

# การจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถหรือความชำนาญในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยสามารถปฏิบัติได้ดี มีคุณภาพ มีความถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากการฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดไว้เป็นสาระหลักสาระหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยให้บูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนใน 5 สาระหลัก อันได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

**การ**จัดการเรียนการสอนโดยการบูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตรประจำวันได้ (ทิตินา แคมมณี. 2545 : 145-146) ซึ่งหากพิจารณาจากเนื้อหาสาระที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกัน พอจะแบ่งประเภทของการบูรณาการได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิด ทักษะและความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ตัวอย่างเช่น เราอาจบูรณาการเนื้อหาในระดับชั้น ม.1 เรื่องสมบัติของจำนวนนับ การประมาณค่า และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเข้าด้วยกัน โดยใช้เกมทายสมบัติของจำนวนนับ ดังนี้

คำถาม กำหนดสมบัติของจำนวนนับจำนวนหนึ่งดังต่อไปนี้

- เป็นจำนวนคี่
- เป็นจำนวนที่มีสามหลัก
- ไม่เป็นจำนวนเฉพาะ
- 3 และ 37 ทหารจำนวนนั้นได้ลงตัว
- มีค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มร้อยเป็น 800
- ใช้เลขโดดในการเขียนแสดงจำนวนนั้นเพียงตัวเดียว
- มีคำตอบของสมการ  $\frac{a+23}{5} = 12$  เป็นตัวประกอบ

จงหาว่าจำนวนนั้นคือจำนวนใด โดยเลือกใช้เฉพาะข้อที่จำเป็นเท่านั้น

- นักเรียนแต่ละคนอาจมีวิธีคิดที่แตกต่างกันไป เช่น
- แบบที่ 1
- เป็นจำนวนที่มี 3 หลัก
  - ใช้เลขโดดในการเขียนแสดงจำนวนนั้นเพียงตัวเดียว คือ 111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888 และ 999
  - มีค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มร้อยเป็น 800 ดังนั้น จะเหลือเพียงจำนวนเดียวเท่านั้น คือ 777
- แบบที่ 2
- 3 และ 37 ทหารจำนวนนั้นได้ลงตัว ลองนำ  $3 \times 37 = 111$
  - แสดงว่าจำนวนดังกล่าวต้องเป็นพหุคูณของ 111 เช่น 111, 222, 333, 444, ...
  - มีค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มร้อยเป็น 800 ดังนั้น จะเหลือเพียงจำนวนเดียวเท่านั้น คือ 777

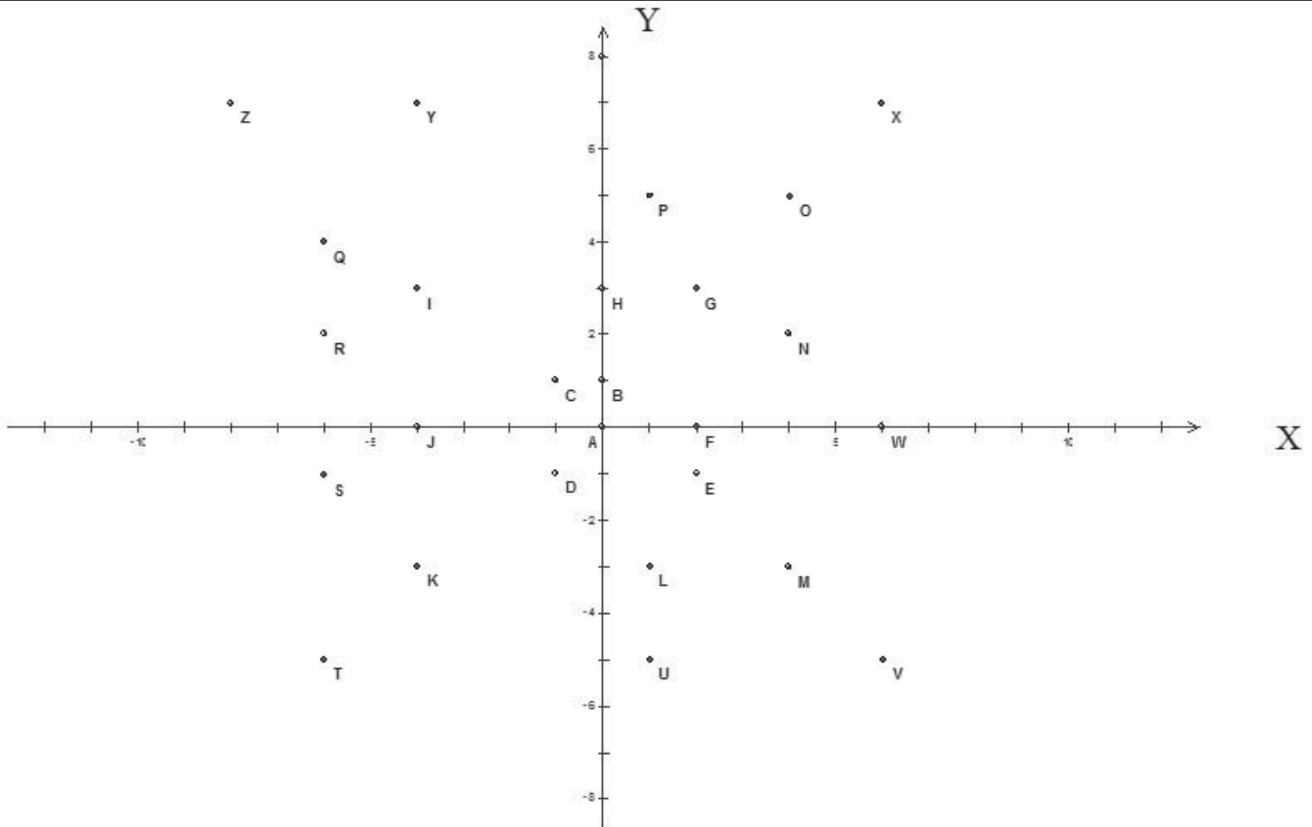
ซึ่งถ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายวิธีการคิด นอกจากที่ครูจะพบกับวิธีคิดแบบที่คาดไม่ถึงแล้ว ยังเป็นการฝึกทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลของนักเรียนอีกด้วย

2. การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการรวมศาสตร์ต่างๆมากกว่า 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป โดยการผสมผสานเชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ในลักษณะของการหลอมรวมกันหรือต่อเนื่องกันแล้วเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน อาจตั้งเป็นหน่วย(Unit) หรือหัวข้อเรื่อง (Theme) เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุมจัดเป็นวิธีบูรณาการที่สมบูรณ์ที่สุด

ตัวอย่างเช่น การบูรณาการเนื้อหาสาระในรายวิชาคณิตศาสตร์เข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและสังคมศึกษา ในหน่วยการเรียนรู้ คู่อันดับและกราฟ ด้วยกิจกรรมถอดรหัสคำศัพท์

## กิจกรรม ถอดรหัสคำศัพท์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนหาชื่ออำเภอของจังหวัดสระบุรี ที่เกิดจากการแทนคู่อันดับต่อไปนี้ตามลำดับตัวอักษรที่กำหนดให้บนระนาบ



1.  $(4,-3), (1,-5), (0,0), (-4,-3), (1,-3), (2,-1), (-4,-3)$   
 ชื่อภาษาอังกฤษ.....  
 ชื่อภาษาไทย.....
2.  $(-6,-1), (0,0), (4,5), (0,3), (0,0), (-4,3)$   
 ชื่อภาษาอังกฤษ.....  
 ชื่อภาษาไทย.....
3.  $(-4,-3), (0,0), (2,-1), (4,2), (2,3), (-4,-3), (0,3), (4,5), (-4,3)$   
 ชื่อภาษาอังกฤษ.....  
 ชื่อภาษาไทย.....
4.  $(6,0), (0,0), (4,2), (2,3), (4,-3), (1,-5), (0,0), (4,2), (2,3)$   
 ชื่อภาษาอังกฤษ.....  
 ชื่อภาษาไทย.....
5.  $(4,2), (4,5), (4,2), (2,3), (-6,-1), (0,0), (2,-1), (4,2), (2,3)$   
 ชื่อภาษาอังกฤษ.....  
 ชื่อภาษาไทย.....
6.  $(-1,-1), (4,5), (4,2), (1,5), (1,-5), (-1,-1)$   
 ชื่อภาษาอังกฤษ.....  
 ชื่อภาษาไทย.....

**เฉลยกิจกรรม ถอดรหัสคำศัพท์**

1. ชื่อภาษาอังกฤษ MUAK LEK ชื่อภาษาไทย มวกเหล็ก
2. ชื่อภาษาอังกฤษ SAO HAI ชื่อภาษาไทย เส้าไห้
3. ชื่อภาษาอังกฤษ KAENG KHOI ชื่อภาษาไทย แก้งค้อย

4. ชื่อภาษาอังกฤษ WANG MUANG ชื่อภาษาไทย วังม่วง
  5. ชื่อภาษาอังกฤษ NONG SAENG ชื่อภาษาไทย หนองแซง
  6. ชื่อภาษาอังกฤษ DON PUD ชื่อภาษาไทย ดอนพุด
3. การบูรณาการความรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงของนักเรียน เป็นการสอนของครูให้นักเรียนเรียนรู้ในห้องเรียนหรือโรงเรียน แล้วเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียน เป็นสิ่งที่จะช่วยเหลือนักเรียนในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียน และคุณลักษณะของนักเรียน ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความหมายของสิ่งที่เรียน อีกทั้งเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความต้องการในการเรียนรู้สิ่งอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น
- ตัวอย่างเช่น การสร้างกิจกรรมที่สัมพันธ์กับจังหวัดสระบุรี ดังกิจกรรมตะลอนทัวร์

