



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกลักษณะของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบได้ตามหลักการ
2. บอกส่วนประกอบของการกำหนดขนาดได้ตามหลักการ
3. บอกลักษณะของมาตราส่วน ได้ตามหลักการ
4. กำหนดสัญลักษณ์ในแบบงานได้ถูกต้องตามแบบกำหนด
5. มีความเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

สาระสำคัญ

การเขียนแบบ มีความสำคัญเป็นอย่างมากในงานอุตสาหกรรมหรืองานด้านอื่นๆที่ใช้ในการผลิต เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียด รูปแบบ ลักษณะรูปร่าง ขนาด บ่งบอกกรรมวิธีการผลิต ใช้เป็นสื่อแสดงความหมายระหว่างผู้ออกแบบ(วิศวกร) และผู้ผลิต(ช่างเทคนิค) รวมถึงมาตรฐานต่างๆของสาขางาน ที่เกี่ยวข้องในงานเขียนแบบ

1. มาตรฐานในงานเขียนแบบ

มีความสำคัญเป็นอย่างมากในงานเขียนแบบ เพราะเป็นภาษาสากลที่ใช้แสดงและสื่อความหมายความเข้าใจระหว่างวิศวกร ช่างเขียนแบบและช่างผลิต รวมถึงฝ่ายต่างๆในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งช่างเขียนแบบควรจะต้องมีความรู้ในมาตรฐานต่างๆ เบื้องต้นดังนี้

1.1 ตัวเลขและตัวอักษรในการกำหนดรายละเอียดในแบบงาน

ตัวเลขและตัวอักษรที่ใช้ในงานเขียนแบบ จะต้องมึลักษณะของตัวอักษรที่เขียนแล้ว สามารถอ่านได้ง่ายและขนาดเหมาะสมกับแบบที่เขียน จะทำให้แบบที่เขียนนั้นดูสวยงามและเป็นระเบียบ ลักษณะของตัวเลขและตัวอักษรจึงมีความสำคัญต่องานเขียนแบบมาก ดังนั้น ISO (Intentional Organization of Standardization) ได้กำหนดมาตรฐานของตัวอักษรจะเริ่มจาก 2.5, 3.5,5,7,10,14 และ 20 มิลลิเมตร ซึ่งในการเขียนตัวอักษรแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

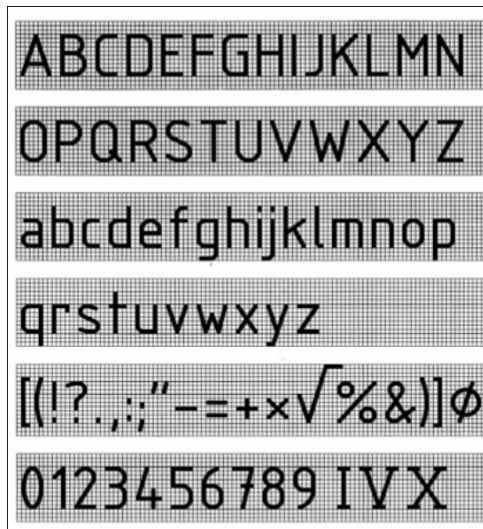
จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

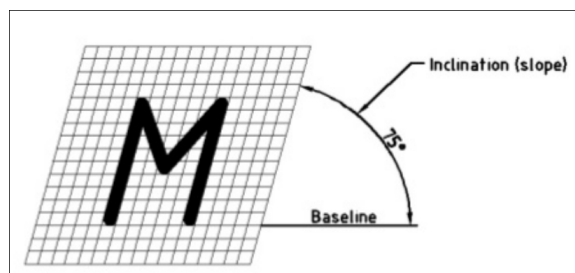
ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

1.1.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขอารบิก โดยที่ใช้ในงานเขียนแบบมี 2 ชนิด คือ ตัวอักษรแบบตรง และแบบเอียงตามมาตรฐานสากล (มอก.210-2520)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะของตัวเลขและตัวอักษรตามมาตรฐาน



ภาพที่ 2.2 ลักษณะตัวอักษรเอียงตามมาตรฐาน

1.1.2 ตัวอักษรภาษาไทย

ตัวอักษรที่ใช้ในราชการ ในปัจจุบันเขียนด้วยคอมพิวเตอร์ เพราะมีความเป็นมาตรฐานสากล (มอก.210-2520) แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ ตัวอักษรชนิดหัวกลมตัวตรงตามแบบร่องช่วยเขียน และ ชนิดหัวกลมตัวตรงตามแบบบรรทัดช่วยเขียน



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

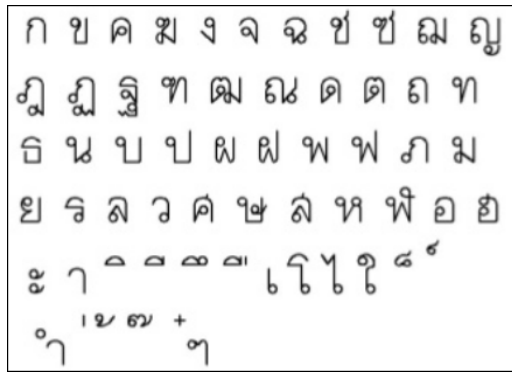
ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1



ภาพที่ 2.3 ตัวอักษรชนิดหัวกลมตัวตรงตามแบบร่องช่วยเขียน

1.2 ลักษณะและชนิดของเส้นในงานเขียนแบบ

เส้น (Lines) ในงานเขียนแบบที่เขียนด้วยดินสอหรือใช้เขียนด้วยปากกา เขียนแบบ ขนาดของเส้นจะต้องคงที่สม่ำเสมอและเลือกใช้ให้ถูกต้องกับลักษณะของเส้นนั้นๆ เส้นจะเป็นตัวกำหนด ขนาดและ ลักษณะรูปร่างของวัตถุ ซึ่งการเขียนรูปร่างของวัตถุนั้นต้องใช้เส้นชนิดต่างๆ หลายชนิดด้วยกัน เช่น เส้นขอบ รูป เส้นประ เส้นเล็กศูนย์กลาง ฯลฯ เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบกำหนดความหนาของเส้นตามระบบ ISO 128-20:1996(E) และมอก.210-2520 ซึ่งกำหนดเป็นมาตรฐานสากล ดังแสดงในตาราง

