การสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Construction of A Mathematical Collaborative Problem - Solving Assessment for Upper Secondary School Students

นัชชา นันทวิชิต,[*] จุฑามาศ แสงงาม,[**] และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ[***]

Natcha Nantavichit, Juthamas Saengngam, and Kamontip Srihaset

Received: January 9, 2026 Revised: February 23, 2026 Accepted: March 30, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2. ประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 3. เปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 650 คน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า 1. แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตรประมาณค่า 4 ระดับ มีจำนวน 24 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 มีค่าความเที่ยงของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.958 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมอยู่ในช่วง 0.543 – 0.769 2. ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

[*]นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Student of Master Degree, Department of Educational Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

[**]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Assistant Professor Dr., Master Degree, Department of Educational Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

[***] รองศาสตราจารย์ ดร., หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Associate Professor Dr., Master Degree, Department of Educational Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

*Corresponding Author: natcha.n@tupp.ac.th

รวมพลังทางคณิตศาสตร์โดยรวมเป็นประจำ ($\bar{x}$ = 2.28, S.D. = 0.532) และ 3. ผลการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีเพศต่างกัน มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 2.15) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F = 5.12)

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์, การสร้างแบบประเมิน, แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were to: 1. develop a mathematical collaborative problem-solving assessment for upper secondary school students; 2. evaluate the mathematical collaborative problem-solving of the students under study; and 3. compare the mathematical collaborative problem-solving of the students under study with different backgrounds. The sample population consisted of 650 upper secondary school students under the Secondary Educational Service Area Office, Bangkok 2. The research instrument was a mathematical collaborative problem-solving assessment for upper secondary school students. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation. The techniques of t test and one-way analysis of variance (ANOVA) were also employed.

The constructed four-rating scale mathematical collaborative problem-solving assessment for the students under study of twenty-four items consisted of six components. The quality assessment of the mathematical collaborative problem-solving assessment of the students under study was found to exhibit content validity ranging from 0.67 to 1.00, the reliability of the whole assessment at 0.958, and the correlation coefficient between the questions and the total scores ranging from 0.543 to 0.769. The mathematical collaborative problem-solving assessment of the students under study found that the students performed or demonstrated the mathematical collaborative problem-solving assessment behaviors overall in a regular manner ($\bar{x}$ = 2.28, S.D. = 0.532). The comparison of the mathematical collaborative problem-solving of the students with different backgrounds found that the students who differed in gender exhibited the differences in mathematical collaborative problem-solving behaviors at the statistically significant level of .05 (t = 2.15). The upper secondary school students studying in the science-mathematics learning plan exhibited differences in the mean score in the mathematical collaborative problem-solving with those students in English-mathematics learning plan at the statistically significant level of .05 (F = 5.12).

Keywords: Mathematical Collaborative Problem - Solving, Develop Assessment Instrument, Mathematical Collaborative Problem - Solving Assessment

บทนำ

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง (Collaborative Problem - Solving: CPS) เป็นกระบวนการที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปร่วมกันทำงานเพื่อทำความเข้าใจปัญหา แลกเปลี่ยนข้อมูล แบ่งปันมุมมอง และใช้ความรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการดังกล่าวประกอบด้วยทั้งมิติทางสังคม และมิติทางปัญญา (OECD, 2017) นอกจากนี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังยังเน้นการสร้างความเข้าใจร่วมกัน การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน และการพัฒนาทักษะที่ใช้ในสถานการณ์จริง เช่น การตัดสินใจ การให้เหตุผล และการทำงานกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ (O'Neil et al., 1997) สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ระบุว่าการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังเป็นหนึ่งในทักษะสำคัญที่เยาวชนจำเป็นต้องมีในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากโลกยุคใหม่ต้องการบุคลากรที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น คิดวิเคราะห์ปัญหา และตัดสินใจร่วมกันภายใต้ข้อมูลที่หลากหลายและซับซ้อน (OECD, 2017) ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ รับฟังผู้อื่น เคารพความคิดเห็นที่แตกต่าง และจัดการความขัดแย้ง ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการทำงานจริง (Hesse et al., 2014)

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มุ่งเน้นการคิดเชิงเหตุผล การวิเคราะห์ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้จากหลักฐานและเหตุผล ซึ่งลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับกระบวนการทำงานร่วมกันของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังที่ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนมุมมอง สร้างความเข้าใจร่วม และต่อยอดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (OECD, 2017) โดยการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มักเป็นปัญหาที่ซับซ้อนต้องอาศัยการอภิปราย การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบความถูกต้อง และการพิจารณาวิธีแก้ปัญหาหลายแนวทาง รวมถึงการทำงานร่วมกันเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความคิดวิเคราะห์ความเหมือนและความต่างของวิธีการ และร่วมกันคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สุด กระบวนการนี้ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในแนวคิดคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น (Sfard, 2008) อีกทั้งช่วยเสริมสร้างการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ เนื่องจากผู้เรียนต้องอธิบายเหตุผล นำเสนอวิธีคิด และตีความความคิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม การแลกเปลี่ยนดังกล่าวทำให้แนวคิดคณิตศาสตร์ถูกถ่ายทอดอย่างชัดเจนและเป็นระบบมากขึ้น (NCTM, 2014) นอกจากนี้การทำงานร่วมกันในกิจกรรมคณิตศาสตร์ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น งานวิจัยของ Klang et al. (2021) พบว่า ผู้เรียนที่ทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีความเข้าใจเชิงแนวคิดและผลการเรียนสูงกว่าการทำงานแบบรายบุคคล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า งานวิจัยในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นงานที่ศึกษาการพัฒนาเครื่องมือการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และเป็นเครื่องมือวัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ธนิต กาญจนโกมล, 2564; นิรดา สุทธวิรีสรรค์ และคณะ, 2565; อุไร จักษ์ตรีมงคล และ ไอลดา คล้ายสาริด, 2565; ไพฑูรย์ กุมภาพันธ์ และ จีระวรรณ เกษสิงห์, 2567; วชิระ พิมพ์ปราโมทย์ และ พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์, 2567) สำหรับงานวิจัยต่างประเทศมีความหลากหลายของการพัฒนาเครื่องมือ ทั้งในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกช่วงชั้น แต่เครื่องมือพัฒนาขึ้นในต่างประเทศทำให้มีข้อจำกัดบางประการและอาจไม่สอดคล้องกับวัฒนธรรมการเรียนรู้และรูปแบบการทำงานกลุ่มของผู้เรียนไทย การสร้างแบบประเมินใหม่ทำให้ได้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรง เหมาะสม และสะท้อนพฤติกรรมของผู้เรียนในบริบทไทยได้ดียิ่งขึ้น (Hesse et al., 2014) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังไม่สามารถวัดได้จากผลลัพธ์ของงานเพียงอย่างเดียว แต่ต้องประเมินพฤติกรรมควบคู่กันไปด้วย

