

**ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เรื่อง การแปรผัน  
ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

The Effects of Cooperative Learning to apply with the Graffiti model "Variation"  
on Mathematical Communication Ability of Matthayomsuksa II Students.

พัฒนารพร สงสุรินทร์<sup>1\*</sup>, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม<sup>2</sup> และเทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย<sup>3</sup>

Pattraporn Songsurin<sup>1\*</sup> Chakkrid Klineam<sup>2</sup> and Teamjan Parnichparinchai<sup>3</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวรนาธิเฉลิม อำเภอมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 41 คนซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Short Case Study สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t - test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

<sup>1</sup> มหบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา (คณิตศาสตร์ศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

<sup>2</sup> ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ : ประธานที่ปรึกษา

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ ดร.คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ : กรรมการที่ปรึกษา

\* Corresponding author : e-mail : Issaoka@hotmail.com

**ABSTRACT**

The purposes of this research were to compare mathematical communication abilities in writing on Variation of Matthayomsuksa II students after being organized Cooperative Learning to apply with the Graffiti model to 70 percentage criterion and to compare mathematical communication abilities in speaking on Variation of Matthayomsuksa II students after being organized Cooperative Learning to apply with the Graffiti model to the 70 percentage criterion.

The sample of this study was 41 Matthayomsuksa II students in the second semester of 2013 academic year at WoranariChaloemSongkhla School, Songkhla. They were selected by using Cluster Random Sampling.

The research instruments were the mathematics lesson plans based on Cooperative Learning to apply with the Graffiti model, the mathematical communication ability in writing test and the mathematical communication ability in speaking test. The One Short Case Study design was used for data analysis. The data was analyzed by using t - test for One Sample.

The results of the study were as follow:

1. Mathematical communication ability in writing of Matthayomsuksa II students after being organized Cooperative Learning to apply with the Graffiti model was higher than the 70 percentage criterion at the .05 level of significance.
2. Mathematical communication ability in speaking of Matthayomsuksa II students after being organized Cooperative Learning to apply with the Graffiti model was higher than the 70 percentage criterion at the .05 level of significance.

**ความเป็นมาของปัญหา**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียน  
ทุกคนซึ่งเป็นที่กำลังของชาติให้เป็นมนุษย์  
ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรม  
และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ  
และการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ.  
2551 : 3)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาแขนงหนึ่ง  
ที่มีความสำคัญในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนา

คนเข้าสู่สังคม เนื่องจากมนุษย์สามารถนำ  
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์  
ในชีวิตประจำวัน และใช้เป็นพื้นฐานใน  
การเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์  
ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์  
เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริม  
สร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิดช่าง  
ริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด  
มีการวางแผนในการทำงาน และมีความ  
สามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ศาสตร์

อื่น ๆ อันได้แก่ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และสังคมศาสตร์ต่าง ๆ ก็ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการพัฒนาตนเอง (ลิริพร ทิพย์คง. 2545: 1) ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการ จึงกำหนดคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในแปดของสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง นำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 :7-10)

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเวลา 7 ปีได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนในการประเมินผลของนักเรียนโดยวิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบอัตนัย โดยมีการให้นำหนักคะแนนของแบบทดสอบอัตนัยคิดเป็นร้อยละ 70 ของแบบทดสอบ (โรงเรียนวรนาธิเฉลิม. 2552:25) พบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบอัตนัยในเรื่องการแปรผันได้คะแนนต่ำที่สุด นักเรียนบางส่วนเขียนตอบได้แต่ยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ และบางส่วนไม่เขียนคำตอบสาเหตุดังกล่าวอาจเกิดจากนักเรียนไม่ได้รับการฝึกฝนในด้านการเขียนตอบมากเท่าที่ควร เนื่องจากการประเมินผลแบบเดิม ๆ คือ การให้นักเรียนทำแบบทดสอบปรนัย ครูจึงใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม คือ การบรรยายแล้วให้นักเรียนลอกเขียนตามกระดาน วิธีการ

