

ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน: แนวทางการวัดและประยุกต์ใช้

Mathematical Beliefs of Learners: Measurement Approaches and Applications

นวพล ชัยชนะ¹ และสำราญ มีแจ้ง²

Nawapol Chaichana and Samran Mejang

Received: November 09, 2025

Revised: December 21, 2025

Accepted: January 28, 2026

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ในมิติต่าง ๆ ตลอดจนแนวทางการวัดที่หลากหลายและเหมาะสมสำหรับใช้ในการวิจัยเชิงวิชาการ เนื่องจากความเชื่อเป็นปัจจัยเชิงจิตวิทยาที่เป็นนามธรรมและส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ ความท้าทายในการวัดความเชื่อจึงอยู่ที่การหาเครื่องมือที่ครอบคลุมและน่าเชื่อถือ ซึ่งแบบสอบถามแบบรายงานตนเองอาจมีอคติ โดยความเชื่อทางคณิตศาสตร์ นิยามได้ว่าเป็นกรอบความคิดหรือการรับรู้ส่วนบุคคลของผู้เรียนต่อธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ความสำคัญและคุณค่าของวิชา ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ บทบาทของครู และวิธีการสอนและการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ ในการวัดความเชื่อดังกล่าวได้นำเสนอและเชื่อมโยงทฤษฎีการวัดที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เพื่อประเมินความตรงและความเที่ยง ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด เพื่อจัดการกับแหล่งความแปรปรวนในการวัด และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามและคุณลักษณะแฝงของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น แนวทางการวัดจึงประกอบด้วย 1) วิธีการเชิงปริมาณ เช่น แบบมาตรประมาณค่า CAT 2) วิธีการเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์ การบันทึก และ 3) วิธีการแบบผสมผสาน สำหรับองค์ความรู้

¹ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 1; Phichit Primary Educational Service Area Office 1

² มหาวิทยาลัยนเรศวร; Naresuan University

Corresponding author, e-mail: nawapol.c9@gmail.com

ที่ค้นพบ คือ ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ไม่คงที่และเปลี่ยนแปลงได้ การวัดที่แม่นยำที่เหมาะสมคือ การวัดแบบต่อเนื่องซ้ำหลายครั้ง เพื่อสังเกตแนวโน้มและลดข้อผิดพลาดจากการวัดเพียงครั้งเดียว การเข้าใจและวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์อย่างรอบด้านนี้จะเป็แนวทางสำคัญในการพัฒนา นวัตกรรมการศึกษา ที่ส่งเสริมการเติบโตของผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

คำสำคัญ: ความเชื่อทางคณิตศาสตร์, ผู้เรียน, การวัด, ประยุกต์ใช้

Abstract

This academic article aimed to examine learners' mathematical beliefs across various dimensions, as well as diverse and appropriate measurement approaches for use in academic research. Beliefs were regarded as abstract psychological factors that significantly influenced learning outcomes. A major challenge in measuring beliefs was the lack of comprehensive and reliable instruments, as self-report questionnaires could be subject to bias. Mathematical beliefs were defined as learners' conceptual frameworks or personal perceptions regarding the nature of mathematics, the importance and value of the subject, their own mathematical abilities, the role of teachers, and effective methods of teaching and learning mathematics. To measure such beliefs, this article presented and integrated major measurement theories, including Classical Test Theory (CTT) for assessing validity and reliability, Generalizability Theory (G-Theory) for addressing sources of measurement variance, and Item Response Theory (IRT) for more accurately estimating item parameters and learners' latent traits. The proposed measurement approaches consisted of: (1) quantitative methods, such as rating scales and Computerized Adaptive Testing (CAT); (2) qualitative methods, such as interviews and reflective records; and (3) mixed-method approaches. The findings indicated that mathematical beliefs were not fixed and could change over time. Therefore, an appropriate and accurate measurement approach was repeated continuous assessment in order to observe trends and reduce errors resulting from one-time measurement. A comprehensive understanding and assessment of

mathematical beliefs could serve as an important guideline for developing educational innovations that promote learners' growth in mathematics.

Keywords: Mathematical Beliefs, Learners, Measurement, Applications

บทนำ

ในบริบททางการศึกษา การทำความเข้าใจปัจจัยที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งเหนือกว่าการประเมินความรู้และทักษะเพียงด้านเดียว โดยเฉพาะความเชื่อของผู้เรียน (Student Beliefs) นับเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ซึ่งเป็นกรอบความคิดและความเชื่อส่วนบุคคลที่ผู้เรียนมีต่อตนเองและบริบทแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความสามารถของตน กระบวนการเรียนรู้ การสอนของครู หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความเชื่อ โดยสิ่งเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการกำหนดและชี้นำพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน นักวิชาการด้านจิตวิทยาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างเน้นย้ำถึงอิทธิพลที่ทรงพลังของความเชื่อเหล่านี้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องของผู้เรียน ดังนั้น การทำความเข้าใจและการวัดความเชื่อเหล่านี้ได้อย่างแม่นยำจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของผู้เรียนอย่างแท้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาหลักที่ผู้เรียนทุกระดับต้องเรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา โดยพื้นฐานความเชื่อของผู้เรียนส่วนใหญ่มองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากต่อการทำความเข้าใจและมีความเป็นนามธรรมสูง (ปิยาภัสร์ แสนเสนา และยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ, 2567) ซึ่งความเชื่อดังกล่าวนี้อาจส่งผลต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนอย่างมาก การศึกษาและทำความเข้าใจความเชื่อทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Beliefs) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับคุณภาพการศึกษาทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน

แม้ว่าความสำคัญของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจะเป็นที่ประจักษ์ แต่การดำเนินการวัดความเชื่อดังกล่าวกลับมีความท้าทายสูง เนื่องจากความเชื่อเป็นแนวคิดเชิงจิตวิทยาที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงเหมือนพฤติกรรมหรือผลการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดข้อถกเถียงและคำถามเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมสำหรับการวัดแนวคิดนี้ ปัญหาหลักที่พบคือการขาดเครื่องมือวัดที่ครอบคลุม ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ รวมถึงข้อจำกัดของแนวทางการวัดแบบดั้งเดิม เช่น การใช้แบบสอบถาม ซึ่งอาจเผชิญกับอคติจากการตอบสนองทางสังคม หรือความไม่ตรงกันระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนกล่าวอ้างกับสิ่งที่พวกเขาเชื่ออย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยจำนวนมาก

จึงพยายามพัฒนาและทดสอบแนวทางการวัดที่หลากหลาย เช่น การใช้การสังเกตการณ์เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ หรือการใช้เครื่องมือประเมินสถานการณ์จำลอง เพื่อให้สามารถเข้าถึงและประเมินความเชื่อของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้งและรอบด้านมากขึ้น

เมื่อศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์ พบว่า ยังขาดการรวบรวมและเชื่อมโยงทฤษฎีการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ในมิติที่หลากหลายเข้าด้วยกัน บทความวิชาการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการวัดที่หลากหลายสำหรับการใช้ในการวิจัยเชิงวิชาการ โดยจะศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในมิติต่าง ๆ เครื่องมือ และวิธีการวัดที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถเข้าใจภาพรวมของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วนและนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการวัดที่มีประสิทธิภาพต่อไป

แนวคิดเกี่ยวกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ความเชื่อ (Belief) คือ ความรู้สึกนึกคิดหรือการยอมรับในข้อเท็จจริง หรือข้อเสนอใด ๆ ว่าเป็นสิ่งที่มียุ่จริง ถูกต้อง หรือควรยึดถือ โดยไม่จำเป็นต้องผ่านการพิสูจน์หรือมีเหตุผลเชิงประจักษ์เสมอไป (Buehl & Beck, 2015; Schwitzgebel, 2023; เนตรดาว ปทุมพร และนวนพล นนทภา, 2563; สุพรด บุญอ่อน และธีรพันธ์ เชื้อรัมย์, 2567) ความเชื่อเป็นส่วนสำคัญที่ขึ้นนำพฤติกรรมและความคิด เป็นแรงผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือมีความตั้งใจที่จะทำบางสิ่งบางอย่าง รวมถึงใช้ในการประเมินและตัดสินใจ หรือเป็นกรอบความคิดที่ช่วยให้บุคคลสามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ อีกทั้งยังมีที่มาหลากหลาย อาจเกิดจากความศรัทธา ความเลื่อมใส หรือแม้กระทั่งความกลัว นอกจากนี้ความเชื่อยังสามารถถูกมองว่าเป็น สถานะทางจิตใจ ที่เก็บข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือสัญลักษณ์ที่บุคคลนั้น ๆ ยอมรับว่าเป็นความจริงไว้ภายในตนเอง

การศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความเชื่ออยู่นั้นอยู่ภายใต้สาขาปรัชญาที่เรียกว่า ญาณวิทยา (Epistemology) ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของปรัชญาที่ศึกษาความรู้แหล่งที่มาขอบเขตและวิธีการที่เราสามารถเข้าใจและรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ โดยเน้นการวิเคราะห์ธรรมชาติของความรู้ การให้เหตุผลสนับสนุน และความเป็นเหตุเป็นผลของความเชื่อ ในการเปลี่ยนแปลงความเชื่อนี้ทำได้ยากหากเป็นความเชื่อที่ฝังรากลึกไปในจิตใจ หากจะเปลี่ยนแปลงความเชื่ออาจอธิบายได้จากแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของ Prochaska & DiClemente (1982) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ก่อนไตร่ตรอง ไตร่ตรอง เตรียมการ ลงมือทำ และรักษาสภาพ เมื่อพิจารณาจากแบบจำลองดังกล่าวความเชื่ออาจมีการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปจากความเชื่อไปสู่ระบบความคิดจนถึงการ