เช่น การมีส่วนร่วม การสื่อสาร การเข้าใจผู้อื่น การวางแผนร่วมกัน และการตรวจสอบผลลัพธ์ การพัฒนาแบบประเมินเฉพาะด้านจึงช่วยให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมเหล่านี้ได้อย่างละเอียด (O'Neil et al., 1997) ซึ่งนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมักมีพัฒนาการทางสติปัญญาที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ การตีความปัญหาที่ซับซ้อน และการทำงานร่วมกับผู้อื่นในระดับสูงกว่าช่วงวัยอื่น ทำให้เหมาะสมต่อการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง (Piaget, 1972) และโจทย์คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความซับซ้อน เช่น ปัญหาประยุกต์ การให้เหตุผลเชิงนามธรรม และงานที่ต้องใช้การวางแผนหลายขั้นตอน เหมาะสำหรับการทำงานร่วมกันและวัดพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังได้ชัดเจนกว่าในระดับชั้นที่ต่ำกว่า (NCTM, 2014) เป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นต่อการเรียนระดับมหาวิทยาลัยและการทำงาน การประเมินและพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในช่วงมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงช่วยให้ผู้เรียนพร้อมต่อการก้าวสู่สังคมที่ต้องใช้ความร่วมมือสูง (Griffin & Care, 2014)

อย่างไรก็ตาม นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความแตกต่างด้านภูมิหลังอย่างหลากหลาย เช่น เพศ แผนการเรียน ความถนัดทางคณิตศาสตร์ และประสบการณ์การเรียนรู้ ความแตกต่างดังกล่าวส่งผลต่อรูปแบบการมีส่วนร่วม การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการกำกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Graesser et al., 2017) งานวิจัยหลายฉบับชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกันอาจแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในลักษณะที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านบทบาทในการทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิด และการตัดสินใจแก้ปัญหา (OECD, 2017) ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Araújo et al. (2017) พบว่า เพศหญิงมีแนวโน้มแสดงรูปแบบความร่วมมือรวมพลังที่มีลักษณะเท่าเทียม (Egalitarian) มากกว่าเพศชาย ซึ่งสะท้อนความแตกต่างในโครงสร้างการมีส่วนร่วมและการกระจายบทบาทภายในกลุ่ม ความแตกต่างดังกล่าวอาจส่งผลต่อกระบวนการสื่อสาร การตัดสินใจ และประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในบริบททางการศึกษา แม้ว่าจะมีการศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่มของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง แต่งานวิจัยจำนวนมากยังมุ่งเน้นการประเมินผลสัมฤทธิ์รายบุคคล และยังขาดเครื่องมือที่สามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบและคำนึงถึงความแตกต่างของภูมิหลังผู้เรียน (Hesse et al., 2014) ส่งผลให้ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบเกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ยังมีอยู่อย่างจำกัด และไม่เพียงพอสำหรับนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองต่อความหลากหลายของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

จากข้อจำกัดและสภาพปัญหาข้างต้น จึงมีความจำเป็นในการสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของประชากรในการศึกษาเป็นนักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 เนื่องจากโรงเรียนมีที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองใหญ่ นักเรียนส่วนใหญ่มีโอกาสเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ เทคโนโลยีดิจิทัล และสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งผลให้มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล การสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระดับที่ดี ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลัง นอกจากนี้ ความหลากหลายของนักเรียนทั้งด้านเพศ ความสามารถทางการเรียน แผนการเรียน และภูมิหลังทางสังคม ยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนมุมมองและกระบวนการคิดที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศและแผนการเรียนในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังจึงเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความหลากหลายของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน ดังนั้น บริบทและจุดเด่นของนักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร

เขต 2 จึงมีความเหมาะสมต่อการศึกษาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาแบบประเมินที่มีคุณภาพ สะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน และใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2
3. เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน

การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังเป็นทักษะสำคัญของผู้เรียนและแรงงานในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากช่วยให้บุคคลสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สนับสนุนทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ การตัดสินใจ และการทำงานเป็นทีม อีกทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จทางการศึกษาและอาชีพ เพราะช่วยยกระดับผลการเรียนรู้ของกลุ่มและเสริมความสามารถในการรับมือกับปัญหาที่หลากหลายและซับซ้อนในสังคมยุคใหม่ โดยเป็นทักษะที่จำเป็นต่อรูปแบบการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเศรษฐกิจฐานความรู้ และมีบทบาทสำคัญต่อการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับโลกการทำงานที่ต้องการความร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหา โดยมีการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความเข้าใจ ความคิด ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรที่แต่ละคนมีร่วมกัน เพื่อร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน ทดลอง ตรวจสอบ และพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา จนสามารถบรรลุเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดเกี่ยวกับแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมีส่วนร่วม 2) การเข้าใจมุมมองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น 3) การกำกับดูแลทางสังคมและการจัดการงาน 4) การทำความเข้าใจปัญหาและการกำกับดูแลงาน 5) การวางแผนและการแก้ปัญหาตามแผน และ 6) การตรวจสอบ การประเมิน และการสรุปผล

