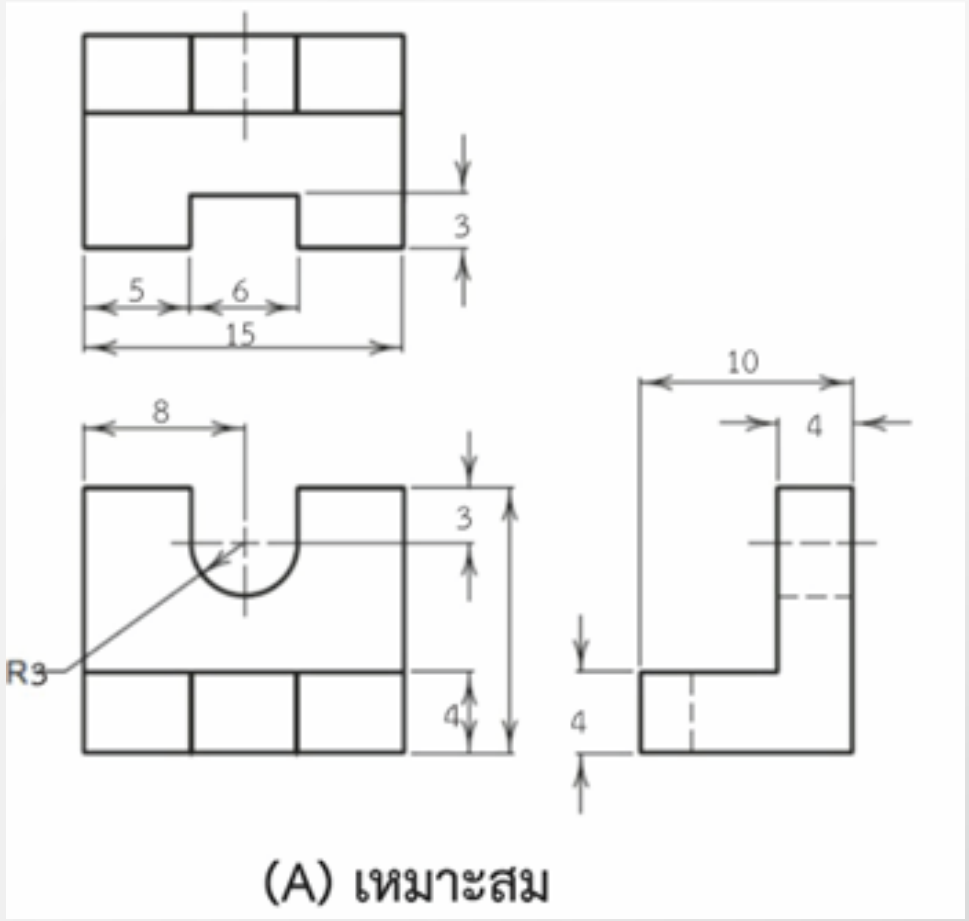
การบอกขนาด และลักษณะของผิวชิ้นงาน

- การบอกขนาด คือ กระบวนการในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและระยะในงานเขียนแบบ
- การบอกขนาดอาจมีมาตรฐาน และแนวทางที่แตกต่างกันตามลักษณะของงาน และวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร เช่น การเขียนแบบเครื่องกล การเขียนแบบก่อสร้าง การเขียนแบบตกแต่งภายใน
- การบอกขนาดของงานเขียนแบบอยู่ในขั้นตอนสุดท้ายในการทำงานเขียนแบบซึ่ง มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับรูปร้างและขนาดของวัตถุบนสื่อสองมิติ
- ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดนั้นนิยมบอกขนาดของชิ้นงานบนภาพที่วาดด้วยตัวเลขจึงเป็นการสะดวกมากกว่าสำหรับผู้อ่านแบบ เพราะสามารถทราบขนาดได้ในทันทีไม่ต้องเสียเวลาวัดระยะซ้ำอีก

มาตรฐานการบอกขนาดเบื้องต้น



(A) เหมาะสม

1.การบอกขนาดชิ้นงานใดๆ ควรบอกขนาดเพียงเท่าที่จำเป็นต่อความเข้าใจในการอ่านแบบเท่านั้น

2.ควรระมัดระวังความซ้ำซ้อนในการกำหนดขนาด ในระบบภาพฉายออร์โธกราฟฟิกขนาดของตำแหน่งเดียวหากบอกหลายครั้งอาจเกิดความเข้าใจผิดพลาด จึงควรบอกเพียงครั้งเดียวบนภาพที่สื่อสารได้เหมาะสม

3.หลีกเลี่ยงความยุ่งยากสับสนจากการคำนวณหาขนาด การบอกขนาดไม่ครบอาจทำให้ผู้อ่านแบบต้องคำนวณหาขนาดเพิ่ม และอาจเพิ่มโอกาสของความผิดพลาดจากการคำนวณ

4.ใช้มาตราส่วนปรับขนาดการเขียนภาพชิ้นงานให้เหมาะสม ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่กว่ากระดาษให้ใช้มาตราส่วนย่อ เช่น 1:2, 1:5, 1:10 และชิ้นงานที่มีขนาดเล็กเกินกว่าการเขียนรายละเอียดสำคัญให้ใช้มาตราส่วนขยาย เช่น 2:1, 5:1, 10:1 แล้วบอกขนาดให้ตรงกับขนาดของชิ้นงานจริง โดยต้องไม่ลืมระบุมาตราส่วนที่ใช้เขียนลงบนแบบ

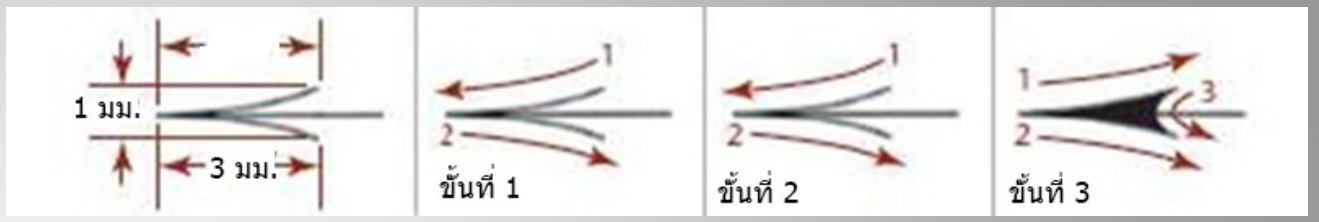
5.การบอกขนาดที่ดีควรเริ่มให้ข้อมูลจากด้านล่างของภาพ แล้วเพิ่มส่วนที่เหลือในทิศทางเวียนตามเข็มนาฬิกา

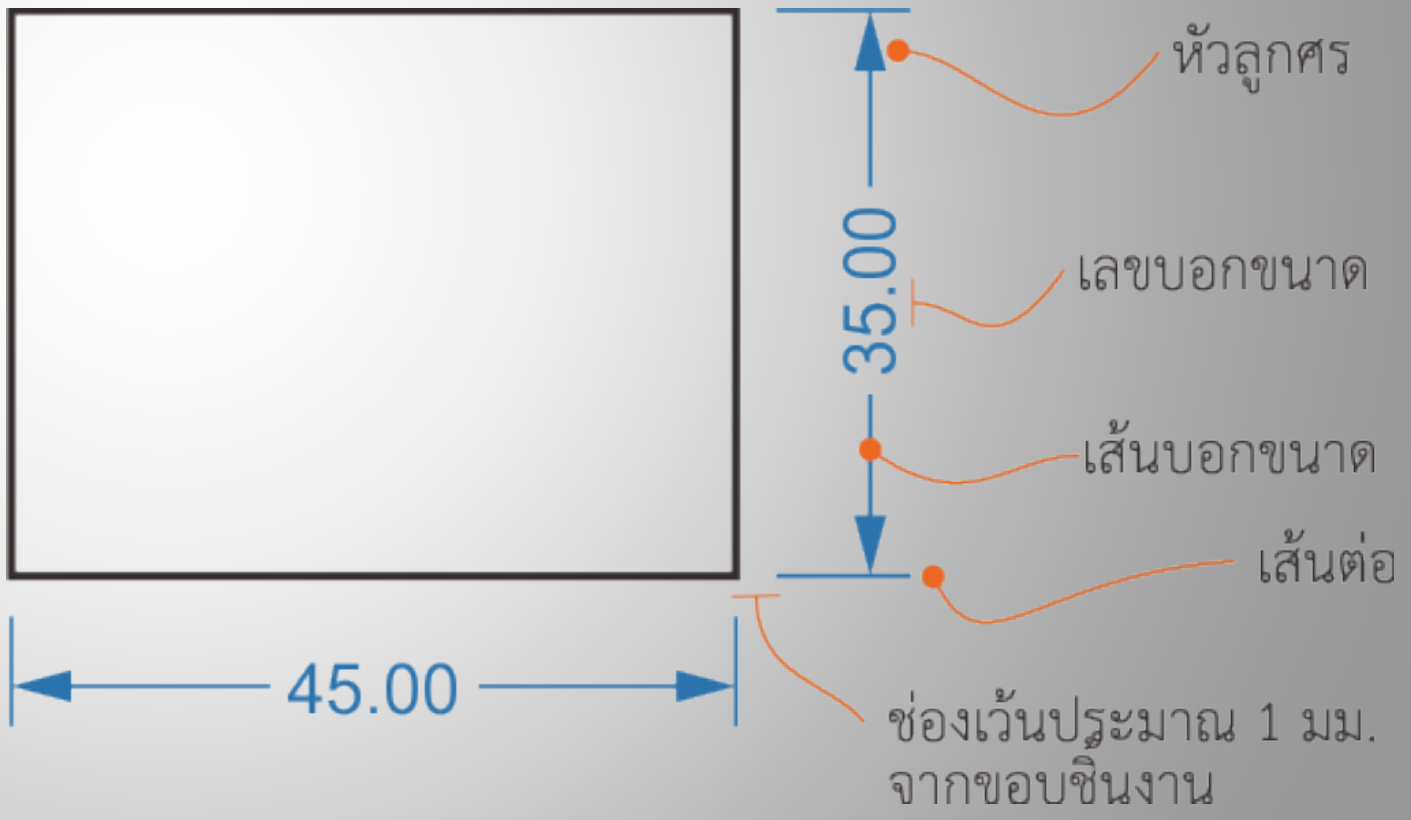
6.ในกรณีที่มีเส้นบอกขนาดหลายเส้นขนานกัน ควรเว้นระยะห่างระหว่างเส้นเท่าๆกัน โดยเส้นแรกอาจห่างจากขอบชิ้นงาน 8 – 10 มม. และเส้นที่สองวางให้ห่างจากเส้นแรก 6 มม. ทั้งนี้เพื่อให้มีที่ว่างพอสำหรับการเขียนเลขบอกขนาด

7.นิยมเขียนเส้นบอกขนาดที่เล็กกว่าไว้ด้านในใกล้ชิ้นงาน แล้วจึงเขียนเส้นที่ยาวกว่าถัดออกไปตามลำดับ

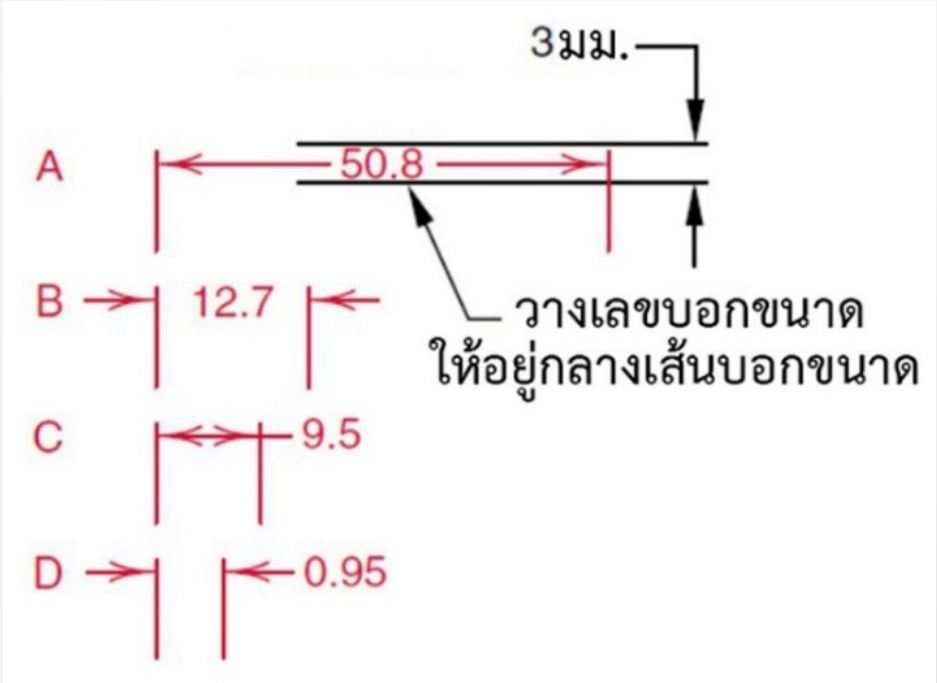
ส่วนประกอบของเส้นบอกขนาด

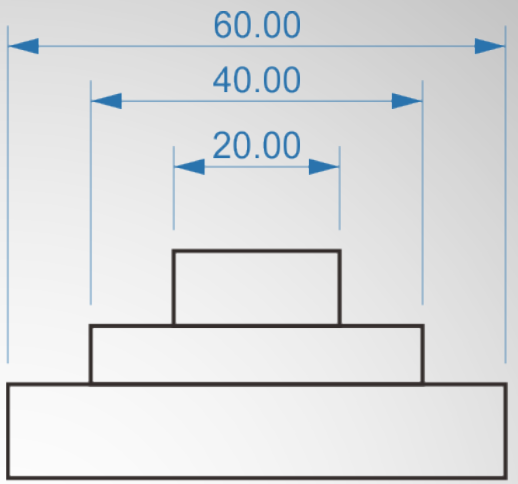
- เส้นบอกขนาด (Dimension line)
- เส้นต่อ (Extension line)
- หัวลูกศร (Arrowhead)
- เลขบอกขนาด (Dimension Figures)



