

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวัฏจักร  
การเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

A Comparison of Learning Achievement and Mathematical Processing Skills  
of Mathayomsuksa 1 Students through Learning Management

Approaches using 4 MAT and 5E

กาญจนา ศรีษาคำ<sup>1</sup> ดนิตา ดวงวิไล<sup>2</sup>

Kanjana Srisakum<sup>1</sup>, Dhanita Doungwilai<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน และ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสะแกพิทยาคม อำเภอเสถียร จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) คือ กลุ่มทดลอง 1 จำนวน 30 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และกลุ่มทดลอง 2 จำนวน 30 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากตั้งแต่ .32 ถึง .72 และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .23 ถึง .92 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .89 และแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .35 ถึง .64 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 ถึง .59 ชุดที่ 1 ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 ชุดที่ 2 ด้านการให้เหตุผลมีความเชื่อมั่นเท่ากับ .84 ชุดที่ 3 ด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .87 ชุดที่ 4 ด้านการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 และชุดที่ 5 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .81

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่ t-test (Dependent samples) และการทดสอบค่าเอฟ F-test (MANOVA)

<sup>1</sup>นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup>อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพ 76.96/77.58 และ 76.70/77.50 เป็นไปตามเกณฑ์

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ทั้งสองรูปแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ทั้งสองรูปแบบมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

**คำสำคัญ** วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### ABSTRACT

This research aimed to 1) investigate the efficiency of lesson plans on 'decimals and fractions' of Mathayomsuksa 1 students taught by 4 MAT and 5E according to the anticipated 75/75 criterion, 2) compare learning achievement on 'decimals and fractions' of Mathayomsuksa 1 students taught by 4 MAT and 5E based on pre-test and post-test scores, 3) compare mathematical processing skills on 'decimals and fractions' of Mathayomsuksa 1 students taught by 4 MAT and 5E based on pre-test and post-test scores, and 4) compare learning achievement and mathematical processing skills on 'decimals and fractions' of Mathayomsuksa 1 students taught by 4 MAT and 5E. The sample included 60 Mathayomsuksa 1 students in Sakae Pittayakhom School, Semester 2, Academic Year 2016 selected by cluster random sampling. The experimental group 1 consisted of 30 students taught by 4 MAT and the experimental group 2 consisted of 30 students taught by 5E. The research instruments included a 4 MAT lesson plan, a 5E lesson plan, a learning achievement test difficulty index from .32 to .72, discriminant index from .23 to .92, confidence index is .89, and a mathematical process skills test difficulty index from .35 to .64, discriminant index from .23 to .59, When the 1 problem solving confidence index is .83, the 2 reasoning confidence index is .84, the 3 communication confidence index is .87, the 4 connection confidence index is .82, and the 5 Creativity confidence index is .81.

Statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, t-test (Dependent samples) and F-test (MANOVA).

The results showed that:

1. The efficiency indexes of 4 MAT and 5E lesson plans on 'decimals and fractions' of Mathematics Department for Mathayomsuksa 1 students were 76.96/77.58 and 76.70/77.50 respectively, which met the criterion.
2. Learning achievement of Mathayomsuksa 1 students after taught by 4 MAT and by 5E were higher than that before taught by 4 MAT and by 5E at a statistical significance of .05.
3. Mathematical processing skills of Mathayomsuksa 1 students after taught by 4 MAT and by 5E were higher than that before taught by 4 MAT and by 5E at a statistical significance of .05.
4. Learning achievement and mathematical processing skills of Mathayomsuksa 1 students taught by 4 MAT and taught by 5E were not different.

**Keywords:** 4MAT, 5E, mathematical processing skills

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, หน้า 1) และยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงจะต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงออกอย่างมีระเบียบวิธีความรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงสามารถนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมทั้งแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการปลูกฝังให้ผู้เรียนบรรลุเจตนารมณ์ของการจัดการศึกษาตามหลักสูตร และการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นั้น ควรเป็นการ

จัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Mathematics for All) เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพและศักยภาพเพื่อจะได้เป็นกำลังของชาติ (Man Power) สืบไป และจะต้องเป็นการจัดการศึกษาที่ช่วยเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตให้สงบสุข มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยีที่เจริญรุดหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่านักเรียนได้ประสบปัญหาในการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสาร หรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาพรวมพบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยในปีการศึกษา 2557 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.65 และปีการศึกษา 2558 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.40 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2558) ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร สาเหตุ

ของปัญหาอาจเนื่องมาจากเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ค่อนข้างน้อย ครูไม่ค่อยเข้าใจในการนำหลักสูตรไปใช้ การจัดทำสื่อการเรียนรู้ และการประเมินผลผู้เรียน ยังไม่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสะแกพิทยาคม ในปีการศึกษา 2558 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.39 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2558) นอกจากนี้ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานในด้านผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรได้ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.74 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่สะท้อนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้ระดับคะแนนต่ำสุด ส่วนในด้านครูผู้สอนนั้นพบว่า มาตรฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้คะแนนเฉลี่ย 2.84 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ได้ต่ำกว่ามาตรฐานด้านอื่น สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (2558) รวมทั้งเนื้อหาเรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน เป็นเรื่องที่ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องเรียน และใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป แต่จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2558 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสะแกพิทยาคม พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยในเนื้อหา เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 55.32 รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี โรงเรียนสะแกพิทยาคม (2558, หน้า 4) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพงษ์ ยังโสม (2548, หน้า 3) ที่พบว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจ และไม่บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดในเนื้อหา เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ดังนั้นครูผู้สอนต้องให้ความสำคัญต่อการแก้ไขปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรจากสภาพดังกล่าวข้างต้น

