



# พฤติกรรมที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ : ตัวอย่างการจัดการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศออสเตรเลีย



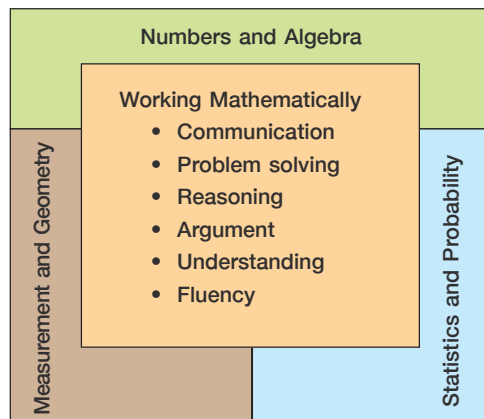
เมื่อวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2562 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสถานเอกอัครราชทูตออสเตรเลียประจำประเทศไทย จัดการบรรยายพิเศษโดย Mr. Eddie Woo ครูคณิตศาสตร์ที่ Cherrybrook Technology High School ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ใหญ่ที่สุดในรัฐนิวเซาท์เวลส์

เขาเป็นที่รู้จักดีในโลกโซเชียล จากคลิปวิดีโอในยูทูปเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ Mr. Woo ยังได้รับรางวัลมากมาย รวมถึงเป็นหนึ่งในสิบผู้เข้ารับสุดท้ายรางวัล Global Teacher Prize ในด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อีกด้วย

ทั้งนี้ หลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย ไม่ได้มีความแตกต่างกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ของไทย กล่าวคือ หลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย แบ่งเป็นสาระการเรียนรู้หลัก 3 สาระ ได้แก่ สาระจำนวนและพีชคณิต (Numbers and Algebra) สาระการวัดและเรขาคณิต (Measurement and Geometry) และสาระสถิติและความน่าจะเป็น (Statistics and Probability) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น นอกจากจะต้องครอบคลุมสาระการเรียนรู้หลักทั้ง 3 สาระแล้ว ยังต้องครอบคลุมการทำงานเชิงคณิตศาสตร์ (Working mathematically) ด้วย ซึ่งได้แก่ การสื่อสาร (Communication) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การให้เหตุผล (Reasoning) การโต้แย้ง (Argument) การทำความเข้าใจ (Understanding) และการคิดคล่อง (Fluency) ดังภาพ 2



ภาพ 1 Mr. Eddie Woo ที่มา [https://www.youtube.com/channel/UCq0EGvLTyy-LL-T1oUSO\\_0FQ](https://www.youtube.com/channel/UCq0EGvLTyy-LL-T1oUSO_0FQ)



ภาพ 2 สาระการเรียนรู้หลักและการทำงานเชิงคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย

ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน คือ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ใช่เพียงการให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสูตรที่ใช้ในการคำนวณและการนำสูตรไปใช้เท่านั้น แต่ต้องเป็นการให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย โดยการที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่สำคัญในการเรียนรู้ ได้แก่ การร่วมมือกัน (Collaboration) การเปิดกว้างในการหาคำตอบ (Openness) และการคิดสร้างสรรค์ (Creativity)

## การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการร่วมมือกัน

การจัดการเรียนการสอนนี้อยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า ถึงแม้ว่าการคิดเพียงคนเดียว (ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับการทำงานของนักคณิตศาสตร์สมัยโบราณ) จะสามารถหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้ แต่การร่วมมือกันเพื่อหาคำตอบนั้นจะช่วยให้การหาคำตอบทางคณิตศาสตร์มีความหลากหลาย และทำให้เกิดกระบวนการสื่อสาร การให้เหตุผล การโต้แย้ง และการทำความเข้าใจ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานทางคณิตศาสตร์ตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย

ในการบรรยายพิเศษนี้ Mr. Woo ได้ยกตัวอย่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดความร่วมมือในโรงเรียนของเขา โดยจัดเป็นกิจกรรมพิเศษช่วงเวลาพักกลางวันของโรงเรียน กิจกรรมดังกล่าวเป็นการจับคู่นักเรียนเพื่อเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้น Junior High School จับคู่กับนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นต่ำกว่า ในกิจกรรมนี้นักเรียนที่อยู่ในชั้นสูงกว่าจะเป็นผู้สอนคณิตศาสตร์ และแก้ไขข้อสงสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนที่อยู่ในชั้นต่ำกว่า กิจกรรมดังกล่าวไม่เพียงเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่อยู่ในชั้นต่ำกว่า ที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมและคลายข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไปแล้วในชั้นเรียน แต่ยังเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่อยู่ในชั้นสูงกว่า ที่ได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว และทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อที่จะสามารถอธิบายให้แก่นักเรียนที่อยู่ในชั้นต่ำกว่าได้

นอกจากนี้ Mr. Woo ได้ยกตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความร่วมมือกันในการแก้ปัญหา ดังนี้

### ตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความร่วมมือกันในการแก้ปัญหา

ชื่อกิจกรรม 1 ถึง 6

จำนวนผู้เล่น 2 คน

กติกา

- กำหนดเลขโดดให้ทั้งหมด 6 ตัว ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6
  - ต้องใช้เลขโดดทุกตัว โดยเลขโดดทั้งหมดต้องเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก
  - สามารถนำเลขโดดตัวที่อยู่ติดกันมาสร้างเป็นจำนวนใหม่ได้ เช่น จากเลขโดด 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 สร้างเป็นจำนวนใหม่ได้เป็น 12, 3, 4, 5 และ 6 (เขียน 1 และ 2 ติดกัน) หรือสร้างเป็นจำนวนใหม่ได้เป็น 1, 2, 3<sup>4</sup>, 5 และ 6 (เขียน 4 เป็นเลขชี้กำลังของ 3)
  - ใช้การดำเนินการใดก็ได้ทางคณิตศาสตร์ และใช้วงเล็บเพื่อกำหนดลำดับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้
- ให้ผู้เล่นแต่ละคนดำเนินการตามข้อ 1 เพื่อให้ได้ผลบวกของจำนวนที่เป็นคำตอบของผู้เล่นทั้งสองคนใกล้เคียงกับจำนวนที่กำหนดให้มากที่สุด  
เช่น จำนวนที่กำหนดให้ คือ 800  
คำตอบของผู้เล่นคนที่ 1 คือ  $12 \times 34 - 5 + 6 = 409$   
คำตอบของผู้เล่นคนที่ 2 คือ  $(-1 + 2 + 3)^4 + 5! + 6 = 382$   
ดังนั้น ผลบวกของคำตอบของผู้เล่นทั้งสองคน คือ  $409 + 382 = 791$

นอกจากกิจกรรม 1 ถึง 6 จะเป็นการฝึกการร่วมมือกันในการแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนยังได้ฝึกการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ การวางแผน และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วย ทั้งนี้ ครูสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมได้ตามความสามารถของผู้เรียน โดยอาจเปลี่ยนเลขโดดที่กำหนดให้เป็นเลขโดดอื่น ๆ เปลี่ยนจำนวนเลขโดดที่กำหนดให้ หรือเปลี่ยนจำนวนผู้เล่น

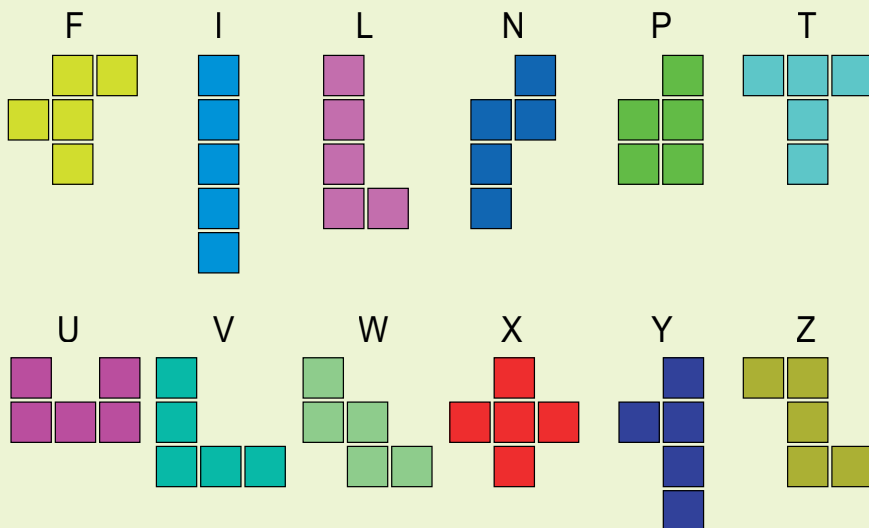
## การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อว่า ในปัจจุบันนี้แทบจะไม่มีปัญหาใดที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาเพียงแนวทางเดียว แนวทางหนึ่งที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบ คือ การใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาหลายเปิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

### ตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบ

#### ชื่อกิจกรรม เพนโทมิโน

เพนโทมิโน คือ การจัดวางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านกว้างด้านละ 1 หน่วย จำนวน 5 รูป เรียงต่อกันเป็นรูปหลายเหลี่ยม โดยรูปที่เกิดจากการหมุนหรือการสะท้อนของรูปใดรูปหนึ่ง ไม่ถือเป็นรูปที่แตกต่างกัน ซึ่งจะได้ว่ามีเพนโทมิโนที่แตกต่างกันทั้งหมด 12 ชิ้น ได้แก่



ที่มา <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentominos.svg>

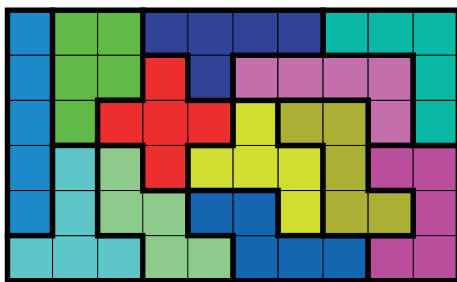
**กติกา** ให้นำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดต่างๆ กัน

เนื่องจากเพนโทมิโนแต่ละชิ้นประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านกว้างด้านละ 1 หน่วย จำนวน 5 รูป จะได้ว่าเพนโทมิโนแต่ละชิ้นมีพื้นที่ 5 ตารางหน่วย และเนื่องจากกติกาของกิจกรรมนี้คือจะต้องนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดต่างๆ กัน จะได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นต้องมีพื้นที่เท่ากับผลรวมของพื้นที่ของเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น ซึ่งก็คือ  $12 \times 5 = 60$  ตารางหน่วย เมื่อพิจารณาพร้อมกับลักษณะของเพนโทมิโนแต่ละชิ้น จะได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ต้องนำเพนโทมิโนมาจัดเรียงมีได้ 4 ขนาด ได้แก่

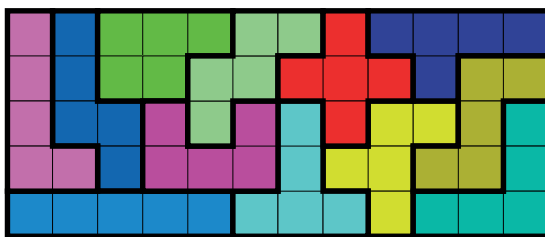
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 3 หน่วย และยาว 20 หน่วย
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 4 หน่วย และยาว 15 หน่วย
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 5 หน่วย และยาว 12 หน่วย
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 6 หน่วย และยาว 10 หน่วย

ทั้งนี้ การนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทำได้ทั้งหมด 3,719 แบบที่แตกต่างกัน ซึ่งการจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละขนาดทำได้หลายแบบ ดังนี้

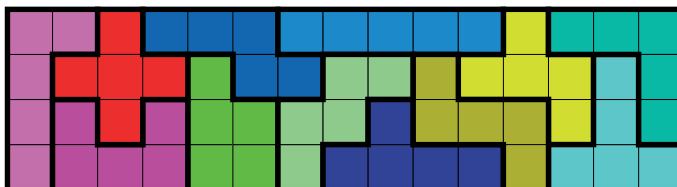
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 3 หน่วย และยาว 20 หน่วย ทำได้ 2 แบบ
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 4 หน่วย และยาว 15 หน่วย ทำได้ 368 แบบ
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 5 หน่วย และยาว 12 หน่วย ทำได้ 1,010 แบบ
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 6 หน่วย และยาว 10 หน่วย ทำได้ 2,339 แบบ



6 × 10



5 × 12



4 × 15



3 × 20

ภาพ 3 ตัวอย่างการนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ  
ที่มา [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentomino\\_Puzzle\\_Solutions.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentomino_Puzzle_Solutions.svg)

