

THE JOURNAL OF **EDUCATION** KHON KAEN UNIVERSITY

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปีที่ 49 ฉบับที่ 3 (2026): กรกฎาคม - กันยายน 2569

E-ISSN: 2673-0847





วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปีที่ 49 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2569)

E-ISSN: 2673-0847

นโยบายวารสารและขอบข่ายการตีพิมพ์เผยแพร่ (Journal Focus & Scope)

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (EDKKUJ) เป็นวารสารวิชาการหลักอย่างเป็นทางการที่จัดทำในนามคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยวารสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นพื้นที่แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านศึกษาและสหวิทยาการที่เกี่ยวข้อง สำหรับนักการศึกษา นักวิจัย นักพัฒนา และนักปฏิบัติ โดยวารสารดำเนินการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการทางด้านการศึกษาและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการยกระดับและพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาผ่านกระบวนการพิจารณาคัดเลือกและประเมินคุณภาพตามมาตรฐานสากลของวารสารวิชาการ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินบทความ (Reviewer)

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข

รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ร้าไพ

รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด โชติวชิรา

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรียัน เขตบรรจง

รองศาสตราจารย์ ดร.กมลทิพย์ ศรีหาเศษ

รองศาสตราจารย์ เสรี คำอ้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมกฤษณ์ วรเดชนัยนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักขณา สุกใส

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน เสกขุนทด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพิสุทธิ์ ดวงเงิน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยสุตา ตันเลิศ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจนสมุทรร แสงพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรวิ แซงบุญเรือง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสุดา ดั่งไธ้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรดร จันวันดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์

อาจารย์ ดร.วิษณุ นิตยธรรมกุล

อาจารย์ ดร.ศศิณันท์ แสนแพง

อาจารย์ ดร.สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย

อาจารย์ ดร.ปิยพร วงศ์อนุ

อาจารย์ ดร.ภัทรพงศ์ กุลสีดา

คณะเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนินทร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถาบันราชสุตา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

กองบรรณาธิการ

คณะที่ปรึกษา (Editorial Advisory Board)

ศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บรรณาธิการหลัก (Editor-in-Chief)

รองศาสตราจารย์ ดร.ประเม ขววงเมือง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กองบรรณาธิการ (Editorial Board)

Professor Yueh-Min Huang

National Cheng Kung University, TAIWAN

ศาสตราจารย์ ดร.กนกพร สมปราษฎ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รองศาสตราจารย์ ดร.อิสรา ก้านจักร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาศย์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดาธรรม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย สมบูรณ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

รองศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ งามกนก

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

รองศาสตราจารย์ ดร.โอภาส เกาไสยาภรณ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรรค์ แยม์พินิจ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิสาข์ จรัสกมลพงศ์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ผู้จัดการวารสาร (Journal Manager)

นางสาวโชติณา บัวพุทธา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กำหนดออกการตีพิมพ์เผยแพร่ของวารสาร (Publication Frequency)

วารสาร EDKKUJ กำหนดออกตีพิมพ์เผยแพร่แบบราย 3 เดือน ปีละ 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม) ฉบับที่ 2 (เมษายน – มิถุนายน)

ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน) และ ฉบับที่ 4 (ตุลาคม – ธันวาคม)

ผู้สนับสนุนการจัดทำวารสาร (Sponsors)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

123 หมู่ 16 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

กระบวนการประเมินคุณภาพบทความต้นฉบับ (Peer Review Process)

บทความต้นฉบับ (Manuscript) ของผลงานวิชาการทุกผลงานที่ได้รับผ่านช่องทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ของวารสาร EDKKUJ จะต้องผ่านกระบวนการคัดกรองเบื้องต้นโดยบรรณาธิการหลักของวารสารเพื่อคัดเลือกเฉพาะผลงานบทความต้นฉบับที่สอดคล้องกับนโยบายของวารสารและขอบข่ายของการตีพิมพ์เผยแพร่ของวารสาร รวมถึงบทความต้นฉบับควรต้องมีระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานทางวิชาการขั้นต้น จากนั้นบรรณาธิการหลักจะดำเนินการเสนอบทความต้นฉบับที่ผ่านการคัดกรองในเบื้องต้นนั้นต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกของวารสารอย่างน้อย 2 ท่าน เพื่ออ่านประเมินคุณภาพของบทความต้นฉบับดังกล่าวในรูปแบบที่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แต่งบทความต้นฉบับไม่สามารถระบุตัวตนกันและกันได้ (Double-blinded Review)

บทบรรณาธิการ

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 49 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2569) ฉบับนี้ ยังคงเป็นพื้นที่แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางการศึกษา ในช่วงเวลาที่ระบบการศึกษาทั้งในระดับชาติและนานาชาติกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ การปรับแนวทางการจัดการศึกษาไปสู่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน และความท้าทายด้านคุณภาพและความเสมอภาคทางการศึกษาที่ยังคงดำรงอยู่ บทความในฉบับนี้ประกอบด้วยบทความปริทัศน์และบทความวิจัย ครอบคลุมผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา และสะท้อนแนวโน้มสำคัญของการวิจัยทางการศึกษาในปัจจุบันหลายประการ

ประการแรก การวิจัยทางการศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนอย่างชัดเจนมากขึ้น ทั้งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การคิดเชิงคำนวณ และการสื่อสาร จุดเน้นจึงเปลี่ยนจากการวัดว่าผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้มากเพียงใด ไปสู่การพิจารณาว่าผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างไร แนวโน้มนี้สอดคล้องกับทิศทางการประเมินผลในระดับนานาชาติ และการปรับหลักสูตรของประเทศไทยไปสู่หลักสูตรฐานสมรรถนะ ซึ่งต้องอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์จากห้องเรียนจริงมาสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายและการปฏิบัติ

ประการที่สอง การออกแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองยังคงเป็นกระแสหลักของงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ทั้งการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้ผ่านการสร้างชิ้นงาน การใช้เกมเป็นสื่อการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมด้วยวิธีการแบบเปิด แนวทางเหล่านี้เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้ออกแบบประสบการณ์และผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ นวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยลักษณะนี้มีคุณค่าต่อครูผู้สอนโดยตรง เพราะสามารถนำไปปรับใช้ในบริบทห้องเรียนได้จริง อย่างไรก็ตาม การติดตามผลในระยะยาวและการขยายผลในบริบทที่หลากหลายยังเป็นประเด็นที่ควรศึกษาต่อ เพื่อยืนยันความคงทนของผลการเรียนรู้

ประการที่สาม เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์กำลังเปลี่ยนภูมิทัศน์ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้าง (Generative AI) ซึ่งเข้าสู่ห้องเรียนเร็วว่าการพัฒนาหลักฐานเชิงวิชาการ หลักสูตร และกลไกกำกับดูแล คำถามสำคัญจึงไม่ใช่เพียงว่าควรใช้เทคโนโลยีหรือไม่ แต่เป็นคำถามว่าควรใช้อย่างไรให้ส่งเสริมการเรียนรู้โดยไม่ลดทอนการคิดของผู้เรียน การรู้เท่าทันปัญญาประดิษฐ์จึงไม่จำกัดเพียงทักษะการใช้เครื่องมือ แต่ครอบคลุมการตรวจสอบข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจเชิงจริยธรรม และการคงไว้ซึ่งความเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ของตนเอง ขณะเดียวกัน สมรรถนะของครู การคุ้มครองข้อมูลของผู้เรียน และความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานล้วนเป็นเงื่อนไขที่กำหนดว่าเทคโนโลยีจะเป็นเครื่องมือลดหรือขยายความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

ประการที่สี่ งานวิจัยทางการศึกษาให้ความสำคัญกับบริบทและความเสมอภาคมากขึ้น ทั้งการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนด้อยโอกาส และการประเมินผลในระดับชาติที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างของผลการเรียนรู้ตามขนาดโรงเรียน ที่ตั้ง และภูมิภาค ข้อค้นพบลักษณะนี้ย้ำว่าการพัฒนาคุณภาพการศึกษาไม่อาจใช้แนวทางเดียวกันกับทุกพื้นที่ แต่ต้องอาศัยการออกแบบที่สอดคล้องกับบริบท และการจัดสรรทรัพยากรสนับสนุนอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การประเมินผลด้วยระบบดิจิทัลใน

ระดับชาติยังสะท้อนความเปลี่ยนแปลงของวิธีการวัดและประเมินผล ซึ่งจะมีบทบาทมากขึ้นในการติดตามคุณภาพการศึกษาของประเทศ

แนวโน้มทั้งหมดนี้สะท้อนว่าการวิจัยทางการศึกษามีบทบาทเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้เชิงทฤษฎี การปฏิบัติในห้องเรียน และการกำหนดนโยบายในระดับระบบ งานวิจัยที่มีคุณภาพควรมีทั้งความเข้มแข็งทางระเบียบวิธี ความไวต่อบริบทของผู้เรียนและพื้นที่ และความชัดเจนในการนำผลไปใช้ประโยชน์ กองบรรณาธิการหวังว่าบทความในฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครู คณาจารย์ นักวิจัย ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้กำหนดนโยบาย และผู้สนใจทั่วไป ทั้งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และการต่อยอดประเด็นวิจัยในอนาคต

กองบรรณาธิการขอขอบคุณผู้เขียนทุกท่านที่ร่วมเผยแพร่ผลงาน ผู้ทรงคุณวุฒิที่สละเวลาพิจารณาบทความอย่างละเอียดรอบคอบ และผู้อ่านที่ให้การสนับสนุนวารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นด้วยดีเสมอมา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นอีกหนึ่งเวทีทางวิชาการที่มีส่วนสร้างสรรค์องค์ความรู้และพัฒนาการศึกษาของประเทศให้ก้าวหน้าอย่างยั่งยืน

กองบรรณาธิการวารสารศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทความปริทัศน์ (Review Article)

หน้า

- ❖ Generative Artificial Intelligence in Basic Education: A Critical Integrative Review of AI Literacy, Human-AI Pedagogy, and Curriculum Redesign

Kaweechate Pia and Kittirat Kasatsutorn

1
- ❖ ปัญญาประดิษฐ์กับประสิทธิภาพของการในการบริหารสถาบันอุดมศึกษา: การทบทวนวรรณกรรม อย่างเป็นระบบ

The Role of Artificial Intelligence in Organizational Effectiveness in Higher Education Administration: A Systematic Literature Review

กฤษณะ กันอ่ำ
Krishna Kanum

26

บทความวิจัย (Research Article)

- ❖ การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of a Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students

สุวภัทร นิลชัน
Suvaphat Nilsen

47
- ❖ การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนละชั้น

The Development of Local Wisdom-Integrated Units to Enhance Mathematical Identity of Elementary Students in Multigrade Schools

พงศกร ฤกษ์เลิศรบ และ วิเชียร อารังโสติสกุล
Pongsakon Loekloedrob and Wichian Thamrongsotthisakul

63

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (Research Article)

หน้า

- ❖ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา:
ผลที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน
Constructivist Learning Environments in Primary Mathematics: Effects on
Students' Problem-Solving Ability
ณัฐริดา สมีน้อย และ คณิตพงศ์ ปิยนามวานิช
Natthida Sameenoi and Kanitapong Piyanamvanit 86
- ❖ การประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6
An Assessment of Thai Language Communication Competence among Grade
12 Students
อักรกิตต์ ปรีชาสุรเศรษฐ์ และ ทรายทอง พวงสันเทียะ
Akarakit Preechasuraset and Saitong Paugsuntear 101
- ❖ การศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด
A Study of Mathematical Competencies of Grade 11 Students through
Learning Activities based on Mathematical Modelling with Open Approach
ชัยพร ดุจดดา
Chaiyaporn Dutjada 115
- ❖ การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
The Development of a Board Game for Enhancing Computational Thinking
through Addition and Subtraction among Grade 1 Students
ฮัสณัญ อาแว, โอภาส เกาไศยาภรณ์, ศักกรินทร์ ชนประชา, จิระวัฒน์ ต้นสกุล
Hasnan Awae, Ophat Kaosaiyaporn, Sakkarin Chonpracha, Jirawat Tansakul 128



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Generative Artificial Intelligence in Basic Education: A Critical Integrative Review of AI Literacy, Human-AI Pedagogy, and Curriculum Redesign

Kaweechate Pia¹ & Kittirat Kasatsutorn^{1*}

Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla Campus, Thailand¹

Received: April 19, 2026 Revised: June 10, 2026 Accepted: August 27, 2026

Abstract

Generative artificial intelligence (GenAI) has entered basic education faster than evidence, curriculum, and governance have developed. Existing discussions often combine generic artificial intelligence with GenAI, report immediate task performance as learning, and transfer findings from higher education to school-age learners. This critical integrative review examines how GenAI is being used in K-12 teaching and learning, what knowledge, skills, and attitudes it may support, which risks condition those outcomes, and what curriculum and teacher-development responses are warranted. The analytic corpus comprised 47 documents published mainly from 2020 to August 2026: 11 research syntheses, 16 empirical or contextual studies, nine policy and competency documents, and 11 foundational or methodological works. Sources were coded by educational level, AI role, learning activity, outcome domain, study design, risk, and implementation condition; empirical claims were weighted more heavily than conceptual or policy propositions. The evidence supports cautious conclusions. Structured, teacher-guided use can improve feedback, ideation, explanation, and short-term task performance, but durable learning remains uncertain and unguarded outsourcing may reduce independent performance. AI literacy therefore requires technical understanding, critical verification, ethical judgment, and learner agency rather than prompting skill alone. An author-constructed 5E application and a human-centered implementation framework position GenAI as a bounded tutor, collaborator, or assistant while preserving productive struggle and AI-free assessment checkpoints. For Thailand, adoption should be conditioned by Thai-language and cultural validation, child-data protection, rural infrastructure, and sustained teacher competence. The review concludes that curriculum redesign should optimize human-AI complementarity, not automate schooling.

Keywords: learner agency; cognitive offloading; teacher competence; child rights; glocalization

*Corresponding author. Tel.: 083 657 0419

Email address: kittirat@tsu.ac.th

■ Introduction

Generative artificial intelligence (GenAI) differs educationally from earlier forms of artificial intelligence because it can produce apparently original text, images, code, explanations, and feedback in response to conversational prompts. Earlier artificial intelligence in education commonly operated through relatively bounded systems, such as adaptive practice, automated scoring, prediction, or intelligent tutoring. By contrast, general-purpose GenAI can participate in many stages of schoolwork, including defining a problem, proposing an argument, drafting an answer, translating a passage, generating examples, writing code, and evaluating a product. This flexibility lowers the threshold for educational use, but it also makes the system's pedagogical role difficult to see. The same chatbot can function as a tutor that elicits reasoning, a partner that offers alternatives, or a substitute that completes the task. Educational value therefore depends less on access to the tool than on the design of the interaction.

This distinction matters because rapid adoption has encouraged an overly simple narrative: GenAI increases efficiency, therefore it improves learning. Efficiency and learning are not equivalent. A learner may complete more problems or produce a more fluent essay while the system is available, yet retain less knowledge or demonstrate weaker independent performance after assistance is removed. In a large field experiment with nearly 1,000 secondary mathematics students, unrestricted access to a general-purpose interface improved practice performance but was followed by lower unaided test performance; a tutor interface with pedagogical guardrails largely mitigated that penalty (Bastani et al., 2025). The finding does not establish that all GenAI use harms learning. It shows that interface design, task structure, and the timing of assistance can reverse an apparently positive result. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2026) similarly distinguishes task performance from learning and argues that pedagogically guided use is a necessary condition for educational benefit.

The evidence base in basic education is growing, but it remains fragmented. A recent K-12 systematic review identified 45 studies published from 2020 to 2024 and reported gains in achievement, motivation, and personalization alongside inaccurate content, dependence, and privacy risks (Zhang, Lai, et al., 2026). Another review of 30 K-12 studies found that only nine used quasi-experimental designs, psychological outcomes were measured more often than objective learning, and the literature underrepresented rural learners, students with disabilities, and African contexts (Alfarwan, 2025). Zhang and Tur's (2024) earlier review contained only 13 K-12 publications, illustrating how quickly the field has expanded. A broader mapping review likewise describes a rapidly expanding, heterogeneous literature that mixes educational settings and outcomes (Yusuf et al., 2024). At the review-of-reviews level, Zhang, Deng, et al. (2026) synthesized 35 reviews and found recurring methodological inconsistency, weak theoretical grounding, limited outcome validation, and few evaluated mitigation strategies. These findings counsel against broad claims that GenAI has already transformed school learning.

Three additional gaps require attention. First, conceptual papers, policy guidance, perception surveys, short classroom demonstrations, and causal studies are often discussed as if they provide equivalent evidence. They do not. A teacher's belief that a tool may personalize instruction is important for

implementation but does not establish a learning effect. Second, studies frequently conflate knowing about artificial intelligence, using a chatbot, and learning disciplinary content with a chatbot. These are different curricular aims. Third, global recommendations are often transferred to national settings without testing language performance, cultural alignment, infrastructure, or child-protection requirements. In Thailand, teachers recognize opportunities for personalized learning and efficiency but also identify concerns about accuracy, ethics, readiness, and access (Tongchai & Malakul, 2026). Thai-language benchmarks further show that general reasoning performance and culturally appropriate performance are distinct properties: model size or multilingual capability does not guarantee sensitivity to Thai norms and linguistic context (Kim et al., 2025).

The central problem is therefore not whether schools should be “for” or “against” GenAI. The more useful question is how basic education can preserve human agency, disciplinary thinking, and equitable participation while using selected AI capabilities. This review addresses that problem through four questions:

1. How is GenAI being used as a pedagogical tool in basic education, and under what conditions does it support learning rather than task substitution?
2. What knowledge, skills, and attitudes (KSA) are associated with responsible GenAI use, and how strong is the supporting evidence?
3. What ethical, cultural, equity, privacy, and cognitive risks are especially consequential for school-age learners?
4. What implications follow for curriculum design, classroom assessment, teacher development, and education policy, particularly in Thailand?

The article makes three contributions. It separates evidence of immediate performance from evidence of durable learning; it integrates AI literacy, hybrid human-AI learning, cognitive offloading, and child-rights perspectives; and it translates the synthesis into an author-constructed 5E application and a human-centered curriculum framework. The intended result is not a universal implementation recipe. It is a set of design propositions whose strength and limits can be examined by educators, researchers, and policymakers.

■ Conceptual Foundations

AI literacy as critical, practical, and ethical competence

AI literacy is broader than the ability to write effective prompts. Long and Magerko (2020) describe competencies that allow people to recognize, understand, evaluate, and interact with AI. Ng et al. (2021) organize the construct around knowing and understanding, using and applying, evaluating and creating, and ethical issues. UNESCO's student framework extends this orientation through a human-centered mindset, ethics of AI, AI techniques and applications, and AI system design, with progression from understanding to application and creation (Miao & Shiohira, 2024). Its teacher framework adds AI pedagogy and professional learning and stresses that competence develops across acquisition, deepening, and creation stages (Miao & Cukurova, 2024).

These frameworks share two principles. First, AI literacy includes judgment about when not to use AI. A student who can generate a fluent answer but cannot verify evidence, identify uncertainty, or explain the reasoning is not fully AI literate. Second, ethics is not a final lesson added after technical skills. It should shape data selection, prompt design, evaluation of outputs, attribution, disclosure, and decisions about human responsibility throughout the learning process. Ma et al.'s (2025) synthesis of 68 publications on K-12 AI ethics education reaches a similar conclusion: responsible AI literacy should permeate cognitive, affective, and behavioral learning rather than remain a detached topic.

For this review, AI literacy is operationalized as four connected capacities: (a) conceptual knowledge of how GenAI is trained, generates outputs, and fails; (b) practical skill in framing tasks, interacting iteratively, and integrating outputs; (c) evaluative skill in checking accuracy, provenance, bias, and fitness for purpose; and (d) ethical agency in deciding, disclosing, and accepting responsibility for use. This definition distinguishes literacy from mere adoption and provides a basis for interpreting KSA outcomes.

Human-AI complementarity and learner agency

Human-centered education treats AI as a means rather than an educational end. Miao and Holmes (2023), the U.S. Department of Education (2023), and OECD (2026) all emphasize that systems should augment human judgment and relationships. Molenaar's (2022) account of hybrid human-AI learning similarly positions human and machine capabilities as complementary, while Kong and Yang (2024) connect GenAI use to domain learning and self-regulation. The relevant design question is which agent should perform which cognitive function, at what time, with what visibility and accountability.

Three bounded roles are useful. As a tutor, GenAI asks questions, supplies hints, diagnoses an explanation, or adapts practice without revealing a complete solution prematurely. As a collaborator, it proposes alternatives that learners compare, contest, and improve. As an assistant, it handles lower-level operations, such as reformatting student-authored notes or producing accessibility supports, after the learner has made the substantive decisions. The same roles become educationally hazardous when boundaries disappear: tutoring becomes answer delivery, collaboration becomes ghostwriting, and assistance becomes unobserved substitution. Learner agency is preserved when students set goals, make consequential choices, explain decisions, and remain able to perform essential tasks without the system.

Dewey's (1916) account of learning through inquiry remains relevant because experience is educative only when it supports reflection, continuity, and further intelligent action. GenAI can broaden the materials available for inquiry, but it cannot replace the learner's encounter with uncertainty, evidence, and consequences.

From pre-GenAI AIED to generative AI: continuity and departure

Holmes et al. (2019) provide a useful historical baseline for distinguishing contemporary GenAI from earlier artificial intelligence in education (AIED). Their book considers both what students should learn in an AI-shaped society and how AI might alter teaching and learning. Its tentative functional taxonomy groups AIED applications as primarily *student teaching*, *student supporting*, or *teacher supporting*, while cautioning that the categories overlap and may converge in multi-capable systems (Holmes et al., 2019, pp. 164–168).

The book also questions the robustness and scalability of efficacy claims and identifies unresolved concerns about accuracy, bias, learner choice, privacy, teachers' roles, and ethics (Holmes et al., 2019, pp. 169–180). These cautions remain relevant; however, the technologies examined were mainly bounded systems such as intelligent tutors, dialogue-based tutors, exploratory learning environments, automated writing evaluation, and learning analytics—not today's general-purpose generative models.

The present review is therefore neither a summary of nor a substitute for the 2019 book. It treats the book as a pre-GenAI conceptual comparator and examines which propositions remain continuous, which require revision, and which new boundary conditions arise when one conversational system can generate content and shift among instructional roles. Table 1 makes this relationship explicit. The extension rests on a 47-document corpus focused mainly on 2020–August 2026 and on basic education; it adds design-sensitive evidence about assisted versus independent performance, an operational AI-literacy framework, child-rights safeguards, and conditions specific to Thailand.

Table 1. *Continuity with and departure from Holmes et al. (2019)*

Dimension	Holmes et al. (2019): pre-GenAI baseline	Extension in the present review
Focal technologies	Predominantly bounded AIED applications, including intelligent and dialogue-based tutoring, exploratory environments, automated writing evaluation, learning analytics, and teacher-support tools	General-purpose GenAI capable of producing text, images, code, explanations, and feedback across many stages of one learning task
Educational roles	Tentative, overlapping functions of student teaching, student supporting, and teacher supporting	Bounded tutor, collaborator, and assistant roles whose educational value depends on when assistance enters and which learner processes remain visible
Evidence stance	Cautious account of promise; limited robust evidence of efficacy at scale and concern that AIED may be oversold	Critical integrative synthesis of 47 documents, with claims weighted by design and with immediate task performance separated from durable, independent learning
Learning and agency	Personalization and augmentation are possible, but choice, assumptions embedded in systems, and consequences for learners require scrutiny	Productive struggle, cognitive offloading, fading support, learner decision-making, and AI-free transfer checkpoints are explicit design requirements
Curriculum assessment	Addresses what learners should know in an AI-shaped world and how AIED may modify teaching, learning, and	Defines conceptual, practical, evaluative, and ethical AI literacy and applies a human-first, bounded-AI, human-final sequence through an

	continuous assessment	author-constructed 5E design
Ethics and context	Raises accuracy, bias, privacy, teacher-role, and emerging AIED ethics questions	Adds child-data minimization, meaningful non-AI alternatives, procurement accountability, Thai-language and cultural validation, rural access, and revalidation after model updates

Note. The middle column synthesizes Holmes et al. (2019, pp. 164–180). “Extension” identifies the analytical contribution of this review; it does not imply that the proposed curriculum designs have already been validated as interventions.

Cognitive offloading, productive struggle, and assessment validity

Cognitive offloading occurs when people use external actions or tools to reduce internal cognitive demand (Risko & Gilbert, 2016). Offloading is not inherently harmful. Notes, calculators, diagrams, and search engines can release capacity for higher-order work. The educational issue is whether the offloaded process is itself a learning objective or a prerequisite for later reasoning. If a novice delegates explanation, retrieval, or problem representation before building a mental model, short-term fluency may conceal weak learning. If an experienced learner delegates routine formatting after constructing an argument, the same tool may improve efficiency without undermining the target competence.

This distinction leads to two design principles. Productive struggle should precede high-level AI assistance when the struggle is necessary to build knowledge or strategy. Independent checkpoints should follow assisted practice when the curriculum claims that learners have acquired transferable competence. Bastani et al. (2025) provide direct evidence for this distinction in secondary mathematics; broader meta-analytic evidence suggests positive average effects of ChatGPT-supported instruction, but variations in educational level, duration, comparison condition, and outcome measurement limit direct inference to all K-12 contexts (Deng et al., 2025). Assessment must therefore record the process and test unaided performance, not only judge a polished AI-assisted product.

Review Design

Rationale and scope

This article uses a critical integrative review, a design suited to an emerging field that contains empirical studies, research syntheses, conceptual frameworks, and policy documents (Torraco, 2016; Whittemore & Knafl, 2005). It does not claim to be a new exhaustive systematic review or meta-analysis. That distinction is deliberate. Several recent systematic reviews already provide database-level coverage, but their scopes and study sets overlap. The present purpose is to compare what those reviews establish, connect their findings to influential empirical studies and authoritative frameworks, expose contradictions, and derive context-sensitive curriculum propositions.

The unit of analysis was the published document, not a human participant. No learners or teachers were recruited and no personal data were collected; consequently, “participants” and human-subject

procedures are not applicable to this review. When sample sizes are reported, they refer to participants in the primary studies being discussed, not to participants in the present article.

Source identification and eligibility

The corpus was developed through a structured, purposive process completed in August 2026. Recent K-12 systematic reviews and meta-reviews served as anchor documents. Backward and forward citation chaining was then used to locate influential empirical studies, theoretical accounts, and implementation evidence. Targeted searches were used to add Thai studies and official guidance from UNESCO, UNICEF, OECD, the U.S. Department of Education, and the International Telecommunication Union. Foundational works published before 2020 were retained only when they defined a core construct or model used in the synthesis.

Documents were eligible when they met at least one of four functions: (a) a systematic, mapping, or meta-analytic synthesis concerning GenAI, AI literacy, or AI ethics in education; (b) an empirical or implementation study involving primary or secondary education, teachers, or school-age learners; (c) an authoritative policy, competency, child-rights, or national-context document; or (d) a foundational theoretical or methodological source needed to interpret the evidence. Higher-education-only studies were excluded from claims about basic education unless they appeared in a broader synthesis and were explicitly used only for conceptual comparison. Vendor marketing, unreviewed opinion pieces, and sources without a transparent evidentiary or institutional basis were excluded. The main publication window was January 2020 to August 2026, with six pre-2020 foundational or methodological works retained.

The final analytic corpus comprised 47 documents. Table 2 shows the composition and the function of each source type. These categories are not equivalent evidence tiers: policy documents establish norms and priorities, while causal learning claims require empirical designs with appropriate comparison and outcome measures.

Table 2. *Composition and use of the analytic corpus*

Source group (n)	Primary role in the synthesis	Evidentiary treatment
Systematic, mapping, exploratory, and meta-analytic reviews (n = 11)	Map study characteristics, recurring outcomes, gaps, and cross-study patterns	Highest weight for field-level patterns; overlap between reviews prevents simple aggregation of counts
K-12 empirical and contextual studies (n = 16)	Test or document learning activities, perceptions, implementation, language/cultural performance, and risks	Weight varied by design, sample, duration, outcome validity, and independence of assessment
Policy, competency, child-rights, and infrastructure	Define public-interest requirements, competencies,	Used as normative or implementation guidance, not as

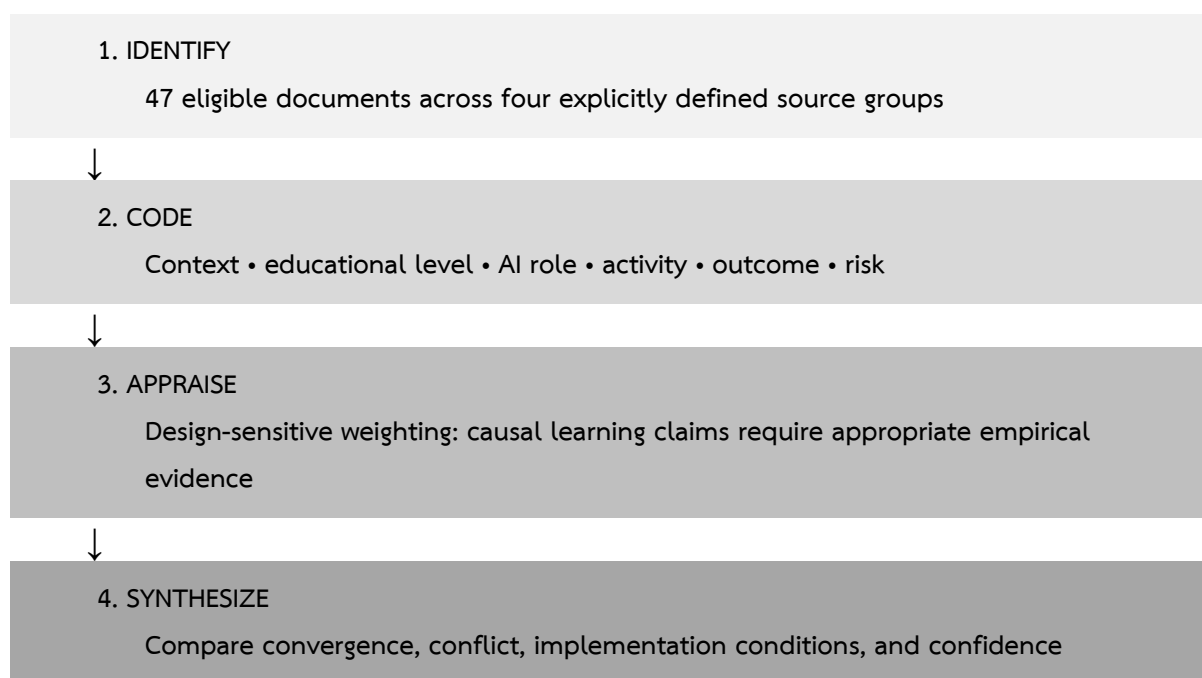
documents (n = 9)	governance duties, and contextual constraints	causal evidence of learning effects
Foundational conceptual and methodological works (n = 11)	Define AI literacy, human-AI complementarity, cognitive offloading, inquiry, 5E, and integrative review method	Used to interpret evidence and construct propositions; not counted as intervention evidence
Total corpus (n = 47)		

Coding, appraisal, and synthesis

Coding was conducted in two passes. The descriptive pass extracted year, educational level, country or region, AI type, pedagogical role, learning activity, outcome domain, study design, sample or corpus size when available, and reported limitations. The interpretive pass coded four cross-cutting dimensions aligned with the review questions: pedagogical use; KSA outcome; ethical, cognitive, cultural, equity, and privacy risk; and curriculum or teacher-development implication. Evidence, interpretation, and recommendation were kept in separate fields of the analytic matrix to reduce the risk of converting an author's proposal into an observed result.

Source quality was appraised through design-sensitive questions rather than a single score across incomparable document types. Reviews were examined for a defined search process, eligibility criteria, study appraisal, and transparent synthesis. Empirical studies were examined for an appropriate comparison, sample and context description, intervention duration, validated or independent outcomes, and limitations. Policy documents were examined for institutional authority, transparency, rights orientation, and relevance to basic education. Conceptual works were examined for definitional clarity and explanatory value. Findings were classified as relatively stronger when supported by convergent reviews or independent performance measures; as moderate when supported by several short-term or context-bound studies; and as emerging when based mainly on perception data, conceptual proposals, or single cases.

No inter-rater reliability coefficient is reported because the review was not designed as a dual-reviewer systematic review. This is a methodological limitation, and the article therefore avoids claims of exhaustive coverage or statistically pooled effects. Its rigor rests instead on explicit scope, source-role separation, design-sensitive weighting, contradiction analysis, and traceable citations.



Evidence, interpretation, and recommendation were retained as separate analytic fields

Figure 1. Author-constructed workflow for the critical integrative review. The workflow is not a PRISMA flow diagram and does not imply an exhaustive systematic search.

Results

Profile and limits of the evidence base

The review literature shows rapid growth after the public release of conversational GenAI, but the apparent volume overstates the maturity of school-level evidence. The 30 studies reviewed by Alfarwan (2025), the 45 reviewed by Zhang, Lai, et al. (2026), and the 13 reviewed by Zhang and Tur (2024) partly cover the same early studies. These counts must not be summed. The meta-review of 35 reviews by Zhang, Deng, et al. (2026) similarly represents a synthesis layer, not 35 independent bodies of primary evidence. Across these reviews, recurring limitations include short interventions, convenience samples, self-reported engagement or intention, weak comparison conditions, and insufficient measurement of durable or transferable learning.

The distribution of studies is also uneven. Alfarwan (2025) found ChatGPT in 21 of 30 K-12 studies and only nine quasi-experimental designs. Many outcomes concerned motivation, perceptions, or technology acceptance rather than independently assessed disciplinary learning. Studies were concentrated in parts of Asia and Europe; rural settings, Africa, special education, and sustained school-wide implementation were limited. Zhang, Lai, et al. (2026) likewise concluded that benefits coexist with inaccurate content, dependence, and privacy concerns and that long-term evidence is scarce. Consequently, confidence is greatest for bounded, near-term functions such as generating examples or receiving feedback and weakest for claims about long-term achievement, developmental effects, equity, and system-level transformation.

The emerging Thai evidence illustrates both value and uncertainty. In a survey of 416 Thai teachers, respondents identified instructional and efficiency opportunities while reporting concerns about accuracy, ethics, readiness, and access (Tongchai & Malakul, 2026). A study of 121 Thai secondary students reported generally positive perceptions of GenAI-supported summative assessment but also concerns about overreliance, accuracy, and the need for explicit ethical guidance (Nantaburom, 2026). These studies are useful for understanding acceptability and implementation conditions; neither design by itself demonstrates a causal improvement in learning. The distinction between perception and effect is therefore maintained throughout the synthesis.

Pedagogical uses: tutoring, collaboration, and assistance

A K-12 review organized through presage, process, and product relationships likewise indicates that instructional goals, learning activities, AI roles, and outcomes must be interpreted together rather than treated as isolated tool effects (Lin & Tan, 2025).

GenAI as a bounded tutor

The most educationally defensible tutor role is contingent support: the system offers a hint, asks a diagnostic question, or provides feedback responsive to a learner's attempt. This role can increase opportunities for practice when teacher time is limited. In physics and science contexts, small studies have used ChatGPT to generate explanations, questions, or feedback, with learners often reporting usefulness and engagement (Alneyadi & Wardat, 2023; Bitzenbauer, 2023). A classroom lesson study similarly illustrates the value of guided inquiry into a chatbot's responses rather than treating the system as an autonomous authority (Jauhiainen & Guerra, 2023). In programming, structured GenAI support has been associated with gains in problem-solving or learning experience, although results remain sensitive to prior knowledge and task design (Yang et al., 2025). A human-centered K-12 framework proposed by Kong and Yang (2024) similarly organizes GenAI support around domain learning and self-regulation rather than unrestricted answer production.

However, a conversational interface is not automatically a tutor. A tutor must preserve the learner's cognitive work. Bastani et al. (2025) provide the clearest warning: unrestricted assistance produced large practice gains but weaker unaided performance, whereas a guardrailed interface designed to support rather than answer substantially reduced the harm. The result is consistent with cognitive offloading theory (Risko & Gilbert, 2016). When the system performs problem representation, strategy selection, and explanation before the learner attempts them, the learner may experience fluency without constructing knowledge. The tutor role is therefore supported with moderate confidence only when assistance is delayed, graduated, and followed by independent performance.

GenAI as a dialogic collaborator

As a collaborator, GenAI can widen a learner's option space. It can propose alternative explanations, simulate a counterargument, vary a problem, or generate contrasting examples for evaluation. In elementary or secondary literacy, teachers, parents, and students have identified opportunities for idea generation and feedback alongside concerns about authorship, accuracy, and age-appropriate use (Han et

al., 2024; Hays et al., 2024). In creative and arts-based activity, learners can compare human and machine choices and examine how prompts, training data, and platform constraints shape an artifact (Vartiainen et al., 2023). Dialogic designs in secondary education have also used GenAI outputs as objects for critique rather than final answers (Tang et al., 2024).

Collaboration is educationally meaningful when the learner contributes an independent position and must justify selection, rejection, or revision. A useful pattern is “human first, AI second, human final”: the student records an initial idea; consults the system for alternatives or critique; then produces and defends a revised response with a disclosure of AI use. The pattern makes change visible and gives teachers evidence of reasoning. By contrast, prompting a system to produce an initial essay or complete design and then making surface edits provides weak evidence of the learner's competence. The literature supports ideation and dialogic critique as promising uses, but evidence for durable creativity or critical thinking remains emerging because studies often measure perceptions or product quality without an independent transfer task.

GenAI as an assistant for access and teacher work

GenAI can assist with translation, reading-level adjustment, example generation, lesson planning, and the production of alternative representations. Kindergarten and school teachers perceive possibilities for differentiated materials and administrative efficiency but also report uncertainty about reliability, appropriateness, and pedagogical knowledge (Su & Yang, 2024; Tongchai & Malakul, 2026). Science and mathematics teachers similarly request professional support that combines tool operation with subject-specific and ethical judgment (Cheah & Kim, 2025).

Assistance may improve access, especially when students require language scaffolds or multiple representations. Yet automated simplification can remove disciplinary precision, translation can distort local meaning, and personalization based on student data can create privacy or profiling risks. The assistant role therefore requires teacher review and a clear data-minimization rule. It should not involve uploading identifiable student work, disability information, behavioral records, or assessment data to an unapproved service. The evidence supports time savings and expanded material generation more strongly than it supports learning improvement; claims should be framed accordingly.

Knowledge, skills, and attitudes

The KSA framework is used here as an analytic organizer, not as a validated causal model. Its value is to prevent curriculum from reducing AI literacy to one type of outcome. Table 3 summarizes the evidence, conditions, and confidence for each domain.

Table 3. Evidence synthesis for learner outcomes

Domain and confidence	Potentially supported outcomes	Required conditions and key limitations
Knowledge — Moderate (near-term); low (durable retention)	AI concepts and limitations; disciplinary explanations; recognition of uncertainty and provenance	Explicit instruction, source comparison, retrieval and explanation before assistance, and independent checks are required; fluent errors and shallow encoding remain important limitations
Skills — Moderate for bounded practices; emerging for transfer	Prompt framing; questioning; comparison; revision; data and source verification; human-AI collaboration	Human-first attempts, iterative feedback, process logs, transfer tasks, and teacher modeling are required; task outsourcing, inequitable access, and product-only assessment can invalidate conclusions
Attitudes and agency — Emerging	Curiosity; confidence; ethical responsibility; willingness to question AI; calibrated trust	Age-appropriate ethics, visible uncertainty, choice, reflection, and discussion of affected communities are required; perception evidence currently exceeds behavioral evidence
Responsible AI literacy — Moderate (framework consensus); emerging (measured behavior)	Integration of conceptual, practical, evaluative, and ethical competence	Ethics should permeate activities, bias and privacy should be audited, and human accountability should remain visible; isolated compliance lessons are insufficient

Knowledge

GenAI can provide multiple explanations and examples at low marginal cost, which may help learners connect representations or receive immediate clarification. Reviews report positive achievement outcomes, but most interventions are short and often compare GenAI-supported activity with business-as-usual instruction without isolating the active mechanism (Alfarwan, 2025; Zhang, Lai, et al., 2026). Broader experimental meta-analysis reports an average positive effect of ChatGPT-supported learning, yet heterogeneity and inclusion of higher education limit direct generalization to basic education (Deng et al., 2025).

Knowledge gains are most plausible when students retrieve or construct an explanation before seeing generated content, compare the output with authoritative sources, and revisit the concept without assistance. The opposite sequence can induce an illusion of knowing. A polished explanation may feel familiar and understandable while leaving the learner unable to reconstruct it. Accordingly, GenAI should often follow, not precede, initial retrieval, prediction, or problem representation.

Knowledge about AI itself is also essential. Students should understand that a large language model predicts patterns in data rather than consulting a stable internal truth database; that outputs can vary with

prompts and system versions; that confidence in wording is not calibrated confidence in accuracy; and that training data can encode historical and representational bias. These concepts can be taught at age-appropriate levels without requiring advanced programming. AI literacy reviews and UNESCO frameworks converge on the need to combine conceptual understanding with evaluation and ethics (Casal-Otero et al., 2023; Miao & Shiohira, 2024; Ng et al., 2021).

Skills

The most frequently discussed skills are prompting, questioning, revision, evaluation, and self-regulation. Prompting has instructional value when treated as precise communication and iterative inquiry, not as a collection of tricks. Learners can define a goal, state constraints, ask for alternatives, request evidence, test consistency, and refine the interaction. Yet prompting alone can become a procedural shortcut that masks weak domain knowledge. A learner cannot reliably evaluate an answer in a domain they do not understand.

Higher-value skills therefore involve verification and integration. Students should trace claims to accessible sources, compare output with data or texts, detect missing assumptions, explain revisions, and decide whether AI is appropriate for the task. In scientific inquiry, learners may use GenAI to generate hypotheses but should still design observations, inspect evidence, and justify conclusions (Min et al., 2025). In creative mathematical writing, GenAI may stimulate variation, but assessment should examine mathematical validity and the learner's transformation of suggestions (Song et al., 2025). In programming, code generated by AI should be tested, explained, and modified rather than merely executed (Yang et al., 2025).

Self-regulation is a promising but conditional outcome. GenAI can help learners set goals, obtain feedback, or reflect, and classification tools have been proposed to align prompts with self-regulated learning and self-determination (Chiu, 2024). The same immediacy can weaken monitoring if learners accept the first plausible answer. Effective designs externalize self-regulation through planning notes, prompt-and-response logs, confidence ratings, error analysis, and a final statement of what the learner—not the system—decided.

Attitudes and ethical agency

Many school studies report enthusiasm, usefulness, confidence, or intention to use. These attitudes affect adoption but should not be interpreted as evidence of competence. Positive perceptions may coexist with overtrust or inaccurate beliefs. Conversely, concern about AI does not necessarily indicate rejection; it can reflect appropriate caution. The educational target is calibrated trust: learners should know which outputs can be used provisionally, which require verification, and which decisions must remain human.

Ethical agency includes recognizing affected parties, anticipating consequences, and accepting responsibility. Ma et al. (2025) found that K-12 AI ethics education addresses cognitive, affective, and behavioral domains but remains uneven across regions and responsible-AI principles. Learners need opportunities to examine representational harm, data consent, intellectual contribution, environmental and

labor implications, and the unequal consequences of error. A classroom rule such as “cite AI” is insufficient if students do not understand why provenance, accountability, and affected communities matter.

Risks and boundary conditions

Hallucination, bias, and the appearance of authority

GenAI can produce fabricated facts, sources, and quotations in fluent language. This is not a minor technical defect in school settings, where students may lack the background knowledge needed to detect error. Verification must therefore be designed into the task. Students should identify checkable claims, consult authoritative sources, record corrections, and explain why a source is credible. Teachers should not rely on generated answer keys or feedback without review.

Bias is both statistical and social. Educational algorithms can reproduce disparities through data, labels, proxies, design choices, and unequal error rates (Baker & Hawn, 2022). GenAI adds representational risk because it produces culturally situated language and examples. A bias audit should ask whose language and experience are treated as default, which groups are absent or stereotyped, and who bears the cost of an incorrect recommendation. The audit must examine output in the language and context of actual use, not assume that English-language performance transfers.

Cognitive offloading and dependency

Dependency is not measured by frequency of use alone. It occurs when access to the tool reduces the learner's capacity or willingness to perform essential processes independently. The Bastani et al. (2025) experiment demonstrates that impressive assisted performance can conceal a learning penalty. Reviews also repeatedly identify overreliance as a concern (Alfarwan, 2025; Zhang, Lai, et al., 2026). The appropriate response is not a universal ban but staged access: unaided attempt, bounded assistance, explanation and source checking, followed by delayed unaided performance. Schools should monitor the gap between assisted and independent outcomes.

Privacy, child rights, and surveillance

School-age learners cannot be treated as ordinary adult consumers. UNICEF (2025) identifies requirements that include safety, privacy, nondiscrimination, transparency, accountability, inclusion, and support for children's development and agency. Miao and Holmes (2023) similarly emphasize data protection, age appropriateness, human oversight, and institutional validation. These principles imply practical controls: use approved systems; minimize data; prohibit entry of personally identifiable or sensitive student information; provide meaningful notice and alternatives; document retention and model-training settings; and maintain a non-AI route for participation.

The use of GenAI for behavioral prediction, emotion inference, high-stakes placement, discipline, or automated grading deserves especially strict scrutiny. Such applications can create opaque records and shift authority away from educators and families. Human review is necessary but not sufficient if the underlying use is disproportionate or invalid. Governance should begin by asking whether the system should be used at all.

Equity, infrastructure, and access

GenAI may expand access to feedback, but it may also deepen differences in devices, connectivity, paid features, language support, and adult guidance. The Thai digital divide includes geographic and socioeconomic dimensions in connectivity and digital participation (International Telecommunication Union, 2022), while global evidence shows that educational technology can reproduce exclusion when access, governance, and context are ignored (UNESCO Global Education Monitoring Report Team, 2023). A curriculum that assumes continuous access to a high-performing commercial service can disadvantage rural schools and families and can become obsolete when pricing or product policies change.

Equity therefore requires more than distributing accounts. Schools need shared-device and low-bandwidth designs, non-AI alternatives with equivalent learning value, accessible interfaces, local-language evaluation, and teacher capacity to support learners who receive less help outside school. Procurement should compare the total conditions for effective use, including connectivity, training, privacy review, support, and exit options, not only model capability.

Thai language and cultural alignment

Glocalization means adapting global principles through local language, culture, curriculum, and institutional conditions. It is not the superficial insertion of Thai examples into an imported tool. Kim et al. (2025) developed Thai-H6 and ThaiCLI because mainstream benchmarks underrepresent Thai reasoning and cultural-linguistic performance. Their findings indicate that capability on general Thai tasks and culturally aligned judgment do not move in identical ways. This has direct educational implications: a model may produce grammatical Thai yet mishandle politeness, social relationships, local history, regional identities, or culturally sensitive dilemmas.

Schools should therefore validate tasks with Thai-language experts and relevant communities before routine deployment. Evaluation should include standard Thai, regional and minority language needs where appropriate, age-level readability, culturally sensitive scenarios, and known curricular content. Teachers need authority to reject or revise generated materials. Local validation should be repeated after model updates because system behavior is not stable over time.

An author-constructed 5E application

The 5E instructional model—Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate—provides a useful sequence for preserving inquiry when GenAI is available (Bybee et al., 2006). Table 4 is an author-constructed application derived from the evidence in this review; it is not presented as a protocol found intact in the included studies. Elaborate and Evaluate are kept separate because transfer and judgment serve different functions.

Table 4. *Author-constructed 5E application for bounded GenAI use*

5E phase and human learning purpose	Bounded GenAI role	Required evidence and safeguard
Engage — Elicit prior knowledge, curiosity, and an authentic local problem	Offer contrasting claims or a provocative scenario after learners make an initial prediction	Record pre-AI prediction; teacher checks age and cultural appropriateness
Explore — Investigate patterns, evidence, and possible explanations	Generate testable alternatives, simulations, or questions—not a final explanation	Learners collect or inspect evidence; prompts and uncertain claims are logged
Explain — Construct and communicate a disciplinary explanation	Critique a student explanation, identify gaps, or provide a contrasting account	Student explains first; claims are checked against authoritative sources; revisions are justified
Elaborate — Transfer understanding to a new context or locally meaningful problem	Propose constraints, stakeholders, or alternative cases for application	Learners adapt—not copy—the response; performance is tested in a new context
Evaluate — Determine independent learning, process quality, and ethical judgment	Support self-questioning or formative feedback, but not produce the assessed response	AI-free checkpoint; process log; source/bias audit; disclosure and reflection on human decisions

The sequence implements “human first, AI second, human final.” It prevents Engage from becoming passive consumption, Explore from becoming answer retrieval, and Explain from becoming a paraphrase of generated text. Elaborate requires genuine transfer to a novel or local context. Evaluate uses independent evidence so that teachers can distinguish an improved product from acquired competence. The design can be adapted to subject and developmental level, but its safeguards should not be removed merely for convenience.

■ Discussion

What the evidence supports—and what it does not

Across reviews, policy guidance, and empirical studies, there is broad agreement that GenAI can expand access to examples, feedback, dialogue, and material generation. There is also broad agreement that outputs can be inaccurate or biased and that learners need verification, ethical guidance, and teacher mediation (Miao & Holmes, 2023; OECD, 2026; Wang et al., 2024; Zhang, Lai, et al., 2026). The principal disagreement concerns the strength of learning claims. Reviews often describe positive outcomes, whereas design-sensitive analysis reveals that many outcomes are immediate, self-reported, or measured while

assistance remains available. Bastani et al. (2025) show why this matters: better assisted work and better learning can diverge.

Variation is likely produced by at least five moderators. First, educational level affects prior knowledge and the ability to evaluate output; younger learners require more constrained interfaces and adult mediation. Second, subject matter changes the consequences of error and the value of externalization. A generated story idea and a generated chemical safety instruction cannot be governed identically. Third, AI role matters: a hint-based tutor preserves more learner work than a completion engine. Fourth, study design matters: product quality, enjoyment, and independent transfer are different outcomes. Fifth, context matters: language performance, teacher competence, device access, and cultural fit condition what an intervention actually delivers.

The synthesis therefore rejects both technological determinism and blanket prohibition. GenAI is not an autonomous cause of educational transformation. It is a configurable participant in an activity system whose effects depend on curriculum, interface, teacher judgment, assessment, governance, and learner history. The relevant unit of design is not the tool alone but the sequence of human and machine actions.

From tool adoption to curriculum redesign

Curriculum redesign should begin with valued human capability and work backward. For each task, designers should identify the disciplinary thinking students must learn, the processes that can be supported without being displaced, and the evidence needed to demonstrate independent competence. GenAI use is justified when it increases feedback, variation, access, or reflective comparison while preserving those processes. It is not justified merely because it makes a product faster.

This orientation changes the KSA model. Knowledge must include disciplinary understanding and an accurate mental model of AI limitations. Skills must include inquiry, verification, collaboration, and transfer—not prompting alone. Attitudes must include calibrated trust, intellectual humility, responsibility, and willingness to preserve human agency. These domains interact. Verification skill depends on knowledge; ethical action depends on recognizing uncertainty and affected parties; agency depends on opportunities to make and defend decisions.

Assessment is the leverage point. If schools grade only polished products, students and teachers are incentivized to optimize output regardless of learning. A stronger system triangulates three forms of evidence: an AI-assisted product, a process record showing prompts, sources, corrections, and decisions, and an independent performance or oral defense. Disclosure should be proportionate and educative rather than punitive. Students need clear examples of permitted assistance, required acknowledgment, and prohibited substitution. Teachers also need procedures for uncertainty; AI-detection scores should not be treated as proof of misconduct because such tools can be unreliable and can produce inequitable consequences.

