

เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์
ในศตวรรษที่ 21

DIGITAL TECHNOLOGY FOR LEARNING MATHEMATICS
IN THE 21ST CENTURY



¹นพณัฐ ผลทวี และ ²ไหมไทย ไชยพันธุ์

¹Noppanat Poltavee and ²Maithai Chaiyapan

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, ประเทศไทย

Songkhla Rajabhat University, Thailand

¹Noppanat0605@gmail.com, ²Maithai.ch@skru.ac.th

Received: September 15,2024; **Revised :**November 4, 2024; **Accepted :**December 28,2024

บทคัดย่อ

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีมีความสำคัญและจำเป็น เนื่องจากในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีมีบทบาทกับผู้เรียนเป็นอย่างมากในการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ได้มีการนำแอปพลิเคชัน GeoGebra ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันแบบโอเพนซอร์ส (Open source) ที่ออกแบบมาพิเศษสำหรับการเรียนรู้และการสอนที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ในทุกสาระ ได้แก่ สาระจำนวนและพีชคณิต สาระการวัดและเรขาคณิต สาระสถิติและความน่าจะเป็น และสาระแคลคูลัส รวมถึงการใช้สูตรคำนวณค่าต่างๆ และกระบวนการประยุกต์ใช้ของคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลายได้อย่างละเอียด และแอปพลิเคชัน Photomath ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายวิธีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ตลอดจนการทำความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาที่

¹นักศึกษา, หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ชัดเจนมากยิ่งขึ้นใน อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้สอนที่มีเครื่องมือในการเตรียมการสอนที่มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างสูงสุด

คำสำคัญ : เทคโนโลยีดิจิทัล, การเรียนจัดการเรียนรู้, คณิตศาสตร์, ศตวรรษที่ 21

Abstract

Using digital technology to organize mathematics learning in the 21st century. Technology is important and necessary. In the 21st century, technology plays a huge role in learning on the internet. In particular, the mathematics subject has introduced the GeoGebra application, which is an open source application specially designed for learning and teaching related to mathematics in all subjects, including number and algebra measurement, geometry statistics, probability, and calculus content, including using formulas to calculate various values. and the process of applying mathematics in various forms in detail, and the Photomath application, which is an application that involves showing the process of solving mathematical problems in a variety of ways, is used in organizing mathematics learning in order for students to understand the content. course, as well as a clearer understanding of the problem-solving process in It is also beneficial for teachers to have effective teaching preparation tools to use in order to maximize student learning outcomes.

Keywords: digital technology, learning management, mathematics, 21st century

บทนำ

การศึกษาในประเทศไทยมีความสำคัญอย่างมากเพราะเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเป็นกลไกในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทย การศึกษาไทยมีประวัติการพัฒนามายาวนานซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิวัฒนาการเรียนการสอนในประเทศไทย และได้รับการปฏิรูปอยู่หลายครั้งเพื่อให้ประชาชนได้เข้าถึงการศึกษาให้มากที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ระบบการศึกษาจะต้องตอบสนอง การทำงานในยุคโลกาภิวัตน์ เป็นผลให้มีการจัดการเรียนรู้และการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และได้รับการพัฒนาความสามารถอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่

2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังเป็นรูปแบบเดิม คือ ผู้สอนใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก จึงทำให้ไม่เกิดความท้าทายต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้อย่างแท้จริง (ธนพัฒน์ ทองมา, 2561) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัวและได้ริเริ่มดำเนินการเรียนรู้อย่างใส่ใจ จดจ่อในเนื้อหาอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการ โดยมีการเริ่มความคิดสร้างความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ในการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคผู้สอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัลที่มีลักษณะวัฒนธรรมการเรียนรู้ตามความชอบและความสนใจ (วุฒิชัย ภูดี, 2563)

เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และลดความคลาดเคลื่อนของเนื้อหา ในบทความนี้จะกล่าวถึงเทคโนโลยีดิจิทัล คือ GeoGebra และ Photomath

เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ เป็นการนำศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเทคโนโลยีการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศเป็นตัวเลขชุด 0 กับ 1 และเป็นระบบเลขฐานสองในการบีบอัด ส่งผลต่อความเที่ยงตรงของการถ่ายทอดข้อมูลสารสนเทศในลักษณะ

ข้อความ กราฟ รูปภาพ วิดีโอคลิป และอื่น ๆ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอน หรือระบบงานในสถานศึกษา ให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ (อัญญาณี สุมณ และอุทิศ บำรุงชีพ, 2561)

ปัจจุบันการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลได้มีการนำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (2563) ได้มีการนำเสนอแนวทางที่บุคคลทั่วไปสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ได้ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน และผู้ประกอบการ ซึ่งประกอบด้วยช่องทางเทคโนโลยีสารสนเทศ 9 ประเภท ดังนี้

1. 5G เป็นเทคโนโลยีดิจิทัลที่รับส่งข้อมูลด้วยอินเทอร์เนตความเร็วสูง 5G รับส่งเร็วกว่า 4G ถึง 20 เท่า ใช้เวลาในการตอบสนองเร็วเพียง 1 มิลลิวินาที ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น ดาวเทียมสื่อสารมีเดียอย่างหนึ่ง 1 เรื่องใช้เวลาเพียงแค่ 3 – 4 วินาที การใช้ AR และ VR ได้ดีขึ้นผ่านอินเทอร์เนตนำไปประยุกต์ใช้ในสถาบันการศึกษา ร้านค้าต่าง ๆ ได้

2. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) คือ เครื่องจักร ที่มีฟังก์ชันในการทำความเข้าใจ เรียนรู้องค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ลดต้นทุนการผลิต ลดเวลาสนับสนุนการทำงานของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ถูกนำมาใช้ในวงการต่าง ๆ มากมาย สำหรับ AI ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และระบบการเรียนการสอน มีหลายรูปแบบ อาทิ ระบบผู้ช่วยตอบคำถามในการเรียนการสอนพื้นฐานการจัดระบบบริหารจัดการส่งการบ้าน AI

3. BLOCKCHAIN เป็นระบบเก็บข้อมูลความปลอดภัยสูง ระบบฐานข้อมูลที่ไม่มีศูนย์กลางในการเก็บข้อมูล มีการเข้ารหัสระดับสูง น่าเชื่อถือ และมีความปลอดภัยสูง สามารถเก็บข้อมูลแบบถาวรได้ ซึ่งในด้านการศึกษา Blockchain อาจถูกนำมาใช้เก็บข้อมูลหลักฐานการเรียนรู้และคุณวุฒิของผู้เรียน ที่น่าสนใจคือการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบกระจายศูนย์ (Decentralization) หากมีการปลอมแปลงวุฒิ เพื่อใช้ในระบบข้อมูลวุฒิปลอมจะไม่ตรงกับข้อมูลที่ทุกคนในระบบมีวุฒินั้นจะขาดความน่าเชื่อถือ

4. ภาษาแห่งอนาคต (Coding) วิชาที่เป็นศาสตร์ที่เหมาะสมในการพัฒนาในยุคดิจิทัล เป็นภาษาที่ 3 วิชา Coding คือ การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานระบบจักรกลต่าง ๆ หรือคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้พัฒนาทักษะในเรื่องของกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รู้จักการวิเคราะห์แก้ไขปัญหา และคิดสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการประยุกต์กับศาสตร์อื่นได้มากมาย

5. แอปพลิเคชัน (APPS) เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นสำหรับผู้สอน ผู้เรียน ผู้ที่สนใจเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ทั่วไป เช่น NASA แอปพลิเคชันสอนวิชาโลกและดาราศาสตร์ ศึกษาครูบที่

เกี่ยวข้องกับ 16,000 รูป รวมทั้งดู live NASA TV, 4D Anatomy แอปพลิเคชันสอนวิชาชีววิทยา ควบคู่กับหนังสือเพื่อแสดงผลเป็น 4 มิติทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ เป็นต้น

6. โมเดลการศึกษาเรียนรู้ (Education Model) รูปแบบการเรียนรู้และช่องทางใหม่ ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือภาคเอกชน คนทั่วไปสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่ายขึ้น พัฒนากิจกรรมได้ตรงตามที่ตนเองสนใจทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ เช่น Google มีการให้ใบประกาศนียบัตรรับรองหรือติดกับบริษัทเอกชนต่าง ๆ เพื่อรองรับนักศึกษา เป็นต้น

7. บทเรียนออนไลน์และแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (MOOCs and Digital Learning Platform) ในวงการต่าง ๆ เป็นที่แพร่หลายมากขึ้น ทั้งภาคเอกชนที่หันมาทำหลักสูตรออนไลน์ของตนเอง เช่น SEAC Your Next U แพลตฟอร์มการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีการร่วมมือกับสถาบันต่าง ๆ ในการจัดทำหลักสูตร ทั้งในรูปแบบออนไลน์ เข้าคลาส แลกเปลี่ยนประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญ และคลังความรู้ให้ดาวน์โหลดข้อมูลได้ โดยศูนย์พัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแห่งภูมิภาคอาเซียน (SEAC) เป็นต้น

