

เอกสารคำสอนรายวิชา LPD1202 การเขียนแบบสินค้าไลฟ์สไตล์ด้วย คอมพิวเตอร์ *by Khanin Phriwanrat*

Submission date: 30-May-2025 10:14AM (UTC+0700)

Submission ID: 2226057097

File name: 1.pdf (2.43M)

Word count: 31880

Character count: 78438



เอกสารคำสอน

รายวิชา LPD1202

การเขียนแบบสินค้าไลฟ์สไตล์ด้วยคอมพิวเตอร์
(Computer Drafting lifestyle products)

คณิน ไพรวรรณรัตน์

แผนกการออกแบบสินค้าไลฟ์สไตล์
สาขาวิชาการออกแบบแฟชั่นและสินค้าไลฟ์สไตล์
คณะศิลปกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2568

เอกสารคำสอน
รายวิชา LPD1202
การเขียนแบบสินค้าไลฟ์สไตล์ด้วยคอมพิวเตอร์
(Computer Drafting lifestyle products)

คุณิน ไพรวรรณรัตน์

แขนงการออกแบบสินค้าไลฟ์สไตล์
สาขาวิชาการออกแบบแฟชั่นและสินค้าไลฟ์สไตล์
คณะศิลปกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2568

คำนำ

เอกสารคำสอนรายวิชา LPD1202 การเขียนแบบสินค้าไลฟ์สไตล์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Drafting lifestyle products) เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนระดับปริญญาตรีของนักศึกษาสาขาวิชาการออกแบบแฟชั่นและสินค้าไลฟ์สไตล์ (แขนงการออกแบบสินค้าไลฟ์สไตล์) ในหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิตที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจการเขียนแบบด้วยมือ และเรียนรู้การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และสินค้าไลฟ์สไตล์ได้

การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เป็นทักษะที่สำคัญในยุคปัจจุบันที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีและการสื่อสารผ่านสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในสถานการณ์การทำงาน การศึกษา หรือการสร้างสรรค์ทางศิลปะและสื่อสาร การที่นักศึกษาได้เรียนรู้เรื่องการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ไม่เพียงแต่จะช่วยให้พัฒนาทักษะการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมสำหรับอุตสาหกรรมและสังคมในอนาคต วัตถุประสงค์ของเอกสารชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชักชวนและสร้างกระตุ้นให้นักศึกษาได้รับความเข้าใจใน ความสำคัญของการศึกษาเรื่องการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่พื้นฐานการเขียนแบบไปจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ เอกสารคำสอนนี้เขียนขึ้นจากประสบการณ์การสอนรายวิชาเขียนแบบและรายวิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ของผู้แต่ง และประสบการณ์ที่ใช้ในการทำงานออกแบบและงานวิจัยซึ่งได้นำมาถ่ายทอดลงเอกสารคำสอนนี้ที่ถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อหลัก ๆ ดังนี้ พื้นฐานการเขียนแบบ เช่นมาตรฐานการเขียนแบบภาพในงานเขียนแบบ และการเรียนรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์รวมถึงเครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้เป็นต้น

โดยเอกสารนี้ จะทำกระบวนการเรียนการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจมากยิ่งขึ้น เมื่อนักศึกษาได้ศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละบทจะช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้ในการนำเสนอผลงานในรายวิชาอื่นๆ หรือใช้ในงานออกแบบอื่นๆ ต่อไป สำหรับเอกสารนี้หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้เขียนใคร่ขออภัย และขออ้อมรับคำติชมข้อเสนอแนะต่างๆ ด้วยความยินดี เพื่อที่จะนำข้อเสนอแนะของท่านมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาให้เอกสารประกอบการสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้น

สารบัญ

	หน้าที่
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1	1
บทที่ 1 มาตรฐานการเขียนแบบ	3
ความหมายของการเขียนแบบ	3
ความสำคัญของการเขียนแบบ	4
มาตรฐานการเขียนแบบ	5
เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเขียนแบบ	7
ความสำคัญของ AutoCAD ในงานเขียนแบบ	10
บทสรุป	11
คำถามทบทวน	11
เอกสารอ้างอิง	12
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 2	13
บทที่ 2 เส้นและมาตราส่วน	15
ความหมายและความสำคัญของเส้นในงานเขียนแบบ	15
ความสำคัญของเส้นในงานเขียนแบบ	17
มาตราส่วน	18
การเลือกใช้มาตราส่วนให้เหมาะสม	19
บทสรุป	20
คำถามทบทวน	20
เอกสารอ้างอิง	20
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 3	21
บทที่ 3 ภาพในงานเขียนแบบ	23
ชนิดของภาพสามมิติ	23
ภาพถ่าย	27
ภาพตัด	29
บทสรุป	33
คำถามทบทวน	34
เอกสารอ้างอิง	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 4	35
บทที่ 4 สัญลักษณ์และเส้นบอกขนาด	37
หลักการกำหนดเส้นบอกขนาดตามมาตรฐานสากล	37
สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานอุตสาหกรรม	38
หลักการกำหนดเส้นบอกขนาดที่ถูกต้อง	44
การใช้สัญลักษณ์ร่วมกับเส้นบอกขนาด	46
ข้อผิดพลาดที่ควรหลีกเลี่ยงในการกำหนดเส้นบอกขนาด	46
บทสรุป	47
คำถามทบทวน	47
เอกสารอ้างอิง	48
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 5	49
บทที่ 5 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งาน AutoCad	51
ความหมายของ AutoCad	51
ประโยชน์การใช้ AutoCad	53
ชนิดของการเขียนแบบใน AutoCad	56
บทสรุป	60
คำถามทบทวน	61
เอกสารอ้างอิง	62
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 6	63
บทที่ 6 การเขียนแบบสองมิติใน AUTO CAD	65
คำสั่ง Draw	65
คำสั่ง Modify	72
บทสรุป	76
คำถามทบทวน	77
เอกสารอ้างอิง	77

