



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

จัดทำวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แนวทางการจัดกิจกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ เพื่อ การพัฒนาสมรรถนะหลัก 6 ด้าน

Guideline for Conducting Classroom Activities Integrated with Local Wisdom and Critical Mathematics Pedagogy to Develop Six Core Competencies

อาทร นกแก้ว และ สุภารัตน์ เชื้อโชติ

Artorn Nokkaew and Suparat Chuechote

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

Received: March 22, 2022 Revised: June 30, 2022 Accepted: June 30, 2022

บทคัดย่อ

บทความนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางและบทวิเคราะห์ของการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยแนวทางที่นำเสนอได้ผ่านกระบวนการทดลองใช้ใน รายวิชา 398488 การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิตครู สาขาคณิตศาสตร์ หลักสูตร 4 ปี จำนวน 62 คน นิสิตครูผู้เข้าร่วมกระบวนการได้รับประสบการณ์ในการพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์เพื่อสืบเสาะภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเปลี่ยนแปลงสังคม ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นสำรวจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต 3) ขั้นทำความเข้าใจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต 4) ขั้นตั้งคำถามวิพากษ์ 5) ขั้นอภิปรายและสร้างวาทกรรม 6) ขั้นนำเสนอผลการอภิปรายและการปรับการคำนวณในวิถีชีวิต และ 7) ขั้นขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง ผลผลิตของการเรียนรู้ คือ ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์กิจกรรมคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์พบความสอดคล้องของการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์กับสมรรถนะทั้ง 6 ด้าน ที่กำหนดโดย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยแนวทางและบทวิเคราะห์จากกิจกรรมนี้จะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นที่มุ่งเป้าเพื่อสร้างสมรรถนะให้ผู้เรียนเป็นพลเมืองที่อยู่ในสังคมเชิงวิพากษ์เพื่อความเป็นธรรมได้

คำสำคัญ: ภูมิปัญญาท้องถิ่น การสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ สมรรถนะหลัก ครูศึกษา

Abstract

This article aims to present the guideline and critical review on the development of using critical mathematics pedagogy integrated with local wisdom. The proposed guideline was implemented for the course 398488 Integration of Mathematics with Local Wisdom for 62 undergraduate students of B.Ed. Mathematics Program (4 years). The participating students experienced the activities, in which their abilities of using mathematics critically to inquire local wisdom for social change were developed. The approach comprised 7 steps; 1) Preparation, 2) Exploration of numeracy and calculation used in local life, 3) Comprehension of numeracy and calculation used in local life, 4) Posing critical questions, 5) Discussion and discourse, 6) Presentation of discussing results and suggested calculation for local life, and 7) Driving the change. The output from this learning course was the prototype of classroom activities which integrated critical mathematics and local wisdom. Moreover, the analysis of the critical mathematics activities revealed the accordance with 6 core competencies, announced by Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. The guideline and critical review therefore shall be useful for mathematics classroom management to serve the purpose of competencies building for students to be future citizen of critical society for fairness.

Keywords: local wisdom, critical mathematics pedagogy, core competencies, teacher education

■ บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2564) กำหนด สมรรถนะหลัก 6 ด้าน (core competencies) ประกอบด้วย การจัดการตนเอง การคิดขั้นสูง การสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน ให้เป็นเป้าหมายของการศึกษาไทยที่นักเรียนทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งการพัฒนาสมรรถนะหลักดังกล่าวควรอยู่บนฐานของความรู้ ทักษะ และ การบ่มเพาะลักษณะนิสัยที่เหมาะสมของแต่ละศาสตร์จึงจะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ มองเห็นโอกาสในการนำความรู้และทักษะมาใช้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เป็นสมรรถนะที่สัมพันธ์กับความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันมีการนิยามไว้หลากหลาย อาทิ Mogens Niss และ Tomas Hojgaard (2019) แบ่งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ สมรรถนะในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ และ สมรรถนะการใช้ภาษาและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในขณะที่ PISA 2022 (OECD, 2018) ให้ความสำคัญกับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ 2 สมรรถนะหลัก คือ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับประเทศไทยในร่างหลักสูตรฐานสมรรถนะ ปี 2564 ได้กำหนดสมรรถนะเฉพาะทางคณิตศาสตร์ไว้ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การสื่อสารและการนำเสนอ การให้เหตุผล การสร้างข้อสรุปทั่วไปและขยายแนวคิด การคิดสร้างสรรค์ และ การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีในการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2564) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันร่างดังกล่าวยังไม่ถูกประกาศใช้

แม้ว่าในวงการวิจัยและนักการศึกษาไทยจะมีการพูดถึงสมรรถนะกันอย่างแพร่หลาย แต่การให้ความสำคัญการใช้คณิตศาสตร์เพื่อสร้างสังคมที่เสมอภาคและเป็นธรรมยังมีอยู่น้อยมาก จากการทบทวนวรรณกรรมในฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) พบการใช้การวิพากษ์ในคณิตศาสตร์ศึกษาใน 2 บริบท บริบทแรกคือ ใช้ในการวิพากษ์สะท้อนผล