แสดงออกของพฤติกรรมที่ชัดเจน ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในบริบทด้านการศึกษาจากพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปเมื่อเรียนในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้น ความเชื่อของผู้เรียน (Student Beliefs) คือ ความรู้สึก ความคิด ทศนคติ หรือการยอมรับตนเองที่ผู้เรียนมีต่อการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อแรงจูงใจ กลยุทธ์การเรียนรู้ และความพยายามในการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา (Bandura, 1997; Barcelos, 2003; สุพรรณิษฐ์ จิตบรรเทา, 2553; อนุรักษ์ นิลหุต, กนิษฐ์ ศรีเคลือบ และสุวิมล ว่องวานิช, 2566) ซึ่งความเชื่อของผู้เรียนมักได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ในการเรียน สภาพแวดล้อมทางครอบครัว การมีปฏิสัมพันธ์ต่อคนรอบข้าง รวมไปถึงวัฒนธรรมในโรงเรียนที่มีผลต่อความเชื่ออย่างมาก และส่งผลต่อสิ่งต่าง ๆ ตามมา ดังเช่นงานวิจัยของ Dweck (1986) ที่แสดงให้เห็นว่าความเชื่อของนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อความพยายามและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมถึง Ozturk & Guven (2016) ได้ทำการประเมินความเชื่อของนักเรียนในกระบวนการแก้ปัญหา พบว่า ไม่เพียงแต่ความเชื่อเท่านั้นที่ส่งผลต่อกระบวนการแก้ปัญหา แต่ยังรวมถึงปัจจัยส่วนบุคคล เช่น ประสบการณ์ชีวิตด้วย อีกทั้ง Cotterall (1995) ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการตรวจสอบความเชื่อของผู้เรียน ซึ่งความเชื่อเหล่านี้จะสะท้อนถึงความพร้อมของผู้เรียนในการควบคุมตนเอง โดยเฉพาะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความเชื่อเป็นพื้นฐาน หากผู้เรียนมีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ในเชิงบวกจะทำให้เกิดรากฐานการเรียนรู้ที่แข็งแกร่งต่อยอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์

นอกจากนี้ Boaler (2016) กล่าวถึงปัญหาที่เด็กจำนวนมากที่ไม่ชอบคณิตศาสตร์ จึงได้พยายามศึกษาหาแนวทางที่จะช่วยให้เด็กทุกคนรู้ว่าตนเองนั้นมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์มากเพียงใด และครูจะเปลี่ยนความเชื่อของเด็กเหล่านั้นอย่างไรโดยการปฏิบัติจริง โดยแนวทางการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งหมด ตั้งแต่การใส่ใจกับโจทย์คณิตศาสตร์ การทบทวนงานที่ผู้เรียนทำ ไปจนถึงวิธีการที่ครูและผู้ปกครองใช้ในการส่งเสริมหรือให้คะแนนผู้เรียน จำเป็นต้องได้รับการเปลี่ยนแปลงเพื่อช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสุขในการเรียนรู้และทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ ซึ่งกล่าวได้ว่า ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงโลกทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นมุมมองที่บุคคลใช้ในการเข้าถึงคณิตศาสตร์และกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Schoenfeld, 1985; 1992) ความเชื่อจึงเป็นเสมือนกรอบความคิดที่ค่อนข้างคงที่และเป็นความรู้ส่วนบุคคลที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์และการตีความเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (McLeod, 1992)

สรุปได้ว่า ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน หมายถึง กรอบความคิด มุมมอง หรือการรับรู้ส่วนบุคคลที่ผู้เรียนมีต่อธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และต่อ

ตนเองในฐานะผู้เรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลสำคัญต่อการตัดสินใจ พฤติกรรม และ ผลลัพธ์ในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

มิติตามเชื่อทางคณิตศาสตร์

จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่หลากหลายของผู้วิจัยที่เกี่ยวกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์ สามารถจำแนกความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Lazim, Abu Osman & Wan Salihin, 2004; McLeod, 1992; Tahir & Bakar, 2009; กฤตเมธ กาสินพิลา และยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ, 2568; ปิยาภัสร์ แสนเสนา และยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ, 2567; วันทนา จุมจัน และชาญณรงค์ เชียงราช, 2551) ในมิติหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ (Nature of mathematics) ในมิตินี้คือสิ่งที่ผู้เรียนเชื่อว่า คณิตศาสตร์คืออะไร มีลักษณะเป็นอย่างไร โดยมีมุมมองที่แตกต่างกันดังนี้

1.1 มุมมองแบบคงที่ คือ ผู้เรียนเชื่อว่าคณิตศาสตร์มีนิยาม ทฤษฎี กฎ สูตร หรือ ขั้นตอน ที่กำหนดตายตัว ถูกสร้างขึ้นมาแล้ว และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งเดียว หน้าที่ของผู้เรียน คือการจดจำและปฏิบัติตามขั้นตอนนั้น

1.2 มุมมองแบบพลวัต คือ ผู้เรียนเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการสร้างสรรค์ การให้เหตุผล การพิสูจน์ค้นพบ และการแก้ปัญหา เป็นวิชาที่ต้องทำความเข้าใจแนวคิด และความสัมพันธ์เชิงตรรกะ

