

การศึกษาปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุครีกและการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

A Study of Mathematical Phenomena in the Greek Era and Their Application in Elementary Mathematics Teaching

กนกนภา เอรารวรรณ

Kanoknapa Erawun

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
Department of Research and Development in Mathematics, Faculty of Education,
Mahasarakham University
E-mail: nuntineekam@gmail.com

Received: March 13, 2026; Revised: April 04, 2026; Accepted: April 13, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุครีกและการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำคัญของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุครีก และวิเคราะห์แนวทางการนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) โดยศึกษาข้อมูลจากหนังสือ งานวิจัย และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์และปรัชญาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุครีกมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะแนวคิดของ Pythagoras ที่เน้นความสัมพันธ์ของตัวเลข แนวคิดของ Euclid ที่พัฒนาระบบเรขาคณิตเชิงตรรกะ และแนวคิดของ Plato ที่มองว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการทำความเข้าใจความจริงของธรรมชาติ แนวคิดเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้เหตุผล การค้นพบด้วยตนเอง และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ การนำแนวคิดจากคณิตศาสตร์ยุครีกมาใช้ในการเรียนการสอนยังช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางเรขาคณิตของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้แนวคิดทางประวัติศาสตร์และปรัชญาคณิตศาสตร์สามารถช่วยพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

คำสำคัญ: คณิตศาสตร์ยุครีก; การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา; ปรัชญาคณิตศาสตร์; การคิดเชิงตรรกะ; เรขาคณิต

Abstract

This research titled “Mathematical Phenomena in the Greek Era and Their Application in Elementary Mathematics Education” aims to study the significance of mathematical concepts developed during the Greek era and to analyze approaches for applying these concepts in elementary mathematics teaching. This study employed documentary research methods by reviewing books, research articles, and academic documents related to the history and philosophy of mathematics. The findings reveal that mathematical concepts developed in the Greek era play a significant role in the development of modern mathematics. In particular, the ideas of Pythagoras emphasize the relationship of numbers, while Euclid contributed to the development of logical geometric systems, and Plato viewed mathematics as an essential tool for understanding the truth of nature. These concepts can be applied to elementary mathematics teaching through instructional activities that emphasize reasoning, discovery-based learning, and the connection between mathematics and real-life situations. Furthermore, integrating Greek mathematical ideas into classroom instruction can enhance students’ logical thinking skills, mathematical problem-solving abilities, and understanding of fundamental geometric concepts. The study indicates that incorporating historical and philosophical perspectives of mathematics can help develop effective instructional approaches that promote analytical thinking and deeper learning among elementary school students.

Keywords: Greek mathematics; Elementary mathematics education; Philosophy of mathematics; Logical thinking; Geometry

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และองค์ความรู้ของมนุษยชาติในหลายสาขา ไม่ว่าจะเป็นฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ ดาราศาสตร์ หรือ เศรษฐศาสตร์ การพัฒนาของคณิตศาสตร์ในแต่ละยุคสมัยสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางความคิดของมนุษย์ หนึ่งในช่วงเวลามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ คือ ยุคกรีกโบราณ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่คณิตศาสตร์เริ่มเปลี่ยนจากการคำนวณเชิงประสบการณ์ไปสู่การใช้เหตุผลเชิงตรรกะและการพิสูจน์อย่างเป็นระบบ (Katz, 2009) ก่อนการพัฒนาของคณิตศาสตร์ในยุคกรีก อารยธรรมสำคัญหลายแห่ง เช่น อียิปต์และบาบิโลน ได้พัฒนาวิธีการคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การคำนวณพื้นที่สำหรับการเกษตร การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างขนาดใหญ่ และการคำนวณทางดาราศาสตร์ อย่างไรก็ตาม วิธีการทางคณิตศาสตร์ในอารยธรรมเหล่านี้มักอยู่ในรูปของกฎหรือสูตรที่เกิดจากประสบการณ์ โดยยังขาดกระบวนการพิสูจน์เชิงตรรกะที่เป็นระบบ (Boyer & Merzbach, 2011)

เมื่อเข้าสู่ยุคของอารยธรรมกรีก นักปรัชญาและนักวิชาการเริ่มให้ความสำคัญกับการใช้เหตุผล (reason) ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ของธรรมชาติ ชาวกรีกเชื่อว่าจักรวาลมีโครงสร้างที่เป็นระเบียบและสามารถอธิบายได้ด้วยกฎทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงถูกพัฒนาให้เป็นศาสตร์

