

## ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ที่มีต่อแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2\*

### The Effects of the 4mat Learning Management with TGT Techniques on Achievement Motivation and Mathematics Problem Solving Abilities of Eighth Grade Students.

สุวาริ ศรีอำไพวัฒน์\*\*

ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี\*\*\*

ดร.สุณิสา สุมิตรณะ\*\*\*\*

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน เขตจตุจักร จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design เครื่องมือที่ใช้วิจัย ได้แก่ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ  $t$ -test for dependent samples และ  $t$ -test for one sample

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 17.90 คิดเป็นร้อยละ 74.58

\*วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*\*อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**คำสำคัญ :** การเรียนรู้แบบ 4MAT/ เทคนิคทีจีที (TGT)/ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์/ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

## Abstract

This research aimed to compare the achievement motive in learning mathematics and the ability to solve mathematical problems before and after learning 4MAT learning management with TGT techniques and to compare it with the criteria. The sample group was eighth grade students in the 1<sup>st</sup> semester in 2016 in Satrivoranart Bangkokhen School, Chatuchak district in the amount of 33 students in 1 classroom selected by using cluster random sampling. The trial period was 16 periods of 50 minutes. The research was One-Group Pretest – Posttest Design. The tools used for data collection were math lesson plans on the 4MAT model with TGT learning techniques. The instruments used for ratio and percentage were mathematics achievement motive and tests on the ability to solve mathematical problems. The statistics used in this study was the arithmetic mean and standard deviation. The statistics used to test the hypothesis was t-test for dependent samples and t-test for one sample.

The results were concluded as follows:

1. Achievement motive in Mathematics of Eighth grade students in the aspects of ratio and percentage by learning 4MAT learning management with TGT technique, it was found to be higher after than before with the statistical significance at . 05.
2. The ability to solve mathematical problems of Eighth grade students in the aspects of ratio and percentage by learning 4MAT learning management with TGT technique, it was found to be higher after than before with the statistical significance at . 05.
3. The ability to solve mathematical problems of Eighth grade students in the aspects of ratio and percentage by learning 4MAT learning management with TGT techniques , it was found to be 70% after than before with the statistical significance at.05 with the average score was at 17.90, 74.58 %.

**Keywords :** 4MAT/ TGT/ motive in learning mathematics/ ability to solve mathematical Problems

## บทนำ

การศึกษา หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2551, หน้า 2) โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มีการกำหนดวิสัยทัศน์ไว้เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

จากผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสตรีวรนาถบางเขนพบว่า วิชาคณิตศาสตร์ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เมื่อเทียบขนาดโรงเรียนจากคะแนนเต็ม 100 พบว่า มีค่าเฉลี่ย 21.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 41.08 เมื่อเทียบขนาดจังหวัด มีค่าเฉลี่ย 38.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 48.56 และเทียบขนาดประเทศ มีค่าเฉลี่ย 33.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 47.05 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 50 (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน, 2558) จากทั้งผลการประเมินในระดับนานาชาติ (TIMSS) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งระดับประเทศและระดับโรงเรียนสตรีวรนาถบางเขนต่างมีสาเหตุเหมือนกัน คือ ครูขาดความสามารถในการสอนส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการศึกษาตัวนักเรียนขาดแรงจูงใจ ความสนใจและสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน การขาดทรัพยากรการ

เรียนที่มีคุณภาพ ได้แก่ สื่อการเรียน ทำให้ผู้วิจัยได้เห็นว่าควรมีการพัฒนาทางด้านการเรียนการสอนหรือการจัดกิจกรรมทางการศึกษาเพื่อจะให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้มากขึ้น

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหา แสดงเหตุผลทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้ เพราะยังมีนักเรียนจำนวนมากที่ด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่าง เนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะและกระบวนการที่สำคัญ เพราะเป็นมาตรฐานที่ทุกเนื้อหาต้องนำไปใช้ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 13) และปรีชา เนาว่าเย็นผล (2537, หน้า 62) ให้ความสำคัญการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่างๆที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องกำหนดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ การคิด ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาสมองและความแตกต่างระหว่างบุคคล (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2552, หน้า 34-95)

ตามแนวความคิดของแมคคาร์ธี (McCarthy) การเรียนการสอนแบบ 4MAT สามารถที่ระบุถึงรูปแบบการเรียนรู้เรื่องกระบวนการรับรู้ข้อมูลโดยการใช้องค์ความรู้และ

