

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง มาตรฐานเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ และ มาตราส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถต่อไปนี้

1. บอกชื่อ และ ความหมายของเส้นชนิดต่าง ๆ ได้
2. บอกมาตรฐานของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบได้
3. บอกความสำคัญของมาตราส่วนได้
4. อธิบายมาตราส่วนที่ใช้ในงานเขียนแบบได้

สาระการเรียนรู้

1. ชนิดและความหมายของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ
2. มาตรฐานการเขียนแบบเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ
3. ความสำคัญของมาตราส่วน
4. ชนิดของมาตราส่วน

ชนิดและความหมายของเส้น

แบบประกอบขึ้นด้วยเส้นชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เกิดเป็นรูปที่ต้องการ เส้นก็เหมือนตัวอักษร เวลาเรียนเขียนอ่านผู้เรียนจะเริ่มรู้จักตัวอักษรและการผสมตัวอักษร เขียนแบบก็เช่นเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องรู้จักลักษณะของเส้น ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นเส้นชนิดใดก็ตามจะต้องสะอาด ทึบ และ สม่ำเสมอตลอดเส้น โดยจะต้องแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างเส้นหนากับเส้นบาง

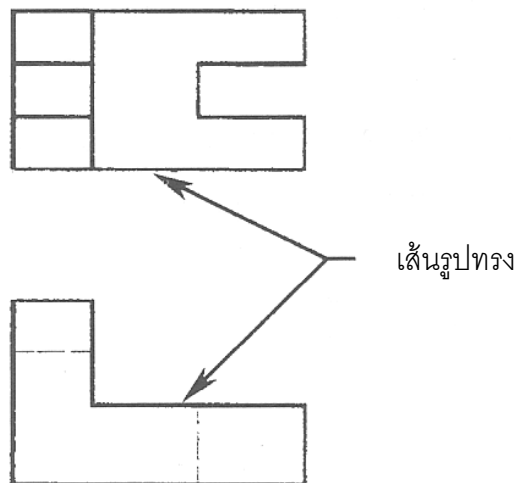
เส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบมีหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีลักษณะและความหมายที่ต่างกันออกไป

1. เส้นร่างแบบ(Construction or Guide line) เป็นเส้นร่างเบา ๆ ที่ใช้ร่างรูปทรงของแบบหรือวัตถุที่ต้องการผลิต นอกจากนี้เส้นร่างแบบยังนำมาใช้ร่างเป็นแนวก่อนการเขียนตัวอักษรประกอบแบบ เส้นจะต้องมีน้ำหนักเบา ลบได้ง่าย ดังรูปที่ 2.1

2. **เส้นขอบหรือเส้นกรอบ (Border line)** เป็นเส้นแสดงกรอบรูป เพื่อกำหนดให้เห็นถึงขอบเขตที่จะเขียนรูปให้อยู่ภายในกรอบที่กำหนด เส้นกรอบเป็นเส้นที่หนาและหนักมาก มีความหนาของเส้น 0.5 - 1 มม. ดังรูปที่ 2.2 เมื่อติดกระดาษลงบนโต๊ะเขียนแบบแล้ว เราจะตีกรอบให้เส้นห่างจากขอบกระดาษ 1 ซม. โดยรอบทั้ง 4 ด้านของกระดาษเขียนแบบ เพื่อกำหนดให้แบบหรือรูปทรงที่จะเขียนขึ้นอยู่ภายในกรอบนั้น

รูปที่ 2.2

3. **เส้นรูปทรงหรือเส้นรูปวัตถุ (Visible Object line)** เป็นเส้นหนักแต่ไม่หนักและหนากว่าเส้นกรอบ แสดงรูปทรงของแบบหรือของวัตถุที่ต้องการสร้างหรือผลิต เส้นรูปทรงเป็นเส้นหนักที่สร้างทับเส้นร่างแบบ หรือเส้นรูปร่างให้ชัดเจนขึ้นอีก เส้นรูปทรงควรจะมีน้ำหนักเท่ากันตลอดเส้น ทุกเส้นที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปทรง เส้นรูปทรงควรมีความหนา 0.25 มม. ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3

