

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แวนฮีลี  
ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

A study of learning achievement in mathematics on the subject of quadrilaterals using the  
Van Heely learning model in conjunction with the Geogebra program of grade 5 students

ปนัดดา อ่อนแสน<sup>1</sup> เกษสุดา บุรณพันธ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อีเมล: 620113140047@bru.ac.th

<sup>2</sup>อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อีเมล: katsuda.bp@bru.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขตการสงเคราะห์ 5 (ไทรคามสิทธิศิลป์) จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แวนฮีลี ร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้า และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และรูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra

## Abstract

The purposes of the research were to compare the achievement in mathematical on square of Grade 5 students after using The Van Hiele learning model with the GeoGebra program, with the criterion of 70 percent of full marks. The samples were 32 people from Primary 5 students at Trikhamsitil school. The research instruments used to collect data were Mathematics lesson plan on square after using The Van Hiele learning model with the GeoGebra program and Mathematical achievement test. The statistics used for the data analysis were percentage, mean, standard deviation, one-sample t-test

The result revealed as follow : The achievement in mathematical on square after using The Van Hiele learning model with the GeoGebra program of Primary 5 higher than the criteria of 70 percent of the full score, with a statistical significance at the .05

**Keywords :** Achievements in Mathematical and The Van Hiele learning model with the GeoGebra program

## 1. บทนำ

เรขาคณิตเป็นสาระหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรขาคณิตในแง่การนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่การดำรงชีวิต เช่น การวัดพื้นที่ การสร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น ปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตมีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก เราใช้เรขาคณิตเพื่อทำความเข้าใจหรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ใช้เรขาคณิตในการสำรวจพื้นที่ สร้างผังเมือง สร้างถนนหนทาง สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ การสำรวจโลก และอวกาศ เรขาคณิต ช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น การคิด การให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ ทักษะเชิงมิติสัมพันธ์ หรือความรู้สึกระเบียบวิธี ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ เช่น จำนวน การวัด ตลอดจนเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับความรู้แขนงอื่น ๆ อีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 17) แต่หากพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปี การศึกษา 2564 พบว่าผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 36.83 คะแนน เมื่อ พิจารณาที่สาระการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่า สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 44.25 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2565 : 7) ซึ่งสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ นักเรียนมีระดับ การคิดเชิงเรขาคณิตในระดับต่ำอาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ได้ส่งเสริม การคิดของนักเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระเรขาคณิตให้มี

ประสิทธิภาพนั้น ครูควรหาวิธีที่จะทำให้นักเรียนได้สำรวจและสรุปเนื้อหาด้วยตนเอง ซึ่งปัญหาพบว่า นักเรียนยังไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางเรขาคณิตอย่างแท้จริง เช่น การขาดความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นทแยง มุมรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิด ไม่สามารถใช้สมบัติของเส้นทแยงมุมในการบอกหรือแยกชนิดของรูป สี่เหลี่ยมได้ รวมทั้งการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่มีสมบัติเส้นทแยงมุมเหมือนกัน จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแวนฮีลี (Van Hiele model) เพื่อพัฒนาการคิด ทางเรขาคณิต เรื่องรูปสี่เหลี่ยม (วัลลีย์ ครินชัย. 2557 : 6)

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Van Hiele เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระดับการคิดเชิงเรขาคณิต โดยกำหนดขั้นตอนการสอนไว้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการรับข้อมูล (Information or Inquiry) ขั้นที่ 2 การแนะนำสิ่งใหม่ (Directed orientation) ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (Explication) ขั้นที่ 4 ขั้นการกำหนดทิศทางอย่างมีอิสระ (Free orientation) และขั้นที่ 5 ขั้นบูรณาการ (Integration) พบว่า นักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเรขาคณิตนั้น มีพื้นฐานมาจากความไม่สอดคล้องกันระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ของครูกับระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนเอง และผลจากการศึกษา งานวิจัย ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Van Hiele ช่วยในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ดังงานวิจัยของ กมลทิพย์ สมบัติธีระ (2555 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามขั้นตอนแวนฮีลี โดยใช้ โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตของ นักเรียนสูงขึ้น