ชนิดของเส้น (ม.ม.)	ลักษณะของเส้น	ปากกา (ม.ม.)	ดิน สอ	การใช้งาน
เส้นเต็มหนา		0.5	HB	ใช้เป็นเส้นขอบรูปที่มองเห็นชัดเจน
เส้นเต็มบาง		0.25	2H	ใช้เป็นเส้นร่างแบบ, เส้นบอกขนาด, เส้นช่วยบอกขนาด, เส้นแสดงรอยตัด
เส้นประ		0.35	H	ใช้เป็นเส้นขอบงานที่ถูกบังไว้
เส้นศูนย์กลางหนา		0.5	HB	เส้นแสดงแนวตัด
เส้นศูนย์กลางบาง		0.25	2H	เส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงานกลม
เส้นมือเปล่า		0.25	2H	เส้นแสดงรอยตัดย่อยส่วน เส้นแสดงรอยตัดแตกตัว

ตาราง 2.1 แสดงลักษณะการเลือกเขียนเส้นตามมาตรฐาน



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

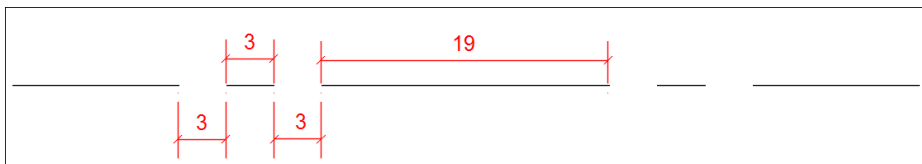
ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

1.2.1 เส้นเต็มหนา ลักษณะของเส้นจากการลากเส้นดินสอดตามแนวยาวใช้แรงกดดินสอดให้มีน้ำหนักมากสม่ำเสมอ เส้นมีความเข้มดำเท่ากันทั้งเส้น หากใช้ปากกาเขียนแบบให้เลือกใช้ปากกาขนาด 0.5 มม. ใช้สำหรับเขียนเส้นขอบรูป เส้นความลึก

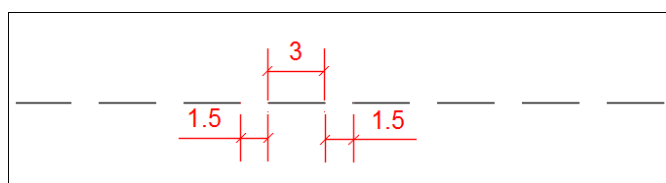
1.2.2 เส้นเต็มบาง ลักษณะของเส้นจากการลากเส้นดินสอดตามแนวยาว ใช้แรงกดดินสอดไม่มากให้มีน้ำหนักสม่ำเสมอ เส้นมีความบางเท่ากันทั้งเส้น หากใช้ปากกาเขียนแบบให้เลือกใช้ปากกาขนาด 0.25 มม. ใช้สำหรับการเขียนเส้นมือเปล่า (Freehand) การเขียนเส้นช่วย เส้นบอกขนาด เส้นแสดงลายตัด เส้นเกลียว

1.2.3 เส้นศูนย์กลาง ลักษณะของเส้นจากการลากเส้นดินสอดที่มีความยาวประมาณเส้นยาว 19 มม. เว้นช่องว่าง 3 มม. เส้นสั้น 3 มม. เว้นช่องว่าง 3 มม. เส้นยาว 19 มม.สลับกันไป (มาตรฐานเส้นCenter2 โปรแกรม AutoCAD) ใช้แรงกดดินสอดไม่มากให้มีน้ำหนักสม่ำเสมอ เส้นมีความบางเท่ากันทั้งเส้น ในการเขียนให้เขียนเส้นเลยออกจากเส้นรูปประมาณ 3 มม.ใช้สำหรับการแสดงแนวศูนย์กลางของส่วนโค้ง วงกลม แนวศูนย์กลางของรู และเป็นเส้นแนวสมมาตรของรูปร่าง หากใช้ปากกาเขียนแบบให้เลือกใช้ปากกา ขนาด 0.25 มม.



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการเขียนเส้นแนวศูนย์กลาง

1.2.4 เส้นประ ลักษณะของเส้นจากการลากเส้นดินสอดยาวประมาณ เส้นสั้น 3 มม. เว้นช่องว่าง 1.5 มม. เส้นสั้น 3 มม. เว้นช่องว่าง 1.5 มม. สลับกันไป (มาตรฐานเส้น Hidden 2 โปรแกรม AutoCAD) ใช้แรงกดดินสอดพอประมาณให้มีน้ำหนักสม่ำเสมอ ความเข้มของเส้นมากกว่าเส้นเต็มบาง ในการเขียนเส้นกรณีเป็นมุมให้เขียนเส้นชนกัน และเขียนเส้นขอบเส้นรูป ใช้สำหรับการแสดงแนวเส้นขอบของชิ้นงานที่มองไม่เห็น หากใช้ปากกาเขียนแบบให้เลือกใช้ปากกา ขนาด 0.35 มม.



ภาพที่ 2.5 ลักษณะการเขียนเส้นแนวเส้นประ



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

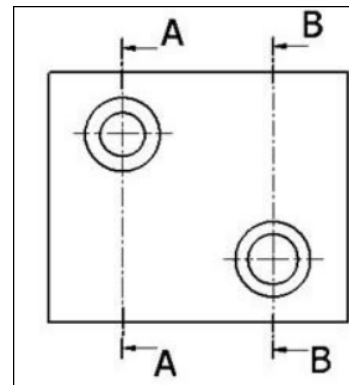
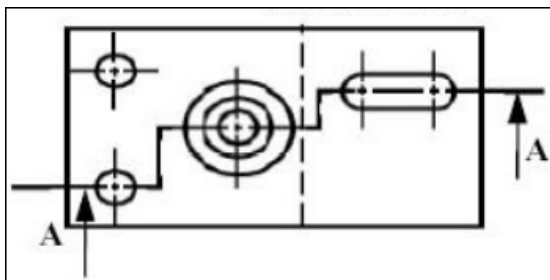
จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