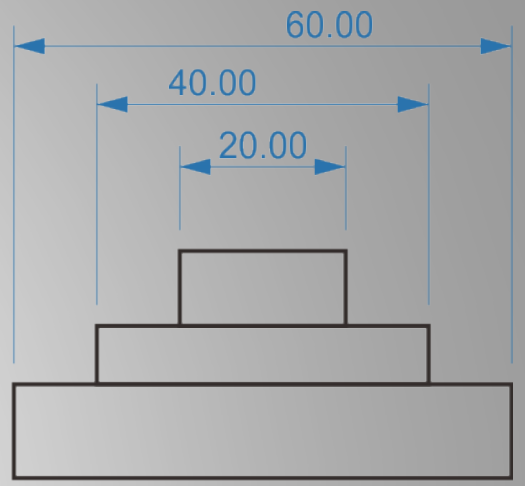


การวางเลขบอกขนาด

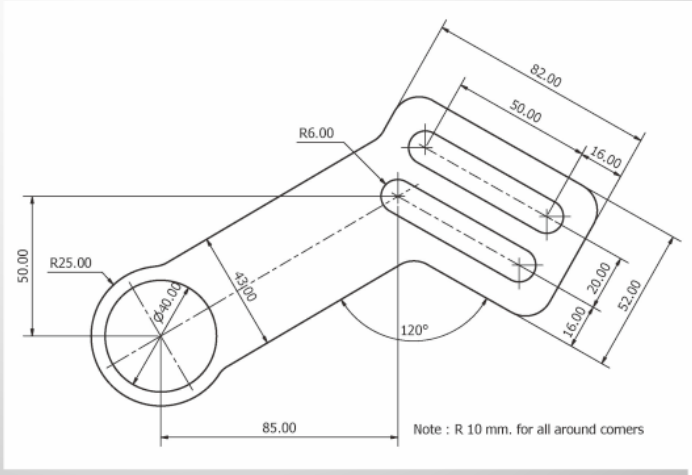




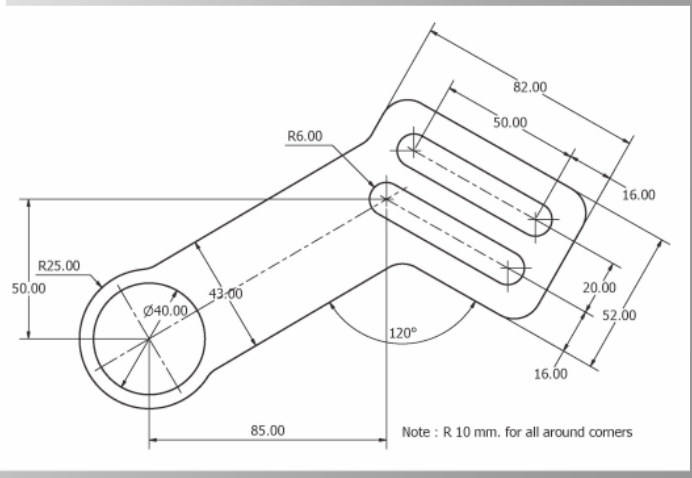
☹ ไม่เหมาะสม



☺ เหมาะสม



(A) Aligned System

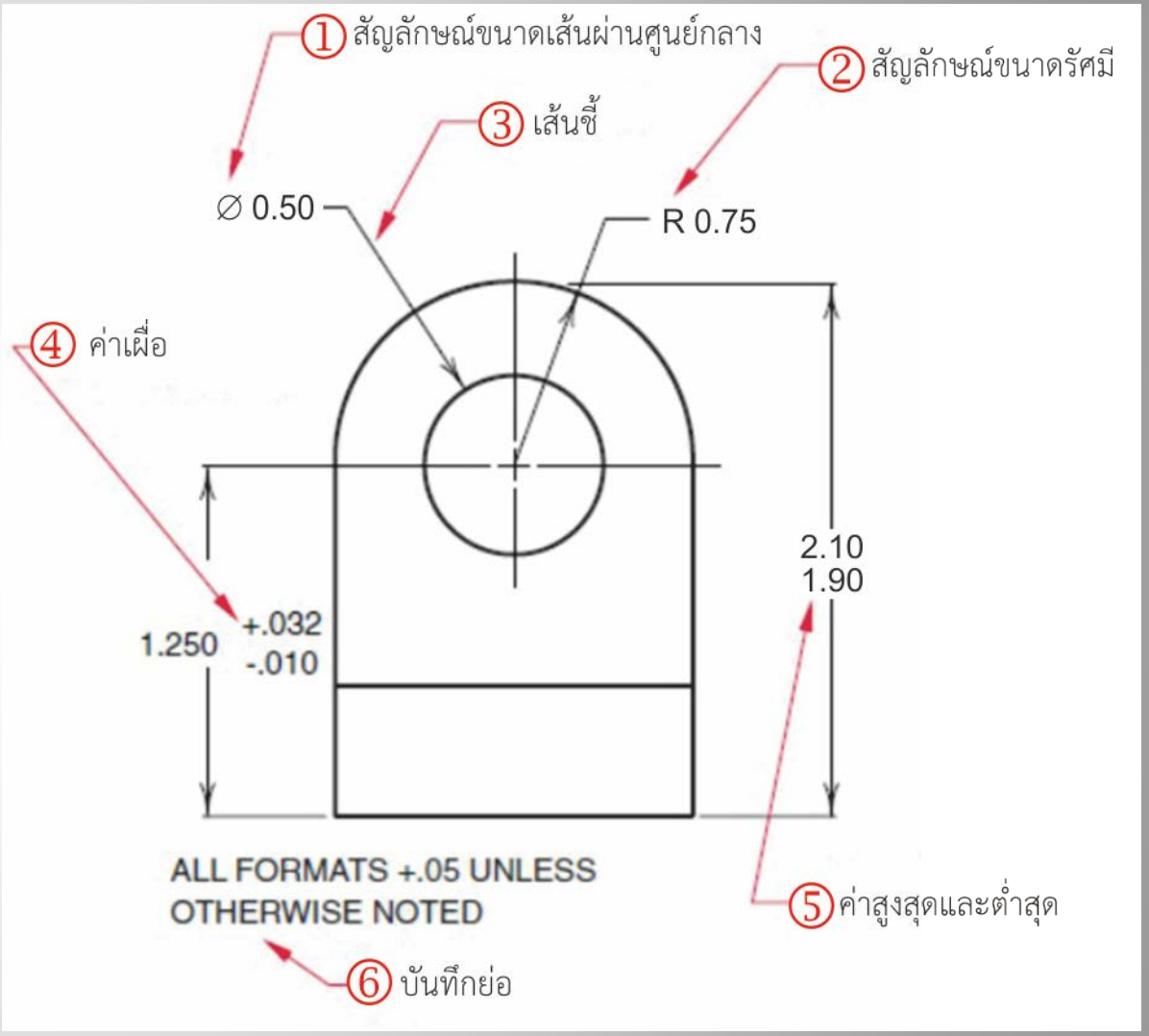


(B) Unidirectional System

สัญลักษณ์ในการบอกขนาด

ในงานเขียนแบบของชิ้นงานที่มีความซับซ้อนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะมีการบอกขนาดพิเศษที่สามารถสื่อสารให้ผู้ผลิต หรือผู้ตรวจสอบเข้าใจถึงลักษณะพิเศษสำคัญบนชิ้นงานโดยผ่านการใช้สัญลักษณ์ ในการเขียนแบบ

1. สัญลักษณ์แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง **Ø (Diameter symbol)** สัญลักษณ์นี้มาจากภาษากรีก “Ø” เรียกว่าไพน์ **(Phi)**
2. สัญลักษณ์แสดงขนาดรัศมีส่วนโค้ง **R (Radius symbol)**
3. เส้นชี้ **(Leader line)** ไม่นิยมเขียนเส้นชี้ในแนวตั้งหรือแนวนอน
4. ค่าพิกัดความเผื่อ (**Tolerances**) เป็นค่าที่แสดงบนแบบเพื่อใช้ในการตรวจสอบโดยกำหนดค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้จากความผิดพลาดในการผลิตชิ้นงาน
5. ค่าสูงสุดและต่ำสุด **(Limits of size)** เป็นอีกวิธีการหนึ่งของการแสดงค่าเผื่อบนแบบ
6. บันทึกย่อ **(Note)** ใช้เพื่ออธิบายรายละเอียดที่ไม่สามารถแสดงด้วยภาพ



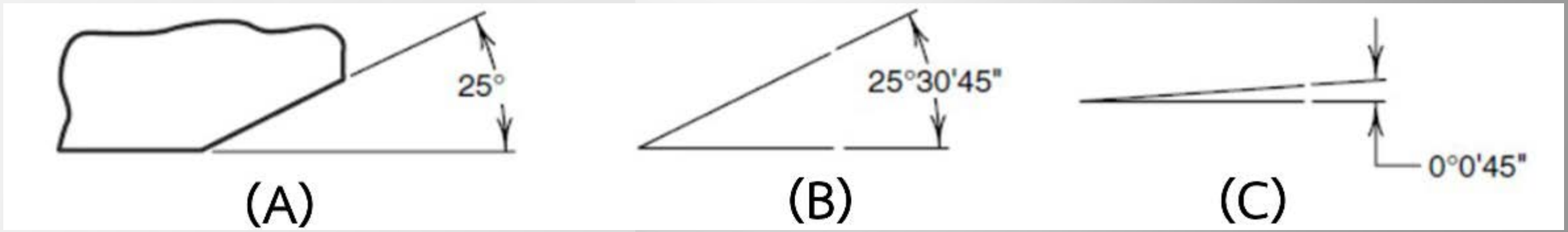
สัญลักษณ์ในการบอกค่ามุม

ในภาพ (B) ค่าของมุม คือ 25°30’45”
อ่านว่า “ยี่สิบห้าองศา สามสิบลิปดา สี่สิบห้าพิลิปดา”
หรือในภาษาอังกฤษ
“twenty five degree thirty minute forty five second”

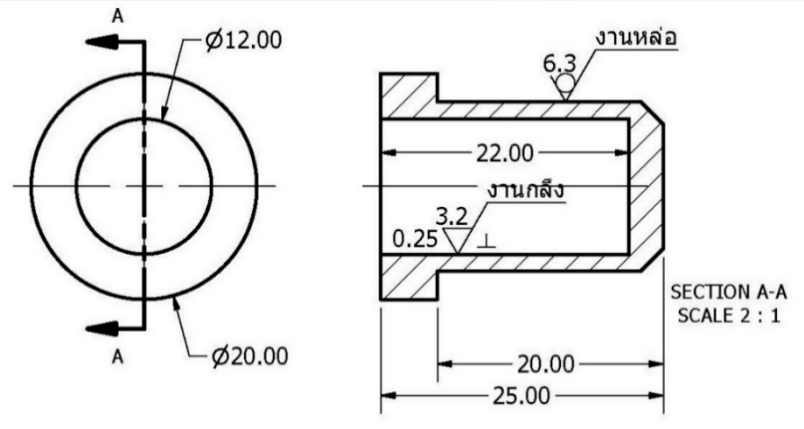
หนึ่งองศาแทนการกวาดมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมไปได้ 1 ส่วนใน 360 ส่วน สัญลักษณ์วงกลมเล็ก ° ใช้แทนหน่วยองศาในการเขียน และเป็นหน่วยเดียวที่ไม่ต้องเว้นวรรคระหว่างตัวเลขกับสัญลักษณ์ ดังแสดงในภาพที่ 8.8 (A) 25° แทนมุมขนาด 25 องศา

ลิปดา (minute of arc, arc minute หรือ MOA) ใช้สัญลักษณ์ (’) เป็นหน่วยหนึ่งในการวัดมุม มีค่าเท่ากับ 1/60 ของหนึ่งองศา เนื่องจากหนึ่งองศาเท่ากับ 1/360 ของวงกลม ดังนั้น 1 ลิปดาจึงเท่ากับ 1/21,600 ของวงกลม หน่วยวัดขนาดเล็กเช่นนี้มักใช้ในการวัดค่าที่ละเอียดมากๆ

