

คู่มือประกอบการสอน  
การเขียนแบบเบื้องต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก



AUTODESK  
AUTOCAD

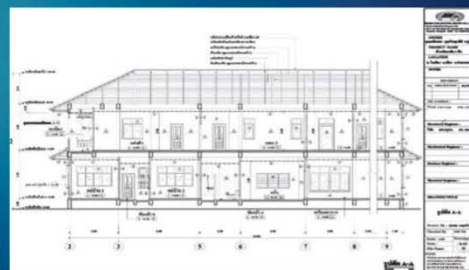
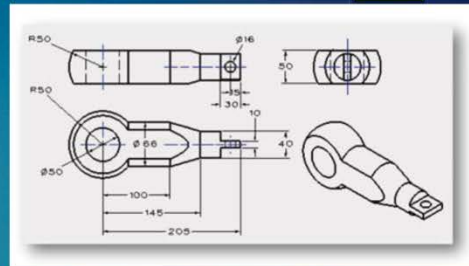
โดย อ.ศรัณยู สว่างเมฆ, อ.ศาสตรา ศรีหาภาค  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

# หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

## เรื่อง ความรู้ทั่วไปกับงานเขียนแบบ

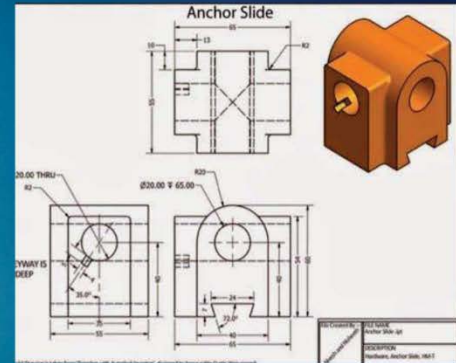
### ความหมายของงานเขียนแบบ

- ▶ งานเขียนแบบคือ การถ่ายทอดความคิดและจินตนาการของสถาปนิก วิศวกรและนักออกแบบ ออกมาให้ปรากฏเป็นรูปร่างลักษณะและรูปทรงต่าง ๆ ในกระดาษเขียนแบบ ซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติและทำเป็นชิ้นงานได้จริง
- ▶ ดังนั้นการเขียนแบบจึงเป็นงานที่ถ่ายทอดความคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยการบูรณาการความคิดและจินตนาการเข้าด้วยกันอย่างถูกต้องเหมาะสมและสวยงาม



## ความสำคัญของงานเขียนแบบ

- ▶ แบบคือหัวใจของงานช่างทุกสาขา โดยเฉพาะงานช่าง เป็นภาษาสากลที่ใช้แสดงหรือสื่อความหมายของงานที่จะสร้างหรือที่ต้องการผลิต
- ▶ ภาพหรือรูปร่างที่ เราเรียกกันว่าแบบนั้น เขียนขึ้นโดยอาศัย เส้นชนิดต่าง ๆ เช่น เส้นตรง เส้นประ สัญลักษณ์ และเครื่องหมายเฉพาะอื่น ๆ เมื่อประกอบกันขึ้นเป็นรูปทรงก็ใช้สื่อความหมายที่ให้ผู้เกี่ยวข้องได้เห็นรูปร่าง เห็นขนาด เห็นลักษณะของผิว สี ชนิดของวัสดุ เห็นวิธีการและขั้นตอนในการนำไปสร้างหรือประกอบ
- ▶ ซึ่งทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำแบบมาแยกแยะ เพื่อคำนวณ ปริมาณของวัสดุ ประมาณราคา และระยะเวลาในการผลิตได้



## หัวใจของการเขียนแบบ

- ▶ การออกแบบ เขียนแบบ เปรียบเสมือนเป็นการวางแผน คือหาวิธีที่จะสร้างหรือผลิตของสิ่งหนึ่งขึ้นมาล่วงหน้า
- ▶ ผู้ที่ออกแบบอาจไม่ใช่ผู้สร้างหรือผู้ผลิต เมื่อออกแบบหรือเขียนแบบสำเร็จขึ้นมาแล้ว ผู้ผลิตต้องสามารถเข้าใจแบบชิ้นนั้น โดยการเขียนแบบจะต้องชัดเจน แม่นยำ และตีความหมายแบบได้ อย่างเดียวกัน

## ประเภทของงานเขียนแบบ

### ▶ 1. งานเขียนแบบด้านสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing)

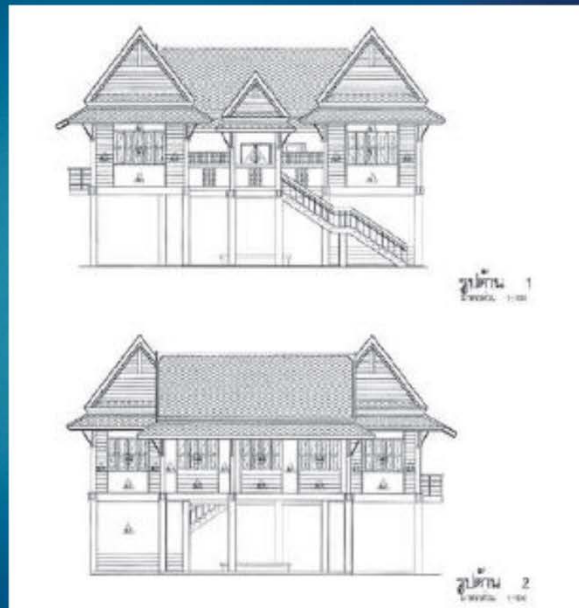
เป็นงานเขียนแบบที่เกี่ยวกับสิ่งก่อสร้างทุกชนิด เช่น อาคาร บ้านเรือนต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

#### ▶ 1.1 แบบภาพเหมือน

เป็นการแสดงให้เห็นรูปสำเร็จของชิ้นงานว่า เมื่อสร้างเสร็จแล้วผลงานจะมีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไร ดังรูปที่ 1.1

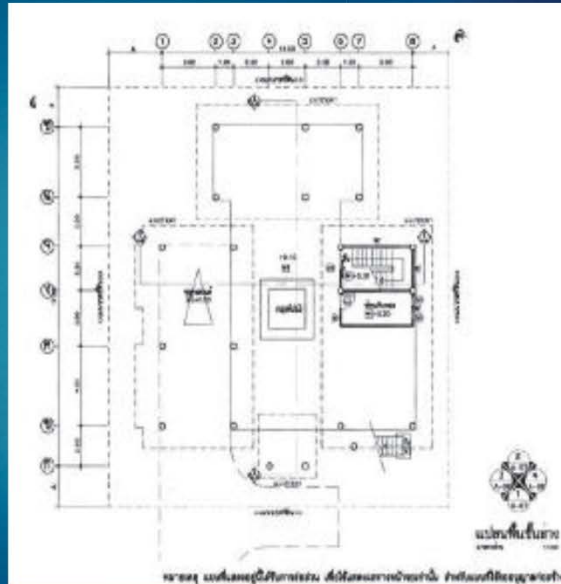


#### ▶ 1.2 แบบรูปด้าน แสดงให้เห็นด้านต่าง ๆ ของวัตถุหรือสิ่งก่อสร้างนั้น อย่างชัดเจน เช่น ด้านหน้า ด้านบน ด้านข้าง เป็นต้น ดังรูปที่ 1.2



### ▶ 1.3 แบบโครงสร้าง

เป็นการแสดงให้เห็นรายละเอียดของโครงสร้างของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง เช่น แพลนพื้น โครงหลังคา เป็นต้น ดังรูปที่ 1.3



### ▶ 1.4 แบบรูปตัด

เป็นการแสดงให้เห็นรายละเอียดภายในของโครงสร้างในส่วนที่สำคัญให้เห็นอย่างชัดเจนมากขึ้น ดังรูปที่ 1.4

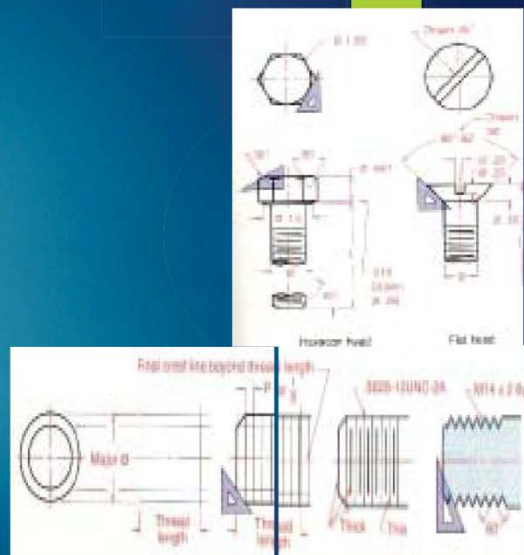


## ▶ 2. งานเขียนแบบด้านวิศวกรรม (Engineering Drawing)

เป็นงานเขียนแบบที่เกี่ยวกับเครื่องจักรกล ช่างกลโรงงาน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

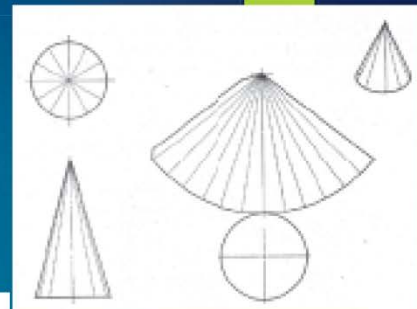
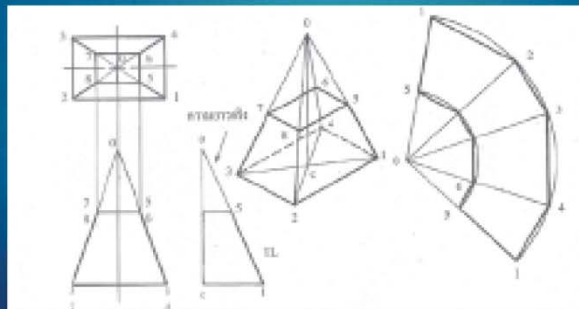
### 2.1 เขียนแบบเครื่องกล (Mechanical Drawing)

เป็นการแสดงให้เห็นถึงแบบ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล เนื่องจากเครื่องจักรกลจะประกอบด้วยรายละเอียดมากจนไม่ สามารถจะเขียนรูปแบบทั้งหมดได้ในแบบเดียว จำเป็นต้องแยกเขียนเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น เกลียว น็อต ลูกสูบ เฟือง เป็นต้น ดังรูปที่ 1.5



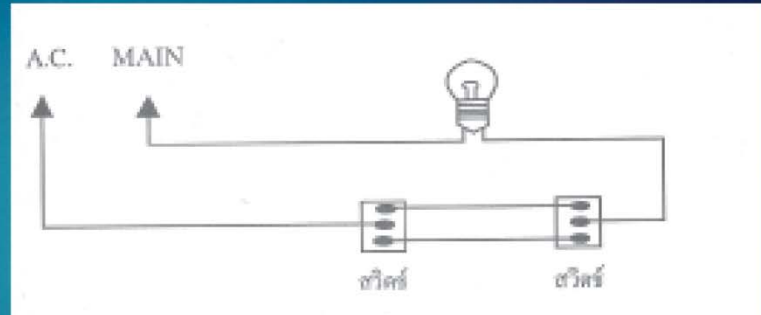
## ▶ 2.2 การเขียนแบบงานโลหะ และ โลหะแผ่น (METAL & SHEET METAL DRAWING)