2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง มีความหลากหลายตามลักษณะข้อมูลที่ต้องการสะท้อน ทั้งด้านกระบวนการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร การคิดเชิงเหตุผล และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เครื่องมือเหล่านี้โดยรวมสามารถใช้เพื่อเก็บข้อมูลเชิงพฤติกรรม เชิงภาษา เชิงปฏิสัมพันธ์ หรือข้อมูลสะท้อนตนเองของผู้เรียนในสถานการณ์การทำงานร่วมกัน ซึ่งช่วยให้เข้าใจมิติทางสังคมและมิติทางปัญญา ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังได้อย่างครอบคลุม อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้ แบบประเมินตนเองเป็นเครื่องมือหลัก เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ ความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก

ในระยะเวลาอันจำกัด (Creswell & Creswell, 2018) สามารถประเมินการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการร่วมมือรวมพลังได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังช่วยลดความยุ่งยากของการสังเกตพฤติกรรมจริงที่มักใช้ทรัพยากรด้านเวลาและผู้ประเมินจำนวนมาก นอกจากนี้ แบบสอบถามยังเอื้อต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนั้น การเลือกใช้แบบประเมินตนเอง จึงเหมาะสมต่อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ต้องการประเมินทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในกลุ่มผู้เรียนจำนวนมากอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

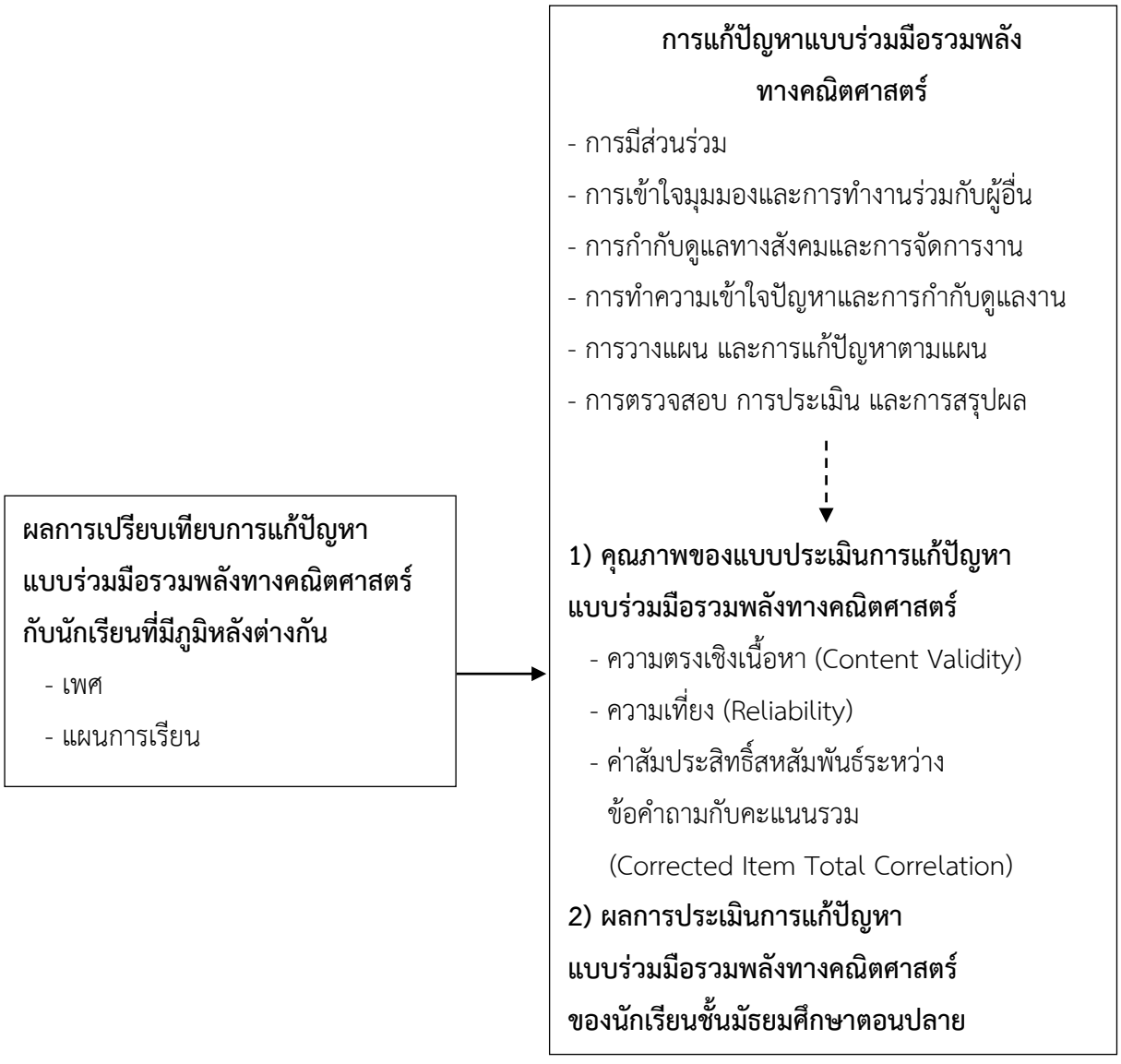
การสร้างแบบประเมินเป็นกระบวนการสำคัญในงานวิจัยด้านพฤติกรรมศาสตร์และการศึกษา เพื่อให้สามารถวัดคุณลักษณะ ทักษะ หรือพฤติกรรมได้อย่างมีมาตรฐานและเชื่อถือได้ โดยนักวิชาการ เช่น DeVellis (2017), Creswell & Creswell (2018) และ Worthington & Whittaker (2006) ได้เสนอขั้นตอนหลักที่สอดคล้องกัน ได้แก่ การกำหนดกรอบแนวคิดและนิยามเชิงปฏิบัติการให้ชัดเจน การทบทวนเอกสารและงานวิจัยเพื่อสร้างฐานทฤษฎีและกำหนดองค์ประกอบของตัวแปร การเลือกประเภทเครื่องมือวัดให้เหมาะสม การสร้างข้อคำถามที่ชัดเจนและสอดคล้องกับตัวแปร การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์คุณภาพข้อคำถามทั้งด้านอำนาจจำแนกโครงสร้าง และความเหมาะสมเชิงสถิติ การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ และการปรับปรุงและจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บข้อมูลจริง โดยเครื่องมือที่มีคุณภาพควรมีความตรงและความเที่ยงในระดับที่ยอมรับได้ เพื่อให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องตามวัตถุประสงค์

4. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการประกันว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีความตรงตามวัตถุประสงค์ มีความเที่ยง เชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้ประเมินตัวแปรหรือพฤติกรรมที่ต้องการศึกษาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยในการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ได้กำหนดหลักเกณฑ์มาตรฐานในการพิจารณาคุณภาพเครื่องมือไว้หลายด้าน ได้แก่ ด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการพิจารณาว่าเนื้อหาของแบบวัดครอบคลุมตัวแปรหรือสมรรถนะที่ต้องการวัดครบถ้วนตามกรอบแนวคิดหรือทฤษฎี โดยทั่วไปนิยมให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งมักรายงานด้วยค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Rovinelli & Hambleton, 1977) ด้านความเที่ยง (Reliability) หมายถึง ระดับความคงที่หรือความเสถียรของผลการวัด (Cohen & Swerdlik, 2018) หากวัดซ้ำภายใต้เงื่อนไขเดียวกันจะให้ผลใกล้เคียงกัน โดยการหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Reliability) เป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลาย โดยเฉพาะแบบสอบถามมาตรประมาณค่า เช่น Likert Scale นิยมใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (1970) ซึ่งสะท้อนว่ารายการคำถามวัดตัวแปรเดียวกันอย่างสอดคล้องกันเพียงใด ค่านิยม หรือเกณฑ์มาตรฐานมักอยู่ที่ 0.70 ขึ้นไป และด้านอำนาจจำแนก (Discrimination Index) เป็นความสามารถของข้อคำถามในการแยกผู้ที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถสูงออกจากผู้ที่มีความสามารถต่ำ วิธีประเมินที่ใช้ทั่วไป ได้แก่ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (Item Total Correlation) และวิธีกลุ่มบน – กลุ่มล่าง (Upper – Lower Group Method) วิธีนี้ช่วยตรวจสอบว่ารายการคำถามมีคุณภาพเพียงพอและเหมาะสมที่จะใช้ในเครื่องมือ (Ebel & Frisbie, 1991)

กรอบแนวความคิด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า องค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมีส่วนร่วม 2) การเข้าใจมุมมองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น 3) การกำกับดูแลทางสังคมและการจัดการงาน 4) การทำความเข้าใจปัญหาและการกำกับดูแลงาน 5) การวางแผนและการแก้ปัญหาตามแผน และ 6) การตรวจสอบ การประเมิน และการสรุปผล จึงพัฒนาเป็นแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นในมิติของความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง อำนาจจำแนก และเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้แก่ เพศ และแผนการเรียน ซึ่งสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 118,718 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2, 2568)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแยกตาม 6 สหวิทยาเขต ได้แก่ สหวิทยาเขตวชิรบูรพา สหวิทยาเขตนวมินทร์ สหวิทยาเขตรัชวิภา สหวิทยาเขตภาคี - นพวัฒน์ สหวิทยาเขตเบญจวิโรฒ และสหวิทยาเขตนวสิรินครินทร์ แล้วสุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วนของเพศและแผนการเรียน ขั้นต่ำจำนวน 399 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (GPA) มีลักษณะคำถามแบบมีตัวเลือก สามารถเลือกตอบได้เพียง 1 ข้อ และผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด

ตอนที่ 2 แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 24 ข้อ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	สัดส่วนน้ำหนัก (%)
1. การมีส่วนร่วม	5	20.83
2. การเข้าใจมุมมองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	3	12.50
3. การกำกับดูแลทางสังคมและการจัดการงาน	4	16.67
4. การทำความเข้าใจปัญหาและการกำกับดูแลงาน	2	8.33
5. การวางแผน และการแก้ปัญหาตามแผน	6	25.00
6. การตรวจสอบ การประเมิน และการสรุปผล	4	16.67
รวมทั้งสิ้น	**24**	**100.00**

ข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนในแต่ละระดับ ดังนี้

ระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม	คะแนน
เป็นประจำ (4 – 5 วัน/สัปดาห์)	3
เป็นบางครั้ง (2 – 3 วัน/สัปดาห์)	2
นาน ๆ ครั้ง (1 วัน/สัปดาห์)	1

ไม่เคยปฏิบัติ (0 วัน/สัปดาห์) 0

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ ตามความถี่ในการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเขียนตารางแสดงพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ

2.3 ดำเนินการสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่ครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ 6 องค์ประกอบ จำนวนทั้งสิ้น 24 ข้อ

2.4 สร้างเกณฑ์การแปลผลคะแนนแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้นำคะแนนการประเมินมากำหนดเป็นค่าเฉลี่ยการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม ออกเป็น 4 ระดับ โดยพิจารณาจากช่วงคะแนนตามหลักการแบ่งช่วงคะแนนเท่ากัน (Equal Interval Method) ตามแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด (2557) และ Thorndike & Thorndike - Christ (2010) นำมากำหนดช่วงคะแนนและแปลผล ดังนี้

2.26 – 3.00	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ
1.51 – 2.25	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง
0.76 – 1.50	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมนาน ๆ ครั้ง
0.00 – 0.75	หมายถึง	ไม่เคยปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม

2.5 นำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมและครบถ้วนของแบบประเมินรวมทั้งตรวจสอบในเรื่องความเหมาะสมของภาษาและพิจารณาปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

2.6 จัดพิมพ์แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือรับรองจากบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงเสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 ผู้วิจัยนำหนังสือรับรองจากบัณฑิตศึกษา พร้อมแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อขอความอนุเคราะห์ไปยังโรงเรียน ขออนุมัติในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบด้วยตนเองผ่าน Google Form ได้แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ครบถ้วน จำนวน 650 ฉบับ

3.3 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ตรวจสอบความสมบูรณ์ของมาตรวัดโดยมาตรวัดต้องมีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์

