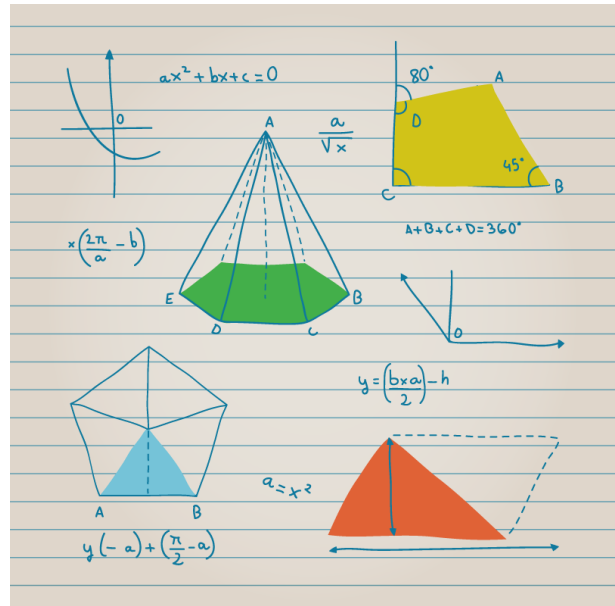


บทที่ 7

ตัวแปรและการจัดการข้อมูล

เมื่อเอ่ยถึงคำว่า “ตัวแปร” แล้วนิสิตทุกคนต้องเคยพบตัวแปรในวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มาแล้ว โดยตัวแปรในวิชาคณิตศาสตร์นั้น จะใช้แทนค่าสำหรับค่าที่ยังไม่ทราบค่า ค่าที่สมการต้องการหา ตัวแปร ตามสูตรคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรง รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ในการลงจุดบนกราฟตัวแปรในวิชา คณิตศาสตร์ที่สามารถพบได้บ่อยคือตัวแปร X และตัวแปร Y โดยค่าของ X และ Y จะแปรผันตามกันด้วยรูปแบบ ของสมการ ตัวแปรที่อยู่ในสูตรการคำนวณพื้นที่ต่าง ๆ เช่น กว้าง * ยาว จากสูตรนี้เป็นการหาพื้นที่ของรูป สี่เหลี่ยมใด ๆ โดย กว้าง ถือเป็นตัวแปรตัวแปรหนึ่ง และ ยาว เป็นตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่ง โดยทั้ง กว้าง และ ยาว จะต้องเป็นตัวเลขในหน่วยวัดเดียวกัน อีกหนึ่งสมการที่ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนเรื่องตัวแปรคือสมการพีทาโกรัส คือ $C^2 = A^2 + B^2$ โดยทั้งตัวแปร A B C ล้วนเป็นตัวแปร ที่ยังไม่ทราบค่าทั้งสิ้น จนกว่าโจทย์จะระบุให้ค่าของตัว แปรแต่ละตัวเป็นเท่าไร จึงทำการแทนค่าตัวแปรที่ทราบ ค่าจากโจทย์กำหนด เพื่อให้ได้ตัวแปรที่โจทย์ต้องการ



นอกจากตัวแปรจะถูกพบบ่อยในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ยังสามารถพบได้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย ใน การทดลองวิทยาศาสตร์จะมีตัวแปรต่าง ๆ เรียกว่า “ตัวแปรต้น” “ตัวแปรตาม” และ “ตัวแปรควบคุม” โดยตัว แปรต้นคือตัวแปรที่มีความแตกต่างกันของการทดลองแต่ละกรณี ตัวแปรตามคือผลของการทดลองที่เกิดจากตัว แปรต้น และตัวแปรควบคุมคือสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม หากควบคุมไม่เท่ากันในแต่ละกรณีจะส่งผลให้ตัว แปรตามคลาดเคลื่อนได้ ตัวอย่างการทดลองวิทยาศาสตร์อย่างง่ายเช่น การปลูกต้นถั่วเขียว โดยแบ่งกรณีทดลอง เป็น 3 กรณี กรณีละ 1 กระถาง แล้วใส่ดินสำหรับปลูกแต่ละกระถางแตกต่างกัน โดยกระถางที่ 1 ใส่ดินร่วน กระถางที่ 2 ใส่ดินทราย และกระถางที่ 3 ใส่ดินเหนียว ตัวแปรต้นของการทดลองนี้คือดิน และการเจริญเติบโต ขนาดต้น ความสูงของต้นคือผลลัพธ์ของการทดลองหรือคือตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมของการทดลองนี้คือ จำนวนน้ำที่รด จำนวนวันที่ปลูก ขนาดของกระถาง โดยที่ตัวแปรควบคุมจะต้องเหมือนกันในทุกกรณีทดลองในการ ทดลองเดียวกัน

ตัวแปรอีกหนึ่งสาขาวิชาที่พบคือ การวิจัย โดยการวิจัยนั้นจะต้องมีตัวแปรที่บ่งบอกถึงลักษณะ หรือ คุณสมบัติของหน่วยตัวอย่างสำหรับการวิจัยโดยตัวแปรนั้น ๆ สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ตามคุณสมบัติที่ควรจะเป็น เช่น เพศ คือตัวแปรที่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ตามคุณสมบัติที่ควรจะเป็น คือ ชาย หรือ หญิง เท่านั้น หรือ ระดับการศึกษา ระดับการศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้อย่างหลากหลาย เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาต้นต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นต้น

และสุดท้ายตัวแปรในศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ และการโปรแกรม ตัวแปรในศาสตร์นี้จะถูกมองในรูปแบบของพื้นที่สำหรับจัดจำค่าหรือเก็บข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกจอง และจัดเก็บลงบนหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ตัวแปรในการโปรแกรมนี้นี้จะมีชนิดที่หลากหลาย และสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้เช่นเดียวกับตัวแปรในศาสตร์อื่นๆ ความหลากหลายของตัวแปรในการโปรแกรมนี้นี้ สามารถแบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ๆ ได้ 2 หมวดคือ ตัวแปรชนิดที่เป็นตัวเลข สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ สามารถดำเนินการทางตรรกศาสตร์ได้ และตัวแปรที่เป็นข้อความหรืออักขระ ตัวแปรชนิดนี้จะไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้

ถ้าสมมติให้กระถางต้นไม้ 1 กระถางเป็นตัวแปรโดยกระถางต้นไม้กระถางนี้สามารถปลูกต้นไม้ได้อย่างหลากหลาย แต่มีข้อบังคับว่าสามารถปลูกได้ครั้งละ 1 ต้นหรือ 1 สายพันธุ์เท่านั้น ถ้าจะทำการปลูกต้นไม้ใหม่หรือสายพันธุ์ใหม่ จะต้องนำต้นเดิมออกจากกระถางให้หมดเสียก่อน และที่กระถางจะมีป้ายติดที่กระถางด้วยว่า “พืชดอก”



จากภาพ ต้นไม้ในกระถางคือต้นลาเวนเดอร์ และมีป้ายติดที่กระถางว่า “พืชดอก” ถ้ามองกระถางต้นไม้นี้เป็นตัวแปรแล้ว ตัวแปรนี้จะมีชื่อ “พืชดอก” และเก็บค่าเป็น “ต้นลาเวนเดอร์”

แต่ถ้าต้องการปลูกต้นไม้ต้นใหม่ในกระถางเดิม จะต้องถอนต้นลาเวนเดอร์ออกก่อน แล้วจึงนำต้นไม้ต้นใหม่ลงไปปลูกได้ ดังภาพ ต้นไม้ในกระถางถูกเปลี่ยนเป็นต้น โรสแมรี และถ้ามองกระถางต้นไม้นี้เป็นตัวแปร ตัวแปรจะมีชื่อว่า “พืชดอก” เช่นเดิม แต่ค่าที่ถูกเก็บในตัวแปรจะเปลี่ยนเป็น “ต้นโรสแมรี” แทน และต่อไปถ้าต้องการเปลี่ยนต้นไม้อีก ป้ายที่แปะที่กระถางก็ยังคงเขียนว่า “พืชดอก” เช่นเดิม มีเพียงต้นไม้ในกระถางเท่านั้นที่เปลี่ยนไป



