

## ลักษณะโครงสร้างผังงาน

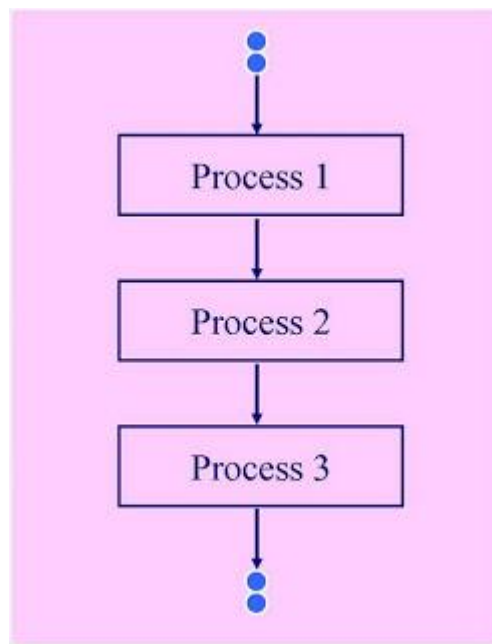
- การเขียนผังงานใช้สำหรับช่วยในการเขียนลำดับของขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา หลังจากที่ทำ การเขียนผังงานที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเขียนขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาจากผังงานที่ได้ทำการเขียนขึ้น จากนั้นจึงทำการเขียนเป็นรหัสเทียมและโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ตามลำดับ

ลักษณะโครงสร้างผังงาน ที่สามารถนำไปเขียนเป็นขั้นตอนวิธีการทำงาน และรหัสเทียม สามารถแยกเป็นลักษณะโครงสร้างผังงานได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- 1. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ
  - 2. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบเลือกทำ หรือมีเงื่อนไข
  - 3. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบทำซ้ำ
- ลักษณะของผังงานที่เขียนขึ้น ต้องเขียนให้อยู่ในรูปแบบของโครงสร้างหลัก 3 โครงสร้างนี้ ถ้า ผังงานที่เขียนขึ้นมีโครงสร้างที่ผิดไปจากโครงสร้างหลัก การเขียนลำดับขั้นตอนวิธีการทำงาน ในลักษณะของข้อความจะทำได้ยาก เมื่อทำการเขียนผังงานขึ้นมาแล้ว ไม่อยู่ในโครงสร้างหลัก ทั้ง 3 โครงสร้าง ต้องพยายามปรับโครงสร้างผังงานให้เป็นไปตามโครงสร้างหลักทั้ง 3 โครงสร้าง
  - ผังงานหนึ่งผังงาน สามารถประกอบไปด้วยหลายโครงสร้างผังงาน โดยมีโครงสร้างผังงานการ ทำงานแบบลำดับเป็นโครงสร้างพื้นฐาน โครงสร้างผังงานลักษณะอื่น เช่น การเลือกทำ หรือ การทำซ้ำเป็นโครงสร้างที่ประกอบอยู่ภายใน หรืออาจประกอบด้วยโครงสร้างผังงานการ ทำงานแบบลำดับเพียงโครงสร้างเดียวก็ได้

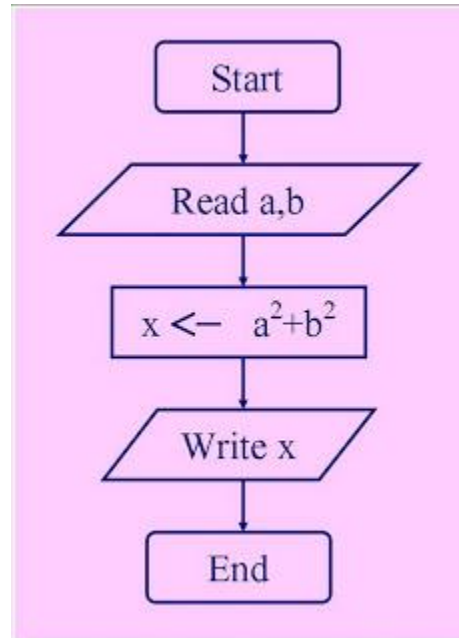
## 1. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ

- โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ (Sequence) เป็นลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของผังงานทุกผังงาน ลักษณะการทำงานของโครงสร้างผังงานแบบลำดับจะทำงานทีละขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ลำดับการทำงานของผังงานจะทำงานตามทิศทางของลูกศร โครงสร้างของผังงานแบบลำดับ มีลักษณะโครงสร้างดังนี้