ภาพ : อนุศักดิ์ ฉิ่งไพศาล. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:แม็ค, 2547

4. **เส้นบอกขนาด (Dimension line)** เป็นเส้นหนักปานกลาง หนักกว่าเส้นร่าง แต่หนักน้อยกว่าเส้นรูป ใช้สำหรับบอกขนาด กว้าง ยาว สูง หรือหนาของรูปทรง ดังรูปที่ 2.4 โดยมีหลักเกณฑ์การเขียนดังนี้

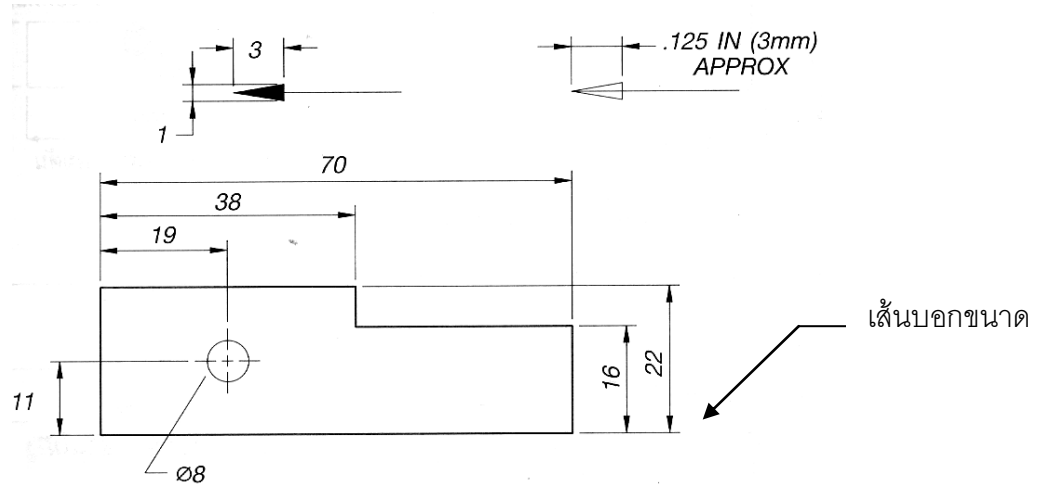
- เส้นบอกขนาดต้องขนานกับเส้นรูปมีความยาวเท่ากับขนาดของชิ้นงาน ใส่หัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง ขนาดของลูกศรที่ใช้ยาว 3 มม. ความหนาของหัวลูกศร 1 มม.

- เส้นบอกขนาดต้องลากยาวติดต่อกันและมีตัวเลขบอกขนาดอยู่ตรงกลางเหนือเส้น

- เส้นบอกขนาดเส้นแรกควรห่างจากเส้นรูปไม่น้อยกว่า 8 มม. หากมีการบอกขนาดซ้อนกัน 2 เส้น เส้นที่สองจะห่างจากเส้นแรกอย่างน้อย 5 มม.

- เส้นบอกขนาดจะเขียนร่วมกับเส้นกำหนดขนาดเสมอ

หากช่องที่ต้องการบอกขนาดมีความยาวน้อยกว่า 10 มม. ลงมา หัวลูกศรควรอยู่ด้านนอกชี้เข้าด้านใน และมีเส้นบอกขนาดเชื่อมโยงระหว่างหัวลูกศร