นอกจากนี้ โปรแกรม GeoGebra ยังออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์รวมทั้งยังใช้ได้หลาย ภาษาตามคำสั่งของเครื่องมือ เนื่องจากเนื้อหาของกำหนดการเชิงเส้นสิ่งสำคัญ คือการวาดกราฟและการหาจุดตัดของกราฟ ในการเรียนการสอนปกติครูผู้สอนจะต้องวาดกราฟเองด้วยมือบนกระดาน ซึ่ง ในแต่ละครั้งจะเสียเวลาก่อนข้างมาก ทำให้การเรียนในแต่ละครั้งใช้เวลานาน สอนเนื้อหาหรือ ยกตัวอย่างได้น้อยและกราฟที่วาดด้วยมืออาจจะมีความคลาดเคลื่อน ได้ดังนั้น สื่อการเรียนรู้ โปรแกรม GeoGebra น่าจะช่วยครูผู้สอนในการลดระยะเวลาในการวาดกราฟ ทำให้สอนเนื้อหา ได้ มากขึ้น และมีความคลาดเคลื่อนน้อย

(ชญญา อุทิศ. 2557 : 5)

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยสนใจนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra มาใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปแบบ การสอนนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นการสอนคณิตศาสตร์ บูรณาการร่วมกับการใช้โปรแกรมทาง คณิตศาสตร์ GeoGebra จะช่วยกระตุ้นให้บรรยากาศในชั้นเรียนเกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น นักเรียนจะ ได้ฝึกใช้ปัญญา และ เทคโนโลยีที่ช่วยในการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำไปต่อยอดกับ เนื้อหาอื่น ๆ ได้ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับ โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ทั้งหมด

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตและวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 63 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเขตการสงเคราะห์ 5 (ไตรคามสิทธิศิลป์) จังหวัดบุรีรัมย์

3.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเขตการสงเคราะห์ 5 (ไตรคามสิทธิศิลป์) จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

3.3 เครื่องมือในการวิจัย มี 2 ชนิด ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผนตามแนวคิดของ วิทยาพร งอยกุลจิก (2557, หน้า 6-7) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การรับข้อมูล ขั้นที่ 2 การแนะนำสิ่งใหม่ ขั้นที่ 3 การอธิบาย ขั้นที่ 4 การกำหนดทิศทางอย่างอิสระ ขั้นที่ 5 การบูรณาการ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.38–56 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-44 และมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.92

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ดำเนินการ ดังนี้ 1) จัดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน 2) ทดสอบหลังเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อสรุปผลการทดลอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติ ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบ t-test for one sample สำหรับตรวจสอบสมมติฐาน

#### 4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นำเสนอดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

สภาพการณ์	นักเรียน		คะแนน		$\bar{X}$	S.D.	t	P
	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70				
หลังเรียน	32	23	20	14	14.03	3.297	1.769	0.044

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 23 คน จากนักเรียนทั้งหมด 32 คน คิดเป็นร้อยละ 71.88

## 5. อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 14.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.15 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Van Hiele เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อธิบายถึงวิธีการที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจระดับการคิดทางเรขาคณิตและสามมิติ เมื่อเสริมด้วยการจัดการเรียนรู้ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ที่ช่วยในการเรียนรู้สามารถให้ข้อมูลเชิงจำนวนเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตได้ ลักษณะของโปรแกรมมีความเป็นพลวัตคือสามารถเคลื่อนที่เคลื่อนไหว และเปลี่ยนแปลงค่าได้ผู้ใช้สามารถสร้างรูปหรือวัตถุทางเรขาคณิตด้วยเครื่องมือที่มีมาพร้อมโปรแกรม สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลหรือรูปภาพได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม Geogebra เป็นเครื่องมือช่วยการเรียนรู้และใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Van Hiele ฉวีวุฒิ จิตราพิเนตร (2565 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบแวนฮีลโดยใช้โปรแกรมจีโอสพี เรื่อง วงกลม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 78.52 อีกทั้งนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีความคิดเชิงเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 50.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 79.55 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 6. สรุปผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ในการจัดการเรียนการสอน และการทำใบงานครูผู้สอนควรแบ่งความยากของโจทย์เป็น ง่าย ปานกลาง และยาก เพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนใจอยากเรียน และรู้จักการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก

7.2 ครูควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ Van Hiele ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ไปปรับใช้กับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ หรือในระดับชั้นอื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

## เอกสารอ้างอิง

ชัยัญญา อุทิศ. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้นที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสมุทรสาคร- บวรณะจังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฐวุฒิ จิตราพิเนตร. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบแวนฮิลโดยโปรแกรม จีเอสพีเรื่อง วงกลม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564 ก). รายงานผล O-NET ด้วยแผนทั่วประเทศไทย.

สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2565. จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3121>.

\_\_\_\_\_. (2564 ข). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 O-NET . สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2565.

จาก [niets.or.th/uploads/editor/files/O-NET/3%20](https://www.niets.or.th/uploads/editor/files/O-NET/3%20)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.

พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สิริพร ทองมาลี. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและ สามมิติโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Van Hiele สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอ่าวน้อยวิทยาคม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.