เชิงทฤษฎีที่มีการพิสูจน์อย่างเป็นระบบ แนวคิดดังกล่าวถือเป็นจุดเริ่มต้นของคณิตศาสตร์เชิงตรรกะ ซึ่งเป็นพื้นฐานของคณิตศาสตร์สมัยใหม่ (Kline, 1990)

นักคณิตศาสตร์และนักปรัชญาชาวกรีกหลายคนมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น Pythagoras ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งสำนักพีทาโกรัสและเป็นผู้เสนอแนวคิดที่ว่าตัวเลขเป็นพื้นฐานของโครงสร้างจักรวาล หนึ่งในผลงานที่มีชื่อเสียงของเขา คือ ทฤษฎีพีทาโกรัส ซึ่งกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยระบุว่ากำลังสองของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลรวมของกำลังสองของอีกสองด้าน (Burton, 2011) แนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาเรขาคณิตและทฤษฎีจำนวนในเวลาต่อมาอีกบุคคลหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญ คือ Euclid ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็น “บิดาแห่งเรขาคณิต” ยูคลิดได้รวบรวมองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ในหนังสือ Elements ซึ่งประกอบด้วยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบทต่างๆ พร้อมการพิสูจน์อย่างเป็นระบบ โครงสร้างของหนังสือเล่มนี้กลายเป็นต้นแบบของการเขียนตำราทางคณิตศาสตร์และมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มานานกว่าสองพันปี (Heath, 1981)

นอกจากนี้ยังมีนักคณิตศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่อีกคนหนึ่ง คือ Archimedes ซึ่งมีผลงานสำคัญทั้งในด้านเรขาคณิต ฟิสิกส์ และกลศาสตร์ อาร์คิมิดีสได้พัฒนาวิธีการคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต เช่น ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย รวมทั้งการประมาณค่าของค่าพาย (π) อย่างแม่นยำ ผลงานของเขาแสดงให้เห็นถึงการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการสังเกตเชิงวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง (Katz, 2009) ปรากฏการณ์สำคัญอีกประการหนึ่งในคณิตศาสตร์ยุคกรีก คือ การค้นพบจำนวนอตรรกยะ (irrational numbers) ซึ่งเป็นจำนวนที่ไม่สามารถเขียนในรูปของเศษส่วนของจำนวนเต็มได้ การค้นพบนี้เกิดขึ้นจากการศึกษาความยาวของเส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งพบว่าค่า $\sqrt{2}$ ไม่สามารถแสดงเป็นอัตราส่วนของจำนวนเต็มได้ การค้นพบดังกล่าวสร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของตัวเลข และเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทฤษฎีจำนวนในเวลาต่อมา (Burton, 2011) นอกจากการค้นพบทางทฤษฎีแล้ว คณิตศาสตร์ในยุคกรีกยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเรขาคณิตเชิงระบบ โดยนักคณิตศาสตร์ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของเส้น มุม รูปทรง และพื้นที่อย่างละเอียด การพัฒนาแนวคิดเหล่านี้ช่วยสร้างพื้นฐานให้กับคณิตศาสตร์สาขาต่างๆ เช่น เรขาคณิตวิเคราะห์ แคลคูลัส และฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา (Kline, 1990)

จากความสำคัญดังกล่าว การศึกษาปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคกรีกจึงเป็นหัวข้อที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในด้านประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ เพราะช่วยให้เข้าใจว่าคณิตศาสตร์ไม่ได้พัฒนาขึ้นอย่างฉับพลัน แต่เกิดจากกระบวนการสะสมความรู้และการตั้งคำถามอย่างต่อเนื่องของนักคิดในแต่ละยุคสมัย (Boyer & Merzbach, 2011)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปรากฏการณ์สำคัญทางคณิตศาสตร์ในยุคกรีกโบราณ โดยมุ่งวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และผลงานของนักคณิตศาสตร์สำคัญ รวมทั้งศึกษาผลกระทบของแนวคิดเหล่านี้ต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา การศึกษาเชิงประวัติศาสตร์ดังกล่าวจะช่วยให้เข้าใจถึงรากฐานของคณิตศาสตร์สมัยใหม่ และแสดงให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของยุคกรีกในการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของมนุษยชาติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสำคัญของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุคกรีก
2. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาประวัติศาสตร์ของคณิตศาสตร์ในยุคกรีกโบราณได้รับความสนใจจากนักวิชาการจำนวนมาก เนื่องจากยุคกรีกถือเป็นช่วงเวลาที่ยุคคณิตศาสตร์มีการพัฒนาเชิงแนวคิดและเชิงทฤษฎีอย่างเป็นระบบเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์มนุษยชาติ นักวิชาการหลายท่านได้ศึกษาและวิเคราะห์บทบาทของนักคณิตศาสตร์กรีก ตลอดจนแนวคิดและทฤษฎีที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานี้ เพื่ออธิบายถึงรากฐานของคณิตศาสตร์สมัยใหม่ ตามการศึกษาของ Katz (2009) คณิตศาสตร์ในยุคกรีกมีลักษณะเด่น คือ การเน้นการพิสูจน์เชิงตรรกะ (logical proof) ซึ่งแตกต่างจากคณิตศาสตร์ของอารยธรรมก่อนหน้า เช่น อียิปต์ และบาบิโลน ที่เน้นการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติเป็นหลัก นักคณิตศาสตร์กรีกพยายามอธิบายเหตุผลเบื้องหลังของกฎและสูตรทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการพิสูจน์อย่างเป็นระบบ แนวคิดนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎี ซึ่งกลายเป็นพื้นฐานสำคัญของคณิตศาสตร์สมัยใหม่