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
แผนบริหารการสอนบทที่ 7	78
บทที่ 7 เลเยอร์ใน AUTO CAD	80
เลเยอร์ (Layer)	80
ความสำคัญของเลเยอร์ในงานเขียนแบบ	80
องค์ประกอบของเลเยอร์ใน AutoCAD	82
การนำเข้าและส่งออกเลเยอร์ใน AutoCAD	87
บทสรุป	89
คำถามทบทวน	89
เอกสารอ้างอิง	89
แผนบริหารการสอนบทที่ 8	90
บทที่ 8 การพิมพ์แบบแปลน	92
การตั้งค่ากระดาษและขนาดกระดาษ	92
Scale	94
การจัดวางแบบแปลนใน Layout	95
การตั้งค่าเส้นและสีสำหรับการพิมพ์	97
ความสำคัญของการตั้งค่าเส้นและสีในการพิมพ์แบบแปลน	97
การตั้งค่าความหนาของเส้น	97
บทสรุป	99
คำถามทบทวน	99
เอกสารอ้างอิง	99
บรรณานุกรม	100

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้าที่
1.1	ดินสอเขียนแบบ	8
1.2	ไม้ฉาก	8
3.1	ภาพออบลิก	23
3.2	ภาพออบลิกแบบเต็มส่วน	24
3.3	ภาพออบลิกแบบครึ่งส่วน	24
3.4	ภาพไอโซเมตริก	25
3.5	ภาพไดเมตริก	25
3.6	ภาพไตรเมตริก	26
3.7	ภาพทัศนียภาพแบบจุดรวมสายตาจุดเดียว	26
3.8	ภาพทัศนียภาพแบบจุดรวมสายตา 2 จุด	27
3.9	ภาพทัศนียภาพแบบจุดรวมสายตา 3 จุด	27
3.10	แบบจำลองภาพฉาย	28
3.11	แบบจำลองภาพตัด	29
3.12	แบบจำลองภาพตัดเต็ม	31
3.13	แบบจำลองภาพตัดครึ่ง	31
3.14	แบบจำลองภาพตัดแบบออฟเซต	32
3.15	แบบจำลองภาพตัดเฉพาะส่วน	32
3.16	แบบจำลองภาพตัดย่อยส่วน	33
4.1	เส้นร่างแบบ	38
4.2	เส้นขอบหรือเส้นกรอบ	39
4.3	เส้นรูปทรงหรือเส้นรูปวัตถุ	39
4.4	เส้นบอกขนาด	40
4.5	เส้นต่อหรือเส้นช่วยกำหนดขนาด	40
4.6	เส้นประหรือเส้นไขปลา	41
4.7	เส้นศูนย์กลาง	41
4.8	เส้นตัดหรือเส้นที่ใช้ในการแสดงแนวการผ่าวัตถุ (1)	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้าที่
4.9	เส้นตัดหรือเส้นที่ใช้ในการแสดงแนวการผ่าตัด (2)	42
4.10	เส้นแสดงหน้าตัดหรือเส้นแสดงผิวที่ถูกตัด	43
4.11	เส้นย่อรูปหรือเส้นแสดงรอยตัดย่อส่วน	43
4.12	การบอกขนาดแบบต่อเนื่อง	44
4.13	การบอกขนาดจากเส้นฐานเดียวกัน	45
4.14	การบอกขนาดโดยอ้างอิงจุดหลัก	45
5.1	แบบจำลอง 3 มิติ	54
5.2	แบบจำลองพื้นผิว (Surface Modeling)	55
5.3	แบบจำลองโครงลวด (Wire Frame Modeling)	55
5.4	ภาพ 3 มิติ แบบ TRIMETRIC	58
5.5	ภาพ 3 มิติ แบบ DIMETRIC เขียนเอียง 7 องศา และ 42 องศา	58
5.6	ภาพ 3 มิติ แบบ ISOMETRIC มุมเอียง 60 องศา	59
5.7	ภาพ 3 มิติ แบบ OBQIUE	59
6.1	กลุ่มคำสั่ง Draw	65
6.2	คำสั่ง Polygon	67
6.3	คำสั่ง Rectangle	67
6.4	ตัวอย่างการใช้คำสั่ง line ในการเขียนแบบเพื่อสร้างลวดลายการตัดกระดาษ	68
6.5	กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงกลม	69
6.6	กลุ่มคำสั่ง Arc	70
6.7	กลุ่มคำสั่ง Ellipt	70
6.8	ตัวอย่างการใช้ Hatch ในการเขียนลายผ้า	72
6.9	กลุ่มคำสั่ง Modify	73
6.10	คำสั่ง Fillet	74
6.11	คำสั่ง Chamfer	75
7.1	การทำงานของเลเยอร์	80
7.2	หน้าต่างสร้าง Layer	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้าที่
7.3	ตัวอย่างการสร้าง Layer	83
7.4	หน้าต่างการเลือกชนิดของเส้นใน Layer	84
7.5	หน้าต่างการเลือกความหนาของเส้น Layer	85
7.6	หน้าต่างการปรับ Layer ให้โปร่งใส	85
7.7	หน้าต่างการเปิดการแสดงผล Layer	86
7.8	คำสั่งพื้นฐานสำหรับการใช้งานเลเยอร์	88
8.1	หน้าต่างปรับแต่ง Layout	93
8.2	Scale ใน Auto CAD	94
8.3	หน้าต่างสร้าง Layout	95
8.4	Layout Viewport	96

แผนบริหารการสอนบทที่ 1

มาตรฐานการเขียนแบบ

1. ความหมายของการเขียนแบบ
2. ความสำคัญของการเขียนแบบ
3. มาตรฐานการเขียนแบบ
4. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเขียนแบบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว ผู้เรียนควรมีความรู้และทักษะดังนี้

1. อธิบายความหมายของการเขียนแบบได้
2. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบได้
3. แบ่งประเภทของการเขียนแบบได้

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. การสอนแบบอธิบายและยกตัวอย่าง (Lecture & Example-Based Learning)
 - อธิบายความหมายและความสำคัญของมาตรฐานการเขียนแบบ เช่น ISO, ANSI, JIS
 - ยกตัวอย่างแบบเขียนจริงที่ใช้มาตรฐานเหล่านี้ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจน
2. การสอนแบบสาธิต (Demonstration)
 - เปิดไฟล์แบบเขียนจริงใน AutoCAD หรือโปรแกรม CAD อื่น ๆ
 - ชี้ให้เห็นการใช้มาตรฐาน เช่น การกำหนดขนาด เส้นสัญลักษณ์ และการตั้งค่า Layer ตาม