จากภาพต้นไม้ในกระถางถูกเปลี่ยนเป็นต้นเสฉง ถ้ามองในรูปแบบของตัวแปรแล้ว ตัวแปรนี้ก็จะชื่อ “พืชดอก” เช่นเดิมตามป้ายที่ติดอยู่บนกระถาง แต่ค่าในตัวแปรจะเปลี่ยนเป็น “ต้นเสฉง” แทน จากต้นไม้หรือค่าในตัวแปรที่ถูกเปลี่ยนแปลงมาทั้ง 3 ค่าแล้ว พบว่ากระถางหรือตัวแปรนั้นมีหน้าที่เพียงรองรับต้นไม้หรือค่าที่จะลงมาเท่านั้น ขั้นตอนอื่นๆ เช่นการถอนต้นไม้ออกจากกระถางผู้กระทำไม่ใช่กระถางหรือตัวแปร แต่เป็นผู้ใช้หรือคนปลูกต้นไม้ นั่นเอง สามารถสรุปตัวอย่างกระถางต้นไม้เมื่อเปรียบเทียบกับตัวแปรได้ดังนี้

ป้ายที่กระถางต้นไม้	ชื่อตัวแปร	ต้นไม้ในกระถาง	ค่าที่เก็บในตัวแปร
“พืชดอก”	“พืชดอก”	“ต้นลาเวนเดอร์”	“ต้นลาเวนเดอร์”
“พืชดอก”	“พืชดอก”	“ต้นโรสแมรี”	“ต้นโรสแมรี”
“พืชดอก”	“พืชดอก”	“ต้นเสฉง”	“ต้นเสฉง”

สังเกตได้ว่าทุก ๆ ครั้งที่ปลูกต้นไม้ต้นใหม่ จะต้องถอนต้นไม้ตอนเก่าออกก่อน และไม่สามารถปลูกต้นไม้ครั้งละหลายๆ ต้นได้

ตัวอย่าง : หาคู่อันดับ

จงหาค่า Y จากสมการ $Y = 2X + 24$ เมื่อกำหนดให้ $X = 4$ การหาค่า Y จากสมการนี้ทำได้โดยขั้นตอน

1. รับค่า $X = 4$ จากผู้ใช้
2. คำนวณหาค่า Y เมื่อค่า $X = 4$ โดยแทนค่าลงในสมการ

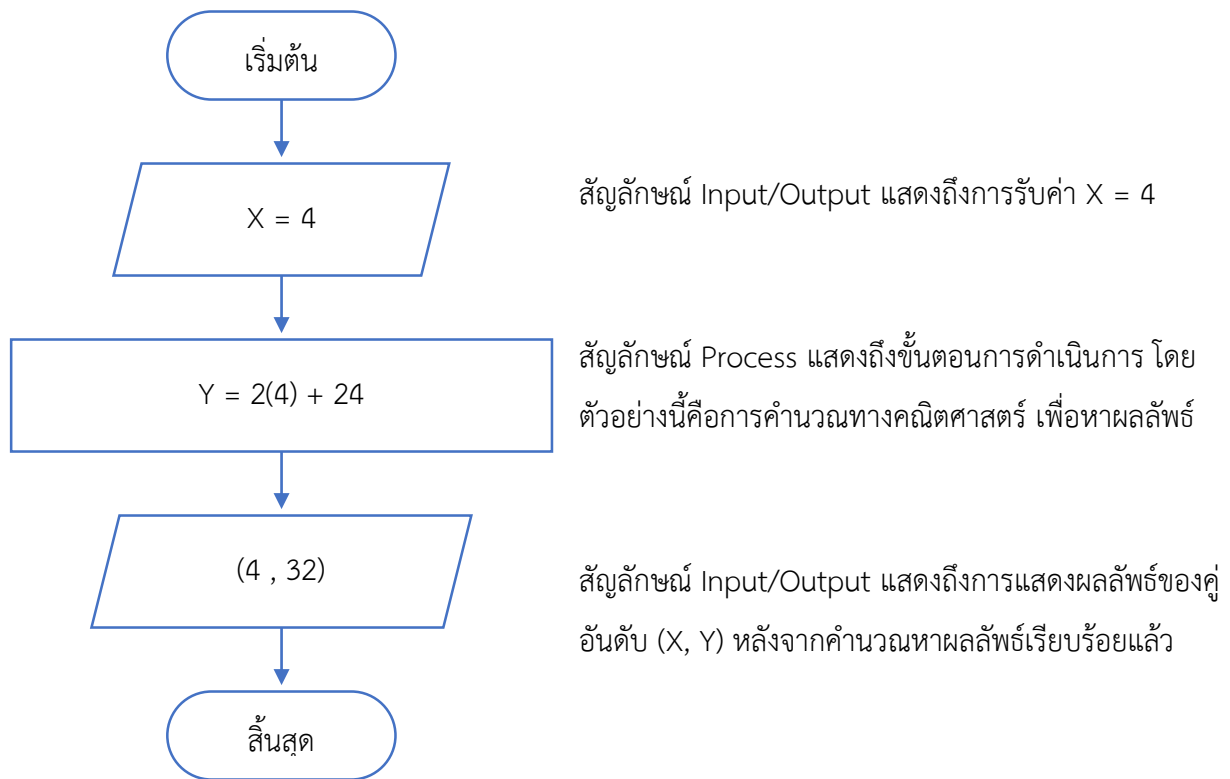
$$Y = 2(4) + 24$$

$$Y = 8 + 24$$

$$Y = 32$$

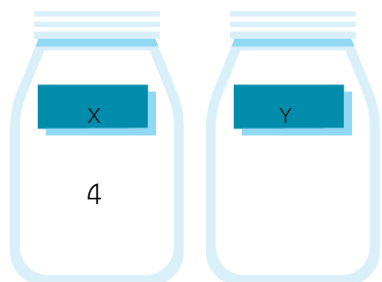
3. แทนค่า Y ที่ได้ลงคู่อันดับ (X, Y) ดังนี้ (4, 32)

จากขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนสามารถแสดงในรูปแบบผังงานได้ ดังนี้



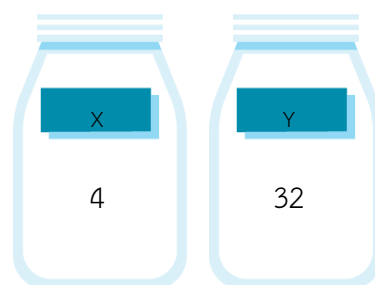
และสามารถอธิบายในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย โดยใช้อุปกรณ์เสริมดังนี้

จากตัวอย่างการหาคู่อันดับ สมมุติให้ใช้ขวดโหลแทนตัวแปร X และตัวแปร Y โดยที่ขวดโหลจะมีป้ายติดอยู่ที่ขวด ว่าเป็นตัวแปรชื่ออะไร ดังนี้



จากรูปขวดโหลใบแรกใช้แทนตัวแปร X และขวดโหลใบที่สองใช้แทนตัวแปร Y ในขวดโหลที่แปะป้าย X ค่าที่อยู่ในขวดโหลคือ 4 ส่วนขวดโหลที่แปะป้าย Y ภายในขวดโหลยังคงว่างเปล่าอยู่