Teacher competence and professional agency

Teacher development cannot be reduced to a one-off workshop on prompting. UNESCO's teacher framework includes human-centered mindset, ethics, foundations and applications, AI pedagogy, and

professional learning (Miao & Cukurova, 2024). The Thai teacher evidence similarly indicates that perceived opportunity coexists with readiness, access, accuracy, and ethical concerns (Tongchai & Malakul, 2026). Effective development should therefore be subject-specific, iterative, and connected to assessment and governance.

Teachers need at least five practical capabilities: to test a model's output against disciplinary standards; to design bounded roles and fading assistance; to recognize privacy and bias risks; to collect evidence of independent learning; and to adapt activities to language, culture, age, and access. Professional learning communities can conduct lesson studies in which teachers compare an AI-assisted task with a non-AI alternative, inspect student reasoning, and revise safeguards. Teachers should also participate in procurement and policy decisions because they see where system assumptions conflict with classroom reality.

Professional agency includes the right not to use a tool when evidence, infrastructure, or data protection is inadequate. Human oversight should not become nominal approval of machine-produced decisions. Teachers must have time, authority, and institutional support to exercise judgment.

A glocal agenda for Thailand

Thailand should adopt internationally grounded child-rights and competency principles while testing their local enactment. Four conditions are particularly important. First, Thai-language and cultural validation should precede curricular dependence. Benchmarks such as Thai-H6 and ThaiCLI show why grammatical output is insufficient (Kim et al., 2025). Evaluation should include regional, minority, and culturally sensitive cases and should involve educators and communities affected by errors.

Second, infrastructure policy should treat connectivity, devices, technical support, and non-AI alternatives as part of pedagogy. The digital divide cannot be solved by issuing a national recommendation that presumes uniform access, and effective digital education requires an ecosystem rather than a stand-alone tool (International Telecommunication Union, 2022; OECD, 2023). Pilot designs should include rural and under-resourced schools from the beginning, not after an urban model has been declared successful.

Third, data governance should be child-centered. Approved tools, minimum-data rules, consent and notice, retention limits, incident procedures, and access to a meaningful alternative should be specified before classroom use. High-stakes decisions and sensitive records require stricter limits than low-risk brainstorming. Procurement contracts should address whether prompts and outputs are retained or used for model training.

Fourth, evidence should be generated locally. Thai studies should measure independent learning after AI access is removed, not only attitudes or assisted product quality. Longer follow-up, subject-specific outcomes, teacher workload, equity effects, and implementation costs are needed. Comparative studies should document model version, language, prompt conditions, teacher mediation, and the non-AI comparison so that results remain interpretable as systems change.

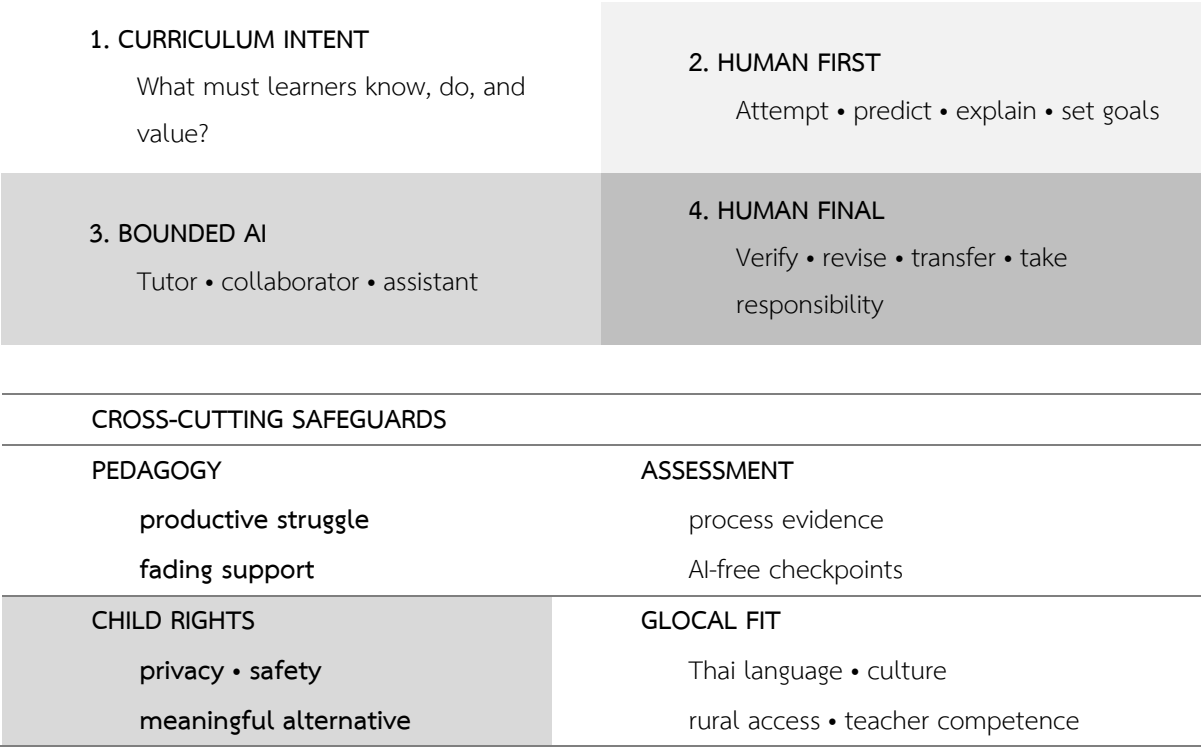


Figure 2. Author-constructed human-centered framework for GenAI curriculum design in basic education.

Implications and Recommendations

The recommendations in Table 5 distinguish actions by actor and indicate the confidence of the supporting evidence. “High” confidence here denotes strong convergence in risk or governance guidance, not necessarily a large causal effect on achievement. “Moderate” denotes convergent but mainly short-term or context-dependent evidence. “Emerging” denotes a plausible proposition requiring stronger school-level testing.

Table 5. Actionable recommendations by actor

Actor and priority action	Rationale	Confidence
Teachers — Use a human-first attempt, bounded AI assistance, and a human-final explanation or product	Preserves productive struggle and makes learner contribution visible	Moderate
Teachers — Require source verification, correction logs, and proportional disclosure	Addresses fluent error, provenance, and accountability	High for risk control; emerging for learning effect
Teachers — Include AI-free retrieval, transfer, or oral-defense checkpoints	Distinguishes assisted performance from acquired competence	Moderate
School leaders — Approve tools	School-age learners require	High

Actor and priority action	Rationale	Confidence
through age, privacy, accessibility, language, and bias review; provide a non-AI alternative	stronger protection than adult consumers	
School leaders — Allocate time for subject-specific lesson study and shared evaluation of outputs	Teacher judgment is central to effective and safe implementation	Moderate
Curriculum agencies — Embed conceptual, practical, evaluative, and ethical AI literacy across subjects and grade bands	Prompting alone is an incomplete and unstable curriculum	Moderate-to-high framework convergence
Curriculum agencies — Define which competencies must remain independently performable	Prevents silent erosion of core knowledge and skills	Moderate
Policymakers and procurers — Require Thai-language, cultural, rural-access, security, retention, and model-update evidence	Global model performance does not guarantee local fitness	High for governance need; emerging for optimal metric
Researchers — Report model/version, prompt design, teacher role, comparison condition, and independent outcomes	Improves replicability and separates tool effects from activity design	High
Researchers — Conduct longitudinal, multi-site, and under-resourced-context studies with unaided transfer measures	Current evidence is short-term and contextually narrow	High as a research priority

Implementation should be staged. A school can first classify uses by risk and pedagogical purpose, then pilot low-risk activities with explicit success and stop criteria. Success criteria should include independent learning, equity, teacher workload, privacy incidents, and student agency—not usage volume. Results should be reviewed before expansion, and model updates should trigger renewed validation. This process turns adoption into accountable educational improvement rather than irreversible technological momentum.

Limitations and Future Research

This review has four limitations. First, it is a critical integrative review, not a new exhaustive systematic search; the purposive corpus may omit relevant studies, and no inter-rater reliability statistic is available. Second, English-language and publication bias likely shape the international evidence, while Thai and other underrepresented-language research remains limited. Third, included reviews overlap substantially, so their

study counts cannot be pooled and apparent convergence may partly reflect repeated primary studies. Fourth, GenAI systems change faster than publication cycles: model versions, safety controls, prices, and data policies may make specific findings obsolete.

These limits reduce confidence in universal effect claims but do not remove the need for action. Future research should prioritize durable and independent learning, developmental differences, students with disabilities, regional and minority languages, rural infrastructure, teacher workload, and child-data governance. Multi-site Thai studies should preregister outcomes, preserve non-AI comparison conditions, document model versions and teacher mediation, and include delayed transfer tasks. Researchers should also test the 5E and human-centered frameworks proposed here rather than treating them as established interventions.

■ Conclusion

GenAI can enrich basic education when it increases feedback, alternatives, access, and reflection without displacing the cognitive and ethical work that students must learn to perform. The current evidence supports structured, teacher-guided use more strongly than unrestricted access. It supports short-term performance and engagement claims more strongly than durable learning, transfer, or system-wide transformation. The most consequential risk is therefore not only inaccurate output; it is mistaking an improved AI-assisted product for improved human capability.

A defensible curriculum integrates four dimensions of AI literacy—conceptual understanding, practical interaction, critical evaluation, and ethical agency—while retaining independent checkpoints. Teachers require subject-specific competence and authority, learners require age-appropriate protection and meaningful choice, and institutions require language, culture, equity, and data-governance safeguards. In Thailand, locally validated Thai-language performance, cultural responsiveness, rural feasibility, and teacher readiness are conditions of responsible adoption. The educational aim should not be to make schools maximally automated. It should be to develop learners who can think, create, collaborate, and act responsibly with AI while remaining capable without it.

■ References

- Alfarwan, A. (2025). Generative AI use in K-12 education: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1647573. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1647573>
- Alneyadi, S., & Wardat, Y. (2023). ChatGPT: Revolutionizing student achievement in the electronic magnetism unit for eleventh-grade students in Emirates schools. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), ep448. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13417>
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 1052–1092. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakci, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(26), e2422633122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122>

- Bitzenbauer, P. (2023). ChatGPT in physics education: A pilot study on easy-to-implement activities. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep430. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13176>
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. BSCS.
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10, 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Cheah, Y. H., & Kim, J. (2025). STEM teachers' perceptions, familiarity, and support needs for integrating generative artificial intelligence in K-12 education. *School Science and Mathematics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/ssm.18334>
- Chiu, T. K. F. (2024). A classification tool to foster self-regulated learning with generative artificial intelligence by applying self-determination theory: A case of ChatGPT. *Educational Technology Research and Development*, 72, 2401–2416. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10366-w>
- Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, 227, 105224. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105224>
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. Macmillan.
- Han, A., Zhou, X., Cai, Z., Han, S., Ko, R., Corrigan, S., & Peppler, K. (2024). Teachers, parents, and students' perspectives on integrating generative AI into elementary literacy education. In *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 678, pp. 1–17). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642438>
- Hays, L., Jurkowski, O., & Sims, S. K. (2024). ChatGPT in K-12 education. *TechTrends*, 68, 281–294. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00924-z>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- International Telecommunication Union. (2022). *E-learning in Thailand: Mapping the digital divide*. <https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-them-28-2022/>
- Jauhiainen, J. S., & Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in school children's education: Evidence from a school lesson. *Sustainability*, 15(18), 14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Kim, D., Lee, S., Kim, Y., Rutherford, A., & Park, C. (2025). Representing the under-represented: Cultural and core capability benchmarks for developing Thai large language models. In *Proceedings of the 31st International Conference on Computational Linguistics* (pp. 4114–4129). Association for Computational Linguistics. <https://aclanthology.org/2025.coling-main.278/>

- Kong, S. C., & Yang, Y. (2024). A human-centered learning and teaching framework using generative artificial intelligence for self-regulated learning development through domain knowledge learning in K–12 settings. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 1588–1599.
<https://doi.org/10.1109/TLT.2024.3392830>
- Lin, X., & Tan, H. (2025). A systematic review of generative AI in K-12: Mapping goals, activities, roles, and outcomes via the 3P model. *Systems*, 13(10), 840. <https://doi.org/10.3390/systems13100840>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Ma, M., Ng, D. T. K., Liu, Z., & Wong, G. K. W. (2025). Fostering responsible AI literacy: A systematic review of K-12 AI ethics education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100422.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100422>
- Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Miao, F., & Shiohira, K. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>
- Min, T., Lee, B., & Jho, H. (2025). Integrating generative artificial intelligence in the design of scientific inquiry for middle school students. *Education and Information Technologies*, 30, 15329–15360.
<https://doi.org/10.1007/s10639-025-13410-1>
- Molenaar, I. (2022). Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57(4), 632–645. <https://doi.org/10.1111/ejed.12527>
- Nantaburom, S. (2026). Perspectives of secondary school students toward using generative AI as a summative assessment tool of social studies courses in Thailand. *Discover Education*, 5, 549.
<https://doi.org/10.1007/s44217-026-01565-z>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2026). *OECD digital education outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/062a7394-en>

- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Song, Y., Kim, J., Xing, W., Liu, Z., Li, C., & Oh, H. (2025). Elementary school students' and teachers' perceptions toward creative mathematical writing with generative AI. *Journal of Research on Technology in Education*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2025.2455057>
- Su, J., & Yang, W. (2024). Powerful or mediocre? Kindergarten teachers' perspectives on using ChatGPT in early childhood education. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6496–6508.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2266490>
- Tang, K. S., Cooper, G., Rappa, N., Cooper, M., Sims, C., & Nonis, K. (2024). A dialogic approach to transform teaching, learning and assessment with generative AI in secondary education: A proof of concept. *Pedagogies: An International Journal*, 19(3), 493–503. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2024.2379774>
- Tongchai, A., & Malakul, S. (2026). Thai teachers' perceptions of integrating generative AI in K-12 education: Opportunities and challenges. *TechTrends*, 70, 93–105. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01128-3>
- Torraco, R. J. (2016). Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. *Human Resource Development Review*, 15(4), 404–428.
<https://doi.org/10.1177/1534484316671606>
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*.
<https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- UNESCO Global Education Monitoring Report Team. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* UNESCO. <https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>
- UNICEF. (2025). *Guidance on AI and children* (Version 3.0). UNICEF Innocenti.
<https://www.unicef.org/innocenti/reports/policy-guidance-ai-children>
- Vartiainen, H., Tedre, M., & Jormanainen, I. (2023). Co-creating digital art with generative AI in K-9 education: Socio-material insights. *International Journal of Education Through Art*, 19(3), 405–423.
https://doi.org/10.1386/eta_00143_1
- Wang, N., Wang, X., & Su, Y.-S. (2024). Critical analysis of the technological affordances, challenges and future directions of generative AI in education: A systematic review. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 139–155. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305156>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
- Yang, T. C., Hsu, Y. C., & Wu, J. Y. (2025). The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: Evidence from a quasi-experimental research. *Interactive Learning Environments*, 33(6), 3726–3743. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659>

- Yusuf, A., Pervin, N., Román-González, M., & Noor, N. M. (2024). Generative AI in education and research: A systematic mapping review. *Review of Education*, 12(2), e3489. <https://doi.org/10.1002/rev3.3489>
- Zhang, L., Deng, X., & Shadiev, R. (2026). A meta-review of generative AI in education: Synthesizing findings from systematic reviews. *Journal of Educational Computing Research*, 64(4), 1068–1092. <https://doi.org/10.1177/07356331261419689>
- Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education*, 59(2), e12599. <https://doi.org/10.1111/ejed.12599>
- Zhang, T., Lai, Y. C., & Yu, P. L. H. (2026). Generative artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 21, 34. <https://doi.org/10.58459/rptel.2026.21034>



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปัญญาประดิษฐ์กับประสิทธิภาพองค์การในการบริหารสถาบันอุดมศึกษา: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

The Role of Artificial Intelligence in Organizational Effectiveness in Higher Education Administration: A Systematic Literature Review

กฤษณะ กันอ้า
Krishna Kanum

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
Faculty of Science and Technology, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

Received: April 16, 2026 Revised: June 10, 2026 Accepted: September 18, 2026

บทคัดย่อ

ในยุคดิจิทัลที่เปลี่ยนไป ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้กลายเป็นปัจจัยเชิงยุทธศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับประสิทธิภาพองค์การของสถาบันอุดมศึกษา อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่มีอยู่ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ AI ในระดับการเรียนการสอน ส่งผลให้ยังขาดการสังเคราะห์องค์ความรู้ในระดับองค์การอย่างเป็นระบบ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์บทบาทของ AI ต่อประสิทธิภาพองค์การในบริบทการบริหารอุดมศึกษา จำแนกองค์ประกอบการประยุกต์ใช้ AI และพัฒนารอบแนวคิดเชิงบูรณาการที่อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว การวิจัยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review: SLR) ตามแนวทาง PRISMA โดยคัดเลือกบทความจากฐานข้อมูล ERIC, ScienceDirect และ ThaiJO จำนวน 22 เรื่อง และวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อสังเคราะห์เชิงแนวคิด ผลการวิจัยพบว่า AI มีบทบาทในการปรับปรุงกระบวนการองค์การ โดยเฉพาะการตัดสินใจบนฐานข้อมูล การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ และการบริหารเชิงกลยุทธ์ อย่างไรก็ตาม AI ไม่ได้ส่งผลต่อประสิทธิภาพองค์การโดยตรง แต่ส่งผ่านกลไกเชิงองค์การ ได้แก่ ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ สมรรถนะองค์การ และธรรมาภิบาล AI ภายใต้บริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล นัยสำคัญของการวิจัยคือการเสนอกรอบแนวคิดเชิงสาเหตุแบบหลายชั้นที่บูรณาการ AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพองค์การตามกรอบ AGIL ซึ่งช่วยเติมเต็มช่องว่างขององค์ความรู้และเป็นฐานสำหรับการวิจัยเชิงประจักษ์ในอนาคต

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์; ประสิทธิภาพองค์การ; อุดมศึกษา; การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล; กลไกเชิงองค์การ

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has become a strategic driver of organizational effectiveness in higher education institutions in the era of digital disruption. However, prior research has predominantly focused on teaching and learning contexts, with limited synthesis at the organizational level. This study aimed to synthesize the role of AI in organizational effectiveness in higher education administration, classify key dimensions of AI application, and develop an integrated conceptual framework. A systematic literature review (SLR) was conducted following PRISMA guidelines. A total of 22 studies were selected from ERIC, ScienceDirect, and ThaiJO databases and analyzed using content analysis for conceptual synthesis. The results indicated that AI enhanced organizational processes, particularly data-driven decision-making, predictive analytics, and strategic management. However, AI did not directly influence organizational effectiveness; its effects were mediated by organizational mechanisms, including digital leadership, organizational readiness, organizational capability, and AI governance, within the context of digital transformation. The study proposed a multi-layered causal framework integrating AI, organizational mechanisms, and organizational effectiveness based on the AGIL model. This framework contributes to the literature by addressing the gap in organizational-level synthesis and provides a foundation for future empirical research.

Keywords: Artificial Intelligence; Organizational Effectiveness; Higher Education; Digital Transformation; Organizational Mechanisms

■ บทนำ

ในยุคดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence:AI) ได้กลายเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และองค์การอย่างกว้างขวาง (Brabazon, 2017; Dwivedi et al., 2023) โดยเฉพาะการพัฒนาของปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative AI) ซึ่งเพิ่มศักยภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างองค์ความรู้ และการสนับสนุนการตัดสินใจในระดับองค์การ

ในบริบทของอุดมศึกษา AI ถูกนำมาประยุกต์ใช้ทั้งด้านการเรียนการสอน การสนับสนุนผู้เรียน และการบริหารจัดการ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์ผลลัพธ์ การประเมินผล และการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย (Holmes et al., 2019; Ouyang & Jiao, 2021; Zawacki-Richter et al., 2019) ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาก้าวสู่การบริหารและการเรียนรู้แบบขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data-driven higher education)

การบริหารจัดการ AI เข้ากับการบริหารสถาบันอุดมศึกษาเชื่อมโยงกับแนวคิดประสิทธิผลองค์การ (organizational effectiveness) ซึ่งสะท้อนความสามารถขององค์การในการปรับตัว บรรลุเป้าหมาย ประสานการดำเนินงานภายใน และดำรงความต่อเนื่องอย่างยั่งยืน (Cameron, 1986; Cameron & Quinn, 2011) การศึกษานี้ใช้กรอบแนวคิด AGIL ของ Parsons (1951) ซึ่งอธิบายว่าองค์การจะดำรงอยู่และบรรลุความสำเร็จได้เมื่อสามารถปฏิบัติหน้าที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม (Adaptation: A) การกำหนดและบรรลุเป้าหมาย (Goal Attainment: G) การบูรณาการความสัมพันธ์และการดำเนินงานภายในองค์การ (Integration: I) และการธำรงรักษาค่านิยมและแบบแผนขององค์การ (Latency: L) ในบริบทของสถาบันอุดมศึกษา มิติเหล่านี้สะท้อนความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม การบรรลุพันธกิจด้านการจัดการศึกษา การวิจัย และการบริการวิชาการ การประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน และการรักษาค่านิยมทางวิชาการและวัฒนธรรมองค์การ

อย่างไรก็ตาม แม้งานวิจัยด้าน AI ในอุดมศึกษาจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่งานส่วนใหญ่มุ่งเน้นด้านการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ขณะที่งานวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของ AI ต่อการบริหารและประสิทธิผลองค์การในระดับสถาบันยังมีลักษณะ

การจัดกระจายและขาดการสังเคราะห์องค์ความรู้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะประเด็นกลไกและปัจจัยที่เชื่อมโยงการใช้ AI ไปสู่ผลลัพธ์ขององค์การ

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมุ่งสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของ AI ต่อประสิทธิภาพของการบริหารสถานศึกษา และพัฒนารอบแนวคิดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพของการ โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review:SLR) ตามแนวทาง PRISMA

■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อสังเคราะห์บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ต่อประสิทธิภาพของการบริหารสถาบันอุดมศึกษา
- 2) เพื่อจำแนกกลไกเชิงองค์การที่เชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ AI ไปสู่ประสิทธิภาพของการบริหารสถาบันอุดมศึกษา
- 3) เพื่อพัฒนารอบแนวคิดเชิงบูรณาการที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพของการ ภายใต้บริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ปัญญาประดิษฐ์กับการอุดมศึกษา (Artificial Intelligence in Higher Education)

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) หมายถึงระบบที่สามารถประมวลผล วิเคราะห์ และสร้างผลลัพธ์จากข้อมูล เพื่อสนับสนุนการคาดการณ์ การให้คำแนะนำ และการตัดสินใจตามเป้าหมายที่มนุษย์กำหนด (Ally & Mishra, 2024) ในบริบทอุดมศึกษา AI ถูกประยุกต์ใช้ทั้งด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริหารจัดการ เช่น ระบบสอนอัจฉริยะ การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ การวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ การพยากรณ์ผลลัพธ์ และการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหาร (Howard & Ulferts, 2024; Zawacki-Richter et al., 2019) การประยุกต์ใช้ดังกล่าวสะท้อนพัฒนาการจากการใช้ AI เพื่อควบคุมและสนับสนุนการเรียนรู้ ไปสู่การใช้ AI เพื่อเสริมพลังให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้มากขึ้น (Ouyang & Jiao, 2021)

การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative AI) และแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models: LLMs) เช่น ChatGPT ยิ่งเพิ่มศักยภาพของ AI ในการสร้างเนื้อหา วิเคราะห์ข้อมูล สนับสนุนการเรียนรู้ และเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา (Dwivedi et al., 2023; Kasneci et al., 2023) อย่างไรก็ตาม การใช้ AI ยังมีความเสี่ยงด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นส่วนตัว อคติของอัลกอริทึม ความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล และจริยธรรม สถาบันอุดมศึกษาจึงต้องพัฒนานโยบาย แนวปฏิบัติ โครงสร้างพื้นฐาน และกลไกกำกับดูแล เพื่อส่งเสริมการใช้ AI อย่างรับผิดชอบ (Ally & Mishra, 2024; Jin et al., 2025; Spathopoulou et al., 2025; Williamson et al., 2024)

โดยสรุป AI มิได้มีบทบาทเพียงเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้และการบริหารเท่านั้น แต่ยังเป็นปัจจัยขับเคลื่อนเชิงยุทธศาสตร์ที่มีศักยภาพในการยกระดับประสิทธิภาพขององค์การ อย่างไรก็ตาม ศักยภาพดังกล่าวไม่สามารถก่อให้เกิดผลลัพธ์ในระดับองค์การได้โดยอัตโนมัติ หากต้องอาศัยการดำเนินงานเชิงระบบและกลไกเชิงองค์การที่เหมาะสม (Abbasnejad et al., 2026) ได้แก่ ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ สมรรถนะองค์การ และธรรมาภิบาล AI ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ AI ไปสู่ประสิทธิภาพของการบริหารของสถาบันอุดมศึกษา

2. ประสิทธิภาพของการบริหารในบริบทอุดมศึกษา (Organizational Effectiveness in Higher Education)

ประสิทธิภาพของการบริหารหมายถึงความสามารถขององค์การในการบรรลุเป้าหมาย ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและแปลงทรัพยากรให้เป็นผลลัพธ์ที่มีคุณค่า ในบริบทอุดมศึกษา แนวคิดดังกล่าวมิได้จำกัดเฉพาะผลลัพธ์เชิงปริมาณ แต่ครอบคลุมประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร คุณภาพ ความยั่งยืน และความสำเร็จตามพันธกิจด้านการจัดการศึกษา การวิจัย และการบริการวิชาการแก่สังคม (Almeida et al., 2025; Hoy & Miskel, 2013; Maral & Cetin, 2024; Multan et al., 2023) ประสิทธิภาพของการบริหารของสถาบันอุดมศึกษาจึงควรพิจารณาในลักษณะเชิงระบบและเชิงพหุมิติ มากกว่าการประเมินด้วยผลลัพธ์ด้านใดด้านหนึ่ง

การศึกษานี้ใช้กรอบแนวคิด AGIL ของ Parsons (1951) ซึ่งอธิบายว่าองค์การต้องปฏิบัติหน้าที่สำคัญ 4 ประการอย่างเชื่อมโยงกัน ได้แก่ การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม (Adaptation: A) การกำหนดและบรรลุเป้าหมาย (Goal Attainment: G) การบูรณาการความสัมพันธ์และการดำเนินงานภายในองค์การ (Integration: I) และการธำรงรักษาค่านิยมและแบบแผนขององค์การ (Latency หรือ Pattern Maintenance: L) ในบริบทอุดมศึกษา มิติเหล่านี้สะท้อนความสามารถของมหาวิทยาลัยในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม บรรลุพันธกิจ ประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน และรักษาค่านิยมทางวิชาการและวัฒนธรรมองค์การ

สำหรับการวิจัยนี้ ประสิทธิภาพของการถูกกำหนดให้เป็นผลลัพธ์หลักของกรอบแนวคิด และพิจารณาในลักษณะเชิงระบบและเชิงพหุมิติตามกรอบ AGIL กล่าวคือ ประสิทธิภาพของการหมายถึงความสามารถของสถาบันอุดมศึกษาในการปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยี การกำหนดและบรรลุเป้าหมายตามพันธกิจ การบูรณาการทรัพยากร กระบวนการ และความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายใน ตลอดจนการธำรงรักษาค่านิยมทางวิชาการ แบบแผนการดำเนินงาน และความต่อเนื่องขององค์การ การพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 4 มิติอย่างเชื่อมโยงกันจึงช่วยสะท้อนความสามารถในการดำเนินงานและการพัฒนาของสถาบันอุดมศึกษาได้อย่างครอบคลุม

3. การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในสถาบันอุดมศึกษา (Digital Transformation in Higher Education)

การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในสถาบันอุดมศึกษาเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบที่ครอบคลุมโครงสร้างองค์การ กระบวนการดำเนินงาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการสร้างคุณค่าใหม่โดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลและข้อมูลเป็นฐาน การเปลี่ยนผ่านดังกล่าวจึงมิใช่เพียงการนำเทคโนโลยีมาใช้สนับสนุนงานเดิม แต่เป็นการปรับเปลี่ยนวิธีคิด การบริหาร และการดำเนินพันธกิจของมหาวิทยาลัยให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจฐานความรู้และสังคมดิจิทัล (Brabazon, 2017) โดยเฉพาะการแพร่ระบาดของ COVID-19 ซึ่งเร่งให้สถาบันอุดมศึกษาปรับการเรียนรู้ออนไลน์ การบริหาร และการให้บริการเข้าสู่ระบบดิจิทัลอย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งทำให้เห็นข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน ความพร้อมของบุคลากร และความสามารถในการปรับตัวขององค์การอย่างชัดเจน (García-Morales et al., 2021; Watermeyer et al., 2021)

AI เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเปลี่ยนผ่านดังกล่าว เพราะช่วยให้มหาวิทยาลัยสามารถใช้ข้อมูลในการจัดการเรียนรู้ การประเมินผล การบริหารทรัพยากร การตัดสินใจ และการวางแผนเชิงกลยุทธ์ ส่งผลให้รูปแบบของมหาวิทยาลัยพัฒนาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานไปสู่มหาวิทยาลัยอัจฉริยะที่ใช้ AI และข้อมูลเป็นฐานในการขับเคลื่อนองค์การ (Nash & Kelly, 2025) อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนผ่านนี้ไม่ได้เกิดจากเทคโนโลยีเพียงลำพัง แต่ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย ภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผ่านเครือข่ายเชิงนโยบายและกระบวนการตัดสินใจร่วมกัน (Gellai, 2023)

ขณะเดียวกัน การใช้ AI ในระดับสถาบันก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านจริยธรรม ความเป็นส่วนตัว ความโปร่งใส ความรับผิดชอบ และความน่าเชื่อถือของข้อมูล สถาบันอุดมศึกษาจึงต้องพัฒนานโยบาย แนวปฏิบัติ และกลไกธรรมาภิบาลเพื่อกำหนดทิศทางและควบคุมการใช้ AI อย่างรับผิดชอบ โดยแนวทางที่เหมาะสมมิใช่การปฏิเสธเทคโนโลยี แต่เป็นการเปิดรับอย่างระมัดระวังควบคู่กับการบริหารความเสี่ยงและการเตรียมทรัพยากรสนับสนุน (Tong et al., 2025; Wang et al., 2024)

ในภาพรวม การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลเป็นบริบทเชิงยุทธศาสตร์ที่กำหนดทั้งความจำเป็น ทิศทาง และรูปแบบการประยุกต์ใช้ AI ในสถาบันอุดมศึกษา ขณะที่ผลสำเร็จของการเปลี่ยนผ่านขึ้นอยู่กับความสามารถขององค์การในการปรับโครงสร้างกระบวนการ ทรัพยากร และระบบกำกับดูแลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ด้วยเหตุนี้ กรอบแนวคิดการวิจัยจึงกำหนดให้การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลทำหน้าที่เป็นบริบทที่มีอิทธิพลต่อการประยุกต์ใช้ AI มิใช่กลไกเชิงองค์การหรือผลลัพธ์ขององค์การโดยตรง

4. ปัญญาประดิษฐ์กับประสิทธิภาพองค์กรในอุดมศึกษา (Artificial Intelligence and Organizational Effectiveness in Higher Education)

แม้งานวิจัยจำนวนมากสะท้อนว่า AI มีศักยภาพในการพัฒนาการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา แต่งานส่วนใหญ่มุ่งศึกษาผลลัพธ์เฉพาะด้าน เช่น ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร การบรรลุพันธกิจ และผลกระทบทางสังคม ขณะที่คำอธิบายว่าการประยุกต์ใช้ AI เชื่อมโยงไปสู่ประสิทธิภาพองค์กรในระดับสถาบันผ่านกระบวนการใดยังมียุ่อย่างจำกัด (Almeida et al., 2025; Maral & Çetin, 2024; Multan et al., 2023) การสังเคราะห์ในส่วนนี้จึงมุ่งเชื่อมโยงบทบาทของ AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพองค์กรให้เป็นกรอบอธิบายอย่างเป็นระบบ

เมื่อพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่าง AI กับการดำเนินงานในระดับองค์การ พบว่า AI สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการของสถาบันอุดมศึกษา ทั้งด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์ การตัดสินใจ การจัดการเรียนรู้ และการบริหารทรัพยากร โดยช่วยเพิ่มความรวดเร็ว ความแม่นยำ และความสามารถในการใช้ข้อมูลสนับสนุนการบริหาร (Nash & Kelly, 2025; Tong et al., 2025) ตามแนวคิดความสามารถเชิงพลวัต (Dynamic Capabilities) AI จึงมีสถานะเป็นทรัพยากรเชิงยุทธศาสตร์ที่ช่วยให้องค์กรรับรู้โอกาส (sensing)คว้าโอกาส (seizing) และปรับเปลี่ยนทรัพยากรและกระบวนการ (reconfiguring) ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (Teece, 2007)

อย่างไรก็ตาม ศักยภาพทางเทคโนโลยีมิได้นำไปสู่ประสิทธิภาพองค์กรโดยอัตโนมัติ แต่ต้องอาศัยกลไกเชิงองค์การในการแปลงศักยภาพของ AI ไปสู่การปฏิบัติและผลลัพธ์ จากการสังเคราะห์สามารถจำแนกกลไกดังกล่าวได้ 4 ประการ ได้แก่ ภาวะผู้นำดิจิทัล ซึ่งกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการใช้ AI ความพร้อมขององค์การ ซึ่งครอบคลุมบุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูล และการยอมรับการเปลี่ยนแปลง สมรรถนะองค์การ ซึ่งสะท้อนความสามารถในการบูรณาการและใช้ทรัพยากรเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ และธรรมาภิบาล AI ซึ่งกำกับให้การใช้เทคโนโลยีมีความโปร่งใส รับผิดชอบ และน่าเชื่อถือ (Abbasnejad et al., 2026; Shal et al., 2024; Spathopoulou et al., 2025; Tong et al., 2025)

เมื่อนำข้อค้นพบดังกล่าวมาเชื่อมโยงกับกรอบ AGIL ของ Parsons (1951) กลไกเชิงองค์การเหล่านี้มีบทบาทเชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ AI ไปสู่ความสามารถของสถาบันอุดมศึกษาในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม การบรรลุเป้าหมาย การบูรณาการ การดำเนินงานภายใน และการธำรงรักษาค่านิยมและแบบแผนขององค์การ จึงสังเคราะห์ได้ว่า การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลทำหน้าที่เป็นบริบทเชิงยุทธศาสตร์ AI เป็นทรัพยากรเชิงยุทธศาสตร์ กลไกเชิงองค์การทำหน้าที่แปลงศักยภาพของ AI ไปสู่การดำเนินงาน และประสิทธิภาพองค์กรตามกรอบ AGIL เป็นผลลัพธ์ของความสัมพันธ์ดังกล่าว กรอบแนวคิดนี้จึงแสดงความสัมพันธ์เชิงแนวคิดหลายระดับระหว่างการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพองค์กร

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review: SLR) ตามแนวทาง PRISMA 2020 เพื่อสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับบทบาทของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ต่อประสิทธิภาพองค์กรในบริบทการบริหารอุดมศึกษา

1. แหล่งข้อมูล (Data Sources)

ผู้วิจัยสืบค้นบทความวิจัยที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจากฐานข้อมูล ERIC, ScienceDirect และ ThaiJO ซึ่งเผยแพร่ระหว่าง ค.ศ. 2021–2026

2. กลยุทธ์การสืบค้น (Search Strategy)

การสืบค้นครอบคลุม 3 มิติ ได้แก่ AI อุดมศึกษา และการบริหารหรือประสิทธิภาพองค์กร โดยใช้คำค้นภาษาไทยและภาษาอังกฤษร่วมกับ AND และ OR ดังนี้

ตัวอย่างชุดคำค้นภาษาอังกฤษ ได้แก่

(“artificial intelligence” OR AI OR “machine learning” OR “generative AI” OR ChatGPT) AND (“higher education” OR university OR college OR “tertiary education”) AND (administration OR management OR leadership) AND (“organizational effectiveness” OR performance OR efficiency)

สำหรับฐานข้อมูล ThaiJO ใช้คำค้นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น “ปัญญาประดิษฐ์ มหาวิทยาลัย” “AI อุดมศึกษา” “ปัญญาประดิษฐ์ การบริหารการศึกษา” และ “Artificial Intelligence Higher Education”

ผลการสืบค้นเบื้องต้นพบเอกสารจาก ERIC จำนวน 349 รายการ ScienceDirect จำนวน 1,125 รายการ และ ThaiJO จำนวน 72 รายการ รวมทั้งสิ้น 1,546 รายการ

3. การจัดการข้อมูลและการคัดกรอง (Data Management and Screening)

ผลการสืบค้นจาก ERIC และ ScienceDirect ถูกนำเข้าสู่โปรแกรม Zotero เพื่อตรวจสอบและคัดออกรายการซ้ำ ขณะที่ข้อมูลจาก ThaiJO ได้รับการตรวจสอบด้วยตนเองตามเกณฑ์เดียวกัน ส่งผลให้มีรายการซ้ำจำนวน 457 รายการ และเหลือเอกสารสำหรับการคัดกรองจำนวน 1,089 รายการ

การคัดกรองตามแนวทาง PRISMA 2020 (Page et al., 2021) พิจารณาจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อ โดยคัดเลือกรายงานเกี่ยวกับ AI ในอุดมศึกษาที่เชื่อมโยงกับการบริหาร องค์กร หรือประสิทธิผลองค์กร และคัดออกงานระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน งานที่เน้นเฉพาะการเรียนการสอนรายวิชา และงานเทคนิคที่ไม่เกี่ยวข้องกับการบริหารอุดมศึกษา ผลการคัดกรองมีเอกสารผ่านเกณฑ์ 331 รายการ โดยไม่สามารถเข้าถึงฉบับเต็มได้ 170 รายการ

4. การประเมินความเหมาะสมของเอกสาร (Eligibility Assessment)

ผู้วิจัยประเมินเอกสารฉบับเต็ม 161 รายการตามวัตถุประสงค์ 3 ประเด็น ได้แก่ บทบาทของ AI ต่อประสิทธิผลองค์กร กลไกเชิงองค์กรที่เชื่อมโยง AI กับประสิทธิผลองค์กร และสาระสำหรับพัฒนากรอบแนวคิดเชิงบูรณาการในบริบทการบริหารสถาบันอุดมศึกษา

บทความที่เน้นเฉพาะผู้เรียน รายวิชา หรือการเรียนการสอนโดยไม่มีนัยเชิงองค์กร รวมถึงบทความที่ไม่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์ด้านการบริหารหรือประสิทธิผลองค์กร ถูกคัดออกจากการศึกษา

ผลการประเมินพบว่ามีความที่ถูกต้องจำนวน 139 รายการ ประกอบด้วย งานที่เน้นการเรียนการสอนจำนวน 52 รายการ งานด้านการยอมรับหรือการนำ AI ไปใช้จำนวน 43 รายการ งานเชิงแนวคิดหรือเทคนิคจำนวน 24 รายการ และบทความที่ไม่สามารถเข้าถึงฉบับเต็มได้จำนวน 20 รายการ

5. เอกสารที่นำเข้าสู่การสังเคราะห์ (Final Inclusion)

ภายหลังการประเมินความเหมาะสมของเอกสาร ผู้วิจัยคัดเลือกบทความที่ผ่านเกณฑ์เข้าสู่การวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นสุดท้ายจำนวน 22 รายการ ประกอบด้วยบทความจากฐานข้อมูลสากล (ERIC และ ScienceDirect) จำนวน 19 รายการ และบทความจากฐานข้อมูล ThaiJO จำนวน 3 รายการ ดังแสดงในรูปที่ 1

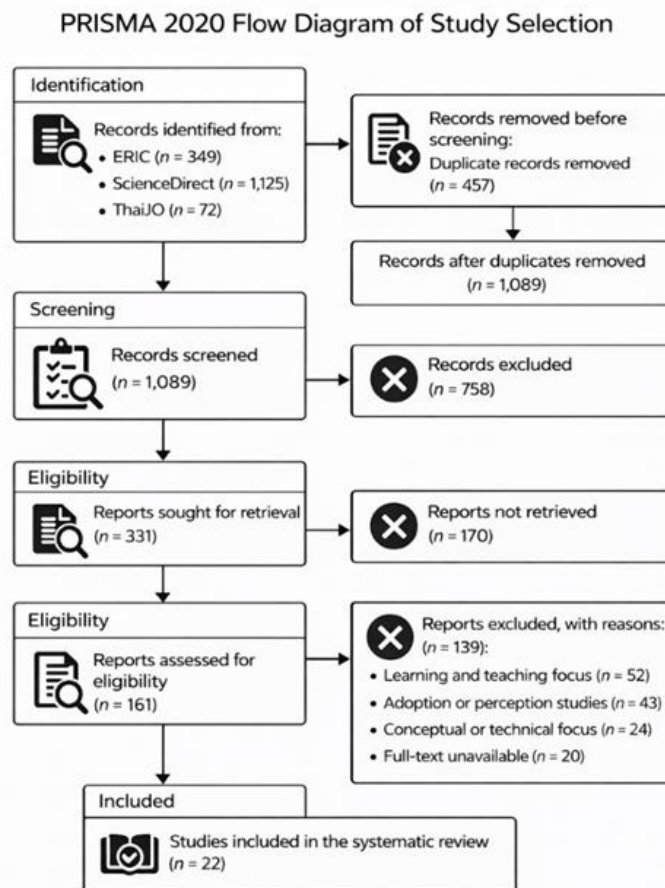


Figure 1. PRISMA 2020 (Page et al., 2021) Flow Diagram of the Study Selection Process

6. การสกัดข้อมูล (Data Extraction)

ผู้วิจัยสกัดข้อมูลจากบทความที่ผ่านเกณฑ์โดยใช้แบบฟอร์มที่กำหนดไว้ ครอบคลุมผู้แต่ง ปีที่เผยแพร่ วัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีวิจัย บริบทการศึกษา การประยุกต์ใช้ AI มิติด้านการบริหารหรือองค์การ และผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพองค์การ แล้วจัดทำเป็นตารางเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลต่อไป

7. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ข้อมูลที่ได้จากการสกัดถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงประเด็น (thematic analysis) โดยอาศัยทั้งการวิเคราะห์เชิงอุปนัย (inductive approach) และกรอบแนวคิดการวิจัยร่วมกันในการตีความข้อมูล กระบวนการวิเคราะห์ประกอบด้วย การกำหนดรหัส การจัดกลุ่มรหัส และการสังเคราะห์เป็นประเด็นหลัก เพื่ออธิบายบทบาทของ AI กลไกเชิงองค์การ และความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพองค์การในบริบทการบริหารอุดมศึกษา

8. การประเมินคุณภาพงานวิจัย (Quality Appraisal)

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินคุณภาพของบทความที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการสังเคราะห์ โดยพิจารณาจากความน่าเชื่อถือของแหล่งตีพิมพ์ ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมของระเบียบวิธีวิจัย ความสอดคล้องของผลการวิจัย และความเกี่ยวข้องกับบริบทการบริหารอุดมศึกษา ทั้งนี้ ผลการประเมินถูกใช้ประกอบการวิเคราะห์และการตีความข้อมูล มากกว่าการใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดออก เพื่อให้การสังเคราะห์องค์ความรู้มีความครบถ้วนและรอบด้าน

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ก่อนนำเสนอผลตามจุดประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลพื้นฐานของงานที่คัดเลือก เพื่อแสดงขอบเขต และลักษณะของหลักฐานที่ใช้ในการสังเคราะห์ ดังนี้

ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่คัดเลือก

บทความที่ผ่านการคัดเลือกตามแนวทาง PRISMA 2020 และนำเข้าสู่การสังเคราะห์มีจำนวน 22 เรื่อง ประกอบด้วยบทความจากฐานข้อมูล ERIC และ ScienceDirect จำนวน 19 เรื่อง ซึ่งใช้เป็นหลักฐานหลัก และบทความจาก ThaiJO จำนวน 3 เรื่อง ซึ่งใช้สนับสนุนการตีความในบริบทประเทศไทย บทความเผยแพร่ระหว่าง ค.ศ. 2021–2026 โดยส่วนใหญ่ปรากฏหลัง ค.ศ. 2023 ซึ่งเป็นช่วงที่ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative AI) ได้รับการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย

งานที่คัดเลือกแบ่งเป็นงานวิจัยเชิงประจักษ์ 14 เรื่อง และงานทบทวนวรรณกรรมหรือบทความเชิงแนวคิด 8 เรื่อง ผลการสังเคราะห์สะท้อนบทบาทของ AI ต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพองค์กรในสถาบันอุดมศึกษา ดังรายละเอียดใน Table 1

Table 1. Synthesis of Included Studies (n = 22), Distinguishing Core Evidence (ERIC and ScienceDirect) from Contextual Support (ThaiJO).

