



การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

Computer Programming I

การวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการคำนวณ

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์

Emails : pinyotae+111 at gmail dot com, pinyo at su.ac.th

Web : <http://www.cs.su.ac.th/~pinyotae/compro1/>

Facebook Group : [ComputerProgramming@CPSU](#)

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



หัวข้อเนื้อหา

- หัวใจสำคัญของการเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์จุดประสงค์ของโจทย์
- การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

ระหว่างทางเราจะได้เรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ มากมาย ให้จดจำและสังเกตเรื่อง
ในวันนี้เยอะหน่อย เพราะปัญหาจำนวนมากวนเวียนอยู่กับเทคนิคพวกนี้
ถ้าเข้าใจเทคนิคที่สอนในช่วงสองถึงสามสัปดาห์แรกอย่างแท้จริง โอกาสที่จะ
สอบผ่านจะมีสูงมาก ๆ

ขอให้พวกเรา **จดจำ → สังเกตรูปแบบ → หยิบไปใช้ให้ถูก**



หัวใจสำคัญของการเรียนรู้


- ในการเรียนครั้งที่แล้ว เราได้เรียนรู้ตัวอย่างการวิเคราะห์ไปหลายตัวอย่าง จนหมดบทที่ 4 ของหนังสือแล้ว
- แต่ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยความเข้าใจและประสบการณ์ที่มากกว่านั้น
- เราจึงจำเป็นต้องทบทวนเพื่อศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาให้ละเอียดขึ้น พร้อมทั้งเรียนตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อเสริมประสบการณ์ให้มากยิ่งขึ้น

หัวใจสำคัญของการเรียนรู้ : การรู้จักสังเกตถึงความแตกต่าง การจัดหมวดหมู่ของวิธีการต่าง ๆ การหาประสบการณ์เพื่อเพิ่มความคล่องแคล่ว



การอ่านข้อมูลเข้า

การอ่านค่าข้อมูลเข้า

- เป็นสิ่งที่เราทำเกือบทุกครั้งในการคำนวณ
- เราใช้คำว่า READ หรือ INPUT เพื่อแสดงว่าเราจะอ่านข้อมูลเข้า
- ในโฟลวชาร์ตเราใช้สัญลักษณ์ 

จำเป็นที่ปัญหาทุกอย่างจะต้องมีการอ่านข้อมูลเข้าหรือไม่ ?

ไม่จำเป็น ข้อยกเว้นมีอยู่ตอนที่ข้อมูลทุกอย่างถูกกำหนดไว้ตายตัวในปัญหาแล้ว ในกรณีนี้เราจะไม่อ่านข้อมูลเข้า แต่ใช้สิ่งที่โจทย์ระบุมาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาได้เลย

ปัญหาทุกอย่างมีเรื่องของข้อมูลเข้าที่เราต้องใช้ แต่ไม่จำเป็นที่ข้อมูลเข้าจะมาจากผู้ใช้ บางครั้งข้อมูลเข้าอาจถูกระบุไว้ตายตัวในปัญหาตั้งแต่แรก



ปัญหาใดบ้างที่ต้องอ่านข้อมูลเข้า

ปัญหาใดบ้างต่อไปนี่ที่ต้องอ่านข้อมูลเข้า และปัญหาใดที่ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า

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



ปัญหาเพิ่มเติม

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



วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (1)

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวปัญหาระบุไว้ชัดเจนว่าให้รับค่า
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้บนหน้าจอว่า
“Welcome to Silpakorn”
 - ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะข้อความที่จะพิมพ์ถูกระบุอยู่ในตัวปัญหาแล้ว
3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะความยาวด้านและความสูงซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้ในการคำนวณไม่ได้ถูกระบุไว้ในโจทย์ (ต้องอ่านข้อมูลเข้าสามค่า)

วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (2)



4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะเราตัดเกรดโดยดูจากคะแนน แต่คะแนนไม่ได้ระบุไว้ในตัวปัญหา

5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
 - ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวเลขต่าง ๆ ถูกระบุไว้ในปัญหาแล้วว่าอยู่ในช่วงเลข 1 ถึง 100



วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (3)

6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวเลขที่ต้องการตรวจสอบไม่ได้ถูกระบุไว้ในปัญหา (และข้อมูลเข้าควรเป็นเลขจำนวนเต็มด้วย)
7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะปีคริสต์ศักราชที่ต้องการแปลงไม่ได้ถูกระบุไว้ในปัญหา
8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
 - ไม่จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวเลขอนุกรมถูกระบุไว้ในปัญหาแล้ว แม้ปัญหาจะไม่ได้บอกค่ามาตรง ๆ ทั้งหมด แต่เราก็สามารถสรุปค่าตัวเลขทั้งหมดได้ด้วยตัวเอง



บทแทรกเรื่องเลขอนุกรมกับการสังเกตปัญหา

- บางครั้งปัญหาก็ไม่ได้อยู่ในรูปที่มีการประกาศทุกอย่างโดยชัดเจน เช่น ถ้าโจทย์บอกให้หาผลบวกของอนุกรม $1 + 4 + 9 + 16 + \dots + 10,000$
 - เราสังเกตได้ว่าแท้จริงมันก็คือปัญหาเดิม แต่เราต้องดูให้ออกว่าเลขแต่ละตัวอยู่ในรูปแบบกำลังสอง
 - สำหรับปัญหาแบบนี้ เราจำเป็นที่จะต้องสังเกตรูปแบบให้ออกว่ามันคืออะไร
 - ในชีวิตจริงปัญหาหลายอย่างก็เป็นแบบนี้ การรู้จักสังเกตรูปแบบของปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นเสมอ
- แต่ถ้าปัญหามีความกำกวม เราก็สามารถถามเจ้าของปัญหาได้
 - ในชีวิตจริงบางครั้งคนถามปัญหาก็ยังอาจจะไม่รู้ด้วยซ้ำว่าเค้าต้องการอะไร
 - เกิดขึ้นในขบวนการผลิตซอฟต์แวร์เป็นประจำ คือลูกค้าก็ไม่แน่ใจตัวเอง

วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (4)



9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลรุ่นหนึ่งราคา 18,000 บาทต่อเครื่อง จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
- จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะเรายังไม่รู้ค่า N ขอให้สังเกตด้วยว่า บางครั้งข้อมูลเข้าก็อยู่ในรูปตัวแปรไม่ทราบค่าในโจทย์
10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือ จุฬาฯ หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ
- ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะราคาและข้อกำหนดต่าง ๆ ระบุไว้ในโจทย์หมดแล้ว เราสามารถคำนวณผลลัพธ์ได้โดยไม่ต้องการข้อมูลใด ๆ เพิ่ม



