บทที่ 8

อัลกอริทึม

(Algorithm)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดาภัทร อนุชาญ

เนื้อหา

01

ความหมายของ
อัลกอริทึม

02

ผังงาน

03

รูปแบบการเขียน
อัลกอริทึม

01 ความหมายของอัลกอริทึม

ความหมายอัลกอริทึม (Algorithm)

- ราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์คำว่า “Algorithm” ใช้คำว่า “**ขั้นตอนวิธี**” หมายถึง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาเชิงคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะใช้อธิบายว่างานใด ๆ ทำงานอย่างไร โดยประกอบเป็นชุดลำดับเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน และสามารถรับประกันได้ว่าเมื่อปฏิบัติถูกต้องตามขั้นตอนสมบูรณ์ จะได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามต้องการ

- **วิธีการหาคำตอบโดยไม่ได้ต้องการคำตอบ?!? แต่เป็นการหาคำตอบโดยให้ได้มาซึ่งวิธีการ** คือ จะต้องหาวิธีการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่เราต้องการ เช่น การเดินทางไปดอยสุเทพ จากตัวเมืองเชียงใหม่สามารถไปโดยวิธีใดได้บ้าง เรารู้คำตอบแล้วคือจุดหมายปลายทางที่เราจะไปถึงนั้น คือ ดอยสุเทพ แต่วิธีการที่จะไปให้ถึงดอยสุเทพนั้นไปอย่างไร อัลกอริทึม (Algorithm) คือ การหาหนทางไปดอยสุเทพ!

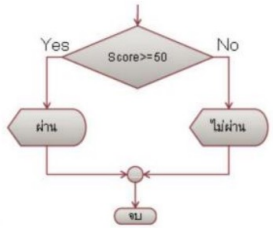
ความหมายอัลกอริทึม (Algorithm)

รูปแบบการเขียนขั้นตอนวิธี สามารถเขียนได้ 3 แบบ ดังนี้

1. **เขียนบรรยาย (Natural Language)** เป็นวิธีการเขียนบรรยายอัลกอริทึมด้วยตัวอักษรเป็นภาษามนุษย์

2. **เขียนรหัสเทียม (Pseudo code)** รหัสจำลองที่ใช้เป็นตัวแทนของอัลกอริทึม โดยมีถ้อยคำหรือประโยคคำสั่งที่เขียนอยู่ในรูปแบบของภาษาอังกฤษ ที่ไม่ขึ้นกับภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง การออกแบบการทำงานและตรรกะของโปรแกรม ไม่สามารถนำไป execute ได้

3. **เขียนแผนผังลำดับงาน (Flowchart)** ซึ่งเป็น Flow Diagram ชนิดหนึ่งสำหรับใช้อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในลักษณะรูปภาพ

เขียนบรรยาย	เขียนรหัสเทียม	เขียนแผนผังลำดับงาน
1.ถ้าคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 50 คะแนนแสดงว่าสอบผ่าน	int score : integer if score >= 50 Then print “ผ่าน”	

2.ถ้าคะแนนน้อยกว่า 50 คะแนนแสดงว่าสอบไม่ผ่าน	else
	print “ไม่ผ่าน”
	endif	

หลักการเขียนอัลกอริทึม

1. กระบวนการสำคัญเริ่มต้นที่จุดจุดเดียว ในการมีจุดเริ่มต้นหลายที่จะทำให้กระบวนการวิธีสับสน จนในที่สุดอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกับความต้องการ หรืออาจทำให้อัลกอริทึมนั้นไม่สามารถทำงานได้เลย
2. กำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เสร็จจากขั้นตอนหนึ่ง ไปยังขั้นตอนที่สองมีเงื่อนไขการทำงานอย่างไร ควรกำหนดให้ชัดเจน
3. การทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ เพราะการกำหนดขั้นตอนการทำงานให้สั้นกระชับนอกจากจะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่มาพัฒนาโปรแกรมต่อด้วยเพราะสามารถศึกษาอัลกอริทึมจากโปรแกรมที่เขียนไว้ได้ง่าย
4. ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ดีนั้นผลลัพธ์จากขั้นตอนแรกควรเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้าให้กับข้อมูลในขั้นต่อไป ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ
5. ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบโดยคิดไว้ล่วงหน้าว่าหากผู้ใช้โปรแกรมป้อนข้อมูลเข้าผิดประเภท โปรแกรมจะมีการเตือนว่าผู้ใช้งานมีการใส่ข้อมูลที่ผิดประเภทโดยโปรแกรมจะไม่รับข้อมูลนั้นเพื่อให้ใส่ข้อมูลใหม่อีกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดจุดบกพร่องของโปรแกรมได้

คุณสมบัติของอัลกอริทึม

- เป็นกระบวนการที่สร้างขึ้นจากกฎเกณฑ์อาจอยู่ในรูปแบบของประโยคภาษาอังกฤษ สัญลักษณ์ หรือซูโดโค้ด ที่มีความเป็นสากล
- กฎเกณฑ์ที่สร้างอัลกอริทึมต้องไม่คลุมเครือ ต้องเป็นกฎเกณฑ์ที่อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ควรหลีกเลี่ยงคำที่ก่อให้เกิดความเข้าใจได้หลายความหมาย
- การประมวลผลต้องเป็นลำดับขั้นตอน คำสั่งต่างๆ จะต้องประมวลผลเป็นลำดับตามขั้นตอนที่แน่นอน
- กระบวนการต้องให้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดในปัญหา กลุ่มขั้นตอนต่างๆ เมื่อดำเนินการแล้ว ต้องมีผลลัพธ์ตรงตามที่กำหนดในปัญหานั้นๆ
- อัลกอริทึมต้องมีจุดสิ้นสุด เนื่องจากคอมพิวเตอร์ไม่สามารถประมวลผลแบบไม่สิ้นสุดได้