ผู้แต่ง (ปี)	วิธีวิจัยและแหล่งข้อมูล	ผลลัพธ์หลักและกลไกเชิงองค์การ	ระดับความเข้มแข็งของหลักฐาน
Abbasnejad et al. (2026)	ผสนวิธี: SLR 85 เรื่อง และชาติพันธุ์วรรณนา 6 รายวิชาในมหาวิทยาลัย 3 แห่ง	การบูรณาการ AI ต้องเชื่อมโยงระดับสถาบัน ภาควิชา และชั้นเรียนสู่การดำเนินงานทั้งองค์การ	ปานกลาง
Aderibigbe et al. (2025)	สำรวจบุคลากรและนักศึกษา 507 คนในมหาวิทยาลัยสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์; วิเคราะห์ด้วย ANFIS	AI ช่วยพยากรณ์รูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสม โดยการสนับสนุนของสถาบัน	ปานกลาง
Alkaabi et al. (2025)	กรณีศึกษาเชิงคุณภาพ; สัมภาษณ์อาจารย์ 10 คนและนักศึกษา 10 คนในมหาวิทยาลัยสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ร่วมกับวิเคราะห์หลักฐานการใช้ ChatGPT	ChatGPT สนับสนุนการเรียนรู้และประหยัดเวลา แต่ต้องมโนบายกำกับความเสี่ยงด้านการพึ่งพาและความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	ปานกลาง
Ally & Mishra (2024)	บทความเชิงแนวคิดจากการทบทวนเอกสารและนโยบาย; ไม่มีกลุ่มตัวอย่าง	เสนอกรอบนโยบาย AI ระดับสถาบัน ครอบคลุมการมีส่วนร่วม การพัฒนาสมรรถนะ การนำไปใช้ และการติดตามปรับปรุง	ต่ำ
Bagherimajd & Khajedad (2025)	การสังเคราะห์ห่อภิมานเชิงคุณภาพ 39 เรื่อง และกลุ่มสนทนาผู้เชี่ยวชาญ 5 คน; วิเคราะห์ด้วย MAXQDA	AI ส่งเสริมการศึกษาเพื่อความยั่งยืนผ่านการพัฒนาองค์การ หลักสูตร การเรียนรู้ นวัตกรรม และการสื่อสาร	ปานกลาง
Carmo et al. (2025)	SLR 37 เรื่องจาก Web of Science, Scopus และ EBSCOhost	การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และปรับกระบวนการบริหาร	ปานกลาง
Chakamanont et al. (2025)	กรณีศึกษาแบบผสม; อาจารย์ผู้หลงกรณ์มหาวิทยาลัย 170 คน เก็บข้อมูลการใช้ ChatGPT ด้วยแบบสอบถามและวิเคราะห์เนื้อหา	ChatGPT ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอน การวิจัย และงานบริหาร แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและจริยธรรม	ปานกลาง
de la Fuente & Farhadian (2025)	SLR ตาม PRISMA จำนวน 243 เรื่อง วิเคราะห์เนื้อหา ความเชื่อมโยง และจัดกลุ่มประเด็นสำคัญ	AI ส่งเสริมการเรียนรู้และการดำเนินงานของสถาบัน โดยขึ้นอยู่กับธรรมาภิบาล ความพร้อมขององค์การ และสมรรถนะด้าน AI	ปานกลาง

Table 1. (Continued)

ผู้แต่ง (ปี)	วิธีวิจัยและแหล่งข้อมูล	ผลลัพธ์หลักและกลไกเชิงองค์การ	ระดับความเข้มแข็งของหลักฐาน
Dwivedi & Joshi (2021)	สำรวจผู้บริหาร นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญในอินเดีย 583 คน; วิเคราะห์ความถี่และร้อยละ	เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยเพิ่มผลิตภาพและการปรับตัวของมหาวิทยาลัย โดยต้องอาศัยภาวะผู้นำ โครงสร้างพื้นฐาน การฝึกอบรม และนโยบายสนับสนุน	ปานกลาง
Gellai (2023)	ชาติพันธุ์วรรณนาเครือข่าย; วิเคราะห์ผู้มีบทบาทเชิงนโยบายในสหราชอาณาจักร 67 รายและข้อมูลออนไลน์	นโยบาย AI เกิดจากเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัย รัฐ และภาคธุรกิจ ซึ่งร่วมกันกำหนดทิศทางธรรมาภิบาล	ปานกลาง
Howard & Ulferts (2024)	บทความเชิงแนวคิดจากงานวิจัยกรณี ศึกษาและข้อมูลสถิติ; ไม่มีกลุ่มตัวอย่าง	AI ส่งเสริมการเรียนรู้เฉพาะบุคคลและประสิทธิภาพการบริหาร แต่ต้องมีนโยบาย จริยธรรม และการพัฒนาบุคลากร	ต่ำ
Jin et al. (2025)	วิเคราะห์นโยบายและแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย 40 แห่งใน 6 ภูมิภาค; วิเคราะห์เชิงประเด็น	การนำ AI มาใช้ต้องมีนโยบายจริยธรรม การสื่อสาร การพัฒนาความรู้ด้าน AI และความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ปานกลาง
Lünich et al. (2024)	สำรวจนักศึกษา 751 คนและประชาชนเยอรมัน 1,009 คน; วิเคราะห์ด้วยแบบจำลองสมการโครงสร้าง	การยอมรับ AI ขึ้นอยู่กับความไว้วางใจ การรับรู้ความเสี่ยง ความโปร่งใส และการคุ้มครองผู้ได้รับผลกระทบ	ปานกลาง
Mongkonnam & Tsailenthim (2025)	วิธีวิจัยแบบผสม; สำรวจบุคลากร 377 คนจากมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ 7 แห่ง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 9 คน	มหาวิทยาลัยต้องเร่งใช้ AI ในการบริหาร วิชาการ โดยพัฒนานโยบาย บุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน และการกำกับดูแล	ปานกลาง
Nash & Kelly (2025)	ประสบการณ์ของผู้บริหาร 1 คนในการประเมิน 2 หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา	AI ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์และทบทวนหลักสูตร แต่ต้องอาศัยความพร้อมขององค์การและการตรวจสอบโดยมนุษย์	ต่ำ
Saihi et al. (2024)	แบบสำรวจนักศึกษา 107 คนและอาจารย์ 85 คน รวม 192 คน วิเคราะห์ด้วย PLS-SEM	การยอมรับแชทบอต AI ขึ้นอยู่กับประโยชน์และประสิทธิภาพที่รับรู้ ตลอดจนความไว้วางใจ ความเป็นส่วนตัว และคุณภาพข้อมูล	ปานกลาง

Table 1. (Continued)

Shal et al. (2024)	แบบสำรวจบรรณารักษ์มหาวิทยาลัย 50 คน จาก 4 ประเทศอาหรับ วิเคราะห์ด้วย SEM และการถดถอย	ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงส่งเสริมการรับรู้ประโยชน์ ความง่าย และการยอมรับ AI มากที่สุด	ปานกลาง
Spathopoulou et al. (2025)	แบบสำรวจอาจารย์ 417 คนจากหลายภูมิภาค วิเคราะห์ด้วย ANOVA และการถดถอย	อาจารย์รุ่นใหม่ใช้ AI เพื่อการสอน มากกว่า ส่วนอาจารย์อาวุโสมีบทบาท ด้านนโยบาย การนำ และการประเมิน AI	ปานกลาง
Tong et al. (2025)	ทบทวนอย่างเป็นระบบตาม PRISMA และวิเคราะห์เนื้อหา บทความ 28 เรื่อง	กรอบธรรมาภิบาล AI ครอบคลุม 10 ด้าน โดยเน้นความโปร่งใส ความเป็นธรรม ความเป็นส่วนตัว ความรับผิดชอบ และความมั่นคงปลอดภัย	ปานกลาง
Tuanpusa (2024)	ทบทวนและสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับ AI ในการบริหารการศึกษา	AI สนับสนุนการตัดสินใจ การเรียนรู้ การประเมิน และการบริหาร แต่ต้องพัฒนาความพร้อม นโยบาย และการกำกับดูแลเชิงจริยธรรม	ต่ำ
Villegas-Cha et al. (2026)	วิเคราะห์ข้อมูลระดับรายวิชา 500 รายการด้วย DEA และ AI และเปรียบเทียบเชิงลึก 15 รายวิชา	AI ทำนายประสิทธิภาพได้แม่นยำ และชี้ว่าการใช้พลังงานกับผลลัพธ์การเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพที่ยั่งยืน	ปานกลาง
Wang et al. (2024)	วิเคราะห์เนื้อหา นโยบาย แนวปฏิบัติ และทรัพยากรของมหาวิทยาลัยชั้นนำในสหรัฐฯ 104 แห่ง	มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่เปิดรับ AI อย่างระมัดระวัง โดยเน้นจริยธรรม ความถูกต้อง ความเป็นส่วนตัว และแนวปฏิบัติเฉพาะสาขา	ปานกลาง

หมายเหตุ: SLR หมายถึง การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ระดับความเข้มแข็งของหลักฐานพิจารณาจากความเหมาะสมของระเบียบวิธี ความหลากหลายและเพียงพอของแหล่งข้อมูล การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ และความตรงของหลักฐานต่อประสิทธิผลองค์การ โดยแบ่งเป็น ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

แนวโน้มการตีพิมพ์ (Publication Trends)

ลักษณะการตีพิมพ์และระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัยที่คัดเลือก (Publication and Methodological Characteristics)

รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ปีที่ตีพิมพ์ ภูมิภาคที่ศึกษา และประเภทของวิธีวิจัย ดังรายละเอียดใน Table 2 เพื่อให้เห็นแนวโน้มการเผยแพร่ การกระจายตัวตามบริบททางภูมิศาสตร์ และลักษณะระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ AI และประสิทธิผลองค์การในสถาบันอุดมศึกษา

Table 2. Publication and Methodological Characteristics of Included Studies (n = 22)

หมวดหมู่	รายการย่อย	จำนวน (เรื่อง)	ร้อยละ
ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	2021	1	4.55
	2022	0	0.00
	2023	1	4.55
	2024	7	31.82
	2025	11	50.00
	2026	2	9.09
ภูมิภาค/ประเทศ	ยุโรป	6	27.27
	เอเชีย (ไม่รวมประเทศไทย)	7	31.82
	ประเทศไทย	3	13.64
	ระดับนานาชาติ/ข้ามประเทศ	4	18.18
	ภูมิภาคอื่น ๆ	2	9.09
ประเภทวิธีวิจัย	เชิงปริมาณ	9	40.91
	เชิงคุณภาพ	4	18.18
	เชิงผสม	5	22.73
	การทบทวน/เชิงแนวคิด	4	18.18
รวม		22	100

ผลการวิเคราะห์พบว่า จำนวนบทความมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 2024–2025 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.82 ของงานวิจัยทั้งหมด สะท้อนถึงความสนใจทางวิชาการที่เพิ่มขึ้นต่อการประยุกต์ใช้ AI ในบริบทการบริหารอุดมศึกษา ภายหลังการแพร่หลายของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative AI)

ในด้านการกระจายเชิงภูมิภาค งานวิจัยส่วนใหญ่อยู่ในบริบทยุโรปและเอเชีย (ไม่รวมประเทศไทย) คิดเป็นร้อยละ 59.09 ของงานวิจัยทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงการขยายตัวของการศึกษาเกี่ยวกับ AI ในสถาบันอุดมศึกษาในระดับสากล ขณะที่งานวิจัยจากประเทศไทยแม้มีจำนวนไม่มาก แต่มีบทบาทสำคัญในการสะท้อนบริบทของประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งมีเงื่อนไขด้านความพร้อม โครงสร้างพื้นฐาน และนโยบายที่แตกต่างจากบริบทสากล

สำหรับระเบียบวิธีวิจัย พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเชิงประจักษ์ โดยเฉพาะการวิจัยเชิงปริมาณ (ร้อยละ 40.91) และเชิงผสม (ร้อยละ 22.73) สะท้อนแนวโน้มการศึกษาที่มุ่งอธิบายผลลัพธ์และความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ AI กับการดำเนินงานขององค์กร ขณะที่งานวิจัยเชิงคุณภาพและงานทบทวนวรรณกรรมหรือเชิงแนวคิดมีบทบาทสำคัญในการอธิบายกลไกเชิงองค์การที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาวะผู้นำดิจิทัล สมรรถนะองค์กร และธรรมาภิบาล AI

โดยสรุป องค์ความรู้ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นการผสมผสานระหว่างหลักฐานเชิงประจักษ์และการอธิบายเชิงแนวคิด ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนารอบอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพองค์กรในบริบทสถาบันอุดมศึกษา

ประเด็นการวิจัย (Research Focus)

รายละเอียดการกระจายของบทความตามประเด็นการวิจัยดังรายละเอียดใน Table 3

Table 3. Distribution of Articles by Research Focus

ประเด็นการวิจัย	จำนวนบทความ	ร้อยละ
ธรรมาภิบาลปัญญาประดิษฐ์	5	22.73
ความพร้อมขององค์กร	6	27.27
ภาวะผู้นำดิจิทัล	3	13.64

Table 3. (Continued)

ประเด็นการวิจัย	จำนวนบทความ	ร้อยละ
ศักยภาพ/การประยุกต์ใช้ AI	6	27.27
ประสิทธิภาพของการ	2	9.09
รวม	22	100

จากตารางที่ 3 พบว่า ประเด็นด้านความพร้อมขององค์กร (27.27%) และศักยภาพ/การประยุกต์ใช้ AI (27.27%) เป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ธรรมาภิบาลปัญญาประดิษฐ์ (22.73%) ภาวะผู้นำดิจิทัล (13.64%) และประสิทธิภาพของการ (9.09%)

ผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งศึกษาปัจจัยและกลไกที่เอื้อต่อการนำ AI มาใช้ในสถาบันอุดมศึกษา มากกว่าการศึกษาผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการโดยตรง ทั้งนี้ ประเด็นด้านความพร้อมขององค์กร ภาวะผู้นำดิจิทัล และธรรมาภิบาล AI ล้วนเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพขององค์กรในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่างานวิจัยที่มุ่งศึกษาปัจจัยเชิงองค์การและกลไกสนับสนุนการใช้ AI มีสัดส่วนสูงกว่างานวิจัยที่ศึกษาประสิทธิภาพของการโดยตรงอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่าง AI และประสิทธิภาพของการมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์ทางอ้อม ซึ่งอาศัยกลไกเชิงองค์การเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดอิทธิพลของเทคโนโลยีไปสู่ผลลัพธ์ขององค์กร

ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับการสังเคราะห์วรรณกรรมในส่วนแนวคิดและทฤษฎี โดยสนับสนุนข้อเสนอที่ว่า การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลทำหน้าที่เป็นบริบทเชิงยุทธศาสตร์ ขณะที่ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์กร สมรรถนะขององค์กร และ ธรรมาภิบาล AI เป็นกลไกสำคัญในการเชื่อมโยงการใช้ AI ไปสู่ประสิทธิภาพของการในสถาบันอุดมศึกษา

การวิเคราะห์เชิงไขว้ของวิธีวิจัยและประเด็นการวิจัย (Cross-Analysis of Research Methods and Research Focus)

รายละเอียดผลการวิเคราะห์เชิงไขว้ระหว่างวิธีวิจัยและประเด็นการวิจัยของบทความที่คัดเลือก ดังรายละเอียดใน Table 4

Table 4. Cross-Analysis of Research Methods and Research Focus

ประเด็นการวิจัย/วิธีวิจัย	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	เชิงผสม	การทบทวน/เชิงแนวคิด	รวม
ธรรมาภิบาลปัญญาประดิษฐ์	1	2	1	1	5
ความพร้อมขององค์กร	2	1	2	1	6
ภาวะผู้นำดิจิทัล	1	1	1	0	3
ศักยภาพ/การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	4	0	1	1	6
ประสิทธิภาพของการ	1	0	0	1	2
รวม	9	4	5	4	22

จากตารางที่ 4 งานวิจัยเชิงปริมาณมุ่งศึกษาศักยภาพและการประยุกต์ใช้ AI รวมถึงประสิทธิผลองค์กร ขณะที่งานวิจัยเชิงคุณภาพเน้นธรรมาภิบาล AI และภาวะผู้นำดิจิทัล ส่วนงานวิจัยเชิงผสมพบมากในประเด็นความพร้อมขององค์กรสะท้อนความจำเป็นในการศึกษาปัจจัยเชิงโครงสร้างและพฤติกรรมองค์กรควบคู่กัน

โดยรวม งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับปัจจัยและกลไกสนับสนุนการใช้ AI มากกว่าผลต่อประสิทธิผลองค์กรโดยตรง จึงชี้ว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวมีแนวโน้มเกิดขึ้นทางอ้อมผ่านกลไกเชิงองค์การที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงเทคโนโลยีกับผลลัพธ์ขององค์กร

จากภาพรวมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการสังเคราะห์ตามจุดประสงค์การวิจัยทั้ง 3 ข้อ โดยเริ่มจากบทบาทของ AI ต่อประสิทธิผลองค์กร ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์บทบาทของ AI ต่อประสิทธิผลองค์กร

ผลการสังเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า AI มีบทบาทสนับสนุนการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา ทั้งการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูล การตัดสินใจ การจัดการเรียนรู้และการประเมินผล การวิจัย การบริหารหลักสูตร และการจัดสรรทรัพยากร โดยช่วยลดเวลา เพิ่มความรวดเร็วและความแม่นยำ ตลอดจนส่งเสริมการดำเนินงานที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Aderibigbe et al., 2025; Chakamanont et al., 2025; Nash & Kelly, 2025; Villegas-Cha et al., 2026) ในระดับองค์การ AI มีส่วนสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน การบรรลุเป้าหมาย และความสามารถในการปรับตัวของสถาบันอุดมศึกษา (Abbasnejad et al., 2026; Carmo et al., 2025; Saihi et al., 2024) อย่างไรก็ตาม หลักฐานส่วนใหญ่สะท้อนผลในระดับกระบวนการและการสนับสนุนการดำเนินงาน มากกว่าการยืนยันผลต่อประสิทธิผลองค์กรโดยตรง

2. ผลการจำแนกกลไกเชิงองค์การที่เชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ AI ไปสู่ประสิทธิผลองค์กร

ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ศักยภาพของ AI มิได้นำไปสู่ประสิทธิผลองค์กรโดยอัตโนมัติ แต่ต้องอาศัยกลไกเชิงองค์การในการเชื่อมโยงและแปลงศักยภาพของ AI ไปสู่การดำเนินงานและผลลัพธ์ขององค์กร กลไกดังกล่าวจำแนกได้ 4 ประการ ได้แก่ ธรรมาภิบาลและนโยบาย AI ความพร้อมขององค์กร ภาวะผู้นำดิจิทัล และสมรรถนะองค์กร (Abbasnejad et al., 2026; Carmo et al., 2025; Saihi et al., 2024)

2.1. ธรรมาภิบาลและนโยบายปัญญาประดิษฐ์ (AI Governance and Policy)

เมื่อพิจารณาด้านธรรมาภิบาลและนโยบาย AI พบว่า กลไกดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญของการนำ AI ไปใช้ในสถาบันอุดมศึกษา โดยงานวิจัยเน้นความจำเป็นของการกำหนดนโยบาย แนวปฏิบัติ และกรอบจริยธรรมที่ชัดเจน เพื่อรองรับการใช้ AI อย่างมีความรับผิดชอบและตรวจสอบได้ (Ally & Mishra, 2024; Tong et al., 2025; Wang et al., 2024) ขณะเดียวกัน การกำหนดนโยบายได้รับอิทธิพลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เครือข่ายเชิงนโยบาย และบริบทเชิงสถาบัน (Gellai, 2023; Jin et al., 2025) รวมถึงการรับรู้และความเชื่อมั่นต่อ AI ของบุคลากร (Lünich et al., 2024) นอกจากนี้ ธรรมาภิบาล AI ยังมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลและสนับสนุนการบูรณาการ AI เข้ากับกระบวนการดำเนินงานขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ (Abbasnejad et al., 2026; Carmo et al., 2025)

2.2. ความพร้อมขององค์กร (Organizational Readiness)

ในด้านความพร้อมขององค์กร ความสำเร็จของการนำ AI มาใช้ขึ้นอยู่กับความพร้อมทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี ข้อมูล บุคลากร และสมรรถนะดิจิทัล (Abbasnejad et al., 2026; Dwivedi & Joshi, 2021; Spathopoulou et al., 2025) โดยเฉพาะความพร้อมของผู้บริหารและบุคลากรซึ่งมีความสำคัญต่อการยอมรับและการใช้ AI ในระดับองค์การ (Mongkonnam & Tsaillexthim, 2025)

2.3. ภาวะผู้นำดิจิทัล (Digital Leadership)

สำหรับภาวะผู้นำดิจิทัล ข้อค้นพบชี้ถึงบทบาทในการกำหนดวิสัยทัศน์ กลยุทธ์ และทิศทางการประยุกต์ใช้ AI รวมทั้งสนับสนุนการเรียนรู้ การพัฒนาบุคลากร และการเปลี่ยนผ่านจากการใช้ AI รายบุคคลไปสู่การดำเนินงานในระดับ

องค์การ โดยภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงช่วยส่งเสริมการรับรู้ประโยชน์และการยอมรับ AI ของบุคลากร (Abbasnejad et al., 2026; Shal et al., 2024)

2.4. สมรรถนะองค์การ (Organizational Capability)

ส่วนสมรรถนะองค์การสะท้อนถึงความสามารถในการบูรณาการบุคลากร ข้อมูล เทคโนโลยี และทรัพยากร เพื่อประยุกต์ใช้ AI ให้สอดคล้องกับพันธกิจและกระบวนการดำเนินงานของสถาบัน ความสามารถดังกล่าวช่วยให้องค์การนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจ ปรับปรุงกระบวนการ และพัฒนาผลลัพธ์ได้อย่างเป็นระบบ (Abbasnejad et al., 2026; Aderibigbe et al., 2025; Villegas-Cha et al., 2026)

3. ผลการพัฒนารอบแนวคิดเชิงบูรณาการ

3.1. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

ผลการสังเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การใช้ AI เพียงลำพังอาจไม่เพียงพอต่อการยกระดับประสิทธิภาพองค์การ แต่ต้องพิจารณาการทำงานร่วมกับกลไกเชิงองค์การ ได้แก่ ธรรมชาติและนโยบาย AI ความพร้อมขององค์การ ภาวะผู้นำดิจิทัล และสมรรถนะองค์การ (Saihi et al., 2024; Spathopoulou et al., 2025; Tong et al., 2025) กลไกเหล่านี้มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ โดยธรรมชาติและนโยบาย AI ทำหน้าที่กำหนดทิศทางและขอบเขตการดำเนินงาน ภาวะผู้นำดิจิทัล ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง ความพร้อมขององค์การเป็นเงื่อนไขรองรับการนำ AI ไปใช้ และสมรรถนะองค์การช่วยบูรณาการทรัพยากรและเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการดำเนินงาน (Abbasnejad et al., 2026; Carmo et al., 2025) ประสิทธิภาพองค์การจึงเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการเชิงระบบที่เกิดจากการบูรณาการ AI เข้ากับองค์ประกอบขององค์การ มากกว่าผลจากเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว (Aderibigbe et al., 2025)

3.2. การเชื่อมโยงกับกรอบ AGIL

เมื่อเชื่อมโยงผลการสังเคราะห์กับกรอบแนวคิด AGIL พบว่า AI มีบทบาทต่อประสิทธิภาพองค์การในทั้ง 4 มิติ ได้แก่ การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม (Adaptation) การกำหนดและบรรลุเป้าหมาย (Goal Attainment) การบูรณาการความสัมพันธ์ภายในองค์การ (Integration) และการธำรงรักษาแบบแผนและค่านิยมขององค์การ (Latency) โดยหลักฐานชี้ว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวมีแนวโน้มเกิดขึ้นในลักษณะทางอ้อมผ่านกลไกเชิงองค์การที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปรสื่อกลาง (Abbasnejad et al., 2026; Saihi et al., 2024)

ในมิติการปรับตัวและการบรรลุเป้าหมาย AI สนับสนุนการตัดสินใจ การวางแผนเชิงกลยุทธ์ และการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงผ่านความพร้อมและสมรรถนะองค์การ (Aderibigbe et al., 2025; Dwivedi & Joshi, 2021; Villegas-Cha et al., 2026) ขณะที่มิติการบูรณาการและการธำรงรักษาแบบแผนได้รับการสนับสนุนผ่านธรรมชาติของ AI ภาวะผู้นำดิจิทัล และความพร้อมขององค์การ ซึ่งช่วยสร้างความสอดคล้อง การยอมรับเทคโนโลยี และความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง (Ally & Mishra, 2024; Carmo et al., 2025; Mongkonnam & Tsaillexthim, 2025; Shal et al., 2024; Tong et al., 2025)

โดยสรุป ประสิทธิภาพองค์การในบริบทอุดมศึกษาเป็นผลลัพธ์เชิงพหุมิติที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของกลไกเชิงองค์การในการถ่ายทอดและแปลงศักยภาพของ AI ไปสู่ผลลัพธ์ขององค์การ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิด AGIL และข้อค้นพบจากการสังเคราะห์เชิงบูรณาการในส่วนก่อนหน้า

3.3. กรอบแนวคิดเชิงบูรณาการที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นการวิจัยที่สังเคราะห์ได้กับองค์ประกอบของกรอบแนวคิดการวิจัย ดังรายละเอียดใน Table 5 เพื่ออธิบายบทบาทของ AI กลไกเชิงองค์การ และผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพองค์การ ตลอดจน

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบดังกล่าวอย่างเป็นระบบ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดเชิงบูรณาการของการวิจัยครั้งนี้

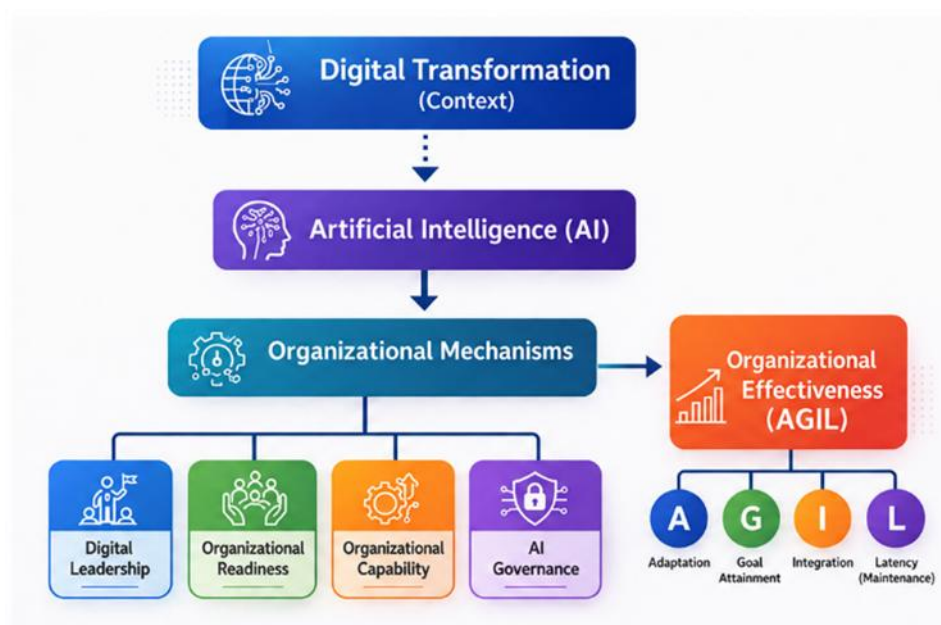
Table 5. Linkage between Research Focus and Components of the Conceptual Framework

ประเด็นการวิจัย	องค์ประกอบในกรอบแนวคิด	บทบาทในโมเดล
ศักยภาพ/การประยุกต์ใช้ AI	AI	ตัวแปรอิสระ
ธรรมาภิบาลปัญญาประดิษฐ์	กลไกเชิงองค์การ	ตัวแปรสื่อกลาง
ภาวะผู้นำดิจิทัล	กลไกเชิงองค์การ	ตัวแปรสื่อกลาง
ความพร้อมขององค์การ	กลไกเชิงองค์การ	ตัวแปรสื่อกลาง
สมรรถนะขององค์การ	กลไกเชิงองค์การ	ตัวแปรสื่อกลาง
ประสิทธิภาพขององค์การ	ประสิทธิภาพขององค์การ (AGIL)	ตัวแปรตาม
การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล	การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล	ตัวแปรบริบท

จากตารางที่ 5 พบว่า AI ทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ขณะที่ธรรมาภิบาล AI ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ และสมรรถนะขององค์การ เป็นกลไกเชิงองค์การที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปรสื่อกลาง ส่วนประสิทธิภาพขององค์การตามกรอบ AGIL เป็นตัวแปรตาม ภายใต้บริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในฐานะตัวแปรเชิงบริบท

ผลการสังเคราะห์สะท้อนให้เห็นว่า AI มีแนวโน้มส่งผลต่อประสิทธิภาพขององค์การในลักษณะทางอ้อมผ่านกลไกเชิงองค์การ ซึ่งทำหน้าที่แปลงศักยภาพของเทคโนโลยีไปสู่ผลลัพธ์ขององค์การ ข้อค้นพบดังกล่าวสนับสนุนกรอบแนวคิดการวิจัยที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพขององค์การในบริบทการบริหารอุดมศึกษาอย่างเป็นระบบ

จากข้อค้นพบดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนากรอบแนวคิดเชิงบูรณาการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพขององค์การตามกรอบ AGIL ดังแสดงในรูปที่ 2



หมายเหตุ: เส้นทึบพร้อมหัวลูกศรแสดงความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบตามผลการสังเคราะห์ เส้นประพร้อมหัวลูกศรแสดงอิทธิพลเชิงบริบท และเส้นเชื่อมที่ไม่มีหัวลูกศรแสดงองค์ประกอบย่อยของตัวแปร

Figure 2. Conceptual Research Model of Artificial Intelligence, Organizational Mechanisms, and Organizational Effectiveness in Higher Education

อภิปรายผล

1. ภาพรวมของข้อค้นพบและการตีความเชิงทฤษฎี

ผลการศึกษาพบว่า AI มีบทบาทสำคัญต่อการบริหารสถาบันอุดมศึกษา แต่ไม่ได้ส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยตรง หากส่งอิทธิพลผ่านกลไกเชิงองค์การที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปรสื่อกลาง ได้แก่ ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ สมรรถนะขององค์การ และธรรมาภิบาล AI ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดมุมมองฐานทรัพยากรขององค์การ (Resource-Based View) และทฤษฎีความสามารถเชิงพลวัต (Dynamic Capabilities Theory) ที่มองว่า เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวไม่สามารถสร้างความได้เปรียบหรือประสิทธิผลได้ หากปราศจากความสามารถขององค์การในการบูรณาการและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดังกล่าวอย่างเหมาะสม (Aderibigbe et al., 2025; Carmo et al., 2025)

นอกจากนี้ ข้อค้นพบยังสะท้อนว่าความสัมพันธ์ระหว่าง AI และประสิทธิภาพองค์การมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์เชิงอ้อมผ่านระบบกลไกเชิงองค์การ ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างทรัพยากรทางเทคโนโลยีกับผลลัพธ์ขององค์การ (Saihi et al., 2024; Tong et al., 2025) สอดคล้องกับแนวคิดประสิทธิภาพองค์การเชิงพหุมิติในบริบทอุดมศึกษา (Almeida et al., 2025; Maral & Çetin, 2024; Multan et al., 2023)

2. บทบาทของกลไกเชิงองค์การและความสัมพันธ์ระหว่าง AI กับประสิทธิภาพองค์การ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ สมรรถนะขององค์การ และธรรมาภิบาล AI เป็นกลไกที่ทำงานเชื่อมโยงกันในลักษณะของระบบบูรณาการ โดยธรรมาภิบาลและภาวะผู้นำทำหน้าที่กำหนดทิศทางและขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง ขณะที่ความพร้อมขององค์การเป็นเงื่อนไขสำคัญในการรองรับการนำ AI ไปใช้ และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะขององค์การในการสร้างคุณค่าจากเทคโนโลยี (Abbasnejad et al., 2026; Nash & Kelly, 2025; Spathopoulou et al., 2025)

ข้อค้นพบดังกล่าวสะท้อนว่า AI เป็นปัจจัยเอื้อ (enabling factor) มากกว่าปัจจัยกำหนดผลลัพธ์โดยตรง โดยประสิทธิภาพองค์การจะเกิดขึ้นได้เมื่อองค์การสามารถพัฒนากลไกเชิงองค์การที่เหมาะสมในการแปลงศักยภาพของ AI ไปสู่การตัดสินใจ การปรับตัว และการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ (Howard & Ulferts, 2024; Saihi et al., 2024)

เมื่อพิจารณาผ่านกรอบ AGIL พบว่า AI สนับสนุนการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม (Adaptation) การกำหนดและบรรลุเป้าหมาย (Goal Attainment) การบูรณาการความสัมพันธ์ภายในองค์การ (Integration) และการธำรงรักษาแบบแผนและค่านิยมขององค์การ (Latency) ผ่านการทำงานร่วมกันของกลไกเชิงองค์การดังกล่าว ซึ่งช่วยขยายการอธิบายกรอบ AGIL ในบริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของสถาบันอุดมศึกษา (Ally & Mishra, 2024; Dwivedi & Joshi, 2021; Tong et al., 2025)

3. นัยเชิงวิชาการและช่องว่างองค์ความรู้

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า งานวิจัยที่ผ่านมาให้ความสำคัญกับปัจจัยและกลไกที่สนับสนุนการนำ AI ไปใช้มากกว่าการทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่าง AI และประสิทธิภาพองค์การโดยตรง โดยเฉพาะบทบาทของกลไกเชิงองค์การในฐานะตัวแปรสื่อกลาง ซึ่งยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ในระดับองค์การ

ในเชิงทฤษฎี การศึกษานี้เสนอกรอบแนวคิดเชิงบูรณาการที่อธิบายบทบาทของ AI ผ่านระบบกลไกเชิงองค์การ ได้แก่ ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ สมรรถนะขององค์การ และธรรมาภิบาล AI ซึ่งทำหน้าที่ถ่ายทอดอิทธิพลของ AI ไปสู่ประสิทธิภาพองค์การ ช่วยขยายการประยุกต์ใช้แนวคิด Resource-Based View, Dynamic Capabilities และ AGIL ในบริบทอุดมศึกษา

สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรมีการทดสอบแบบจำลองเชิงสาเหตุด้วยแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) รวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประเทศและบริบทสถาบันที่แตกต่างกัน เพื่อยืนยันบทบาทของกลไกเชิงองค์การและเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการนำ AI ไปใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

■ บทสรุปจากการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา และพัฒนารอบแนวคิดที่อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบตามแนวทาง PRISMA

ผลการศึกษาพบว่า AI มีศักยภาพในการสนับสนุนการตัดสินใจ การวิเคราะห์ข้อมูล และการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา อย่างไรก็ตาม AI ไม่ได้ส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยตรง หากแต่ส่งอิทธิพลผ่านกลไกเชิงองค์การ ได้แก่ ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อมขององค์การ สมรรถนะขององค์การ และธรรมาภิบาล AI ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการแปลงศักยภาพของเทคโนโลยีไปสู่ผลลัพธ์ขององค์การ

ข้อค้นพบดังกล่าวนำไปสู่การพัฒนาแบบจำลองเชิงแนวคิดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง AI กลไกเชิงองค์การ และประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยเสนอว่า AI เป็นทรัพยากรเชิงกลยุทธ์ที่สามารถสร้างคุณค่าได้เมื่อองค์การมีความสามารถในการบูรณาการและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอเชิงนโยบาย (Policy Implications)

จากข้อค้นพบของการศึกษา มีข้อเสนอเชิงนโยบายดังนี้

- 1) เสริมสร้างภาวะผู้นำดิจิทัลและความพร้อมขององค์การ ผ่านการพัฒนาศักยภาพผู้บริหาร บุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน และระบบข้อมูล เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล
- 2) ส่งเสริมความร่วมมือและการขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในระดับระบบอุดมศึกษา เพื่อสร้างมาตรฐานและแนวทางการใช้ AI ร่วมกันอย่างยั่งยืน
- 3) บูรณาการ AI เข้ากับกระบวนการบริหารและการตัดสินใจเชิงข้อมูล เพื่อยกระดับสมรรถนะและประสิทธิภาพการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา
- 4) พัฒนาระบบธรรมาภิบาล AI โดยกำหนดนโยบาย แนวปฏิบัติ และกรอบจริยธรรมที่ชัดเจน เพื่อสร้างความโปร่งใส ความรับผิดชอบ และความเชื่อมั่นในการใช้ AI

■ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การวิจัยในอนาคตควรมุ่งพัฒนาและขยายองค์ความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- 1) ศึกษาและทดสอบแบบจำลองเชิงสาเหตุด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) เพื่อตรวจสอบบทบาทของกลไกเชิงองค์การในฐานะตัวแปรสื่อกลาง
- 2) ศึกษาเปรียบเทียบบริบทของสถาบันอุดมศึกษาและประเทศที่แตกต่างกัน เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยเชิงบริบทต่อความสำเร็จของการใช้ AI
- 3) ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับธรรมาภิบาล AI ภาวะผู้นำดิจิทัล ความพร้อม และสมรรถนะขององค์การ เพื่ออธิบายพลวัตของการนำ AI ไปใช้ในระดับองค์การ
- 4) ประยุกต์ใช้การวิจัยแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มความลึกซึ้งในการอธิบายกระบวนการและผลลัพธ์ของการใช้ AI ในสถาบันอุดมศึกษา

■ References

- Abbasnejad, B., Soltani, S., Taghizadeh, F., & Zare, A. (2026). Developing a multilevel framework for AI integration in technical and engineering higher education: Insights from bibliometric analysis and ethnographic research. *Interactive Technology and Smart Education*, 23(1), 49–79.
<https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2024-0314>
- Aderibigbe, S. A., Omar, M., Elmehdi, H., Colucci-Gray, L., Hamad, K., Shanableh, A., AlOthman, H., & Alotaibi, E. (2025). Artificial intelligence-driven prediction of optimal technology-aided alternative operations in post-emergency contexts: A case study from an Emirati university. *International Journal of Educational Research Open*, 9, 100473. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100473>
- Alkaabi, A., Abdallah, A., Alblooshi, S., Alomari, F., & Alneaimi, S. (2025). ChatGPT in higher education: Opportunities, challenges, and required competencies in the absence of guiding policies. *Journal of Education and E-Learning Research*, 12(2), 153–164. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v12i2.6746>
- Ally, M., & Mishra, S. (2024). Policies for artificial intelligence in higher education: A call for action. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 50(3), 1–12. <https://doi.org/10.21432/cjlt28869>
- Almeida, J. P. L., dos Anjos, F. H., Moreira, M. F., Bermejo, P. H. S., Prata, D. N., & Rodrigues, W. (2025). University efficiency evaluation using data envelopment analysis: Future research agenda. *Cogent Education*, 12(1), 2445964. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2445964>
- Bagherimajd, K., & Khajedad, K. (2025). Designing a model of sustainable education based on artificial intelligence in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100439. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100439>
- Brabazon, T. (2017). From digital disruption to educational excellence: Teaching and learning in the knowledge economy. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 3(3), 188–197. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v3i3p188>
- Cameron, K. S. (1986). Effectiveness as paradox: Consensus and conflict in conceptions of organizational effectiveness. *Management Science*, 32(5), 539–553. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.539>
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011). *Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework* (3rd ed.). Jossey-Bass.
- Carmo, J. E. S., Lacerda, D. P., Klingenberg, C. O., & Piran, F. A. S. (2025). Digital transformation in the management of higher education institutions. *Sustainable Futures*, 9, 100692. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100692>
- Chakamanont, S., Punyabukkana, P., Sittipunt, P., Wongvises, K., Samoh, A., & Khabuan, S. (2025). Generative AI in education and research: A case study on ChatGPT usage by grant recipients at Chulalongkorn University. *Interdisciplinary Academic and Research Journal*, 5(1), 885–906. <https://doi.org/10.60027/iarj.2025.280525> [in Thai]

- de la Fuente, M. F., & Farhadian, G. (2025). Systematic review of the impact of artificial intelligence in higher education. *Journal of Teaching and Learning*, 19(4), 72–96.
<https://doi.org/10.22329/jtl.v19i4.9849>
- Dwivedi, V. J., & Joshi, Y. C. (2021). ICT perspectives of productive and sustainable development for 21st century higher education institutions. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 17(3), 81–96.
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., ... Wright, R. (2023). So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- García-Morales, V. J., Garrido-Moreno, A., & Martín-Rojas, R. (2021). The transformation of higher education after the COVID disruption. *Frontiers in Psychology*, 12, 616059.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.616059>
- Gellai, D. B. (2023). Enterprising academics: Heterarchical policy networks for artificial intelligence in British higher education. *ECNU Review of Education*, 6(4), 568–596.
<https://doi.org/10.1177/20965311221143798>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Howard, T. L., & Ulferts, G. W. (2024). *Artificial intelligence and the redefinition of higher education*. *Research in Higher Education Journal*, 46, 1–21.
- Hoy, W. K., & Miskel, C. G. (2013). *Educational administration: Theory, research, and practice* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Jin, Y., Yan, L., Echeverria, V., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2025). Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100348. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lünich, M., Keller, B., & Marcinkowski, F. (2024). Diverging perceptions of artificial intelligence in higher education: A comparison of student and public assessments on risks and damages of academic

- performance prediction in Germany. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100305. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100305>
- Maral, M., & Çetin, M. (2024). Teaching, research, and third mission efficiency of universities. *Managerial and Decision Economics*, 45, 2171–2188. <https://doi.org/10.1002/mde.4131>
- Mongkonnam, W., & Tsailenthim, D. (2025). Guidelines for using artificial intelligence (AI) technology to enhance the efficiency of academic administration in the executive management of state-controlled higher education institutions. *Srinakharinwirot Academic Journal of Education*, 26(2), 94–108.
- [in Thai]**
- Multan, E., Wójcik-Augustyniak, M., Sobotka, B., & Bis, J. (2023). Application of performance and efficiency indicators. *Sustainability*, 15(18), 13673. <https://doi.org/10.3390/su151813673>
- Nash, E., & Kelly, K. (2025). Leveraging AI for assessment in higher education: Insights from an autoethnographic study. *AILACTE Journal*, 22, 55–74.
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews*. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Parsons, T. (1951). *The social system*. Free Press.
- Saihi, A., Ben-Daya, M., Hariga, M., & As'ad, R. (2024). A structural equation modeling analysis of generative AI chatbots adoption among students and educators in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100274. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100274>
- Shal, T., Ghamrawi, N., & Naccache, H. (2024). Leadership styles and AI acceptance in academic libraries in higher education. *The Journal of Academic Librarianship*, 50, 102849. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2024.102849>
- Spathopoulou, F., Pitychoutis, K. M., & Papakonstantinidis, S. (2025). AI and higher education: Understanding faculty roles in teaching, research, and administration. *Contemporary Educational Technology*, 17(4), ep600. <https://doi.org/10.30935/cedtech/17406>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Tong, A., Zainol, Z., Chong, T. S., & Renganathan, K. (2025). AI governance on young consumers in higher education: A content analysis of policies for generative AI. *Young Consumers*, 26(5), 865–885. <https://doi.org/10.1108/YC-10-2024-2303>
- Tuanpusa, S. (2024). Artificial intelligence for educational administration in the digital age. *Journal of Educational Administration and Human Social Sciences*, 2(3), 52–62. **[in Thai]**

- Villegas-Cha, W., Gutierrez, R., Jaramillo-Alcazar, A., & Maldonado-Navarro, A. (2026). Integrating artificial intelligence and data envelopment analysis for sustainable efficiency assessment in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 10, 100557. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2026.100557>
- Wang, H., Dang, A., Wu, Z., & Mac, S. (2024). Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT through universities' policies, resources, and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100326>
- Watermeyer, R., Crick, T., Knight, C., & Goodall, J. (2021). COVID-19 and digital disruption in UK universities. *Higher Education*, 81, 623–641. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00561-y>
- Williamson, B., Komljenovic, J., & Gulson, K. N. (Eds.). (2024). *World yearbook of education 2024: Digitalisation of education in the era of algorithms, automation and artificial intelligence*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003359722>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on AI applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of a Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students

สุวัชร นิลชัน

Suvaphat Nilsen

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองหนองปรือ

Kindergarten of Nongprue Municipality

Received: June 16, 2026 Revised: August 11, 2026 Accepted: August 13, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ 2) พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบในด้านประสิทธิภาพ ดัชนีประสิทธิผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ และความพึงพอใจของนักเรียน และ 4) ประเมินรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การวิจัยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D) แบ่งเป็น 4 ระยะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบที ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์พบว่า 1) สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับน้อย ส่วนสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ และกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การเลือกและสร้างแรงบันดาลใจ (2) การออกแบบและวางแผนการสร้างชิ้นงาน (3) การลงมือปฏิบัติและสร้างชิ้นงาน (4) การสะท้อนคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ (5) การเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ มีระดับความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบเท่ากับ 82.74/83.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7396 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 4) ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองรูปแบบโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ; การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง; โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์

Abstract

This research aimed to 1) study the current and desirable conditions of computer learning activities; 2) develop a computer learning activity model based on the constructivist approach for creating works with computer application programs; 3) examine the results of implementing the model in terms of efficiency, effectiveness index, learning achievement, work creation with computer application programs, and student satisfaction; and 4) evaluate and validate the model by experts. The Research and Development (R&D) methodology was applied in four phases. The sample group consisted of 35 Grade 4 students in the second semester of academic year 2025, selected through cluster random sampling. Data were analyzed using mean, standard deviation, E_1/E_2 efficiency, effectiveness index (E.I.), and t-test. The findings revealed that 1) the current condition was at a low level while the desirable condition was at the highest level; 2) the developed model consists of five components and a five-step process including Choice & Engagement, Design & Planning, Hands-on Construction, Reflection & Sharing, and Connection & Application, with the overall appropriateness at the highest level; 3) the efficiency of the model was 82.74/83.69, which was higher than the 80/80 criterion, the effectiveness index was 0.7396, the posttest scores of learning achievement and computer application work creation were significantly higher than the pretest scores at the .05 level, and student satisfaction was at the highest level; and 4) the experts evaluated and validated the overall appropriateness of the model at the highest level.

Keywords: Model Development; Constructivist; Computer Application Programs

■ บทนำ

การเปลี่ยนผ่านสู่ศตวรรษที่ 21 ทำให้สังคมโลกก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและเศรษฐกิจฐานความรู้ ประชากรทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะทางคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถปรับตัว แข่งขัน และสร้างสรรค์ผลงานได้ในบริบทใหม่ของสังคม การที่ประเทศไทยจะก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลางและลดความเหลื่อมล้ำภายในประเทศนั้น จำเป็นต้องอาศัยทักษะและความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานสำคัญ โดยเฉพาะการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Microsoft Excel, Microsoft Word และ Microsoft PowerPoint เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลและการสื่อสาร อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด สถานศึกษาจึงจำเป็นต้องมีรูปแบบการสอนที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ (Jitramit, 2019)

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์กับภูมิปัญญาและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ มุ่งสร้างสังคมฐานความรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอน ผู้เรียนสามารถเลือกแบบการเรียนรู้ได้ตามความสนใจของตนเอง โลกในปัจจุบันมีความต้องการให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ผ่านการจัดการศึกษาแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการเอื้อให้ผู้เรียนได้รู้วิธีหาความรู้และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้จริง (Manthey, 2008) สอดคล้องกับ Joyce, Weil, และ Calhoun (2011) ที่กล่าวว่า การสอนโดยมุ่งเน้นการให้ความรู้ที่ลึกซึ้งช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีบทบาทในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้น การนำแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมาใช้ออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ จึงเป็นแนวทางสำคัญที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างชิ้นงาน และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นรูปธรรม (Khammanee, 2019)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ได้กำหนดกรอบการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เน้นการพัฒนาทักษะชีวิตและอาชีพ ปรับ

ตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ที่บูรณาการทักษะคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์ตามบริบทผู้เรียน เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญ ได้แก่ การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy) การรู้เท่าทันเทคโนโลยี (Technology Literacy) และ การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นต้น (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2017) ทั้งนี้ Wongyai and Phatphol (2020) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้อิงฐานเทคโนโลยีดิจิทัล ผู้สอนต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างหลากหลายตามบริบทสภาพแวดล้อม

จากการศึกษาบริบทของโรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองหนองปรือ จังหวัดชลบุรี พบว่า การจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ยังคงเน้นบทบาทของครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นหลัก กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการสาธิตหรือการปฏิบัติตามขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสดูคิด วิเคราะห์ ทดลอง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองค่อนข้างจำกัด ขณะเดียวกัน ครูผู้สอนตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น อันเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 (Sutthirat, 2018) นอกจากนี้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงขึ้น (Jitramit, 2019)

ด้วยเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ให้สามารถเรียนรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสื่อเทคโนโลยี เป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนสำหรับการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคตอย่างมีคุณภาพ ตามแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- 3) เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในด้านประสิทธิภาพของรูปแบบ ดัชนีประสิทธิผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ และความพึงพอใจของนักเรียน
- 4) เพื่อรับรองรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเคราะห์หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในประเด็นสำคัญ 6 ด้าน ได้แก่ 1) แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) 2) ทฤษฎี Constructionism 3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 5) การสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ และ 6) การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือ Constructivism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจากแนวคิดของ Piaget นักจิตวิทยาพัฒนาการชาวสวิส และ Vygotsky นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับความรู้เดิมและประสบการณ์ของตนเอง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่

Cognitive Constructivism ตามแนวคิดของ Piaget ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive Structure หรือ Schema) ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การดูดซึม (Assimilation) ซึ่งเป็นการนำประสบการณ์ใหม่มาผนวกกับโครงสร้างทางความคิดเดิม การปรับเปลี่ยน (Accommodation) ซึ่งเป็นการปรับโครงสร้างทางความคิดเดิมเพื่อรองรับข้อมูลใหม่ที่ขัดแย้ง และการสร้างสมดุล (Equilibration) ซึ่งเป็นการรักษาสภาวะสมดุลระหว่างโครงสร้างความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ (Khammanee, 2019) Piaget ยังได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว ขั้นก่อนปฏิบัติการทางความคิด ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และขั้นปฏิบัติการเชิงนามธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีอายุประมาณ 9-10 ปี อยู่ในขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม นักเรียนวัยนี้สามารถคิดอย่างมีตรรกะกับสิ่งที่จับต้องได้ จึงเหมาะสมต่อการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการสร้างชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม

Social Constructivism ตามแนวคิดของ Vygotsky ที่เน้นบทบาทของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและวัฒนธรรมในการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเรียนรู้ภายใน Zone of Proximal Development (ZPD) ซึ่งหมายถึงช่วงระยะห่างระหว่างระดับพัฒนาการที่ผู้เรียนสามารถทำได้ด้วยตนเองกับระดับที่ผู้เรียนสามารถทำได้ภายใต้การชี้แนะจากผู้ที่มีความสามารถมากกว่า เช่น ครู เพื่อน หรือผู้ปกครอง Vygotsky เน้นว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับการสนับสนุนทางการเรียนรู้ (Scaffolding) ที่เหมาะสมในช่วง ZPD โดยครูจะค่อย ๆ ลดการชี้แนะลงเมื่อผู้เรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง (Sutthirat, 2018) แนวคิดนี้สนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับครู ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือและการชี้แนะระหว่างปฏิบัติงาน

2. ทฤษฎี Constructionism

Papert (1991) ได้พัฒนาแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองต่อยอดจาก Piaget เป็นทฤษฎี Constructionism ที่เน้นว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างผลงานหรือชิ้นงาน (Artifact) ที่จับต้องได้ และสามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้ การลงมือสร้างชิ้นงานทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง การลองผิดลองถูก การแก้ปัญหา และการสะท้อนคิด ซึ่งสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ที่เน้นการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ Papert ได้นำเสนอแนวคิด "Hard Fun" หรือการเรียนรู้ที่ท้าทายแต่สนุกผ่านการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนผู้เรียนจากผู้บริโภคความรู้ (Knowledge Consumer) ไปสู่ผู้สร้างความรู้ (Knowledge Producer) หลักการสำคัญของ Constructionism ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้เกิดได้ดีที่สุดผ่านการสร้างชิ้นงาน 2) การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนจะเกิดเมื่อชิ้นงานนั้นเกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้เรียน 3) การแบ่งปันชิ้นงานต่อสังคมช่วยเสริมการเรียนรู้ และ 4) เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างผลงานที่ซับซ้อนได้มากขึ้น (Khammanee, 2019)

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้และองค์ประกอบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model) หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด Khammanee (2019) ได้เสนอองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ ที่เป็นแนวคิด ทฤษฎี หรือข้อตกลงพื้นฐานของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ ที่ระบุเป้าหมายของการนำรูปแบบไปใช้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่อธิบายขั้นตอนและกิจกรรมการสอนอย่างเป็นระบบ 4) การวัดและ

ประเมินผล ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และ 5) ผลลัพธ์และผลป้อนกลับ ที่แสดงสิ่งที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน รูปแบบที่ดีต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและต้องผ่านการตรวจสอบและทดลองใช้จนได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ ส่วน Joyce, Weil, และ Calhoun (2011) ได้จำแนกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) รูปแบบที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มุ่งพัฒนาความรู้ความเข้าใจและการคิด 2) รูปแบบที่เน้นการพัฒนาจิตพิสัย (Affective Domain) มุ่งพัฒนาเจตคติและคุณลักษณะ 3) รูปแบบที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho-motor Domain) มุ่งพัฒนาทักษะการปฏิบัติ และ 4) รูปแบบที่เน้นการพัฒนาระบวนการ (Process Skills) มุ่งพัฒนาระบวนการคิดและการเรียนรู้ รูปแบบที่พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้จัดอยู่ในกลุ่มที่ผสมผสานทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และกระบวนการ เนื่องจากเป้าหมายของรูปแบบครอบคลุมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสร้างผลงาน และกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตาม Phatphol (2019) ควรมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะ 4Cs ได้แก่ Critical Thinking (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ) Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) Collaboration (การทำงานร่วมกัน) และ Communication (การสื่อสาร) รวมทั้งการบูรณาการ STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) หรือ STEAM (เพิ่ม Arts) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ นอกจากนี้ ยังต้องพัฒนาทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy) การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy) การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT Literacy) และทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2017) ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางศตวรรษที่ 21 บทบาทของครูต้องเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดความรู้ (Knowledge Transmitter) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ผู้แนะแนวการเรียนรู้ (Learning Coach) และผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience Designer) ครูต้องสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการเรียนรู้ (Technology-based Learning Design) การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ตลอดจนการสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียนผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล (Wongyai & Phatphol, 2020) สอดคล้องกับ Manthey (2008) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางต้องเอื้อให้ผู้เรียนได้รู้วิธีหาความรู้และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้จริง

5. การสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการทำงานเฉพาะด้านของผู้ใช้ เช่น Microsoft Word สำหรับการประมวลผลเอกสาร Microsoft Excel สำหรับการคำนวณและจัดการข้อมูลในรูปแบบตาราง Microsoft PowerPoint สำหรับการนำเสนอข้อมูล Microsoft Paint สำหรับการสร้างภาพและกราฟิกเบื้องต้น และ Canva สำหรับการออกแบบสื่อดิจิทัล (National Science and Technology Development Agency et al., 2018) โปรแกรมเหล่านี้เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา เนื่องจากมีอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน และสามารถสร้างผลงานที่จับต้องได้ตามวัยของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น (Jitramit, 2019) ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลไปพร้อมกัน ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบ Authentic Learning ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ตามแนวคิดของ Borg และ Gall (1989) แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ตามรูปแบบ $R_1D_1R_2D_2$ ได้แก่ ระยะที่ 1 (R1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis) ระยะที่ 2 (D1) การออกแบบและพัฒนา (Design and Development) ระยะที่ 3 (R2) การนำไปใช้ (Implementation) และ ระยะที่ 4 (D2) การประเมินผล (Evaluation) โดยระยะที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการ วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ร่วมกับการสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์จากครูผู้สอน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) ระยะที่ 2 เป็นการยกร่างรูปแบบจากข้อมูลพื้นฐานที่ได้ ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ ระยะที่ 3 เป็นการนำรูปแบบไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง และระยะที่ 4 เป็นการประเมินและรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย แบ่งเป็นระยะดังนี้ ระยะที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ได้แก่ ครูผู้สอนในโรงเรียน อนุบาลเทศบาลเมืองหนองปรือ จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ระยะที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 เป็นนักเรียนต่างกลุ่มและต่างปีการศึกษา กัน โดยกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 2 ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบ ส่วนกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 3 ใช้เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบ และระยะที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษา จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติ ได้แก่ 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาการศึกษา หลักสูตรและการสอน เทคโนโลยี การศึกษา คอมพิวเตอร์ศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง 2) มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือการบริหารการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และ 3) มีความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หรือการจัดการเรียนรู้วิชา คอมพิวเตอร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest–Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่ พึงประสงค์ 2) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผน 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6) แบบวัดการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ (Rubric) ซึ่งเป็นแบบ ประเมินรูบริกแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubric) ประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน ความคิด สร้างสรรค์ เทคนิคการใช้โปรแกรม และการนำเสนอผลงาน แต่ละด้านมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ (1-5 คะแนน) รวม คะแนนเต็ม 20 คะแนน และ 7) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ครอบคลุม 4 ด้าน เครื่องมือทุกฉบับผ่านการ ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบ เลือกตอบที่ตรวจให้คะแนนแบบตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ได้เท่ากับ 0.88 ส่วนแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ได้