บทแทรกเรื่องโจทย์ซื้อหนังสือ

- เวลาที่เราวิเคราะห์โจทย์หรือปัญหาต่าง ๆ ในบางครั้งเราก็ต้องรู้วิธีคำนวณผลลัพธ์เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความพอเพียงของข้อมูลด้วย
- ลองเปรียบเทียบกับโจทย์หาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู เราจะพบว่าในข้อนั้นเราพูดถึงความยาวด้านต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นกับการคำนวณพื้นที่ แต่ไม่มีการระบุค่าเหล่านี้ไว้ในโจทย์ แสดงว่าต้องมีการอ่านค่าเข้ามา
- ส่วนข้อซื้อหนังสือนั้น ราคาหนังสือเป็นข้อมูลสำคัญที่จะใช้คำนวณว่าต้องซื้อกี่เล่มถึงจะได้ยอดครบ 700 บาท และข้อมูลเรื่องราคาต่อเล่ม ได้ถูกระบุไว้ในตัวปัญหาแล้ว ดังนั้นเราไม่ต้องการข้อมูลใด ๆ เพิ่ม
- แต่ถ้าไม่ได้ระบุราคาหนังสือมา เราจำเป็นต้องอ่านค่าราคาจากผู้เข้ามาด้วย



สรุปเรื่องการอ่านข้อมูลเข้า

- จากที่ผ่านมา แสดงว่าปัญหามีทั้งแบบที่ต้องอ่านข้อมูลเข้า และแบบที่ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า (เราเริ่มจัดหมวดหมู่ของปัญหาตามลักษณะการทำงานได้)
- ข้อมูลบางทีก็ไม่แสดงไว้แบบตรง ๆ เราต้องแยกให้ออกว่าข้อมูลอยู่ที่ไหนบ้าง และมีค่าเท่าไร
- บางครั้งก็มีรูปที่ติดตัวแปรไว้ พวกที่ติดตัวแปรแท้จริงอาจจะเป็นข้อมูลเข้าหรือว่าผลลัพธ์ก็ได้
- เราอาจจะจำเป็นต้องรู้วิธีคำนวณผลลัพธ์ประกอบการพิจารณาว่าข้อมูลในโจทย์เพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่พอโจทย์อาจจะไม่สมบูรณ์หรือเราจำเป็นต้องอ่านค่าเข้ามาเพิ่ม




หัวข้อเนื้อหา

- หัวใจสำคัญของการเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- **ผลลัพธ์และการวิเคราะห์จุดประสงค์ของโจทย์**
- การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา



การแสดงผลลัพธ์

การแสดงผลลัพธ์เป็นสิ่งที่ต้องทำบ่อย ๆ

- เพราะถ้าไม่ทำก็ไม่ว่ากันว่าคำนวณถูกหรือเปล่า
- แต่ในบางปัญหาเราไม่ต้องแสดงผลลัพธ์ก็ได้
- เราใช้คำว่า PRINT ตามด้วยค่าที่จะแสดง ซึ่งค่าที่ว่าอาจจะเป็นชื่อค่าที่เราตั้งไว้หรือเป็นค่าตัวเลขก็ได้ เช่น
PRINT 5 เป็นการบอกให้พิมพ์เลข 5
PRINT X เป็นการบอกให้พิมพ์ค่าที่ X เก็บไว้
PRINT 'X' เป็นการบอกให้พิมพ์ตัวอักษร X
- เราใช้คำว่า PRINT ทั้งในซูโดโค้ดและโฟลวชาร์ต
- ในโฟลวชาร์ตเราใช้สัญลักษณ์  ประกอบด้วย



ผลลัพธ์คือจุดประสงค์ของการทำงาน

- เราจำเป็นที่จะต้องทราบจุดประสงค์ของโปรแกรม
ผลลัพธ์จึงเป็นสิ่งที่เราต้องทราบเป็นอันดับต้น ๆ และต้องเข้าใจให้ถูกต้องด้วย
- ถ้าไม่รู้จุดประสงค์เราจะไปผิดทาง เช่น ถ้าปัญหาต้องการหาผลบวกของเลขคู่จาก 1 ถึง 100 แต่เราเข้าใจจุดประสงค์ผิด เราหาผลบวกของเลขทุกตัวจาก 1 ถึง 100 แทน แบบนี้ก็จะได้ผลลัพธ์ที่ผิด
- จุดประสงค์อาจจะมีมากกว่าหนึ่งอย่างก็ได้ เช่น จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาส่วนสูงและน้ำหนักเฉลี่ยของนักศึกษาในวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - จุดประสงค์ (ผลลัพธ์) มีอยู่สองอย่างคือ ส่วนสูงและน้ำหนัก
 - คนจำนวนมากมักตอบคำถามไม่ครบประเด็น ทำให้เสียคะแนนไปมาก



ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ

ผลลัพธ์ที่โจทย์ต่อไปนี้ต้องการคืออะไร มีหน่วยเป็นอะไร
และรูปแบบคำตอบมีได้ทั้งหมดกี่แบบ

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้บนหน้าจอว่า
“Welcome to Silpakorn”
3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม
จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา



วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (1)

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
 - ผลลัพธ์เป็นผลบวกของตัวเลข ไม่มีหน่วย อาจจะมีค่าเป็นเท่าใดก็ได้
 - คำตอบจะเปลี่ยนไปตามค่าที่ผู้ใช้กำหนดให้ มีค่าที่เป็นไปได้ไม่จำกัด
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้บนหน้าจอว่า
“Welcome to Silpakorn”
 - ผลลัพธ์เป็นข้อความ เนื่องจากไม่ใช่ตัวเลข จึงไม่มีหน่วย
 - เนื่องจากข้อความถูกกำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว คำตอบมีได้แค่แบบเดียวเสมอ



วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (2)

3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
 - ผลลัพธ์คือพื้นที่สี่เหลี่ยม มีหน่วยที่สอดคล้องกับหน่วยของข้อมูลเข้า เช่น ถ้าข้อมูลเข้ามีหน่วยเป็นเซนติเมตร ผลลัพธ์จะมีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร คำตอบต้องเป็นค่าบวกหรือศูนย์จะติดลบไม่ได้
4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
 - ผลลัพธ์เป็นเกรด ไม่มีหน่วย มีค่าที่เป็นไปได้แค่สามค่าคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม



ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ (2)

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



วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (3)