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พัฒนาขึ้นโดย McCarthy (1997, pp. 46–51) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียนโดยคำนึงถึง ความรู้สึกรับรู้ ประสบการณ์ ทักษะการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างผลงานแห่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่วนการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ปฏิบัติและได้รับการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ได้ฝึกทักษะจนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะกระบวนการเสาะหาความรู้มาใช้ การจัดกิจกรรมการเรียนทั้งสองแบบเป็นกระบวนการที่น่าสนใจ เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบกับจุดมุ่งหมายของผู้วิจัยที่ต้องการพัฒนาความก้าวหน้าในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ว่าจะมีผลแตกต่างกันหรือไม่ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แก่ครูผู้สอนได้อีกทางหนึ่ง

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

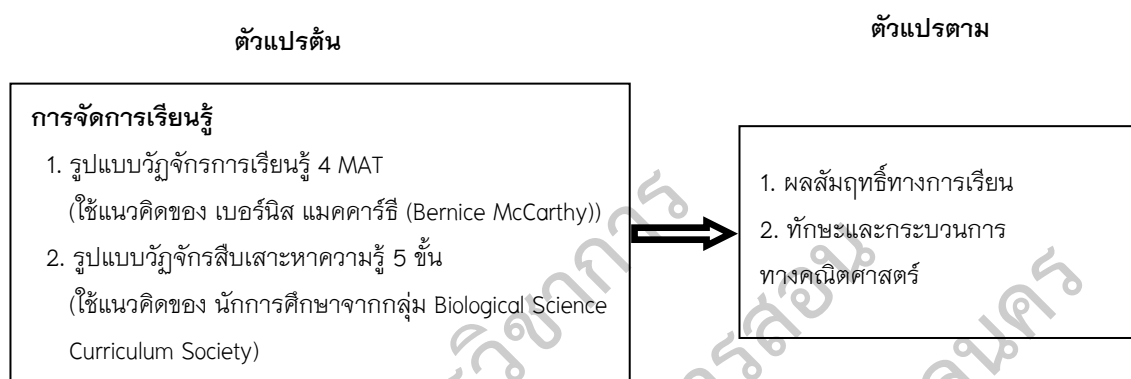
1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักร

การเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้  
5 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

### กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสะแกพิทยาคม อำเภอเสถียร จังหวัดบุรีรัมย์ มี 4 ห้อง จำนวน 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนสะแกพิทยาคม อำเภอเสถียร จังหวัดบุรีรัมย์ รวมจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน จำนวน 9 แผน ใช้เวลา 16 ชั่วโมง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง ทศนิยม และเศษส่วน จำนวน 9 แผน ใช้เวลา 16 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ชุด ชุดละ 3 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ

#### วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้มาทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 30 คน ซึ่งดำเนินการทดลองแบบสองกลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1. นำคะแนนที่

ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ dependent 3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น โดยการทดสอบวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ F-test (One-way MANOVA)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ, คะแนนเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ หาค่าความยาก, ค่าอำนาจจำแนก, ค่าความเชื่อมั่น, ค่าดัชนีความสอดคล้อง
3. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
4. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน ได้แก่ t-test, F-test

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีประสิทธิภาพ 76.96/77.58 และประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพ 76.70/77.50 แสดงว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 10.30 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 31.03 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 8.93 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 31.00 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยรวมทั้ง 5 ด้าน ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 10.37 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 46.20 และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น โดยรวมทั้ง 5 ด้าน ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 10.50 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 45.63 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น โดยรวมทั้ง 5 ด้าน พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 31.03 ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 46.20 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 31.00 ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 45.63 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 กลุ่มทดลอง พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 76.96/77.58 และ 76.70/77.50 ตามลำดับ หมายความว่า จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ผู้เรียนได้ค่าเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การทำแบบทดสอบย่อย การประเมินผลงาน คิดเป็นร้อยละ 76.97 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.58 และจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผู้เรียนได้ค่าเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การทำแบบทดสอบย่อย การประเมินผลงาน คิดเป็นร้อยละ 76.70 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.50 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่องทศนิยมและเศษส่วน เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 การที่แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เนื่องจาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม คือ ได้ศึกษาหลักสูตร มีการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ศึกษาแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลงมือสร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ศึกษา แล้วนำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ทั้งในด้านแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวม ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการประเมินผล ซึ่งผลจากการประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองรูปแบบ

แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพให้เครื่องมือก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงส่งผลให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิดาร์ตัน เชียวอ่อน (2552, หน้า 91) ได้ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แผนภูมิ และการวัดความยาวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบปกติ พบว่า แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบปกติ มีประสิทธิภาพ 79.40/77.78 และ 76.30/75.00 ตามลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พันทิพานุญสรณ์ (2550, หน้า 99) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการใช้เหตุผล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเศษส่วน และทศนิยมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน และทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.94/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตาม รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการนำรูปแบบการเรียนรู้ จากแนวคิดของแมคคาร์ตี McCarthy (1997) ที่ได้เสนอว่า วัฏจักรการเรียนรู้รูปแบบ 4 MAT เป็นระบบของสมองซีกซ้ายและซีกขวารวมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนจะพัฒนาสมองของผู้เรียนทั้ง 2 ซีก พร้อมๆ กัน มาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามความถนัด ความสนใจ ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเกิด

การเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ทำให้เกิดการตอบสนองต่อการเรียนรู้ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ และการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการเรียนรู้ตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการการจัดการ การทำงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ คิดได้ ทำเป็น เรียนรู้ตามสภาพจริงจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้ด้วยตนเอง และแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ สุวรรณรังษี (2550, หน้า 85-91) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารีย์ ปานถม (2550, หน้า 59-74) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาหารคนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E กับการเรียนรู้ปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาหารคน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้การจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็น

ทักษะการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างผลงานแห่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้พื้นฐานของนักเรียน 4 แบบ สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความรู้สึก การรับรู้ ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างผลงานแห่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย แนวทางการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้จะช่วยให้การเรียนการสอนมีความสนุกสนาน ในส่วนของการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการใช้กระบวนการทางความคิดในการหาเหตุผล จนค้นพบความรู้ ช่วยให้สามารถหาแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ สุวรรณรังษี, 2550, หน้า 85-91) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพันท์ ศรีชัย (2557, หน้า 75-100) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนโดยวิธีสอนแบบโครงการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนแบบโครงการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่องทศนิยมและเศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 4 MAT เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงหลักการของแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน และการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปลงเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในสภาพการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรรัตน์ แก่นสาร (2548, หน้า 63-72) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน เรื่องทศนิยมและการบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และการสอนแบบ สสวท. ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับแบบ สสวท.

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งทั้งสองรูปแบบที่ใช้จัดการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตนเองตามความต้องการ ตามความคิด และความสามารถของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตามความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม รวมถึงสติปัญญา ซึ่งเกิดจากความรู้เดิม และพื้นฐานของนักเรียนที่แตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และค้นคว้าด้วยตัวของนักเรียนเอง ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระอื่นๆ โดยคำนึงถึงการพัฒนาด้านความรู้ ควบคู่กับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านให้เหมาะสมกับเนื้อหา

2. ครูผู้สอนทั้งในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ต้องศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เป็นอย่างดี เพื่อจะได้จัดการเรียนให้เป็นไปตามขั้นตอนและสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวครูผู้สอนและตัวผู้เรียน

3. ในการจัดการกิจกรรมครูควรมีเทคนิควิธีการที่หลากหลายในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิด ได้มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้ฝึกคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกการนำความรู้ไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น

เช่น กิจกรรมเกม การใช้แผนผังความคิด การทำกิจกรรมนอกห้องเรียน เป็นต้น

4. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีการวางแผน มีเวลามากพอกับการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้รวมถึงให้เหมาะสมกับเนื้อหาเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการทำกิจกรรมสภาพแวดล้อมในห้องเรียนควรมีการจัดสื่อและแหล่งการเรียนรู้เพื่อเอื้ออำนวยต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่มีความเหมาะสม

2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- ธิดารัตน์ เขียวอ่อน. (2552). *ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แผนภูมิ และการวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นภาพันธุ์ ศรีชัย. (2557). *การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนโดยวิธีสอนแบบโครงงานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พันทิพา บุญสรณ์. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถการคิดวิเคราะห์ และการใช้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเศษส่วน และทศนิยมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนสะแกพิทยาคม. (2558). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนสะแกพิทยาคม ปีการศึกษา 2558*. บุรีรัมย์: โรงเรียนสะแกพิทยาคม.
- วารภรณ์ สุวรรณรังษี. (2550). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT กับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2558). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสะแกพิทยาคม สังกัด สพม. 32*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สมพงษ์ ยังโสม. (2548). *การพัฒนาแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist) และวิธีเรียนรู้ตามรูปแบบของ สวท*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณาชีพการศึกษา : ระเบียบวาระแห่งชาติ (พ.ศ. 2551-2555)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2558). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสะแกพิทยาคม พ.ศ. 2558*. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- อมรรัตน์ แก่นสาร. (2548). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน เรื่อง ทศนิยม และการบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการสอนแบบ สสวท. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- อารีย์ ปานถม. (2550). *การเปรียบเทียบการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สพนบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.*
- McCarthy, Bernice. (1997). A Tale of Four learners : 4 MAT's Learning Styles. *Educational Leadership*, 54(3), 46-51.