

จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ: การสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

From Ideas to Practices: How to Create Equitable Mathematics Classroom

อาทร นกแก้ว^{1*} และ สุภารัตน์ เชื้อโชติ²

Artorn Nokkaew^{1*} and Suparat Chuechote²

^{1,2} คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
(Faculty of Education, Naresuan University)

บทคัดย่อ

การสร้างห้องเรียนเสมอภาคเป็นเรื่องท้าทายสำหรับครูโดยเฉพาะสำหรับห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่มีสัดส่วนนักเรียนที่มีปัญหาติด 0 หรือ ร ในสัดส่วนที่สูงเมื่อเทียบกับรายวิชาอื่น สิ่งเหล่านี้สะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้อย่างไม่สามารถเชื่อมต่อกับความต้องการของผู้เรียนทุกคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนที่เรียนรู้ช้า มีอุปสรรคในการเรียนรู้ หรือ มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ มักจะถูกกละเลย แม้ว่านักการศึกษาพยายามส่งเสริมการสร้างห้องเรียนที่เสมอภาคและมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน แต่ข้อเสนอแนะมักจะเป็นหลักการทั่วไป ไม่เฉพาะเจาะจงกับรายวิชา ส่งผลให้ครูคณิตศาสตร์ในฐานะผู้ปฏิบัติไม่มีตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมของห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคและมองไม่เห็นความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ ทำให้เป็นอุปสรรคในการผลักดันแนวคิดไปสู่การปฏิบัติจริงในห้องเรียน บทความนี้มีจุดมุ่งหมายในการนำเสนอแนวคิดและแนวปฏิบัติในการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคอย่างเป็นรูปธรรม โดยการผสานแนวคิดห้องเรียนเสมอภาคที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแบบเรียนร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ โดยข้อเสนอแนะและบทสรุปในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคนี้เป็นผลจากการสกัดแนวปฏิบัติจากห้องเรียนกรณีศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการเรียนรู้ศิลปะสร้างสรรค์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในภาคเหนือ ซึ่งแสดงให้เห็นมุมมองของผู้สอนต่อห้องเรียนเสมอภาคและกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มาจากแนวคิดห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

คำสำคัญ: การสอนที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน การสอนระบบสมการเชิงเส้น ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

ABSTRACT

Establishing an equitable classroom is considered to be a challenging task particularly for teachers in mathematics classroom which has higher proportion of students' failure with grade F or grade 'Unsatisfied' than other subjects. This evidence reflects ineffective connection between learning management and students' needs. Some students who have slow learning paces, have learning difficulties, or have inadequate basic knowledge, tend to be ignored. Although many educators mentioned about supports and guidance for equitable classroom, those were just general guidelines, not specific to a subject. Consequently, mathematics teachers might not have practical examples to follow, hardly see the practicality from general equitable classroom guidelines to practices. Therefore, this article aims to propose ideas and corresponding practical guidelines specifically for equitable mathematics classroom. It merges the equitable framework of inclusive differentiated instructions and the framework of an effective mathematics classroom. The suggestion and concluding remarks were deduced from a case study of Grade 9 classroom in Creative Art secondary program from a large-size school in the northern region. It shows the teacher's perspectives towards equitable mathematics classroom and the design of learning activities for equitable mathematics classroom based-on the proposed practical guidelines.

KEYWORDS: Differentiated Instruction, Teaching System of Linear Equation, Equitable Mathematics Classroom

**Corresponding author, E-mail: suparatch@nu.ac.th Tel. 055 -96 - 2410*

Received: 27 October 2023 /Revised: 4 December 2023/Accepted: 12 December 2023 /Published online: 28 December 2023

บทนำ

แนวคิดการสร้างห้องเรียนเสมอภาคไม่ใช่แนวคิดใหม่สำหรับระบบการศึกษาของประเทศไทย การจัดการศึกษาของประเทศไทยให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนมากกว่า 20 ปี ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดแนวทางของการจัดการศึกษาที่รับประกันสิทธิและโอกาสเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (มาตรา 10) ยึดว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (มาตรา 22) และการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (มาตรา 24) นอกจากนี้ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสปี) พ.ศ. 2562 กำหนดว่าบัณฑิตครูควรมีความสามารถในการออกแบบกิจกรรม จัดเนื้อหาสาระ บริหารจัดการชั้นเรียน และสร้างกลไกการช่วยเหลือ แก้อั้ว และพัฒนาผู้เรียนที่ตอบสนองความต้องการ ความสนใจ ความถนัด และศักยภาพของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งผู้เรียนปกติ ผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ หรือ ผู้เรียนที่มีข้อจำกัดทางกาย จากข้อกำหนดดังกล่าว นักการศึกษาจึงพยายามผลักดัน

เจตนารมณ์ในพระราชบัญญัติการศึกษาไปลงสู่ภาคปฏิบัติ (Nillapun et al., 2013; Ounraun & Onthanee, 2023; Sankaburanurak & Sankaburnurak, 2015)

อย่างไรก็ตาม สภาพความไม่เสมอภาคยังคงอยู่และเป็นปัญหาสำคัญของการศึกษาไทยในปัจจุบัน จากข้อมูลสารสนเทศ ปี 2565 ของโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งพบว่ามียกเรียนติด ร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และนักเรียนติด 0 คิดเป็นร้อยละ 42 จากการสำรวจความคิดเห็นของครูและผู้บริหารพบว่า สาเหตุของการติด ร ติด 0 ของนักเรียนส่วนใหญ่มานจากพฤติกรรมติดสมาร์ทโฟน ความขี้เกียจขาดความรับผิดชอบ การขาดเรียนบ่อย การไม่เข้าสอบ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ร้อยละ 21 และ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 13 ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลา คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีสัดส่วนนักเรียนติด ร และ 0 สูงกว่าวิชาอื่น แม้ว่าในความเป็นจริงการติด ร ติด 0 อาจจะมาจากการหลากหลายสาเหตุ แต่ไม่อาจปฏิเสธได้ว่าปรากฏการณ์นี้บ่งชี้ว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่สามารถเชื่อมต่อนักเรียนเข้ากับการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ การไม่ส่งงาน ไม่ทำการบ้าน ไม่เข้าเรียน ไม่เข้าสอบ อาจจะเป็นเพียงอาการปลายเหตุของปัญหานี้ ความไม่เสมอภาคของการศึกษาไทยถูกตอกย้ำด้วยผลการประเมินระดับนานาชาติ PISA 2018 ที่พบว่า ดัชนีความเสมอภาคในรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่ 0.54 ซึ่งแสดงถึงความไม่เสมอภาค คนที่ได้เปรียบทางสถานะเศรษฐกิจและสังคมมีสัดส่วนในการประสบความสำเร็จในการเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่เสียเปรียบด้านสถานะเศรษฐกิจและสังคม (PISA Thailand, 2021)

