

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
Effect of Learning Activities According to Flipped Classroom Approach
on Mathematics Achievement of Matthayom Suksa 3 Students

สำรวย หาญห้าว¹

Samrouy Hanhaw¹

Received: February 13,2023 Revised: February 13,2023 Accepted: May 23,2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากทั้งหมด 8 ห้องได้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องละๆ 35 คน โดยห้องที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ห้องที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง 3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติ t - test for independent

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
The Demonstration School of Ramkhamhaeng University ,Faculty of Education,
Ramkhamhaeng University

¹ Corresponding Author Email: samrouy.h@ds.ru.ac.th

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.90)

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ห้องเรียนกลับด้าน, ห้องเรียนแบบปกติ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this research were to 1) compare the mathematics learning achievement on the graph of a quadratic function before and after participating in flipped classroom activities, 2) compare the mathematics learning achievement of the group participating in the flipped classroom activities on the graph of quadratic functions with the group participating in the traditional learning activities, and 3) measure the students' satisfaction with the flipped classroom activities.

The sample population consisted of Matthayom Sueksa 3 students at the Demonstration School of Ramkhamhaeng University (Secondary Level) during the first semester of the academic year 2021. The samples were obtained by cluster random sampling from a total of eight classrooms, giving two sample rooms – one for experimental group and the other one for control group, with 35 students each. The experimental group participated in flipped classroom activities and the latter participated in traditional learning activities. The research instruments consisted of (1) flipped classroom lesson plans and traditional lesson plans, (2) an achievement test, and (3) a questionnaire to measure their satisfaction with the flipped classroom activities. Data were analyzed using descriptive statistics (mean scores and standard deviations), as well as inferential statistics t - test for independent.

The results were as follows:

1) Mathematics learning achievement on graphs of quadratic functions of students participating in flipped classroom activities was higher with the statistical significance level of .05

2) Mathematics learning achievement on graphs of quadratic functions of students participating in flipped classroom activities was higher than students participating in traditional learning activities with the statistical significance level of .05

3) The students expressed a high level of satisfaction with the flipped classroom activities ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.90)

Keywords: learning activities, flipped classroom, traditional learning, achievement

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือในการสร้างคน และนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 สาระสำคัญในหมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ในการจัดการศึกษาต้องมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นสามารถพัฒนาได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของสังคมแห่งการเรียนรู้เพราะมนุษย์ต้องใช้ความรู้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสังคมของตน จำเป็นต้องผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้านความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักด้านวิชาการ รู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบความสำเร็จในโลกทุกวันนี้ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการร่วมมือกัน (อรุณี วิริยะจิตรา และคณะ, 2555 หน้า 1-2) ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระของแต่ละวิชาในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวคงไม่เพียงพอสำหรับนักเรียนที่จะต้องไปใช้ชีวิตในสังคมปัจจุบัน ในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรสอนให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าด้วยตัวเอง โดยที่ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะหรือแนะนำและต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการของตนเองได้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมสามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560 หน้า 1)

แนวคิดห้องเรียนกลับด้านของเกิดจาก Jonathan Bergman และ Aaron Sams ซึ่งเป็นครูเคมีของโรงเรียนวู้ดส์แลนด์ปาร์กไฮสคูล (Woodland Park High School) ในรัฐโคราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา มีความคิดที่ต้องการช่วยนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนตามชั้นเรียนไม่ทัน เพราะต้องขาดเรียนไปเล่นกีฬา ทำกิจกรรมต่าง ๆ หรืออาจเกิดจากการที่นักเรียนเรียนรู้ในห้องเรียนได้ช้า โดยเขาทั้งสอง

