

การพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับ
แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Learning Model Using Inquiry-Based Learning and
Gamification to Enhance Mathematics Competencies for Sixth Grade Students

วิทวัส พันธศรี¹ และ นภาพรณ ธัญญา²

Wittawat Pansri¹ and Napaporn Tunya²

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

Graduate School of Western University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: ¹wittawat.pans@gmail.com

Received March 21, 2025; Revised May 26, 2025; Accepted December 2, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพและความต้องการของรูปแบบการเรียนรู้การสอน 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอน 3) ทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้การสอน และ 4) ประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้การสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 จำนวน 384 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของครู แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้การสอน แบบทดสอบวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้รูปแบบการสอนแบบสืบสอบเชิงภารกิจ (Mission-based Inquiry Model: MBI Model) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจและกำหนดภารกิจ (Mission Launch) ขั้นวางแผนและดำเนินการกิจ (Mission Action) ขั้นวิเคราะห์และแลกเปลี่ยน (Mission Share) ขั้นขยายความรู้และเลื่อนระดับ (Mission Advance) และขั้นประเมินและรับรางวัล (Mission Complete) 2) คะแนนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด และ 4) ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ; การเรียนการสอน; การเรียนรู้แบบสืบสอบ; แนวคิดเกมมิฟิเคชัน; สมรรถนะทางคณิตศาสตร์

Abstract

This research aimed to: 1) study the conditions and needs for instructional models; 2) develop an instructional model; 3) implement the instructional model; and 4) evaluate and improve the inquiry-based learning model integrated with gamification concepts to enhance mathematics competencies of sixth-grade students. The sample consisted of 10 experts, 384 teachers from Pathum Thani Primary Educational Service Area Office 1, and 23 sixth-grade students. Research instruments included teacher opinion questionnaires, expert interviews, instructional model certification forms, mathematics competency tests, and student satisfaction questionnaires. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The findings revealed: 1) The Mission-based Inquiry Model (MBI Model) was developed with five stages: Mission Launch (generating interest and defining missions), Mission Action (planning and implementing missions), Mission Share (analyzing and exchanging), Mission Advance (expanding knowledge and advancing levels), and Mission Complete (evaluating and receiving rewards). 2) Post-experimental mathematics competency scores were significantly higher than pre-experimental scores at the .05 level. 3) Student satisfaction with the instructional model was at the highest level. 4) Expert evaluation of the instructional model certification was at the highest level.

Keywords: Model Development; Teaching and Learning; Inquiry-Based Learning; Gamification Concepts; Mathematics Competencies

บทนำ

ในโลกปัจจุบันที่ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการด้านต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

และอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT) ที่จะนำพาโลกไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัว ประกอบกับปรากฏการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น เช่น ภาวะการระบาดของโรคอุบัติใหม่ สภาวะความแปรปรวนของสภาพอากาศหรือสภาวะโลกร้อน ส่งผลต่อวิถีชีวิตของประชากรโลกเป็นอย่างมากทั้งในด้านการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและการศึกษา การเตรียมพร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงนี้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ของแต่ละประเทศ ทั้งในเรื่องการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยี การเข้าถึงเทคโนโลยีของประชากร และการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงการเตรียมความพร้อมของประชากรให้มีคุณภาพ ผ่านทางการศึกษา ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของไทยยังไม่สะท้อนถึงศักยภาพของผู้เรียนที่ออกไปสู่สังคมและการทำงานได้อย่างชัดเจน (Office of the Basic Education Commission, 2023) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากผลการสอบ PISA ในปี 2022 พบว่าเด็กไทยได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD ถึง 87 คะแนน และเมื่อเทียบกับผลการประเมินในปี 2018 พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ลดลง 25 คะแนน (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2023)

สำหรับพื้นที่การศึกษาในจังหวัดปทุมธานี โดยเฉพาะในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 พบว่าคะแนนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศและระดับสังกัด สพฐ. ผลการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะด้านการคิดคำนวณยังคงอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับสังกัด สพฐ. และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (Pathum Thani Primary Education Service Area Office 1, 2024) สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังคงเน้นการสอนที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Teacher-centered learning) ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการใฝ่รู้ คิดในมุมกว้าง และขาดทักษะการค้นคว้าหาความรู้ นอกเหนือจากครูผู้สอน (Office of the Basic Education Commission, 2017)