ภายใต้แนวคิดความเสมอภาคในห้องเรียนคณิตศาสตร์ การตอบสนองของครูต่อความแตกต่างของผู้เรียนอย่างเหมาะสม เริ่มต้นจากฐานความเชื่อและทัศนคติต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูเอง สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค จากการศึกษาของ Heng & Song (2020) พบว่าวัฒนธรรมของแต่ละสังคมมีอิทธิพลสำคัญต่อการนำแนวคิดห้องเรียนเสมอภาคมาปรับใช้ ในบางสังคมและวัฒนธรรม อาทิ สิงคโปร์ อาจจะยอมรับแนวคิดความเท่าเทียม (Equality) มากกว่าแนวคิดความเสมอภาค (Equity) การนำแนวคิดห้องเรียนเสมอภาคมาใช้อาจจะไม่ได้รับการยอมรับและอาจส่งผลที่ไม่พึงประสงค์ในท้ายที่สุด เช่น ครูเป็นผู้ชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียนแทนที่จะให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ของตนเอง และอีกหนึ่งความเชื่อสำคัญ คือ ความเชื่อที่ว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด บางคนเท่านั้นที่สามารถประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ซึ่งความเชื่อนี้ส่งผลให้ครูบางคนเชื่อว่าคณิตศาสตร์ไม่ได้จำเป็นสำหรับนักเรียนบางกลุ่ม อาทิ นักเรียนสายศิลป์ นักเรียนสายอาชีพ นักเรียนจากครอบครัวผู้ใช้แรงงาน (Gutiérrez, 2012) ส่งผลให้ครูละเลยนักเรียนเหล่านั้นในห้องเรียนคณิตศาสตร์ นักวิชาการด้านการศึกษาหลายคนได้นำเสนอแนวคิดของความเสมอภาคและแนวทางการสร้างห้องเรียนเสมอภาคและการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนไว้ (Chaiyong, 2022; Sankaburanurak & Sankaburnurak, 2015) อย่างไรก็ตามแนวทางดังกล่าวเป็นหลักปฏิบัติในภาพกว้างไม่ได้ลงรายละเอียดแนวปฏิบัติเฉพาะวิชา การนำแนวคิดห้องเรียนเสมอภาคไปสู่การปฏิบัติในแต่ละรายวิชาจำเป็นที่ครูต้องผสมแนวคิดห้องเรียนเสมอภาคกับเนื้อหาสาระและธรรมชาติของแต่ละรายวิชาเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Shulman, 1986) โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นรายวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่มักประสบปัญหาในการเรียนรู้ คณะแผนกของการประเมินระดับชาติ และ ระดับนานาชาติอยู่ในระดับต่ำเรื่อยมา ดังนั้น บทความนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดและแนวทางปฏิบัติที่สอดคล้องในการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีตัวอย่างจากห้องเรียนในแผนการเรียนรู้ศิลปสร้างสรรค์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่งที่ประสบปัญหาการเข้าถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งผู้เขียนและครูผู้สอนจากห้องเรียนกรณีศึกษานี้ได้ร่วมกันถอดบทเรียนเพื่อสรุปเป็นข้อเสนอแนะและ

บทสรุปในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค ซึ่งผู้เขียนหวังว่าจะเป็นประโยชน์กับครู ผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย รวมถึงผู้ที่สนใจนำเสนอแนะไปปรับใช้เพื่อสร้างการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพสูงสำหรับนักเรียนทุกคน

ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค หมายถึง การสร้างความเสมอภาค (Equity) ในระดับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่รวมนักเรียนที่มีความแตกต่างหลากหลาย (Inclusion) ซึ่งกำหนดความหมายตามแนวคิดความเสมอภาคของ UNESCO (2017) กล่าวคือ ความเสมอภาค หมายถึง การให้ความสำคัญกับผู้เรียนทุกคนอย่างเท่าเทียม ให้คุณค่ากับความแตกต่างของผู้เรียน และรับประกันโอกาสอย่างเท่าเทียมใน 3 ด้าน คือ โอกาสในการเข้าถึงการเรียนรู้ โอกาสในการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และโอกาสในการประสบความสำเร็จในระดับสูง แนวคิดห้องเรียนเสมอภาคถูกพูดถึงในบริบทการจัดการศึกษาไทยโดย Panich (2019) ที่กล่าวว่า ห้องเรียนเสมอภาค คือ “ห้องเรียนที่ครูเอาใจใส่เด็กทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน เพื่อเป้าหมายผลลัพธ์การเรียนรู้ขั้นสูงของนักเรียนทุกคน” และ Chaeyong (2022) ให้ความหมายของห้องเรียนเสมอภาค ไว้ว่า “เป็นแนวคิดลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่เริ่มต้นจากจุดปฏิบัติการในห้องเรียน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนที่แตกต่างกันหลากหลายได้รับความสนใจ ไม่ถูกละเลย และสร้างตัวตนในห้องเรียนได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถพัฒนาตนเองตามศักยภาพที่แท้จริง”

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น บทความนี้กำหนดความหมายของห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคไว้ว่าเป็นห้องเรียนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนทุกคนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้คุณค่ากับความแตกต่างของผู้เรียน และ รับประกันโอกาสอย่างเท่าเทียมสำหรับผู้เรียนทุกคนใน 3 ด้าน ประกอบด้วย

- โอกาสในการเข้าถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- โอกาสในการมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์
- โอกาสในการประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับสูง

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดความเสมอภาคในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics, 2014) ที่ให้ความหมายในเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ความเสมอภาคในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการรับประกันโอกาสของนักเรียนในการเข้าถึงความสำเร็จในห้องเรียนคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ท้าทาย ส่งเสริมศักยภาพสูงสุดของนักเรียน โดยมีความคาดหวังกับนักเรียนทุกคนในระดับสูง ใช้หลักสูตรและจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสูง ให้เวลาที่เพียงพอเหมาะสมกับผู้เรียนในการเรียนรู้ ใช้กระบวนการที่แตกต่างและเหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อเปิดกว้างในการมีส่วนร่วมในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล สนับสนุนทรัพยากรคน และ วัสดุ อุปกรณ์อย่างเพียงพอและเหมาะสม

การนิยามความหมายของห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคที่ผสมแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่เสมอภาคกับความเข้าใจในเนื้อหาและธรรมชาติของคณิตศาสตร์ (Shulman, 1986) จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มองเห็นความสวยงามและความท้าทายในการค้นพบองค์ความรู้ กำหนดและสร้างตัวตนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ดังนั้น การสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคในทางปฏิบัติควรผสมหลักการที่สำคัญต่อไปนี้

แนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ใช่การจดจำข้อมูล สูตรมาตรฐานตามแบบเรียน และฝึกฝนเพื่อการทดสอบ แต่ควรเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างประสบการณ์และบ่มเพาะชุดความคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical mindset) การใช้ตรรกะ

และความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา การอธิบายและตรวจสอบความถูกต้องด้วยเหตุและผล การตั้งคำถามที่ท้าทาย การมองหารูปแบบและความสัมพันธ์เพื่อหาข้อสรุปและตั้งคำถามกับข้อสรุปที่ได้ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ (Boaler, 2022) นอกจากนี้ Boaler (2022) ได้ให้ข้อเสนอแนะรูปแบบการมีส่วนร่วมในห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสริมสร้างชุดความคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนไว้ 8 รูปแบบ คือ 1) การระบุและอธิบายแบบรูป 2) การตรวจสอบความคิดและการใช้การแสดงแทนความคิดที่หลากหลาย 3) การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างวิธีคิดและการแสดงแทนความคิดที่แตกต่าง 4) การใช้คำ สัญลักษณ์ ตัวเลข และ รหัสสีเพื่อช่วยให้การสื่อสารมีความชัดเจน 5) การอธิบายแนวคิดให้กับเพื่อนร่วมทีมและครูอย่างกระชับ 6) การถามคำถามเพื่อเข้าใจความคิดของเพื่อนในกลุ่ม 7) การถามคำถามเพื่อทำให้การเรียนรู้ลึกขึ้น และ 8) การจัดระเบียบการนำเสนอเพื่อให้เพื่อนที่อยู่ต่างกลุ่มเข้าใจความคิดของกลุ่มตนเอง