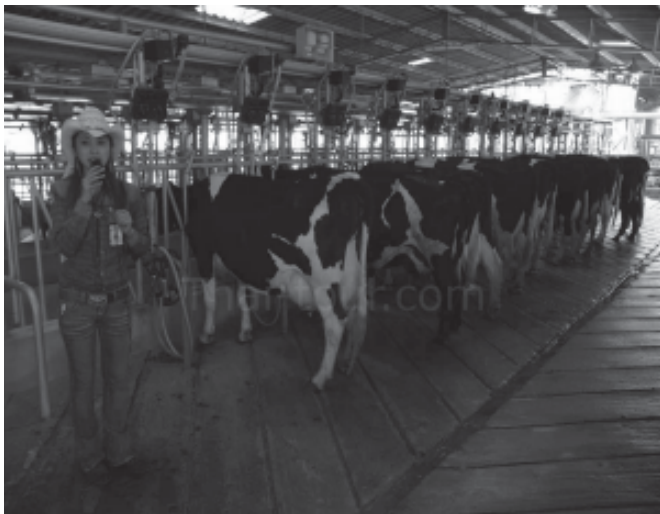
**กิจกรรม ตะลอนทัวร์**

- คำชี้แจงการดำเนินกิจกรรม
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน จากนั้นครูชี้แจงข้อตกลงว่านักเรียนแต่ละคนจะปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล แล้วนำผลที่ได้มาอภิปรายร่วมกับกลุ่ม
  2. นักเรียนปฏิบัติตามใบกิจกรรม แล้วรวมกลุ่มเพื่ออภิปรายวิธีการหาคำตอบของแต่ละคน
  3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรม สรุปคะแนนรวมของกลุ่ม และอภิปรายคำตอบที่ได้

1. เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์เป็นเขื่อนที่สร้างขึ้นตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตัวเขื่อนดินมีความสามารถในการเก็บน้ำได้ประมาณ  $7.32 \times 10^6$  ลูกบาศก์เมตร ถ้าเขื่อนมีความสามารถในการระบายน้ำได้สูงสุด 4,000 ลูกบาศก์เมตร/วินาที อยากรทราบว่าถ้าเขื่อนมีน้ำอยู่เต็มจะใช้เวลาอย่างน้อยที่สุดกี่นาที จึงจะสามารถระบายน้ำออกได้ทั้งหมด



2. ฟาร์มโชคชัยได้รับการยอมรับว่าเป็นฟาร์มโคนมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และมีการจัดการดีที่สุดในภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีแม่โคสำหรับรีดนมประมาณ 2,000 ตัว ผลิตนํ้านมดิบได้วันละ  $3 \times 10^4$  กิโลกรัม อยากรทราบว่าโดยเฉลี่ยแล้วแม่โค 1 ตัวสามารถให้นํ้านมได้วันละกี่กิโลกรัม



### เฉลยกิจกรรม ตะลอนทัวร์

1. ปริมาตรของน้ำในเขื่อนเท่ากับ  
เขื่อนมีความสามารถในการระบายน้ำได้สูงสุด

$7.32 \times 10^6$  ลูกบาศก์เมตร  
4,000 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจะใช้เวลาในการระบายน้ำออกทั้งหมดอย่างน้อย} & \frac{7.32 \times 10^6}{4000} = \frac{7.32 \times 10^6}{4 \times 10^3} \\ & = \frac{732 \times 10^4}{4 \times 10^3} \\ & = \frac{1830}{1} \quad \text{วินาที} \\ & = \frac{1830}{60} \quad \text{นาที} \\ & = 30.5 \quad \text{นาที} \end{aligned}$$

3. อุทยานแห่งชาติน้ำตกเจ็ดสาวน้อยมีพื้นที่ครอบคลุมในท้องที่ อำเภอภูกามแก้ว อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อที่ประมาณ 29,755 ไร่ ถ้ามีพื้นที่อยู่ในเขตจังหวัดสระบุรี ของเนื้อที่ทั้งหมด อยากรทราบว่าพื้นที่อยู่ในเขตจังหวัดนครราชสีมากี่ไร่



4. ฟุ้งทานตะวันเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของจังหวัดสระบุรี ดอกทานตะวันยังสามารถนำมาสกัดน้ำมันที่มีคุณภาพสูง โดยน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดจะให้ปริมาณน้ำมันสูงถึงร้อยละ 35 ของน้ำหนักเมล็ดทานตะวัน ถ้าในปีหนึ่งสามารถผลิตเมล็ดทานตะวันได้  $2.5 \times 10^6$  กิโลกรัม จะสกัดน้ำมันจากดอกทานตะวันได้ปริมาณเท่าใด