ซิกซายด้วยวิธีต่างๆ รูปแบบการใช้สมองซิกซาย เป็นการใช้ การวิเคราะห์และรับรู้สิ่งต่างๆ ที่เราสามารถอธิบายออกมาได้ อย่างแม่นยำ สมองส่วนนี้จะตรวจสอบถึงเหตุและผล แบ่งสิ่ง ต่างๆ ออกมาได้เป็นส่วนๆ และจัดประเภทให้กับสิ่งเหล่านั้นได้ การเรียนการสอนแบบ 4MAT ได้นำแนวความคิดของแมคคาร์ธี (McCarthy) ที่ระบุถึงรูปแบบการเรียนรู้เรื่องกระบวนการรับ รู้ข้อมูลโดยการใช้สมองซิกซายและซิกซายด้วยวิธีต่างๆ เรียก ระบบการทำงานของสมองทั้งสองซีกว่า รูปแบบการใช้สมอง ซิกซาย (Left Mode) และรูปแบบการใช้สมองซิกซาย (Right Mode) รูปแบบการใช้สมองซิกซาย เป็นการใช้การวิเคราะห์ และรับรู้สิ่งต่างๆ ที่เราสามารถอธิบายออกมาได้อย่างแม่นยำ สมองส่วนนี้จะตรวจสอบถึงเหตุและผล แบ่งสิ่งต่างๆ ออกมา ได้เป็นส่วนๆ และจัดประเภทให้กับสิ่งเหล่านั้นได้ สมองส่วน นี้จะเสาะหาและใช้ภาษากับสัญลักษณ์ใช้ประสบการณ์เพื่อ ให้เกิดความเข้าใจจิตทฤษฎีและสร้างรูปแบบต่างๆ รวมไปถึง การจัดลำดับและการทำงานตรงเวลารูปแบบการใช้สมอง ซิกซาย เป็นส่วนที่รับรู้ได้มากกว่าที่คิด สมองซิกซายจะเติมเต็ม ช่องว่างและใช้จินตนาการ สมองจะใช้สัญชาตญาณในการ รับรู้ มีการรับรู้โดยใช้ความรู้สึก สามารถรับรู้เป็นภาพรวม เสาะหาและใช้รูปแบบต่างๆ ได้ ใช้ความสัมพันธ์ทางมิติ ในการรับรู้รวมถึงการใช้ความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ได้ดี สมอง ซิกซายจะใช้รูปทรง ระยะและพื้นที่ในการวิเคราะห์ (McCarthy, 1997, pp. 6-8)

ความสามารถทางด้านสมองหรือสมรรถภาพทาง สมองเป็นองค์ประกอบสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการ สอน เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาวิชาการ ต่างๆ ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายปลายทางของการศึกษา นั้นๆ ได้ ธรรมชาติได้สร้างให้แต่ละบุคคลมีสมรรถภาพสมอง ที่แตกต่างกันเพื่อสนองกับงานที่ต้องอาศัยความสามารถที่ แตกต่างกัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2542, หน้า 1) ดังนั้นสมองของมนุษย์ มีหน้าที่สำคัญหลายประการได้แก่ การ ควบคุมความรู้สึก การรับรู้ การเรียนรู้ระบบการคิด การจำ การแสดงพฤติกรรมตลอดจนควบคุมการทำงานของอวัยวะ ต่างๆ ของร่างกาย สมองซิกซายทำงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์

แยกแยะ การจัดลำดับ รายละเอียด เหตุผล การแสดงออก ภาษา อักษร ตัวเลขและจำนวน สมองซิกซายทำงานเกี่ยวกับ อารมณ์ ความรู้สึก จินตนาการ คิดสังเคราะห์คิดสร้างสรรค์ ภาพรวม เคลื่อนไหวตลอดถึงมิติสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ซึ่ง การทำงานของสมองทั้งสองซีกจะประสานสัมพันธ์กันอย่างต่อ เนื่องและเป็นระบบ ยึดหยุ่น เสริมต่อซึ่งกันและกัน สมองจะ มีประสิทธิภาพต้องได้รับการพัฒนาไปพร้อมๆ กันอย่างสมดุล (กิตติชัย สุธาสีโนบล, 2546, หน้า 1-4) วิธีการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ที่จะทำให้นักเรียนได้พัฒนา ทั้งร่างกายและสมองและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมี คุณภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด การจัดการ เรียนรู้ต้องคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างระหว่าง บุคคลแล้วยังคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้น ความคิด ความสนใจสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน การเรียน แบบร่วมมือ คือ วิธีสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มี ความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดย ทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วม กัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อให้ งานบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะ เฉพาะของกลุ่มร่วมมือ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544, 6) ใน การการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคทีจีที (TGT) นั่นถือว่าเป็น การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแบ่งผู้เรียนที่มีความ สามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ ประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกัน ในเกมการเรียนที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ ทำการทดสอบความ รู้โดยการใช้เกม การแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของ สมาชิกแต่ละคน ในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่นๆ นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิค การเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิก กลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและ กันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 163)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาการเรียนด้าน คณิตศาสตร์ที่ต่ำล่งดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะแก้ปัญหา

การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคที่จีที (TGT) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละเพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้และนำผลการเรียนไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคที่จีที (TGT) มาช่วยเพื่อให้ นักเรียนได้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของสมองตลอดจนสอดคล้องกับกระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้ตามสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบัน (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี; และ ไพเราะ พุ่มมัน, 2543, หน้า 7)

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT)
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) กับ เกณฑ์ร้อยละ 70

### สมมติฐานในการวิจัย

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) สูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) สูงกว่าก่อนเรียน
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ, 2543, หน้า 150)

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 99 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

### 3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) จากงานวิจัยบทความวารสารวิชาการ คู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยมีรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคที่จีที (TGT) จำนวน 7 แผน โดยมีขั้นตอนการหาคุณภาพ ดังนี้

3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ภาษา เนื้อหา รูปแบบเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา แล้วแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์เสนอแนะ ตามรูปแบบต่อไปนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้

- 2) ตัวชี้วัด
- 3) สาระสำคัญ
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4.1) ด้านความรู้และทักษะ
- 4.2) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 4.3) ด้านสมรรถนะ
- 5) สาระการเรียนรู้
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
- 6.1) ขั้นสร้างประสบการณ์ (สมองซีกขวา) นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 5 - 6 คน แบบคณะกรรมการ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยใช้สื่อที่น่าสนใจ ใช้สื่อที่เชื่อมโยงกับจริงในปัจจุบันสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต
- 6.2) ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย) ให้ผู้เรียนวิเคราะห์สิ่งที่ได้จากสื่อ ได้จากสถานการณ์ที่ตนเองได้เข้าไปมีส่วนร่วม โดยการที่ผู้เรียนออกมาเขียนตอบสิ่งที่เห็นจากสื่อ จากสถานการณ์บนกระดาน ครูสร้างข้อคำถามที่สอดคล้องกับสื่อ สถานการณ์ในตอนแรกอีกข้อหนึ่งแล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดและตอบคำถาม เพื่อที่ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้เพิ่มขึ้น
- 6.3) ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา) ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็นตัวอย่างโจทย์ แล้วสังเกต เปรียบเทียบ หากคำตอบให้กับตัวอย่างโจทย์ที่ตนเองสร้างขึ้น ด้วยวิธีการใดวิธีหนึ่งไม่จำกัดวิธี เป็นการให้ผู้เรียนได้นำความรู้จากที่ครูจัดให้มาเขียนหรือแสดงความรู้สึกของตนเองออกมาโดยการสร้างจากความคิดของตนเอง
- 6.4) ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย) ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกันโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคัดเลือกตัวอย่างโจทย์ที่ดีที่สุดในกลุ่มออกมาเขียนแสดงวิธีคิดบนกระดานทุกกลุ่ม จากนั้นครูและผู้เรียนทั้งห้องร่วมกันอธิบาย ทำความเข้าใจกับวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง ในขั้นนี้ครูเป็นผู้ให้ความรู้ทฤษฎีหลักการ โดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ โดยการเพิ่มเติมประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองซึ่งขั้นนี้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมจากการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชา และสามารถวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดจากเนื้อหาสาระที่เรียน
- 6.5) ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด (สมองซีกซ้าย) เป็นการทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการลงมือปฏิบัติ ซึ่งกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้นเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยกิจกรรมที่ใช้คือการแข่งขันเกม เป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนตามที่ครูกำหนด ครูเป็นผู้วางแผนและจัดการให้เกิดการเรียนรู้ และคอยควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
- 6.5.1) ให้นักเรียนสลับกลุ่มกันโดยให้มีความสามารถแตกต่างกันไปแยกย้ายกันไปแข่งขันในโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ โดยมีการจัดดังนี้
- กลุ่มที่ 1 เป็นโต๊ะผู้แข่งขันสำหรับที่มีความสามารถเก่ง
- กลุ่มที่ 2 เป็นโต๊ะผู้แข่งขันสำหรับผู้มีความสามารถปานกลาง
- กลุ่มที่ 3 เป็นโต๊ะผู้แข่งขันสำหรับผู้มีความสามารถปานกลาง
- กลุ่มที่ 4 เป็นโต๊ะผู้แข่งขันสำหรับผู้มีความสามารถอ่อน
- 6.5.2) ขั้นตอนการดำเนินการแข่งขัน
- 1) ครูชี้แจงรูปแบบของเกม โดยให้กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางกลุ่มอ่อนได้ทำการแข่งขันทีละกลุ่ม และครูชี้แจงคะแนน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะจะได้คะแนนเพิ่ม 10 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 1 จะได้คะแนนเพิ่ม 8 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 2 จะได้คะแนนเพิ่ม 6 คะแนนและผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 3 จะได้คะแนนเพิ่ม 4 คะแนน
- 6.5.3) การแข่งขันเกม แต่ละกลุ่มต้องผลัดกันแข่งโดยให้กลุ่มเก่งได้เล่นก่อน เมื่อกลุ่มเก่งเสร็จ