เป็นงานเขียนแบบที่เกี่ยวกับงานหล่อโลหะ แบบแผ่นคลี่ต่าง ๆ ดังรูปที่ 1.6



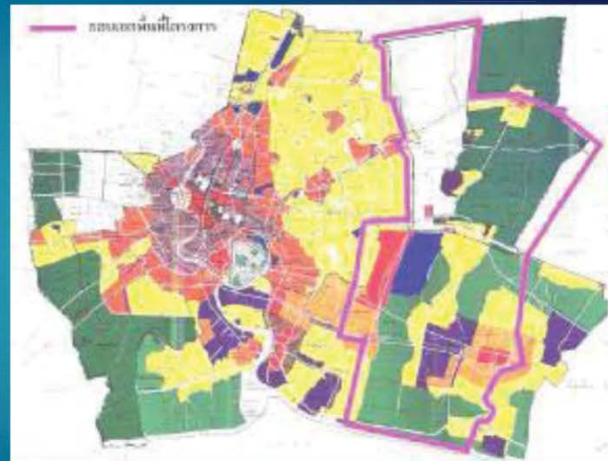
▶ 2.3 เขียนแบบงานไฟฟ้า  
อิเล็กทรอนิกส์ งานระบบ  
ต่างๆ ( **ELECTRICAL  
DRAWING** )

เป็นงานเขียนแบบเกี่ยวกับ  
อุปกรณ์ไฟฟ้า ประปา งานระบบ  
การวางตำแหน่งของอุปกรณ์  
ต่างๆ เป็นต้น ดังรูปที่ 1.7



▶ 2.4 การเขียนแบบช่างสำรวจ ( **Survey Drawing** )

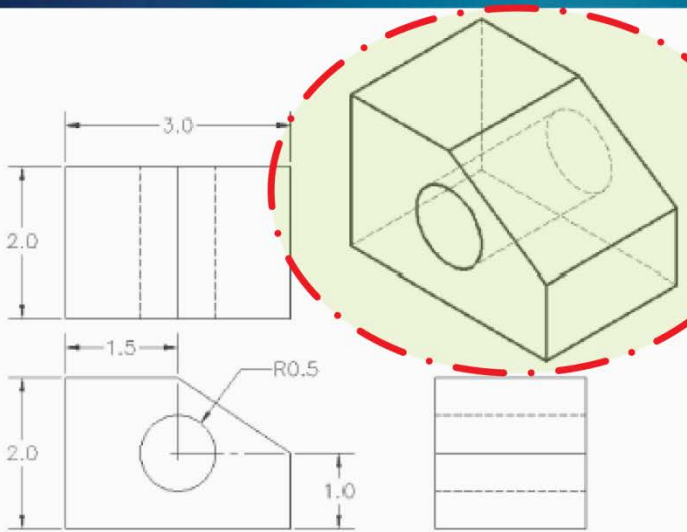
แสดงแผนผังของเมือง กรมสิทธิ์ที่ดิน  
รวมทั้งตำแหน่งของท่อน้ำประปา ท่อก๊าซ  
เป็นต้น ดังรูปที่ 1.8



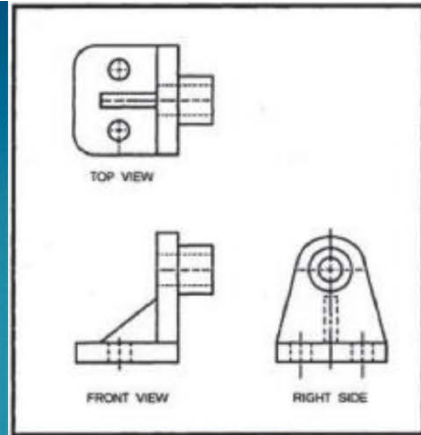
## ประโยชน์ของงานเขียนแบบ

- ▶ เพื่อช่วยบันทึกความคิดที่สร้างสรรค์ขึ้นไว้เป็นรูปธรรม
- ▶ ช่วยในการจัดสัดส่วนของงานให้มีความงดงามลงตัว
- ▶ ช่วยในการคำนวณวัสดุที่ใช้ในการสร้างให้พอดีกับการทำงาน
- ▶ ช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจในความคิดและความต้องการของผู้ออกแบบ
- ▶ ช่วยให้ผู้อื่นสามารถนำแบบนั้นไปสร้างได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการ ตรงตามความต้องการของผู้ออกแบบ
- ▶ ช่วยจัดลำดับตอน วิธีการทำงานได้อย่างถูกต้อง
- ▶ ช่วยแก้ปัญหาของช่างที่นำแบบไปปฏิบัติจริง
- ▶ ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามแบบ

## การเขียนภาพฉาย ORTHOGRAPHIC DRAWING



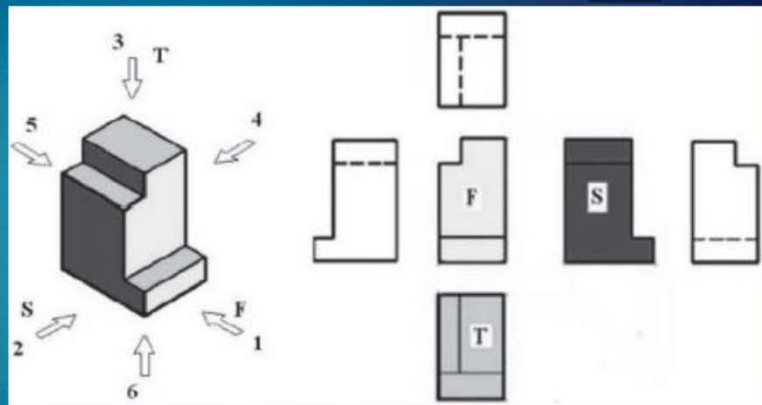




- ▶ ในงานอุตสาหกรรมจะนำแบบงานไปเป็นแบบที่ใช้สำหรับสร้างชิ้นส่วน เครื่องจักรกลหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งจะต้อง เป็นแบบที่เขียนได้ง่าย มีรายละเอียดของแบบ งานครบถ้วน สมบูรณ์ ชัดเจน เพื่อให้ ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปปฏิบัติตามแบบได้ อย่างถูกต้อง แบบงานที่นิยมจะเขียนเป็นแบบภาพฉาย เพราะสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆ เช่น รูปร่าง ผิวงาน และกำหนดขนาดที่ชัดเจน

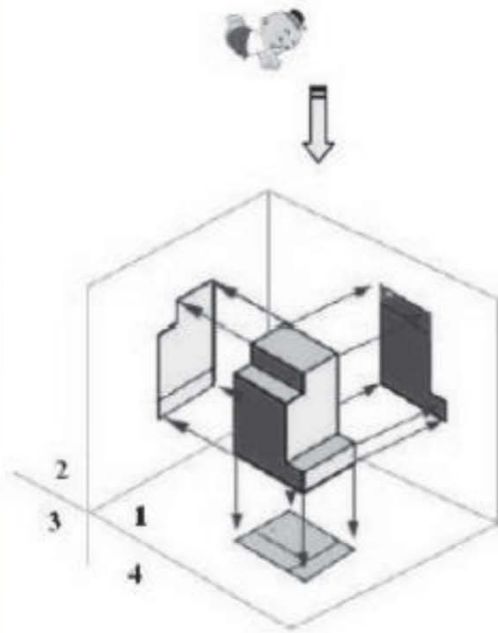
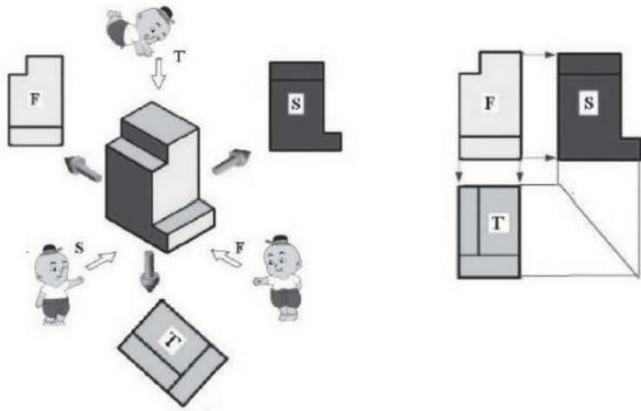
## ลักษณะการฉายภาพ

- ▶ ภาพฉาย เป็นภาพลายเส้นที่บอกขนาดสัดส่วนต่างๆ ที่อ่านค่าแล้วเอามาทำงานได้ ภาพฉายส่วนใหญ่จะเขียนหรืออ่านมาจากภาพไอโซเมตริกหรือภาพของจริงตามปกติชิ้นจะมีทั้งหมด 6 ด้าน เหมือนลูกเต๋า แต่ภาพในการทำงานจริงจะใช้เพียง 3 ด้าน ในส่วนที่มองไม่เห็นจะเขียนแสดงด้วยเส้นประ