5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
 - ผลลัพธ์คือผลบวกของเลขคู่ เนื่องจากตัวเลขที่จะนำมาบวกกันเป็นเลขคู่ ผลลัพธ์ที่ถูกต้องก็ต้องเป็นเลขคู่ด้วย และเนื่องจากตัวเลขเหล่านั้นมีค่ามากกว่าศูนย์ ผลบวกก็ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ด้วย
 - ผลลัพธ์มีได้แบบเดียว สังเกตด้วยว่าถ้าโปรแกรมไม่ต้องอ่านค่าใด ๆ เข้ามา ผลลัพธ์จะมีได้แบบเดียว

6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
 - ผลลัพธ์จะระบุความเป็นเลขคู่เลขคี่ของข้อมูลเข้า ค่าที่เป็นไปได้มีแค่สองแบบคือ คู่ หรือ คี่เท่านั้น



วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (4)

7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
 - ผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็ม มีหน่วยเป็นปีพุทธศักราช ผลลัพธ์ควรมีค่าเป็นบวกเสมอ
8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
 - ผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็ม ไม่มีหน่วย เนื่องจากไม่มีการอ่านค่าใด ๆ ค่าทุกอย่างจึงตายตัว และผลลัพธ์จะเป็นไปได้แบบเดียวเท่านั้น
9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
 - ผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็ม มีหน่วยเป็นบาท



วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (5)

10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ
- ผลลัพธ์คือจำนวนหนังสือ มีหน่วยเป็นเล่ม เนื่องจากไม่มีการอ่านข้อมูลเข้าใด ๆ ผลลัพธ์จะตายตัวเสมอ



สรุปเรื่องผลลัพธ์

- ถ้าไม่มีการอ่านข้อมูลเข้าไต่ ใดๆ ผลลัพธ์จะตายตัวเสมอ ถ้าหากเราสั่งให้โปรแกรมทำงานหลาย ใดๆ ครั้งก็ต้องได้คำตอบแบบเดิมทุกครั้ง
- ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นสิบอย่างนั้นต้องการผลลัพธ์แค่อย่างเดียว แต่ในปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นคำตอบที่โจทย์ต้องการอาจจะมีมากกว่าหนึ่งอย่างก็ได้
- เราจำเป็นต้องตอบให้ครบทุกประเด็น จุดนี้เป็นเรื่องธรรมดาทั้งในห้องเรียนและชีวิตจริง เช่น ในชีวิตจริงอาจจะมีการถามว่า ‘พื้นที่เขตใดบ้างเสี่ยงน้ำท่วมและจะท่วมสูงเท่าใด’
 - จากตัวอย่างในชีวิตจริงนี้จะเห็นได้ว่าคำตอบที่เราต้องตอบมีสองอย่างคือ (1) รายชื่อเขตที่น้ำอาจท่วม และ (2) ระดับความสูงของน้ำท่วมที่ประมาณการณได้
 - เนื่องจากการเขียนโปรแกรมมีไว้เพื่อหาผลลัพธ์, เพื่อตอบคำถาม, และเพื่อแก้ปัญหา คำถามที่เราจะพบจึงต้องการคำตอบหลายประเด็นเป็นธรรมดา



หัวข้อเนื้อหา

- หัวใจสำคัญของการเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- การวิเคราะห์จุดประสงค์ของโจทย์
- **การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา**

หาความสัมพันธ์ของผลลัพธ์กับข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์



ลองศึกษาจากตัวอย่างโจทย์

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
 - ข้อมูลเข้าคือจำนวนเต็ม x กับ y
(ถ้าตั้งชื่อไว้ด้วยจะทำให้เขียนอธิบายความสัมพันธ์ง่ายขึ้น)
 - ผลลัพธ์คือผลบวกของ x กับ y ตั้งชื่อว่า sum
 - ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์กับข้อมูลเข้า คือ
 $sum = x + y$
 - ปัญหาด้านการคำนวณบางอย่างเราสามารถอธิบายได้ในรูปสมการ
(ดูเพิ่มเติมในตัวอย่างจากข้อสามหน้าถัดไปจะให้เห็นภาพมากขึ้น)

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (1)



3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
- **ข้อมูลเข้า** : ความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองด้าน w_1 และ w_2
ความสูงของรูปสี่เหลี่ยม h (การรู้จักตั้งชื่อค่าต่าง ๆ จะช่วยท่านได้)
 - **ผลลัพธ์** : พื้นที่สี่เหลี่ยม A
 - **ความสัมพันธ์** : $A = \frac{1}{2}(w_1 + w_2)h$
 - บางครั้งปัญหาก็มีการระบุพวกความสัมพันธ์แบบนี้มาให้ แต่ในบางครั้งเราก็ต้องเข้าใจด้วยตนเองจากความรู้พื้นฐานที่มีมาก่อนหน้า
 - โจทย์พวกการคำนวณค่ามักจะอธิบายในรูปสมการได้ ถ้าเขียนสมการได้ ปัญหาก็ใกล้ถึงจุดสิ้นสุด แต่บางปัญหาก็ไม่ใช้การคิดคำนวณตรง ๆ

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (2)



4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
- **ข้อมูลเข้า** : คะแนนนักศึกษา score
 - **ผลลัพธ์** : เกรด grade (เป็นตัวอักษรได้สามค่า ณ ที่นี้ข้อกำหนดให้เป็น 'F', 'P', และ 'A' เพื่อแทน ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม ตามลำดับ)
 - **ความสัมพันธ์** : ข้อนี้ไม่ใช่การคำนวณตัวเลข แต่เป็นการแยกประเภท แบบนี้ต้องมีการเปรียบเทียบค่า (comparison) ซึ่ง score ที่เป็นข้อมูลเข้าจะถูกนำไปเทียบกับค่าต่าง ๆ เช่น $score < 40$ เพื่อแยกประเภท
 - การเปรียบเทียบข้อมูลเป็นสิ่งที่เราต้องทำบ่อย ๆ เช่นกัน โดยเฉพาะตอนหาของทีมากที่สุดและน้อยที่สุด



คณิตศาสตร์กับการเปรียบเทียบข้อมูล

- การเปรียบเทียบข้อมูลในตัวอย่างที่ว่า 4 นั้นจะมีอยู่สามอย่างคือ
 1. $\text{score} < 40$
 2. $40 \leq \text{score} < 80$
 3. $\text{score} \geq 80$
- ที่จริงแล้วการเปรียบเทียบข้อมูลก็อาศัยเครื่องหมายคณิตศาสตร์ในการเปรียบเทียบนั่นเอง
- เรายังมีเครื่องหมายสำหรับการเปรียบเทียบอื่น ๆ อีกคือ
 - เครื่องหมายไม่เท่ากับ \neq
 - เครื่องหมายเท่ากับ $=$
- เราต้องนึกให้ออกว่าเราต้องใช้การเปรียบเทียบด้วยเครื่องหมายอะไร คนจำนวนมากหยิบมาใช้ไม่ค่อยถูก เพราะเรื่องนี้ต้องการการฝึกฝน