- จากโครงสร้างผังงานตามรูป การทำงานจะเริ่มต้นทำงานในกระบวนการที่ 1 (Process 1) เมื่อทำงานในกระบวนการที่ 1 เสร็จ ขั้นตอนต่อไป คือ ทำงานในกระบวนการที่ 2 เมื่อทำงานในกระบวนการที่ 2 เสร็จ จึงทำงานในกระบวนการที่ 3 เป็นขั้นตอนต่อไป ตามลำดับ การทำงานจะทำงานทีละ 1 กระบวนการ การทำงานจะไม่ทำงานหลายกระบวนการพร้อมกัน
- กระบวนการในการทำงานที่ 1 , 2 และ 3 อาจเป็นการรับข้อมูลเข้า การแสดงผลข้อมูล หรือ การคำนวณ ก็ได้

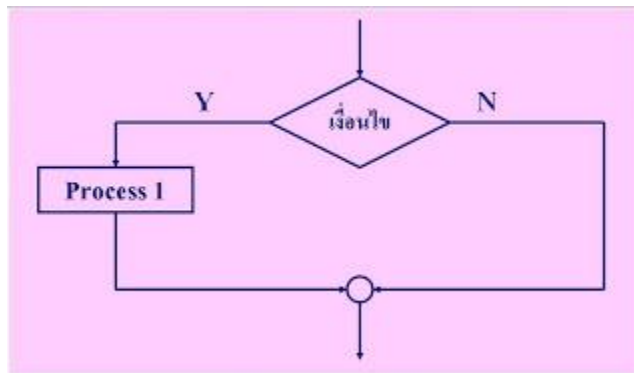
- ตัวอย่างโครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ



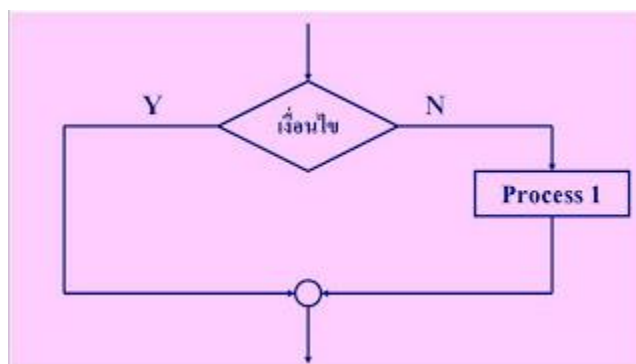
- จากโครงสร้างผังงานแบบลำดับ ตามรูป สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้
  1. เริ่มต้นการทำงาน
  2. รับค่าข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในตัวแปร a และตัวแปร b
  3. คำนวณค่า  $a^2 + b^2$  แล้วไปเก็บไว้ในตัวแปร x
  4. แสดงค่าในตัวแปร x
  5. สิ้นสุดการทำงาน

## 2. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบเลือกทำ หรือมีเงื่อนไข

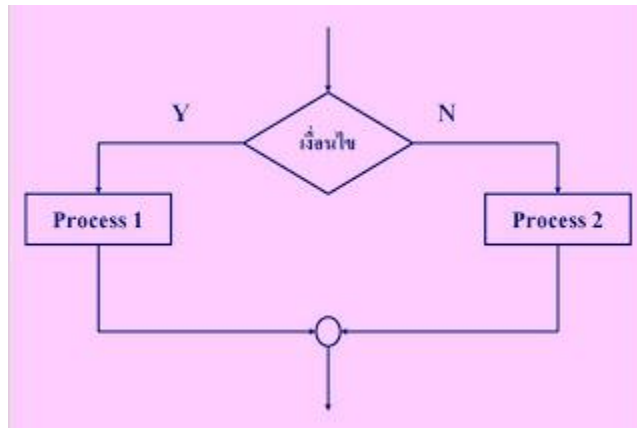
- โครงสร้างผังงานการทำงานแบบเลือกทำ ใช้สำหรับกรณีที่ต้องการตัดสินใจเพื่อเลือกขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ทำให้การประมวลผลในขณะนั้น โครงสร้างผังงานการเลือกทำประกอบด้วยสัญลักษณ์ของการตัดสินใจ 1 สัญลักษณ์ เพื่อใช้สำหรับการตัดสินใจสำหรับเลือกการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป
- การทำงานหลังจากการตรวจสอบเงื่อนไข จะมีการทำงานอยู่ 2 กรณีคือ
- 1. กรณีที่มีการทำงานเพียงขั้นตอนเดียว ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง หรือเป็นเท็จ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น  
ตัวอย่างเช่น