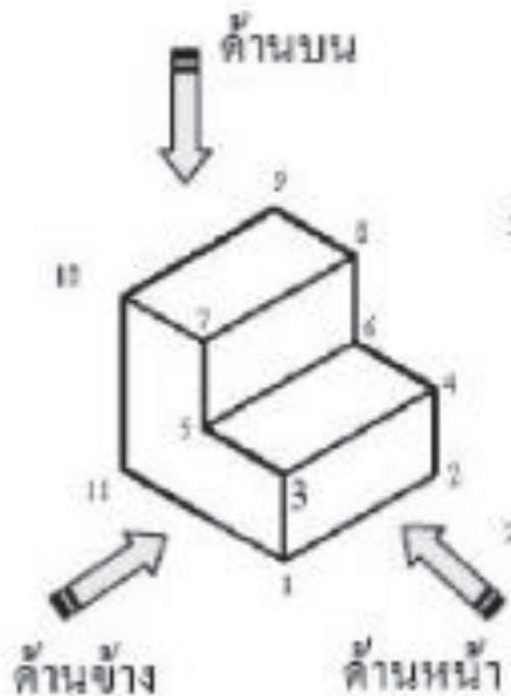


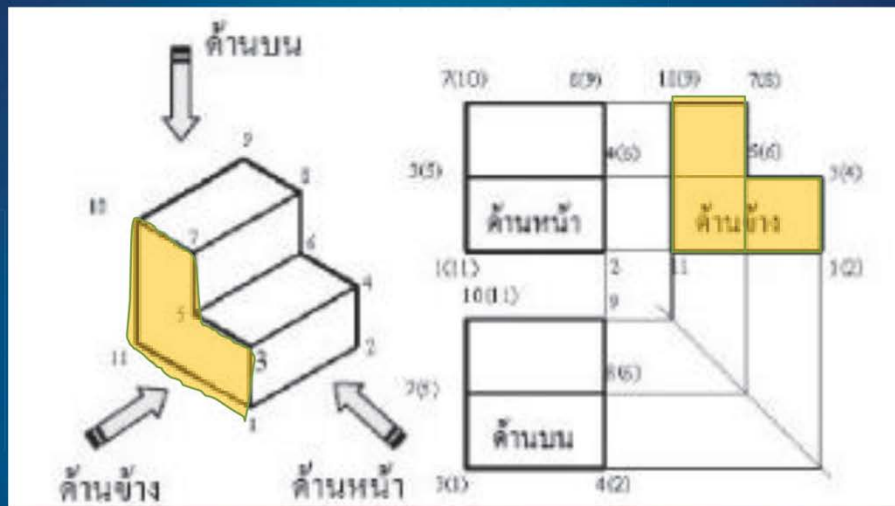
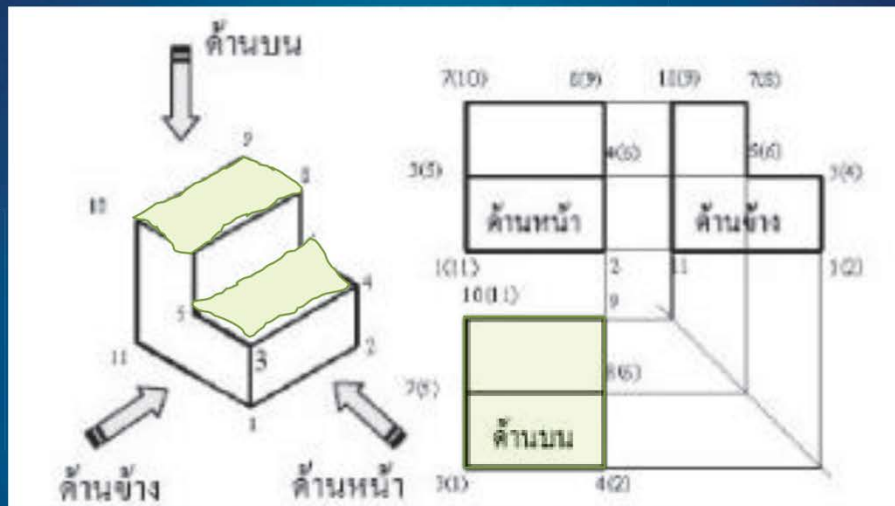
ด้านของภาพที่ใช้งานจะเป็นด้านหน้า ( **Front View : F** ) ด้านข้าง ( **Side View : S** ) และ ด้านบน ( **Top View : T** )

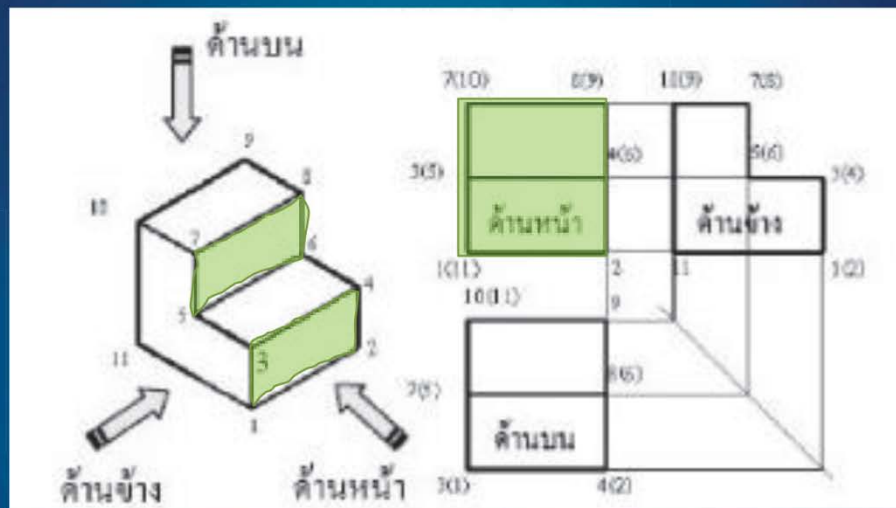
## ตำแหน่งการมองภาพฉาย

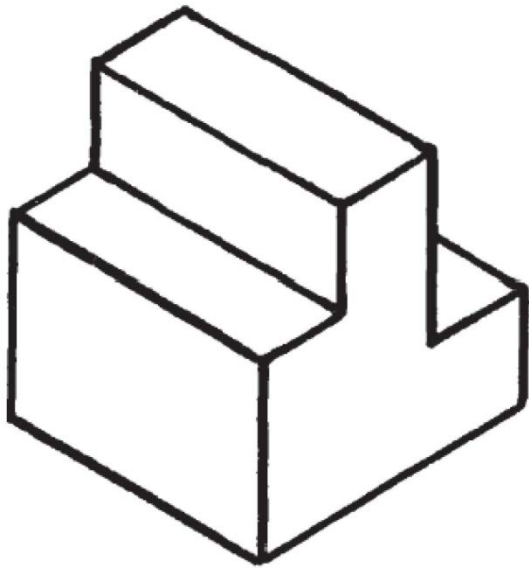


## ตัวอย่างการอ่านภาพฉาย

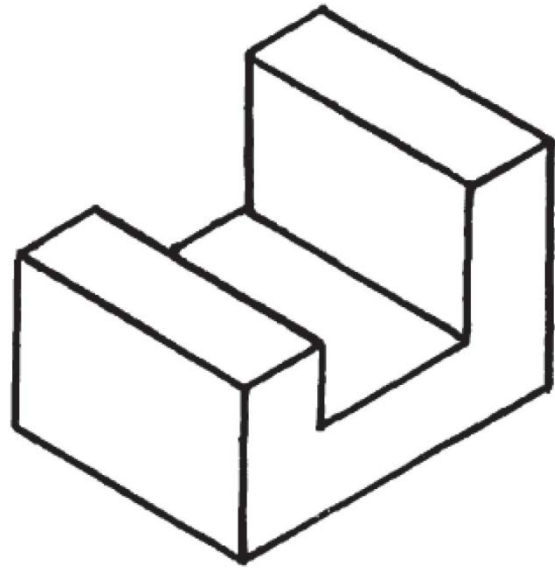




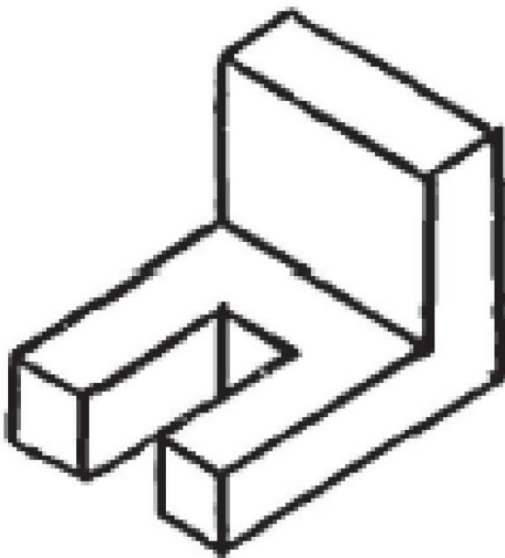




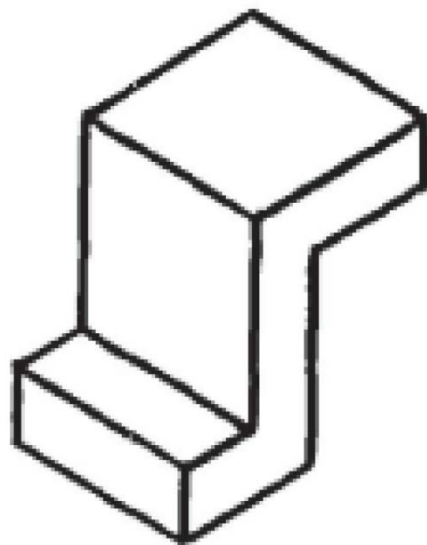
**1**



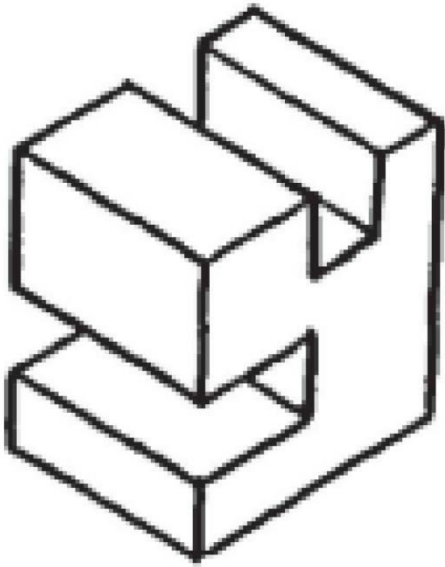
**2**



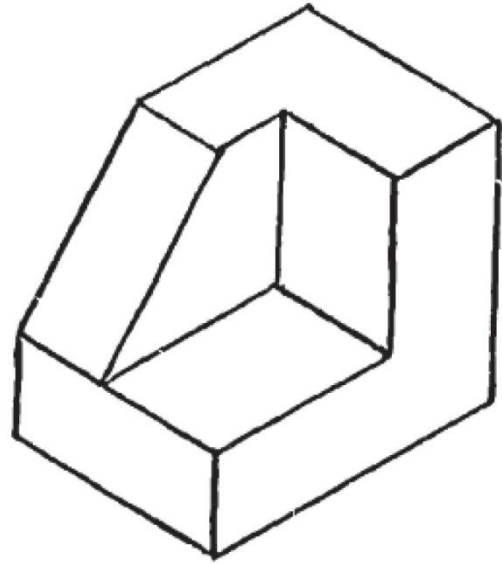
**3**



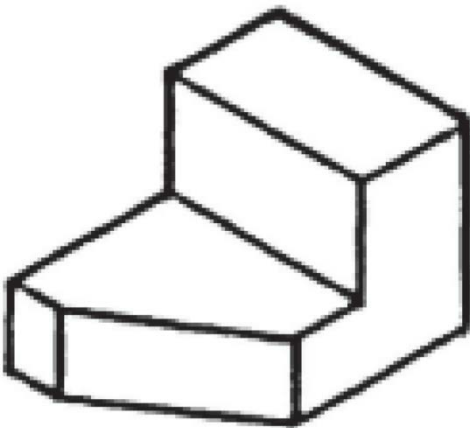
**4**



**5**



**6**



**7**

# 1. เริ่มต้นกับ AutoCAD

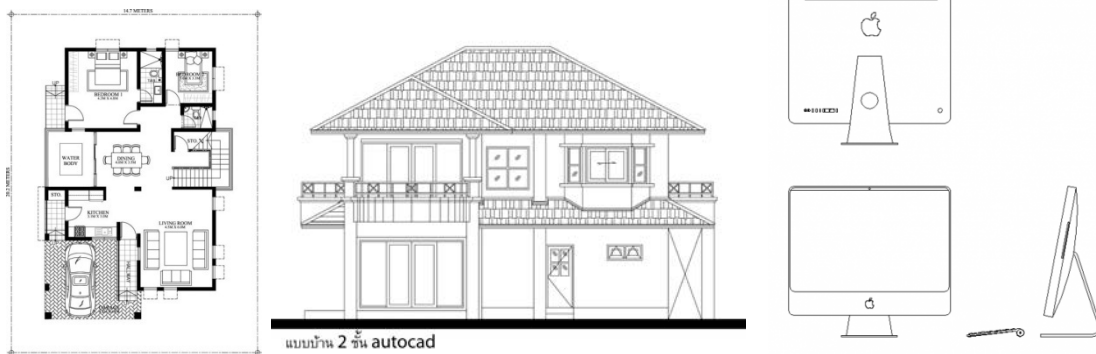
## เริ่มต้นรู้จัก AutoCAD

AutoCAD เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมในการเขียนแบบมากที่สุดโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากมีเครื่องมือช่วยในการเขียนแบบที่ครบครัน เขียนแบบได้ทุกประเภท อีกทั้งยังมีวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก

AutoCAD ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ดังต่อไปนี้

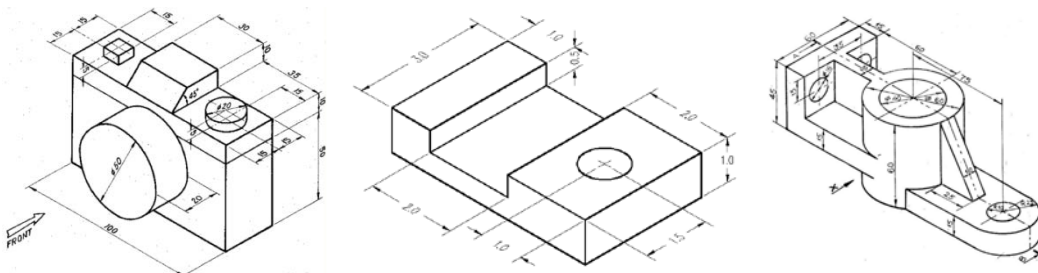
**การเขียนแบบแปลน และแบบ 2 มิติ** เนื่องจาก AutoCAD สามารถสร้างชิ้นงานแบบกำหนดขนาดที่มีความซับซ้อนและรายละเอียดมาก ๆ ได้ง่าย และสามารถรองรับไฟล์ขนาดใหญ่ได้ดี จึงทำให้ได้รับความนิยมในการนำไปสร้างแบบแปลนสำหรับงานก่อสร้าง

**การเขียน Diagram** อุปกรณ์เฉพาะต่างๆ ที่ไม่มีในโปรแกรมอื่นๆ สามารถใช้ AutoCAD สร้างได้



**การเขียนภาพไอโซเมตริก (Isometric)** นอกจากการเขียนภาพหน้าตรง ด้านบนด้านข้างแล้ว AutoCAD ยังใช้เขียนภาพไอโซเมตริกซึ่งสามารถให้รายละเอียดของแบบได้ดี

**การเขียนภาพ 3 มิติ** โปรแกรม AutoCAD มีความสามารถในการสร้างภาพ 3 มิติที่ดีพอสมควร นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดแสงและเงา ที่ค่อนข้างเหมือนจริงได้



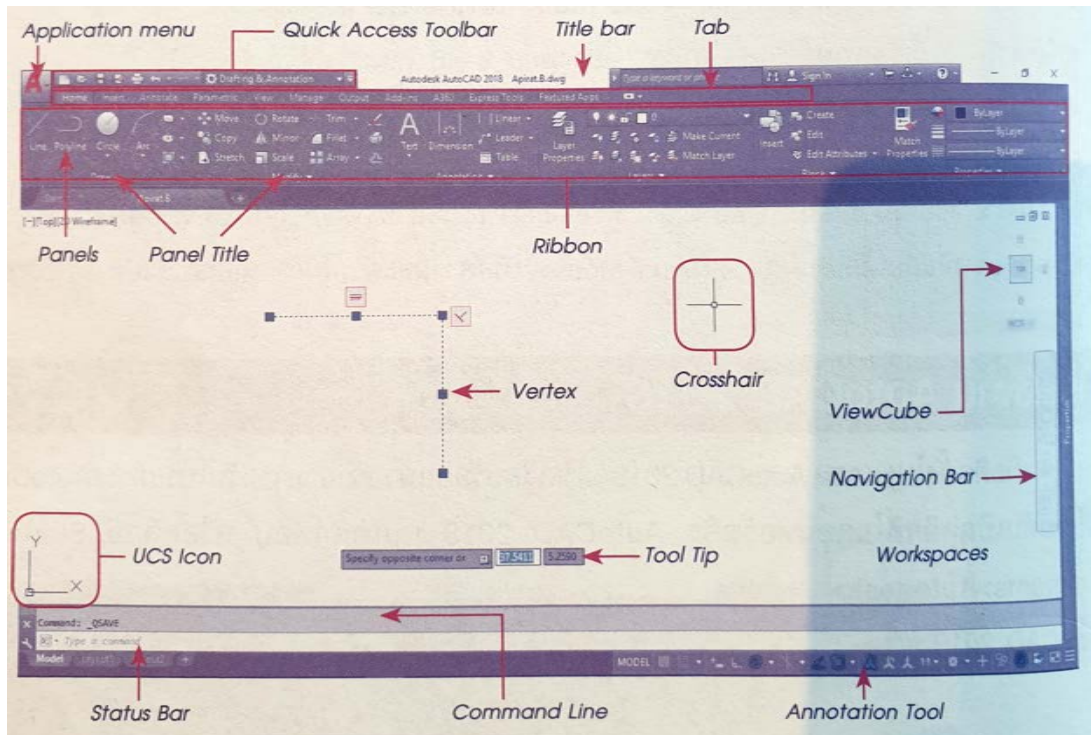
การสร้างภาพประกอบการ Presentation บ่อยครั้งที่เราพบโบรชัวร์โฆษณา หรือการ presentation เกี่ยวกับ บ้าน อาคาร ที่มักจะมี ภาพของสถานที่ และแบบแสดงแปลนบ้านหรืออาคารที่มีสีสันสวยงาม ซึ่งเราสามารถสร้างได้จากโปรแกรม AutoCAD โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมอื่นช่วย หรือจะใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นก็ได้

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบ ในงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม



## รู้จักกับส่วนประกอบของโปรแกรม AutoCAD

เมื่อเข้าสู่โปรแกรม AutoCAD จะพบหน้าจอที่มีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้





แถบเมนูการทำงาน	หน้าที่การทำงาน
Workspaces	คือพื้นที่ทำงาน หรือหน้าจอทั้งหมดที่เราเห็น
Title bar	แสดงชื่อไฟล์ที่ถูกใช้งานขณะนั้น
Quick Access Toolbar	แถบเครื่องมือด่วน แสดงปุ่มคำสั่งที่เราใช้บ่อยและเพิ่มเข้ามาเพื่อเรียกใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ New, Open, Save, Redo, Undo
Application Menu	รวบรวมคำสั่งที่ใช้งานกับไฟล์ทั้งหมด (หรือเมนูบาร์นั่นเอง)
Ribbon	แถบเครื่องมือที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ โดยแบ่งเป็นแท็บที่มีปุ่มคำสั่งภายใต้ให้เราคลิกใช้งานได้ทันที
Command Line	ใช้สำหรับป้อนคำสั่ง และเป็นเครื่องมือช่วยบอกขั้นตอนการใช้งานในแต่ละคำสั่ง
Tool Tip	ใช้สำหรับป้อนค่าต่างๆ เช่น ระยะทาง, มุม แทนการป้อนผ่าน Command Line
Vertex	จุดที่เป็นส่วนประกอบของเส้นที่เขียนแบบขึ้นมา
Crosshair	ชื่อเคอร์เซอร์หรือตัวชี้
UCS Icon	ใช้ในการเขียนแบบ 3 มิติ ที่มีการหมุนให้ระนาบ XY ขนานกับทิศทางที่ต้องการ
Status bar	ใช้บอกสถานะการทำงานของโปรแกรม
Annotation Tool	ใช้ปรับขนาดข้อความ และเครื่องมือบอกขนาด ให้มีขนาดเท่ากันในแต่ละวิวพอร์ต

## แถบเครื่องมือ Ribbon uu AutoCAD

เนื่องจากเครื่องมือต่างๆ ใน AutoCAD ได้ถูกรวบรวมเอาไว้ในแถบเครื่องมือ Ribbon ที่เราต้องใช้งานตลอดเวลาระหว่างการเขียนแบบ ดังนั้นเราควรทำความเข้าใจการทำงาน และรู้จักแท็บหลักๆ บนแถบเครื่องมือ Ribbon ดังนี้

**แท็บ Home** รวบรวมคำสั่งเกี่ยวกับการเขียนแบบ (Draw), การปรับแต่งแก้ไขชิ้นงาน (Modify), การทำงานกับเลเยอร์, การปรับขนาดข้อความ (Annotation), การรวมวัตถุเป็น Block, การกำหนดสีให้กับวัตถุ สร้างเส้นประ, กำหนดความหนาของเส้น เครื่องมือย่อขยายแบบ



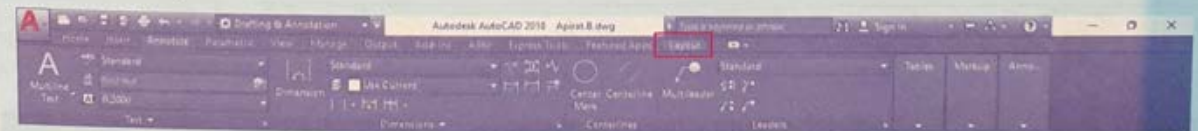
**แท็บ Insert** รวบรวมคำสั่งการสร้างและแก้ไข Block, การกำหนดคุณสมบัติของชิ้นงาน การอ้างอิงไฟล์ การนำเข้าไฟล์จากภายนอก การเชื่อมโยงไฟล์



**แท็บ Annotate** รวบรวมคำสั่งการปรับส่วนต่างๆ ให้มีขนาดเท่ากันในแต่ละวิวพอร์ต ได้แก่ ตัวอักษร เส้นและตัวเลขบอกขนาด มุม ตัวชี้ ตาราง



**แท็บ Layout** รวบรวมคำสั่งการใช้งานพื้นที่ Layout เช่น เครื่องมือสร้างช่องแสดงภาพแบบภาพเดียว จนถึงแบบหลายภาพในเอกสารแผ่นเดียว นอกจากนั้นยังมีเครื่องมือสำหรับนำชิ้นงานจากพื้นที่ Model และชิ้นงานจาก Autodesk Inventor มาแสดงบนพื้นที่แสดงแบบ (เครื่องมือต่างๆ ของแท็บ Layout นั้นจะใช้งานได้ในพื้นที่ Layout หากใช้งานอยู่บนพื้นที่ Model จะไม่สามารถเข้าถึงคำสั่งในแท็บ Layout ได้)



**แท็บ Parametric** รวบรวมคำสั่งการเชื่อมโยงชิ้นงานและการปรับเปลี่ยนขนาด



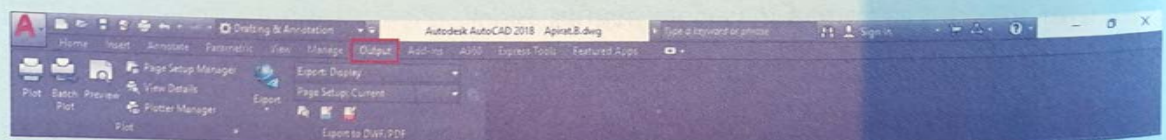
**แท็บ View** รวบรวมคำสั่งการกำหนด UCS WCS การกำหนดวิวพอร์ต การทำงานกับ Sheet Set Manager การกำหนด Window ในรูปแบบต่างๆ



