

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

CONSTRUCTIVISM APPROACH IN MATHEMATICS TEACHING

ปรียา บุญญสิริ

Preeya Boonyasiri

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand

Email: preeyabr@gmail.com

Received: 2018-11-27

Revised: 2019-04-20

Accepted: 2019-05-22

บทคัดย่อ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ครูส่วนใหญ่จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการบอก ซึ่งทำให้นักเรียนเรียนโดยการจำมากกว่าการคิดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งนักเรียนจำนวนมากไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูต้องเปลี่ยนวิธีจัดการเรียนรู้จากการจำมาเป็นการให้คิด แก้ปัญหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เป็นแนวคิดที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม โดยมีขั้นตอนต่างๆ คือ ขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นสืบค้นความรู้ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์และขั้นสรุปความรู้ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการร่วมมือ ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะด้านการเรียนรู้และทักษะทาง การคิดคำนวณ

ซึ่งเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้ครูต้องคำนึงวัยและความสามารถของนักเรียนด้วย เมื่อนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จะทำให้มีความเข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน และมีความสุข

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ABSTRACT:

Mathematics is an important subject that help develop human mind to think reasonably and systematically. Mathematical thinking framework can thoroughly analyze problems and their contexts, offering good plan as well as forecasting for solving everyday problems. Furthermore, Mathematics is a vital tool to do great Science as well as many other disciplines. Hence, Mathematics can help improve quality living and promotes happy co-working experience. Nonetheless, teaching Mathematics in school has not yet been so effective in which class presentation is mainly applied in the teaching, inducing rote learning instead of promoting critical and analytical thinking skills in Mathematics. To make the matter worse, most students tend to be weary in Math class. Teachers must demote the rote learning way of teaching and seriously adopt analytical thinking while promoting students' self-exploration to find knowledge. Constructivism is a way that can encourage students to perform self-study in the attempt to construct their knowledge based on social experience. The Constructivist Learning stages are questioning themselves to the situation created, problem solving planning, investigation, reflection their knowledge, knowledge sharing, drawing conclusion of what they have learned. The Constructivist Learning helps learning practice especially developing various skills needed in 21st century, such as analytical thinking and problem solving, creation, collaboration skill, communication, information technology, learning skill and calculation skill. Although constructivism fosters systematic thinking, teachers must be aware of the underlying variation of ages and learning skills. When the students are ready to construct their own understanding in Mathematics, they will be happy and understand the true purpose of Mathematics.

Keywords: Teaching Mathematics, Constructivism

บทนำ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยทั่วไปส่วนใหญ่เป็นการบอก บรรยาย อธิบาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัด ทำการบ้าน ฝึกฝน มากๆ โดยที่ครูคิดว่าจะทำให้นักเรียนเข้าใจและ สอบได้ นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่มักคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก น่ากลัว เครียด ทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ โดยเฉพาะโจทย์ปัญหา ที่ซับซ้อนซึ่งนักเรียนคิดว่าต้องเป็นคนเก่ง เท่านั้นที่เข้าถึงคณิตศาสตร์ได้ จึงทำให้เกิด ความเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียน อีกทั้ง ผู้ปกครองไม่สามารถสอนลูกได้ และนิยมให้ ลูกเรียนพิเศษ โดยการจ้างครูมาสอนการบ้าน ลูกตอนเย็นหลังเลิกเรียน เพื่อจะได้ไม่มีปัญหา ในการทำการบ้าน และลดความเครียดให้กับลูก นอกจากนี้มีนักเรียนเป็นจำนวนมากนิยม ไปเรียนกวดวิชาในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อช่วย ให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น เวลาส่วนใหญ่ของ นักเรียนจึงอยู่กับการเรียนพิเศษ แทนที่จะใช้ เวลาในการทำกิจกรรมสร้างสรรค์ เล่นกีฬา ออกกำลังกาย เล่นดนตรีและพักผ่อน เป็นต้น สำหรับนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่งจะรู้สึก สนุกในการเรียน และสามารถทำโจทย์ คณิตศาสตร์ที่ยากและท้าทายได้ สิ่งเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยังไม่สามารถทำให้นักเรียนทุกคนเข้าถึง บทเรียนได้