บทแทรกเรื่องเครื่องหมายเท่ากับ

- เครื่องหมายเท่ากับมีปัญหาในการเขียนโปรแกรม เพราะมันทำหน้าที่ได้สองอย่าง คือ
 1. กำหนดค่า (assign value)
 2. เปรียบเทียบค่า (compare values)
- ภาษาคอมพิวเตอร์บางภาษา เช่น ภาษาซี จึงมีการสร้างเครื่องหมายเท่ากับสำหรับการกำหนดค่าและการเปรียบเทียบให้ต่างกัน ดังนี้
 - สำหรับการกำหนดค่า เช่น ถ้าเราต้องการกำหนดให้ x มีค่าเท่ากับ 5 เรา จะเขียนว่า $x = 5$
 - สำหรับการเปรียบเทียบค่า เช่น ถ้าเราต้องการตรวจว่า x เท่ากับ 5 เป็นจริงหรือไม่ เราใช้ $x == 5$ (ใช้เครื่องหมายเท่ากับซ้อนกันสองอัน)
- แต่ละภาษามีวิธีจัดการความกำกวมตรงนี้แตกต่างกันไป

ตอนนี้เราผ่านการคำนวณผลลัพธ์แบบไหนมาบ้างแล้ว



- เราเห็นการคิดเลขตรง ๆ จากความสัมพันธ์ที่อธิบายได้โดยสมการ
 - ตัวอย่างที่ 1 เรื่องการบวกตัวเลข
 - ตัวอย่างที่ 3 เรื่องการคำนวณพื้นที่
- เราเห็นการแยกประเภท ซึ่งทำได้ด้วยการเปรียบเทียบ
 - ตัวอย่างที่ 4 เรื่องการตัดเกรด
 - การเปรียบเทียบใช้เครื่องหมายพวกอสมการเป็นส่วนมาก

เราต้องแม่นสองเรื่องนี้มาก ๆ เพราะมันเป็นพื้นฐานของสิ่งที่เหลือที่จะตามมา
ในคอร์สนี้ แยกให้ออกว่าเราต้องทำอะไรแล้วหีบเครื่องหมายให้ถูก

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (3)



5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
- **ข้อมูลเข้า** : ไม่มีข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ เราต้องสรุปมันขึ้นมาจากข้อมูลที่ให้ไว้ในโจทย์แทน
 - **ผลลัพธ์** : เป็นผลบวกของตัวเลขต่าง ๆ (ขอตั้งชื่อว่า sum)
 - **ความสัมพันธ์** : ในที่นี้เราเห็นได้ว่าเป็นการหาผลลัพธ์ที่เขียนออกมาได้เป็นสมการคือ $sum = 2 + 4 + 6 + \dots + 100$
 - ปัญหาก็คือว่า เราไม่รู้ว่าจะสร้างเลข 2, 4, 6, ..., 100 มาจากไหน เพราะไม่มีการอ่านค่าข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ ดังนั้นการเขียนสมการของผลลัพธ์ได้ อาจไม่ได้หมายความว่างานเราหมดแล้ว บางทีก็ต้องคิดวิธีเพิ่มเติม
 - วิธีการจัดการข้อมูลหลายตัวที่มีรูปแบบแน่นอนมักจะถูกระทำด้วย การวนทำซ้ำ หรือที่ภาษาเขียนโปรแกรมเรียกว่า การวนลูป



ว่ากันด้วยการวนทำซ้ำ

- การวนทำซ้ำหรือการวนรูป ไม่ได้หมายถึงการวนทำสิ่งที่เหมือนกันเป๊ะหลายครั้ง แต่มักหมายถึงการวนดำเนินการแบบเดิมด้วยข้อมูลใหม่
- ในตัวอย่างที่ 5 นี้ นับว่าเข้ารูปแบบนี้พอดี เพราะเราวนทำการบวกแบบเดิมแต่เปลี่ยนข้อมูลไปเท่านั้น
- ดังนั้นเราต้องมีวิธีการที่จะเปลี่ยนตัวเลขที่จะนำมาบวกทบเข้าไปเรื่อย ๆ
- ในหนังสือเรียนเราใช้วิธีบวกสองเข้าไปจากตัวบวกเดิม เช่น หากตัวบวกเดิมที่มีค่าเท่ากับ 6 เราบวกสองเข้าไปอีกก็จะได้ตัวบวกใหม่เป็น 8 และถ้าบวกสองซ้ำเข้าไปอีก ก็จะได้ตัวบวกใหม่เป็น 10
 - ด้วยวิธีนี้เราสามารถผลิตข้อมูลใหม่ ๆ สำหรับหาผลลัพธ์ขึ้นมาได้
 - เทคนิคทำนองนี้เราใช้บ่อย ๆ ดังนั้นให้สังเกตและจดจำไว้ จะได้เรียกใช้ถูก



ต้องมองความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ออก

- คนที่มีพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ดีมักจะมองของพวกนี้ออกโดยธรรมชาติ
 - พวกเขาจะเห็นของพวกนี้เป็นของง่าย
 - แต่คนที่มีพื้นฐานด้านนี้ไม่ดีนักจะสับสนไปหมด และจำเป็นต้องขยันขึ้น
- **จุดสำคัญ** การมองความสัมพันธ์ของข้อมูล บางทีมันก็ไม่ใช่ว่าจะมีเฉพาะข้อมูลเข้ากับผลลัพธ์ แต่เป็นการมองความสัมพันธ์ของข้อมูลเข้าด้วยกันเองก็ได้ หรือเป็นความสัมพันธ์ของผลลัพธ์ด้วยกันเองก็ได้ เช่น
 - จากตัวอย่าง ‘พื้นที่เขตใดบ้างเสี่ยงน้ำท่วม และจะท่วมสูงเท่าใด’ เราจะเห็นได้ว่าเราต้องตอบชื่อเขตพร้อมกับความสูงของระดับน้ำท่วมคู่กันไป แยกกันไม่ได้ นั่นคือเราต้องมองออกว่าผลลัพธ์ทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กัน
- **คำถามประจำใจสำหรับการแก้ปัญหา** : ข้อมูลพวกนี้มันเกี่ยวกันยังไง ?