**แท็บ Manage** รวบรวมคำสั่งการปรับแต่งค่าต่างๆ และการทำงานร่วมกับโปรแกรมภายนอก



**แท็บ Output** รวบรวมคำสั่งการแสดงผลงานก่อนพิมพ์ (Preview) การพิมพ์งาน การส่งออกงาน ในรูปแบบต่างๆ

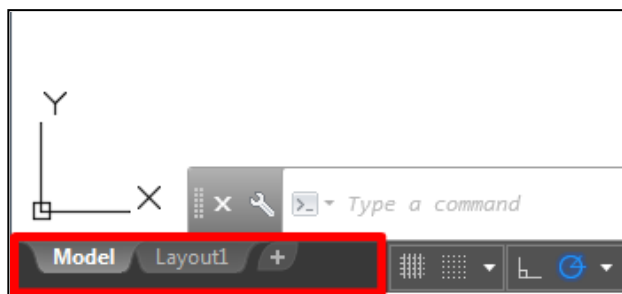


## พื้นที่การทำงานใน AutoCAD

โปรแกรม AutoCAD มีพื้นที่ให้เราใช้งานอยู่ 2 แบบ คือ

**พื้นที่ Model** คือพื้นที่ที่เราใช้งานอยู่ขณะนี้ ซึ่งสามารถใช้การสร้างชิ้นงานทั้ง 2D และ 3D

**พื้นที่ Layout** ใช้ในขั้นตอนการแสดงผล เพราะสามารถแสดงได้หลายภาพใน 1 หน้ากระดาษ และสามารถกำหนดขนาดภาพในแต่ละช่องที่เรียกว่าวิวพอร์ตได้ด้วย




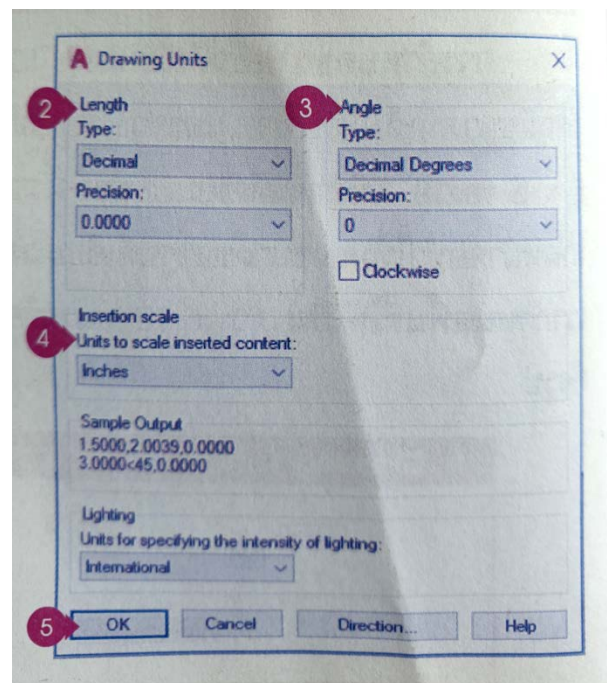
## 2. คำสั่งที่ใช้ประกอบการเขียนแบบ

### การกำหนดหน่วย (Units) ในการเขียนแบบ

คำสั่ง Units ใช้สำหรับกำหนดจุดทศนิยมและหน่วยของชิ้นงานที่จะเขียนแบบ เช่น ในกรณีเขียนแบบหรือชิ้นงานมีหน่วยเป็นเมตร ต้องกำหนดหน่วยที่บริเวณช่อง Units to scale inserted content ให้เป็นเมตรด้วย

การกำหนดหน่วยและทศนิยม มีขั้นตอนดังนี้

1. เข้าไปที่  Application menu > Drawing Utilities คลิกเลือก 0.0 Units หรือ พิมพ์ units แล้วกด <Enter> จะปรากฏหน้าต่าง Drawing Units
2. ในกรอบ Length ที่ช่อง Type คลิกเลือก Decimal และที่ช่อง Precision คลิกเลือกจำนวนทศนิยมที่ต้องการ
3. ในกรอบ Angle ที่ช่อง Type คลิกเลือก Decimal Degrees และที่ช่อง Precision คลิกเลือกจำนวนทศนิยมที่ต้องการ
4. ที่ช่อง Units to scale content คลิกเลือก Meters สำหรับชิ้นงานที่มีหน่วยเป็นเมตร หรือในกรณีที่หน่วยชิ้นงานเป็นมิลลิเมตร ให้เลือก Millimeters เป็นต้น
5. คลิกปุ่ม OK เมื่อกำหนดหน่วยและจำนวนทศนิยมเรียบร้อยแล้ว



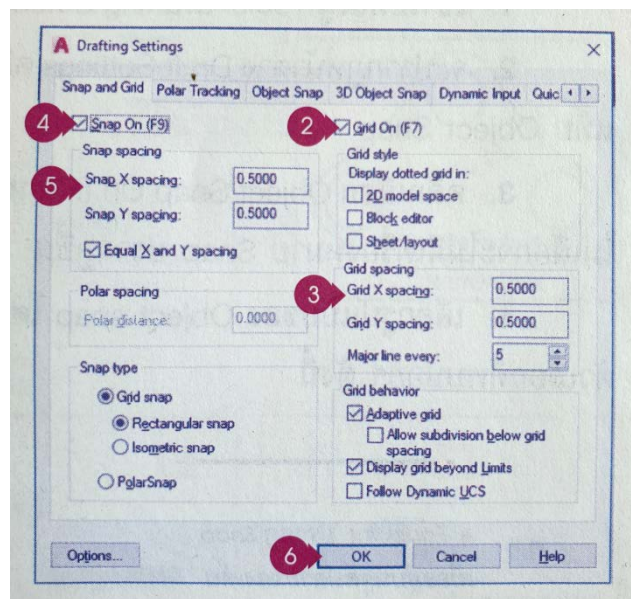
### การกำหนดค่าของ Drafting Settings

เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดค่า Grid และ Snap เพื่อช่วยในการเขียนแบบได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น โดยเราสามารถกำหนดขนาดความกว้างของ Grid และระยะการกระโดดของ Snap ได้ดังนี้ (คำสั่งนี้ไม่สามารถเรียกจากแถบ Ribbon ได้ ต้องเรียกจากแถบเมนูบาร์)

1. เข้าไปที่เมนู **Tools>Drafting Settings** หรือคลิกที่แถบ **Status bar** แล้วเลือก **Setting** หรือ พิมพ์ **se** แล้วกด **<Enter>** จะปรากฏหน้าต่าง Drafting Settings ขึ้นมา
2. คลิกเลือกแท็บ **Snap and Grid** แล้วคลิกเลือก **Grid On (F7)**
3. ที่ช่อง **Grid X spacing** พิมพ์ค่าระยะห่างของ Grid ตามแกน X เช่น พิมพ์ค่า 0.5 ที่ช่อง **Grid Y spacing** พิมพ์ค่าระยะห่างของ Grid ตามแกน Y เช่น พิมพ์ค่า 0.5
4. คลิกเลือก **Snap On (F9)**
5. ที่ช่อง **Snap X spacing** พิมพ์ค่าระยะห่างของ Snap ตามแกน X เช่น พิมพ์ค่า 0.5 ที่ช่อง **Snap Y spacing** พิมพ์ค่าระยะห่างของ Snap ตามแกน Y เช่น พิมพ์ค่า 0.5

6. คลิกปุ่ม **OK** เมื่อกำหนดค่าของ Grid และ Snap เรียบร้อยแล้ว

ถ้าต้องการปิดหรือยกเลิกเส้น Grid ให้คลิกเครื่องหมายถูกที่ **Grid On (F7)** ออก หรือกดแป้นฟังก์ชัน **<F7>** บนคีย์บอร์ด และถ้าต้องการยกเลิก Snap ให้คลิกเครื่องหมายถูกที่ **Snap On (F9)** ออก หรือกดแป้นฟังก์ชัน **<F9>** บนคีย์บอร์ด



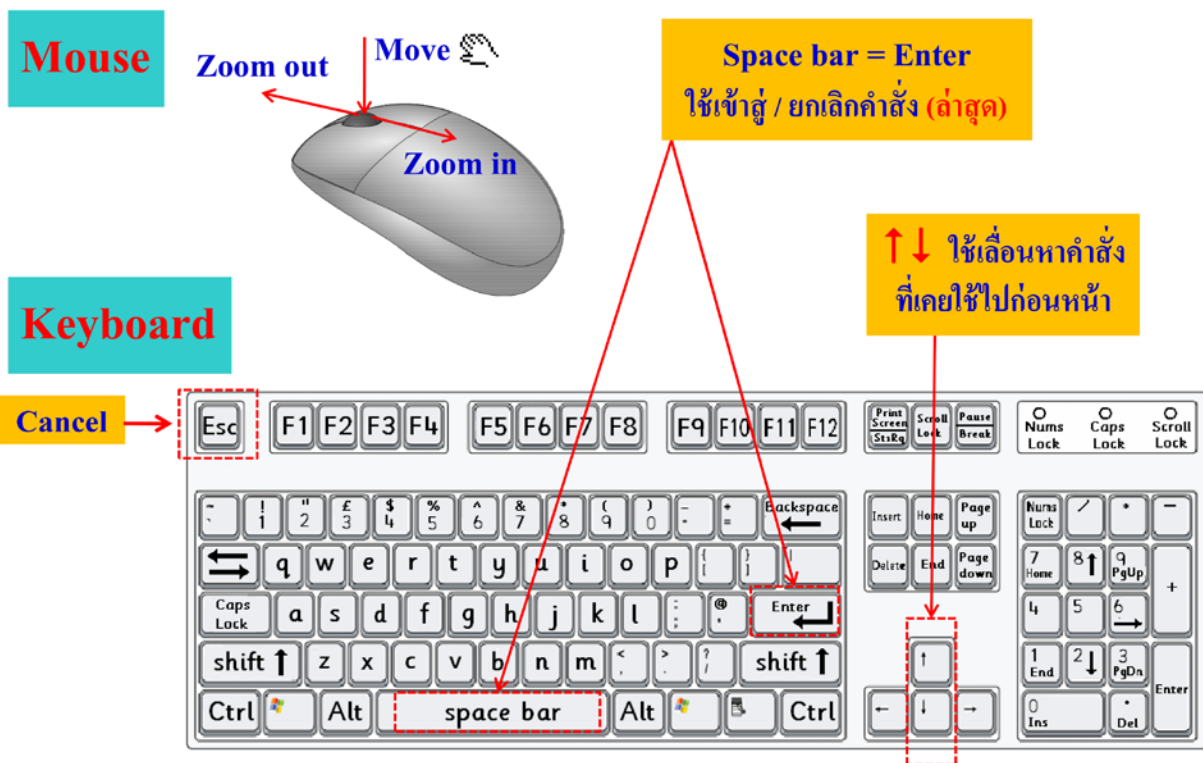
## การใช้งานฟังก์ชันคีย์ต่างๆ บนคีย์บอร์ด

เราสามารถกำหนดการเขียนแบบ เช่น ระยะกริด (Grid) และการจับวัตถุ (Object Snap) โดยใช้แป้นฟังก์ชันคีย์บนคีย์บอร์ด (แป้น <F1>-<F12>) เปิดปิดฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม AutoCAD ดังนี้