แล้ว จึงดำเนินการแข่งขันในกลุ่มต่อไปคือกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงคะแนนที่ได้โดยจะนำคะแนนของกลุ่ม เก่ง ปานกลางและอ่อนมารวมกันหลังจากเสร็จสิ้นแล้ว

6.5.4) ให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดยมีสมาชิกรับรองในกลุ่มว่าถูกต้อง

6.5.5) ยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ นักเรียนที่ไปทำการแข่งขันกลับเข้ากลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูแจ้งผลการแข่งขันพร้อมทั้งกล่าวชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

6.6) ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตัวเอง(สมองซีกขวา) เป็นการเสริม เดิม แต่ง ผักฝวนจนให้ผู้เรียนได้ช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้สอนจะเป็นที่เลี้ยง ในขั้นนี้ผู้สอนได้นำเทคนิคทีจีที (TGT) คือการแข่งขันเกมเข้ามาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมโดยกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามที่ครูกำหนดครูเป็นผู้วางแผนและจัดการให้เกิดการเรียนรู้

6.7) ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ (สมองซีกซ้าย) เป็นการตรวจทาน ประเมิน สร้างชิ้นงานประยุกต์ผลงานให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองและปัญหาอุปสรรคในการทำงาน สามารถปรับปรุงผลงานของตนเองและให้ข้อเสนอแนะข้อคิดกับผู้อื่นได้และมีวิธีการแก้ไขโดยบูรณาการการประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริงและอนาคต

6.8) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น (สมองซีกขวา) เพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง ให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองตามความถนัด ความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนให้เห็นเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่างๆ และให้ผู้เรียนได้นำผลงานของตนเองมานำเสนอหรือจัดแสดงในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เพื่อนฯ ได้ชื่นชมเป็นการสะท้อนความรู้ที่ได้รับทั้งหมดตั้งแต่เริ่มสอน ถือเป็นรางวัลปันโอกาสทางด้านความรู้และประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้รับรู้

- 7) ชิ้นงาน/ภาระงาน
- 8) เกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงาน/ภาระงาน
- 9) สื่อ / อุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้
- 10) การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
  - 10.1) พฤติกรรม
  - 10.2) วิธีการ
  - 10.3) เครื่องมือ
  - 10.4) เกณฑ์การประเมิน
- 11) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

3.1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง

แก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับการประเมินผล การเรียนรู้และการใช้ภาษาที่ถูกต้อง จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00 ซึ่งได้นำแผนการ

จัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง

แล้วไปหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองแต่มีลักษณะของนักเรียนคล้ายกลุ่มทดลองโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้จำนวน 7 แผน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียน และปริมาณสาระการเรียนรู้ ที่นำมาจัดกิจกรรมในวัน เวลาที่กำหนด ผลการทดลองใช้ พบว่ากิจกรรมเสริมทักษะวิชาการ (TGT) ใช้เวลามากเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้ จึงนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง

เรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงต่อไป

3.2 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.2 กำหนดรูปแบบของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 40 ข้อ โดยใช้แนวคิดของพินทริช และชังก์ (Pintrich; & Schunk, 1996, pp. 13-15)

3.2.3 สร้างข้อความที่แสดงถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ โดยมีทั้งข้อความที่เป็นเชิงบวกและเชิงลบ