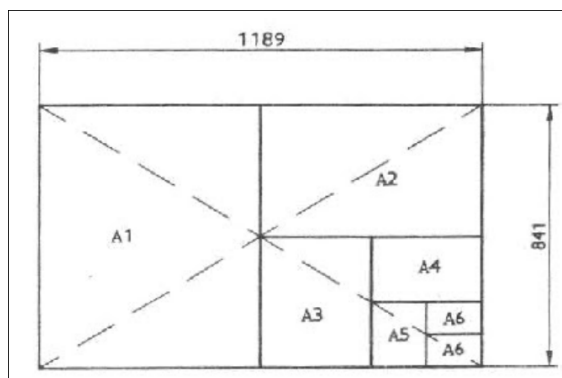
1.2.5 เส้นแนวตัด ลักษณะของเส้นเหมือนการลากเส้นศูนย์กลาง โดยที่ กำหนดให้การหักมุมของและแนวเส้นที่เลยจากเส้นขอบชิ้นงานให้มีความหนา 0.7 ม.ม. ใช้สำหรับการแสดงแนวเส้นการตัดชิ้นงาน โดยต้องเขียนทิศทางการมองและตัวอักษรกำกับ หากใช้ปากกาเขียนแบบให้เลือกใช้ปากกา ขนาด 0.25 ม.ม.และ 0.7 ม.ม.



ภาพที่ 2.6 ลักษณะการเขียนเส้นแนวตัด

1.3 มาตรฐานกระดาษเขียนแบบ (https://youtu.be/GuU_KxamoAc)

กระดาษในงานเขียนแบบมีหลายขนาดจะยึดตามมาตรฐาน ISO 5457:1999(E) ผู้เขียนสามารถเลือกใช้ขนาดของกระดาษเขียนแบบให้เหมาะสมกับขนาดของแบบที่ต้องการ ขนาดของกระดาษเขียนแบบในระบบ ISO-A series หรือระบบเมตริก ขนาดของกระดาษ A0 จะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยมีขนาดใหญ่ที่สุด ขนาด 1189 ม.ม.x 841 ม.ม. (1 ตารางเมตร) ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกเป็นกระดาษ A1-A6 โดยที่กระดาษขนาด A1 มีขนาด 594x841 ม.ม. , A2 มีขนาด 420x594 ม.ม. , A3 มีขนาด 297x420 ม.ม. , A4 มีขนาด 210x294 ม.ม. , A5 มีขนาด 148x210 ม.ม. และ A6 มีขนาด 105x148 ม.ม.



ภาพที่ 2.7 ลักษณะการแบ่งขนาดของกระดาษเขียนแบบ



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

ในการเขียนแบบงานเครื่องกล กระดาษที่นิยมใช้ในการเขียนแบบงานได้แก่กระดาษขนาด A4 และ A3 โดยที่ผู้เขียนจะต้องเลือกลักษณะของการเขียนแบบงานและมาตราส่วนให้เหมาะสมกับขนาดกระดาษ โดยคำนึงถึงความสะดวก อ่านง่ายและชัดเจน

1.4 มาตราส่วนในงานเขียนแบบ (<https://youtu.be/ICSLXvDmqCA>)

มาตราส่วน (scale) โดยทั่ว ๆ ไปจะอ้างอิงตามมาตรฐาน ISO 5455-1979 (E) โดยที่นิยามของมาตราส่วน คือ อัตราส่วนของขนาดเชิงเส้นขององค์ประกอบ ของชิ้นงานที่เขียนแสดงในแบบต้นฉบับกับขนาดเชิงเส้นจริงขององค์ประกอบเดียวกันของตัวชิ้นงานจริง สรุปลงง่าย ๆ คือ เป็นการยากที่จะเขียนแบบขนาดเต็มเท่ากับชิ้นงานจริงลงในกระดาษเขียนแบบ เช่น เครื่องบิน จึงจำเป็นต้องมีการลดขนาดของชิ้นงานจริงเหล่านั้นเป็นเชิงเส้นโดยใช้มาตราส่วนย่อ ในทางตรงกันข้ามกันชิ้นส่วนเล็ก ๆ เช่น เฟืองนาฬิกา ก็ต้องขยายภาพเพื่อให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจน จึงต้องมีการใช้มาตราส่วนขยาย และหากชิ้นงานใดที่สามารถเขียนขนาดจริงลงในกระดาษเขียนแบบได้จึงจะใช้มาตราส่วนจริง

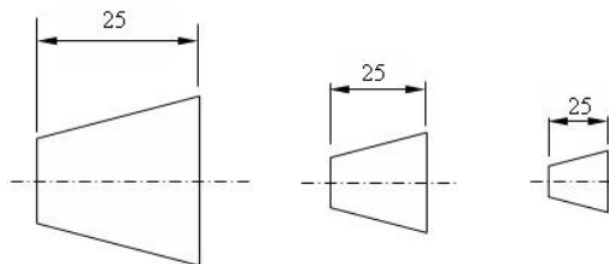
ดังนั้น มาตราส่วนที่ใช้ในงานเขียนแบบเครื่องกล จึงแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1.4.1 มาตราส่วนจริงหรือมาตราส่วนเต็ม (1:1) ขนาดความยาวชิ้นงานจริง 10 ม.ม. เขียนความยาวในแบบงาน 10 ม.ม.

1.4.2 มาตราส่วนย่อ (1:2 , 1:4 , 1:8 , 1:10 , 1:20 , 1:50 ฯลฯ) ขนาดความยาวชิ้นงานจริง 100 ม.ม. มาตราส่วน 1:2 เขียนความยาวในแบบงาน 50 ม.ม.

1.4.3 มาตราส่วนขยาย (2:1 , 4:1 , 8:1 , 10:1 ฯลฯ) ขนาดความยาวชิ้นงานจริง 5 ม.ม. มาตราส่วน 2:1 เขียนความยาวในแบบงาน 10 ม.ม.