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (4)



6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
- **ข้อมูลเข้า** : ตัวเลขจำนวนเต็มจากผู้ใช้ (ให้ชื่อตัวเลขคือ N)
 - **ผลลัพธ์** : การแยกประเภทว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ (ให้ชื่อผลลัพธ์คือ R) มีค่าได้สองแบบคือ คู่ หรือ คี่ เท่านั้น
 - **ความสัมพันธ์** : พอรู้ว่าเป็นการแยกประเภทปั๊บ เราก็พอจะเดาได้ว่าต้องมีการเปรียบเทียบค่าตัวเลขแล้วสรุปออกมาเป็นผลลัพธ์สุดท้าย ข้อนี้คล้ายโจทย์การแบ่งเกรดนักศึกษา แต่เอาข้อมูลเข้ามาเปรียบเทียบตรงๆ ไม่ได้
 - ถ้าฉันจะเอาอะไรมาเปรียบเทียบดี ถึงจะถูกโฉลกกับคอมพิวเตอร์ (อันนี้ก็เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ต้องจำไว้)
 - ถ้าถามเรา เราก็คงจะบอกว่า ‘ให้ดูเลขหลักหน่วย’ ถ้าหลักหน่วยมีค่าเท่ากับ 2, 4, 6, 8, หรือ 0 แสดงว่าเป็นเลขคู่ ถ้าไม่เท่ากันก็เป็นเลขคี่



บทแทรกเรื่องการแยกเลขคู่เลขคี่

- จากโจทย์ในสไลด์ชุดที่แล้ว มีโจทย์หนึ่งสั่งว่า “จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100” ถ้าลองสังเกตดูก็จะเห็นได้ว่าเรามีการใช้ เทคนิคหารสองแล้วดูเศษ
 - วิธีนี้แหละที่ถูกโฉลกกับคอมพิวเตอร์
 - การตรวจเศษจากการหาร ถือเป็นการดำเนินการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์
 - การหาเศษในคณิตศาสตร์เรียกว่า คอนกรูเอนซ์ มอดุโล (congruence modulo)
 - อาจพบในเลขตอนมัธยมปลาย ซึ่งใช้เครื่องหมาย \equiv กับคำว่า mod เช่น $8 \equiv 3 \pmod{5}$ คนไทยนิยมอ่านว่า ‘8 คอนกรูเอนซ์ 3 มอด 5’ อ่านแบบฝรั่งก็คือ ‘8 and 3 are congruent modulo 5’



Congruence Modulo กับการหาเศษ

- ในภาษาคอมพิวเตอร์จะมีตัวดำเนินการนี้ติดมาแต่แรกแทบทุกภาษา
- มักใช้ในการหาเศษตัวเลขจำนวนเต็ม
- นิยมมากในการประยุกต์เพื่อทดสอบว่าเลขเป็นคู่หรือเป็นคี่
 - ทำได้ด้วยการทดสอบหาเศษจากการหารสอง
 - ถ้าหารสองแล้วเหลือเศษ 0 (หารลงตัว) แสดงว่าเป็นคู่
 - ถ้าหารสองแล้วเหลือเศษ 1 แสดงว่าเป็นคี่
- ตัวอย่าง : $8 \equiv 0 \pmod{2}$ แบบนี้แปลว่า 8 หารสองแล้วเหลือเศษ 0
- ตัวอย่าง : $11 \equiv 1 \pmod{2}$ แปลว่า 11 หารสองแล้วเหลือเศษ 1
- คอมพิวเตอร์ยอมให้เรากำหนดตัวหาร แล้วมันจะคำนวณเศษให้เรา

Congruence Modulo กับการทดสอบเลขคู่เลขคี่



- คอมพิวเตอรี่ยอมให้เรากำหนดตัวหาร แล้วมันจะคำนวณเศษให้เรา
(เป็นความสามารถที่ใช้งานสะดวกและจำเป็นมาก จะได้ใช้บ่อย ๆ)
- ถ้าเราทำการกำหนดตัวหารเป็นสอง แล้วเทียบดูว่าเศษจากการหารเป็นศูนย์หรือเปล่า เราก็คำนวณได้จากคอมพิวเตอรืว่าเป็นคู่หรือคี่
 - ในซูโดโค้ดและโฟลวชาร์ตถ้าเราต้องการหาเศษจากการหาร x ด้วยสอง เราเขียนว่า $x \bmod 2$
 - ดังนั้นถ้าเราเปรียบเทียบ $x \bmod 2$ กับ 0 เราก็จะตรวจได้ว่าเป็นเลขคู่หรือเปล่าทันที
 - การเปรียบเทียบนี้ในซูโดโค้ดและโฟลวชาร์ตจะนิยมเขียนว่า $x \bmod 2 = 0$



ตอนนี้เรารู้เทคนิคอะไรเพิ่มเติมบ้าง

ตัวอย่างข้อ 5 ข้อเดียวสอนเราหลายอย่าง ดังนี้

1. เราสามารถสร้างข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณออกมาหลาย ๆ ตัวด้วยการวนทำซ้ำ (ตรงนี้เป็นส่วนสำคัญที่คนจำนวนมากพลาดไป ทำให้แก้ปัญหาไม่ได้)
2. การวนทำซ้ำมักจะดำเนินการแบบเดิมแต่เปลี่ยนข้อมูลใหม่
3. เทคนิคการสังเกตความสัมพันธ์ของข้อมูลหลายแบบ ทั้งความสัมพันธ์ภายในข้อมูลเข้าที่ต้องผลิตขึ้นมาเอง หรือความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์สองชุด
4. เทคนิคการตรวจเลขคู่เลขคี่จากการหาเศษจากการหารด้วยสอง (เราได้รู้ว่าการหาเศษจากการหารเป็นการดำเนินการพื้นฐานที่หาได้ทั่วไปในภาษาคอมพิวเตอร์ และรู้ด้วยว่ามันเรียกว่า congruence modulo)



คำถามชวนคิด

ถ้าเราอยากจะทดสอบเลขคู่เลขคี่แบบที่เราคิดในหัว คือแยกเลขหลักหน่วย ออกมาก่อน แล้วค่อยเปรียบเทียบเลขหลักหน่วยนั้น เราจะต้องอย่างไร

คำใบ้ เราสามารถใช้ congruence modulo ในการแยกหลักหน่วยออกมา ได้ โดยการเปลี่ยนตัวหารจากเลขสองไปเป็นเลขตัวพิเศษตัวหนึ่ง คุณมอง ออกหรือไม่ว่าเลขพิเศษนั้นคืออะไร ?