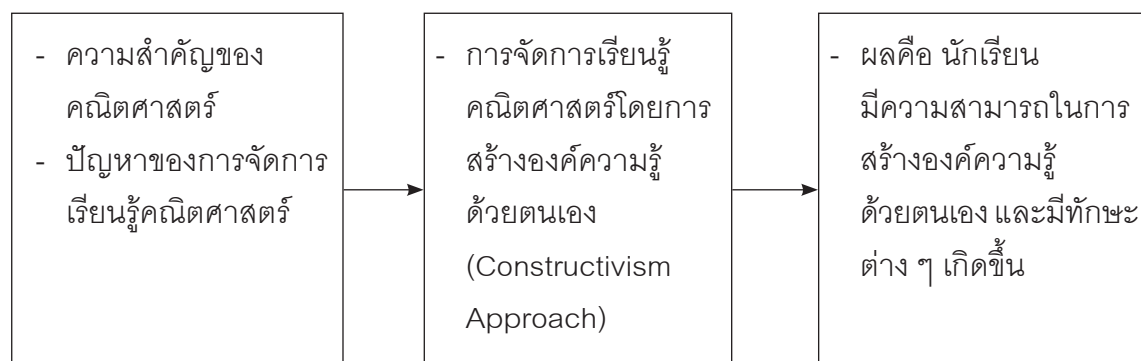
ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ปรับเปลี่ยนแนวคิดการจัดการเรียนรู้ของครู

ที่จะทำให้นักเรียนรักคณิตศาสตร์ อยากเรียน มีความสุข สนุกในการเรียนและเห็นว่าวิชานี้ เป็นวิชาที่ไม่ยากอย่างที่กล่าวกัน โดยคำนึงถึง การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเอื้อให้นักเรียนเข้าถึงบทเรียน ทำให้นักเรียน ได้ทำการทดลองและสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้สามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ครูจะใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจแนวคิด คณิตศาสตร์แล้ว ครูยังต้องจัดบรรยากาศในการ เสริมสร้างการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน อีกทั้งครู ควรชี้ให้นักเรียนตระหนักในความสำคัญของ คณิตศาสตร์ เข้าใจปัญหาและแนวคิดใน การแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วย แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นแนวทาง หนึ่งในการพัฒนานักเรียนให้สร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง รวมทั้งเกิดทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์จากกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่าง ดังกล่าว ผู้เขียนจึงขอเสนอแนวคิดในการ จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง พร้อมทั้งตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง เพื่อจะได้แนวทางในการนำไปใช้ ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มี ประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ของ วิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

กรอบในการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ ความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งได้แก่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา

ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่นักเรียนจะมีความรู้และทักษะดังกล่าวได้ จำเป็นต้องให้นักเรียนตระหนักในความสำคัญของคณิตศาสตร์ อีกทั้งครูต้องมองเห็นปัญหาของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ปัญหาของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้นี้ดังกล่าวจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)



ภาพที่ 1 กรอบในการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนามนุษย์ กล่าวคือคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาคนให้คิดเป็น คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบขั้นตอนในการคิด สามารถแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอื่น ๆ เช่น เป็นคนช่างสังเกต มีความละเอียดถี่ถ้วน มั่นยำ มีสมาธิและสามารถแก้ปัญหาได้ จะเห็นว่าเราต้องใช้ความรู้ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เกือบตลอดเวลา คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, 2017) กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการ ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษา

คณิตศาสตร์จึงจำเป็น ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

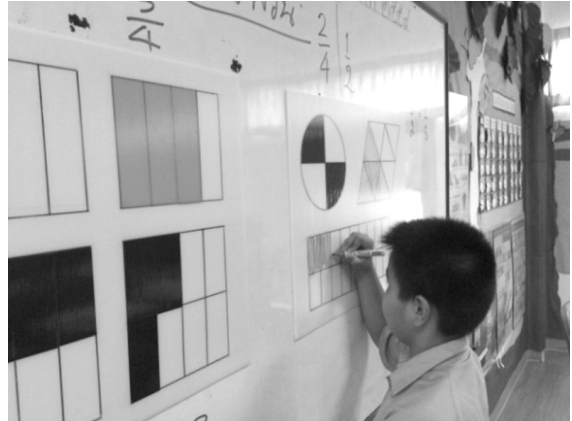
เมื่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญดังกล่าว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ นักเรียนมีความรู้ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะเห็นว่าตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, 2017) การจัดการศึกษาดังกล่าวเป็นสิ่งที่จะทำให้ นักเรียนได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใฝ่หาความรู้ และสามารถแสดงออกทางความคิดได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามในการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น ครูเป็นผู้มีบทบาท

สำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ที่จะพัฒนา
นักเรียนให้มีความรู้และทักษะกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมตามศักยภาพ
ของนักเรียน อีกทั้งให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อ
คณิตศาสตร์



เป็นครูคณิตศาสตร์มาประมาณ 10 ปี พบว่า
ปัญหาของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์
มีดังนี้

1. นักเรียนไม่เข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์
ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับที่สูงกว่า



ภาพที่ 2 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ

ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
ของไทยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขมาเป็น
ระยะ ๆ แต่ก็ยังไม่บรรลุเป้าหมายตามที่
ต้องการ นักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จ
ในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควร จะเห็นได้จาก
ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่า
คะแนนสอบ O-NET ในวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศในปี
การศึกษา 2559 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 40.47
(National Institute of Educational Testing
Service, 2017) ถือว่าอยู่ในระดับต่ำ แสดงว่า
นักเรียนมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์
เป็นอย่างมาก จากประสบการณ์ในการ

2. นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้
ซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการที่นักเรียน
มีพื้นฐานที่ไม่ดี

3. นักเรียนบกพร่องในการอ่านและ
ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา

4. นักเรียนขาดทักษะในการวิเคราะห์
โจทย์ปัญหา ไม่สามารถตอบได้ว่าแต่ละส่วน
ของโจทย์ปัญหา หมายถึงอะไร ต้องหาคำตอบ
ด้วยวิธีใด

5. นักเรียนขาดระบบในการคิดและ
ขั้นตอนในการทำงาน ทำให้ไม่สามารถแสดง
วิธีทำอย่างเป็นขั้นตอนได้

6. นักเรียนขาดความรอบคอบในการ
คิดคำนวณ และไม่ชอบเขียนอธิบาย

7. นักเรียนขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน

นอกจากนี้ สมพงษ์ แปลงประสพโชค สุกัญญา ยีกา และ อเนก จันทจรูญ (Plangprasopchok, Yeeka, & Chancharoon, 2008) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์กรณีศึกษา: ความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เข้ารับการอบรมโครงการคณิตศาสตร์พบว่า ครู ร้อยละ 86 เห็นว่าปัญหาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกิดจากนักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี ครูร้อยละ 84 เห็นว่านักเรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ ครู ร้อยละ 83 เห็นว่านักเรียนไม่ชอบคิดและไม่ชอบทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ครู ร้อยละ 78 เห็นว่านักเรียนไม่ชอบคิดคำนวณ ครูร้อยละ 72 เห็นว่านักเรียนสับสนจำสูตรไม่ได้ ครูร้อยละ 62 เห็นว่านักเรียนไม่สนใจเรียน

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาเป็น การด่วน ทั้งนักเรียนและครูผู้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อจะได้สามารถแก้ปัญหาการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ทันทั่วทั้ง และเตรียม นักเรียนเผชิญสังคมในศตวรรษที่ 21 ได้อย่าง สง่างามและมีประสิทธิภาพ

แนวคิดในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกิดจากสาเหตุหลายประการ นักเรียน ผู้ปกครองและครูบางคนส่วนใหญ่คิดว่า

การอธิบายแนวคิดคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ดี แต่ความจริงแล้ว การจัดการเรียนรู้นี้ดังกล่าวนั้นเป็นเพียงครูเป็นผู้บอกที่ดีมากกว่า ปัญหาการจัดการเรียนรู้โดยการบอกก็คือ นักเรียนไม่ได้รับการท้าทายให้คิดและค้นพบความรู้ (Ozarka, 2016) นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดที่เป็นโจทย์ปัญหาก็จริง แต่เป็นโจทย์ปัญหาแบบเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนตัวเลขเท่านั้น ซึ่งสิ่งนี้ไม่ได้ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน ยังคงมีลักษณะเป็นการจัดการเรียนรู้โดยการจำใจหัดเท่านั้น ไม่ได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง ครูควรให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้านการค้นพบแนวคิดร่วมกันกับเพื่อน ๆ เรียนรู้จากความผิดพลาด มีการถกเถียงหาคำตอบ และมีความพยายามในการแก้ปัญหาอย่างสมบูรณ์ ครูต้องเข้าใจด้วยว่า การคำนวณไม่ใช่สิ่งสำคัญอย่างมากต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แต่สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นคือ การให้นักเรียนแก้ปัญหาและค้นพบแนวคิดด้วยตนเอง (Ozarka, 2016) ครูคณิตศาสตร์มักเน้นเนื้อหา มากกว่าวิธีการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนรู้โดยการจำมากกว่าการคิด ครูจึงต้องปรับแนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ใหม่โดยทำความเข้าใจเสียก่อนว่า หัวใจของคณิตศาสตร์คือ ความเข้าใจแนวคิดในเชิงลึกและแนวคิดต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเพื่อที่จะได้สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ ครูควรให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวคิดเดิมให้เข้ากับแนวคิดใหม่เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แทนที่จะจัดการเรียนรู้โดยการบอกก็เปลี่ยนมาใช้วิธีจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Ozarka, 2016)

จากปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกภาคส่วนต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาเริ่มตั้งแต่ครู ผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีอำนาจเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ทั้งหลาย ทำให้ได้ข้อสรุปถึงจุดเน้นที่สำคัญเพื่อการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ (Yaowiwat, 2013) ดังนี้

1. การจัดหลักสูตรควรส่งเสริมให้นักเรียนเกิดปัญญามากที่สุด ให้นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหามีทั้งความรู้และมีทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพียงพอเหมาะสม

2. นักเรียนควรมีโอกาสได้เรียนรู้การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ได้นำความรู้กระบวนการความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมถึงสามารถนำเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหาได้

3. นักเรียนควรมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นอกจากนี้ วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (Ruechaipanit, 2017) ได้กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 โดยครูควรลดความสำคัญของ “การคำนวณ” ที่สร้างความกังวลให้กับนักเรียน เพราะเมื่อนักเรียนคำนวณไม่ได้ เขาจะรู้สึกว่าตนเองไม่สามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ เมื่อจำสูตรไม่ได้ ท่องสูตรคุณไม่ได้ นักเรียนจะรู้สึกท้อแท้ ครูควรให้นักเรียนรู้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นกระบวนการ” ที่จะช่วยให้มีการคิดอย่างมีเหตุผล และนักเรียนควรเรียนรู้เรื่องสัญลักษณ์

เข้าใจความหมายของตัวเลขและแผนภูมิต่างๆ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยุคใหม่จะเน้นให้นักเรียนรู้จักและใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น โดยยังไม่เน้นการคำนวณ ในช่วงแรกอาจให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณเพื่อหาคำตอบได้ง่ายและเร็วกว่าทำให้ไม่น่าเบื่อ เมื่อนักเรียนเข้าใจและสนใจคณิตศาสตร์แล้ว การคำนวณก็จะตามมา นอกจากนี้สิ่งที่ควรเน้นในคณิตศาสตร์คือ เรื่อง “การฝึกให้นักเรียนใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง” ครูยุคใหม่ควรนำเรื่องรอบตัวนักเรียนมาเป็นโจทย์ให้นักเรียนคิดและหาทางใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหานั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ เหมือนฝัน เยาววิวัฒน์ (Yaowiwat, 2013) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่าเป็นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จึงควรจัดหลักสูตรให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดหลักทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นให้นักเรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้ง มากกว่าการท่องจำ โดยปรับลดเนื้อหาบางส่วนเพื่อให้ นักเรียนมีเวลาที่จะพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาหลักที่สำคัญต่าง ๆ ได้มีโอกาสที่จะคิดได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องเหมาะสมกับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 พร้อมทั้งทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

นอกจากการปรับแก้ไขแนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็น ในศตวรรษที่ 21 แล้วบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้

และจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนด้วยเช่นกัน โดยควรเปลี่ยนบรรยากาศของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เป็นบรรยากาศที่มีชีวิตชีวา เพื่อให้นักเรียนมีความสุขและสนุกในการเรียน จากประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าบรรยากาศของการเรียนคณิตศาสตร์ ควรเป็นบรรยากาศแบบสบาย ๆ และใช้วิธีจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีสื่อการเรียนรู้ประกอบการทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเกิดแนวคิดในเรื่องนั้น ๆ ครูควรจัดเวลาให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในช่วงเวลาเรียน เพราะจะทำให้ครูได้สังเกต เห็นว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ และสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ทันทั่วถึง สำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งควรได้รับการส่งเสริมโดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำโจทย์เพิ่มเติมตามความสนใจ ซึ่งทำให้บรรยากาศในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นบรรยากาศที่สนุกสนานและไม่เครียด นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ซึ่งกันและกันหรือส่งเสริมกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อ เผื่อแผ่ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อีกทั้งนักเรียนที่เป็นผู้สอนหรือแนะนำเพื่อนยังได้ประสบการณ์ในการถ่ายทอดหรืออธิบายความรู้ให้แก่เพื่อน ๆ อีกด้วย นับเป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้อย่างแท้จริง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ควรให้นักเรียนมีความอยากเรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ

โดยจัดบรรยากาศที่ไม่ตึงเครียดและไม่น่าเบื่อ มีกิจกรรมหลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่มีความหมายจนเกิดแนวคิด ในการจัดการเรียนรู้นั้นครูต้องคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งมีหลายทฤษฎี แต่จะขอเน้นทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งควรทราบเกี่ยวกับแนวคิด ลักษณะการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้และบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนี้ Amineh & Asl (2015) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสังเคราะห์ทฤษฎีหลายทฤษฎี โดยมีการผสมผสานทั้งแนวคิดแบบพฤติกรรมนิยม และกระบวนการทางปัญญา และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเป็นกระบวนการของการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนนอกจากนี้ ทิศนา ขัมณี (Khaemmi, 2011) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ว่าทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนว Constructivism จัดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (cognitive psychology) มีรากฐานมาจากผลงานของ Ausubel และ Piaget โดยมีประเด็นสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ตาม Constructivism คือ ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์

ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตน

2. การเรียนรู้ตามแนว Constructivism คือ โครงสร้างทางปัญญา เป็นผลของความพยายามทางความคิด ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น

ลักษณะการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

ทิตินา แชมณี (Khaemnni, 2011) กล่าวถึง ลักษณะการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนว Constructivism เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสำคัญของความรู้เดิม

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปรายสรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้ เพื่อตรวจสอบความรู้ที่ได้มา และเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป

3. การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อ

จนรู้จริงว่า ลึก ๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมากน้อยเพียงไร และศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งลงไป จนถึงรู้แจ้ง

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้

ทิตินา แชมณี (Khaemnni, 2011) กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจ เพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนาให้เคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ในการเรียนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นั้น ทิตินา แชมณี (Khaemnni, 2011) กล่าวว่า ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กัน ด้วยตัวของเขาเอง บทบาทที่คาดหวังจากผู้เรียน คือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง

5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเอง และผู้อื่นได้

6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย

7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

การนำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับนักเรียน โดยเน้นนักเรียนให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับวัตถุหรือเหตุการณ์ด้วยตัวของนักเรียนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์และการตีความหมายจากประสบการณ์ ในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้นี้ ครูสามารถนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้ (Jakkam, 2016)

1. การสร้างองค์ความรู้ที่ได้ของนักเรียนจะมาจากประสบการณ์ การลงมือกระทำ การเผชิญหน้ากับปัญหา ดังนั้นหากการสร้างการเรียนรู้จึงมีประโยชน์และสำคัญมาก เพื่อที่จะให้นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์หรือปัญหาที่ได้ลงมือกระทำจริง ๆ

2. การแปลความหมาย จากการจัดกิจกรรมการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน

แล้วผลที่ได้จะทำให้นักเรียนมีการแปลความหมายหรือตีความหมาย มีการแสดงความคิดเห็น เกิดกระบวนการคิดและจะเกิดองค์ความรู้ตามมา

3. การลงมือกระทำ จากแนวคิดของทฤษฎีนี้ การสร้างองค์ความรู้ให้กับนักเรียนต้องให้นักเรียนเผชิญหน้ากับปัญหาสถานการณ์จริง ลงมือปฏิบัติจริง จะทำให้เกิดความคุ้นชินกับปัญหา

4. ครูอาจให้นักเรียนทำงานกลุ่มโดยที่ครูจะคอยเป็นที่ปรึกษาหรือคอยแนะนำนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในกลุ่มอีกด้วย

5. มีการเรียนรู้จากสื่อที่เป็นของจริงสัมผัสได้ สามารถบูรณาการกับความรู้ที่ตนเองมีให้เกิดประโยชน์

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้น เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้นักเรียนสามารถทำได้ด้วยตนเองได้ ไม่ได้ยากอย่างที่คิด ถ้าพิจารณาตัวอย่างแบบย่อ ๆ ของการสร้างองค์ความรู้ต่อไปนี้ จะช่วยทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

ตัวอย่างของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นในส่วนที่เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความหมายของ ห.ร.ม. ดังนี้

1) ครูแจกรูปสามเหลี่ยม 9 รูป และรูปสี่เหลี่ยม 12 รูป ให้นักเรียนจัดกลุ่ม รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมเป็นกลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กัน โดยไม่ให้รูปทั้งสองแบบปนกัน ให้ได้มากที่สุด จะได้กลุ่มละเท่าไร

2) ให้นักเรียนลองจัดกลุ่ม รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม ออกเป็นกลุ่ม ตามที่โจทย์กำหนด

3) ครูให้นักเรียนลองจัดกลุ่ม รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมโดยไม่ให้ รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมปนกันและ ให้นักเรียนบอกผลของการลองจัดกลุ่ม รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งนักเรียน อาจให้คำตอบเกี่ยวกับการลองจัดกลุ่ม โดยลองจัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 รูป หลังจากนั้น ลองจัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 รูปตามลำดับ

4) ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่า การจัดกลุ่มแบบใดที่จะทำให้ได้รูปสามเหลี่ยม กับรูปสี่เหลี่ยม กลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยไม่ให้ รูปสามเหลี่ยมปนกับรูปสี่เหลี่ยม และนักเรียน ได้ข้อสรุปอะไร

5) ให้นักเรียนสรุปผลของการจัดกลุ่ม รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมโดยไม่ให้ รูปทั้งสองแบบปนกันซึ่งสามารถสรุปได้ว่า “ในการจัดกลุ่มรูปสามเหลี่ยม 9 รูป รูปสี่เหลี่ยม 12 รูปเป็นกลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กันโดยไม่ให้ รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมปนกัน ให้ได้มากที่สุด พบว่าจัดได้กลุ่มละ 3 รูปโดยจำนวน 3 ไปหารรูปสามเหลี่ยม 9 รูป ได้ลงตัว และ ไปหารรูปสี่เหลี่ยม 12 รูป ได้ลงตัว

การจัดการเรียนรู้แบบนี้ นักเรียน จะสามารถสรุปแนวคิดเรื่อง ห.ร.ม.ได้ ด้วยตนเอง จากนั้นครูควรเพิ่มโจทย์อีก หลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิด ที่ชัดเจนมากขึ้น จะเห็นว่าเป็นสิ่งที่ครูผู้สอน สามารถทำได้และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