ดังกล่าวจึงไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถใช้การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ถ่ายทอดแนวคิดของตนเองออกมาให้ผู้อื่นทราบได้ ผลการวิจัยของโครงการ PISA พบว่า นักเรียนไทยไม่เคยชินกับการประเมินผลแบบเขียนตอบ หรือให้อธิบายเหตุผลยาว ๆ และการที่ต้องตีความคิดวิเคราะห์ และสะท้อนเอาความคิด หรือปฏิกิริยาของตนที่ตอบสนองต่อข้อมูล หรือข้อความที่ได้อ่าน รวมทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้ปัจจุบันยังไม่สนับสนุน และส่งเสริมให้นักเรียนคิด หรือแสดงออกได้อย่างเต็มที่ (สุนีย์ คล้ายนิล. 2547:12 - 22)

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่านักเรียนขาดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญดังที่กิติมา สุรสุนธิ (กิติมา สุรสุนธิ.2541:1) ได้กล่าวว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ ทั้งในด้านการดำเนินชีวิต สังคม การเมือง การศึกษา จนอาจกล่าวได้ว่า การสื่อสารเป็นพื้นฐานของเครื่องจักรกลแห่งสังคมดำเนินไปอย่างไม่หยุดยั้ง เนื่องจากการสื่อสารเป็นทั้งเครื่องมือและวิธีการในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างใดอย่างหนึ่งทั้งต่อปัจเจกบุคคล ต่อองค์กร และต่อสังคม ดังนั้นเราจึงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าการสื่อสารเป็นกระบวนการหนึ่งของสังคมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งจนไม่อาจละเลยที่จะนำมาศึกษาให้ทราบ และเข้าใจถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ของการสื่อสาร เพื่อจะได้นำเอาการสื่อสารไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ก็เช่นกันต้องอาศัยการสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดังที่มัมมีและ

เซพเพอร์ต (Mumme and Shepherd. 1993 : 7-11) กล่าวถึง ประโยชน์ของการสื่อสารต่อ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ช่วยส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน โดยการสื่อสารจะช่วยขยายความคิด ช่วยให้ เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็น ผู้เรียนรู้ การสื่อสารส่งเสริมสภาพแวดล้อม ที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การพูด และการฟังบุคคลอื่นในการทำงานร่วมกันเป็น กลุ่มเล็ก ๆ ช่วยให้ครูผู้สอนได้รับประโยชน์ ในการหยั่งรู้ถึงความคิดของผู้เรียน

ในการนำการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มาใช้โดยฝึกให้ผู้เรียนสื่อสารความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและการพูด นำเสนอ ในด้านการเขียนผู้เรียนจะต้องสามารถ ถ่ายทอดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ใน ด้าน การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผล โดยใช้ตัวอักษรตัวเลขหรือสัญลักษณ์และด้าน การพูดนำเสนอ ผู้เรียนจะต้องอธิบายแนว การคิดที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องปรับเปลี่ยน บทบาทการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ ดังที่NCTM (NCTM. 2000 :270 - 272) ได้กล่าวว่าบทบาทของครูใน การพัฒนาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนในระดับเกรด 6 – 8 ครูจะต้อง จัดสภาพห้องเรียนที่เอื้อต่อการส่งเสริมให้ นักเรียนมีการอธิบาย การถกเถียง การอภิปราย และการใช้เหตุผล เป็นวิธีที่ทำให้นักเรียนได้มี

ปฏิสัมพันธ์กัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ค้นหาคำตอบร่วมกัน รวมถึงการให้คำแนะนำ จากครู การให้คะแนนมีการอธิบาย การถกเถียง การอภิปราย และการใช้เหตุผล เป็นวิธีที่ทำให้ นักเรียนได้มีการสื่อสารทำให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้มีนักการศึกษา และนักคิดหลายคน ที่ได้ค้นคิดวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีรูปแบบ ลักษณะ หรือขั้นตอนแตกต่างกันออกไป เพื่อให้เหมาะกับสถานการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ได้รับความนิยม อย่างกว้างขวางมีหลายรูปแบบ เช่น Jigsaw, Students Teams Achievement Division (STAD), Team Assisted Individualization (TAI), Team Games Tournament (TGT), Learning Together (LT), Group Investigation (GI), Graffiti, The Structural Approach, Complex Instruction และ The Collaborative Approach

การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบต่าง ๆ ดังกล่าว มีคุณสมบัติสำคัญตรงกัน 5 ประการ คือ ทุกรูปแบบต่างก็มีกระบวนการเรียนรู้ที่พึ่งพา และเกื้อกูลกัน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือ และปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคน มีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และสามารถ ตรวจสอบได้ สมาชิกกลุ่มต้องใช้ทักษะ การทำงานกลุ่มและการสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งมี การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของ การทำงานร่วมกัน ในส่วนที่ต่างกันนั้น มักจะ เป็นความแตกต่างในเรื่องของวิธีการจัดกลุ่ม วิธีการในการพึ่งพา วิธีการทดสอบ กระบวนการ ในการวิเคราะห์กลุ่ม บรรยากาศของกลุ่ม

โครงสร้างของกลุ่ม บทบาทของผู้เรียนและครู  
ในฐานะครูผู้สอนผู้วิจัยต้องการที่จะ  
แก้ไขปัญหานักเรียนที่เกิดขึ้น จึงได้ศึกษา  
เอกสารต่าง ๆ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิติ  
(Graffiti) เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการระดม  
สมอง มีปฏิสัมพันธ์กัน มีการแลกเปลี่ยน  
ความคิดเห็นโดยการเขียน เป็นการพัฒนาทักษะ  
การคิด ทักษะการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม  
และพัฒนาการสรุปสาระจากข้อมูลที่ได้รับ  
โดยมีขั้นตอนที่ประยุกต์จาก Gregory Gayle  
H (2004: 42) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน  
คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้  
ขั้นที่ 2 ขั้นเสริมสร้างความคิดรวบยอด ขั้นที่ 3  
ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
ที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิติ (Graffiti) ขั้นที่  
4 ขั้นสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการเขียน และ/หรือ  
การพูด

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจ  
ที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่  
ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิติ (Graffiti) เพื่อศึกษา  
ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์  
โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
เรื่องการแปรผันเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการ  
เรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิ-  
ภาพ สูงสุดตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้มี  
โอกาสพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร  
ทางคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถ  
ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน  
เรื่อง การแปรผันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิติ  
(Graffiti) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถ  
ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด  
นำเสนอ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบ  
กราฟฟิติ (Graffiti) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

#### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขต  
การวิจัย ดังนี้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา  
ปีการศึกษา 2556

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา  
2556 โรงเรียนวนาริเฉลิมจังหวัดสงขลาจำนวน  
41คน ที่ได้รับการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม  
โดยวิธีการสุ่มแบบ  
แบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)  
จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 10 ห้องเรียน  
โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม นำนักเรียน  
ในห้องเรียนที่สุ่มได้มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้  
เป็นเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม  
ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเรียน  
วนาริเฉลิม จังหวัดสงขลา กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง  
การแปรผัน ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

- 3.1 การแปรผันตรง
- 3.2 การแปรผกผัน
- 3.3 การแปรผันเกี่ยวเนื่อง
- 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองใช้เวลาทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง
  - 4.1 ดำเนินการสอน 12 ชั่วโมง
  - 4.2 ทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง
- 5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
  - 5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti)
  - 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ซึ่งแยกเป็น
    - 5.2.1 ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน
    - 5.2.2 ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นกระบวนการกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยการเขียน ก่อให้เกิดการระดมสมองซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิดทักษะการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่มและพัฒนาการสรุปสาระจากข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ขั้นที่ 2 ขั้นเสริมสร้างความคิดรวบยอดขั้นที่ 3 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) ขั้นที่

- 4 ขั้นสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการเขียน และ/หรือการพูด