2. ความสำคัญ คุณค่า และประโยชน์ของคณิตศาสตร์ (Importance, value and utility of mathematics) มิตินี้เกี่ยวข้องกับความเชื่อว่า คณิตศาสตร์มีความหมายต่อชีวิตหรือ การศึกษาของผู้เรียน มีคุณค่าในตัวเอง เป็นวิชาที่น่าสนใจ ทำหาย และสนุกสนานที่จะเรียนรู้ มี ประโยชน์และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Self-Efficacy) มิตินี้คือ ความเชื่อของผู้เรียนเกี่ยวกับศักยภาพและความสามารถของตนเองในการทำกิจกรรมทาง คณิตศาสตร์ให้สำเร็จ ประกอบด้วยความเชื่อดังนี้

3.1 ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Efficacy) เป็นความเชื่อว่าตนเองสามารถเรียนรู้ และประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้

3.2 ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (Ability Beliefs) เชื่อว่า 1) ความสามารถ ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ไม่สามารถแก้ไขได้ หรือ 2) เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาได้ ด้วยความพยายามและการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญและสร้างสรรค์

4. บทบาทของครู (Role of Teachers) ในมิตินี้คือความเชื่อของผู้เรียนเกี่ยวกับหน้าที่และความรับผิดชอบที่เหมาะสมของครูคณิตศาสตร์ในห้องเรียน เชื่อว่าครูควรมีหน้าที่ส่งผ่านความรู้เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ อธิบายกฎและสูตร และแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง หรืออาจเชื่อว่าครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก โค้ช ผู้แนะนำให้ข้อเสนอนะ ผู้จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสำรวจปัญหา ให้เหตุผล และสร้างความเข้าใจในแนวคิดด้วยตัวผู้เรียนเอง

5. การสอนและการเรียนรู้ (Teaching and Learning) สำหรับมิตินี้คือความเชื่อของผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการหรือกระบวนการที่ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ การเรียนรู้แบบเน้นการปฏิบัติซ้ำ ใช้การจดจำสูตร ท่องจำขั้นตอน และทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ หรือการเรียนรู้แบบเน้นความเข้าใจ ทำความเข้าใจที่มาของแนวคิด อภิปราย เชื่อมโยงความรู้เดิม และให้เหตุผลเพื่อแก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่

เมื่อพิจารณาจากมิติต่าง ๆ ข้างต้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ของทั้ง 5 มิติ ดังนี้

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของมิติของความเชื่อทางคณิตศาสตร์

มิติความเชื่อ	ความสัมพันธ์
1. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์	กลุ่มเชิงมนทัศน์ เป็นส่วนที่กำหนดทิศทาง หากผู้เรียนเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการสร้างสรรค์ เป็นพลวัต และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อชีวิตจริง ความเชื่อนี้จะกลายเป็นแรงจูงใจภายในที่ทำให้ผู้เรียนอยากค้นคว้ามากกว่าแค่การเรียนรู้เพื่อสอบ
2. ความสำคัญ คุณค่า และประโยชน์	
3. ความสามารถของตนเอง	กลุ่มศักยภาพส่วนบุคคล หากเชื่อว่าความสามารถพัฒนาได้ จะส่งผลให้มีความมั่นใจสูง กล้าเผชิญกับโจทย์ที่ซับซ้อน เพราะมองว่าความผิดพลาดคือส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับมุมมองคณิตศาสตร์แบบพลวัต
4. บทบาทของครู	กลุ่มกระบวนการเรียนรู้ หากผู้เรียนเชื่อว่าผู้สอนคือผู้อำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้ จะส่งผลให้พฤติกรรมการเรียนรู้เปลี่ยนจากการจดจำไปเป็นการสร้างความเข้าใจและการอภิปราย เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดมากกว่าการรับความรู้เพียงฝ่ายเดียว
5. การสอนและการเรียนรู้	

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปความสัมพันธ์ในภาพรวมได้ดังนี้

มิติที่ 1 ทำหน้าที่เป็นแว่นตาที่ผู้เรียนใช้มองวิชานี้ หากมองว่าเป็นกฎเกณฑ์ตายตัว ผู้เรียนจะจำกัดตัวเองไว้ที่การทำตามคำสั่ง ส่วนมิติที่ 2 คือเหตุผลของการดำรงอยู่ของการเรียน หากผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือมีความน่าตื่นเต้น จะเกิดเป้าหมายที่ชัดเจน

ดังนั้น ความเชื่อมโยงของสองมิตินี้รวมกันเพื่อตอบคำถามว่า “เรากำลังเผชิญหน้ากับอะไร และทำไปเพื่ออะไร” ซึ่งเป็นการกำหนดทิศทางและเป้าหมายของผู้เรียน

มิติที่ 3 เป็นความเชื่อมั่นในศักยภาพส่วนบุคคล ซึ่งเป็นตัวตัดสินว่า “เราทำได้ไหม” ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากมิติที่ 1 เช่น ถ้าเชื่อว่าต้องอาศัยพรสวรรค์อย่างเดียว ความเชื่อมั่นอาจต่ำ แต่ถ้าเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง ต้องมีความมุ่งมั่น พยายาม คิดในเชิงบวก ความเชื่อมั่นจะสูงมาก

