

การพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ
ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
จังหวัดหนองบัวลำภู*

DEVELOPMENT OF A COMPUTATIONAL THINKING ABILITY
ASSESSMENT IN MATHEMATICS FOR GRADE 6 STUDENTS IN NONG
BUA LAM PHU PROVINCE

*ญาณวุฒิ บุตรสมบัติ,¹ พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ²

Yanawut Butsombat,¹ Patcharin Chompuwiset²

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ประเทศไทย^{1,2}

Udon Thani Rajabhat University, Thailand^{1,2}

*Corresponding Author, E-mail: sirapop2555@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ 2) สร้างเกณฑ์ปกติและสร้างคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 450 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดฯ เป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น คะแนนมาตรฐานที่ปกติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลวิจัย พบว่า 1) แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ความยากอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.80 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.48 ความแปรปรวนของคะแนนรวมเท่ากับ 66.51 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดฯ มีคุณภาพ และมีความน่าเชื่อถือในระดับสูง 2) เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นจากการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ สามารถแบ่งระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก (T65 ขึ้นไป) จำนวน 36 คน ระดับดี (T56 - T63) จำนวน 75 คน ระดับปานกลาง (T45 - T54) จำนวน 142 คน ระดับอ่อน (T37 - T42) จำนวน 79 คน และระดับอ่อนมาก (ต่ำกว่า T35) จำนวน 68 คน และคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถ

* Received: 28 March 2026; Revised: 1 May 2026; Accepted: 3 May 2026



ในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยของการประเมินอยู่ที่ 4.64 และมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.51

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ, การพัฒนาแบบวัด, เกณฑ์ปกติ

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop and determine the quality of a computational thinking ability assessment tool, and 2) to establish norms and create a manual for using the computational thinking ability assessment tool. The sample group consisted of 450 Grade 6 students from Nong Bua Lamphu Province, selected by multistage random sampling. The research instrument was a situational multiple-choice computational thinking ability assessment tool in mathematics, with four answer choices. Data analysis included the index of item-objective congruence, difficulty, discrimination, reliability, normalized T-scores, mean, and standard deviation.

The research results revealed that: 1) the developed computational thinking ability assessment tool had an index of item-objective congruence (IOC) from experts ranging between 0.80 and 1.00, difficulty ranging from 0.22 to 0.80, discrimination ranging from 0.20 to 0.48, total score variance of 66.51, and reliability value of 0.88, indicating that the assessment tool was of high quality and reliability. 2) The established norms, based on transforming raw scores to normalized T-scores, enabled categorization of students' computational thinking ability into five levels: very good (T65 and above) with 36 students, good (T56–T63) with 75 students, moderate (T45–T54) with 142 students, weak (T37–T42) with 79 students, and very weak (below T35) with 68 students. The manual for using the computational thinking ability assessment tool in mathematics had an average evaluation score of 4.64 and a standard deviation of 0.51.

Keywords: Computational Thinking Ability, Instrument development, Norms

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกได้เปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคสังคมฐานความรู้ (Knowledge-Based Society) ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล เทคโนโลยีดิจิทัล และนวัตกรรมอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม และระบบการศึกษาในทุกประเทศ ระบบการศึกษาจึงมีอาจ มุ่งเน้นเพียงการถ่ายทอดองค์ความรู้เชิงเนื้อหา หากแต่ต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สามารถ



ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อนและหลากหลายได้ องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศ เช่น Organisation for Economic Co-operation and Development ได้เน้นย้ำว่าการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต (Future Skills) โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ และการแก้ปัญหา เป็นหัวใจสำคัญของการเตรียมความพร้อมผู้เรียนสู่โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (OECD, 2018) ในบริบทของการศึกษาคณิตศาสตร์ แนวคิดเรื่องการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ได้รับการอธิบายว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบาย ทำนาย และตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตจริงอย่างมีเหตุผล มิใช่เพียงการคำนวณตามขั้นตอนที่กำหนด (OECD, 2019) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์จึงครอบคลุมถึงความสามารถในการวิเคราะห์ สถานการณ์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการแปลผลลัพธ์กลับสู่บริบทจริง แนวคิดดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนคณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ควรมุ่งเน้นกระบวนการคิดมากกว่าการท่องจำสูตรหรือทำแบบฝึกหัดซ้ำตามตัวอย่าง

สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหลายบริบท ยังคงเผชิญกับข้อจำกัดสำคัญ กล่าวคือ การเรียนรู้อย่างเน้นการทำโจทย์ตามขั้นตอนตัวอย่าง การฝึกทักษะเชิงกลไก และการเตรียมสอบ มากกว่าการพัฒนากระบวนการคิดเชิงลึก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ส่งผลให้ผู้เรียนจำนวนไม่น้อยขาดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ และไม่สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภาพสะท้อนของปัญหาดังกล่าว ปรากฏอย่างชัดเจนผ่านผลการประเมินของ Programme for International Student Assessment (PISA) ซึ่งดำเนินการโดย Organisation for Economic Co-operation and Development การประเมินดังกล่าวมุ่งวัดสมรรถนะการรู้เรื่องในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปีทั่วโลก ผลการประเมิน PISA 2022 รายงานว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD และมีสัดส่วนของนักเรียนจำนวนมากที่มีสมรรถนะต่ำกว่าระดับพื้นฐาน (OECD, 2023) หมายความว่า นักเรียนยังไม่สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งไม่ได้สะท้อนเพียงปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากแต่เป็นปัญหาเชิงโครงสร้างของกระบวนการคิดที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ภายใต้บริบทดังกล่าว แนวคิดการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ได้รับการเสนอว่าเป็นกรอบแนวคิดสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ แนวคิดนี้ได้รับการเผยแพร่อย่างกว้างขวางโดย Jeannette Wing ซึ่งอธิบายว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการตั้งรูปปัญหาและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wing, J. M, 2006) โดยแนวคิดนี้มีรากฐานเชื่อมโยงกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองของซีมัวร์ ปาเปิร์ต (Papert, S, 1980) ซึ่งเน้นว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ลงมือสร้างองค์ความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง การคิดเชิงคำนวณจึงเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการพัฒนา



ความเข้าใจเชิงโครงสร้าง องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการศึกษา เช่น International Society for Technology in Education และ Computer Science Teachers Association ได้เสนอองค์ประกอบหลักความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ 1) การแยกย่อยปัญหา (Decomposition) 2) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) 3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และ 4) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) (International Society for Technology in Education, & Computer Science Teachers Association, 2011) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้สอดคล้องโดยตรงกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้บรรจุแนวคิดการคิดเชิงคำนวณไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเน้นว่าทักษะดังกล่าวเป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้เรียนทุกคน งานวิจัยชี้ว่า การบูรณาการการคิดเชิงคำนวณเข้ากับการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบ และการแก้ปัญหาได้อย่างมีนัยสำคัญ (Wing, J. M, 2006; International Society for Technology in Education, & Computer Science Teachers Association, 2011) การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณจึงมีศักยภาพในการเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน แนวคิดการคิดเชิงคำนวณจะได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง แต่ประเด็นสำคัญที่ยังคงเป็นข้อจำกัด การวัดคุณลักษณะด้านกระบวนการคิด จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นเพื่อให้ผลการประเมินสะท้อนระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน (Gronlund, N. E, 1998; สมนึก ภัททิยธนี, 2565) จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า เครื่องมือวัดการคิดเชิงคำนวณจำนวนมากยังมุ่งเน้นบริบทการเขียนโปรแกรม หรือพัฒนาสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไป และยังมีจำกัดในบริบทของรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นช่วงรอยต่อสำคัญก่อนเข้าสู่ระดับมัธยมศึกษา นอกจากนี้ เครื่องมือวัดจำนวนมากยังขาดการรายงานคุณภาพด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ทำให้ยากต่อการนำไปใช้เป็นเครื่องมือประเมินอย่างเป็นทางการในระบบการศึกษา