มาตรฐานสากล

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟล์ตัวอย่างแบบเขียนมาตรฐาน (DWG/PDF)
 - เตรียมไฟล์แบบเขียนจริงที่ใช้มาตรฐาน ISO หรือ ANSI เพื่อนำเสนอผ่านโปรแกรม AutoCAD หรือ SketchUp
 - ให้นักศึกษาได้ศึกษาจริงจากแบบงานที่ใช้ในอุตสาหกรรม
2. Presentation/Infographic สรุปมาตรฐานการเขียนแบบ

- สร้างสไลด์หรืออินโฟกราฟิกสรุปมาตรฐานการเขียนแบบ เช่น ISO 128, ANSI Y14.5
- ใช้สีและไอคอนที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายและจดจำได้เร็ว

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 1

มาตรฐานการเขียนแบบ

จากการสำรวจหลักฐานทางประวัติศาสตร์ของนักโบราณคดีพบว่า เมื่อ 4,500 ปีก่อนคริสต์ศักราช มีสถาปัตยกรรมเกิดขึ้นในสมัยของฟาโรห์โฮเซอร์ (Djoser) ราชวงศ์ที่ 3 ในยุคของชาวอียิปต์โบราณ โดยมนุษย์ในสมัยนั้นได้เขียนภาษาภาพหรือภาพสัตว์ชนิดต่างๆ ไว้บนผนังถ้ำ เพื่อเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างกัน ต่อมาได้พบอีกหนึ่งหลักฐานชิ้นสำคัญที่แสดงให้เห็นว่า มนุษย์ได้รู้จักการเขียนแบบมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งก็คือ แผ่นหินที่เขียนเป็นแปลนของป้อมปราการ โดยสันนิษฐานว่า ซาลเดน กูตูว ชาวเมโสโปเตเมีย เป็นผู้เขียนขึ้น มีอายุกว่า 4,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช รวมถึงสนามกีฬาเซอร์คัส แมกซิมัส (Circus Maximus) ในกรุงโรม ประเทศอิตาลี ก็เกิดจากการเขียนแบบตามจินตนาการก่อนที่จะลงมือสร้างจริง ต่อมาได้เริ่มพัฒนาเป็นการสเกตซ์เป็นภาพ 3 มิติ โดยเลโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci) และได้มีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนกระทั่งได้มีการนำเทคโนโลยีอย่างคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเขียนแบบ นอกจากนี้ยังมีการนำมาตรฐานการเขียนแบบมาใช้เป็นแนวปฏิบัติตามหลักสากลในด้านการเขียนแบบ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของงานที่ตรงกันระหว่างผู้มอบหมายงานกับผู้ปฏิบัติงาน

1.1 ความหมายของการเขียนแบบ

การเขียนแบบ เป็นกระบวนการถ่ายทอดความคิดและจินตนาการของผู้ออกแบบให้ออกมาในรูปของภาพ แผนผัง หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่สามารถสื่อสารข้อมูลด้านรูปทรง ขนาด และรายละเอียดของชิ้นงานหรือโครงการให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน การเขียนแบบจึงเปรียบเสมือนภาษากลางที่ใช้ในงานออกแบบ วิศวกรรม และสถาปัตยกรรม เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถมองเห็นภาพเดียวกันและเข้าใจข้อมูลทางเทคนิคได้ตรงกัน

ในอดีต การเขียนแบบเริ่มต้นจากการวาดด้วยมือโดยใช้เครื่องมือพื้นฐานอย่างดินสอ กระดาษ ไม้บรรทัด และวงเวียน นักออกแบบต้องอาศัยความประณีตและความแม่นยำสูง เพื่อให้เส้น รูปทรง และตัวเลขบนกระดาษแสดงถึงรายละเอียดของงานได้อย่างถูกต้อง ต่อมา เมื่อเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาท โปรแกรมช่วยเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ CAD (Computer-Aided Design) ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้การเขียนแบบรวดเร็วและปรับแก้ได้ง่ายยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเขียนด้วยมือหรือใช้คอมพิวเตอร์ หลักการสำคัญของการเขียนแบบยังคงเดิม นั่นคือการสื่อสารข้อมูลทางเทคนิคอย่างเป็นระบบ โดยการใช้เส้น สัญลักษณ์ และตัวเลข ที่มีความหมายเฉพาะ การเขียนแบบไม่ได้เป็นเพียงการวาดภาพสวยงาม แต่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลเชิงโครงสร้างที่มีผลต่อกระบวนการผลิตและการก่อสร้าง

การเขียนแบบสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท เช่น การเขียนแบบทางวิศวกรรม การเขียนแบบสถาปัตยกรรม และการเขียนแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งแต่ละประเภทล้วนมีมาตรฐานและรูปแบบเฉพาะตัว แต่เป้าหมายหลักเหมือนกัน คือ การสื่อสารข้อมูลให้ชัดเจนและเข้าใจได้ตรงกันระหว่างผู้ออกแบบและผู้ผลิต

นอกจากการสื่อสารข้อมูลแล้ว การเขียนแบบยังช่วยให้สามารถวางแผนล่วงหน้าได้อย่างเป็นระบบ ตัวอย่างเช่น การเขียนแบบก่อสร้าง จะช่วยให้สถาปนิก วิศวกร และผู้รับเหมา เข้าใจถึงโครงสร้างอาคาร ตำแหน่งของเสา ผนัง และพื้นที่ใช้สอย ก่อนจะลงมือก่อสร้างจริง หรือในการผลิตสินค้า การเขียนแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ จะทำให้ผู้ผลิตเข้าใจถึงขนาด รูปทรง และวัสดุของแต่ละชิ้นส่วน เพื่อให้การประกอบเป็นไปอย่างถูกต้อง

ดังนั้น การเขียนแบบจึงเป็นมากกว่าการวาดรูป เพราะมันคือการถ่ายทอดข้อมูลอย่างมีระบบ มีมาตรฐาน และมีความแม่นยำ เพื่อให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตและออกแบบเข้าใจตรงกัน ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานอย่างสูงสุด

1.2 ความสำคัญของการเขียนแบบ

การเขียนแบบเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในงานออกแบบและอุตสาหกรรม เพราะเป็นวิธีการสื่อสารข้อมูลเชิงเทคนิคที่ชัดเจนและแม่นยำระหว่างผู้ออกแบบ วิศวกร ช่างเทคนิค และผู้ผลิต เปรียบเสมือนสะพานที่เชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ไปสู่การปฏิบัติจริง หากปราศจากการเขียนแบบที่ชัดเจนและได้มาตรฐาน การผลิตหรือก่อสร้างก็อาจเกิดข้อผิดพลาด นำไปสู่การสูญเสียทั้งเวลา ทรัพยากร และงบประมาณ