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่นำการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry-based Learning) มาผสมผสานกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเป็นการดำเนินการเรียนการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยการตั้งสมมติฐานและใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนกำหนดและวางแผนดำเนินการศึกษาค้นคว้าคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการคิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และการหาเหตุผลให้กับความรู้ ส่วนเกมมิฟิเคชันคือการนำกลไกการเล่นเก็มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมระหว่างกลุ่มเป้าหมายและกิจกรรมที่จัดขึ้น ซึ่งการจัดบรรยากาศการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันทำให้เกิดบรรยากาศที่สนุกสนาน มีความท้าทาย กระตุ้นให้

ผู้เรียนเกิดการอยากเอาชนะ (Phuwan, 2017) ทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว มีความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้เนื้อหาที่มีความน่าสนใจและส่งเสริมพฤติกรรมการมีส่วนร่วมกับการเรียน (Jongmuenwai et al., 2018)

บทความวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียกว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบเชิงภารกิจ (Mission-based Inquiry Model, MBI Model) ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจและกำหนดภารกิจ ขั้นวางแผนและดำเนินการกิจ ขั้นวิเคราะห์และแลกเปลี่ยน ขั้นขยายความรู้และเลื่อนระดับ และขั้นประเมินและรับรางวัล โดยงานวิจัยนี้จะนำเสนอผลการศึกษาสภาพและความต้องการของรูปแบบการเรียนการสอน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน และการประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และเป็นแนวทางในการส่งเสริมสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะเฉพาะทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน

ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism Theory) การเรียนรู้แบบสืบสอบมีรากฐานจากทฤษฎีการสร้างความรู้ของ Piaget ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของ Vygotsky ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Hmelo-Silver et al., 2007)

ทฤษฎีการจูงใจตนเอง (Self-Determination Theory) Ryan และ Deci (2000) ได้เสนอทฤษฎีการจูงใจตนเองที่ประกอบด้วยความต้องการพื้นฐาน 3 ด้าน คือ ความเป็นอิสระ (Autonomy) ความสามารถ (Competence) และความเกี่ยวข้อง (Relatedness) ทฤษฎีนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบเกมมิฟิเคชันในการศึกษา

การเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry-Based Learning) การเรียนรู้แบบสืบสอบ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ และการสรุปผล (Pedaste et al., 2015) กระบวนการนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิจัยของ Furtak et al. (2012) ได้ทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta-analysis) จาก 37 การวิจัย พบว่าการเรียนรู้แบบสืบสอบมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในขนาดผลกระทบบานกลาง ($d = 0.50$) โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) เกมมิฟิเคชัน คือ การนำองค์ประกอบของเกมมาใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วม (Deterding et al., 2011) องค์ประกอบสำคัญประกอบด้วย กลไกของเกม (Game Mechanics) พลวัตของเกม (Game Dynamics) และองค์ประกอบทางอารมณ์ (Emotional Elements) Hamari et al. (2014) ได้วิเคราะห์การศึกษา 24 เรื่อง พบว่าเกมมิฟิเคชันส่งผลบวกต่อแรงจูงใจและการมีส่วนร่วม โดยเฉพาะในบริบทการศึกษา

