

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปร
เดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematics Learning Outcomeslinear
Equations with one Variable using the Flipped Classroom
Approach Among First-year High School Students

ณัชภณช์ชลธิ วีระภักทรณพล¹ และปนัดดา สังข์ศรีแก้ว^{2*}

Nassaponchonlatee Weerapattanapon¹ and Panadda Sangsrikaew^{2*}

Received : Febraury 24, 2024; Revised : April 29, 2024; Accepted : May 1, 2024

บทคัดย่อ (Abstract)

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) เพื่อศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน

ผลวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีประสิทธิภาพเท่ากับ

¹⁻²คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์; Faculty of Education and Education Innovation, Kalasin University, Thailand.

*Corresponding Author; e-mail : panadda.sa@ksu.ac.th

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasrru.2024.27>

75.50/76.61 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านพบว่า หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า ด้านการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 82.54 รองลงมาคือด้านแบบรูปและความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 81.43 ด้าน โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คิดเป็นร้อยละ 80.00 ด้านสมบัติการเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 71.43 และนิพจน์ของพีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 60.95 ตามลำดับ

คำสำคัญ (Keywords) : รูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียน, ผลสัมฤทธิ์, สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Abstract

The purpose of this research is to: 1) Develop the effectiveness of the flipped classroom learning approach in teaching linear equations with one variable to first-year high school students to meet a criterion of 75/75. 2) Compare the learning outcomes in mathematics before and after studying linear equations with one variable among first-year high school students using the flipped classroom approach. 3) Investigate the mathematical skills in solving linear equations with one variable among first-year high school students using the flipped classroom approach.

The research findings reveal that: 1) The effectiveness of learning linear equations with one variable among first-year high school students using the flipped classroom approach meets the criterion of 75.50/76.61. 2) The learning outcomes in mathematics before and after studying linear equations with one variable among first-year high school students using the flipped classroom approach indicate a statistically significant improvement at the .05 level. 3) The mathematical skills in solving linear equations with one variable among first-year high school students using the flipped classroom approach are ranked as follows: solving linear equations with one variable (82.54%), followed by pattern and relationship recognition (81.43%), problem-solving

Citation : ณิชกมล ชลธี วีระภัทรธนพล และปนัดดา สังข์ศรีแก้ว. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ. 2(4) : 91-104; DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2024.27>



involving linear equations with one variable (80.00%), equality properties (71.43%), and algebraic expressions (60.95%).

Keywords : The Flipped Classroom Approach, Linear Equations with one Variable, The Learning Outcomes or Effectiveness

บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์ มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งต่อการประสบความสำเร็จในการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้สามารถวางแผนและคาดการณ์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องอีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้เกิดประสิทธิภาพ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) และเพื่อเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ คิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นจึงถือว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ในการพัฒนาความคิด ความเป็นเหตุเป็นผล และคณิตศาสตร์ยังเป็นส่วนหนึ่งของทักษะในชีวิตประจำวัน (สุวรรณ สืบกลิ่น, 2564) ซึ่งการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะเกิดประสิทธิภาพได้ ก็ต่อเมื่อได้รับความร่วมมือจากผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ครูจะเป็นผู้บรรยายอธิบายให้นักเรียนฟังนักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียว คือตามที่ครูสอนมีวิธีการคิดที่ไม่หลากหลาย และไม่กล้าคิดหาคำตอบที่แตกต่างจากครู กิจกรรมไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดหรือแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นักเรียนไม่กล้าแสดงออกตามศักยภาพ เกิดความเบื่อหน่ายและมีเจตนาที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ จึงไม่สนใจเรียน ส่งผลให้สัมฤทธิ์ไม่ดี (สุนทรีย์ วงศานาม, 2560) แต่ในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ก่อนเข้าชั้นเรียนครูจะมอบให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีที่ครูทำขึ้น บทความต่าง ๆ ที่ครูเขียนบนเว็บไซต์ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาแล้วถ้านักเรียนมีข้อสงสัยหรือศึกษาเนื้อหาบางส่วนแล้วไม่เข้าใจก็สามารถจดข้อสงสัย เพื่อนำมาถามครูหรือเพื่อนในชั้นเรียนในชั้นเรียนจะมีการทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา โดยครูคอยแนะนำและตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้จากการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหานั้นอย่างแท้จริง และประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบ

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2024.27>

ห้องเรียนกลับด้านคือ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ส่วนใดนักเรียนสามารถดูซ้ำหรือหยุดวิดีโอได้ทันที แล้วหาความรู้เพิ่มเติมหรือจุดที่ไม่เข้าใจมาถามครู หรือเพื่อนในชั้นเรียน ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น อีกทั้งการทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยมีครูคอยตั้งคำถาม กระตุ้นทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหานั้นได้ดีขึ้น (ชนิสรา เมธภัทรศิริ, 2565)

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการปฏิบัติและสามารถนำมาใช้แก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้เนื่องจากการจัดการเรียนโดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น เกิดกระบวนการคิด การแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง มีความสุขในการเรียน และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
3. เพื่อศึกษาทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ความเข้าใจในเนื้อหา 2) การต่อเนื่องในการเรียนรู้ 3) การใช้ความคิดและการวิเคราะห์ และ 4) การแสดงผลในการทดสอบหรือการประเมิน

Citation : ณัชภณท์ชลี วีระภัทรธนพล และปณิดา สังข์ศรีแก้ว. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ. 2(4) : 91-104; DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2024.27>



กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 คน โรงเรียนมอสวนชิงพิทยาสรรพ์ อำนาจาน จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2566 ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจงตามคะแนนการสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 4 แผน แผนละ 50 นาที โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ แล้วนำแผนที่สร้างไปหาคุณภาพของแผนนั้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน มีค่าเฉลี่ยอยู่ 4.43 ซึ่งมีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

2. แบบทดสอบก่อนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยนั้นได้สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร (IOC) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.50 ซึ่งสามารถใช้ได้ จำนวน 20 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และหาค่าอำนาจจำแนก และ ค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์มีข้อมูลดังนี้ อำนาจจำแนก 0.37 – 0.97 และค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ไปยังโรงเรียนมอสวนชิงพิทยาสรรพ์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาของการวิจัยในครั้งนี้

2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาโดยผ่านการวิเคราะห์แล้ว ไปทำการทดสอบกลับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 35 คน แล้วบันทึกผลคะแนนจากการทดสอบดังกล่าว โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายด้วยตัวเอง

3. ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้เวลาการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 คาบ คาบละ 50 นาที

4. เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ให้กลุ่มเป้าหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasrru.2024.27>

แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาโดยผ่านการวิเคราะห์แล้ว ไปทำการทดสอบกลับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 35 คน แล้วบันทึกผลคะแนนจากการทดสอบดังกล่าว โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายด้วยตัวเอง

5. ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบแล้วนำผลคะแนนที่จากการตรวจแบบทดสอบไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาค่าประสิทธิภาพ

2. วิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติทดสอบ t-test (Dependent samples)

3. วิเคราะห์การศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านโดยคิดเป็นร้อยละ

ผลการวิจัย (Research Results)

1. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละของคะแนน
E_1	40	30.20	75.50
E_2	20	15.34	76.71



จากตารางที่ 1 พบว่า การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30.20 คิดเป็นร้อยละ 75.50 และการหาประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ E_2 ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องการแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.34 คิดเป็นร้อยละ 76.71 จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพ 75.50/76.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการพัฒนาการโดยการหาความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมี ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการ เรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน t-test (Dependent samples)

การทดสอบ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.	t-test	sig
ก่อนเรียน	35	7.69	2.069	21.869*	0.00***
หลังเรียน	35	15.34	1.454		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 7.69 คะแนนและมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 15.34 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนน สอบทั้งสองครั้งพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เพื่อศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ดังตารางต่อไปนี้