2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการถ่ายทอดเรื่องราว หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการเขียน การพูด ซึ่งเป็นตัวแทนการคิดของนักเรียน เพื่อนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจน และรัดกุม

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง การแปรผันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ เรื่อง การแปรผันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2556

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวรนาธิเฉลิม จังหวัดสงขลาจำนวน 41 คน ที่ได้รับการสอนในรายวิชา ค 22202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 10 ห้องเรียน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม นำนักเรียนในห้องเรียนที่สุ่มได้มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) เรื่อง การแปรผัน
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน

### ตาราง 1 แสดงรายละเอียดของวันที่ในการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	ว/ด/ป
1	การแปรผันตรง	31/1/57, 4/2/57
2	โจทย์ปัญหาการแปรผันตรง	5/2/57, 7/2/57
3	การแปรผกผัน	11/2/57, 12/2/57
4	โจทย์ปัญหาการแปรผกผัน	14/2/57, 18/2/57
5	การแปรผันเกี่ยวเนื่อง	19/2/57, 21/2/57
6	โจทย์ปัญหาการแปรผันเกี่ยวเนื่อง	24/2/57, 25/2/57

โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาสอนทั้งหมด 2 ชั่วโมง ซึ่งชั่วโมงแรกจะดำเนินการสอนในชั้นที่ 1 ชั้นเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ และชั้นที่ 2 ชั้นเสริมสร้างความคิดรวบยอดส่วนชั่วโมงที่สองจะดำเนินการสอนในชั้นที่ 3 ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ

### การดำเนินการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับทางโรงเรียนวรนาธิเฉลิม จังหวัดสงขลา
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) เรื่อง การแปรผัน เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง
3. ชั่วโมงที่ 1 - 12 รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองโดยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) เรื่องการแปรผันจำนวน 6 แผนดังตาราง 1

ร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) และชั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการเขียนและ/หรือการพูด ดังนั้นจึงใช้เวลาในการทดลองทั้งหมดเป็นจำนวน 12 ชั่วโมง

4. เมื่อดำเนินการทดลองครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์



รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรียบร้อยแล้ว ทำการเก็บคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยการให้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวรนาธิเฉลิม จังหวัดสงขลา ทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

4.1 ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 1 ข้อ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนละความสามารถกลุ่มละ 6 - 7 คน ใช้เวลา 10 นาที เพื่อช่วยกันแก้โจทย์ปัญหา จากนั้นออกมาพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ คะแนนดังกล่าวเก็บไว้เป็นคะแนนหลังเรียน โดยใช้เวลาสอบกลุ่มละ 5 นาที ได้ทดสอบวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2557

4.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ โดยใช้เวลาสอบ 50 นาที ได้ทดสอบวันที่ 11 มีนาคม 2557

5. เมื่อตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน และการพูดนำเสนอ เรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรื่องการแปรผันกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ  $t$  - test for One Sample

2. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรื่องการแปรผันกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ  $t$  - test for One Sample

### ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Short Case Study ข้อมูลที่ได้สามารถแสดงค่าสถิติโดยจำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา ได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรื่องการแปรผันกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ  $t$  - test for One Sample ปรากฏผลดังตาราง 2



**ตาราง 2** แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรื่องการแปรผัน กับเกณฑ์

ความสามารถในการสื่อสาร	<i>n</i>	<i>k</i>	$\bar{X}$	<i>s</i>	$i_o(70\%)$	<i>t</i>
ทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน	41	30	23.10	6.09	21	2.21**

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเขียนเท่ากับ 23.10 คิดเป็นร้อยละ 77.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ที่ว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนหลังได้รับการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรื่องการแปรผัน กับเกณฑ์โดยใช้สถิติ *t* - test for One Sampleปรากฏผลดังตาราง3

**ตาราง 3** แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) เรื่องการแปรผัน กับเกณฑ์

ความสามารถในการสื่อสาร	<i>n</i>	<i>k</i>	$\bar{X}$	<i>s</i>	$i_o(70\%)$	<i>t</i>
ทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ	41	10	8.02	0.82	7	7.96**