- จากรูปโครงสร้างผังงานข้างต้น มีขั้นตอนการทำงานเพียงขั้นตอนเดียว ถ้าการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง ในกรณีนี้ หากเงื่อนไขเป็นเท็จ โปรแกรมจะข้ามไปทำงานในลำดับถัดไปเลย



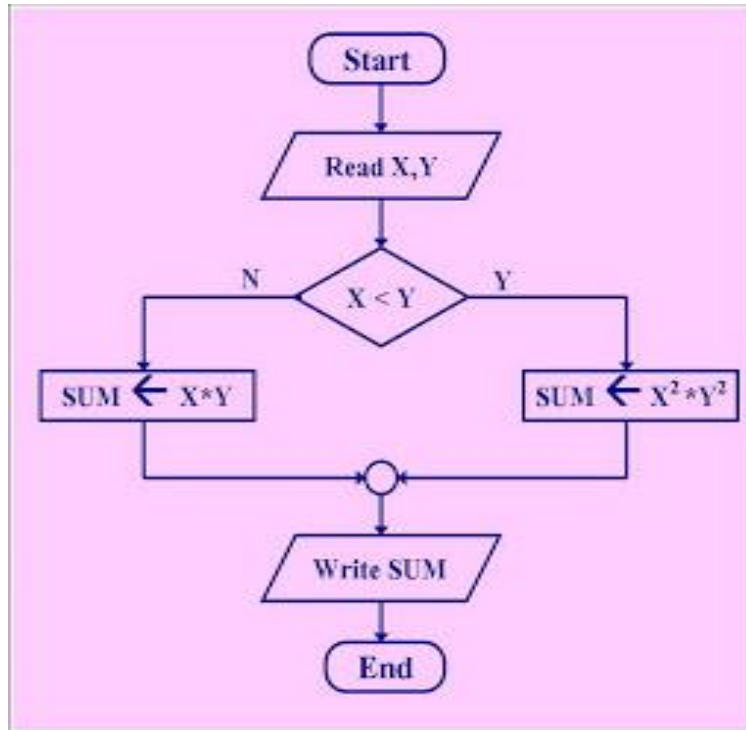
- จากรูปโครงสร้างผังงานข้างต้น มีขั้นตอนการทำงานเพียงขั้นตอนเดียว ถ้าการตรวจสอบเงื่อนไขเป็น เท็จ ในกรณีนี้ หากเงื่อนไขเป็นจริง โปรแกรมจะข้ามไปทำงานในลำดับถัดไปเลย
- 2. กรณีที่มีการทำงาน 2 ขั้นตอน คือมีขั้นตอนการทำงานให้ ไม่ว่าจะผลการตรวจสอบเงื่อนไขจะเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ตัวอย่างเช่น



จากโครงสร้างผังงานการเลือกทำ ขั้นตอนแรกของการทำงานคือ การพิจารณาเงื่อนไข (Condition) ที่ใช้สำหรับตัดสินใจเลือกขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง ขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไปคือ การทำงานของกระบวนการที่ 1 ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ ขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไปคือ ส่วนของกระบวนการที่ 2 โดยเลือกทำงานเพียงกระบวนการเดียว ไม่ทำงานทั้ง 2 กระบวนการพร้อมกัน

การทำงานของแต่ละกระบวนการ หมายถึง การทำงานในแต่ละลักษณะ สามารถเป็นได้ทั้ง การรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูล หรือการคำนวณ และยังสามารถนำเอาโครงสร้างผังงานลักษณะอื่นมาเป็นกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้

**ตัวอย่างโครงสร้างผังงานแบบเลือกทำหรือมีเงื่อนไข**



- จากตัวอย่าง ประกอบด้วยโครงสร้างผังงาน 2 โครงสร้าง คือ การทำงานแบบลำดับและการเลือกทำ การทำงานของผังงานสามารถอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. รับค่าข้อมูล จำนวน 2 ค่า มาเก็บไว้ในตัวแปร X และ Y
3. ตรวจสอบเงื่อนไข ถ้า X น้อยกว่า Y แล้วทำ
  - 3.1 คำนวณค่า  $SUM = X^2 * Y^2$   
มีฉะนั้นแล้ว
  - 3.2 คำนวณค่า  $SUM = X * Y$
4. แสดงค่า SUM
5. จบการทำงาน