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasrru.2024.27>

ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์การศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน

เนื้อหา	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละของคะแนน
1. แบบรูปและความสัมพันธ์	2	1.63	81.43
2. นิพจน์ของพีชคณิต	3	1.83	60.95
3. สมบัติการเท่ากัน	4	2.86	71.43
4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	9	7.43	82.54
5. โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2	1.60	80.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนเฉลี่ยซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คิดเป็นร้อยละ 82.54 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 แบบรูปและความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 81.43 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คิดเป็นร้อยละ 80.00 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 สมบัติการเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.86 และนิพจน์ของพีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 60.95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.83

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

จากผลการจัดการเรียนรู้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.50/76.61 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 75.50 และทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น คิดเป็นร้อยละ 76.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้คือ 75/75 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ได้ดำเนินการ



อย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน และได้มีการปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่งได้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่สมบูรณ์และมีคุณภาพขึ้นมา และทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยนั้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีชนา ช่างชายวงศ์ และธงชัย อรัญชัย (2565) ผลวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรม การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง อัตราส่วน โดยใช้แอปพลิเคชัน งานชิ้นเรียน สำหรับ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 78.14/76.37 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำ ใบงาน และแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.14 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.37 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิญญูธชัย ศักดิ์กัณฑ์หา(2566) ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 82.05/81.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นอกจากนี้ยังสอดคล้องผลการวิจัยของสุรัชย์ สุขศรี(2564) ได้พัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนตามแนวคิด ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ การเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ของนักเรียน ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.79/80.51

2. จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านพบว่า หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก แบบทดสอบของผู้วิจัยนั้นได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทำให้แบบทดสอบมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้น โดยครูผู้สอนนั้นได้มอบหมายกิจกรรมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนในแต่ละหัวข้อ โดยครูผู้สอนนั้นให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่บ้าน ซึ่งเนื้อหาที่ผู้เรียนศึกษา ได้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมภายในห้องเรียน ก่อนเริ่มกิจกรรมครูผู้สอนจะให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการไปศึกษาจากที่บ้าน หลังจากนั้นครูผู้สอนจะให้แบบฝึกหัด และให้ผู้เรียนในกลุ่มของตนเองช่วยกันทำแบบฝึกหัด ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน ครูผู้สอน ตรวจสอบคำตอบ ส่งผล ทำให้ผู้เรียน มีความรู้

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasrru.2024.27>

ความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิธิ ดำรงชยกุล , สุณิสา สุมิรัตน์(2566) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าการได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาเบื้องต้นด้วยตนเอง จากสื่อวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยนักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาจากวีดิทัศน์ การสอนได้อย่างไม่จำกัด ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน จะมีอิสระในการเรียนรู้ตนเอง ซึ่งยังสอดคล้องกับวิจัยของ เขมิกา เขมาระกุล, สายพิน สีหรัักษ์,สุกัญญา บุญศรี,วัชรภรณ์ เชื้อนวัง(2566) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียน มีการพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีกำหนด ให้นักเรียนเรียนรู้นอกห้องเรียนผ่านทางวีดิทัศน์ออนไลน์ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังดูวีดิทัศน์ ก่อนที่จะมาเรียนรู้ในห้องเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถดูวีดิทัศน์ออนไลน์ได้ตลอดเวลาตามความต้องการ และหลังจากเรียนในห้องเรียนแล้วนักเรียนยังสามารถไปศึกษาซ้ำได้อีกหลายรอบ จนเกิดความเข้าใจ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติ ต่อการเรียนนั้นสูงขึ้นกว่าการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีปกติ และยังเหมาะสำหรับนักเรียนที่ไม่สะดวกมาโรงเรียน นักเรียนที่เรียนอ่อน หรือนักเรียนที่ขาดเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาและเรียนรู้ที่บ้านหรือศึกษาความรู้นอกห้องเรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องงานวิจัยของพิชญ์สินี เพชรชาติ,รุ่งระวี ด่อนสิงหะ,สุภาณี เส็งศรี(2565) ทางเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.43 คะแนน และ 16.32 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตาม สมมติฐานข้อที่ สอง ทั้งนี้เนื่องจาก มีการดำเนินการสร้างเป็นลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมโดยมีผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และตรวจทาน และผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นครอบคลุมขอบเขตเนื้อหาที่กำหนดและมีลำดับเนื้อหาที่เหมาะสมจึงส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. จากผลการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนเฉลี่ยซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คิดเป็นร้อยละ 82.54 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 แบบรูปและความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 81.43 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คิดเป็นร้อยละ 80.00 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 สมบัติการเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.86 และนิพจน์ของพีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 60.95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.83 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นสามารถทำให้นักเรียนแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพราะนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาริสยา ยศจำรัส, สิทธิพล อัจฉรินทร์(2566) คือ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 57.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.01 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มเป้าหมายได้รับการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านอย่างต่อเนื่องตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง อีกทั้งคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 ขั้นตอน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 1957 : 16-17) เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนเฉลี่ย พบว่า ขั้นตอนที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การทำความเข้าใจปัญหา คะแนนเต็ม 18 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 คิดเป็นร้อยละ 93.06 รองลงมา คือ การวางแผนแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 18 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.63 คิดเป็นร้อยละ 86.67 การดำเนินการตามแผน คะแนนเต็ม 18 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.69 คิดเป็นร้อยละ 78.61 และขั้นที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การตรวจสอบผล คะแนนเต็ม 18 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.12 คิด