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (5)



7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
- **ข้อมูลเข้า** : ตัวเลขปีคริสต์ศักราชเป็นจำนวนเต็มบวกจากผู้ใช้ (ให้ชื่อปีคือ Y)
 - **ผลลัพธ์** : ปีพุทธศักราชเป็นจำนวนเต็มบวก (ให้ชื่อผลลัพธ์คือ Y2)
 - **ความสัมพันธ์** : เนื่องจากปีพุทธศักราชมีค่ามากกว่าปีคริสต์ศักราชอยู่ 543 ปี ดังนั้นเราสามารถสร้างเป็นสูตรคำนวณได้ว่า
$$Y2 = Y + 543$$
 - **ปัญหานี้จัดเป็นประเภทใด** : เป็นแบบคำนวณเลขผลลัพธ์ได้โดยตรง โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเข้ากับผลลัพธ์เขียนอธิบายได้ในรูปของสมการ (ปัญหาแบบนี้ถือว่าแก้ง่าย)

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (6)



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

- **ข้อมูลเข้า** : ไม่มีข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ เราต้องสรุปมันขึ้นมาจากข้อมูลที่ให้ไว้ในโจทย์แทน
- **ผลลัพธ์** : ผลบวกของเลขอนุกรมกำลังสอง
- **ความสัมพันธ์** : เราต้องเอาข้อมูลเข้าแต่ละตัวมากำลังสองและบวกกันให้หมดจึงจะได้ผลลัพธ์
- **ปัญหานี้จัดเป็นประเภทใด** : เป็นแบบคำนวณเลขผลลัพธ์ได้โดยตรง โดยข้อมูลเข้ามาจากการสังเคราะห์ขึ้นในโปรแกรมของเราเอง (ปัญหาแบบนี้ความยากจะอยู่ตรงที่วิธีการสังเคราะห์ข้อมูลเข้า)

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (7)



9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
- **ข้อมูลเข้า** : คือตัวเลขจำนวนเครื่อง ซึ่งโจทย์กำหนดมาในชื่อ N เรียบร้อยแล้ว
ชื่อนี้ทำหน้าที่เหมือนตัวแปรในสมการคณิตศาสตร์ เป็นตัวไม่ทราบค่า
 - **ผลลัพธ์** : รายได้จากการขายเครื่องคอมพิวเตอร์ Income
 - **ความสัมพันธ์** : สรุปลงเป็นสมการได้เลยคือ $\text{Income} = 18000 \times N$
 - **ปัญหานี้จัดเป็นประเภทใด** : เป็นแบบคำนวณเลขผลลัพธ์ได้โดยตรง
 - **เรื่องใหม่** : เป็นไปได้ที่ค่าของข้อมูลเข้าหรือผลลัพธ์จะถูกระบุไว้เป็นชื่อตัวแปรคณิตศาสตร์ การใช้ชื่อตัวแปรอธิบายปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นในปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน แต่ก็ไม่น่ากลัวเพราะเราพบของแบบนี้มามากแล้วตอนมัธยม



ข้อสังเกตจากตัวอย่างที่ 7, 8 และ 9

- โจทย์ทั้งสามข้อเป็นแบบคำนวณตัวเลขผลลัพธ์โดยตรง
- ข้อมูลเข้าถูกกล่าวถึงในรูปที่แตกต่างกันไป
 - ข้อ 7 คือเลขปีบอกไว้โดยตรงเป็นคำพูด
 - ข้อ 8 คือตัวเลขอนุกรมกำลังสองที่เราต้องสังเคราะห์ขึ้นมาเอง และไม่ได้ถูกระบุไว้เป็นรายตัวในโจทย์
 - ข้อ 9 คือเลขจำนวนเครื่อง ถูกระบุไว้เป็นตัวแปรไม่ทราบค่าในโจทย์
- แบบข้อ 7 และ 8 เราต้องตั้งชื่อข้อมูลเข้าขึ้นมาเอง แต่ข้อ 9 โจทย์ตั้งมาให้แล้ว (อย่าแปลกใจถ้ามีการระบุเป็นแบบนี้)
- แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบไหน เราก็ตั้งสมการเพื่อคำนวณคำตอบได้
ดังนั้นเราจำเป็นที่จะต้องหาสมการให้ได้ในโจทย์แบบคิดเลขโดยตรง

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (8)



10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือ จุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อ หนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรม คำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

- **ข้อมูลเข้า** : ไม่มีข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ เราต้องสรุปข้อมูลเข้าจากตัวโจทย์ ในที่นี้คือราคาหนังสือเป็นเลขตายตัวราคา 179 บาท และยอดสั่งซื้อขั้นต่ำ เป็นค่าตายตัวคือ 700 บาท
- **ผลลัพธ์** : จำนวนหนังสือที่จะทำให้ยอดสั่งซื้อถึง 700 กำหนดให้จำนวนดังกล่าวคือ x
- **ความสัมพันธ์** : สรุปได้เป็นสมการ $x = \frac{700}{179}$ แล้วปิดเศษขึ้น



$$x = \frac{700}{179} \text{ แล้วปัดเศษขึ้น? อะไรอะ? งง}$$

คำถาม คือหนูก็คิดออกนะว่า 700 หาร 179 แล้วปัดเศษขึ้นได้เท่าไร แต่จะบอกคอมพิวเตอร์ให้มันคิดแบบหนูได้ไงอะ ?

คำตอบ เรื่องนี้มีอยู่สองทางหลัก ทางแรกซึ่งนิยมกว่าคือการใช้ตัวดำเนินการปัดเศษขึ้นในภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ceiling function ในคณิตศาสตร์เราเขียนแทนด้วย $\lceil \quad \rceil$ เช่น

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

วิธีนี้นิยมกว่าเพราะชัดเจน เนื่องจากมีชื่อตัวดำเนินการที่เป็นที่รู้จักเป็นอย่างดีในวงการคอมพิวเตอร์ แต่ถึงจะไม่รู้จักวิธีนี้ก็ยังมีทางเลือกอีกทาง



วิธีที่สองสำหรับการปิดเศษขึ้น

- ชั้นแรกต้องเข้าใจก่อนว่า ในภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป หากทั้งตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนเต็ม คอมพิวเตอร์จะปิดเศษทิ้ง เช่น

$$1 \div 2 = 0$$

$$9 \div 5 = 1$$

พูดง่าย ๆ ก็คือถ้าเป็นจำนวนเต็มมาทั้งคู่ หารแล้วเหลือเศษไม่ว่าจะมากจะน้อย เศษก็หายหมด ต่อให้อีกนิดเดียวเศษจะครบแล้วเครื่องก็ตัดทิ้งหมด

- เราจะใช้ประโยชน์จากพฤติกรรมนี้ในการสร้างวิธีปิดเศษขึ้น
- วิธีก็คือ

1. ให้เพิ่มตัวตั้งขึ้นไปอีกเป็นค่าเท่ากับตัวหารแล้วลบด้วยหนึ่ง ในที่นี้ก็คือ 700 (ตัวตั้ง) + 179 (ตัวหาร) - $1 = 878$