Boyer และ Merzbach (2011) อธิบายว่าคณิตศาสตร์ในยุคกรีกมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับปรัชญา โดยนักปรัชญากรีกจำนวนมากเชื่อว่าจักรวาลมีโครงสร้างที่เป็นระเบียบและสามารถอธิบายได้ด้วยกฎทางคณิตศาสตร์ แนวคิดดังกล่าวส่งผลให้คณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสำหรับการคำนวณเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือสำหรับการทำความเข้าใจธรรมชาติของความจริงและโครงสร้างของจักรวาลอีกด้วย หนึ่งในกลุ่มนักคิดที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคณิตศาสตร์ยุคกรีก คือ สำนักของ Pythagoras ซึ่งเชื่อว่าตัวเลขเป็นพื้นฐานของทุกสิ่งในจักรวาล แนวคิดของสำนักพีทาโกรัสมีอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาทฤษฎีจำนวนและเรขาคณิต โดยเฉพาะทฤษฎีพีทาโกรัสซึ่งเป็นหนึ่งในทฤษฎีบทพื้นฐานของเรขาคณิต (Burton, 2011) อย่างไรก็ตาม การศึกษาของนักคณิตศาสตร์ในสำนักนี้ยังนำไปสู่การค้นพบจำนวนอตรรกยะ ซึ่งเป็นจำนวนที่ไม่สามารถแสดงในรูปของอัตราส่วนของจำนวนเต็มได้ การค้นพบดังกล่าวถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในประวัติศาสตร์ของคณิตศาสตร์ เนื่องจากท้าทายความเชื่อเดิมของนักคณิตศาสตร์ที่เชื่อว่าทุกค่าทางคณิตศาสตร์สามารถแสดงได้ด้วยอัตราส่วนของจำนวนเต็ม นอกจากนี้ งานศึกษาของ Heath (1981) ได้กล่าวถึงบทบาทของ Euclid ในการพัฒนาระบบเรขาคณิตเชิงสัจพจน์ยูคลิดได้รวบรวมความรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ในหนังสือ Elements ซึ่งประกอบด้วยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบทต่างๆ พร้อมการพิสูจน์อย่างเป็นระบบ หนังสือเล่มนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นหนึ่งในตำราทางคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลมากที่สุดในประวัติศาสตร์ และถูกใช้เป็นตำราหลักในการศึกษาคณิตศาสตร์มานานกว่าสองพันปี

Kline (1990) อธิบายว่าโครงสร้างของหนังสือ Elements มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์สมัยใหม่ เนื่องจากเป็นตัวอย่างของการจัดระบบความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างมีตรรกะ โดยเริ่มจากนิยามและสัจพจน์พื้นฐาน แล้วจึงนำไปสู่การพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ซับซ้อนขึ้น วิธีการดังกล่าวกลายเป็นรูปแบบมาตรฐานของการนำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา อีกหนึ่งบุคคลสำคัญที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างกว้างขวางในงานวิจัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ยุคกรีก คือ Archimedes ซึ่งมีผลงาน

สำคัญทั้งในด้านเรขาคณิตและกลศาสตร์ อาร์คิมิดีสได้พัฒนาวิธีการคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ เช่น ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย รวมทั้งการประมาณค่าของค่าพาย (π) อย่างแม่นยำ (Katz, 2009) ผลงานของอาร์คิมิดีสยังสะท้อนให้เห็นถึงการผสมผสานระหว่างคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในทางฟิสิกส์และวิศวกรรม