เท่ากับ 0.94 และ 0.91 ตามลำดับ ขั้นตอนการดำเนินการในระยะที่ 3 ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง ทดสอบหลังเรียน (Posttest) และสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ทั้งนี้ สรุปวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยในแต่ละระยะแสดงดัง Table 1

Table1. Summary of data collection, data analysis, and corresponding research objectives in each phase

ระยะการวิจัย	การเก็บรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน	วิเคราะห์เอกสารและสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์จากผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 5 คน	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis)	ข้อที่ 1
ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนา	ยกร่างรูปแบบ ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียน จำนวน 38 คน	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพ E1/E2	ข้อที่ 2
ระยะที่ 3 การนำไปใช้	ทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ ทดสอบหลังเรียน ประเมินการสร้างผลงาน และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 35 คน	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การทดสอบที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ข้อที่ 3
ระยะที่ 4 การประเมินผล	ประเมินและรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ด้วยแบบประเมินรับรองรูปแบบ	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ข้อที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ตามสูตรของ Goodman, Fletcher, และ Schneider (1980) และการทดสอบที (t-test for dependent samples) สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ก่อนและหลังเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 สำหรับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ของ Best (1981) ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด 3.51-4.50 หมายถึง ระดับมาก 2.51-3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง 1.51-2.50 หมายถึง ระดับน้อย และ 1.00-1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ซึ่งเป็นครูผู้สอนใน

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองหนองปรือ จำนวน 5 คน ครอบคลุมการประเมินใน 4 ด้านสำคัญ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมการวิเคราะห์ค่าช่องว่าง (Gap Analysis) แสดงดัง Table 2

Table 2. Comparison of the current and desirable conditions of computer learning activities with Gap analysis (n = 5)

Assessment Domain	Current ($\bar{X}$)	Current (S.D.)	Desired ($\bar{X}$)	Desired (S.D.)	Gap	Priority
1. Learning Activity Design	2.00	0.67	4.68	0.62	2.68	2
2. Learning Activity Process	2.36	0.64	4.52	0.69	2.16	4
3. Media, Innovation, Resources	2.12	0.91	4.84	0.29	2.72	1
4. Measurement & Evaluation	2.40	1.01	4.88	0.20	2.48	3
Overall Mean	2.22	0.81	4.73	0.45	2.51	-

จาก Table 2 พบว่า สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.22, S.D. = 0.81) ในขณะที่สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.45) เกิดเป็นค่าช่องว่าง เฉลี่ยเท่ากับ 2.51 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าช่องว่างมากที่สุดคือ ด้านสื่อ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้ (Gap = 2.72) รองลงมาคือ ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Gap = 2.68) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Gap = 2.48) และด้านกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (Gap = 2.16) ตามลำดับ ผลการศึกษานี้ได้นำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ออกแบบมาเพื่อปิดช่องว่างใน 4 ด้านนี้

2. ผลการสร้างและพัฒนารูปแบบ ได้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีชื่อว่า รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ ที่ตั้งอยู่บนแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ของ Piaget และ Vygotsky และทฤษฎี Constructionism ของ Papert 2) วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้างผลงาน และความพึงพอใจ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ผลลัพธ์และผลป้อนกลับ กระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเลือกและสร้างแรงบันดาลใจ (Choice & Engagement) ขั้นที่ 2 การออกแบบและวางแผนการสร้างชิ้นงาน (Design & Planning) ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติและสร้างชิ้นงาน (Hands-on Construction) ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Reflection & Sharing) และขั้นที่ 5 การเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ (Connection & Application) ผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.47) และความเหมาะสมของขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.29)

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 35 คน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลแยกเป็น 5 ประเด็นตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 ดังนี้

1) ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบ (E1/E2) ซึ่งได้จากการทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 2 จำนวน 38 คน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3

Table 3. *Efficiency of the Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students (E1/E2) (n = 38)*

Item	Total Score	Mean ($\bar{X}$)	S.D.	Efficiency (%)
Process Score (E1)	100	82.74	3.42	82.74
Posttest Score (E2)	30	25.11	1.92	83.69
Efficiency of the Model (E1/E2)	-	-	-	82.74/83.69

จาก Table 3 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่า E1/E2 เท่ากับ 82.74/83.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ การที่ค่า E2 (83.69) สูงกว่าค่า E1 (82.74) บ่งชี้ว่ารูปแบบนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและคงทน อันเป็นผลโดยตรงจากการที่ขั้นที่ 3 (Hands-on Construction) และขั้นที่ 4 (Reflection & Sharing) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และทบทวนตนเองอย่างต่อเนื่อง

2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของรูปแบบ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

Table 4. *Effectiveness Index (E.I.) of the Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students (n = 35)*

การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	n	Total	Pretest ($\bar{X}$)	Posttest ($\bar{X}$)	E.I.	Progress (%)
	35	30	12.46	24.83	0.7396	73.96

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7396 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ไม่น้อยกว่า 0.50) เกือบ 1.5 เท่า แสดงให้เห็นว่ารูปแบบช่วยให้ผู้เรียนเกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 73.96 ของคะแนนเต็ม

3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลการวิเคราะห์โดยใช้ t-test แสดงดังตารางที่ 5

Table 5. *Comparison of learning achievement scores before and after using the Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students (n = 35)*

Test	n	Total	$\bar{X}$	S.D.	t
Pretest	35	30	12.46	2.34	28.67*
Posttest	35	30	24.83	1.92	

Note. * statistically significant at the .05 level

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 24.83, S.D. = 1.92) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 12.46, S.D. = 2.34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 28.67, p < .05) ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 12.37 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 41.23 ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน

4) คะแนนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์หลังเรียน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 6

Table 6. Comparison of computer application work creation scores before and after using Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students (n = 35)

Test	n	Total	$\bar{X}$	S.D.	t
Pretest	35	20	8.51	1.78	24.92*
Posttest	35	20	16.74	1.45	

Note. * statistically significant at the .05 level

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนการสร้างผลงานหลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.74, S.D. = 1.45) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 8.51, S.D. = 1.78) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 24.92, p < .05) ความก้าวหน้าด้านการสร้างผลงานเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 8.23 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 41.15 ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน

5) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 7

Table 7. Student satisfaction with the Computer Learning Activity Model Based on the Constructivist Approach to Create Works with Computer Application Programs for Grade 4 Students (n = 35)

Assessment Domain	$\bar{X}$	S.D.	Satisfaction Level
1. Learning Process	4.72	0.61	Highest
2. Learning Atmosphere	4.74	0.59	Highest
3. Learning Media	4.66	0.68	Highest
4. Measurement & Evaluation	4.68	0.65	Highest
Overall Mean	4.70	0.64	Highest

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.74) รองลงมาคือ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.72) ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.68) และด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.66) ตามลำดับ

4. ผลการประเมินและรับรองรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการศึกษา จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 พบว่าโดยรวมรูปแบบมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.29) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า วัตถุประสงค์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมาคือ การวัดและประเมินผล และผลลัพธ์และผลป้อนกลับ ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.45) และหลักการ ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55) ตามลำดับ และผลการประเมินขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.31) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิว่ามีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำเสนอการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย 4 ข้อ ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผลการศึกษาสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.22, S.D. = 0.81) ในขณะที่สภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.45) เกิดเป็นค่าช่องว่าง (Gap) ที่กว้างถึง 2.51 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบันยังคงเน้นบทบาทของครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นหลัก กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการสาธิตหรือการปฏิบัติตามขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสดู วิเคราะห์ ทดลอง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองค่อนข้างจำกัด ประกอบกับข้อจำกัดด้านเวลา ความพร้อมของสื่อและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตลอดจนความรู้และทักษะของครูในการออกแบบกิจกรรมตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้การจัดกิจกรรมในลักษณะดังกล่าวยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็มที่ ในขณะที่ ครูผู้สอนตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น อันเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูจึงมีความคาดหวังให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาไปสู่รูปแบบดังกล่าว ส่งผลให้ความคิดเห็นต่อสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Sutthirat (2018) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพต้องมีกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับ Wongyai and Phatphol (2020) ที่เน้นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีดิจิทัลในยุคปัจจุบัน นอกจากนี้ ผลการศึกษาช่องว่างทั้ง 4 ด้านยังสะท้อนถึงความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อบริบทของสถานศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะที่ 2 ของการวิจัย

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการพัฒนารูปแบบได้รูปแบบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และผลลัพธ์และผลป้อนกลับ มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ Choice & Engagement, Design & Planning, Hands-on Construction, Reflection & Sharing และ Connection & Application โดยมีระดับความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.47) และความเหมาะสมของกระบวนการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.29) ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการออกแบบเพื่อปิดช่องว่างทั้ง 4 ด้านที่พบในระยะที่ 1 อย่างเป็นระบบ กล่าวคือ ขั้นที่ 1 Choice & Engagement ปิดช่องว่างด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Gap = 2.68) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อชิ้นงานตามความสนใจ ขั้นที่ 2-4 Design & Planning, Hands-on Construction และ Reflection & Sharing ปิดช่องว่างด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Gap = 2.16) ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การบูรณาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ที่หลากหลายปิดช่องว่างด้านสื่อ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้ (Gap = 2.72) และขั้นที่ 5 Connection & Application พร้อมการประเมินด้วย Rubric ปิดช่องว่างด้านการวัดและ

ประเมินผล (Gap = 2.48) นอกจากนี้ รูปแบบที่พัฒนาขึ้นยังตั้งอยู่บนฐานทฤษฎีที่หนักแน่น ได้แก่ ทฤษฎี Cognitive Constructivism ของ Piaget ทฤษฎี Social Constructivism ของ Vygotsky และทฤษฎี Constructionism ของ Papert ซึ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการสร้างชิ้นงานที่จับต้องได้ องค์ประกอบของรูปแบบยังสอดคล้องกับเกณฑ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีตาม Khammanee (2019) ที่กำหนดองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ และสอดคล้องกับการจำแนกรูปแบบของ Joyce, Weil, และ Calhoun (2011) ที่ผสมผสานการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และกระบวนการ ผลการพัฒนาแบบนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sopha และ Chanthanarungphak (2018) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Praphin et al. (2019) ที่พัฒนา PS2C2RPE Model ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบและ 8 ขั้นตอน แสดงให้เห็นว่าการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ที่มีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจน เป็นระบบ และเชื่อมโยงกัน เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การอภิปรายผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการทดลองใช้รูปแบบ สามารถอภิปรายผลแยกเป็น 5 ประเด็นย่อย ดังนี้

3.1 ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบ E_1/E_2 = 82.74/83.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ การที่ค่า E_2 (83.69) สูงกว่าค่า E_1 (82.74) สะท้อนถึงการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและคงทน เนื่องจากรูปแบบเน้นการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered Learning) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือสร้างผลงานด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นที่ 3 Hands-on Construction และขั้นที่ 4 Reflection & Sharing ที่ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้และการทบทวนตนเองอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phromsorn (2017) ที่พัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ 81.15/82.50 ใกล้เคียงกัน ยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีศักยภาพในการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของรูปแบบเท่ากับ 0.7396 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ไม่น้อยกว่า 0.50) เกือบ 1.5 เท่า แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือก ออกแบบ วางแผน และลงมือสร้างผลงานด้วยตนเองผ่านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phromsorn (2017) ที่พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เท่ากับ 0.7286 ซึ่งใกล้เคียงกัน

3.3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 24.83, S.D. = 1.92) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 12.46, S.D. = 2.34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 28.67, p < .05) บ่งชี้ถึงความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของผู้เรียน เนื่องจาก รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งมากกว่าการเรียนรู้แบบรับฟังเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongkulpilas (2017) ที่พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและสื่อสังคมออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ Silaboot, Suchada, และ Saenboonsong (2018) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 คะแนนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์หลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.74, S.D. = 1.45)

สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 8.51, S.D. = 1.78) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 24.92, p < .05) บ่งชี้ถึงความสำเร็จของขั้นที่ 3 Hands-on Construction ของรูปแบบที่ให้นักเรียนได้ออกแบบ วางแผน และสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์อย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ผ่านประสบการณ์ตรงอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก การแก้ไขปัญหา และการสะท้อนคิดจากผลงานของตนเอง รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนตามขั้นที่ 4 Reflection & Sharing ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและคล่องแคล่วในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎี Constructionism ของ Papert ที่เน้นว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างผลงานหรือชิ้นงานที่จับต้องได้

3.5 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.64) เป็นผลโดยตรงจากการที่รูปแบบเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง สามารถเลือกหัวข้อที่สอดคล้องกับความสนใจ และได้สร้างผลงานที่เป็นรูปธรรมที่ตนภาคภูมิใจ สอดคล้องกับทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของ Maslow (1970) ที่ระบุว่ามนุษย์มีความต้องการตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูง การจัดกิจกรรมในบรรยากาศที่ปลอดภัย เปิดกว้าง และเอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตอบสนองต่อความต้องการความปลอดภัยและความเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การได้นำเสนอผลงานและได้รับคำชมเชยตอบสนองความต้องการการยอมรับนับถือ และการได้สร้างผลงานที่น่าภาคภูมิใจตอบสนองความต้องการความเป็นตนเอง ผู้เรียนจึงเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้และมีทัศนคติเชิงบวกต่อวิชาคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Praphin et al. (2019) ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.14, S.D. = 0.66)

4. ผลการประเมินและรับรองรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิผลการประเมินและรับรองรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการศึกษ จำนวน 5 คน พบว่าโดยรวมรูปแบบมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.29) และผลการประเมินขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.31) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิว่ามีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหตุผลหลักที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้การประเมินและรับรองรูปแบบในระดับมากที่สุด เนื่องจาก 1) รูปแบบมีโครงสร้างที่ชัดเจน ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และผลลัพธ์และผลป้อนกลับ ซึ่งมีความสอดคล้องเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับเกณฑ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีตาม Khammanee (2019) 2) กระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีลำดับขั้นที่เหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งอยู่ในขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง 3) รูปแบบมีฐานทฤษฎีที่หนักแน่นและทันสมัย โดยอ้างอิงจากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของ Piaget และ Vygotsky และทฤษฎี Constructionism ของ Papert ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับในวงการศึกษาทั่วโลก 4) รูปแบบสามารถนำไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ได้อย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2017) และ 5) รูปแบบมีหลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองใช้ที่บรรลุเกณฑ์ประสิทธิภาพ ดัชนีประสิทธิผล และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน รวมทั้งความพึงพอใจของผู้เรียนในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลสนับสนุนที่ทำให้ผู้ทรงคุณวุฒิมั่นใจในคุณภาพและประสิทธิผลของรูปแบบ

■ บทสรุปจากการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผลการวิจัยทั้ง 4 ระยะแสดงให้เห็น

ถึงความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ระยะที่ 1 พบช่องว่างระหว่างสภาพปัจจุบัน ($\bar{X}$ = 2.22) กับสภาพที่พึงประสงค์ ($\bar{X}$ = 4.73) เฉลี่ย 2.51 ระยะที่ 2 ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ และกระบวนการ 5 ขั้นตอน (Choice & Engagement, Design & Planning, Hands-on Construction, Reflection & Sharing, Connection & Application) ที่ออกแบบมาเพื่อปิดช่องว่างดังกล่าว ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบพบว่า ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 82.74/83.69 ค่าดัชนีประสิทธิผล = 0.7396 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการสร้างผลงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.64) ระยะที่ 4 ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองรูปแบบในระดับมากที่สุดรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนระดับประถมศึกษาให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

1) ดำเนินการกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองหนองปรือเพียงโรงเรียนเดียว การนำรูปแบบไปใช้ในบริบทอื่นอาจต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับบริบทดังกล่าว

2) ระยะเวลาในการทดลองใช้รูปแบบจำกัดเพียง 1 ภาคเรียน (16 ชั่วโมง) อาจไม่เพียงพอที่จะสะท้อนผลในระยะยาว 3) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างเล็ก (35 คน) ทำให้การสรุปผลในวงกว้างควรกระทำด้วยความระมัดระวัง และ 4) เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้จำกัดเฉพาะการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์บางโปรแกรมเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนนำรูปแบบ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างผลงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง

2) สถานศึกษาควรสนับสนุนด้านสื่อ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศให้เพียงพอและทันสมัย

3) ควรจัดอบรมพัฒนาครูผู้สอน

4) ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย

5) ควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาผลของรูปแบบในระดับชั้นอื่น ๆ หรือรายวิชาอื่น

2) ควรศึกษาผลระยะยาวต่อทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3) ควรเปรียบเทียบผลกับรูปแบบการสอนอื่น ๆ

4) ควรพัฒนาสื่อ นวัตกรรม หรือแพลตฟอร์มดิจิทัลร่วมกับรูปแบบ

5) ควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการนำรูปแบบไปใช้

References

- Best, J. W. (1981). *Research in education* (4th ed.). Prentice-Hall.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational research: An introduction* (5th ed.). Longman.
- Bureau of Academic Affairs and Educational Standards. (2017). *Indicators and core learning content of science and technology subject* (revised B.E. 2560) according to the basic education core curriculum B.E. 2551. Ministry of Education. [in Thai]
- Goodman, R. I., Fletcher, K. A., & Schneider, E. W. (1980). The effectiveness index as a comparative measure in media product evaluations. *Educational Technology*, 20(9), 30-34.
- Jitramit, J. (2019). Development of computer learning achievement on application software (Microsoft Excel) for vocational students using cooperative learning. *Journal of Educational Innovation*, 12(2), 88-101. [in Thai]
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2011). *Models of teaching* (9th ed.). Pearson Education.
- Khammanee, T. (2019). *Science of teaching: Body of knowledge for effective learning process management* (23rd ed.). Chulalongkorn University Publishing House. [in Thai]
- Manthey, G. (2008). *The 21st century learning environment: A guide for educators*. ASCD.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2nd ed.). Harper & Row.
- National Science and Technology Development Agency, National Electronics and Computer Technology Center, & Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission. (2018). *Information and communication technology for learning in the digital era*. NSTDA Publishing. [in Thai]
- Papert, S. (1991). Situating constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism: Research reports and essays* (pp. 1-11). Ablex Publishing Corporation.
- Phatphol, M. (2019). *Learning management for the 21st century*. Center of Innovative Learning and Teaching, Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Phromsorn, P. (2017). *Development of web-based instruction based on constructivist theory to promote analytical thinking skills on the topic of computers in daily life for Mathayomsuksa 1 students* [Master's thesis, Mahasarakham University]. [in Thai]
- Praphin, C., Boonprasert, S., Chaichana, P., & Saksang, T. (2019). The development of computer learning management model with project-based learning together with social media to enhance information and communication technology learning for upper elementary students. *Journal of Education Naresuan University*, 21(3), 87-102. [in Thai]
- Silaboot, S., Suchada, W., & Saenboonsong, S. (2018). The development of multimedia computer-assisted instruction on computer devices for Prathomsuksa 2 students: A case study of Prathuchai School, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. *Journal of Educational Technology*, 11(2), 134-148. [in Thai]
- Sopha, K., & Chanthanarungphak, K. (2018). The development of blended learning model for computer graphic skills practice for upper secondary school students. *Journal of Education Studies, Chulalongkorn University*, 46(4), 219-237. [in Thai]

- Sutthirat, C. (2018). 80 innovations of student-centered learning management (8th ed.). P. Balance Design and Printing. [in Thai]
- Wongkulpilas, P. (2017). *Computer learning achievement and ability to use technology by using learning management based on constructivist theory and social media for Mathayomsuksa 2 students* [Master's thesis, Khon Kaen University]. [in Thai]
- Wongyai, W., & Phatphol, M. (2020). *Digital learning design*. Center of Innovative Learning and Teaching, Srinakharinwirot University. [in Thai]



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนละชั้น

The Development of Local Wisdom-Integrated Units to Enhance Mathematical Identity of Elementary Students in Multigrade Schools

พงศกร ฤกษ์เลิศรบ^{1*} และ วิเชียร อารังโสติสกุล¹

Pongsakon Loekloedrob^{1*} & Wichian Thamrongsotthisakul¹

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร¹

Faculty of Education, Naresuan University¹

Received: May 8, 2026 Revised: August 6, 2026 Accepted: September 2, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนละชั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและตรวจสอบคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ 2) ศึกษาผลการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ และ 3) ประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 – 3 ที่เรียนละชั้น จำนวน 5 คน และ 5 - 6 ที่เรียนละชั้น จำนวน 3 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชั่ง ตวง ปริมาตร แกงเผ็ดหอยขม จำนวน 6 เรื่อง เวลา 10 ชั่วโมง และเรื่อง อัตราส่วนรสเด็ด เคล็ด(ไม่) ลับจากไส้กรอกพิซซี่ จำนวน 4 เรื่อง เวลา 6 ชั่วโมง แบบบันทึกการเรียนรู้ แบบสังเกตอัตลักษณ์ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. หน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.57 และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง 2. นักเรียนมีพัฒนาการด้านอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มความสามารถต่ำพัฒนาไปสู่การกล้าแสดงความคิดเห็น กลุ่มปานกลางมีการเชื่อมโยงความคิดมากขึ้น และกลุ่มสูงพัฒนาเป็นผู้นำที่ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 3 มีพัฒนาการเด่นด้านการใช้เครื่องมือและสัญลักษณ์ ขณะที่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 พัฒนาเด่นด้านการโต้แย้งและการจัดการงานกลุ่ม การเรียนแบบละชั้นช่วยลดช่องว่างทางการเรียนรู้และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ในชุมชนการเรียนรู้ 3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.14

คำสำคัญ: หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น; อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์; การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; โรงเรียนละชั้น

*Corresponding author. Tel.: -

Email address: pongsakonl67@nu.ac.th

Abstract

This study aimed to develop local wisdom-integrated learning units to enhance the mathematical identity of the elementary students in a multigrade school. The objectives were to (1) develop and examine the quality of the learning units, (2) investigate the outcomes of implementing the learning units, and (3) evaluate students' opinions toward the learning units. The study employed a research and development (R&D) methodology. The participants were selected through purposive sampling and consisted of five students in grade 2–3 and three students in grade 5–6 in multigrade classrooms during the second semester of the 2025 academic year. The research instruments included two local wisdom-integrated learning units Measuring, Weighing, and Seasoning: Local Spicy Snail Curry comprising 6 lessons (10 instructional hours), and Perfect Ratios: The Secret Recipe of Phichai Sausage comprising 4 lessons (6 instructional hours). Additional instruments included learning logs, a mathematical identity observation form, a semi-structured interview protocol, and a student opinion questionnaire. Data were analyzed using content analysis, mean, and standard deviation. The findings revealed that: 1. The learning units were rated as highly appropriate, with a mean score of 4.57, and were considered feasible for practical implementation. 2. Students demonstrated clear development in their mathematical identities. Students in the low-ability group progressed toward expressing their mathematical thinking, while those in the moderate-ability group increasingly connected their ideas. Students in the high-ability group developed into leaders who used mathematical reasoning to support others. Grade 2–3 students showed notable development in their use of tools and symbols, whereas Grade 5–6 students demonstrated notable development in mathematical argumentation and group management. Multigrade learning helped reduce learning gaps and promoted interaction within the learning community. 3. Students' opinions toward the learning experience were at a high level, with a mean score of 4.14.

Keywords: locally integrated learning units; mathematical identity; problem-based learning; multigrade schools

■ บทนำ

ปัจจุบันการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนบนพื้นฐานของความหลากหลาย โดยมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพตามบริบทและคุณลักษณะเฉพาะบุคคล (Office of the Basic Education Commission, 2008) แนวคิดดังกล่าวครอบคลุมถึงการส่งเสริมอัตลักษณ์ของผู้เรียนในมิติต่าง ๆ รวมถึงอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึง การรับรู้ การให้ความหมาย ความเชื่อ และการแสดงบทบาทของบุคคลในฐานะผู้เรียนคณิตศาสตร์ (Martin, 2000) อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงผลผลิตเชิงวิชาการ แต่เป็นปัจจัยเชิงโครงสร้างที่กำกับการมีส่วนร่วม ความมั่นใจ แรงจูงใจ และความพากเพียรในการแก้ปัญหา (Boaler and Greeno, 2000) อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยพบว่านักเรียนในระดับประถมศึกษา คือ นักเรียนจำนวนมากสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เชิงลบ เช่น รู้สึกว่าตนเองไม่เก่งคณิตศาสตร์ ขาดความมั่นใจ หรือมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาแห่งการท่องจำกฎเกณฑ์ที่ไร้ความหมาย (Darragh, 2016) ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากบรรยากาศห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่เน้นการหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ขาดการสร้างบรรทัดฐานในห้องเรียน (Classroom Norms) ที่เปิดกว้าง และขาดการเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบทชีวิตจริง

ในขณะเดียวกัน บริบทของประเทศไทยที่มีอัตราการเกิดลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กในพื้นที่ชนบทมีจำนวนนักเรียนต่อชั้นลดลงอย่างมาก จนต้องนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นมาใช้ โดยให้ผู้เรียนที่มีอายุ

ระดับชั้น และพัฒนาการต่างกันไปเรียนร่วมกันในห้องเรียนเดียวกันภายใต้การดูแลของครูเพียงคนเดียว (Little, 2006) เช่น บริบทของโรงเรียนบ้านชำตง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ซึ่งพบปัญหา ครูไม่ครบชั้น สื่ออุปกรณ์ไม่เพียงพอ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยระดับชาติ แม้การสอนคละชั้นจะถูกมองว่าเป็นข้อจำกัดด้านทรัพยากร แต่ในเชิงนิเวศวิทยาการเรียนรู้ ชั้นเรียนคละชั้นกลับมีจุดแข็งที่สำคัญคือ การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัย การสนับสนุนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนหรือพี่ช่วยน้อง ซึ่งเปิดโอกาสให้เกิดการสร้างบรรทัดฐานในห้องเรียน และบรรทัดฐานทางคณิตศาสตร์เชิงสังคมใหม่ๆ ที่ยืดหยุ่นและเอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Smit & Humpert, 2012)

นอกจากนี้ แนวคิดคณิตศาสตร์ในบริบทวัฒนธรรมชี้ให้เห็นว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่น การนำบริบทดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น การชั่ง ตวง วัด หรือการคำนวณจากกิจกรรมในชุมชน ช่วยให้นักเรียนเห็นความหมายของคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Rosa and Orey, 2011) อีกทั้งยังส่งเสริมการก่อรูปอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เชิงบวกที่สอดคล้องกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของผู้เรียน (Smit and Humpert, 2012) รวมถึงการศึกษาในประเทศไทยเกี่ยวกับการพัฒนาอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบแนวคิดขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นทำงานเดี่ยว ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นนำเสนอและอภิปราย และขั้นให้งาน/แบบฝึกหัด (Othman, Salleh, and Sulaiman, 2013) ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมอบพื้นที่เปิดกว้างให้ผู้เรียนทุกระดับความสามารถได้เข้ามามีส่วนร่วม เกิดการพัฒนาความมั่นใจ ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ และความพยายาม ตลอดจนหนุนเสริมการสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ทั้งในมิติด้านบรรทัดฐานด้านตัวตน และด้านบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ (Bupprachatkul, 2016) อีกทั้งกระบวนการนี้ยังส่งเสริมการรับรู้ความเป็นเจ้าของในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านการตระหนักเห็นคุณค่าในตนเอง การมีความรู้สึกในการควบคุม และการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น (Pengkluaab, 2019) อย่างไรก็ตาม การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในบริบทโรงเรียนคละชั้นยังมีอยู่อย่างจำกัด

จากเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาใช้ ได้แก่ ไส้กรอกใหญ่และแกงหอยขมของอำเภอฟิชัย ซึ่งเป็นภูมิปัญญาด้านอาหารของอำเภอฟิชัยที่นักเรียนอาศัยอยู่ โดยศึกษาบริบทของโรงเรียนบ้านชำตง ปีการศึกษา 2568 ซึ่งมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การวิจัยนี้มุ่งหวังให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมายในบริบทของตนเอง

■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น
- 2) เพื่อศึกษาผลของการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น
- 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง สารการเรียนรู้ย่อยของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเชื่อมโยงผลลัพธ์การเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนคละ

ชั้น มีหัวเรื่องและสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของอำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ช้าง ตวง ปรงรส แกงเผ็ดหอยขม และเรื่อง อัตราส่วนรสเด็ด เคล็ด(ไม่)ลับจากไส้กรอกพิชัย โดยมีทั้งสิ้น 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ 3) สาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ 4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5) อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 6) ชิ้นงาน/ภาระงาน 7) กิจกรรมการเรียนรู้ และ 8) การวัดและประเมินผลรวบยอด ในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนการสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้รู้ เพื่อทำความเข้าใจภูมิปัญญาในบริบทชุมชน

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์หลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ โดยศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดขอบเขตของหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบกรอบแนวคิดและโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ กำหนดสาระ เนื้อหา หน่วยย่อย ตารางที่เวลา และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 สร้างและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดทำแผนรายหน่วยและรายชั่วโมง พร้อมสื่อการสอน กิจกรรม และวิธีการประเมินที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้อง และความเป็นไปได้ พร้อมข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 6 ปรับปรุง แก้ไข และนำไปใช้ทดลอง ศึกษานำร่องหน่วยการเรียนรู้กับกลุ่มนำร่อง ปรับปรุงหน่วยการเรียนรู้ตามคำแนะนำ และนำไปใช้กับนักเรียนจริง พร้อมเก็บข้อมูลการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้

2. อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะเฉพาะของนักเรียนที่สะท้อนการรับรู้ การให้ความหมาย และการแสดงบทบาทของตนเองในฐานะนักเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งก่อรูปขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ของตนเองของนักเรียน การแสดงออกเชิงพฤติกรรมในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ และการยอมรับต่อบรรทัดฐานเฉพาะทางคณิตศาสตร์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้นในบริบททางสังคมของห้องเรียน อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลาและสถานการณ์ และปรากฏผ่านการมีส่วนร่วม การประเมินตนเอง และการแสดงออกของนักเรียนในฐานะสมาชิกของชุมชนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน (Cobb & Hodge, 2011) ประกอบไปด้วย

1) อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านบรรทัดฐาน (Normative Identity) หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมที่สะท้อนการสร้างตัวตนของนักเรียนผ่านการยอมรับ การให้คุณค่า และการปฏิบัติตามบรรทัดฐานเฉพาะทางคณิตศาสตร์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งบรรทัดฐานดังกล่าวทำหน้าที่เป็นกรอบในการระบุและยอมรับว่านักเรียนลักษณะใดถือว่ามีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในบริบทของห้องเรียนนั้น อัตลักษณ์ด้านนี้ประกอบด้วยการยอมรับและการปฏิบัติตามบรรทัดฐาน 4 ด้าน ได้แก่ 1) บรรทัดฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลและการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ที่สังคมในชั้นเรียนยอมรับ 2) บรรทัดฐานเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือ สัญลักษณ์ และตัวแทนทางคณิตศาสตร์ในการสร้างและสื่อสารเหตุผล 3) บรรทัดฐานเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้บังคับซึ่งความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ 4) บรรทัดฐานเกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

2) อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านตัวตน (Core Identity) หมายถึง การรับรู้ การประเมิน และการให้ความหมายของนักเรียนต่อตนเองในฐานะนักเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสะท้อนว่านักเรียนมองตนเองว่าอยู่ในตำแหน่งหรือระดับใดของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อัตลักษณ์ด้านนี้เกี่ยวข้องกับความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ความใฝ่ฝันและเป้าหมายในอนาคต รวมถึงการให้คุณค่าต่อความสำเร็จหรือความพยายามในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยอัตลักษณ์ด้านตัวตนไม่ได้มุ่งวัดความสามารถเชิงทักษะที่แท้จริง แต่เน้นการรับรู้และการประเมินตนเองของนักเรียน

3) อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านบุคคล (Personal Identity) หมายถึง ลักษณะการแสดงออกเชิงพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสะท้อนวิธีที่นักเรียนวางตัว มีส่วนร่วม และปฏิบัติตนในฐานะสมาชิกของ

ชุมชนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภายใต้บรรทัดฐานเฉพาะทางคณิตศาสตร์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น อัตลักษณ์ด้านนี้แสดงออกผ่านการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การโต้ตอบกับครูและเพื่อน และการตัดสินใจแสดงหรือไม่แสดงความคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ตนเองสามารถอยู่และเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมในบริบทของชั้นเรียนคณิตศาสตร์

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามกรอบแนวคิดของ Othman, Salleh and Sulaiman (2013) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ ครูนำเสนอปัญหาในภูมิปัญญาที่นำมาบูรณาการ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงสร้างการเชื่อมโยงกับอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- 2) ชิ้นงานเดี่ยว นักเรียนลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยอ้างอิงจากสถานการณ์ปัญหาและคำสั่งที่ได้รับ ครูทำหน้าที่ออกแบบกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ใช้วิธีการที่แตกต่างกันในการหาคำตอบ
- 3) ชิ้นงานกลุ่ม นักเรียนนำผลการทำรายบุคคลมารวมกันภายในกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอภิปราย ให้เหตุผล และร่วมกันหาคำตอบ ครูออกแบบกิจกรรมเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- 4) ชี้นำเสนอ อภิปราย และสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการเรียนรู้ให้เพื่อนในห้องฟัง สามารถใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างอิสระ โดยมีครูเป็นผู้นำในการกำหนดหัวข้ออภิปรายและชี้แนะในการสรุป
- 5) ชิ้นมอบหมายงาน/แบบฝึกหัด ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อเสริมความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ครูออกแบบงานและแบบฝึกหัดให้เชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์และสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในแต่ละเรื่อง

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น

แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล ติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขออนุญาตเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น

แหล่งข้อมูล ได้แก่ นักเรียนในชั้นเรียนคละชั้น จำนวน 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จัดกลุ่มเป็นนักเรียนกลุ่มความสามารถต่ำ ปานกลาง และสูง โดยพิจารณาระดับผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2567 นักเรียนกลุ่มความสามารถต่ำเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่า 3 นักเรียนกลุ่มความสามารถปานกลางเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 3 – 3.5 และนักเรียนกลุ่มความสามารถสูงเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ 4 ประกอบด้วย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คละชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มต่ำ 1 คน ปานกลาง 2 คน และสูง 2 คน และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คละชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มต่ำ 1 คน ปานกลาง 1 คน และสูง 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คณะชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 เรื่อง เวลา 10 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คณะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 เรื่อง เวลา 6 ชั่วโมง ผลการประเมินความเหมาะสมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.46)

2) แบบสังเกตอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยออกแบบแบบสังเกตตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ของ Othman, Salleh, and Sulaiman (2013) เพื่อสังเกตอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดประเด็นสังเกตเบื้องต้น 20 ประเด็น และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่าผ่านเกณฑ์ทั้ง 20 ประเด็น จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกประเด็นที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและบริบทมากที่สุดจำนวน 15 ประเด็นเพื่อใช้เก็บข้อมูลจริง

3) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบบันทึกหลังจากการดำเนินกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายเขียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ตามข้อคำถามหลังเรียนจบเรื่องย่อยของหน่วย 1 เรื่อง เพื่อศึกษาอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านบรรทัดฐานและด้านบุคคล โดยออกแบบประเด็นคำถามเบื้องต้น 15 ประเด็น และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่าข้อคำถามผ่านเกณฑ์ 10 ประเด็นและนำไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกประเด็นที่ตรงกับเป้าหมายการประเมินมากที่สุดจำนวน 10 ประเด็นเพื่อใช้เก็บข้อมูลจริง

4) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เป็นแบบสัมภาษณ์หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ครบทุกเรื่องย่อย ผู้วิจัยออกคำถามเบื้องต้นจำนวน 20 คำถาม และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่าผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับแก้และคัดเลือกคำถามที่มีความชัดเจนและครอบคลุมที่สุดจำนวน 12 ข้อเพื่อใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน โดยแบ่งการจัดการเรียนรู้เป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะต้นระยะกลาง และระยะหลัง แต่ละคาบเรียนมีการบันทึกวิถีทัศน์ ขณะทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละคาบใช้เครื่องบันทึกเสียง 1 เครื่อง บันทึกการสนทนาระหว่างนักเรียน กิจกรรมกลุ่มแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มระดับความสามารถต่ำ ปานกลาง และสูง 2) ใช้แบบสังเกตอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อจดบันทึกประเด็นที่สำคัญที่สังเกตได้จากการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 3) หลังจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเสร็จสิ้นในแต่ละคาบเรียน ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนเขียนบันทึกการเรียนรู้ 4) หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกเรื่องในหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างในการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 8 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล 1) ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตชั้นเรียนจากการบันทึกวิถีทัศน์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายนำมา ถอดความแล้ววิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ในประเด็นอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามกรอบของ Cobb and Hodge (2011) จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมของการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างบทสนทนา/พฤติกรรมกับนิยามของอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านบรรทัดฐาน โดยพิจารณาจากค่าของ IOC 0.5 ซึ่งผลการพิจารณา ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.67-1 แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามผลการพิจารณา 2) ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกวิถีทัศน์และเครื่องบันทึกเสียงของนักเรียน ผู้วิจัยนำมาถอดความ แล้วนำมาวิเคราะห์อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดของ Cobb and Hodge (2011) จากนั้นนำมาพรรณนาความรายละเอียดของการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องมือต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนละชั้น

แหล่งข้อมูล ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 คน และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้นักเรียนประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนตามหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 4 ตอน รวม 25 ข้อคำถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนตามหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนละชั้นโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

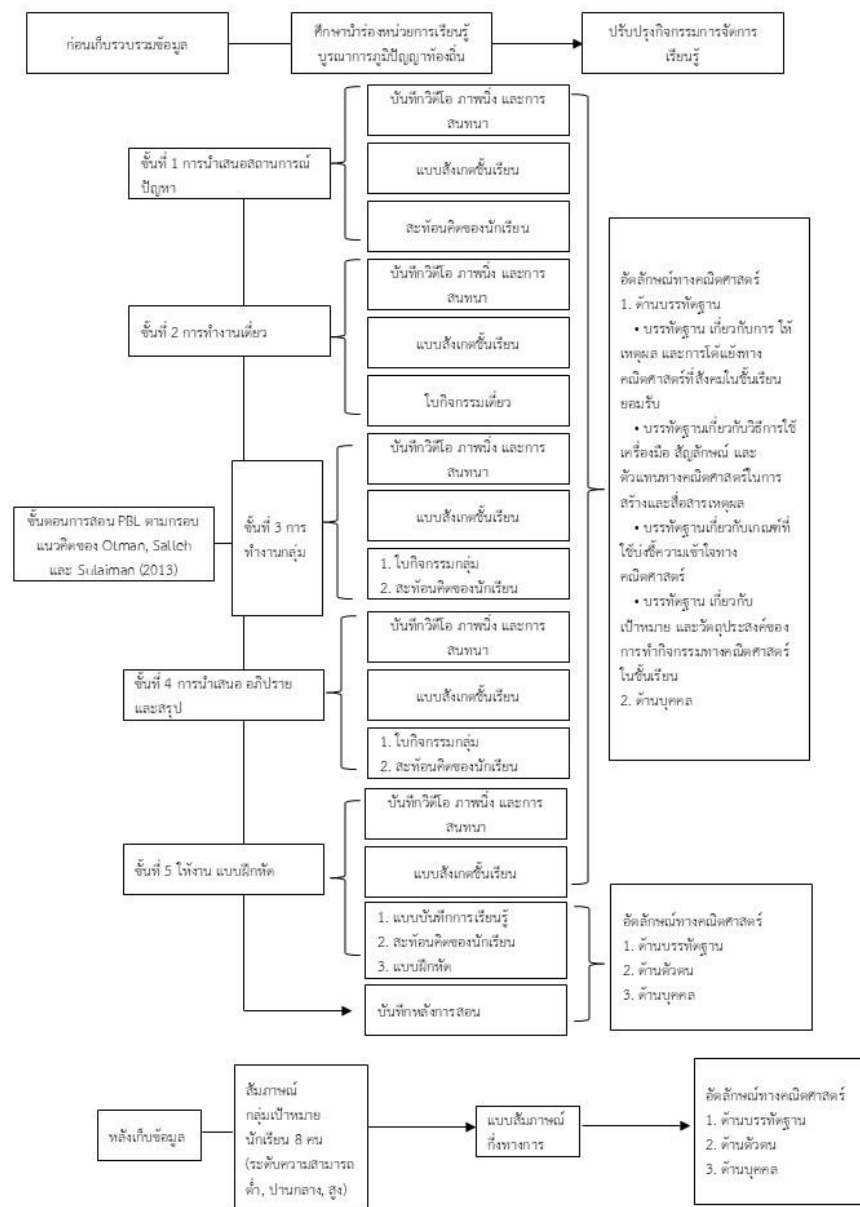


Figure 1. Flowchart of Data Collection and Data Analysis

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคณะชั้น

1.1 หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง ช้าง ตวง ปรุงรส แกงเผ็ดหอยขม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่จัดการเรียนแบบคณะชั้น และหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง อัตราส่วนรสเด็ดเคล็ด(ไม่)ลับจากไส้กรอกพิชัย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่จัดการเรียนแบบคณะชั้น ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ 3) สารสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ 4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5) อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 6) ชิ้นงาน/ภาระงาน 7) กิจกรรมการเรียนรู้ และ 8) การวัดและประเมินผลรวบยอด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

Table 1. The quality of the developed learning units was evaluated by three experts using a 5-point Likert scale

ข้อที่	ประเมินองค์ประกอบของหน่วยฯ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้				
1	น่าสนใจ สอดคล้องกับความต้องการจำเป็น และวัยของนักเรียน	4.6	0.58	มากที่สุด
2. ผลลัพธ์การเรียนรู้				
1	กำหนดสถานการณ์เพื่อเรียนและวัดผลได้ครอบคลุมอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	4.3	0.58	มาก
2	กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ชัดเจนนำไปสู่การสอน การเรียน และการวัดผลและกำหนดระดับคุณภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้	4.3	0.58	มาก
3. สารสำคัญของหน่วยการเรียนรู้				
1	ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐาน และตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	5	0	มากที่สุด
2	เขียนแนวคิดสำคัญในลักษณะของความคิดรวบยอด	4.6	0.58	มากที่สุด
3	เขียนสาระสำคัญในเรื่องย่อยในลักษณะความคิดรวบยอด	4.6	0.58	มากที่สุด
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์				
1	สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.3	1.15	มาก
2	สอดคล้องกับอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	4	1	มาก
3	ครอบคลุมกรอบแนวคิดอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	3.6	0.58	ปานกลาง
5. อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์				
1	กำหนดอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมด้านบรรทัดฐาน ด้านตัวตน และด้านบุคคล	4.6	0.58	มากที่สุด

ข้อที่	ประเมินองค์ประกอบของหน่วยฯ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2	สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	5	0	มากที่สุด
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน				
1	ครอบคลุมผลลัพธ์การเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
2	ระบุหลักฐานการเรียนรู้	4.6	0.58	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้				
1	สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ นักเรียนได้	5	0	มากที่สุด
2	สร้างความรู้จากประสบการณ์ของตนเองและการมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน ส่งเสริมการให้เหตุผล การสะท้อนคิด และการประเมินตนเอง อันนำไปสู่การพัฒนาอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ทั้งด้านบรรทัดฐานด้านตัวตน และด้านบุคคลอย่างต่อเนื่อง	4.6	0.58	มากที่สุด
3	เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4.3	0.58	มาก
4	เสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	4	0	มาก
5	มีสถานการณ์และสื่อ	4.6	0.58	มากที่สุด
6	มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้สอนจริง	5	0	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผลรวบยอด				
1	ระบุวิธี เครื่องมือ และเกณฑ์การวัดและประเมินผล	4.6	0.58	มากที่สุด
2	มีสถานการณ์สำหรับการประเมินผลรวบยอด	4.6	0.58	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ย		4.57	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ ประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.46)

Table 2. Examples of Problem Situations in the Learning Units

สถานการณ์ปัญหาที่ 4 กิจกรรม สูตรไส้กรอกใหญ่ คำนวณกำไรด้วยอัตราส่วน

1.1 ไส้กรอกใหญ่รสเด็ดโบราณพิชัย เป็นอาหารพื้นถิ่นของอำเภอพิชัยที่มีรสชาติเป็นเอกลักษณ์ มีรสชาติกลมกล่อม หวานนำเผ็ดปลายลิ้น หอมเครื่องเทศเฉพาะตัวไม่ฉุน รสสัมผัสหนึบๆ กรุบๆ เพราะมีส่วนผสมของข้าวเหนียว และถั่วลิสงคั่ว ไม่เหมือนที่อื่น หารับประทานยาก

(แหล่งที่มา : <http://www.m-culture.in.th/album/198427/%>)

แต่ด้วยในปัจจุบันมีผู้ประกอบการขายไส้กรอกใหญ่เพียงแค่ 1 เจ้า ขายบริเวณสถานีรถไฟพิชัย และไม่มีผู้สืบทอด ด้วยอายุที่มากของคนขาย จึงเกรงว่าไส้กรอกใหญ่รสเด็ดโบราณของอำเภอพิชัยจะเลือนหายไป



คำสั่งกิจกรรม : ในฐานะที่นักเรียนเกิดในอำเภอพิชัย และต้องการจะอนุรักษ์ภูมิปัญญาอาหารนี้ให้คงสืบต่อไป นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่ทำให้ไส้กรอกใหญ่ของอำเภอพิชัยเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย พร้อมเขียนแผนธุรกิจเพื่อให้เห็นแนวทางการดำเนินการอย่างชัดเจน

1.2 การศึกษานำร่องหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้หน่วยการเรียนรู้และเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ กลุ่มศึกษานำร่องเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยทำการจัดการเรียนการสอนและนักเรียนดังกล่าวเคยได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นมาก่อน พบว่า หน่วยการเรียนรู้มีความเป็นไปได้ สามารถนำไปใช้ได้จริงและควรมีการปรับเปลี่ยนความเหมาะสมด้านเวลาในการทำกิจกรรม เช่น เรื่องอัตราส่วนความคุ้มค่าประกอบการที่ต้องมีการทำไส้กรอกใหญ่ โดยปรับให้มีการทำไส้กรอกใหญ่ในรายวิชาเสริมแทน



Figure 2. A pilot study of the two local wisdom-integrated learning units was conducted with a group of three fourth-grade students.

2. ผลของการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น

การศึกษาอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 ระดับชั้น จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ข้อมูลถอดความวิดิทัศน์ แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์ตลอด 3 ระยะเวลาเรียนรู้ (ระยะต้น ระยะกลาง และระยะหลัง) สรุปพัฒนาการอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แยกตาม 3 มิติ และระดับความสามารถ สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1) อัตลักษณ์ด้านบรรทัดฐาน เมื่อพิจารณาจากข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ที่เรียนคละชั้น กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนคละชั้น พบว่า นักเรียนทั้งสองระดับมีความเหมือนกันในการพัฒนาและยอมรับบรรทัดฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ การให้เหตุผล การสื่อสารที่มาของคำตอบ การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และการทำงานร่วมกัน โดยบรรทัดฐานเหล่านี้ปรากฏเด่นชัดในชิ้นทำงานกลุ่ม และชิ้นนำเสนอและอภิปรายผลงานเหมือนกันทั้งสองระดับชั้น นอกจากนี้ นักเรียนทั้งสองช่วงชั้นยังมีการปรับเปลี่ยนมุมมองเกี่ยวกับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จากการเน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ไปสู่การให้ความสำคัญกับการอธิบายเหตุผลและการทำให้ผู้อื่นเข้าใจ รวมถึงมีการยอมรับเป้าหมายของการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในเชิงความแตกต่าง พบว่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ที่เรียนคละชั้น อยู่ในช่วงของการเริ่มต้นยอมรับและปฏิบัติตามบรรทัดฐาน โดยยังอาศัยการเรียนรู้ผ่านการเลียนแบบ การทำตาม และการค่อย ๆ กล้าสื่อสารเหตุผลของตนเอง ขณะที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนคละชั้น แสดงให้เห็นถึงการใช้และต่อรองบรรทัดฐานอย่างมีวิจารณญาณ กล่าวคือ สามารถโต้แย้ง เปรียบเทียบ และประเมินความเหมาะสมของแนวคิดได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการให้เหตุผลที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีการกำหนดเกณฑ์ความเข้าใจในระดับที่ลุ่มลึก เช่น การนำไปใช้ การเชื่อมโยง และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ



Figure 3. The study identified distinct characteristics of the students' normative identity during the collaborative group work phase, categorized by their respective multi-grade levels.

