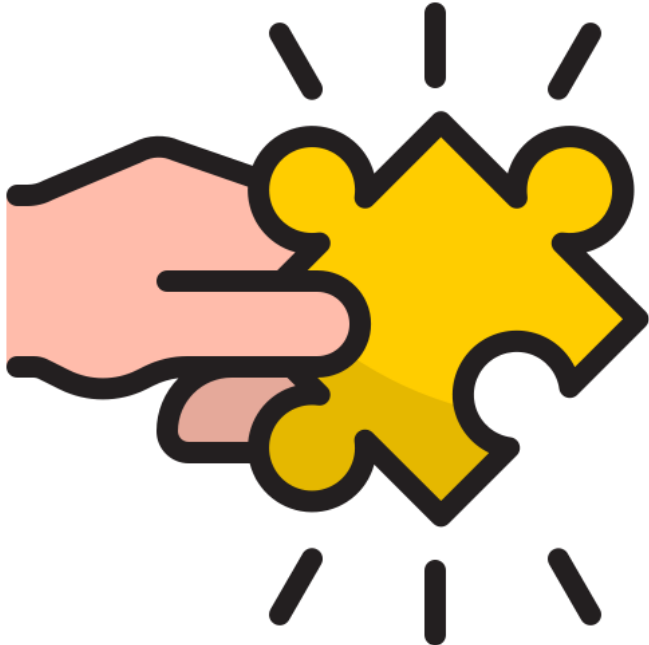




# Computer Programming I: การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ I

## การวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการคำนวณ



อ.ดร.ปัญญนัท อ้นพงษ์

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

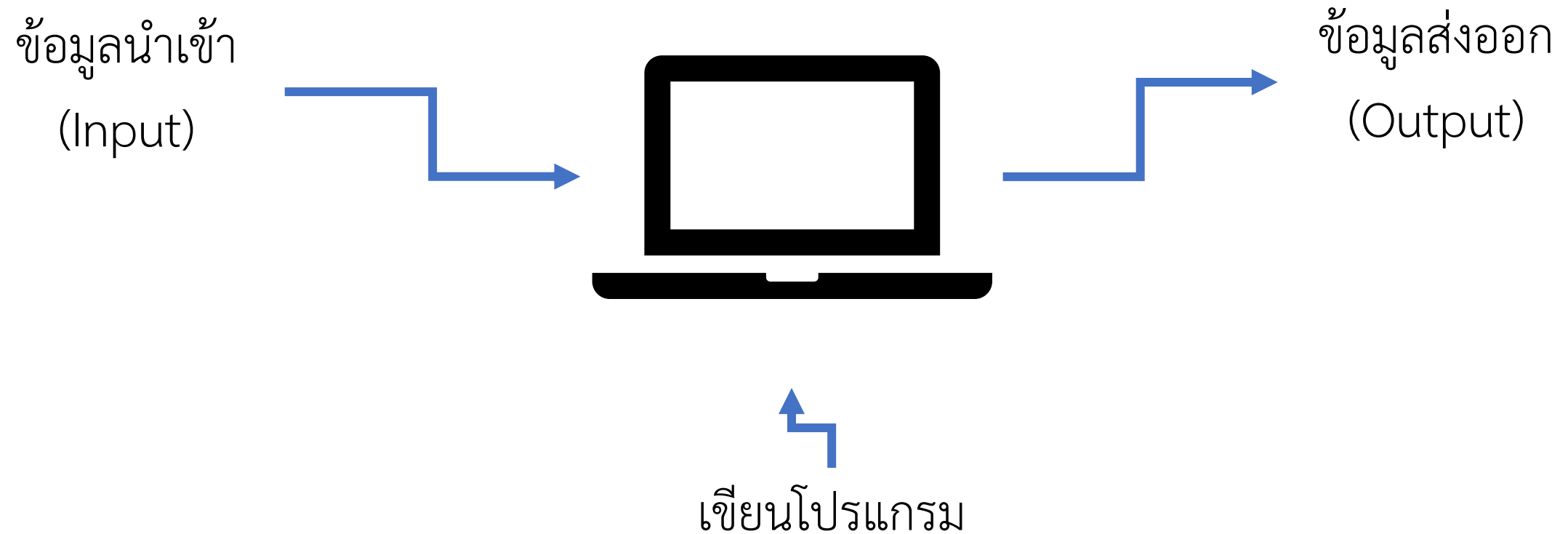
aonpong\_p@su.ac.th

# ทบทวนครั้งที่แล้ว



- จากการเรียนชั่วโมงที่แล้ว เราได้ทำโจทย์การวิเคราะห์และแก้ปัญหากันไปแล้วเล็กน้อย สิ่งที่ได้เน้นย้ำไปได้แก่
  - การวิเคราะห์และแก้ปัญหาคือสิ่งสำคัญ ถ้าเรายังทำโจทย์ข้อนั้นไม่ได้ เราจะเขียนโปรแกรมไม่ได้
  - ยกตัวอย่างการสอนคนขึ้นลิฟต์ ถ้าเรายังขึ้นลิฟต์ไม่เป็น เราก็แนะนำคนอื่นไม่ได้
  - การวิเคราะห์และแก้ปัญหของแต่ละคนสามารถพัฒนาได้จากการทำโจทย์เพื่อเพิ่มประสบการณ์
- มีทริคเล็กน้อยว่า แม้ว่าโจทย์จะมีความเป็นไปได้หลากหลาย แต่รูปแบบของโจทย์ที่จะพบกันบ่อยๆ ก็มีจำกัด ดังนั้นเมื่อลองทำไประยะหนึ่งจะรู้สึกได้ว่าโจทย์เริ่มซ้ำๆ

# ทบทวนครั้งที่แล้ว



# Outline



- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์โจทย์
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

# การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า



- การวิเคราะห์ว่าโจทย์ต้องการข้อมูลขาเข้าและขาออกเป็นข้อมูลใด เป็นสิ่งแรกที่เราควรเริ่มมองหาเมื่อทำการวิเคราะห์โจทย์
- เป็นสิ่งที่เราทำเกือบทุกครั้งในการคำนวณ (โจทย์ของวิชานี้มักจะมีข้อมูลเข้าและออกเกือบ 100%)
- แต่ก็ไม่จำเป็นที่โจทย์ทุกข้อจะมีข้อมูลขาเข้า

# การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า

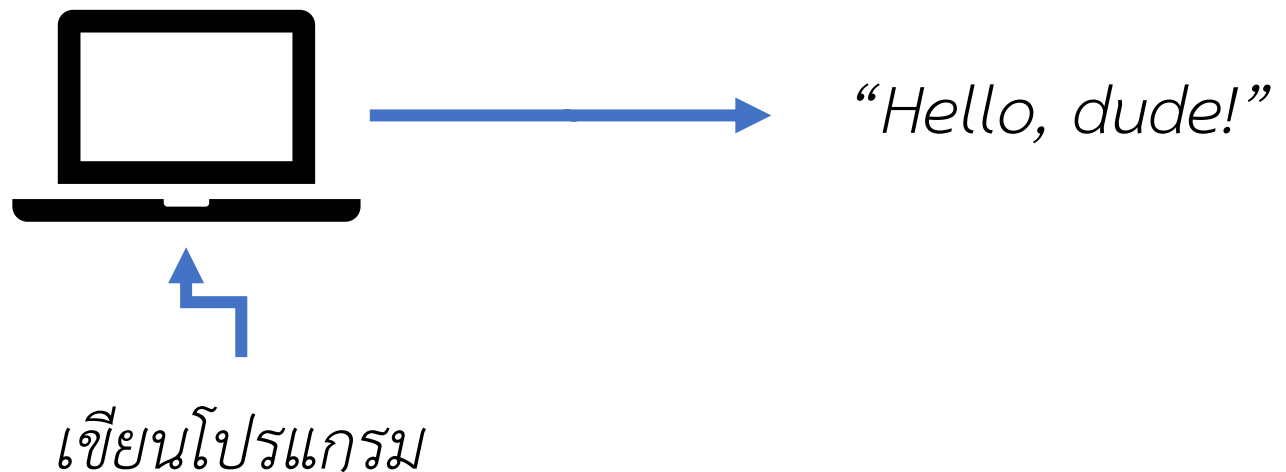


- ตัวอย่าง จงเขียนโปรแกรมที่แสดงคำว่า “Hello, dude!” บนหน้าจอแสดงผล
- คำถาม สิ่งที่นักศึกษาต้องทราบก่อนเขียนโปรแกรมนี้คืออะไร?
  - เราต้องรู้ตัวเลขอะไรก่อนหรือไม่?
  - เราต้องรู้ชื่อคนที่จะมาอ่านข้อความของเราหรือไม่?
  - เราต้องรู้รหัสประจำตัวประชาชนเจ้านายหรือไม่?
  - อื่นๆ
- คำตอบ ไม่ต้องรู้อะไรก่อน เพราะไม่ว่าคนที่จะมาอ่านข้อความของเราคือใคร หรือรหัสประจำตัวประชาชนของเจ้านายเราคืออะไร โปรแกรมของเราก็จะแสดงคำว่า “Hello, dude!” ออกมาอยู่ดี

# การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า



- ตัวอย่าง จงเขียนโปรแกรมที่แสดงคำว่า “Hello, dude!” บนหน้าจอแสดงผล
- คำถาม โปรแกรมนี้ต้องการข้อมูลนำเข้าหรือไม่?
- คำตอบ ไม่



# การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า



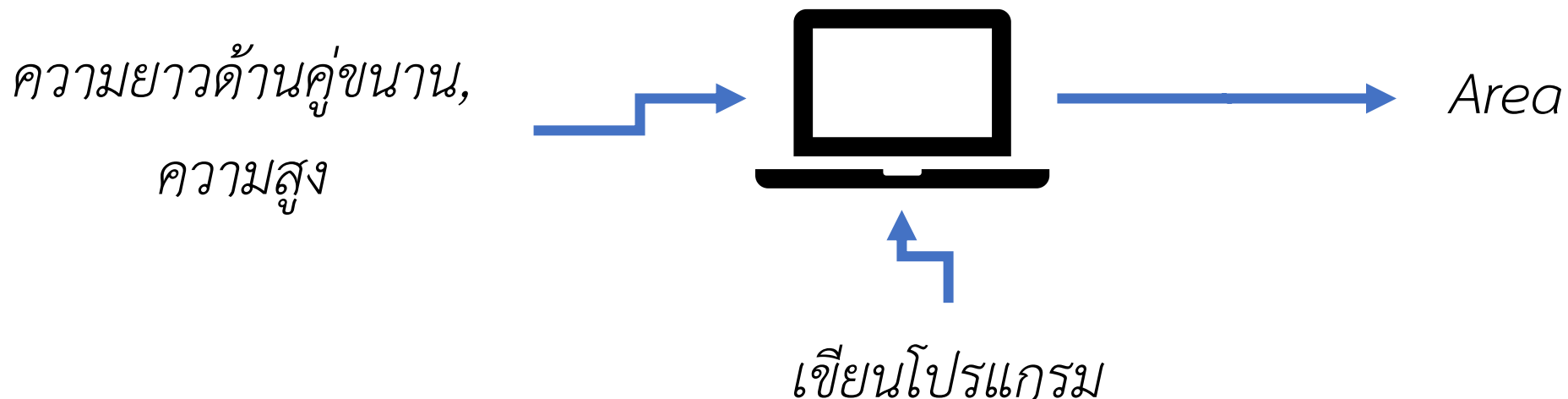
- ตัวอย่าง จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสอง และความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
- คำถาม สิ่งนี้นักศึกษาต้องทราบก่อนเขียนโปรแกรมนี้คืออะไร?
  - ถ้าเราไม่ทราบความยาวด้านคู่ขนานทั้งสอง และความสูงของรูปสี่เหลี่ยม เราจะไม่สามารถคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมรูปนั้นได้
- คำตอบ
  - ความยาวด้านคู่ขนานทั้งสอง
  - ความสูงของรูปสี่เหลี่ยม



# การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า




- ตัวอย่าง จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสอง และความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
- คำถาม โจทย์นี้ต้องการข้อมูลนำเข้าหรือไม่?
- คำตอบ ต้องการข้อมูลนำเข้า



# การอ่านข้อมูลเข้า



- ใช้คำว่า **READ** หรือ **INPUT** ใน Flowchart เพื่อแสดงว่าเราจะอ่านข้อมูลเข้า
- กรณีเขียนใน Flowchart จะใช้สัญลักษณ์ 
- หมายเหตุ ไม่ว่าการเขียนโปรแกรมจะเป็นลักษณะใดล้วนต้องการข้อมูล แต่ให้สังเกตว่าบางครั้งข้อมูลเหล่านั้นไม่ได้มาจากผู้ใช้ แต่อาจถูกระบุไว้ตายตัวในโจทย์ตั้งแต่แรก