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีคุณค่าสำหรับผู้เรียน National Council of Teachers of Mathematics (2014) กำหนดแนวปฏิบัติสำหรับครู 8 แนวปฏิบัติ ต่อไปนี้

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจนและวัดผลได้
2. ใช้งานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล
3. สนับสนุนการใช้และเชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย
4. อำนวยความสะดวกอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน ผ่านการวิเคราะห์เปรียบเทียบโต้แย้งแนวคิดที่หลากหลาย
5. ใช้กลยุทธ์การตั้งคำถามเพื่อประเมิน ขยายความคิด และ สรุปความรู้ของผู้เรียน
6. พัฒนาความเข้าใจเชิงกระบวนการบนฐานของความเข้าใจเชิงโนทัศน์
7. ส่งเสริมความมุ่งมั่นพยายามเชิงบวกที่นำไปสู่การเรียนรู้แนวคิดคณิตศาสตร์
8. ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยแสวงหาหลักฐานเชิงประจักษ์ และ ใช้หลักฐานนั้นเพื่อปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และขยายการเรียนรู้ของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแบบเรียนร่วม (Inclusive Differentiated Instruction)

แนวคิดห้องเรียนเสมอภาคอยู่บนพื้นฐานแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาตามความสนใจและศักยภาพของตนเอง (Tomlinson, 2001; Tomlinson et al., 2003) โดยจำแนกนักเรียนตามความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual ability) รูปแบบการเรียนรู้ (Learning style) และแบบของการคิด (Cognitive styles) และ ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งหมายถึง เนื้อหา ภาระงานหรือชิ้นงาน ให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน โดยยอมรับว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างในเนื้อหาการเรียนรู้ ความแตกต่างในกระบวนการการเรียนรู้ (วิธีการเรียนรู้ จังหวะเวลาอย่างก้าวของการเรียนรู้) และ ความแตกต่างในผลลัพธ์การเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแบบเรียนร่วมในบทความนี้มีส่วนที่แตกต่างกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลที่กล่าวข้างต้น การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแบบเรียนร่วม เป็นไปตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้รูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex instruction) (Boaler, 2022; Cohen et al., 1999) ที่เน้นการเรียนรู้ที่ให้คุณค่ากับความแตกต่างของผู้เรียน มองความแตกต่างเป็นทรัพยากรที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของ

ผู้เรียนทุกคน เริ่มต้นการเรียนรู้จากจุดแข็งที่นักเรียนทุกคนมีมากกว่าการจำแนกผู้เรียนที่แตกต่างออกเป็นกลุ่มที่เรียนแยกกัน หรือ มองว่านักเรียนที่มีความแตกต่างจากคนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนที่ต้องได้รับการช่วยเหลือหรือความเมตตา (Gutiérrez, 2002; UNESCO, 2017) แนวคิดนี้จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนทุกคนสร้างตัวตนในห้องเรียน คณิตศาสตร์ ได้รับโอกาสแบบเท่าเทียมกันในการเข้าถึงการเรียนรู้ที่คุณภาพ การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และ การประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

การสะท้อนการปฏิบัติ (Reflection-in-action)

การสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคเป็นเป้าหมายที่มีความท้าทายที่ต้ออาศัยการพัฒนาและการเรียนรู้ของครูผู้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะปัญหาที่ส่งผลต่อความเสมอภาคในห้องเรียนมีความซับซ้อนและเป็นพลวัต การสะท้อนการปฏิบัติจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความเสมอภาคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อท้าทายข้อสันนิษฐานของการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาความเหลื่อมล้ำ และ ผลของการสร้างสภาพแวดล้อมที่นักเรียนที่แตกต่างหลากหลายความสามารถมีส่วนร่วมสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการสะท้อนการปฏิบัติ Schön (1983) ให้ความสำคัญกับข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องลึกของพฤติกรรมของนักเรียน และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อทดสอบคุณค่าของข้อค้นพบใหม่ National Council of Teachers of Mathematics (1991) ให้แนวปฏิบัติของการสะท้อนการปฏิบัติเพื่อสร้างห้องเรียนเสมอภาคไว้ ประกอบด้วย ตรวจสอบผลกระทบของงานทางคณิตศาสตร์ การอภิปรายในชั้นเรียน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีผลต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และ อารมณ์ และ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เสมอภาคเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการวางแผนเชิงรุก (proactive) (Tomlinson, 2001) ในการคาดการณ์และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองกับความหลากหลายของผู้เรียนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบและมีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองกับผู้เรียนที่หลากหลาย Figure 1 แสดงกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคซึ่งสามารถแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

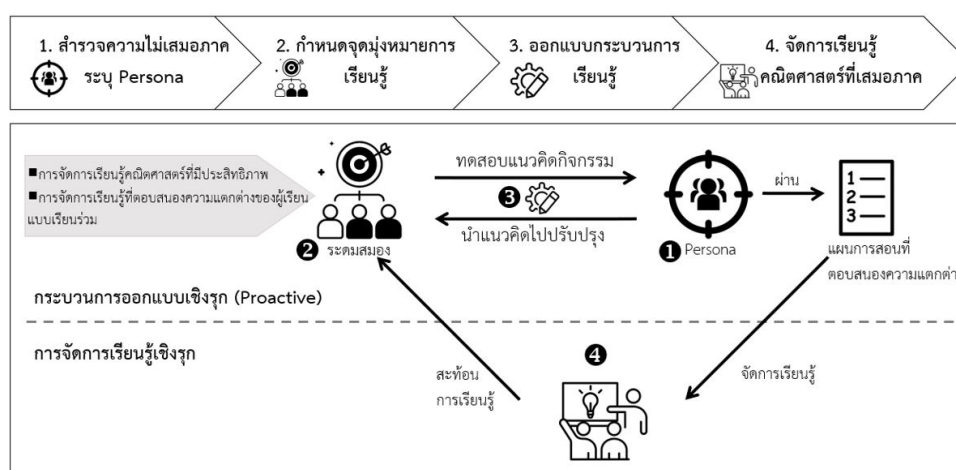


Figure 1 กระบวนการพัฒนากิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

1. สำรวจความไม่เสมอภาคและกำหนดนักเรียนเป้าหมาย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ความไม่เสมอภาคในชั้นเรียน (Empathy) โดยใช้เทคนิคการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน (Persona) กลุ่มเป้าหมายอาจจะเป็นนักเรียนที่มีปัญหาการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่ำ หรือ มีปัญหาการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ครูควรพยายามทำความเข้าใจปัญหาการมีส่วนร่วมของนักเรียนและกำหนดเป็นเป้าหมายสำหรับการแก้ไขปัญหาย่างชัดเจนเพื่อให้ นักเรียนกลุ่มดังกล่าวเป็นตุ๊กตาในกระบวนการระดมความคิดเห็นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Ideate) และทดสอบแนวคิดกิจกรรม (Test) ที่จะกล่าวถึงในส่วนต่อไป