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการพูดนำเสนอเท่ากับ 8.02 คิดเป็นร้อยละ 80.20

ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ที่ว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิติ (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและการพูดนำเสนอที่ได้จากการสะท้อนของนักเรียนและการเก็บข้อมูลของครูผู้สอนสรุปได้ดังนี้

### 3.1 ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนพบว่า

- นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเขียนวิธีทำมากขึ้น และรู้สึกว่ายากขึ้น

- นักเรียนสามารถเขียนเป็นขั้นตอนโดยใช้ 4 ขั้นตอน มีผลดีเนื่องจากการเขียนทำให้นักเรียนเข้าใจ และแก้โจทย์ปัญหาป้องกันการผิดพลาดได้ง่ายขึ้น

- นักเรียนรู้จักใช้เหตุผลก่อนที่จะเขียนในขั้นตรวจสอบผลซึ่งจะมีความหมายมากในทางคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนเขียนแสดงแนวคิดได้ดีก็แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริงในการแก้โจทย์ปัญหา

- ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) โดยมีขั้นตอนในการเขียนนั้นเป็นกระบวนการเรียนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนได้ดีขึ้น

### 3.2 ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอพบว่า

- การที่ต้องช่วยกันสรุปแนวทางแก้โจทย์ปัญหา และออกไปพูดนำเสนอทำให้นักเรียนจำขั้นตอนการแก้ปัญหา

- การอธิบายแนวความคิดที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุมทำให้นักเรียนมีความสามารถในการพูดนำเสนอ

นอกจากที่นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและการพูดนำเสนอแล้ว นักเรียนยังสะท้อนถึงความสามารถในด้านอื่น ๆ อีกด้วย ดังนี้

- การทำงานเป็นกลุ่ม
- การมีความรับผิดชอบมากขึ้น
- การช่วยเหลือเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ
- การรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ
- การระดมความคิดของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้ได้ความคิดที่ดีที่สุด
- การแลกเปลี่ยนความรู้จากหลายๆกลุ่มมากยิ่งขึ้น
- การรู้จักแบ่งหน้าที่กันเองกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้ทำโจทย์ทันเวลา
- การจำกัดเวลาในการแก้โจทย์ปัญหา ช่วยกระตุ้นการคิดของนักเรียนให้เร็วขึ้น ไม่ปล่อยเวลา

ในการคิดไปเรื่อย ๆ ซึ่งตอนเวลาทำแบบทดสอบก็จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่านักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบโดยไม่ปล่อยเวลาไปเป็นการฝึกทำโจทย์ให้รวดเร็วขึ้น มีนักเรียนบางคนเขียนพอดีกับเวลาที่ใช้สอบ ส่วนใหญ่จะทำเสร็จก่อนเวลา

### สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เรื่อง การแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถ

### อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างแท้จริงมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การทำกิจกรรมที่เน้นกระบวนการกลุ่มการร่วมกันอภิปรายหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นก่อให้เกิดการระดมสมอง ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิดทักษะการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และพัฒนาการสรุปสาระจากข้อมูลที่ได้รับ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน และส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารที่ดีขึ้นอย่างเป็นลำดับในทำนองเดียวกับงานวิจัยของมารีลิน (Marilyn. 1999 : 29 – 33) ได้ศึกษาการจัดการการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนทักษะทางสังคมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน และปรับปรุงทักษะทางด้านสังคมของนักเรียน จากการวิจัย

แสดงให้เห็นว่า ความสำเร็จทางวิชาการ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม และการเคารพตนเองจะช่วยปรับปรุงนักเรียนให้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากวิธีการสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจากง่ายไปยากมีดังนี้ Think Pair Share, Round Table, Three Step Interview, Corners, Graffiti, Learning Together, Teams Games Tournament, Jigsaw และ Group Investigation ซึ่งมีหลากหลายวิธีที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียน การเคารพตัวเอง พบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถทำได้กับนักเรียนในทุกช่วงอายุ และยังช่วยนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ในห้องเรียนอีกด้วย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นเสริมสร้างความคิดรวบยอด ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยการเขียน และ/หรือการพูด โดยเฉพาะในขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 นักเรียนจะสะท้อนความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนออกมาอย่างชัดเจนคือ