### 3. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบทำซ้ำ

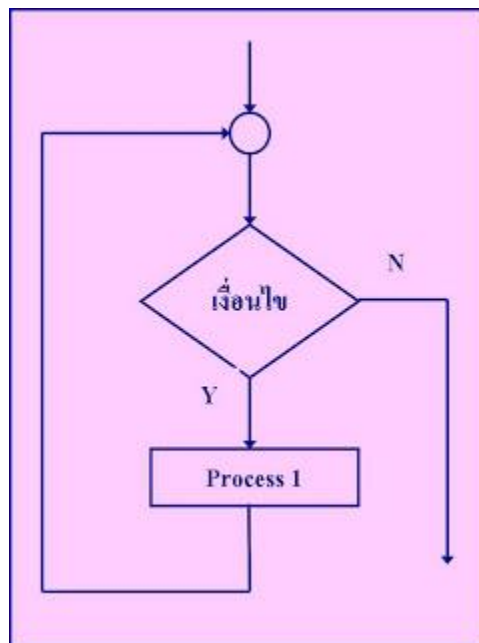
- ลักษณะโครงสร้างผังงานการทำงานแบบทำซ้ำ ใช้ประโยชน์ในกรณีที่ต้องการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งซ้ำกันหลายครั้ง โครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำจะประกอบไปด้วยสัญลักษณ์การตัดสินใจ ใช้สำหรับตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจว่า จะเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานซ้ำหรือไม่ ลักษณะการทำงานซ้ำ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. ทำในขณะที่
2. ทำจนกระทั่ง

### 1. การทำซ้ำลักษณะทำในขณะที่

การทำงานของโครงสร้างผังงานการทำงานซ้ำลักษณะทำในขณะที่ (Do - While) ขั้นตอนแรกของการทำงาน คือ การตรวจสอบเงื่อนไขการทำงานซ้ำ ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง จึงเข้าสู่ขั้นตอนของการทำงานในส่วนของการทำซ้ำ

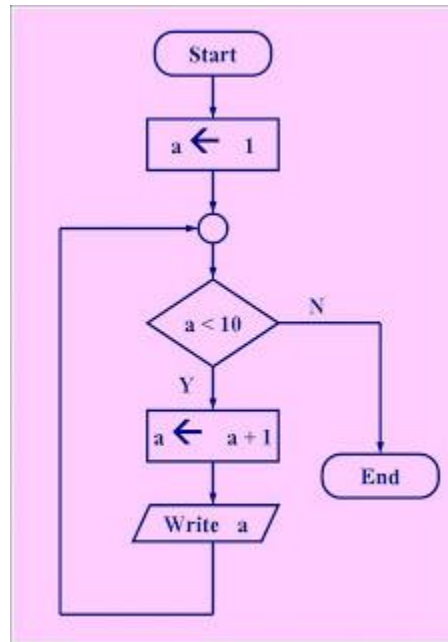
ลักษณะของการทำงานในโครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำในลักษณะทำในขณะที่



- จากรูป เมื่อทำงานในกระบวนการ ที่ 1 แล้ว การทำงานของผังงานจะกลับไปตรวจสอบเงื่อนไขที่ใช้สำหรับการทำซ้ำอีกครั้ง

- ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขยังคงเป็นจริง การทำงานจะเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ทำซ้ำเช่นนี้จนกว่าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ จึงออกจากขั้นตอนการทำซ้ำ เพื่อทำงานในขั้นตอนอื่นต่อไป

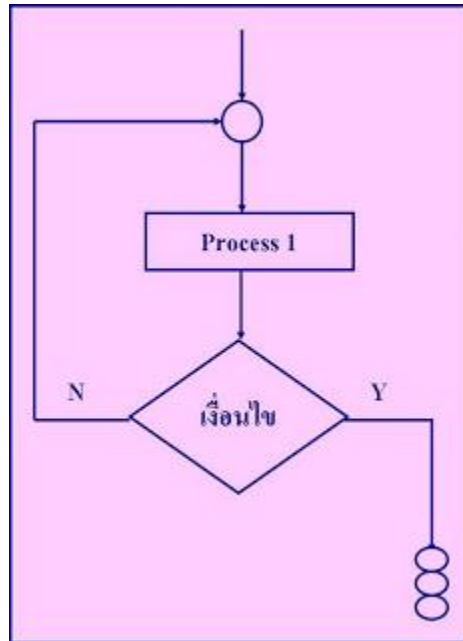
### ตัวอย่างโครงสร้างผังงานการทำซ้ำในลักษณะทำในขณะที่