ส่วน พิลิปดา (second of arc, arc second) ใช้สัญลักษณ์ (”) เป็นหน่วยที่มีขนาดเป็น 1/60 ของหนึ่งลิปดาอีกต่อหนึ่ง หรือเท่ากับ 1/3600 องศา หรือเท่ากับ 1/1,296,000 ของวงกลม (Lindeburg, 1998, p. 66) ดังตัวอย่างในภาพ (B) ค่าของมุม คือ 25°30’45” อ่านว่า “ยี่สิบห้าองศา สามสิบลิปดา สี่สิบห้าพิลิปดา” หรือในภาษาอังกฤษ “twenty five degree thirty minute forty five second”

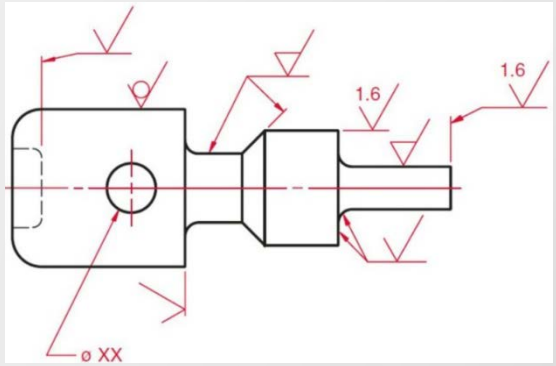


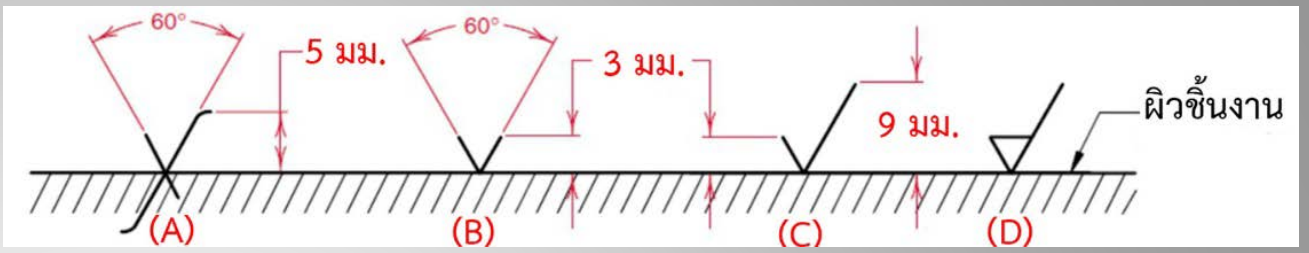
สัญลักษณ์ในการบอกลักษณะผิว

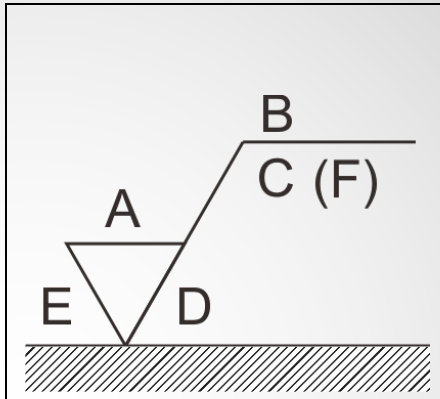


จากวิธีการบอกลักษณะผิว และความหมายของสัญลักษณ์ในตารางที่ 8.2 ตารางที่ 8.3 และ ตารางที่ 8.4 ทำให้สามารถอ่านแบบของตัวอย่างชิ้นงานในภาพที่ ด้านบน ได้ว่าไม่มีการเอาเนื้อวัสดุออกจากผิวภายนอก โดยปล่อยผิวชิ้นงานจากการขึ้นรูปด้วยการหล่อให้มีความหยาบผิวสูงสุดเท่ากับ 6.3 ไมโครเมตร

ส่วนผิวภายในเกิดจากการกลึงทิศทางของรอยหยาบตั้งฉากกับระนาบของผิว โดยมีความหยาบผิวสูงสุดเท่ากับ 3.2 ไมโครเมตร และมีความเผื่อได้ 0.25 มิลลิเมตร







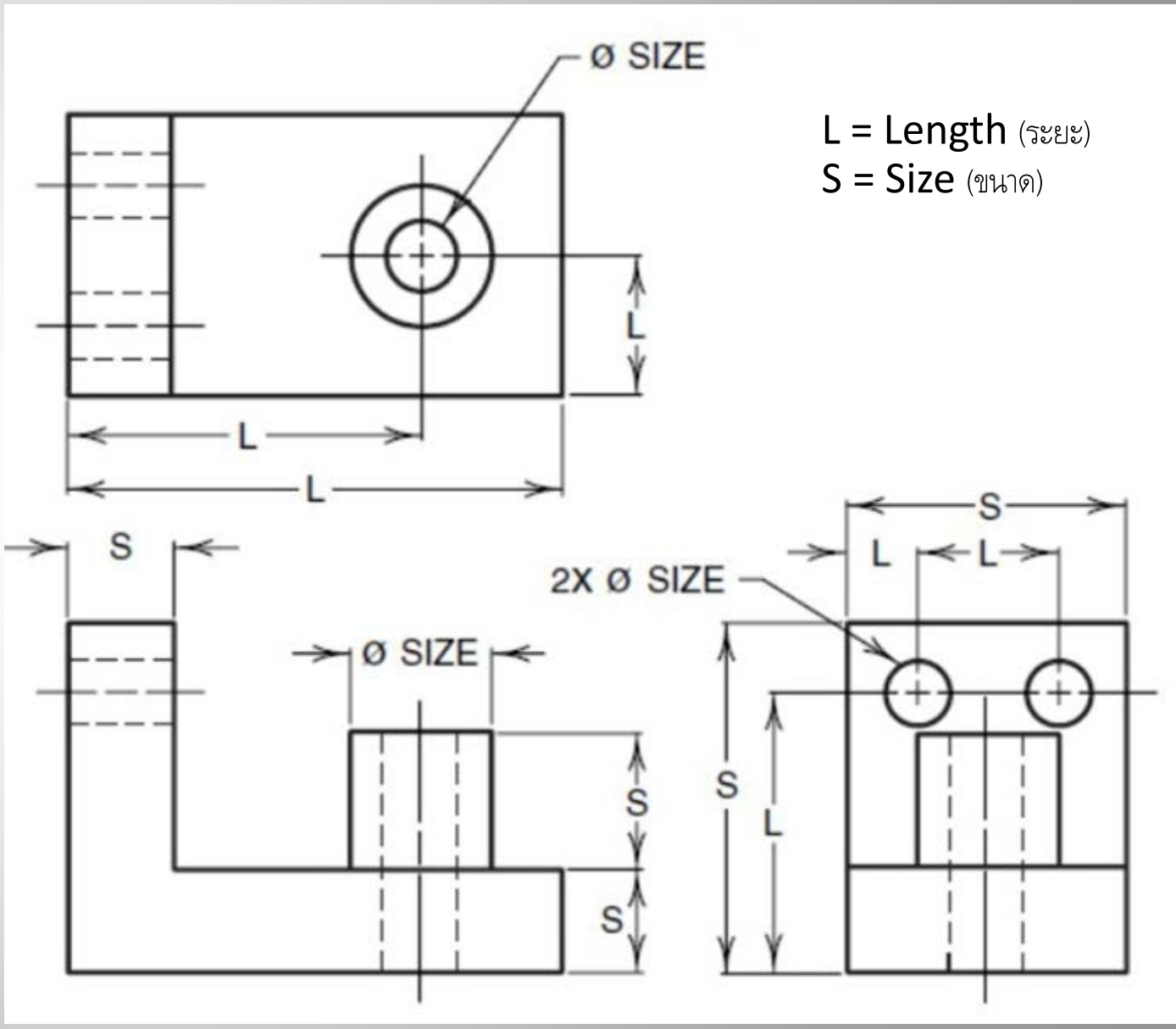
ตำแหน่ง	ความหมาย
A	ความหยาบของผิว หน่วยเป็นไมโครเมตร
B	กระบวนการขึ้นรูป หรือปรับปรุงผิว
C	ความยาวของตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบ
D	สัญลักษณ์แสดงทิศทางรอยหยาบ
E	ค่าเผื่อจากการปรับผิว หน่วยเป็นมิลลิเมตร
F	ค่าความหยาบอื่นๆ (ระบุในวงเล็บ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
√	สัญลักษณ์ตั้งต้น ผิวชิ้นงานอาจ ทำด้วยวิธีใดก็ได้
√	เส้นนอนที่ปิดมุมแหลม บ่งชี้ถึงผิวชิ้นงานถูกเอาออกด้วยเครื่องมือกล
3.5 √	เส้นนอนที่ปิดมุมแหลม บ่งชี้ถึงผิวชิ้นงานถูกเอาออกด้วยเครื่องมือกล โดยมีค่าเผื่อ (Tolerances) ตามตัวเลขด้านหน้า 3.5 มม.
√	ผิวชิ้นงานไม่ถูกเอาออกด้วยเครื่องมือกล ปล่อยให้เป็นผิวจากกระบวนการขึ้นรูป เช่น การหล่อ การอัด หรือการฉีด
งานกัด √	กระบวนการทำงานที่เขียนบนเส้น แสดงถึงวิธีการที่ใช้กับผิวชิ้นงาน ในตัวอย่างนี้ ผิวชิ้นงานนี้จะปรับผิวด้วยวิธีงานกัด (Milling)

สัญลักษณ์	ความหมาย	ทิศทางในการเคลื่อนที่
=	ทิศทางของรอยความหยาบขนานกับทิศทางที่วางสัญลักษณ์	
⊥	ทิศทางของรอยความหยาบตั้งฉากกับทิศทางที่วางสัญลักษณ์	
X	ทิศทางของรอยความหยาบเฉียงกากบาทกับทิศทางที่วางสัญลักษณ์	
M	ทิศทางของรอยความหยาบหลายทิศทาง	
C	ทิศทางของรอยความหยาบวนรอบศูนย์กลางของผิวที่วางสัญลักษณ์	
R	ทิศทางของรอยความหยาบ เป็นแฉกแยกจากศูนย์กลางของผิวที่วางสัญลักษณ์	
P	ทิศทางของรอยความหยาบ กระจายตัวสม่ำเสมอกัน โดยไม่จำกัดทิศทาง	