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เป็นขั้นที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเขียนแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหา ตามลำดับคือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลเพื่อถ่ายทอด

แนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และชั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการเขียน และ/หรือการพูด เป็นขั้นตอนของการสรุปทเรียน โดยการให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนแต่ละขั้นของการแก้โจทย์ปัญหาโดยการเขียน จากตาราง 2 และ 3 ได้แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยด้านเขียนเมื่อคิดเป็นร้อยละจะมีค่าน้อยกว่าด้านการพูดนำเสนอ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการพูดนำเสนอเป็นกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม ส่วนคะแนนด้านการเขียนเป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโจแฮนนิ่ง (Johanning, 2000:151-160) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การเขียนของนักเรียนมัธยมศึกษาในการศึกษาวิชาพีชคณิตเบื้องต้นการศึกษาคั้งนี้ ได้ให้ความสำคัญกับการเขียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนคิดไปพร้อมๆกันโดยพิจารณาจากผลงานของนักเรียนผลการศึกษาพบว่า การเขียนอธิบายเป็นวิธีหนึ่งที่กระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เมื่อนักเรียนได้สื่อสารความคิดของตนลงบนกระดาษและถ่ายทอดสู่บุคคลอื่น การเขียนอธิบายก่อนการอภิปรายทำให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะพบครูกับเพื่อนๆ การเขียนทำให้นักเรียนมีความมั่นใจมากขึ้น นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการคิด และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยสามารถถ่ายทอดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบ

แกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้น คือขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นเสริมสร้างความคิดรวบยอด ขั้นที่ 3 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) ขั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการเขียน และ/หรือการพูด พบว่าขั้นที่สำคัญที่ทำให้ นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอนั้นคือ

ขั้นที่ 3 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนออกมาพูดนำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มทุกคนได้มีส่วนร่วม ในช่วงการนำเสนอผู้วิจัยให้นักเรียนได้นำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับคือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลเพื่อถ่ายทอดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจ และขั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนการเรียนรู้ด้วยการเขียน และ/หรือการพูด เป็นขั้นตอนของการสรุปทเรียน โดยการให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนแต่ละขั้นของการแก้โจทย์ปัญหาโดยการพูด หรือใช้การถาม – ตอบ จากตาราง 3 ได้แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยด้านการพูดนำเสนอเมื่อคิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มาก ซึ่งทำให้เห็นว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอนั้นสามารถพัฒนาได้เร็วกว่าด้านการเขียน หลังจากนำ

เสนอเสร็จแล้วผู้วิจัยได้มีการซักถามนักเรียนที่เหลือเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้ออกมาพูดนำเสนอ ว่ามีข้อดีหรือข้อจำกัดอย่างไรบ้าง หรือมีนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดที่มีวิธีการที่แตกต่างจากเพื่อนที่ได้นำเสนอไปหรือไม่ เพื่อให้ นักเรียนทั้งห้องได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยในระหว่างที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันนั้น พบว่า นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างครูและระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง ซึ่งออกมาในรูปของคำถามหรือการเสนอแนะเพื่ออธิบายให้เพื่อนเข้าใจวิธีการของตน จึงทำให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาหรือการสรุปประเด็นต่างๆ ไปในทางเดียวกัน จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอที่ดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แซลลี่ (Sally. 2011 : 10 - 19) ได้ศึกษาการออกแบบการเรียนรู้แบบ UDL(Universal Design for Learning) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างมากในการทำแผนการเรียนการสอนเพื่อการเข้าถึงชั้นเรียนที่มีความหลากหลายในปัจจุบัน จะเน้นหลักการ 3 หลักการใหญ่ ๆ ได้แก่ การนำเสนอ (Representation) การแสดงออก (Expression) และการจูงใจ (Engagement) ได้นำเอากราฟฟิตี (Graffiti) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจในการนำเสนอข้อมูลโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้แบบ UDLการเรียนรู้รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) เป็นวิธีการสร้างสรรค์ที่ให้นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกิจกรรมแบบนี้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย และมีส่วนร่วมการทำ