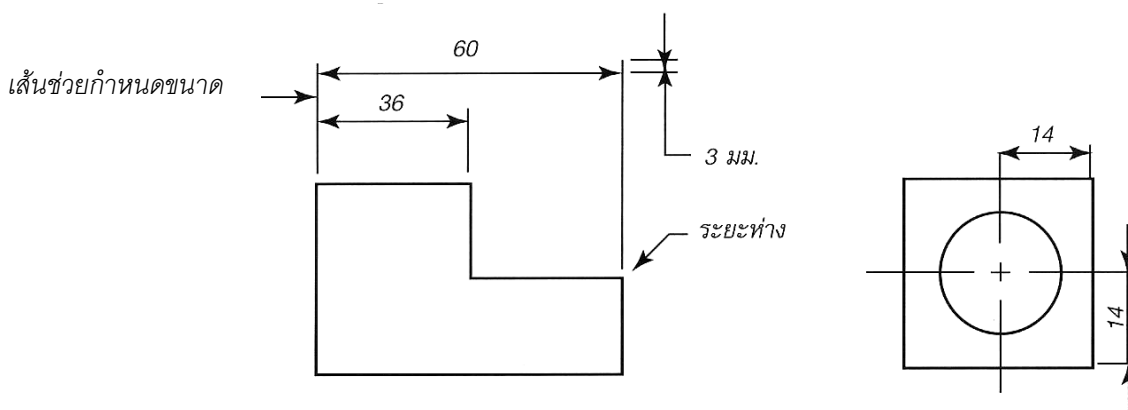
รูปที่ 2.4

ภาพ : อนุศักดิ์ ฉิ่งไพศาล. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:แม็ค, 2547

5. เส้นต่อ หรือเส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension line) เป็นเส้นหนักปานกลาง หนักรกว่าเส้นร่างแต่หนักรน้อยกว่าเส้นรูป ดังรูปที่ 2.5 โดยมีหลักเกณฑ์การเขียน ดังนี้

5.1 เป็นเส้นที่ลากต่อออกมาจากเส้นรูปของแบบ โดยมีระยะห่างจากขอบรูปประมาณ 1-2 มม. และลากยาวเลยหัวลูกศรไปประมาณ 3 มม.

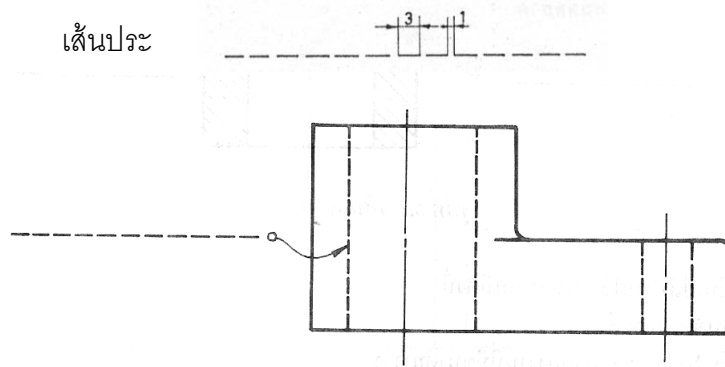
5.2 ไม่ควรลากเส้นช่วยกำหนดขนาดจากภาพถ่ายด้านหนึ่งข้ามไปยังภาพถ่ายอีกด้านหนึ่ง



รูปที่ 2.5

ภาพ : อนุศักดิ์ ฉิ่งไพศาล. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:แม็ค, 2547

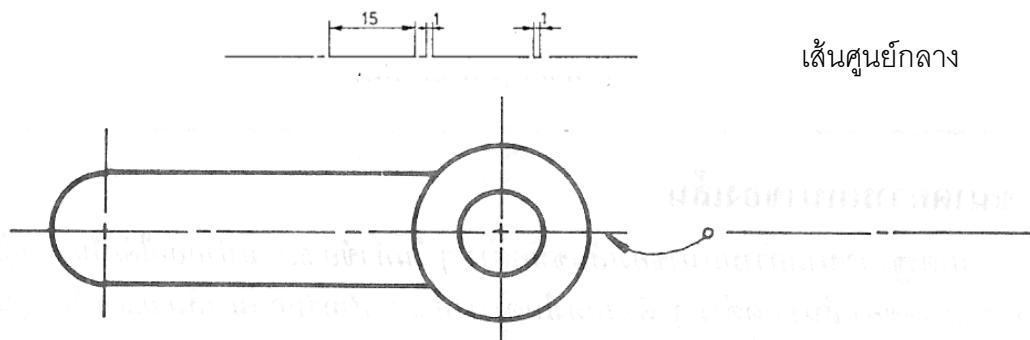
6. เส้นประหรือเส้นไข่ปลา(Hidden or Dotted line) เป็นเส้นแสดงวัตถุในส่วนที่ถูกบังเอาไว้ หรือด้านหลังซึ่งมองไม่เห็น เช่น วัตถุหรือรูปทรงที่เขียนขึ้นมีมุมเว้า หรือรูปทรงต่างไปจากด้านหน้า ก็สามารถแสดงมุมเว้า หรือรูปทรงด้านหลังที่มองไม่เห็นนั้นด้วยเส้นประ เส้นประเป็นเส้นเต็มบาง เส้นประมีลักษณะเป็นเส้นสั้น ๆ แต่ละเส้นมีความยาว 3 มม. ช่องว่างระหว่างเส้น 1 มม. สลับกันไป ข้อสำคัญ เส้นประจะต้องเริ่มติดกับเส้นรูปวัตถุ และจบลงที่จุดสุดท้ายสัมผัสกับเส้นวัตถุ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6