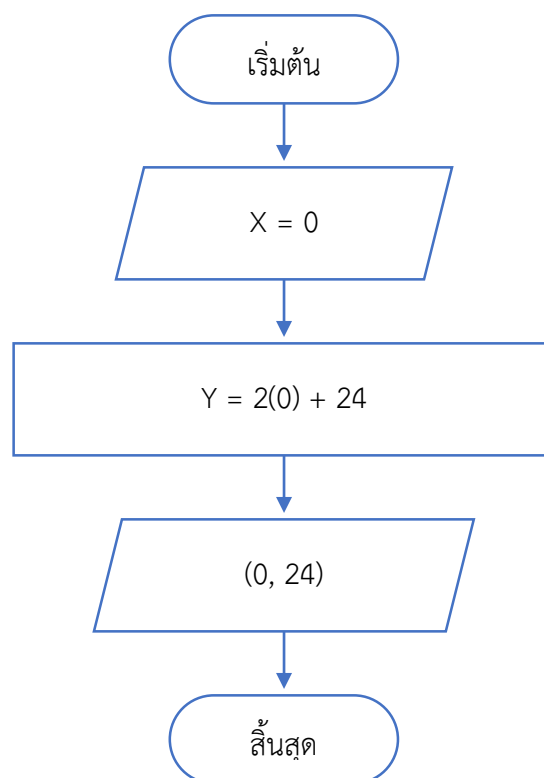
จากนั้น สมมุติให้นิสิตเป็นผู้ดำเนินการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ของ Y โดยนิสิตจะต้องนำค่า 4 จากขวดโหล X ออกมาทำการคำนวณตามสมการ และเมื่อได้ค่า $Y = 32$ แล้วจึงนำค่า Y ใส่ขวดโหลที่แปะป้าย Y ดังภาพ



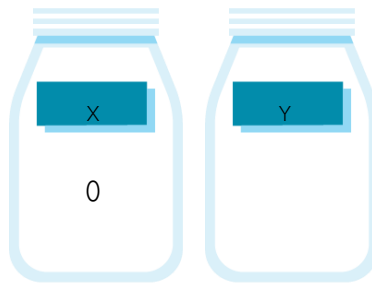
ถ้ากำหนดค่า X ใหม่โดยให้มีค่าเท่ากับ 0 จะสามารถเขียนลำดับขั้นตอนได้ ดังนี้

1. รับค่า $X = 0$ จากผู้ใช้
2. คำนวณหาค่า Y เมื่อค่า $X = 0$ โดยแทนค่าลงในสมการ
$$Y = 2(0) + 24$$
$$Y = 0 + 24$$
$$Y = 24$$
3. แทนค่า Y ที่ได้ลงคู่อันดับ (X, Y) ดังนี้ (0, 24)

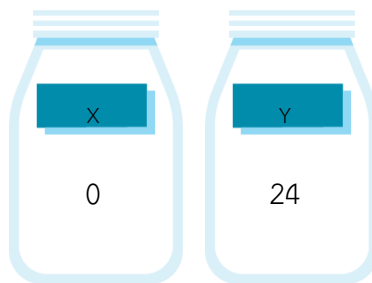
และสามารถแสดงในรูปแบบของผังงานได้ ดังภาพ



จากการแทนค่าให้ $X = 0$ แล้ว สามารถอธิบายโดยการใช้อุปกรณ์เสริม โดยที่ใส่ตัวเลข 0 ลงในโหลที่ติดป้าย X ขณะที่ขวดโหลที่ติดป้าย Y ยังคงว่างเปล่าอยู่ ดังภาพ



จากนั้น นิสินำค่า 0 จากขวดโหล X มาคำนวณตามสมการเพื่อให้ได้ค่า Y และเมื่อได้ค่า Y แล้วจึงนำค่า Y ใส่ลงในขวดโหลที่ติดป้าย Y ดังภาพ



สำหรับค่า X อื่น ๆ ก็เช่นการ คือนำค่า X ที่ได้รับมา แทนลงในสมการ จากนั้นดำเนินการโดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ค่า Y จากนั้นจึงนำค่า แล้วแสดงผลลัพธ์เป็นคู่อันดับ (X, Y)

ตัวอย่างต่อไปจะแสดงถึงการหาพจน์ที่ n จากพจน์ทั่วไปที่โจทย์กำหนดให้ โดยการแทนค่าตัวแปร n เป็นตัวแปรลำดับที่ i เช่น พจน์ทั่วไปคือ $a_n = 2n$ โดยที่ $n = 1$ ถึง 3 จะได้พจน์ 3 พจน์แรกจากการแทนค่าคือ

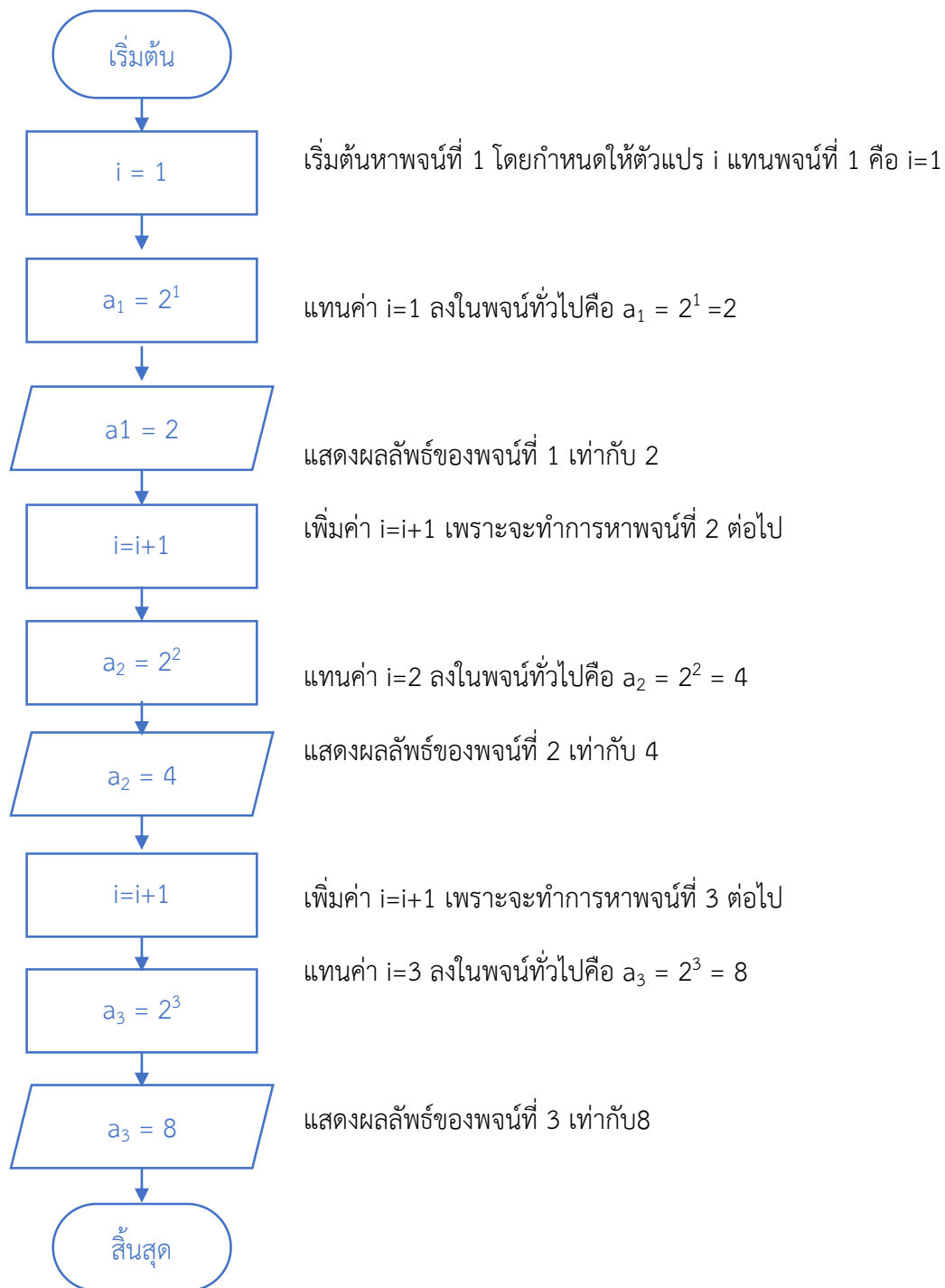
$a_1 = 2(1)$, $a_2 = 2(2)$, $a_3 = 2(3)$ หลังจากแทนค่าและคำนวณแล้วจะได้ลำดับ 2, 4, 6 เป็นต้น