การเรียนรู้ตามกระบวนการศึกษาขั้นเรียน (เทพธิดา เขียวคำ และ เจนสมุทรร แสงพันธ์, 2562) อีกหนึ่งบริบทคือการใช้การคิดเชิงวิพากษ์ในกระบวนการเรียนรู้ และได้แย้งทางคณิตศาสตร์ (นิรัชชลา ทับพุ่ม และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์, 2564) ผลการค้นพบแสดงให้เห็นว่าการศึกษาวิจัยในประเทศไทยยังไม่ได้ครอบคลุมไปถึงศึกษาการวิพากษ์คณิตศาสตร์ในบริบทจริงที่มีเป้าหมายที่ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงของสังคม ซึ่งการศึกษาวิจัยจากต่างประเทศพบว่าการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์เพื่อสร้างสังคมที่เป็นเสมอภาคและเป็นธรรมถือเป็นสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ (Register, Stephan & Pugalee, 2021) แนวคิดดังกล่าวตระหนักถึงบทบาทของสังคม การเมือง วัฒนธรรม และ เศรษฐกิจที่มีต่อ คณิตศาสตร์และการศึกษา คณิตศาสตร์ที่เอื้อประโยชน์สำหรับคนบางกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการกดขี่หรือลิดรอนสิทธิคนอีกกลุ่มโดยเฉพาะคนกลุ่มน้อยที่ไร้พลังอำนาจต่อรองในสังคม คณิตศาสตร์จึงไม่ควรจะถูกจำกัดขอบเขตการใช้ประโยชน์ไว้เพียงการคำนวณทางธุรกิจ วิศวกรรม หรือ วิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ควรถูกใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สังคมเชิงวิพากษ์ที่นำไปสู่การสร้างสังคมที่เป็นธรรมและเสมอภาค โดยเฉพาะในโลกปัจจุบันที่ความแตกต่างและความเหลื่อมล้ำในสังคมทวีความชัดเจนมากขึ้น การใช้คณิตศาสตร์เพื่อการเป็นพลเมืองที่รับผิดชอบ มีวิจารณญาณ เข้าใจประเด็นจริยธรรมที่ซับซ้อน และเป็นผู้สร้างการเปลี่ยนแปลงในสังคม จึงควรเป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในยุคศตวรรษที่ 21

เนื่องด้วยผู้นิพนธ์เป็นผู้สอนในหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ หลักสูตร 4 ปี จึงได้พัฒนากิจกรรมคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์โดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมสังคมที่เป็นธรรม โดยใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งสิ้น 14 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 398488 การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิตครูชั้นปีที่ 3 จำนวน 62 คน ผลผลิตของการเรียนรู้ในรายวิชานี้ คือ ร่างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมสังคมที่เป็นธรรมที่ผ่านการทดลองใช้ในรูปแบบออนไลน์ทั้งหมด 18 กิจกรรม ภายหลังการจัดกิจกรรมได้จัดการสะท้อนกิจกรรมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ศึกษา จนได้สรุปประเด็นเรียนรู้ 5 ประเด็นดังต่อไปนี้

■ การสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์

การสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ (critical mathematics pedagogy) มีความแตกต่างจากการคิดเชิงวิพากษ์ทางคณิตศาสตร์ (critical mathematical thinking) การคิดเชิงวิพากษ์ทางคณิตศาสตร์ คือ การผนวกลักษณะของการคิดเชิงวิพากษ์ กับ การคิดเชิงคณิตศาสตร์ (Monteleone, 2021) ส่วนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ เกิดจาก Critical Theories of Education ที่มีจุดกำเนิดจาก Frankfurt School ในประเทศเยอรมัน ที่มุ่งเน้นไปที่เป้าหมายเพื่อสร้างความเป็นธรรมและเชื่อว่าคณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของความไม่เป็นธรรม (Frankenstein, 1983)

Paulo Freire เสนอแนวคิด การสอนของผู้ถูกกดขี่ (pedagogy of the oppressed) ที่เป็นรากฐานของการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์เพื่อการเปลี่ยนแปลง ที่เริ่มต้นจากความเชื่อที่ว่า ไม่มีความรู้ใดปราศจากอคติ โดยมีนัยว่าความรู้ไม่ใช่สิ่งที่ตายตัว ความรู้ถูกสร้างและถูกใช้โดยมนุษย์ กระบวนการใช้ความรู้และการสะท้อนคิดทำให้เกิดการตระหนักรู้และนำไปสู่ความรู้ใหม่ตามวัตถุประสงค์การใช้ความรู้ในสังคมนั้น ๆ (Freire, 1973 อ้างถึงใน Frankenstein, 1983) เช่นเดียวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับคนบางกลุ่ม ในขณะที่อาจจะลิดรอนสิทธิของคนอีกกลุ่มซึ่งมักจะเป็นคนกลุ่มน้อยหรือไร้พลังอำนาจในสังคมนั้น ๆ อาทิ การสร้างแผนที่โลก หรือ การแบ่งเขตการเลือกตั้งและการคำนวณจำนวนผู้แทนราษฎร การสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์จึงเกี่ยวข้องกับการตั้งคำถามกับขอบเขตหรือข้อจำกัดของความรู้ เพื่อแสวงหาโอกาสเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาความรู้ขึ้นเพื่อความเป็นอิสระจากการถูกครอบงำ

การสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ (critical mathematics pedagogy) มุ่งความสำคัญไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับประเด็นทางสังคมการเมือง (sociopolitical issues) ความไม่เป็นธรรมทางสังคมที่ส่งผลกระทบกับ