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทางและระหว่างทางของห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคมีความคาดหวังในระดับสูงสำหรับนักเรียนทุกคนเพื่อให้ นักเรียนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยต้องเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตัวนักเรียน นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดได้อย่างถ่องแท้และคิดวิเคราะห์ได้ ไม่ใช่เป็นเพียงการเรียนรู้ระดับความรู้ความจำ หรือ การนำความรู้หรือสูตรไปใช้โดยปราศจากความเข้าใจ ดังนั้น การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค ควรเขียนจุดประสงค์ปลายทาง และ กำหนดจุดประสงค์ระหว่างทางที่เจาะจงและสามารถวัดผลได้ชัดเจน โดยจุดประสงค์ระหว่างทางเป็นการกำหนดความคาดหวังในพัฒนาการของนักเรียนซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งในแง่ของความรู้ การมีส่วนร่วมของนักเรียน หรือ ทักษะคิด เช่น นักเรียนสามารถคิดวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถคิดวิธีการแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 วิธี หรือ นักเรียนตระหนักว่า สามารถแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นได้หลากหลาย ตัวอย่างการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทางและจุดประสงค์การเรียนรู้ระหว่างทางแสดงใน Figure 2

หัวข้อ การแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร		ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
ตัวชี้วัด [ค 1.3 ม.3/3] ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์		
จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง		
1. อธิบายความหมายและค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้		
2. แก้ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟ การแทนค่า หรือการกำจัดตัวแปรได้		
คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ระหว่างทาง	
1	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้ค่าจริงได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและการหาค่าของสมการได้	
2	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้ค่าจริงได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและการหาค่าของสมการได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	
3	นักเรียนสามารถหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการของตัวเองได้อย่างน้อย 1 วิธี	
	นักเรียนตระหนักว่ามีวิธีการหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่หลากหลาย	
4	นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอย่างเป็นระบบได้อย่างน้อย 1 วิธี	
	นักเรียนมีความมั่นใจในการหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในวิธีการที่เลือก	
5	นักเรียนสามารถขยายความรู้เพื่ออธิบายวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่แตกต่างจากที่ตนเองเลือกได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอย่างเป็นระบบได้มากกว่า 1 วิธี	
6	นักเรียนสามารถหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปรได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปรได้อย่างถูกต้อง	
7	นักเรียนสามารถหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่าได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่าได้อย่างถูกต้อง	
8-9	นักเรียนสามารถหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟได้	
	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการหาค่าของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟได้อย่างถูกต้อง	
10-11	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	

Figure 2 ตัวอย่างการกำหนดจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง “การแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร”

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

Figure 2 แสดงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ระหว่างทาง ในคาบที่ 1 ถึง 4 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการส่งเสริมการเข้าถึงและการมีส่วนร่วมของนักเรียนทุกคน คาบที่ 1 และ 2 ผู้สอนใช้กิจกรรมที่เป็นรูปธรรมและงานทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสามารถเข้าใจและใช้ความรู้เดิมที่แตกต่างหลากหลายในการสร้างวิธีคิดของตนเอง คาบที่ 4 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนวิธีคิดกับเพื่อนที่คิดวิธีเดียวกัน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงตัวตนและยืนยันวิธีคิดของตนเองที่อาจจะแตกต่างจากวิธีการของเพื่อน แลกเปลี่ยนกับเพื่อนที่คิดแบบเดียวกันเพื่อเติมเต็มจุดบกพร่องของวิธีคิด กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเองโดยเริ่มจากสิ่งที่นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายวิธีคิดได้อย่างมั่นใจ คาบที่ 5 เน้นให้นักเรียนสื่อสารวิธีการคิดอย่างเป็นระบบ ให้ความสำคัญกับการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ ประโยคสัญลักษณ์ซึ่งเป็นการขยายความรู้ของนักเรียน ในคาบที่ 6 ถึง 11 คาดหวังว่านักเรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาตามหลักสูตรโดยการเชื่อมต่อกับวิธีการที่ตนเองเข้าใจจากคาบก่อนหน้า

3. ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

การเลือกงานหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างแนวคิดมากกว่าเน้นการจดจำขั้นตอนหรือคำตอบที่ถูกต้องมีความสำคัญในการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่รวบรวมแนวคิดแนวปฏิบัติ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ที่สามารถค้นพบได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวเลข ความสัมพันธ์ของรูปร่าง ความสัมพันธ์ของโอกาส เป็นต้น (Boaler, 2022; Devlin, 2000) การเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรจะเริ่มต้นที่การสร้างมโนทัศน์ผ่านกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ และฝึกฝนความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านความเข้าใจที่ถูกสร้างขึ้นมา (National Council of Teachers of Mathematics, 2014) ดังนั้น การเลือกงานให้นักเรียนสำหรับห้องเรียนเสมอภาค มีแนวทางการเลือกโดยคำนึงถึงงานที่ทำให้ให้นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย เข้าใจได้ไม่ยากแต่สามารถนำไปสู่การขยายความคิดได้ (Low floor, High ceiling) สามารถใช้รูปหรือวัตถุสิ่งของเพื่อแสดงแทนได้หลากหลาย สามารถคิดหาคำตอบได้หลากหลายวิธีไม่ว่าจะเป็นวิธีที่ใช้ความรู้พื้นฐานและไม่ซับซ้อน จนถึงวิธีที่เชื่อมโยงไปถึงการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ งานควรเปิดโอกาสและท้าทายให้นักเรียนขยายความรู้ และ งานควรถูกนำเสนอในรูปแบบที่นักเรียนสามารถอธิบายและสื่อสารวิธีคิดของตนเองได้ นำไปสู่การตั้งคำถาม โตแย้ง อภิปราย ซึ่งเป็นการขยายความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ ครูผู้ออกแบบห้องเรียนยังต้องคำนึงถึงนักเรียนเป้าหมาย (Persona) ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนรู้ช้า หรือ มีปัญหาการเรียนรู้มากที่สุดในห้องเรียนคณิตศาสตร์ โดยสามารถตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมโดยใช้คำถามตรวจสอบกิจกรรม กระบวนการนี้จะเป็นการสร้างจุดเชื่อมระหว่างแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับหลักการสำคัญของห้องเรียนเสมอภาค ตัวอย่างของคำถามสำหรับการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคแสดงใน Table 1

Figure 3 (ซ้ายมือ) แสดงตัวอย่างกิจกรรมที่มีความเป็นรูปธรรมเหมาะสำหรับใช้สร้างการมีส่วนร่วมในช่วงต้นของบทเรียนการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กิจกรรมที่เป็นรูปธรรมจะเอื้อให้นักเรียนที่ขาดพื้นฐานคณิตศาสตร์คำนวณไม่คล่อง ท่องสูตรคูณไม่ได้ สามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และสามารถสร้างแนวคิดของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนกับเพื่อนได้ แนวคิดที่นักเรียนสร้างขึ้นมามจะถูกนำมาเชื่อมโยงกับแนวคิดอื่นๆ เพื่อขยายความรู้ของนักเรียนไปสู่วิธีที่เป็นระบบมากขึ้น มีความนามธรรมมากขึ้น และสื่อสารด้วยภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (Figure 3 ขวามือ)

Table 1 ตัวอย่างคำถามสำหรับการออกแบบกิจกรรมในห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