ตัวอย่าง : หา n พจน์แรก

ทำการหาพจน์ 3 พจน์แรกจากพจน์ทั่วไป $a_n = 2^n$ โดย n มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 3 สามารถแสดงการหาผลลัพธ์อย่างเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

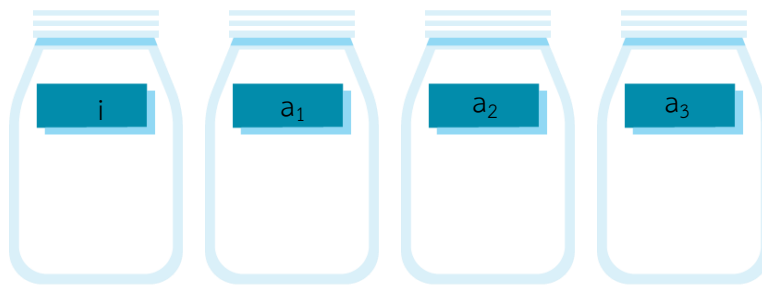
1. มีตัวแปร i เพื่อเก็บลำดับของพจน์
2. คำนวณหาผลลัพธ์ของ a_i จากสมการ $a_i = 2^i$ เมื่อ $i = 1$ จะได้ $a_1 = 2^1$ เท่ากับ 2
3. แสดงผลลัพธ์ $a_1 = 2$
4. นำค่า $i+1$ จะได้ค่า $i=2$
5. คำนวณหาผลลัพธ์ของ a_i จากสมการ $a_i = 2^i$ เมื่อ $i = 2$ จะได้ $a_2 = 2^2$ เท่ากับ 4
6. แสดงผลลัพธ์ $a_2 = 4$
7. นำค่า $i+1$ จะได้ค่า $i=3$
8. คำนวณหาผลลัพธ์ของ a_i จากสมการ $a_i = 2^i$ เมื่อ $i = 3$ จะได้ $a_3 = 2^3$ เท่ากับ 8
9. แสดงผลลัพธ์ $a_3 = 8$

เป็นอันจบการทำงาน เพราะโจทย์กำหนดให้หาเพียง 3 พจน์แรกเท่านั้น จึงหยุดการบวกเพิ่มของตัวแปร i ที่ตัวแปร $i=3$ ขั้นตอนการดำเนินการของการหาพจน์สามพจน์แรกนี้ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของผังงานได้ ดังนี้

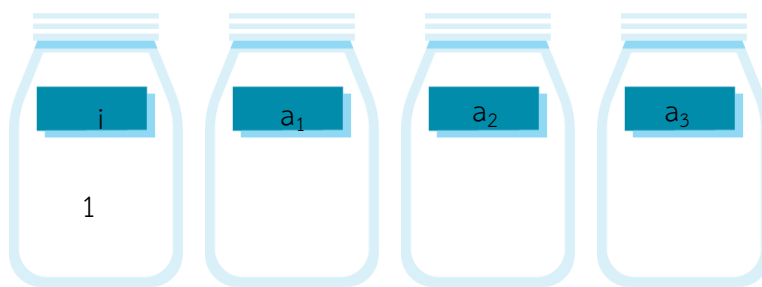


เป็นอันจบการดำเนินงาน เพราะสามารถหา 3 พจน์แรกตามที่โจทย์กำหนดเรียบร้อยแล้ว และสามารถอธิบายการหา 3 พจน์แรกของพจน์ทั่วไป $a_n = a^n$ ได้ดังนี้

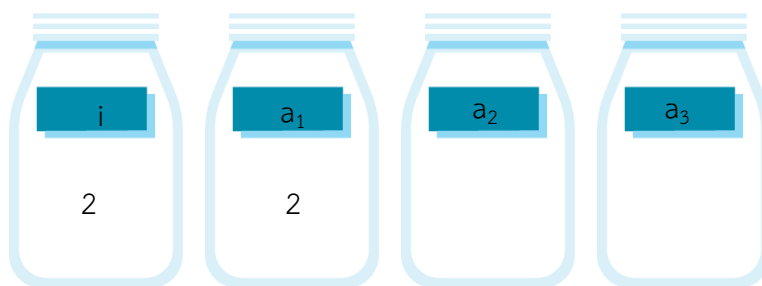
สมมุติให้มีขวดโหล 4 ขวดแต่ละขวดติดป้ายที่ขวดว่า i , a_1 , a_2 , a_3 ตามลำดับ ดังภาพ



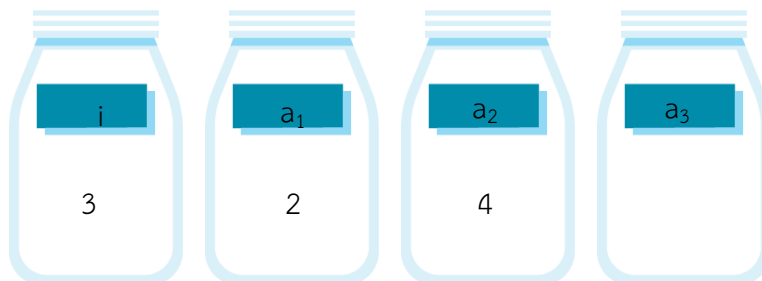
เมื่อกำหนดให้ $i=1$ เพื่อที่จะดำเนินการหาพจน์ที่ 1 นำเลข 1 ใส่ลงขวดโหลที่ติดป้าย i ดังภาพ



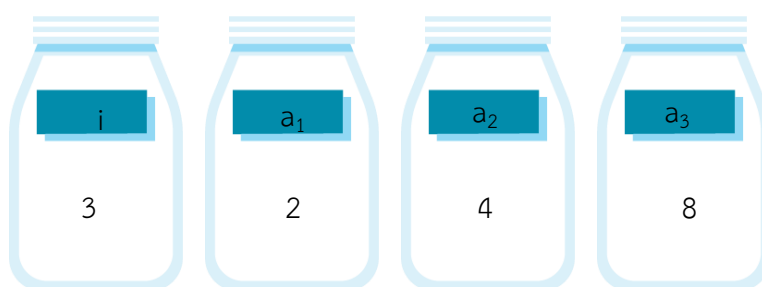
จากนั้นทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยแทนค่า $i=1$ ลงใน $a_1 = 2^1 = 2$ เมื่อได้ผลลัพธ์ของพจน์ที่ 1 แล้วนำผลลัพธ์นั้นใส่ลงขวดโหลที่ติดป้าย a_1 และนำค่าในขวดโหลที่ติดป้าย i ขึ้นมาบวก 1 จะได้ผลลัพธ์ $i=2$ นำค่า $i=2$ ใส่กลับลงไปในขวดโหลที่ติดป้าย i ดังภาพ



จากนั้นคำนวณหาผลลัพธ์ของพจน์ที่ 2 โดยนำค่า $i=2$ แทนลงในพจน์ทั่วไป $a_2 = 2^2 = 4$ ทำให้ได้ผลลัพธ์ของพจน์ที่สองมีค่าเท่ากับ 4 นำผลลัพธ์ของพจน์ที่ 2 ใส่ลงในขวดโหลที่ติดป้าย a_2 และนำค่าในขวดโหลที่ติดป้าย i ซึ่งตอนนี้มีค่าเท่ากับ 2 มาทำการบวก 1 จะได้ $i=3$ และใส่ 3 กลับลงไปในขวดโหลที่ติดป้าย i ดังภาพ