เป็นอยู่ ชุมชน และ สังคมในภาพรวม โดยลักษณะสำคัญในการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ (Register, Stephan & Pugalee, 2021) ประกอบด้วย

- 1) ครูและผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ร่วมสำรวจ (co-investigator) และผู้ร่วมเรียนรู้ (co-learner) เสี่ยงของนักเรียน และครูมีความสำคัญและเสริมสร้างกันและกันเพื่อสร้างพลังในการสร้างการเปลี่ยนแปลงในสังคม
- 2) เป็นหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับบริบทที่เป็นจริงของผู้เรียน (generative themes) ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งระดับประสบการณ์ส่วนตัว ชุมชน (micro) หรือ ระดับประเทศ ระดับโลก (macro)
- 3) ให้ความสำคัญกับประเด็นสังคมการเมืองที่สนใจความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่างคนกลุ่มใหญ่และคนกลุ่มน้อยที่ไร้พลังอำนาจในสังคมทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน
- 4) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน การตั้งคำถาม การสนทนา พูดคุยโต้ตอบ สะท้อนเชิงวิพากษ์ และการสร้างวาทกรรม (discourse) เป็นหลัก ในบางกรณี อาจจะมีการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงด้วยความเข้าใจใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้
- 5) การถูกปลดปล่อยให้เป็นอิสระด้วยการพัฒนาสมรรถนะของตนเองเพื่อท้าทายระบอบและความรู้ที่ครอบงำด้วยตนเอง ไม่ใช่การรอการถูกปลดปล่อยโดยผู้อื่นหรือผู้ที่มีอำนาจ

ซึ่งรูปแบบกิจกรรมในการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ ประกอบด้วย

1. สำรวจแนวคิดหรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขหรือการคำนวณที่อยู่ในวิถีชีวิต
2. สืบเสาะประเด็นความไม่เป็นธรรมในแนวคิดหรือประสบการณ์นั้น
3. ท้าทายความไม่เป็นธรรมทางวาจาหรือการกระทำ

ขั้นตอนข้างต้นเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในฐานะของผู้ร่วมเรียนรู้และผู้ร่วมสำรวจ (Frankenstein, 1983)

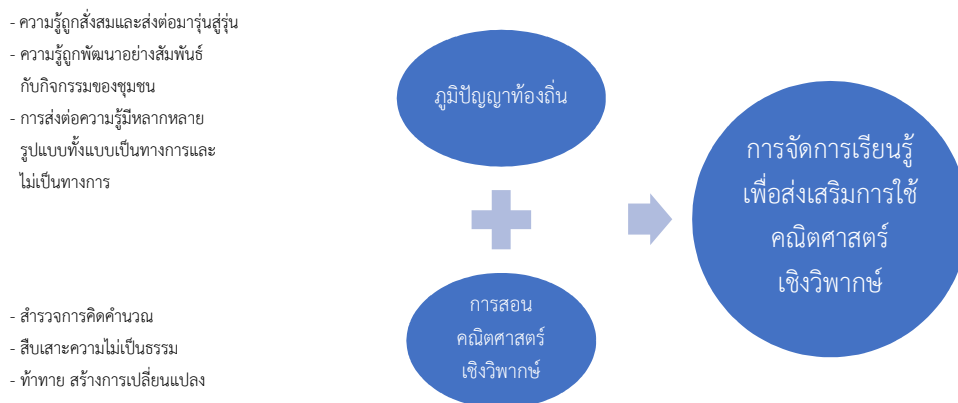
■ กิจกรรมการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์

ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Local wisdom ซึ่งหมายถึง พื้นความรู้ความสามารถของท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2554) ภูมิปัญญาไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นมาลอย ๆ แต่เป็นความรู้ที่ถูกสั่งสมอันเป็นผลจากการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตของคนในแต่ละท้องถิ่นและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มนุษย์กับธรรมชาติ และ มนุษย์กับอำนาจเหนือธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้และถ่ายทอดสืบต่อกันมาจากรุ่นสู่รุ่น (อรุณี หรดาล, 2562) ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงเป็นรากฐานแห่งความรู้และกระบวนการเรียนรู้ ในปัจจุบันมีการนำภูมิปัญญามาใช้จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีรากฐานและเชื่อมโยงกับชีวิต สังคม และ ชุมชน (นูนารถ, 2560)

อุปสรรคหนึ่งของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ คือ การทำให้ผู้เรียนออกจากสภาพยอมจำนนต่อสิ่งที่สังคมกำหนดว่า “ดี” (Frankenstein, 1983) สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่ผ่านระบบการศึกษาแบบเป็นทางการมาระยะเวลาหนึ่งมักคุ้นเคยกับวิธีการคำนวณตามตำราที่ถูกตรวจสอบและยอมรับในวงกว้างมาเป็นเวลายาวนาน ซึ่งทำให้ผู้เรียนพัฒนาความเชื่อและพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในฐานะของการเป็นผู้รับความรู้มากกว่าการตั้งคำถามและตรวจสอบเพื่อก้าวข้ามอุปสรรคดังกล่าว ผู้นิพนธ์จึงเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นทางคณิตศาสตร์มาเป็นบริบทในการเรียนรู้เพื่อใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ ด้วยเหตุผล 3 ประการ