เริ่มจากการทำวิดีโออย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนที่ไม่ได้เข้าเรียนได้ดู นักเรียนหลายคนก็ให้ความสนใจ (สุรศักดิ์ ปาเฮ ,2556 หน้า 2-3) และสอดคล้องกับ วิจารย์ พานิช (2556 หน้า 15 -19) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเป็นวิธีการที่ครอบคลุมการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อยกระดับการเรียนรู้ในห้องเรียนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้เวลามากขึ้น ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน แทนการบรรยายหน้าชั้นเรียนอย่างเดียว รูปแบบห้องเรียนกลับด้านต้องการช่วยนักเรียนที่มีปัญหา เข้าชั้นเรียนไม่ทันเพื่อน เพราะหยุดเรียนเพื่อไปทำกิจกรรมหรืออีกสาเหตุเพราะเรียนรู้ได้ช้า โดยให้เหตุผล ที่ควรกลับด้านห้องเรียน คือ เปลี่ยนวิธีการถ่ายทอดความรู้ของครูจากที่เคยบรรยายหน้าชั้นหรือเปลี่ยน จากครูผู้สอนไปเป็นครูฝึกแทน ฝึกการทำกิจกรรมอื่นหรือทำแบบฝึกหัดให้แก่ผู้เรียนในชั้นเรียน โดยฝึก การทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็น ครูตัวต่อตัว โดยใช้เทคโนโลยีการเรียนที่เด็กสมัยใหม่ชอบ คือ ไอซีที หรืออาจเรียกว่าเป็นการนำโลกของ โรงเรียนเข้าสู่โลกของนักเรียน คือ โลกดิจิทัลช่วยเด็กที่มีงานยุ่ง เด็กเรียนอ่อนที่ขวนขวาย เด็กที่มีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกันให้มีความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนเอง ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับผู้อื่น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านยังสามารถ พัฒนานักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเองสอดคล้องกับ สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, หน้า 4) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านนั้นจะมุ่งเน้น การสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ตามทักษะ ความรู้ความสามารถ และสติปัญญาของเอ็กต์บุคคล (Individualized Competency) ตาม อัตราความสามารถทางการเรียนแต่ละคน (Self- Paced) จากมวลประสบการณ์ที่ผู้สอนจัดให้ผ่านสื่อ เทคโนโลยี ICT หลากหลายประเภทในปัจจุบัน และการเรียนแบบกลับทางเป็นลักษณะการเรียนรู้จาก แหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนอย่างอิสระทั้งด้านความคิดและวิธีปฏิบัติ

ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 ในปัจจุบันมีผลกระทบกับทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การท่องเที่ยว กีฬา รวมทั้งด้านการศึกษาเพราะในช่วงการแพร่ระบาด ของโรค Covid-19 โรงเรียนไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบปกติได้ ครูไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ หรือบางโรงเรียนมีการจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งนักเรียนมาเรียนครึ่งห้องและอีก ครึ่งห้องเรียน Online ที่บ้านของตนเอง เพราะฉะนั้นในการนำรูปแบบการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน หรือ Flipped Classroom ถือว่าเป็นรูปแบบการสอนที่มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยที่นำเทคโนโลยีมาผสมผสานในการจัดการเรียนรู้ซึ่งสามารถพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นเป็นการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียน ได้ แต่ต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียน กลับด้านเป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนที่บ้านและทำการบ้านที่โรงเรียน หรือสอบถาม เกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียนการสอนกับผู้สอนได้โดยตรง สามารถทำการบ้านหรือการรับถ่ายทอดความรู้ จากที่บ้าน แล้วนำมาต่อยอดสร้างองค์ความรู้จากวิชาที่ได้รับถ่ายทอดมา จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนที่ต้องการ เชื่อมโยงและ ลดช่องว่างระหว่างความรู้ทักษะที่ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ในสถานศึกษา กับความรู้ทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้อง เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2557)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบการสอนที่จะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จได้และประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 ในปัจจุบันที่นักเรียนไม่สามารถเข้าเรียนในห้องเรียนได้ โดยเฉพาะเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (พาราโบลา) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเนื้อหาที่นักเรียนจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างกราฟและบอกลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองให้ได้ โดยที่นักเรียนจะต้องเข้าใจรูปของสมการของกราฟฟังก์ชันกำลังสอง เพราะฉะนั้นในการเรียนการสอนครูจึงต้องพยายามให้นักเรียนสามารถบอกลักษณะกราฟและสร้างกราฟให้ได้ แต่เนื่องจากการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติบางครั้งครูไม่สามารถจะเดินดูนักเรียนได้ทั้งหมดหรืออาจจะมีนักเรียนบางส่วนต้องเรียนออนไลน์จากที่บ้านซึ่งครูก็ไม่สามารถที่จะสอบถามความเข้าใจของนักเรียนได้ จึงทำให้นักเรียนบางคนสร้างกราฟและบอกลักษณะกราฟไม่ได้ ถ้านักเรียนสามารถได้ดูคลิปการสอนของครูพร้อมกับตอบคำถามต่างๆของครู ก่อนที่จะมาเรียนในห้องเรียนแล้วก็จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและนักเรียนยังสามารถย้อนกลับไปดูคลิปการสอนของครูเพื่อเป็นการทบทวนด้วย เพราะฉะนั้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองนั้นควรเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองย่อมทำให้เกิดองค์ความรู้ได้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนเพื่อให้ไปถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องและมีความเหมาะสมกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี และสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงสนใจนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีห้องเรียนกลับด้าน มาใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามความต้องการของผู้เรียน เพื่อพัฒนาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นในเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับชั้นที่สูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง กลุ่มที่ได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน มีความพึงพอใจ ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 280 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ ห้องเรียนเป็นหน่วย (Sampling Unit) โดยการจับฉลากมา 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างห้องละๆ 35 คน จากนั้นใช้วิธีการจับฉลาก โดยห้องที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ห้องเรียนกลับด้าน และห้องที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องเป็นแบบ คณะความสามารถและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ไม่แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและการสอนแบบปกติ
 - 1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 โดยศึกษาจากคู่มือครู และหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ห้องเรียนกลับด้านและการสอนแบบปกติ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง อย่างละ 6 แผน
 - 1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง และความสอดคล้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และการประเมินผล ด้วยการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00
 - 1.5 นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการเขียนข้อสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง กำหนดความสำคัญของจุดประสงค์เพื่อกำหนดอัตราส่วนข้อสอบตามความเหมาะสมและสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 200 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ที่ผ่านการเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองมาแล้ว เพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.81