และหาพจน์สุดท้ายหรือพจน์ที่ 3 ด้วยการแทนค่า 3 ลงในพจน์ทั่วไป $a_3 = 2^3 = 8$ และนำผลลัพธ์ของพจน์ที่ 3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8 ใส่ลงในขวดโหลที่ติดป้าย a_3 ดังภาพ



เมื่อหาพจน์ 3 พจน์แรกตามที่โจทย์กำหนดเรียบร้อยแล้วจึงหยุดการดำเนินการ และแสดงผลลัพธ์เป็น 2, 4, 8

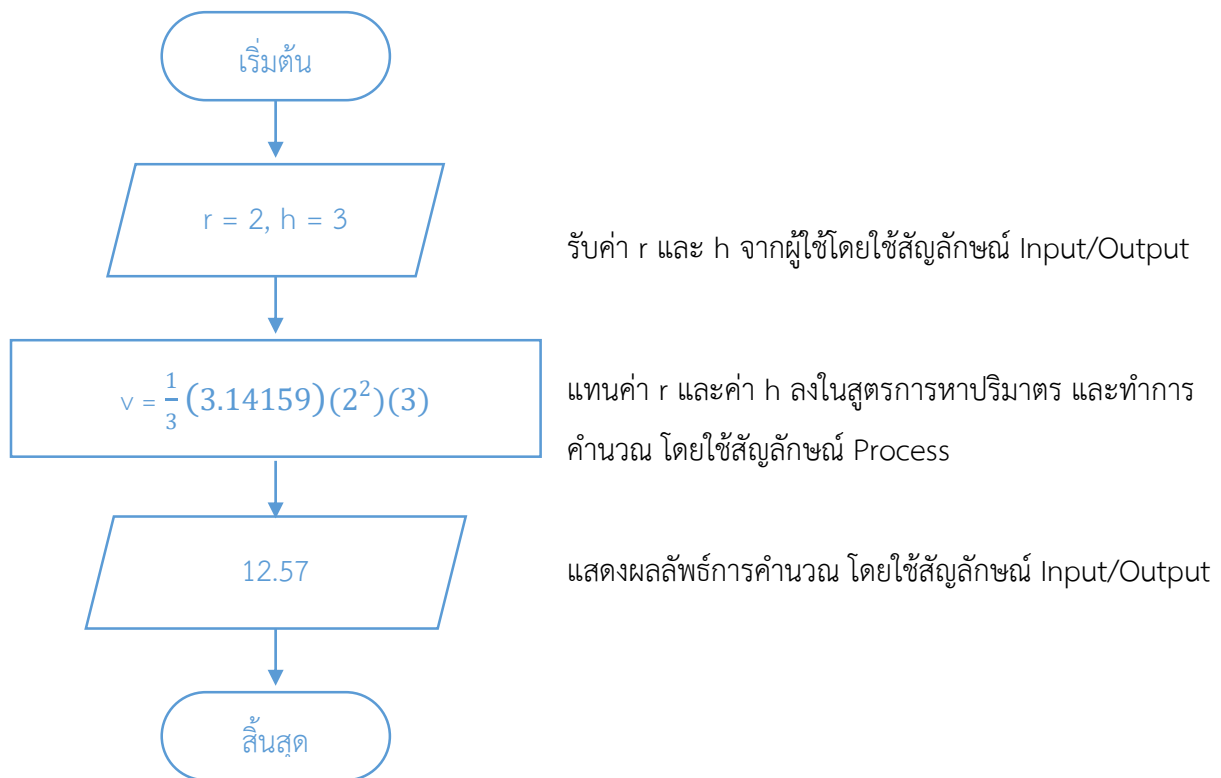
ตัวอย่าง : ปริมาตรทรงกรวย

ตัวอย่างนี้จะแสดงการหาปริมาตรของทรงกรวย โดยสูตรการหาปริมาตรของทรงกรวยคือ $\frac{1}{3}\pi r^2 h$

จากสูตรการหาปริมาตรของทรงกรวย จะพบตัวแปรคือ r และ h ส่วนค่า π นั้นไม่เรียกว่าตัวแปรแต่เรียกว่าค่าคงที่ โดยมีค่าเท่ากับ 3.14159 สามารถแทนค่าเพื่อคำนวณได้เลยเมื่อทราบค่า r และค่า h ตัวอย่างนี้กำหนดให้ค่า $r=2$ และ $h=3$ จะสามารถดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อหาปริมาตรของทรงกรวยได้ดังนี้

1. รับค่า $r=2$ และค่า $h=3$
2. แทนค่า r และ h ลงในสูตรหาปริมาตรทรงกรวย $\frac{1}{3}(3.14159)(2^2)(3) = 12.57$
3. แสดงผลลัพธ์การหาปริมาตรทรงกรวยเท่ากับ 12.57

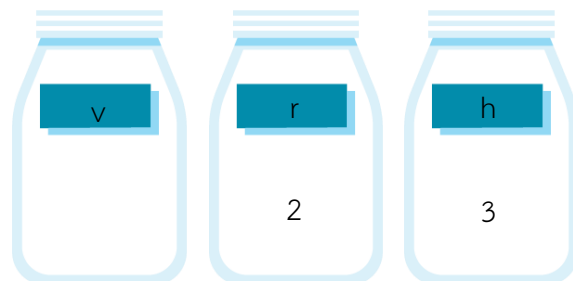
ขั้นตอนทั้งสามขั้นตอนสามารถเขียนผังงานแสดงการทำงานได้ดังนี้



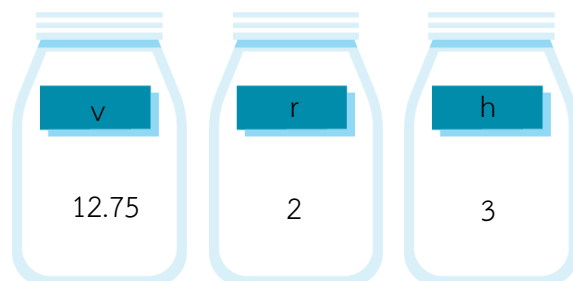
และถ้าแสดงขั้นตอนการดำเนินงานโดยใช้อุปกรณ์เสริม เพื่อให้สามารถเข้าใจการใช้ตัวแปรและการแทนค่าตัวแปร สามารถแสดงด้วยการสมมุติให้มีขวดโหล 3 ใบที่แขวนป้าย v, r, h ขวดโหลที่แขวนป้าย v ย่อมาจากคำว่า volume (แปลว่า ปริมาตร) จะใช้สำหรับเก็บปริมาตรของทรงกรวย ขวดโหลที่แขวนป้าย r ใช้สำหรับเก็บรัศมีและขวดโหลที่แขวนป้าย h ใช้สำหรับเก็บค่าความสูง ดังภาพ



และหลังจากรับค่า r และ h เข้ามาเป็น 2 และ 3 แล้วนำค่า 2 ใส่ลงในขวดโหลที่แขวนป้าย r และนำ 3 ใส่ลงในขวดโหลที่แขวนป้าย h ดังภาพ



จากนั้น นำค่า 2 ในขวดที่แขนป้าย r และค่า 3 ในขวดที่แขนป้าย h มาแทนค่าลงในสูตรหาปริมาตรและทำการคำนวณจะได้ $\frac{1}{3}(3.14159)(2^2)(3) = 12.75$ เป็นปริมาตรของทรงกรวย นำผลลัพธ์คือ 12.75 ใส่ลงในโหลที่แขนป้าย v ดังภาพ



จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 12.75 เก็บอยู่ในตัวแปร r หรือขวดโหลที่แขนป้าย r นั่นเอง และสำหรับค่าอื่น ๆ ก็ดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นปริมาตรของทรงกรวยได้เช่นกัน ยกเว้นกรณีที่ค่า v ติดลบ เพราะเมื่อค่า v ติดลบหมายความว่าปริมาตรติดลบซึ่งไม่มีโอกาสที่จะเป็นไปได้ หรือเป็นไปได้เพียงจำนวนจินตภาพเท่านั้น

การคำนวณทั้ง 3 ตัวอย่างที่ผ่านมาเราจะต้องทำการแทนค่าตัวแปรหรือสมการลงในสูตร และคำนวณด้วยตัวของเราเอง ต่อไปจะเป็นการนำเสนอการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Scratch โดยที่จะสามารถทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปร การถ่ายตัวแปรมากยิ่งขึ้น ก่อนอื่นจะแนะนำบล็อกคำสั่งที่จะต้องใช้ในการสร้างชิ้นงานนี้ก่อน

รู้หรือไม่ ?



สำหรับการคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์นั้น จะมีคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ และการบวก เช่น $2 + 3$ จะสามารถสลับที่ได้เป็น $3 + 2$ แม้จะก่อนสลับที่หรือหลังสลับที่แล้วก็ตาม ผลลัพธ์ก็ยังคงเป็น 5 เช่นเดิม หรือสมการ $x = 2$ และสลับตำแหน่งเป็น $3 = x$ ค่าของตัวแปร x ก็ยังคงเป็น 3 เช่นเดิม แต่ในการศึกษาเรื่องตัวแปรนี้ การสลับของตำแหน่งตัวแปร จะทำให้ค่าของตัวแปรเปลี่ยนไป รวมทั้งยังกระทบไปยังการดำเนินการอื่น ๆ ที่ตัวแปรนั้นถูกนำไปดำเนินการด้วย เช่น

กำหนดให้ ตัวแปร $x = 10$ และตัวแปร $y = 20$ แล้วทำการวางตัวแปรทั้งสองดังนี้

$x = y$ ตอนนี้ ตัวแปร x จะมีค่าเท่ากับค่าของตัวแปร y คือ 20 นั่นเอง ส่วนตัวแปร y นั้นจะยังคงมีค่าเท่าเดิม คือ 20

กำหนดตัวแปร x และ y กลับไปเป็นค่าดั้งเดิมคือ $x = 10$ และ $y = 20$ แต่ถ้าวางตัวแปรอีกแบบ โดยเพียงแค่สลับตำแหน่ง จาก $x = y$ เป็น $y = x$ ค่าของตัวแปรก็จะเปลี่ยนไป โดยตัวแปร y จะมีค่าเท่ากับค่าของตัวแปร x คือ 10 ส่วนตัวแปร x นั้น ยังคงมีค่าเท่าเดิม คือมีค่าเท่ากับ 10

เขียนสรุปความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างการสลับที่ตัวแปร ได้ดังตาราง

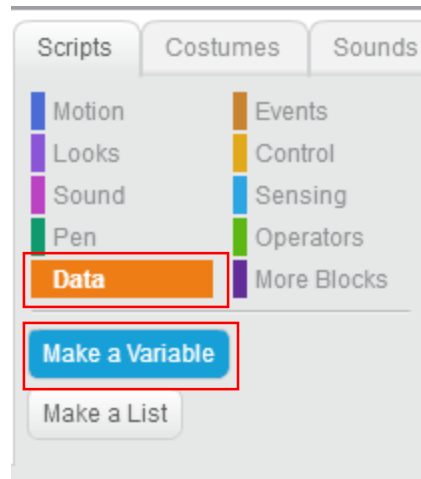
ค่าของตัวแปรเริ่มต้น	กำหนดตัวแปร $x = 10$ และ $y = 20$	
สมการ	$x = y$	$y = x$
ค่าของตัวแปร x	$x = 20$	$x = 10$
ค่าของตัวแปร y	$y = 20$	$y = 10$

ดังนั้น การเขียนตัวแปรลงในสมการนั้น มีผลต่อการดำเนินการต่อไปที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น ๆ เช่น ต้องการจะใช้ตัวแปร x หลังจากสมการ $y = x$ ต่อในการคำนวณ แล้วผู้ดำเนินการเข้าใจว่าค่า x และค่า y ได้ทำการสลับกันเรียบร้อยแล้ว และค่า x มีค่าเท่ากับ 20 การดำเนินการคำนวณนั้นจะเกิดความผิดพลาดของผลลัพธ์

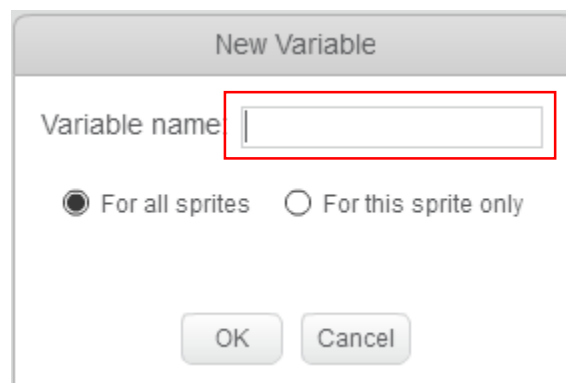
สร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Scratch

แนะนำบล็อกคำสั่งสำหรับสร้างตัวแปร

ในโปรแกรม Scratch เราสามารถสร้างตัวแปรที่เราต้องการได้โดยสังเกตบริเวณบล็อกคำสั่งทั้งหมด เลือก Data (เป็นชุดบล็อกสีส้ม) จากนั้นเลือก Make a Variable



หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเล็ก ๆ ขึ้นมาบริเวณกลางจอ โดยหน้าต่างนี้จะมีส่วนให้ผู้ใช้ตั้งชื่อตัวแปรที่ต้องการ หลังจากผู้ใช้ตั้งชื่อเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม OK ด้านล่าง



คำแนะนำสำหรับการตั้งชื่อตัวแปร จะต้องตั้งชื่อตัวแปรให้สื่อความหมายกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บในตัวแปรนั้น เช่น ตั้งชื่อตัวแปร age เพื่อเก็บค่าอายุ หรือตั้งชื่อตัวแปร width เพื่อเก็บค่าความกว้าง เป็นต้น

หลังจากสร้างตัวแปรเรียบร้อยแล้ว จะมีบล็อกคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับใช้กับตัวแปรคือ



จากภาพนี้ ได้ทำการสร้างตัวแปรชื่อ number หากผู้ใช้คลิกเลือกที่ด้านหน้าข้อความบล็อกคำสั่งค่าที่ถูกเก็บในตัวแปร number จะแสดงผลบริเวณหน้าจอส่วนที่แสดงผลตัวละคร แต่หากไม่คลิกเลือก ก็จะไม่แสดงผลบริเวณส่วนแสดงผลตัวละคร และบล็อกคำสั่งที่จะแสดงตัวอย่างการใช้สำหรับโปรแกรม Scratch ในบทเรียนนี้คือ บล็อกคำสั่ง set.....to...