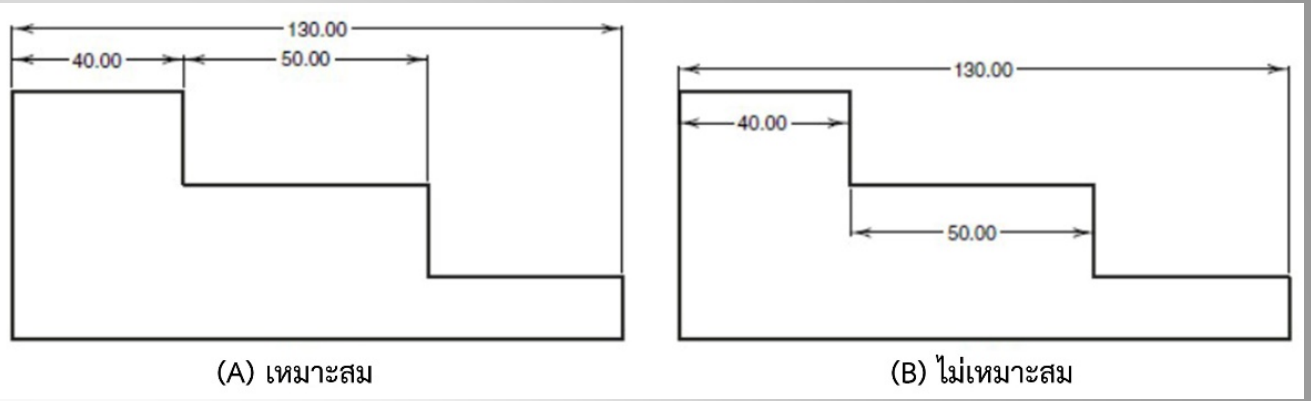
การบอกขนาดชิ้นงานบนภาพฉาย

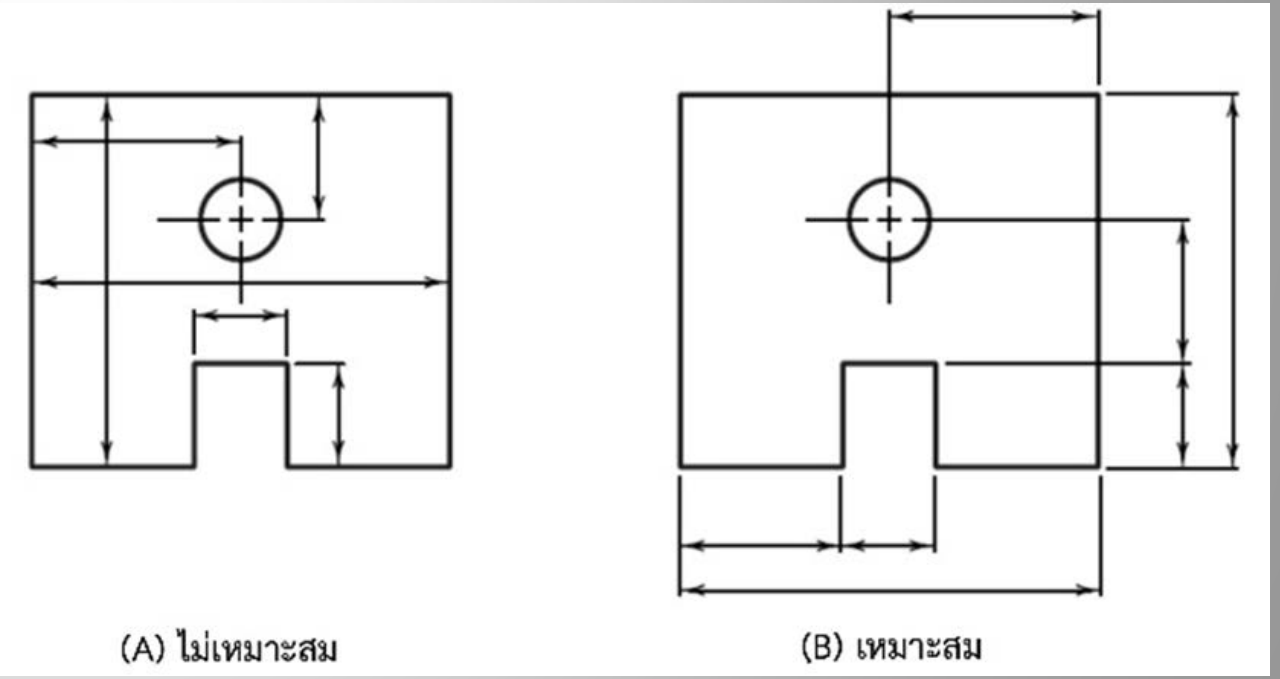
เมื่อเขียนภาพฉายเพื่อแสดงรูปลักษณ์ของชิ้นงานในมุมมองต่างๆเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปผู้เขียนแบบจะต้องระบุขนาดของชิ้นงาน การกำหนดขนาดของส่วนประกอบต่างๆในงานเขียนแบบ จะต้องอธิบายให้ผู้อ่านแบบเข้าใจได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ผู้เขียนแบบจะต้องคำนึงถึงการบอกขนาดรูปร่าง (Size) และการบอกระยะของตำแหน่ง (Length) เพื่อให้ผู้ผลิตเข้าใจลักษณะสำคัญ และวัตถุประสงค์ของชิ้นงานอย่างถูกต้อง



การบอกขนาดภายในหรือภายนอกรูปชิ้นงาน

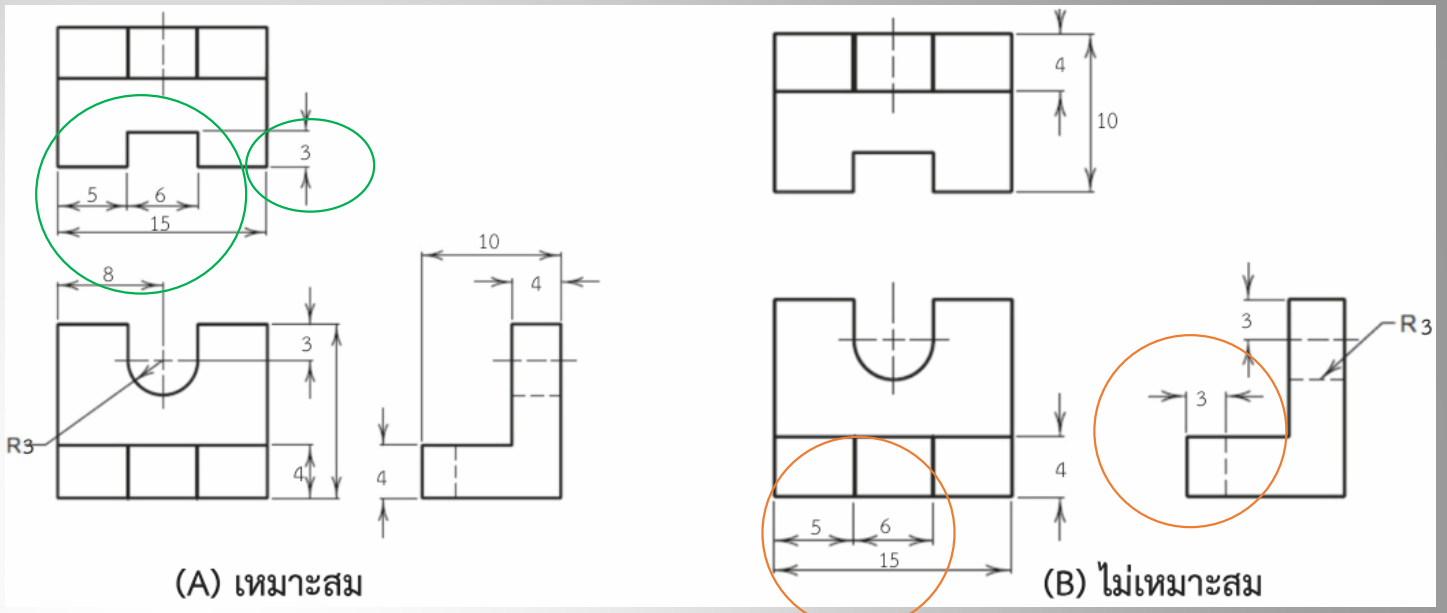
เพื่อลดความสับสน จากการทับกันระหว่างเส้นบอกขนาดและเส้นขอบชิ้นงาน การบอกขนาดทุกครั้งควรวางเส้นบอกขนาดภายนอกชิ้นงาน





การบอกขนาดโดยอ้างอิงจากเส้นขอบชิ้นงาน

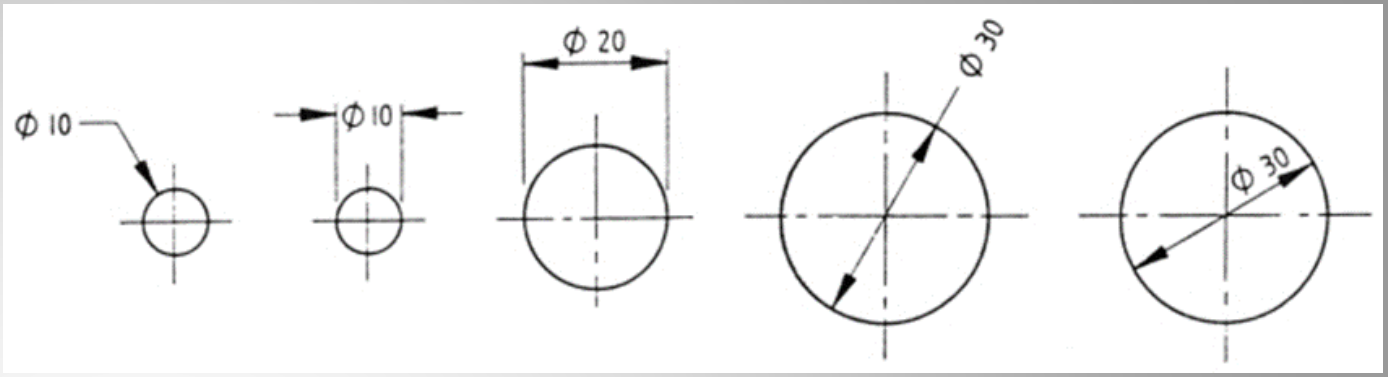
ภาพฉายออร์โธกราฟฟิกอาจประกอบด้วยภาพหลายภาพเพื่อบรรยายลักษณะของชิ้นงาน และการบอกขนาดช่วยให้ผู้อ่านแบบทราบขนาดและตำแหน่งที่แท้จริงของชิ้นงาน Giesecke, (2011) ได้แนะนำไว้ว่าการบอกขนาดที่อ่านง่าย เส้นบอกขนาดบอกจากขอบของลักษณะสำคัญที่ต้องการแสดงขนาด (Contour Dimensioning) และวางอยู่ในมุมมองที่แสดงให้เห็นขอบของชิ้นงานนั้น โดยหลีกเลี่ยงการบอกขนาดโดยอ้างอิงกับเส้นประ (Hidden line)

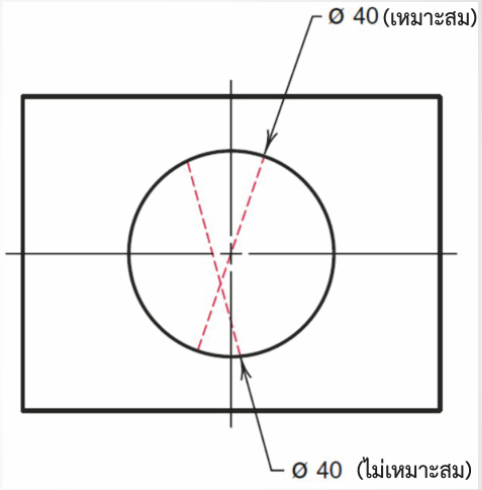


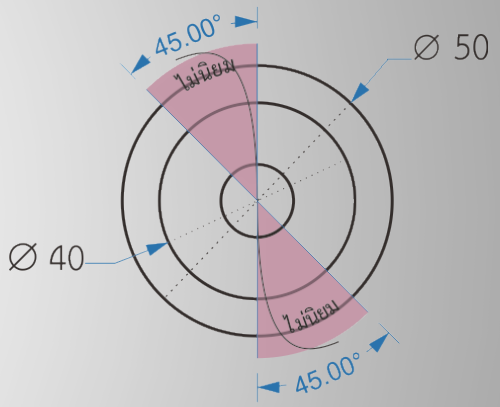
การบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและรัศมี

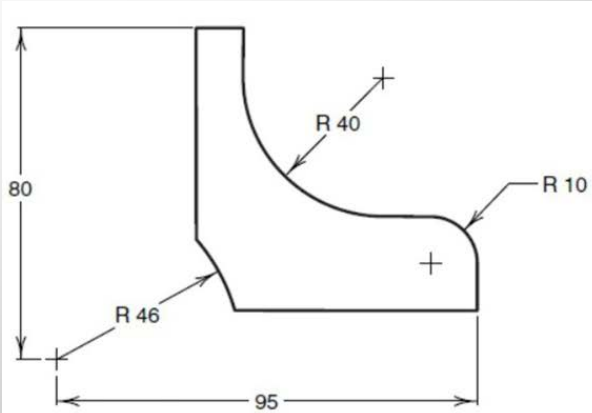
- การบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทำได้โดย ใช้สัญลักษณ์แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø (Diameter symbol) สัญลักษณ์นี้มาจากภาษากรีก “Ø” เรียกว่าไพน์ (Phi) ใช้แสดงขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลม หรือรูกลมบนผิวชิ้นงาน โดยเขียน สัญลักษณ์ Ø แล้วตามด้วยค่าขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยต้องแสดงจุดศูนย์กลางของส่วนโค้งประกอบด้วยทุกครั้ง

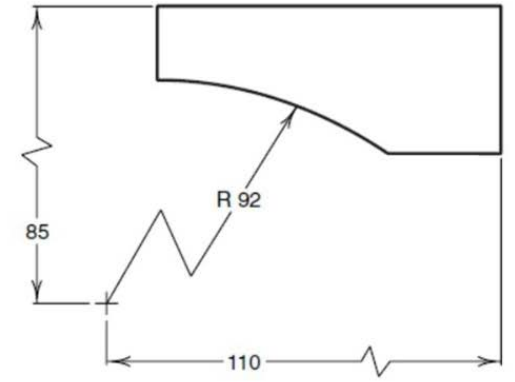
- การบอกขนาดเส้นผ่านรัศมีของส่วนโค้งทำได้โดยใช้สัญลักษณ์แสดงขนาดรัศมีส่วนโค้ง R (Radius symbol) สัญลักษณ์นี้ใช้ ตัว R ใหญ่ในภาษาอังกฤษแสดงขนาดของรัศมีของส่วนโค้งบนผิวชิ้นงาน โดยเขียนสัญลักษณ์ R แล้วตามด้วยค่าขนาดของรัศมีของส่วนโค้ง เช่น R 10 แล้วโยงถึงขอบส่วนโค้งด้วยเส้นชี้ โดยต้องแสดงจุดศูนย์กลางของส่วนโค้งประกอบด้วยทุกครั้ง ยกเว้นเฉพาะหากส่วนโค้งนั้นมีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถแสดงจุดศูนย์กลางของส่วนโค้งได้





