

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน
โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ
A Study of Mathematical Learning Achievement on the Topic of
Function Graph by Using Geogebra Program for
Mathayomsukas 4/4 Students of Wat Nuannoradit School

สุธาสินี นิ่มนวล¹ และ ปุณยพล จันทร์ผอย²

Suthasinee Nimnual¹ and Poonyapon Chanfoy²

Received: February 18, 2022; Revised: March 26, 2022; Accepted: March 28, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 38 คน โรงเรียนวัดนวลนรดิศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 5 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra มีคะแนนเฉลี่ย 13.74 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.7 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

คำสำคัญ: กราฟของฟังก์ชัน, โปรแกรม GeoGebra, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

This research aimed to compare the mathematical learning achievement for Mathayomsuksa 4/4 students after being taught in the lesson on Function Graph by using the GeoGebra Program at the attainment target of 60 percent. The purposive sampling method was employed in the research and participants were thirty – eight Mathayomsuksa 4/4 students studying in the semester of the academic year 2021 at Wat Nuannoradit School. The research instruments were 1) five lesson plans with learning by using the GeoGebra Program on the topic of Function Graph and 2) The mathematical learning achievement test. The research was conducted in the semester of the academic year 2021 for eight periods with fifty minutes for each. The statistics used in the research were percentage and mean. The research findings revealed that the mathematical learning achievement of the students after being taught in the lesson on graph of functions by using the GeoGebra Program at the attainment target of 60 percent with the mean of 13.74 and the percentage of 68.7

Keywords: Function Graph, GeoGebra Program, Learning Achievement

¹ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา E-mail: s60131111006@ssru.ac.th

² อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา E-mail: poonyapon.ch@ssru.ac.th

¹ A student of the Faculty of Education, majoring in Mathematics, Suan Sunandha Rajabhat University, E-mail: s60131111006@ssru.ac.th

² A lecture of Mathematics, The Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, E-mail: poonyapon.ch@ssru.ac.th

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1)

การคิดเป็นสิ่งที่สำคัญในการดำรงชีวิต เพราะความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ขาดความรู้ความเข้าใจพื้นฐานที่ถ่องแท้ ไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหา เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งและเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการเรียนเนื้อหาในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างเข้าใจในระดับขั้นที่สูงขึ้น เมื่อนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ ขาดทักษะพื้นฐานในเรื่องดังกล่าว จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี และในการศึกษาคณิตศาสตร์นั้นในเรื่อง ฟังก์ชันต้องมีการตีความที่กว้างขึ้นซึ่งไม่ใช่เพียงแต่ความหมายที่เป็นทางการเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีต่างๆ ในการเขียนและอธิบายฟังก์ชันต่างๆ อีกด้วย วิธีทั่วไปในการอธิบายฟังก์ชัน ได้แก่ ตาราง กราฟ สัญลักษณ์พีชคณิต เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชัน ทั้งในเรื่องของฟังก์ชันลด ฟังก์ชันเพิ่ม จุดวกกลับ โดยการสังเกตจากกราฟได้ ซึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ขาดการพัฒนาโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากมาย ที่มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์

โปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ ที่โต้ตอบกับผู้ใช้งานสำหรับการศึกษาคณิตศาสตร์ สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส รูปวงกลม ส่วนตัดของวงกลม โปรแกรม GeoGebra สามารถดำเนินการสร้างจุดภาคตัดกรวย สมการ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการส่งออกไฟล์ที่สร้างขึ้น เป็นรูปแบบของภาษา Java ซึ่งเป็นสื่อที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถปรับแต่งค่ารวมถึงรูปร่างของสื่อได้เป็นอย่างดี (ชัยญา อุทิศ, 2557) อีกทั้งโปรแกรม GeoGebra เหมาะสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่รวบรวมเรขาคณิต พีชคณิต กราฟ สถิติ และแคลคูลัสไว้ในโปรแกรมเดียวกันที่สามารถใช้งานง่าย (Mark Hohenwarter, 2020) นอกจากนี้โปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้และไม่เสียค่าใช้จ่าย อีกทั้งในเรื่อง กราฟของฟังก์ชันมีเนื้อหาให้นักเรียนพิจารณากราฟ ซึ่งโปรแกรม GeoGebra สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจในการพิจารณากราฟมากยิ่งขึ้น และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และทำการศึกษได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ จึงเป็นสื่อที่ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและสามารถเข้าถึงได้ในทุกระบบปฏิบัติการทั้งในและนอกชั้นเรียน (สิทธิชัย พานิชย์วิไล, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของพิสุทธิ ยงทางเรือ (2559) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการเขียนสมการวงกลมและวงรีในรูปมาตรฐานให้อยู่ในรูปทั่วไป หรือสมการในรูปทั่วไปให้อยู่ในรูปมาตรฐาน และเขียนส่วนประกอบของกราฟจากสมการที่กำหนดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 เพื่อประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตร และผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาหลังเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนมากยิ่งขึ้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งเสริมการสร้างความรู้ ความเข้าใจ เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ เนื่องจาก