3.4 นำข้อมูลที่ตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว มาจัดระเบียบและทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อความให้สอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้ โดยข้อความทั้งหมดต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence: IOC) ไม่ต่ำกว่า 0.50 (สุวิมล ติรกานันท์, 2550) ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามที่ได้ในแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00

1.2 วิเคราะห์ค่าความเที่ยง โดยนำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปวิเคราะห์ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach’s Alpha Coefficient) (บุญนิธิ คัสกุล, 2563) โดยเกณฑ์การให้ความหมายของค่าความเที่ยง ดังนี้

มากกว่า 0.90	หมายถึง	ค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงมาก
0.70 – 0.90	หมายถึง	ค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง
0.60 – 0.70	หมายถึง	ค่าความเที่ยงอยู่ในระดับปานกลาง
0.50 – 0.60	หมายถึง	ค่าความเที่ยงอยู่ในระดับต่ำ
น้อยกว่า 0.50	หมายถึง	ค่าความเที่ยงอยู่ในระดับต่ำมาก

ซึ่งแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.958 แสดงว่า แบบประเมินมีความเที่ยงอยู่ในระดับสูง สามารถนำแบบประเมินไปใช้ต่อได้

1.3 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และคะแนนรวมมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2550)

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	ค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับดีมาก
0.30 – 0.40	หมายถึง	ค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับดีพอสมควร
0.20 – 0.29	หมายถึง	ค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 0.19	หมายถึง	ค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

2. วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ และร้อยละ

3. วิเคราะห์พฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยพิจารณาจากช่วงคะแนนตามหลักการแบ่งช่วงคะแนนเท่ากัน (Equal Interval Method) ตามแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด (2557) และ Thorndike & Thorndike - Christ (2010) นำมากำหนดช่วงคะแนนและแปลผล ดังนี้

2.26 – 3.00	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ
1.51 – 2.25	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง
0.76 – 1.50	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมนาน ๆ ครั้ง
0.00 – 0.75	หมายถึง	ไม่เคยปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

4.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีเพศแตกต่างกัน โดยใช้สถิติทดสอบที (Independent t-test)

4.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนแตกต่างกัน โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way ANOVA)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 650 คน พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์เป็นเพศชาย จำนวน 233 คน คิดเป็นร้อยละ 35.85 เพศหญิง จำนวน 417 คน คิดเป็นร้อยละ 64.15 เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 200 คน คิดเป็นร้อยละ 30.77 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 30.46 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 252 คน คิดเป็นร้อยละ 38.77 เรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 531 คน คิดเป็นร้อยละ 81.69 แผนการเรียนภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 และแผนการเรียนภาษาอังกฤษ - ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 6.31

2. ผลการพัฒนาคุณภาพแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์

2.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมจากแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 24 ข้อ และสรุปผลการวิเคราะห์ รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อที่	IOC	ผลการวิเคราะห์	Corrected item total correlation	ผลการวิเคราะห์
1	1.00	สอดคล้อง	0.670	ดีมาก
2	1.00	สอดคล้อง	0.701	ดีมาก
3	0.67	สอดคล้อง	0.653	ดีมาก
4	1.00	สอดคล้อง	0.659	ดีมาก
5	1.00	สอดคล้อง	0.625	ดีมาก
6	1.00	สอดคล้อง	0.543	ดีมาก
7	1.00	สอดคล้อง	0.579	ดีมาก
8	1.00	สอดคล้อง	0.644	ดีมาก
9	1.00	สอดคล้อง	0.715	ดีมาก
10	0.67	สอดคล้อง	0.660	ดีมาก
11	1.00	สอดคล้อง	0.734	ดีมาก
12	1.00	สอดคล้อง	0.637	ดีมาก
13	1.00	สอดคล้อง	0.717	ดีมาก
14	0.67	สอดคล้อง	0.731	ดีมาก
15	1.00	สอดคล้อง	0.696	ดีมาก
16	1.00	สอดคล้อง	0.747	ดีมาก
17	1.00	สอดคล้อง	0.674	ดีมาก
18	0.67	สอดคล้อง	0.697	ดีมาก
19	1.00	สอดคล้อง	0.724	ดีมาก
20	0.67	สอดคล้อง	0.769	ดีมาก
21	0.67	สอดคล้อง	0.708	ดีมาก
22	1.00	สอดคล้อง	0.698	ดีมาก
23	0.67	สอดคล้อง	0.685	ดีมาก
24	1.00	สอดคล้อง	0.696	ดีมาก

จากตาราง 1 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามที่ได้ในแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 24 ข้อ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 ผ่านเกณฑ์ความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 24 ข้อ และปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยในแต่ละข้อคำถามให้มีเนื้อความเกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมรายข้อของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้ง 24 ข้อ อยู่ในช่วง 0.543 – 0.769 มีความสอดคล้องกับคะแนนรวมอยู่ในระดับดีมากซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ แสดงว่าแบบประเมินมีความเหมาะสมและสามารถนำไปเก็บข้อมูลจริงได้

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง

ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 24 ข้อ พบว่า แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.958 แสดงว่าแบบประเมินมีความเที่ยงอยู่ในระดับสูงมาก สามารถนำแบบประเมินไปใช้ต่อได้

3. ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 2 ระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

องค์ประกอบ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการปฏิบัติ	อันดับ
1. การมีส่วนร่วม	2.21	0.605	เป็นบางครั้ง	6
2. การเข้าใจมุมมองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	2.42	0.510	เป็นประจำ	1
3. การกำกับดูแลทางสังคม	2.38	0.565	เป็นประจำ	2
4. การกำกับดูแลงาน	2.24	0.662	เป็นบางครั้ง	4
5. การวางแผนและการแก้ปัญหาตามแผน	2.24	0.609	เป็นบางครั้ง	4
6. การตรวจสอบ การประเมิน และการสรุปผล	2.26	0.620	เป็นประจำ	3
รวม	**2.28**	**0.532**	**เป็นประจำ**	**-**