- 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่นทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้หรือวิธีการคำนวณที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองการใช้งานในท้องถิ่นอย่างสัมฤทธิ์ผล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่ไม่ได้มีความซับซ้อนมาก ผู้วิพากษ์ซึ่งในที่นี้คือนิสิตครูสาขาคณิตศาสตร์สามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการตั้งคำถามวิพากษ์และอภิปรายร่วมกันได้
- 2) ภูมิปัญญาท้องถิ่นทางคณิตศาสตร์มักจะถูกส่งต่อกันรุ่นสู่รุ่นแบบไม่เป็นทางการ (informal mathematics) ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการถ่ายทอด ซึ่งวิธีการนั้นอาจจะสามารถใช้ได้ผลในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงแต่อาจจะไม่สามารถนำไปใช้ได้บริบทที่แตกต่าง หรือ อาจจะไม่มีผลสอดคล้องตามหลักคณิตศาสตร์ จึงทำให้มีประเด็นที่สามารถวิพากษ์การใช้คณิตศาสตร์ได้
- 3) ภูมิปัญญาท้องถิ่นทางคณิตศาสตร์เป็นการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง เข้าถึงโดยคนในท้องถิ่น ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและหาแหล่งข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจบริบทได้ง่าย

อย่างไรก็ตามการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์เป็นสิ่งใหม่สำหรับการศึกษาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยรวมถึงตัวนิสิต ผู้นิพนธ์ในฐานะผู้สอนได้ประมวลความรู้จากแนวคิดและทฤษฎีข้างต้นเพื่อสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ ดังแสดงกรอบแนวคิดในการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1. กรอบแนวคิดการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ ถูกแยกย่อยเป็น 5 ขั้นตอน เพื่อให้เห็นถึงจุดประสงค์และผลลัพธ์ที่คาดหวังในแต่ละขั้นตอนที่ชัดเจน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม

ผู้สอนปรับวิธีคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้พร้อมสำหรับกิจกรรมการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ ในขั้นนี้อาจรวมถึงการฝึกสังเกต ตั้งคำถาม และถกเถียงโดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์

2. ขั้นสำรวจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต

ผู้เรียนทำการสำรวจตัวเลขหรือวิธีการคำนวณในวิถีชีวิตจากแหล่งต่าง ๆ อาทิ การหาประสบการณ์ตรง การสังเกต การสัมภาษณ์ การสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต การดูวิดีโอ (youtube) ผู้สอนอาจมีส่วนช่วยกำหนดประเด็นและสร้างเชื่อมโยงสัมพันธ์กับประสบการณ์ผู้เรียนได้ เช่น การแบ่งเขตเลือกตั้งกับจำนวน ส.ส. หลักการเลือกขนาดแท่งค้ำกับขนาดบ้าน เป็นต้น

3. ขั้นทำความเข้าใจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต

- ผู้เรียนเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจวิธีการคำนวณในวิถีชีวิตและอธิบายเป็นภาษาทางคณิตศาสตร์
4. **ขั้นตั้งคำถามวิพากษ์**
ผู้เรียนตั้งคำถามวิพากษ์เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลกับบริบท หรือ ตั้งคำถามถึงการสร้างวิธีที่ดีกว่าจากความรู้คณิตศาสตร์ที่มี คำถามเชิงวิพากษ์เป็นคำถามที่อาจจะไม่ได้มีคำตอบที่ถูกผิดชัดเจน แต่เป็นการตั้งคำถามเพื่อท้าทายห้องเรียนให้มีบทสนทนาร่วมกัน ตัวอย่างคำถามวิพากษ์ เช่น วิธีการคำนวณนี้สมเหตุสมผลทางคณิตศาสตร์หรือไม่ วิธีการคำนวณนี้เป็นธรรมหรือไม่ ใครได้หรือเสียประโยชน์จากวิธีการคำนวณนี้ หากเป็นการคำนวณแบบนี้จะดีกว่าหรือไม่ อย่างไร
 5. **ขั้นอภิปรายและสร้างวาทกรรม**
ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น โดยเชื่อมโยงความเข้าใจเชิงสังคมการเมือง ข้อมูลพื้นฐานที่ได้สำรวจในขั้นก่อนหน้า ร่วมกับองค์ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือนำไปสู่การพัฒนาวิธีการคำนวณที่ดีกว่า
 6. **ขั้นนำเสนอผลการอภิปรายและการปรับการคำนวณในวิถีชีวิต**
ผู้เรียนนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงวิพากษ์ที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนคนอื่นเพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองของการใช้คณิตศาสตร์ในวิถีชีวิต และมุมมองของผลดีที่อาจเกิดขึ้นจากแนวทางการปรับการคิดคำนวณ
 7. **ขั้นขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง**
หากสามารถเป็นไปได้ ผู้เรียนนำข้อเรียนรู้ไปสู่การเปลี่ยนแปลงในสังคมที่เป็นรูปธรรม โดยสื่อสารถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการวิพากษ์และพัฒนาขึ้นกับผู้มีอำนาจหรือคนในชุมชนด้วยในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อหาแนวร่วมเพื่อขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง หรือ การลงมือสร้างการเปลี่ยนแปลงตามความรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นด้วยตนเอง