8. สื่อสังคมออนไลน์และสื่อเพื่อการเรียนรู้ (Social Media Online and Learning Media) ศึกษาค้นคว้าตามเนื้อหาที่สนใจไม่ว่าจะเป็นความรู้รอบตัว ทักษะเฉพาะด้าน ไลฟ์สไตล์ วิชา และทฤษฎี ความรู้ด้านต่าง ๆ ในหลายช่องทาง ทั้ง Facebook, YouTube, Google, Instagram, TikTok และ Podcast ตัวอย่างเพจเผยแพร่องค์ความรู้ เช่น Krupann.english อินสตาแกรมที่บอกเล่าสอนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันในรูปแบบคลิปวิดีโอสั้น ๆ ที่เข้าใจง่าย เป็นต้น

9. VirtualReality and AugmentedReality (VR & AR)

VR (Virtual Reality) เป็นการจำลองสภาพแวดล้อมจริงและจากจินตนาการ เช่น วิดีโอ ภาพ เสียง ฯลฯ โดยต้องใช้งานผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น แว่นตา เม้าส์ ถุงมือ ฯลฯ เพื่อรับรู้แรงป้อนกลับและตอบสนองกับสิ่งที่จำลองได้ถูกนำมาใช้จัดการเรียนการสอน เข้าถึงเนื้อหายากได้แบบเสมือนจริง

AR (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความจริงเข้ากับโลกเสมือนจริงที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ผ่านอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ อย่างกล้องมือถือคอมพิวเตอร์ หรือแว่น โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันที่ใช้ AR ภาพที่ปรากฏเป็นภาพเหมือนจริงแบบ 3 มิติ และ 360 องศา เช่น นิทานที่ใช้เทคโนโลยี ARดูผ่านแอปพลิเคชันมือถือ

ความต่างของ VR และ AR คือ VR จะตัดออกจากสภาพแวดล้อมปัจจุบันเข้าสู่สภาพแวดล้อมจำลองเต็มรูปแบบ ส่วน AR รวบรวมและผสมผสานสภาพแวดล้อมจริงเข้ากับวัตถุที่จำลองขึ้นมาให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในขณะนั้น

ดังนั้น เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้ เพื่อความสะดวก และเห็นภาพเป็นรูปธรรมมากขึ้น ในลักษณะของข้อความ กราฟ รูปภาพ วิดีโอ และอื่น ๆ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใกล้ตัว เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชันและสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นจุดเริ่มต้นของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอน เมื่อผู้สอนไม่สามารถห้ามผู้เรียนที่ใช้สมาร์ตโฟนได้ ผู้สอนจึงต้องหันมาส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้ร่วมกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนทำให้ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันเวลาที่ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบันและโลกอนาคต (พิเดช ปรางทอง, 2565) ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ 3R $\times$ 7C โดยที่ 3R ได้แก่ Reading (อ่านออก) (W)riting (เขียนได้) และ (A)ritmetics (คิดเลขเป็น) และ 7C ได้แก่ Critical Thinking & Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา) Creativity & innovation (ทักษะการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม) Cross-cultural understanding (ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์) Collaboration, teamwork & leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ) Communications, information & media literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ) Computing & ICT literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) และ Career & learning skill (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้) ดังนั้น ผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ต้องเลิกเป็น “ผู้สอน” ผันตัวเองมาเป็นผู้เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้หรือ facilitator ของการเรียนรู้ของศิษย์ที่ส่วนใหญ่เรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning) ที่ผู้สอนมุ่งสร้างประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เชิญชวนสถานการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และตรวจสอบกำกับการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา (Problem solving) โดยการฝึกกระบวนการคิด ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ หาเหตุผล และแก้ปัญหา ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาเป็นจุดเน้นที่สำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสอดคล้องทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงมี

ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านการลงมือปฏิบัติในแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่ผู้สอนนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน (วุฒิชัย ภูดี, 2563)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องพัฒนาตนเองอยู่เสมอเพื่อให้มีทักษะการเป็นผู้ให้คำแนะนำหรือผู้เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ทักษะการใช้เทคโนโลยี ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ทันสมัยและน่าสนใจเพื่อให้บรรยากาศในชั้นเรียน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในรายวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