สรุปการเขียนมาตราส่วนย่อทำให้รูปร่างของแบบงานเล็กลง การเขียนมาตราส่วนขยายทำให้รูปร่างของแบบงานมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งผู้เขียนจะต้องระบุมาตราส่วนที่ใช้ในการเขียน กำกับลงในแบบงานหรือในตารางรายการแบบที่กำหนดไว้ รวมถึงจะต้องเขียนขนาดจริงของชิ้นงานกำกับลงในแบบงานเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของฝ่ายผลิตชิ้นงาน



ภาพที่ 2.8 ลักษณะการกำหนดมาตราส่วน



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

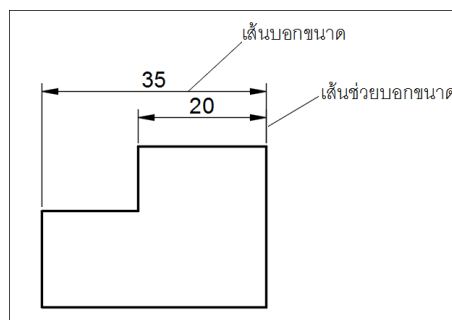
รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

1.5 การกำหนดขนาด

ในการเขียนแบบงานสำหรับการสั่งงานผลิต หรือแบบสั่งงาน นอกจากแบบรูปร่างของชิ้นงานแล้ว ผู้เขียนจะต้องกำหนดขนาดกำกับในแบบงานรวมถึงรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อความเข้าใจของผู้ผลิต ผู้ประกอบ ผู้ตรวจสอบ ในชิ้นงานตามแบบที่กำหนด ซึ่งในการกำหนดขนาดจะประกอบด้วยรายละเอียดดังภาพ

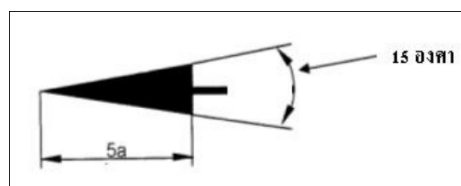


ภาพที่ 2.9 ส่วนประกอบของการกำหนดขนาด

1.5.1 เส้นกำหนดขนาด มีลักษณะเขียนด้วยเส้นเต็มบาง ลากยาวมีหัวลูกศรแบบระบายทึบทั้งสองด้านโดยที่เส้นกำหนดขนาดเส้นแรกจะอยู่ห่างจากขอบของชิ้นงานประมาณ 10 มิลลิเมตรและเส้นกำหนดขนาดเส้นถัดไปที่ขนานกัน จะอยู่ห่างกันเส้นละ 7 มิลลิเมตร ในกรณีที่พื้นที่ในการกำหนดขนาดน้อยเกินไปให้เขียนหัวลูกศรไว้ด้านนอกทั้งสองด้าน

1.5.2 เส้นช่วยกำหนดขนาด มีลักษณะเขียนด้วยเส้นเต็มบาง จากปลายขอบของแบบงาน ทั้งสองด้านที่ต้องการกำหนดขนาด รวมถึงแนวเส้นศูนย์กลาง ความยาวของเส้นช่วยกำหนดขนาดลากเส้นออกจากขอบแบบงานประมาณ 12-13 มิลลิเมตร โดยเขียนเส้นกำหนดขนาดที่ความยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร และ 7 มิลลิเมตรให้ปลายเส้นช่วยบอกขนาดเลยจากหัวลูกศรออกไปประมาณ 2-3 มิลลิเมตร

1.5.3 หัวลูกศร ขนาดของหัวลูกศรความยาวของหัวลูกศรมีค่าเป็น 5 เท่าของความหนาเส้นขอบชิ้นงานสมมติให้ความหนาของเส้นขอบชิ้นงานมีค่า = a ดังนั้น ความยาวของหัวลูกศรมีค่า = $5a$ หัวลูกศรที่ใช้ในการกำหนดขนาดจะระบายทึบทั้งสองด้าน



ภาพที่ 2.10 ขนาดของหัวลูกศร



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

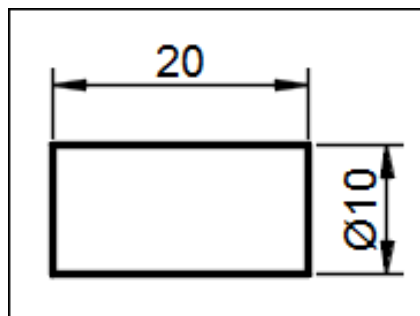
ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

1.5.4 ตัวเลขและตัวอักษรบอกขนาด การเขียนตัวเลขและตัวอักษรให้เขียนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยในแบบงานเดียวกันควรเขียนเป็นตัวเลขและตัวอักษรขนาดและชนิดเดียวกัน ไม่ต้องเขียนหน่วยการวัด เช่น หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร ให้เขียนเฉพาะตัวเลขกำหนดขนาด

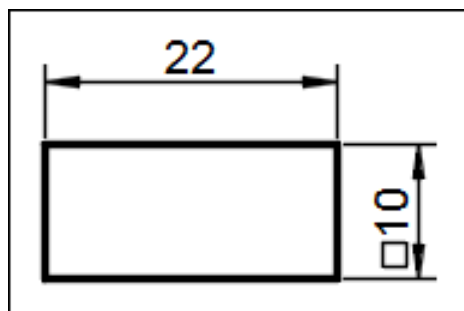
1.5.5 สัญลักษณ์บอกลักษณะงาน สัญลักษณ์ในการเขียนแบบทางเทคนิคจะบอกให้ทราบลักษณะของชิ้นงานที่จะทำการเขียนลงในแบบงาน ซึ่งจะเป็นการสื่อความหมายระหว่างผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบและผู้นำเอาแบบงานไปใช้ โดยมีลักษณะดังนี้

1.5.5.1 การกำหนดขนาดชิ้นงานที่มีหน้าตัดเป็นวงกลม หรือรูเจาะให้เขียนสัญลักษณ์ \varnothing นำหน้าตัวเลขบอกขนาด



ภาพที่ 2.11 การกำหนดสัญลักษณ์ \varnothing

1.5.5.2 การกำหนดขนาดชิ้นงานที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม จะใช้สัญลักษณ์ นำหน้าตัวเลขบอกขนาด