นอกจากนี้ นักคณิตศาสตร์กรีกยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเรขาคณิตขั้นสูง ตัวอย่างเช่น Apollonius of Perga ผู้ซึ่งมีผลงานสำคัญเกี่ยวกับการศึกษาภาคตัดกรวย (conic sections) เช่น วงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา การศึกษาของเขามีอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ในยุคต่อมา โดยเฉพาะในงานของนักวิทยาศาสตร์ในยุคปฏิวัติวิทยาศาสตร์ เช่น Johannes Kepler ซึ่งใช้แนวคิดเกี่ยวกับวงรีในการอธิบายการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ (Kline, 1990)

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่านักวิชาการส่วนใหญ่เห็นพ้องกันว่าคณิตศาสตร์ยุคกรีกเป็นรากฐานสำคัญของคณิตศาสตร์สมัยใหม่ โดยเฉพาะในด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การสร้างระบบสัจพจน์ และการพัฒนาทฤษฎีทางเรขาคณิต แนวคิดเหล่านี้ได้ถูกถ่ายทอดและพัฒนาต่อผ่านอารยธรรมอาหรับและยุโรปในยุคกลาง ก่อนจะกลายเป็นพื้นฐานของคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน (Boyer & Merzbach, 2011)

ดังนั้น การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ยุคกรีกจึงช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการพัฒนาของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และแสดงให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของนักคณิตศาสตร์กรีกในการวางรากฐานของวิธีคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ยังคงมีอิทธิพลต่อการศึกษาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคคลีกและการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา” เป็นการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) ซึ่งมุ่งศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์ในยุคคลีก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และผลงานของนักคณิตศาสตร์สำคัญในยุคนั้น รวมทั้งศึกษาผลกระทบของแนวคิดดังกล่าวต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบ การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์ การวิจัยเชิงคุณภาพเหมาะสมกับการศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทางทฤษฎีและการพัฒนาทางประวัติศาสตร์ เนื่องจากสามารถวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด และบริบททางประวัติศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง (Katz, 2009)

การวิจัยเชิงเอกสารเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานศึกษาประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลสำคัญส่วนใหญ่ปรากฏอยู่ในตำราทางวิชาการ บทความวิจัย และเอกสารทางประวัติศาสตร์ที่ได้รับการตีพิมพ์มาก่อน การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารจึงช่วยให้สามารถรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องและนำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคคลีกได้อย่างเป็นระบบ (Boyer & Merzbach, 2011)

2. แหล่งข้อมูลในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Sources) ข้อมูลปฐมภูมิเป็นเอกสารต้นฉบับหรือผลงานของนักคณิตศาสตร์ ในยุคกรีก ซึ่งมีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยตรง ตัวอย่างเช่น หนังสือ Elements ของ Euclid ซึ่งเป็นผลงานที่รวบรวมหลักการพื้นฐานของเรขาคณิตและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังรวมถึงผลงานทางคณิตศาสตร์ของ Archimedes และงานเขียนที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของ Pythagoras 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Sources) ข้อมูลทุติยภูมิประกอบด้วยหนังสือ บทความวิจัย และเอกสารทางวิชาการที่ศึกษาและวิเคราะห์ผลงานของนักคณิตศาสตร์กรีก เช่น หนังสือด้านประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์ งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทฤษฎีเรขาคณิต และบทความเกี่ยวกับบทบาทของนักคณิตศาสตร์กรีก ในประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ แหล่งข้อมูลประเภทนี้ช่วยให้สามารถเข้าใจบริบททางประวัติศาสตร์และความสำคัญของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างครอบคลุม (Kline, 1990)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการผ่านการศึกษาค้นคว้าเอกสารทางวิชาการจากแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด ฐานข้อมูลวิชาการ และหนังสือด้านประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการวิจัย โดยพิจารณาจากความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความเกี่ยวข้องกับหัวข้อการศึกษา และความสำคัญของเนื้อหา เอกสารที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกนำมาศึกษา วิเคราะห์ และสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคกรีก เช่น การพัฒนาทฤษฎีเรขาคณิต การค้นพบจำนวนอตรรกยะ และการพัฒนาวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบแนวคิดของนักคณิตศาสตร์กรีกกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของคณิตศาสตร์ยุคกรีกต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์สมัยใหม่

4. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธี การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและข้อความ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการอ่านและตีความข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ จากนั้นจึงจัดหมวดหมู่เนื้อหาตามประเด็นสำคัญของการวิจัย เช่น แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักคณิตศาสตร์กรีก, การพัฒนาวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์, การค้นพบทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในยุคกรีก, อิทธิพลของคณิตศาสตร์กรีกต่อคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารหลายแหล่ง เพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคกรีก รวมทั้งวิเคราะห์ความสำคัญของแนวคิดเหล่านี้ต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน

5. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพื่อให้การวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แหล่งข้อมูลจากหนังสือและงานวิจัยทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับในวงการศึกษาด้านประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์ เช่น หนังสือเกี่ยวกับประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์และงานศึกษาของนักวิชาการที่มีชื่อเสียง การใช้แหล่งข้อมูลจากหลายแหล่งช่วยให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นในการตีความข้อมูล นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังใช้การเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อยืนยันความถูกต้องของเนื้อหา และใช้การอ้างอิงตามรูปแบบ APA 7th edition เพื่อแสดงที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยทางวิชาการ

6. ขอบเขตของการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการศึกษาปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคกรีกโบราณ โดยเฉพาะแนวคิดและผลงานของนักคณิตศาสตร์สำคัญ เช่น Pythagoras, Euclid และ Archimedes รวมทั้งการวิเคราะห์บทบาทของแนวคิดเหล่านี้ต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ในยุคต่อมา

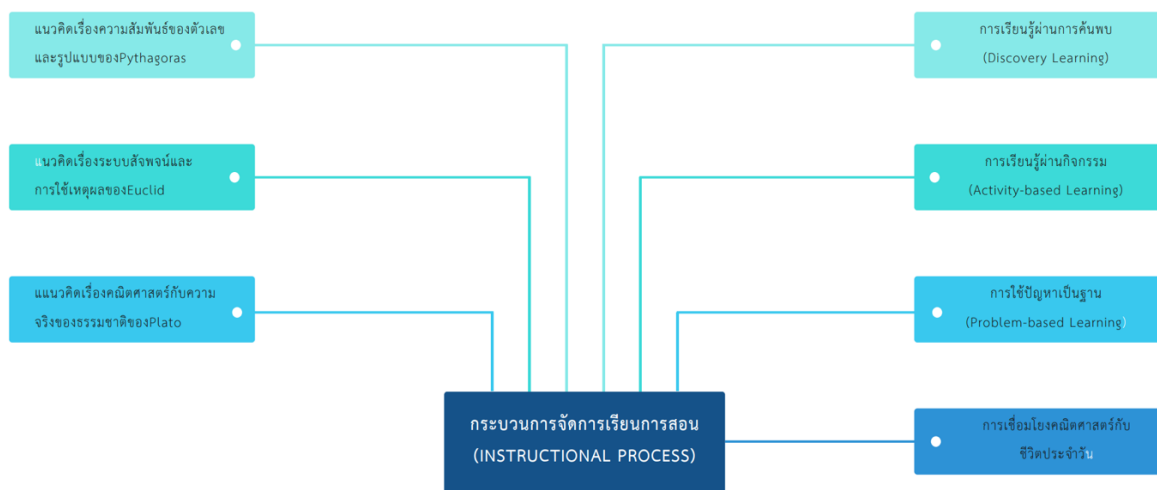
อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้มุ่งเน้นการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์อย่างละเอียดในระดับสมการหรือการพิสูจน์ขั้นสูง แต่เน้นการศึกษาพัฒนาการทางแนวคิดและบริบททางประวัติศาสตร์เป็นหลัก

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่อง “ปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคคลีกและการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา” มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของนักปรัชญาและนักคณิตศาสตร์ในยุคคลีก ซึ่งเน้นการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวเลข และการเรียนรู้ผ่านการสำรวจและการค้นพบ แนวคิดดังกล่าวถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิดคณิตศาสตร์ในยุคคลีก (ตัวแปรต้น) กับ ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษา (ตัวแปรตาม) โดยมีการประยุกต์ใช้แนวคิดของนักปรัชญาคณิตศาสตร์สำคัญ ได้แก่ Pythagoras, Euclid และ Plato ซึ่งเป็นรากฐานของการพัฒนาคณิตศาสตร์เชิงเหตุผลในปัจจุบัน

การศึกษาปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุคคลีกและการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย
ที่มา: ผู้วิจัย.2569

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์จากยุคคลีกโบราณมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัย พบว่า แนวคิดของนักปรัชญาและนักคณิตศาสตร์ในยุคคลีกมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในด้านการส่งเสริมการคิดเชิงตรรกะ การเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวเลข และการพัฒนาการเรียนรู้ผ่านการสำรวจและการค้นพบด้วย