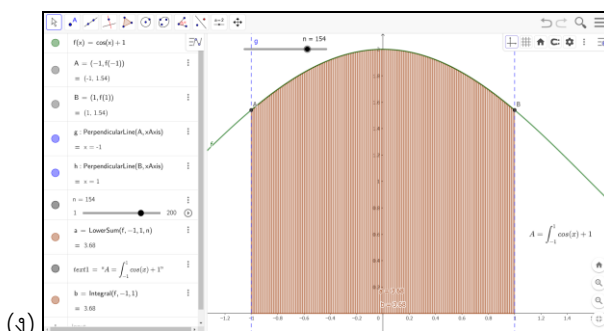
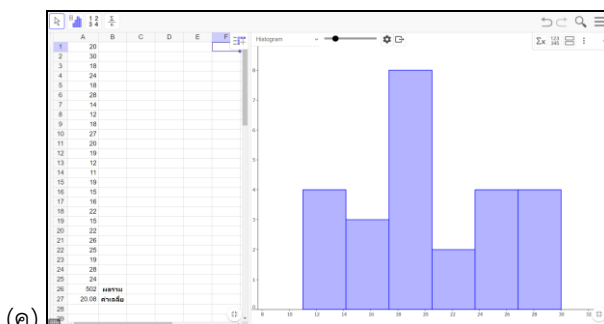
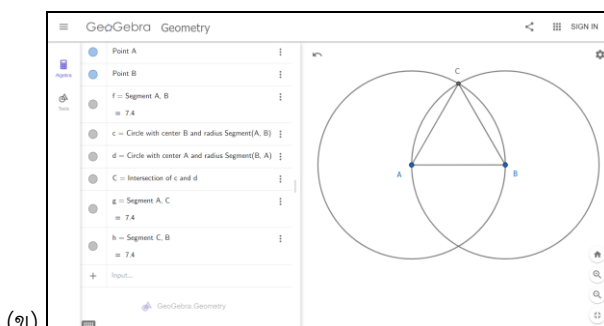
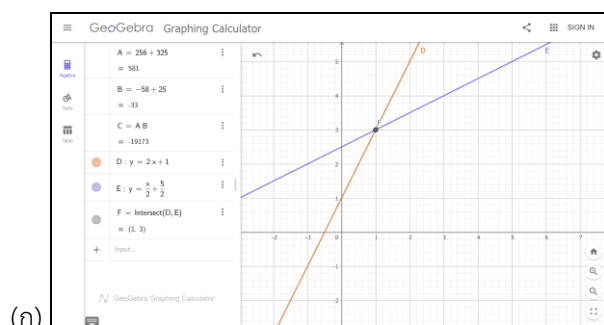
ตัวอย่างเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้มีการใช้แอปพลิเคชันที่มีความหลากหลาย แต่ในที่นี้ผู้เขียนขอยกตัวอย่างเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย 2 แอปพลิเคชันหลัก คือ GeoGebra และ Photomath เพราะเป็นแอปพลิเคชันที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ง่ายผ่านคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟนที่รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและเห็นภาพจากนามธรรมเป็นรูปธรรม ผ่านการแสดงผลออกมาเป็นกราฟของสมการต่าง ๆ และรูปเรขาคณิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

GeoGebra

GeoGebra เป็นโปรแกรมเรขาคณิตแบบพลวัต ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสำรวจเรขาคณิตผ่านการสร้างและการเลื่อนอ็อบเจกต์ เห็นตัวอย่างรูปตามสมบัติทางเรขาคณิตได้อย่างหลากหลาย สังเกตการเปลี่ยนแปลงของรูปเรขาคณิตเพื่อสร้างข้อความคาดการณ์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นแนวทางในการพิสูจน์ได้มากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนเรขาคณิตได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้โปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมโอเพนซอร์ซ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงโปรแกรมได้ง่ายและไม่เสียค่าใช้จ่าย มีความสามารถส่งออกไฟล์ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบของภาษาจาวา ที่เป็นสื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและเข้าถึงได้ในทุกระบบปฏิบัติการทั้งในชั้นเรียนและที่บ้าน (วีรศ กิตติวรกุล, 2561) และสามารถนำไปสร้างสื่อเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ได้ครบทุกสาระในวิชาคณิตศาสตร์ ดังภาพที่ 1 (ก) จำนวนและพีชคณิต (ข) การวัดและเรขาคณิต (ค) สถิติและความน่าจะเป็น (ง) แคลคูลัส และบูรณาการวิชาอื่นเข้าด้วยกันได้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาพัฒนาพหุปัญญา อันได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (วุฒิชัย ภูดี, 2563)