จากสภาพปัญหาและช่องว่างทางวิชาการในข้างต้น จึงนำไปสู่ประเด็นปัญหาวิจัยที่สำคัญว่าจะสามารถพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในบริบทคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ทางจิตมิติได้หรือไม่ และแบบวัดที่พัฒนาขึ้นจะมีคุณภาพด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่เหมาะสมเพียงใด การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด อันจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับการวัดและประเมินผลความสามารถด้านการคิดเชิงคำนวณ และสนับสนุนการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพและยั่งยืนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดหนองบัวลำภู
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติและสร้างคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดหนองบัวลำภู

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จังหวัดหนองบัวลำภู ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4,545 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จังหวัดหนองบัวลำภู ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 450 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 50 คน และกลุ่มตัวอย่างสำหรับสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 400 คน

2. เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 49 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบวัด ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัด วิเคราะห์องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณและกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยการสังเคราะห์องค์ประกอบย่อยของการคิดเชิงคำนวณพบว่า มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 การแยกส่วนประกอบ หมายถึง ความสามารถในการแตกปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือปัญหาย่อย ๆ ที่มีขนาดเล็กลงและสามารถจัดการได้ง่ายขึ้น เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหแต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ด้านที่ 2 การจดจำรูปแบบ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาและระบุความเหมือน ความแตกต่าง หรือแนวโน้มที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ในชุดข้อมูล ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้สามารถคาดการณ์ ทำนาย หรือนำรูปแบบที่พบไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้ ด้านที่ 3 การคิดเชิงนามธรรม หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นและมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหา โดยละเว้นรายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่จำเป็นเพื่อสร้างแบบจำลอง กฎเกณฑ์ หรือแนวคิดทั่วไปที่สามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาในลักษณะเดียวกัน และด้านที่ 4 การออกแบบขั้นตอนวิธี หมายถึง ความสามารถในการสร้างชุดคำสั่งหรือลำดับของ



ขั้นตอนที่ชัดเจน เป็นระบบ และมีเหตุผล เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือทำงานใดงานหนึ่งให้สำเร็จตามที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการออกข้อสอบแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยเนื้อหาที่ใช้ในการออกข้อสอบประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 องค์ประกอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ แบบวัดนี้ถูกออกแบบให้ครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 4 ประการ ดังนี้ การแยกย่อยปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) และด้านที่ 2 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย สารการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน และพีชคณิต จำนวน 40 ข้อ ได้แก่ มาตรฐาน ค 1.1 ป.6/11 จำนวน 16 ข้อ มาตรฐาน ค 1.1 ป.6/12 20 ข้อ มาตรฐาน ค 1.2 ป.6/1 จำนวน 4 ข้อ สารการเรียนรู้ที่ 2 การวัดและเรขาคณิต จำนวน 32 ข้อ ได้แก่ มาตรฐาน ค 2.1 ป.6/1 จำนวน 8 ข้อ มาตรฐาน ค 2.1 ป.6/2 จำนวน 12 ข้อ มาตรฐาน ค 2.1 ป.6/3 จำนวน 8 ข้อ มาตรฐาน ค 2.2 ป.6/4 จำนวน 4 ข้อ และ สารการเรียนรู้ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น จำนวน 8 ข้อ มาตรฐาน ค 3.1 ป.6/1 จำนวน 8 ข้อ โดยกำหนดน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบที่ต้องการวัด และสร้างตารางวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีโครงสร้างแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

องค์ประกอบที่ต้องการวัด	สารการเรียนรู้	น้ำหนัก (%)	สร้าง
1. การแยกส่วนประกอบ	สารการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	50	10
	สารการเรียนรู้ที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	40	8
	สารการเรียนรู้ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น	10	2
2. การหารูปแบบ	สารการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	50	10
	สารการเรียนรู้ที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	40	8
	สารการเรียนรู้ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น	10	2
3. การคิดเชิงนามธรรม	สารการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	50	10
	สารการเรียนรู้ที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	40	8
	สารการเรียนรู้ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น	10	2
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี	สารการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	50	10
	สารการเรียนรู้ที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	40	8
	สารการเรียนรู้ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น	10	2
รวม			80



