

# ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## The Effect of using GeoGebra Program in Process Learning on Surface Area and Volume of Eighth-Grade Students

วนิดา ศรีหา<sup>1\*</sup> ปวีณา ขันธศิลา<sup>2</sup> และสุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล<sup>3</sup>

Wanida Sriha<sup>1\*</sup>, Paweena Khansila<sup>2</sup> and Suwannawat Thienyutthakul<sup>3</sup>

Received : February 22, 2023; Revised : May 1, 2023; Accepted : May 3, 2023

### บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  และการทดสอบค่า  $t$  ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 81.69 / 82.71 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจที่มีผลต่อการ

---

<sup>1-3</sup>คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์; Faculty of Education and Education Innovation, Kalasin University, Thailand.

\*Corresponding Author; e-mail : wanida.sr@ksu.ac.th

Citation : Sriha, W., Khansila, P. and Thienyutthakul, S. (2023). The Effect of using GeoGebra Program in Process



Learning on Surface Area and Volume of Eighth-Grade Students. *Journal of Academic Surindra*

Rajabhat. 1(4) : 1-14; DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2023.22>

จัดการเรียนรู้ใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร อยู่ระดับมาก โดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.45 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.07

**คำสำคัญ (Keywords) :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, GeoGebra, พื้นที่ผิวและปริมาตร

## Abstract

This research intended for 1. To develop learning activities using the GeoGebra program on surface area and volume. of Mathayomsuksa 2 students to be effective according to the 80/80 criterion. 2.To compare learning achievements in mathematics on surface area and volume. 3.To study the effect of learning management using GeoGebra on the surface area and volume of Mathayomsuksa 2 students before and after learning management using the GeoGebra program. The samples used in this research were 4 Mathayomsuksa 2 students of Thatnarai Wittaya School. The research tools consisted of a learning management plan using the GeoGebra program, an achievement test. and student satisfaction assessment form The data was analyzed by means, percentage, standard deviation. performance and t-test The research findings were as follows: 1. The efficiency of learning management using the GeoGebra program on surface area and volume. of Mathayomsuksa 2 students was 81.69/82.71, which was in accordance with the established criteria, which was 80/80. 2. Learning achievement before and after school on surface area and volume of Mathayomsuksa 2 students using learning management using GeoGebra program after learning was higher than before learning at the .05 level 3.Secondary school students were satisfied with the effect of learning management using the GeoGebra program on surface area and volume at a high level. Overall, the mean was 4.45 with a standard deviation (S.D.) of 0.07.

**Keywords :** Academic Achievement, GeoGebra, Surface Area and Volume

Citation : วนิตา ศรีทา, ปวีณา ชันธิศิลา และสุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม

GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ. 1(4) : 1-14;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2023.22>



## บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วย พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2557)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ครูจะเป็นผู้บรรยายอธิบายให้ นักเรียนฟังและยกตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่างบนกระดานแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน นักเรียนต่างคนต่างทำงานไม่ได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียว คือทำตามตัวอย่างที่ครูสอนมีวิธีการคิดที่ไม่หลากหลาย และไม่กล้าคิดหาคำตอบที่แตกต่างจากครู กิจกรรมไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดหรือแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นักเรียนไม่กล้าแสดงออก ตามศักยภาพ เกิดความเบื่อหน่ายและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ จึงไม่สนใจเรียนส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ (สุนทรีย์ วงศานาม, 2560)

เมื่อพิจารณาคะแนนการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-Net) ย้อนหลังในปี 2563-2564 ในมาตรฐานที่ 3.1 ที่ว่าอธิบายและวิเคราะห์พื้นที่ผิวและปริมาตรมีคะแนนเป็นร้อยละดังนี้ 84.31, 44.80 และ 14.68 ตามลำดับ จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในมาตรฐานนี้ มีแนวโน้มลดลงอย่างมาก จากประสบการณ์ของผู้สอน เนื้อหาพื้นที่ผิวและปริมาตร มีความยาก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากขาดสื่อและนวัตกรรมที่สามารถอธิบายภาพด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการมองโครงสร้างหรือ รูปสำคัญออกจากรูปที่ซับซ้อนทำให้นักเรียนไม่สามารถอธิบายและวิเคราะห์พื้นที่ผิวและปริมาตรได้โปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพอีกหนึ่งโปรแกรม ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจของ ครูคณิตศาสตร์ (พงศักดิ์ วุฒิสันต์, 2556)

และยังเป็นโปรแกรมที่เปิดให้ใช้ฟรี โดยโปรแกรม GeoGebra จัดเป็นโปรแกรมเรขาคณิต พลวัต กล่าวคือเป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างรูปทางเรขาคณิตได้อย่างถูกต้องเช่นเดียวกับโปรแกรม GSP (Geometer's Sketchpad) แต่สิ่งที่โปรแกรม GeoGebra สามารถทำได้มากกว่าและดีกว่าโปรแกรม