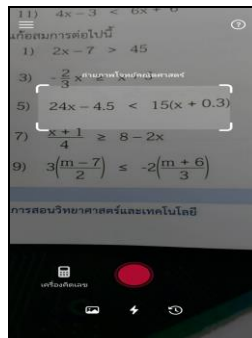


ภาพที่ 1 (ก) จำนวนและพีชคณิต (ข) การวัดและเรขาคณิต (ค) สถิติและความน่าจะเป็น (ง) แคลคูลัส ที่มา <https://www.geogebra.org/classic?lang=th>

Photomath

Photomath เป็นแอปพลิเคชันทางคณิตศาสตร์ที่สามารถใช้บนคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟนซึ่งรองรับทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android โดยมีจุดเด่นที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยการสแกนหรือถ่ายโจทย์ปัญหาดังกล่าวในลักษณะเหมือนการถ่าย QR Code สุภัตตรา ทรัพย์อุปการ (2562) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติสำคัญที่เป็นจุดเด่นของ Photomath มีดังนี้

1. การคำนวณหรือแก้โจทย์ปัญหาผ่านการถ่ายภาพ เพียงแค่เริ่มต้นเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน การทำงานแรกของแอปก็พร้อมใช้งานในการสแกนโจทย์ปัญหาได้ทันที เมื่อคุณนำกล้องไปสแกนตำแหน่งของโจทย์ปัญหา แอปพลิเคชันจะคำนวณโจทย์ปัญหานั้นและแสดงผลลัพธ์ในทันที ดังภาพที่ 2 การสแกนโจทย์ปัญหาในกระดาษเพื่อหาคำตอบ



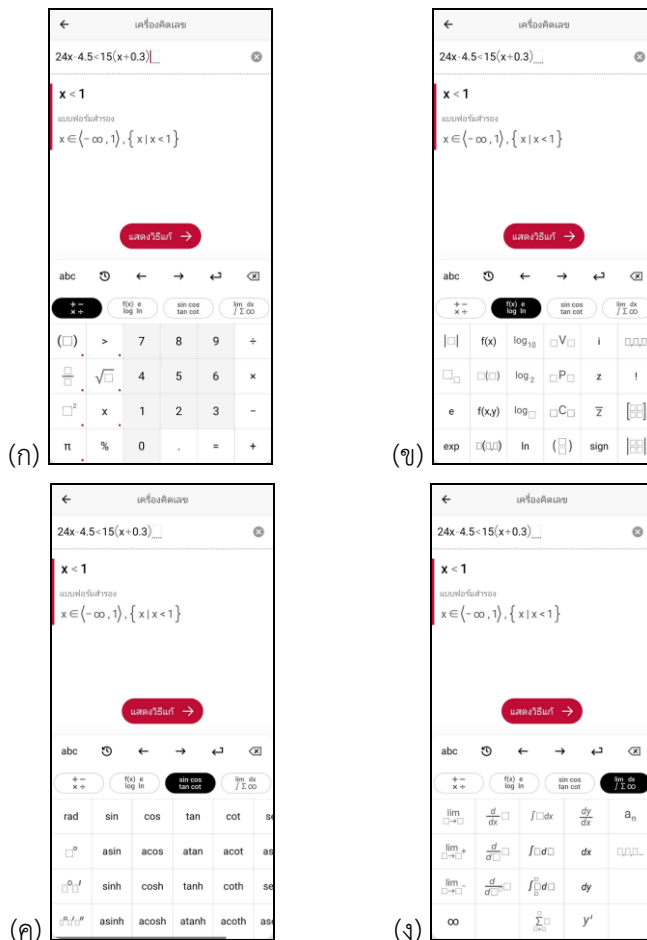
ภาพที่ 2 การสแกนโจทย์ปัญหาในกระดาษเพื่อหาคำตอบ ที่มา นพณัฐ ผลทวี

2. การแสดงขั้นตอนวิธีทำของการแก้โจทย์ปัญหา ในแต่ละโจทย์ปัญหาที่แอปพลิเคชันทำการคำนวณผลให้ ยังสามารถแสดงดูวิธีการคิดเป็นขั้นเป็นตอนแบบ step by step ดังภาพที่ 3 การแสดงขั้นตอนวิธีทำของการแก้โจทย์ปัญหา