หลักการห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค	ตัวอย่างคำถามเพื่อการออกแบบกิจกรรมในห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคที่มุ่งเป้าให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย (Persona)
นักเรียนทุกคนเข้าถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	● นักเรียนเป้าหมายสามารถเข้าถึงกิจกรรมนี้ได้หรือไม่ (ความยาก ความซับซ้อน ความรู้พื้นฐานที่ต้องใช้ในการทำความเข้าใจกิจกรรม เหมาะสมหรือไม่) ● กิจกรรมถูกนำเสนอในรูปแบบ (ภาษา บริบท สื่ออุปกรณ์ เทคโนโลยี) ที่เหมาะสมหรือไม่ ● กิจกรรมเชื่อมโยงกับประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนเป้าหมายได้หรือไม่ อย่างไร
นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ได้	● นักเรียนเป้าหมายสามารถสร้างแนวคิดของตนเองได้หรือไม่ และ คาดว่าจะใช้วิธีการใด ● กิจกรรมในชั้นเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนเป้าหมายได้แสดงหรือแลกเปลี่ยนวิธีคิดของตนเองได้หรือไม่ อย่างไร
นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้	● กิจกรรมนี้ส่งเสริมให้นักเรียนเป้าหมายขยายความรู้หรือทักษะที่เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ได้หรือไม่ อย่างไร ● กิจกรรมนี้สร้างเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเป้าหมายหรือไม่

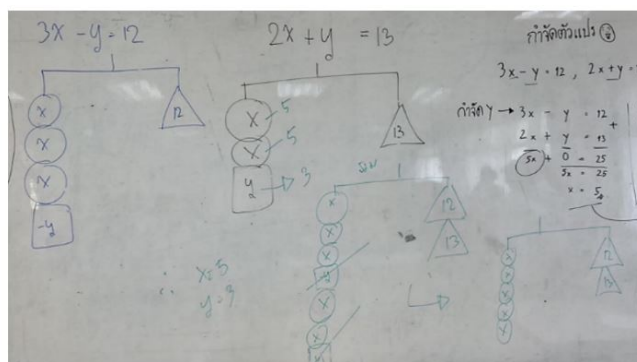
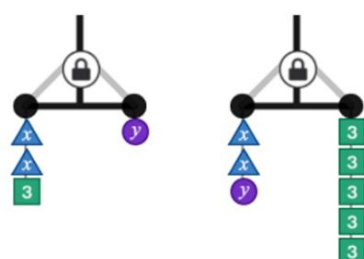


Figure 3 ตัวอย่างกิจกรรมที่ส่งเสริมการเข้าถึงและมีส่วนร่วมของนักเรียนในกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ (การแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรม สามารถแสดงวิธีคิดโดยใช้รูปภาพ) ที่นำไปสู่การเรียนรู้แนวคิดใหม่ทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมาย (การแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร)

4. ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

4.1 สร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่โอบรับก้าวย่างการเรียนรู้ (Learning pace) ที่แตกต่าง

ความแตกต่างของก้าวย่างการเรียนรู้สังเกตได้จากความต้องการใช้เวลาในการบ่มเพาะความคิดที่แตกต่างกัน นักเรียนควรเป็นผู้กำหนดจังหวะในการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งตรงกันข้ามกับการเรียนรู้แบบบรรยายที่จังหวะหรือความก้าวหน้าของเนื้อหาถูกกำหนดโดยครูและนักเรียนมีหน้าที่ต้องวิ่งตามจังหวะการสอนของครูให้ทัน นักเรียนต้องพยายามจดจำขั้นตอนวิธีการของครู จดจำวิธีการอธิบายของครู อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ การให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดจังหวะการเรียนรู้ของตนเองไม่ได้หมายความว่า ครูจะนั่งรอนักเรียนอยู่เฉยๆ แต่หมายถึงการวางแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อให้นักเรียนอยากเรียนรู้และพัฒนาตามศักยภาพของตนเอง ไม่หวาดกลัวกับเนื้อหาและโจทย์ เริ่มลองคิดและท้าทายความคิดของตนเองซึ่ง

เริ่มต้นได้จากการใช้วิธีการตามความรู้พื้นฐานเดิมที่มี มั่นใจในวิธีคิดของตนเอง จากนั้นจึงขยายความรู้โดยผ่านการเชื่อมโยงแนวคิดของตนเองกับแนวคิดที่แตกต่างของเพื่อนคนอื่นในห้อง Figure 4 แสดงการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กับ การจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคใน Figure 4 แสดงตัวอย่างของการเปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดจังหวะในการเรียนรู้ของตัวเอง ในแต่ละช่วงเวลานักเรียนแต่ละคนอาจจะเรียนรู้ในประเด็นที่ต่างกัน สัญลักษณ์รูป ○ แทน วิธีการแทนค่า รูป □ แทน วิธีการกำจัดตัวแปร รูป + แทน วิธีการใช้กราฟ และ รูป ★ แทน วิธีการวาดรูปตาชั่ง จะเห็นได้ว่านักเรียน A สามารถคิดวิธีการได้หลากหลายและเข้าใจวิธีการทั้ง 4 แบบได้อย่างรวดเร็วและมั่นใจ ในขณะที่นักเรียน C ที่ไปได้เข้าสามารถเริ่มต้นจากวิธีการที่ตนเองสามารถเข้าใจได้และค่อยๆเชื่อมโยงกับวิธีคิดของคนอื่นแบบค่อยเป็นค่อยไป แต่อย่างไรก็ตามในท้ายที่สุด นักเรียนทุกคนจะได้เข้าถึงเนื้อหาและพัฒนาสมรรถนะที่ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตร คือ สามารถแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ (คาบที่ 5-9) จะเห็นได้ว่า ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคจะโอรับความแตกต่างของผู้เรียน นักเรียน A สามารถประสบความสำเร็จได้ในระดับสูง นักเรียน B และ C พัฒนาได้ตามความสามารถและความรู้พื้นฐานเดิมที่มี แม้ว่า การประสบความสำเร็จในระดับสูงจำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานและทักษะการคำนวณ แต่นักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำยังสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พัฒนาแนวคิดที่มีความหมายสำหรับตนเองและสามารถแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องพัฒนาพื้นฐานทางการคำนวณเพิ่มเติมควบคู่กันไป ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่า การขาดแคลนความรู้พื้นฐานทางการคำนวณไม่ได้ทำให้นักเรียนหมดโอกาสในการเข้าถึงการเรียนรู้และพัฒนาแนวคิดในการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คาบ	คาบที่ 1 (50 นาที)	คาบที่ 2 (50 นาที)	คาบที่ 3 (50 นาที)	คาบที่ 4 (50 นาที)	คาบที่ 5 (50 นาที)	คาบที่ 6 (50 นาที)	คาบที่ 7 (50 นาที)	คาบที่ 8 (50 นาที)	คาบที่ 9 (50 นาที)	คาบที่ 10-11 (100 นาที)	สอบ
การจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม (สำหรับนักเรียนทุกคน)											
กิจกรรม	สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว + กราฟของ คำตอบ	ระบบสมการ และ คำตอบ ของระบบ สมการ	+	+	○	○	□	□	○□+	○□+	○□+
			แก้ระบบ สมการใช้กราฟ	แก้ระบบ สมการใช้กราฟ	แก้ระบบ สมการใช้การ แทนค่า	แก้ระบบ สมการใช้การ แทนค่า	แก้ระบบ สมการใช้การ กำจัดตัวแปร	แก้ระบบ สมการใช้การ กำจัดตัวแปร	โจทย์ปัญหา		
การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค											
กิจกรรม	สมการเชิงเส้น 2 ตัวแปร + กราฟคำตอบ	ระบบ และ คำตอบของ ระบบสมการ	เรียนรู้วิธีที่ แตกต่าง	คิดวิธีที่มั่นใจ 1 วิธี	แลกเปลี่ยนวิธี เลือกอธิบาย 1 วิธีตามที่เข้าใจ	กำจัดตัวแปร	แทนค่า	กราฟ	โจทย์ปัญหา (แก้โจทย์)		สอบ
นักเรียน A (เกรด 4)	○ แก้ปัญหาหาข้อ (สมการเชิงเส้น 1 สมการ 2 ตัว แปร)	○ (สมการ)	○□+★ (เห็นความ เชื่อมโยง วิธีการที่ แตกต่าง)	○ (สมการ)	○ เข้าใจวิธีการ	□ เข้าใจวิธีการ แต่มีปัญหาคำนวณ ดำเนินการ ที่ผิดพลาด	○ เป็นผู้นำ เป็นคนสอน เพื่อน	+	○□ มีโจทย์ปัญหา 2 ข้อ ภายใต้โจทย์ปัญหา ใช้ วิธีการแทนค่ากับ การกำจัดตัวแปร	○□ มีส่วนร่วมในการ แก้โจทย์ปัญหา ใช้ วิธีการแทนค่ากับ การกำจัดตัวแปร	○□ คะแนนสอบ 19/20
นักเรียน B (เกรด 3)	○ แก้ปัญหาหาข้อ (สมการเชิงเส้น 1 สมการ 2 ตัว แปร)	○ (รูปตาราง)	○□+★ (ยังไม่สามารถ เชื่อมโยงวิธีการ ที่แตกต่าง)	★	○ เข้าใจวิธีการ	□ ให้เพื่อนช่วย สอนและเข้าใจ	○ ให้เพื่อนช่วย สอนและเข้าใจ	+	○□ ไม่ค่อยเข้าใจ ใช้เวลาในการ แก้ปัญหามากกว่าเป็นวิธีที่ ยุ่งยาก	○□ มีส่วนร่วมในการ แก้โจทย์ปัญหา ใช้ วิธีการแทนค่ากับ การกำจัดตัวแปร	○□ คะแนนสอบ 16/20
นักเรียน C (เกรด 2)	○ แก้ปัญหาหาข้อ (สมการเชิงเส้น 1 สมการ 2 ตัว แปร)	○ (รูปตาราง)	★ ร่วมกับเพื่อนใน การหาคำตอบ	★	○ เข้าใจวิธีการ	□ ให้เพื่อนช่วย สอนแต่ยังไม่ เข้าใจ	○ เพื่อนสอนแต่ ยังไม่เข้าใจ	+	★ ไม่เข้าใจและบอกว่าเป็น กระบวนการที่ยาก	★ ใช้เวลาทำความเข้าใจ เข้าใจโจทย์ มีส่วน ช่วยเพื่อน แก้โจทย์ ใช้การวาดรูป	★ คะแนนสอบ 13/20 (มีปัญหาคำนวณตัวเลข)