3.3 กำหนดรูปแบบของแบบวัด โดยผู้วิจัยกำหนดเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน 2 ระดับ ได้แก่ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

3.4 ดำเนินการสร้างข้อคำถามตามจำนวนในตารางที่ 1 โดยข้อคำถามเป็นสถานการณ์ทางสังคมที่พบได้ในชีวิตประจำวันจำนวน 20 สถานการณ์ 80 ข้อ การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน จากนั้น ผู้วิจัยนำผลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 57 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด มารวบรวมจัดพิมพ์เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำข้อคำถามไปหาคุณภาพเครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อกำหนดเวลาที่เหมาะสมสำหรับการทำแบบวัดทั้งฉบับ และตรวจสอบการใช้ภาษาของข้อคำถามและตัวलग ดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามตามข้อค้นพบ จนครบทั้ง 49 ข้อ โดยมีข้อคำถามในแต่ละด้านเป็นไปตามโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ

3.5 ผู้วิจัยจัดทำคู่มือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอน ดังนี้ สร้างคู่มือฉบับร่าง นำคู่มือฉบับร่างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม การใช้ภาษา และแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จัดพิมพ์คู่มือฉบับจริง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 การติดต่อประสานงานและขออนุญาต โดยผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยื่นต่อผู้บริหารสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ โรงเรียนชุมชนนาคำไฮและโรงเรียนบ้านป่าแดงงาม

4.2 การเตรียมความพร้อมกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำแบบวัดให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ พร้อมยืนยันว่าข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีผลกระทบต่อคะแนนเรียน

4.3 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยชี้แจงรูปแบบ วิธีการทำข้อสอบและแนวทางปฏิบัติในห้องสอบให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ

4.4 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล เมื่อได้รับแบบวัดกลับคืนมา ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5.1.1 ผู้วิจัยนำร่างแบบวัดที่สร้างขึ้น พร้อมด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์การให้คะแนน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

5.1.2 ผู้วิจัยนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทำการคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ไว้ใช้งาน

5.2 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น



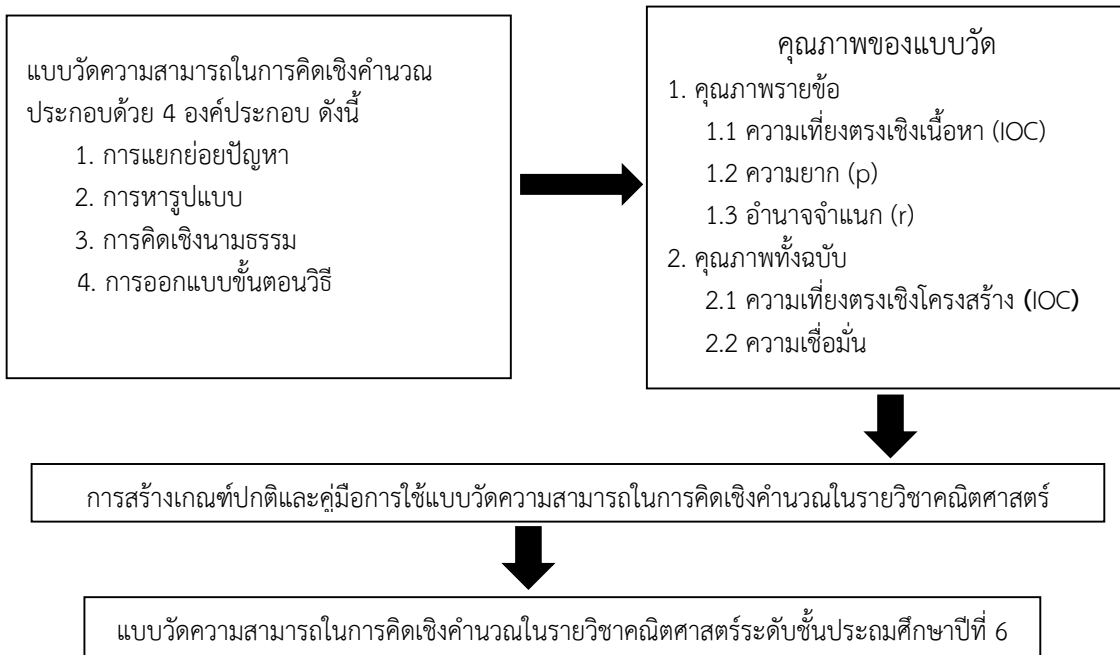
5.2.1 ผู้วิจัยนำแบบวัดที่ผ่านการหาค่า IOC แล้ว ไปหาคุณภาพเครื่องมือและผลสอบ มาตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงลำดับคะแนนรวมจากสูงไปต่ำ