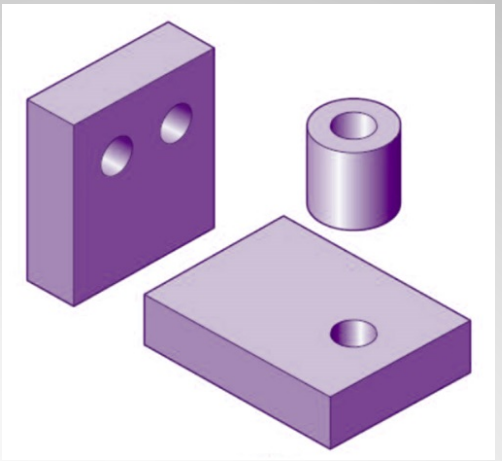


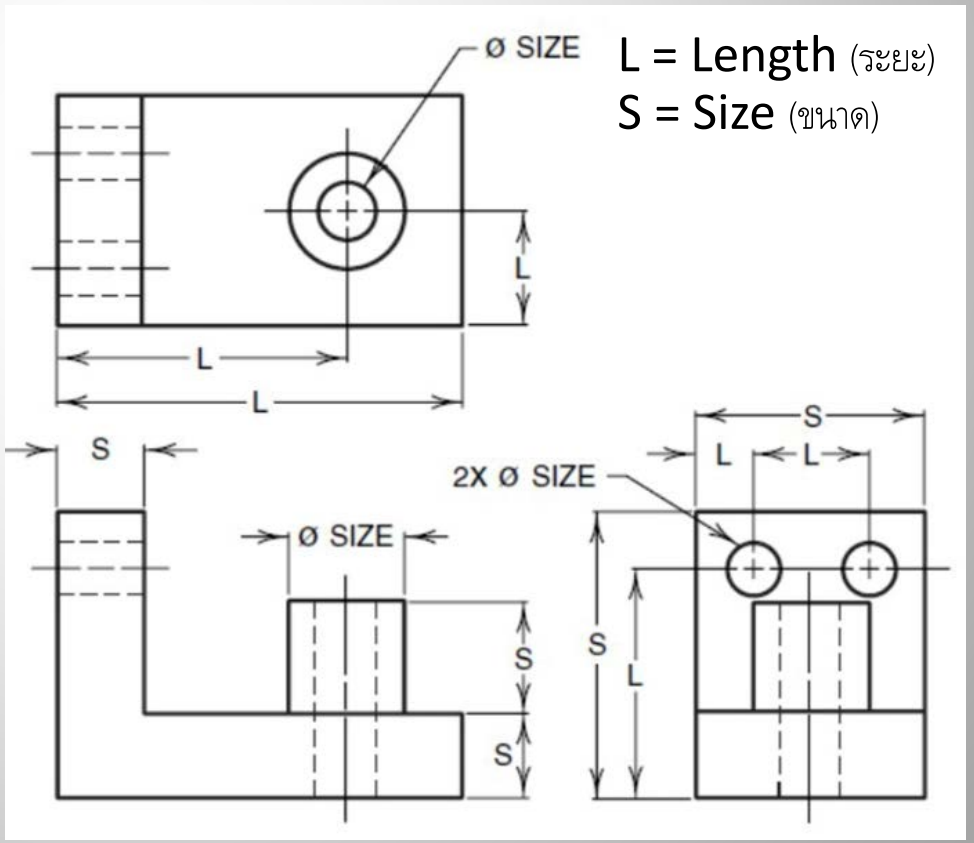




การบอกขนาดจากรูปทรงพื้นฐาน

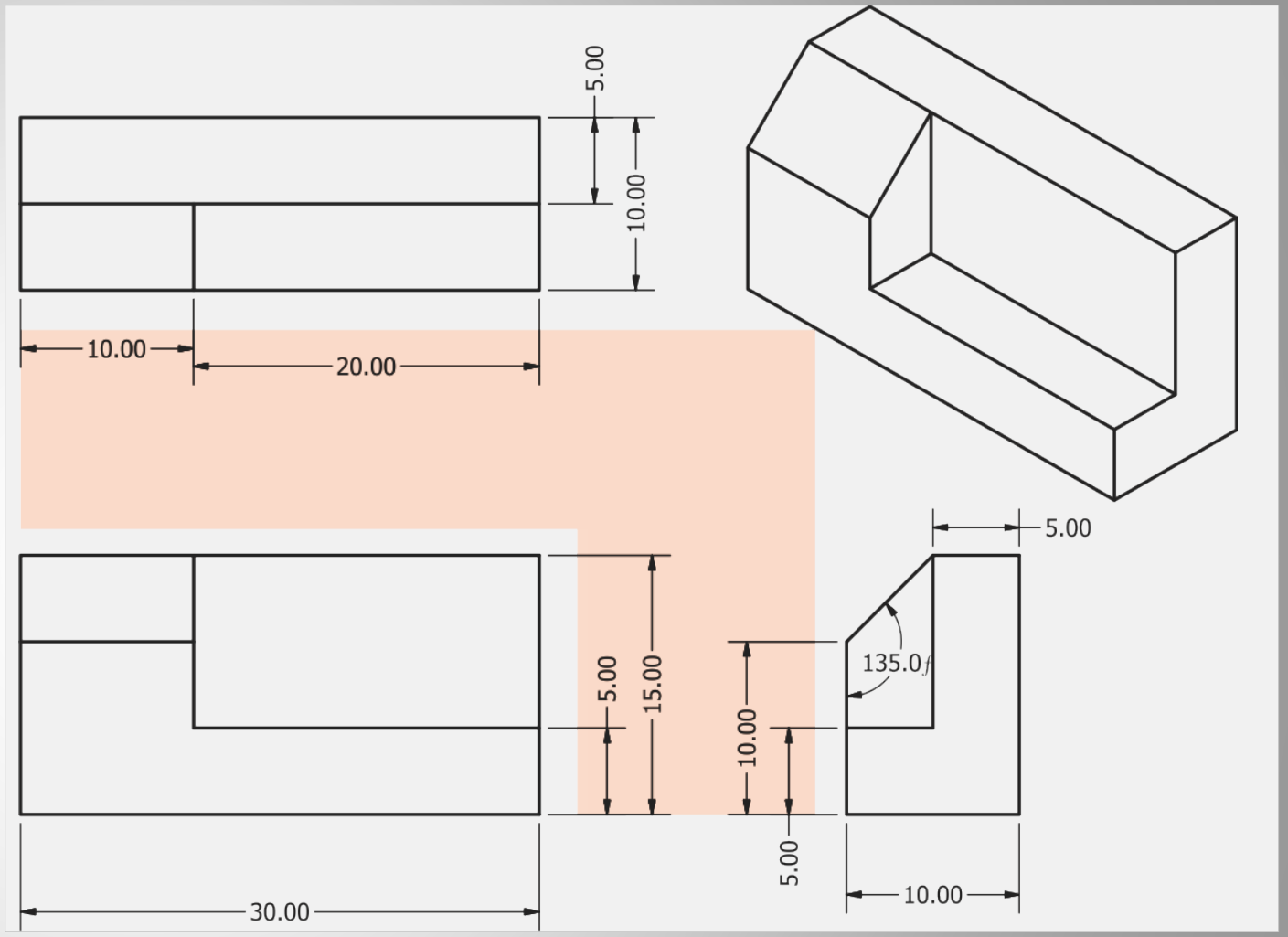
ชิ้นงานอุตสาหกรรมมักประกอบจากรูปทรงเรขาคณิตหลายลักษณะ เช่น ปริซึมลักษณะต่างๆ ทรงกระบอก ทรงกรวย ทรงกลมบางชิ้นงานอาจเกิดจากการผนวกรวมของรูปทรง (Combination) หรือบางชิ้นงานอาจเกิดจากการหักลบออก (Subtraction) เพื่อให้ชิ้นงานมีรูปทรงเหมาะสมต่อการใช้งาน ซึ่งแต่ละรูปทรงก็มีรูปแบบการวางตัวของผิวที่แตกต่างกัน ดังที่เคยกล่าวไว้ในบทที่ 5 เมื่อต้องการบอกขนาดของชิ้นงานที่มีความซับซ้อนจากการผสมกันของรูปทรงพื้นฐาน ผู้เขียนแบบสามารถบอกขนาดชิ้นงานที่ซับซ้อน โดยการแบ่งชิ้นงานให้ย่อยเป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน (Geometric Breakdown) ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 8.19 แล้วอ้างอิงหลักการบอกขนาดรูปทรงพื้นฐานเบื้องต้นของแต่ละรูปทรงดังแสดงในหัวข้อย่อยต่อไปนี้





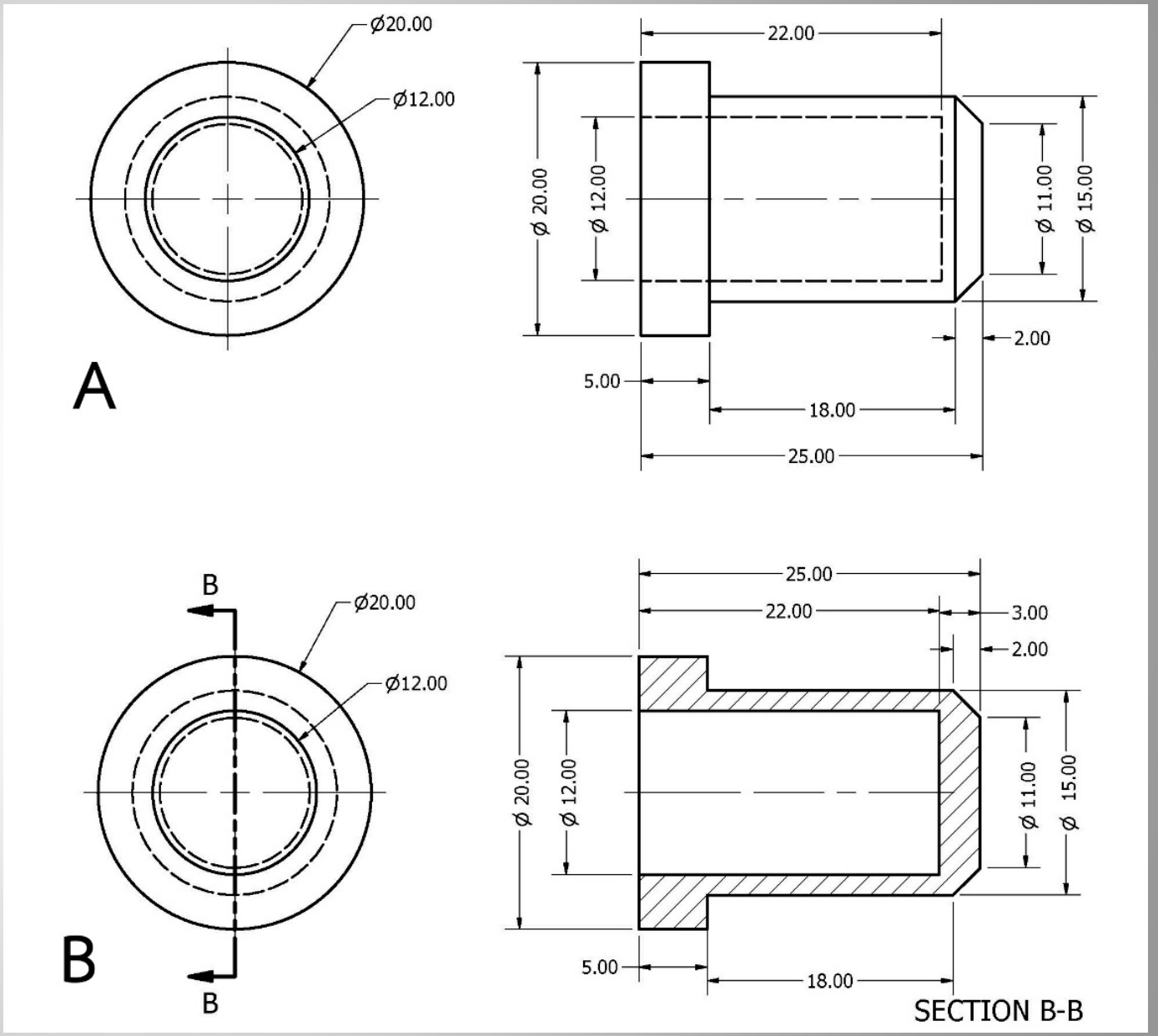
การบอกขนาดชิ้นงานทรงปริซึมสี่เหลี่ยม

รูปทรงของชิ้นงานสามมิติจำนวนมาก มีพื้นฐานมาจากทรงปริซึมสี่เหลี่ยม การบอกขนาดที่ขนานกับแนวนอน (Horizontal line) สามารถบอกขนาดของภาพด้านหน้าและด้านบน ดังนั้นขนาดที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันได้ทั้งสองมุมมอง ควรเลือกวางไว้ระหว่างภาพด้านหน้าและภาพด้านบนด้วยหลักการเดียวกัน การบอกขนาดที่ขนานกับแนวตั้ง (Vertical line) อาจจะวางทางซ้ายหรือขวาของภาพก็ได้ แต่หากมุมมองด้านหน้า และด้านข้างใช้ขนาดร่วมกันผู้เขียนแบบสามารถบอกขนาดครั้งเดียว แล้ววางไว้ระหว่างสองมุมมอง เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการบอกขนาด



การบอกขนาดชิ้นงานทรงกระบอก

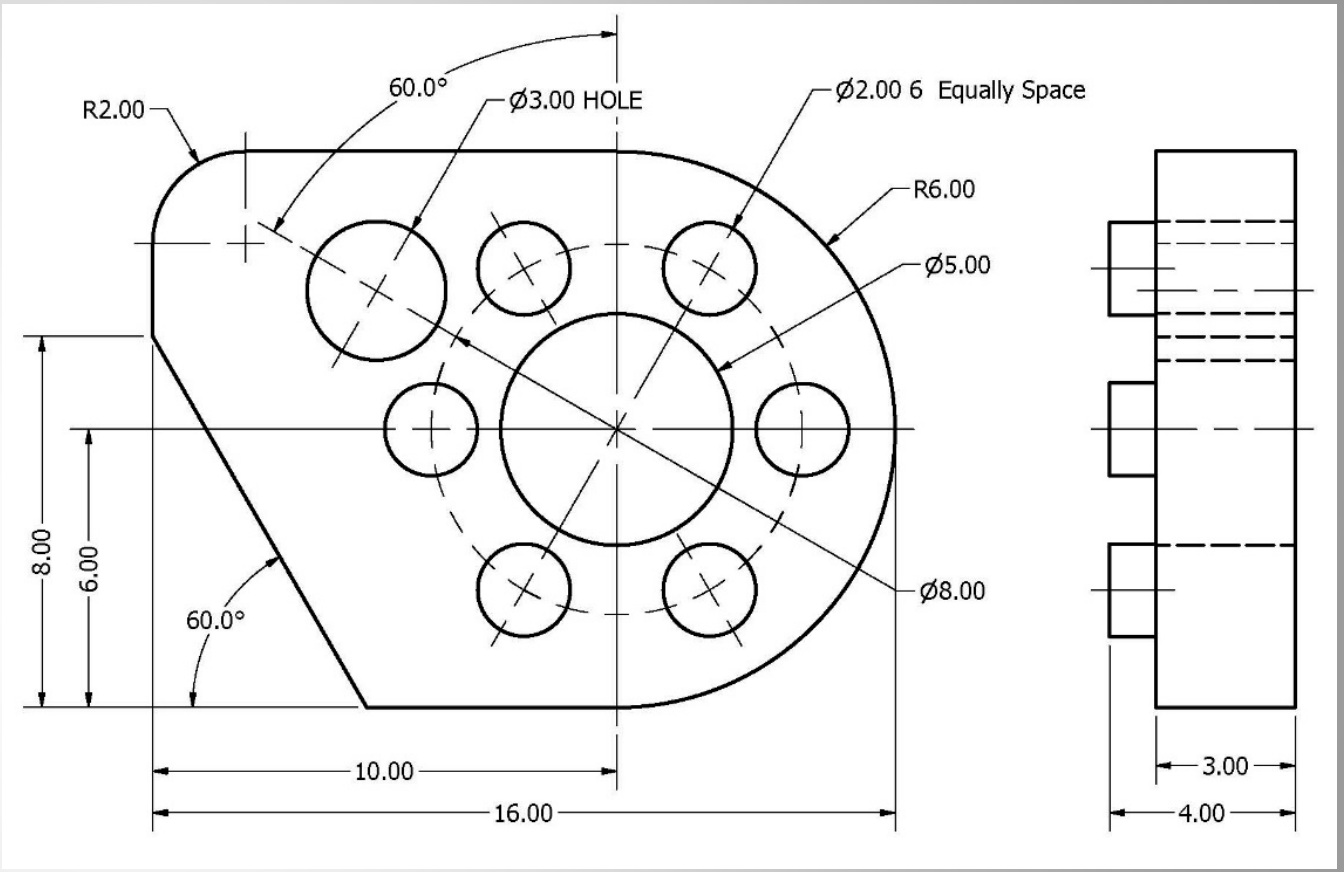
ทรงกระบอกเป็นอีกรูปทรงพื้นฐานที่ใช้มาก ในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีการประยุกต์รูปทรงกระบอกนี้ ได้ทั้งในลักษณะแท่งกลม (Shaft) และรูกลม (Hole) วิธีการบอกขนาดของทรงกระบอกสามารถบอก ทั้งขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง (Diameter) และความยาวตลอดของแท่งกลมได้จากภาพฉายออร์โธกราฟฟิก ในชิ้นงานที่มีวงกลมหลายขนาดทับซ้อนกัน ในภาพจากมุมมองเดียวกัน ผู้เขียนแบบควรระมัดระวังการแสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยอาจหลีกเลี่ยงการใช้เส้นทะแยงจำนวนมาก ด้วยการใช้เส้นชี้ในการช่วยบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบางส่วน ดังได้กล่าวไว้ก่อนแล้วในหัวข้อ 8.4.3 แต่ไม่นิยมบอกขนาดส่วนโค้งของทรงกระบอกด้วยค่ารัศมี เพื่อบ่งชี้ว่าขนาดที่บอกเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอก ผู้เขียนแบบควรใช้สัญลักษณ์แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø แล้วเขียนตามด้วยเลขขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง หากชิ้นงานมีความซับซ้อนภายใน เช่น มีการเจาะคว้านภายในทรงกระบอกซึ่งขอบด้านในจะถูกผิวนอกบัง เพื่อหลีกเลี่ยงการบอกขนาดจากเส้นประ (Hidden line) ผู้เขียนแบบอาจใช้ภาพตัด (Section View) ในการช่วยแสดงลักษณะพิเศษ และบอกขนาดจากภาพตัด



การบอกระยะตำแหน่ง (LENGTH)

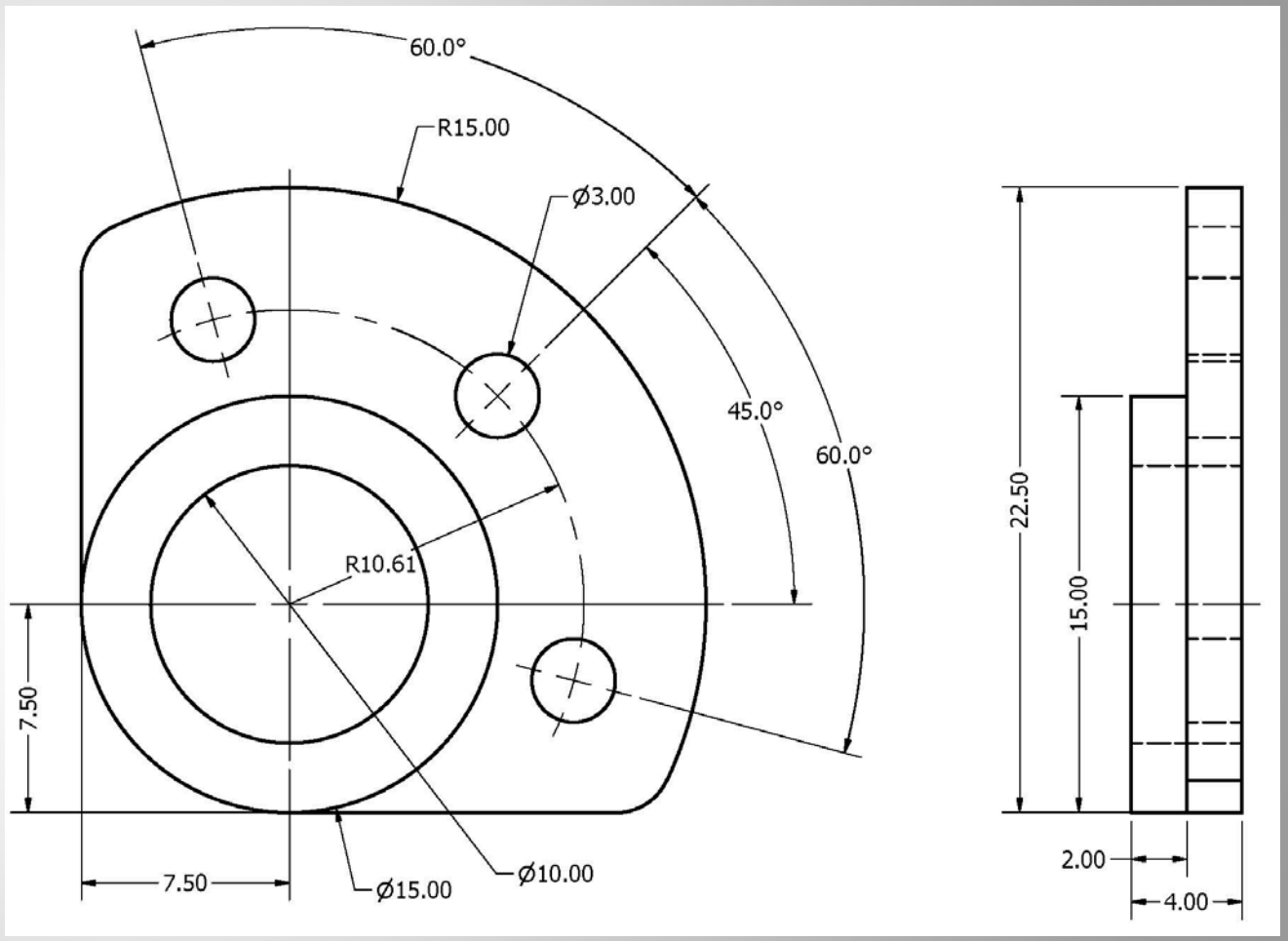
บนภาพฉายออร์โธกราฟฟิกของชิ้นงาน อาจประกอบด้วยรูปร่างเรขาคณิตหลายชนิด วางประกอบกัน

ดังนั้นหลังจากที่บอกขนาดแล้วส่วนสำคัญอีกอย่างในการให้ข้อมูลเชิงมิติของชิ้นงาน คือการบอกตำแหน่ง ซึ่งในงานเขียนแบบอาจ จำแนกการบอกตำแหน่งเป็น 2 ลักษณะการอ้างอิงคือ การบอกตำแหน่งเชิงเส้น และการบอกตำแหน่งเชิงมุม



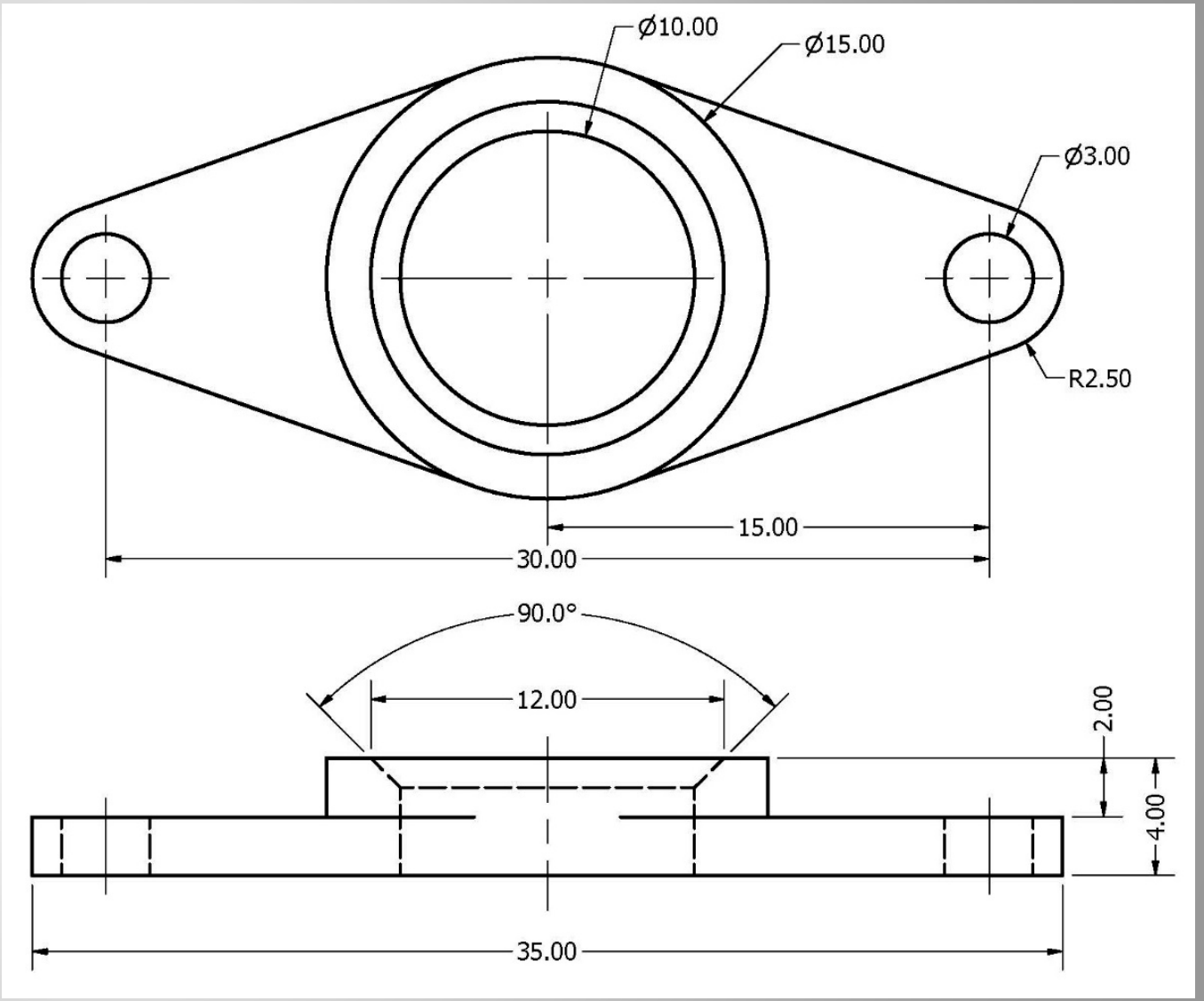
การบอกตำแหน่งรูจากรัศมีโค้งและมุม

การบอกตำแหน่งจากรัศมีโค้ง และมุมมักใช้ในชิ้นงานที่มีลักษณะการวางแนวเจาะที่โค้งรอบศูนย์กลางวงกลม และสัมพันธ์กับรัศมีโค้งของชิ้นงาน การบอกตำแหน่งวิธีนี้จะช่วยแสดงให้กำหนดระยะห่างศูนย์กลางของรู อยู่ห่างจากศูนย์กลางอ้างอิงเท่ากัน โดยทำมุมต่อกันตามค่ามุมของส่วนโค้ง