- ลำดับขั้นตอนการทำงานของผังงานนี้ คือ
  1. เริ่มต้นการทำงาน
  2. กำหนดค่าให้  $a = 1$
  3. ในขณะที่  $a < 10$ 
    - 3.1 คำนวณค่า  $a = a + 1$
    - 3.2 แสดงค่า  $a$
  4. จบการทำงาน

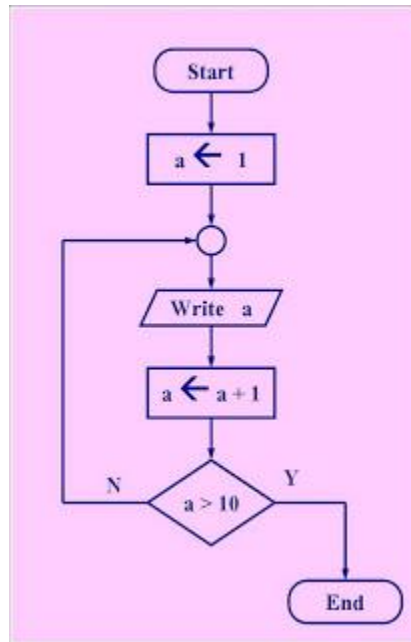


- 2. การทำซ้ำในลักษณะทำจนกระทั่ง ลักษณะของโครงสร้างผังงานการทำซ้ำลักษณะทำจนกระทั่ง (Do - Until) ขั้นตอนแรกของการทำงาน คือ ทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องการทำซ้ำก่อนอย่างน้อยหนึ่งครั้ง หลังจากนั้นจึงทำการตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับพิจารณาว่า จะกลับไปทำกระบวนการทำงานที่ต้องทำซ้ำหรือไม่



- จากรูป จะทำขั้นตอนที่ต้องการทำซ้ำก่อนอย่างน้อย 1 ครั้ง หลังจากนั้น จึงทำการตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับพิจารณาว่าจะกลับไปทำงานกระบวนการทำงานที่ต้องทำซ้ำหรือไม่ ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ การทำงานของผังงานจะทำการย้อนกลับไปทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องการทำซ้ำอีกครั้ง แล้วมาตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบยังคงเป็นเท็จ จะกลับไปทำกระบวนการที่ต้องทำซ้ำอีก จนกว่าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขออกมาเป็นจริง จึงออกจากขั้นตอนการทำซ้ำ เพื่อทำงานในขั้นตอนอื่นต่อไป

ตัวอย่างโครงสร้างผังงานการทำซ้ำในลักษณะทำจนกระทั่ง



- จากรูป ประกอบด้วยลักษณะโครงสร้างผังงาน 2 ลักษณะ คือ
- โครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ
- และการทำซ้ำลักษณะทำจนกระทั่ง มีขั้นตอน ดังนี้
- 1. เริ่มต้นการทำงาน
- 2. กำหนดให้  $a = 1$
- 3. ทำซ้ำจนกระทั่ง  $a <>$ 
  - 3.1 แสดงค่า  $a$
  - 3.2 คำนวณค่า  $a$  เท่ากับ  $a+1$
- 4. จบการทำงาน

ข้อแตกต่างระหว่างการทำซ้ำลักษณะทำในขณะที่ กับ ทำจนกระทั่ง

- โครงสร้างผังงานการทำงานซ้ำ มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ทำในขณะที่ และ ทำจนกระทั่ง ลักษณะการทำงาน  
ของโครงสร้างผังงานทำซ้ำทั้ง 2 ลักษณะ มีการทำงานที่แตกต่างกัน สามารถสรุปความ  
แตกต่างของลักษณะการทำงานของโครงสร้างผังงานการทำงานซ้ำทั้ง 2 ลักษณะ ได้ดังนี้

ลักษณะการทำงาน	ทำในขณะที่	ทำจนกระทั่ง
การตรวจสอบเงื่อนไข	ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงาน ส่วนที่ต้องการทำซ้ำ	ทำงานส่วนที่ต้องการทำซ้ำก่อน แล้วจึงตรวจสอบเงื่อนไข
การตัดสินใจเพื่อทำซ้ำ	เมื่อผลจากการตรวจสอบเงื่อนไข เป็นจริง	เมื่อผลจากการตรวจสอบเงื่อนไข เป็นเท็จ
จำนวนการทำซ้ำ	อาจไม่มีการทำงานในส่วนของการ ทำงานที่ต้องการทำซ้ำ ถ้าผลที่ได้ จากการตรวจสอบเงื่อนไขครั้งแรก เป็นเท็จ	ทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องการ ทำซ้ำอย่างน้อย 1 ครั้ง