2. เอาผลบวกกลับที่ได้ไปทำการหารตามปกติ นั่นคือ $x = 878 \div 179$



งออะ มันเกิดอะไรขึ้นกันเนี่ย

ใจเย็น ๆ ลองหารออกมาดูก่อน แล้วจะเข้าใจเพิ่มขึ้น

- ตอนแรกลองหารคือ ๆ แบบเก็บทศนิยมไว้ด้วย เราจะได้ว่า

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

ซึ่งเมื่อปัดเศษทิ้งก็จะได้ผลลัพธ์เป็น 3 แต่เราต้องการจำลองวิธีปัดเศษขึ้น

- คราวนี้ลองบวก $179 - 1$ เข้าไปก่อนจะได้ผลหารพร้อมเลขทศนิยมเป็น

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

เมื่อปัดเศษทิ้งก็จะได้ผลลัพธ์เป็น 4

- ถ้ากลับไปทำการสั่งซื้อหนังสือ 4 เล่ม เราก็จะได้ว่ายอดสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ $179 \times 4 = 716$ บาท เกินยอดขั้นต่ำ 700 บาท ตามเป้าหมาย



ก็ยังไม่เข้าใจอยู่ดีว่ามันถูกได้อย่างไร

- ลองดูตัวอย่างง่าย ๆ โดยให้ตัวหารเป็น 10
 - ถ้าตัวตั้งเป็น 11 เราจะได้ว่าการหารแล้วปิดเศษทิ้งคือ
$$11 \div 10 = 1$$
 - ถ้าเราปิดขึ้นจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 2
 - จากสูตรปิดเศษขึ้น เราจะเปลี่ยนตัวตั้งเป็น $11 + 10 - 1 = 20$
 - คราวนี้ลองหารใหม่ จะได้ผลลัพธ์เป็น
$$20 \div 10 = 2$$
- ที่มาของสูตรปิดเศษขึ้นก็คือว่า เราจะบวกค่าเพิ่มขึ้นโดยรับประกันว่า ต่อให้มีเศษแค่นี้เดี๋ยวมันก็จะบวกเพิ่มผ่านเกณฑ์พอดีบพอดี เราก็เลยใช้ $(10 - 1)$ มาบวกเพิ่มเข้าไปเช่นนี้แล



อธิบายเพิ่ม

- สังเกตว่า 11 มันเกิน 10 มาแค่หนึ่งเดียว
 - พอเราเอา (10 – 1) มาบวกเพิ่มเข้าไปมันก็คาบเส้นไปที่ 20 พอดี
 - ตัวบวกแบบนี้รับประกันว่าถ้ามีเศษหลุดมาเพียงเล็กน้อย มันจะได้รับการทบขึ้นไปผ่านเกณฑ์แน่นอน

คำถาม แล้วมันจะบวกเกินจนผลลัพธ์ผิดได้หรือเปล่า

คำตอบ ไม่มีทางที่ค่าจะผิด เช่น ถ้าเราเปลี่ยนตัวตั้งเป็น 19 แล้วหารแบบปรกติคือปัดเศษทิ้งก็ได้ผลลัพธ์เป็น $19 \div 10 = 1$

ถ้าเราใช้สูตรที่ให้ไป ผลบวกก็จะได้เป็น $19 + (10 - 1) = 28$
พอหารด้วย 10 แล้วปัดเศษทิ้งตามปรกติเราจะได้ผลลัพธ์เป็น

$$28 \div 10 = 2$$



อธิบายเพิ่มอีก

คำถาม แล้วถ้าไม่มีเศษจากการหารแต่แรก การบวกแบบนี้จะเกิดอะไรขึ้น ?

คำตอบ งั้นมาดูตอนที่ตัวตั้งเท่ากับ 20 เราจะได้ว่า $20 \div 10 = 2$

ไม่มีเศษจากการหาร ลงตัวพอดี

ถ้าเราบวกเพิ่มเข้าไปตามสูตรจะได้เป็น $20 + (10 - 1) = 29$

ลองหารดูจะได้ผลเป็น $29 \div 10 = 2$

แสดงว่า ถ้าไม่มีเศษจากการหารแต่แรก ผลหารจะเท่าเดิม ซึ่งนี่แหละเป็นสิ่งที่เราต้องการ เพราะเป้าหมายแท้จริงของเราก็คือว่า

“ถ้ามีเศษให้ปัดขึ้น ถ้าไม่มีเศษให้คงค่าไว้”

และด้วยสูตรที่ให้ไป เราสามารถใช้ตัวบวกนี้ได้เสมอโดยไม่ต้องกังวลว่าที่จริงแล้วมีเศษจากการหารหรือไม่ สูตรนี้จะไม่กระทบกรณีที่ไม่มีเศษเลย



สรุปสูตรปิดเศษขึ้น (วิธีบวกเข้าลบหนึ่ง)

หากเราให้ตัวตั้งคือ N และตัวหารคือ D สูตรหารแล้วปิดเศษขึ้นคือ

$$(N + D - 1) \div D$$

ทดลองสูตร : ให้ $N = 7$ และ $D = 5$ ถ้าหารปกติและปิดเศษทิ้งจะได้ผลเป็น

$$7 \div 5 = 1$$

คราวนี้ลองใช้สูตรปิดเศษขึ้น เราจะได้ผลลัพธ์เป็น

$$(7 + 5 - 1) \div 5 = 11 \div 5 = 2$$

ทดลองแบบไม่มีเศษ : ให้ $N = 15$ ผลหารโดยตรงจะได้ 3 ถ้าใช้สูตรปิดเศษ

$$\text{ขึ้นเราจะได้ผลลัพธ์เป็น } (15 + 5 - 1) \div 5 = 19 \div 5 = 3$$

แสดงว่าสูตรมันดีมาก เพราะถ้าไม่มีเศษมันก็ไม่ปิด (สุดยอดจริง ๆ)



สรุปเทคนิคพิเศษขึ้น

มีสองทาง ดังนี้

1. ใช้ ceiling function ที่มากับภาษาคอมพิวเตอร์

(มีให้ใช้แทบทุกภาษาทั้ง C, Java, C#, VB.Net และ Python)

วิธีนี้เป็นที่นิยม เพราะว่าโปรแกรมของเราจะมีความชัดเจนในตัวเองว่าเรากำลังสั่งมันทำอะไร เนื่องจากชื่อฟังก์ชันในภาษาคอมพิวเตอร์มีความสอดคล้องกับชื่อฟังก์ชันในคณิตศาสตร์

ข้อเสียของวิธีนี้ก็คือน่าจะว่า แต่ละภาษามีวิธีใช้งาน ceiling function ที่แตกต่างกันไปเล็กน้อย

2. ใช้วิธีบวกเข้าลบหนึ่ง

วิธีนี้มีข้อดีตรงที่ว่าใช้ได้กับทุกภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ว่าแต่ละภาษาเรียกใช้งาน ceiling function อย่างไร แต่วิธีก็ดูสับสน