มิติที่ 4 ผู้สอนจะเปลี่ยนจากผู้รับสารเป็นผู้ร่วมสร้าง หากผู้เรียนต้องการความเข้าใจเชิงลึก เขาจะมองหาผู้สอนที่ทำหน้าที่เป็นโค้ชหรือผู้อำนวยความสะดวกเรียนรู้มากกว่าผู้เฉลยคำตอบ ส่วนมิติที่ 5 คือ ผลลัพธ์ปลายทางของความเชื่อทั้งหมด หากทุกมิติข้างต้นเป็นเชิงบวก การเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่การให้เหตุผล การอภิปรายและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่

มิติที่ 4 และ 5 กระบวนการเรียนรู้ เน้นไปที่วิธีการ เป็นผลลัพธ์จากความเชื่อในมิติอื่น ๆ หากเชื่อว่าคณิตศาสตร์คือการแก้ปัญหา เป็นพลวัต ผู้เรียนจะคาดหวังให้ผู้สอนสอนแบบเน้นความเข้าใจมากกว่าการบอกคำตอบ

แนวทางการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมีความเป็นนามธรรมค่อนข้างสูงและมีการแปรเปลี่ยนได้ การวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจึงต้องใช้วิธีการวัดที่มีความแม่นยำสูง และวัดได้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้นำเสนอทฤษฎีการทดสอบซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการวัดโดยขอเสนอทฤษฎีที่สำคัญ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2563) ดังนี้

1. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) ถูกใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้ (Observed Score) กับคะแนนที่แท้จริง (True Score) ซึ่งคะแนนที่ได้จากการสอบหรือการวัดใด ๆ (X) ไม่ใช่ค่าที่สมบูรณ์แบบ แต่เกิดจากคะแนนที่แท้จริง (T) บวกกับความคลาดเคลื่อนในการวัด (E) ซึ่งเขียนเป็นสมการพื้นฐาน คือ $X = T + E$

2. ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory: G-Theory) เป็นทฤษฎีที่ขยายแนวคิดของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พัฒนาโดย Cronbach และคณะ เพื่อวิเคราะห์และจัดการกับแหล่งความแปรปรวนทั้งหมดที่มีอิทธิพลต่อคะแนนการวัดผล ซึ่ง G-Theory ได้คำนึงถึงข้อผิดพลาดในการวัดว่าไม่ได้มีเพียงแหล่งเดียว แต่มาจากมิติความไม่แน่นอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดผล เช่น ความแตกต่างระหว่างผู้ประเมิน ข้อสอบ/คำถาม หรือวันเวลา

ที่ทำการทดสอบ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อแยกแยะและประมาณค่าว่าแต่ละมิติและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิตินั้นก่อให้เกิดความแปรปรวนต่อคะแนนสังเกตได้มากน้อยเพียงใด

3. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) ได้เสนอแนวคิดว่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบได้ถูกต้องขึ้นอยู่กับความสามารถจริงของผู้ตอบและคุณลักษณะของข้อสอบ โดยให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ในระดับรายข้อ โดยแต่ละข้อสอบจะถูกอธิบายด้วยชุดของพารามิเตอร์ข้อสอบ ซึ่งกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบข้อนั้น ได้แก่ ความยาก อำนาจจำแนก และการเดา ซึ่งช่วยให้การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบมีความเที่ยงตรงและแม่นยำยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้ออกข้อสอบสามารถสร้างและคัดเลือกข้อสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากทฤษฎีดังกล่าวสามารถกำหนดแนวทางการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ดังนี้

1. วิธีการวัดเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) โดยใช้แบบสอบถามมีโครงสร้างเพื่อรวบรวมข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้ ดังต่อไปนี้

1.1 แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scales / Likert Scales) เป็นที่นิยมมากที่สุด โดยให้ผู้ตอบระบุระดับความเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความที่สะท้อนถึงความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เช่น “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแต่ถูกหรือผิดเท่านั้น” หรือ “ความสามารถทางคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับพรสวรรค์” อาจใช้ CTT หาความเชื่อมั่นของแบบวัดรวม หรือ IRT วิเคราะห์คุณสมบัติรายข้อในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด

1.2 การวัดแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) ใช้ทฤษฎี IRT ในการนำเสนอข้อความวัดความเชื่อที่มีความเหมาะสมกับระดับความเชื่อของผู้ตอบแต่ละคนมากที่สุด ทำให้ได้การวัดที่แม่นยำและใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลง ซึ่ง IRT จะสนับสนุน CAT ผ่านการสร้างคลังข้อสอบ แล้ววัดผู้สอบตามระดับความเชื่อที่เหมาะสม เพื่อประเมินระดับความเชื่อของผู้สอบ และยังช่วยให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าเมื่อไหร่ควรหยุดโดยไม่ต้องทำข้อสอบจนครบทุกข้อ ในที่นี้อาจเป็นชุดคำถามที่แยกระดับความเชื่อไว้ในระดับต่าง ๆ วิธีการนี้มีความซับซ้อนในการสร้างข้อสอบพอสมควรเมื่อพิจารณาจากสิ่งที่จะวัดคือความเชื่อทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการวัดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่นำมาใช้

2. วิธีการวัดเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) ใช้เพื่อทำความเข้าใจความเชื่อทางคณิตศาสตร์ในเชิงลึก โดยการสำรวจความคิด ทักษะคติ และการให้เหตุผลของผู้ถูกวัดอย่างละเอียด ดังนี้