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์โดยรวม ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ ($\bar{x}$ = 2.28, S.D. = 0.532) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการเข้าใจมุมมองและการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ ($\bar{x}$ = 2.42, S.D. = 0.510) รองลงมา คือ ด้านการกำกับดูแลทางสังคมและการจัดการงาน ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ ($\bar{x}$ = 2.38, S.D. = 0.565) ด้านการตรวจสอบ การประเมิน และการสรุปผล ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ ($\bar{x}$ = 2.26, S.D. = 0.620) ด้านการกำกับดูแลงาน ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง ($\bar{x}$ = 2.24, S.D. = 0.662) ด้านการวางแผนและการแก้ปัญหาตามแผน ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง ($\bar{x}$ = 2.24, S.D. = 0.609) และด้านการมีส่วนร่วมปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง ($\bar{x}$ = 2.21, S.D. = 0.605) ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

4.1 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีเพศแตกต่างกัน

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเพศ

เพศ	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ชาย	233	2.34	0.540	2.15	0.032
หญิง	417	2.25	0.525		
รวม	**650**				

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามเพศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 2.15; p = 0.032) จึงสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีเพศแตกต่างกัน มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของแต่ละเพศ พบว่า เพศชาย ($\bar{x}$ = 2.34, S.D. = 0.540) มีคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศหญิง ($\bar{x}$ = 2.25, S.D. = 0.525)

4.2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนแตกต่างกัน

ตาราง 4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามแผนการเรียน

แผนการเรียน	N	$\bar{x}$	S.D.	F	p
วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์	531	2.32	0.502	5.12	0.008
ภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์	78	2.12	0.652		
ภาษาอังกฤษ - ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ	41	2.12	0.585		
รวม	**650**				

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามแผนการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F = 5.12; p = .008) จึงสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนในแผนการเรียนแตกต่างกัน มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 การเปรียบเทียบรายคู่ (Post-Hoc Test): Dunnett's T3

คู่เปรียบเทียบ	Mean Difference	p
วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ กับ ภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์	0.197	0.035
ภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ กับ ภาษาอังกฤษ - ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ	-0.002	1.000
วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ กับ ภาษาอังกฤษ - ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ	0.196	0.121

จากตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Dunnett's T3 พบว่า นักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนภาษาอังกฤษ – คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Mean Difference = 0.197) ขณะที่นักเรียนแผนการเรียนภาษาอังกฤษ – คณิตศาสตร์กับแผนการเรียนภาษาอังกฤษ – ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mean Difference = -0.002) และนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์กับแผนการเรียนภาษาอังกฤษ – ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mean Difference = 0.196) ดังนั้น ความแตกต่างของคะแนนตามแผนการเรียนที่พบจึงเกิดขึ้นเฉพาะระหว่างแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์กับแผนการเรียนภาษาอังกฤษ – คณิตศาสตร์เท่านั้น

อภิปรายผล

ผู้วิจัยขอนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ 1) การสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 3) การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

1. ผลการสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า แบบประเมินมีความตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้าง ตัวชี้วัด และพฤติกรรมบ่งชี้จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ทำให้เนื้อหาของข้อคำถามสอดคล้องโดยตรงกับวัตถุประสงค์ของตัวแปรในการศึกษา โดยแบบประเมินถูกนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อคำถามได้รับการสร้างจากกรอบแนวคิดหรือองค์ประกอบที่ชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Polit & Beck (2006) ที่ระบุไว้ว่า ค่าความตรงเชิงเนื้อหามีค่าในระดับสูง เมื่อสร้างตามกรอบแนวคิดที่ชัดเจน เนื่องจากช่วยให้รายการคำถามสอดคล้องกับคำนิยามเชิงปฏิบัติ หรือข้อคำถามสอดคล้องกับบริบท กลุ่มเป้าหมาย และสถานการณ์ที่วัด

ผลการตรวจสอบความเที่ยงของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า แบบประเมินมีความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูงมาก สะท้อนว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องภายในข้อคำถามมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม และสามารถวัดระดับการปฏิบัติหรือแสดง

พฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังได้อย่างสม่ำเสมอและเชื่อถือได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบประเมินมีการสร้างภายใต้กรอบแนวคิดที่ชัดเจน และมีการกำหนดองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ ทำให้ข้อคำถามทั้ง 24 ข้อ วัดโครงสร้างเดียวกันอย่างมีทิศทางเดียวกัน ส่งผลให้ตัวชี้วัดภายในมีความสอดคล้องสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ DeVellis (2017) ที่ระบุว่า ความชัดเจนของโครงสร้างและความเป็นเนื้อเดียวกันของตัวชี้วัดมีผลโดยตรงต่อค่าความเที่ยงของเครื่องมือ

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่า แบบประเมินมีความสามารถในการจำแนกผู้เรียนที่มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าที่สูงกว่า 0.50 แสดงถึงคุณภาพข้อคำถามที่ดีมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อคำถามออกแบบให้วัดตัวแปรเดียว และสอดคล้องกับนิยามเชิงทฤษฎีเดียวกัน คะแนนของข้อจึงมักเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกับคะแนนรวม สอดคล้องกับงานวิจัยของ DeVellis (2017) และ Nunnally & Bernstein (1994) ที่ระบุว่า ข้อคำถามที่วัดโครงสร้างเดียวกันจะมีความสัมพันธ์สูงกับคะแนนรวม และสะท้อนความเที่ยงของแบบวัด ซึ่งค่าความสัมพันธ์สูงแสดงถึงความเป็นเอกพันธ์ของมาตรวัด (Scale Homogeneity)

2. ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ โดยองค์ประกอบที่นักเรียนปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมมากที่สุด คือ การเข้าใจมุมมองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งยังอยู่ในระดับปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นประจำ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีพัฒนาการทางสังคมและอารมณ์มากขึ้นสามารถเข้าใจผู้อื่นและประสานงานกับเพื่อนได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553) ที่ระบุว่า การพัฒนาทักษะทางสังคมของผู้เรียนเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แขมมณี (2560) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการอภิปรายกลุ่มช่วยพัฒนาทักษะความเข้าใจผู้อื่นและการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และองค์ประกอบที่นักเรียนปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยที่สุด คือ การมีส่วนร่วม ซึ่งยังอยู่ในระดับปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง แสดงว่านักเรียนบางส่วนยังไม่แสดงบทบาทในงานกลุ่มอย่างเต็มที่ อาจมาจากปัจจัยด้านความมั่นใจ ความกล้าแสดงออก หรือความไม่ชัดเจนของบทบาทในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Barron & Darling - Hammond (2008) ที่ระบุว่าการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในงานกลุ่มขึ้นอยู่กับการออกแบบกิจกรรม บรรยากาศในห้องเรียน และการสนับสนุนจากครูผู้สอน

3. ผลการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

3.1 ผลการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์กับเพศที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า เพศมีอิทธิพลต่อรูปแบบหรือความสามารถในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ อาจอธิบายได้จากการที่นักเรียนเพศชายมักมีความมั่นใจในการสื่อสาร แสดงความคิดเห็น หรือเสนอวิธีคำนวณมากกว่า ทำให้สามารถมีบทบาทในกระบวนการทำงานร่วมกันได้เด่นชัดกว่านักเรียนเพศหญิง อีกทั้งเพศชายมักถูกส่งเสริมให้มีการคิดวิเคราะห์และแข่งขัน ขณะที่เพศหญิงมักถูกสอนให้ระมัดระวังและหลีกเลี่ยงความขัดแย้ง จึงส่งผลต่อรูปแบบการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม สนับสนุนโดยงานของ

Hyde (2014) ที่อธิบายว่า บทบาททางเพศมีผลต่อพฤติกรรมในงานเชิงวิชาการ และในกิจกรรมแบบร่วมมือรวมพลังต้องอาศัยการเสนอความคิดเห็น การเจรจาต่อรอง และความกล้าในการแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม ซึ่งมีงานวิจัยหลายงานที่พบว่า เพศชายมีแนวโน้มเข้าร่วมบทบาทเหล่านี้มากกว่า ทำให้มีคะแนนรวมสูงกว่า เช่น งานของ Webb (2009) ที่พบว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในงานกลุ่มได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านเพศ และหากพิจารณาในประเด็นเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนเพศชายมีทัศนคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์มากกว่าเล็กน้อย ซึ่งอาจเอื้อต่อความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Else - Quest et al. (2010) ที่พบว่าเพศชายมีระดับความมั่นใจทางคณิตศาสตร์สูงกว่าในภาพรวม

3.2 ผลการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์กับแผนการเรียนที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนแตกต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือร่วมพลังทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเปรียบเทียบรายคู่ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนในแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากนักเรียนที่เรียนในแผนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ได้รับการเรียนคณิตศาสตร์มีเนื้อหาทางวิชาการที่เข้มข้น มีจำนวนชั่วโมงเรียนมากกว่า และได้รับการฝึกฝนการคิดวิเคราะห์เชิงตรรกะอย่างเป็นระบบมากกว่า ทำให้มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับผู้อื่นได้ดีกว่า สอดคล้องกับงานของ Kilpatrick et al. (2001) ที่เสนอว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากการฝึกคิดวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง และ Hiebert & Grouws (2007) ที่ระบุว่า ความเข้าใจเชิงแนวคิดและทักษะเชิงกระบวนการเป็นพื้นฐานสำคัญของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกัน อีกทั้งการเรียนในแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ มีลักษณะเน้นการทดลอง คิดวิเคราะห์ และใช้กระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าแผนการเรียนที่เน้นภาษา จึงอาจส่งผลให้นักเรียนในแผนการเรียนนี้มีความสามารถในการใช้เหตุผลและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนในกิจกรรมกลุ่มได้มีประสิทธิภาพกว่า อีกทั้ง OECD (2017) ที่รายงานว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับแผนการเรียนภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ แม้มีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เช่นเดียวกัน แต่โครงสร้างหลักสูตรอาจมีความเข้มข้นน้อยกว่าแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ส่งผลให้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเชิงลึกหรือกิจกรรมที่เน้นการวิเคราะห์ร่วมกันอาจมีน้อยกว่า

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

1. ได้แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน (เพศและแผนการเรียน) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของพฤติกรรมในแต่ละกลุ่มประชากร

3. เป็นสารสนเทศสำคัญสำหรับนักวิชาการ ในการนำผลการเปรียบเทียบไปประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านเพศและแผนการเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลังได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ครูผู้สอนสามารถนำแบบประเมินไปใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองหรือประเมินทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยให้ทราบจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนาในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2. ครูผู้สอนสามารถนำผลประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมาพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสื่อสาร การร่วมมือ การแบ่งบทบาทการประสานงาน และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้ตรงกับระดับความสามารถของผู้เรียน

3. ครูผู้สอนสามารถนำข้อมูลนี้ไปพัฒนากิจกรรมเสริมสำหรับนักเรียนเพศหญิง เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการแก้ปัญหาในลักษณะร่วมมือ โดยอาจจัดกิจกรรมกลุ่มย่อย กิจกรรมกระตุ้นการมีส่วนร่วม หรือการใช้สื่อที่ส่งเสริมความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น เพื่อช่วยลดความเหลื่อมล้ำระหว่างเพศ และสนับสนุนให้นักเรียนทุกกลุ่มพัฒนาได้เต็มศักยภาพ

4. ครูผู้สอนสามารถนำข้อมูลไปออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียนในแต่ละแผนการเรียน โดยเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และการประยุกต์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ ขณะเดียวกันควรส่งเสริมผู้เรียนในแผนการเรียนภาษาอังกฤษ - ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ให้ใช้จุดเด่นด้านการสื่อสาร ในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผ่านปัญหาในบริบทใกล้ตัวหรือสถานการณ์จริง พร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับที่เน้นเหตุผลและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกลุ่มมากกว่าความถูกต้องเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง เช่น ทักษะการสื่อสาร ทัศนคติทางคณิตศาสตร์ ความมั่นใจทางคณิตศาสตร์ หรือลักษณะบุคลิกภาพ เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ทั้งในเชิงพฤติกรรม สังคม และการคิดอย่างเป็นระบบ จะช่วยให้เข้าใจทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังได้อย่างรอบด้านและลึกซึ้งมากขึ้น

2. ควรเปรียบเทียบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือระดับมหาวิทยาลัย เพื่อช่วยให้เข้าใจแนวโน้มพัฒนาการของพฤติกรรมการแก้ปัญหา แบบร่วมมือรวมพลังตามช่วงวัยอย่างเป็นระบบ ทำให้ทราบจุดแข็ง จุดที่ควรพัฒนา และความแตกต่างระหว่างวัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการพัฒนาแบบประเมินให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับมากยิ่งขึ้น

3. ควรขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างให้หลากหลายขึ้น เพื่อให้ผลการวิจัยสามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรกลุ่มใหญ่ได้มากขึ้น โดยเฉพาะโรงเรียนต่างบริบท เช่น โรงเรียนในเมือง – โรงเรียนในชนบท หรือโรงเรียนขนาดเล็ก – โรงเรียนขนาดใหญ่ เพราะนักเรียนต่างสภาพแวดล้อมมักมีทักษะการสื่อสาร และรูปแบบการร่วมมือรวมพลังแตกต่างกัน ทำให้สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้

เอกสารอ้างอิง

ธนิต กาญจนโกมล. (2564). *ผลการจัดการเรียนรู้สืบสอบแบบแนะนำเน้นกระบวนการที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chula e-Theses. https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2021.567

ทิศนา แขมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรดา สุทธวิรีสรรค์, กฤธยากาญจน์ โตพิทักษ์, และสรียา โชติธรรม. (2565). การสร้างแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารครุพิบูล*, *9*(1), 52 – 68. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsru/article/view/248600/172931

บุญชม ศรีสะอาด. (2557). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). สุวีริยาสาส์น.

บุญนิธิ คัสกุล. (2563). *การสร้างแบบวัดทักษะที่จำเป็นสำหรับการถูกจ้างงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น* [ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. https://ir-ithesis.swu.ac.th/handle/123456789/1297

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา.* ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ไพฑูรย์ กุมภาพันธ์ และ จีระวรรณ เกษสิงห์. (2567). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, *17*(1), 16 – 36. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/edjour_stou/article/view/266771/182854

วชิระ พิมพ์ปราโมทย์ และ พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (2567). ผลการใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับการสะท้อนคิดที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบรวมพลังของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, *10*(2), 177 – 190. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/WTURJ/article/view/272928/185086

สุวิมล ติรกานันท์. (2550). *การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2. (2568). *รายงานข้อมูลจำนวนนักเรียนแยกชั้นแยกเพศ ปีการศึกษา 2568*. http://www.sesao2.go.th/data_16579

อุไร จักษ์ตรีมงคล และ ไอลดา คล้ายสาริด. (2565). การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น: ชนิดออนไลน์รูปแบบการสนทนากลุ่ม. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, *39*(105), 88 – 98. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JEMEPTB/article/view/257493/173346

Araújo, E. B., Araújo, N. A. M., Moreira, A. A., Herrmann, H. J., &Andrade, J. S., Jr. (2017). Gender differences in scientific collaborations: Women are more egalitarian than men. *PLOS ONE*, *12*(5), Article e0176791. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176791

Barron, B. & Darling - Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry - based and cooperative learning. In L. Darling - Hammond (Ed.), *Powerful learning: What we know about teaching for understanding* (pp. 11 – 70). Jossey - Bass.

Cohen, R. J. & Swerdlik, M. E. (2018). *Psychological testing and assessment* (9th ed.). McGraw - Hill Education.

Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological testing* (3rd ed.). Harper & Row.

DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). SAGE Publications.

Ebel, R. L. & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement* (5th ed.). Prentice Hall.

Else - Quest, N. M., Hyde, J. S., &Linn, M. C. (2010). Cross - national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *136*(1), 103 – 127. https://doi.org/10.1037/a0018053

Graesser, A. C., Kuo, B.-C., &Liao, C.-H. (2017). Complex problem solving in assessments of collaborative problem solving. *Journal of Intelligence*, *5*(2), Article 10. https://doi.org/10.3390/jintelligence5020010

Griffin, P. & Care, E. (2014). The ATC21S Method. In: Griffin, P., Care, E. (eds) *Assessment and Teaching of 21st Century Skills.* Educational Assessment in an Information Age. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_1

Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., &Griffin, P. (2014). A framework for teachable collaborative problem solving skills. In P. Griffin & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach* (pp. 37 – 56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_2

Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (Vol. 1, pp. 371 – 404). Information Age Publishing.

Hyde, J. S. (2014). Gender similarities and differences. *Annual Review of Psychology*, *65*(1), 373 – 398. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115057

Kilpatrick, J., Swafford, J., &Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press. https://doi.org/10.17226/9822

Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., &Karlberg, M. (2021). Mathematical problem - solving through cooperative learning — the importance of peer acceptance and friendships. *Frontiers in education, 6,* 710296. https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2021.710296

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston.

Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw - Hill.

OECD. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving* (Rev. ed.). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264281820-en

O'Neil, H. F., Jr., Chung, G. K. W. K., &Brown, R. S. (1997). Use of networked simulations as a context to measure team competencies. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Workforce readiness: Competencies and assessment* (pp. 411 – 452). Lawrence Erlbaum Associates.

Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, *15*(1), 1 – 12. https://doi.org/10.1159/000271225

Polit, D. F. & Beck, C. T. (2006). *Essentials of nursing research: Methods, appraisal, and utilization* (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Rovinelli, R. J. & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion - referenced test item validity. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch, 2*, 49 – 60.

Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.

Thorndike, R. M. & Thorndike - Christ, T. M. (2010). *Measurement and evaluation in psychology and education* (8th ed.). Pearson.

Webb, N. M. (2009). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, *79*(1), 1 – 28. https://doi.org/10.1348/000709908X380772

Worthington, R. L. & Whittaker, T. A. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The Counseling Psychologist*, *34*(6), 806 – 838. https://doi.org/10.1177/0011000006288127