ตนเอง แนวคิดของนักปรัชญาคณิตศาสตร์หลายคนสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. แนวคิดของพีทาโกรัสกับการเรียนรู้รูปแบบของตัวเลข แนวคิดสำคัญประการหนึ่งของคณิตศาสตร์ยุคกรีก คือ แนวคิดของ Pythagoras ซึ่งเชื่อว่าตัวเลขเป็นพื้นฐานของโครงสร้างทุกสิ่งในจักรวาล แนวคิดนี้ทำให้เกิดการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวเลข รูปแบบ (patterns) และสัดส่วน ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของคณิตศาสตร์ (Burton, 2011) ในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา แนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบรูปแบบของตัวเลข เช่น การเรียงลำดับตัวเลข การสำรวจรูปแบบของจำนวนคู่และจำนวนคี่ หรือการสร้างรูปแบบด้วยวัตถุต่างๆ กิจกรรมลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าคณิตศาสตร์มีโครงสร้างและรูปแบบที่สามารถสังเกตและค้นพบได้ นอกจากนี้ แนวคิดของพีทาโกรัสยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต โดยเฉพาะแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เริ่มต้นเรียนในระดับประถมศึกษา

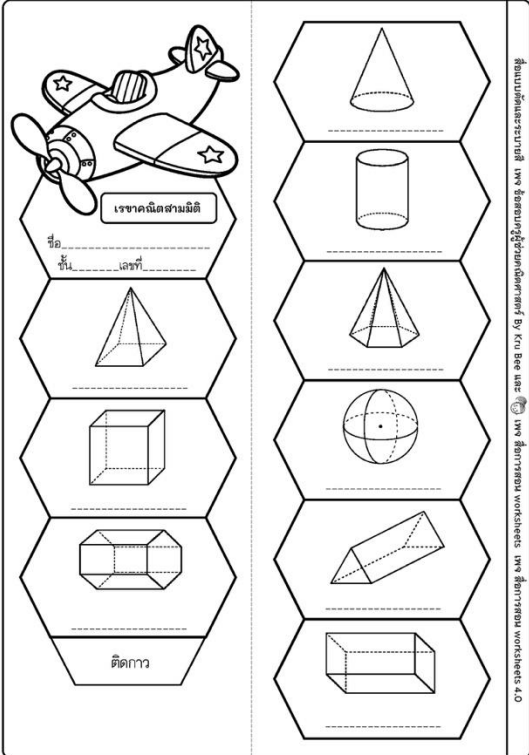
2. แนวคิดของยูคลิดกับการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์เชิงระบบ คือ Euclid ผู้เขียนหนังสือ **Elements** ซึ่งเป็นตำราที่รวบรวมหลักการพื้นฐานของเรขาคณิตและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ (Heath, 1981) ซึ่งแนวคิดของยูคลิดเกี่ยวกับระบบสัจพจน์และการใช้เหตุผลเชิงตรรกะมีอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์ แม้ว่าในระดับประถมศึกษาจะยังไม่เน้นการพิสูจน์เชิงทฤษฎี แต่ครูสามารถนำแนวคิดเรื่องการใช้เหตุผลมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ เช่น การให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลของคำตอบหรือการให้ผู้เรียนเปรียบเทียบลักษณะของรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ การฝึกให้ผู้เรียนอธิบายกระบวนการคิดของตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งมากขึ้น (Kline, 1990)

3. แนวคิดของเพลโตกับการมองคณิตศาสตร์เป็นความจริงสากล แนวคิดทางปรัชญาของ Plato มีอิทธิพลต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างมาก เพลโตเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการทำความเข้าใจความจริงของจักรวาล และเชื่อว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่มีความแน่นอนและเป็นสากล (Katz, 2009) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน เช่น การสำรวจรูปทรงเรขาคณิตในสิ่งของรอบตัว การสังเกตรูปแบบในธรรมชาติ หรือการค้นหาคำความสัมพันธ์ของตัวเลขในกิจกรรมต่างๆ การเรียนรู้ลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของโลกจริง และช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. แนวคิดของอริสโตเติลกับตรรกศาสตร์ อีกหนึ่งนักปรัชญาที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการคิดเชิงเหตุผล คือ Aristotle ซึ่งได้พัฒนาหลักการของตรรกศาสตร์ (logic) ที่ใช้ในการวิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างมีเหตุผล แนวคิดเรื่องตรรกศาสตร์ของอริสโตเติลมีอิทธิพลต่อการพัฒนาวิธีคิดทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในเวลาต่อมา ในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา แนวคิดเรื่องตรรกศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล และใช้เหตุผลในการตัดสินใจ เช่น การเปรียบเทียบขนาดของรูปทรง การจัดหมวดหมู่ของตัวเลข หรือการอธิบายเหตุผลของคำตอบทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะดังกล่าวช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน และช่วยวางพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