2.1 การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ใช้คำถามที่เปิดกว้างและต่อเนื่อง เพื่อค้นหาว่าผู้เรียนมีความเชื่ออย่างไรเกี่ยวกับสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ และเหตุผลเบื้องหลังความเชื่อนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ลึกซึ้งและบริบทที่ชัดเจนกว่าแบบสอบถาม

2.2 การเขียนและการบันทึก โดยให้ผู้เรียนเขียนบันทึกหรือเรียงความเกี่ยวกับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ความรู้สึก และความคิดเห็นของตนเองต่อวิชานี้ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อระบุรูปแบบของความเชื่อ

2.3 การสังเกตเชิงพฤติกรรม โดยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือขณะอยู่ในชั้นเรียน เพื่อดูว่าความเชื่อของพวกเขาสะท้อนออกมาในการตัดสินใจและวิธีการทำงานอย่างไร เช่น ผู้เรียนที่มีความเชื่อว่าคณิตศาสตร์ยากจะไม่ตั้งใจเรียน หรือไม่ชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์

3. วิธีการวัดแบบผสมผสาน (Mixed Methods) เป็นการรวมวิธีการวัดเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ครอบคลุมและมีความสมบูรณ์ที่สุด เช่น การใช้แบบสอบถามเชิงปริมาณเพื่อหาแนวโน้มทั่วไป และใช้การสัมภาษณ์เชิงคุณภาพกับกลุ่มตัวอย่างย่อยเพื่อทำความเข้าใจที่มาของความเชื่อทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง

การประยุกต์ใช้กับผู้เรียน

จากการศึกษาทฤษฎีดังกล่าวข้างต้น การนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ในการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสามารถทำได้ดังนี้

ตารางที่ 2 การนำแนวคิดของทฤษฎีการวัดมาประยุกต์ใช้ในการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ทฤษฎี	แนวคิดหลัก	ระดับการวิเคราะห์	การพิจารณาความคลาดเคลื่อน	การประยุกต์ใช้ในการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์
CTT	คะแนนสังเกต = คะแนนจริง + ความคลาดเคลื่อน	แบบทดสอบรวม	ความคลาดเคลื่อนรวม (Random Error)	1. สร้างแบบวัด เช่น แบบสอบถามมาตรฐานค่า Rating Scale 2. หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ เช่น ใช้ Cronbach's Alpha เพื่อความคงที่ของผลรวมคะแนนความเชื่อ 3. หาคะแนนรวม เป็นตัวแทนของระดับความเชื่อ

ทฤษฎี	แนวคิดหลัก	ระดับการวิเคราะห์	การพิจารณาความคลาดเคลื่อน	การประยุกต์ใช้ในการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์
G-Theory	การสรุปอ้างอิงไปยังเงื่อนไขอื่น ๆ (Universe of Generalization)	หลายมิติ/แหล่งความแปรปรวน	แยกองค์ประกอบความแปรปรวนของแต่ละมิติ (Facets)	- ประเมินแหล่งความแปรปรวนที่อาจเกิดจากการวัด เช่น ความแปรปรวนจากผู้ประเมิน สถานการณ์การวัด หรือตัวข้อความ/ข้อคำถาม - ตัดสินใจออกแบบการวัด (D-Study) เช่น ต้องใช้ผู้ประเมินกี่คนจึงจะทำให้การวัดความเชื่อของนักเรียนมีความน่าเชื่อถือในระดับที่ยอมรับได้ - เพิ่มความแม่นยำในการสรุปอ้างอิงไปยังชุดมิติต่าง ๆ ของความเชื่อ
IRT	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถกับโอกาสตอบถูก	รายข้อสอบ	ฟังก์ชันข้อมูลของข้อสอบ (Item Information Function)	- วิเคราะห์คุณสมบัติรายข้อของแบบวัดความเชื่อ เช่น ความยาก/ตำแหน่ง b ของข้อความ เพื่อให้ทราบว่าข้อความแต่ละข้อสามารถวัดผู้ที่มีความเชื่อระดับใด - สร้างมาตรวัดที่ไม่มีความแปรเปลี่ยน (Invariant Measurement) ทำให้การประมาณค่าระดับความเชื่อ ไม่ขึ้นกับชุดข้อความที่ใช้ - สร้างแบบวัดแบบปรับเหมาะ (CAT) เพื่อให้วัดความเชื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อควรพิจารณาที่สำคัญ คือ ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ถือเป็นคุณลักษณะแฝง (Latent Trait) ที่เชื่อว่ามียุ่จริงในบุคคลแต่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง เช่น เจตคติ แรงจูงใจ ความฉลาด การใช้ IRT จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อความที่ใช้ในการวัด เช่น “คณิตศาสตร์

มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน” สามารถจำแนกกระหว่างนักเรียนที่มีระดับความเชื่อสูงกับต่ำได้ดีเพียงใด ส่วน G-Theory ต้องอาศัยการประเมินหลายแหล่ง เช่น นักเรียนประเมินตนเอง ครูประเมิน และผู้สังเกตการณ์ภายนอกประเมิน ซึ่งจะช่วยแยกแยะว่าความแปรปรวนของคะแนนส่วนใหญ่เกิดจากความแตกต่างของระดับความเชื่อจริง ๆ หรือเกิดจากความแตกต่างระหว่างผู้ประเมิน ที่ถือเป็นความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้