เมื่อได้แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้น การสร้างองค์ความรู้แล้ว ครูผู้สอนสามารถ จัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้กระบวนการเรียนรู้ ครบทุกขั้นตอน จากการสังเคราะห์แนวคิด ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ (Amineh, & Asl, 2015, Boonyasiri, 2012, & Khaemmi, 2011) ผู้เขียนได้นำมาจัดเป็น ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้าง องค์ความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดย แสดงให้เห็นถึงตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “พื้นที่สี่เหลี่ยม” 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความ สงสัย: ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนเกิด ความสนใจ สงสัย และตั้งคำถามเกี่ยวกับ สถานการณ์นั้น ๆ ในการสร้างสถานการณ์ ดังกล่าว ครูให้นักเรียนดูภาพห้องต่าง ๆ เช่น ห้องนั่งเล่นหลาย ๆ แบบ และกำหนดให้นักเรียน ออกแบบตกแต่งห้อง และคำนวณวัสดุที่ใช้ ในการทาสีผนังห้องและปูพื้นกระเบื้อง จากนั้น ให้นักเรียนตั้งคำถามที่อยากรู้เกี่ยวกับการ ออกแบบตกแต่งห้อง นักเรียนอาจตั้งคำถาม ดังนี้

- ผนังห้องแต่ละด้าน มีความกว้าง ความยาว เท่าไร ใช้สีอะไร ก็กระเบื้อง
- ผนังห้องมีความกว้าง ความยาว เท่าไร ใช้กระเบื้องชนิดใด ขนาดเท่าไร
- จะมีวิธีคำนวณผนังห้อง ผนังห้อง และจำนวนกระเบื้องได้อย่างไร

ในขั้นนี้ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียน จากคำถามที่นักเรียนอยากรู้ว่าจะนำมาจัดหัวข้อที่จะศึกษาได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนเสนอหัวข้อที่จะศึกษาเพื่อนำไปตอบคำถาม เช่น การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้าทำได้อย่างไร เป็นต้น

2. ขั้นวางแผน: ครูและนักเรียนวางแผนร่วมกันในการศึกษาวิธีการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสและพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยศึกษาจากกิจกรรมต่าง ๆ ในเอกสารเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ผนังห้องที่ใช้ในการทาสีและพื้นที่ผนังห้องที่ใช้ในการปูกระเบื้อง รวมทั้งการคำนวณจำนวนกระเบื้อง

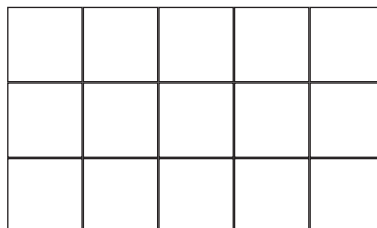
ที่ใช้ในการปูพื้นห้อง

3. ขั้นสืบค้นความรู้: นักเรียนสืบค้นความรู้เรื่อง การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสและพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยศึกษาจากกิจกรรมที่ครูจัดให้หรือสืบค้นด้วยตนเอง จนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตัวอย่าง เช่น การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการหาสูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสและพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า อาจทำได้ดังนี้

ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนสืบค้นความรู้ที่ละขั้น ๆ ในเรื่อง การหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยการตีตารางแล้วนับจำนวนตารางที่ได้ จากนั้นให้นักเรียนตีตารางที่มีด้านทั้ง 4 ด้านยาวด้านละ 1 เซนติเมตร มีขนาด 1 ตารางเซนติเมตรในรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ แล้วนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ในตารางเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า สี่เหลี่ยมมุมฉากรูปนี้มีพื้นที่เท่าไร (คำตอบคือ มีรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ 15 รูป มีพื้นที่ 15 ตารางเซนติเมตร) ดังภาพที่ 3

5 เซนติเมตร

3 เซนติเมตร



ภาพที่ 3 การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากการนับจำนวนตาราง

ต่อจากนั้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เพื่อนำไปสู่การหาสูตรพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยพิจารณาจากรูปสี่เหลี่ยมเดิมที่มีด้านกว้าง 3 เซนติเมตร และด้านยาว 5 เซนติเมตร แล้วให้นักเรียนลองเขียนความสัมพันธ์ของด้านของสี่เหลี่ยมมุมฉากกับพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากซึ่งสรุปได้ดังนี้

“รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความกว้าง 3 เซนติเมตร และความยาว 5 เซนติเมตร ถ้าพิจารณาจากตาราง จะได้รูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ที่มีด้านเท่ากันจำนวน 15 รูป แต่ละรูปมีพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร รวมทั้งหมด รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปใหญ่จะมีพื้นที่ 15 ตารางเซนติเมตร” นำมาเขียนหาความสัมพันธ์ได้คือ $3 \times 5 = 15$ และสามารถเขียนความสัมพันธ์เป็นสูตรได้คือ

$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

เมื่อนักเรียนสรุปสูตรพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากได้แล้ว ครูโยงไปสู่พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ นักเรียนจะได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ด้วยตนเอง โดยครูคอยกระตุ้นให้คิด ให้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ต่อจากนั้นจึงให้ทำโจทย์ปัญหาจนเกิดความชำนาญ แล้วจึงนำความรู้ไปใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ผนังห้องที่ใช้ในการทาสีและพื้นที่พื้นห้องที่ใช้ในการปูกระเบื้อง รวมทั้งการคำนวณจำนวนกระเบื้องที่ใช้ในการปูพื้นห้อง

4. ขั้นสะท้อนความคิด: ให้นักเรียนแสดงความรู้และความคิดที่ได้จากการสืบค้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้และเชื่อมโยงแนวคิดที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน โดยครูช่วยปรับแก้ไขและเพิ่มเติมเสริมให้เข้าใจชัดเจนขึ้น

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์: ให้นักเรียนนำเสนอผลการสืบค้นความรู้ให้นักเรียนคนอื่น ๆ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

6. ขั้นสรุปความรู้: ให้นักเรียนสรุปความรู้และแนวคิดทั้งหมดที่ได้เรียนรู้มาโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การบันทึกข้อสรุปด้วยการเขียนบรรยาย การเขียนแผนผังความคิด การเขียนแผนภาพ หรือการทำแบบฝึกหัด เป็นต้น

จากการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปส่วนใหญ่ นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ แต่กรณีนักเรียนที่เรียนช้า ครูต้องเสริมกิจกรรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งครูมักเสริมในตอนที่ทำให้นักเรียนทั้งชั้นทำแบบฝึกหัดแล้ว โดยต้องมีสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มขึ้นและมีคำอธิบายแต่ละขั้นตอนให้ละเอียดมากขึ้น นักเรียนจึงจะเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้ กรณีแบบฝึกหัดก็เช่นกัน สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ครูจะให้ทำเฉพาะบางข้อให้ครบตามตัวชี้วัดเป็นอย่างดี ไม่จำเป็นต้องทำโจทย์ทุกข้อเท่าเพื่อนทั้งห้อง แต่ถ้านักเรียนที่เรียนช้าอยากทำโจทย์เพิ่มขึ้นก็สามารถทำได้

ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนว การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเกิดทักษะต่าง ๆ ในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา ทักษะนี้เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย ขั้นวางแผนขั้นสืบค้นความรู้ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นสรุปความรู้ กล่าวคือ ในขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย นักเรียนจะต้องใช้ความคิดและตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ครูสร้าง เมื่อนักเรียนแต่ละคนนำคำถามที่ตั้งมาอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม เพื่อพิจารณา วิเคราะห์ และประเมินความเหมาะสมของคำถามและตัดสินใจเลือกคำถามที่เหมาะสมเพื่อให้เป็นคำถามของกลุ่มย่อย ในการนำไปพิจารณาและกลั่นกรองเลือกคำถามของห้องอีกชั้นหนึ่งซึ่งเป็นคำถามที่จะให้นักเรียนในห้องได้นำไปทำการสืบค้นความรู้ต่อไป สำหรับคำถามชั้นอื่น ๆ นักเรียนต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในเรื่องที่ศึกษา

2. ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะนี้เกิดขึ้นในขั้นวางแผนและขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ กล่าวคือ ในขั้นวางแผนนักเรียนจะต้องคิดออกแบบกิจกรรมที่จะศึกษารวมทั้งวิธีการที่จะศึกษาเพื่อหาคำตอบของปัญหา

ส่วนขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนจะต้องออกแบบรูปแบบการนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นให้ได้แนวคิดที่ครบถ้วน กระชับ กระชับรัด สดงามและดึงดูดความสนใจของผู้ฟัง

3. ทักษะการร่วมมือ ทักษะนี้เกิดขึ้นจากการทำงานกลุ่มในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีการปรึกษาหารือยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการฟังพาดและเกื้อกูลกัน มีการใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเพื่อให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงาน ที่สำคัญคือมีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

4. ทักษะการสื่อสาร ทักษะนี้เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ในการใช้คำพูดและภาษาท่าทางอย่างเหมาะสม สามารถเป็นผู้พูด ผู้ฟังที่ดี และควบคุมอารมณ์ในการฟังได้ดี แสดงความสนใจและให้เกียรติผู้ที่พูดด้วย ที่สำคัญคือ สามารถสื่อสารข้อมูล องค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

5. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะนี้เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนที่มีการใช้สื่อเทคโนโลยีในการสืบค้น นับตั้งแต่ ขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย ขั้นวางแผนขั้นสืบค้นความรู้ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ จนถึงขั้นสรุปความรู้

6. ทักษะด้านการเรียนรู้ ทักษะนี้เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ นับตั้งแต่ ขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความ

สงสัย ขั้นวางแผน ขั้นสืบค้นความรู้ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ จนถึงขั้นสรุปความรู้

7. ทักษะทางการคิดคำนวณ ทักษะนี้เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีการบวก ลบ คูณ หาร และการแก้ปัญหามาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่กำหนดเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว

ดังนั้นจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้นี้ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งเกิดทักษะที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ ดังนี้

1. การพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของนักเรียน ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการร่วมมือ ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะด้านการเรียนรู้และทักษะทางการคิดคำนวณ ซึ่งเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21

2. นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความเข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนและยั่งยืน

3. การทำงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกัน มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความ

เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. ถ้าครูผู้สอนสร้างบรรยากาศที่ดีในการจัดการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนกล้าแสดงกล้าคิด กล้าทำ และทำให้เกิดการเรียนรู้รวมทั้งมีความสุขและสนุกในการเรียน

บทสรุป

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ให้คิดเป็น คิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด สามารถแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอื่น ๆ เช่น เป็นคนช่างสังเกต มีความละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำ มีสมาธิและสามารถแก้ปัญหาได้จะเห็นว่าเราต้องใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นประจำในชีวิตประจำวัน แต่การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควรแนวทางในการแก้ปัญหามานการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความเข้าใจในแนวคิดอย่างถ่องแท้ โดยไม่ใช่การจำเนื้อหาแนวทางหนึ่งก็คือ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งหลายคนอาจคิดว่าเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์แต่ความจริงแล้วเป็นสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้ โดยครูจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ คือ ขั้นสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นสืบค้นความรู้ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์และ

ขั้นสรุปความรู้ เมื่อนักเรียนสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองได้แล้ว ครูต้องชี้ให้เห็นว่าเนื้อหาสาระที่เรียนนั้นสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไรบ้าง จะทำให้นักเรียนเห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นมีความหมายและไม่ไร้ประโยชน์ แต่สิ่งสำคัญคือ การที่ครูจะให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้นั้น ครูต้องจัดกิจกรรมและไม่ปล่อยให้ให้นักเรียนศึกษาเองตามลำพัง โดยเฉพาะนักเรียนระดับประถมศึกษา ยังกังต้องได้รับการชี้แนะจากครู ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนคิด เชื่อมโยงข้อมูลแต่ละส่วนจนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้

การช่วยเหลือของครูจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความสามารถและความพร้อมของนักเรียน ถ้าเป็นนักเรียนเก่ง ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยครูช่วยแนะนำเล็กน้อย แต่ถ้าเป็นนักเรียนทั่วไปหรือเรียนช้า ครูต้องเพิ่มคำถามและแนวทางในการคิดและเชื่อมโยงข้อมูลให้มากขึ้นตามลำดับ เพื่อให้ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ อย่างไรก็ตามไม่ว่านักเรียนจะมีความสามารถระดับใดก็ตาม ในที่สุดก็สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความเข้าใจแนวคิดในเชิงลึก และเกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืน

REFERENCES

- Amineh, R. & Asl, H. (2015). Review of Constructivism and Social Constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*. 1(1), 9.
- Boonyasiri, Preeya. (2012). *How to teach Students to Love Science. Teaching Strategies for Elementary School*. Bangkok: Aksorn Samphan Press (1987) Co.,Ltd.
- Jakkam, F. (2016). *Theories of Learning and Teaching Mathematics*. Retrieved March 10, 2018, from https://prezi.com/lktsq_tpyakg/presentation/
- Khaemmni, T. (2011). *Knowledge Construction of Teaching: Knowledge for Managing Process of Teaching efficiently*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2017). *Announcement of Ordinary National Education Test of Grade 6 Students in Academic Year 2016*. Retrieved March 10, 2018, www.niets.or.th (in Thai)

- Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2017). **Indicators and Learning Area of Mathematics (Revised Edition A.D.2017) on the Basic Core Curriculum B.E.2551 (A.D.2008)**. Bangkok: Printing Agricultural Co-operative Federation of Thailand. (in Thai)
- Ozarka, C. (2016). **Teaching Mathematics in the 21st Century: Changing the Focus from Calculations to Critical Thinking**. Retrieved March 30, 2018, from <https://blog.learningbird.com>
- Plangprasopchok, S., Yeeka, S. & Chancharoon, A. (2008). **The Opinion of the Mathematics Teachers, from the North East of Thailand, attending the Mathematics Project Course**. Retrieved March, 8, 2018, from noykang. Blogspot.com/ 2008/ 02/ blog-post.html. (in Thai)
- Ruechaipanit, W. (2017). **Teaching Mathematics in the 21st Century**. Retrieved March 8, 2018, from <https://blog.eduzones.com> (in Thai)
- Yaowiwat, M. (2013). Mathematics Curriculum Development (Primary Grades) The Better magazine. **lpst magazine**. 41(180), 19. (in Thai)