บล็อกคำสั่ง set.....to... ใช้สำหรับสั่งให้ตัวแปร

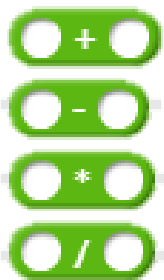
number เก็บค่าที่อยู่หลังคำว่า to... อาจจะเป็นค่าที่ผู้ใช้กำหนดเอง หรือเป็นบล็อกคำสั่งตัวแปรอื่นวางซ้อนก็ได้

ตัวอย่างการนำตัวแปรอื่น หรือค่าที่รับจากผู้ใช้มาวางซ้อนทับบล็อกคำสั่ง set.....to... เช่น



เป็นการนำค่าที่รับจากผู้ใช้โดยจะถูกเก็บไว้ในบล็อกคำสั่ง answer เก็บลงสู่ตัวแปร number ตัวอย่าง ถ้ารับค่าจากผู้ใช้เป็นเลข 10 บล็อกคำสั่ง answer จะเก็บค่า 10 และเมื่อนำบล็อกคำสั่ง answer ซ้อนทับลงบนบล็อกคำสั่ง set.....to... จะทำให้ตัวแปร number มีค่าเท่ากับ 10 และบล็อกคำสั่ง answer ก็ยังคงมีค่าเท่ากับ 10 เช่นเดิมด้วย

เมื่อสามารถสร้างตัวแปร เปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรได้แล้ว ต่อไปคือการแนะนำบล็อกคำสั่งทางคณิตศาสตร์ บล็อกคำสั่งเหล่านี้จะเป็นบล็อกคำสั่งสีเขียว อยู่ในบล็อกคำสั่งหมวด Operators เริ่มจากบล็อกคำสั่งทางคณิตศาสตร์มีดังนี้



บล็อกคำสั่งเหล่านี้จะใช้ในการคำนวณบวก ลบ คูณ และหารตามลำดับ โดย 1 บล็อกคำสั่งจะสามารถดำเนินการกับตัวเลขได้เพียง 2 ตัวเท่านั้น หากต้องการบวก ลบ คูณ หาร เลขที่มากกว่า 2 จำนวน สามารถนำบล็อกคำสั่งที่ต้องการวางซ้อนทับตามลำดับที่ต้องการจะคำนวณได้ ตัวอย่าง $(5-1)+10$ จะต้องวางบล็อกคำสั่ง 5-1 ซ้อนทับบนบล็อกคำสั่ง +10 ดังนี้



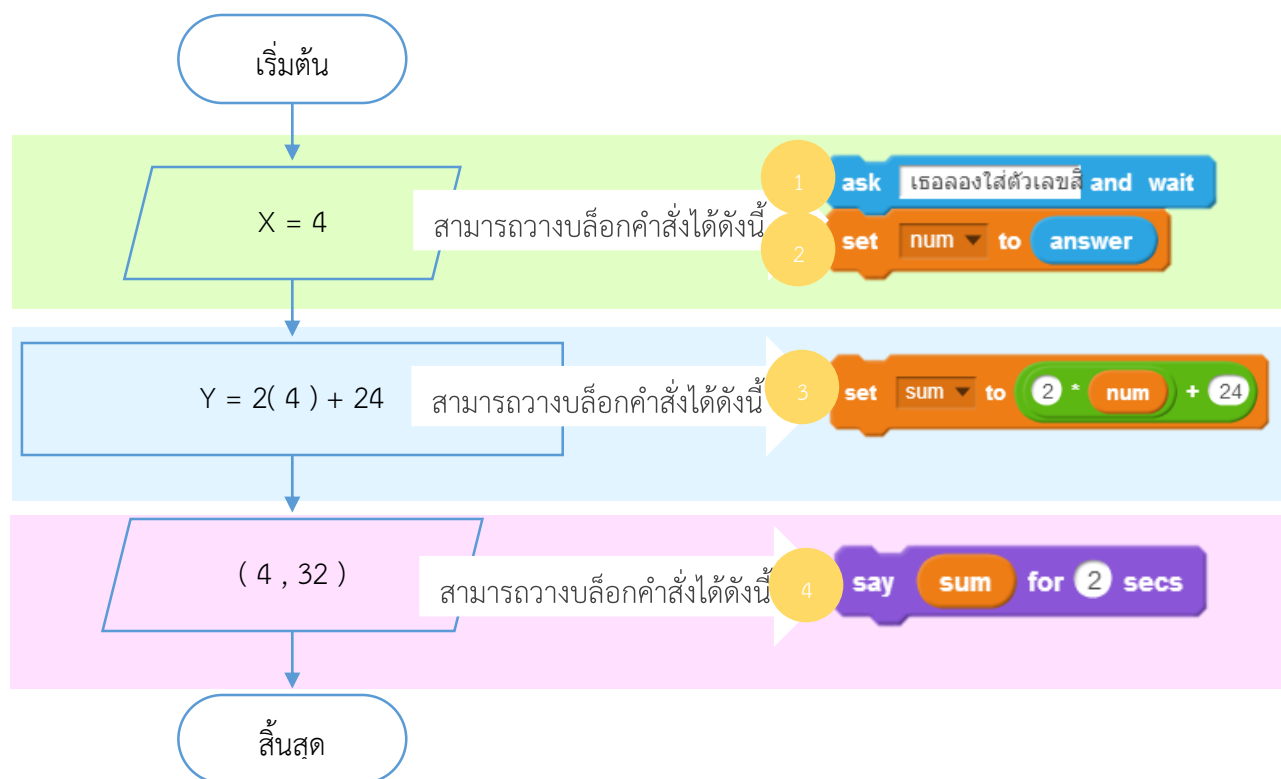
ถ้าวางบล็อกคำสั่งสลับที่กัน อาจส่งผลให้ผลการคำนวณผิดพลาดได้ สามารถเปรียบเทียบบล็อกคำสั่งโดยการดำเนินการครั้งละ 2 จำนวน เป็นการใส่วงเล็บให้กับตัวเลขได้ โดยภายในวงเล็บนั้นจะต้องมีตัวเลขเพียง 2 จำนวน

เท่านั้น อีกตัวอย่างหนึ่งของการคำนวณที่มีจำนวนมากกว่า 2 จำนวนคือ $(10+2)/(3*1)$ สามารถวางบล็อกคำสั่งซ้อนทับกันได้ดังนี้

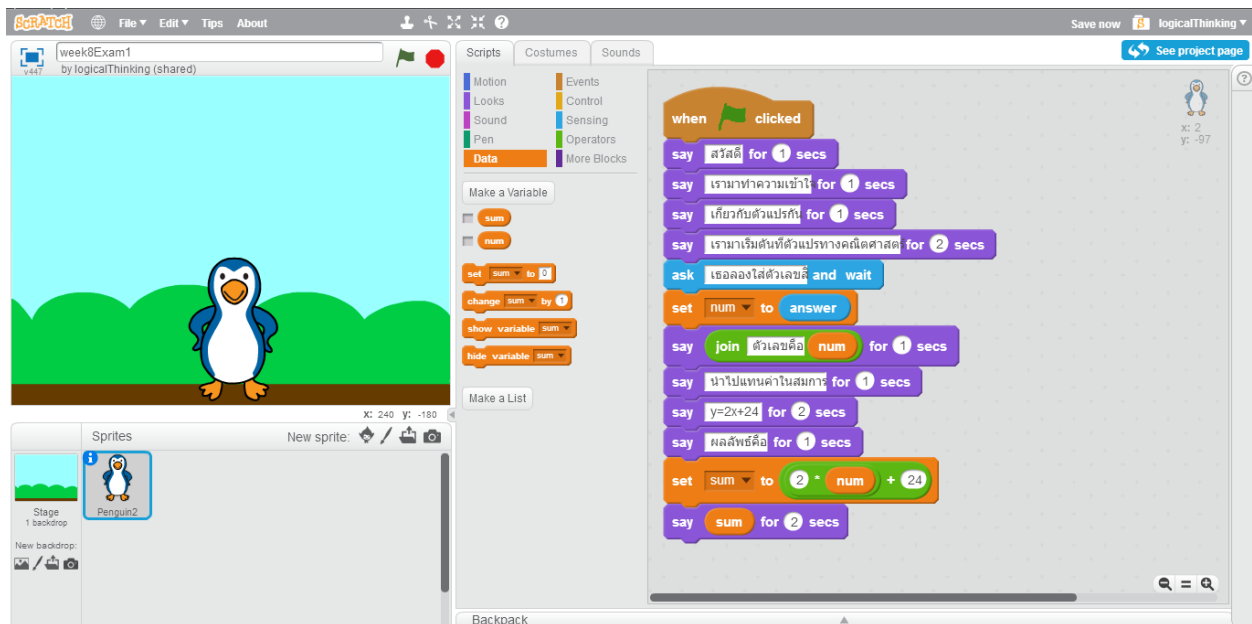
$$10 + 2 / 3 * 1$$

บล็อกคำสั่งสี่เหลี่ยมทั้งแบบที่เป็นการคำนวณเพียง 2 จำนวนหรือการคำนวณที่มากกว่า 2 จำนวน สามารถนำชุดคำสั่งทั้งชุดวางซ้อนทับลงบนบล็อกคำสั่ง set.....to... ได้เลย จะเป็นการเก็บค่าจากชุดบล็อกคำสั่งสี่เหลี่ยมทั้งหมดที่คำนวณเรียบร้อยแล้ว ลงในตัวแปรที่อยู่ในบล็อกคำสั่ง set.....to...