Citation : Sriha, W., Khansila, P. and Thienyutthakul, S. (2023). The Effect of using GeoGebra Program in Process



Learning on Surface Area and Volume of Eighth-Grade Students. *Journal of Academic Surindra Rajabhat*. 1(4) : 1-14; DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2023.22>

GSP คือ การคำนวณต่าง ๆ เช่น การดำเนินการของจำนวน การแยกตัวประกอบ การดำเนินการของเมทริกซ์ การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ฯลฯ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทางคณิตศาสตร์และสถิติอย่างมาก นอกจากนี้ โปรแกรมยังเป็น โปรแกรมที่สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย จึงมีการนำโปรแกรม GeoGebra มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ของระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในหัวข้อต่าง ๆ เช่น รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นต้น ทั้งนี้ในระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อของรายวิชาแคลคูลัส โปรแกรม GeoGebra สามารถนำเสนอแนวคิดสำคัญของหัวข้อต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเห็นภาพและเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น (ธราทิพย์ เกตุหอม และ ไพรัช จันทรงาม, 2565)

โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร มีการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการปฏิบัติการสอนที่ผ่านมา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ปี พ.ศ. 2565 อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ ไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะเรื่องความเท่ากันทุกประการ พบว่านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ซึ่งมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยาไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินถึง 27 คนจากนักเรียนทั้งหมด 40 คน ซึ่งสาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับการนำความเท่ากันทุกประการมาใช้ในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร มีความซับซ้อนสับสนในเรื่อง การหาความเท่ากันทุกประการซึ่งมีผลกระทบไปถึงเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ดังนั้นนักเรียนต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาคำตอบเอง ซึ่งครูและครูผู้สอนคณิตศาสตร์โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา มีความเห็นตรงกันว่าปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขหรือพัฒนาโดยเร่งด่วน

จากปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ทั้งนี้การเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลสัมฤทธิ์ที่ดีและคงทนต้องผ่านการฝึกคิดและฝึกการทำโจทย์ต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเล็งเห็นว่า การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อย่างโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนจะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra มาใช้กับการเรียนการสอนในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะแล้วสามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็น

เพียงผู้อำนวยความสะดวกตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2557) นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถสร้างและฝึกทำแบบฝึกทักษะหรือโจทย์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ด้วยตนเองโดยมีโปรแกรม GeoGebra เป็นตัวช่วยในการตรวจสอบคำตอบ

### วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพไปตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

### วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

#### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม

GeoGebra

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย

##### ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม  
GeoGebra



##### ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
  - 1.1 ปริซึม
  - 1.2 ทรงกระบอก
2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

Citation : Sriha, W., Khansila, P. and Thienyutthakul, S. (2023). The Effect of using GeoGebra Program in Process



Learning on Surface Area and Volume of Eighth-Grade Students. Journal of Academic Surindra

Rajabhat. 1(4) : 1-14; DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2023.22>

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร จำนวน 15 ห้อง มีนักเรียน 559 คน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดผู้เรียนของแต่ละห้องแบบความสะดวกสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 40 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวนห้องเรียน 1 ห้องเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 13 แผน รวม 13 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ 13 แผน แล้วนำแผนที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 13 แผน มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ซึ่งมีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่งสามารถใช้ได้ทุกข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่ทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างไปหาค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 - 0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วนำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามกับเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ IOC (Index of Item

Object Congruence) เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหา พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.91

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 30 ข้อ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 13 แผน แผนละ 1 วัน วันละ 50 นาที รวม 13 วัน
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังการจัดกิจกรรมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 30 ข้อ ชุดเดียวกันกับที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยการหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra โดยใช้สถิติทดสอบ t-test (Dependent samples)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## ผลการวิจัย (Research Results)

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพไปตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนน
ประสิทธิภาพของ กระบวนการ $E_1$	60	53.10	2.78	81.69
ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ $E_2$	30	24.65	2.79	82.71

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์  $E_1/E_2 = 81.69 / 82.71$

จากตารางที่ 1 พบว่า การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_1$  ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.78 คิดเป็นร้อยละ 81.69 และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์  $E_2$  ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.79 คิดเป็นร้อยละ 82.71 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra

## ตารางที่ 2 แสดงผลสรุปการเปรียบเทียบคะแนนผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม GeoGebra

การทดสอบ	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	40	30	8.75	2.31	30.66*	.00
หลังเรียน	40	30	24.65	2.79		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.31 และ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.65 S.D. มีค่าเท่ากับ 2.79 สรุปผลได้ว่าการเปรียบเทียบคะแนน ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

## อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.69 / 82.71 หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำใบงานระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.69 และเมื่อทดสอบ หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบมีแบบแผนและเป็นขั้นตอน ซึ่งทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้มีการปรับปรุงแก้ไขจนได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์และมีคุณภาพ จึงทำให้ เมื่อทำการทดลองแล้วทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์งาม และอนล สวนประดิษฐ์ (2564) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ได้ค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.54/87.84 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ 80/80 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) โดยใช้โปรแกรม GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้วิจัยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุขทุกครั้งในการทำกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนและได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาจากสภาพจริง มาใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร รวมทั้งสามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เกิดขึ้นทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไอริน ถาวรนนท์ รักพร ดอกจันทร์ และอภิสิทธิ์ ภคพงศ์พันธุ์ (2563) พบว่า 1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.77 คิดเป็นร้อยละ 67.07 (จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ 2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้โปรแกรม GeoGebra โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากขึ้นไป นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาสินี นิ่มนวล และบุญพล จันทร์ฝอย (2565) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra มีคะแนนเฉลี่ย 13.74 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.7 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร อยู่ระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้นักเรียนเห็นภาพได้ชัดเจนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเกิดความคิด

รวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่าย รวมทั้งนักเรียนสามารถมองภาพเรขาคณิต ปริซึมและการคลี่ภาพได้ชัดเจน อธิบายขั้นตอนการคลี่ภาพได้อย่างถูกต้องชัดเจน โดยครูคอยช่วยเหลือสนับสนุนและให้กำลังใจ หลังการเรียนรู้ นักเรียนมีโอกาสดูตรวจสอบผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนและมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรรเสริญ อินทร์ศิริ สุมา แทนนิล อิศราภรณ์ ทองสมนึก และปิยวัฒน์ เนียมมาลัย (2565) ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปิด เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ด้วยโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาย้อยวิทยา มีประสิทธิภาพ 70.65/70.74 ซึ่งสูงกว่าเมื่อเทียบเกณฑ์ 70/70 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ด้วยโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาย้อยวิทยา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบเปิด แตกต่างกัน เนื่องจากคะแนนการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบเปิด สูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญ .05 และ (3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาย้อยวิทยาต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปิด เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติด้วยโปรแกรม GeoGebra แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านบรรยากาศ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบเปิดอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภา วงษานนท์ และนฤมล ศักดิ์ปกรณการ์ต (2557) การศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรม GeoGebra อยู่ในระดับมาก

Citation : Sriha, W., Khansila, P. and Thienyutthakul, S. (2023). The Effect of using GeoGebra Program in Process



Learning on Surface Area and Volume of Eighth-Grade Students. *Journal of Academic Surindra*

*Rajabhat.* 1(4) : 1-14; DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2023.22>

## ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ช่วยทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น ครูควรส่งเสริมการนำโปรแกรม GeoGebra ไปใช้ในการสอนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรและเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาด้านการวิเคราะห์ของนักเรียน

1.2 การเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมรูปทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทาง ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคำนวณและสร้างความเข้าใจ ทาง คณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้ดีมากขึ้น ดังนั้นจึงควรนำรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับรายวิชา ทางคณิตศาสตร์

### 2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ควรมีอุปกรณ์ที่รองรับโปรแกรมได้แก่ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน และควรมี สัญญาณอินเทอร์เน็ตในระดับ 3G ขึ้นไป

2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการสร้างเมทริกซ์

## เอกสารอ้างอิง (References)

กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2557). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว).

ธราทิพย์ เกตุหอม และไพรัช จันทรงาม. (2565). ผลการใช้ โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดที่มีต่อทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. **Journal of Education Buriram Rajabhat University.** 2(2) : 45-58.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2557). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Citation : วนิตา ศรีทา, ปวีณา ชันธิศิลา และสุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม

GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. **วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ.** 1(4) : 1-14;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasru.2023.22>



- ไพรัชช์ จันทร์งาม และอนล สนวนประดิษฐ์. (2564). การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. *Journal of Education Buriram Rajabhat University*. 1(1) : 55-66.
- วราภา วงษานนท์ และนฤมล ศักดิ์ปกรณการต์. (2557). การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. *สัปดาห์ : วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.)*. 20(2) : 75-84.
- วิไลวรรณ สีแดด. (2559). การศึกษาความเข้าใจเรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่าน GeoGebra Applet. *ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*.
- สรสรเสริญ อินทร์ศิริ, สุมา แทนนิล, อิสราภรณ์ ทองสมนึก, และปิยวัฒน์ เนียมมาลัย. (2565). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ด้วยโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาย้อยวิทยา. *วารสารวิชาการ ครุศาสตร์สวนสุนันทา*. 6(2) : 14-24.
- สุนทรีย์ วงศานาม.(2560). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นตรงโดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ .*วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.
- ไอริน ถาวรนนท์, รักพร ดอกจันทร์ และอภิสิทธิ์ ภคพงศ์พันธ์. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 22(2) : 317-330.

Citation : วนิตา ศรีหา, ปวีณา ชันธุ์ศิลา และสุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม



GeoGebra เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ. 1(4) : 1-14;

DOI : <https://doi.org/10.14456/jasrru.2023.22>