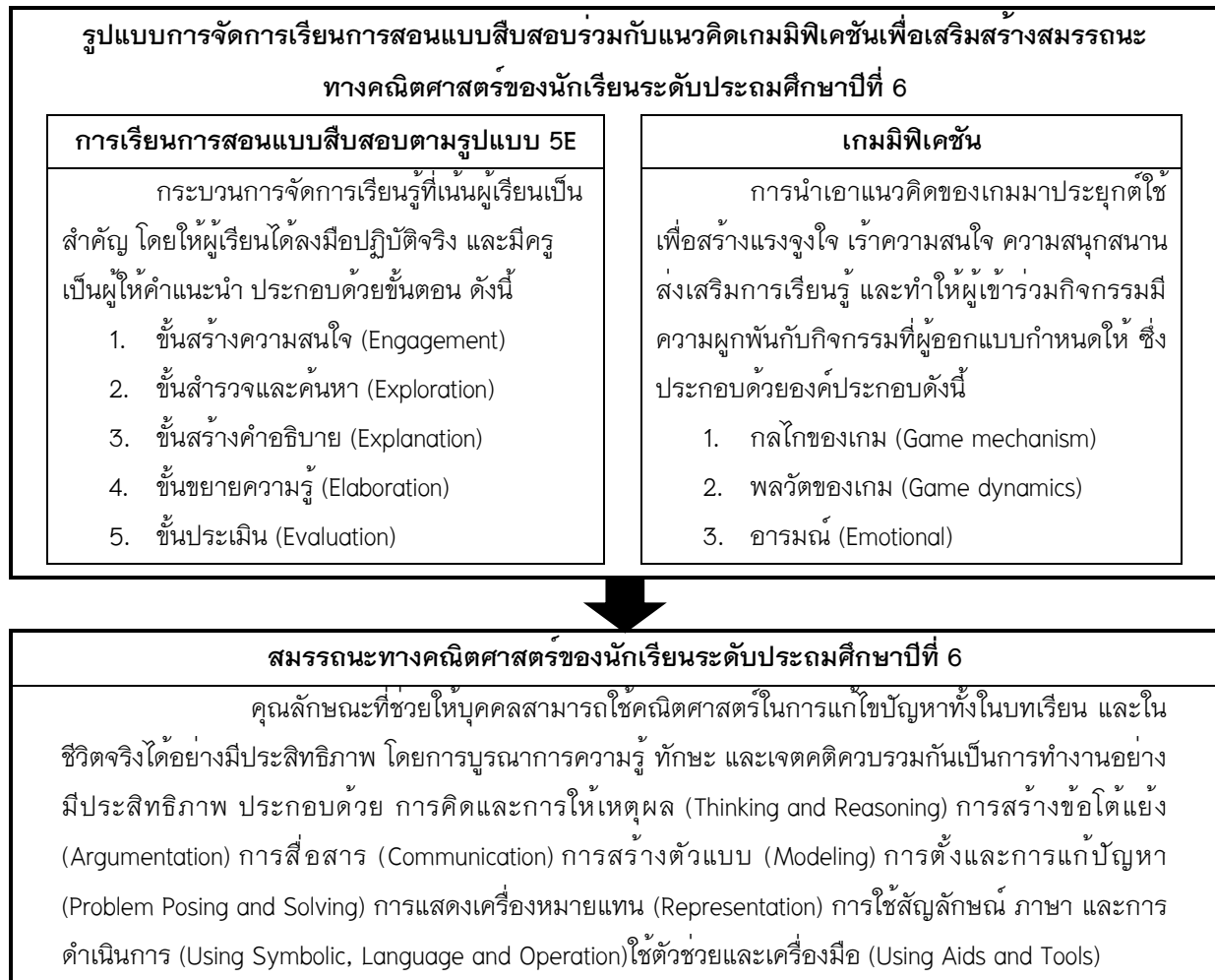
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Competencies) การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ตามกรอบ PISA เน้น 3 กระบวนการหลัก (OECD, 2019): การกำหนดสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ การใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการตีความและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ Niss และ Hojgaard (2019) ได้เสนอกรอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ 8 ด้าน ได้แก่ การคิดและการให้เหตุผล การสื่อสาร การสร้างตัวแบบ การตั้งและแก้ปัญหา การแสดงเครื่องหมายแทน การใช้สัญลักษณ์และภาษา การใช้เครื่องมือ และการสร้างข้อโต้แย้ง

การทบทวนวรรณกรรมแสดงให้เห็นว่าการผสมผสานการเรียนรู้แบบสืบสอบกับเกมมิฟิเคชันมีศักยภาพในการพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โดยมีรากฐานทางทฤษฎีที่แข็งแกร่งและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุน การวิจัยนี้จึงมีความจำเป็นและมีแนวโน้มที่จะสร้างประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิด/ทฤษฎีของ ทฤษฎีการสร้างความรู้ของ Piaget ทฤษฎีการจูงใจตนเองของ Ryan และ Deci

การเรียนรู้แบบสืบสอบตามรูปแบบ 5E และแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน กระบวนการ คือ การจัดการเรียนรู้แบบ MBI Model ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอน ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพและความต้องการของรูปแบบการเรียนการสอน