ภาพ : พงศวิทย์ วุฒิวริยะ. เขียนแบบเทคนิค 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, ม.ป.ป

7. เส้นศูนย์กลาง (Center line) ใช้แสดงศูนย์กลางของวัตถุที่มีขนาดสองข้างสมมาตรกัน เช่น แสดงศูนย์กลางของวงกลม รูปทรงกระบอก เป็นเส้นเต็มบาง ยาวและสั้นสลับกันไป เส้นยาว ยาวประมาณ 15 มม. เว้นช่องว่าง 1 มม. และเส้นยาว 15 มม. สลับกันไป เช่นนี้จนถึงสุดรูปของวัตถุ เส้นศูนย์กลางควรเริ่มต้นและสิ้นสุดลงด้วยเส้นยาว และไม่ควรมีเส้นอื่นลากผ่านเส้นยาวและเส้นสั้นของเส้นศูนย์กลาง แต่ควรผ่านที่ช่องว่างระหว่างเส้นทั้งสอง ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7

ภาพ : พงศวิทย์ วุฒิวริยะ. เขียนแบบเทคนิค 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, ม.ป.ป

8. เส้นตัดหรือเส้นที่ใช้ในการแสดงแนวการผ่าวัตถุ (Cutting Plane line)

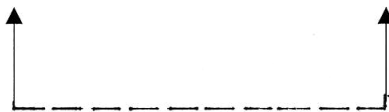
ปกติแบบจะแสดงรายละเอียดรูปร่างของวัตถุภายนอก ผู้ออกแบบและเขียนแบบต้องแสดงส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นภายในไว้ด้วย โดยเฉพาะส่วนภายในของวัตถุที่คิดว่าซับซ้อน การแสดงว่าแบบหรือรูปร่างของวัตถุนั้นถูกผ่า ณ จุดใดบ้าง จึงแสดงด้วยเส้นตัด หรือเส้นแสดงแนวการผ่าวัตถุ เป็นเส้นหนักรกว่าเส้นรูปทรง แต่เบากว่าเส้นกั้นขอบ มี ๒ ชนิด คือ

8.1 เส้นที่บยาว 15 – 35 มม. เส้นสั้นยาว 3 มม. 2 เส้น โดยเว้นช่องว่างระหว่างเส้น 1 มม. ปลายทั้งสองข้างของเส้นหักเป็นมุมฉากชี้ไปในทิศทางที่วัตถุถูกผ่า และใส่หัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8

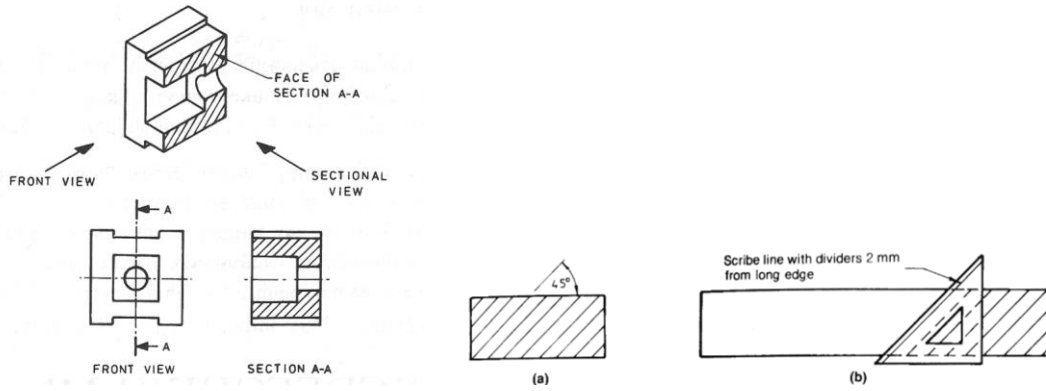
8.2 มีลักษณะเหมือนเส้นประ คือเป็นเส้นสั้น ๆ โดยขนาดของเส้นยาว 6 มม. เว้นช่องว่างระหว่างเส้น 1 มม. ปลายทั้งสองข้างหักเป็นมุมฉากชี้ตามทิศทางที่ถูกผ่า และมีหัวลูกศรที่ปลายเส้นทั้งสองข้าง ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9