ภาพที่ 2.12 การกำหนดสัญลักษณ์ หน้าตัดสี่เหลี่ยม



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

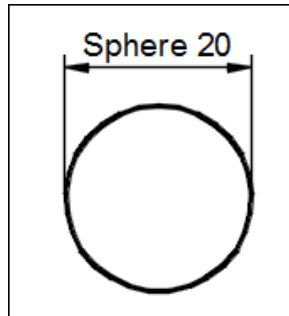
รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

1.5.5.3 การกำหนดขนาดของชิ้นงานทรงกลม ให้เขียนคำว่า

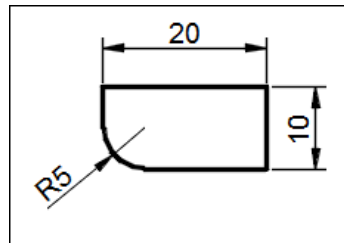
“Sphere” นำหน้าตัวเลขบอกขนาด



ภาพที่ 2.13 การกำหนดสัญลักษณ์ Sphere

1.5.5.4 การกำหนดขนาดรัศมี ให้เขียนสัญลักษณ์ R นำหน้าตัวเลขบอก

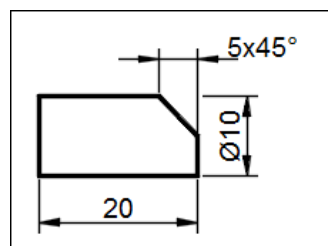
ขนาด



ภาพที่ 2.14 การกำหนดสัญลักษณ์ R

1.5.5.5 การกำหนดขนาดมุมตัด ให้เขียนความยาวของมุมตัดและสัญลักษณ์

องศา นำหน้าตัวเลขบอกขนาด



ภาพที่ 2.15 การกำหนดสัญลักษณ์ °



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

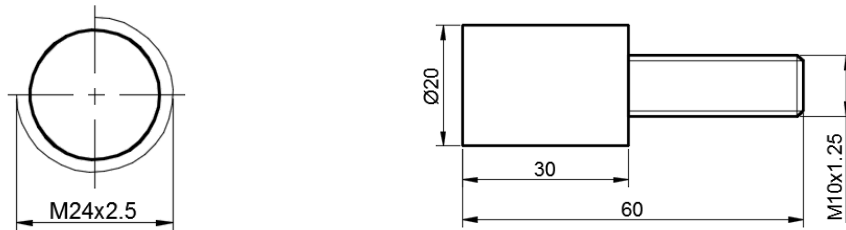
รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

1.5.5.6 การกำหนดขนาดเกลียว ให้เขียนสัญลักษณ์ M นำหน้าตัวเลขบอก

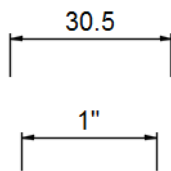
ขนาด



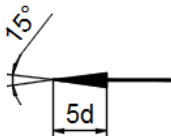
ภาพที่ 2.16 การกำหนดสัญลักษณ์เกลียวนอก เกลียวใน

2. หลักการกำหนดขนาดในแบบงาน

2.1 การกำหนดขนาดชิ้นงานเหลี่ยมด้วยแบบด้านเดียว

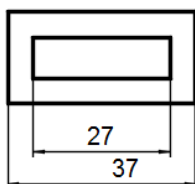


2.1.1 ขนาดชิ้นงาน กำหนดด้วยหน่วยมิลลิเมตร โดยไม่ต้องเขียนหน่วยลงไป สำหรับหน่วยอื่นให้เขียนหน่วยลงไปด้วย และตัวเลขกำหนดขนาดเขียนไว้เหนือ เส้นบอกขนาดโดยใช้ตัวเลข 3-3.5 มิลลิเมตร



2.1.2 ลูกศรกำหนดขนาด ใช้ขนาดเส้นเต็มกว้าง 0.5 ยาว

2.5 มิลลิเมตร และเขียนเป็นลูกศรระบายทึบ



2.1.3 เส้นบอกขนาด เส้นแรกให้เขียนห่างจากขอบชิ้นงาน ประมาณ 10 มิลลิเมตร และเส้นบอกขนาดเส้นต่อไป ให้เขียนห่างกันประมาณ 7 มิลลิเมตร โดยเขียนตัวเลขอยู่ตรงกลางเส้นบอกขนาด และเยื้องกันไปตามลำดับ



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

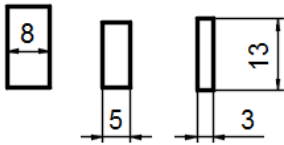
ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

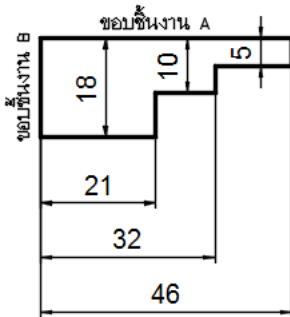
รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

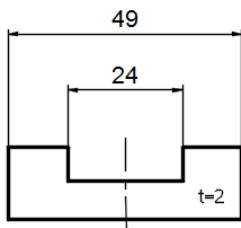
ระดับชั้น ปวช .1



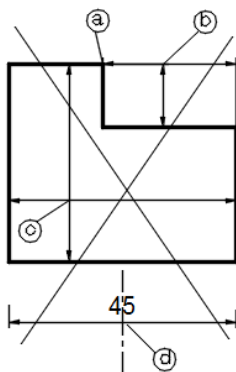
2.1.4 ตัวเลขบอกขนาด เขียนให้อ่านได้จากทางด้านล่าง หรือจากทางด้านขวา ช่วงแคบน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ให้ใส่ลูกศรไว้ด้านนอก ถ้าช่วงใส่ตัวเลขบอกขนาดระหว่างเส้นช่วยบอกขนาดหรือระหว่างขอบชิ้นงานไม่ได้ ให้ใส่ไว้เหนือตัวลูกศร



2.1.5 การกำหนดขนาด กำหนดระหว่างขอบชิ้นงาน เริ่มต้นจากขนาดที่แคบที่สุด ถอยออกไปตามลำดับ ส่วนที่สามารถอ่านขนาดได้ในตัวเอง จากจากการกำหนดขนาดอื่นไม่ต้องกำหนดขนาดลงไป