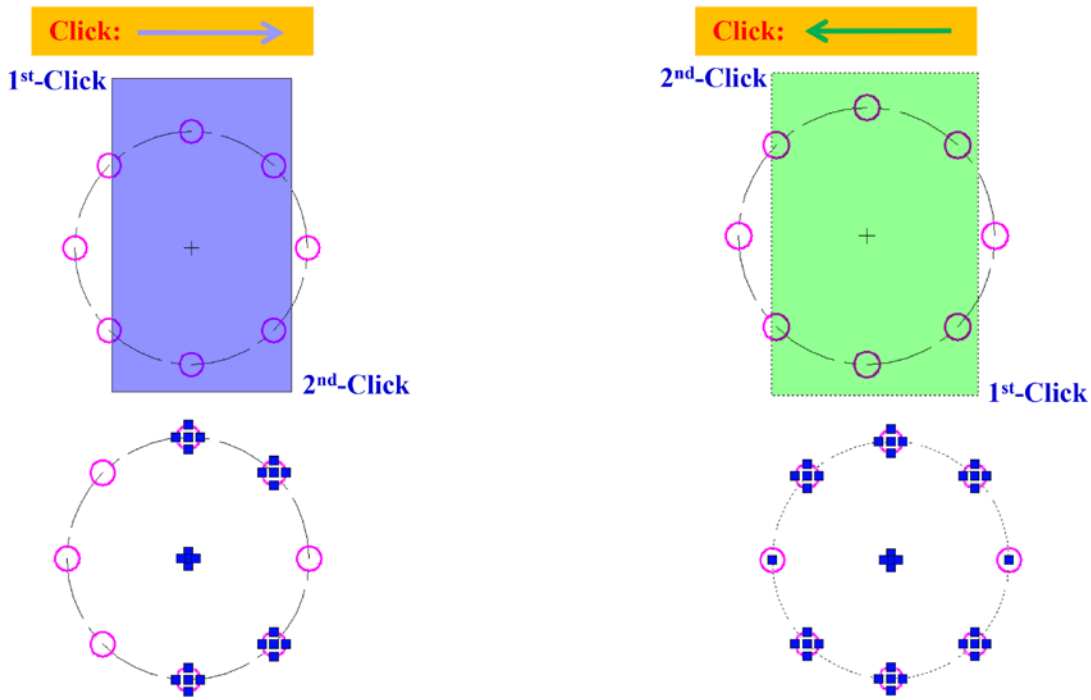
- <F1> เมื่อต้องการแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ AutoCAD Help
- <F2> เมื่อต้องการแสดงหน้าต่างแสดงลำดับขั้นตอนคำสั่งที่ได้ทำงานไปแล้ว
- <F3> เพื่อเปิดปิดการใช้ฟังก์ชัน Auto Object Snap ซึ่งเป็นการจับวัตถุแบบกำหนดไว้ล่วงหน้า (Object Snap setting) และทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Object Snap ที่แถบสถานะ
- <F4> เพื่อเปิดปิดการใช้งานโหมด Tablet เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Digitizing Tablet
- <F5> เพื่อเปิดปิดระนาบไอโซเมตริก เมื่อต้องการสร้างงานแบบไอโซเมตริก

- <F6> เมื่อต้องการเปิดปิด Dynamic UCS เมื่อต้องการเขียนแบบ 3 มิติ ให้ระนาบ UCS ขนาดกับพื้นผิวของวัตถุ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Allow/Disallow Dynamic UCS
- <F7> เพื่อแสดงหรือยกเลิกการแสดงเส้นกริดบนหน้าต่างเขียนแบบ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับการคลิกปุ่ม Grid ที่แถบสถานะ
- <F8> เพื่อยกเลิกหรือเข้าสู่การใช้งานฟังก์ชัน Ortho ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Ortho ที่แถบสถานะ ขณะที่อยู่ในโหมด Ortho จะเป็นการบังคับการเขียนหรือกำหนดพิกัดของวัตถุให้อยู่ในแนววนอนหรือแนวตั้ง เช่น การเขียนเส้นตรงจะถูกบังคับให้เขียนเป็นเส้นตามแนววนอนหรือแนวตั้งเท่านั้น
- <F9> เพื่อยกเลิกหรือเข้าสู่การใช้งานฟังก์ชัน Snap ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Snap ที่แถบสถานะ
- <F10> เพื่อยกเลิกหรือเข้าสู่การใช้งานฟังก์ชัน Polar ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Polar ที่แถบสถานะ
- <F11> เพื่อยกเลิกหรือเข้าสู่การใช้งานฟังก์ชัน Object Snap Tracking ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Object Snap Tracking ที่แถบสถานะ
- <F12> เพื่อยกเลิกหรือเข้าสู่การใช้งานฟังก์ชัน Dynamic Input ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับปุ่ม Dynamic Input ที่แถบสถานะ

## การใช้งานคีย์บอร์ดและเมาส์



## การใช้เมาส์เลือกวัตถุ



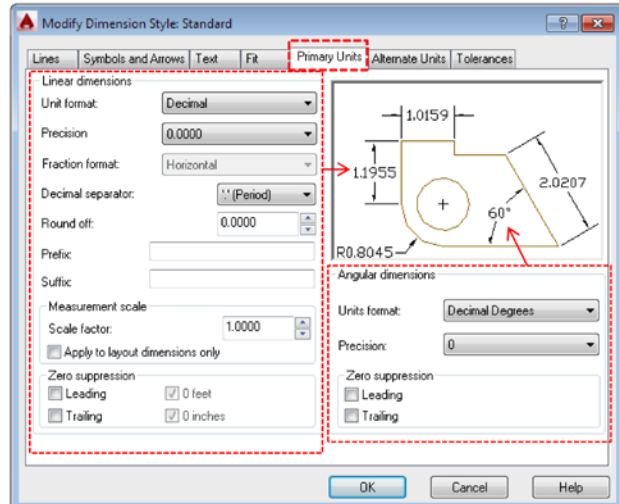
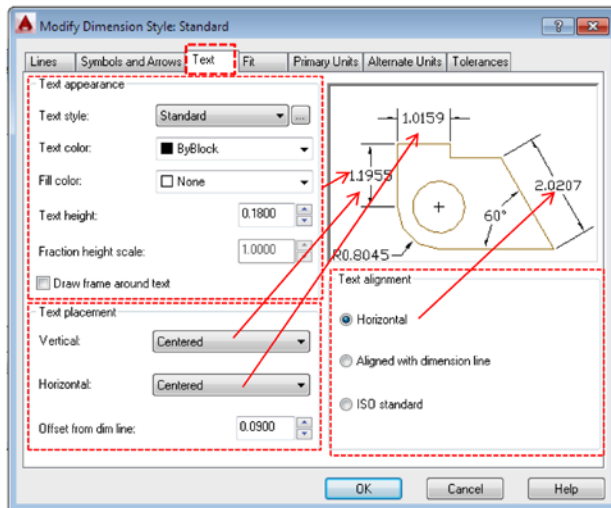
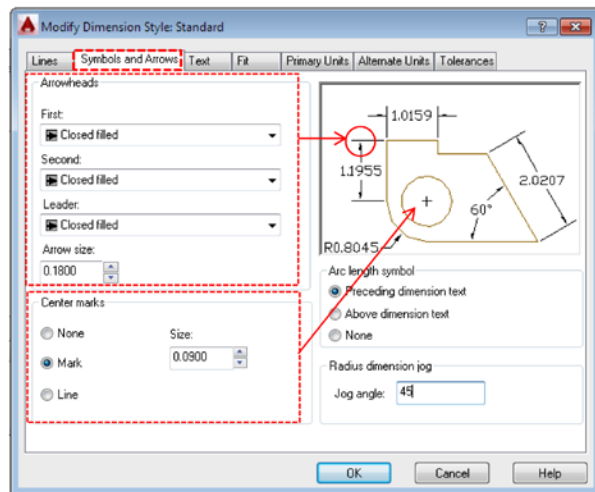
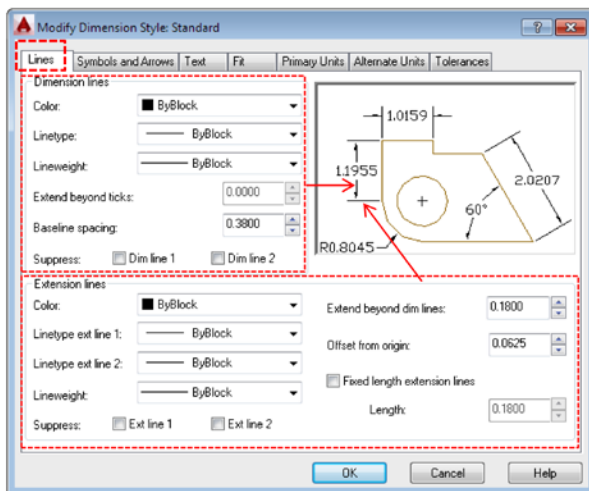
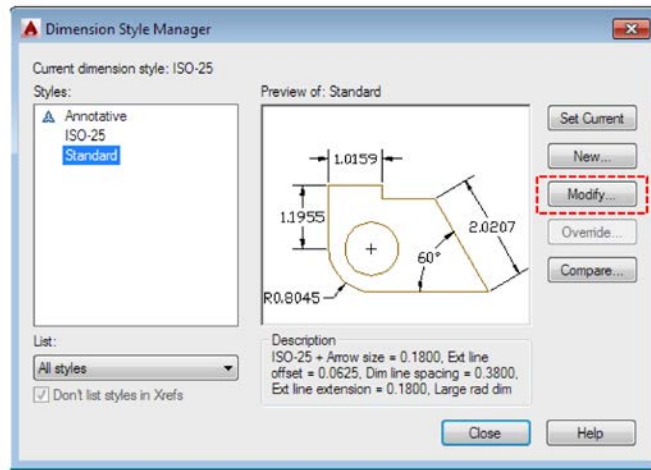
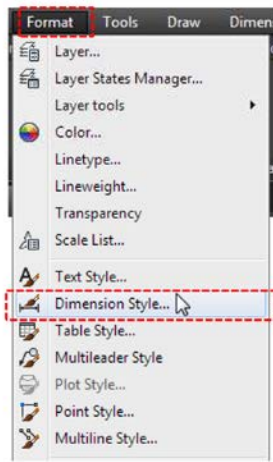
ผล: เลือกเฉพาะ object ที่การลากคลุมทั้งหมด

ผล: เลือกทุก object ที่การลากตัดผ่าน

## การกำหนด Layers

Filters	S...	Name	On	Freeze	Lock	Color	Linetype	Lineweight	Plot
All	0	Visible				wh...	Continu...	Defa...	
All Used Layers	1	Hidden				210	HIDDEN2	0.35...	