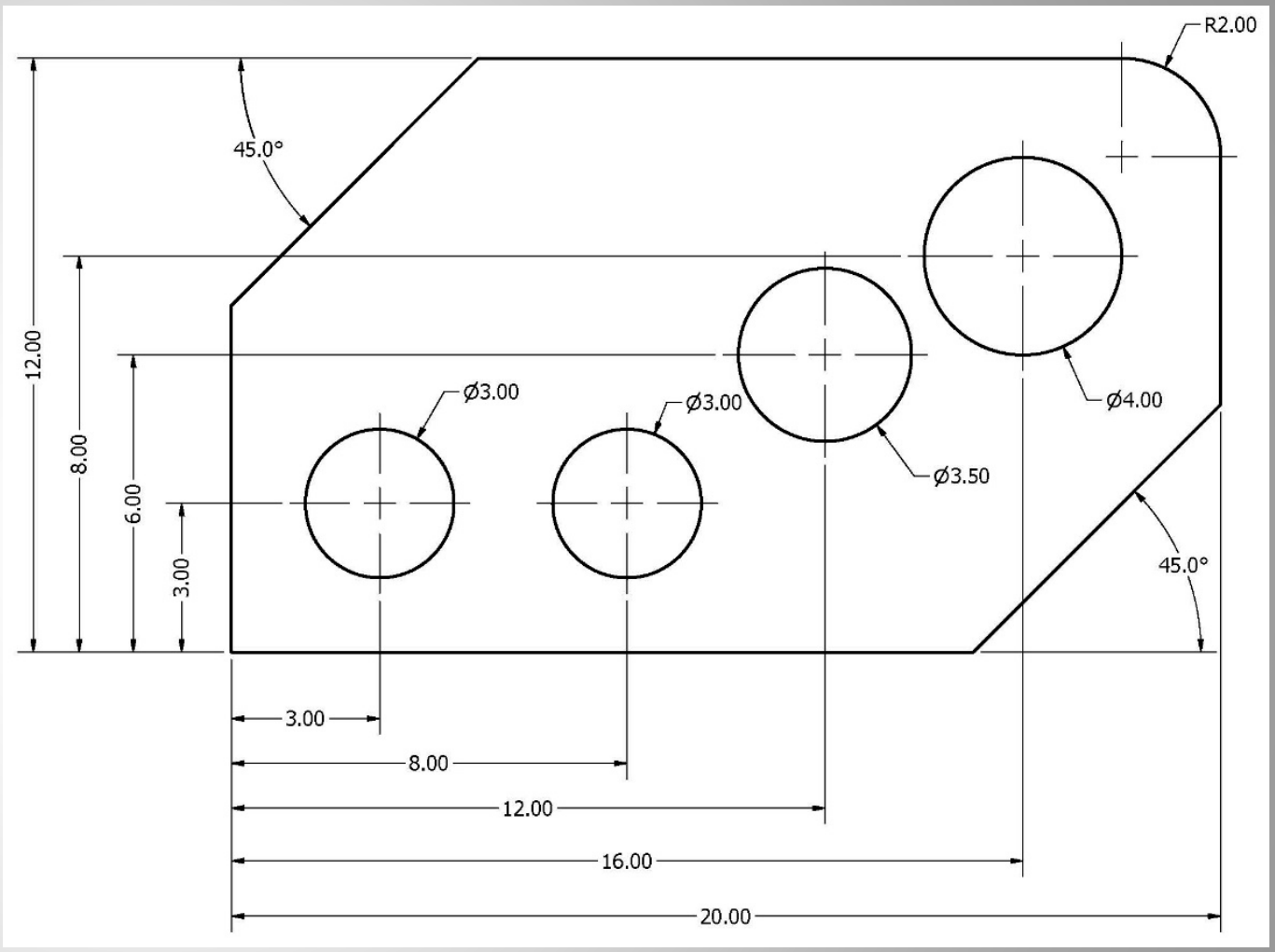
การบอกตำแหน่งรูโดยอ้างอิงกับส่วนประกอบหลัก

ในชิ้นงานบางลักษณะ มีการกำหนดลำดับความสำคัญของส่วนประกอบ โดยมีส่วนประกอบหลักซึ่งให้ความสำคัญเป็นอันดับต้น และส่วนประกอบรองที่ต้องอ้างอิงความสัมพันธ์กับส่วนประกอบหลัก การบอกตำแหน่งจึงต้องให้ความสำคัญกับส่วนประกอบหลักก่อน แล้วจึงระบุตำแหน่งส่วนประกอบรองโดยอ้างอิงจากส่วนประกอบหลัก ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 8.25 วงกลมวงใหญ่เป็นส่วนประกอบสำคัญอยู่กลางชิ้นงาน และวงกลมเล็กเป็นส่วนประกอบรองที่ต้องอ้างอิงตำแหน่งจากวงกลมวงใหญ่



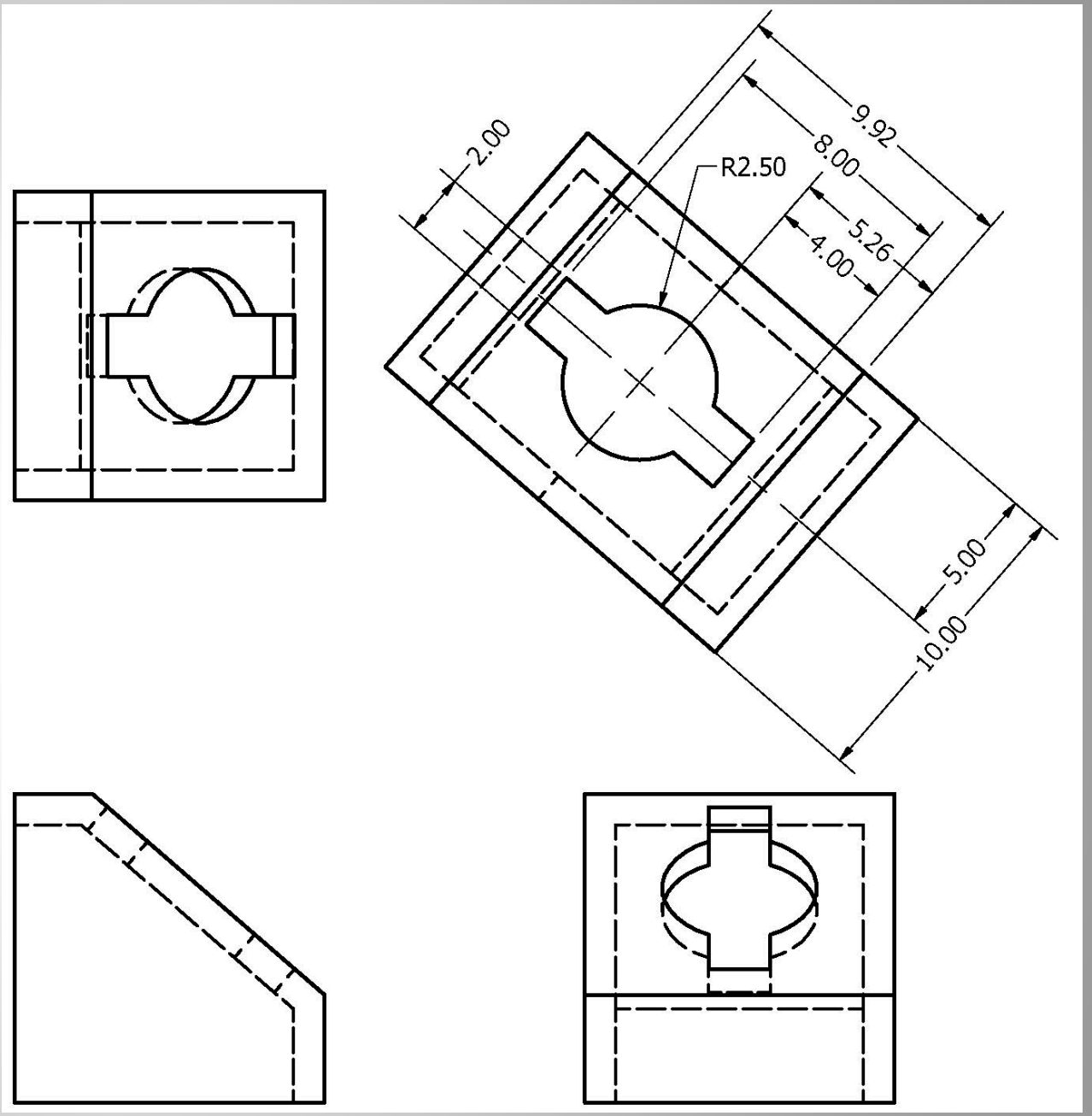
การบอกตำแหน่งรูโดยอ้างอิงกับแกนตั้งแกนนอน

- ในชิ้นงานที่มีการเจาะรูจำนวนมากการวัดระยะ การกำหนดตำแหน่งการเจาะต้องแม่นยำช่วยให้สามาถควบคุมกระบวนการเจาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ การระบุตำแหน่งโดยการอ้างอิงจากเส้นตั้งและเส้นนอนชุดเดียวกัน (Datum) ย่อมลดความสับสนในการอ้างอิง
- ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้ง่าย และลดโอกาสผิดพลาดจากการระบุตำแหน่งศูนย์กลางการเจาะ ดังแสดงในภาพที่ 8.26 ระยะจุดศูนย์กลางของรูทุกรูอ้างอิงกับแนวเส้นตั้งและเส้นนอนของมุมล่างซ้าย โดยกำหนดให้จุดศูนย์กลางรูขนาด 3 มม. อยู่ห่างจากแกนนอน 3 มม. และห่างจากแกนตั้ง 3 มม. และ 8 มม. ตามลำดับ จากนั้นกำหนดศูนย์กลางรูขนาด 3.5 มม. ห่างจากแกนนอน 6 มม. และ ห่างจากแกนตั้ง 12 มม. ท้ายสุดกำหนดศูนย์กลางรูขนาด 4 มม. ห่างจากแกนนอน 8 มม. และ ห่างจากแกนตั้ง 16 มม.



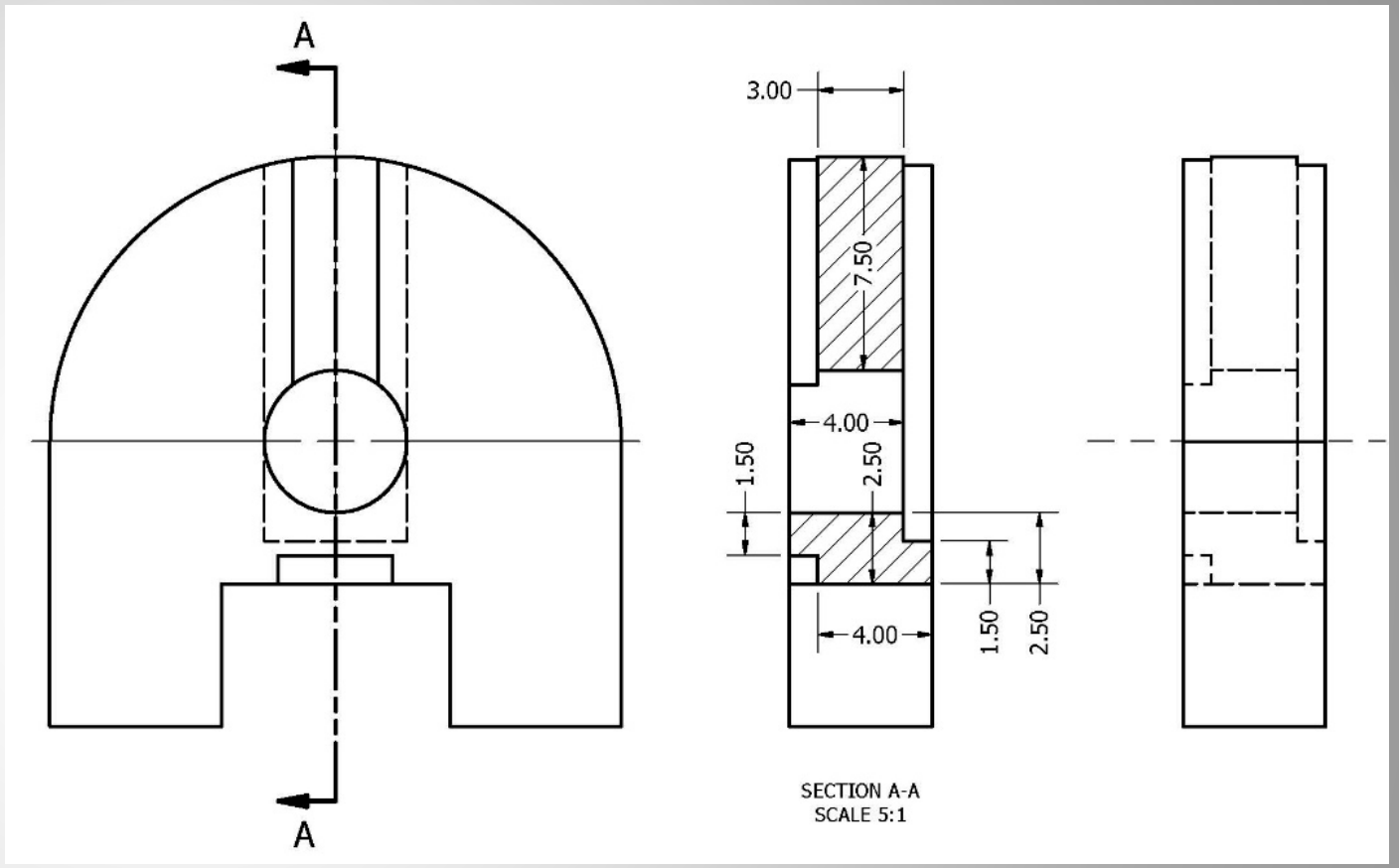
การบอกขนาดในภาพวิวช่วย

การบอกขนาดในภาพวิวช่วยมักให้ความสำคัญกับขนาดและตำแหน่งของลักษณะพิเศษที่อยู่บนระนาบช่วยเป็นหลัก โดยอ้างอิงกับขอบของผิวที่เอียง ส่วนขนาดและตำแหน่งในส่วนอื่นๆของชิ้นงานให้บอกโดยอ้างอิงกับภาพจากมุมมองออร์โธกราฟฟิกหลักตามปกติ