2.1.6 ชิ้นงานที่มีทรงสมมาตร ให้กำหนดเส้นศูนย์กลางแนวขวางระหว่างกึ่งกลางชิ้นงาน โดยเขียนยาวเลยขอบชิ้นงานออกไปประมาณ 2-3 มิลลิเมตร และชิ้นงานที่มีความหนาเท่ากันทั้งชิ้น ให้เขียนสัญลักษณ์ t แสดงความหนาที่ชิ้นงานได้โดยตรง



2.1.7 ข้อห้ามในการกำหนดขนาด

a ไม่ให้ใช้ขอบของชิ้นงาน เป็นเส้นช่วยกำหนดขนาด

b ไม่ให้ใช้เส้นบอกขนาด เป็นเส้นช่วยกำหนดขนาด

c ไม่ให้เส้นบอกขนาดต่างๆ เขียนเส้นตัดกันให้ทำการเว้นช่วงการตัดกันของเส้น

d ไม่ให้เขียนตัวเลขคร่อมเส้น หรือเขียนเส้นผ่าศูนย์กลางผ่านกลางตัวเลขบอกขนาด



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

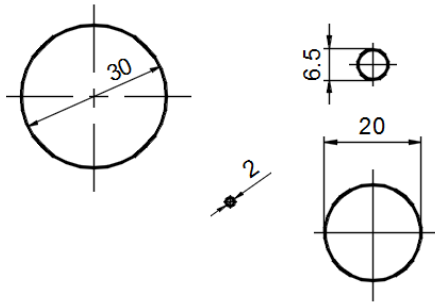
จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

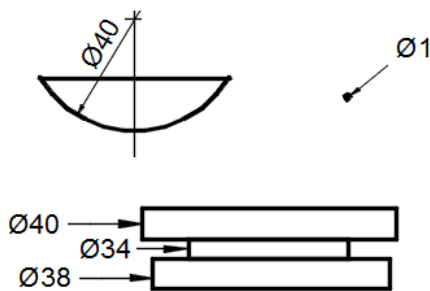
ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

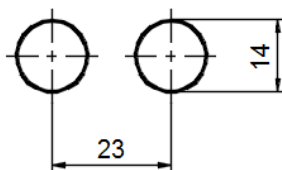
2.2 การกำหนดขนาดชิ้นงานกลมหรือเว้าด้วยแบบด้านเดียว



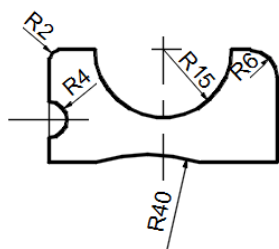
2.2.1 ในการเขียนวงกลม ให้เขียนเส้นผ่านศูนย์กลางตัดกันที่จุดศูนย์กลาง โดยเส้นศูนย์กลางเลยจากขอบวงกลมประมาณ 2-3 มิลลิเมตร วงกลมที่มีขนาดเล็กสามารถใช้เส้นเติมบางเขียนแทนเส้นผ่านศูนย์กลาง สำหรับวงกลมขนาดใหญ่ ใช้เส้นรอบวงในการบอกขนาดและวงกลมขนาดเล็กให้เขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดในการบอกขนาด ตัวเลขกำหนดขนาดไม่ต้องเขียนสัญลักษณ์ \varnothing หน้าตัวเลข



2.2.2 วงกลมเล็กมาก ให้แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้วย ลูกศรเดียวที่เส้นรอบวงพร้อมใส่เครื่องหมาย \varnothing หน้าตัวเลขบอกขนาด ในทำนองเดียวกัน แสดงชิ้นงานกลมขนาดใหญ่ได้ด้วยลูกศรด้านเดียว แต่ปลายเส้นบอกขนาดเขียนต่อเลยเส้นศูนย์กลางตัดกันเล็กน้อย กรณีที่แคบแต่ชิ้นงานใหญ่ แสดงชิ้นงานกลมด้วยลูกศรนอกขอบชิ้นงานได้



2.2.3 วงกลมเท่ากันหลายวง ให้กำหนดขนาดวงกลมเดียว ใช้เส้นศูนย์กลางเป็นเส้นช่วยกำหนดขนาด โดยต่อเส้นศูนย์กลางออกมาด้วยเส้นเติมบาง และกำหนดระยะห่างของรูชิ้นงานจากตำแหน่งจุดตัดเส้นศูนย์กลาง



2.2.4 รัศมี แสดงด้วยสัญลักษณ์ R และใช้ลูกศรเดียวเขียนชนกับเส้นรัศมี จุดศูนย์กลางต้องอยู่ที่จุดตัดกันของเส้นศูนย์กลาง ถ้าเป็นส่วนที่อ่านออกได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องแสดงจุดศูนย์กลางของรัศมี



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

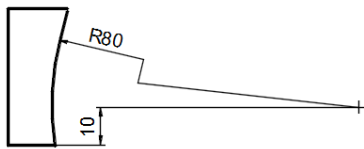
ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

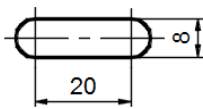
รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

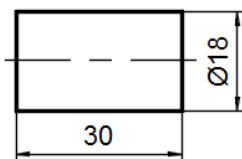
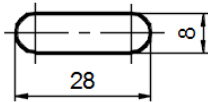
ระดับชั้น ปวช .1



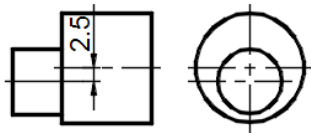
2.2.5 รัศมีขนาดใหญ่ การบอกขนาดชิ้นงานรัศมีใหญ่โตในแบบ ให้แสดงเส้นรัศมีเป็นเส้นหักฉาก ปลายเส้นด้านตรงข้ามหัวลูกศร แสดงเป็นเส้นเต็มบางยาวถึงจุดศูนย์กลางของรัศมี



2.2.6 การกำหนดขนาดรูยาว ตามกรรมวิธีการผลิต ให้กำหนดขนาดความยาวที่ขอบของชิ้นงานหรือจุดศูนย์กลางของหัวมนรูยาวนั้น