2. ฟาร์มผลิตน้ำมันดิบได้วันละ  $3 \times 10^4$  กิโลกรัม  
มีแม่โคสำหรับรีดนมประมาณ 2,000 ตัว  
ดังนั้น แม่โค 1 ตัวสามารถให้น้ำมันได้เฉลี่ยวันละ  $\frac{3 \times 10^4}{2000} = \frac{3 \times 10^4}{2 \times 10^3} = 15$  กิโลกรัม
3. อุทยานมีพื้นที่อยู่ในเขตจังหวัดสระบุรี  $\frac{23}{25}$  ของเนื้อที่ทั้งหมด  
ฉะนั้นอุทยานจะมีพื้นที่อยู่ในเขตจังหวัดนครราชสีมา  $1 - \frac{23}{25} = \frac{2}{25}$  ของเนื้อที่ทั้งหมด  
ซึ่งคิดเป็นพื้นที่เท่ากับ  $\frac{2}{25} \times 29755 = \frac{11920}{5} = 2380.4$  ไร่
4. ดอกทานตะวันให้ปริมาณน้ำมันร้อยละ 35 ของน้ำหนักเมล็ดทานตะวัน  
ถ้าในปีหนึ่งสามารถผลิตเมล็ดทานตะวันได้  $2.5 \times 10^6$  กิโลกรัม  
ดังนั้นจะสกัดน้ำมันจากดอกทานตะวันได้  $\frac{35}{100} \times 2.5 \times 10^6 = 8.75 \times 10^5$  กิโลกรัม

กิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง เป็นการเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการเชื่อมโยง นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญและไม่ใช่อะไรที่ไกลตัว

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการมีข้อดีหลายประการ ได้แก่

1. ช่วยให้นักเรียนเกิดความตระหนักว่า การเรียนทุกสิ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในชีวิตคนเรา ทุกสิ่งทุกอย่างจะเกี่ยวข้องกันอยู่เสมอ หลักสูตรบูรณาการจะมีความสัมพันธ์กับชีวิตของนักเรียนมากกว่า และนักเรียนจะเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าหลักสูตรแบบเดิม
2. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องอาศัยความรู้จากหลายสาขาวิชาในเวลาเดียวกัน
3. ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยตรงอย่างมีจุดหมาย และมีความหมาย นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การแสดงความคิดเห็นในการจัดการเรียนการสอน และช่วยสร้างความเข้าใจให้นักเรียนอย่างลึกซึ้ง
4. เพื่อตอบสนองความสนใจของนักเรียนแต่ละคน โดยการเรียนรู้ตามเอกตภาพ ออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามที่ต้องการจะรู้ บรรยายภาคในชั้นเรียนจะไม่เครียด สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเรียนอย่างสนุกสนานและบรรลุผลในการเรียนมากขึ้น
5. มีการถ่ายโอนและค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ ความคิด ทักษะและเจตคติ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง เป็นระบบ และถ่ายโอนความเข้าใจจากเรื่องหนึ่งไปสู่อีกเรื่องหนึ่งได้ดี

6. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกัน ให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัย มีความพึงพอใจ มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและยอมรับผู้อื่น เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับกลุ่มและเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

7. ช่วยพัฒนาค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม มาตรฐานการทำงาน วินัยในตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงาน และการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

8. ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาการแสดงออกทางด้านศิลปะ ดนตรีไปพร้อมๆ กับทางด้านความรู้ เนื้อหาสาระ อีกทั้งให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมในสังคม

กล่าวโดยสรุป การสอนแบบบูรณาการนั้นมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญหลายประการ แต่ที่เด่นชัดคือ ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยง มองเห็นภาพรวมขององค์ความรู้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและเห็นคุณค่าของความรู้เหล่านั้น

ครุคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มักประสบปัญหาในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาให้มีความสอดคล้องกับท้องถิ่น หรือการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทใกล้ๆ ตัวของนักเรียน ซึ่งผู้เขียนได้นำเสนอตัวอย่างการจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระกับรายวิชาอื่นๆ และบูรณาการกับสาระของท้องถิ่น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับองค์ความรู้ในรายวิชาอื่นๆ และคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง หากคุณครูลองมองบริบทแวดล้อมรอบตัวแล้วประยุกต์เข้ากับโจทย์หรือกิจกรรมในห้องเรียนบ้าง คงจะช่วยกระตุ้นบรรยากาศการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีชีวิตชีวาได้ดีไม่น้อย