ตารางที่ 1

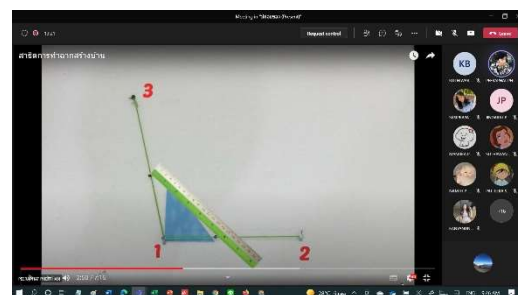
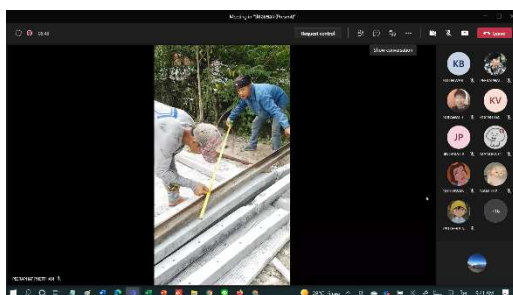
กิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา 398488 การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิตครู สาขาคณิตศาสตร์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ	การดำเนินการ	ขั้นตอน กิจกรรมฯ
1	ใครสร้างคณิตศาสตร์	ศึกษาจากวิดีโอ และ แหล่งเรียนรู้ อื่นๆ	1. ขั้นเตรียมความพร้อม
2	ภูมิปัญญาท้องถิ่น	บรรยายและอภิปราย	
3	การคำนวณในวิถีชีวิต	บรรยายและอภิปราย	
4	การสำรวจคณิตในวิถีชีวิต	ฝึกปฏิบัติการสำรวจคณิตในวิถีชีวิต	
5-6	การวิพากษ์การคำนวณในวิถีชีวิต	ฝึกปฏิบัติการวิพากษ์การคำนวณในวิถีชีวิต	
7	การสะท้อนการเรียนรู้ผ่านการวิพากษ์	อภิปรายและสะท้อนการเรียนรู้	2. ขั้นสำรวจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต 3. ขั้นทำความเข้าใจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต
8-9	Group Project - สำรวจคณิตในวิถีชีวิต	โครงการ และ การสนทนา กลุ่มย่อย อภิปราย สร้างวาทกรรม และสะท้อนการเรียนรู้	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ	การดำเนินการ	ขั้นตอน กิจกรรมฯ
10	Group Project - ตั้งคำถามวิพากษ์		4. ขึ้นตั้งคำถามวิพากษ์
11	Group Project - การสร้างวาทกรรม		5. ขึ้นอภิปรายและสร้างวาทกรรม 6. ขึ้นนำเสนอผลการอภิปรายและการปรับการคำนวณในวิถีชีวิต
12	Group Project - พัฒนาการกิจกรรมคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์		
13-14	ทดลองใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์	ทดลองสอน	7. ขึ้นขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง

การจัดการเรียนรู้ในรายวิชา 398488 การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิตครู สาขา คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 (ระยะเวลาสอนจริง 14 สัปดาห์) มีการกำหนดหัวข้อและการดำเนินการ ดังแสดงในตารางที่ 1

เนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา รายวิชานี้จึงจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผ่านช่องทาง Microsoft Team รูปตัวอย่างการจัดกิจกรรมแสดงในภาพที่ 2 เป็นกิจกรรมที่นิสิตทำกิจกรรมคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่ออกแบบมาทดลองจัดการเรียนรู้กับเพื่อนนิสิตในสัปดาห์ที่ 13 และ 14



ภาพที่ 2. ภาพกิจกรรมการทดลองใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ ผ่านช่องทางออนไลน์ (Microsoft Team)

จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสิ้น 14 สัปดาห์ ผลผลิตของกิจกรรมที่ได้ คือ ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสื่อสารประเด็นความไม่เป็นธรรมสำหรับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 18 กิจกรรม ในตารางที่ 2 ผู้นิพนธ์นำเสนอตัวอย่างกิจกรรมที่ถูกคัดเลือกโดยพิจารณาความแตกต่างในด้าน แหล่งความรู้ วิธีการได้ข้อมูล แนวคิดทางคณิตศาสตร์ และ ระดับการวิพากษ์ เพื่อนำเสนอความหลากหลายและความเป็นไปได้ของกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตารางที่ 2

ตัวอย่างกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิพากษ์ทางคณิตศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น (บางส่วน)

แหล่งความรู้	วิธีการได้ข้อมูล	ระดับของบริบท	การคำนวณในวิถีชีวิต	คำถามวิพากษ์	ระดับการวิพากษ์
ช่างก่อสร้างชาวบ้าน	Youtube	Micro	การสร้างบ้านมุงฉากโดยใช้สูตร 3-4-5	วิธีการของช่าง สมเหตุสมผลหรือไม่ ทำไมช่างถึงใช้ตัวเลขชุดนี้	สร้างความเข้าใจและพิจารณา ความสมเหตุสมผล
คุณแม่ของนิสิต	สัมภาษณ์ พูดคุย	Micro	การหาจำนวนต้นกล้าโดยใช้วิธีเดินวัด	มีวิธีการคำนวณที่ดีกว่าหรือไม่	พัฒนาปรับปรุงวิธีการคำนวณ
คุณป้าของนิสิต	ประสบการณ์ตรงของผู้เรียน	Micro	สูตรคำนวณราคารับซื้อยางพารา	มีความเป็นธรรมกับผู้ซื้อและผู้ขายหรือไม่	ตรวจสอบความเป็นธรรม
ธนาคร	ค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	Macro	การคำนวณมูลค่าต้นไม้เพื่อขอสินเชื่อ	มีวิธีการคำนวณที่เป็นธรรมมากขึ้นหรือไม่	พัฒนาวิธีการที่เป็นธรรม