จากการนำแนวคิดจากทฤษฎีการวัดเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพและตีความผลการวัดได้อย่างเหมาะสม สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. การใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมช่วยในการพัฒนาและประเมินคุณภาพของแบบวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นที่ความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity) ของเครื่องมือ เช่น

1.1 ความยาก แม้ว่าความเชื่อจะไม่ใช่ความสามารถหรือสิ่งที่วัดได้โดยตรง แต่สามารถใช้สถิตินี้ดูแนวโน้มการตอบรับ/เห็นด้วยกับข้อความความเชื่อนั้น ๆ ได้

1.2 อำนาจจำแนก ใช้ดูว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกผู้เรียนที่มีระดับความเชื่อที่ต้องการวัดสูงและต่ำออกจากกันได้หรือไม่ เช่น ผู้ที่เชื่อว่าคณิตศาสตร์ง่ายสูงหรือต่ำ

1.3 ความเที่ยง ใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง เช่น Cronbach's Alpha เพื่อแสดงความสอดคล้องภายในของข้อคำถามในการวัดองค์ประกอบความเชื่อเดียวกัน

ในการตีความผลที่ได้จากคะแนนรวมที่ได้จากแบบวัดซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวแทนของคะแนนจริง ซึ่งมีข้อจำกัดที่ความคลาดเคลื่อนของการวัด โดยอาจวัดหลายครั้งกำหนดเป็นช่วงเวลาเพื่อเปรียบเทียบผลว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

2. การใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด เพื่อวิเคราะห์และจัดการกับ แหล่งความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์แหล่งความคลาดเคลื่อนของความเชื่อทางคณิตศาสตร์อาจได้รับอิทธิพลจากการวัดหลายองค์ประกอบ เช่น

2.1 ตัวบุคคล (Person) ความเชื่อจริงของผู้เรียน เป็นแหล่งสนใจหลัก

2.2 ข้อคำถาม (Item) ความแตกต่างของถ้อยคำหรือเนื้อหาในข้อคำถาม

2.3 ผู้ตรวจ/ผู้ให้คะแนน (Rater) หากมีการประเมินแบบปลายเปิด แต่ในส่วนนี้อาจไม่เหมาะสมกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์เท่าที่ควร

2.4 การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับตัวบุคคล ($I \times P$) ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนคนหนึ่งมีความเห็นต่างกันอย่างมากต่อข้อคำถามที่แตกต่างกัน

จะเห็นได้ว่าสามารถใช้ G-Theory เพื่อประเมินว่าควรเพิ่มหรือลดจำนวนข้อคำถามหรือปัจจัยอื่น ๆ เช่น การวัดซ้ำเพื่อเพิ่มสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่ครอบคลุมแหล่งความคลาดเคลื่อนที่พิจารณา

3. การใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบช่วยให้สามารถประเมินลักษณะเฉพาะของข้อคำถามและความสามารถ/คุณลักษณะแฝงของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ดังนี้

3.1 การวัดความเชื่อคือคุณลักษณะแฝง ในบริบทนี้ ความเชื่อทางคณิตศาสตร์คือคุณลักษณะแฝง เช่น ทศนคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยตรง

3.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ข้อคำถาม

1) ความยาก ข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดความเชื่อ ณ ระดับใด เช่น ข้อความที่แสดงความเชื่อในระดับสูงหรือต่ำ

2) อำนาจจำแนก ข้อคำถามแต่ละข้อมีความสามารถในการจำแนกผู้เรียนที่มีระดับความเชื่อต่างกันได้ดีแค่ไหน

3.3 โค้งคุณลักษณะข้อคำถาม (Item Characteristic Curve: ICC) ใช้เพื่อแสดงความน่าจะเป็นที่ผู้เรียนจะเห็นด้วยหรือตอบถูกในแบบสอบถามวัดความเชื่อต่อข้อคำถามหนึ่ง ๆ ที่ระดับความเชื่อที่กำหนด เช่น ความน่าจะเป็นที่ผู้เรียนจะเห็นด้วยกับข้อความ “คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน” หากเขามีความเชื่อเชิงบวกในระดับที่กำหนด

3.4 การวัดที่ปรับเปลี่ยนได้ (Adaptive Testing) สามารถนำแนวคิดของ IRT มาใช้ในการเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมกับระดับความเชื่อของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้การวัดมีประสิทธิภาพและแม่นยำยิ่งขึ้น

ในการนำทฤษฎีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้อาจมีการวัดแบบต่อเนื่องซ้ำ ๆ หลายครั้ง โดยกำหนดช่วงเวลาวัดที่มีความเหมาะสม เพื่อสังเกตแนวโน้มและความเปลี่ยนแปลงว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่

สรุปผล

ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเป็นกรอบความคิด มุมมอง หรือการรับรู้ส่วนบุคคลที่ผู้เรียนมีต่อธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และต่อตนเองในฐานะผู้เรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจ พฤติกรรม และผลลัพธ์ในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