# ปัญหาใดบ้างที่ต้องการข้อมูลขาเข้า (1)



1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้ง สอง จำนวนนั้น
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้งานหน้าจอว่า “Welcome to Silpakorn”
3. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
4. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100

## ปัญหาใดบ้างที่ต้องการข้อมูลขาเข้า (2)

5. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
6. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
7. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
8. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
9. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

# ตัวอย่างโจทย์ที่น่าสนใจ

- จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$

โจทย์ข้อนี้น่าสนใจ เพราะถ้าดูเผินๆจากโจทย์ จะเห็นได้ว่าเป็นผลบวกอนุกรมกำลังสอง ซึ่งมีเลขฐานเป็น 1 ถึง 100 เรียงไปตามลำดับ (ดูออกไม่ยาก) แต่เมื่อลองมาดูโจทย์อีกข้อที่คล้ายกัน

- จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม  $1+4+9+\dots+10000$

จะเห็นว่าจริงๆแล้วเป็นโจทย์เดียวกัน แต่ไม่ได้กำหนดตัวเลขมาในรูปแบบกำลังสองตรงๆ ทำให้เมื่อวิเคราะห์โจทย์ ผู้วิเคราะห์จะรู้สึกได้ว่าโจทย์ยากขึ้น การจะทำโจทย์ในลักษณะนี้ต้อง ฝึกสังเกตรูปแบบของปัญหา จนชำนาญ

# สรุปเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเข้า



- จะเห็นได้ว่ามีโจทย์แบบที่ต้องอ่านข้อมูลเข้าและแบบที่ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า
  - นักศึกษาต้องแยกแยะโจทย์ทั้งสองลักษณะให้ได้
- ข้อมูลอาจไม่แสดงให้เห็นตรงๆ
  - นักศึกษาต้องอ่านโจทย์อย่างถี่ถ้วน ระมัดระวังเรื่องภาษาที่โจทย์ใช้ และแยกให้ได้ว่าข้อมูลอยู่ส่วนไหนของโจทย์ และต้องการข้อมูลใดเพิ่ม
- บางครั้งอาจพบตัวแปรในโจทย์ ไม่ได้จำเป็นว่าต้องเป็นข้อมูลขาเข้า
  - นักศึกษาต้องอ่านโจทย์อย่างถี่ถ้วน ระมัดระวังเรื่องภาษาที่โจทย์ใช้
- อาจต้องคำนวณผลลัพธ์ประกอบการพิจารณาว่าข้อมูลจากโจทย์เพียงพอหรือไม่

# Outline



- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์โจทย์
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

# การแสดงผลลัพธ์




- แม้ว่าไม่ใช่โจทย์ในโลกทุกข้อจะต้องมีการแสดงผลลัพธ์ แต่ในวิชานี้ ระดับการเรียนรู้จะ มีการแสดงผลลัพธ์เสมอ
- เพราะถ้าไม่มีการแสดงผลลัพธ์ เราจะไม่รู้ว่ากระบวนการที่ใช้ถูกต้องหรือไม่



# การแสดงผลลัพธ์



- ในซูโดโค้ด และ Flowchart เราใช้คำว่า **PRINT** แทนการแสดงผลลัพธ์ทางหน้าจอ ตามด้วยค่าที่จะแสดง เช่น
  - **PRINT 5** เป็นการบอกให้พิมพ์เลข 5
  - **PRINT X** เป็นการบอกให้พิมพ์ค่าของตัวแปร X
  - **PRINT 'X'** เป็นการบอกให้พิมพ์ตัวอักษร X
- กรณีเขียนใน Flowchart จะใช้สัญลักษณ์  เช่นเดียวกับการนำข้อมูลเข้า

# การแสดงผลลัพธ์



- ในวิชานี้ การแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้องคือทุกอย่าง
- นักศึกษาสามารถใช้วิธีการใดก็ได้ที่สามารถแก้ไขปัญหาที่โจทย์ต้องการ และแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้องในทุกกรณี (ยกเว้นโจทย์บังคับวิธีที่ต้องใช้ แต่จะเป็นส่วนน้อยมากๆ ในรายวิชานี้)
- ดังนั้น ผลลัพธ์คือจุดประสงค์ของโปรแกรม
- และจุดประสงค์ของโปรแกรม ก็คือจุดประสงค์ของโจทย์ด้วย

# การแสดงผลลัพธ์: จุดประสงค์ของการทำงาน

- นักศึกษาจะต้องทราบจุดประสงค์ของโปรแกรมที่จะเขียนก่อนเริ่มวางแผนเขียนโปรแกรม
  - นักศึกษาต้องวิเคราะห์จนเข้าใจจุดประสงค์ของโจทย์
  - ผลลัพธ์จึงเป็นสิ่งที่ต้องทราบที่มาที่เป็นอันดับต้นๆ
- ถ้านักศึกษาไม่ทราบจุดประสงค์ที่ชัดเจน หรือเข้าใจผิด เช่น โจทย์ต้องการหาผลบวกของเลขคู่จาก 1 ถึง 10 แต่เข้าใจจุดประสงค์ผิดเป็น ผลบวกของเลข 1 ถึง 10 แทน ผลลัพธ์ก็จะผิด
- จุดประสงค์อาจมีมากกว่าหนึ่งอย่าง แนะนำให้สรุปทุกจุดประสงค์ของโจทย์ให้ชัดเจน เช่น จงเขียนโปรแกรมหาส่วนสูงและน้ำหนักนักศึกษาเฉลี่ยในคลาส

# ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ (1)



1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้บนหน้าจอว่า “Welcome to Silpakorn”
3. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
4. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100

## ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ (2)

5. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
6. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
7. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
8. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
9. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