โปรแกรม GeoGebra สามารถตอบโต้กับผู้เรียนได้โดยตรง ส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพตามศักยภาพของตนเองต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 กับเกณฑ์ร้อยละ 60

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 38 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้โปรแกรม GeoGebra จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตร สารการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.1.2 ศึกษาการใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อนำมาสร้างสื่อการเรียนการสอน

2.1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GeoGebra

2.1.4 ศึกษา และวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 8 แผน

2.1.6 สร้างสื่อการสอนโปรแกรม GeoGebra เป็นตัวอย่างที่ใช้ประกอบการสอน

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1.8 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยตรวจสอบตามเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

5 หมายถึง ความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง ความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง ความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง ความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง ความเหมาะสมน้อยที่สุด

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และแปลความหมายตามเกณฑ์ระดับคุณภาพ ดังนี้

4.21 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด
3.41 – 4.20	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมมาก
2.61 – 3.40	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมปานกลาง
1.81 – 2.60	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.80	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยจะพิจารณาระดับคุณภาพของแผนการสอนตั้งแต่ 3.41 ขึ้นไป

2.1.10 ผลจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า เมื่อแปลความหมายของคะแนนแล้วได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.43 มีระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

2.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ซึ่งดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร สารการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง กราฟของฟังก์ชันตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการและหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน

2.2.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหาที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูกได้	1	คะแนน
ตอบผิดได้	0	คะแนน

และข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 4 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

แสดงวิธีทำได้สมบูรณ์ ชัดเจน และสรุปคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน	5	คะแนน
แสดงวิธีทำได้ถูกต้องสมบูรณ์ ชัดเจน แต่สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง	4	คะแนน
แสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ แต่แสดงคำตอบได้อย่างถูกต้อง	3	คะแนน
แสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ และสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง	2	คะแนน
แสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ แต่ยังอยู่ในแนวทาง และไม่มีการสรุปคำตอบ	1	คะแนน
ไม่มีการแสดงวิธีทำ	0	คะแนน

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ข้อที่ใช้ได้ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.2.6 เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคัดเลือก โดยข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 - 1

2.2.7 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน พบว่า ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ และมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามโดยรวม เท่ากับ 0.78

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ มาเลือกจำนวน 12 ข้อ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์

2.2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เวลาสอนตามตารางสอนปกติรวมระยะเวลาที่ใช้จำนวน 8 คาบ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 1 คาบ ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวม 9 คาบ (การจัดการเรียนรู้ 8 คาบ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 1 คาบ) ดังนี้

ฟังก์ชันเชิงเส้น	จำนวน 2 คาบ
ฟังก์ชันกำลังสอง	จำนวน 3 คาบ
ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์	จำนวน 1 คาบ
ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	จำนวน 1 คาบ
ฟังก์ชันขั้นบันได	จำนวน 1 คาบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	จำนวน 1 คาบ