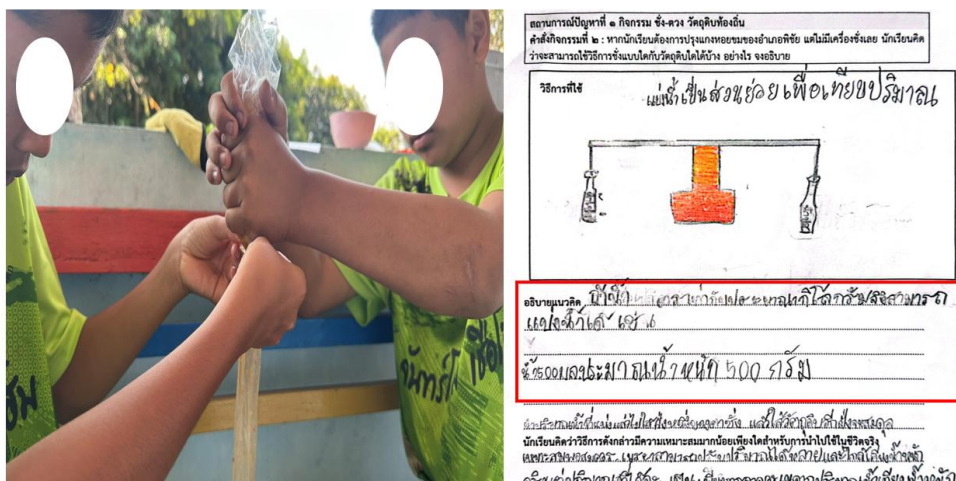


Figure 4. Establishing Classroom Norms for the Use of Mathematical Tools, Symbols, and Representations to Construct and Communicate Students' Mathematical Reasoning Through Group Activities

2) อัตลักษณ์ด้านตัวตน พบว่าทั้งสองช่วงชั้นมีพัฒนาการร่วมกันในการมองตนเองเชิงบวกและมีกรอบคิดแบบเติบโต โดยเปลี่ยนจากการมองว่าตนทำไม่ได้หรือต้องพึ่งพาผู้อื่น ไปสู่การตระหนักว่าสามารถพัฒนาได้และมีบทบาทในการเรียนรู้ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม ชั้น ป.2-3 ที่เรียนคละชั้น ยังอยู่ในขั้นเริ่มต้นค้นหาตัวตนและสร้างความมั่นใจ การรับรู้ตนเองจึงยังผูกกับบทบาทพื้นฐาน เช่น ผู้ตาม ผู้ช่วย หรือผู้นำ ขณะที่ชั้น ป.5-6 ที่เรียนคละชั้น มีการพัฒนาตัวตนที่ชัดเจนมากขึ้น โดยสามารถสะท้อนและประเมินตนเองได้อย่างมีเหตุผล มองตนเองในฐานะผู้ใช้คณิตศาสตร์และสมาชิกของชุมชนการเรียนรู้ที่มีความรับผิดชอบต่อกัน อีกทั้งยังสามารถตั้งเป้าหมายในการพัฒนาตนเองในด้านที่เฉพาะเจาะจง เช่น การสื่อสารและการให้เหตุผล เมื่อจำแนกตามระดับความสามารถ พบแนวโน้มเดียวกันคือ กลุ่มต่ำมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น กลุ่มปานกลางเห็น

คุณค่าและบทบาทของตนในกลุ่ม และกลุ่มสูงตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อผู้อื่น โดยชั้น ป.5-6 ที่เรียนคละชั้น แสดงการสะท้อนตนเองและการตั้งเป้าหมายได้อย่างเป็นรูปธรรมมากกว่า

Table 3. *Examples of Evidence Reflecting Core Identity by Students' Ability Level.*

กลุ่มความสามารถ	ตัวอย่างคำสัมภาษณ์ / แบบบันทึกสะท้อนคิด ของนักเรียน	การเปลี่ยนแปลงของอัตลักษณ์ด้าน ตัวตน
กลุ่มความสามารถต่ำ (นักเรียน ป.5)	คำถาม : ให้นักเรียนสะท้อนตนเองในเรื่องความรู้ ความสามารถ พฤติกรรมและทัศนคติของตนเอง ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ คำตอบของนักเรียน : ตอนนี้หนูก็พยายามตามพี่ ให้ทันค่ะ ได้พี่ช่วยสอนบ้าง รู้สึกชอบห้องเรียนที่ ได้พูดคุยกัน ทำให้หนูได้ฝึก กำลังพยายามคุย แลกเปลี่ยนกับพี่ให้มากขึ้น (สัมภาษณ์หลังเรียน)	เปลี่ยนจากอัตลักษณ์เปราะบางสู่ความ เชื่อมั่นในตนเองและเห็นคุณค่าการ พยายาม
กลุ่มความสามารถสูง (นักเรียน ป.3)	คำถาม : จากการทำกิจกรรมกลุ่มในคาบนี้ นักเรียนมองเห็นตัวเองว่าอยู่ในบทบาทหรือระดับใด ในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่ม และเพราะเหตุ ใดนักเรียนจึงมองเห็นตนเองเช่นนั้น คำตอบของนักเรียน : ผู้นำของกลุ่ม เพราะผม ช่วยเริ่มต้นการพูดคุย และช่วยสรุปความคิดของ เพื่อน ๆ ตอนที่เราทำแผนธุรกิจ เช่น การคิดชื่อ ผลิตภัณฑ์และการตั้งราคาขาย และผมก็ยังฟัง ความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มด้วย (บันทึกการเรียนรู้ เรื่องที่ 6 แกงหอยขมกับ ผู้ประกอบการ)	พัฒนาอัตลักษณ์การเป็นผู้นำเชิง สนับสนุนที่มีความรับผิดชอบต่อชุมชน การเรียนรู้

ประเด็นบันทึกการเรียนรู้	ข้อความบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน	ตีความ
	ผมคิดว่าตัวเองเป็นผู้นำ หัวหน้ากลุ่ม (I1) เพราะผมชวนเพื่อนช่วยกันคิด และแสดงความคิดเห็น (I3)	I3, P5
	นักเรียน 5 (กลุ่มระดับความสามารถสูง) ผมมีบทบาทช่วยเขียนคำตอบของกลุ่ม (I3) ทำให้ผมได้ทบทวนและเข้าใจงานมากขึ้น (P5)	
กิจกรรมในวันนี้ นักเรียนมีวิธีคิดหรือให้เหตุผลในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง และนักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการอธิบายเหตุผลของตนเองให้ผู้ฟัง	นักเรียน 1 (กลุ่มระดับความสามารถต่ำ) ผมลองนึกถึงสิ่งที่เคยยกมาก่อน แล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อคาดเดาน้ำหนัก (N2) ผมรู้สึกสนุก (P4)	N2, P4
	นักเรียน 2 (กลุ่มระดับความสามารถปานกลาง) ผมใช้การคาดเดาจากประสบการณ์ เช่น เคยยกของแบบนี้มาก่อน เลยคิดว่าน่าจะหนักประมาณนี้ (N2) ผมรู้สึกที่ได้อธิบายให้ผู้ฟัง (P4)	N2, P4
	นักเรียน 3 (กลุ่มระดับความสามารถสูง) ผมใช้ความจำจากตอนที่เคยช่วยพ่อแม่ถือของ มาช่วยคิดคำตอบ (N2) ผมรู้สึกที่ได้แบ่งปันความคิดกับเพื่อน (P4)	N2, P4
	นักเรียน 4 (กลุ่มระดับความสามารถสูง) ผมลองนึกถึงสิ่งที่เคยถือมาก่อน แล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อคาดเดาน้ำหนัก (N2) ผมรู้สึกที่ได้แบ่งปันความคิดกับเพื่อน (P4)	N2, P4
	นักเรียน 5 (กลุ่มระดับความสามารถสูง) ผมคิดจากประสบการณ์ที่เคยจับหรือยกของช่วยแม่มาก่อน คาดเดาน้ำหนักของสิ่งของ (N2) รู้สึกที่ได้บอกเหตุผลของตัวเอง (P4)	N2, P4
อัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านตัวตน		
	นักเรียน 1 (กลุ่มระดับความสามารถต่ำ)	P1, I3

การระบุแหล่งข้อมูล					
ประเด็น (Theme)	หมวดหมู่ (Category)	รหัส (Codes)	แหล่งข้อมูล	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ (ตามประเด็น)
การอธิบายเหตุผลเป็นบรรทัดฐานหลักของห้องเรียนคณิตศาสตร์	การให้คำแนะนำ	N1 (Norms - 1)	T1L2, T1L12, T1L23, T1L35, T1L48, T2L1, T2L4, T2L8, T2L12, T3L2, T3L5, T3L9, T3L13, T3L17, T4L45, T4L48, T5L1, T5L4, T5L8, T5L12, T5L15, T6L12, T6L14	23	5.0661
	การสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน		T1L3, T1L13, T1L36, T1L49, T2L13, T3L1, T3L2, T3L5, T3L13, T4L1, T4L4, T4L7, T4L10, T5L1, T5L2, T5L13, T6L1, T6L4, T6L8, T6L12, T6L14, T6L16, T6L34	24	5.2863
การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายเมื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	การนำไปใช้ในชีวิตจริง	N3 (Norms - 3)	T1L8, T1L9, T1L19, T1L20, T1L31, T1L32, T1L44, T1L45, T1L57, T2L7, T2L11, T2L15, T3L23, T3L25, T3L27, T3L29, T3L31, T4L15, T5L21, T5L25, T6L20, T6L22, T6L24, T6L26, T6L28, T6L87	29	6.3877
	การเข้าใจเป้าหมายกิจกรรม	N4 (Norms - 4)	T1L7, T1L18, T1L30, T1L43, T1L56, T2L6, T2L10, T3L23, T3L25, T3L27, T3L29, T3L31, T4L14, T5L20, T5L21, T5L22, T5L24, T5L25, T6L19, T6L20, T6L22, T6L24, T6L26, T6L28	24	5.2863
บทบาทในกลุ่มเป็นกลไก	การใช้เครื่องมือและตัวแทน	N5 (Norms - 5)	T1L88, T1L90, T1L96, T1L97, T1L101, T2L15, T3L62, T4L61, T4L64, T4L66, T5L21, T5L64, T6L26, T6L42, T6L44, T6L46	16	3.5242

Figure 5. An Example of Content Analysis from Student Learning Reflection Logs Summarizing the Development of Mathematical Identity Across Three Instructional Phases

3) อัตลักษณ์ด้านบุคคล ในด้านพฤติกรรมและการแสดงออก พบว่า นักเรียนทั้งสองระดับชั้นมีความเหมือนกันในลักษณะของการพัฒนาจากการมีส่วนร่วมแบบจำกัดไปสู่การมีบทบาทเชิงรุกในกลุ่ม โดยเริ่มจากการเป็นผู้ตามไปสู่การมีส่วนร่วมในการทำงาน การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็น อีกทั้งในทั้งสองระดับชั้นยังพบว่ากลุ่มความสามารถสูงมีบทบาทเป็นผู้นำ และกลุ่มความสามารถปานกลางมีบทบาทในการสนับสนุนและประสานงาน อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างอยู่ที่ลักษณะและความซับซ้อนของพฤติกรรม โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ที่เรียนคละชั้น เน้นพัฒนาการในด้านความกล้าแสดงออก การมีส่วนร่วม และการเรียนรู้บทบาทพื้นฐานในกลุ่ม เช่น การช่วยทำงาน การตอบคำถาม หรือการลองอธิบาย ขณะที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนคละชั้น แสดงพฤติกรรมที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น การวางแผน การตัดสินใจ การบริหารจัดการกลุ่ม และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้อื่น เมื่อพิจารณาแยกตามระดับความสามารถ พบว่า กลุ่มความสามารถต่ำ ในทั้งสองระดับพัฒนาไปสู่การมีส่วนร่วมมากขึ้น แต่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนคละชั้น จะมีความกล้าและความต่อเนื่องของพฤติกรรมมากกว่า กลุ่มความสามารถปานกลาง ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ที่เรียนคละชั้น เริ่มมีบทบาทช่วยอธิบาย ขณะที่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนคละ สามารถทำหน้าที่ประสานงานและขับเคลื่อนกลุ่มได้อย่างชัดเจน และกลุ่มความสามารถสูง ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ที่เรียนคละชั้น เริ่มปรับบทบาทจากผู้นำเชิงสั่งการไปสู่การเปิดโอกาสให้เพื่อนมีส่วนร่วม

ขณะที่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่เรียนคละ พัฒนาไปสู่การเป็นผู้นำเชิงสนับสนุน อย่างชัดเจน โดยสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการเรียนรู้ร่วมกัน

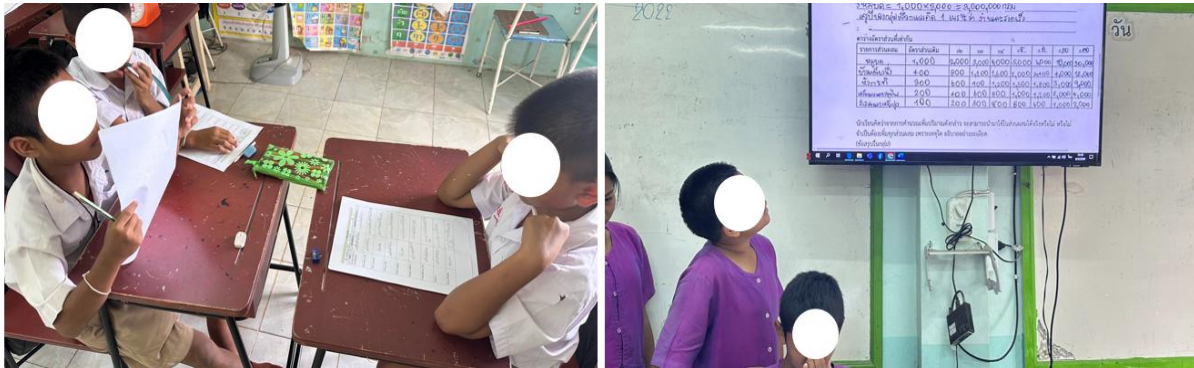


Figure 6. Students demonstrating planning, shared decision-making, and presentations in mathematics classrooms, which fostered a collaborative learning environment and contributed to the development of their personal identity.

จากผลของพัฒนาการด้านอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองช่วงชั้นตลอดระยะการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ภาพรวมความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับพัฒนาการของอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน จำแนกตามระดับความสามารถของผู้เรียน ดังแสดงในตารางที่ 4-5

Table 4. Effects of Implementing the Learning Units on Enhancing Mathematical Identity of Multigrade Students in Grades 2-3

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ชั่ง ตวง ปริมาตร แกงเผ็ดหอยขม					
กลุ่มเป้าหมาย	ระยะการ เรียนรู้	ระดับ ความสามารถ	อัตลักษณ์ด้าน บรรทัดฐาน	อัตลักษณ์ด้านตัวตน	อัตลักษณ์ด้านบุคคล
ชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 2 คละชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 3	ระยะต้น (เรื่องที่ 1- 2)	ต่ำ	รอรับฟังคำตอบที่ ถูกต้องจากเพื่อน ไม่ กล้าแสดงเหตุผล	มองตนเองเป็นผู้ทำ ไม่ได้ ขาดความมั่นใจ และต้องพึ่งพาผู้อื่น	วางตัวเป็นผู้ตาม นิ่ง เงียบ ฟัง และรอ ปฏิบัติตามคำสั่ง
		ปานกลาง	เริ่มรับรู้บรรทัดฐาน การทำงาน แต่ยังยึด การหาคำตอบตาม แบบแผน	มองตนเองเป็นเพียง ผู้ช่วย ยังไม่มั่นใจใน การตัดสินใจ	มีส่วนร่วมเป็นผู้ตาม
		สูง	กำหนดการให้เหตุผล และขับเคลื่อนเกณฑ์ ความเข้าใจของกลุ่ม ฝ่ายเดียว	มองตนเองเป็นผู้นำ หลักที่ต้องรับผิดชอบ ความถูกต้องของ คำตอบ	วางตัวเป็นผู้นำเชิงสั่ง การ ควบคุมเวลา และ นำเสนอแทนเพื่อน
	ระยะกลาง (เรื่องที่ 3- 4)	ต่ำ	เริ่มเลียนแบบวิธีการ อธิบายเหตุผลและ การใช้เครื่องมือ	รู้สึกว่าคุณเองมีส่วน ร่วมทำได้	เริ่มกล้าตอบคำถาม ช่วยจดบันทึกและ นำเสนอ

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ชั่ง ตวง ปริมาตร แกงเผ็ดหอยขม					
กลุ่มเป้าหมาย	ระยะการ เรียนรู้	ระดับ ความสามารถ	อัตลักษณ์ด้าน บรรทัดฐาน	อัตลักษณ์ด้านตัวตน	อัตลักษณ์ด้านบุคคล
		ปานกลาง	ยอมรับว่าความเข้าใจ คือการอธิบายให้ผู้อื่น เข้าใจร่วมกัน	เริ่มเห็นคุณค่าใน บทบาทของตนเอง และมีความมั่นใจ เพิ่มขึ้น	เริ่มช่วยอธิบาย แนวคิดเชื่อมโยงและ สนับสนุนเพื่อนในกลุ่ม
		สูง	สร้างบรรทัดฐานการ แลกเปลี่ยนเหตุผล และเปิดรับแนวคิดที่ หลากหลาย	ตระหนักถึงบทบาท การเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ มากกว่าผู้สั่งการ	เริ่มปรับบทบาทมารับ ฟังและเปิดโอกาสให้ เพื่อนได้แสดงวิธีคิด
		ต่ำ	ปฏิบัติตามบรรทัดฐาน การให้เหตุผลของ คำตอบ และการ เลือกใช้เครื่องมือวัด	มีความเชื่อมั่นใน ตนเอง ตระหนักว่า ตนเองพัฒนาได้	กล้าสื่อสาร อธิบาย ที่มาของคำตอบ และ มีส่วนร่วมงานกลุ่ม มากขึ้น
		ปานกลาง	ปฏิบัติตามบรรทัดฐาน การให้เหตุผลของ คำตอบ และการ เลือกใช้เครื่องมือวัด	เห็นคุณค่าและ ความสำคัญของ บทบาทตนเองในกลุ่ม อย่างชัดเจน	ทำหน้าที่เป็นผู้ ประสานงาน ช่วย อธิบาย และ ขับเคลื่อนกลุ่ม
		สูง	ยอมรับบรรทัดฐาน การให้เหตุผลที่ สมบูรณ์และการ ตรวจสอบแนวคิด ร่วมกัน	ตระหนักถึงความ รับผิดชอบในการ ช่วยเหลือและพัฒนา เพื่อนร่วมกลุ่ม	พัฒนาเป็นผู้หน้าที่เปิด โอกาสและผลักดันให้ ทุกคนร่วมนำเสนอ

Table 5. Effects of Implementing the Learning Units on Enhancing Mathematical Identity of Multigrade Students in Grades 5-6

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนรศเต็ด เคล็ด(ไม่)ลับจากไส้กรอกพิชัย					
กลุ่มเป้าหมาย	ระยะการ เรียนรู้	ระดับ ความสามารถ	อัตลักษณ์ด้าน บรรทัดฐาน	อัตลักษณ์ด้านตัวตน	อัตลักษณ์ด้านบุคคล
ชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 5 คละชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6	ระยะต้น (เรื่องที่ 1- 2)	ต่ำ	นั่งฟังเพื่อนอธิบาย เป็นหลัก มีพฤติกรรม พยักหน้าตอบรับเมื่อ เพื่อนถามความเห็น แต่ยังไม่กล้าเสนอ เหตุผลแย้ง	นักเรียนมองตนเอง เป็นผู้สังเกตการณ์เพื่อ เรียนรู้	วางตัวเป็นผู้ตาม นั่ง เงียบ ฟัง และรอ ปฏิบัติตามคำสั่ง
		ปานกลาง	สนับสนุนแนวคิดใน กลุ่มเป็นหลัก	นักเรียนวางตัวให้ เพื่อนในกลุ่มเป็นผู้นำ	วางตัวเป็นผู้ช่วยเพื่อ ประเมินสถานการณ์

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนรศเต็ต เคล็ด(ไม่)ลับจากไส้กรอกพิชัย					
กลุ่มเป้าหมาย	ระยะการ เรียนรู้	ระดับ ความสามารถ	อัตลักษณ์ด้าน บรรทัดฐาน	อัตลักษณ์ด้านตัวตน	อัตลักษณ์ด้านบุคคล
	ระยะกลาง (เรื่องที่ 3)	สูง	เป็นคนเริ่มให้เหตุผล และกำหนดทิศ ทางการคิดของกลุ่ม	และตนเองคอย สนับสนุนงานในการ ปฏิบัติ	การเรียนรู้และรอการ สนับสนุนจากเพื่อน สมาชิกในกลุ่ม
				มองตนเองเป็น ผู้รับผิดชอบหลักต่อ ผลลัพธ์และ ความสำเร็จของกลุ่ม	วางแผน ตัดสินใจ และนำเสนอผลงาน แทนกลุ่มเพียงฝ่าย เดียว
				เริ่มปรับการรับรู้มอง ตนเองเป็นผู้ร่วมคิด และร่วมแก้ปัญหา	กล้าสื่อสาร กล้า ซักถามเมื่อเกิดความ สงสัย
		ปานกลาง	เริ่มวัดความเข้าใจจาก การที่ตนเองสามารถ เขียนอธิบายวิธีคิดให้ กลุ่มฟัง แล้วในกลุ่มไม่ คัดค้าน	เริ่มอภิปรายโต้ตอบ เพื่อเปรียบเทียบความ แตกต่างของวิธีคิด	กล้าสื่อสาร กล้า ซักถามเมื่อเกิดความ สงสัย
				เห็นคุณค่าในตนเอง เริ่มสะท้อนจุดเด่น และจุดที่ต้องปรับปรุง	ร่วมอภิปรายโต้ตอบ วิธีคิด และช่วย เชื่อมโยงแนวคิด ภายในกลุ่ม
				สนับสนุนบรรทัดฐาน การโต้แย้งและการ ตรวจสอบความ สมเหตุสมผล	เปลี่ยนบทบาทมา กระตุ้นให้สมาชิก เปรียบเทียบวิธีคิด ร่วมกัน
	ระยะหลัง (เรื่องที่ 4)	ต่ำ	ใช้และยอมรับบรรทัด ฐานการให้เหตุผล	มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น สะท้อนตนเองใน ฐานะผู้ใช้คณิตศาสตร์ ได้	มุ่งมั่นแก้ปัญหา กล้า อธิบายเหตุผลอย่าง มั่นใจ
				ปฏิบัติตามบรรทัดฐาน การให้เหตุผลของ คำตอบ เริ่มมีความ เป็นผู้นำในการ แลกเปลี่ยนความคิด	ขับเคลื่อนกลุ่ม ประสานงาน และ ตรวจสอบงานอย่าง คล่องแคล่ว
				ตระหนักถึงการเป็น ผู้นำที่ให้การช่วยเหลือ และพัฒนาเพื่อนร่วม กลุ่ม	พัฒนาสู่การเป็นผู้นำ เชิงสนับสนุนอย่าง ชัดเจน

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนรศเต็ด เคล็ด(ไม่)ลับจากไส้กรอกพิชัย					
กลุ่มเป้าหมาย	ระยะการ เรียนรู้	ระดับ ความสามารถ	อัตลักษณ์ด้าน บรรทัดฐาน	อัตลักษณ์ด้านตัวตน	อัตลักษณ์ด้านบุคคล
ข้อสรุปที่รอบคอบ ที่สุดของกลุ่ม					

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคณะชั้น

ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนตามหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคณะชั้น พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงบทบาทของตนเองในชั้นเรียนมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.52) ดังแสดงในตารางที่ 6

Table 6. Results of Student Opinions towards Learning through the Integrated Local Wisdom Learning Units

ข้อที่	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ตอนที่ 1 ความคิดเห็นต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์				
1	ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม	4.25	0.71	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.00	0.756	มีความเหมาะสมมาก
3	การจัดลำดับขั้นตอนกิจกรรม (ทำงานเดี่ยว-ทำงานกลุ่ม-อภิปราย) มีความชัดเจนและต่อเนื่อง	3.50	0.93	มีความเหมาะสมปานกลาง
4	การทำงานกลุ่มช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน	4.00	0.53	มีความเหมาะสมมาก
5	กิจกรรมที่ครูจัดช่วยให้เห็นนักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง	4.25	0.71	มีความเหมาะสมมาก
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านบรรทัดฐาน				
6	ครูจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายเหตุผลทางคณิตศาสตร์	4.00	0.93	มีความเหมาะสมมาก
7	บรรยากาศในชั้นเรียนเอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเหตุผลและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียน	3.50	0.53	มีความเหมาะสมปานกลาง
8	ครูส่งเสริมให้นักเรียนเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม	4.13	0.83	มีความเหมาะสมมาก
9	กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีการ	4.38	0.52	มีความเหมาะสมมาก
10	กิจกรรมที่จัดช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดและหลักการทางคณิตศาสตร์มากกว่าการท่องจำ	4.38	0.92	มีความเหมาะสมมาก

ข้อที่	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
11	สถานการณ์ปัญหาที่ช่วยให้ให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน	3.75	0.89	มีความเหมาะสมปานกลาง
12	รูปแบบกิจกรรมที่ครูจัดกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนคณิตศาสตร์	4.38	0.74	มีความเหมาะสมมาก
13	นักเรียนได้รับโอกาสในการมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง	3.88	0.64	มีความเหมาะสมปานกลาง
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านตัวตน				
14	กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่ออนาคต	4.38	0.74	มีความเหมาะสมมาก
15	การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริงช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์	4.00	0.76	มีความเหมาะสมมาก
16	รูปแบบกิจกรรมที่ครูจัดช่วยกระตุ้นให้นักเรียนพยายามเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น	4.38	0.92	มีความเหมาะสมมาก
17	การมอบหมายงานและแบบฝึกหัดมีความท้าทายและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	3.75	0.89	มีความเหมาะสมปานกลาง
18	ครูให้การยอมรับและชื่นชมความพยายามของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์	4.50	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
19	การนำเสนอผลงานและอภิปรายช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าของความสำเร็จในการเรียน	4.38	0.74	มีความเหมาะสมมาก
20	การประเมินผลที่ใช้สะท้อนความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน	4.13	0.83	มีความเหมาะสมมาก
ตอนที่ 4 ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านบุคคล				
21	กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงบทบาทของตนเองในชั้นเรียน	4.63	0.52	มีความเหมาะสมมากที่สุด
22	ครูจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการแสดงออกทางความคิดทางคณิตศาสตร์	4.00	0.76	มีความเหมาะสมมาก
23	นักเรียนได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็นโดยไม่ถูกตัดสินว่าถูกหรือผิดทันที	4.38	0.74	มีความเหมาะสมมาก
24	การทำงานกลุ่มช่วยให้นักเรียนแสดงตัวตนและความสามารถของตนเอง	4.25	0.71	มีความเหมาะสมมาก
25	การจัดการเรียนรู้ช่วยสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์	4.38	0.92	มีความเหมาะสมมาก
ผลรวมเฉลี่ย		4.14	0.75	มีความเหมาะสมมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนละชั้น ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญในการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น หน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 2 หน่วย ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบสำคัญที่มีความสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและผลการนำร่องยืนยันความเป็นไปได้ในการใช้จริง ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่มีความเชื่อมโยงกันระหว่างระดับชั้นมาออกแบบเป็นหน่วยเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งเป็นกลยุทธ์สำคัญสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Samanmit (2011) และ Sakunkaruna-aree (2017) ที่ระบุว่าการศึกษาหลักสูตรและการมีโครงสร้างองค์ประกอบที่ชัดเจนช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการเรียนสอนละชั้น นอกจากนี้ การใช้บริบทจริงในชุมชนยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Intakul (2023) ที่พบว่าสถานการณ์จริงช่วยส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ผลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ดังนี้

2.1 อัตลักษณ์ด้านบรรทัดฐาน พบพัฒนาการเด่นชัดใน 4 ด้าน คือ 1) การให้เหตุผลและการโต้แย้ง นักเรียนยอมรับว่าการอธิบายที่มาของคำตอบผ่านการโต้แย้งเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะในกิจกรรมที่ต้องตัดสินใจเรื่องปริมาณวัตถุหรือบริบทที่ปลอดภัยช่วยให้นักเรียนกลุ่มความสามารถต่ำกล้าแสดงออก สอดคล้องกับ Schoenfeld (2014) และ Boaler and Greeno (2000) ที่ว่าการมีส่วนร่วมอภิปรายช่วยพัฒนาตัวตนและอำนาจการเรียนรู้ 2) การใช้เครื่องมือและสัญลักษณ์ นักเรียนเปลี่ยนจากการใช้เครื่องมือตามความคุ้นเคยมาเป็นการใช้ตามเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้เครื่องชั่งดิจิทัลเพื่อความแม่นยำ หรือการใช้ตารางอัตราส่วนเพื่อคำนวณต้นทุน สอดคล้องกับ Nasir (2002) และ Intakhuan (2015) ที่เห็นว่าสื่อจริงช่วยให้นักเรียนเห็นบทบาทของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง 3) เกณฑ์ที่ใช้บังคับความเข้าใจ นักเรียนปรับเปลี่ยนมุมมองจากการทำตามขั้นตอน มาเป็นการสื่อสารแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ ยืนยันถึงการสร้างความเสมอภาคในการเรียนรู้ผ่านการรับฟังเหตุผลระหว่างพี่น้องในชั้นละชั้น 4) เป้าหมายการทำกิจกรรม การเรียนรู้ถูกเชื่อมโยงกับวิถีชีวิตจริง ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและวางแผนธุรกิจ

2.2 อัตลักษณ์ด้านตัวตน นักเรียนมีการพัฒนาตัวตนที่ชัดเจนขึ้น โดยกลุ่มความสามารถต่ำและปานกลางเปลี่ยนจากผู้เรียนที่หลีกเลี่ยงความผิดพลาดไปสู่การเห็นคุณค่าในตนเองผ่านบทบาทใหม่ เช่น ผู้นำกลุ่มหรือผู้ช่วย สอดคล้องกับ Sander and Sanders (2009) ที่ว่าประสบการณ์ความสำเร็จจากการปฏิบัติช่วยเพิ่มความเชื่อมั่น สำหรับกลุ่มความสามารถสูงพบการพัฒนาสู่การเป็นผู้นำเชิงสนับสนุนที่มีความรับผิดชอบต่อสมาชิกในกลุ่มละชั้น ทั้งนี้ นักเรียนชั้น ป. 5-6 จะแสดงออกถึงตัวตนที่ชัดเจนและมีวุฒิภาวะมากกว่าชั้น ป. 2-3 ซึ่งเป็นไปตามแนวทางของ Khamphu et al. (2025) ที่สนับสนุนการตั้งศักยภาพผู้เรียนผ่านนวัตกรรมท้องถิ่น

2.3 อัตลักษณ์ด้านบุคคล นักเรียนกลุ่มความสามารถต่ำลดความกังวลและกล้าเปลี่ยนสถานะจากผู้ตามสู่ผู้ร่วมปฏิบัติเชิงรุก สอดคล้องกับ Garrett and Bhamra (2013) ขณะที่กลุ่มความสามารถปานกลางและสูงพัฒนาทักษะการกำกับตนเองและการบริหารจัดการกลุ่มอย่างเป็นระบบ บริบทที่เป็นกันเองระหว่างพี่และน้องในชั้นละชั้นช่วยลดความประหม่าและส่งเสริมความภาคภูมิใจในความสำเร็จร่วมกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ Boaler and Greeno (2000) ที่ว่าอัตลักษณ์พัฒนาผ่านการมีส่วนร่วมเชิงรุก

3. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ นักเรียนมีความคิดเห็นเห็นด้วยในระดับมาก โดยประเด็นที่นักเรียนให้ความสำคัญมากที่สุดคือ การที่กิจกรรมเปิดโอกาสให้แสดงบทบาทของตนเองและอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีการ ทั้งนี้เนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมที่เน้นปัญหาเป็นฐานและเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่คุ้นเคย ทำให้การเรียนละชั้นไม่ใช่ความท้าทายที่น่ากังวล แต่เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง

ระดับชั้น ช่วยลดช่องว่างระหว่างวัยและสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sante (2017) และ Phanich (2013) ที่เน้นย้ำความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติในบริบทชุมชนจริง

■ บทสรุปจากการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนคลองขี้เหล็กนี้ ประสบความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบหลัก ซึ่งผ่านการรับรองคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในระดับมากที่สุด และยืนยันความไปได้จากการนำร่องใช้จริงในบริบทโรงเรียนขนาดเล็ก มีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่เชื่อมโยงกันระหว่างระดับชั้นมาออกแบบเป็นหน่วยเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น โดยใช้สถานการณ์ปัญหาจากชีวิตจริงได้แก่ การทำแกงเผ็ดหอยขมและไส้กรอกพิชัยเป็นตัวขับเคลื่อนการเรียนรู้ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ที่บูรณาการบริบทชุมชนไม่เพียงแต่ช่วยลดความซับซ้อนของการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนคละชั้น แต่ยังเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้คณิตศาสตร์มีความหมายและจับต้องได้สำหรับผู้เรียน ส่งผลให้โครงสร้างหลักสูตรท้องถิ่นมีความเข้มแข็งและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านการเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ พบพัฒนาการเชิงบวกที่เด่นชัดในทุกมิติตามกรอบแนวคิดของ Cobb and Hodge (2011) โดยนักเรียนเกิดการยอมรับบรรทัดฐานใหม่ที่เน้นการให้เหตุผลและการสื่อสารผ่านเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ขณะที่อัตลักษณ์ด้านตัวตนและบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงจากผู้เรียนเชิงรับสู่การเป็นผู้เรียนคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออกมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้นเรียนคละชั้นที่เอื้อให้เกิดวัฒนธรรมการช่วยเหลือระหว่างพี่และน้องซึ่งช่วยลดช่องว่างด้านความสามารถและวัย ทำให้นักเรียนทุกกลุ่มเห็นคุณค่าในบทบาทของตนเองในฐานะสมาชิกของชุมชนการเรียนรู้ สอดคล้องกับความคิดเห็นของนักเรียนในระดับมากที่สุดที่เน้นย้ำว่า กิจกรรมนี้เปิดโอกาสให้พวกเขาได้แสดงศักยภาพและเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้ากับวิถีชีวิตจริงได้อย่างยั่งยืน บทสรุปนี้จึงยืนยันว่าการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานคือกุญแจสำคัญในการพัฒนาทักษะวิชาการและตัวตนทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดเล็กได้อย่างเป็นรูปธรรม

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ข้อจำกัดด้านการบริหารจัดการในห้องเรียนคละชั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับการเรียนคละชั้น ต้องอาศัยการจัดกระบวนการกลุ่มที่ยืดหยุ่นและการดูแลอย่างใกล้ชิดจากครูผู้สอน เนื่องจากนักเรียนในห้องมีช่วงอายุ วุฒิภาวะ และระดับชั้นที่แตกต่างกัน ในการทดลองใช้อาจพบข้อจำกัดเรื่องเวลาที่จำกัดในบางแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนบางระดับความสามารถหรือต่างวัย อาจใช้เวลาในการทำความเข้าใจเครื่องมือหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งครูผู้สอนต้องมีทักษะในการกำกับติดตามและบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพสูงจึงจะช่วยลดช่องว่างทางการเรียนรู้ได้

2. ข้อจำกัดด้านลักษณะเฉพาะของบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น หน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นถูกออกแบบโดยอิงกับวัฒนธรรม วิถีชีวิต และสูตรอาหารเฉพาะถิ่นของอำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนในพื้นที่นี้ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น หากครูหรือนักวิจัยในภูมิภาคอื่นต้องการนำหน่วยการเรียนรู้นี้ไปปรับใช้ อาจจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหัวเรื่องและสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับภูมิปัญญาที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียนในพื้นที่นั้น ๆ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หน่วยการเรียนรู้บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนคละชั้น เป็นหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในบริบทของโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอน

สอนแบบคละชั้น ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ปัญหา จึงต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง มากและครูต้องกำกับดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด

2. ผู้วิจัยที่ประสงค์จะนำกรอบแนวคิดอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของ Cobb and Hodge (2011) ไปใช้ อาจใช้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบอื่น โดยเฉพาะแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม และการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งระหว่างครูกับผู้เรียน รวมถึงระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งเป็นบริบทการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดดังกล่าว

3. สำหรับชั้นเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียนคละชั้นอาจนำผลการวิจัยเล่มนี้ไปต่อยอด โดยอาจศึกษาหาแนวทางเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนที่เน้น ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มากขึ้นหรือดีขึ้นต่อไป

4. การนำผลการวิจัยไปใช้ในห้องเรียนคละชั้น ควรเน้นการสร้างบรรทัดฐานทางสังคมในชั้นเรียนที่ยอมรับความแตกต่าง โดยครูต้องออกแบบกิจกรรมที่ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างชั้นเรียน ให้นักเรียนทุกกลุ่มระดับความสามารถเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ที่กระตือรือร้น รู้สึกปลอดภัยและได้รับความไว้วางใจจากสมาชิกในกลุ่มที่ต่างวัยกัน

ข้อเสนอแนะในครั้งถัดไป

1. ควรมีการศึกษาและติดตามผลพัฒนาการของนักเรียนในระยะยาว เพื่อประเมินความคงทนของอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนว่ายังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องหรือไม่หลังจากผ่านการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้ไปแล้ว

2. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นปัญหาเป็นฐาน

3. ควรศึกษาปัจจัยที่เสริมสร้างอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เห็นถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจนขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแนวทางในการเสริมสร้างอัตลักษณ์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่มีการจัดการเรียนการสอนคละชั้นต่อไป

References

- Boaler, J., & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency, and knowing in mathematics worlds. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 171–200). Ablex Publishing.
- Bupprachatkul, B. (2016). *Mathematical identity of grade 7 students in a classroom implementing a problem-based learning approach* [Master's thesis, Chiang Mai University]. Chiang Mai University Digital Repository. [in Thai]
- Cobb, P., & Hodge, L. L. (2011). Culture, identity, and equity in the mathematics classroom. In E. Yackel, K. Gravemeijer, & A. Sfard (Eds.), *A journey in mathematics education research: Insights from the work of Paul Cobb* (pp. 179–195). Springer.
- Darragh, L. (2016). Identity research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 19–33.
- Garrett, S., & Bhamra, T. (2013). The role of identity development in design problem-based learning: Essential challenges in sustainable design learning. *Design and Technology Education: An International Journal*, 18(1), 22–33.

- Intakhuan, W. (2015). *Effects of using the multigrade science learning unit on local plant for grade 4 to 5 students by using school learning resource* [Master's project, Srinakharinwirot University]. [in Thai]
- Intakul, S. (2023). *Development of a competency-based learning unit on mathematical problem solving entitled "Let's solve mathematical problems about Nakornthai lotus-field rice" for grade 3 students* [Master's independent study, Naresuan University]. [in Thai]
- Khamphu, K., Krutmuang, C., & Bunyarak, S. (2025). The guidelines for classroom management of multigrade in primary education at Ban Khok district under Uttaradit Primary Educational Service Area Office 2. *Journal of MCU Ubon Review*, 10(1), 757–768. [in Thai]
- Little, A. W. (2006). Multigrade lessons for EFA: A synthesis. In A. W. Little (Ed.), *Education for all and multigrade teaching: Challenges and opportunities* (pp. 301–348). Springer.
- Martin, D. B. (2000). *Mathematics success and failure among African-American youth: The roles of sociohistorical context, community forces, school influence, and individual agency*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Nasir, N. S. (2002). Identity, goals, and learning: Mathematics in cultural practice. *Mathematical Thinking and Learning*, 4, 213–248.
- Office of the Basic Education Commission. (2008). *Basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Agricultural Co-operative Federation of Thailand Printing House. [in Thai]
- Othman, H., Salleh, B. M., & Sulaiman, A. (2013). 5 ladders of active learning: An innovative learning steps in PBL process. In *The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL 2013)* (pp. 1–8). Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Pengkluab, J. (2019). *Using problem-based learning to promote grade 9 students' mathematics ownership and identity* [Master's thesis, Chiang Mai University]. Chiang Mai University Digital Repository. [in Thai]
- Phanich, W. (2013). *Creating learning for the 21st century*. Siam Commercial Foundation Printing House. [in Thai]
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Internacionales*, 4(2), 32–54.
- Sakunkaruna-aree, L. (2017). *Development of Suphan Buri integrated local curriculum in the social studies, religion and culture learning area to enhance life skills and Thai consciousness for grade 12 students* [Doctoral dissertation, Sukhothai Thammathirat Open University]. STOU Wisdom Repository. [in Thai]
- Samanmit, R. (2011). Analysis of multi-grade learning management processes in small-sized primary schools with best practices: A multiple-case study. *Online Journal of Education (OJED)*, 6(1), 31–43. [in Thai]

- Sander, P., & Sanders, L. (2009). Measuring academic behavioural confidence: The ABC Scale revisited. *Studies in Higher Education*, 34(1), 19–35.
- Sante, S. (2017). *Development Thai cluster multi-grade learning activities for grade 5–6 students in small school* [Doctoral dissertation, Mahasarakham University]. [in Thai]
- Schoenfeld, A. H. (2014). What makes for powerful classrooms, and how can we support teachers in creating them? A story of research and practice, productively intertwined. *Educational Researcher*, 43(8), 404–412.
- Smit, R., & Humpert, W. (2012). Differentiated instruction in small schools. *Teaching and Teacher Education*, 28(8), 1152–1162.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา: ผลที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

Constructivist Learning Environments in Primary Mathematics: Effects on Students' Problem-Solving Ability

ณัฐธิดา สมิน้อย¹ และ คณิตพงศ์ ปิยานามวานิช^{1*}

Natthida Sameenoi¹ & Kanitapong Piyanamvanit^{1*}

สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยและประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประเทศไทย¹

Program in Early Childhood Education and Elementary Education, Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand¹

Received: June 21, 2026 Revised: July 26, 2026 Accepted: September 2, 2026

บทคัดย่อ

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 แต่ผลการประเมินระดับชาติ (O-NET) และระดับนานาชาติ (PISA) สะท้อนว่านักเรียนไทยยังมีความสามารถด้านนี้อยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะการวิเคราะห์และดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา จึงจำเป็นต้องออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยวัตถุประสงค์วิจัยเพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) สำรวจความคิดเห็นของนักเรียน วิธีการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แบบ One Group Pretest-Posttest Design กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 38 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ แผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสำรวจความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) ฐานการช่วยเหลือ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 5) การให้คำปรึกษา ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ยหลังเรียน 15.76 และ 6.47 ตามลำดับ) โดยผลการทดสอบค่าที (Paired Samples t-test) ยืนยันว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองตัวแปร ($p < .001$) ความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย (ค่าเฉลี่ย 4.13) และคะแนนทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลาง ($r = 0.65$) ซึ่งแสดงถึงสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสามารถส่งเสริมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปพร้อมกัน อันเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนการนำแนวคิดนี้ไปใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; คอนสตรัคติวิสต์

*Corresponding author. Tel.: -

Email address: kanipi@kku.ac.th

Abstract

Mathematical problem-solving is an essential 21st-century competency, yet national (O-NET) and international (PISA) assessments indicate that Thai students' performance remains in need of development, particularly in analyzing and carrying out the solution of word problems. This calls for learning environments that allow students to construct knowledge by themselves. This study aimed to 1) design and develop a constructivist learning environment, 2) compare students' mathematical problem-solving ability before and after instruction, 3) compare learning achievement, and 4) survey students' opinions. The research employed a pre-experimental, one-group pretest-posttest design. The target group comprised 38 Grade 3 students selected through purposive sampling. The instruments were the learning environment, four lesson plans, a problem-solving ability test, an achievement test, and an opinion questionnaire. Data were analyzed using means, standard deviations, and Pearson's correlation coefficient. Results found that the developed learning environment consisted of five components: problem situations and learning tasks, learning resources, scaffolding, collaboration, and coaching. Both problem-solving ability and achievement were higher after instruction (posttest means of 15.76 and 6.47, respectively). Overall student opinion was at the "agree" level (mean = 4.13), paired-samples t-tests confirmed statistically significant pre-post gains for both variables ($p < .001$), and the two variables were positively and moderately correlated after instruction ($r = 0.65$). It presents a constructivist learning environment integrating Polya's problem-solving process that can simultaneously promote problem-solving ability and learning achievement, providing empirical evidence supporting its use in primary mathematics classrooms.

Keywords: Learning environment; Mathematical problem-solving ability; Constructivist

■ บทนำ

สถานการณ์โลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การจัดการศึกษามุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) และการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งล้วนเป็นสมรรถนะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อก้าวเข้าสู่โลกของการทำงานที่มีความซับซ้อน โดยถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่เน้นการเตรียมผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ (Ministry of Education, 2017) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องอาศัยการบูรณาการความคิดรวบยอด หลักการ กฎ สูตร และทักษะการคิดคำนวณ เพื่อค้นหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ตลอดจนสามารถถ่ายทอดความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาจึงเป็นการส่งเสริมให้คิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านคณิตศาสตร์ (O-NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมทั่วประเทศ ระหว่างปีการศึกษา 2562 ถึง 2566 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.90, 29.99, 36.83, 28.06 และ 29.96 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนว่าคะแนนเฉลี่ยยังคงอยู่ในระดับต่ำและมีความผันผวน (National Institute of Educational Testing Service, 2024) สอดคล้องกับผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ด้านคณิตศาสตร์ ปี ค.ศ. 2022 ที่นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 394 คะแนน ลดลง 25 คะแนน เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2018 และ

มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การประเมินครั้งแรก (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2023) ข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนไทยอย่างเป็นระบบ

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพควรอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจนเป็นขั้นตอน โดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 1957) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ซึ่งเป็นกรอบที่ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม ลงมือคำนวณ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างเป็นระบบ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก ตามสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัด ป.3/10 ที่กำหนดให้ผู้เรียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมกับกรัม และเมตริกตันกับกิโลกรัม เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและพบว่าผู้เรียนประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการทางปัญญาและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์อาศัยการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา แหล่งการเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ การให้คำปรึกษา และการร่วมมือกันแก้ปัญหา (Chaijaroen, 2016) เมื่อบูรณาการร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polya, 1957) ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ดังที่งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลเชิงบวกต่อทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Grady et al., 2012; Hanpithak, 2016; Soukchaleun & Chaijaroen, 2016)

แม้แนวคิดดังกล่าวจะมีหลักการรองรับ แต่งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่ เช่น Hanpithak (2016) และ Soukchaleun and Chaijaroen (2016) ยังศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น เช่น รูปสามเหลี่ยมและเรขาคณิต ในระดับชั้นที่แตกต่างออกไป โดยยังไม่มีการศึกษาที่มุ่งเน้นเฉพาะเจาะจงกับเนื้อหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นช่วงชั้นที่ผู้เรียนเริ่มต้องแปลงสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นครั้งแรกอย่างเป็นระบบ อีกทั้งงานวิจัยส่วนใหญ่มักประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในภาพรวม โดยไม่ได้วิเคราะห์แยกตามขั้นตอนย่อยของกระบวนการแก้ปัญหา จึงยังไม่ทราบแน่ชัดว่าสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลต่อขั้นตอนใดของกระบวนการแก้ปัญหามากหรือน้อยกว่ากัน งานวิจัยนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เฉพาะสำหรับเนื้อหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักและวิเคราะห์ผลแยกตามขั้นตอนทั้ง 4 ของโพลยา ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและมีพัฒนาการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

■ คำถามการวิจัย

- 1) การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีกระบวนการออกแบบและองค์ประกอบอย่างไร
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ แตกต่างจากก่อนเรียนหรือไม่
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ แตกต่างจากก่อนเรียนหรือไม่
- 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ อยู่ในระดับใด

■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก
- 2) เพื่อประเมินและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
- 3) เพื่อประเมินและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน
- 4) เพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ วางแผน และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการ ยุทธวิธี หรือเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือผลลัพธ์ที่ถูกต้อง สมเหตุสมผล พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ การแก้ปัญหาจึงไม่ได้มุ่งเพียงการหาคำตอบ แต่ให้ความสำคัญกับวิธีการและกระบวนการในการได้มาซึ่งคำตอบ ซึ่งผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจนเกิดเป็นทักษะและนิสัยในการแก้ปัญหา (Polya, 1957; Chaijaroen, 2016)

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya, 1957) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนต้องวิเคราะห์ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร โดยเลือกใช้เฉพาะข้อมูลที่สำคัญและจำเป็น ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการทราบกับวิธีการแก้ปัญหา พิจารณาคำสำคัญที่บ่งบอกถึงการดำเนินการ และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ผู้เรียนลงมือคำนวณตามแผนที่วางไว้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และขั้นที่ 4 การตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ผู้เรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ตรวจสอบความถูกต้อง และอาจขยายผลไปสู่การแก้ปัญหาอื่น ๆ ทั้งนี้สอดคล้องกับ Krulik and Rudnick (1993) ที่เสนอลำดับขั้นการแก้ปัญหาในลักษณะใกล้เคียงกัน ได้แก่ การอ่านและคิด การสำรวจและวางแผน การเลือกยุทธวิธี การหาคำตอบ และการมองย้อนและขยายผล

สำหรับการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัยที่กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามขั้นตอนของโพลยาอย่างละเอียด โดยขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบคำตอบ มีคะแนนขั้นละ 2 คะแนน และขั้นดำเนินการตามแผนมีคะแนน 4 คะแนน รวมข้อละ 10 คะแนน ซึ่งการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกขั้นตอนช่วยให้สามารถวิเคราะห์พัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบของการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน (Amalina & Vidákovich, 2023)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนได้รับ ภายหลังจากจัดการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบที่ครอบคลุมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านพุทธิพิสัย โดย Wilson (1971) จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) ความรู้ความจำและการคิดคำนวณ ซึ่งเป็นการระลึกถึงข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม และการคำนวณอย่างง่าย 2) ความเข้าใจ เป็นการนำความรู้ไปสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ การแปลความ ตีความ และสรุปความ 3) การนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ กฎ และทฤษฎีไปแก้ปัญหาค้นคว้ากับที่เคยเรียน และ 4) การวิเคราะห์ เป็นการแก้ปัญหาค้นคว้าที่ซับซ้อนหรือไม่คุ้นเคย ซึ่งถือเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยครอบคลุมระดับพฤติกรรมการนำไปใช้และการวิเคราะห์เป็นหลัก เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติของการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องอาศัยการประยุกต์ใช้ความรู้มากกว่าการจดจำ

3. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้มากกว่าการรับความรู้ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ทฤษฎีนี้มีรากฐานสำคัญ 2 แนวคิด แนวคิดแรกคือคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ของ Piaget (1970) ที่อธิบายว่า เมื่อผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) หรือเกิดภาวะเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุล ผ่านกระบวนการดูดซึม (assimilation) และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) จนสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นได้ ดังนั้นปัญหาที่เป็นบริบทจริงและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นแรงจูงใจภายในและการสร้างความรู้ที่มีความหมาย

แนวคิดที่สองคือคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) ของ Vygotsky (1978) ที่เน้นว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทั้งครู เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญ โดยมีแนวคิดเรื่องช่วงพัฒนาการที่ใกล้เคียง (Zone of Proximal Development) ซึ่งเป็นช่วงห่างระหว่างระดับพัฒนาการที่ผู้เรียนเป็นอยู่ระดับที่ผู้เรียนมีศักยภาพจะไปถึงได้หากได้รับการช่วยเหลือ การให้ความช่วยเหลือขั้นนี้ที่เรียกว่าฐานการช่วยเหลือ (scaffolding) จึงเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ก้าวข้ามข้อจำกัดของตน (Khammanee, 2014)

4. สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยประสานหลักการของ สื่อ (media) กับ วิธีการ (methods) เข้าด้วยกัน โดยอาศัยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นพื้นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ พัฒนาศักยภาพการคิด และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง Chaijaroen (2016) ได้สังเคราะห์องค์ประกอบสำคัญของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ไว้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ ซึ่งเปรียบเสมือนประตูที่นำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาและกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) แหล่งการเรียนรู้ ที่รวบรวมสารสนเทศและเนื้อหาให้ผู้เรียนใช้ในการแสวงหาคำตอบ 3) ฐานการช่วยเหลือ ที่สนับสนุนผู้เรียนเมื่อไม่สามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตนเอง 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือการร่วมมือกันแก้ปัญหา ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนมุมมองและปรับมุมมองที่คลาดเคลื่อน และ 5) การให้คำปรึกษาหรือการโค้ช ที่ครูทำหน้าที่กระตุ้นการรู้คิดและชี้แนะกระบวนการแก้ปัญหา

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้อาศัยหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาสภาพบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ และการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาและผู้เรียน ส่วนการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องกับหลักการเชิงทฤษฎีก่อนนำไปใช้จริง (Chaijaroen, 2016)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศจำนวนมากยืนยันประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ต่อการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น Chaona-ee (2011) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.10 พร้อมทั้งส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเจตคติที่ดีต่อการเรียน Hanpithak (2016) พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และมโนทัศน์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ และ Soukchaleun and Chaijaroen (2016) พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีกระบวนการแก้ปัญหาครบ 4 ขั้นตอนตามกรอบของโพลยา และมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ Thamklang et al. (2024) ยังพบว่านวัตกรรมสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเกมกระดานอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ในส่วนของงานวิจัยต่างประเทศ Grady et al. (2012) พบว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และ Amalina and Vidákovich (2023) ชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถทางปัญญาที่ซับซ้อน ซึ่งประกอบด้วยการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการมองย้อนกลับ จากการสังเคราะห์งานวิจัยข้างต้นสะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมีศักยภาพในการพัฒนาทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปพร้อมกัน

จากหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มี 5 องค์ประกอบ ตามแนวคิดของ Chaijaroen (2016) ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) ฐานการช่วยเหลือ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 5) การให้คำปรึกษา โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นพื้นฐานในการออกแบบภารกิจการเรียนรู้และเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยกรอบแนวคิดการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1

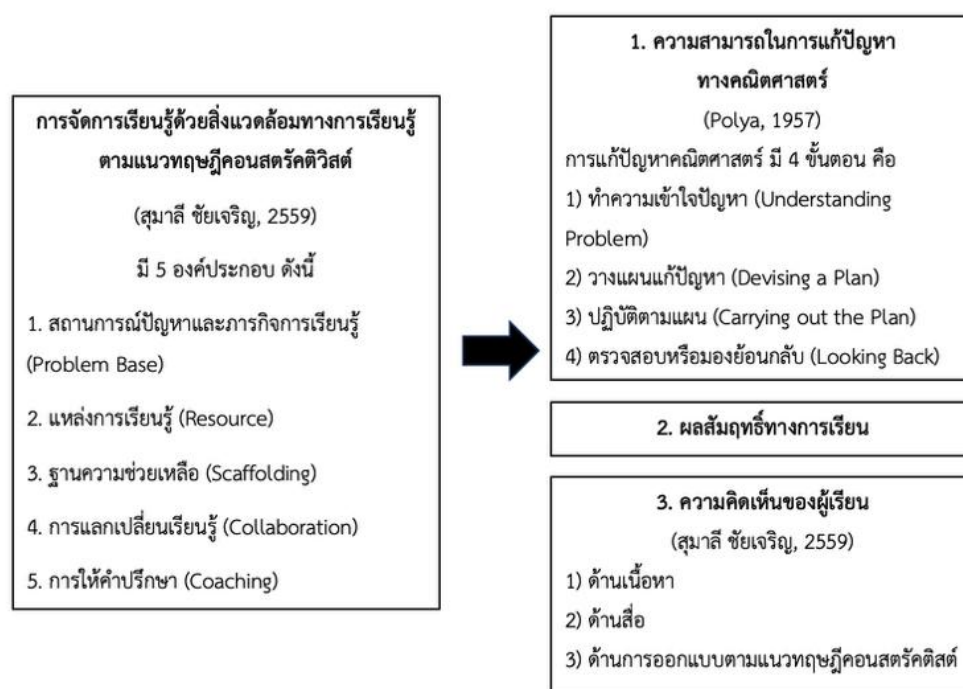


Figure 1. The conceptual framework of the study.