ด้วยข้อจำกัดของพื้นที่ในการนำเสนอ ผู้นิพนธ์จะขอยกตัวอย่างที่แสดงกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น 1 กิจกรรม คือ กิจกรรม “การหามูลค่าต้นไม้ เป็นธรรมแล้วหรือ”

■ ตัวอย่าง กิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับสมรรถนะหลัก 6 ด้าน

กิจกรรม การหามูลค่าต้นไม้ เป็นธรรมแล้วหรือ

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ขั้นเตรียมความพร้อม

ชวนนักเรียนคุยถึงองค์ประกอบของต้นไม้ เช่น ต้นไม้ทำอะไรที่นิยมปลูกเพื่อตัดขาย เราจะรู้ได้อย่างไรว่าเราปลูกต้นไม้มานานเท่าไรแล้ว ซึ่งคาดเดาได้นักเรียนอาจจะตอบว่าดูที่ความสูง หรือ เส้นรอบวง ซึ่งครูอาจจะทบทวนว่าเมื่อเรารู้เส้นรอบวง เรารู้รัศมีวงกลมหรือเส้นผ่านศูนย์กลางได้อย่างไร เป็นต้น

2. สืบหาตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต

รู้หรือไม่ : ต้นไม้ยืนต้นมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ สามารถนำมาใช้เป็นหลักประกันทางธุรกิจได้โดยไม่ต้องตัด และได้เปิดโอกาสให้นักเรียนหาข้อมูล หรือสอบถามผู้รู้ ถึงสูตรการคำนวณราคาต้นไม้บนที่ดินจากธนาคร



ภาพที่ 3. บริบทของกิจกรรม “การหามูลค่าต้นไม้ เป็นธรรมชาติแล้วหรือ”
(ที่มารูปภาพ <https://www.lumpsum.in.th/knowledge/read/58-species-of-trees>)

- ทำความเข้าใจตัวเลขและการคำนวณในวิถีชีวิต (ภูมิปัญญาท้องถิ่น)
ในบริบทนี้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นคือวิธีการคำนวณมูลค่าต้นไม้ที่คนในสังคมนั้นๆ พัฒนาขึ้น ยอมรับและใช้สืบเนื่องกันมา ซึ่งในบริบทนี้ การคำนวณมูลค่าต้นไม้ถูกกำหนดโดยธนาคารผู้มีสิทธิปล่อยสินเชื่อเงินกู้ วิธีการคำนวณราคาต้นไม้จะแสดงดังภาพที่ 3
- ตั้งคำถามวิพากษ์
 - วิธีการคำนวณมูลค่าต้นไม้สมเหตุสมผลหรือไม่
 - ใช้ฐานราคาจากเส้นรอบวงที่ใกล้เคียงที่สุดแต่ต่ำกว่าได้เปรียบหรือเสียเปรียบอย่างไร
 - วิธีการคำนวณมูลค่าต้นไม้ที่สะท้อนสัดส่วนราคาที่ยิ่งตามเกณฑ์ข้อมูลธนาคาร ควรเป็นอย่างไร
- ข้ออภิปรายและสร้างวาทกรรม
ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันทำงาน และอภิปรายในแนวคิดของตนเองเพื่อสร้างแนวทางที่ดีขึ้นผ่านเครื่องมือและความรู้ทางคณิตศาสตร์
- ชั้นนำเสนอผลการอภิปรายและการปรับการคำนวณในวิถีชีวิต

ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างชิ้นงาน ข้อเสนอเชิงวิพากษ์ของผู้เรียน



วิธีการคำนวณ	ธนาคาร	กลุ่ม A	กลุ่ม B
มูลค่าต้นไม้ / ต้น	429.08 บาท	494.25 บาท	515.89 บาท
แนวทางการคำนวณ	คำนวณโดยใช้ฐานราคาของเส้นรอบวงที่ใกล้เคียงแต่ต่ำกว่า คูณด้วยสัดส่วนระหว่างเส้นรอบวงที่ได้กับเส้นรอบวงฐาน	คำนวณหาฐานของราคาโดยคำนวณจากสัดส่วนของราคาที่จะเพิ่มขึ้นตามเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้น	หาค่าเฉลี่ยระหว่างการใช้ฐานราคาของเส้นรอบวงตัวที่ต่ำกว่าและสูงกว่า

ภาพที่ 4. ตัวอย่างการวิพากษ์การคำนวณมูลค่าต้นไม้ และการเปรียบเทียบวิธีการคำนวณที่พัฒนาโดยผู้เรียน

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับสมรรถนะหลัก 6 ด้าน

กิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เน้นการใช้ความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจ วิพากษ์และพัฒนาวิธีการคิดคำนวณในชีวิตจริง ช่วยสร้างประสบการณ์ในการส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะหลัก 6 ด้าน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับสมรรถนะหลัก 6 ด้าน