2.2.7 ชิ้นงานง่าย ๆ ไม่มีรายละเอียดมาก เขียนแต่ภาพด้านหน้าเท่านั้น ถ้าชิ้นงานเป็นทรงกระบอกหน้าตัดเป็นวงกลม ให้เขียนสัญลักษณ์เส้นผ่านศูนย์กลางไว้หน้าตัวเลข



2.2.8 ลูกเบี้ยว กำหนดความเบี้ยวหรือระยะเอียงศูนย์กลางตามแนวเส้นศูนย์กลาง



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

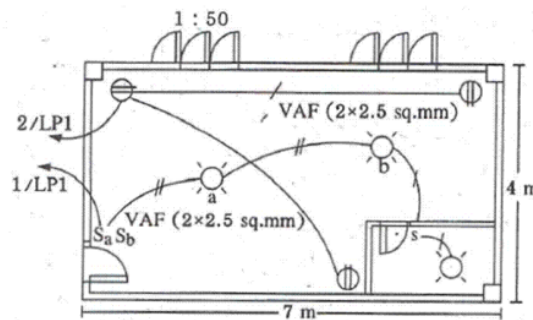
ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

3. มาตรฐานแบบงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.1 แบบงานไฟฟ้า

แบบไฟฟ้า (Electrical Planning) เป็นผังกำหนดรายละเอียดของตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น โคมไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า เต้ารับ เครื่องซักผ้า เต้าอบ เครื่องปรับอากาศ ปิ๊มน้ำ ฯลฯ แบบไฟฟ้านับว่ามีความสำคัญมาก ช่างไฟฟ้าจะต้องศึกษาให้เข้าใจถึงองค์ประกอบของแบบไฟฟ้าและสามารถอ่านแบบไฟฟ้าเข้าใจเพื่อจะวางแผนการดำเนินการในการจัดหาของและการติดตั้งไฟฟ้าต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังภาพ



ภาพที่ 2.17 วงจรไฟฟ้าแบบ 2 วงจรย่อย

มาตรฐานทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งทางไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นมาตรฐานที่ใช้สำหรับทดสอบวัสดุอุปกรณ์ในงานไฟฟ้า ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบในประเทศไทยคือ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยมีมาตรฐานที่สำคัญคือ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556

สัญลักษณ์ มีความสำคัญมากในงานติดตั้งไฟฟ้า เนื่องจากการติดตั้งไฟฟ้า ประกอบด้วย การเดินสาย การติดตั้งอุปกรณ์ทั่วไป รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า งานติดตั้งระบบไฟฟ้าหรืองานปฏิบัติการเดินสายไฟฟ้า ถ้าเขียนในรูปของอุปกรณ์งานจริงจะทำให้เสียเวลามาก ดังนั้นต้องมีการเขียนแบบและอ่านแบบ การที่จะเขียนแบบและอ่านแบบได้นั้น จำเป็นต้องกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นมาแทนอุปกรณ์งานจริง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติงาน (<https://lms.ptlac.th/mod/folder/view.php?id=7449>)



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

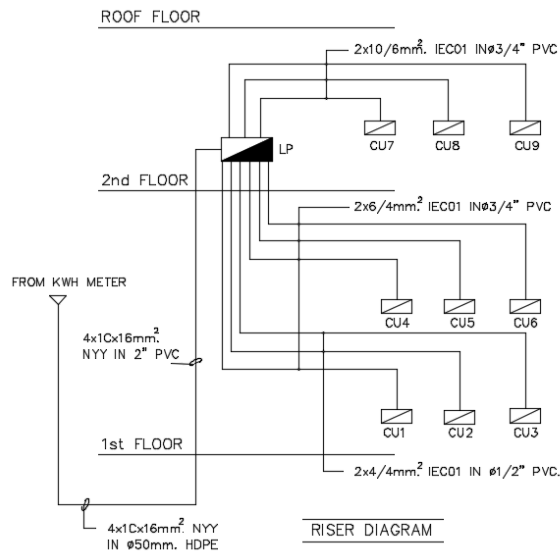
ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1



ภาพที่ 2.18 แสดงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวของแบบไฟฟ้า

รูปร่างและสัญลักษณ์แบบงานทางไฟฟ้า เป็นส่วนสำคัญที่เขียนแบบและทำงานติดตั้งไฟฟ้าจะต้องเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ในแบบงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการปฏิบัติงานตามแบบกำหนด ดังภาพ

รายละเอียด	สัญลักษณ์
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>เพดาน</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ผนัง</p> </div> </div>	<p>โคมหลอดใส่ติดเสมอผิวเพดาน ติดแขวน หรือติดกับผนัง ถ้าใส่อักษร R ภายในวงกลม หมายถึงโคมติดซ่อน หรือ (recessed fixture) หลอดบรรจุก๊าซความดันไอสูง อาจใช้สัญลักษณ์เช่นเดียวกันนี้ได้</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div>	<p>โคมฟลูออเรสเซนต์ติดเสมอผิวเพดานหรือติดแขวน (ถ้าใส่อักษร R หมายถึงโคมติดซ่อน)</p>
	<p>โคมฟลูออเรสเซนต์ติดเสมอผิวเพดานหรือติดแขวน วางเป็นแนวยาวตลอด (ถ้าใส่อักษร R หมายถึง โคมติดซ่อน)</p>
	<p>โคมฟลูออเรสเซนต์เปลือย</p>
	<p>โคมติดตั้งบนเสา</p>