สรุปเรื่องราวต่าง ๆ

ที่มาของข้อมูลเข้า

1. อ่านเข้ามาจากผู้ใช้ (เช่น เลขปีค.ศ.ที่ต้องการแปลง)
2. บอกไว้ตายตัวในโจทย์ (เช่น หาจำนวนหนังสือ ข้อความที่ต้องการพิมพ์)
3. ต้องเขียนโปรแกรมสังเคราะห์ขึ้นมา (เช่น เลขอนุกรมต่าง ๆ)

เรื่องควรทราบเกี่ยวกับข้อมูลเข้า

1. บางปัญหาข้อมูลเข้าอาจจะมีหลายแบบอยู่ด้วยกันในข้อเดียว
2. ข้อมูลเข้าอาจจะปรากฏเป็นชื่อตัวแปรภาษาอังกฤษอยู่ในโจทย์
3. ถ้าข้อมูลเข้าอยู่ในรูปตัวแปรไม่ทราบค่าในโจทย์ เรามักจะมีการอ่านค่าข้อมูลเข้าเพื่อกำหนดค่าตัวแปรนั้น



สรุปเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ

- บางทีผลลัพธ์ก็มีมากกว่าหนึ่งอย่าง เราต้องตอบให้ครบทุกอย่าง
- เราควรจะตระหนักอยู่ตลอดเวลาว่าผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็มหรือเปล่า หรือว่าเป็นข้อความ หรือว่าเป็นตัวอักษร และมีหน่วยเป็นอะไร
 - เพราะผลลัพธ์บางทีก็เป็นตัวเลข บางทีก็เป็นการพิมพ์ข้อความบนจอ
 - กรณีที่เป็นตัวเลข เราควรใส่ใจเรื่องหน่วยด้วย จะได้สื่อความหมายถูกต้อง
- บางทีผลลัพธ์ก็ปรากฏเป็นชื่อตัวแปรภาษาอังกฤษอยู่ในโจทย์
- ในกรณีที่ไม่มีการอ่านข้อมูลเข้า ผลลัพธ์มักจะตายตัวและมีแบบเดียว
 - โจทย์จะวกกลับไปเป็นโจทย์เลขธรรมดา
 - อุปสรรคมีอยู่ว่าบางทีเราคิดโจทย์เลขไม่ออก ก็เลยติดขัดแก้ปัญหาไม่ได้
 - ➔ เราจึงต้องฝึกแก้โจทย์บ่อย ๆ เพื่อให้จำเทคนิคและหยิบใช้ได้ถูกต้อง



สรุปประเภทของการคำนวณ

1. แบบคำนวณเลขตรง ๆ

- เรามักจะต้องหาสมการออกมาให้ได้
- เช่น การหาเลขอนุกรม, การแปลงปีค.ศ., และการหาจำนวนหนังสือที่ต้องสั่งซื้อ เป็นต้น

2. แบบแบ่งประเภท

- การตัดเกรดถือเป็นการแบ่งประเภท
- การระบุว่า เป็นเลขคู่หรือเลขคี่ก็เป็นการแบ่งประเภท
- เรามักจะใช้การเปรียบเทียบจำนวน ด้วยเครื่องหมาย $>$, $<$, \leq , \geq , $=$, และ \neq
- เป็นไปได้เหมือนกันว่าเราจะต้องใช้เครื่องหมายพวกนี้มากกว่าหนึ่งอย่าง
- เป็นได้ว่าต้องทำการเปรียบเทียบหลาย ๆ กรณีต่อ ๆ กันไป



สรุปเทคนิคเด่น ๆ

1. การแยกเลขคู่เลขคี่

- ใช้ congruence modulo หรือที่เราานิยมเรียกชื่อย่อสั้น ๆ ว่า modulo
- มอดุโลเป็นคำสั่งในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการหาเศษ
- เวลาใช้ modulo ให้ตั้งตัวหารเป็นเลขสอง แล้วดูเศษที่ได้
ถ้าเศษไม่เป็นศูนย์แสดงว่าเป็นเลขคี่ ถ้าเศษเป็นศูนย์แสดงว่าเป็นเลขคู่

2. การปัดเศษขึ้น

- ใช้ ceiling function ในภาษาคอมพิวเตอร์
- ใช้วิธีบวกเข้าลบหนึ่ง ซึ่งก็คือสูตร $(N + D - 1) \div D$

3. การปัดเศษลง : ไม่ต้องทำอะไรเป็นพิเศษ

(ถ้าตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนเต็มมันปัดเศษทิ้งให้เราอยู่แล้ว)



สรุปเทคนิคเด่น ๆ (2)

4. การสังเคราะห์ข้อมูลเข้าเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะตอนแก้ปัญหาที่ข้อมูลเข้ามีเลขนับสิบนับร้อยตัวแต่อยู่ในรูปแบบที่แน่นอน เช่น การบวกเลขอนุกรม
 - การสังเคราะห์ข้อมูลเข้ามักจะทำอยู่ในรูปแบบการวนซ้ำ (การวนลูป)
5. การรู้จักตั้งชื่อข้อมูลเข้าและผลลัพธ์ในโจทย์จะช่วยให้เราเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ได้ดีขึ้นมาก
 - เช่น $sum = x + y$
 - เช่น $Y2 = Y + 543$



ก่อนลาจากวันนี้

เราจะศึกษาเทคนิคต่าง ๆ เพิ่มเติมอีกในชั่วโมงนี้

- เราจะได้เห็นการแปลงโจทย์เดิม ๆ ให้มันดูยากขึ้น (แต่เทคนิคก็เดิม ๆ)
- ถ้าเราจับจุดได้ สิ่งที่เราเรียกว่ายากขึ้น มันจะเป็นแค่ของตื้นเขิน
 - เราจะแก้ปัญหาวงนี้ได้โดยไม่รู้สีกว่ามันยาก
 - เป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้จากประสบการณ์ให้มาก ต้องทำโจทย์บ่อย ๆ
- เทคนิคไม้ตายจะค่อย ๆ ถูกทยอยเปิดตัวในแต่ละสัปดาห์
 - ถ้าเข้าใจทำไม้ตายพวกนี้ เราหวังเกรด A หรือ B ได้
 - จากเดิมที่เป็นวิชาจุดเกรด มันจะถูกเปลี่ยนเป็นวิชาทำเกรดทันที
 - อันที่จริงแล้ววิชาเขียนโปรแกรมเป็นวิชาทำเกรดในอดีต แต่ไม่ทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับโลกใบนี้ ผู้คนมากมายเลิกทำโจทย์แล้วคิดวิธีแก้ปัญหามันไม่ออก