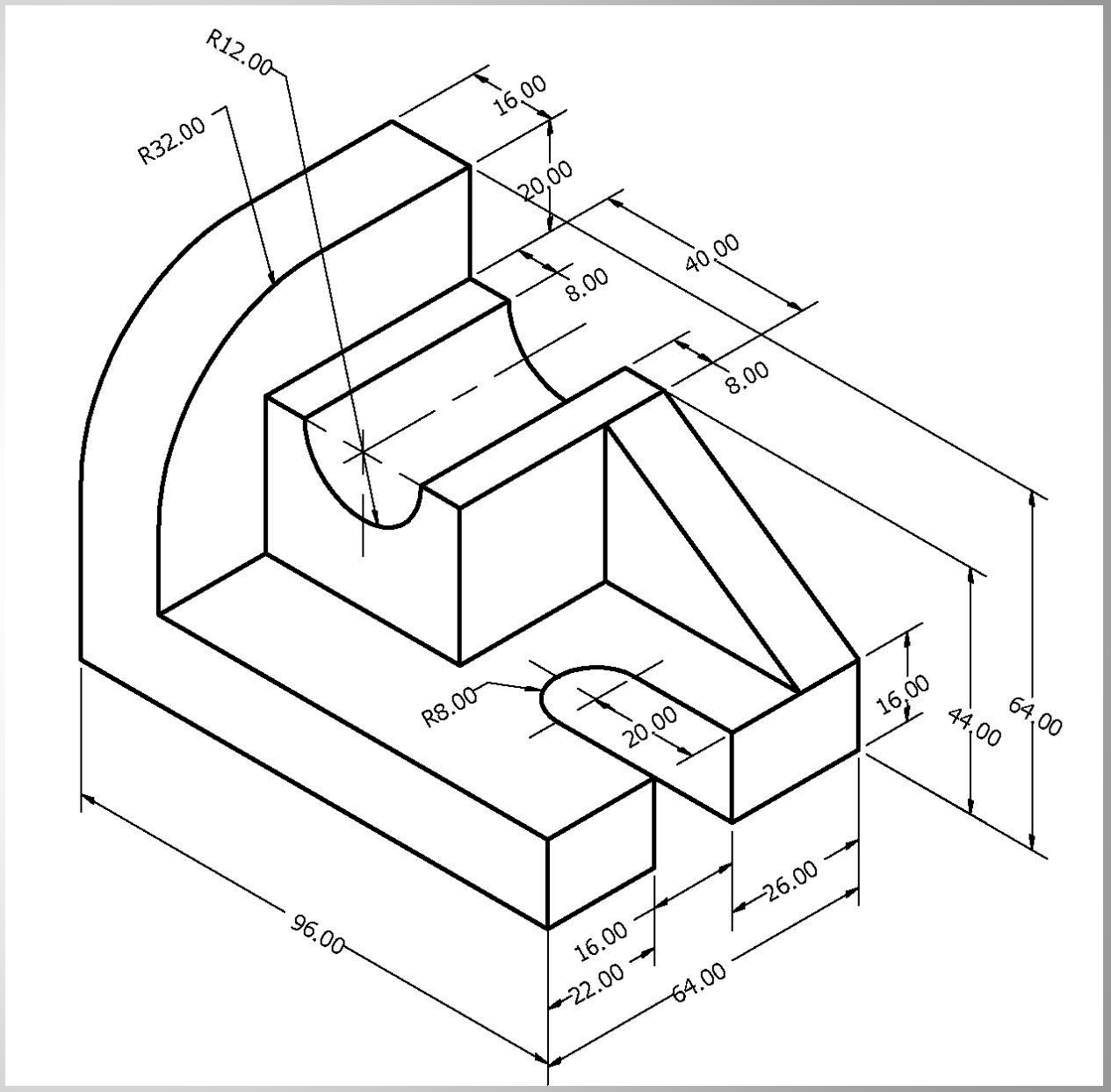
การบอกขนาดในภาพตัด

- การบอกขนาดในภาพตัดนั้นจะใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกันกับการบอกขนาดในภาพออร์โธกราฟฟิก อย่างไรก็ตาม การสร้างภาพตัดแล้วบอกขนาดจะช่วยให้ผู้เขียนแบบไม่ต้องบอกขนาดกับเส้น
ประในรูป
- วิธีการบอกขนาดที่เหมาะสมที่สุดคือการบอกขนาดจากนอกชิ้นงาน เหมือนกับการบอกขนาดบนภาพฉายออร์โธกราฟฟิก แต่หากมีความจำเป็นผู้เขียนแบบอาจบอกขนาดภายในชิ้นงาน แต่ต้องเว้นเส้นลายตัดไม่ให้ทับเส้นบอกขนาด และตัวเลขบอกขนาด
- ในบางกรณี อาจมีการใช้มาตราส่วนขยายเพื่อแสดงลักษณะพิเศษของภาพตัด การบอกขนาดจะไม่เพิ่มค่าตัวเลขขยายตามมาตราส่วน แต่ยังคงแสดงค่าจริงที่วัดได้จากชิ้นงาน



การบอกขนาด ในภาพไอโซเมตริก

เพื่อให้ผู้อ่านแบบเข้าใจลักษณะโดยรวมของชิ้นงานได้ง่ายขึ้น ผู้เขียนแบบสามารถเพิ่มเติมการบอกขนาดบนภาพไอโซเมตริกได้ เพื่อการสื่อสารในการผลิต โดยการเขียนเส้นต่อและเส้นบอกขนาดบนระนาบเดียวกับผิวที่ต้องการบอกขนาด และวางอยู่ด้านนอกภาพชิ้นงาน



ASSIGNMENT

ให้ผู้เรียนฝึกเขียนแบบต่อไปนี้ลงบนกระดาษขนาด A3 โดยเลือกมาตราส่วนที่เหมาะสม (หน่วยเป็น มิลลิเมตร)

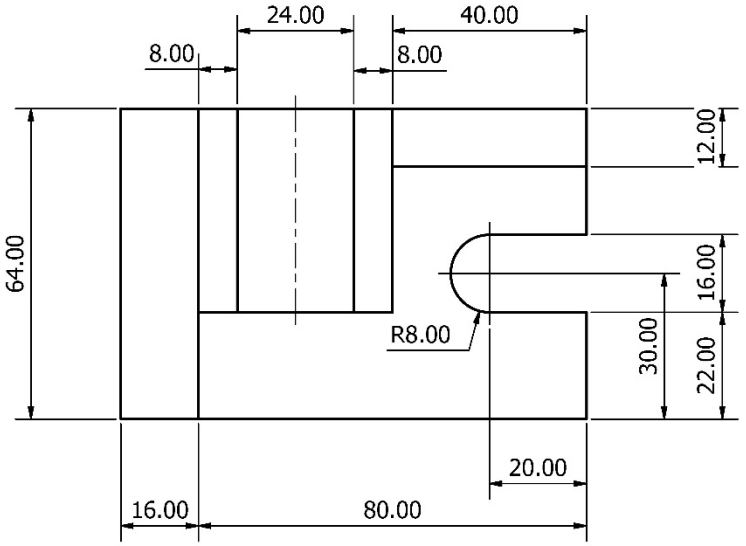
เกณฑ์การให้คะแนน

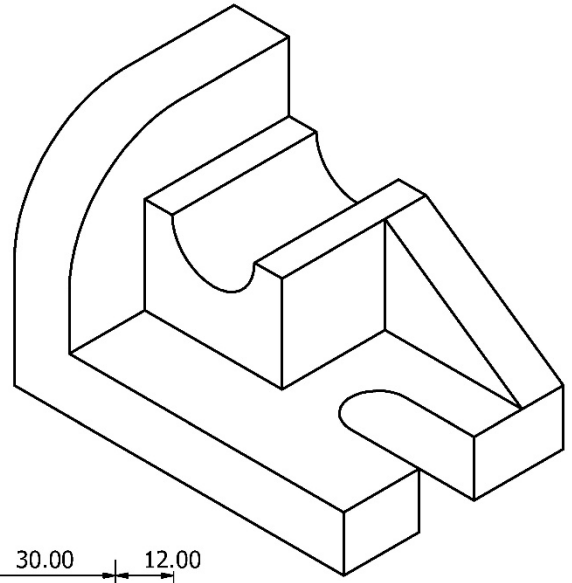
1 ความถูกต้อง ของขนาดและสัดส่วน

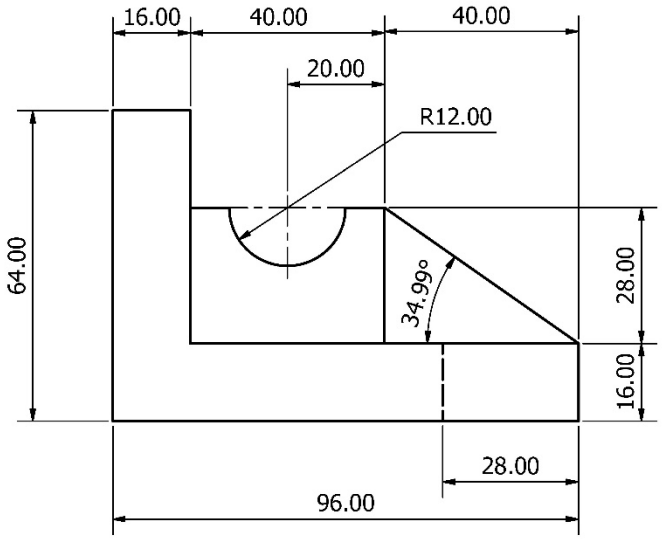
2 ความถูกต้อง การใช้เส้น สัญลักษณ์

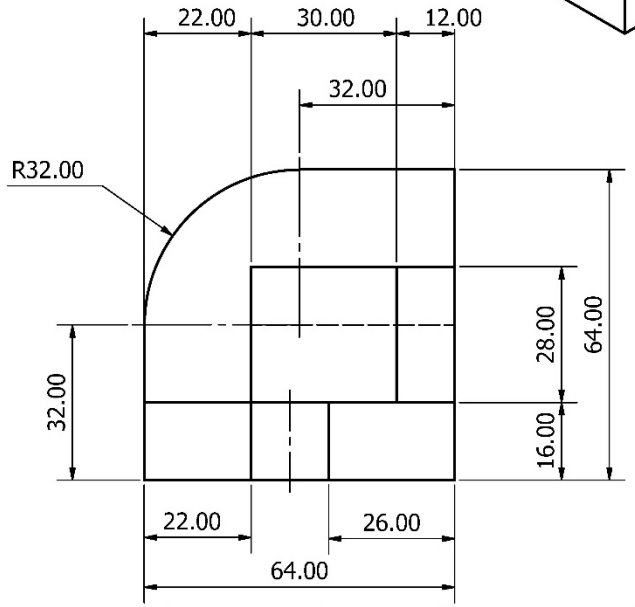
3 ความสะอาด ปราณีต

4 สมบูรณ์ ครบถ้วน สามารถสื่อสารได้









Designed by PC38	Checked by	Approved by	Date	Scale 1:1	Date 16-Mar-15	A3
Suan Sunandha Rajabhat University IDE1105 Technical Drawing				ID 009 Palang WONGTANASUPORN		
MAGIC BOX PALANG				Edition	Sheet 1 / 1	

HOMEWORK

ให้ผู้เรียนฝึกเขียนแบบต่อไปนี้ลงบนกระดาษขนาด A3 โดยเลือกมาตราส่วนที่เหมาะสม (หน่วยเป็น มิลลิเมตร)

เกณฑ์การให้คะแนน

1 ความถูกต้อง ของขนาดและสัดส่วน
2 ความถูกต้อง การใช้เส้น สัญลักษณ์
3 ความสะอาด ปราณีต
4 สมบูรณ์ ครบถ้วน สามารถสื่อสารได้