2.5 นำแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้ KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.887

3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก

3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายหาค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 104)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจ เสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00

3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเชื่อมั่น 0.947

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 ห้อง คือห้องเรียนที่ 1 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ห้องเรียนที่ 2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

3. เมื่อทำการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสองไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest) และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

4. นำคะแนนแบบทดสอบและแบบวัดความพึงพอใจที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ก่อนเรียนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านโดยใช้ t-test (Dependent Samples)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปกติด้วยสถิติ t test (Independent Samples)

3. วิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ใช้สถิติพื้นฐานหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลความหมาย

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D	t	df	p
ก่อนเรียน	35	30	13.94	2.22			
หลังเรียน	35	30	26.11	1.57	29.185	34	.00*

* p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	p
แบบห้องเรียนกลับด้าน	35	30	26.11	1.57			
แบบปกติ	35	30	22.54	1.77	68	8.933	.00*

* p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.25	0.89	มาก
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง	4.52	0.82	มากที่สุด
3. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม	4.27	0.90	มาก
4. นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.25	0.88	มาก
5. นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.26	0.75	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่าย ไปหายาก	4.12	0.98	มาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง	4.22	0.93	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน	4.25	1.01	มาก
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	4.20	0.99	มาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา มากขึ้น	4.28	0.82	มาก
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.38	0.84	มาก
12. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.03	0.95	มาก
13. นักเรียนสรุปความรู้ความคิดและทักษะการคำนวณ	4.34	0.87	มาก
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ	4.21	1.02	มาก
รวม	4.24	0.90	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D.=0.90) เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายข้อของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ($\bar{X} = 4.52$, S.D.=0.82) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาได้แก่การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ ($\bar{X} = 4.38$, S.D.=0.84) มีระดับความพึงพอใจมาก ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล ($\bar{X} = 4.03$, S.D.=0.95) มีระดับความพึงพอใจมาก

สรุปผลและอภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเป็นอีกแนวทางที่สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ สามารถช่วยผู้เรียนในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นช่วยผู้เรียนที่เรียนตามเพื่อนไม่ทัน ช่วยผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบให้ผู้เรียนมากขึ้น อีกทั้งเพิ่มปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับผู้ปกครอง ผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้น และผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น การจัดกิจกรรมของครูจะทำโดยทำสื่อการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีเพราะการเรียนที่เด็กสมัยใหม่ชอบ คือ การใช้ไอซีที ซึ่งสอดคล้องกับ สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, หน้า 3) ได้กล่าวสรุปได้ว่า วิธีการเรียนแบบกลับด้านแตกต่างจากแนวคิดของการเรียนแบบเดิมที่ต้องเรียนเนื้อหาที่โรงเรียนและนำงานกลับไปทำที่บ้าน แต่ห้องเรียนกลับด้านนั้นจะให้นักเรียนเรียนเนื้อหาที่บ้านด้วยตนเอง แล้วนำงานหรือ ประสบการณ์ที่ได้รับมาทำการเรียนรู้เพิ่มเติมที่โรงเรียนร่วมกันกับเพื่อนโดยครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้แจงในประเด็นคำตอบที่เกิดขึ้น ซึ่งรูปแบบนี้ได้พัฒนาและขยายขอบข่ายไปกว้างขวาง โดยเฉพาะ การปรับใช้กับสื่อ ICT หลากหลายประเภทที่มีศักยภาพค่อนข้างสูงในปัจจุบันและสอดคล้องกับ ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2557, หน้า 101) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นวิธีการที่ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ก่อนการเรียนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจจดบันทึกและตั้งคำถามก่อนล่วงหน้าและในชั้นเรียนครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อยอดจากเนื้อหาหรือสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนได้ไปศึกษามาแล้ว เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนในยุคปัจจุบันที่จะต้องเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอย่างมาก อาจเป็นการศึกษาและเรียนรู้จากที่บ้าน โดยเรียนผ่านวิดีโอทัศน์ Website ต่าง ๆ Youtube หนังสืออ่านเพิ่มเติม เอกสารประกอบการเรียนรู้ที่ผู้สอนเตรียมให้ หรืออื่น ๆ ส่วนในห้องเรียนผู้เรียนมีบทบาทในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับเพื่อนในชั้นและผู้สอนจนทำให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้และถือว่าเป็นรูปแบบการสอนที่มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยที่นำเทคโนโลยีมาผสมผสานในการจัดการเรียนรู้จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภมรเมษย์ เลหาวิรุฬห์กุล (2561, หน้า 77) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุบลวรรณ ปัญญา (2557, 218-233) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทางที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทางมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Johnson (2013, pp. 214-218) ได้ศึกษาเรื่อง การรับรู้ของนักเรียนในห้องเรียนกลับด้านซึ่งวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นกลยุทธ์การสอนที่สามารถลดภาระปริมาณของการเรียนการสอนได้โดยตรงและทำให้มีเวลาในการลงมือปฏิบัติได้มากขึ้น ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนสามารถเรียนแบบออนไลน์ได้ ผลการศึกษาพบว่า การสอนแบบห้องเรียนกลับด้านช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและทำให้การรับรู้ในเนื้อหาสูงขึ้น

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตาม

สมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งทั้งนี้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการจัดการการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากการสอนแบบเดิมที่ครูและนักเรียนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในห้องเรียนเปลี่ยนมาเป็นให้นักเรียนฟังครูสอนจากที่บ้านหรือที่ใดก็ได้โดยผ่านสื่อออนไลน์หรือสื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, หน้า 3-4) ได้กล่าวสรุปได้ว่า วิธีการเรียนแบบกลับด้านแตกต่างจากแนวคิดของการเรียนแบบเดิมที่ต้องเรียนเนื้อหาที่โรงเรียนและนำงานกลับไปทำต่อที่บ้าน แต่ห้องเรียนกลับด้านนั้นจะให้นักเรียนเรียนเนื้อหาที่บ้านด้วยตนเอง แล้วนำงานหรือ ประสบการณ์ที่ได้รับมาทำการเรียนรู้เพิ่มเติมที่โรงเรียนร่วมกันกับเพื่อนโดยครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้แจงในประเด็นคำตอบที่เกิดขึ้น ซึ่งรูปแบบนี้ได้พัฒนาและขยายขอบข่ายไปกว้างขวาง โดยเฉพาะ การปรับใช้กับสื่อ ICT หลากหลายประเภทที่มีศักยภาพค่อนข้างสูงในปัจจุบัน ดังนั้นการสอนแบบกลับด้านจะเป็นการเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้สอนอย่างสิ้นเชิง กล่าวคือ ผู้สอนไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้ แต่จะมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือโค้ชที่จะเป็นผู้จุดประกายและสร้างความสนุกสนานในการเรียน รวมทั้งเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนในชั้นเรียนนั้น ๆ และสอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2556, หน้า 15 -19) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านนั้นมีบทสอนด้วยวิธีที่ค้นอยู่บนอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยผู้เรียนที่มีงานยุ่ง กิจกรรมเยอะ ได้เรียนล่วงหน้า หรือเรียนตามชั้นเรียนได้ง่ายขึ้นและเป็นการฝึกผู้เรียนให้รู้จักจัดการเวลาของตน ช่วยผู้เรียนที่อ่อนจนท้อ เพราะผู้สอนจะเอาใจใส่เด็กที่ต้องการความช่วยเหลือโดยอัตโนมัติ เพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น เพราะห้องเรียนกลับด้านเป็นการใช้ทั้ง ระบบออนไลน์และระบบพบหน้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร สุดชนิด (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ห้องเรียนกลับทาง มีความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุภาพร ด้วงไต้ด (2562, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ Feledichuk and Wong (2015) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีสองกลุ่ม โดยกลุ่มแรกใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ และกลุ่มที่สองใช้การจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้านผลการศึกษพบว่า คะแนนของนักศึกษาที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน มีค่าสูงกว่านักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้แบบปกติถึง 11.43 %