สมรรถนะหลัก 6 ด้าน	โอกาสพัฒนาสมรรถนะหลัก 6 ด้านจากกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น
การจัดการตนเอง	กิจกรรมมีความท้าทาย ไม่สามารถหาคำตอบของกิจกรรมในระยะเวลานั้น และ กิจกรรมประกอบด้วยข้อมูลหลายส่วนที่ต้องคิดและวางแผน ผู้เรียนอาจจะต้องพัฒนาความรู้เพิ่มเติม อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดและตีความในมุมมองตนเองโดยอิสระ
การคิดขั้นสูง	ผู้เรียนต้องประมวลความรู้ร่วมกับข้อมูลจากภูมิปัญญา เพื่อ อธิบาย วิพากษ์ และ พัฒนาวิธีคำนวณที่เป็นธรรม ซึ่งต้องใช้การคิดขั้นสูง ทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา
การสื่อสาร	กิจกรรมฝึกผู้เรียนในฐานะเป็นผู้รับข้อมูลและข่าวสาร โดยที่ผู้เรียนจะต้องสกัดข้อมูลจากความคิดเห็นและความเชื่อ รวมถึงการสื่อสารในทีมและสื่อสารต่อผู้อื่นเพื่อนำมาสู่ความสมเหตุสมผลและหาแนวร่วมในการพัฒนา
การรวมพลังทำงานเป็นทีม	กิจกรรมต้องอาศัยมุมมองจากรอบด้าน การทำงานร่วมกัน และการรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างหลากหลาย และการสร้างข้อสรุปร่วมกันของทีม
การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	กิจกรรมได้สนับสนุนให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับสังคมของตนเอง รับรู้ความแตกต่างหลากหลายของคนและมุมมองความคิด รับรู้ที่มาของความรู้แต่ละยุคสมัย มีมุมมองต่อความไม่เท่าเทียมด้วยเหตุและผล และรู้จักใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือเชิงวิพากษ์และพัฒนาสังคมให้ดีขึ้น
การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน	กิจกรรมนำไปสู่ความเข้าใจต่อความรู้รอบตัว ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อสืบเสาะความรู้ในสังคม รับรู้ข้อจำกัดและโอกาสในการพัฒนาความรู้ใหม่ เพื่อเป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมโดยรวม

ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์

การกำหนดประเด็น

การกำหนดประเด็นที่เรียกว่าภูมิปัญญาท้องถิ่น นิสิตส่วนใหญ่มักเข้าใจและเชื่อมโยงไปที่ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น อาชีพท้องถิ่น ทั้งนี้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถตีความให้กว้างมากขึ้น โดยหมายความถึงแนวทางหรือสิ่งที่คนในชุมชนเชื่อหรือคิดค้นขึ้น เพื่อแก้ปัญหาหรือใช้เป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตที่อาจจะไม่ได้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียวแต่รวมถึงวิธีการ หรือ กระบวนการใช้ชีวิต เช่น การจัดการการเงิน การใช้ความน่าจะเป็นในการดำเนินชีวิต เป็นต้น การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการสอนคณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ สร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อสำหรับการพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ได้เป็นอย่างดี

บทบาทของครู

ครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ และ ร่วมสืบเสาะร่วมกับผู้เรียน ในกิจกรรมนี้ตัวผู้สอนไม่ได้วางตนเองเป็นผู้ที่สามารถชี้ถูกผิดได้ เพราะในบางประเด็นผู้สอนยังต้องฟังข้อมูลและแนวคิดจากผู้เรียนที่อาจจะเข้าใจชุมชนมากกว่า ดังนั้นสิ่งที่ผู้สอนควรเตรียม คือ ทักษะการฟัง การโค้ชถึงความสมเหตุสมผลของการใช้ความรู้คณิตศาสตร์เพื่อถกเถียง และ

นอกจากนี้ผู้สอนควรเตรียมคำถามเชิงวิพากษ์ ในแบบที่เปิดกว้างให้นักเรียนเห็นตัวอย่าง เพราะเป็นสิ่งที่นักเรียนอาจไม่คุ้นชิน และวัฒนธรรมห้องเรียนส่วนใหญ่อาจทำให้นักเรียนไม่กล้าที่จะถาม

การประเมินสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์

การประเมินสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง ที่ประเมินถึงความสามารถในการระบุการคิดคำนวณในวิถีชีวิตจริง การเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายหรือทำความเข้าใจการคิดคำนวณเหล่านั้น การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การแสดงแทนการคิดคำนวณโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ การสร้างข้อเสนอแนะที่ท้าทายวิธีคิดแบบเดิม การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีการคำนวณ การสื่อสารคณิตศาสตร์กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในรูปแบบที่เหมาะสม และการขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ในบทบาทของนิสิตครูสามารถขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในสังคมได้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจและท้าทายการคิดคำนวณในวิถีชีวิต

ข้อจำกัดและความท้าทาย

จากมุมมองผ่านนิสิตครู สาขาคณิตศาสตร์ที่ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ของกิจกรรม ได้สะท้อนประเด็นความท้าทาย ดังนี้