# การกำหนด Dimension Style





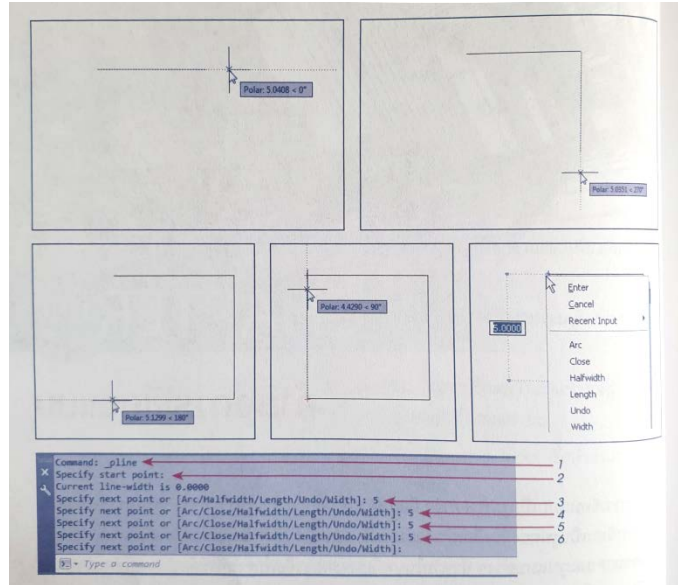
# 3. คำสั่งการเขียนแบบ

## การเขียนเส้น

คำสั่ง Polyline ใช้เพื่อเขียนเส้นทั้งเส้นตรง เส้นเฉียง โดย Polyline นั้นสามารถที่จะเขียนเส้นได้อย่างต่อเนื่อง

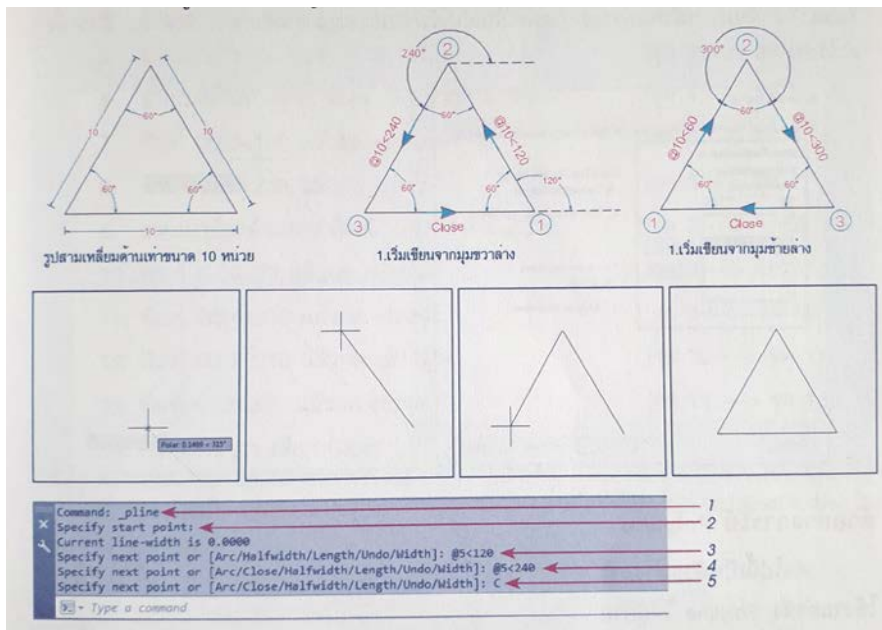
### การเขียนเส้นตรง

ดังตัวอย่าง เราจะเขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 5x5 หน่วย ดังนี้



### การเขียนเส้นที่มีความลาดเอียง

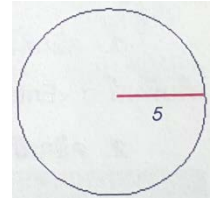
ในการเขียนเส้นเอียงจะมี 2 ค่าเข้ามาเกี่ยวข้อง คือ ความยาว และมุม ซึ่งเราจะต้องกำหนดค่า 2 ค่านี้ในทุกๆ เส้นที่เขียน และหากเราเลือกจุดเริ่มต้นที่แตกต่างกัน ก็จะทำให้ขนาดของมุมเปลี่ยนแปลงไป ดังตัวอย่างได้ในรูปด้านล่าง



## การเขียนรูปวงกลม

คำสั่ง Circle ใช้เขียนรูปวงกลม โดยต้องกำหนดพิกัด จุดศูนย์กลางและรัศมีของวงกลม ดังตัวอย่าง เราจะเขียนรูปวงกลม ที่มีรัศมี 5 หน่วย ดังนี้

```
Command:
Command: _circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: ← 1-2
Specify radius of circle or [Diameter]: 5 ← 3
```

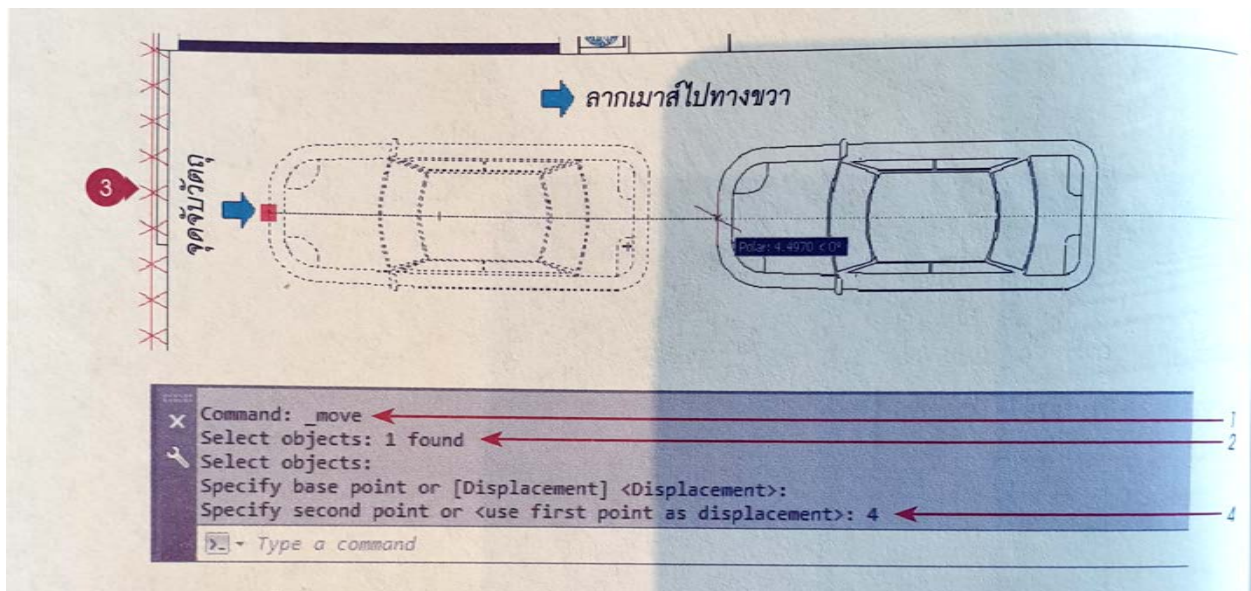


## 4. คำสั่งแก้ไขวัตถุ

### การแก้ไขวัตถุ

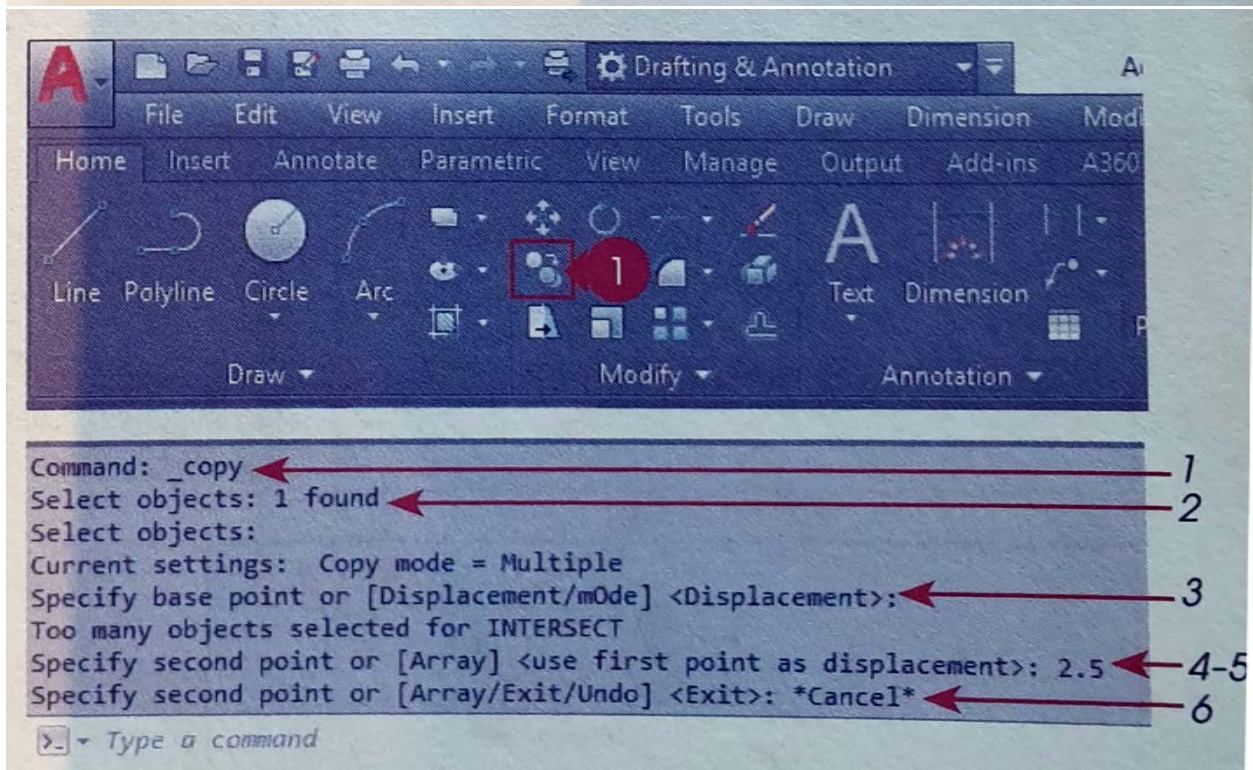
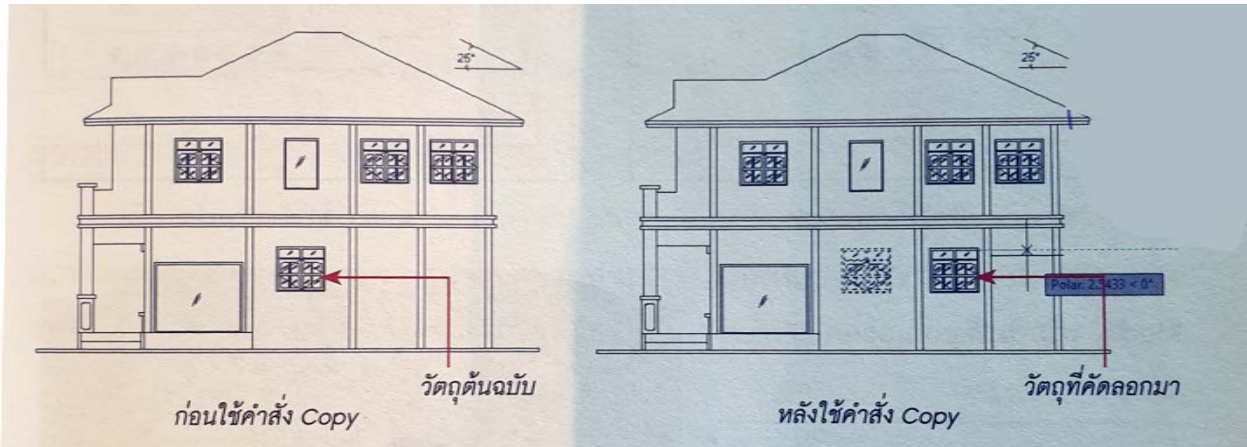
### การเคลื่อนย้ายวัตถุ