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research methodology) ในรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยที่แบบการวิจัยเป็นแบบเชิงการทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental design) ในลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design) เนื่องจากข้อจำกัดด้านการจัดสรรห้องเรียนของสถานศึกษาสำหรับการดำเนินการวิจัยในภาคเรียนดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการทดลองได้เพียงหนึ่งห้องเรียน จึงไม่สามารถจัดกลุ่มควบคุมที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกันในบริบทเดียวกันได้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยตระหนักถึงภัยคุกคามต่อความตรงภายใน (threats to internal validity) ที่อาจเกิดขึ้นจากแบบแผนนี้ ได้แก่ 1) ผลจากการเจริญเติบโตตามวัย (maturation) ซึ่งเป็นไปได้น้อยเนื่องจากระยะเวลาการทดลองสั้นเพียง 6 คาบเรียนในช่วง 2 สัปดาห์ 2) ผลจากการทดสอบซ้ำ (testing effect) ที่ผู้เรียนอาจคุ้นเคยกับรูปแบบข้อสอบจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งผู้วิจัยควบคุมบางส่วนโดยเว้นระยะห่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับการจัดการเรียนรู้ประมาณ 2 สัปดาห์ และ 3) เหตุการณ์ร่วมสมัย (history) เช่น การได้รับความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งอื่นในช่วงเวลาทดลอง ซึ่งผู้วิจัยควบคุมโดยจัดการทดลองในช่วงเวลาต่อเนื่องกันในภาคเรียนเดียว โดยแบบแผนการวิจัยสามารถแสดงได้ดังนี้

O1 X O2

โดยที่	O1	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
	O2	แทน	การทดสอบหลังเรียน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (มอดินแดง) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 38 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 6 คาบเรียน คาบละ 50 นาที และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ (20 คะแนน) ตามกรอบ 4 ขั้นตอนของโพลยา 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน) และ 3) แบบสำรวจความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบ เครื่องมือทุกชนิดผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐานการ

เรียนรู้และตัวชี้วัด แล้วออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และมีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 20 คะแนน สร้างขึ้นตามผังข้อสอบ (Test Blueprint) ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด ค 2.1 ป.3/10 และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกขั้นตอนตามกรอบของโพลยา 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (2 คะแนน) ขั้นดำเนินการตามแผน (4 คะแนน) และขั้นตรวจคำตอบหรือมองย้อนกลับ (2 คะแนน) โดยแต่ละขั้นมีคำอธิบายเกณฑ์การพิจารณาคะแนนอย่างชัดเจน ส่วนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ สร้างขึ้นตามผังข้อสอบที่จำแนกตามระดับพฤติกรรม โดยเน้นระดับการนำไปใช้และการวิเคราะห์ เครื่องมือทั้งสองได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

แบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่เห็นด้วยที่สุด (4.51 - 5.00) เห็นด้วย (3.51 - 4.50) เฉย ๆ (2.51 - 3.50) ไม่เห็นด้วย (1.51 - 2.50) และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1.00 - 1.50) ซึ่งผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการสำรวจโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ล่วงหน้าประมาณ 2 สัปดาห์ จากนั้นจัดการเรียนรู้โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน เพื่อเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผ่านการเผชิญสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ การไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อยและระดับชั้นเรียน และร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้จึงทดสอบหลังเรียน (Posttest) และให้นักเรียนตอบแบบสำรวจความคิดเห็น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์วิเคราะห์ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ และความคิดเห็นด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ 2) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าร้อยละ (Percentage) เพื่อบรรยายระดับความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ และความคิดเห็นของผู้เรียน 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อแสดงการกระจายของคะแนน และ 4) การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (Paired Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน พร้อมรายงานขนาดอิทธิพล (Cohen's d) และช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของผลต่างคะแนนเฉลี่ย และ 5) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับการแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ดังนี้ ค่าระหว่าง 0.91 - 1.00 หมายถึงมีความสัมพันธ์ระดับสูงมาก 0.71 - 0.90 ระดับสูง 0.31 - 0.70 ระดับปานกลาง 0.01 - 0.30 ระดับต่ำ และ 0.00 หมายถึงไม่มี

ความสัมพันธ์กัน โดยค่าที่เป็นบวกแสดงถึงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และค่าที่เป็นลบแสดงถึงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ แสดงดังภาพที่ 2 โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ พบว่า

องค์ประกอบที่ 1 สถานการณ์ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ ออกแบบเป็นหนังสือนิทานการผจญภัยของตัวละคร มีโอเจ้าหมีน้อยผู้ชื่นชอบการอ่านและการผจญภัย และคริสตี้ เจ้ากระต่ายน้อยเพื่อนซี้ จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ (1) ภารกิจแบกน้ำหนักพิชิตป่า (2) lebn้ำหนักปริศนาแห่งท้องสมุทร (3) ภารกิจโลกแห่งวิญญาณ และ (4) แบ่งปันแสงดาว ณ ปราสาทเมฆสีรุ้ง โดยแต่ละสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกภารกิจการเรียนรู้ในรูปคำถามปริศนา สถานการณ์ละ 2 คำถาม ซึ่งออกแบบบนพื้นฐานกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อกระตุ้นความสนใจและความขัดแย้งทางปัญญาของผู้เรียนในวัยประถมศึกษา

องค์ประกอบที่ 2 แหล่งการเรียนรู้ อยู่ในรูปหนังสือเล่มเล็กที่รวบรวมเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาน้ำหนัก เช่น ความหมายและความสัมพันธ์ของหน่วยน้ำหนัก คำสำคัญของโจทย์ปัญหา และขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

องค์ประกอบที่ 3 ฐานการช่วยเหลือ ออกแบบตามแนวคิด scaffolding ของ Vygotsky แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการคิด (conceptual) ด้านกลยุทธ์ (strategic) และด้านความคิดรวบยอด (metacognitive) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าช่วงพัฒนาการที่ใกล้เคียงให้สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้

องค์ประกอบที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สนับสนุนให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ปรึกษาเพื่อนในชั้นเรียน และสื่อสารผ่านช่องทางต่าง ๆ เพื่อขยายมุมมองและร่วมกันแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 5 การให้คำปรึกษา ผู้สอนทำหน้าที่วิเคราะห์ผู้เรียน ให้คำแนะนำ และกระตุ้นกระบวนการรู้คิด เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ครอบคลุมด้านเนื้อหา จำนวน 11 รายการ ด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 7 รายการ และด้านสื่อ จำนวน 6 รายการ พบว่าผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่างานสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีความสอดคล้องในทุกรายการประเมิน

เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ออกเป็น 5 องค์ประกอบ แทนที่จะใช้เพียงบางองค์ประกอบ เนื่องจากแต่ละองค์ประกอบทำหน้าที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในคนละขั้นตอนอย่างเชื่อมโยงกัน กล่าวคือ สถานการณ์ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ทำหน้าที่กระตุ้นความขัดแย้งทางปัญญาและเปิดประตูสู่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา แหล่งการเรียนรู้สนับสนุนผู้เรียนในชั้นวางแผนแก้ปัญหาด้วยการให้ข้อมูลความรู้ที่จำเป็น ฐานการช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียนที่ติดขัดในขั้นตอนการตามแผน ด้วยการให้คำใบ้แบบเป็นขั้นเป็นตอนตามระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ส่วนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการให้คำปรึกษาส่งเสริมขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบร่วมกับเพื่อนและครู หากขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งไป กระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องอาจไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างเพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Chaijaroen (2016) ที่เสนอว่าองค์ประกอบทั้ง 5 ควรทำงานร่วมกันเป็นระบบมากกว่าใช้แยกส่วน

ในกระบวนการพัฒนา ผู้วิจัยดำเนินการแบบวนซ้ำ กล่าวคือ หลังจากออกแบบร่างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ครั้งแรก และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พบว่าฐานการช่วยเหลือในร่างแรกมีลักษณะเป็นการเฉลยคำตอบโดยตรง ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการ scaffolding ที่ควรค่อย ๆ นำทางให้ผู้เรียนคิดเอง ผู้วิจัยจึงปรับฐานการช่วยเหลือใหม่ให้อยู่ในรูปคำถามชี้แนะแบบเป็นลำดับขั้น แทน และปรับสถานการณ์ปัญหาให้มีความหลากหลายของบริบทมากขึ้น เพื่อป้องกันมิให้ผู้เรียนจดจำวิธีแก้ปัญหาแบบเฉพาะเจาะจงกับสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง การปรับปรุงเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่าย

โยกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ในแบบทดสอบหลังเรียนได้ ดังที่ปรากฏพัฒนาการเพิ่มขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา

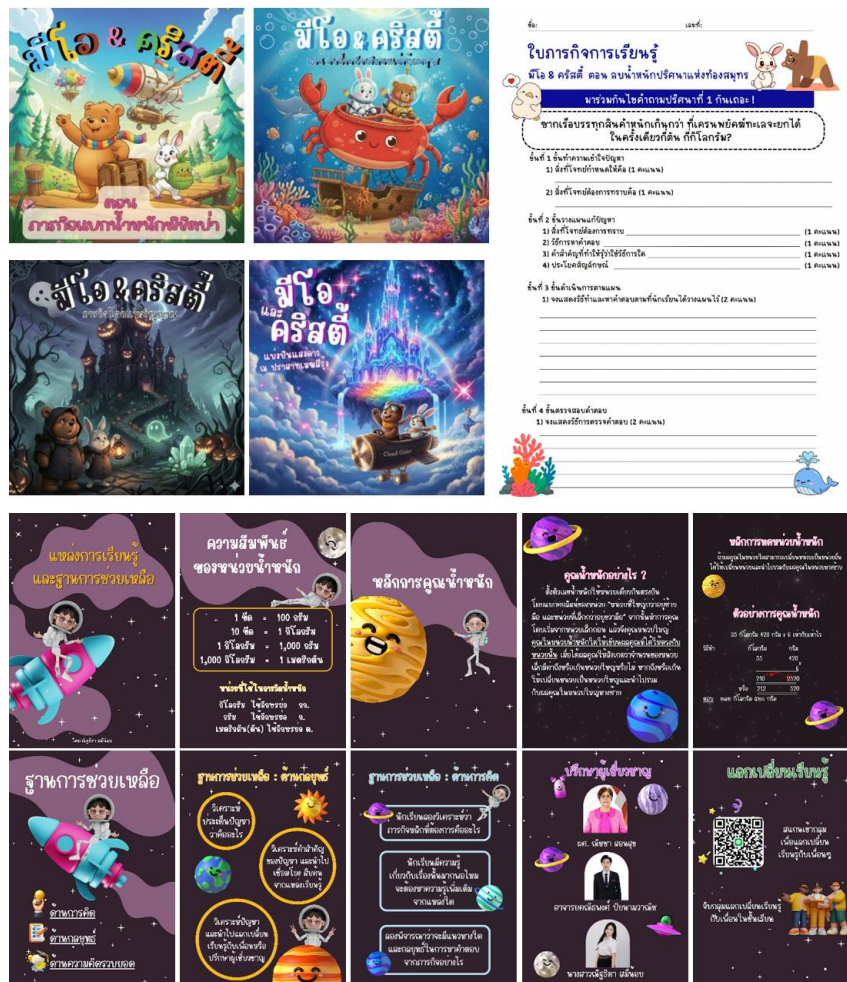


Figure 2. The example of constructivist learning environment: Enhancing Students' Problem-Solving Ability.

2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

Table 1. Comparison of mathematical problem-solving ability before and after instruction.

คะแนนสอบ	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
ก่อนเรียน	38	20	7.62	5.01	38
หลังเรียน	38	20	15.76	3.95	79

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย = 15.76, S.D. = 3.95) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย = 7.62, S.D. = 5.01) คิดเป็นพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 41 โดยผลการทดสอบค่าที (Paired Samples t-test) พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$t(37) = 11.12, p < .001$] และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก (Cohen's $d = 1.80$) โดยผลต่างคะแนนเฉลี่ยมีช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อยู่ระหว่าง 6.71 ถึง 9.58 คะแนน

Table 2. Comparison of problem-solving ability by step (Polya's framework).

ขั้นตอน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนาการ (%)
ทำความเข้าใจปัญหา	4	2.34 (59%)	3.42 (86%)	27
วางแผนการแก้ปัญหา	4	1.88 (47%)	3.13 (78%)	31
ดำเนินการตามแผน	8	2.90 (36%)	6.31 (79%)	43
ตรวจสอบคำตอบ	4	0.50 (13%)	2.89 (72%)	59

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการในทุกขั้นตอน โดยขั้นที่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ การตรวจสอบคำตอบ (เพิ่มขึ้นร้อยละ 59) และขั้นที่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ การทำความเข้าใจปัญหา (เพิ่มขึ้นร้อยละ 27) ซึ่งสะท้อนว่าผู้เรียนมีพื้นฐานการทำความเข้าใจปัญหาอยู่ในระดับดีตั้งแต่ก่อนเรียน

3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังแสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

Table 3. Comparison of mathematics learning achievement before and after instruction.

คะแนนสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
ก่อนเรียน	38	10	4.11	3.29	41
หลังเรียน	38	10	6.47	2.46	65

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย = 6.47, S.D. = 2.46) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย = 4.11, S.D. = 3.29) คิดเป็นพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 24 โดยผลการทดสอบค่าที (Paired Samples t-test) พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$t(37) = 3.76, p < .001$] และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง ถึงสูง (Cohen's $d = 0.61$) โดยผลต่างคะแนนเฉลี่ยมีช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อยู่ระหว่าง 1.13 ถึง 3.60 คะแนน

Table 4. Correlation between problem-solving ability and learning achievement.

ช่วงเวลา	r	Sig.	การแปลผล
ก่อนเรียน	-0.29	0.078	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
หลังเรียน	0.65	< .001	ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง

จากตารางที่ 4 พบว่าหลังเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลาง ($r = 0.65$) อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

4) ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ความคิดเห็นรายด้านสะท้อนว่า ผู้เรียนเห็นด้วยกับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มากที่สุดในด้านเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย = 4.24) เนื่องจากสถานการณ์ปัญหาในรูปแบบิทานการผจญภัยมีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน รองลงมาคือ ด้านสื่อ (ค่าเฉลี่ย = 4.13) ที่มีภาพประกอบสวยงามและกระตุ้นการเรียนรู้ ส่วนด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.02) ซึ่งแม้จะยังอยู่ในระดับเห็นด้วย แต่สะท้อนว่ากระบวนการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองยังเป็นสิ่งใหม่สำหรับผู้เรียนบางส่วนที่คุ้นเคยกับการเรียนแบบรับความรู้โดยตรง จึงเป็นประเด็นที่ควรพัฒนาเพิ่มเติม โดยเฉพาะด้านความคงทนของวัสดุที่ใช้ผลิตสื่อและ ความชัดเจนของฐานการช่วยเหลือ

อภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ โดยเมื่อพิจารณาในภาพรวม จะเห็นได้ว่าการที่ผู้เรียนมี

พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นร้อยละ 41 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 24 นั้น เป็นผลจากการที่สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและลงมือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การสนับสนุนของฐานการช่วยเหลือและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget (1970) และ Vygotsky (1978) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้เกิดจากการปรับโครงสร้างทางปัญญาผ่านความขัดแย้งทางปัญญาและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaona-ee (2011) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น และผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

เมื่อพิจารณาพัฒนาการรายชั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบมีพัฒนาการสูงสุด (เพิ่มขึ้นร้อยละ 59) การที่ชั้นตรวจสอบคำตอบพัฒนาขึ้นอย่างชัดเจนสะท้อนว่าการบูรณาการกระบวนการของโพลยา (Polya, 1957) ที่เน้นการมองย้อนกลับ (looking back) ช่วยปลูกฝังนิสัยการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบให้แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นทักษะเชิงเมตาคอนิชั่นที่ผู้เรียนมักละเลย (Krulik & Rudnick, 1993) ในขณะที่ขั้นการทำความเข้าใจปัญหามีพัฒนาการน้อยที่สุด (เพิ่มขึ้นร้อยละ 27) เนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหาอยู่ในระดับดีตั้งแต่อ่อนเรียน

เมื่อพิจารณาสิ่งที่ผู้วิจัยดำเนินการในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่อาจเป็นปัจจัยเชื่อมโยงกับพัฒนาการในชั้นตรวจสอบคำตอบที่สูงที่สุดนี้ พบว่าผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการไตร่ตรองไว้ 2 ระดับในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อยหลังจากแต่ละกลุ่มหาคำตอบได้แล้ว โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ เช่น ถามว่า “คำตอบนี้เป็นไปได้หรือไม่เมื่อเทียบกับน้ำหนักของสิ่งของในชีวิตจริง” และการไตร่ตรองระดับชั้นเรียนที่ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อเพื่อนทั้งชั้น ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบวิธีคิดของตนเองกับกลุ่มอื่นและตรวจพบข้อผิดพลาดของตนเองผ่านการรับฟังคำถามจากเพื่อน การออกแบบให้มีจุดตรวจสอบคำตอบซ้ำสองระดับเช่นนี้ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนค่อย ๆ ซึมซับนิสัยการตรวจสอบคำตอบจนกระทั่งสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยตนเองในแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งแตกต่างจากขั้นทำความเข้าใจปัญหาและขึ้นวางแผนที่ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานเดิมอยู่แล้ว จึงมีช่องว่างสำหรับการพัฒนาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับขั้นตรวจสอบคำตอบที่แทบไม่ปรากฏในพฤติกรรมการทำข้อสอบก่อนเรียนของผู้เรียนเลย

สำหรับความคิดเห็นของนักเรียนที่อยู่ในระดับเห็นด้วย โดยด้านเนื้อหาหามีค่าเฉลี่ยสูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Thamklang et al. (2024) ที่พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อนวัตกรรมสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งนี้ ด้านการออกแบบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดอาจเป็นประเด็นที่ควรพัฒนาเพิ่มเติม โดยเฉพาะด้านความคงทนของวัสดุที่ใช้ผลิตสื่อ

นอกจากนี้ การที่ความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางหลังเรียน ($r = 0.65$) สอดคล้องกับข้อค้นพบเชิงสหสัมพันธ์ของ Soukchaleun and Chaijaroen (2016) และ Grady et al. (2012) ที่พบความเชื่อมโยงในลักษณะเดียวกัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันเป็นเพียงการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง มิใช่การยืนยันความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผล ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลในลักษณะข้อสังเกตว่าผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงไปในทิศทางเดียวกันด้วย โดยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Soukchaleun and Chaijaroen (2016) ที่พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นในลักษณะเดียวกัน จึงกล่าวได้ว่าสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหากของโพลยาเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการส่งเสริม

ผู้เรียนระดับประถมศึกษาทั้งด้านความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควบคู่กัน โดยควรมีการศึกษาต่อยอดด้วยแบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อยืนยันความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผลต่อไป

■ บทสรุปจากการวิจัย

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ (สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการให้คำปรึกษา) บูรณาการกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 41) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 24) คะแนนทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลาง ($r = 0.65$) และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย (ค่าเฉลี่ย = 4.13) แสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นนวัตกรรมที่สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้

ข้อค้นพบจากการวิจัยนี้มีนัยเชิงปฏิบัติต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กล่าวคือ ครูผู้สอนสามารถนำแนวทางการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้และฐานการช่วยเหลือที่หลากหลาย ตลอดจนการเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนความคิด ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย นอกจากนี้ การกำหนดเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาแบบแยกตามขั้นตอนของโพลยาช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาของผู้เรียนได้อย่างเฉพาะเจาะจง อันนำไปสู่การออกแบบการช่วยเหลือที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้นแบบกลุ่มเดียว จึงไม่มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ และดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมายเพียงหนึ่งห้องเรียน การสรุปอ้างอิงผลไปยังบริบทอื่นจึงควรกระทำด้วยความระมัดระวัง นอกจากนี้ วัสดุที่ใช้ผลิตสื่อมีความคงทนน้อย ไม่เหมาะกับการใช้งานซ้ำหลายครั้ง อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ

นอกจากนี้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดผลในการวิจัยครั้งนี้เน้นที่ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่าดัชนีความสอดคล้อง, IOC) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก แต่ยังไม่ได้วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเชิงสถิติ รวมถึงยังไม่ได้ตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) สำหรับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นแบบอัตนัย ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ควรได้รับการเสริมในการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อยืนยันคุณภาพเชิงสถิติของเครื่องมือให้ครบถ้วนยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการนำผลการวิจัยไปใช้ ครูผู้สอนควรเลือกใช้วัสดุผลิตสื่อที่มีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งานซ้ำ
- 2) ควรนำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาทักษะหรือความสามารถด้านอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือการคิดวิเคราะห์
- 3) ควรนำรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ ในการวิจัยครั้งต่อไป

■ กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนคณะผู้บริหาร คณาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (มอดินแดง) ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

■ References

- Amalina, I. K., & Vidákovich, T. (2023). Development and differences in mathematical problem-solving skills: A cross-sectional study of differences in demographic backgrounds. *Heliyon*, 9(5), Article e16366. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16366>
- Chaijaroen, S. (2016). *Instructional design: Principles and theories to practices* (2nd ed.). Faculty of Education, Khon Kaen University. [in Thai]
- Chaona-ee, N. (2011). *Development of mathematics learning activities based on constructivist theory on fractions for Grade 6 students* [Master's thesis, Khon Kaen University]. [in Thai]
- Grady, M., Watkins, S., & Montalvo, G. (2012). The effect of constructivist mathematics on achievement in rural schools. *The Rural Educator*, 33(3), 37–46. <https://doi.org/10.35608/ruraled.v33i3.410>
- Hanpithak, K. (2016). *The effects of learning management based on constructivist theory of mathematical concepts and problem-solving ability on the topic of triangles of grade 5 students* [Master's thesis, Burapha University]. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2023). *PISA 2022 assessment framework and results announcement*. IPST. [in Thai]
- Khammanee, T. (2014). *The science of teaching: Knowledge for the management of effective learning processes* (18th ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in elementary school*. Allyn and Bacon.
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content, mathematics learning area (revised edition B.E. 2560), according to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Ministry of Education. [in Thai]
- National Institute of Educational Testing Service. (2024). *Basic national educational test (O-NET) nationwide basic statistics*. NIETS. [in Thai]
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child* (D. Coltman, Trans.). Orion Press.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Soukchaleun, P., & Chaijaroen, S. (2016). Effects of constructivist web-based learning environment to enhance learners' problem-solving in mathematics for the 7th grade students in the Lao People's Democratic Republic. *Academic Services Journal, Prince of Songkla University*, 27(3), 35–43. [in Thai]

- Thamklang, W., Kaennakum, J., Jaidiaw, W., & Pheanork, S. (2024). Design and developing innovative constructivist web-based learning environment (Edulearn) with e-board games that promote solving math problems for students on the subject of GCD. and LCM. for the sixth grade students in Khon Kaen University Demonstration Elementary School (Modindaeng). *Journal of Education Khon Kaen University*, 47(2), 1–14. [in Thai]
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.
- Wilson, J. W. (1971). Evaluation of learning in secondary school mathematics. In B. S. Bloom, J. T. Hastings, & G. F. Madaus (Eds.), *Handbook on formative and summative evaluation of student learning* (pp. 643–696). McGraw-Hill.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

An Assessment of Thai Language Communication Competence among Grade 12 Students

อัครกิตติ์ ปรีชาสุรเศรษฐ์^{1*} และ ทรายทอง พวกสันเทียะ²

Akarakit Preechasuraset^{1*} & Saitong Paugsuntear²

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)^{1,2}

The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)^{1,2}

Received: March 9, 2026 Revised: June 10, 2026 Accepted: September 16, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย และ (2) เปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยจำแนกตามเพศ หน่วยงานที่สังกัด ขนาดโรงเรียน ที่ตั้งโรงเรียน และภูมิภาค กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2,681 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอนให้ครอบคลุมภูมิภาค สังกัด ที่ตั้ง และขนาดโรงเรียน เครื่องมือเป็นแบบทดสอบจริง (Actual Test) จำนวน 60 ข้อ 100 คะแนน ใช้เวลาทดสอบ 120 นาที ครอบคลุมการรับสาร การส่ง/ถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน/สนทนา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทีสำหรับกลุ่มอิสระ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พร้อมเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี LSD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยโดยรวมอยู่ในระดับปรับปรุง ($M = 51.24$, $SD = 12.58$) โดยทักษะการพูดมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ($M = 4.66$ จาก 20 คะแนน) นักเรียนหญิงมีคะแนนรวมสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -7.26$, $p < 0.001$) และนักเรียนโรงเรียนในเมืองมีคะแนนรวมสูงกว่านักเรียนโรงเรียนนอกเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 5.40$, $p < 0.001$) นอกจากนี้ คะแนนรวมแตกต่างกันตามหน่วยงานที่สังกัด ($F = 23.53$, $p < 0.001$) ขนาดโรงเรียน ($F = 140.43$, $p < 0.001$) และภูมิภาค ($F = 18.78$, $p < 0.001$) ผลการวิจัยชี้ว่าควรเร่งพัฒนาทักษะการพูดและจัดการทรัพยากรสนับสนุนอย่างเหมาะสมตามบริบทสถานศึกษาและพื้นที่

คำสำคัญ: สมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย; การประเมินสมรรถนะ; นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6; สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

*Corresponding author. Tel.: 098 294 5428

Email address: akarakitpreechasuraset@gmail.com

Abstract

This study aimed to (1) assess Thai language communication competence and (2) compare competence by gender, educational affiliation, school size, school location, and region. The sample comprised 2,681 Grade 12 students selected through multistage sampling covering regions, affiliations, school locations, and school sizes. The 60-item, 100-point Actual Test required 120 minutes and assessed reception, transmission, and interaction. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, independent-samples t tests, one-way ANOVA, and LSD post hoc comparisons. The overall competence was at the Needs Improvement level ($M = 51.24$, $SD = 12.58$), with speaking showing the lowest mean relative to its maximum score ($M = 4.66$ out of 20). Female students obtained a significantly higher total score than male students ($t = -7.26$, $p < 0.001$), and students in urban schools scored significantly higher than those in non-urban schools ($t = 5.40$, $p < 0.001$). Total scores also differed significantly by educational affiliation ($F = 23.53$, $p < 0.001$), school size ($F = 140.43$, $p < 0.001$), and region ($F = 18.78$, $p < 0.001$). The findings indicate a need to strengthen speaking competence and allocate educational support in accordance with school and regional contexts.

Keywords: Thai Language Communication Competence; Actual Test; Digital Testing; Grade 12 Students; The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

■ บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาของโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านการศึกษาและเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้สังคมไทยก้าวเข้าสู่สังคมดิจิทัล การพัฒนาทุนมนุษย์จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในปัจจัยสำคัญ คือ สมรรถนะ (Competency) ที่ช่วยให้บุคคลมีความรู้ ความสามารถ และทักษะเพื่อประสบความสำเร็จ (Office of the Basic Education Commission, 2017) และการศึกษานับเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาทุนมนุษย์ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่เน้นการเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์และสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (National Strategy B.E. 2561–2580, 2018) ในบริบทนี้ สมรรถนะพื้นฐานที่นักเรียนควรได้รับ ได้แก่ สมรรถนะการจัดการตนเอง สมรรถนะการทำงานเป็นทีม สมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง สมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน สมรรถนะการคิดขั้นสูง และสมรรถนะการสื่อสาร โดยสมรรถนะการสื่อสารถือเป็นสมรรถนะหลักที่ทุกองค์การยอมรับว่าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ (Thong-at, 2018) เป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนความเข้าใจระหว่างบุคคล ซึ่งวิชาภาษาไทยถือว่าเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการสื่อสารที่ครอบคลุมทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน ทักษะเหล่านี้ไม่เพียงช่วยให้ผู้เรียนถ่ายทอดความรู้และวัฒนธรรม แต่ยังสามารถสร้างบุคลิกภาพ เสริมความเป็นไทย เสริมสร้างความเข้าใจ และความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม (Office of the Basic Education Commission, 2008)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พัฒนาแบบทดสอบจริง (Actual Test) ซึ่งในงานวิจัยนี้หมายถึงแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสารและภาระงานที่จำลองการใช้ภาษาในสถานการณ์สื่อสาร ครอบคลุมการรับสาร การส่ง/ถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน/สนทนา โดยใช้ทั้งข้อสอบปรนัย ข้อสอบเลือกตอบเชิงซ้อน และภาระงานอัตนัยแบบพูดตอบ

และเขียนตอบ การประเมินลักษณะนี้มุ่งวัดการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ มากกว่าการระลึกความรู้เพียงอย่างเดียว (Gulikers et al., 2004; Frey & Schmitt, 2007; Palm, 2008)

แม้แนวคิดการประเมินตามสภาพจริงได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวาง แต่หลักฐานเชิงประจักษ์ระดับประเทศเกี่ยวกับสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่วัดครบทั้งการรับสาร การส่ง/ถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน/สนทนา รวมทั้งการเปรียบเทียบตามบริบทสถานศึกษาและพื้นที่ยังมีจำกัด ช่องว่างดังกล่าวทำให้หน่วยงานและสถานศึกษาขาดข้อมูลสำหรับระบุทักษะที่ควรเร่งพัฒนาและกลุ่มที่ต้องได้รับการสนับสนุน ผู้วิจัยจึงประเมินสมรรถนะด้วย Actual Test และเปรียบเทียบผลตามเพศ สังกัด ขนาดโรงเรียน ที่ตั้งโรงเรียน และภูมิภาค เพื่อให้ได้สารสนเทศสำหรับพัฒนาเครื่องมือการจัดการเรียนรู้ และการจัดสรรความช่วยเหลือตามบริบท

■ คำถามการวิจัย

1. สมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยด้านการรับสาร การส่งสาร/การถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน/สนทนา เป็นอย่างไร
2. สมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีตัวแปรที่ศึกษาแตกต่างกัน เป็นอย่างไร

■ จุดประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย ของนักเรียนที่มีตัวแปรที่ศึกษาแตกต่างกัน

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. **แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย** การสื่อสารถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้และการพัฒนาคุณภาพชีวิต เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มนุษย์ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิด ความรู้สึก และคุณค่าทางวัฒนธรรม การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจึงไม่เพียงเกี่ยวข้องกับการส่งสารเพียงด้านเดียว แต่ยังหมายรวมถึงความสามารถในการรับฟัง วิเคราะห์ และตีความสารนั้นอย่างรอบด้าน นักเรียนที่สามารถสื่อสารได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ จะสามารถสร้างความเข้าใจร่วมระหว่างตนเองกับผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยจึงจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการทั้งสี่ทักษะหลัก ได้แก่ ฟัง พูด อ่าน และเขียน โดยต้องพิจารณาความเหมาะสมตามวัย ความสามารถเชิงภาษาของผู้เรียน และบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่ตนอยู่ ความเข้าใจในองค์ประกอบเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนสามารถสื่อสารได้อย่างชัดเจน รอบคอบ และมีความรับผิดชอบต่อการส่งสาร (Cambridge University Press, 2019; Office of the Basic Education Commission, 2021a)

1.1 ความหมายของสมรรถนะการสื่อสาร สมรรถนะการสื่อสารหมายถึงความสามารถในการใช้ภาษาและสื่อหลากหลายรูปแบบเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข้อเท็จจริง ความคิด ความรู้สึก และมุมมองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ความเหมาะสม และผลกระทบทางสังคม นักเรียนที่มีสมรรถนะการสื่อสารสูงจะสามารถรับฟัง วิเคราะห์ และประเมินสารที่ได้รับ พร้อมทั้งสามารถตอบสนองได้อย่างรอบคอบและสร้างสรรค์ สมรรถนะนี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน (Office of the Basic Education Commission, 2021b)

1.2 องค์ประกอบของสมรรถนะการสื่อสาร สมรรถนะการสื่อสาร ประกอบด้วย (1) การรับสารและเข้าใจ ความหมาย หมายถึงความสามารถในการฟัง อ่าน หรือสังเกตสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อตีความสารและเข้าใจความหมายอย่างครบถ้วน ทั้งในด้านข้อมูล ข้อเท็จจริง และความรู้สึกของผู้ส่งสาร (2) การถ่ายทอดสารอย่างมีประสิทธิภาพการเลือกใช้ภาษา คำพูด น้ำเสียง และอวัจนภาษาให้เหมาะสมกับผู้ฟังและสถานการณ์ เพื่อให้สารที่สื่อออกไปมีความชัดเจน ถูกต้อง และสร้างความเข้าใจร่วม และ (3) การปรับตัวต่อบริบททางสังคมและวัฒนธรรม การเลือกใช้วิธีการสื่อสารและสารที่เหมาะสมกับ

วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม รวมถึงการแสดงออกอย่างสุภาพ มีมารยาท และคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้อื่น องค์ประกอบเหล่านี้สนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารอย่างบูรณาการ โดยเน้นการสร้างทักษะที่สามารถปรับใช้ได้ทั้งในชีวิตประจำวันและสภาพแวดล้อมทางการศึกษา

1.3 การประเมินสมรรถนะการสื่อสาร การประเมินสมรรถนะการสื่อสารเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและครอบคลุมมากกว่าการวัดผลความรู้เฉพาะด้าน การประเมินต้องอาศัยทั้ง การสังเกตพฤติกรรมจริง การวัดผลผ่านแบบทดสอบ และการรายงานตนเอง เพื่อให้สามารถสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมสามารถใช้ในการประเมินการสื่อสารแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การอภิปราย การแสดงบทบาทสมมติ หรือการทำงานกลุ่ม แบบทดสอบและกิจกรรมการเขียนช่วยให้สามารถประเมินความสามารถในการใช้ภาษาและคิดเชิงวิเคราะห์ ส่วนการรายงานตนเองช่วยสะท้อนความเข้าใจทัศนคติ และความมั่นใจของผู้เรียนในการสื่อสาร การประเมินสมรรถนะอย่างมีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงความชัดเจนของเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมือที่เชื่อถือได้ และการวิเคราะห์ผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้สามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะของผู้เรียนต่อไป (Wanichthanom, 2005)

1.4 การวัดและประเมินสมรรถนะภาษาไทย การวัดและประเมินสมรรถนะภาษาไทยต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องและความเหมาะสมตามช่วงวัยของผู้เรียน โดยครอบคลุมทั้งการรับสาร การถ่ายทอดสาร และการใช้ภาษาเพื่อการคิดเชิงวิเคราะห์และสร้างสรรค์ ซึ่งการประเมินมักใช้แบบทดสอบ การสังเกตพฤติกรรม การประเมินผลงานเขียน และการสัมภาษณ์ เพื่อให้เห็นภาพรวมความสามารถของผู้เรียนทั้งด้านการคิด การสื่อสาร และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Office of the Education Council, 2021) สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย ซึ่งสะท้อนทักษะทางภาษาด้านการฟัง ด้านการอ่าน ด้านการพูด และด้านการเขียน ดังนี้

1.4.1 ทักษะด้านการฟัง การฟังเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่อการรับรู้และเข้าใจสาร โดยรวมถึงการสังเกต วิเคราะห์ และตีความสารที่ได้รับอย่างรอบด้าน นักเรียนที่มีทักษะการฟังดี จะสามารถจับใจความสำคัญ ประเมินความน่าเชื่อถือ และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับความรู้เดิมได้ การฟังที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีสมาธิ การสังเกตอวัจนภาษา และการจดบันทึกเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและการนำไปใช้ต่อยอด (Field, 2008; Laksanasiri & Intharaporn, 2019)

1.4.2 ทักษะด้านการอ่าน การอ่านเป็นกระบวนการรับสารและตีความข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนที่มีทักษะการอ่านสูงจะสามารถสกัดใจความสำคัญ วิเคราะห์โครงสร้างของข้อความ ประเมินคุณภาพของข้อมูล และนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การอ่านเชิงวิเคราะห์ไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาภาษา แต่ยังเสริมสร้างความคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการสื่อสารต่อยอด (Phetcharat & Thongbai, 2013)

1.4.3 ทักษะการพูด ทักษะการพูดถือเป็นกระบวนการถ่ายทอดสารสำคัญที่แสดงถึงความสามารถในการสื่อสารเชิงปฏิสัมพันธ์ นักเรียนที่มีทักษะการพูดดีจะสามารถเลือกใช้คำศัพท์ น้ำเสียง น้ำหนักการพูด และอวัจนภาษาได้อย่างเหมาะสมกับผู้ฟังและบริบท ทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการสื่อสารให้เหมาะสมกับสถานการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรม การพัฒนาทักษะการพูดจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ผ่านกิจกรรมการสนทนา การอภิปราย การบรรยาย และการแสดงบทบาทสมมติ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดสารได้ชัดเจนเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมความมั่นใจในการสื่อสาร การคิดอย่างมีระบบ และความสามารถในการโน้มน้าวหรือชักจูงผู้ฟังอย่างสร้างสรรค์ (Brown, 2004)

1.4.4 ทักษะการเขียน ทักษะการเขียนเป็นเครื่องมือสำคัญในการถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก และข้อมูลเชิงวิชาการอย่างเป็นระบบ นักเรียนที่มีทักษะการเขียนดีจะสามารถสื่อสารแนวคิดอย่างชัดเจน มีเหตุผล และสอดคล้องกับหลักไวยากรณ์และโครงสร้างภาษาไทย ทั้งยังสามารถวิเคราะห์ แยกแยะ และเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างรอบด้าน การพัฒนาทักษะการเขียนไม่เพียงแต่ต้องอาศัยความรู้ด้านภาษาเท่านั้น แต่ยังต้องฝึกฝนการวางแผนการเขียน การจัดลำดับความคิด การเรียบเรียงข้อความ และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การเขียนที่มีประสิทธิภาพจึงช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง

วิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารในบริบททางวิชาการและสังคมอย่างมั่นคง (Flower & Hayes, 1981; Sarasinsilp, 2016) และ (Grabe & Stoller, 2002; Sarasinsilp, 2016)

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย การประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยสามารถอธิบายและสนับสนุนได้ด้วยทฤษฎีหลายสาขา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความหมาย (Constructivist Learning Theory) อธิบายว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการสร้างความเข้าใจของผู้เรียนผ่านประสบการณ์ตรงและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ความเข้าใจนี้สะท้อนถึงความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อคิด วิเคราะห์ และสื่อสารสาระสำคัญได้ (Piaget & Inhelder, 1972; Vygotsky, 1978)

2.2 ทฤษฎีสมรรถนะ (Competency-Based Theory) เน้นการพัฒนาความสามารถเชิงปฏิบัติจริงของผู้เรียนผ่านการฝึกฝน ทักษะ และการประเมินที่สะท้อนความสามารถในการปฏิบัติจริง สมรรถนะการสื่อสารจึงไม่ได้จำกัดอยู่ที่ความรู้ภาษาเพียงอย่างเดียว แต่ครอบคลุมถึงทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนอย่างบูรณาการ

2.3 ทฤษฎีการประเมินแบบอิงสมรรถนะ (Performance Assessment Theory) สนับสนุนการประเมินผ่านกิจกรรมที่สะท้อนการปฏิบัติจริง เช่น การอภิปราย การนำเสนอ การเขียนเรียงความ และการวิเคราะห์ข้อความ ซึ่งช่วยให้สามารถวัดความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสารอย่างครบวงจร ทั้งด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม และความคิดสร้างสรรค์ (Gulikers et al., 2004)

การประยุกต์ทฤษฎีเหล่านี้เข้าด้วยกันทำให้การประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยมีความรอบด้าน ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และคุณลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาในศตวรรษที่ 21

การสื่อสารภาษาไทยถือเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยเริ่มจากทักษะการฟัง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการรับสารและเข้าใจความหมาย ผู้เรียนที่มีทักษะการฟังดีจะสามารถตีความสาระสำคัญ แยกแยะข้อมูล และตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม การฟังจึงไม่เพียงแต่เกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน (Anderson & Lynch, 1988; Office of the Education Council, 2021) ต่อมาคือทักษะการอ่าน ซึ่งเป็นกระบวนการรับสารเชิงลึกที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความหมายของข้อความ วิเคราะห์โครงสร้างภาษา และสร้างความเข้าใจเชิงวิชาการ การอ่านอย่างมีประสิทธิภาพส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการสะสมความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในบริบทต่าง ๆ (Grabe & Stoller, 2002; Sarasinsilp, 2016) ในด้านทักษะการพูด ผู้เรียนต้องสามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก และข้อมูลอย่างชัดเจน เหมาะสมกับผู้ฟังและสถานการณ์ การฝึกฝนการสนทนา การอภิปราย และการบรรยายช่วยพัฒนาความมั่นใจในการสื่อสาร ความคิดเชิงระบบ และความสามารถในการชักจูงหรือโน้มน้าวผู้ฟังอย่างสร้างสรรค์ (Brown, 2007) ส่วนทักษะการเขียน เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดระบบความคิดและถ่ายทอดข้อมูลเชิงลึก ผู้เรียนที่มีทักษะการเขียนดีจะสามารถเรียบเรียงข้อความอย่างมีเหตุผล ใช้โครงสร้างไวยากรณ์ที่ถูกต้อง และเชื่อมโยงความคิดได้อย่างชัดเจน การฝึกวางแผนการเขียนและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลช่วยเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการสื่อสารทางวิชาการ (Flower & Hayes, 1981; Sarasinsilp, 2016)

สำหรับทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย สามารถอธิบายได้จากหลายแนวคิด ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความหมาย (Constructivist Learning Theory) ที่เน้นการสร้างความเข้าใจผ่านประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ (Piaget & Inhelder, 1972; Vygotsky, 1978) ทฤษฎีสมรรถนะ (Competency-Based Theory) ที่มุ่งพัฒนาความสามารถเชิงปฏิบัติจริง ครอบคลุมทั้งความรู้และทักษะ และทฤษฎีการประเมินแบบอิงสมรรถนะ (Performance Assessment Theory) ที่สนับสนุนการประเมินผ่านกิจกรรมที่สะท้อนการปฏิบัติจริง เช่น การอภิปราย การนำเสนอ และการเขียนเรียงความ (Gulikers et al., 2004)

การบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้านเข้ากับแนวคิดเชิงทฤษฎีดังกล่าว ทำให้สามารถประเมินสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างรอบด้าน ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และคุณลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาในศตวรรษที่ 21

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (National Institute of Educational Testing Service, 2025) ได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบจริง (Actual Test) เพื่อทดสอบสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย ประกอบด้วย การรับสาร การส่งสาร/การถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน /สนทนา ที่ระดับตัวบ่งชี้ของแต่ละสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนข้อสอบ 60 ข้อ 100 คะแนน เวลาในการทำข้อสอบ 120 นาที

ผู้วิจัยกำหนดสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยตามกรอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (National Institute of Educational Testing Service, 2025) เป็น 3 สมรรถนะ ได้แก่ (1) การรับสาร: การฟังและการอ่าน (2) การส่ง/ถ่ายทอดสาร: การพูดและการเขียน และ (3) การแลกเปลี่ยน/สนทนา: การพูด-ฟังและการเขียน-อ่าน ส่วนตัวแปรที่ใช้เปรียบเทียบกำหนดจากลักษณะประชากรและบริบทสถานศึกษาที่ใช้ในการจัดระบบข้อมูลการศึกษาขั้นพื้นฐานและการออกแบบการสุ่ม ได้แก่ เพศ 2 กลุ่ม สังกัด 4 กลุ่ม (สพฐ., สช., สส. และ ทพม.) ขนาดโรงเรียน 4 ระดับ (เล็ก กลาง ใหญ่ และใหญ่พิเศษ) ที่ตั้งโรงเรียน 2 กลุ่ม (ในเมืองและนอกเมือง) และภูมิภาค 7 พื้นที่ (กรุงเทพมหานคร กลาง ตะวันออกเฉียงเหนือเหนือ เหนือใต้ ตะวันออกและตะวันตก) (Ministry of Education, 2024; National Institute of Educational Testing Service, 2025)

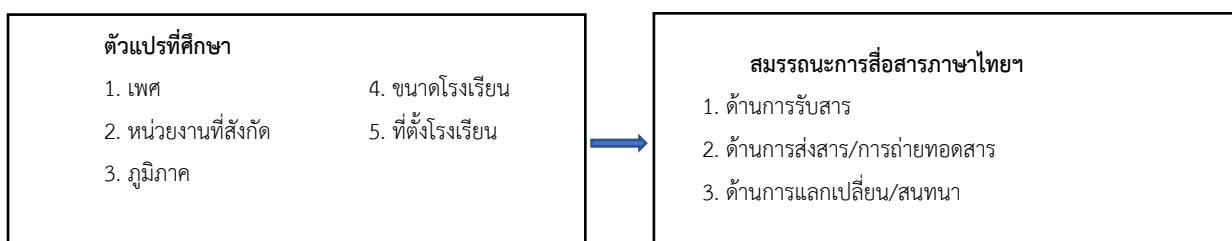


Figure 1. Development of the Conceptual Framework for Assessing Thai Language Communication Competence among Grade 12 Students

■ วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ จำนวน 465,000 คน (Ministry of Education, 2024) กลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ในบทความวิจัยนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2,681 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีข้อมูลพื้นฐานและผลการทดสอบครบถ้วนจากกลุ่มตัวอย่างรวมของโครงการวิจัย โดยมีได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างขึ้นใหม่เฉพาะสำหรับบทความนี้ การได้มาของกลุ่มตัวอย่างดำเนินการโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เริ่มจากการจำแนกตามภูมิภาคและสังกัด จากนั้นคัดเลือกสถานศึกษาโดยคำนึงถึงที่ตั้งและขนาดโรงเรียน และคัดเลือกนักเรียนจากสถานศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัย ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตัวแปรที่ศึกษาไว้ในส่วนผลการวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านสามารถพิจารณาลักษณะและขอบเขตของการอ้างอิงผลการวิจัยได้อย่างเหมาะสม

ขอบเขตด้านเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาเฉพาะสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย การรับสาร การส่งสาร/การถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน/สนทนา และเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนที่มีตัวแปรที่ศึกษาแตกต่างกัน

ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง กันยายน 2568

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบจริง (Actual Test) ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) จำนวน 60 ข้อ 100 คะแนน ใช้เวลา 120 นาที ประกอบด้วย 6 ทักษะ ได้แก่ การฟัง 10 ข้อ การอ่าน 21 ข้อ การพูด 2 ภาระงาน การเขียน 2 ภาระงาน การพูด-ฟัง 15 ข้อ และการเขียน-อ่าน 10 ข้อ ข้อสอบใช้รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เลือกตอบเชิงซ้อน พูดตอบ และเขียนตอบตามลักษณะทักษะ ข้อปรนัยให้คะแนนตามคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนภาระงานพูดและเขียนให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนด คะแนนดิบถูกรวมและแปลงเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน เกณฑ์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแบ่งเป็น สูงกว่ามาตรฐาน 80.00-100 คะแนน มาตรฐาน 52.00-79.99 คะแนน และปรับปรุง 0.00-51.99 คะแนน เครื่องมือพัฒนาจากกรอบสมรรถนะ ตัวบ่งชี้ และตารางกำหนดลักษณะข้อสอบของหน่วยงานเจ้าของเครื่องมือ อย่างไรก็ตาม วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยก่อนการปรับปรุงข้อสอบ และมีความเชื่อมั่นเป็นตัวเลข จึงไม่นำเสนอค่าดังกล่าวโดยอนุมาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดสอบระหว่างเดือนเมษายนถึงกันยายน 2568 ผ่านระบบการทดสอบดิจิทัลตามคู่มือและขั้นตอนมาตรฐานของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สถานศึกษาที่เข้าร่วมดำเนินการจัดเตรียมห้องสอบ อุปกรณ์ และกำกับการสอบตามแนวปฏิบัติที่กำหนด ผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบภายในเวลา 120 นาที โดยระบบบันทึกคำตอบและผลคะแนนของผู้เข้าสอบ เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ คณะผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล ความถูกต้องและความสอดคล้องของรหัสประจำตัวผู้เข้าสอบ ตลอดจนตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานและผลคะแนน ก่อนคัดเลือกข้อมูลของผู้เข้าสอบที่มีความสมบูรณ์จำนวน 2,681 คน เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้ความถี่และร้อยละเพื่ออธิบายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง และใช้ค่าเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่ออธิบายคะแนนสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ใช้การทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (independent-samples t-test) ส่วนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และเมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีผลต่างนัยสำคัญน้อยที่สุด (Least Significant Difference: LSD) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ 0.01 ทั้งนี้ ค่าความน่าจะเป็นที่โปรแกรมรายงานเป็น 0.000 นำเสนอเป็น $p < 0.001$ นอกจากนี้ ผู้วิจัยคำนวณขนาดอิทธิพลของคะแนนรวม โดยใช้ Cohen's d สำหรับการเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างของค่าเฉลี่ยหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม (pooled standard deviation) และใช้ eta squared ($\eta^2 = SS$ ระหว่างกลุ่ม/SS รวม) สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาขนาดของความแตกต่างควบคู่กับนัยสำคัญทางสถิติ (Lakens, 2013)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ระดับสมรรถนะโดยรวม นักเรียนมีคะแนนรวมเฉลี่ย 51.24 คะแนน (SD = 12.58) อยู่ในระดับปรับปรุงตามเกณฑ์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (0.00-51.99 คะแนน) และต่ำกว่าเกณฑ์ระดับมาตรฐานเพียง 0.76 คะแนน เมื่อพิจารณาสัดส่วนคะแนนเฉลี่ยต่อคะแนนเต็ม พบว่า การพูดต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.30 (M = 4.66 จาก 20 คะแนน) รองลงมา คือการฟัง ร้อยละ 47.00 (M = 4.70 จาก 10 คะแนน) การเขียน-อ่าน ร้อยละ 50.30 การเขียน ร้อยละ 52.90 การอ่าน ร้อย