5.2.2 ผู้วิจัยนำจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนมาคำนวณหาค่าความยาก เป็นรายข้อและคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีความยากพอเหมาะที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.80

5.2.3 ผู้วิจัยนำผลข้อมูลมาคำนวณหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน เพื่อ ดูว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกเด็กได้หรือไม่ และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.48

5.2.4 ผู้วิจัยนำผลคะแนนของเฉพาะข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ มาหาคุณภาพครั้งที่ 2 และ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิจัย

1. การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเชิงสถานการณ์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก



จำนวน 1 ฉบับ โดยมุ่งให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์สถานการณ์ และเลือกคำตอบที่เหมาะสมตามหลักการคิดเชิงคำนวณ แบบวัดที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาครอบคลุมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วย สาระจำนวนและพีชคณิต จำนวน 20 ข้อ สาระการวัดและเรขาคณิต จำนวน 8 ข้อ และสาระสถิติและความน่าจะเป็น จำนวน 2 ข้อ ทั้งนี้ ข้อคำถามแต่ละข้อได้รับการออกแบบให้เชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ และสอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามระดับชั้น แบบวัดดังกล่าวครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการแยกส่วนประกอบ (Decomposition) 2) ด้านการจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) 3) ด้านการคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และ 4) ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design)

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การวัด (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 แสดงว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการและองค์ประกอบที่ต้องการวัดในระดับเหมาะสม ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ พบว่าข้อสอบมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกของเบรนนัน (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับด้วยสูตร KR-20 พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 แสดงว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง สามารถนำไปใช้วัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างเหมาะสม

2. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 400 คน โดยนำคะแนนดิบที่ได้จากการทำแบบวัดมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Scores) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแปลผลระดับความสามารถของนักเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่าสามารถจัดแบ่งระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก จำนวน 36 คน ระดับดี จำนวน 75 คน ระดับพอใช้ จำนวน 142 คน ระดับอ่อน จำนวน 79 คน และระดับอ่อนมาก จำนวน 68 คน

ผลการจำแนกระดับดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใช้ รองลงมาอยู่ในระดับอ่อน ระดับดี ระดับอ่อนมาก และระดับดีมาก ตามลำดับ เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นจึงสามารถใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงสำหรับแปลผลคะแนนของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มได้อย่างเป็นระบบ ทำให้ครูผู้สอนสามารถทราบระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถนำผลการประเมินไปใช้ประกอบการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียน และการ



ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาคณิตศาสตร์ ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. การสร้างคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือให้มีความชัดเจน ครบคลุม และสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยคู่มือที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ข้อมูลพื้นฐานของแบบวัด 2) ข้อมูลคุณภาพของแบบวัด 3) คำแนะนำและขั้นตอนในการดำเนินการสอบ 4) การตรวจให้คะแนน และการแปลผล และ 5) ภาคผนวก เนื้อหาในแต่ละส่วนได้รับการจัดเรียงอย่างเป็นลำดับ เพื่อให้ผู้ใช้แบบวัดสามารถทำความเข้าใจขั้นตอนการดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน และการแปลผลได้อย่างถูกต้อง

ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน พบว่า ในภาพรวมคู่มือมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า คู่มือมีความโดดเด่นในด้านความชัดเจนของวัตถุประสงค์ คำชี้แจงการใช้แบบวัด ขั้นตอนการดำเนินการสอบ เกณฑ์การตรวจให้คะแนน และแนวทางการแปลผลคะแนน ผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า คู่มือที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสำหรับใช้ประกอบแบบวัด และช่วยให้การนำแบบวัดไปใช้มีความเป็นมาตรฐาน ลดความคลาดเคลื่อนในการดำเนินการสอบและการแปลผล ตลอดจนส่งเสริมให้ครูและผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ สารการเรียนรู้จำนวนและพีชคณิตจำนวน 20 ข้อ สารการวัดและเรขาคณิตจำนวน 8 ข้อ และสารการเรียนรู้สถิติและความน่าจะเป็นจำนวน 2 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน ได้แก่ การแยกย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธี ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Wing และ Csizmadia et al. ที่ถือว่าองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านนี้เป็นหัวใจสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ (Wing, J. M, 2006; Csizmadia, A., Curzon, P.,



Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J, 2015) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ Korkmaz et al. ที่อธิบายว่าแนวคิดการคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยการแยกย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทต่าง ๆ ได้หลากหลาย ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ธุรกิจ สุขภาพ การศึกษา และชีวิตประจำวัน การใช้รูปแบบแบบวัดเชิงสถานการณ์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ (Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Özden, M. Y, 2017) ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zakwandi and Istiyono ที่พบว่าข้อสอบในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ครอบคลุมองค์ประกอบ การแยกย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม การออกแบบขั้นตอนวิธี ในแต่ละข้อสอบ (Zakwandi, R., & Istiyono, E, 2023)

2. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสร้างเกณฑ์ปกติจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 400 คน โดยการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Scores) และจำแนกระดับความสามารถออกเป็น 5 ระดับ สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการมีเกณฑ์อ้างอิงที่เป็นมาตรฐานสำหรับการแปลผลคะแนน สอดคล้องกับแนวคิดของ Guggemos et al. ที่เน้นว่าเครื่องมือวัดการคิดเชิงคำนวณที่ดีต้องมีความตรงและประหยัดเวลา เพื่อใช้ประโยชน์ทั้งในการประเมินผลเชิงรูปแบบและผลรวม ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน (Guggemos, J., Seufert, S., & Román-González, M, 2023) ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Ahmad, F. A., Nurlaelah, E., & Mulyaning A., E. C. ที่วิเคราะห์ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน ม.2 ในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์เรื่องอนุกรมเลขคณิต พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงสามารถผ่านตัวชี้วัดการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้านได้ครบถ้วน ขณะที่นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถต่ำมักทำได้เพียง 2 ด้านแรก (Ahmad, F. A., Nurlaelah, E., & Mulyaning A., E. C, 2026)

3. การสร้างคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาคณิตศาสตร์

คู่มือการใช้แบบวัดที่พัฒนาขึ้นซึ่งแบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วนหลัก ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.64, S.D. = 0.51) สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Baumert and Kunter ที่ระบุว่า การพัฒนาเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพต้องเริ่มต้นจากการกำหนดและระบุเนื้อหาและรูปแบบของเครื่องมืออย่างชัดเจน รวมถึงการกำหนดนิยามของสิ่งที่ต้องการวัดอย่างแม่นยำ นอกจากนี้ ความโดดเด่นด้านความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเกณฑ์การตรวจสอบให้คะแนนในคู่มือ (Baumert, J., & Kunter, M, 2013) สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของ Fanchamps et al. (2024) ที่พบว่า เครื่องมือวัดการคิดเชิงคำนวณมากกว่า 80% แสดงหลักฐานความตรงและความ