# สรุปเรื่องการแสดงผลลัพธ์



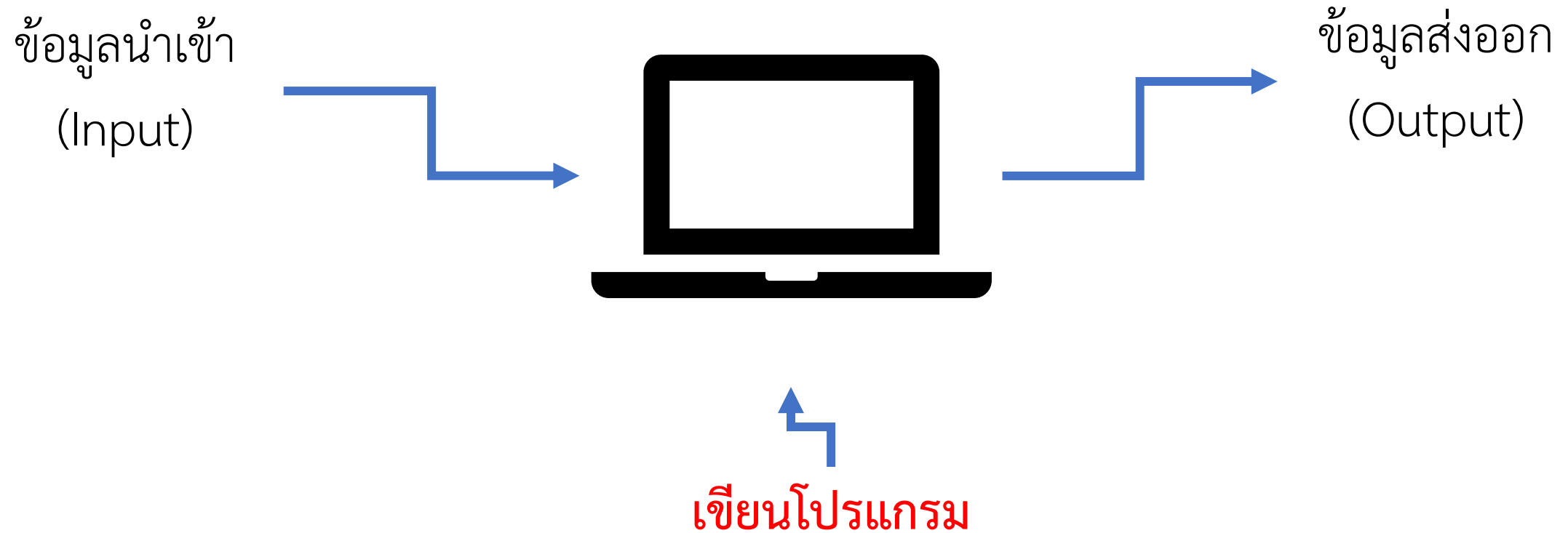
- สังเกตว่าถ้าไม่มีการอ่านข้อมูลเข้า ผลลัพธ์จะตายตัว (เพราะไม่มีตัวแปรมาเปลี่ยนแปลงกระบวนการภายใน เขียนยังไง รันกี่ครั้งก็ออกมาแบบนั้น)
- คำตอบที่โจทย์ต้องการอาจมีมากกว่า 1 อย่าง และการแสดงค่าอาจต้องแสดงมากกว่า 1 ครั้ง
- จะต้องตอบให้ครบถ้วนทุกประเด็น ที่โจทย์เรียกร้องมา

# Outline



- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์โจทย์
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

# การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

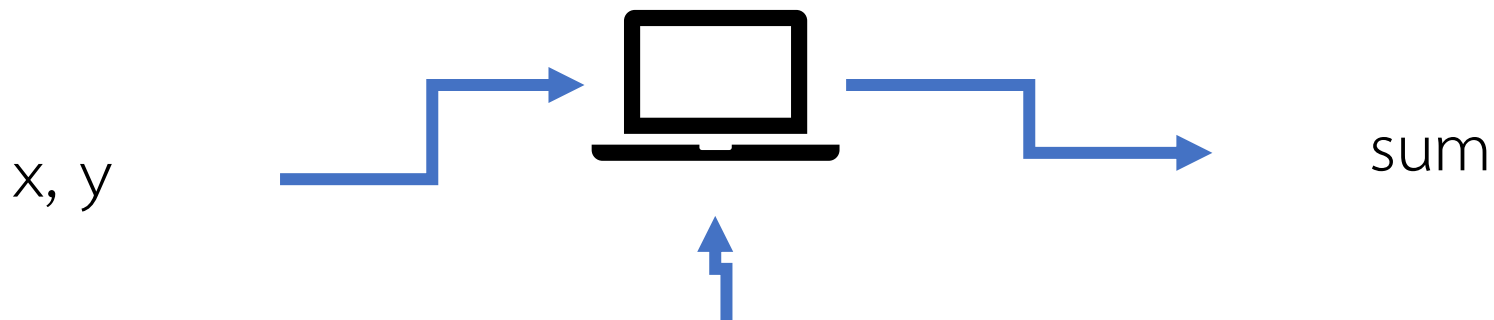




# การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา



- แนวคิดคือ จะทำอย่างไรกับข้อมูลนำเข้า ให้ได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลขาออกแบบที่เราคาดหวังไว้
- เช่น ต้องการเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวก
  - ข้อมูลขาเข้า : จำนวนเต็ม  $x$  และ  $y$
  - ข้อมูลขาออก : ผลบวกของทั้งสองจำนวน ( $sum$ )

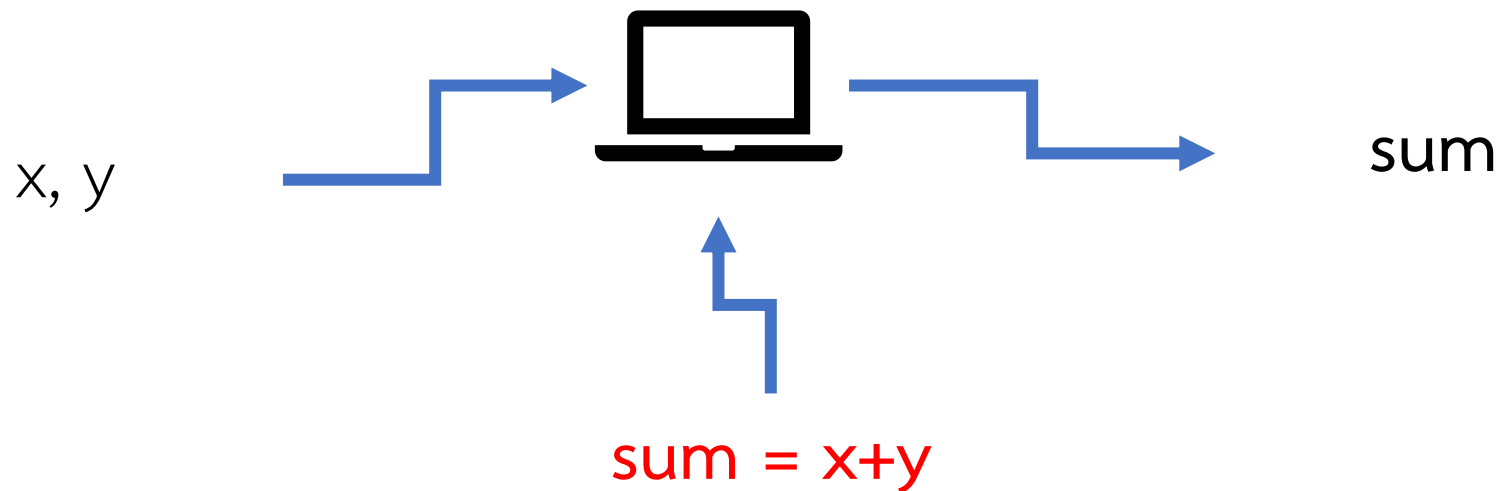


เขียนโปรแกรม (ตอนนี้ยังไม่รู้จะทำอย่างไร)

# การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

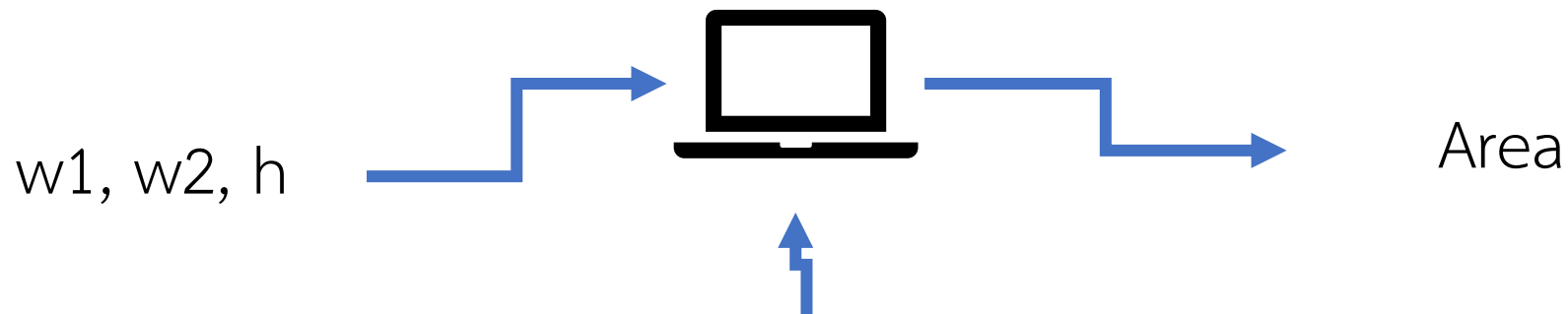


- sum ที่เราอยากได้ คือการนำ  $x$  ไปรวมกับ  $y$
- ดังนั้น  $sum = x + y$



# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (1)

1. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
  - ข้อมูลขาเข้า : ความยาวด้านคู่ขนานทั้งสอง ( $w1$  และ  $w2$ )  
ความสูงของรูปสี่เหลี่ยม ( $h$ )
  - ข้อมูลขาออก : พื้นที่สี่เหลี่ยม (Area)



เขียนโปรแกรม (ตอนนี้ยังไม่รู้จะทำอย่างไร)

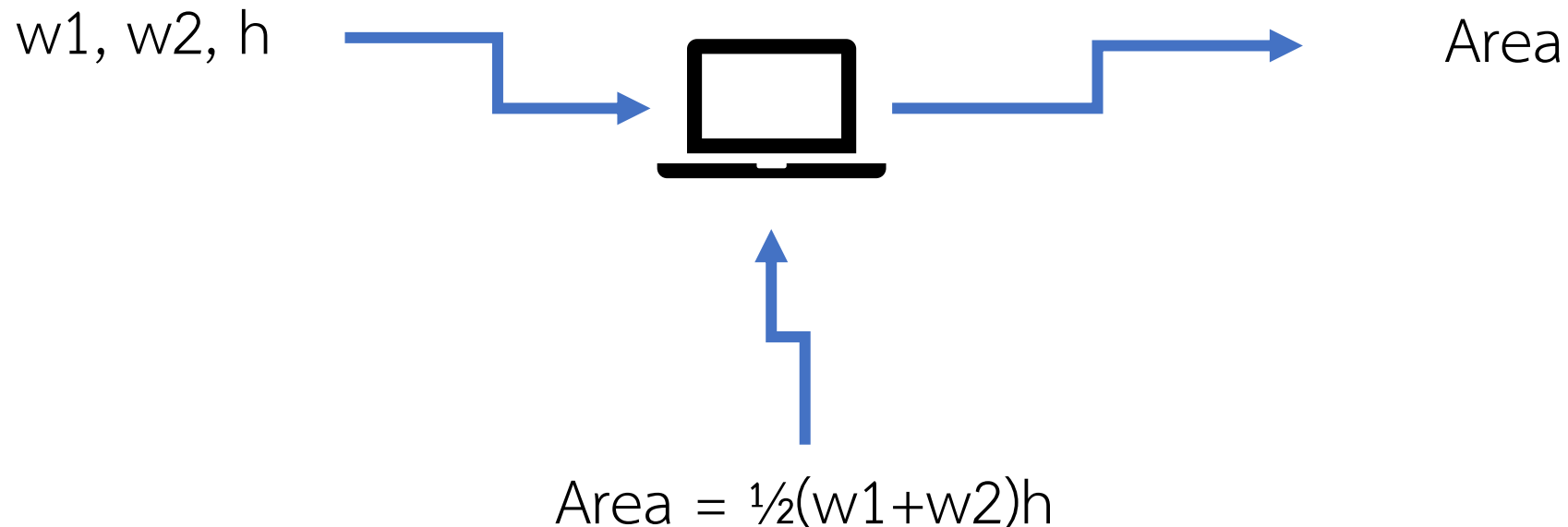
# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (2)



จากความรู้ที่เรามี เราจะหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมูได้จากสมการ

$$\text{Area} = \frac{1}{2}(w_1 + w_2)h$$

เราจึงสามารถเขียนโปรแกรมที่ใช้คำนวณ Area ได้แล้ว



# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (3)