- ผู้เรียนคุ้นเคยกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในฐานะของผู้รับความรู้ และมีประสบการณ์ค่อนข้างน้อยกับการตั้งคำถามท้าทาย คำถามวิพากษ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับวิธีคิดคำนวณที่อยู่ในวิถีชีวิตหรือวิธีคิดที่รับมาจากสังคม ผู้อาวุโส สื่อมวลชน หรือ องค์กรของรัฐ เป็นต้น
- ผู้เรียนติดภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นแบบดั้งเดิม คือ การให้ความรู้ ผูกฝนจากการทำแบบฝึกหัดที่เน้นถูกผิด ทำให้มีความไม่มั่นใจกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ที่เริ่มต้นด้วยตนเองในการตั้งคำถามและหาคำตอบที่ความผิดพลาดหรือความไม่สมบูรณ์เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้
- ผู้เรียนมองภาพคณิตศาสตร์เพียงแค่การคำนวณตามรูปแบบที่อยู่ในตำรา ทำให้เป็นอุปสรรคในขั้นทำความเข้าใจวิธีการคำนวณในวิถีชีวิตที่อาจจะไม่ได้ถูกถ่ายทอดโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แบบเป็นทางการ
- การจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์เฝ้าระวังโรคระบาดโควิด อาจจะมีข้อจำกัดในการลงพื้นที่เพื่อสำรวจการใช้ตัวเลขและการคำนวณในท้องถิ่น ผู้เรียนไม่สามารถลงพื้นที่จริงเพื่อไปสอบถามชุมชนและผู้รู้ได้ จึงอาจจำเป็นต้องใช้การสำรวจผ่านแหล่งข้อมูลออนไลน์หลาย ๆ การโทรสอบถามเท่าที่จะสามารถทำได้ อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้ในสถานการณ์โควิดไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทางสมรรถนะคณิตศาสตร์ เช่น การใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์

บทสรุป

ความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์เป็นสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเรื่องใหม่สำหรับแวดวงการศึกษา และการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในประเทศไทย เป็นความสามารถที่มากกว่าการคิดเชิงวิพากษ์ทางคณิตศาสตร์ในแง่ที่เชื่อว่าทั้งตัวคณิตศาสตร์และการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์อยู่บนฐานของอคติ การเรียนรู้คณิตศาสตร์คือการสะท้อนและวิพากษ์การใช้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันเพื่อหาข้อจำกัดและความไม่เป็นธรรมที่ซ่อนอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงไม่อาจเกิดขึ้นได้จากการถ่ายโอนความรู้ หากแต่เกิดจากการตั้งคำถาม วิพากษ์ อภิปราย และ สร้างวาทกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสังคม โดยที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม กิจกรรมพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์สำหรับนิสิตครู ทำให้เห็นถึงรายละเอียดของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนและจุดประสงค์ในแต่ละขั้น แต่ทั้งนี้ขั้นตอนอาจเปลี่ยนแปลงได้และทำให้เวลาในแต่ละขั้นขึ้นอยู่กับประเด็นที่วิพากษ์ ความรู้พื้นฐานของนักเรียน ความรู้ที่จะต้องสืบเสาะเพื่อทำความเข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่น

เพิ่มเติม หรือ พื้นฐานวัฒนธรรมห้องเรียนเอง ผู้เรียนควรจะต้องได้รับการเตรียมความพร้อมในเรื่องทัศนคติต่อการวิพากษ์ การมีความเชื่อที่จะเปลี่ยนแปลงสังคมด้วยความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะการคิดที่ไม่ยึดติดกับตำรา ซึ่งผลของกิจกรรมทำให้เห็นความสอดคล้องกับการสร้างสมรรถนะหลักทั้ง 6 สมรรถนะ อย่างไรก็ตาม การใช้คณิตศาสตร์เชิงวิพากษ์ยังเป็นเรื่องใหม่ แนวทางพัฒนาให้ผู้สอนเป็นผู้ร่วมสืบเสาะและร่วมเรียนรู้เพื่อสร้างประเด็นการวิพากษ์ร่วมกับผู้เรียน ยังต้องการการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในเชิงลึก ทั้งในเรื่องความลึกซึ้งของความรู้ที่ใช้วิพากษ์ รูปแบบการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงกับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ การตั้งคำถามของครูในแต่ละขั้นตอน การวัดประเมินความสมเหตุสมผลในประเด็นวิพากษ์ และการวัดประเมินเชิงสมรรถนะที่เป็นผลจากกิจกรรม

References

- เทพิทัต เขียวคำ และ เจนสมุทร แสงพันธ์. (2562). การสะท้อนผลชั้นเรียนของครูในชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่ใช้
นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 39(6), 187-198.
- นันทวิช นูนารถ. (2560). ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณค่าแห่งชีวิต วัฒนธรรม เพื่อการศึกษาที่ยั่งยืน. *วารสารวิชาการและวิจัย
สังคมศาสตร์*, 12(34), 17-26.
- นิรยุทธา ทับพุ่ม และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2564). การส่งเสริมทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่องความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศิลปการจัดการ*, 5(3), 703-
717.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *สมรรถนะหลัก 6 ด้าน*.
<https://cbethailand.com/>
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2554). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554*. <https://dictionary.orst.go.th/>
- อรุณี หรดาล. (2562). ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการพัฒนาเด็กปฐมวัย. *สัปดาห์: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 25(2), 1-
11.
- Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology.
Journal of Education, 165(4), 315-339.
- Monteleone, C. (2021). Critical mathematical thinking in young students [Doctoral dissertation, Australian
Catholic University]. Australian Catholic University.
<https://acuresearchbank.acu.edu.au/item/8x1z9/critical-mathematical-thinking-in-young-students>
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*,
102(1), 9-28.
- OECD. (2018). *PISA 2022 MATHEMATICS FRAMEWORK (Draft)*. OECD. [https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/
index.html](https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html)
- Register, J., Stephan, M., & Pugalee, D. (2021). Ethical reasoning in mathematics: New directions for
didactics in US mathematics education. *Mathematics*, 9(8), 799.