○ คือ วิธีการแทนค่า □ คือ วิธีการกำจัดตัวแปร + คือ วิธีการใช้กราฟ ★ คือ วิธีการวาดรูปตาชั่ง

Figure 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของพัฒนาการในแนวคิดการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ของนักเรียน A, B และ C (นักเรียนเป้าหมาย) ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

4.2 ประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) และ การให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback)

การประเมินผลการเรียนรู้ในห้องเรียนเสมอภาคควรมีความหลากหลายและสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในคาบนั้นๆ คำนี้ถึงจังหวะและวิธีการให้ผลสะท้อนกลับที่เป็นรูปธรรมเพื่อการพัฒนาของผู้เรียนแต่ละคน การประเมินควรมีความชัดเจนว่าในแต่ละคาบต้องการพัฒนานักเรียนเรื่องอะไร การประเมินหลายๆ มิติพร้อมกันตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้จะทำให้ให้นักเรียนรู้สึกกดดันและกลายเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนบางคน ตัวอย่างเช่น ในช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป้าหมายหลักอยู่ที่นักเรียนสามารถคิดวิธีการหาคำตอบของตัวเองได้ ดังนั้นครูสามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงวิธีการคิดของตนเองในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์หรือความถูกต้องในการคำนวณอาจจะเป็นประเด็นรอง นักเรียนสามารถสื่อสารวิธีคิดในรูปแบบของตนเองเพื่อให้เพื่อนตรวจสอบหรือเพื่อเชื่อมโยงกับวิธีคิดที่แตกต่าง ดังแสดงใน Figure 3 (ขวามือ) หากครูพบว่านักเรียนมีการสื่อสารที่คลาดเคลื่อนหรือไม่ชัดเจนครูอาจใช้วิธีการให้คำแนะนำหรือสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อให้เห็นจุดที่พร่องไปมากกว่าการตำหนิ ในด้านการคำนวณครูอาจอนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขได้ เพราะจะช่วยลดภาระของการทำงานทางความคิดในส่วนที่ไม่ใช่ประเด็นหลัก ณ ขณะนี้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนใช้พลังงานกับการคิดให้ได้วิธีการที่แตกต่างและหลากหลาย Figure 5 แสดงกิจกรรมในคาบที่ 4 ครูติดตามแสดงวิธีการคิดแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ต่างกัน 4 วิธี ที่นักเรียนแต่ละคนคิดในคาบที่ 3 ไว้บนกระดาน และให้นักเรียนแสดงตนว่านักเรียนมีความเข้าใจในวิธีการใดบ้าง จากนั้น ครูให้นักเรียนรวมกลุ่มตามวิธีการที่นักเรียนเลือกเพื่อแลกเปลี่ยนและสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาร่วมกัน กระบวนการนี้ทำให้ครูค้นพบว่า มีนักเรียนบางคนที่ยังไม่เข้าใจและไม่มั่นใจในการอธิบายวิธีการแก้สมการใดๆ เลย การที่นักเรียนกล้าแสดงตัวตนออกมาจะเป็นข้อมูลสำหรับครูในการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป



Figure 5 รูปกิจกรรมในคาบที่ 4 ให้นักเรียนเขียนชื่อตัวเองลงโพสต์อิทและแปะในวิธีการที่นักเรียนเข้าใจ และมั่นใจในการแสดงวิธีคิดให้เพื่อนฟัง

5. สะท้อนการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

ตรวจสอบผลกระทบของงานทางคณิตศาสตร์ การอภิปรายในชั้นเรียน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีผลต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และ อารมณ์ และ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนและวิเคราะห์จุดแข็งและโอกาสสำหรับการพัฒนา คำถามสำหรับการสะท้อน อาทิ นักเรียนเป้าหมายสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้หรือไม่ นักเรียน

เป้าหมายเข้าใจวิธีการสื่อสารของเพื่อนหรือไม่ จังหวะการเรียนรู้เร็วไปหรือไม่ มีนักเรียนที่หลุดออกจากการเรียนรู้หรือไม่ อะไรเป็นจุดแข็งของนักเรียนแต่ละคนที่สามารถใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนคนอื่น ๆ ในห้องได้ อะไรคือจุดอ่อนที่ต้องการการออกแบบกระบวนการเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมต่อจุดประสงค์ระหว่างทางสู่ปลายทางให้นักเรียนประสบความสำเร็จได้มากขึ้น

ส่วนต่อไปของบทความนำเสนอกรณีศึกษาที่เป็นการประยุกต์ใช้หลักการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค กับห้องเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กรณีศึกษา: ห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (มัธยมศึกษาปีที่ 3)