หนึ่งในความสำคัญหลักของการเขียนแบบคือ การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค แบบเขียนเป็นเหมือนภาษาสากลที่ทุกฝ่ายสามารถใช้ทำความเข้าใจในโครงการเดียวกันได้ โดยไม่ต้องอาศัยคำพูดหรือคำอธิบายเพิ่มเติม เส้น สัญลักษณ์ และตัวเลขต่าง ๆ ในแบบเขียน ล้วนมีความหมายเฉพาะที่ช่วยให้ทุกคนตีความได้อย่างถูกต้อง ลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากการสื่อสารด้วยวิธีอื่น นอกจากนี้ การเขียนแบบยังช่วยในการวางแผนและการคาดการณ์ล่วงหน้า ก่อนจะลงมือผลิตหรือก่อสร้าง การมีแบบเขียนที่ชัดเจนช่วยให้สามารถประเมินขนาด วัสดุ และขั้นตอนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ ตัวอย่างเช่น ในงานก่อสร้าง สถาปนิกและวิศวกรจะใช้แบบเขียนเพื่อตรวจสอบโครงสร้างอาคาร ความแข็งแรงของเสา และตำแหน่งของระบบสาธารณูปโภค ทำให้การก่อสร้างเป็นไปตามแผนโดยไม่มีข้อผิดพลาด

การควบคุมคุณภาพ ก็เป็นอีกหนึ่งเหตุผลที่การเขียนแบบมีความสำคัญ แบบเขียนที่ละเอียดและได้มาตรฐานช่วยให้ผู้ผลิตสามารถตรวจสอบขนาด รูปร่าง และวัสดุของชิ้นงานได้ตลอดกระบวนการผลิต นำไปสู่การสร้างผลงานที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ออกแบบและลูกค้า

ในด้านของ การประหยัดเวลาและงบประมาณ การเขียนแบบช่วยลดการทำงานซ้ำซ้อน เพราะแบบเขียนที่ชัดเจนทำให้การผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น หากไม่มีแบบเขียนที่แน่นอน อาจเกิดการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขงานกลางคัน ซึ่งส่งผลให้เสียเวลาและเพิ่มต้นทุนในการดำเนินงาน

สุดท้าย การเขียนแบบยังเป็น เครื่องมือสำหรับการต่อยอดความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และสถาปัตยกรรม แบบเขียนช่วยให้นักออกแบบสามารถนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ และปรับแต่งรายละเอียดของงานได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ยังช่วยให้การทำงานเป็นทีมเป็นไปอย่างราบรื่น เพราะทุกคนสามารถใช้แบบเขียนเป็นจุดร่วมในการแลกเปลี่ยนความเห็นและปรับปรุงงานร่วมกันได้ด้วยเหตุนี้ การเขียนแบบจึงไม่ได้เป็นเพียงการวาดรูปหรือกำหนดขนาดของชิ้นงาน แต่เป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำความคิดไปสู่การปฏิบัติจริงอย่างแม่นยำ เป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของความสำเร็จในทุกโครงการออกแบบและการผลิต

1.3 มาตรฐานการเขียนแบบ (Drafting Standards)

มาตรฐานการเขียนแบบ คือ แนวทางและข้อกำหนดที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการสื่อสารข้อมูลทางเทคนิคผ่านภาพเขียนแบบ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดรูปแบบตัวอักษร ชนิดของเส้น การบอกขนาด และการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดล้วนถูกกำหนดไว้เพื่อให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบ วิศวกรรม และการผลิต สามารถเข้าใจข้อมูลได้ตรงกัน และตีความแบบแปลนได้อย่างถูกต้อง

1.3.1 มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบ ISO (International Organization for Standardization)

ISO เป็นองค์กรระหว่างประเทศที่กำหนดมาตรฐานสากลในหลากหลายอุตสาหกรรม รวมถึงการเขียนแบบทางเทคนิค ตัวอย่างเช่น ISO 128 ซึ่งกำหนดแนวทางการใช้เส้น สัญลักษณ์ และการบอกขนาดในงานเขียนแบบ โดยมาตรฐานนี้ช่วยให้แบบเขียนสามารถใช้ได้ทั่วโลก โดยไม่ต้องอธิบายเพิ่มเติม

1.3.1.1 ANSI (American National Standards Institute)

ANSI เป็นองค์กรกำหนดมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีบทบาทสำคัญในงานเขียนแบบทางวิศวกรรม เช่น ANSI Y14.5 ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขนาดเชิงเรขาคณิต หรือ GD&T (Geometric Dimensioning and Tolerancing) เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนของขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน การใช้มาตรฐาน ANSI ช่วยให้การออกแบบและผลิตในอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ

1.3.1.2 JIS (Japanese Industrial Standards)

JIS เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ที่ใช้ควบคุมการออกแบบและการผลิตในด้านต่าง ๆ รวมถึงงานเขียนแบบทางวิศวกรรม มาตรฐาน JIS มักเน้นความละเอียดและความแม่นยำ ซึ่งเหมาะกับอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องการความประณีต เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์

1.3.1.3 BS (British Standards)

BS เป็นมาตรฐานของสหราชอาณาจักร ซึ่งครอบคลุมการเขียนแบบในสาขาต่าง ๆ เช่น การก่อสร้างและสถาปัตยกรรม โดยเฉพาะการกำหนดรูปแบบเส้นและสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้อ่านแบบเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.3.1.4 DIN (Deutsches Institut für Normung)

DIN เป็นมาตรฐานของประเทศเยอรมนีที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยเน้นความเข้มงวดและการควบคุมคุณภาพของงานเขียนแบบ ทำให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลในแบบแปลนมีความชัดเจนและแม่นยำ

1.3.2 ความสำคัญของการใช้มาตรฐานการเขียนแบบ

1.3.2.1 การสื่อสารที่ชัดเจนและเป็นสากล การใช้มาตรฐานทำให้ทุกคนในโครงการ ไม่ว่าจะ เป็นวิศวกร สถาปนิก หรือช่างเทคนิค สามารถเข้าใจแบบเขียนได้ตรงกัน แม้จะมาจากต่างที่หรือใช้ภาษาต่างกัน การใช้เส้นและสัญลักษณ์ที่เป็นสากล ช่วยให้ไม่ต้องอธิบายข้อมูลซ้ำซ้อน