การวัดความเชื่อดังกล่าวต้องเลือกใช้แนวคิด ทฤษฎี หรือวิธีการวัดที่เหมาะสม อาจใช้การสังเกตเชิงพฤติกรรมและการสัมภาษณ์ ควบคู่ไปกับการใช้แบบสอบถามเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด โดยผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผู้เรียนในทุกระดับที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างรากฐานการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

องค์ความรู้ใหม่

ข้อค้นพบจากการศึกษาคือความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนไม่ใช่สิ่งที่คงที่และมีการเปลี่ยนแปลงได้ ไม่สามารถวัดได้แม่นยำในการวัดเพียงครั้งเดียวเหมือนการวัดความรู้เชิงข้อเท็จจริง วิธีการวัดที่เหมาะสมจะต้องมีการวัดแบบต่อเนื่องซ้ำ ๆ หลายครั้ง เพื่อสังเกตแนวโน้มและความเปลี่ยนแปลงว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่ อีกทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาด ซึ่งการวัดเพียงครั้งเดียวอาจสะท้อนถึงความเชื่อ ณ ขณะนั้น หรือการตีความคำถามที่ผิดพลาด การวัดหลายครั้งช่วยให้ได้ภาพรวมที่น่าเชื่อถือและเป็นตัวแทนของความเชื่อโดยรวมได้ดีกว่า โดยมีหลากหลายทฤษฎีที่นำไปประยุกต์ใช้ได้ เช่น ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด หรือทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างแบบวัดที่มีความตรงและความเที่ยงสูง เพื่อให้สามารถวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ตรงตามความเป็นจริง

เอกสารอ้างอิง

- กฤตเมธ กลืนศิลป์ และยุทธพงศ์ พิธิษฐ์ชาติ. (2568). การศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองที่มีผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารมณีเชษฐาราม*, 8(5), 650-664.
- เนตรดาว ปทุมพร และนพพล นนทภา. (2563). การศึกษาความเชื่อของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 14(3), 151-164.
- ปิยาภัสร์ แสนเสนา และยุทธพงศ์ พิธิษฐ์ชาติ. (2567). การศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์กับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Journal for Developing the Social and Community*, 11(2), 69-84.
- วันทนา จุมจัน และชาญณรงค์ เฮียงราช. (2551). การศึกษาอิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 31(4), 87-94.

- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2563). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพรต บุญอ่อน และธีรพันธ์ เชิญรัมย์. (2567). ความเชื่อในสังคมไทย. *วารสารบัณฑิตศึกษาปริทรรศน์ วิทยาลัยสงฆ์นครสวรรค์*, 12(3), 109-119.
- สุพรพันธ์ จิตบรรเทา. (2553). *การศึกษาความเชื่อ (Belief) ในการเรียนภาษาญี่ปุ่นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชาวไทย กรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร*. เจแปนฟาวน์เดชั่น <https://ba.jpfg.go.jp/wp-content/uploads/2025/08/03SUPORNPAN.pdf>
- อนุรักษ์ นิลหุต, กนิษฐ์ ศรีเคลือบ และสุวิมล ว่องวานิช. (2566). การพัฒนาแบบวัดความเชื่อด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาครู. *ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 7(1), 1-15.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.
- Barcelos, A. M. F. (2003). *Teachers' and students' beliefs within a Deweyan framework: Conflict and influence*. In P. Kalaja & A. M. F. Barcelos (Eds.), *Beliefs about SLA: New research approaches*, 171-199. Kluwer Academic Publishers. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-4751-0_8
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass/Wiley.
- Buehl, M. M. & Beck, J. S. (2015). *The Relationship between Teachers' Beliefs and Teachers' Practices*. In H. Fives, & M.G. Gill (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs* (pp. 66-84). Taylor & Francis.
- Cotterall, S. (1995) Readiness for Autonomy: Investigating Learner Beliefs. *System*, 23(2), 195-205. [https://doi.org/10.1016/0346-251X\(95\)00008-8](https://doi.org/10.1016/0346-251X(95)00008-8)
- Dweck, C. S. (1986). Motivational Processes Affecting Learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040-1048. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>

- Lazim, M. A., Abu Osman M. T. & Wan, Salihin W. A. (2004). The Statistical Evidence in Describing the Students' Beliefs about Mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 6 (1), 1 - 12. <https://www.cimt.org.uk/journal/>
- McLeod, D. B. (1992). Research on effect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. MacMillan. <https://psycnet.apa.org/record/1992-97586-023>
- Ozturk, T. & Guven B. (2016). Evaluating Students' Beliefs in Problem Solving Process: A Case Study. Karadeniz Technical University, TURKEY. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2), 411-429.
- Prochaska, J. O. & DiClemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, 19(3), 276–288. <https://doi.org/10.1037/h0088437>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Macmillan.
- Schwitzgebel, E. (2023). Belief. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2023 edition). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/entries/belief/>
- Tahir, I. M. & Bakar, N. M. A. (2009). Influence of demographic factors on students' beliefs in learning mathematics. *International Education Studies*, 2(3), 120-126.