9. เส้นแสดงผิวที่ถูกตัด เส้นแสดงหน้าตัด (Section line) เป็นเส้นเติมหน้า

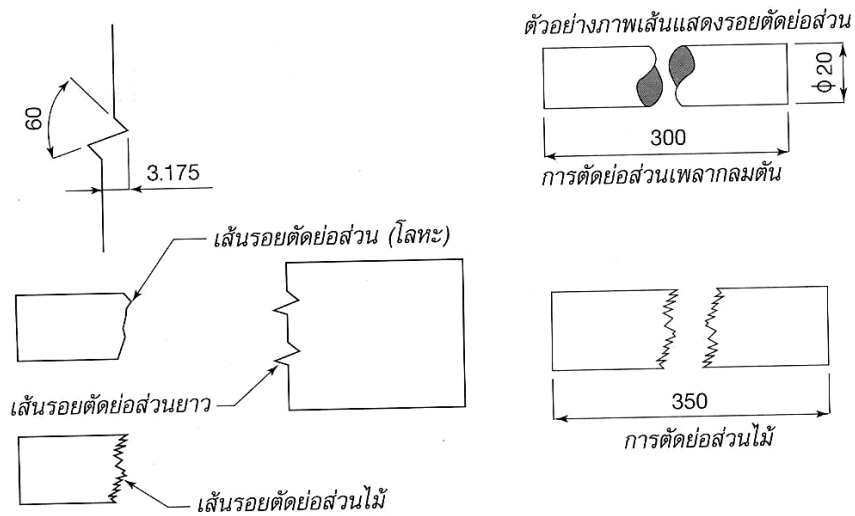
ใช้แสดงให้ทราบว่าผิวของวัตถุนั้นเป็นผิวภายใน เป็นผิวที่ถูกผ่าออกมา เส้นดังกล่าวยังแสดงชนิดของวัตถุด้วย คือบอกให้ทราบว่าผิวของวัตถุที่เป็นโลหะ หรือไม้ หรืออื่น ๆ ลักษณะเป็นเส้นยาวตลอด โดยเขียนให้เอียงทำมุมตามมุมของฉากสามเหลี่ยม เช่น 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา เมื่อเขียนเส้นแสดงผิวของวัตถุที่ถูกตัดในแบบเป็นมุมเท่าไร ก็ควรรักษามุมเดิมไว้ตลอดในแบบเดียวกัน ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10

ภาพ : อนุศักดิ์ ฉันทไพศาล. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:แม็ค, 2547

10. เส้นย่อรูป เส้นแสดงรอยตัดย่อส่วน (Break line) เส้นนี้ใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการเขียนรูปทั้งหมด เช่น เขียนรูปส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุเท่านั้น ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11

ภาพ : อนุศักดิ์ ฉันทไพศาล. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:แม็ค, 2547

มาตราส่วน (Scale)