3.2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ โดยใช้เวลา 1 คาบ

3.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ยเลขคณิต

4.2 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคล

ลำดับที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	5	25	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	17	85	ผ่านเกณฑ์
3	14	70	ผ่านเกณฑ์
4	13	65	ผ่านเกณฑ์
5	16	80	ผ่านเกณฑ์
6	15	75	ผ่านเกณฑ์
7	20	100	ผ่านเกณฑ์
8	8	40	ไม่ผ่านเกณฑ์
9	15	75	ผ่านเกณฑ์
10	8	40	ไม่ผ่านเกณฑ์
11	12	60	ผ่านเกณฑ์
12	16	80	ผ่านเกณฑ์
13	17	85	ผ่านเกณฑ์
14	16	80	ผ่านเกณฑ์
15	14	70	ผ่านเกณฑ์
16	14	70	ผ่านเกณฑ์
17	7	35	ไม่ผ่านเกณฑ์
18	15	75	ผ่านเกณฑ์
19	9	45	ไม่ผ่านเกณฑ์
20	14	70	ผ่านเกณฑ์
21	17	85	ผ่านเกณฑ์
22	14	70	ผ่านเกณฑ์
23	13	65	ผ่านเกณฑ์
24	17	85	ผ่านเกณฑ์
25	18	90	ผ่านเกณฑ์
26	6	30	ไม่ผ่านเกณฑ์
27	19	95	ผ่านเกณฑ์
28	17	85	ผ่านเกณฑ์
29	7	35	ไม่ผ่านเกณฑ์

ลำดับที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ร้อยละ	ผลการประเมิน
30	18	90	ผ่านเกณฑ์
31	13	65	ผ่านเกณฑ์
32	18	90	ผ่านเกณฑ์
33	18	90	ผ่านเกณฑ์
34	9	45	ไม่ผ่านเกณฑ์
35	16	82	ผ่านเกณฑ์
36	8	40	ไม่ผ่านเกณฑ์
37	12	60	ผ่านเกณฑ์
38	17	85	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 76.32 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 23.68 จากนักเรียนทั้งหมด 38 คน

ตารางที่ 2 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 กับเกณฑ์ร้อยละ 60

N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ
38	20	13.74	68.7

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 13.74 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.7 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ประเมิน จำนวน 29 คน (จากนักเรียนทั้งหมด 38 คน) คิดเป็นร้อยละ 76.32 ของกลุ่มเป้าหมาย และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 13.74 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 68.7 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

อภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ ได้ข้อค้นพบตามวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ และแสดงความคิดเห็น ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 พบว่า มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 13.74 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 68.7 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ตามที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการสอน เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra มีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ง่ายขึ้น เนื่องจาก โปรแกรม GeoGebra ช่วย

กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียน ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ลองทำใบกิจกรรมโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ในการพิจารณากราฟของฟังก์ชันด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ พิสุทธิ ยงทางเรือ (2559) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่องภาคตัดกรวย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 สอดคล้องกับ ปัญญาพร เชื้อมั่ง (2562) ได้ศึกษาความสามารถในการพิสูจน์เรื่องเส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra มีความสามารถในการพิสูจน์เรื่องเส้นขนาน ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สอดคล้องกับ ชัญญา อุทิศ (2557) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “กำหนดการเชิงเส้น” ที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ จังหวัดสมุทรสาคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ 60% และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน จำนวน 9 คน

ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กราฟของฟังก์ชันโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ประเมิน จำนวน 29 คน และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 9 คน ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน พบว่า สถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ ทำให้นักเรียนขาดการเข้าเรียน เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการเรียนรู้ นักเรียนบางคนมีปัญหาด้านอินเทอร์เน็ตระหว่างการเรียนรู้ ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน และนักเรียนมีการเรียนรู้ที่ค่อนข้างช้า จึงทำให้เรียนไม่ทันเพื่อน อีกทั้งนักเรียนบางคนไม่มีความถนัดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ครูผู้สอนควรศึกษาการใช้โปรแกรมให้เกิดความเข้าใจ เพื่อที่จะนำไปสร้างสื่อการสอนให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนนำไปใช้ในบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เนื่องจากโปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมใหม่สำหรับนักเรียน ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอนให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาความพร้อมในการใช้อุปกรณ์ของนักเรียน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- ชัยญา อุทิศ. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “กำหนดการเชิงเส้น” ที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ จังหวัดสมุทรสาคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปัญญาพร เชื้อมั่ง. (2562). การศึกษาความสามารถในการพิสูจน์เรื่องเส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิสุทธิ ยงทางเรือ. (2559). ผลการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่องภาคตัดกรวย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สิทธิชัย พานิชย์วิไล. (2564). ปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีโซเซียมคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Mark Hohenwarter. (2020). *What is GeoGebra?*. สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2564, from <https://www.geogebra.org/about>.