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D.=0.90) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งอาจเป็นเพราะการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น เปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนจากเดิมที่ต้องเรียนเนื้อหาทั้งหมดในชั้นเรียน ทำให้มีเวลาในการทำกิจกรรมอย่างอื่น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาและมีความต่อเนื่องกันกับการเรียนในชั้นเรียนปกติส่งผลให้ครูสามารถจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น นักเรียนจึงมีความพึงพอใจในจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านและสอดคล้องกับ Shelly (1975, pp. 252-268) กล่าวว่า ในการทำงานใด ๆ ผู้ร่วมงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานสำหรับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในหลาย ๆ ด้าน เช่น การสร้างสถานการณ์ปัญหา เทคนิควิธีการสอน การเสริมแรงโดยการให้คะแนนเพิ่มหรือให้รางวัล รวมถึงการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ หรือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม และการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านนั้นจะมุ่งเน้น การสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะ ความรู้ความสามารถ และสติปัญญาของเอ็กต์บุคคล (Individualized Competency) ตามอัตราความสามารถทางการเรียนแต่ละคน (Self- Paced) จากมวลประสบการณ์ที่ผู้สอนจัดให้ผ่านสื่อเทคโนโลยี ICT หลากหลายประเภทในปัจจุบัน (สุรศักดิ์ ปาเย, 2556 หน้า 4) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นยังมีความยืดหยุ่นของสภาพแวดล้อมมีรูปแบบการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ไม่จำกัดตายตัวกับแบบใดแบบหนึ่งหรือรูปแบบเดิม ๆ บางครั้งนักเรียนคาดเดาไม่ได้ว่าครูจะมีอะไรมาให้ให้นักเรียนดูบ้างในวันนี้จึงทำให้นักเรียนมาความตื่นเต้นและตื่นตัวในการเรียนแต่ละครั้ง เพราะฉะนั้นห้องเรียนจะต้องเปลี่ยนวัฒนธรรมเก่า ๆ ที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางมีปฏิสัมพันธ์ในการแลกเปลี่ยนความรู้ในเชิงลึกมากขึ้น เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นโค้ชที่ชำนาญทั้งด้านเนื้อหาและทักษะด้านการศึกษาอื่น ๆ จึงทำให้ให้นักเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัลยา นิลกระยา (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาสื่อการสอน มัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-learning เรื่อง ตรรกศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการนำตนเอง ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนมี ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.08$) อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Johnson (2013, pp. 214-218) ได้ศึกษาเรื่อง การรับรู้ของนักเรียนในห้องเรียนกลับด้านซึ่งวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นกลยุทธ์การสอนที่สามารถลดภาระปริมาณของการเรียนการสอนได้โดยตรงและทำให้มีเวลาในการลงมือปฏิบัติได้มากขึ้น ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนสามารถเรียนแบบออนไลน์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสุขและมีความพอใจกับวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมากกว่าการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนของนักเรียน เช่น คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หรือโทรศัพท์มือถือของนักเรียน รวมทั้งชี้แจงกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับให้กับนักเรียนและผู้ปกครอง เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการศึกษาเนื้อหาข้อมูลนอกชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นนักเรียนอยู่เสมอในการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ทั้งด้านการให้นักเรียนศึกษาวิดีโอที่ส่งล่วงหน้า เช่น การให้จดบันทึกมาส่ง การตอบคำถามเล็กน้อยทางออนไลน์หรือให้มาดูก่อนเข้าเรียนหรือหลังเลิกเรียนทันทีและการทำกิจกรรมในห้องเรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วม และผู้สอนจะต้องคอยให้กำลังใจให้คำปรึกษาอยู่เสมอ

3. ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ควรมีการเตรียมสื่อการสอนให้ทันกับการที่นักเรียนกลับไปศึกษาที่บ้าน เหมาะสมกับวัย ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และสื่อการเรียนรู้ที่ครูจัดทำมาให้แก่นักเรียนได้ไปศึกษานั้นควรเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ครูผลิตขึ้นมาเอง หรือครูอาจจะแนะนำสื่อที่เหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหาพื้นฐานที่ต้องนำมาใช้ในชั้นเรียนได้ โดยให้ทางเลือกแก่นักเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เป็นได้ทั้ง วัสดุ หนังสือ ใบความรู้ เว็บไซต์ คู่มือต่าง ๆ เป็นต้น โดยไม่จำเป็นต้องเป็นสื่อวิดีโอเท่านั้น แต่จะเป็นในรูปแบบใดก็ได้ตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยการเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบ STAD การสอนแบบ TGT การสอนแบบ 4 MAT หรือเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาผลของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านมีผลต่อความสามารถของนักเรียนในด้านอื่นๆ บ้าง เช่น ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือผลต่อทักษะอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา เจตคติในการเรียน เป็นต้น

3. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ หรือร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

4. จากการสัมภาษณ์นักเรียน นักเรียนยังมีความต้องการให้เป็นชุมชนของการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั่นคือ อยากให้อยู่ในบล็อกหรือโปรแกรมที่เมื่อคู่วิดีโอแล้วสามารถพูดคุยตั้งกระทู้ หรือตอบสนองเขาได้บ้าง จึงควรพัฒนาต่อไปให้ดีขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารอ้างอิง

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2557). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21*. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2557). *เติบโตตามศักยภาพผู้ศตวรรษที่21 ของการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภมรเมษย์ เลหาวิรุฬห์กุล. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารสังคมศาสตร์และศิลปะศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 18(2), 1-11
- ยุภาพร ตัวงัดัด. (2562). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสาร Veridian E Journal ๓ สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 19(2) , 341-357

- วิจารณ์ พาณิช. (2556). *วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่ม
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
 ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
 สุกัลยา นิลกระยา. (2557). *การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-learning เรื่อง
 ตรรกศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการนำตนเอง.
 วิทยานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.*
 สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *ห้องเรียนกลับด้าน : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21* . สืบค้นจาก
[http://phd.mbuisc.ac.th/academic/flippedped% 20classroom2.pdf](http://phd.mbuisc.ac.th/academic/flippedped%20classroom2.pdf).
 สุภาพร สุดชนิด. (2557). *เปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการ
 เรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์
 กศ.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.*
 อรุณี วิริยะจิตรา และคณะ. (2555). *เหลี่ยมหลังแลหน้าการสอนภาษาอังกฤษ*. กรุงเทพฯ: หน้าต่างสู่โลกกว้าง.
 อุกุลวรรณ ปัญนะ. (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียน
 กลับทาง_ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ.
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่,10(2),218-233.*
 Feledichuk, D. and Wong, A. (2015). *The Impact of a Flipped Classroom on International
 Student Achievement in an Undergraduate Economics Course*, University of
 Alberta – Edmonton.
 Johnson, G.B. (2013). *Student Perception of flipped classroom*. Master of art, Columbia
 University of British. pp. 214 – 218.
 Shelly, M. W. (1975). *Responding to social change*. Stroudsburg, PA:Dowden Hutchison & Press.