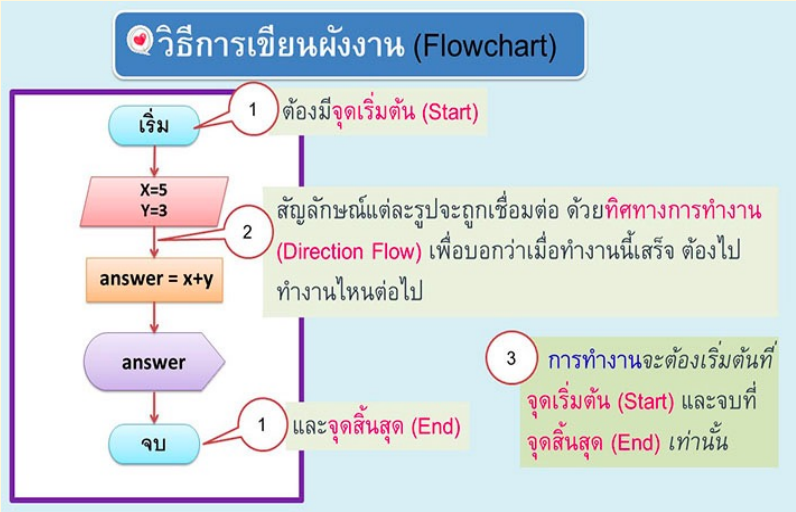
ประสิทธิภาพของอัลกอริทึม

- อัลกอริทึมที่ดีต้องใช้เวลาในการดำเนินการน้อยที่สุด ควรมีขั้นตอนต่างๆ เท่าที่จำเป็น
- อัลกอริทึมที่ดีต้องใช้หน่วยความจำน้อยที่สุด ภายในหน่วยความจำควรจะมีข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินงานในขณะนั้น
- อัลกอริทึมที่ดีต้องมีความยืดหยุ่น ควรออกแบบให้สามารถปรับปรุงการใช้งานได้ง่าย
- อัลกอริทึมที่ดีต้องใช้เวลาในการพัฒนาน้อยที่สุด ควรใช้เวลาในการพัฒนา
- อัลกอริทึมให้เหมาะสมกับเวลา
- อัลกอริทึมที่ดีต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจ จะต้องออกแบบด้วยการใช้ประโยค
- คำสั่งที่เป็นมาตรฐาน เมื่ออ่านแล้วต้องตีความหมายที่เข้าใจตรงกัน ไม่สับสน

02 ผังงาน

ผังงาน

ผังงาน คือ การเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานในลักษณะของรูปภาพ ลักษณะของผังงานแต่ละรูปแบบก็จะมีความหมายแตกต่างกัน

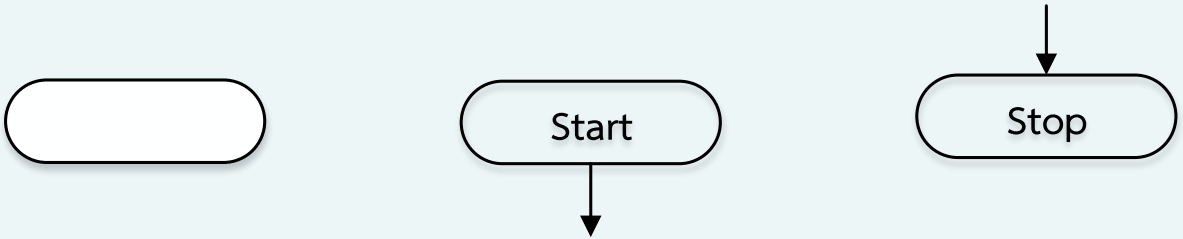


ประโยชน์ของผังงาน

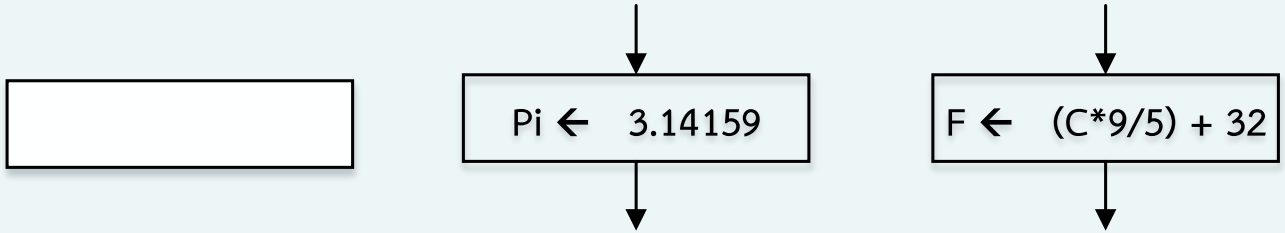
1. ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม สามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่สับสน
2. ตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
3. การปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
4. ทำให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็วมากขึ้น

สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

- Terminator จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของผังงาน

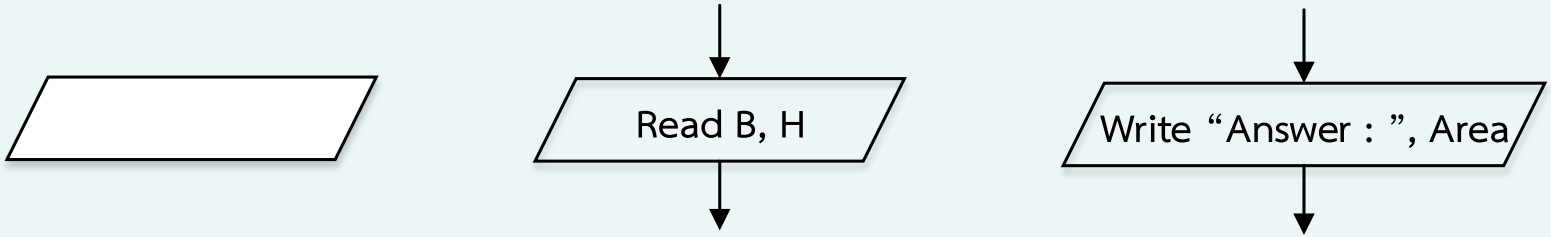


- Process การกำหนดค่า การคำนวณ และการประมวลผลทั่วไป

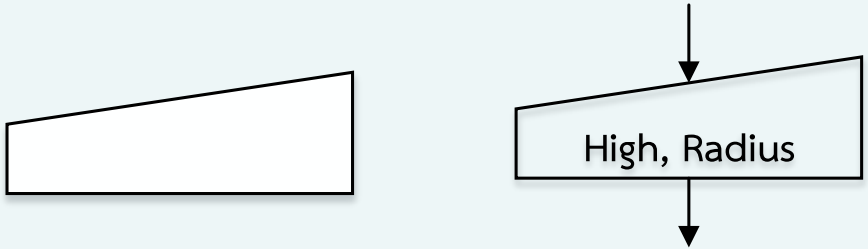


สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

- Input/Output (Data) การรับข้อมูลเข้าและการแสดงผลข้อมูล โดยไม่ระบุชนิดอุปกรณ์

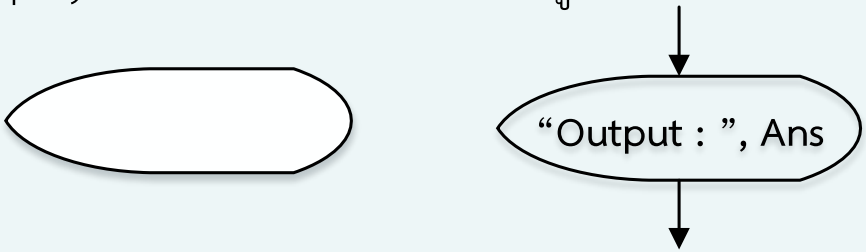


- Manual Input (Keyboard) การรับข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์

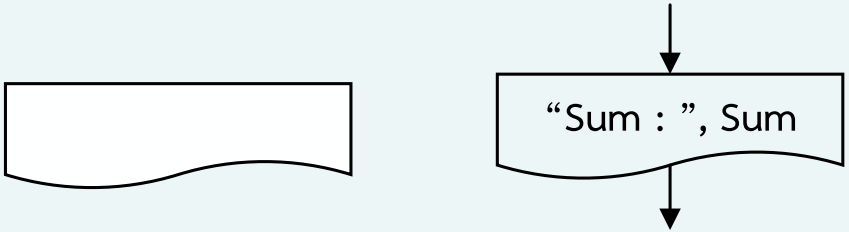


สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

- Display (Monitor) การแสดงผลข้อมูลออกทางจอภาพ

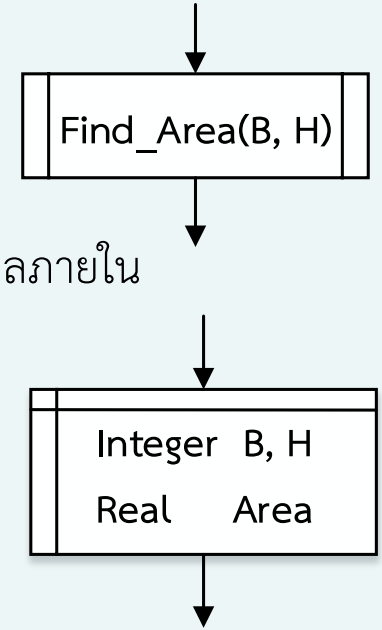


- Document (Printer) การแสดงผลเอกสาร หรือการแสดงผลข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์

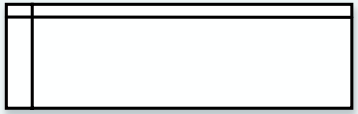


สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

- Predefined Process เรียกใช้โปรแกรมย่อย ฟังก์ชัน หรือโมดูล

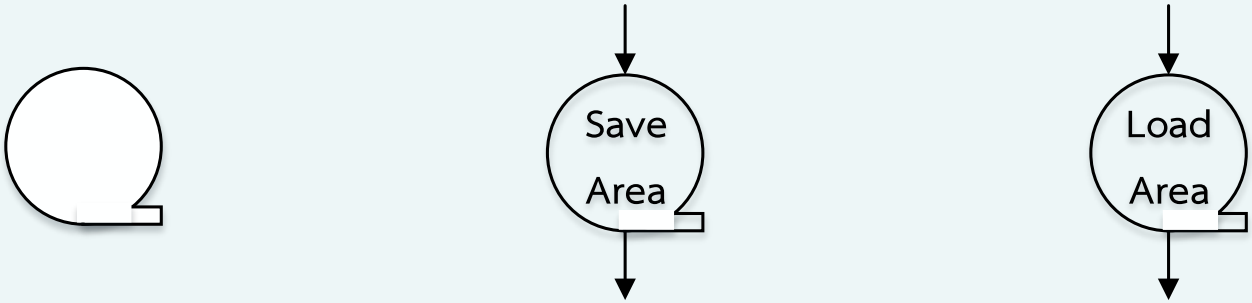


- Internal Storage การเก็บข้อมูลภายใน

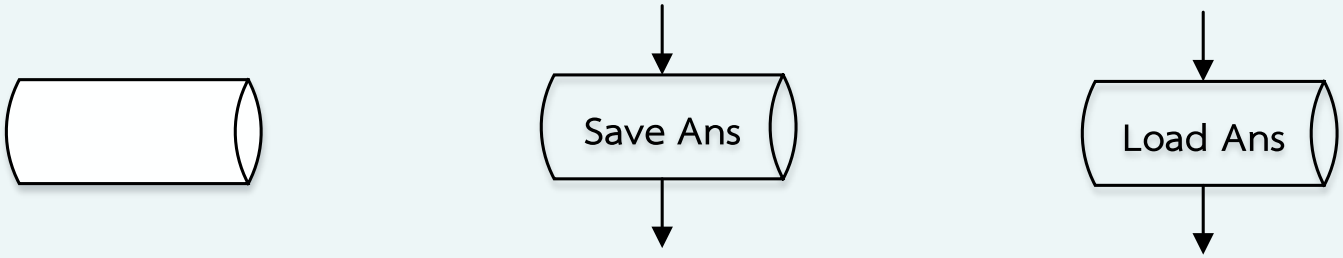


สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

- Sequential Access Storage การติดต่อกับอุปกรณ์ที่เป็นการเข้าถึงแบบลำดับ

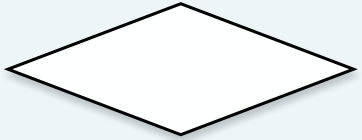


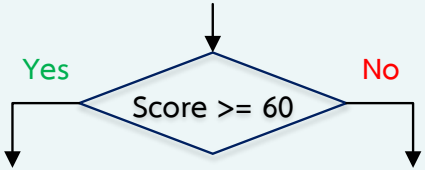
- Direct Access Storage การติดต่อกับอุปกรณ์ที่เป็นการเข้าถึงข้อมูลแบบตรง



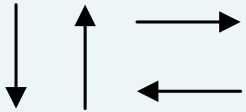
สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

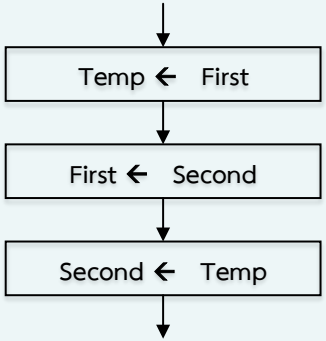
- Decision การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ จะมีผลใน 2 ทิศทาง คือ กรณีผลตรวจสอบเงื่อนไข เป็น เท็จ และเป็นจริง





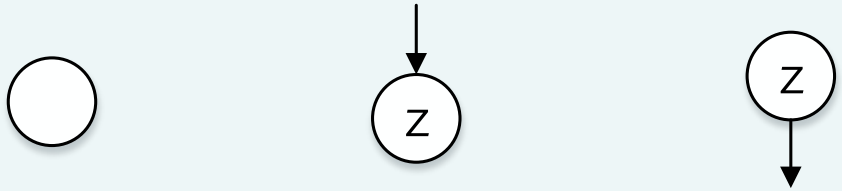
- Flow line/Direction การแสดงทิศทางการทำงานของผังงาน



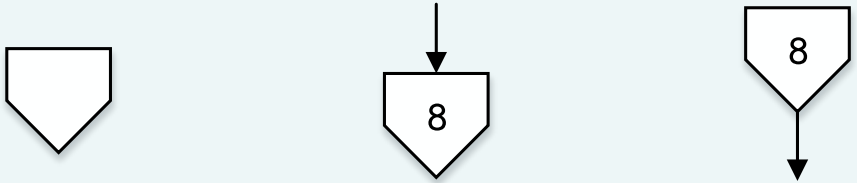


สัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงาน

- On-page Connector จุดต่อภายในหน้าเดียวกัน

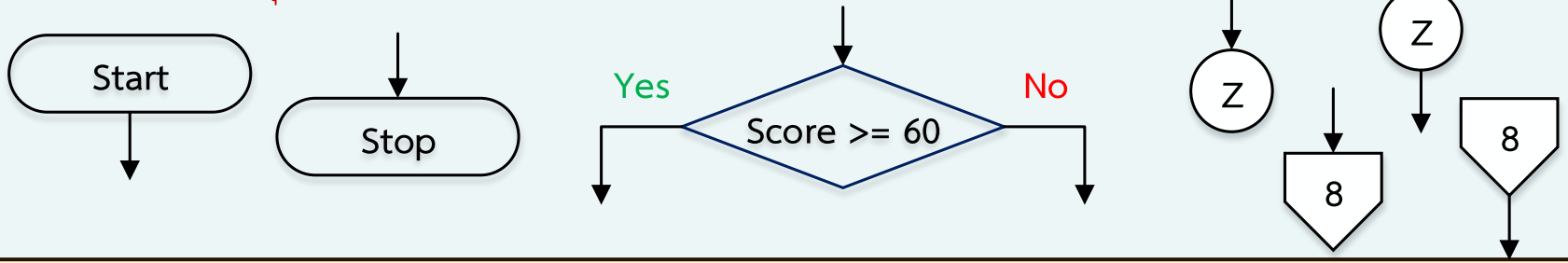


- Off-page Connector จุดต่อระหว่างหน้า หรือคนละหน้า



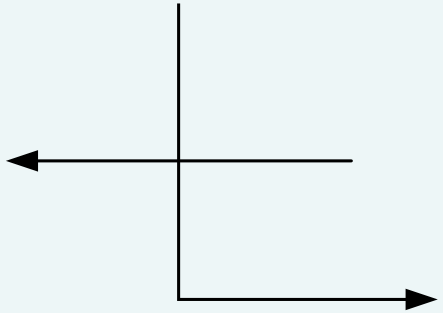
ลักษณะการเขียนผังงาน

- ทุกผังงานต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเพียงหนึ่งแห่งเท่านั้น
- ทุกสัญลักษณ์ของผังงานต้องมีลูกศรชี้ทิศทางเข้า และลูกศรชี้ทิศทางออกอย่างละหนึ่งลูกศร <u>ยกเว้น</u> สัญลักษณ์จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด การตัดสินใจ และ จุดต่อ
  - จุดเริ่มต้นมีเฉพาะทิศทางออก
  - จุดสิ้นสุดมีเฉพาะทิศทางเข้า
  - การตัดสินใจมีทิศทางเข้า 1 ทิศทาง มีทิศทางออก 2 ทิศทาง
  - จุดต่อมีแบบทิศทางเข้าอย่างเดียว และ ทิศทางออกอย่างเดียว

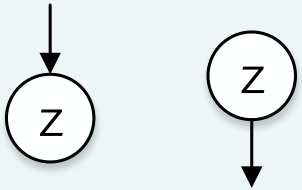


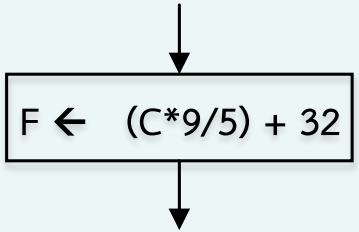
ลักษณะการเขียนผังงาน

- ทิศทางการทำงาน นิยมเขียนจากบนลงล่างหรือจากซ้ายไปขวา
- เส้นของลูกศรที่ใช้บอกทิศทางไม่ควรเขียนตัดกันหรือทับกัน
- ไม่ควรเขียนเส้นเชื่อมโยงที่อยู่ห่างกันมาก ควรใช้สัญลักษณ์จุดต่อแทน
- นิยมใช้เครื่องหมายลูกศร (←) แทนการใช้เครื่องหมายเท่ากับ (=)



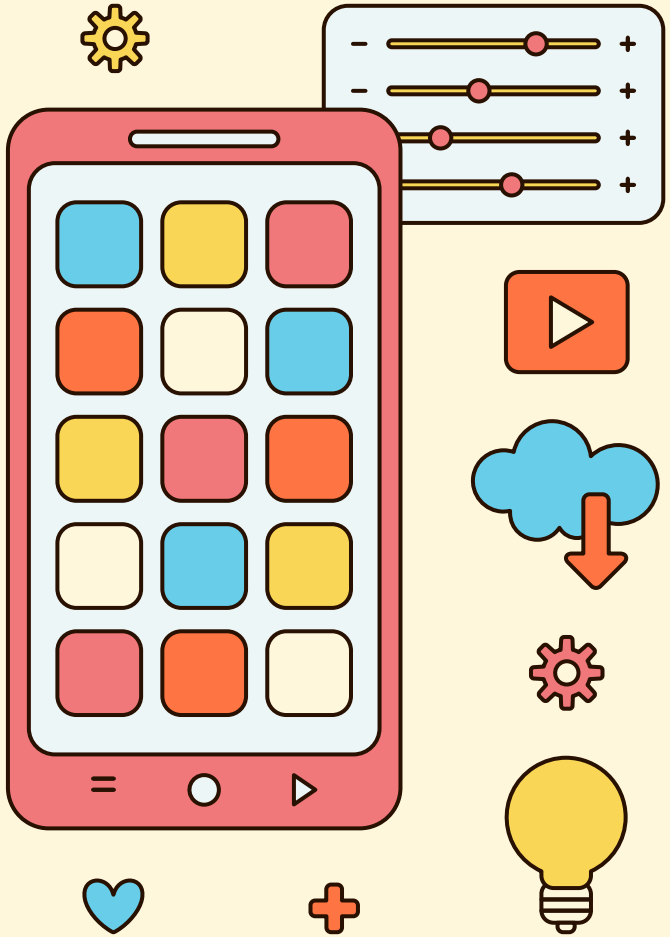
ห้ามวาดเส้นทับกันลักษณะนี้





03

รูปแบบการเขียน
อัลกอริทึม



รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

โครงสร้างแบบลำดับชั้น

(Sequence Structure)

โครงสร้างแบบมีทางเลือก

(Selection Structure)

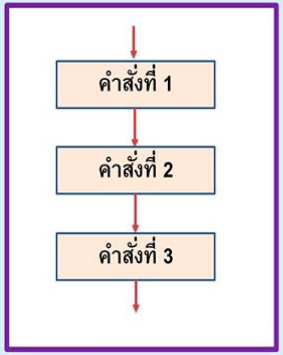
โครงสร้างแบบทำซ้ำ

(Repetition Structure)

รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

โครงสร้างแบบลำดับ

เป็นโครงสร้างของโปรแกรมที่ทำงานเป็นลำดับขั้นตอนเรียงกันไป โดยไม่มีการข้ามขั้นตอน หรือ ย้อนกลับ (เปรียบเสมือน ขับรถไป ไม่มีทางแยกให้เลี้ยวไปไหน)



ตัวอย่างโครงสร้างลำดับ

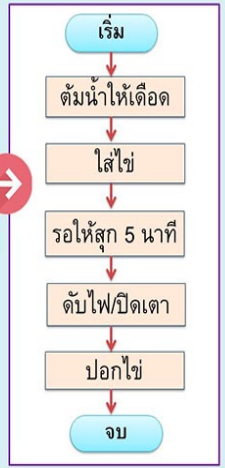
อัลกอริทึม **(Algorithm)**

เริ่มต้น

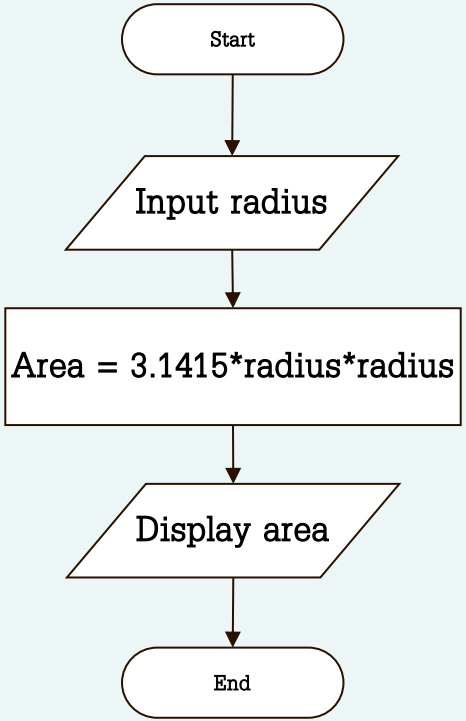
1. ต้มน้ำให้เดือด
2. ใส่ไข่
3. รอให้สุก 5 นาที
4. ดับไฟ/ปิดเตา
5. ปอกไข่

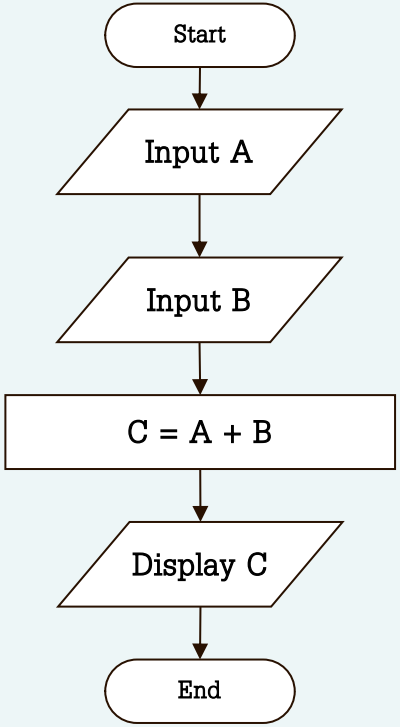
จบ

การเขียนผังงาน (Flowchart) ต้มไข่ไก่



รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม





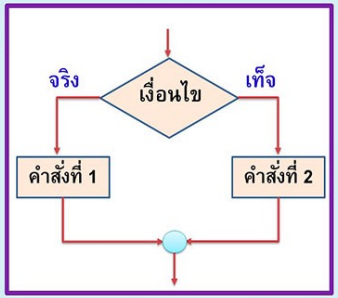
รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

โครงสร้างแบบมีทางเลือก

เป็นโครงสร้างที่มีเงื่อนไขการทำงานบางขั้นตอนต้องมีการตัดสินใจ เพื่อเลือกวิธีการประมวลผล

การตั้งเงื่อนไข จะต้องเป็นเงื่อนไขที่ทำให้เราสามารถตัดสินใจได้ 2 ทาง คือ *จริงหรือเท็จ, ใช่หรือไม่ใช่*

สัญลักษณ์ สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบทางเลือก



ถ้าเงื่อนไขเป็น จริง จะทำตามคำสั่งด้านจริง
ถ้าไม่จริง(เท็จ) จะทำตามคำสั่งทางด้านไม่จริง

ตัวอย่างโครงสร้างแบบมีทางเลือก

การตัดเกรดวิชาคอมพิวเตอร์

อัลกอริทึม (Algorithm)

เริ่มต้น

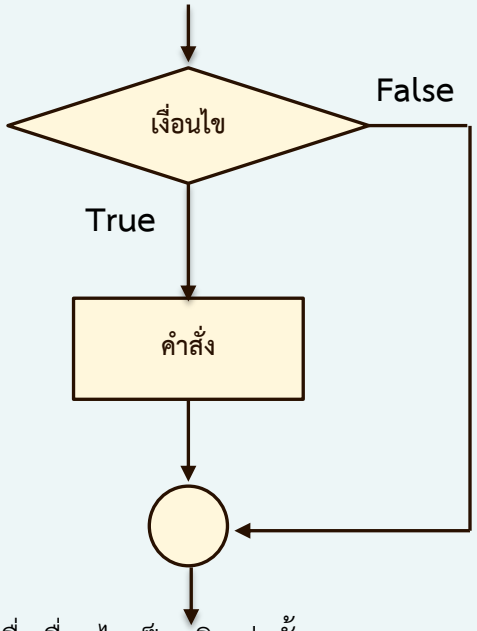
1. รับค่าคะแนนสอบ
2. ตรวจสอบคะแนน
3. ถ้าคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 10 คะแนน แสดงข้อความ “สอบผ่าน”
4. ถ้าคะแนนน้อยกว่า 10 คะแนน แสดงข้อความ “สอบไม่ผ่าน”

จบ

การเขียนผังงาน(Flowchart)

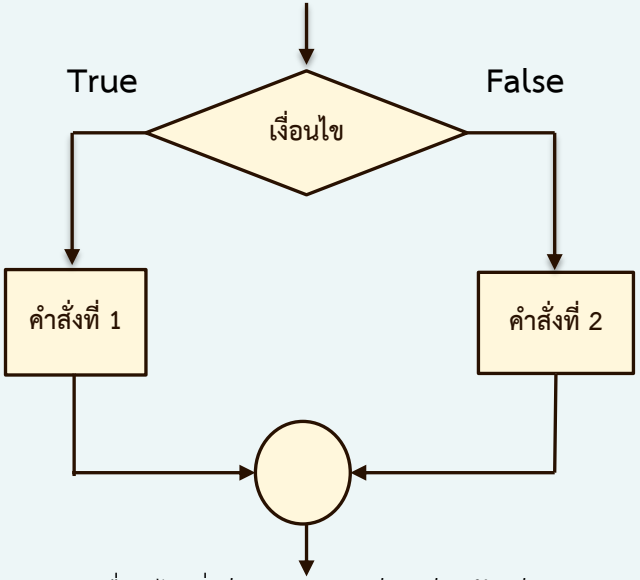
รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

การเลือกแบบหนึ่งเส้นทาง



จะทำงานเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงเท่านั้น

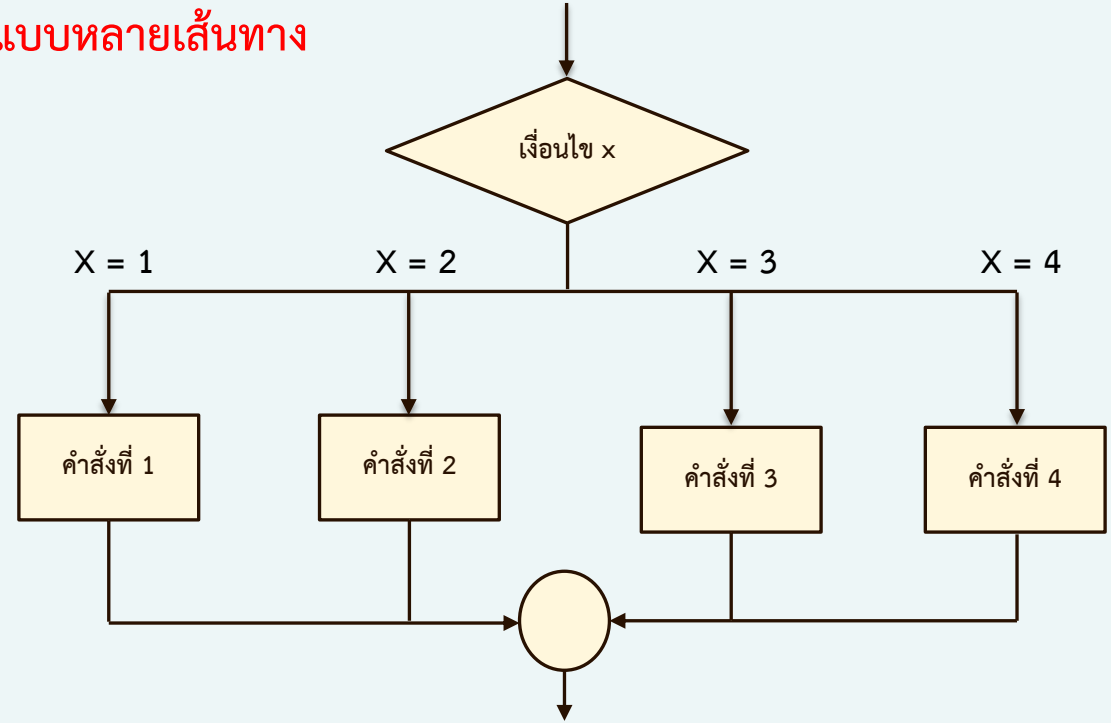
การเลือกทำแบบสองเส้นทาง



จะพิจารณาเงื่อนไขที่เป็นจริงและเป็นเท็จ ถ้าเป็นจริงจะทำคำสั่งที่ 1 แต่ถ้าเป็นเท็จจะทำอีกคำสั่งที่ 2

รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

การเลือกทำแบบหลายเส้นทาง



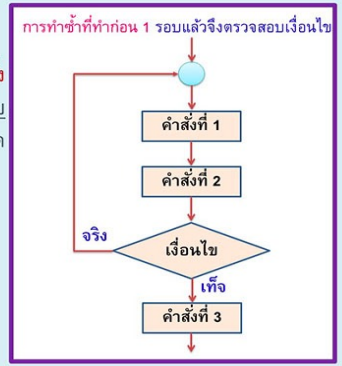
จะพิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ที่เกิดขึ้น ถ้าเท่ากับทางเลือกใดจะให้ทำคำสั่งตามทางเลือกนั้น

รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

โครงสร้างแบบทำซ้ำ

การทำงานแบบวนซ้ำ (Loop) เป็นการนำคำสั่งมาทำงานซ้ำหลายๆ รอบ จะทำงานกี่รอบขึ้นอยู่กับ **เงื่อนไข** ที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดไว้ซึ่งอาจจะเป็นการกำหนด

* จำนวนรอบที่แน่นอน เช่น ตั้งใจจะวิ่งรอบสนาม 3 รอบ
* หรือแบบจำนวนรอบไม่แน่นอน เช่น ตั้งใจจะวิ่งรอบสนามไปเรื่อยๆ เหนื่อยเมื่อไหร่จะหยุดวิ่ง คือไม่แน่ชัดว่าจะทำงานกี่รอบ



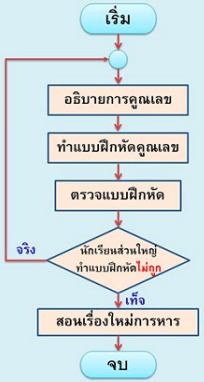
ตัวอย่างโครงสร้างแบบทำซ้ำ

อัลกอริทึม (Algorithm)

เริ่มต้น

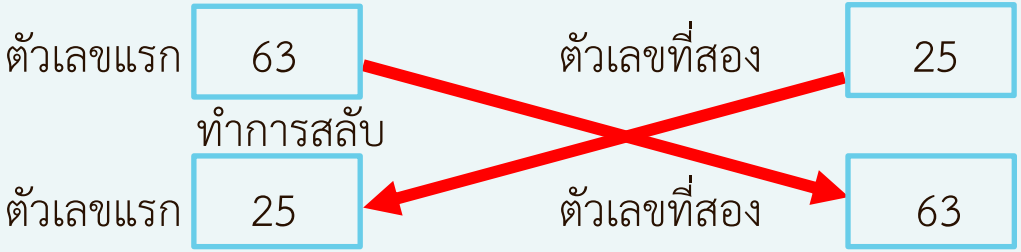
1. ครูอธิบายเรื่องการคูณเลข
2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดการคูณเลข
3. ครูตรวจแบบฝึกหัด
4. เงื่อนไข ตรวจสอบนักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดไม่ถูก วนซ้ำ 1-3 ใหม่
5. เงื่อนไข ตรวจสอบนักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดถูก
6. ครูสอนเรื่องใหม่การหาร

จบ



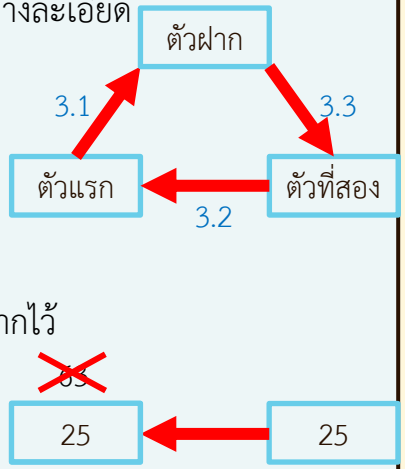
ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

จงเขียนอัลกอริทึมสำหรับการรับข้อมูลตัวเลข 2 ค่า แล้วทำการสลับค่าตัวเลขระหว่างกัน



ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	เขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานทั้งหมดอย่างละเอียด 1. เริ่มต้น 2. รับค่าตัวเลขแรก และตัวเลขที่สอง 3. สลับค่าระหว่างสองตัวเลข 3.1 ฝากตัวเลขแรกไว้ในที่ตัวฝาก 3.2 ให้ตัวเลขแรก เท่ากับ ตัวเลขที่สอง 3.3 ให้ตัวเลขที่สอง เท่ากับ ตัวเลขที่ตัวฝากไว้ 4. แสดงค่าตัวเลขแรก และตัวเลขที่สอง 5. จบการทำงาน



หมายเหตุ ที่เก็บข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ (ตัวแปร) เก็บค่าได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น

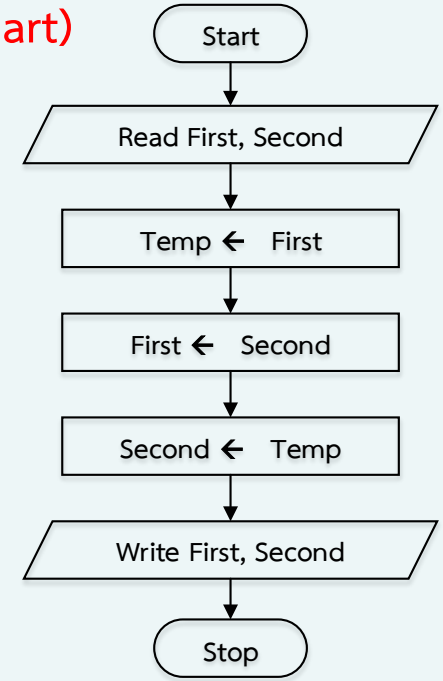
ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	**รหัสเทียม (Pseudo Code)** 1. Begin 2. Read First, Second *รับข้อมูล 2 ค่า คือ ตัวเลขแรก (First) และตัวเลขที่สอง (Second)* 3. Temp ← First *ให้ตัวฝาก เท่ากับ ข้อมูลตัวเลขแรก* 4. First ← Second *ให้ตัวเลขแรก เท่ากับ ข้อมูลตัวเลขที่สอง* 5. Second ← Temp *ให้ตัวเลขที่สอง เท่ากับ ขอมูลตัวฝาก* 6. Write First, Second *แสดงค่า ตัวเลขแรก (First) และตัวเลขที่สอง (Second)* 7. End

ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

ผังงาน (Flowchart)



ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

จงเขียนอัลกอริทึมรับค่าเลขจำนวนเต็ม 2 จำนวนและหาผลบวกของเลขทั้ง 2 จำนวนนั้น

ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	เขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานทั้งหมด 1. เริ่มต้น 2. รับค่าเลขจำนวนเต็มตัวที่ 1 3. รับค่าเลขจำนวนเต็มตัวที่ 2 4. เลขจำนวนเต็มตัวที่ 1 + เลขจำนวนเต็มตัวที่ 2 5. แสดงผลบวกของเลขจำนวนเต็มตัวที่ 1 + เลขจำนวนเต็มตัวที่ 2 6. จบการทำงาน

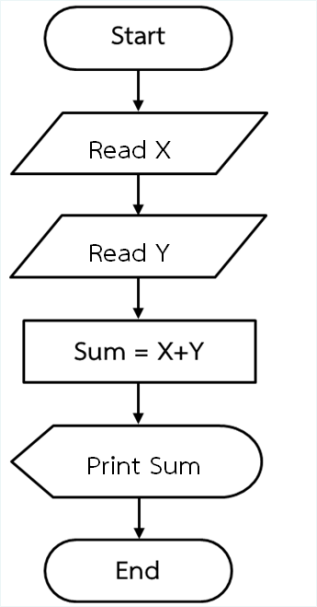
ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	**รหัสเทียม (Pseudo Code)** 1. Begin 2. READ X 3. READ Y 4. Sum = X+Y 5. Print Sum 6. End

ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

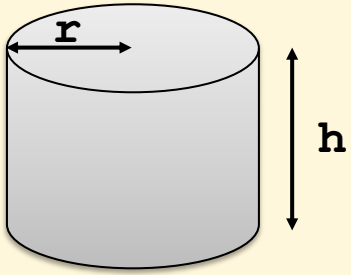
ลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

ผังงาน (Flowchart)



ฝึกปฏิบัติการ

1. จงเขียนขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาสำหรับการหาค่าปริมาตรของรูปทรงกระบอก



สูตรการคำนวณ ปริมาตรทรงกระบอก = $\pi \times r^2 \times h$

2. จงเขียนขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาสำหรับการหาผลรวมของตัวเลขจำนวนเต็มตั้งแต่เลข 1 ถึง ค่า n

สูตรการคำนวณ $\sum_{i=1}^{n} i = 1 + 2 + \cdots + n$

ฝึกปฏิบัติการ

3. จงเขียนขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาสำหรับการตัดเกรดในวิชาฝึกงานโดยเกรดมีสองเกรดคือ ผ่าน (S) และไม่ผ่าน (U)

เกณฑ์การตัดเกรด

คะแนน 60-100	ได้เกรด S
คะแนน 0-59	ได้เกรด U

แบบฝึกหัดท้ายบท

จากโจทย์ที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ จงนำมาเขียนอัลกอริทึมในรูปแบบ

1. บรรยาย (Natural Language)
2. รหัสเทียม (Pseudo code)
3. แผนผังลำดับงาน (Flowchart)

1. พิจารณาหาโบนัสพนักงานในองค์กรตามกฎเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การพิจารณาโบนัส

-ถ้าเงินเดือนพนักงานมากกว่า 15,000 บาท ได้รับโบนัส 1,000 บาท

-ถ้าเงินเดือนพนักงานมากกว่า 10,000 บาท แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท ได้รับโบนัส 5% ของเงินเดือน แต่ไม่เกิน 650 บาท

-ถ้าเงินเดือนพนักงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท ได้รับโบนัส 3% ของเงินเดือน แต่ไม่เกิน 250 บาท

แบบฝึกหัดท้ายบท

2. พิจารณาหาผลรวมของตัวเลข 30 ตัวแรก และนำออกแสดงผล

3. พิจารณาหาผลรวมของตัวเลขคู่เริ่มจาก 2 จนกว่าผลรวมมากกว่า 500 และนำออกแสดงผล

THANKS!