

การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

Management of elementary mathematical learning to develop problem solving ability

อาจารย์ ดร.สุมัทนา หาญสุริย์¹ ดร.พานุพงษ์ คำภูษา²

Lecturer Dr.Sumattana Hansuri¹ Dr. Panupong Khomphusa²

บทคัดย่อ

จากกระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้นเป็นไปด้วยความรวดเร็วจึงส่งผลกระทบต่อภารกิจของสังคมอย่างทั่วถึง อีกทั้งความท้าทายด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล การจัดการเรียนรู้จึงควรส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกแห่งบนโลกนี้ มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้โดยการแปลงปัญหาจากโลกแห่งความจริงเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์สู่การแก้ปัญหา ดังนั้นการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้นถือได้ว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นขั้นตอนของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างแท้จริง

ABSTRACT

from the trend of change in science advancement and technology which is fast, thus affecting the livelihood of society thoroughly. As well as the challenges of education in the 21st century, mathematics plays an important role in learning success as it empowers creativity in human improving rationally think. Learning management should encourage students to apply knowledge to integrate the creativity. Problem can be solved by converting into mathematical problems and linking mathematical knowledge to problem-solving. Therefore, teaching solving math problems in elementary school is an important part. This is because problem solving or situations is a process of applying mathematical knowledge to daily use.

Keywords: Mathematic for primary school, The ability to solve problem

บทนำ

โลกได้ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทุกด้านอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิต มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว การศึกษาซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถ

คำสำคัญ: คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา, ความสามารถในการแก้ปัญหา

¹อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

¹Faculty teacher Sakon Nakhon Rajabhat University

²ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดอนราษฎร์ดำรงวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

²Director Senior Professional Level of Banthonratdamrongwit school Sakon Nakhon Primary educational Service Area Office 1

ผู้ติดต่อ, อีเมล: อาจารย์ ดร.สุมัทนา หาญสุริย์, namtal285@gmail.com

รับเมื่อ 31 มกราคม 2564 แก้ไข 19 มีนาคม 2564 ตอรับ 22 มีนาคม 2564

ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข จากความท้าทายด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในการเตรียมนักเรียนในระดับประถมศึกษาเป็นเรื่องสำคัญของกระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นส่งผลต่อการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิต โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) จากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีนั้นเป็นไปด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง จึงส่งผลให้กระบวนการเรียนรู้และการศึกษาของโลกจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล กระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงต้องเน้นให้ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ได้มีการพัฒนาทักษะทางการคิดขั้นสูง เช่น การแก้ไขปัญหา การทำงานเป็นกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงทักษะด้านการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการที่จะฝึกให้นักเรียนระดับประถมศึกษาสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ การสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องอาศัยครูที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในการถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนานักเรียนระดับประถมศึกษา ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถเรียนรู้ในการแก้ปัญหาเพียงพอก็จะนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงนอกห้องเรียน ดังนั้นการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้นถือได้ว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นขั้นตอนของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างแท้จริง สามารถนำความรู้จากเนื้อหาคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในบริบทที่ท้าทายหรือปัญหาที่พบเจอในโลกชีวิตจริง เพื่อให้ทันกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมทั้งการสนับสนุนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และชีวิตจริง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน Stacey, K. (2005) ได้กล่าวถึงทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ครูคณิตศาสตร์ควรนำไปพิจารณา 1) ความรู้ที่ลึกซึ้งทางคณิตศาสตร์ (deep mathematical knowledge) 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทั่ว ๆ ไป (general reasoning ability) 3) ความรู้ในกลวิธีการแก้ปัญหา (knowledge of heuristic strategy) 4) ความเชื่อเกี่ยวกับประโยชน์และเจตคติทางคณิตศาสตร์ (helpful beliefs and attitudes) 5) คุณลักษณะส่วนบุคคล เช่น ความเชื่อมั่น (personal attributes such as confidence) 6) ทักษะการสื่อสารผลของการแก้ปัญหา (skills for communicating a solution)

อีกทั้ง อัมพร ม้าคอง (2559, หน้า 21) ได้กล่าวถึง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เน้นในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งในต่างประเทศและประเทศไทยคล้ายคลึงกันประกอบด้วย 5 ทักษะหลักหรือที่มักจะเรียกว่าทักษะ 1P 1R 3C ตามตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวแรกของแต่ละทักษะ 1) การแก้ปัญหา (problem solving) 2) การให้เหตุผล (Reasoning) 3) การสื่อสารสื่อความหมายและการนำเสนอ (Communication and Presentation) 4) การเชื่อมโยง (Connection) 5) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity) ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, หน้า 13) ได้กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหาและเลือกวิธีการ

ที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง 2) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน 3) การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง 4) การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ 5) การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้



ภาพประกอบ 1 การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
ที่มา : คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา

คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

วิชาคณิตศาสตร์นอกจากเป็นวิชาหลักที่มีความสำคัญในระบบการศึกษาของไทยแล้ว ยังมีความสำคัญต่อพัฒนาการในการเจริญเติบโตของเด็ก ๆ เพราะเกี่ยวข้องกับความคิดคำนวณซึ่งเป็นการเสริมสร้างทักษะและพัฒนาสมองในส่วนที่ใช้คำนวณให้เจริญเติบโตเต็มที่ และวิชาคณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพในอนาคต และมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ตามเป้าหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สสวท, 2560, หน้า 7) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เพื่อให้มีความทันสมัยและสอดคล้อง

กับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน โดยพิจารณาร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) โดยกำหนดเป้าหมาย และลักษณะของคนไทยใน 20 ปีข้างหน้า รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่มุ่งให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิด สังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรม มีทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต และส่งเสริมระบบการเรียนรู้ที่บูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (STEM Education) เพื่อพัฒนาผู้สอนและผู้เรียนในเชิงคุณภาพ โดยเน้นการเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning)

การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนจึงต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถใน 3 องค์ประกอบหลัก ซึ่งถือเป็นหัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันประกอบด้วย สอน ที่เป็นความคิดรวบยอด (Concept) สอนที่เป็นทักษะการคิดคำนวณ (Skill) และสอนสุดท้ายคือ (สอนที่เป็น) การแก้ปัญหา/สถานการณ์ (Problem Solving) ในบรรดาองค์ประกอบทั้งสามส่วนนี้ การแก้ปัญหา/สถานการณ์เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด และสิ่งที่สำคัญที่สุดในการแก้ปัญหา/สถานการณ์ คือทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหา (วิชย พาณิชยสวดย, 2560, หน้า 7)

ปัญหาคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นโจทย์คำถามหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหามathematics เป็นกระบวนการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา (ชมนาด เชื้อสุวรรณพรี, 2561, หน้า 166) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้การแก้ปัญหเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอันดับแรกของทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหเป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียน การแก้ปัญหจะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวคิด แนวทางที่หลากหลาย และเป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งรวมถึงทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญเข้าไว้ด้วยบุคคลที่มีทักษะการแก้ปัญหาก็มีความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิดและกระตุ้นใจที่ดีพอ เนื่องจากการแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะ ความสามารถหลายอย่าง การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน

Polya (1957) กล่าวว่า การแก้ปัญหเป็นพฤติกรรมพื้นฐานแรกของมนุษย์ ความคิดส่วนใหญ่ของมนุษย์จะเกี่ยวข้องกับปัญหาเรอบตัว มนุษย์มีการแก้ปัญหายอยู่ตลอดเวลาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ความเจริญก้าวหน้าของโลกที่เกิดขึ้น ก็เกิดจากการรู้จักแก้ปัญหาของมนุษย์ ดังนั้น การแก้ปัญหามีความสำคัญเป็นอย่างมากในการจัดการศึกษาของมนุษย์ และ National Council of Teacher Mathematics (2010, p. 1) กล่าวถึง การแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ และมีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยบทบาทของครูก็คือการแก้ไข เลือกลง และพัฒนางานที่จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนา การทำความเข้าใจและการเรียนรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับสมาคมครูคณิตศาสตร์ แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000, p. 4) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหามีตั้งแต่จุดมุ่งหมายของการเรียน คณิตศาสตร์ แต่อยู่ที่ยุทธวิธีในการแก้ปัญหานั้น ซึ่งการแก้ปัญหาก็เป็นส่วนสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนควรมีโอกาสฝึกฝนการแก้ปัญหที่ซับซ้อนและสะท้อนความคิด ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นออกด้วยเพื่อให้สามารถปรับใช้ยุทธวิธีที่พัฒนาไปสู่การแก้ปัญหในบริบทอื่น ๆ ดังนั้นครู

ต้องพยายามศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน แต่การเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา มีนักเรียนจำนวนมากที่ยังด้วยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรือการอ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอ แนวคิดทางคณิตศาสตร์การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ปัญหาเหล่านี้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สสวท., 2551, หน้า 1)

การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำความรู้สู่การปฏิบัติในชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดและเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในยุค “ประเทศไทย 4.0” จึงควรมีการพัฒนาเพื่อให้นักเรียนเป็นนักนวัตกรรมสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการแปลงปัญหาจาก โลกแห่งความจริงเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์สู่การแก้ปัญหาหรือที่เรียกว่า การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ได้มีลักษณะเป็นเนื้อหาที่ครูจะสามารถนำไปสอนได้โดยง่าย กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ควรมีการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ และเสมือนโลกแห่งความจริงเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหา มีแนวทางในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ โดยนักเรียนสามารถนำไปปรับใช้เพื่อสร้างความมั่นใจในการทำงาน และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตลอดจน สถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ ขวัญหทัย พิภูลทอง และชนิดิศา วรา เลิศอมรพงษ์ (2562, หน้า 344)

การสอนการแก้ปัญหาในห้องเรียนโดยทั่วไปมักจะเริ่มต้นที่ปัญหาที่กำหนดให้และดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เหมาะสมกับปัญหานั้นและเมื่อเปลี่ยนเป็นปัญหาอื่นที่ซับซ้อนและวิธีการแก้ปัญหาคือปัญหาเดิม ผู้เรียนก็จะได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหามาก ๆ ออกไป การเรียนการสอนการแก้ปัญหามากเป็นเช่นนี้ ทำให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบและเป็นภาพรวมที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาใด ๆ ก็ได้ ซึ่งสิ่งนี้สำคัญมาก เนื่องจากปัญหาไม่ว่าในเนื้อหาใดเหลือหัวข้อใดก็ตามมีหลากหลายรูปแบบจนไม่สามารถหาकिनมาจัดเป็นประเภทที่ชัดเจนได้เมื่อเป็นเช่นนี้การสร้างประสบการณ์หรือพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้ผู้เรียนจึงต้องให้หลักวิชาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหที่ผู้เรียนจะสามารถนำไปคิดประกอบในการแก้ปัญหาทั่วไปได้ (อัมพร ม้าคะนอง, 2559, หน้า 40) อีกทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านสติปัญญาและทักษะต่าง ๆ กระบวนการเรียนการสอนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนดีขึ้น

ผู้เขียนจึงขอเสนอแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาคือวิธีการสอนคณิตศาสตร์วิธีการหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการคิดแก้ปัญหาของ (Polya, 1985) ซึ่งเป็นแนวทางให้แก่ผู้เรียนในการเริ่มคิดและเริ่มลงมือทำอย่างเป็นระบบ ซึ่งได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นขั้นแรก ของการแก้ปัญหา ที่ต้องการให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่า อะไรคือ สิ่งที่ต้องการค้นหา เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบถี่ถ้วน พิจารณาหลายแง่หลายมุมหรือ อาจใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยทำความเข้าใจปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นที่ต้องการให้ผู้เรียน เชื่อมโยง หรือหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ผลสมผสานกับประสบการณ์ของการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือวางแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียน ลงมือทำตามแผนหรือตามแนวทางที่กำหนดไว้แล้วจนสามารถหาคำตอบได้ แต่ถ้าแผนหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ไม่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ผู้เรียนต้องวางแผนหรือ เลือกยุทธวิธีใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (Looking Back) จัดการให้ผู้เรียนคิดย้อนมองกลับไป ยังคำตอบที่ได้อีกทั้งยุทธวิธีที่เราเลือกไว้มาตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล และมองว่ามียุทธวิธีอื่น ๆ มาใช้ได้หรือไม่

ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนที่เท่ากัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/4 เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเศษส่วนที่เท่ากัน (K)
2. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่เท่ากันได้ (P)
3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ (A)

โจทย์ปัญหา

แม่มีเงิน 1,000 บาทให้พ่อไป $\frac{1}{10}$ ของที่มีต่อมาให้ลูกไป $\frac{4}{9}$ ของที่เหลือ แม่จะเหลือเงินในกระเป๋ากี่บาท

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ที่ตามเข้าใจปัญหาวิเคราะห์ความสำคัญ

นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ทำตามเข้าใจ, ระบุปัญหา, ทำความเข้าใจ, โจทย์ถามอะไร, กำหนดอะไรมา