จะเห็นว่ากิจกรรมเพนโทมิโนเป็นกิจกรรมที่มีวิธีหาคำตอบได้หลากหลาย ทั้งนี้การนำกิจกรรมเพนโทมิโนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือหาคำตอบด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงหรือมีความสนใจเพิ่มเติม ครูอาจมอบหมายให้นักเรียนแสดงการพิสูจน์เกี่ยวกับจำนวนวิธีในการนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

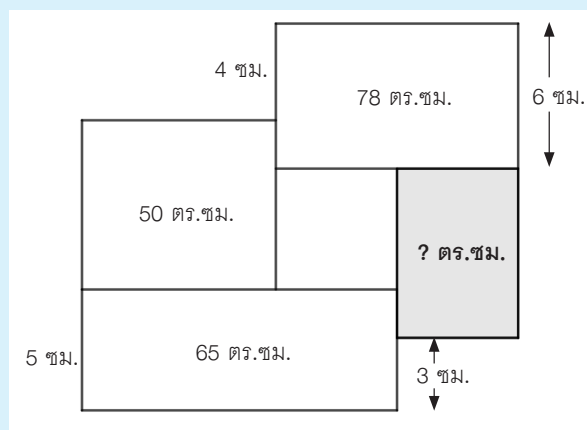
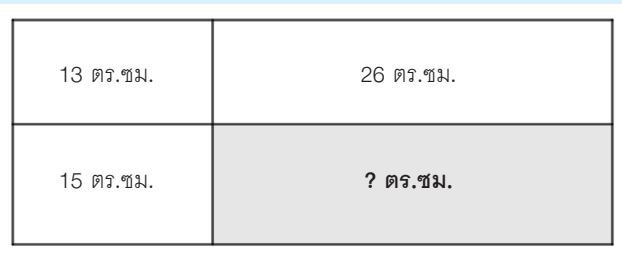
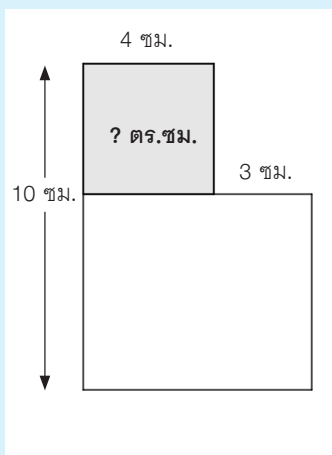
## การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์อยู่บนพื้นฐานของความเชื่อว่าคุณคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่อยู่ควบคู่กัน โดยในการบรรยายพิเศษนี้ วิทยากรได้ยกตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

### ตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์

**ชื่อกิจกรรม** เขาวงกตพื้นที่ (Area Maze)

**กติกา** กำหนดพื้นที่และความยาวด้านในแต่ละรูปต่อไปนี้ จงหาพื้นที่ที่แรเงา



**หมายเหตุ** กิจกรรมนี้ดัดแปลงมาจากกิจกรรมของญี่ปุ่นที่มีชื่อว่า Menseki Meiro

ในการนำกิจกรรมเขาวงกตพื้นที่ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนนั้น ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้วิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ โดยในการหาพื้นที่ที่แรเงานั้น ครูควรเน้นย้ำกับนักเรียนว่า นักเรียนสามารถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องทราบความยาวของด้านทุกด้าน นอกจากนี้ครูสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมโดยเพิ่มเงื่อนไขให้กับผู้เรียนในการหาคำตอบ เช่น กำหนดให้การหาคำตอบที่ต้องการใช้เพียงการดำเนินการของจำนวนเต็มบวกเท่านั้น การกำหนดเงื่อนไขเช่นนี้จะทำให้กระบวนการหาคำตอบมีความซับซ้อนมากขึ้น 🧠

#### บรรณานุกรม

Woo, E. (2019). Disposition for Mathematical Success [PowerPoint Slides]. Retrieved January 28, 2019, from [https://drive.google.com/file/d/1wEGB6\\_BD4E1lgGkYHbBp3YE7O\\_snjqa/view?usp=drive\\_open](https://drive.google.com/file/d/1wEGB6_BD4E1lgGkYHbBp3YE7O_snjqa/view?usp=drive_open).