กิจกรรมร่วมกัน จะช่วยกระตุ้นนักเรียนที่มีลักษณะไม่ชอบอ่านบทเรียน และถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้ารอบ ๆ นอกจากนี้ นักเรียนเขียนได้ไม่ดีก็สามารถแสดงความคิดเห็นโดยผ่านการวาดในการทำกิจกรรมแบบกราฟฟิตี(Graffiti) จากการศึกษาวิจัยพบว่าการใช้หลักการออกแบบการเรียนรู้แบบ UDLช่วยให้ครูผู้สอนทราบความต้องการของผู้เรียน และเข้าถึงผู้เรียนได้มากขึ้น และทำให้นักเรียนสนใจมากขึ้นโดยใช้วิธีการที่หลากหลายรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล และให้ทางเลือกที่เหมาะสมกับผู้เรียนในการนำเสนองานของพวกเขา

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและการพูดนำเสนอ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรศึกษาความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อที่จะได้นำความรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูผู้สอนควรจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ความเข้าใจแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึกและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์และเอื้ออาทรและเข้าใจในความแตกต่างในความสามารถของแต่ละบุคคล

3. ในขั้นที่ 3 ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) นักเรียนไม่ค่อยกล้าแสดงออก หรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนั้นก่อนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรสร้างความคุ้นเคยให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความกล้าอย่างน้อยลง และมีความมั่นใจมากขึ้น อีกทั้งในระหว่างแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถ้านักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ครูผู้สอนอาจจะใช้วิธีการกระตุ้นด้วยคำถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดและพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนหรือเพื่อนในชั้นเรียนต่อไป

4. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) บางแผน เช่น โจทย์ปัญหาการแปรผกผัน โจทย์ปัญหาการแปรผันเกี่ยวเนื่อง เป็นต้น ต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการทำใบกิจกรรมผู้สอนควรประมาณช่วงเวลาให้เหมาะสมกับแต่ละกิจกรรม

5. ครูผู้สอนควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) ไปใช้ในการเรียน

การสอนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ และส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น อัตราส่วน และร้อยละ สมการกำลังสองตัวแปรเดียว และอสมการ เป็นต้น เนื่องจากมีลักษณะของเนื้อหาที่คล้ายคลึงกับการแปรผัน

2. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) กับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) กับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เช่นการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) การสอนแบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิติมา สุรสานธิ. (2541). **ความรู้ทางการสื่อสาร**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- งานวัดผล. (2552). **คู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวรณาริเฉลิมจังหวัดสงขลา พุทธศักราช 2551**.สงขลา: โรงเรียนวรณาริเฉลิมจังหวัดสงขลา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2547). “คณิตศาสตร์สำหรับโลกวันพรุ่งนี้ : การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี,” **สสวท.** 32 (131), 12-22.
- Gregory, Gayle H. (2004). **Student teams that get results: teaching tools for the differentiated classroom**.USA : Corwin.
- Johanning, I. Debra. (2000). **An Analysis of Writing and Postwriting Group Collaboration In Middle School Pre- Algebra**.School Science and Mathematics. 100(3), 151-160.
- Marilyn, Goodwin W. (1999). **Cooperative Learning and Social Skills: What Skills to Teach and How to Teach Them**.Intervention in School and Clinic. 35(29), 29 – 33.
- Mumme, Judith and Shepherd, Nancy.(1993). **Communication in Mathematics. In Implementing the K-8 Curriculum and Evaluation Standards**.Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**.Reston,Virginia: NCTM.
- Sally, Spencer A. (2011). **Universal Design for Learning: Assistance for Teachers in Today's Inclusive Classrooms**.Interdisciplinary Journal of Teaching and Learning. 1(1), 10 – 19.