3.2.4 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.5 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด ได้ค่าเท่ากับ IOC 0.67 - 1.00 แล้วนำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ คือให้ใช้คำถามที่ไม่เป็นการชี้นำให้ตอบ ไม่ควรใช้คำนำหน้าซ้ำๆ หลากๆ ข้อ เช่น อดทนและใช้คำถามที่ตรงประเด็นในแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.6 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองแต่มีลักษณะของนักเรียนคล้ายกลุ่มทดลอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.7 นำผลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยวิธีแจกแจงแบบที (t - distribution) แล้วคัดเลือกข้อ

คำถามที่ค่าอำนาจจำแนก (t) เท่ากับ 0.074 - 0.710 ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 20 ข้อ

3.2.8 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าเท่ากับ 0.71

3.2.9 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาแก้ไขปรับปรุงและเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้ง แล้วจึงนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีขั้นตอนการหาคุนภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหา แนวคิด ทฤษฎี หลักการเขียน การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

3.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (ปรีชา เนาว่าเย็นผล, 2544, หน้า 18-19 อ้างอิงจาก Polya, 1957, How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method, pp. 16-17) จำนวน 48 ข้อ

3.3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

3.3.4 นำเสนอแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ค่า IOC 0.67 -1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้เขียนคำถามในลักษณะไม่มีการชี้นำ ทำให้อ่านแล้วเข้าใจ แล้วนำแบบ



ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขนที่เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละผ่านมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มทดลองแต่มีลักษณะของนักเรียนคล้ายกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียนทั้งหมด 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

3.3.6 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยาก ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยาก ( $p$ ) ระหว่าง คือ 0.27 – 0.88 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) 0.25 ขึ้นไปได้แบบทดสอบจำนวน ทั้งหมด 24 ข้อ

3.3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าเท่ากับ 0.86 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งแล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองต่อไป

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้  $t$ -test for dependent samples

กลุ่มตัวอย่าง	$n$	$\bar{x}$	$SD$	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	$t$	$p$
ก่อนการทดลอง	33	3.37	0.33	10.65	113.42	4.05*	0.00*
หลังการทดลอง	33	3.69	0.43				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ และทำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้  $t$ -test for dependent samples เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้  $t$ -test for dependent sample และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้  $t$ -test for one sample

6. สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และนำเสนอผลการศึกษาวิจัย

## ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้  $t$ -test for dependent samples

จากตารางที่ 1 พบว่าการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) โดยใช้ *t*-test for dependent samples ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนการทดลอง	33	7.73	2.73	336	112,896	14.39*	0.00*
หลังการทดลอง	33	17.90	2.89				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ *t*-test for one sample ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

การทดสอบ	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\mu_0(70\%)$	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังการทดลอง	33	17.90	2.89	16.80	2.19*	0.00*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่า การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 17.90 คิดเป็นร้อยละ 74.58

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) เป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุลและร่วมมือกันทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่มโดยใช้เทคนิคทีจีที (TGT) เข้ามาพร้อมด้วย ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่คำนึงถึงการเรียนของผู้เรียน เน้นการพัฒนาทำให้ผู้เรียนได้

**อภิปรายผลการวิจัย**

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรียนรู้ตามความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม มีการจัดกิจกรรมเกมทักษะทางวิชาการ คือ การแข่งขันกันตอบปัญหาในกลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มได้ตัวแทนมาจากคนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ การนำเทคนิคทีจีที (TGT) เข้ามาร่วมด้วยนั้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นและมีแรงจูงใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งการจัดกิจกรรมเกมเป็นทักษะที่นักเรียนมีความสนใจมากเป็นพิเศษจึงทำให้มีแรงจูงใจที่จะร่วมกิจกรรมและทำกิจกรรมอย่างตั้งใจ โดยการนำเทคนิคทีจีที (TGT) มาร่วมจัดกิจกรรมในขั้นที่ 5 ของ 4MAT ด้วย โดยผู้วิจัยได้วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีลักษณะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 4 ลักษณะ คือ การเลือกงานที่ทำความพยายามมานะ บากบั่น ความอดทน และผลสัมฤทธิ์ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น เพราะนักเรียนสนุกสนาน มีความสุขในการเรียนจึงมีความรู้สึกที่ดีและมีแรงจูงใจ ออกจากจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น และมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตั้งผลงานวิจัยของ ธนวัฒน์ คำเบาเมือง (2553, หน้า 108-109) ได้ทำการศึกษาผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านท่าโป่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 62 คน ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 17.90 คิดเป็นร้อยละ 74.58 เนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) เป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุลและผู้เรียนได้ร่วมมือกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่มคือเกมทักษะทางวิชาการ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่หลากหลายคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งการจัดกิจกรรมแบบ 4MAT มีการเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เทคนิคทีจีที (TGT) เป็นการทำกิจกรรมความรู้เป็นเกมทักษะทางวิชาการโดยดึงเกมที่ถูกคนรู้จัก มาจัดกิจกรรมร่วมด้วย ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญและความสามารถในการเรียนรู้ซึ่งในขั้นประสบการณ์จะทำให้สิ่งที่เรียนมีความหมายโดยตรงกับผู้เรียน โดยผู้วิจัยให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนมาในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนผังความคิด (mind mapping) แผนภาพป้ายนิเทศ สมุดเล่มเล็ก เป็นต้น ดังผลงานวิจัยของ วรณิ แสนคำภา. (2553, หน้า 94-95) ได้ศึกษาผลจากการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ 4MAT เรื่องอัตราส่วน ร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ 4MAT เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.75/80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 24.60 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.33 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.0 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิกร รัตนวารินทร์ชัย (2556, หน้า 65-66) ได้ศึกษา เรื่อง ผลของโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT (Teams Games Tournaments) ที่มีต่อ