1.3.2.2 ลดความผิดพลาดในการผลิต แบบเขียนที่ไม่มีมาตรฐาน อาจนำไปสู่ความเข้าใจผิด ตัวอย่างเช่น หากไม่มีการกำหนดเส้นบอกขนาดที่ชัดเจน ผู้ผลิตอาจตีความขนาดของชิ้นงานผิด ทำให้เกิดข้อผิดพลาด ส่งผลให้ต้องปรับปรุงงานและเสียเวลา การใช้มาตรฐานช่วยลดปัญหานี้ได้อย่างมาก

1.3.2.3 เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน ในโครงการใหญ่ ๆ มักมีการทำงานร่วมกันระหว่างหลายฝ่าย การมีมาตรฐานกลางทำให้ทุกคนสามารถอ่านและตรวจสอบแบบเขียนได้อย่างเข้าใจตรงกัน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและลดความล่าช้า

1.3.2.4 การควบคุมคุณภาพ การเขียนแบบตามมาตรฐานช่วยให้สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของงานได้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การกำหนดขนาด ไปจนถึงการตรวจสอบความเที่ยงตรงของชิ้นงานหลังการผลิต

1.3.2.5 ความยืดหยุ่นและการต่อยอดงานออกแบบ แบบเขียนที่เป็นไปตามมาตรฐาน ช่วยให้ การปรับปรุงและต่อยอดงานออกแบบในอนาคต เพราะข้อมูลทุกอย่างถูกนำเสนออย่างเป็นระบบและชัดเจน

1.3.2.6 ตัวอย่างการนำมาตรฐานการเขียนแบบไปใช้

ในอุตสาหกรรมการผลิต: วิศวกรเครื่องกลใช้แบบเขียนตาม ISO และ ANSI เพื่อผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรให้ได้ขนาดและรูปร่างตามที่กำหนด

ในงานก่อสร้าง: สถาปนิกและวิศวกรโยธาใช้มาตรฐาน BS และ ISO เพื่อกำหนดขนาดและรายละเอียดของโครงสร้างอาคาร ทำให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น

ในอุตสาหกรรมยานยนต์: มาตรฐาน JIS ถูกนำมาใช้เพื่อควบคุมการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้มีความแม่นยำและปลอดภัย

มาตรฐานการเขียนแบบเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การสื่อสารทางเทคนิคมีประสิทธิภาพและชัดเจน การนำมาตรฐานสากลอย่าง ISO, ANSI และ JIS มาใช้ ทำให้การออกแบบและการผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ลดความผิดพลาด และเสริมสร้างการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็งานออกแบบเครื่องกล งานก่อสร้าง หรือการผลิตสินค้า การเขียนแบบที่ได้มาตรฐานจึงเป็นรากฐานสำคัญสู่ความสำเร็จในทุกงานออกแบบและการผลิต

1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเขียนแบบ

การเขียนแบบเป็นกระบวนการถ่ายทอดแนวคิดและข้อมูลทางเทคนิคให้ออกมาเป็นภาพและสัญลักษณ์ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจรายละเอียดของงานออกแบบได้อย่างชัดเจน การเขียนแบบที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่มหลัก ได้แก่ เครื่องมือเขียนแบบด้วยมือ และเครื่องมือเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

1.4.1 เครื่องมือเขียนแบบด้วยมือ

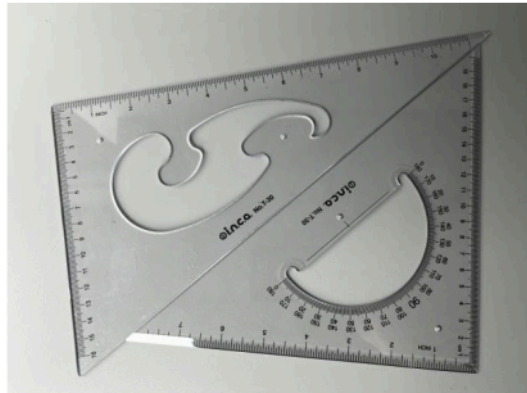
แม้ว่าเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาท แต่การเขียนแบบด้วยมือยังคงเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญ โดยเฉพาะในขั้นตอนการร่างแบบเบื้องต้น เครื่องมือเขียนแบบด้วยมือที่จำเป็นมีดังนี้

1.4.1.1 ดินสอเขียนแบบ ดินสอเป็นอุปกรณ์หลักในการวาดเส้นและร่างแบบ โดยมีหลายความแข็ง เช่น HB, 2B, 4B ดินสอที่แข็ง (H) ให้เส้นบางและคมชัด ส่วนดินสออ่อน (B) ให้เส้นเข้มและเหมาะสำหรับการแรเงา การเลือกใช้ดินสอขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและความต้องการของผู้ออกแบบ



ภาพที่ 1.1 ดินสอเขียนแบบ
ที่มา คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

1.4.1.2 ไม้บรรทัดและฉาก ไม้บรรทัด T-Square ใช้สำหรับวาดเส้นตรงและกำหนดแนวขนาน ในขณะที่ฉากสามเหลี่ยม (45 องศา และ 30/60 องศา) ใช้สำหรับวาดเส้นตั้งฉากหรือเส้นทำมุม นอกจากนี้ยังมีไม้โค้ง (French Curve) ที่ช่วยในการวาดเส้นโค้งที่ไม่สามารถวาดด้วยวงเวียนได้



ภาพที่ 1.2 ไม้ฉาก
ที่มา คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

1.4.1.3 วงเวียนและไม้โค้ง วงเวียนเป็นเครื่องมือสำคัญในการวาดวงกลมหรือเส้นโค้ง มีหลายขนาดเพื่อให้เหมาะกับการใช้งาน ส่วนไม้โค้งใช้สำหรับวาดเส้นโค้งอิสระหรือเส้นที่ซับซ้อน

1.4.1.4 กระดาษเขียนแบบ กระดาษเขียนแบบมักมีหลายประเภท เช่น กระดาษไขสำหรับร่างแบบ กระดาษกริดสำหรับสเก็ตซ์งานที่ต้องการความแม่นยำ หรือกระดาษวาดเขียนที่มีพื้นผิวเรียบสำหรับงานละเอียด การเลือกใช้กระดาษขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเขียนแบบ

1.4.1.5 ยางลบและเทปกาว ยางลบเขียนแบบมักมีความนุ่มและสามารถลบเส้นดินสอดได้โดยไม่ทำให้กระดาษเสียหาย ส่วนเทปกาวใช้สำหรับยึดกระดาษให้อยู่กับที่ขณะเขียนแบบ เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่

1.4.2 เครื่องมือเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

AutoCAD เป็นหนึ่งในซอฟต์แวร์เขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมและใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมออกแบบ วิศวกรรม และสถาปัตยกรรม ซอฟต์แวร์นี้พัฒนาโดยบริษัท Autodesk โดยเปิดตัวครั้งแรกในปี ค.ศ. 1982 และได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับงานเขียนแบบทั้งในรูปแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D)

1.4.2.1 การเขียนแบบ 2 มิติ (2D Drafting) AutoCAD ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวาดเส้น กำหนดขนาด และสร้างรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน เช่น เส้นตรง วงกลม สี่เหลี่ยม และเส้นโค้ง โดยสามารถกำหนดความยาว มุม และระยะห่างได้อย่างแม่นยำ คำสั่งที่ใช้อยู่ เช่น Line (วาดเส้น), Circle (วาดวงกลม), และ Trim (ตัดเส้น) ทำให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งแบบได้อย่างรวดเร็ว

1.4.2.2 การเขียนแบบ 3 มิติ (3D Modeling) นอกจากงาน 2 มิติแล้ว AutoCAD ยังรองรับการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ โดยผู้ใช้สามารถขึ้นรูปทรงเรขาคณิต เช่น ลูกบาศก์ ทรงกระบอก และปริซึม จากนั้นสามารถหมุน ปรับมุมมอง และแสดงพื้นผิวของวัตถุได้ การเรนเดอร์ (Rendering) ใน AutoCAD ช่วยให้ใช้งานเห็นภาพเสมือนจริงของชิ้นงานก่อนการผลิต

1.4.2.3 Layer และการจัดการข้อมูล ระบบ Layer ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแบ่งส่วนของแบบออกเป็นชั้น ๆ ทำให้ง่ายต่อการควบคุมการแสดงผลและการแก้ไข ตัวอย่างเช่น สามารถแยก Layer สำหรับเส้นบอกขนาด เส้นโครงสร้าง และสัญลักษณ์ทางเทคนิค การตั้งค่าสีและความหนาของเส้นในแต่ละ Layer ทำให้การทำงานร่วมกันเป็นทีมมีความชัดเจนมากขึ้น

1.4.2.4 Dimension และ Annotation AutoCAD มีเครื่องมือบอกขนาด (Dimension) ที่หลากหลาย เช่น Linear Dimension (ขนาดเชิงเส้น), Radial Dimension (ขนาดรัศมี) และ Angular

Dimension (ขนาดเชิงมุม) ฟังก์ชัน Annotation ช่วยให้สามารถใส่ตัวอักษร คำอธิบาย และสัญลักษณ์พิเศษลงในแบบได้อย่างเป็นระเบียบ

1.4.2.5 การตั้งค่ามาตราส่วน (Scale) AutoCAD ช่วยให้สามารถกำหนดมาตราส่วนได้อย่างแม่นยำ เช่น 1:1, 1:10 หรือ 1:100 เพื่อให้การเขียนแบบสอดคล้องกับขนาดจริงของวัตถุและการทำงานในงานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

1.5 ความสำคัญของ AutoCAD ในงานเขียนแบบ

AutoCAD เป็นซอฟต์แวร์เขียนแบบที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในแวดวงการออกแบบ วิศวกรรม และสถาปัตยกรรม ความโดดเด่นของโปรแกรมนี้ไม่ได้มีเพียงแค่การวาดเส้นหรือสร้างรูปทรง แต่ยังช่วยยกระดับกระบวนการเขียนแบบให้มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายความสำคัญของ AutoCAD ได้ในหลายมิติ ดังนี้

ความแม่นยำ ถือเป็นหัวใจสำคัญของงานเขียนแบบ เนื่องจากการออกแบบที่ดีต้องอาศัยความละเอียดและความถูกต้องสูง AutoCAD ตอบโจทย์ข้อนี้ได้อย่างชัดเจน เพราะสามารถกำหนดขนาดและมุมได้อย่างละเอียดถึงระดับมิลลิเมตร การใช้คำสั่งพื้นฐาน เช่น Line (วาดเส้น), Circle (วาดวงกลม) และ Trim (ตัดเส้น) ทำให้สามารถควบคุมรูปทรงและขนาดของวัตถุได้อย่างเที่ยงตรง ช่วยลดข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นจากการเขียนแบบด้วยมือ นอกจากนี้ ยังสามารถกำหนดมาตราส่วน (Scale) ให้เหมาะสมกับงานออกแบบ ทำให้ได้แบบที่ถูกต้องและนำไปใช้งานต่อได้ทันที

การประหยัดเวลา เป็นอีกหนึ่งข้อดีที่ทำให้ AutoCAD ได้รับความนิยม การเขียนแบบด้วยมือมักใช้เวลานาน โดยเฉพาะการปรับแก้ไขแบบ แต่ AutoCAD มีฟังก์ชันอัจฉริยะที่ช่วยให้การทำงานรวดเร็วขึ้น เช่น คำสั่ง Copy (คัดลอก), Move (ย้าย), Mirror (สะท้อนภาพ), และ Edit (แก้ไข) ทำให้สามารถปรับแต่งแบบได้อย่างง่ายดาย โดยไม่ต้องร่างใหม่ทุกครั้ง นอกจากนี้ การใช้ Block เพื่อสร้างสัญลักษณ์หรือองค์ประกอบที่ซ้ำกัน ก็ช่วยลดเวลาในการวาดและเพิ่มความสม่ำเสมอให้กับแบบเขียน

การทำงานร่วมกัน ก็เป็นอีกหนึ่งจุดแข็งของ AutoCAD เพราะโปรแกรมนี้อ่านไฟล์ DWG ซึ่งเป็นรูปแบบไฟล์มาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ ไฟล์ DWG สามารถเปิด แก้ไข และส่งต่อระหว่างนักออกแบบ วิศวกร และสถาปนิกได้อย่างราบรื่น ไม่ว่าจะใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ตาม นอกจากนี้ ยังสามารถแปลงไฟล์เป็นรูปแบบ PDF หรือไฟล์รูปภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอหรือส่งต่อให้ผู้ร่วมงานที่ไม่ได้ใช้ AutoCAD ได้อีกด้วย

การเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์อื่น เป็นอีกคุณสมบัติที่ทำให้ AutoCAD มีความยืดหยุ่นและใช้งานได้หลากหลาย โปรแกรมนี้สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ออกแบบอื่น ๆ เช่น Revit ซึ่งใช้ในงานออกแบบอาคารและโครงสร้าง หรือ SketchUp ที่เน้นการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ทำให้สามารถนำเข้าและส่งออกไฟล์เพื่อ

เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรมได้อย่างราบรื่น การเชื่อมต่อระหว่างซอฟต์แวร์เหล่านี้ช่วยให้การออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ครอบคลุมทั้งงานร่างแบบ 2 มิติ และการจำลอง 3 มิติ

1.6 บทสรุป

การเขียนแบบ คือ การถ่ายทอดความคิดและจินตนาการของผู้เขียนแบบลงบนแผ่นกระดาษให้ออกมาเป็นรูปร่างตามที่คุณเขียนแบบต้องการ เพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ การเขียนแบบจึงถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมหนึ่งๆ ดังนั้นแบบเขียนที่ดีจะต้องสามารถเข้าใจได้ง่าย และมีจุดประสงค์ที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังได้นำมาตรฐานการเขียนแบบมาใช้เป็นแนวปฏิบัติตามหลักสากล เพื่อป้องกันความสับสนและความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้มอบหมายงานกับผู้ปฏิบัติงาน

จากการสำรวจหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่า มนุษย์เรียนรู้และพัฒนาการเขียนแบบมาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จนกระทั่งในปัจจุบันได้ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเขียนแบบ ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเขียนแบบที่ช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นกว่าการเขียนแบบด้วยมือ

คำถามทบทวน

1. จงบอกความหมายของการเขียนแบบ
2. จงบอกความสำคัญของการเขียนแบบ
3. จงบอกลักษณะของการเขียนแบบที่ดี
4. จงบอกข้อดีของการเขียนแบบด้วยมือ
5. จงบอกข้อดีของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

เอกสารอ้างอิง

- ไทรทอง เรืองจำรัส. (2561). **เขียนแบบเทคนิค**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อำนาจ ทองแสน. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อลงกรณ์ ศุภเฒ. (2560). “**ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนแบบ**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://pws.npru.ac.th/alongkorn/index.php> สืบค้น 17 มีนาคม 2567.
- American National Standards Institute. (2009). **Dimensioning and Tolerancing (ANSI Y14.5-2009)**. ANSI.
- International Organization for Standardization. (2003). **Technical drawings – General principles of presentation (ISO 128)**. ISO.
- British Standards Institution. (2001). **Technical product documentation — Drawing sheets and formats (BS EN ISO 5457:1999)**. BSI.
- Japanese Standards Association. (2001). **JIS Z 8310: Technical drawings — General rules for presentation**. JSA.

แผนบริหารการสอนบทที่ 2

เส้นและมาตราส่วน

1. ความหมายและความสำคัญของเส้นในงานเขียนแบบ
2. ความสำคัญของเส้นในงานเขียนแบบ
3. มาตราส่วน
4. การเลือกใช้มาตราส่วนให้เหมาะสม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว ผู้เรียนควรมีความรู้และทักษะดังนี้

1. ระบุ ชนิดของเส้นในงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบาย ความหมายและหน้าที่ของเส้นแต่ละประเภท เช่น เส้นเต็มหนา เส้นประ เส้นศูนย์กลาง
3. เลือกใช้ มาตราส่วนที่เหมาะสมกับลักษณะของงานเขียนแบบ
4. กำหนด ขนาดและมาตราส่วนในงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. การสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching)

- เปิดโปรแกรม AutoCAD หรือ SketchUp เพื่อสาธิตการวาดเส้นประเภทต่าง ๆ เช่น เส้นเต็มหนา เส้นประ และเส้นศูนย์กลาง พร้อมอธิบายความหมายและการใช้งาน
- สาธิตวิธีการตั้งค่ามาตราส่วนในโปรแกรม โดยใช้ตัวอย่างง่าย ๆ เช่น การวาดสี่เหลี่ยม 100x100 มม. แล้วปรับมาตราส่วน 1:2, 1:5 และ 2:1 เพื่อให้นักเรียนเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

2. การสอนแบบมีส่วนร่วม (Interactive Teaching)

- ตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนได้อภิปราย เช่น “ถ้าเราจะเขียนแบบแปลนอาคารขนาดใหญ่ คิดว่าควรเลือกใช้มาตราส่วนแบบใด และเพราะเหตุใด
- ให้นักศึกษาช่วยกันคิดและเสนอคำตอบ

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟล์ตัวอย่างงานเขียนแบบ (DWG/PDF)

- เตรียมไฟล์งานเขียนแบบจริงจากโปรแกรม AutoCAD หรือ SketchUp ที่แสดงตัวอย่างการใช้เส้นต่างๆ เช่น เส้นเต็มหนา เส้นประ และเส้นศูนย์กลาง พร้อมกำหนดมาตราส่วนที่ชัดเจน

- อาจารย์สามารถแชร์ไฟล์ให้นักศึกษานำไปเปิดในคอมพิวเตอร์ของตนเอง เพื่อให้ได้ทดลองชมดูรายละเอียดของเส้นและผลกระทบเมื่อเปลี่ยนมาตราส่วน

2. อินโฟกราฟิกสรุปเส้นและมาตราส่วน

- สร้างแผนภาพอินโฟกราฟิกที่สรุปชนิดของเส้นในงานเขียนแบบ (พร้อมตัวอย่างภาพ) และตารางมาตราส่วนที่ใช้บ่อย เช่น 1:1, 1:50, 1:100

- ให้นักศึกษาดูระหว่างการสอน หรือแจกเป็นเอกสารดิจิทัล เพื่อช่วยให้เข้าใจภาพรวมของเนื้อหาได้ง่ายและจดจำได้เร็วขึ้น