- ในวิชานี้บางครั้งโจทย์ก็ให้ความสัมพันธ์เหล่านี้มาเลย แต่บางครั้งก็ไม่ได้ให้มา ทำให้เราต้องอาศัยความรู้ที่เรามีในการคิดความสัมพันธ์ออกมา (แต่โจทย์ก็ไม่โจมตีลึกซึ่งขนาดนั้น)
- โจทย์การคำนวณอย่างที่ได้ยกตัวอย่างในข้อที่แล้ว สามารถอธิบายในรูปสมการได้ ถ้าเขียนสมการได้ก็ถือว่าทำโจทย์เกือบจะสิ้นสุดแล้ว
- แต่หลายๆ ปัญหาที่จะได้เจอมักจะไม่ใช้การคิดคำนวณตรง ๆ

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (4)

**โจทย์** การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา

**ข้อมูลเข้า** : คะแนนนักศึกษา (score)

**ผลลัพธ์** : เกรด (grade) (สามารถเป็นตัวอักษรได้สามค่า ในที่นี้กำหนดให้เป็น 'F', 'P' และ 'A' แทน ตก, ผ่าน และยอดเยี่ยม ตามลำดับ)

**ความสัมพันธ์** : จะเห็นได้ว่าข้อนี้ไม่ใช้การคำนวณตัวเลข แต่เป็นการแยกประเภท จึงไม่สามารถเขียนความสัมพันธ์เป็นสมการได้ จะต้องใช้การเปรียบเทียบค่าแทน

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (5)

**โจทย์** การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา

การเปรียบเทียบจากโจทย์ข้อนี้ จะมีอยู่ 3 กรณี (สำหรับ ตก, ผ่าน และยอดเยี่ยม)

1.  $\text{score} < 40$  // ตก
2.  $40 \leq \text{score} < 80$  // ผ่าน
3.  $\text{score} \geq 80$  // ยอดเยี่ยม

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (6)

จะเห็นได้ว่า การเปรียบเทียบข้อมูลในการเขียนโปรแกรมก็คือการเปรียบเทียบค่าโดยอาศัยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์นั่นเอง

เครื่องหมายที่มักใช้ในการ**เปรียบเทียบ**สำหรับเขียนโปรแกรมตัวอื่น ๆ ที่ใช้บ่อย คือ

- เครื่องหมาย เท่ากับ  $=$
- เครื่องหมาย ไม่เท่ากับ  $\neq$



# หน้าที่ของเครื่องหมายเท่ากับ =

เครื่องหมายเท่ากับ = ในการเขียนโปรแกรมมีหน้าที่ 2 หน้าที่

1. **ใช้กำหนดค่า** โดยการนำค่าทางฝั่งขวาของเครื่องหมาย ไปใส่ในตัวแปรทางฝั่งซ้าย  
เช่น  $x = 3+4$  จะเป็นการนำผลลัพธ์ของ  $3+4$  ไปใส่ในตัวแปร  $x$
2. **ใช้เปรียบเทียบค่า** โดยการนำค่าทางฝั่งซ้ายไปเทียบกับค่าทางฝั่งขวาว่าเท่ากันหรือไม่ ในกรณีนี้ การใช้เครื่องหมายเดียวกันสำหรับ 2 หน้าที่ ทำให้เกิดปัญหาดังนั้นภาษาซีจึงใช้เครื่องหมาย  $==$  (เท่ากับ 2 ครั้ง) ในการทำหน้าที่เปรียบเทียบค่าระหว่างซ้ายกับขวา เช่น  $x == 3+4$  จะเป็นการเปรียบเทียบว่าค่าของ  $x$  ตอนนี้ มีค่าเท่ากับ  $3+4$  หรือไม่ ถ้าใช่ เครื่องหมาย  $==$  จะให้ผลลัพธ์ทั้งประโยคนั้นเป็นจริง หรือ เท็จ (สังเกตว่าไม่ได้ให้ผลเป็นตัวเลข)

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (7)

5. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่

ข้อมูลขาเข้า : ตัวเลขจำนวนเต็มจากผู้ใช้ (N)

ข้อมูลขาออก: แยกประเภทว่าเป็นเลขคู่หรือคี่ (result) ค่าที่เป็นไปได้คือ odd, even

ความสัมพันธ์:

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (8)

ลองคิดดูก่อนว่าถ้าเราอยากจะรู้ว่าเลขสักตัวเป็นเลขคู่หรือคี่ เราจะรู้ได้อย่างไร

- (1) ดูเลขหลักหน่วยว่าเป็นคู่หรือคี่ <- ยังคลุมเครือ เพราะสุดท้ายก็ยังติดคำถามเดิม
- (2) ถ้าเลขหลักหน่วยเป็น 0, 2, 4, 6, 8 ก็จะเป็นเลขคู่ <- ใช้ได้
- (3) ถ้าเลขนั้นหาร 2 แล้วลงตัว ก็จะเป็นเลขคู่ <- ใช้ได้
- (4) ลองคิดวิธีอื่นๆดู

ทุกวิธีการที่บอกเลขคู่และคี่ได้อย่างชัดเจนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหานี้ได้ (แม้จะไม่ได้เหมาะสมทุกวิธี) แต่วิธีที่นิยมและไม่ซับซ้อน น่าจะเป็นวิธีที่ 3

**หลักการคือ** ถ้าเลขตัวนั้น **หาร 2 แล้วเหลือเศษ 1 จะเป็นเลขคี่** ถ้าเหลือเศษ 0 จะเป็นเลขคู่

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (9)

## จะหาเศษได้อย่างไร

นักศึกษาอาจคุ้นเคยกับการใช้เครื่องหมาย  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$  อยู่แล้ว แต่ในการเขียนโปรแกรม มีอีกเครื่องหมายหนึ่งที่ใช้บ่อยไม่แพ้กัน นั่นคือเครื่องหมาย modulo หรือการหาเอาเศษ

ตัวอย่างเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ (เราไม่ได้ใช้ตัวนี้)

$8 \equiv 3 \pmod{5}$       หมายถึง 8หาร 5 แล้วเหลือเศษ 2

$8 \equiv 0 \pmod{2}$       หมายถึง 8หาร 2 แล้วเหลือเศษ 0

$7 \equiv 1 \pmod{2}$       หมายถึง 7หาร 2 แล้วเหลือเศษ 1

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (10)



## จะหาเศษได้อย่างไร

ในระบบคอมพิวเตอร์ง่ายกว่านั้น คอมพิวเตอร์ยอมให้เรากำหนดตัวตั้งและตัวหาร (เหมือนการ  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$  ธรรมดา) แล้วมันจะคำนวณเศษให้เรา โดยใช้เครื่องหมาย `mod` หรือ `%` (เครื่องหมายเปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ได้มีหน้าที่หาเปอร์เซ็นต์)