5. แนวคิดของเดการ์ตกับการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และการคิดอย่างเป็นระบบ แม้ว่าจะอยู่ในยุคหลังจากกรีกโบราณ แต่แนวคิดของ Rene Descartes มีอิทธิพลต่อการพัฒนาวิธีคิดทางคณิตศาสตร์อย่างมาก เดการ์ตเน้นการใช้เหตุผลอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ปัญหาเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นแนวคิดที่สำคัญต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Boyer & Merzbach, 2011) แนวคิดของเดการ์ตสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เช่น การให้ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์คณิตศาสตร์ แยกข้อมูลสำคัญ และหาวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน การฝึกกระบวนการคิดลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. การประยุกต์ใช้แนวคิดนักปรัชญาในการจัดการเรียนการสอน จากแนวคิดของนักปรัชญาคณิตศาสตร์หลายท่าน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาได้หลายรูปแบบ เช่น กิจกรรมค้นหารูปแบบของตัวเลข (แนวคิดของพีทาโกรัส) , กิจกรรมอธิบายเหตุผลของคำตอบ (แนวคิดของยูคลิดและอริสโตเติล), กิจกรรมสำรวจรูปทรงในธรรมชาติ (แนวคิดของเพลโต), กิจกรรมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นขั้นตอน (แนวคิดของเดการ์ต) โดยกิจกรรมเหล่านี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ



ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

เรขาคณิตสามมิติ

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ติດการ

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

บทที่ 1 **เศษส่วน** **คะแนน**

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำตอบให้ถูกต้อง

เติม > , < หรือ = ในช่องว่าง

1. $\frac{1}{2} + \frac{4}{8} \square \frac{2}{4} + \frac{5}{10}$	2. $\frac{2}{6} + \frac{3}{4} \square \frac{2}{6} + \frac{1}{2}$
3. $4 + \frac{5}{7} \square 6 + \frac{5}{7}$	4. $\frac{4}{9} + \frac{4}{9} \square \frac{4}{9} + \frac{9}{4}$
5. $\frac{12}{15} + \frac{17}{19} \square \frac{13}{15} + \frac{17}{19}$	6. $\frac{2}{3} + \frac{3}{6} \square \frac{2}{3} + \frac{8}{13}$
7. $\frac{11}{14} + \frac{1}{6} \square \frac{11}{14} + 6$	8. $\frac{6}{12} + 5 \square \frac{12}{6} + 5$
9. $\frac{4}{8} + \frac{9}{9} \square \frac{4}{8} + \frac{3}{3}$	10. $\frac{7}{14} + \frac{8}{10} \square \frac{6}{12} + \frac{2}{10}$

คำตอบจากหลายเลือกตอบหนึ่ง 1 คำตอบ

เติมตัวเลขแสดงจำนวนในช่องว่าง

1. $4 + \frac{6}{8} = 4 + \square$	2. $\frac{5}{7} + 5 > \frac{5}{7} + \square$
3. $\frac{4}{9} + \frac{1}{3} > \frac{5}{9} + \square$	4. $\frac{2}{4} + \frac{4}{\square} = \frac{8}{16} + \frac{1}{2}$
5. $\frac{3}{6} + \frac{1}{8} > \frac{3}{6} + \frac{1}{\square}$	6. $\frac{\square}{5} + \frac{9}{12} < \frac{1}{2} + \frac{9}{12}$

- 43 -

HAPPY SHEET

ภาพที่ 2 ใบงานกิจกรรมเรื่องเรขาคณิตและการคิดวิเคราะห์เศษส่วน
ที่มา: เพลงสื่อการสอน 4.0

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ในยุครีกและการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พบว่า แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุครีกมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน และสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. บทบาทของคณิตศาสตร์ยุครีกต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์สมัยใหม่

ผลการศึกษาพบว่าแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุครีกเป็นพื้นฐานสำคัญของคณิตศาสตร์สมัยใหม่ โดยเฉพาะแนวคิดด้านเรขาคณิต การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ และการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ซึ่งถูกพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยนักคณิตศาสตร์ในยุคนั้น เช่น Euclid ผู้เขียนตำรา *Elements* ซึ่งเป็นตำราที่รวบรวมหลักการทางเรขาคณิตและการพิสูจน์อย่างเป็นระบบ

การนำแนวคิดของยุครีกมาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้การอธิบายเหตุผลและการพิสูจน์ความถูกต้องของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Katz (2009) ที่กล่าวว่าคณิตศาสตร์ในยุครีกเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในคณิตศาสตร์

2. แนวคิดเชิงปรัชญาของนักคณิตศาสตร์กรีกกับการพัฒนาทักษะการคิด

จากการศึกษาพบว่าแนวคิดทางปรัชญาของนักคิดในยุครีกมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมาก โดยเฉพาะแนวคิดของ Pythagoras ซึ่งเชื่อว่าตัวเลขเป็นพื้นฐานของทุกสิ่งในจักรวาล แนวคิดนี้ทำให้เกิดการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวเลขและรูปแบบทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ แนวคิดของ Plato ยังเน้นว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาการคิดเชิงตรรกะและการเข้าถึงความจริงของโลก แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดทางการศึกษาสมัยใหม่ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดและการตั้งคำถาม

ดังนั้น การนำแนวคิดเชิงปรัชญาทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

3. การประยุกต์ใช้แนวคิดคณิตศาสตร์ยุครีกในการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาพบว่า การนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุครีกมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม เช่น

- การสำรวจรูปทรงเรขาคณิตรอบตัว
- การค้นหารูปแบบของตัวเลข
- การทดลองวัดมุมและสร้างรูปทรงเรขาคณิต

กิจกรรมเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Burton (2011) ที่ระบุว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมเชิงสำรวจช่วยพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผลต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

จากการวิเคราะห์ พบว่า การนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในยุครีกมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถช่วยพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียน ได้แก่

- ทักษะการคิดเชิงตรรกะ
- ทักษะการแก้ปัญหา
- ความเข้าใจแนวคิดทางเรขาคณิต
- ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง

ทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น และเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถเสนอแนะทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ดังนี้

- 1) ควรนำประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์มาประกอบการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจที่มาของแนวคิดทางคณิตศาสตร์
- 2) ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการค้นพบและการสำรวจ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงตรรกะของผู้เรียน
- 3) ควรใช้สื่อและกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

สำหรับการศึกษาวิจัยในอนาคต สามารถดำเนินการเพิ่มเติมในประเด็นต่อไปนี้

- 1) ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่อิงแนวคิดจากประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 2) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่อิงแนวคิดของนักคณิตศาสตร์ในประวัติศาสตร์
- 3) ศึกษาการใช้แนวคิดคณิตศาสตร์ในยุคกรีกในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2561). *เทคนิคการใช้สถิติในการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2561). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง. (2563). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. Openworlds.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2560). *การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.
- Boyer, C.B., & Merzbach, U.C. (2011). *A history of mathematics*. 3rd ed. Wiley.
- Burton, D.M. (2011). *The history of mathematics: An introduction*. 7th ed. McGraw-Hill.

- Eves, H. (1990). *An introduction to the history of mathematics*. 6th ed. Saunders College Publishing.
- Fauvel, J., & Van Maanen, J. (2000). *History in mathematics education: The ICMI study*. Springer.
- Heath, T.L. (1956). *The thirteen books of Euclid's Elements* (Vol. 1–3). Dover Publications.
- Heath, T.L. (1981). *A history of Greek mathematics* (Vol. 1–2). Dover Publications.
- Katz, V.J. (2009). *A history of mathematics: An introduction*. 3rd ed. Addison-Wesley.
- Kline, M. (1990). *Mathematical thought from ancient to modern times*. Oxford University Press.
- Stillwell, J. (2010). *Mathematics and its history*. 3rd ed. Springer.
- Swetz, F.J. (1997). *Learn from the masters: Historical problems and solutions in mathematics*. Mathematical Association of America.
- Schubring, G. (2014). *History of mathematics in mathematics education*. Springer.
- Furinghetti, F. (2007). History of mathematics and mathematics education: A review of selected literature. *International Journal for the History of Mathematics Education*, 2(2), 3–16.
- Kenny, A. (2012). *A new history of western philosophy*. Oxford University Press.
- Grant, E. (1996). *The foundations of modern science in the Middle Ages*. Cambridge University Press.
- Heath, T.L. (1981). *Greek mathematics and its influence on modern science*. Dover Publications.
-