คำสั่ง Move ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายวัตถุไปตำแหน่งใหม่ที่ต้องการ การใช้งานคำสั่ง Move จะมีขั้นตอนการสั่งงานคล้ายกับการใช้คำสั่ง Copy



## การคัดลอกวัตถุ

ในการ คัดลอกวัตถุต้นฉบับเพื่อทำสำเนาและนำไปวางในตำแหน่งต่างๆ ที่มี ระยะห่างและทิศทางตาม ต้องการ เราจะใช้คำสั่ง Copy ใน AutoCAD ซึ่งเป็นการคัดลอกแบบ Multiple คือ เมื่อระบุตำแหน่งการวาง สำเนาชิ้นแรกแล้ว แม้ยังไม่ออกจากคำสั่ง ก็สามารถระบุตำแหน่งถัดไปที่จะวางสำเนาชิ้นต่อไปได้ในทันที

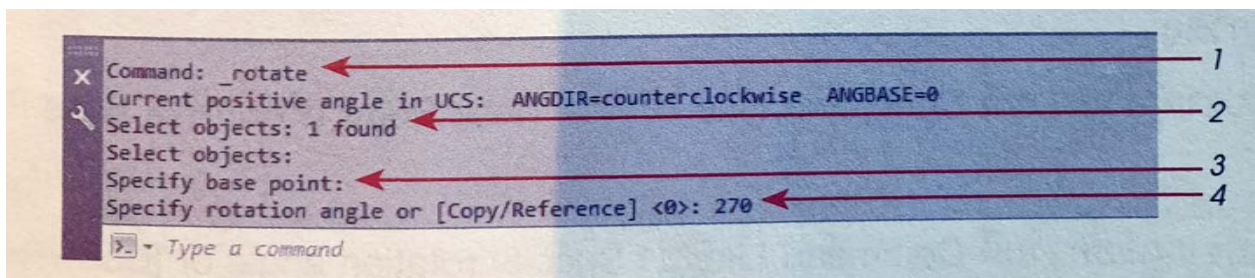
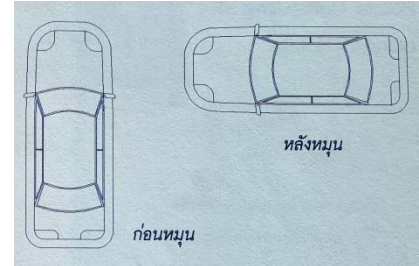


## การลบวัตถุ

เราสามารถลบวัตถุได้ง่ายๆด้วยการคลิกที่วัตถุ วัตถุที่เลือกจะกลายเป็นเส้นประ หรือมีสีเข้มขึ้น จากนั้นกดปุ่ม <Delete>

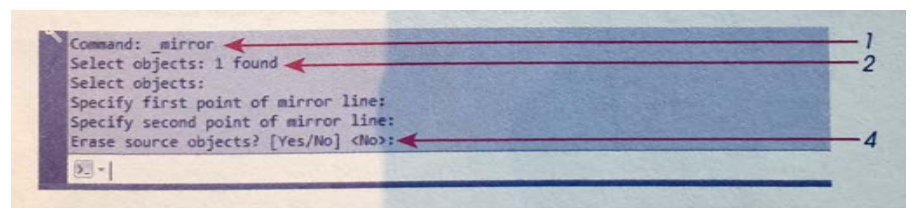
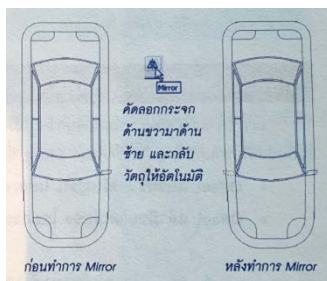
## การหมุนวัตถุ

คำสั่ง Rotate ใช้สำหรับหมุนวัตถุ โดยกำหนดมุมและองศาที่ต้องการหมุน



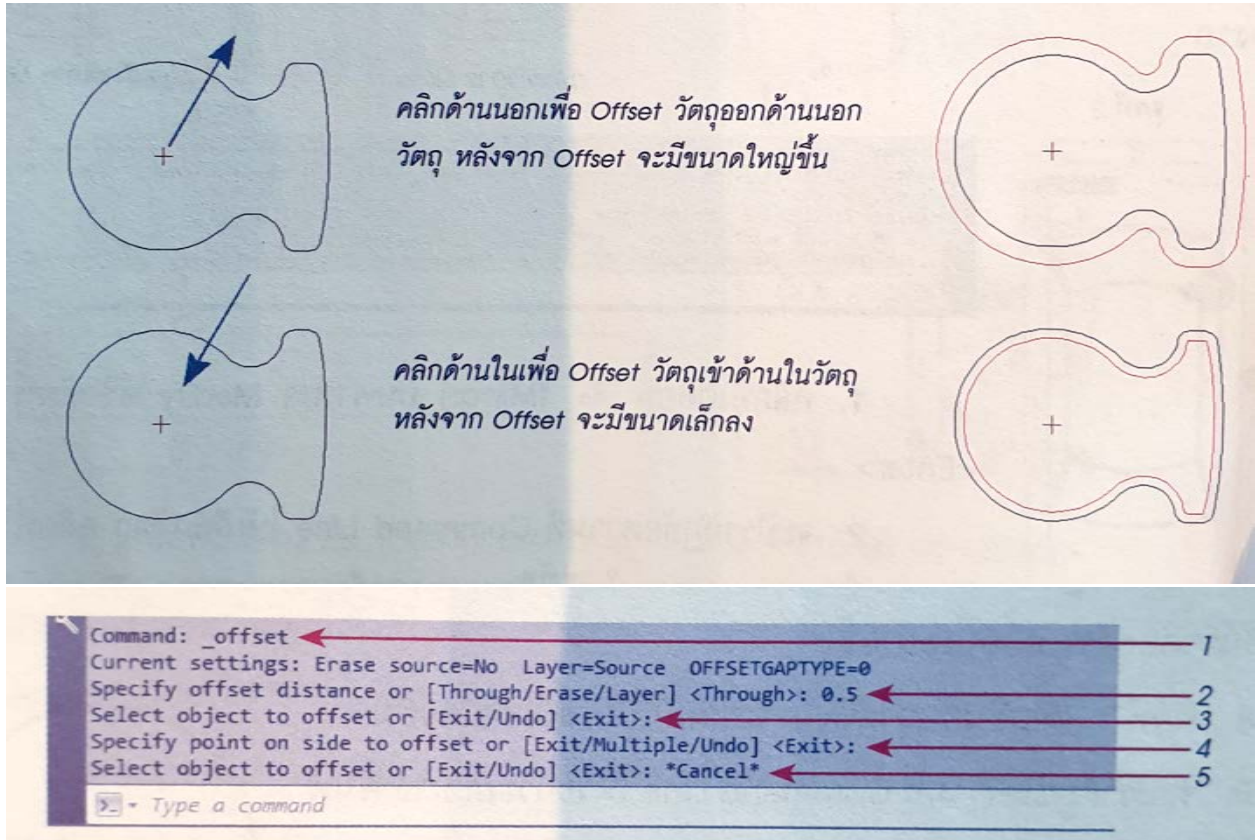
## การกลับวัตถุ

เราจะใช้คำสั่ง Mirror เมื่อต้องการสร้างวัตถุที่กลับซ้ายเป็นขวา หรือกลับขวาเป็นซ้าย



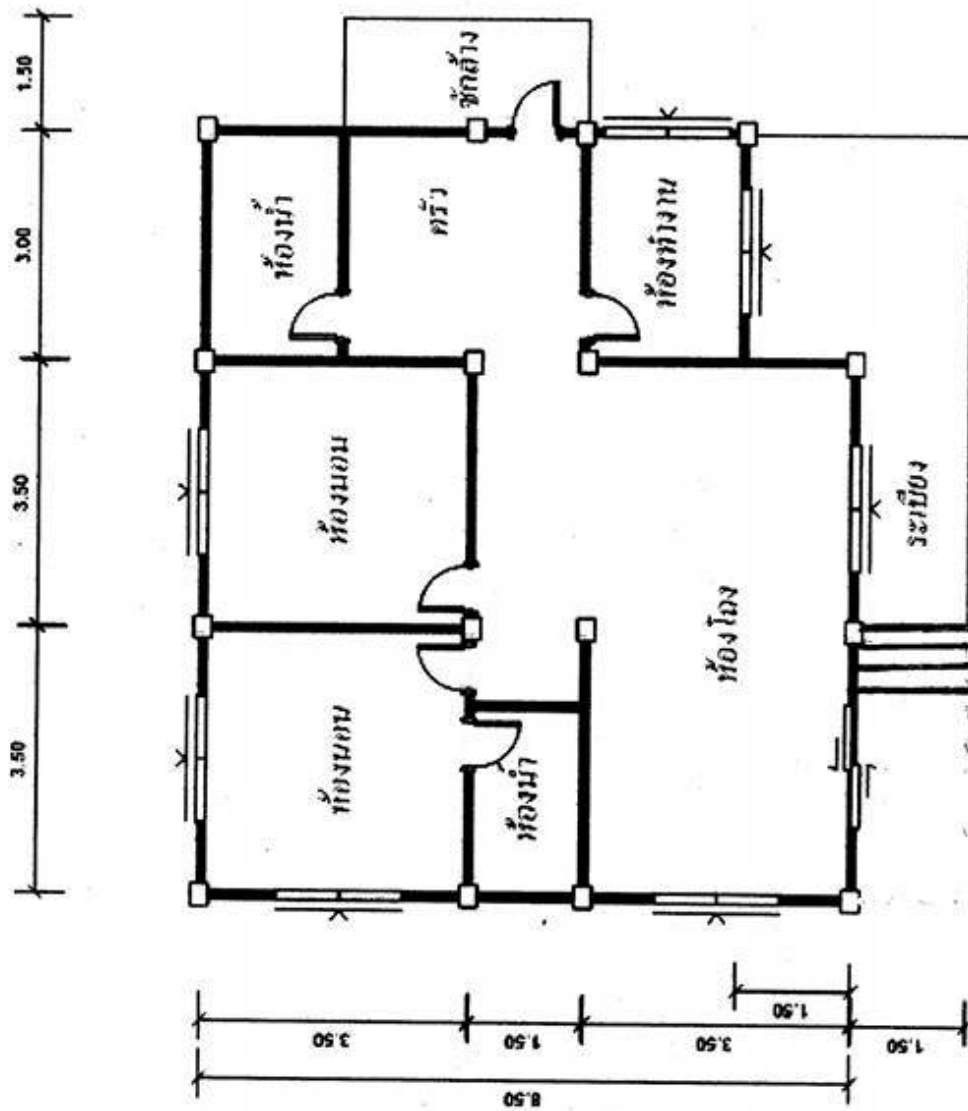
## การสร้างวัตถุใหม่ขนานกับวัตถุที่เลือก

เราใช้คำสั่ง Offset เพื่อคัดลอกวัตถุให้มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือเล็กลงดังรูป โดยขนานอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกับวัตถุเดิม





A series of horizontal dotted lines for writing.



พื้นที่ 80.50 ตรม.  
 ระเบียง 19.50 ตรม.

**แปลน**