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้และความต้องการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน กลุ่มตัวอย่างคือ ครูระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 384 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

(Multi-stage Sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของครู วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอน โดยกำหนดองค์ประกอบและขั้นตอนจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นและแบบประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบการเรียนการสอน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสถิติพื้นฐาน

ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบกลุ่มเดียวมีการสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 23 คน ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ MBI Model แบบทดสอบวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test dependent

ระยะที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. การศึกษาสภาพและความต้องการของรูปแบบการเรียนการสอน

สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันของครูโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.29$) โดยมีความเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ดีขึ้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.77$) แต่การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ดีอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.70$)

ผลการวิเคราะห์สภาพจริงและความต้องการของรูปแบบการเรียนการสอน พบว่า ภาพรวมของสภาพจริงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.57$) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในด้านประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการ

สอน ($\bar{X} = 2.45$) ส่วนภาพรวมของสภาพความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยที่มากที่สุดในด้านความพร้อมของโรงเรียน ($\bar{X} = 3.52$)

2. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนฯ

จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และปรับปรุงร่างรูปแบบการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้ได้องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบเชิงภารกิจ (Mission-based Inquiry Model: MBI Model) ดังนี้

หลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนฯ การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องเริ่มจากการให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองผ่านภารกิจที่ท้าทายและมีเป้าหมายชัดเจน โดยการพัฒนาความรู้และทักษะควรเป็นไปตามลำดับขั้นจากพื้นฐานสู่ความซับซ้อน พร้อมการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ทันท่วงที ในกระบวนการเรียนรู้ ควรผสมผสานระหว่างการร่วมมือและการแข่งขันเพื่อพัฒนาทั้งความสามารถส่วนบุคคลและทักษะทางสังคม

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนฯ ได้แก่

- 1) เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบสอบที่มีการออกแบบเป็นภารกิจและความท้าทาย
- 2) เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
- 3) เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถกำกับการเรียนรู้ของตนเอง
- 5) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนฯ ได้แก่

- ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจและกำหนดภารกิจ (Mission Launch)
- ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนและดำเนินภารกิจ (Mission Action)
- ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์และแลกเปลี่ยน (Mission Share)
- ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้และเลื่อนระดับ (Mission Advance)
- ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินและรับรางวัล (Mission Complete)

การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย

- 1) ประเมินผลก่อนเรียน
- 2) ประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม
- 3) ประเมินผลหลังเรียน

3. การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

จากการทดสอบวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนการสอน ซึ่งใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันและใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบสถิติ t-test dependent พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองอยู่ในระดับปานกลาง และคะแนนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองอยู่ในระดับสูง ซึ่งมีความแตกต่างกัน สามารถสรุปได้ว่า คะแนนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการทดลอง ($\bar{X}$ = 25.49, SD = 9.26) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{X}$ = 14.26, SD = 12.49) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอน ผลการสำรวจพบว่า

ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56) โดยการปฐมนิเทศ แนะนำเข้าสู่บทเรียน และการวัดความสามารถของนักเรียนก่อนและหลังเรียนอยู่ในระดับสูงที่สุด

ด้านรูปแบบการเรียนการสอน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.48) โดยรูปแบบการเรียนการสอนนี้ช่วยส่งเสริมสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และกิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56) โดยการสรุปเนื้อหาการเรียนรู้นี้ในแต่ละกิจกรรมช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และการใช้กิจกรรมการเรียนรู้นี้ในแต่ละคาบเรียนช่วยสร้างความเข้าใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านความเหมาะสมของเนื้อหาการเรียนการสอน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54) โดยเนื้อหากระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนในเนื้อหาต่อเนื่องต่อไป และการจัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้นี้เป็นไปอย่างมีขั้นตอนอยู่ในระดับมากที่สุด

4. การประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

ผลการวิเคราะห์จากการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พบว่า ภาพรวมของการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนนี้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60) ที่จะนำไปใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้

อภิปรายผลการวิจัย

ภาพรวมของรูปแบบการเรียนการสอน

ผลการออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น อาศัยแนวคิดและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และแนวคิด

เกมมิฟิเคชัน ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบช่วยพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ช่วยพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมถึงพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ (Suwannachairob, 2020; Sruangsomboon et al., 2019)