เข้าถึงโรงเรียนแต่เข้าไม่ถึงการเรียนรู้

กรณีศึกษาที่นำเสนอเป็นกรณีของครูในโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในภาคเหนือ เนื่องจากครูท่านนี้ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเสมอภาคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ปีการศึกษา 2566 ซึ่งผู้เขียนเป็นผู้สอน การเรียนรู้ในรายวิชานี้เน้นการนำทฤษฎีไปสู่ภาคปฏิบัติ ดังนั้นหลังจากที่ครูท่านนี้เรียนภาคทฤษฎีเสร็จสิ้นจึงได้มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ในภาคปฏิบัติใช้เวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยทำการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หัวข้อ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นจำนวน 11 คาบ คาบละ 50 นาที การเลือกห้องเรียนสำหรับการลงปฏิบัติเลือกจากห้องเรียนที่ครูทำการสอนเป็นปกติในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยเลือกห้องเรียนที่มีปัญหาความเหลื่อมล้ำในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากที่สุด ซึ่งทำให้เห็นสถานการณ์ความเหลื่อมล้ำในการเรียนรู้ของห้องเรียนนี้ได้ชัดเจน ห้องเรียนดังกล่าวเป็นแผนการเรียนศิลป์สร้างสรรค์ซึ่งเป็นแผนการเรียนที่ไม่เน้นเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนบางคนมีปัญหาในการเข้าถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน ยังไม่สามารถดำเนินการเชิงตัวเลข บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มได้คล่อง ตามตัวชี้วัด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีนักเรียนบางกลุ่มไม่สนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยแสดงออกผ่านพฤติกรรม เช่น การเปิดโทรศัพท์ดูคลิปที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในระหว่างเรียน ไม่ทำการบ้านส่ง และ มีผลการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (เกรด 2) อย่างไรก็ตาม ในห้องเรียนนี้ไม่พบว่ามีนักเรียนมีปัญหาในความแตกต่างทางวัฒนธรรมที่ชัดเจน ไม่พบว่ามีนักเรียนที่มีความต้องการความจำเป็นพิเศษ และไม่มีผู้เรียนที่มีข้อจำกัดทางกาย

การเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้สอนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเสมอภาค

ทัศนคติของผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเสมอภาคในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ในขั้นต้นของกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เสมอภาคได้มีการสอบถามความกังวลของครู ในการปฏิบัติตามแนวการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค สามารถสรุปความกังวลในการปฏิบัติของครูได้เป็น 10 ประเด็น ดังแสดงใน Table 3 ความกังวลทั้ง 10 ประเด็นนี้ถูกนำไปพิจารณาเพื่อออกแบบเชิงรุก (Proactive) เพื่อลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น และเมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคได้มีกระบวนการสะท้อนการจัดการเรียนรู้โดยนำ 10 ข้อกังวลที่มีตอนก่อนเริ่มกระบวนการมาพูดคุยกันอีกครั้ง และพบว่าสิ่งที่ผู้สอนกังวลในช่วงเริ่มต้นของการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคนั้น สามารถจัดการได้โดยใช้การวางแผนและการออกแบบที่ดีโดยคำนึงถึงเด็กที่มีปัญหา (Persona) เป็นเป้าหมาย

Table 3 การเปลี่ยนแปลงทัศนคติของครูหลังจากผ่านกระบวนการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค

(ก่อนสอน) ฉันมีความกังวลว่า	เมื่อฉันจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักความเสมอภาค ฉันพบว่า...
1) นักเรียนจะไม่ยอมคิดเพราะไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนที่ต้องคิดวิธีการของตนเองจากความรู้เดิม	นักเรียนทุกคนสามารถสร้างวิธีการคิดของตนเองได้เมื่อฉันออกแบบการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด Low Floor, High Ceiling คือออกแบบกิจกรรมที่เอื้อสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิม
2) นักเรียนอาจจะเรียนรู้ได้ไม่ครบตามเนื้อหาในหลักสูตร หากเป็นการเรียนรู้แบบเปิดกว้างในแนวคิด	แม้ว่าการเรียนรู้จะเปิดกว้างให้นักเรียนคิดด้วยวิธีการของตนเองตามความรู้และความเข้าใจเดิมของตนเอง เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง ในท้ายที่สุดนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตามที่สาระแกนกลางระบุไว้ในหลักสูตรไม่แตกต่างจากการสอนด้วยวิธีการบรรยาย
3) นักเรียนจะคิดวิธีการที่นอกเหนือจากที่ตัวฉันรู้และเข้าใจ	ในหลายครั้งนักเรียนใช้วิธีการที่ฉันไม่ได้คาดการณ์ไว้ก่อน ซึ่งวิธีการที่นักเรียนคิดสะท้อนสิ่งที่นักเรียนรู้ ทำให้ฉันรู้ระดับความเข้าใจของนักเรียน
4) นักเรียนจะไม่กล้าคิดแตกต่างเพราะกลัวผิดและโดนหักคะแนน	เมื่อฉันใช้กิจกรรมที่เป็นสถานการณ์ของตาชั่ง และมีรูปภาพประกอบ (visual) ฉันพบว่านักเรียนสร้างวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแข่งขันสองตัวแปรได้อย่างหลากหลาย
5) นักเรียนจะบอกกับฉันว่าให้สอนแบบเดิมดีกว่า	เมื่อจบชั่วโมงสอนในคาบแรก นักเรียนเดินมาบอกกับฉันว่า นักเรียนชอบวิธีการสอนแบบนี้เพราะเข้าใจและสนุก ได้ลงมือทำ
6) ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนจะไม่เอื้ออำนวย	ห้องเรียนของฉันไม่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ในบางครั้งนักเรียนไม่ได้นั่งอยู่กับที่ นักเรียนรวมกลุ่มกัน บางครั้งนักเรียนบางคนนั่งที่พื้น บางครั้งมานั่งที่หน้ากระดาน
7) ฉันจะไม่สามารถจัดกิจกรรมได้ทันภายในเวลาเรียน (50 นาที)	ฉันสามารถจัดการเรียนรู้ได้ภายในเวลา 50 นาที ในหลายครั้งฉันจะต้องเร่งในบางกิจกรรม แต่ฉันคิดว่าถ้าฉันวางแผนมาอย่างดีกว่านี้ ฉันจะสามารถจัดการเรียนรู้ภายในเวลา 50 นาที
8) นักเรียนจะมีปัญหาเรื่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	เมื่อนักเรียนมีวิธีการที่ตนเองคิดได้ นักเรียนสามารถรวมกลุ่มกับเพื่อนที่คิดด้วยวิธีเดียวกันเพื่อนแลกเปลี่ยนมุมมอง รวมถึงแลกเปลี่ยนกับเพื่อนที่มีวิธีคิดที่แตกต่างกันได้ด้วย
9) นักเรียนบางคนจะไม่ยอมมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เหมือนเคย	ฉันพบว่านักเรียนที่ไม่เคยสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถสร้างวิธีการคิดของตนเอง เข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนวิธีการคิดกับเพื่อน และสามารถทำข้อสอบได้ด้วยวิธีการที่ตนเองเข้าใจ
10) ความรู้พื้นฐานของนักเรียนจะไม่เพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมในรูปแบบที่เปิดกว้างทางความคิด	ในชั้นเรียนนี้มีนักเรียนหลายคนที่มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน แต่นักเรียนสามารถมีส่วนร่วม สร้างวิธีคิดของตนเอง เชื่อมโยงวิธีการคิดของตนเองกับเพื่อน และ นำวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้ปัญหาได้

