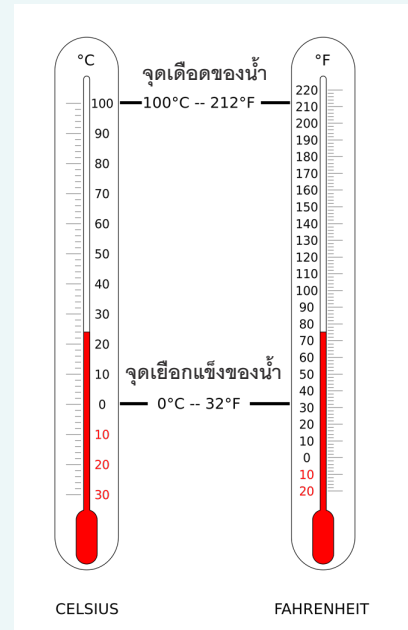


คณิตศาสตร์กับ อุณหภูมิ

องศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์เป็นหน่วยวัดอุณหภูมิที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งหลายคนคงทราบว่า จุดเยือกแข็งของน้ำ คือ 0 องศาเซลเซียส หรือ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และจุดเดือดของน้ำ คือ 100 องศาเซลเซียส หรือ 212 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ทราบหรือไม่ว่า อุณหภูมิใดที่ไม่ว่าวัดด้วยหน่วยองศาเซลเซียสหรือหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ก็จะได้ค่าเดียวกัน



ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/File:Thermometer_CF.svg

ปัญหาดังกล่าวข้างต้น เป็นปัญหาที่ผสมผสานวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นบริบทของสถานการณ์ปัญหา และต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ โดยปัญหานี้มีแนวทางการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ดังแนวทางการแก้ปัญหาต่อไปนี้

แนวทางการแก้ปัญหาที่ 1

หลายคนคงทราบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสและอุณหภูมิในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ว่า ถ้าให้ C และ F เป็นอุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์ตามลำดับ แล้ว C และ F สัมพันธ์กัน ในรูปสมการดังนี้

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

เนื่องจาก สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ สนใจอุณหภูมิที่ไม่ว่าจะวัดด้วยหน่วยองศาเซลเซียสหรือหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ก็จะได้ค่าเดียวกัน ดังนั้น ในที่นี้จะแทนอุณหภูมิดังกล่าวด้วย T และเมื่อแทน C และ F ด้วย T ลงในสมการข้างต้นจะได้เป็น

$$\frac{T}{5} = \frac{T - 32}{9}$$

$$9T = 5(T - 32)$$

$$9T = 5T - 160$$

$$4T = -160$$

นั่นคือ

$$T = -40$$

ดังนั้น อุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาเซลเซียสแล้วเท่ากับอุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ -40

แนวทางการแก้ปัญหาที่ 2

ในกรณีที่ไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในหน่วย องศาเซลเซียสและอุณหภูมิในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งอยู่ในรูป สมการ $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$ อาจแก้ไขปัญหาโดยเริ่มพิจารณาจาก จุดเยือกแข็งและจุดเดือดของน้ำในหน่วยองศาเซลเซียสและหน่วย องศาฟาเรนไฮต์ตามที่โจทย์กำหนดให้ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของ น้ำจากจุดเยือกแข็งไปยังจุดเดือด คือ $100 - 0 = 100$ องศาเซลเซียส หรือ $212 - 32 = 180$ องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งจะได้ว่าเมื่อน้ำมีอุณหภูมิลดลง 10 องศาเซลเซียส คือน้ำมีอุณหภูมิลดลง 18 องศาฟาเรนไฮต์ นั้นเอง เขียนแสดงการลดของอุณหภูมิของน้ำทุก ๆ 10 องศาเซลเซียส และ 18 องศาฟาเรนไฮต์ ได้ดังตารางด้านขวามือ

จากตาราง จะเห็นว่าอุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาเซลเซียส แล้วเท่ากับอุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ -40

องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์
100	212
90	194
80	176
70	158
60	140
50	122
40	104
30	86
20	68
10	50
0	32
-10	14
-20	-4
-30	-22
-40	-40

แนวทางการแก้ปัญหาที่ 3

เนื่องจาก จุดเดือดของน้ำ คือ 100 องศาเซลเซียส หรือ 212 องศาฟาเรนไฮต์ และเมื่อน้ำมีอุณหภูมิลดลง 10 องศาเซลเซียส คือน้ำมีอุณหภูมิลดลง 18 องศาฟาเรนไฮต์ แนวทางการแก้ปัญหานี้จะใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับในการแก้ปัญหา ซึ่งทำได้ดังนี้

พิจารณาอุณหภูมิของน้ำในหน่วยองศาเซลเซียส

ให้ a_n แทนลำดับเลขคณิตของอุณหภูมิของน้ำในหน่วยองศาเซลเซียส

โดยที่ $a_1 = 100$ และ $d = -10$

$$\text{จาก} \quad a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้} \quad a_n = 100 + (n-1)(-10)$$

$$a_n = 110 - 10n \quad \text{----- (1)}$$

พิจารณาอุณหภูมิของน้ำในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์

ให้ b_n แทนลำดับเลขคณิตของอุณหภูมิของน้ำในหน่วยฟาเรนไฮต์

โดยที่ $b_1 = 212$ และ $d = -18$

$$\text{จาก} \quad b_n = b_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้} \quad b_n = 212 + (n-1)(-18)$$

$$b_n = 230 - 18n \quad \text{----- (2)}$$

เนื่องจากต้องการหาอุณหภูมิของน้ำในหน่วยองศาเซลเซียสที่เท่ากับอุณหภูมิในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad a_n &= b_n \\ \text{นั่นคือ} \quad 110 - 10n &= 230 - 18n \\ 18n - 10n &= 230 - 110 \\ 8n &= 120 \\ n &= 15 \end{aligned}$$