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	เด้ารับเดี่ยว
	เด้ารับพัดลมแฆวน
	เด้ารับสามขั้ว
	เด้ารับคู่
	เด้ารับคู่ ทนอากาศ
	ไฟทางออก
	เด้ารับคู่ติดกับผนัง บอกเลขที่วงจร เช่น วงจรที่ 5
	เด้ารับสามขั้วติดผนัง
	เด้ารับนาฬิกาติดผนัง
	เทอร์โมลัดติดผนัง
S	สวิตช์ขั้วเดี่ยว
S ₂	สวิตช์สองขั้ว
S ₃	สวิตช์สามทาง
S ₄	สวิตช์สี่ทาง
S _k	สวิตช์กฏูแฉ
S _p	สวิตช์ไฟลัด
S _a	สวิตช์ขั้วเดี่ยว อักษร a หมายถึงควบคุมดวงโคมชุด a
	แสงสว่างไฟฟ้าฉุกเฉิน
	โคมฟลูออเรสเซนต์ อักษร E : ไฟฟ้าฉุกเฉิน N : ไฟกลางคืน 1 : เลขที่วงจร a : สวิตช์ a ควบคุมดวงโคมนี้
	แผงย่อยแสงสว่าง
	แผงย่อยเด้ารับ
	แผงย่อยไฟฟ้ากำลัง
	วงจรย่อยเดินไปยังแผงย่อย จำนวนลูกศรหมายถึงจำนวนวงจร
	วงจรสองสาย เส้นหนึ่งมีไฟ เส้นที่สองเป็นสายศูนย์
	วงจรสามสาย สายมีไฟสองเส้น และสายศูนย์หนึ่งเส้น
	วงจรสี่สาย สายมีไฟสองเส้น และสายศูนย์สองเส้น
	โคมฉาย ลูกศรชี้ไปตามทิศทางแนวแสง



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

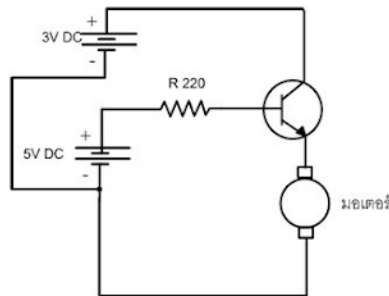
รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

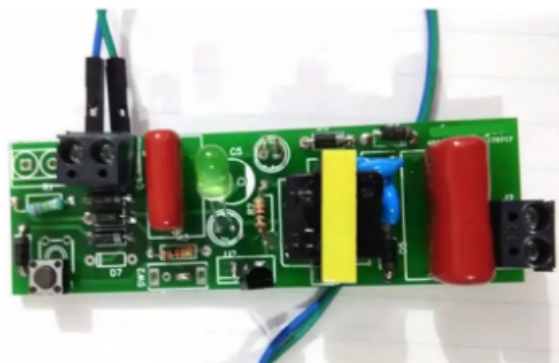
3.2 แบบงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์

การเขียนแบบงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการแสดงแบบวงจรที่จะแสดงรายละเอียดความเกี่ยวข้องของกระแสไฟฟ้า ค่าความต้านทาน รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในวงจรเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า การที่จะเขียนแบบ ออกแบบวงจร และอ่านแบบวงจรได้นั้น ผู้เขียนจะต้องเข้าใจในสัญลักษณ์พื้นฐานของงานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง



ภาพที่ 2.1 แบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายตัวเมื่อนำมาประกอบกันจึงกลายเป็นวงจร วงจรหนึ่ง อุปกรณ์แต่ละชนิดแต่ละแบบ มีหน้าที่ในการทำงานแตกต่างกันไป ตลอดจนขนาดของอุปกรณ์แต่ละชนิดก็ทำหน้าที่แตกต่างกันไปเช่นกัน การเข้าใจหลักในการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว เข้าใจหน้าที่การทำงานของขาอุปกรณ์แต่ละขา จึงถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญ ที่จะทำให้ช่างอิเล็กทรอนิกส์สามารถอ่าน ทำความเข้าใจวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้ และสามารถวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้ว่าผิดหรือถูก ดังภาพ



ภาพที่ 2.2 แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์



เอกสารประกอบการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย มาตรฐานในงานเขียนแบบ

จำนวน 4 ชั่วโมง

รหัสวิชา 20100-1001

ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ระดับชั้น ปวช .1

สัญลักษณ์	ชื่อส่วนประกอบ	ความหมาย
—	สายไฟฟ้า	ตัวนำกระแสไฟฟ้า
	สายเชื่อมต่อ	การข้ามที่เชื่อมต่อ
	ไม่ได้เชื่อมต่อสายไฟ	ไม่ได้เชื่อมต่อสายไฟ
	สวิตช์ปุ่มกด (ไม่มี)	สวิตช์ชั่วคราว - เปิดตามปกติ
	สวิตช์ปุ่มกด (NC)	สวิตช์ชั่วคราว - ปิดตามปกติ
	SPST รีเลย์	ถ่ายทอดการเชื่อมต่อแบบเปิด / ปิดโดยแม่เหล็กไฟฟ้า
	จัมเปอร์	ปิดการเชื่อมต่อโดยการใส่จัมเปอร์บนหมุด
	พื้นดิน	ใช้สำหรับการอ้างอิงที่อาจเกิดขึ้นเป็นศูนย์ และการป้องกันไฟฟ้าช็อต
	พื้นแชสซี	เชื่อมต่อกับแชสซีของวงจร
	ตัวต้านทาน (IEEE)	ตัวต้านทานลดการไหลของกระแส
	ตัวต้านทานตัวแปร / รีโอสแตท (IEEE)	ตัวต้านทานแบบปรับได้ - มี 2 ขั้ว
	โฟโตริซิสเตอร์ / ตัวต้านทานขึ้นอยู่กับแสง (LDR)	Photo-resistor - เปลี่ยนความต้านทานด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้มของแสง
	คาปาซิเตอร์	ตัวเก็บประจุไฟฟ้า
	ตัวเหนี่ยวนำแกนเหล็ก	ขดลวด / โซลินอยด์ที่สร้างสนามแม่เหล็ก
	มอเตอร์ไฟฟ้า	มอเตอร์ไฟฟ้า
	หลอดไฟ	แสงสว่าง
	หม้อแปลง	เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ จากสูงไปต่ำ หรือต่ำไปสูง
	ฟิวส์	ฟิวส์จะตัดการเชื่อมต่อ เมื่อกระแสเกินเกณฑ์ ใช้เพื่อป้องกัน วงจรจากกระแสไฟฟ้าสูง
	ลำโพง	แปลงสัญญาณไฟฟ้า เป็นคลื่นเสียง

ตารางที่ 2.1 ลักษณะตัวอย่างสัญลักษณ์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์