ข้อเสนอแนะการสร้างห้องเรียนเสมอภาคสำหรับครูคณิตศาสตร์

การสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคต้องอาศัยการขับเคลื่อนในหลายระดับ ทั้งระดับนโยบาย และ ระดับการปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน โดยจากการสังเคราะห์วรรณกรรมร่วมกับการถอดบทเรียนกรณีศึกษา พบแนวทางในการปรับเปลี่ยนห้องเรียนคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงความเสมอภาค ดังนี้

1. ควรมีหลักการจัดการเรียนรู้ที่เสมอภาคที่ชัดเจนและสามารถเชื่อมโยงกับการปฏิบัติและสามารถใช้เป็นกรอบในการออกแบบ การจัดการชั้นเรียนและสะท้อนการจัดการเรียนรู้
2. ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักเรียน แม้ในบางครั้งการพัฒนาจะมองเห็นได้น้อยมาก แต่ให้บันทึกสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไว้วิเคราะห์และกำหนดเป้าหมายห้องเรียนอยู่เสมอ
3. เริ่มต้นปรับเปลี่ยนจากห้องเรียนที่มีปัญหาความไม่เสมอภาคที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป พอมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เพื่อให้เห็นกระบวนการที่ทำแล้วเกิดประสิทธิผล เห็นการเปลี่ยนแปลง เป็นการเสริมสร้างให้ครูมีทักษะที่แข็งแกร่งและมั่นใจก่อนทำการเปลี่ยนแปลงกับห้องเรียนที่มีความท้าทายมากขึ้น

4. ทำต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้เรียน รวมถึงการสร้างวัฒนธรรมในห้องเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ เช่น การกล้าคิด กล้าแลกเปลี่ยนวิธีที่แตกต่าง ไม่กลัวคำตอบที่ผิดแต่อยากอธิบายให้เพื่อนและครูช่วยตรวจสอบ และเรียนรู้จากคนอื่น
5. ชวนเพื่อนครูมาสังเกตการณ์ เนื่องจากการสะท้อนการปฏิบัติจากบุคคลที่สามหรือกลไกชุมชนเชิงวิชาชีพทำให้ครูมี คนช่วยสังเกตการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนกลุ่มที่เป็นปัญหา และให้การสะท้อนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ได้ ดีขึ้น ผู้ที่ร่วมสะท้อนควรมีความเข้าใจในหลักการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาค
6. แจ้งความคาดหวังและเป้าหมายการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับทราบในช่วงต้นคาบเรียน โดยเน้นที่กระบวนการคิดและ การสื่อสาร และในตอนหมดคาบ ชวนนักเรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ และครูสรุปสิ่งที่เห็นให้นักเรียนได้ฟังด้วย เพื่อที่จะเข้าใจเป้าหมายการเรียนรู้ไปด้วยกัน และนักเรียนจะเห็นตนเองพัฒนาไปพร้อมกับกระบวนการของครู
7. เมื่อนักเรียนนำเสนอแนวคิดตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเป้าหมาย แม้จะถูกเพียงบางส่วน ครูควรให้การ สะท้อนในเชิงบวกและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เพิ่มเติมส่วนที่ขาดด้วยตนเองก่อนและเรียนรู้จากวิธีการที่แตกต่าง
8. ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ยึดติดกับรูปแบบและขั้นตอนการสอนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพราะว่ ปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียนมีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (Gutiérrez, 2012; Sankaburanurak & Sankaburnurak, 2015) การสอนในห้องเรียนเสมอภาคควรให้ความสำคัญกับตอบสนองนักเรียนมากกว่าการ พยายามรีบสอนให้ครบตามขั้นตอนการสอนหรือบังคับให้นักเรียนเรียนรู้ในก้าวอย่างแบบเดียวกัน พร้อมๆ กัน

บทสรุป

การสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนทุกคน ให้คุณค่า และตอบสนองกับความแตกต่างของผู้เรียนเพื่อส่งเสริมการเข้าถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดทาง คณิตศาสตร์ และ มีโอกาสในการประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับสูง แนวปฏิบัตินี้อยู่บนฐานแนวคิดเรื่อง ห้องเรียนเสมอภาค การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแบบเรียนร่วม หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ มีประสิทธิภาพ และ การสะท้อนการปฏิบัติ ในการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ที่เสมอภาคผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติในการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การกำหนดจุดมุ่งหมายระหว่างทางที่ชัดเจนและเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน การเลือกงานที่ เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่หลากหลาย การเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ในจังหวะของตนเอง เรียนรู้ในเนื้อหา กระบวนการ และ การแสดงผลลัพธ์ที่แตกต่างกันได้ กระบวนการเรียนรู้ควรเอื้อให้นักเรียนประสบความสำเร็จตามที่หลักสูตรกำหนดโดยไม่ ทิ้งใครไว้ข้างหลัง อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเสมอภาคอาจจะไม่ได้มีรูปแบบตายตัวแต่ควรที่จะปรับเปลี่ยน ให้ตอบสนองกับผู้เรียนและเนื้อหาในการเรียนรู้แต่ละครั้ง คำถามที่สำคัญที่สุดในการกำกับติดตามกระบวนการเรียนรู้คือ ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสในการเข้าถึง มีส่วนร่วม และ ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์แต่ละครั้งได้หรือไม่

References

- Boaler, J. (2022). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative mathematics, inspiring messages and innovative teaching*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Chaiyong, S. (2022). "Equitable Classroom" The concept of learning management that leaves no one behind the classroom. *CMU Journal of Education*, 6, 14-28. [in Thai]

- Cohen, E. G., Lotan, R. A., Scarloss, B. A., & Arellano, A. R. (1999). Complex instruction: Equity in cooperative learning classrooms. *Theory into practice*, 38(2), 80-86.
- Gutiérrez, R. (2002). Enabling the practice of mathematics teachers in context: Toward a new equity research agenda. *Mathematical Thinking and Learning*, 4, 145–187.
- Gutiérrez, R. (2012). Context matters: How should we conceptualize equity in mathematics education?. In B. Herbel-Eisenmann, J. Choppin, D. Wagner, & D. Pimm (Eds.), *Equity in Discourse for Mathematics Education: Theories, Practices, and Policies* (pp. 17–32). New York: Springer.
- Heng, T. T., & Song, L. (2020). A proposed framework for understanding educational change and transfer: Insights from Singapore teachers' perceptions of differentiated instruction. *Journal of Educational Change*, 21, 595–622.
- Devlin, K. (2000). *The math gene: How mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip*. Great Britain: Basic Books.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to action: ensuring mathematical success for all*. VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nillapun, M., Vanichwatanavorachai, S., & Makjui, A. (2013). The development of instructional innovation based on differentiated instruction. *Silpakorn University Journal*, 33, 83–105. [in Thai]
- Ounraun, W., & Onthanee, A. (2023). An instructional model development based on social constructivism and authentic learning approaches to enhance differentiated instruction ability for student teachers. *Journal of Education Naresuan University*, 25, 222-237. [in Thai]
- Panich, V. (2019). Equitable classroom. Retrieved from <https://www.gotoknow.org/posts/660998>. [in Thai]
- PISA Thailand. (2021). *PISA 2018 results reading, mathematics and science*. Bangkok: IPST. [in Thai]
- Sankaburanurak, A., & Sankaburnurak, S. (2015). Differentiated instruction. *Silpakorn University Journal*, 12, 39-48. [in Thai]
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4–14.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms (2nd ed.)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L. A., & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27, 119–145.
- UNESCO. (2017). *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248254>.