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2024.27>

เป็นร้อยละ 61.67 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านนี้จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และถูกจัดอยู่หมวดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) 2) การสื่อสารและความร่วมมือ (Communication and Collaboration) และ 3) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนให้เข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อน

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1. จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในหน่วยการเรียนรู้อื่น

1.2. จากผลวิจัยพบว่า การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีร้อยละของคะแนนมากที่สุด ดังนั้นครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1. ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับรวมกับการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ

2.2. ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับเรียนสำหรับหน่วยการเรียนรู้หรือรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง (References)

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (1)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- เขมิกา เขมาระกุล, สายพิน สีหรัักษ์, สุกัญญา บุญศรี และวัชรภรณ์ เชื้อนวัง. (2566). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดมหาวิทยาลัยของรัฐ. **วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม**. 7(3) : 47-63.
- นิธิ ดำรงชยกุล, สุณิสา สุมิตรนະ. (2566). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย. **วารสารมหาจุฬานาครทรรค์**. 10(3) : 321-335.
- พิชญ์สินี เพชรดี, รุ่งระวี ต่อนสิงหะ และสุภาณี เสงศรี. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม โดยการใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **วารสารวิจัยและนวัตกรรม (สถาบันอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร)**. 5(1) : 203-219.
- วิญญูรัชย์ ศักดิ์กัณฑ์หา. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**. 12(1) : 73-84.
- ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ. (15 กุมภาพันธ์ 2565). ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กับการสอนคณิตศาสตร์. คลังความรู้ SciMath.
- สุนทรีย์ วงศานาม. (2560). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นตรงโดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. **วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น**. 2(1) : 203-216.
- สุรัชย์ สุขรี. (2564). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)**. 4(11) : 68-85.

Citation : Weerapattanapon, N. & Sangsrikaew, P. (2024). The Development of Mathematics Learning



Outcomeslinear Equations with one Variable using the Flipped Classroom Approach Among First-year High School Students. **Journal of Academic Surindra Rajabhat**. 2(4) : 91-104;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2024.27>

สุรشنا ช้างชายวงศ์ และธงชัย อรัญชัย. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้แอปพลิเคชันงานชั้นเรียน. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม). 5(15) : 23-35.

สุวรรณ สืบกลิ่น. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคงทองวิทยา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อาริสา ยศจำรัส และสิทธิพล อาจอินทร์. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสาร Journal of Roi Kaensarn Academi. 8(5) : 528-547.

Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University.