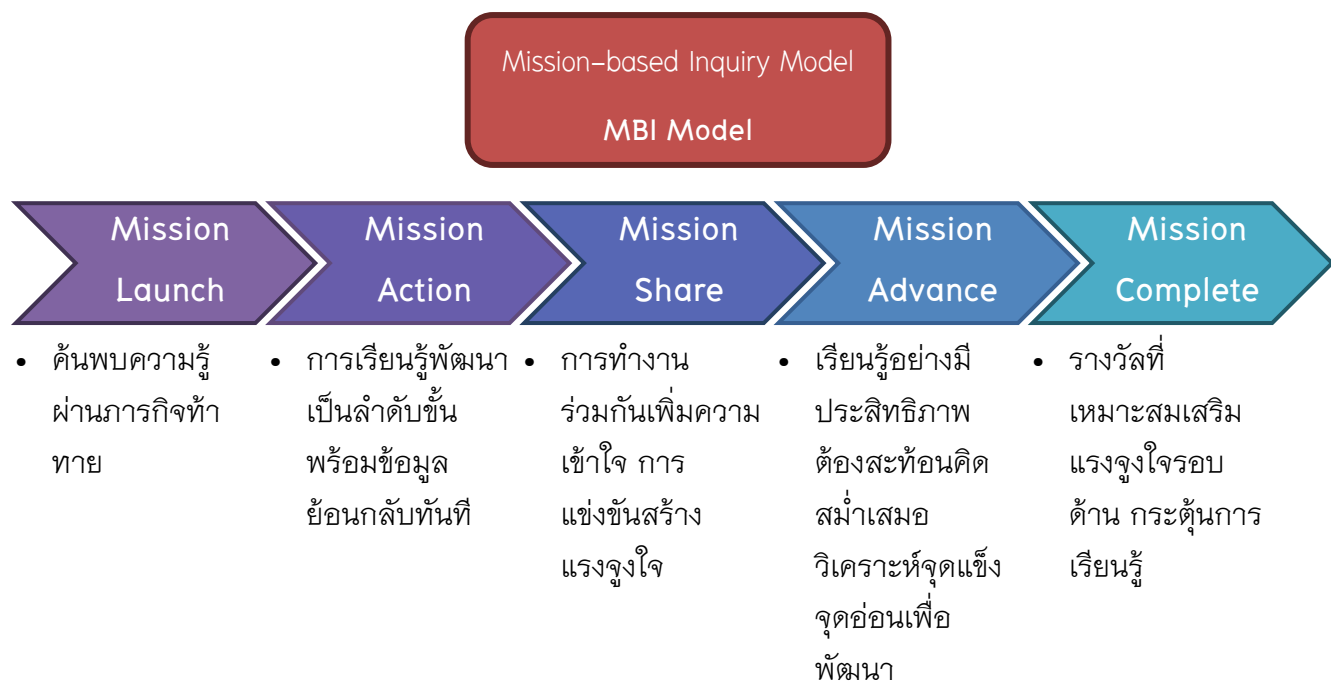
ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนฯ

1. การเรียนการสอนแบบสืบสอบ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยการตั้งสมมติฐานและใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนกำหนดและวางแผนค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและการหาเหตุผล มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ และพัฒนาทักษะทางสังคม ผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของ Furtak et al. (2012) ที่พบว่าการเรียนรู้แบบสืบสอบมีผลบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แนวคิดเกมมิฟิเคชัน คือการนำกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจ ได้รับความสนใจ สร้างความสนุกสนาน ส่งเสริมการเรียนรู้ และสร้างความผูกพันกับกิจกรรมที่ออกแบบไว้ (Kapp, 2012; Robson et al., 2015) การศึกษาพบว่าเกมมิฟิเคชันช่วยสร้างแรงจูงใจ ความท้าทาย กระตุ้นการมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีเป้าหมาย รับรู้ความก้าวหน้า จัดลำดับความสำคัญ และรับผิดชอบงานให้สำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนของนักเรียน

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มีข้อค้นพบสำคัญของการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการทำภารกิจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของเกมมิฟิเคชัน ซึ่งการสอนแบบสืบสอบเชิงภารกิจมี 5 ขั้นตอน ซึ่งเรียกว่า “Mission-based Inquiry Model (MBI Model)” มีดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนรูปแบบการสอนแบบสืบสอบเชิงภารกิจ (Mission-based Inquiry Model)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจและกำหนดภารกิจ (Mission Launch) ขั้นตอนแรกเป็นการกระตุ้นความสนใจผู้เรียนด้วยการนำเสนอภารกิจท้าทายผ่านการเล่าเรื่องที่น่าสนใจ ผู้สอนแนะนำระบบคะแนน รางวัล และเงื่อนไขความสำเร็จ พร้อมส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่นำไปสู่การสืบค้น

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนและดำเนินการกิจ (Mission Action) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนวางแผนสืบสอบอย่างเป็นระบบ แบ่งเป็นภารกิจย่อยที่มีเป้าหมายชัดเจน ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อรวบรวมข้อมูล หลักฐาน และดำเนินการสืบค้นตามแผน

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์และแลกเปลี่ยน (Mission Share) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนนำข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ร่วมกันในกลุ่ม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้และเลื่อนระดับ (Mission Advance) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนนำความรู้ที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่ท้าทายยิ่งขึ้น เมื่อผ่านการทดสอบความเข้าใจในระดับหนึ่งจะได้ปลดล็อกภารกิจใหม่ที่ซับซ้อนขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินและรับรางวัล (Mission Complete) ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประเมินความสำเร็จในการเรียนรู้แบบรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะการสืบสอบ และการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนทำแบบทดสอบทำประลองเพื่อแสดงความเชี่ยวชาญและรับรางวัลตามระดับความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบเชิงภารกิจ (Mission-based Inquiry Model: MBI Model) ที่ผสมผสานการเรียนรู้แบบสืบสอบกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบ MBI Model มีประสิทธิภาพในการเพิ่มสมรรถนะทางคณิตศาสตร์และสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางใหม่ในการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในศตวรรษที่ 21

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรอธิบายกระบวนการเรียน กฎ กติกาของการเก็บคะแนนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจน เนื่องจากเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่แตกต่างจากรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ
2. ครูผู้สอนควรส่งเสริม สนับสนุน และติดตามกิจกรรมของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ
3. ครูผู้สอนหมั่นให้การเสริมแรง คอยกระตุ้นผู้เรียน และเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ที่ดี มีความยุติธรรม ให้ความช่วยเหลือผู้เรียน
4. ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม และเตรียมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. วิจัยและพัฒนาสมรรถนะด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ หรือสมรรถนะด้านภาษา
2. วิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนกับกลุ่มสาระอื่น ๆ
3. การศึกษาเปรียบเทียบผลของ MBI Model กับรูปแบบการสอนอื่น ๆ
4. การศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบในเนื้อหาคณิตศาสตร์สาขาอื่น ๆ
5. การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการใช้รูปแบบ
6. การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น

References

- Chanwongduen, C., & Banhan, W. (2022). Core curriculum and competency-based curriculum. *Journal of UBRU Education Review*, 2(2), 89–102.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: Defining gamification*. In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference (pp. 9–15). ACM.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). *Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification*. In Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 3025–3034). IEEE.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2023). *Arrangement of learning content in science learning subject group, basic education curriculum*. IPST Publishing.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- National Institute of Educational Testing Service. (2024). *Report on the results of the Ordinary National Educational Test (O-NET) for academic year 2023*. <http://www.newonetestresult.niets.or.th>
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Driving Thai secondary education 4.0 for 21st century employment*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand Printing House.
- Office of the Basic Education Commission. (2023). *Annual performance report for the year 2022 of the Office of the Basic Education Commission*. <https://www.obec.go.th/archives/817807>

- Office of the Basic Education Commission. (2023). *Indicators and core content for mathematics subject group (revised edition 2017) according to the basic education core curriculum B.E. 2551*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand Printing House.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61.
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411–420.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Sruangsomboon, N., Prommas, C. & Jiraro, P. (2019). Research and development of mathematic instruction process based on inquiry and metacognitive approach to enhance mathematical concept and self-efficacy of mathayomsuksa one students. *Journal of Education*, 30(3), 113–128.
- Suwannachairob, S. (2020). *Effects of organizing mathematics learning activities using inquiry-based learning on mathematical thinking of ninth grade students* [Master's thesis, Chulalongkorn University].