ความสำคัญของมาตราส่วน

ในปัจจุบันขนาดของกระดาษเขียนแบบมีอยู่หลายขนาดตั้งแต่ขนาด A0 ถึงขนาด A6 แต่ในบางครั้งการเขียนแบบก็ยังไม่สามารถใช้ขนาดจริงของชิ้นงานได้ทุกกรณี เนื่องจากบางครั้งชิ้นงานนั้นมีขนาดใหญ่กว่ากระดาษเขียนแบบมาก ทำให้ไม่สามารถเขียนแบบของชิ้นงานลงในกระดาษที่มีอยู่ได้ และในบางครั้งชิ้นงานก็มีขนาดเล็กมากจนเราไม่สามารถกำหนดขนาดและเขียนแบบออกมาให้เห็นได้อย่างชัดเจน หรือแบบที่เขียนมีขนาดไม่เหมาะสมกับขนาดของกระดาษ ดังนั้นการเขียนแบบงานจึงต้องมีการย่อหรือขยายภาพจากขนาดของจริงของชิ้นงาน ให้มีความเหมาะสมกับขนาดของกระดาษ และขนาดที่พอจะเขียนได้ง่าย มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. **การย่อส่วน** ในกรณีที่ขนาดของวัตถุที่เรานำมาเขียนแบบมีขนาดใหญ่มากเกินไปกว่าขนาดของกระดาษเขียนแบบ เราจำเป็นต้องย่อส่วนให้มีขนาดเล็กลงเหมาะสมกับขนาดของกระดาษ เช่น มาตราส่วน 1:20 หมายความว่า ขนาดของจริง 20 ส่วน ย่อลงเหลือเพียง 1 ส่วนในกระดาษเขียนแบบ

ตัวอย่าง ชิ้นงานมีความกว้าง 500 มม. และยาว 1,000 มม. ใช้มาตราส่วน 1:10 ขนาดของภาพที่เขียนลงในแบบจะมีความกว้างเท่ากับ $(500/10)$ 50 มม. ความยาวเท่ากับ $(1,000/10)$ 100 มม. ซึ่งมีขนาดเล็กลง 10 เท่า

2. **การขยายส่วน** ในกรณีที่ขนาดของจริงเล็กมาก จนไม่สามารถกำหนดขนาดลงในกระดาษเขียนแบบให้เห็นอย่างชัดเจนได้ เราจำเป็นต้องขยายส่วนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้สามารถกำหนดขนาดได้อย่างชัดเจนและเขียนลงบนกระดาษเขียนแบบได้ เช่น มาตราส่วน 20:1 หมายความว่า ขนาดของจริง 1 ส่วน นำไปขยาย 20 เท่า เขียนลงในกระดาษเขียนแบบ

ตัวอย่าง ชิ้นงานมีความยาว 5 มม. และกว้าง 2 มม. เมื่อเขียนด้วยมาตราส่วน 10:1 ขนาดที่เขียนจะมีความยาวเท่ากับ (5×10) 50 มม. ความกว้างเท่ากับ (2×10) 20 มม.

หมายเหตุ

1. ให้สังเกตตำแหน่งของเลข 1 ถ้าเลข 1 อยู่หน้าเครื่องหมาย : แสดงว่าเป็นการย่อส่วน
ถ้าเลข 1 อยู่หลังเครื่องหมาย : แสดงว่าเป็นการขยายส่วน
2. ในการย่อหรือขยายเราจะย่อหรือขยายเฉพาะขนาดของวัตถุเท่านั้น คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง รูปทรงของวัตถุจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นวัตถุจะทำมุมเท่าไรก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการย่อหรือขยายมุมของวัตถุจะต้องเท่าเดิม
3. จะต้องเขียนบอกมาตราส่วนที่ใช้ในการเขียนแบบทุกครั้ง
4. มาตราส่วน 1:1 หมายความว่า ขนาดในแบบกับขนาดของจริงเท่ากัน

ตารางแสดงการเปรียบเทียบมาตรฐาน

ขนาดของจริง \ มาตรฐาน	ขนาดที่เขียนลงในแบบงาน						
	1:1	2:1	5:1	10:1	1:2	1:5	1:10
10	10	20	50	100	5	2	1
20	20	40	100	200	10	4	2
30	30	60	150	300	15	6	3

5. ระบบการวัดที่ใช้ในงานเขียนแบบปัจจุบันใช้ระบบเมตริก ซึ่งมีหน่วยเป็น

มิลลิเมตร = มม. เซนติเมตร = ซม. เมตร = ม.

การแปลงหน่วยระบบเมตริกเป็นระบบอังกฤษ(นิ้ว)

1 มิลลิเมตร = 0.03937 นิ้ว

1 เซนติเมตร = 0.3937 นิ้ว

1 เมตร = 39.37 นิ้ว

1 กิโลเมตร = 0.6214 ไมล์