โจทย์ถาม แม่เหลือเงินในกระเป๋ากี่บาท

โจทย์กำหนด ว่ามีเงิน 1,000 บาท

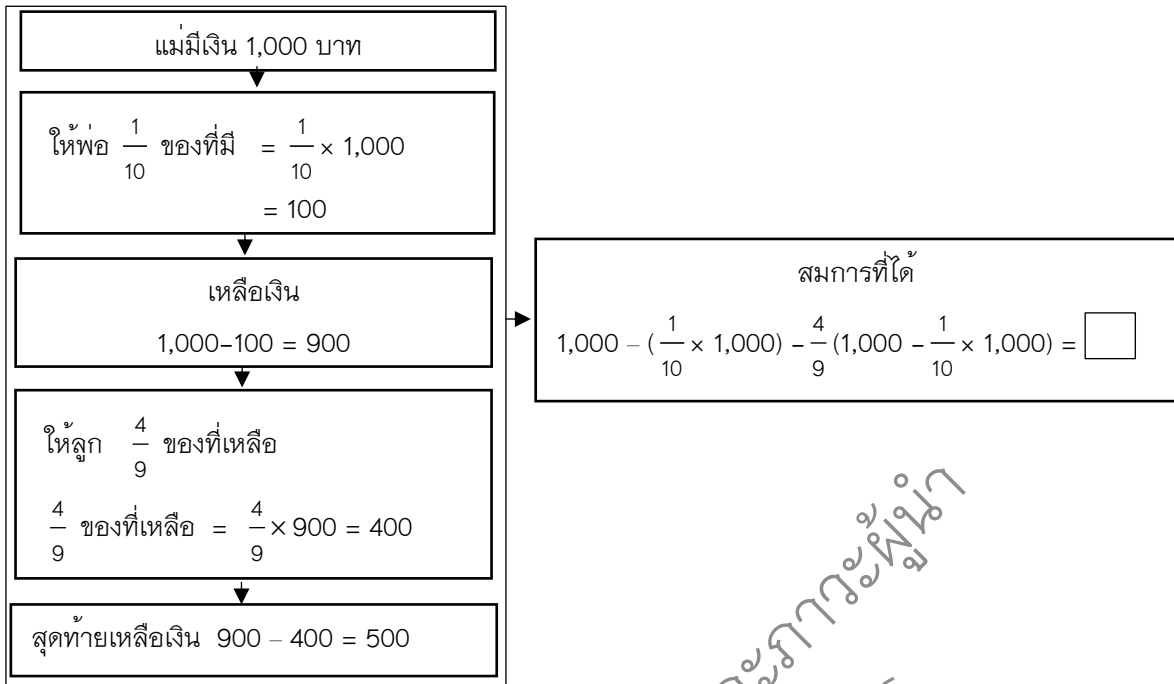
ให้พ่อ $\frac{1}{10}$ ของที่มี

ให้ลูก $\frac{4}{9}$ ของที่เหลือ

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามและผลที่ได้รับ คือ ต้องการหาเงินแม่ที่เหลือหลังจากจะให้พ่อและลูกไปแล้วว่าเหลือเงินกระเป๋ากี่บาท

หลักการ จะต้องรู้ว่าเงินให้พ่อกี่บาทเหลือกี่บาท เงินที่ให้ลูกกี่บาท



ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการวางแผน แสดงวิธีทำโดยคิดจากเหตุไปสู่ผลตามขั้นตอนที่วางแผนเอาไว้

เริ่มต้นมีเงิน 1,000 บาท

ให้พ่อ $\frac{1}{10} \times 1,000 = 100$

แสดงว่าเหลือเงิน $1,000 - 100 = 900$

ต่อมาให้ลูก $\frac{4}{9}$ ของที่เหลือ $= \frac{4}{9} \times 900 = 400$ บาท

แสดงว่าเงินที่เหลือในกระเป๋า $900 - 400 = 500$

จากโจทย์กำหนดสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$1,000 - \left(\frac{1}{10} \times 1,000\right) - \frac{4}{9} \left(1,000 - \frac{1}{10} \times 1,000\right) = \square$$

แก้สมการ

$$1,000 - 100 - 400 = \square$$

$$1,000 - 500 = \square$$

$$500 = \square$$

$$= 500$$

∴ แม่เหลือเงินในกระเป๋า 500 บาท

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบผล วิเคราะห์ตรวจสอบผลและเขียนวิธีแสดงตรวจคำตอบ

จากคำตอบที่ได้แม่มีเงินเหลือในกระเป๋า ๕๐๐ บาท แสดงว่าก่อนให้ลูกแม่ต้องมีเงินกี่บาท