## ตัวอย่างการใช้ modulo (`mod`; `%`)

$R = 8 \text{ mod } 5$       หมายถึง นำ 8 ไปหาร 5 ได้เศษเท่าไร เก็บไว้ในตัวแปร R (3)

$R = 8 \text{ mod } 2$       หมายถึง นำ 8 ไปหาร 2 ได้เศษเท่าไร เก็บไว้ในตัวแปร R (0)

$R = 7 \text{ mod } 2$       หมายถึง นำ 7 ไปหาร 2 ได้เศษเท่าไร เก็บไว้ในตัวแปร R (1)

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (11)



กลับมาที่โจทย์ ถ้าต้องการหาว่าเป็นเลขคู่ หรือคี่ ก็เพียงนำเลขนั้นไปหาร 2 แล้วดูว่าเศษเป็นเท่าไร

ตามที่ได้กำหนดข้อมูลนำเข้าและขาออกไว้แล้ว จะได้ว่า

$R = N \bmod 2$       // เมื่อ N เป็นข้อมูลนำเข้า R เป็นตัวแปรชั่วคราว

ถ้าคำนวณแล้ว  $R == 1$  ให้ผลลัพธ์ RESULT = “odd”

ถ้าคำนวณแล้ว  $R == 0$  ให้ผลลัพธ์ RESULT = “even”

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (12)



6. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช

ข้อมูลขาเข้า :

ข้อมูลขาออก:

ความสัมพันธ์:

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (13)



8. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรม  
คำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป  $N$  เครื่อง

ข้อมูลขาเข้า :

ข้อมูลขาออก:

ความสัมพันธ์:



# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (14)



4. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100

ข้อมูลขาเข้า : -

ข้อมูลขาออก: ผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100 (sum)

ความสัมพันธ์:  $sum = 2+4+6+...+100$  ซึ่งมีวิธีการคำนวณหลายวิธี

- (1) พิมพ์ลงไปโปรแกรมเลย ว่า  $sum = 2+4+6+...+100$  (แต่ย่อแบบนี้ไม่ได้)
- (2) ใช้สมการ อนุกรมเลขคณิต (แต่ต้องจำสูตร ถ้าจำสูตรได้ก็ใช้ได้)
- (3) ใช้การวนทำซ้ำ หรือเรียกกันติดปากว่า **วนลูป (loop)**

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (15)



7. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$

ข้อมูลขาเข้า : -

ข้อมูลขาออก: ผลบวกของกำลังสองของเลขที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100 (sum)

ความสัมพันธ์: เราต้องนำข้อมูลแต่ละตัวมายกกำลังสองและบวกกันทั้งหมด อาจใช้การวนซ้ำ (Loop) ในการแก้ปัญหานี้

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (16)



7. หนังสือคู่มือเรียนภาษาชีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อ หนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรม คำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

ข้อมูลขาเข้า : - (โจทย์ให้ข้อมูลทุกอย่างจนครบแล้ว)

ข้อมูลขาออก: จำนวนหนังสือที่ทำให้ยอดสั่งซื้อเป็น 700 บาท ( $x$ )

ความสัมพันธ์:  $x = 700/179$  แล้วปัดเศษขึ้น (ถามร้านแล้วไม่ยอมแบ่งขาย)

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (17)



การปิดเศษขึ้นเป็นอีกอย่างที่น่าสนใจ เพราะในการคิดเอง การปิดเศษขึ้นไม่ใช่เรื่องที่ซับซ้อน เพียงแค่ถ้าหารกันแล้วได้เศษ เราก็ปิดขึ้นซะ

แต่เราจะบอกคอมพิวเตอร์ให้ปิดเศษขึ้นได้อย่างไร?

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (18)



## ธรรมชาติการหารจำนวนเต็มของคอมพิวเตอร์

ปกติแล้ว ถ้าทำการนำจำนวนเต็มสองตัวมาหารกันในภาษาซี ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะเป็นจำนวนเต็ม (แม้ว่าจะไม่ลงตัวก็ตาม) คอมพิวเตอร์จะทำการปัดเศษทิ้ง

$$1/2 = 0$$

$$9/5 = 1$$

แต่แทนที่จะปัดขึ้น ระบบกลับปัดลงจนเศษหายหมด

การแก้ปัญหานี้ก็มีหลายวิธี ในที่นี้จะยกตัวอย่าง 3 วิธี

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (19)



วิธีที่ 1 ใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ที่ชื่อ ceiling function ในภาษาคณิตศาสตร์จะเขียนแทนด้วยเครื่องหมาย  $\lceil \quad \rceil$

$$x = \left\lceil \frac{700}{179} \right\rceil$$

วิธีนี้เป็นที่นิยมเพราะชัดเจน แต่สำหรับบางคนที่ไม่รู้จักตัวดำเนินการนี้ก็ยังมีความเลือกอีกหลายทาง

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (20)



วิธีที่ 2 เพิ่มตัวตั้งเท่ากับตัวหารแล้วลบด้วย 1

อย่างที่เราคุ้นแล้วว่าคอมพิวเตอร์จ้องจะปิดเศษลง ดังนั้นเราจะเพิ่มค่าตัวตั้งเพื่อชดเชยสิ่งที่มันจะตัดออกไป โดย

1. ให้เพิ่มตัวตั้งขึ้นไปอีกเป็นค่าเท่ากับตัวหาร ลบด้วย 1 ในที่นี้คือ

$$700 (\text{ตัวตั้ง}) + 179 (\text{ตัวหาร}) - 1 = 878$$

2. จากนั้นนำผลที่ได้ไปทำการตั้งหารตามปกติแทนตัวตั้งตัวเดิม นั่นคือ

$$878 / 179 \text{ ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็น } 4.905$$

3. คอมพิวเตอร์จะปิดเศษทิ้งทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นเท่าไร ดังนั้นคอมพิวเตอร์จะให้ผลลัพธ์เป็น 4

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (21)



ถ้าลองหารเลขตัวเดิมออกมาเพื่อเปรียบเทียบจะได้ดังนี้

$$\frac{700}{179} = 3.910615$$

คอมพิวเตอร์ให้คำตอบเป็น 3

$$\frac{878}{179} = 4.905028$$

คอมพิวเตอร์ให้คำตอบเป็น 4

ถ้ากลับไปทำการสั่งซื้อหนังสือ ถ้าสั่ง 3 เล่ม ราคาจะอยู่ที่ 537 บาท ซึ่งยังไม่ได้ส่วนลดค่าส่ง  
แต่ถ้าสั่ง 4 เล่ม ราคาจะอยู่ที่ 716 บาท ซึ่งเกิน 700 บาทมานิดหน่อย



# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (22)



สรุปสูตร เมื่อตัวตั้งคือ N และตัวหารคือ D สูตรหารปัดเศษขึ้นคือ

$$(N + D - 1) / D$$

# ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (23)



วิธีที่ 3 เช็คเศษแล้วปิดขึ้น

วิธีนี้ใช้แนวคิดที่ว่า ถ้าเลข**หารลงตัว**อยู่แล้ว เราก็สามารถใช้ผลหารนั้นได้เลย

แต่ถ้าเลข**หารไม่ลงตัว** (ระบบคอมพิวเตอร์จะปิดเศษทิ้งทั้งหมดจนกลายเป็นจำนวนเต็ม) ถ้าเรารู้แบบนี้เราก็สามารถ +1 ได้ทันที

เช่น  $1/2 = 0$  จากนั้นคิด  $1\%2 = 1$  (หารไม่ลงตัว) ดังนั้นให้นำผลจาก  $1/2$  ไปบวก 1 ซึ่งจะได้ 1

$9/5 = 1$  จากนั้นคิด  $9\%5 = 4$  (หารไม่ลงตัว) ดังนั้นให้นำผลจาก  $9/5$  ไปบวก 1 ซึ่งจะได้ 2

$8/4 = 2$  จากนั้นคิด  $8\%4 = 0$  (หารลงตัว) ดังนั้น ใช้คำตอบของ  $8/4$  ซึ่งเท่ากับ 2 ได้เลย

วิธีการจะรู้ว่าเลขทั้งสองตัวนั้นหารกันลงตัวหรือไม่ก็เพียงใช้ mod ที่ได้นำเสนอไปแล้วมาตรวจสอบ ถ้าผล mod เป็น 0 คือหารลงตัว ถ้าผล mod ไม่เป็น 0 คือหารไม่ลงตัว

# สรุปเรื่องราวต่างๆ (1)



## ข้อมูลนำเข้า

- อ่านจากผู้ใช้
- ซ่อนอยู่ในโจทย์
- ตัวโปรแกรมสังเคราะห์ขึ้น (โจทย์อนุกรม)

## เรื่องควรระวังเกี่ยวกับข้อมูลเข้า

1. บางโจทย์ ข้อมูลขาเข้าอาจมีหลายแบบอยู่ด้วยกันในข้อเดียว
2. ข้อมูลขาเข้าอาจปรากฏเป็นชื่อตัวแปรอยู่ในโจทย์ (ไม่เสมอไป)
3. ถ้าข้อมูลเข้าอยู่ในรูปตัวแปรไม่ทราบค่า มักจะต้องมีการอ่านค่าข้อมูลเข้าเพื่อกำหนดค่าตัวแปรนั้น

# สรุปเรื่องราวต่างๆ (2)



## ข้อมูลขาออก (ผลลัพธ์)

- ผลลัพธ์อาจมีมากกว่า 1 ต้องตอบให้ครบทุกอย่าง
- ควรคำนึงถึงสิ่งที่จะตอบอยู่ตลอดเวลาว่าต้องการตอบในรูปแบบจำนวนเต็ม ทศนิยม ตัวอักษร ข้อความ และมีหน่วยเป็นอะไร
  - บางครั้งโจทย์ถามข้อความแต่เราส่งข้อมูลออกเป็นตัวเลข
  - บางครั้งโจทย์ถามนาที่ แต่เราตอบเป็นชั่วโมง
- บางครั้งผลลัพธ์ก็แสดงเป็นตัวแปรอยู่ภายในโจทย์ (ไม่เสมอไป)
- กรณีไม่มีข้อมูลขาเข้า ข้อมูลขาออกจะตายตัว (เป็นโจทย์เลขธรรมดา)

# สรุปเรื่องราวต่างๆ (3)



## ประเภทการคำนวณ

### ■ คำนวณตรงๆ

- ต้องหาสมการออกมาให้ได้
- ข้อการหาอนุกรม การแปลงปีค.ศ. การหาจำนวนหนังสือที่ต้องสั่งซื้อ

### ■ แบบแบ่งประเภท

- มักใช้การเปรียบเทียบจำนวนด้วยเครื่องหมาย  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $=$  และ  $\neq$
- รัศมีครึ่งวงกลมเครื่องหมาย = (กำหนดค่า) และ  $==$  (เปรียบเทียบ)
- อาจต้องใช้มากกว่า 1 เครื่องหมายในข้อเดียว บางครั้งต้องเทียบหลายครั้งเป็นกรณีๆไป
- ข้อตัดเกรด เลขคู่เลขคี่

# สรุปเทคนิค (1)



## การแยกเลขคู่เลขคี่

- ประยุกต์ใช้การหารเอาเศษ หรือ mod โดยนำค่านั้นไป mod 2 ถ้าได้ 0 แสดงว่าเป็นเลขคู่ ถ้าได้ 1 แสดงว่าเป็นเลขคี่

## การปัดเศษขึ้น

- ใช้ Ceiling Function ในภาษาคอมพิวเตอร์
- ใช้วิธีบวกเข้าลบหนึ่ง สูตร  $(N+D-1)/D$
- ใช้วิธีเช็คเศษแล้วบวกหนึ่ง โดยใช้ mod มาช่วย ถ้า mod แล้วได้ 0 ใช้ค่านั้นเลย ถ้า mod แล้วเหลือเศษ ให้บวกผลลัพธ์ขึ้นอีกหนึ่ง

# สรุปเทคนิค (2)



## การปิดเศษลง

- ไม่ต้องทำอะไร เพียงหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็ม ภาษาซีจะให้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มโดยปิดเศษลง

การสังเคราะห์ข้อมูลเข้าจะจำเป็นเป็นอย่างมาก เมื่อต้องแก้ปัญหาที่มีข้อมูลมีจำนวนมาก แต่อยู่ในรูปแบบที่แน่นอน เช่นการบวกเลขอนุกรม

- มักจะทำอยู่ในรูปแบบการวนซ้ำ (loop)
- การรู้จักตั้งชื่อข้อมูลเข้าและผลลัพธ์ในโจทย์จะช่วยให้เราเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ได้ดีขึ้น และยังช่วยลดความสับสนอีกด้วย

เช่น  $sum = x+y$  และ  $Y2 = Y+543$  เป็นต้น

# Note