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางแพ (ชุมชนวัดบางแพใต้) การวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลองโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ TGT (Team Games Tournaments) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาโดยสร้างกิจกรรมเป็นการใช้วิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญด้วยการนำรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนแบบการแข่งขัน (Team Games Tournaments หรือ TGT) มาใช้กับการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยจับคู่กับกิจกรรมพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนกลุ่มควบคุมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก

จากเหตุผลข้างต้น ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) เป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้ทักษะของนักเรียน

ตลอดเวลา ครูควรชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม และผลการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับก่อนเริ่มสอน เพื่อให้ขั้นตอนดำเนินการได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้อย่างประสบความสำเร็จและครูผู้สอนควรบริหารจัดการเวลาดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่วางแผนไว้ให้เสร็จสิ้นภายในคาบเรียน เพื่อการจัดกิจกรรมได้บรรลุวัตถุประสงค์และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) เป็นการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มอาจปฏิบัติกิจกรรมได้ไม่เท่ากัน ครูควรใจเย็นและอดทนรอเวลาที่จะให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมให้ครบทุกคนทุกกลุ่ม และครูควรเดินดูนักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง

3. ครูผู้สอนควรสร้างโจทย์ที่เป็นตัวเลขที่ง่ายต่อการคำนวณ เพื่อสะดวกให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมได้เร็วขึ้น และควรสร้างกิจกรรมที่เป็นเรื่องในปัจจุบันและใกล้ตัว

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ไปทำวิจัยในวิชาและระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

2. ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ไปวิจัยเปรียบเทียบกับเทคนิคการสอนแบบอื่นๆ เช่น การสอนแบบโมเดลซิปปา การสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

3. ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ไปพัฒนาด้านอื่นๆ เช่น พัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านเจตคติ

4. ควรนำรูปแบบการจัดการกิจกรรมแบบอื่นๆ มาร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับเทคนิคทีจีที (TGT) เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้เพิ่มขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2546). 4MAT การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ของผู้เรียน. ราชบุรี: ธรรมรักษ์การพิมพ์.
- ธนวัฒน์ คำเบาเมือง. (2553). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ*. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2542). *การวัดประเมินการเรียนรู้ (การวัดประเมินแนวใหม่)*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด(ฉบับปรับปรุงใหม่) (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค พรินต์ติ้ง.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์*, 38(434-435), 62-74
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณิ์ แสนคำภา. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ 4MAT เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2552). จากหลักสูตรแกนกลางสู่หลักสูตรสถานศึกษา: กระบวนทัศน์ใหม่การพัฒนา. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน. (2543). *วิจัยการการเรียนรู้ 4MAT การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม คุณลักษณะดี เก่ง มีสุข (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษา. (2558). *สรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษาปี 2558*. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิทธิกร รัตนวารินทร์ชัย. (2556). *ผลของโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT (Teams Games Tournaments) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางแพ (ชุมชนวัดบางแพใต้)*. ปริญญาโทศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

McCarthy. (1997). A Tale of Four Learner: 4 MAT's Learning Styles. *Educational Leadership*.

Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education. Research and Applications*. New York: Springer.

Polya, G. (1957). *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Doubleday and Company.