แม่ให้ลูก $\frac{4}{9} \left(1,000 - \frac{1}{10} \times 100\right) = \square$

$$= 400$$

แสดงว่าก่อนให้ลูกแม่มีเงิน 400 + 500

= 900 บาท

ก่อนให้พ่อ แม่มีเงิน 1,000 บาท

แสดงว่าแม่ให้พ่อ 100 บาท

$\frac{1}{10}$

จาก $\frac{1}{10} \times 1,000 = 100$

แสดงว่าก่อนให้พ่อแม่มีเงิน 100 + 900 = 1,000 บาท

∴ คำตอบของสมการแม่เหลือเงิน 500 บาท จึงถูกต้อง

กระบวนการสอนแก้ปัญหาในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นไปในทิศทางใด

ความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นระบุในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ต้องพัฒนานักเรียน เนื่องจากความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดการวัดการประเมินผลของ PISA ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากการทดสอบระดับนานาชาติ ของ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) ทำให้ทักษะการแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สำคัญของหลักสูตร (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์และคณะ 2558, หน้า 123-124) อีกทั้งนักเรียนยังต้องนำกระบวนการคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อแยกส่วนและย่อยปัญหา เลือกใช้เครื่องมือคำนวณที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา สร้างหรือระบุลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงคณาจารย์ด้านคณิตศาสตร์สำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2563, หน้า 4)

จะเห็นได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักเรียน ที่ส่งผลให้ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการออกแบบการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทางที่คล้ายคลึงกัน ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน ซึ่งสามารถสรุปเป็น 3 แนวทาง (Baroody, 1993, อ้างถึงใน อัมพร มาคะนอง 2559, หน้า 47) ดังนี้

1. การสอนผ่านการแก้ปัญหา (Teaching via problem solving) เป็นการสอนความรู้หรือพัฒนาทักษะใด ๆ โดยใช้ปัญหาเป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การให้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเรียนรู้สิ่งใหม่
2. การสอนให้แก้ปัญหา (Teaching for problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายนับร้อยและมีโครงสร้างแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์แก้ปัญหาที่มากมายจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้
3. การสอนกระบวนการแก้ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา เทคนิคและกลวิธีการแก้ปัญหา

สรุป

การพัฒนาให้นักเรียนให้มีความรู้ความสามารถ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษานั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน ครูผู้สอน และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ดังเช่น การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จากวิธีที่กล่าวมาข้างต้นเป็นวิธีพื้นฐานสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษา ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธีที่เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล และผู้เรียนเองอาจเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 วิธีเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหานั้น ทักษะการแก้ปัญหาจึงควรเน้นการคิดวิเคราะห์ข้อมูลในปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนด โดยเฉพาะปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ จะทำให้ผู้เรียนเห็นแนวทาง สามารถแก้ปัญหาได้โดยการแปลงปัญหาจากโลกแห่งความจริงเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์สู่การแก้ปัญหา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ขวัญหทัย พิกุลทอง และชนิศวรา เลิศอมรพงษ์. (2562). MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS): การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนไทยในยุคการศึกษา 4.0. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2562*
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี.(2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ = Mathematics instruction*. พิมพ์ครั้งที่ 1 พิมพ์ลักษณ์ กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริย์ สีนลาร์รัตน์ สุมน อมรวิวัฒน์ ทิศนา แขมมณี, ลีริภัทต์ศิริโท ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ ศรเนตร อารีโสภณพิเชษฐ อุทัย ดุลยเกษม พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพรพนธ์ เกษกมล. (2558). *ศาสตร์การคิด*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วิชัย พาณิชยสวัสดิ. (2560). *หัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2564 จากเว็บไซต์ <http://www.pecerathailand.org/2017/03/2009.html>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (2563) . PISA 2021 กับการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์. *FOCUS ประเด็นจาก PISA. ฉบับที่ 53 พฤษภาคม 2563*.
- _____. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2551). *ทักษะ/กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ส. เจริญการพิมพ์.
- อัมพร ม้าคอง. (2559). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2010). *Why is teaching with problem solving important to student learning?*. Retrieved from http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research_and_Advocacy/research_brief_and_clips/Research

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Executive summary principles and standard for school mathematics*. Retrieved from

http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf

Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.

Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents.

Journal of Mathematical Behavior, 24(3-4), 341-350.

วารสารการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร