

## บทที่ 4

### การเขียนผังงาน (Flowchart)

ตัวโปรแกรมก็คือลำดับของคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งบางที่เราเรียกว่า รหัสคำสั่ง ความจริงรหัสคำสั่งก็คืออัลกอริทึม ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่เขียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับผังงานเป็นอัลกอริทึมที่ใช้ภาพสัญลักษณ์ที่กำหนดเป็นมาตรฐานแอนซี (สถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ANSI = American National Standard Institute) และคำอธิบายเพื่อแสดงลำดับกิจกรรมของการแก้ปัญหาตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด โดยมีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน เป็นระเบียบแบบแผน ซึ่งจะทำให้เราตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ก่อนการเริ่มต้นเขียนโปรแกรมจริงต่อไป

#### 4.1 ความหมายของผังงาน

ผังงาน คือ แผนภาพที่แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบ และการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

ก่อนการเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องมีการออกแบบ โปรแกรมก่อน ซึ่งการออกแบบโปรแกรม ก็คือการเขียนผังงานโปรแกรม

ถ้าเปรียบเทียบการออกแบบแปลนบ้าน เหมือนกับการออกแบบผังงาน ดังนั้นการสร้างบ้าน ก็เหมือนกับการเขียนโปรแกรม นั่นเอง

หลักการเขียนผังงาน มีดังนี้

1. การเริ่มต้นที่ดีควรจะเขียนความต้องการและกระบวนการทำงานออกมาวางเป็นลำดับขั้นตอนไว้ก่อน
2. ผังงานที่เขียนขึ้นควรชัดเจน ง่าย และไม่ควรมีจุดใดที่คลุมเครือสร้างความเข้าใจผิดให้กับผู้เขียนโปรแกรม
3. การกำหนดทิศทางการทำงานด้วยลูกศร ควรจะมีทิศทางจากบนลงล่าง หรือขวาไปซ้ายเท่านั้น
4. ใน 1 ภาพสัญลักษณ์เราควรจะใช้เส้นแสดงทิศทางการทำงานเข้าและเพียงเส้นเดียว
5. ในภาพสัญลักษณ์ที่มีการเลือกคำตอบ (Decision) ควรมีเส้นทางของทางเลือกเพียงเส้นเดียว แต่ถ้ามี 2 หรือ 3 ทางเลือก โดยจะต้องมีหนึ่งทางเลือกที่เป็นทางเลือกที่ถูกต้อง และทางเลือกทุกเส้นจะใช้ลูกศรชี้ออกจากภาพสัญลักษณ์
6. สัญลักษณ์ในขั้นตอนเริ่มต้น และขั้นตอนสิ้นสุด จะมีเพียงเส้นทางเดียวเท่านั้น
7. ในกระบวนการทำงานที่ต้องการเพิ่มคำอธิบายเข้าไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ก็

สามารถทำได้โดยการใช้สัญลักษณ์หมายเหตุประกอบ

8. ถ้าผังงานที่เขียนขึ้นมีความซับซ้อนมาก เราควรใช้สัญลักษณ์ตัวเชื่อมต่อ (Connector) เข้ามาลดจำนวนเส้นบอกทิศทางการทำงาน เพื่อความเข้าใจที่ง่ายและถูกต้องเราควรหลีกเลี่ยงไม่ให้มีการใช้เส้นบอกทิศทางการทำงานที่พาดทับกัน

9. เราต้องแน่ใจว่าในผังงานมีจุดเริ่มต้น และสิ้นสุด

10. เพื่อประโยชน์ในการทดสอบความถูกต้องของผังงาน เราควรจะทำลองข้อมูลชุดหนึ่งขึ้นมาว่าผังงานที่เขียนขึ้นมานั้นทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

#### **ประโยชน์ของผังงาน**

1. ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงาน สามารถนำไปเขียน โปรแกรมได้โดยไม่สับสน
2. ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไข โปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
3. ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
4. ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

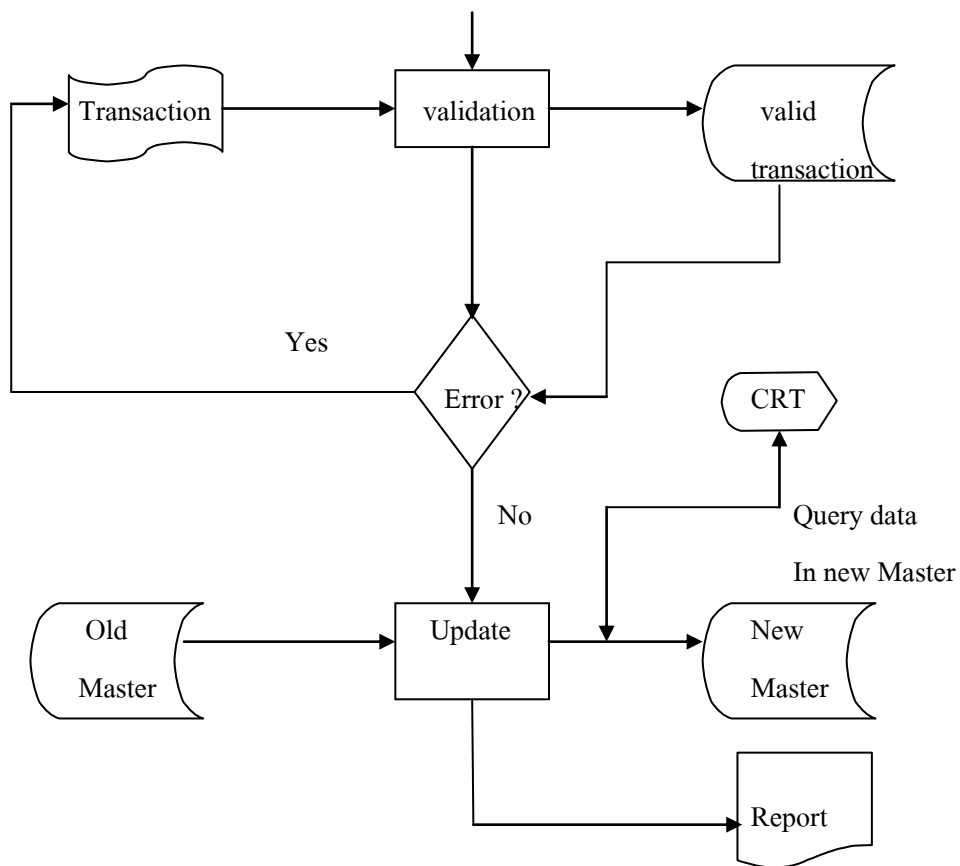
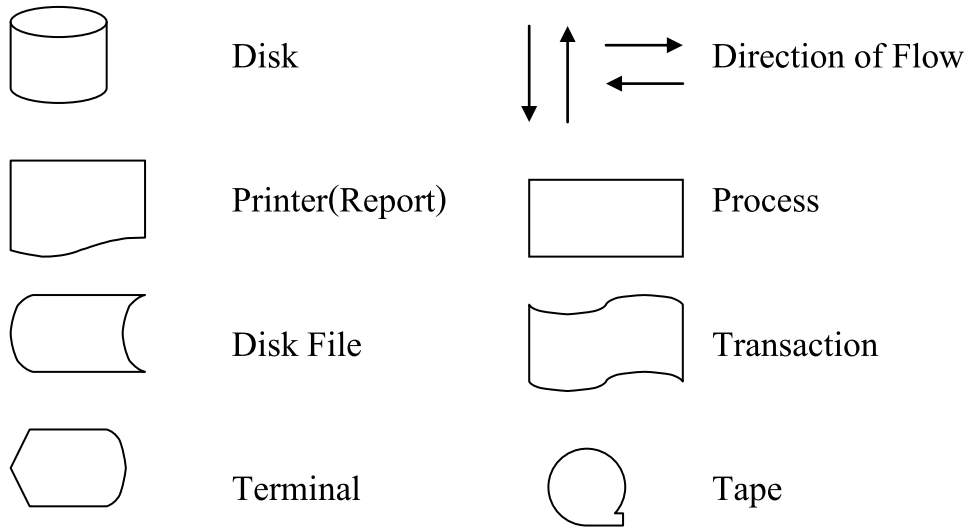
#### **วิธีการเขียนผังงานที่ดี**

1. ใช้สัญลักษณ์ตามที่กำหนดไว้
2. สามารถแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากบนลงล่างหรือซ้ายไปขวา
3. คำอธิบายในภาพควรสั้นกะทัดรัดและเข้าใจง่าย
4. ทุกแผนภาพ ต้องมีลูกศรและแสดงทิศทางเข้า-ออก
5. ไม่ควรโยงเส้นเชื่อมผังงานที่อยู่ไกลมาก ๆ ควรใช้สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อแทน
6. ผังงานควรมีการทดสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนนำไปเขียน โปรแกรม

ผังงานจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

#### **1. ผังงานระบบ(System Flowchart)**

เป็นผังงานที่แสดงภาพรวมของระบบทั้งหมด จะไม่แสดงรายละเอียดมากเท่าผังงานในแบบ 2 แต่จะแสดงว่าข้อมูลถูกเก็บอยู่ที่ใดบ้าง ประเภทของสื่อบันทึกข้อมูลมีอะไรบ้าง จะนำข้อมูลเข้ามาจากที่ใด และจะประมวลผลที่ใด ออกผลลัพธ์ที่ใด ใหนเป็นต้น จะมีการใช้สัญลักษณ์แสดงดังนี้



แสดงตัวอย่างของผังงานระบบที่มีการอ่านทรานแซกชันเข้ามาทำการปรับปรุงไฟล์หลักเดิม (Old Master) ให้เป็นไฟล์หลักใหม่ (New Master)

## 2. พังงานโปรแกรม (Program Flowchart)

เป็นการเขียนแผนภาพเพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ในการเขียนโปรแกรมส่วนใหญ่ประกอบด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้

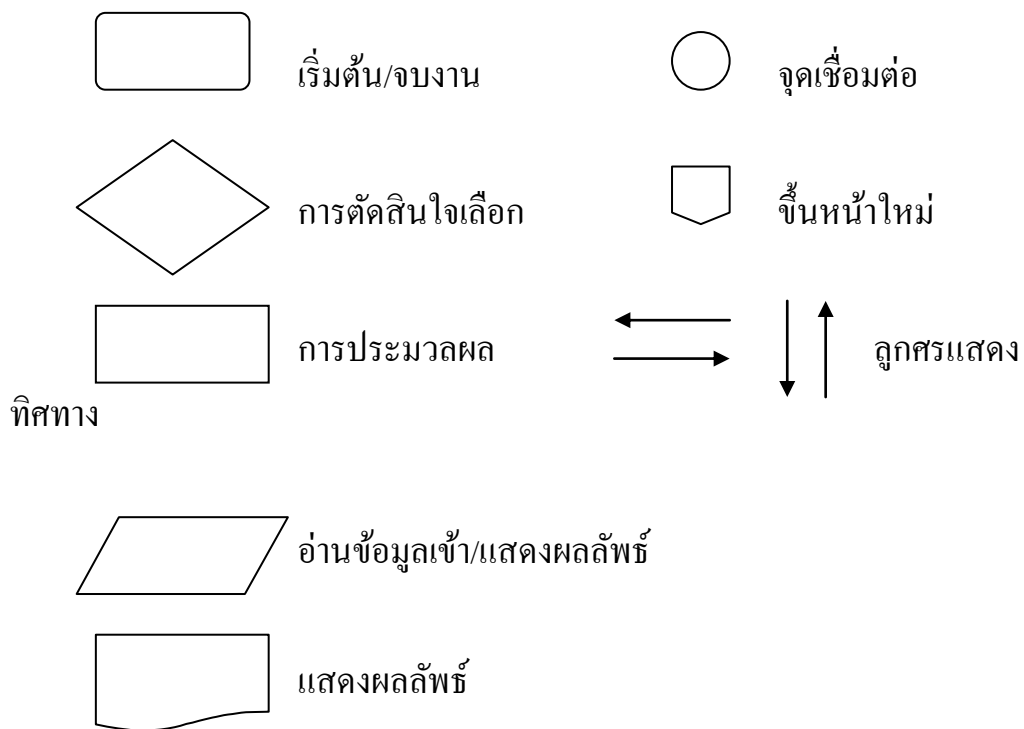
โดยกรอบสี่เหลี่ยม จะใช้บรรจุขั้นตอนที่มีการประมวลผลยกเว้นการอ่าน/เขียนข้อมูลและการคำนวณ

กรอบรูปข้าวหลามตัด จะใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูล 2 จำนวน โดยจะมีเส้นออกจากกรอบนี้ว่าการเปรียบเทียบที่เกิดขึ้นจะให้คำตอบออกไปทางใด

กรอบสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้ใส่คำสั่งในการอ่านข้อมูลเข้าหรือการแสดงผล

กรอบรูปวงรี จะแสดงจุดเริ่มต้น (Start) หรือจุดสุดท้าย (Stop) ของโปรแกรมหรือส่วนของโปรแกรม

วงกลมเล็ก จะแสดงจุดเชื่อมต่อของผังงาน ภายในมักจะมีตัวอักษรไว้เพื่อที่จะอ้างอิงถึง นิยมใช้สำหรับการเขียนขึ้นหน้าใหม่ หรือเป็นจุดที่เป็นที่รวมของการทำงานหลายแห่งมาบรรจบกัน



### ผังงานในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่าง เมื่อเราซื้อยาจากร้านขายยาที่มีอยู่ทั่ว ๆ ไปนั้น ในส่วนของวิธีใช้ยามักจะแยกขนาดรับประทานไว้ตามอายุ เช่น

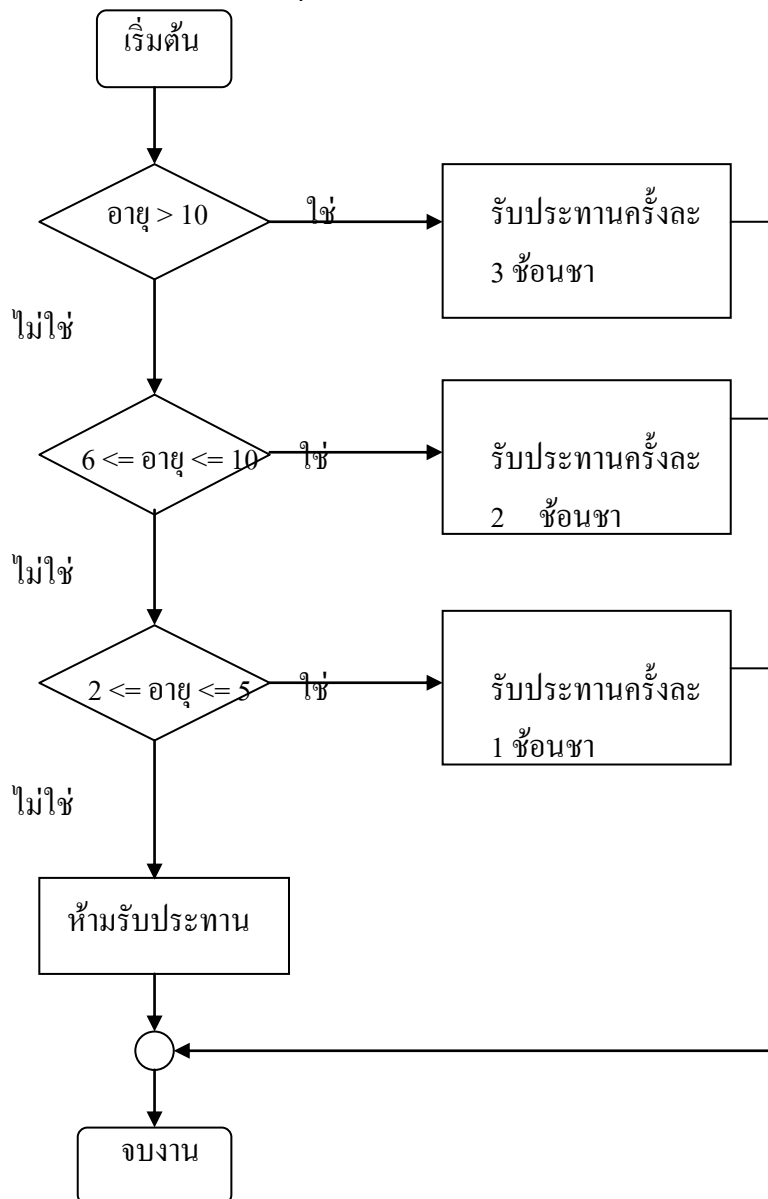
อายุมากกว่า 10 ปี รับประทานครั้งละ 3 ซ้อนชา

อายุ 6-10 ปี รับประทานครั้งละ 2 ซ้อนชา

อายุ 2-5 ปี รับประทานครั้งละ 1 ซ้อนชา

เด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี ห้ามรับประทาน

จงเขียนผังงานที่แสดงถึงขนาดของการใช้ยาตามอายุนี้



#### 4.2 ผังงานกับการเขียนโปรแกรม

ก่อนที่จะได้ยกตัวอย่างผังงานที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม จะขอกล่าวถึงรายละเอียดของหน่วยความจำหลักก่อน ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับการเรียกใช้ตัวแปรต่าง ๆ ในโปรแกรม

หน่วยความจำหลัก(Main Memory or Primary Memory) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและโปรแกรมที่อ่านเข้ามาผ่านทางหน่วยนำความข้อมูลเข้า หรือหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง อย่งใดอย่างหนึ่ง จะเทียบได้กับหน่วยความจำของมนุษย์

ถ้าเปรียบเทียบหน่วยความจำมีลักษณะเหมือน ล็อกเกอร์เก็บของ

แต่ละช่องจะต้องมีหมายเลขตำแหน่งของช่องกำกับอยู่ เรียกหมายเลขของแต่ละช่องนี้ว่า แอดเดรส (Address) ซึ่งโปรแกรมหรือข้อมูล จะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำแต่ละช่องนี้

เมื่อนำเอาข้อมูลใหม่ใส่เข้าไปในหน่วยความจำตำแหน่งใด ข้อมูลเดิมที่เคยมีอยู่ในตำแหน่งนั้นจะหายไป เช่น ที่ตำแหน่งในช่องหนึ่ง มี 4 เก็บอยู่ เมื่อนำค่า 8 ไปเก็บในตำแหน่งดังกล่าว ค่า 4 ที่เคยมีอยู่จะถูกลบหายไปหรือ โคนแทนที่ทับไปนั่นเอง

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำ สามารถในสัญลักษณ์ที่เป็นภาษาอังกฤษแทนแอดเดรสต่าง ๆ ของหน่วยความจำได้ เช่น จากตัวอย่าง ต้องการนำ 4 ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ ทำได้โดยตั้งชื่อสัญลักษณ์ที่แสดงถึงแอดเดรสขึ้นมา เพื่อไว้เก็บข้อมูลนี้ เช่น A=4 คอมพิวเตอร์จะหาตำแหน่งว่างในหน่วยความจำ แล้วนำ 4 เข้าไปเก็บไว้พร้อมกับจำตำแหน่งที่เก็บ 4 นี้ว่าชื่อ A ซึ่งการจะนำ 4 ออกมาใช้ในโปรแกรม สามารถเรียกใช้โดยใช้ตำแหน่ง A ได้เลข หรืออาจตั้งแอดเดรส Temp = 9 เลข 9 ก็จะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำที่แอดเดรสหรือช่องที่ชื่อว่า Temp นั่นเอง

#### 4.3 ภาษาที่ใช้บรรยายในผังงาน

การใช้ภาษาอธิบายหรือบรรยายกิจกรรมในผังงานนั้น จะประกอบด้วยคำบรรยาย 2 ส่วน ดังนี้

1. คำบรรยายประกอบสัญลักษณ์ผังงาน เป็นการอธิบายเสริม

ความหมายของสัญลักษณ์นั้น ๆ ว่ามีความหมายอย่างไร รูปสัญลักษณ์ที่มักมีคำอธิบายประกอบเสมอ ๆ คือ สัญลักษณ์ Input/Output Symbol และสัญลักษณ์ที่ระบุชนิดอุปกรณ์ในกลุ่มนี้ด้วย ดังตัวอย่างเช่น

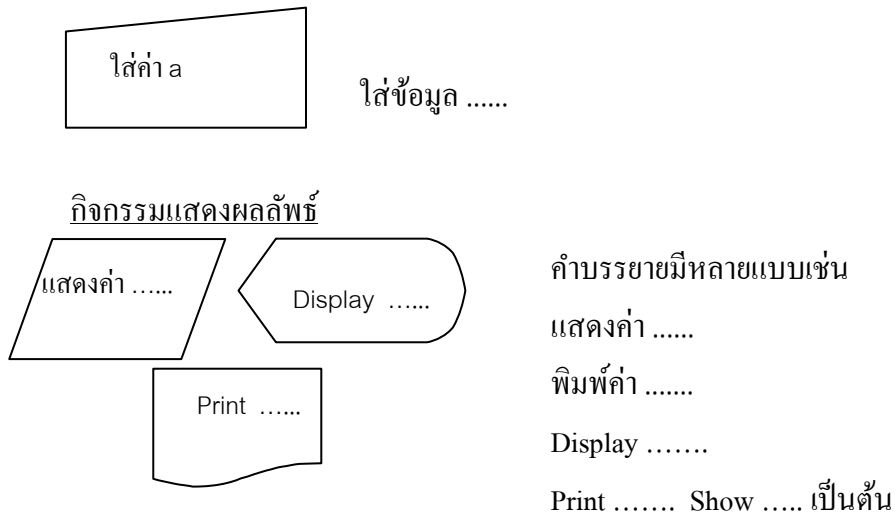
กิจกรรมอ่านข้อมูลเข้าเครื่อง



คำบรรยายมีหลายแบบ เช่น

อ่านค่า .....

รับค่า .....



2. คำบรรยายกิจกรรม ภายในกิจกรรมรูปสัญลักษณ์จะบรรยายละเอียดของกิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูล (Data) ตัวแปร (Variable name) และเครื่องหมายดำเนินการ (Operators) ซึ่งมีหลักพิจารณาดังนี้

- ข้อมูลจะมีข้อมูล 2 ลักษณะคือ
  - ข้อมูลตัวเลข เช่น 100, 25 เป็นต้น จะแสดงด้วยตัวเลขนั้น ๆ โดยตรง ไม่ต้องมีเครื่องหมาย “ ” กำกับ
  - ข้อมูลตัวอักษรหรือข้อความ จะมีเครื่องหมาย “ ” กำกับตัวอักษรข้อความชุนั้น และถ้าตัวเลขใด ๆ เป็นข้อมูลในฐานะตัวอักษรก็จะกำกับด้วย “ ” ข้อมูลดังกล่าวนี้จะนำไปคำนวณทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ ดังตัวอย่าง เช่น “25” “242158” เป็นต้น
- ตัวแปร จะเป็นตัวอักษรตัวเดียวหรือตัวอักษรหลายตัว ที่กำหนดให้เป็นชื่อตัวแปร (เป็นไปตามหลักการตั้งตัวแปร) ทำหน้าที่เป็นชื่อหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูล ดังนั้นเมื่อบรรยายถึงตัวแปรในสัญลักษณ์ผังงาน ก็จะเป็นตัวอักษรหรือข้อความที่เป็นชื่อตัวแปรนั้น โดยไม่มีเครื่องหมาย “ ” กำกับ ตัวอย่างเช่น ใส่ค่า a, b แสดงค่า area เป็นต้น
- เครื่องหมายดำเนินการในผังงาน (Operator) เป็นเครื่องหมายดำเนินการที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการเขียนผังงานจะต้องระมัดระวังไม่นำเครื่องหมายดำเนินการในภาษาคอมพิวเตอร์มาใช้ปะปนในผังงาน จะทำให้ไม่สามารถสื่อความเข้าใจกับคนทั่วไปได้ ถ้าหากการดำเนินการใด ๆ ที่ในภาษาทั่วไปยังไม่มีเครื่องหมายดำเนินการนั้นใช้ ก็ให้ใช้คำบรรยายแทน หรือมีข้อความหมายเหตุ เพิ่มเติมในผังงาน เครื่องหมายดำเนินการมีหลายประเภท ดังนี้

○ เครื่องหมายดำเนินการกำหนดค่า (Assignment Operator) เป็นเครื่องหมายที่แสดงการใส่ค่าลงในตัวแปร คือ นำค่าทางขวาของเครื่องหมายไปเก็บในตัวแปรทางซ้ายของเครื่องหมาย

| ภาษาธรรมชาติ      | ภาษาปาสคาล | ภาษาซี | ความหมาย                              |
|-------------------|------------|--------|---------------------------------------|
| ←<br>หรือคำบรรยาย | :=         | =      | นำค่าข้อมูลทางขวาไปไว้ในตัวแปรทางซ้าย |

○ เครื่องหมายดำเนินการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Relation Operators) เป็นเครื่องหมายที่แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทางตรรกะ ระหว่างนิพจน์ทางซ้ายกับนิพจน์ทางขวาว่า ผลทางตรรกะเป็นจริง (True) หรือเป็นเท็จ (False)

| ภาษาธรรมชาติ | ภาษาปาสคาล | ภาษาซี | ความหมาย            |
|--------------|------------|--------|---------------------|
| <            | <          | <      | น้อยกว่า            |
| >            | >          | >      | มากกว่า             |
| =            | =          | =      | เท่ากัน             |
| <>, ≠        | <>, ><     | !=     | ไม่เท่ากัน          |
| <=, <        | <=         | <=     | น้อยกว่าหรือเท่ากัน |
| >=, >        | >=         | >=     | มากกว่าหรือเท่ากัน  |

○ เครื่องหมายดำเนินการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทางตรรกะ (Logical Operator) เป็นเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวถูกกระทำ ซึ่งมีหลายกลุ่มในลักษณะที่สัมพันธ์แบบสอดคล้องกัน (and) เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง (or) หรือเป็นตรงข้ามกัน (not) โดยผลการเปรียบเทียบจะเป็น “จริง” (true) หรือ “เท็จ” (False)

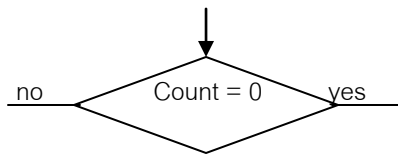
| ภาษาธรรมชาติ     | ภาษาปาสคาล | ภาษาซี | ความหมาย         |
|------------------|------------|--------|------------------|
| and , และ        | And        | \$\$   | และ              |
| or , หรือ        | Or         |        | หรือ             |
| not , ตรงข้ามกับ | Not        | !      | ตรงข้าม (ปฏิเสธ) |

○ เครื่องหมายดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operator) เครื่องหมายดำเนินการทางคณิตศาสตร์มีหลายตัวที่ไม่เหมือนกับเครื่องหมายที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังตารางเปรียบเทียบต่อไปนี้



| ภาษาธรรมชาติ    | ภาษาปาสคาล | ภาษาซี                   | ความหมาย        |
|-----------------|------------|--------------------------|-----------------|
| +               | +          | +                        | บวก             |
| -               | -          | -                        | ลบ              |
| x               | x          | x                        | คูณ             |
| / หรือ เศษส่วน  | /          | /(เมื่อเป็นเลขทศนิยม)    | หารเอาจำนวนจริง |
| หารเอาจำนวนเต็ม | div        | /(เมื่อเป็นเลขจำนวนเต็ม) | หารเอาจำนวนเต็ม |
| หารเอาเฉพาะเศษ  | mod        | %(เมื่อเป็นเลขจำนวนเต็ม) | หารเอาเฉพาะเศษ  |

3. คำบรรยายประกอบทิศทางการทำงาน กรณีกิจกรรมตรวจสอบเงื่อนไขการตัดสินใจ จะมีทางเลือกจากผลการตรวจสอบเงื่อนไขหลายทางเลือก เช่น แบบ 2 ทางเลือก ตรงทางออก จะต้องมีคำบรรยายทางออกใดเป็นทางจริง (true) ทางออกใดเป็นทางเท็จ (false) หรือที่มีทางเลือกมากกว่า 2 ทางเลือก ก็จะมีคำบรรยายที่เป็นกรณีที่ต้องการ (case ที่ระบุ) ดังตัวอย่างในเรื่อง เครื่องหมายดำเนินการเปรียบเทียบความสัมพันธ์

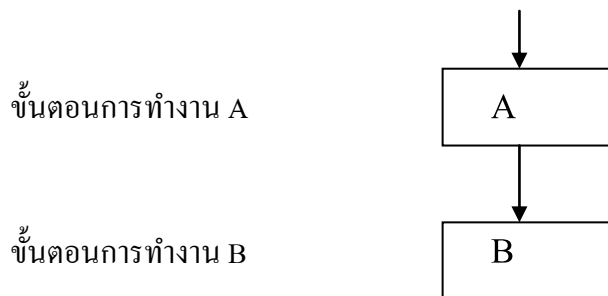


4. คำบรรยายหมายเหตุเพิ่มเติมในผังงาน ในสัญลักษณ์ผังงานบางชนิด การบรรยายกิจกรรมภายในรูปสัญลักษณ์ผังงานอาจยังสื่อความหมายได้ไม่ครบถ้วน ผู้เขียนสามารถบรรยายเพิ่มเติมได้ โดยบรรยายภายนอกรูปสัญลักษณ์นั้น ๆ ตามความเหมาะสมและความจำเป็น ดังตัวอย่าง

**4.4 โครงสร้างของผังงานจะมีอยู่หลายรูปแบบดังนี้**

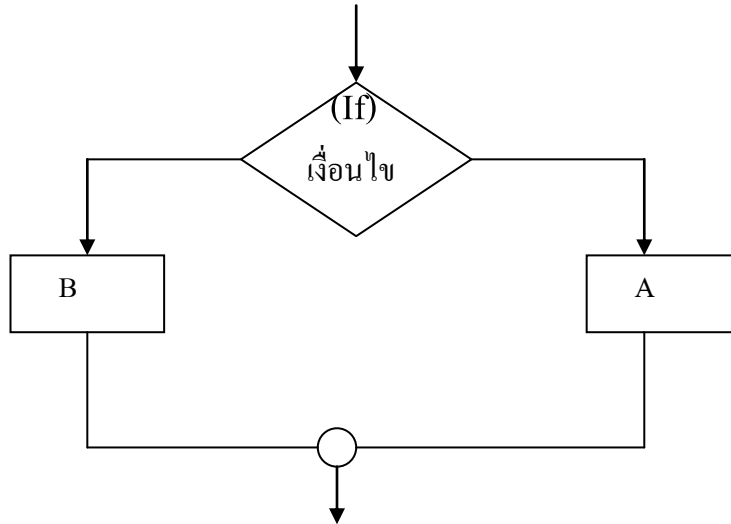
**1. โครงสร้างการทำงานแบบตามลำดับ(Sequence)**

จะแสดงการทำงานที่เป็นลำดับขั้นตอน ไม่มีการข้ามขั้น หรือย้อนกลับไปทำขั้นตอนเดิม



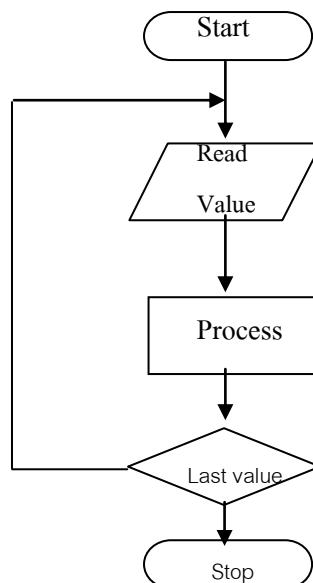
## 2. โครงสร้างการทำงานแบบมีการเลือก (Selection)

เป็นลักษณะของ IF-THEN-ELSE หมายถึง จะทำการเปรียบเทียบเงื่อนไขที่ใส่ไว้ในส่วน  
หลังคำว่า IF และเมื่อได้ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบก็จะเลือกว่าจะทำงานต่อในส่วนใด กล่าวคือ  
ถ้าเงื่อนไขเป็นจริง (True) ก็จะเลือกไปทำงานต่อที่ส่วนหลัง THEN แต่ถ้าเงื่อนไขไม่เป็นจริง  
(False) ก็จะไปทำงานต่อในประโยคหลังคำว่า ELSE

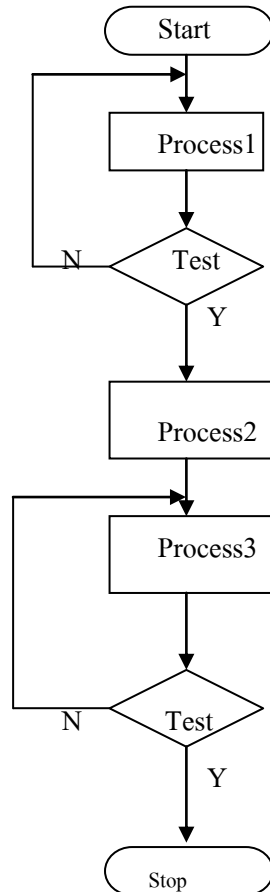


## 3. โครงสร้างการทำงานแบบมีการทำงานซ้ำ (Iteration)

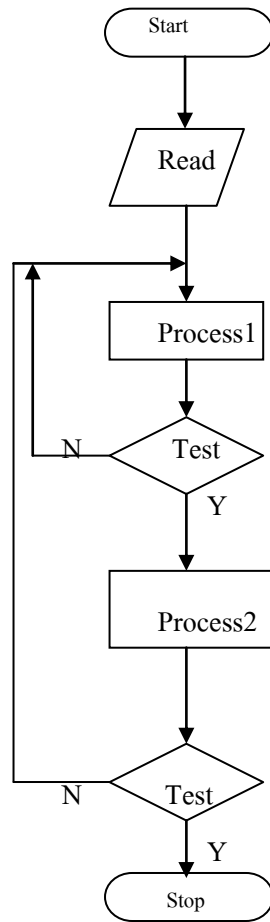
- แบบเป็นวงรอบเดียว(Simple loop) เป็นลักษณะที่ให้คอมพิวเตอร์  
ย้อนกลับไปทำคำสั่งเดิมวนเป็นวงรอบซึ่งจะมีการใช้โปรแกรมมาก เช่น ในการคิดเงินเดือน  
พนักงานแต่ละคน จะเห็นว่าพนักงานแต่ละคนนั้นมีขั้นตอนการคิดเงินเดือนเหมือนกันหมด ผิดกัน  
แต่ข้อมูลของแต่ละคนเท่านั้น จึงสามารถย้อนกลับไปทำขั้นตอนเดิมใหม่ได้ โดยเปลี่ยนเฉพาะ  
ข้อมูลของแต่ละคน



- แบบวงรอบลำดับ (Sequential Loops) เป็นลักษณะที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานในวงรอบเรียงตามลำดับกัน โดยทำในวงรอบแรกจนเสร็จก่อน จึงทำตามคำสั่งต่อไป จนพบคำสั่งที่เป็นวงรอบอีก ก็จะทำในวงรอบนั้น ซึ่งวงรอบแต่ละวงรอบจะมีขึ้นต่อกัน

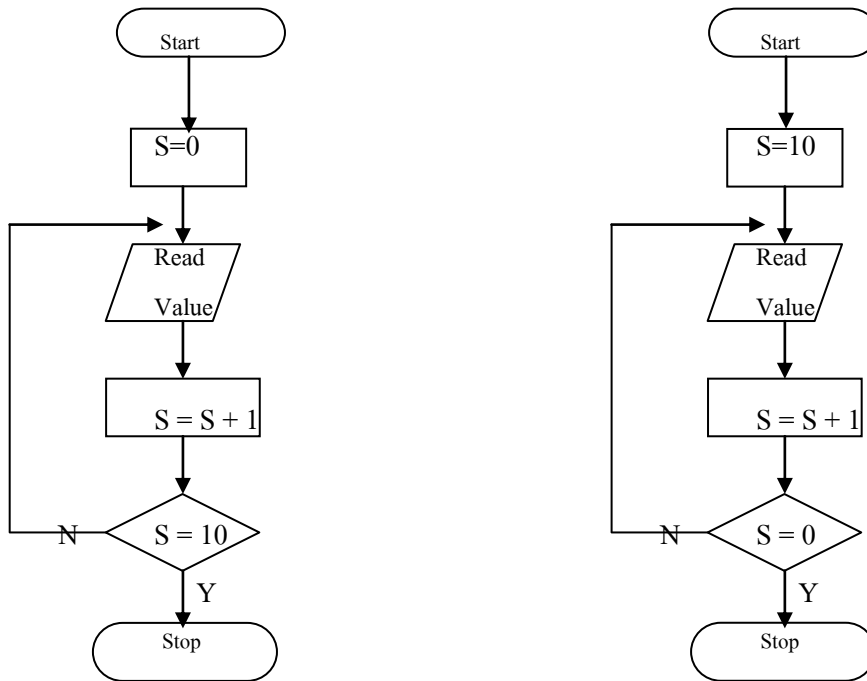


- แบบวงรอบซ้อน (Nested Loops) เป็นลักษณะที่มีวงรอบหนึ่งซ้อนอยู่ในอีกวงรอบหนึ่ง การทำงาน จึงจะต้องทำในวงรอบในให้เสร็จสิ้นเสียก่อน แล้วจึงค่อยทำวงรอบนอก ลักษณะนี้ วงรอบในนั้น จะต้องทำมากกว่าวงรอบนอก



#### 4. โครงสร้างการทำงานแบบการนับจำนวน( Counters)

เป็นลักษณะการหรือจำกัดจำนวนครั้งที่ คอมพิวเตอร์จะทำวงรอบนั้นซ้ำ ๆ กัน ใช้ในกรณี ที่ทราบอยู่แล้วว่า มีจำนวนข้อมูลอยู่เท่าไร หรือต้องการให้ทำกี่รอบจึงจะหยุด ลักษณะการนับ สามารถเป็นได้ทั้งการนับบวกขึ้น หรือนับถอยหลังก็ได้



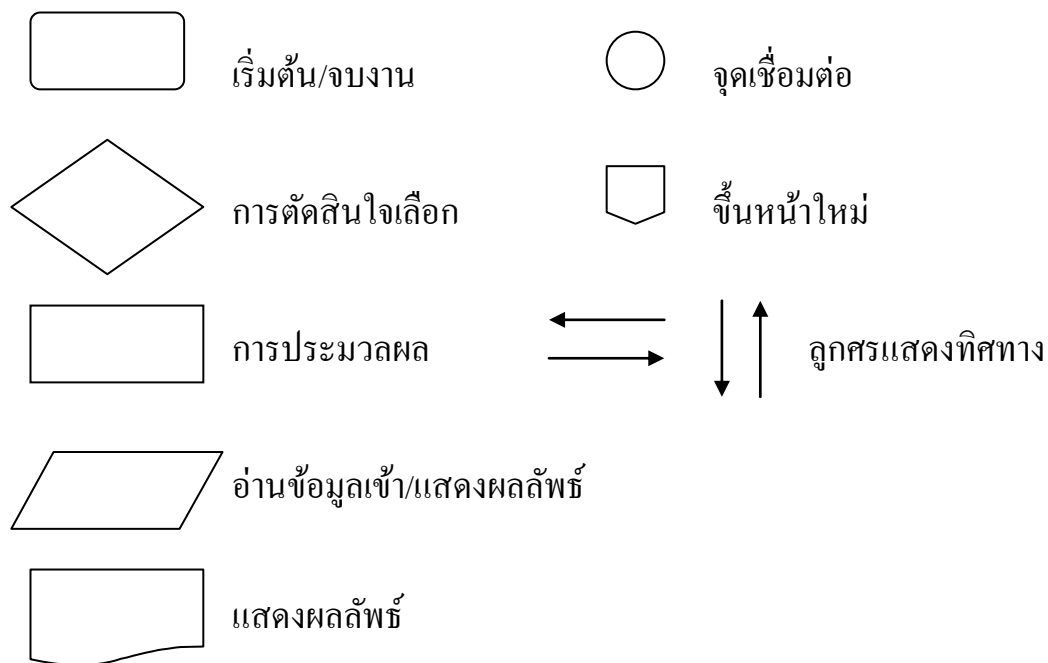
### การศึกษาแนวการเขียนผังงานสำหรับโปรแกรม

ก่อนที่เราจะเขียนผังงานได้นั้น เราจำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์งาน (Job Analysis) เสียก่อน ตามวิธีการทางคอมพิวเตอร์ (Computer Algorithms) ดังนั้น เราจึงแบ่งขั้นตอนการเขียนผังงานนี้ออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. การวิเคราะห์ผลลัพธ์ (Output Analysis)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า (Input Analysis)
3. การวิเคราะห์วิธีการ (Process Analysis)
4. การกำหนดตัวแปร (Variable)

### 4.5 บทสรุป

ผังงาน คือ แผนภาพที่แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบ และการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งผังงานมีประโยชน์ คือช่วยให้เราลำดับขั้นตอนได้ง่าย สามารถตรวจสอบแก้ไขได้ง่าย และช่วยให้ผู้อื่นศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้ง่าย โดยการใช้สัญลักษณ์ที่นำมาใช้บ่อย ๆ คือ



และมีโครงสร้างในการเขียนดังนี้

1. โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ
2. โครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือก
3. โครงสร้างการทำงานแบบมีการทำซ้ำ
4. โครงสร้างการทำงานแบบการนับจำนวน

#### 4.6 แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ความสำคัญของผังงานที่มีต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นอย่างไร จงอธิบาย
2. การเขียนผังงานมีกี่ประเภท อะไรบ้าง จงอธิบาย
3. สัญลักษณ์ผังงานที่ใช้ซ้ำบ่อย ๆ มีอะไรบ้าง รูปสัญลักษณ์เป็นอย่างไร จงอธิบาย
4. การเขียนบรรยายหรืออธิบายกิจกรรมในผังงานมีวิธีการเขียนอย่างไร จงอธิบาย
5. โครงสร้างของผังงานมีกี่รูปแบบ อะไรบ้าง จงอธิบาย

#### เอกสารอ้างอิง

งามนิจ อาจอินทร์. (2539). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
सानนท์ เจริญฉาย. (2545). การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึม. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.