แทน ใน (1) และ (2) ด้วย 15

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad a_{15} &= 110 - 10(15) \\ &= 110 - 150 \\ &= -40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และ} \quad b_{15} &= 230 - 18(15) \\ &= 230 - 270 \\ &= -40 \end{aligned}$$

ดังนั้น อุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาเซลเซียสแล้วเท่ากับอุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ -40

แนวทางการแก้ปัญหาที่ 4

แนวทางการแก้ปัญหานี้ จะสมมติสถานการณ์ว่าเริ่มต้นวัดอุณหภูมิของน้ำที่ 100 องศาเซลเซียส หรือ 212 องศาฟาเรนไฮต์ และจะวัดซ้ำเมื่ออุณหภูมิของน้ำลดลงทุก ๆ 10 องศาเซลเซียส หรือ 18 องศาฟาเรนไฮต์ นั่นคือ

เมื่อวัดอุณหภูมิครั้งที่ 0	น้ำมีอุณหภูมิ	100 องศาเซลเซียส หรือ	212 องศาฟาเรนไฮต์
เมื่อวัดอุณหภูมิครั้งที่ 1	น้ำมีอุณหภูมิ	90 องศาเซลเซียส หรือ	194 องศาฟาเรนไฮต์
เมื่อวัดอุณหภูมิครั้งที่ 2	น้ำมีอุณหภูมิ	80 องศาเซลเซียส หรือ	176 องศาฟาเรนไฮต์
	\vdots	\vdots	\vdots

ในแนวทางการแก้ปัญหานี้จะใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา ซึ่งทำได้ดังนี้

ให้ x แทนครั้งที่ของการวัดอุณหภูมิ

$f(x)$ แทนอุณหภูมิที่วัดได้ในหน่วยองศาเซลเซียส

และ $g(x)$ แทนอุณหภูมิที่วัดได้ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์

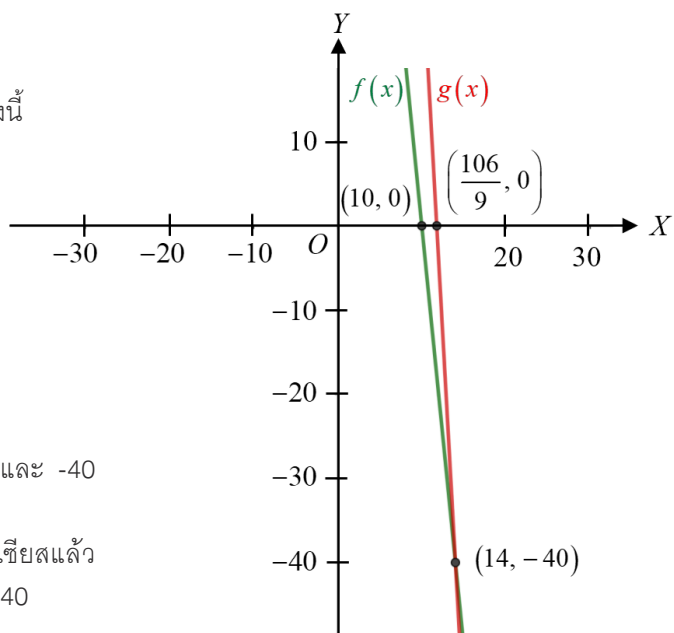
จะได้ ฟังก์ชันของอุณหภูมิที่วัดได้ในหน่วยองศาเซลเซียส เมื่อวัดอุณหภูมิครั้งที่ x คือ

$$f(x) = -10x + 100$$

และ ฟังก์ชันของอุณหภูมิที่วัดได้ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ เมื่อวัดอุณหภูมิครั้งที่ x คือ

$$g(x) = -18x + 212$$

เขียนกราฟของ $f(x)$ และ $g(x)$ ได้ดังนี้



จากกราฟ จะเห็นว่ากราฟของ $f(x)$ และ -40 ตัดกันที่จุด $(14, -40)$

ดังนั้น อุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาเซลเซียสแล้ว เท่ากับอุณหภูมิที่วัดในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ คือ -40

ข้อคิดจากแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

จากแนวทางการแก้ปัญหาทั้ง 4 แบบ จะเห็นว่าแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวมีได้หลายวิธี ซึ่งใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ กัน ได้แก่ การแก้ปัญหาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสและในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ที่นักเรียนได้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ (ตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาที่ 1) การแก้ปัญหาโดยพิจารณาการลดของอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสและในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ซึ่งเขียนในรูปตาราง (ตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาที่ 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต (ตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาที่ 3) และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันเชิงเส้นและกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น (ตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาที่ 4) การแก้ปัญหาที่หลากหลายนี้สอดคล้องกับจุดเน้นของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง และคิดหาแนวทางที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยปัญหาที่เลือกใช้ในชั้นเรียนควรเป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีคิดหาคำตอบได้หลายวิธี จากนั้นผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความเหมาะสมหรือจุดเด่นและจุดด้อยของการแก้ปัญหาแต่ละวิธี จนกระทั่งตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม แนวทางการจัดการเรียนการสอนนี้เป็นขั้นตอนการพัฒนาความคิดของผู้เรียนที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์และการประเมินได้

บรรณานุกรม

Gilderdale, C., Kiddle, A., Lord, E., Watson, W., & Watson, F. (2017). *Approaches to Learning and Teaching Mathematics: A Toolkit for International Teachers*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นเมื่อ 3 สิงหาคม 2560, จาก <http://www.scimath.org/e-books/8379/8379.pdf>.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: 3-คิด มีเดีย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.