ละ 62.72 และการพูด-ฟังสูงที่สุด ร้อยละ 70.60 ผลดังกล่าวชี้ว่าจุดที่ควรเร่งพัฒนาคือการผลิตภาษาด้วยการพูดและการรับสารด้วยการฟัง รายละเอียดแสดงใน Table. 1

Table. 1 Means and Standard Deviations of Competency by Skill (n = 2,681)

ทักษะ	คะแนนเต็ม	M	SD
การฟัง	10	4.70	1.93
การอ่าน	25	15.68	4.05
การพูด	20	4.66	4.25
การเขียน	20	10.58	3.93
การพูด-ฟัง	15	10.59	2.71
การเขียน-อ่าน	10	5.03	1.85
รวม	100	51.24	12.58

2. ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 68.10) สังกัด สพฐ. (ร้อยละ 87.80) อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ (ร้อยละ 56.10) และโรงเรียนนอกเมือง (ร้อยละ 64.30) โดยกระจายใน 7 พื้นที่ รายละเอียดแสดงใน Table. 2

Table. 2 Number and Percentage of the Study Variables

ตัวแปร/กลุ่ม	n	ร้อยละ
เพศชาย	854	31.9
เพศหญิง	1827	68.1
สพฐ.	2355	87.8
สช.	193	7.2
สอ.	74	2.8
กทม.	59	2.2
โรงเรียนเล็ก	49	1.8
กลาง	471	17.6
ใหญ่	657	24.5
ใหญ่พิเศษ	1504	56.1
ในเมือง	958	35.7
นอกเมือง	1723	64.3
กรุงเทพมหานคร	458	17.1
กลาง	431	16.1
ตะวันออกเฉียงเหนือ	507	18.9
เหนือ	362	13.5
ใต้	323	12.0
ตะวันออก	314	11.7
ตะวันตก	286	10.7

3. ผลการเปรียบเทียบตามเพศ นักเรียนหญิงมีคะแนนรวมสูงกว่านักเรียนชาย ($M = 52.43$, $SD = 11.76$ เทียบกับ $M = 48.68$, $SD = 13.84$; $t = -7.26$, $p < 0.001$) เมื่อพิจารณารายทักษะ นักเรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญด้านการฟัง การอ่าน การเขียน การพูด-ฟัง และการเขียน-อ่าน ส่วนการพูดไม่แตกต่างกัน ($t = -1.68$, $p = 0.09$) ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุดพบในทักษะการเขียน (ผลต่าง 1.01 คะแนน) รองลงมาคือการพูด-ฟัง (ผลต่าง 0.92 คะแนน) และการอ่าน (ผลต่าง 0.89 คะแนน) สำหรับคะแนนรวม Cohen's $d = 0.30$ แสดงว่าความแตกต่างมีขนาดไม่สูง แม้นัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดแสดงใน Table. 3

Table. 3 Comparison of Competency by Gender

ทักษะ	ชาย M	ชาย SD	หญิง M	หญิง SD	t	p
การฟัง	4.57	1.98	4.75	1.90	-2.29	0.02
การอ่าน	15.07	4.32	15.96	3.89	-5.37	< 0.001
การพูด	4.46	4.18	4.75	4.28	-1.68	0.09
การเขียน	9.89	4.18	10.90	3.76	-6.22	< 0.001
การพูด-ฟัง	9.97	3.07	10.89	2.47	-8.29	< 0.001
การเขียน-อ่าน	4.72	1.97	5.17	1.77	-5.91	< 0.001
คะแนนรวม	48.68	13.84	52.43	11.76	-7.26	< 0.001

4. ผลการเปรียบเทียบตามที่ตั้งโรงเรียน นักเรียนโรงเรียนในเมืองมีคะแนนรวมสูงกว่านักเรียนโรงเรียนนอกเมือง ($M = 52.98$, $SD = 12.51$ เทียบกับ $M = 50.26$, $SD = 12.52$; $t = 5.40$, $p < 0.001$) และมีคะแนนสูงกว่าทุกทักษะอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุดพบในทักษะการพูด (ผลต่าง 1.09 คะแนน) รองลงมาคือการอ่าน (0.44 คะแนน) การเขียน (0.39 คะแนน) การฟัง (0.35 คะแนน) การพูด-ฟัง (0.29 คะแนน) และการเขียน-อ่าน (0.16 คะแนน) สำหรับคะแนนรวม Cohen's $d = 0.22$ แสดงว่าความแตกต่างมีขนาดไม่สูง รายละเอียดแสดงใน Table. 4

Table. 4 Comparison of Competency by School Location

ทักษะ	ในเมือง M	ในเมือง SD	นอกเมือง M	นอกเมือง SD	t	p
การฟัง	4.92	1.88	4.57	1.95	4.51	< 0.001
การอ่าน	15.96	4.08	15.52	4.03	2.73	0.01
การพูด	5.36	4.45	4.27	4.09	6.39	< 0.001
การเขียน	10.83	3.83	10.44	3.98	2.45	0.01
การพูด-ฟัง	10.78	2.62	10.49	2.75	2.69	0.01
การเขียน-อ่าน	5.13	1.81	4.97	1.87	2.14	0.03
คะแนนรวม	52.98	12.51	50.26	12.52	5.40	< 0.001

5. ผลการเปรียบเทียบตามสังกัด ขนาดโรงเรียน และภูมิภาค คะแนนรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามสังกัด ($F = 23.53$, $p < 0.001$) ขนาดโรงเรียน ($F = 140.43$, $p < 0.001$) และภูมิภาค ($F = 18.78$, $p < 0.001$) เมื่อพิจารณารายทักษะ พบความแตกต่างตามขนาดโรงเรียนและภูมิภาคครบทั้ง 6 ทักษะ ส่วนสังกัดแตกต่างกัน 5 ทักษะ ยกเว้นการพูด ($F = 1.94$, $p = 0.12$) ผลเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี LSD แสดงทิศทางของความแตกต่างที่สำคัญ เช่น นักเรียนสังกัด สพฐ. มีคะแนนการฟังสูงกว่านักเรียนสังกัด สช. และ สก.; นักเรียนโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนการอ่านสูงกว่าโรงเรียนทุกขนาด และมีคะแนนการฟัง การพูด การเขียน การพูด-ฟัง และการเขียน-อ่านสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนขนาดกลางหรือใหญ่ในคู่ที่

แตกต่างกันมีนัยสำคัญ; ส่วนกรุงเทพมหานครมีคะแนนการฟังและการอ่านสูงกว่าทั้ง 6 ภูมิภาค อย่างไรก็ตาม ควบคู่กับความร่วมกับจำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่ไม่สมดุล เมื่อคำนวณขนาดอิทธิพลของคะแนนรวม พบว่า η^2 เท่ากับ 0.026 สำหรับสังกัด 0.136 สำหรับขนาดโรงเรียน และ 0.040 สำหรับภูมิภาค จึงพบว่าสัดส่วนความแปรปรวนระหว่างกลุ่มตามขนาดโรงเรียนต่อความแปรปรวนรวมสูงกว่าสังกัดและภูมิภาคในข้อมูลชุดนี้ รายละเอียดค่า F และ p แสดงในตารางที่ 5 และรายละเอียดการเปรียบเทียบรายคู่แสดงในรายงานฉบับเต็ม

Table. 5 Analysis of Variance of Competency by Affiliation, School Size, and Region

ทักษะ	สังกัด F	p	ขนาด F	p	ภูมิภาค F	p
การฟัง	6.50	< 0.001	75.30	< 0.001	11.74	< 0.001
การอ่าน	23.21	< 0.001	102.48	< 0.001	17.34	< 0.001
การพูด	1.94	0.12	24.85	< 0.001	8.07	< 0.001
การเขียน	12.51	< 0.001	67.10	< 0.001	5.94	< 0.001
การพูด-ฟัง	22.11	< 0.001	74.27	< 0.001	15.88	< 0.001
การเขียน-อ่าน	11.13	< 0.001	52.68	< 0.001	7.92	< 0.001
คะแนนรวม	23.53	< 0.001	140.43	< 0.001	18.78	< 0.001

อภิปรายผล

1. ระดับสมรรถนะโดยรวมและจุดอ่อนด้านการพูด คะแนนรวมเฉลี่ย 51.24 อยู่ในระดับปรับปรุงและต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียง 0.76 คะแนน แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างโดยรวมอยู่ใกล้รอยต่อของระดับมาตรฐาน แต่เมื่อพิจารณารายทักษะกลับพบความไม่สมดุลชัดเจน โดยการพูดมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 23.30 ของคะแนนเต็ม ขณะที่การพูด-ฟังมีร้อยละ 70.60 ความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากธรรมชาติของภาระงาน กล่าวคือ การพูดต้องผลิตสารอย่างเป็นอิสระ วางแผนเนื้อหา เลือกถ้อยคำ และถ่ายทอดภายในเวลาจำกัด ส่วนข้อสอบพูด-ฟังมีส่วนที่ใช้การเลือกตอบ จึงอาศัยการรับรู้และตัดสินใจตอบมากกว่า การค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวคิดการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งเปิดเผยความสามารถในการนำความรู้ไปปฏิบัติ (Gulikers et al., 2004; Palm, 2008) และชี้ว่าการประเมินสมรรถนะไม่ควรใช้คะแนนรวมเพียงค่าเดียว แต่ต้องวิเคราะห์รูปแบบจุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนารายทักษะด้วย

2. ความแตกต่างตามเพศ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนหญิงมีคะแนนสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยสูงกว่านักเรียนชายทั้งคะแนนรวมและรายทักษะ 5 ทักษะ ได้แก่ การฟัง การอ่าน การเขียน การพูด-ฟัง และการเขียน-อ่าน ส่วนทักษะการพูดของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนใกล้เคียงกัน ($p = 0.09$) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของคะแนนรวม พบว่า Cohen's $d = 0.30$ แสดงว่าความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายมีขนาดค่อนข้างต่ำ แม้ผลการเปรียบเทียบคะแนนรวมจะมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลดังกล่าวสะท้อนว่าการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารควรพิจารณาผลการประเมินจำแนกตามทักษะควบคู่กับผลคะแนนรวม โดยเฉพาะทักษะการพูดซึ่งนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยต่ำ เพื่อให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับระดับสมรรถนะและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

3. ความแตกต่างตามที่ตั้งโรงเรียน นักเรียนโรงเรียนในเมืองมีคะแนนสูงกว่านอกเมืองทุกทักษะ โดยช่องว่างมากที่สุดอยู่ที่การพูด อย่างไรก็ตาม Cohen's d ของคะแนนรวมเท่ากับ 0.22 จึงควรพิจารณาว่าความแตกต่างโดยรวมมีขนาดไม่สูง ผลนี้อาจสะท้อนความแตกต่างด้านโอกาสเข้าถึงครูเฉพาะทาง สื่อภาษา แหล่งเรียนรู้ กิจกรรมการนำเสนอ และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสื่อสาร อย่างไรก็ตาม ผลจากการเปรียบเทียบภาคตัดขวางแสดงเพียงความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ไม่สามารถยืนยันว่า

ที่ตั้งโรงเรียนเป็นสาเหตุโดยตรงได้ ในเชิงนโยบายจึงควรใช้ผลเป็นสัญญาณสำหรับตรวจสอบความพร้อมและความต้องการของโรงเรียนนอกเมืองเพิ่มเติม มากกว่านำไปตัดสินคุณภาพโรงเรียน

4. ความแตกต่างตามสังกัดและขนาดโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัดมีคะแนนสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน 5 ทักษะ ได้แก่ การฟัง การอ่าน การเขียน การพูด-ฟัง และการเขียน-อ่าน ขณะที่คะแนนทักษะการพูดของนักเรียนแต่ละสังกัดมีค่าใกล้เคียงกัน ($F = 1.94, p = 0.12$) สำหรับขนาดโรงเรียนพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติครบทั้ง 6 ทักษะ และมีค่า F สูงกว่าการเปรียบเทียบตามสังกัดและภูมิภาคในทุกทักษะ เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของคะแนนรวม พบว่า การแบ่งกลุ่มตามขนาดโรงเรียนมีค่า $\eta^2 = 0.136$ หรือมีส่วนความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเท่ากับร้อยละ 13.60 ของความแปรปรวนรวม สูงกว่าสังกัดซึ่งมีค่า $\eta^2 = 0.026$ หรือร้อยละ 2.60 และภูมิภาคซึ่งมีค่า $\eta^2 = 0.040$ หรือร้อยละ 4.00 ผลการวิเคราะห์จึงแสดงให้เห็นว่าขนาดโรงเรียนเป็นตัวแปรบริบทที่สัมพันธ์กับความแตกต่างของคะแนนสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยเด่นชัดที่สุดในข้อมูลชุดนี้ อย่างไรก็ตาม กลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กมีจำนวน 49 คน จึงควรพิจารณาสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างประกอบการตีความและการนำผลไปใช้ การสนับสนุนโรงเรียนควรมุ่งพัฒนาทรัพยากรและโอกาสการเรียนรู้ตามความต้องการของแต่ละบริบท เช่น สื่อฝึกทักษะการฟังและการพูด ระบบพี่เลี้ยงสำหรับครู และเครือข่ายความร่วมมือเพื่อใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน

5. ความแตกต่างตามภูมิภาค คะแนนแตกต่างกันตามภูมิภาคครบทุกทักษะ สะท้อนว่าสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยอาจสัมพันธ์กับบริบททางภาษา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และโอกาสทางการศึกษาที่หลากหลาย ผลนี้สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมที่มองว่าการเรียนรู้พัฒนาผ่านประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ในบริบท (Vygotsky, 1978) แต่ไม่ควรตีความความแตกต่างเป็นลำดับคุณค่าของภาษาและวัฒนธรรมแต่ละภูมิภาค การพัฒนาควรรักษาความหลากหลายทางภาษา ขณะเดียวกันเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนใช้ภาษาไทยมาตรฐานในสถานการณ์สื่อสารที่หลากหลาย ทั้งการฟังสื่อ การอภิปราย การนำเสนอ และการเขียนเพื่อสื่อสารจริง

■ บทสรุปจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบจริง (Actual Test) ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะด้านการรับสาร การส่ง/ถ่ายทอดสาร และการแลกเปลี่ยน/สนทนา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,681 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยโดยรวมอยู่ในระดับปรับปรุง โดยมีคะแนนเฉลี่ย 51.24 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ($SD = 12.58$) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ระดับมาตรฐานเพียง 0.76 คะแนน สะท้อนว่านักเรียนโดยรวมอยู่ใกล้ระดับมาตรฐาน แต่ยังมีประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะทักษะการพูด ซึ่งมีสัดส่วนคะแนนเฉลี่ยต่อคะแนนเต็มต่ำที่สุด ร้อยละ 23.30 ขณะที่ทักษะการพูด-ฟังมีส่วนคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ร้อยละ 70.60 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการประเมินสมรรถนะการสื่อสารควรพิจารณาผลรายทักษะควบคู่กับคะแนนรวม เพื่อให้สามารถระบุจุดแข็งและทักษะที่ควรได้รับการพัฒนาได้อย่างชัดเจน

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะตามตัวแปรที่ศึกษา พบว่า นักเรียนหญิงมีคะแนนสมรรถนะโดยรวมสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -7.26, p < .001$) โดยมีขนาดอิทธิพลของความแตกต่างในระดับไม่สูง (Cohen's $d = 0.30$) ขณะที่นักเรียนโรงเรียนในเมืองมีคะแนนสูงกว่านักเรียนโรงเรียนนอกเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 5.40, p < .001$) และมีขนาดอิทธิพลในระดับไม่สูง (Cohen's $d = 0.22$) นอกจากนี้ คะแนนสมรรถนะโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติตามหน่วยงานที่สังกัด ($F = 23.53, p < .001$) ขนาดโรงเรียน ($F = 140.43, p < .001$) และภูมิภาค ($F = 18.78, p < .001$) โดยขนาดโรงเรียนมีค่า $\eta^2 = 0.136$ สูงกว่าหน่วยงานที่สังกัด ($\eta^2 = 0.026$) และภูมิภาค ($\eta^2 = 0.040$)

กล่าวโดยสรุป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า สมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ยังมีช่องว่างในการพัฒนา โดยเฉพาะทักษะการพูดและการฟัง และสมรรถนะมีความแตกต่างตามบริบทของผู้เรียนและสถานศึกษา ดังนั้น การพัฒนาควรมุ่งส่งเสริมการใช้ภาษาไทยในสถานการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง โดยบูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน และใช้การประเมินที่สะท้อนการปฏิบัติจริง ควบคู่กับการพัฒนาครู สื่อการเรียนรู้ และการจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อจำกัดของการวิจัย

- 1.1 การศึกษาเน้นเฉพาะนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 เท่านั้น ไม่สามารถสรุปผลไปยังนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ ได้
- 1.2 รายงานฉบับหลักที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของบทความนี้ได้แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือเป็นตัวเลข บทความจึงรายงานโครงสร้าง รูปแบบข้อสอบ การให้คะแนน และเกณฑ์แปลผลเท่าที่ตรวจสอบได้ และไม่อนุมาณค่าสถิติคุณภาพเครื่องมือ
- 1.3 แม้ใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอนให้ครอบคลุมบริบทสำคัญ แต่จำนวนผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่มไม่สมดุล โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็กและบางสังกัด จึงต้องระมัดระวังการอ้างอิงผลไปยังกลุ่มย่อย
- 1.4 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ เพศ สังกัด ขนาดโรงเรียน ที่ตั้งโรงเรียน และภูมิภาค อาจมีปัจจัยอื่น ๆ เช่น สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ทรัพยากรของโรงเรียน และแรงจูงใจของนักเรียน ที่ไม่ได้รวมในการวิเคราะห์

2. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยอยู่ในระดับปรับปรุง และมีความแตกต่างของสมรรถนะตามเพศ สังกัด ขนาดโรงเรียน ที่ตั้งโรงเรียน และภูมิภาค ดังนั้น ข้อเสนอแนะสามารถสรุปได้ดังนี้

- 2.1 การพัฒนาทักษะการสื่อสารสำหรับนักเรียน โรงเรียนควรจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนอย่างบูรณาการ เพื่อยกระดับสมรรถนะการสื่อสารของนักเรียนให้สูงขึ้น และครูควรใช้แบบทดสอบจริง (Actual Test) และกิจกรรมการสื่อสารในสถานการณ์จำลอง เพื่อให้นักเรียนฝึกการประยุกต์ใช้ทักษะภาษาไทยในชีวิตจริง
- 2.2 การปรับหลักสูตรและการเรียนการสอน หลักสูตรควรเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสื่อสารได้อย่างครบถ้วนทั้ง 4 ทักษะ โดยเร่งพัฒนาทักษะการพูดซึ่งมีสัดส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด และเสริมทักษะการฟังซึ่งยังต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ควบคู่กับการรักษาและต่อยอดทักษะอื่นอย่างสมดุล รวมทั้งควรบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างกิจกรรมการสื่อสาร เช่น การพูดนำเสนอ การอภิปรายออนไลน์ การเขียนบล็อก และการนำเสนอผลงานผ่านสื่อดิจิทัล
- 2.3 การพัฒนาครูและสื่อการสอน ครูควรได้รับการพัฒนาทักษะการประเมินสมรรถนะการสื่อสารและการใช้เครื่องมือ Actual Test อย่างมีประสิทธิภาพ และควรจัดทำสื่อและแบบฝึกหัดที่เหมาะสมตามระดับสมรรถนะของนักเรียน เพื่อให้สามารถปรับปรุงและพัฒนาทักษะได้ตรงจุด
- 2.4 การสนับสนุนด้านนโยบายและทรัพยากร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทยอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในโรงเรียนขนาดเล็กหรือพื้นที่ห่างไกล และจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรสำหรับกิจกรรมการสื่อสาร การฝึกอบรมครู และการประเมินสมรรถนะอย่างต่อเนื่อง

3. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

3.1 ควรขยายการวิจัยไปยังนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เช่น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือระดับมหาวิทยาลัย เพื่อเปรียบเทียบและสร้างแนวทางพัฒนาทักษะการสื่อสารตามช่วงวัย

3.2 ศึกษาการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสมัยใหม่ในการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาไทย และประเมินผลต่อความสามารถในการสื่อสารจริง

3.3 วิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะการสื่อสาร เช่น ทักษะคิด ความสนใจ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสื่อสาร และการสนับสนุนจากครอบครัวและโรงเรียน

3.4 พัฒนาแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสารที่ครอบคลุมหลายมิติ เช่น การประเมินผ่านโครงการจริง (Project-based Assessment) การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน และการประเมินแบบ Peer Assessment เพื่อให้เห็นความสามารถของนักเรียนอย่างรอบด้านมากขึ้น

3.5 ศึกษาความแตกต่างเชิงคุณภาพของสมรรถนะการสื่อสารตามลักษณะโรงเรียน สภาพแวดล้อมทางสังคม และความหลากหลายทางวัฒนธรรม เพื่อให้การพัฒนาผู้เรียนมีความเหมาะสมตามบริบท

References

- Anderson, A., & Lynch, T. (1988). *Listening*. Oxford University Press.
- Brown, H. D. (2004). *Language assessment: Principles and classroom practices*. Longman.
- Brown, H. D. (2007). *Principles of language learning and teaching* (5th ed.). Pearson Longman.
- Cambridge University Press. (2019). *Cambridge life competencies framework: Communication*.
<https://www.cambridge.org/elt/blog/cambridge-life-competencies-communication/>
- Field, J. (2008). *Listening in the language classroom*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511575945>
- Flower, L., & Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition & Communication*, 32(4), 365–387. <https://doi.org/10.58680/cc198115885>
- Frey, B. B., & Schmitt, V. L. (2007). Coming to terms with classroom assessment. *Journal of Advanced Academics*, 18(3), 402–423. <https://doi.org/10.4219/jaa-2007-495>
- Grabe, W., & Stoller, F. L. (2002). *Teaching and researching reading*. Longman.
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2004). A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67–86.
<https://doi.org/10.1007/BF02504676>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for *t*-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 863.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Laksanasiri, J., & Intharaporn, W. (Eds.). (2019). *Thai language for communication*. Silpakorn University Press. [in Thai]
- Ministry of Education. (2024). *Educational statistics 2024*. Office of the Permanent Secretary, Ministry of Education. [in Thai]

- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2025). *NIETS and its role as a public organization*. <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/111> [in Thai]
- National Strategy (B.E. 2561–2580 [2018–2037]). (2018). *Royal Thai Government Gazette*, 135(82 Kor), 1–74. [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2008). *Handbook for implementation of the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (2008)*. Ministry of Education. [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Thai language: The national language for learning and developing reading and writing*. Ministry of Education. [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2021a). *Competency-based curriculum*. Ministry of Education. <https://cbethailand.com> [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2021b). *Report on the situation and standards of basic education in Thailand*. Ministry of Education. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2021). *Thai educational competencies in the international arena: IMD 2020*. Office of the Education Council. [in Thai]
- Palm, T. (2008). Performance assessment and authentic assessment: A conceptual analysis of the literature. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 13, Article 4. <https://doi.org/10.7275/0qpc-ws45>
- Phetcharat, C., & Thongbai, A. (2013). *Reading for quality of life development*. O.S. Printing House. [in Thai]
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Sarasinsilp, S. (2016). *Development of Thai language writing skills in the 21st century*. Thai Education Publishing House. [in Thai]
- Thong-at, C. (2018). Competencies of student teachers in the 21st century. *Journal of Education Studies, Chulalongkorn University*, 46(1), 273–278. [in Thai]
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wanichthanom, R. (2005). *Competencies in the Thai civil service system*. Office of the Civil Service Commission. [in Thai]



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด

A Study of Mathematical Competencies of Grade 11 Students through Learning Activities based on Mathematical Modelling with Open Approach

ชัยพร ดุจดา

Chaiyaporn Dutjada

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย อุบลราชธานี

Princess Chulabhorn Science High School Ubon Ratchathani

Received: April 23, 2026 Revised: June 10, 2026 Accepted: September 16, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด เพื่อยืนยันข้อเสนอแนะจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากมีเนื้อหาที่สอดคล้องต่อเนื่องกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย อุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 24 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 12 กิจกรรม แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า 1) สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด มีแนวโน้มระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม โดยนักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเหนือความคาดหวัง ความถี่สูงสุดอยู่ที่ ร้อยละ 70.83 มากถึง 6 กิจกรรม และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83 อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.32

คำสำคัญ: สมรรถนะทางคณิตศาสตร์; ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์; วิธีการแบบเปิด

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the Mathematical Competency of students taught through Mathematical Modeling with Open Approach, and 2) examine students' satisfaction toward these activities. This study aims to confirm that this approach is effective for Grade 11 students due to curriculum continuity. The sample consisted of 24 Grade 11 students from Princess Chulabhorn Science High School Ubon Ratchathani (Semester 2, Academic Year 2025), selected via cluster random sampling. Instruments included 12 learning activities, field record, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation. The results showed that 1) students' Mathematical Competency demonstrated a concrete upward trend, reaching the Above Expectations level with a peak frequency of 70.83% across 6 activities, and 2) students' satisfaction was at the Strongly Agree level ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.32).

Keywords: Mathematical competencies; Mathematical modelling; Open approach

■ บทนำ

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพคนไทยให้มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการในศตวรรษที่ 21 (Office of the Education Council, 2017) สอดคล้องกับแนวทางของ Ministry of Education (2023) ที่ได้วางรากฐานสำคัญในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้เรียนไทย โดยมุ่งเน้นปรับเปลี่ยนห้องเรียนแบบเดิมให้เป็นพื้นที่แห่งการปฏิบัติจริงและการสร้างนวัตกรรม ซึ่งการมีความรู้เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ทักษะและสมรรถนะของผู้เรียนจึงเป็นกุญแจสำคัญในการปรับตัวต่ออนาคต (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะ (Thailand Development Research Institute, 2021) การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะต้องอาศัยศาสตร์การสอนที่มีความจำเพาะและเป็นระบบในการพัฒนาสมรรถนะ สอดคล้องกับ Khammanee (2023) ที่ได้นำเสนอว่าหัวใจสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกนั้นคือการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สืบสอบ มีปฏิสัมพันธ์เชิงสังคม และสะท้อนคิดจากประสบการณ์ปฏิบัติจริง เพราะการจัดกิจกรรมในลักษณะนี้จะช่วยหล่อหลอมให้เกิดสมรรถนะที่ฝังลึกในตัวผู้เรียนอย่างยั่งยืน (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021)

คณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ (Office of the Basic Education Commission, 2017) คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การคำนวณตามขั้นตอนวิธีที่ตายตัว แต่เป็นศาสตร์แห่งการมองเห็นแบบรูป การสร้างตัวตน และการให้เหตุผลเพื่ออธิบายความจริงรอบตัว จนเกิดเป็นสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ การคิด/แปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ การตีความและประเมิน และการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) สอดคล้องกับ Panich (2023) ที่กล่าวว่าห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพจะต้องก้าวข้ามการบรรยายไปสู่การสร้างพื้นที่แห่งการเรียนรู้ร่วมกันให้ได้ ซึ่งครูต้องปรับตนเองจากผู้ออกความรู้ ไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทำหน้าที่ออกแบบคำถามปลายเปิด และสร้างสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการคิด การลงมือทำ และการอภิปรายร่วมกัน จนเกิดเป็นสมรรถนะได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Office of the Education Council, 2019)

ในปัจจุบันการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยมักเน้นที่เนื้อหาความรู้มากกว่าการนำไปใช้งานจริง ทำให้นักเรียนขาดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Panich, 2015) ส่งผลให้นักเรียนเกิดเฉื่อยชา มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และไม่สามารถยืดหยุ่นความคิดเมื่อเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนในโลกจริง สะท้อนจากผลการประเมิน TIMSS (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2018) และผลการทดสอบ PISA 2018 (National PISA Center, Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) ที่ยังมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาไทยยังไม่บรรลุเป้าหมายการปฏิรูปการศึกษาที่ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน (Thinwiangthong, 2018)

ปัญหาหลักของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ ปัญหาแรก คือ นักเรียนมองว่าเป็นวิชาที่ยาก เป็นนามธรรม และไกลตัว ทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจและไม่เห็นประโยชน์ในการนำไปใช้ (Bunsiri, 2019; Kareemee, 2020) สอดคล้องกับแนวคิดของ Ma-kanong (2022) ว่าการที่นักเรียนจะเกิดสมรรถนะและมีเจตคติเชิงบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์นั้น ชั้นเรียนจะต้องขับเคลื่อนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงบริบทจริง (Context-Based Learning) แต่ปัจจุบันยังไม่เป็นเช่นนั้น อ้างอิงจากการศึกษาของ Sparks (2022) ที่พบว่าแบบเรียนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เน้นเฉพาะเนื้อหามากกว่าบริบทในโลกจริง และอีกปัญหา คือ ครูส่วนใหญ่ยังเน้นการสอนแบบบรรยายและทำตามแบบฝึกหัดที่เน้นเฉพาะผลลัพธ์หรือคำตอบ โดยละเลยกระบวนการคิดและแนวคิดของนักเรียน (Thinwiangthong & Inprasitha, 2018)

แนวทางสำคัญในการแก้ปัญหาประการแรก คือ การใช้ “ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์” ตามแนวคิดของ Blum and Niss (1991) และ Cheah (2008) ซึ่งถือเป็นสะพานเชื่อมสำคัญทำให้นักเรียนได้เปลี่ยนผ่านข้อความหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่เป็นรูปธรรมเข้าสู่โครงสร้างและภาษาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม โดยกระบวนการนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือดำเนินการแก้ปัญหา วางแผนอย่างเป็นระบบ ตลอดจนประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์กลับคืนสู่โลกจริง ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการฝึกทักษะการตีความอย่างมีเหตุผล และตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ในการประยุกต์ใช้จัดการกับปัญหารอบตัวได้อย่างแท้จริง (Thepbanhan, 2017; Ma-kanong, 2011) ขณะเดียวกัน แนวทางการแก้ปัญหาประการที่สอง คือ “วิธีการแบบเปิด” ซึ่งเป็นกลไกที่ช่วยเปิดพื้นที่เรียนรู้ให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดและยุทธวิธีที่หลากหลายผ่านการลงมือปฏิบัติจริง พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อขยายมุมมองทางคณิตศาสตร์ให้กว้างขวางขึ้น (Lekchan & Thinwiangthong, 2022; Thinwiangthong, 2012) ทั้งนี้ แนวทางการแก้ปัญหาทั้งสองประการนี้มีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2024) ที่ได้ปรับปรุงกรอบแนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นการบูรณาการกระบวนการสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์เข้ากับวัตรกรรมการสอนเชิงรุก เพื่อยกระดับสมรรถนะของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม (Thinwiangthong & Inprasitha, 2018)

จากผลการวิจัยที่ผ่านมาของผู้วิจัย (Dutjada et al., 2023) ได้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด ที่สามารถพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างมีนัยสำคัญ เพื่อให้เกิดการพัฒนาวัตรกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างครอบคลุมและต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงได้ขยายผลการศึกษาโดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีการออกแบบสถานการณ์ปัญหาเพิ่มเติมสำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมมากขึ้น ได้แก่ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม และการเรียงสิ่งของที่ซ้ำกัน ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผ่านการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พร้อมกันนี้ยังมีการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิสูจน์ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวในการยกระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ต่อไป

■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด
- 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของนักเรียนในการแก้สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) ประกอบด้วยความสามารถ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. **การคิด/แปลงปัญหา** การทำความเข้าใจและเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่แก้ได้ง่ายขึ้น
2. **การใช้คณิตศาสตร์** การเลือกใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ และแสดงกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
3. **การตีความและประเมิน** การวิเคราะห์ ตรวจสอบ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ของตนเองกับผู้อื่นผ่านการอภิปราย
4. **การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์** การอ้างอิงหลักการทางคณิตศาสตร์ เพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งอย่างสมเหตุสมผล

ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ คือ การจำลองสถานการณ์ปัญหาในโลกจริงไปเป็นโลกคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากนั้นแปลความหมายผลลัพธ์ที่ได้กลับไปอธิบายโลกจริงอย่างสมเหตุสมผล (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2011)

วิธีการแบบเปิด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาและอภิปรายร่วมกัน Inprasitha (2011) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. **การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา** คือ การใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และเริ่มคิดหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. **การเรียนรู้ด้วยตนเอง** คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานกลุ่มเพื่อคิดค้นวิธีแก้ปัญหาอย่างอิสระ โดยครูทำหน้าที่สังเกตและรวบรวมแนวคิดของนักเรียน
3. **การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นและขยายแนวคิด** คือ การให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน สื่อสาร และให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ร่วมกัน
4. **การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิด** คือ การที่ครูและนักเรียนร่วมกันรวบรวมและจัดระบบแนวคิดที่เกิดขึ้น เพื่อเชื่อมโยงไปสู่โมเดลและสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ บูรณาการกับวิธีการแบบเปิด เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Dutjada et al., 2023) ผ่านการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. **การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา** ครูนำเสนอสถานการณ์และกระตุ้นให้นักเรียนทำความเข้าใจ เพื่อแปลงสถานการณ์สู่รูปแบบการแก้ปัญหา
2. **การเรียนรู้ด้วยตนเอง** นักเรียนร่วมกันหาคำตอบในกลุ่มย่อย โดยใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาและตรวจสอบผลลัพธ์
3. **การอภิปรายร่วมกันและขยายแนวคิด** นักเรียนนำเสนอ แลกเปลี่ยน และประเมินแนวคิดซึ่งกันและกัน โดยมีหลักฐานทางคณิตศาสตร์รองรับ

ขั้นที่ 4 สรุปและเชื่อมโยงแนวคิด ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปที่เป็นตัวแทนของชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหามากที่สุด

ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ประเมินผ่านแบบสอบถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งผ่านการ

ประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ผลการประเมินของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์และสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อถาม

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed-Methods Research) ที่เน้นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ในรูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One-Group Posttest-Only Design) ร่วมกับการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อสะท้อนพัฒนาการเรียนรู้เชิงประจักษ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 12 กิจกรรม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย อุดรราชธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรราชธานี อำนาจเจริญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 24 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนในสังกัดเป็นหน่วยการสุ่ม และใช้ห้องเรียนที่จัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถเป็นหน่วยการสุ่มขั้นสุดท้าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ จำนวน 12 กิจกรรม ซึ่งผ่านการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 อยู่ในระดับมากที่สุด
2. การบันทึกโพโทคอลที่ได้จากแบบบันทึกภาคสนาม กล้องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกเสียง และกล้องถ่ายภาพ โดยวิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ แล้วแปลงเป็นคะแนนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ จากนั้นหาผลรวม เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ว่านักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านเนื้อหาสาระ (2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (3) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ (4) ด้านสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ผลการประเมินของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์และสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อถาม

การเก็บรวบรวม

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 12 กิจกรรม 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 24 ชั่วโมง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบบันทึกภาคสนาม กล้องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกเสียง และกล้องถ่ายภาพ โดยมีการขออนุญาตนักเรียนและผู้ปกครองในการบันทึกข้อมูลตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 20 ข้อ หลังจบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12
3. นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกภาคสนาม กล้องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกเสียง และกล้องถ่ายภาพ มาถอดเป็นโพโทคอล เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น แล้วแปลงเป็นคะแนนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ จากนั้นหาผลรวม เพื่อเทียบกับเกณฑ์ว่านักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และดำเนินการแปลผลความพึงพอใจว่าอยู่ในระดับใด พร้อมทั้งหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อวัดการกระจายของข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการแบบเปิด โดยวิเคราะห์จากพฤติกรรมที่บ่งชี้สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เพื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021) จากนั้นหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

Table 1. Example of Measurement and Evaluation Criteria for Mathematical Competency in Research

สมรรถนะ	น้ำหนัก	คะแนน	พฤติกรรมที่บ่งชี้สมรรถนะทางคณิตศาสตร์
สมรรถนะ การคิด/แปลงปัญหา	1	4	นักเรียนสามารถได้ครบทั้ง 4 ประเด็น - อ่าน แปลความหมาย และทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ - จัดรู้อย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์หรือปัญหาได้ - เลือกการแสดงแทนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาได้ - เลือกการแสดงแทนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาได้
		3	นักเรียนสามารถได้เพียง 3 ประเด็น
		2	นักเรียนสามารถได้เพียง 2 ประเด็น
		1	นักเรียนสามารถได้เพียง 1 ประเด็น
สมรรถนะ การใช้คณิตศาสตร์	1	4	นักเรียนสามารถได้ครบทั้ง 4 ประเด็น - ผลลัพธ์ที่ได้สมเหตุสมผลกับสถานการณ์ปัญหา - แสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล - นำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ในการสร้างรูปแบบการแก้ปัญหา - สร้างรูปแบบการแก้ปัญหตามหลักการบวก (กรณีทั่วไป)
		3	นักเรียนสามารถได้เพียง 3 ประเด็น
		2	นักเรียนสามารถได้เพียง 2 ประเด็น
		1	นักเรียนสามารถได้เพียง 1 ประเด็น
สมรรถนะ การตีความ และประเมิน	1	4	นักเรียนสามารถได้ครบทั้ง 4 ประเด็น - ตีความได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้สมเหตุสมผลกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ - ตีความรูปแบบการแก้ปัญหที่สร้างขึ้นสมเหตุสมผลกับสถานการณ์ - เปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างระหว่างแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น - สร้างคำอธิบายเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดที่แตกต่างกันได้
		3	นักเรียนสามารถได้เพียง 3 ประเด็น
		2	นักเรียนสามารถได้เพียง 2 ประเด็น
		1	นักเรียนสามารถได้เพียง 1 ประเด็น
สมรรถนะ การให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์	2	4	นักเรียนสามารถได้ครบทั้ง 4 ประเด็น - บอกเหตุผลในการเลือกวิธีการในการหาผลลัพธ์และการสร้างรูปแบบ - บอกเหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้สมเหตุสมผลกับสถานการณ์

สมรรถนะ	น้ำหนัก	คะแนน	พฤติกรรมที่บ่งชี้สมรรถนะทางคณิตศาสตร์
			- บอกเหตุผลในการตีความและประเมินผลลัพธ์ของตนเองกับผู้อื่น - บอกเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดที่แตกต่างกันได้
		3	นักเรียนสามารถได้เพียง 3 ประเด็น
		2	นักเรียนสามารถได้เพียง 2 ประเด็น
		1	นักเรียนสามารถได้เพียง 1 ประเด็น
รวม	5	16	คิดเป็นคะแนนเต็ม 20 คะแนน

2. การวิเคราะห์ระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

Table 2. Levels of Mathematical Competencies

คะแนนรวม	การแปลผล
1 – 5 คะแนน	อยู่ในระดับเริ่มต้น
6 – 10 คะแนน	อยู่ในระดับกำลังพัฒนา
11 – 15 คะแนน	อยู่ในระดับสามารถ
16 – 20 คะแนน	อยู่ในระดับเหนือความคาดหวัง

3. การวิเคราะห์พฤติกรรมที่สะท้อนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากอนุทินหลังการเรียนรู้ แบบบันทึกพฤติกรรม และภาพถ่าย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดหมวดหมู่พฤติกรรมสะท้อนสมรรถนะ

4. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำข้อมูลความพึงพอใจจากแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มาประมวลผลวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พร้อมสรุปข้อเสนอแนะปลายเปิดเชิงคุณภาพ

Table 3. Satisfaction evaluation criteria for learning activities

คะแนนรวม	การแปลผล
4.51 – 5.00 คะแนน	อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.51 – 4.50 คะแนน	อยู่ในระดับเห็นด้วย
2.51 – 3.50 คะแนน	อยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 คะแนน	อยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.50 คะแนน	อยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนซึ่งผู้วิจัยได้จากการประเมินแนวคิดของนักเรียนเป็นสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 สมรรถนะ ดังตัวอย่างนี้

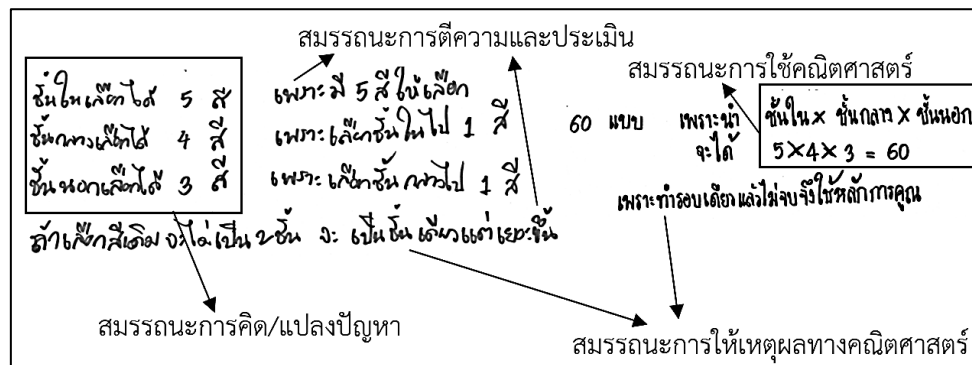


Figure 1. Assessment of student concepts based on the four mathematical competencies.

จากนั้นผู้วิจัยนำสมรรถนะที่ประเมินได้มาประเมินระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นตามเกณฑ์การประเมินของ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021) ดังตัวอย่างนี้

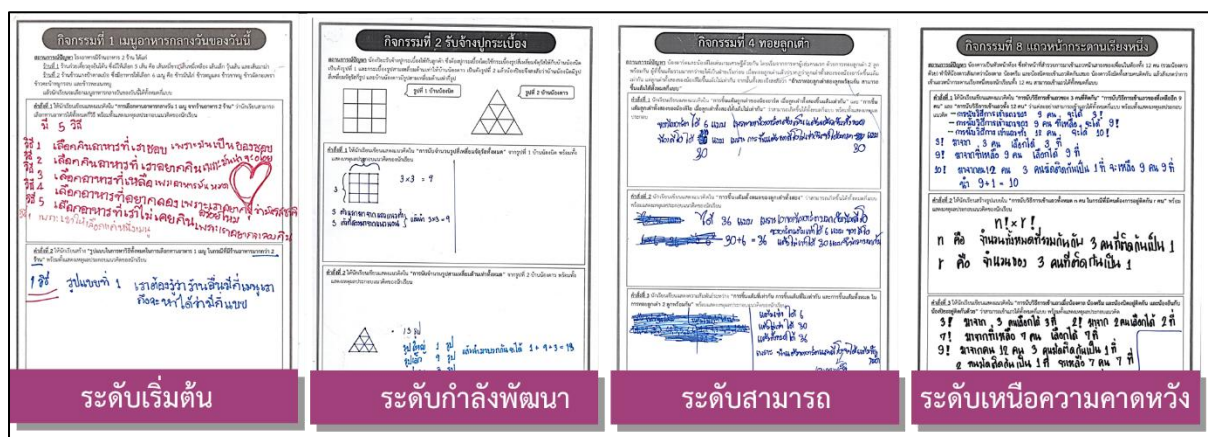


Figure 2. Description of Mathematical Competency Levels for Each Level.

จากการวิเคราะห์แนวคิดที่เกิดขึ้นแล้วประเมินเป็นระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ พบว่าแนวโน้มระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีระดับที่เพิ่มขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม โดยนักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเหนือความคาดหวัง ความถี่สูงสุดอยู่ที่ ร้อยละ 70.83 มากถึง 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3, 4, 5, 8, 9 และ 10 ดังนี้

Table 4. Trends in Students' Mathematical Competencies Emerged from the Learning Activities

กิจกรรมการเรียนรู้	นักเรียนที่มีระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนรู้							
	เริ่มต้น		กำลังพัฒนา		สามารถ		เหนือความคาดหวัง	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1 (อาหารกลางวัน)	2	8.33	8	33.33	10	41.67	4	16.67
2 (รับจ้างปูกระเบื้อง)	1	4.17	6	25.00	11	45.83	6	25.00
3 (อุ่นน้ำหวาน)	-	-	2	8.33	5	20.83	17	70.83
4 (ทอยลูกเต๋า)	-	-	1	4.17	6	25.00	17	70.83
5 (ลอยกระทง)	-	-	3	12.50	4	16.67	17	70.83
6 (เครื่องดื่มแสนอร่อย)	-	-	4	16.67	8	33.33	12	50.00
7 (รูดงานบุญ)	-	-	2	8.33	9	37.50	13	54.17

กิจกรรมการเรียนรู้	นักเรียนที่มีระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนรู้							
	เริ่มต้น		กำลังพัฒนา		สามารถ		เหนือความคาดหวัง	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
8 (แถวหน้ากระดานเรียงหนึ่ง)	-	-	1	4.17	6	25.00	17	70.83
9 (เซตพีชชาห์นารวม)	-	-	-	-	7	29.17	17	70.83
10 (การแข่งขันเปตอง)	-	-	2	8.33	5	20.83	17	70.83
11 (น้ำผักผลไม้ปั่น)	-	-	1	4.17	8	33.33	15	62.50
12 (เสื่อพละที่ฉันทไฟฟ้า)	-	-	-	-	8	33.33	16	66.67

จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 12 กิจกรรม พบว่า ระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีแนวโน้มระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

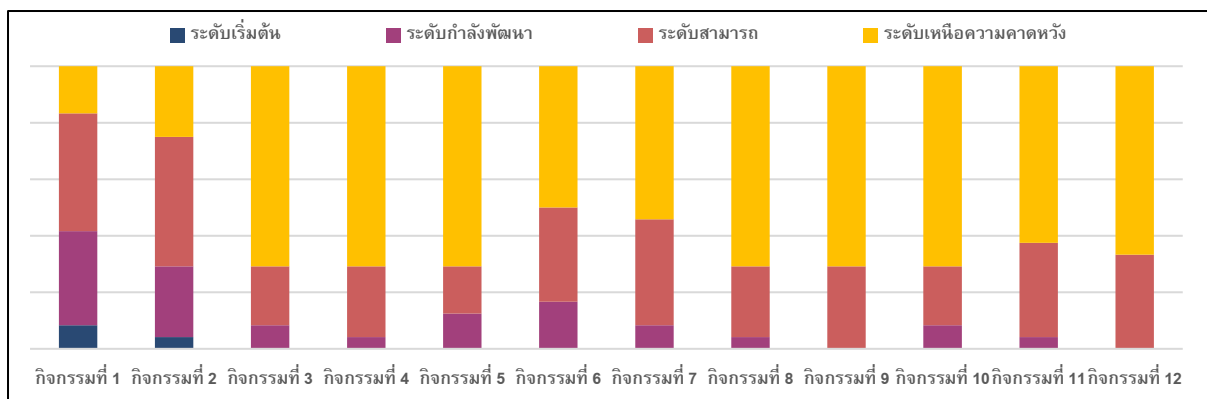


Figure 3. Trends in Students' Mathematical Competencies Emerged from the Learning Activities

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการแบบเปิด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83 อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.32 โดยด้านที่นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุดคือ 4.92 ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ รองลงมาคือด้านการวัดและประเมินผล และด้านเนื้อหาสาระ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.87 และ 4.81 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเหนือความคาดหวัง และมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรม สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากการบูรณาการวงรอบของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Modelling) เข้ากับกระบวนการ 4 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด (Open Approach) อย่างเป็นระบบ ซึ่งโครงสร้างกิจกรรมดังกล่าวทำหน้าที่เป็นนั่งร้านทางปัญญาช่วยเปลี่ยนสถานะความรู้ทางคณิตศาสตร์อันเป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนในระดับชั้น ม.5 ให้กลายเป็นกระบวนการแก้ปัญหาเชิงรูปธรรม นักเรียนจึงแสดงสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) โดยมีปัจจัยเชิงกระบวนการที่ส่งผลอย่างเด่นชัดใน 2 ด้านหลัก ได้แก่

1. สมรรถนะการคิด/แปลงปัญหา เกิดขึ้นจากการทำงานของขั้นที่ 1 (การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด) และขั้นที่ 2 (การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน) ตามแนวคิดของ Inprasitha (2011) ปัจจัยที่ขับเคลื่อนสมรรถนะนี้คือ ลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ออกแบบขึ้นใหม่ ซึ่งไม่มีขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ตายตัว บังคับให้นักเรียนต้องใช้วงจรการสร้างตัวแบบขึ้นการทำความเข้าใจปัญหาและลดทอนรายละเอียด โดยการระดมความคิดภายในกลุ่ม เพื่อจำแนกตัวแปรเงื่อนไข และปัจจัยที่จำเป็น จากนั้นจึงแปลงความสัมพันธ์ในสถานการณ์จริงไปสู่ตัวแทนเชิงคณิตศาสตร์หรือตัวแบบที่เหมาะสม

2. สมรรถนะการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ เกิดขึ้นอย่างเด่นชัดในขั้นที่ 3 (การอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน) ของวิธีการแบบเปิด โดยหลักฐานเชิงประจักษ์จากวิดีโอที่บันทึกการเรียนรู้อ้างอิงให้เห็นว่า โครงสร้างการเรียนรู้ในขั้นนี้บังคับให้นักเรียนต้องผ่านกระบวนการสะท้อนคิด นักเรียนไม่เพียงแต่นำเสนอคำตอบ แต่ต้องอธิบายตรรกะการสร้างตัวแบบ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อสรุป และต้องตอบคำถามหรือโต้แย้งข้อสงสัยจากเพื่อน และครูผู้สอน สอดคล้องกับแนวคิดของ Thinwiangthong (2012) ที่ระบุว่า วิธีการแบบเปิดช่วยกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายแนวคิดที่หลากหลายผ่านประสบการณ์ร่วมและการชี้แนะที่เหมาะสมของครู การเปิดพื้นที่ทางปัญญานี้จึงเป็นกลไกสำคัญที่ยกระดับการคิดของนักเรียนจากการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าไปสู่การให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ในระดับที่เหนือความคาดหว้ง

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยประเด็นที่มีคะแนนสูงสุดคือการได้รับอิสระในการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และการใช้กระบวนการคิดของตนเอง ปัจจัยทางจิตวิทยาที่อธิบายผลลัพธ์นี้คือ การที่กิจกรรมตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดความรู้สึกมีสมรรถนะในตนเอง และการมีอิสรภาพในการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kemsuk (2017) ที่พบว่า กิจกรรมที่เน้นการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งนำไปสู่ความพึงพอใจในระดับมาก นอกจากนี้ การบรรยายภาคในชั้นเรียนที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้ส่งเสริมและอำนวยความสะดวก โดยไม่แทรกแซงแนวคิดของนักเรียน ยังช่วยลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Detchama (2020) ที่ระบุว่า ความหลากหลายของกิจกรรมและการให้เสรีภาพในการคิดทำให้นักเรียนมีความสุขและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ ปัจจัยเหล่านี้จึงเป็นกลไกสำคัญที่เปลี่ยนแรงจูงใจภายนอกให้กลายเป็นแรงจูงใจภายใน ยืนยันว่ากิจกรรมการเรียนรู้นี้ไม่เพียงแต่พัฒนาสมรรถนะทางสติปัญญาเท่านั้น แต่ยังสร้างเจตคติเชิงบวก และทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายและมีความสุขอย่างแท้จริง

■ บทสรุปจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการต่อยอดและขยายผลเชิงประจักษ์เพื่อยืนยันประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด จากระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สู่การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมสูงชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย อุบลราชธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ ผลการวิจัยสรุปประเด็นสำคัญที่เชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. ด้านสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมนักเรียนมีระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยอยู่ในระดับเหนือความคาดหว้ง และมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกกิจกรรม โดยเฉพาะในกิจกรรมที่ 3, 4, 5, 8, 9 และ 10 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีเงื่อนไขซับซ้อน (เช่น การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม และการเรียงสิ่งของที่ซ้ำกัน) นักเรียนร้อยละ 70.83 สามารถยกระดับสมรรถนะไปสู่ระดับเหนือความคาดหว้ง ซึ่งเป็นผลมาจากการที่กิจกรรมทั้ง 12 แผน ทำหน้าที่เป็นนั่งร้านทางปัญญานำพานักเรียนผ่านวงจรการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดพัฒนาการเด่นชัดใน สมรรถนะการคิด/แปลง

ปัญหา จากการทำงานกลุ่มในชั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด และ สมรรถนะการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ จากการสะท้อนคิดและอภิปรายโต้แย้งแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน

2. ด้านความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$) เนื่องจากโครงสร้างกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด และได้รับการยอมรับความคิดเห็นจากเพื่อน และครู เปลี่ยนบทบาทครูจากผู้บรรยายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งช่วยลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และเปลี่ยนแรงจูงใจภายนอกให้กลายเป็นแรงจูงใจภายใน ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติเชิงบวกและเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1. ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการคัดเลือกสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับประสบการณ์หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ครูควรออกแบบสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แปลงปัญหาจากสถานการณ์ที่คลุมเครือให้เป็นตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน

2. ครูควรปรับบทบาทจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยเน้นการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงเหตุผลสนับสนุนแนวคิดของตนเอง และเปิดใจยอมรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการลองผิดลองถูก เพื่อสร้างบรรยากาศแห่งความปลอดภัยทางวิชาการ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนกล้าอภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกับผู้อื่น อันเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์

3. สถานศึกษาควรส่งเสริมกระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิดร่วมกันเป็นทีม เนื่องจากการจัดทำตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์คนเดียว อาจทำให้มองข้ามประเด็นสำคัญบางจุดไป การทำงานร่วมกันจะช่วยอุดรอยรั่วและเติมเต็มแผนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยสร้างคลังสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดร่วมกัน ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยต่อไป

4. งานวิจัยนี้พิสูจน์แล้วว่ากิจกรรมมีความต่อเนื่องและยืดหยุ่นในระดับ ม.4 และ ม.5 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการขยายผลการศึกษาไปยังเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรมสูง เพื่อวิจัยว่าแนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิดจะสามารถช่วยลดความซับซ้อนของเนื้อหา และช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจที่คงทนในเนื้อหาได้มากน้อยเพียงใด

5. ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติมเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยหรือตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลให้นักเรียนบางกลุ่มสามารถยกระดับสมรรถนะจากระดับสามารถ ขึ้นสู่ระดับเหนือความคาดหวัง ได้อย่างรวดเร็ว (เช่น ในกิจกรรมที่ 3, 4, 5, 8, 9 และ 10) โดยอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือการวิเคราะห์หาทฤษฎีในชั้นเรียน เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบชุดกิจกรรมที่สามารถตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในอนาคต

■ References

- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects: State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37–68. <https://doi.org/10.1007/BF00302716>
- Bunsiri, P. (2019). Mathematical learning management by self-construction of knowledge. *Pranakhon Rajabhat Research Journal (Humanities and Social Sciences)*, 10(1), 369–386. [in Thai]
- Cheah, U. H. (2008). Introducing mathematical modelling to secondary school teachers: A case study. *The Mathematics Educator*, 11(1/2), 21–32.
- Detchama, K. (2020). *Student's attitudes towards learning mathematics in a classroom using open approach* [Master's thesis, Khon Kaen University]. [in Thai]

- Dutjada, C., Pariput, P., & Kaenauan, W. (2023). The development of learning activities based on mathematical modelling with open approach to enhance mathematical competencies of students in Grade 10. In *Proceedings of the 15th Graduate Research Conference* (p. 118). Graduate School, Ubon Ratchathani Rajabhat University. [in Thai]
- Inprasitha, M. (2011). One feature of adaptive lesson study in Thailand: Designing a learning unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 34(1), 47–66.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2011). *Mathematical modeling*. IPST. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). *Handbook for the mathematics curriculum (revised edition B.E. 2560) according to the core curriculum for basic education B.E. 2551*. SciMath. <https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8379-2560-2551-8379> [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021, May 13–14). *Competency-based mathematical learning management* [Conference session]. Project to Increase Teacher Potential for 21st-Century Teaching, Ubon Ratchathani, Thailand. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2024). *Framework for mathematics and science learning management in schools*. Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]
- Kareemee, S. (2020). STEM education learning management with engineering design process on sound for enhancing creativity and innovation for Grade 11 students. *Journal of Education Burapha University*, 31(1), 59–74. [in Thai]
- Kemsuk, C. (2017). *Designing learning activities to enhance mathematical modeling using experimental activities for Grade 9 students* [Master's thesis, Ubon Ratchathani University]. [in Thai]
- Khammanee, T. (2023). *Pedagogy: Knowledge for effective learning process management* (26th ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Lekchan, K., & Thinwangthong, S. (2022). Teacher's questioning for eliciting students' mathematical ideas in problem-solving classroom. *Dhammathas Academic Journal*, 22(1), 265–275. [in Thai]
- Ma-kanong, A. (2011). *Mathematical skills and processes: Development for evolution* (2nd ed.). Faculty of Education, Chulalongkorn University. [in Thai]
- Ma-kanong, A. (2022). *Mathematical skills and processes: Competency development for learning* (4th ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Ministry of Education. (2023). *Educational development plan of the Ministry of Education No. 13 (2023–2027)*. Office of the Permanent Secretary, Ministry of Education. [in Thai]
- National PISA Center, Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021). *PISA 2018 assessment results: Reading, mathematics, and science*. Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Indicators and core learning areas of the mathematics learning area (revised edition B.E. 2560) according to the core curriculum for basic education B.E. 2551*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand. [in Thai]

- Office of the Education Council. (2017). *The National Scheme of Education B.E. 2560–2579* (2nd ed.). Prikwan Graphic. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2019). *Simple understanding of competency for citizens and simple understanding of competency-based curriculum for teachers, administrators, and educational personnel*. 21st Century. [in Thai]
- Panich, V. (2015). Ways of creating learning for students in the 21st century. *Journal of Learning Innovation*, 1(2), 3–14. [in Thai]
- Panich, V. (2023). *Transforming learning for the future*. Siam Commercial Foundation. [in Thai]
- Sparks, S. D. (2022, May 16). Textbooks need more real-world math exercises, study finds. *Education Week*. <https://www.edweek.org/teaching-learning/textbooks-need-more-real-world-math-exercises-study-finds/2022/05>
- Thailand Development Research Institute. (2021). *Jobs and skills for a new world*. <https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2021/11/Paper3-Slide01.pdf> [in Thai]
- Thepbanhan, W. (2017). *Effects of using mental representation and mathematical modeling with cognitively guided instruction on mathematical reasoning and connection abilities of lower secondary school students* [Master's thesis, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University Intellectual Repository. [in Thai]
- Thinwiangthong, S. (2012). *Mathematical small group communication in classroom context of lesson study and open approach* [Doctoral dissertation, Khon Kaen University]. [in Thai]
- Thinwiangthong, S. (2018). Students' mathematical small group communication ability and attitudes towards learning mathematics in a classroom using lesson study and open approach. *Journal of Education Thaksin University*, 18(1), 97–107. [in Thai]
- Thinwiangthong, S., & Inprasitha, M. (2018). New teaching models for measurement in school mathematics. *Nakhon Phanom University Journal*, 8(3), 118–127. [in Thai]



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

The Development of a Board Game for Enhancing Computational Thinking through Addition and Subtraction among Grade 1 Students

ฮัสณัญ อาแว^{1*}, โอภาส เกาไสยภรณ์^{1,2,3}, ศักรินทร์ ชนประชา^{1,3}, และจิระวัฒน์ ต้นสกุล⁴

Hasnan Awae^{1*}, Ophat Kaosaiyaporn^{1,2,3}, Sakkarin Chonpracha^{1,3}, & Jirawat Tansakul⁴

สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์¹, สำนักทรัพยากรการเรียนรู้ คุณหญิงหลง
อรรถกรวิสุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์², ศูนย์วิจัยนวัตกรรมทางการศึกษาและการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์³,
และสาขาวิชาการวิจัยและประเมิน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์⁴

Technology and Innovation for Learning, Faculty of Education, Prince of Songkla University, Thailand¹, Khunying Long
Athakravisunthorn Learning Resources Center, Prince of Songkla University, Thailand², Research Center for Educational
Innovations and Teaching and Learning Excellence, Prince of Songkla University, Thailand³, & Educational Research and
Evaluation, Faculty of Education, Prince of Songkla University, Thailand⁴

Received: June 22, 2026 Revised: July 24, 2026 Accepted: August 13, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (2) เปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม และ (3) ศึกษาพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว
สอบก่อนและสอบหลัง (The One – Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกนิบง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม
ข้อมูล ประกอบด้วย (1) บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ (2) แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ และ (3) แบบวัด
พฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างการใช้บอร์ดเกม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Dependent t-test) ผลการวิจัย
พบว่า (1) ผลการตรวจสอบคุณภาพของบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
(ค่าเฉลี่ย = 4.46, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.29) (2) ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
1 ก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม พบว่า คะแนนหลังการใช้บอร์ดเกมสูงกว่าก่อนการใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
และ (3) ผลการศึกษาพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับ

คำสำคัญ: การคิดเชิงคำนวณ; บอร์ดเกม; คณิตศาสตร์

*Corresponding author. Tel.: -

Email address: hasnanswu@gmail.com

Abstract

This research aimed to (1) develop a board game designed to enhance Grade 1 students' computational thinking in addition and subtraction, (2) compare students' computational thinking before and after using the developed board game, and (3) investigate students' computational thinking behaviors in the context of addition and subtraction during the use of the board game. The study employed a Research and Development (R&D) approach with a one-group pretest-posttest design. The target group consisted of 16 Grade 1 students at Ban Khok Nibong School during the second semester of the 2025 academic year. The research instruments included the developed board game, a computational thinking test and a behavioral assessment form for observing computational thinking during gameplay. Data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent samples t-test. The findings revealed that (1) the developed board game was rated at a high level of quality (mean = 4.46, standard deviation = 0.29). (2) Students' posttest computational thinking scores were significantly higher than their pretest scores at the .05 level. Moreover, (3) students demonstrated progressive improvement in computational thinking behaviors, particularly in identifying relevant information, selecting operations, representing mathematical sentences, solving problems step by step, and checking answers accurately.

Keywords: Computational Thinking; Board Game; Mathematics Education

■ บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถทางปัญญาและทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์มิได้มุ่งเพียงให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการคำนวณ หากแต่ครอบคลุมการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การวางแผน และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จึงกำหนดเป้าหมายให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่สะท้อนการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

ภายใต้บริบทดังกล่าว การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นกระบวนการคิดที่มีศักยภาพต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน เนื่องจากการกำหนดปัญหา วิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหา และออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยไม่จำกัดอยู่เฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ แต่สามารถประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและศาสตร์ต่าง ๆ ได้ Wing (2006) ระบุว่า การคิดเชิงคำนวณครอบคลุมกระบวนการจัดลำดับเชิงตรรกะ การวิเคราะห์ข้อมูล การย่อยปัญหาที่ซับซ้อน และการออกแบบวิธีแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การแบ่งปัญหออกเป็นส่วนย่อย (Decomposition) การค้นหารูปแบบ (Pattern Recognition) การพิจารณาสาระสำคัญหรือแนวคิดหลักของปัญหา (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เอื้อต่อการพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสามารถเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้โดยตรง

ความสอดคล้องระหว่างการคิดเชิงคำนวณกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปรากฏอย่างชัดเจนในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องทำความเข้าใจสถานการณ์ จำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เลือกวิธีการดำเนินการตามลำดับขั้น และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ กระบวนการดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวคิดการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ซึ่งประกอบด้วยทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการ

ตรวจสอบผลลัพธ์ ขณะเดียวกัน องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณสามารถทำหน้าที่เป็นกรอบกระบวนการคิดที่สนับสนุนการดำเนินการในแต่ละขั้นของการแก้ปัญหาให้มีความชัดเจนและเป็นระบบมากขึ้น ผลการสังเคราะห์งานวิจัยของ Wu and Yang (2022) ชี้ให้เห็นว่า การคิดเชิงคำนวณและการคิดทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ในลักษณะเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน โดยการคิดเชิงคำนวณช่วยส่งเสริมการวิเคราะห์ปัญหา การใช้เหตุผล และการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขณะที่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลและการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ นอกจากนี้ Kaup (2022) เสนอว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลไกสำคัญที่เชื่อมโยงการคิดเชิงคำนวณกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากทั้งสองกระบวนการต้องอาศัยการวิเคราะห์ การวางแผน การดำเนินการอย่างเป็นลำดับ และการประเมินผลลัพธ์อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Lehmann (2025) ที่พบว่า ผู้เรียนซึ่งสามารถใช้การแบ่งปัญหา การค้นหารูปแบบ และการออกแบบขั้นตอนวิธีได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ผลการศึกษาดังกล่าวจึงสนับสนุนการนำการคิดเชิงคำนวณมาเป็นกรอบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินความสามารถพื้นฐานระดับชาติ (NT) ของโรงเรียนบ้านโคกนิบย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2565 - 2567 สะท้อนแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ที่ลดลง และผลการประเมินรายมาตรฐานในสาระจำนวนและพีชคณิตยังอยู่ในระดับที่ควรพัฒนา โดยเฉพาะด้านการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อพิจารณาพร้อมกับผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 คน พบว่า ผู้เรียนมีข้อจำกัดในการระบุข้อมูลที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถาม การเลือกวิธีการหาคำตอบ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ ตลอดจนการแสดงวิธีทำอย่างเป็นลำดับขั้น ปัญหาดังกล่าวมิได้สะท้อนเพียงข้อจำกัดด้านการคิดเชิงคำนวณ แต่สะท้อนกระบวนการคิดที่อยู่เบื้องหลังการแก้ปัญหา โดยเฉพาะความสามารถในการแยกองค์ประกอบของปัญหา การระบุรูปแบบหรือความสัมพันธ์ การคัดเลือกข้อมูลที่จำเป็น และการกำหนดขั้นตอนวิธี ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ ดังนั้น การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนกลุ่มนี้ จึงควรมุ่งพัฒนากระบวนการคิดควบคู่กับความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์

บอร์ดเกมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตัดสินใจ และแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ที่มีความท้าทาย การเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานยังช่วยสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้ดี สอดคล้องกับแนวคิดประสบการณ์การเรียนรู้ของ Dale (1969) ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และการลงมือปฏิบัติ สำหรับโรงเรียนบ้านโคกนิบ ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็กและมีผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 คน บอร์ดเกมยังมีความเหมาะสมในเชิงบริบท เนื่องจากสามารถจัดกิจกรรมในกลุ่มขนาดเล็ก ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ซับซ้อน และเปิดโอกาสให้ครูติดตามและสังเกตกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ หลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุนความเป็นไปได้ของการใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดย Machuqueiro and Piedade (2024) พบว่า กลไกของบอร์ดเกม เช่น การวางแผนการตัดสินใจ การจัดลำดับขั้นตอน และการแก้ปัญหา มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ และสามารถนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ขณะที่ Yang and Kopcha (2025) พบว่า การใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนระดับประถมศึกษา รวมถึงความสามารถด้านการวิเคราะห์ปัญหา การคิดเป็นลำดับขั้น และการทำงานร่วมกัน ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนว่า บอร์ดเกมมิได้เป็นเพียงสื่อเพื่อสร้างความสนุกหรือแรงจูงใจในการเรียนรู้ แต่สามารถทำหน้าที่เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิดผ่านสถานการณ์ที่มีเงื่อนไขและเป้าหมายอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบกลไก กติกา ภารกิจ และสถานการณ์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้

ด้วยเหตุนี้ การออกแบบบอร์ดเกมที่บูรณาการองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณเข้ากับเนื้อหาการบวกและการลบ จึงเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมต่อการแก้ปัญหการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยสามารถกำหนดภารกิจและสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกแบ่งปัญหา วิเคราะห์รูปแบบ คัดเลือกข้อมูลสำคัญ และวางลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ควบคู่กับ

การใช้ความรู้เรื่องการบวกและการลบ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ และการตรวจสอบคำตอบ กระบวนการดังกล่าวจะช่วยเชื่อมโยง “ความรู้ทางคณิตศาสตร์” กับ “กระบวนการคิด” ให้เกิดขึ้นในกิจกรรมเดียวกัน และทำให้การคิดเชิงคำนวณปรากฏในรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและประเมินได้

จากสภาพปัญหา แนวคิด และหลักฐานเชิงประจักษ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกนิบง โดยมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดเชิงคำนวณในการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ และศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณและพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน อันจะนำไปสู่แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระกับกระบวนการคิด และสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

■ คำถามการวิจัย

1. การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 มีลักษณะอย่างไร และมีคุณภาพในระดับใด
2. การคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกมอยู่ในระดับใด
3. พฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการใช้ บอร์ดเกมเป็นอย่างไร

■ จุดประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบอร์ดเกม เรื่องการบวกและการลบ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการใช้บอร์ดเกม

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การคิดเชิงคำนวณ

การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นกระบวนการคิดที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยประกอบด้วย (1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) (2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) (3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ (4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) องค์ประกอบดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหามันจำเป็นต้องวิเคราะห์สถานการณ์ แยกข้อมูลที่สำคัญ ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เลือกวิธีการที่เหมาะสม และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น ซึ่งล้วนเป็นกระบวนการเดียวกับการคิดเชิงคำนวณ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดการแก้ปัญหาของ Pólya (1957) เป็นกรอบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Pólya ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) (2) การวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) (3) การดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) และ (4) การตรวจสอบคำตอบ (Looking Back) ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ กล่าวคือ การทำความเข้าใจปัญหาสัมพันธ์กับการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) และการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) การวางแผนแก้ปัญหามันสัมพันธ์กับการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน

สอดคล้องกับการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ส่วนการตรวจสอบคำตอบช่วยให้ผู้เรียนสะท้อนคิดและปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงใช้แนวคิดของ Polya เป็นกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสาระสำคัญของแต่ละขั้นตอนได้บูรณาการองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณไว้ตลอดกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการออกแบบบอร์ดเกมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน ทดลอง แก้ไขข้อผิดพลาด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณควบคู่กัน

นอกจากนี้ งานวิจัยในช่วงหลังสนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงคำนวณกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยพบว่า การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น ช่วยพัฒนาทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ Machuqueiro and Piedade (2024) และ Yang and Kopcha (2025) สอดคล้องกับแนวคิดของ Plass et al. (2015) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การได้รับข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ท้าทาย ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนดังรายละเอียดใน Table 1.

Table 1. A Synthesis of the Alignment between Computational Thinking and the Mathematical Word Problem-Solving Process.

องค์ประกอบ การคิดเชิงคำนวณ	กระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมบ่งชี้
การแบ่งปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย (Decomposition)	ทำความเข้าใจปัญหา	การจำแนก แยกแยะข้อมูลในโจทย์ปัญหา สามารถบอกโจทย์บอก และโจทย์ถามได้
การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition)	วางแผนการแก้ปัญหา	การกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา หรือการ เลือกใช้สูตรที่เหมาะสมและกำหนดสัญลักษณ์ แทนค่า
การพิจารณาสาระสำคัญ (Abstraction)	ทำความเข้าใจปัญหา	การระบุข้อมูลที่จำเป็นและตัดข้อมูลที่ เกี่ยวข้องออก เพื่อระบุข้อมูลที่ต้องใช้ในการหา คำตอบได้
การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design)	ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan)	การดำเนินการลงมือคิดคำนวณตามวิธีการที่ เลือกแก้ปัญหาจนได้คำตอบ โดยกำหนดลำดับ ขั้นตอนการคำนวณที่ชัดเจน เช่น การแสดงวิธี ทำ เพื่อหาคำตอบตามวิธีการทางคณิตศาสตร์
	ตรวจสอบคำตอบ (Looking back)	การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ การย้อนดูขั้นตอนว่าถูกต้องตามลำดับหรือไม่

บอร์ดเกม

บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่นำเกมมาเป็นสื่อกลางในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยออกแบบองค์ประกอบของเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายผ่านการมีส่วนร่วม การลงมือปฏิบัติ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ท้าทาย ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างต่อเนื่อง

ทำให้สามารถสะท้อนคิดและปรับปรุงวิธีการเรียนรู้ของตนเอง ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจ ความเพลิดเพลิน และการเรียนรู้ที่คงทน (Plass et al., 2015)

บอร์ดเกม (Board Game) เป็นรูปแบบหนึ่งของเกมที่ผู้เล่นเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับกระดาน อุปกรณ์ และกติกาของเกม โดยผู้เล่นต้องวางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาเพื่อบรรลุเป้าหมายของเกม สำหรับบอร์ดเกมเพื่อการศึกษา (Educational Board Game) ทุกองค์ประกอบของเกม เช่น กติกา ภารกิจ คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ และระบบการให้คะแนน จะได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียนควบคู่กัน บอร์ดเกมมีความสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ Kolb (1984) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้เกิดจากการเปลี่ยนประสบการณ์เป็นองค์ความรู้ผ่านวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่ การได้รับประสบการณ์จริง การสะท้อนประสบการณ์ การสร้างมโนทัศน์ และการนำความรู้ไปทดลองใช้ ในการเล่นเกม บอร์ดเกม ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหา ลงมือแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และปรับปรุงวิธีการของตนเองจากข้อมูลย้อนกลับที่ได้รับ ส่งผลให้เกิดการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์โดยตรง มากกว่าการเรียนรู้จากการรับฟังเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ บอร์ดเกมยังสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ของ Dewey (1938) ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการปฏิบัติจริง การทดลอง และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงมีบทบาทเป็นผู้สร้างองค์ความรู้มากกว่าผู้รับความรู้จากครูเพียงฝ่ายเดียว กระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ การตัดสินใจ และการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ บอร์ดเกมได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เรียนต้องวิเคราะห์โจทย์ แยกข้อมูลที่สำคัญ วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหาตามลำดับขั้น พร้อมทั้งได้รับข้อมูลย้อนกลับจากกติกาของเกม ครู และเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ ควบคู่กับการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ แนวคิดดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยของ Plass et al. (2015) ที่ระบุว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานช่วยส่งเสริมแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ขณะเดียวกัน Machuqueiro and Piedade (2024) พบว่า การใช้บอร์ดเกมในการจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาช่วยพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ Yang and Kopcha (2025) ยังรายงานว่าบอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการวางแผน วิเคราะห์ และออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์ ส่วน Giannakoulas and Xinogalos (2024) สรุปว่า เกมเพื่อการศึกษาที่ออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ แรงจูงใจ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นมากกว่าสื่อการเรียนรู้ แต่เป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวทางการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาย่อยด้วยตนเอง อันนำไปสู่การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

กรอบแนวคิดของการวิจัย

กรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ การใช้บอร์ดเกม เรื่องการบวกและการลบ เป็นตัวแปรต้น ซึ่งได้รับการออกแบบบนพื้นฐานของแนวทางการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ โดยภายในบอร์ดเกมประกอบด้วยกลไก/กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ วิเคราะห์โจทย์ เลือกรูปวิธีการแก้ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำอย่างเป็นลำดับขั้น และตรวจสอบคำตอบ กระบวนการดังกล่าวมุ่งส่งเสริมองค์ประกอบ

ของการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ซึ่งส่งผลต่อการคิดเชิงคำนวณ ที่ประเมินด้วยแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ และพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ ที่ประเมินด้วยแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ

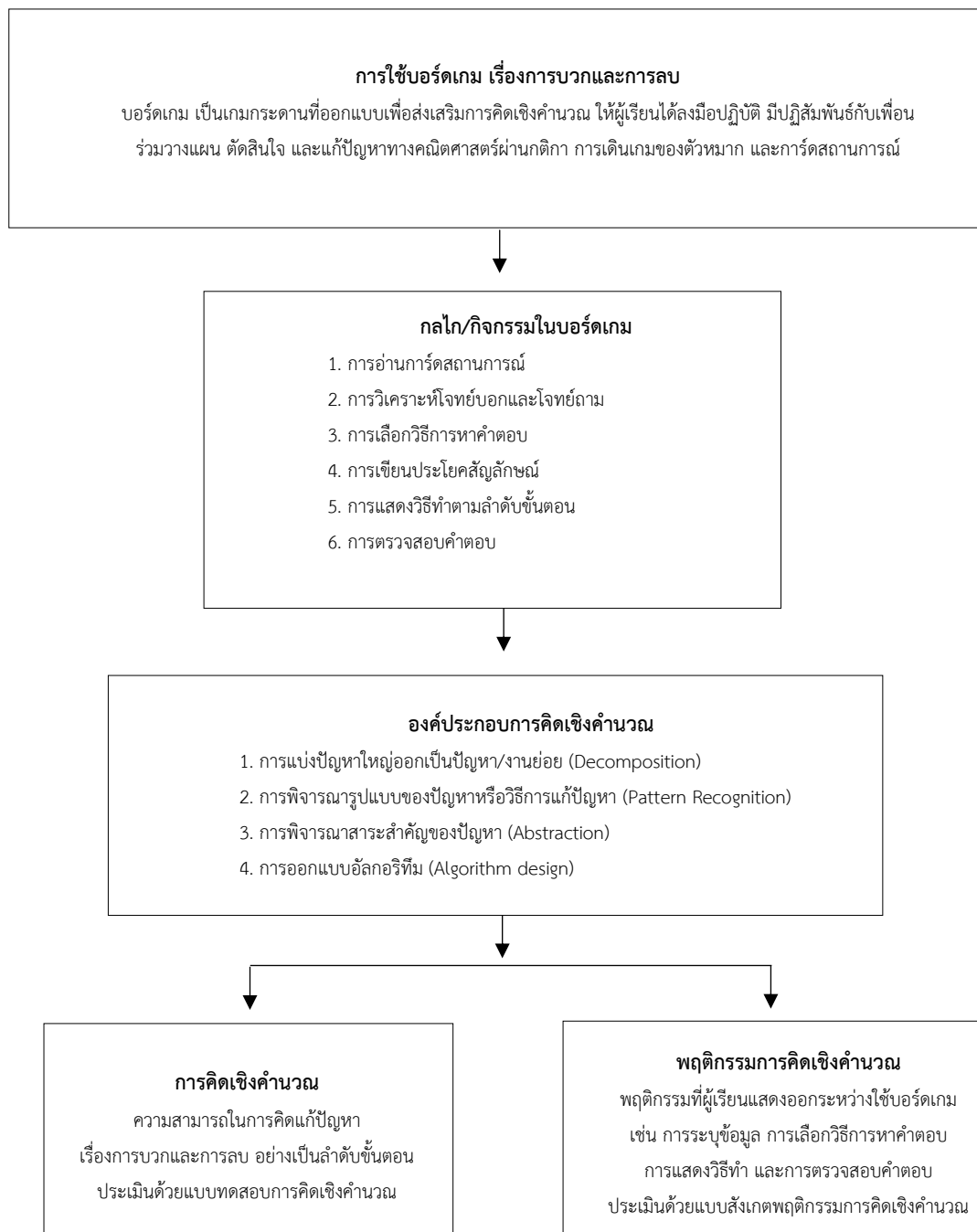


Figure 1. Conceptual Framework.

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One-group pretest-posttest design) เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมและศึกษาผลของการใช้บอร์ดเกมต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกนิบง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 16 คน

การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ [กองบริหารวิชาการและวิจัยวิทยาเขตปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี] เลขที่รับรอง [psu.pn.2-154/68] ลงวันที่ [17 มกราคม 2569] ผู้วิจัยได้ดำเนินการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ระยะเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรม ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และสิทธิในการถอนตัวจากการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบต่อการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้ เนื่องจากผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยจึงได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง และได้รับความสมัครใจจากนักเรียนก่อนเข้าร่วมการวิจัย ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยถูกเก็บรักษาเป็นความลับ และนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ
2. แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้บอร์ดเกม
3. แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ
4. แบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างการใช้บอร์ดเกม

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาบอร์ดเกม ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของบอร์ดเกม เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบอร์ดเกมและศึกษาผลการใช้บอร์ดเกมตาม ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับ

ปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหา

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกม

1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ

1.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 กับองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ เพื่อกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

1.6 สร้างกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการพัฒนาบอร์ดเกม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเนื้อหา กิจกรรม และเครื่องมือวัดผล

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นตอนของการกำหนดรายละเอียดของบอร์ดเกม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ และแบบวัดพฤติกรรม ให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในบอร์ดเกม ได้แก่ (1) การหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับที่ไม่เกิน 100 และ 0 และ (2) โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

2.2 กำหนดองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณที่ใช้เป็นกรอบในการออกแบบกิจกรรม ได้แก่ (1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) (2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) (3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ (4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design)

2.3 ออกแบบโครงสร้างของบอร์ดเกม โดยกำหนดชื่อเกม แนวคิดของเกม เป้าหมายของเกม กติกาการเล่น อุปกรณ์ประกอบเกม การ์ดสถานการณ์ วิธีการเล่นเกม เงื่อนไขการชนะ และบทบาทของผู้เล่น ให้สอดคล้องกับการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

2.4 ออกแบบกิจกรรมในบอร์ดเกม ให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เช่น การอ่านการ์ดสถานการณ์ การระบุข้อมูลที่โจทย์กำหนด การระบุสิ่งที่โจทย์ถาม การเลือกวิธีการหาคำตอบ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การแสดงวิธีทำ และการตรวจสอบคำตอบ

2.5 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้บอร์ดเกม จำนวน 9 คาบเรียน โดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับบอร์ดเกมและองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณ

2.6 ออกแบบแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย มี 2 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีจำนวน 4 ข้อย่อย โดยกำหนดโครงสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ (1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) (2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) (3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ (4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) พร้อมกำหนดแนวทางการให้คะแนนแบบรูบิก

2.7 ออกแบบแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างใช้บอร์ดเกม โดยกำหนดรายการประเมินให้สอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้าน

3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการพัฒนาเป็นขั้นตอนของการสร้างเครื่องมือวิจัยตามแบบที่ออกแบบไว้ ตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 การพัฒนาเนื้อหา

3.1.1 ผู้วิจัยพัฒนาเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

3.1.2 นำเนื้อหาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องกับระดับชั้นของผู้เรียน แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.1.3 นำเนื้อหาเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IOC) โดยการเลือกเนื้อหาที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.1.4 นำผลการวิเคราะห์เนื้อหา โดยคัดเลือกแบบประเมินรายข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Index of Item Objective Congruence : IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มีค่า 1.00 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มากกว่า 0.5 จึงถือว่าข้อคำถามทุกข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

3.1.5 ปรับปรุงเนื้อหาตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ก่อนนำไปใช้ในการพัฒนาบอร์ดเกม

3.2 การพัฒนาบอร์ดเกม

3.2.1 ผู้วิจัยพัฒนาบอร์ดเกมตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Canva ในการออกแบบชิ้นงาน ประกอบด้วยกระดานเกม ตัวหมาก ลูกเต๋า การ์ดสถานการณ์ กติกาการเล่น และองค์ประกอบอื่น ๆ ของเกม

3.2.2 นำบอร์ดเกมเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.2.3 นำบอร์ดเกมเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบอร์ดเกมด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการนำเสนอ ด้านกราฟิก ตัวอักษร และสี และด้านการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งแบบประเมินคุณภาพ ได้กำหนดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ ในการประเมินคุณภาพบอร์ดเกม

3.2.4 นำผลการประเมินคุณภาพบอร์ดเกม มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 แสดงว่า มีความเหมาะสมมากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถนำไปทดลองใช้ได้

3.2.5 ปรับปรุงบอร์ดเกมให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.3 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้บอร์ดเกม จำนวน 9 คาบเรียน

3.3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมถึงภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของแผน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ สารการเรียนรู้แกนกลาง เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาถึงความเห็นตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ โดยได้กำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ

3.3.4 นำผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 แสดงว่า มีความเหมาะสมมากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถนำไปทดลองใช้ได้

3.3.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.4 การพัฒนาแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ

3.4.1 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการหาผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยกำหนดเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ ประกอบด้วยข้อคำถามย่อย 4 ข้อ รวม 8 ข้อย่อย ครอบคลุมองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน

3.4.2 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการหาผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความ

ถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.4.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IOC) โดยการเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.4.4 นำผลการวิเคราะห์แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การหาผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 โดยคัดเลือกแบบประเมินรายข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Index of Item Objective Congruence : IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มีค่า 1.00 แสดงให้เห็นว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มากกว่า 0.5 จึงถือว่าข้อคำถามทุกข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

3.4.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3.4.6 นำแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียน จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณมีค่าความยากง่ายเฉลี่ย เท่ากับ 0.622 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย เท่ากับ 0.438 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.805 แสดงว่า แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ ผ่านเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มเป้าหมายได้

3.4.7 ปรับปรุงแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.5 การพัฒนาแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ

3.5.1 ผู้วิจัยสร้างแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระหว่างใช้บอร์ดเกม โดยศึกษาหลักการ แนวคิด และวิธีการวัดพฤติกรรม จากนั้นกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและพฤติกรรมบ่งชี้ตามองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน

3.5.2 นำแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่สังเกต และความเหมาะสมของภาษา แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.5.3 นำแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่สังเกต จากนั้นพิจารณารายการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 สามารถนำแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณเสนอนั้นไปใช้ได้ โดยการเลือกข้อคำถามพฤติกรรมที่สังเกตที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5.4 นำผลการวิเคราะห์แบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล โดยคัดเลือกแบบประเมินรายข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่สังเกต (Index of Item Objective Congruence : IOC) มีค่า 1.00 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มากกว่า 0.5 จึงถือว่าข้อคำถามทุกข้อสอดคล้องกับพฤติกรรมที่สังเกต

3.5.5 ปรับปรุงแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

4.1 นำบอร์ดเกมที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของกติกา รูปแบบเกม ระยะเวลา ความชัดเจนของการ์ดสถานการณ์ และความเหมาะสมของเนื้อหา

4.2 นำผลจากการทดลองใช้บอร์ดเกมมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บอร์ดเกมมีความสมบูรณ์และเหมาะสมต่อการนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

4.3 ดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ วิธีการใช้บอร์ดเกม กติกาการเล่น บทบาทของผู้เล่น และวิธีการประเมินผล

4.4 ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ

4.5 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 คาบ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อในการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

4.6 ระหว่างการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยสังเกตและประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนด้วยแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างใช้บอร์ดเกม

4.7 หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

5.1 ประเมินผลการใช้บอร์ดเกมโดยเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม

5.2 ประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระหว่างใช้บอร์ดเกม โดยวิเคราะห์จากแบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณที่ผู้วิจัยใช้ระหว่างการจัดกิจกรรม

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้บอร์ดเกม เปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม และศึกษาพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระหว่างการใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังรายละเอียดใน Table 2.

Table 2. The effects of using the board game.

ขั้นตอน	การดำเนินการ	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้
เตรียมความพร้อม	ชี้แจงวัตถุประสงค์ กติกา วิธีเล่น และวิธีประเมิน	บอร์ดเกม คู่มือ กติกา แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบกิจกรรม
การทดสอบก่อนใช้บอร์ดเกม	วัดการคิดเชิงคำนวณก่อนใช้บอร์ดเกม	แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ	คะแนนก่อนเรียน
การใช้บอร์ดเกมในการเรียนรู้	จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 คาบ	บอร์ดเกม SUM FIGHTER GAME และแผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เรียนได้ฝึกการคิดเชิงคำนวณผ่านกิจกรรมเกม
การประเมินพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างใช้บอร์ดเกม	แบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ	ระดับพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ
การทดสอบหลังใช้บอร์ดเกม	วัดการคิดเชิงคำนวณหลังใช้บอร์ดเกม	แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ	คะแนนหลังเรียน

ขั้นตอน	การดำเนินการ	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้
วิเคราะห์ผล	วิเคราะห์คะแนนการคิดเชิง คำนวณก่อน - หลังใช้บอร์ดเกม และพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ	ค่าเฉลี่ย S.D. และ Dependent t-test	ผลการใช้บอร์ดเกมต่อ การคิดเชิงคำนวณ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตดำเนินการวิจัยและประสานงานกับโรงเรียนบ้านโคกนิบง เพื่อกำหนดวัน เวลา และรายละเอียดของ การจัดกิจกรรม และเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ บอร์ดเกม และแผนการจัดการเรียนรู้
2. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การบวกและการลบ เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์ รูปแบบกิจกรรม กติกาการเล่น และวิธีการประเมินผล
3. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การหา ผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100
4. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้บอร์ดเกมที่ออกแบบขึ้น เพื่อส่งเสริม การคิดเชิงคำนวณ จำนวน 9 คาบ
5. ระหว่างการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยสังเกตและประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงของนักเรียน โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างใช้บอร์ดเกม
6. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การหา ผลบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการหาผลลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 (ฉบับเดียวกับกับการทดสอบก่อนเรียน)
7. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบและแบบวัดพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ และแปลผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาบอร์ดเกม เรื่องการบวกและการลบ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย
 - 1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่
 - 2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC)
 - 2.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty)
 - 2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
 - 2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha)
 - 2.5 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Dependent t-test) ใช้เปรียบเทียบคะแนน แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการใช้บอร์ดเกม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) คือ ความถี่ (Frequency: f) และร้อยละ (Percentage)

■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

ผลการพัฒนาบอร์ดเกม พบว่า บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า SUM FIGHTER GAME เป็นบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกแก้สถานการณ์การบวกและการลบผ่านการเดินเกม การใช้ลูกเต๋า การ์ดสถานการณ์ และกระดานบวกลบ ผู้เรียนต้องอ่านสถานการณ์ วิเคราะห์โจทย์ เลือกวิธีการหาคำตอบ เขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และตรวจสอบคำตอบก่อนดำเนินเกมต่อไป ดังรายละเอียดใน Table 3.

Table 3. *Quality evaluation of the developed board game.*

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนในเนื้อหา	5	5	5	5	0	มากที่สุด
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหากับผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
1.5 ความเหมาะสมของระดับเนื้อหาของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2. ด้านรูปแบบการนำเสนอ						
2.1 ความเหมาะสมในการจัดอันดับเนื้อหา	4	4	4	4	0	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ	5	4	5	4.33	0.58	มาก
2.4 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ	4	5	4	4.33	0.58	มาก
3. ด้านกราฟิก ตัวอักษร และสี						
3.1 ความเหมาะสมของภาพ	5	5	5	5	0	มากที่สุด
3.2 คุณภาพของภาพ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอการเสนอภาพ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
3.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวอักษรและพื้นหลัง	4	4	4	4	0	มาก
3.5 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4	4	4	4	0	มาก
3.6 ความหมายของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4	0	มาก
4. ด้านการคิดเชิงคำนวณ						
4.1 การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition)						
4.1.1 ผู้เล่นระบุข้อมูลโจทย์บอกและโจทย์ถามที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3			
4.2 การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition)						
4.2.1 ผู้เล่นระบุวิธีการแก้ปัญหา และเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.3 การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction)						
4.3.1 ผู้เล่นระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.4 การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms)						
4.4.1 ผู้เล่นแสดงวิธีทำลำดับขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคำตอบได้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวม				4.46	0.29	มาก

จาก Table 3 บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 แสดงให้เห็นว่าบอร์ดเกมมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ

ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้บอร์ดเกม โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน พบว่า คะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังการใช้บอร์ดเกมสูงกว่าก่อนการใช้บอร์ดเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังรายละเอียดใน Table 4.

Table 4. Comparison of computational thinking scores before and after using the board game.

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนใช้บอร์ดเกม	16	20	10.38	3.16	15	8.58	< .001
หลังใช้บอร์ดเกม	16	20	15.00	2.22			

หมายเหตุ * $p < 0.05$

จาก Table 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการใช้บอร์ดเกมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้บอร์ดเกมอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า การใช้บอร์ดเกม เรื่องการบวกและการลบ สามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาในเชิงกระบวนการ พบว่า การใช้บอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบผ่านสถานการณ์การเล่นเกม ได้แก่ การแยกแยะข้อมูลจากโจทย์ การพิจารณาว่าโจทย์เป็นการบวกหรือการลบ การเลือกข้อมูลที่เป็นต่อการหาคำตอบ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ และการแสดงวิธีทำอย่างเป็นลำดับขั้น กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องโดยตรงกับองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ และส่งผลให้คะแนนหลังเรียนสูงขึ้น

3. การวิเคราะห์พฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณ

ผลการศึกษาพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างการใช้บอร์ดเกม พบว่า ผู้เรียนพัฒนาพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณอย่างต่อเนื่อง จากช่วงต้นที่ยังต้องพึ่งพาการชี้แนะของครู ไปสู่ช่วงท้ายที่สามารถคิดวิเคราะห์ และแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมากขึ้น ดังรายละเอียดใน Table 5.

Table 5. Development of computational thinking behaviors during the board game activities.

รายการประเมิน พฤติกรรมที่สังเกต	ช่วงเวลาสังเกต		
	ช่วงต้น สัปดาห์ที่ 1 (26-30 ม.ค. 2569)	ช่วงกลาง สัปดาห์ที่ 2-3 (2-13 ก.พ. 2569)	ช่วงท้าย สัปดาห์ที่ 4 (16-20 ก.พ. 2569)
1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition)			
ผู้เรียนระบุข้อมูล ส่วนย่อย - ส่วนรวม หรือโจทย์บอกและ โจทย์ถามจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	ผู้เรียนมีความสับสน ในการ แยกแยะ ไม่สามารถระบุข้อมูล ส่วนย่อย - ส่วนรวม หรือโจทย์ บอกและโจทย์ถามจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ผู้เรียนมีความเข้าใจ และ สามารถแยกแยะ ระบุข้อมูล ส่วนย่อย - ส่วนรวม หรือโจทย์ บอกและโจทย์ถามจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง	ผู้เรียนสามารถแยกแยะ และระบุข้อมูลส่วนย่อย - ส่วนรวม หรือโจทย์บอก และโจทย์ถามจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition)			
ผู้เรียนระบุวิธีการหา คำตอบ และเขียน ประโยคสัญลักษณ์ได้	ผู้เรียนมีความสับสน ไม่ สามารถระบุวิธีการหาคำตอบ และเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ ถูกต้อง	ผู้เรียนสามารถระบุวิธีการหา คำตอบหรือเขียนประโยค สัญลักษณ์ได้ทั้งสองหรืออย่าง ใดอย่างหนึ่ง	ผู้เรียนสามารถระบุวิธีการ หาคำตอบ และเขียน ประโยคสัญลักษณ์ได้
3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction)			
ผู้เรียนระบุข้อมูลที่ จำเป็นต้องใช้ในการหา คำตอบได้	ผู้เรียนมีความสับสน ระบุ ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการหา คำตอบได้ไม่ถูกต้อง	ผู้เรียนสามารถระบุข้อมูลที่ จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ ได้ถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน ไม่ ครบถ้วน หรือระบุได้หรือไม่ อย่างหนึ่ง	ผู้เรียนสามารถระบุข้อมูลที่ จำเป็นต้องใช้ในการหา คำตอบได้ถูกต้องและ ครบถ้วน
4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms)			
ผู้เรียนแสดงวิธีทำ ตามลำดับขั้นตอนการ หาคำตอบได้	ผู้เรียนมีความสับสน ไม่ สามารถแสดงวิธีทำตามลำดับ ขั้นตอนการ	ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีทำ ตามลำดับขั้นตอนการหา คำตอบได้บาง	ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีทำ ตามลำดับขั้นตอนการหา

อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเรื่อง การบวกและการลบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณระหว่างการใช้บอร์ดเกมอยู่ในระดับดี ผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมไม่ได้ส่งผลเพียงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผ่านการลงมือปฏิบัติ การวิเคราะห์สถานการณ์ และการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผล

ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับกระบวนการคิดเชิงคำนวณและนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ผลการวิจัยดังกล่าวอาจอธิบายได้จากการออกแบบบอร์ดเกมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องผ่านการเล่นเกม องค์ประกอบสำคัญของบอร์ดเกม ได้แก่ การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ช่วยให้ผู้เรียนทราบผลของการตัดสินใจหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ทันที ทำให้สามารถสะท้อนคิดและปรับปรุงวิธีการคิดของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง การทำงานร่วมกัน (Collaboration) ส่งเสริมให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายเหตุผล และเรียนรู้จากเพื่อน ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารและการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ขณะที่การแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับขั้น (Step-by-step Problem Solving) ช่วยให้ผู้เรียนฝึกแยกย่อยปัญหา วิเคราะห์เงื่อนไข ค้นหารูปแบบ เลือกสารสนเทศที่สำคัญ และวางลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ (1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) (2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) (3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ (4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms)

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานของ Plass et al. (2015) ที่อธิบายว่า เกมที่ออกแบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง และเผชิญกับสถานการณ์ที่ท้าทายอย่างเหมาะสม จะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวทางการคิดเชิงคำนวณของ Wing (2006) ที่เสนอว่าการคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เน้นการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ การสร้างแบบจำลอง และการออกแบบลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถพัฒนาได้ผ่านกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ข้อค้นพบของการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Machuqueiro and Piedade (2024) ที่พบว่า การใช้บอร์ดเกมสมัยใหม่ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาช่วยส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยเฉพาะด้านการแยกย่อยปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธี พร้อมทั้งส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการทำงานร่วมกันของผู้เรียน นอกจากนี้ Yang and Kopcha (2025) ยังรายงานว่า การใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการวางแผน วิเคราะห์ปัญหา และออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการทดลอง การตัดสินใจ และการปรับเปลี่ยนวิธีคิดระหว่างการเล่นเกม ขณะที่ Giannakoulas and Xinogalos (2024) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า เกมเพื่อการศึกษาที่ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ สามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ แรงจูงใจในการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวสนับสนุนข้อค้นพบของการวิจัยครั้งนี้ว่า การบูรณาการบอร์ดเกมเข้ากับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest–Posttest Design ซึ่งไม่มีกลุ่มควบคุม ดังนั้น ผลการวิจัยควรตีความว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของการคิดเชิงคำนวณภายหลังการใช้บอร์ดเกมในบริบทของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา และไม่ควรสรุปความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลอย่างเด็ดขาด ทั้งนี้ ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการพัฒนาสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และเป็นแนวทางสำหรับครูในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

■ บทสรุปจากการวิจัย

การวิจัยนี้พบว่า บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่บูรณาการเนื้อหาการบวกและการลบเข้ากับองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณได้อย่างเหมาะสม บอร์ดเกมมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังการใช้บอร์ดเกมสูงกว่าก่อนการใช้บอร์ดเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 อีกทั้งพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับ สะท้อนว่า บอร์ดเกมสามารถใช้เป็นสื่อในการส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น ข้อค้นพบสำคัญของการวิจัย คือ การบูรณาการองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ (1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) (2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) (3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ (4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) เข้ากับบอร์ดเกมสำหรับการเรียนรู้เรื่อง การบวกและการลบ ช่วยส่งเสริมทั้งผลลัพธ์การเรียนรู้และกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม โดยผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการการคิดเชิงคำนวณเข้ากับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเป็นการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณในบริบทของการศึกษาขั้นพื้นฐาน อีกทั้งเป็นประโยชน์ คือ แสดงให้เห็นว่า การประเมินการคิดเชิงคำนวณไม่ควรพิจารณาเฉพาะคะแนนก่อนและหลังเรียนเท่านั้น แต่ควรประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณระหว่างการทำกิจกรรมร่วมด้วย ทำให้ครูสามารถติดตามพัฒนาการด้านกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง และใช้ข้อมูลดังกล่าวในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา รวมทั้งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับครูและผู้พัฒนาหลักสูตรในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้และต่อยอดในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นต่อไป

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

1. กลุ่มเป้าหมายมีจำนวน 16 คน และอยู่ในบริบทโรงเรียนเดียว จึงควรระมัดระวังในการอ้างอิงผลไปยังบริบทอื่น
2. การวิจัยใช้แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง ไม่มีกลุ่มควบคุม จึงยังไม่สามารถควบคุมปัจจัยแทรกซ้อนอื่น ๆ ได้อย่างสมบูรณ์
3. บอร์ดเกมมีกติกาและภารกิจหลายส่วน ครูผู้ใช้จำเป็นต้องทำความเข้าใจกติกาและทดลองเล่นก่อนนำไปใช้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนสามารถนำบอร์ดเกมไปใช้เป็นกิจกรรมเสริมหลังการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในรูปแบบที่สนุกสนาน
2. ควรจัดเตรียมคู่มือการใช้บอร์ดเกม ตัวอย่างการเล่น และวิดีโอสาธิต เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกติกาได้ง่ายและลดเวลาในการอธิบาย
3. การวิจัยครั้งต่อไปควรทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น มีกลุ่มควบคุม หรือเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น เพื่อยืนยันประสิทธิผลของบอร์ดเกมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
4. ควรพัฒนาบอร์ดเกมในเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นอื่น หรือพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและการคิดเชิงคำนวณอย่างต่อเนื่อง

■ References

- Dale, E. (1969). *Audio-visual methods in teaching* (3rd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Giannakoulas, A., & Xinogalos, S. (2024). Studying the effects of educational games on cultivating computational thinking skills in primary school students: A systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 11(4), 1283–1325. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00300-z>
- Kaup, C. F. (2022). Mapping the relations between computational thinking and mathematics in terms of problem-solving. *Acta Didactica Norden*, 16(4), Article 9185. <https://doi.org/10.5617/adno.9185>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lehmann, T. H. (2025). Computational problem solving in STEM education. In L. D. English & T. H. Lehmann (Eds.), *Ways of thinking in STEM-based problem solving: Teaching and learning in a new era* (pp. 235–249). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003404989>
- Machuqueiro, F., & Piedade, J. (2024). Game on: A journey into computational thinking with modern board games in Portuguese primary education. *Education Sciences*, 14(11), Article 1182. <https://doi.org/10.3390/educsci14111182>
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Pólya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wu, W.-R., & Yang, K.-L. (2022). The relationships between computational and mathematical thinking: A review study on tasks. *Cogent Education*, 9(1), Article 2098929. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2098929>
- Yang, D., & Kopcha, T. J. (2025). Introducing children to computational thinking concepts through a tabletop board game: An exploratory study. *Journal of Formative Design in Learning*, 9, 62–76. <https://doi.org/10.1007/s41686-025-00101-w>

THE JOURNAL OF KHON KAEN UNIVERSITY **EDUCATION**



กองบรรณาธิการวารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 หมู่ 16 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002
โทรศัพท์ 043-009-700, 043-002-539 ต่อ 45986
Email: edkkuj@gmail.com

THE JOURNAL OF
KHON KAEN UNIVERSITY
EDUCATION