เชื่อมั่น โดยเฉพาะความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความสอดคล้องภายใน โดยรวมแล้ว แบบวัดและคู่มือที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ ถือเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อครูและนักการศึกษาในการวัดและประเมินความสามารถ ในการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาการศึกษาไทยที่ PISA 2022 ได้นำแนวคิดเชิงคำนวณเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Fanchamps, N., van Gool, E., Slangen, L., & Hennissen, P, 2024)

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดหนองบัวลำภู สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 แบบวัดที่สร้างขึ้นเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80–1.00 ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.22–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20–0.48 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 แสดงว่าแบบวัดมีคุณภาพและความน่าเชื่อถือในระดับสูง

วัตถุประสงค์ที่ 2 เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นจากกลุ่มตัวอย่าง 400 คน โดยแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Scores) สามารถจำแนกระดับความสามารถของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ ยังไม่พอใช้ และอ่อน ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถแปลผลคะแนนได้อย่างมีมาตรฐานและเป็นระบบ

วัตถุประสงค์ที่ 3 คู่มือการใช้แบบวัดที่พัฒนาขึ้น แบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วนหลัก ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้รับการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = 0.51) โดยมีความโดดเด่นด้านความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเกณฑ์การตรวจสอบให้คะแนน

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

2.1.1 ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาสามารถนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือประเมินความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนทั้งในระยะก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปออกแบบนวัตกรรมหรือปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของนักเรียนได้อย่างตรงจุด

2.1.2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำเกณฑ์ปกติระดับจังหวัดที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการเทียบเคียง (Benchmarking) ประเมินคุณภาพ



ผู้เรียน และใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนนโยบายยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของจังหวัดหนองบัวลำภู

2.1.3 ผู้ใช้งานแบบวัดควรศึกษาคู่มือและทำความเข้าใจกระบวนการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (T-Scores) อย่างละเอียดก่อนการแปลผล เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนในการให้ความหมายของคุณภาพผู้เรียน

2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.2.1 ควรขยายขอบเขตการวิจัยเพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณในระดับชั้นอื่น ๆ และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างบูรณาการ

2.2.2 ควรศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติระดับภูมิภาคหรือระดับประเทศ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนในมาตราส่วนที่กว้างขึ้น

2.2.3 ควรนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบกระดาษ (Paper-and-Pencil Test) ไปต่อยอดเป็นการทดสอบผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Testing: CBT) หรือแอปพลิเคชัน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการบริหารการสอบ การประมวลผล และการรายงานผลแบบทันที (Real-time Feedback)

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560*. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2565). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพมหานคร : ประสานการพิมพ์.
- Ahmad, F. A., Nurlaelah, E., & Mulyaning A., E. C. (2026). Kemampuan Computational Thinking Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Deret Aritmatika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 14(2), 208–218.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2013). *The COACTIV model of teachers' professional competence. In M. Kunter et al. (Eds.), Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers (pp. 25–48)*. New York: Springer.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking: A guide for teachers*. Computing at School.



- Fanchamps, N., van Gool, E., Slangen, L., & Hennissen, P. (2024). Systematic review of instruments to assess computational thinking in early years of schooling. *Education Sciences*, 14(10), 1124.
- Gronlund, N. E. (1998). *Assessment of student achievement (6th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Guggemos, J., Seufert, S., & Román-González, M. (2023). Computational thinking assessment: Towards more vivid interpretations. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(2), 539–568.
- International Society for Technology in Education, & Computer Science Teachers Association. (2011). *Operational definition of computational thinking for K–12 education*. International Society for Technology in Education.
- Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558–569. เข้าถึงได้จาก <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.005>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. เข้าถึงได้จาก <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. เข้าถึงได้จาก <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York : Basic Books.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Zakwandi, R., & Istiyono, E. (2023). A framework for assessing computational thinking skills in the physics classroom: Study on cognitive test development. *SN Social Sciences*, 3(3), 1–15. เข้าถึงได้จาก <https://doi.org/10.1007/s43545-023-00633-7>