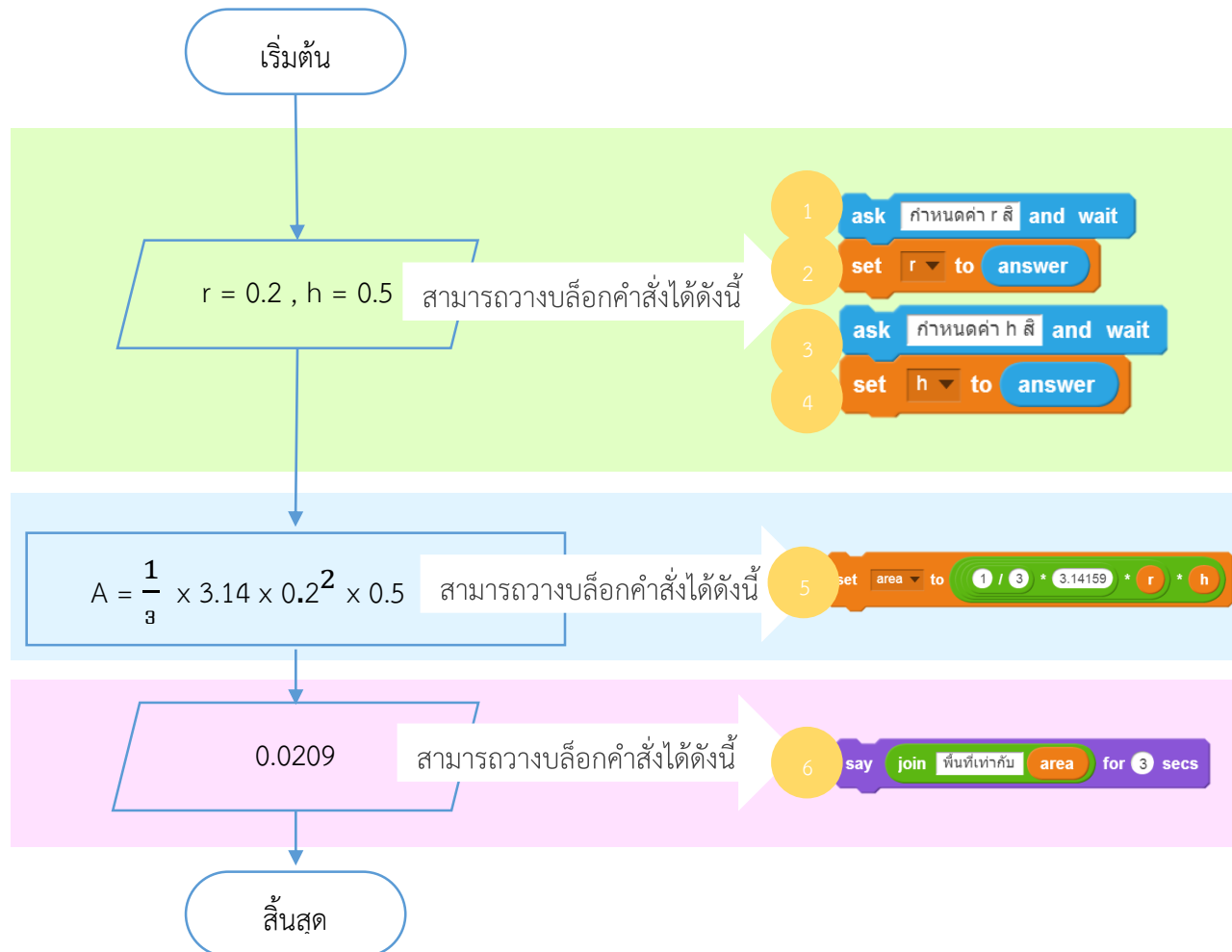
ต่อไปจะนำตัวอย่างการหาคู่อันดับ (X, Y) มาสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Scratch โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกตัวละคร และฉากหลังได้ตามความสนใจของตนเอง ตัวอย่างการสร้างชิ้นงานจะแสดงให้เห็นโดยการนำบล็อกคำสั่งในโปรแกรม Scratch เปรียบเทียบกับผังงานที่ได้เขียนไว้ ดังนี้



จากแผนภาพ (1) เป็นการรอให้ผู้ไข่ป้อนตัวเลขเข้ามา ค่าที่รับเข้าจากผู้ไข่จะถูกเก็บลงในบล็อกคำสั่ง `answer` ก่อน โดยมีค่า `answer = 4` หลังจากนั้นที่บล็อกคำสั่ง (2) `set..num..to..answer` ดำเนินการเก็บค่าที่ผู้ไข่ใส่เข้ามาลงในตัวแปร `num` (3) `set..sum..to..((2*num)+24)` เป็นการเก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ $((2 * num) + 24)$ มีค่าเท่ากับ 32 ลงในตัวแปร `sum` และ (4) เป็นการแสดงผลลัพธ์ โดยผลลัพธ์จะถูกแสดงออกมาเป็นข้อความที่ตัวละครพูดผ่านด้วยแปร `sum` เป็นเวลา 2 วินาที สามารถชมบล็อกคำสั่งและชิ้นงานได้ที่ <https://scratch.mit.edu/projects/111055008/>



อีกหนึ่งตัวอย่างการสร้างชิ้นงานจากโปรแกรม Scratch คือการสร้างชิ้นงานจากตัวอย่างการหาปริมาตรทรงกรวย โดยจะแสดงและอธิบายจากผังงานไปเป็นบล็อกคำสั่งในโปรแกรม Scratch ดังนี้



จากแผนภาพสามารถอธิบายบล็อกคำสั่งได้ ดังนี้

- (1) รอรับค่า ซึ่งเป็นตัวเลขจากผู้ใช้ และค่านี้จะถูกเก็บลงในบล็อกคำสั่ง answer
- (2) คัดลอกค่าที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาจากบล็อกคำสั่ง answer ลงสู่ตัวแปร r จะได้ r=2
- (3) รอรับค่า ซึ่งเป็นตัวเลขจากผู้ใช้ และค่านี้จะถูกเก็บลงในบล็อกคำสั่ง answer โดยจะทำการเก็บแทนที่ค่าที่รับเข้ามาจากข้อที่ (1)
- (4) คัดลอกค่าที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาจากบล็อกคำสั่ง answer ลงสู่ตัวแปร h จะได้ h=5
- (5) เก็บผลลัพธ์จากการคำนวณ $\left(\left(\left(\frac{1}{3}\right)+3.14159\right)*r\right)*h = \left(\left(\left(\frac{1}{3}\right)+3.14159\right)*2\right)*5 = 0.0209$ ลงสู่ตัวแปร area จะได้ area=0.0209

(6) แสดงผลลัพธ์ผ่านการพูดของตัวละคร ด้วยการเชื่อมต่อความ “พื้นที่เท่ากับ” และต่อด้วยค่าในตัวแปร area จะได้ “พื้นที่เท่ากับ 0.0209” ค้างไว้เป็นเวลา 3 วินาที

สามารถรับชมตัวอย่างและบล็อกคำสั่งจากตัวอย่างนี้ได้ที่ <https://scratch.mit.edu/projects/111054597/>