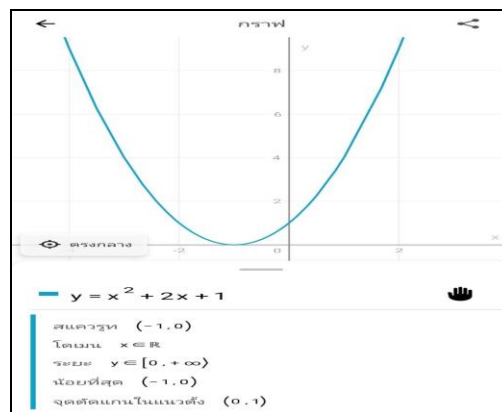
ภาพที่ 3 การแสดงขั้นตอนวิธีทำของการแก้โจทย์ปัญหา ที่มา นพณัฐ ผลทวี

3. เครื่องคิดเลขแบบครบฟังก์ชันการใช้งาน แอปพลิเคชันยังสามารถคำนวณเลขแบบ
การใช้งานเหมือนเครื่องคิดเลขแบบปกติได้ทั้งฟังก์ชันพื้นฐานและฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง
โดยสามารถแก้ไขตัวเลขจากการสแกนโจทย์ปัญหา หรือตั้งโจทย์ใหม่ก็ได้ โดยฟังก์ชันมีดังภาพที่ 4
(ก) การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (ข) ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (ค) ฟังก์ชันตรีโกณมิติ (ง)
แคลคูลัส



ภาพที่ 4 (ก) การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (ข) ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (ค) ฟังก์ชันตรีโกณมิติ(ง) แคลคูลัส ที่มา นพณัฐ ผลทวี

4. การสร้างกราฟทางคณิตศาสตร์ แอปพลิเคชันสามารถสร้างกราฟจากสมการทางคณิตศาสตร์ เพียงแค่ใส่สมการที่มีตัวแปรทางคณิตศาสตร์เข้าไป ดังตัวอย่างง่าย ๆ แบบในภาพ ดังภาพที่ 5 การสร้างกราฟทางคณิตศาสตร์



ภาพที่ 5 การสร้างกราฟทางคณิตศาสตร์ ที่มา นพณัฐ ผลทวี

สรุป

เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพสังคมในยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัล และเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตประจำวัน โดยผู้สอนนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ นำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใกล้ตัว เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนที่รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ iOS หรือ Android มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มากที่สุด โดยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ทันสมัยและน่าสนใจในรายวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเรียนรู้นอกห้องเรียนได้ เพื่อทบทวนเนื้อหาทฤษฎี โดยแอปพลิเคชันที่มีความน่าสนใจ ได้แก่ GeoGebra และ Photomath ทั้งสองแอปพลิเคชันนี้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก เป็นแอปพลิเคชันโอเพนซอร์สที่สามารถเข้าใช้ได้ตลอดเวลาเพียงมีคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนที่มีอินเทอร์เน็ต และสามารถอธิบายกระบวนการคิด การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เข้าใจ เห็นภาพ และสนุกกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ธนพัฒน์ ทองมา. (2561). “แหล่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบโมบายเลิร์นนิ่งในยุคดิจิทัล”.

วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 46(1) มกราคม-มีนาคม 2561, 251-256.

พิเดช ปรางทอง. (2565). ศาสตร์การสอนออนไลน์. เชียงใหม่ : เชียงใหม่การพิมพ์.

วิจารณ์ พานิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.

วีริศ กิตติวรากล. (2561). การศึกษาความรู้เชิงมนทัศน์และความสามารถในการพิสูจน์ เรื่อง วงกลมของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการ สร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วุฒิชัย ภูดี. (2563). “การสอนคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล: วิธีการและเครื่องมือ”. วารสารการ วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 3(2) กรกฎาคม- ธันวาคม 2563, 190 – 199.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้. (2563). “สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุค ดิจิทัล”. นิตยสารเดอะโนวเลจ, 3(12) ธันวาคม 2566- มกราคม 2567, 22 – 23.

สุภัตรา ทรัพย์อุปการ. (2562). Photomath แอปที่คนรักคณิตศาสตร์ต้องมี, <https://www.scimath.org/article-mathematics/item/9580-2018-12-13-07-38-02> (สืบค้นวันที่ 16 พฤษภาคม 2567).

อัญญาณี สุมณ และอุทิศ บำรุงชีพ. (2561). “วิธีแห่งการคิดทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับการศึกษาไทย 4.0”. วารสารการศึกษา และการพัฒนาสังคม 13(2) มกราคม-มิถุนายน 2561, 14 – 29.