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 2

เส้นและมาตราส่วน

ในงานเขียนแบบจะต้องประกอบด้วยเส้นต่างๆ หลายชนิด เพื่อแสดงให้เห็นถึงความหมายของแบบงาน ซึ่งแต่ละเส้นก็จะมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของแบบ การเขียนเส้นแต่ละเส้นจะต้องมีความสม่ำเสมอ ต้องสะอาด และต้องสามารถเห็นถึงความแตกต่างระหว่างเส้นหนากับเส้นบางได้อย่างชัดเจน โดยการเลือกใช้เส้นแต่ละเส้นก็จะขึ้นอยู่กับขนาดและรูปร่างของงานที่นำมาเขียนแบบ นอกจากนี้ การเขียนแบบต้องใช้มาตราส่วนของขนาดจริงมาเทียบสัดส่วนในงานเขียนแบบ เพื่อให้ได้แบบงานที่สวยงามและมีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดกระดาษ

2.1 ความหมายและความสำคัญของเส้นในงานเขียนแบบ

ในการเขียนแบบ เส้นเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคของวัตถุหรือโครงสร้าง เส้นแต่ละประเภทไม่ได้ถูกวาดขึ้นเพียงเพื่อความสวยงาม แต่มีหน้าที่และความหมายเฉพาะตัว เส้นเหล่านี้ช่วยให้ผู้อ่านแบบ ไม่ว่าจะ เป็นวิศวกร สถาปนิก ช่างเทคนิค หรือนักออกแบบ เข้าใจรายละเอียดและความซับซ้อนของงานออกแบบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

2.1.2 ความหมายของเส้นในงานเขียนแบบ

เส้นในงานเขียนแบบ คือ เครื่องมือในการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับขนาด รูปร่าง และลักษณะของวัตถุหรือโครงสร้างที่ถูกออกแบบ เส้นแต่ละเส้นสื่อความหมายเฉพาะ เช่น เส้นขอบวัตถุ เส้นศูนย์กลาง หรือเส้นซ่อน ซึ่งการเลือกใช้เส้นอย่างเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญเพื่อป้องกันความเข้าใจผิดและความคลาดเคลื่อนในการผลิตหรือก่อสร้าง

2.1.3 ชนิดและความหมายของเส้นต่างๆ

เส้นในงานเขียนแบบมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปตามรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของงาน ดังนี้

2.1.3.1 เส้นเต็มหนา

ความหนา: 0.5 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้ในการเขียนเส้นขอบรูปเหลี่ยมหรือมุมของรูปที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

2.1.3.2 เส้นเติมบาง

ความหนา: 0.25 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้ในการเขียนเส้นกำหนดขนาด เส้นลายตัด เส้นทแยงมุมแสดงผิวราบ เส้นโคนเกลียว สามารถใช้เป็นเส้นสำหรับขยายรายละเอียดและเส้นชี้แสดงหมายเลขของชิ้นส่วนได้

2.1.3.3 เส้นประ

ความหนา: 0.35 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้สำหรับเขียนเส้นขอบ สัน เหลี่ยม หรือในมุมของส่วนที่ถูกบังจนมองไม่เห็น

2.1.3.4 เส้นลูกโซ่หนา

ความหนา: 0.5 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้ในการเขียนเส้นแสดงแนวตัด เส้นแสดงเขตสำหรับชุบแข็งหรือชุบเคลือบผิว

2.1.3.5 เส้นลูกโซ่บาง

ความหนา: 0.25 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้ในการเขียนเส้นผ่านศูนย์กลางแสดงแนวกึ่งกลางของชิ้นงาน

2.1.3.6 เส้นมือเปล่า



ความหนา: 0.25 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้ในการเขียนเส้นแสดงการตัดยื่นระยะหรือแสดงการตัดเฉพาะส่วน

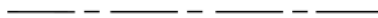
2.1.3.7 เส้นจุด



ความหนา: 0.25 มิลลิเมตร

การใช้งาน: ใช้บอกแนวตัดหรือแนวแบ่ง ซึ่งมักใช้ในแบบแปลนหรือแบบตัดเพื่อเน้นให้เห็นว่าโครงสร้างมีการแบ่งหรือผ่าในลักษณะใด

2.1.3.8 เส้นศูนย์กลาง



ความหนา: 0.25 มิลลิเมตร

การใช้งาน: เป็นเส้นสลับระหว่างเส้นสั้นและยาว ใช้ระบุตำแหน่งของศูนย์กลางวงกลม หรือแกนของวัตถุสมมาตร

2.2 ความสำคัญของเส้นในงานเขียนแบบ

2.2.1 การสื่อสารข้อมูลอย่างชัดเจน เส้นช่วยให้ผู้อ่านแบบเข้าใจรูปร่าง ขนาด และลักษณะของวัตถุหรือโครงสร้าง โดยไม่ต้องพึ่งคำอธิบายเพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น เส้นเติมหนาบอกให้รู้ว่าเป็นขอบของวัตถุ ในขณะที่เส้นประแสดงวัตถุที่ซ่อนอยู่ ซึ่งทำให้ผู้อ่านเข้าใจการออกแบบโดยไม่ต้องคาดเดา

2.2.2 ลดความผิดพลาดในการผลิต หากไม่มีการกำหนดเส้นตามมาตรฐาน งานออกแบบอาจถูกตีความผิดได้ เช่น การใช้เส้นประแทนเส้นเติมหนา อาจทำให้ช่างเทคนิคเข้าใจว่าส่วนหนึ่งของวัตถุเป็นช่องว่างหรือร่องลึก ทั้งที่จริงแล้วเป็นขอบของวัตถุ การใช้เส้นอย่างถูกต้องช่วยป้องกันความผิดพลาดในการผลิตและก่อสร้างได้

2.2.3 ความเป็นมาตรฐานสากล เส้นในงานเขียนแบบมีมาตรฐานกำกับ เช่น ISO 128 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการกำหนดรูปแบบของเส้น เมื่อทุกคนใช้มาตรฐานเดียวกัน ทำให้ผู้อ่านแบบจากประเทศหรือสายงานต่าง ๆ สามารถเข้าใจแบบแปลนได้อย่างเป็นเอกภาพ

2.2.4 การควบคุมคุณภาพและตรวจสอบงาน เส้นแต่ละประเภทช่วยให้สามารถตรวจสอบงานได้อย่างเป็นระบบ เช่น การเช็คความถูกต้องของขนาดผ่านเส้นบอกขนาด (Dimension Line) หรือการตรวจสอบตำแหน่งศูนย์กลางของรูผ่านเส้นศูนย์กลาง การมีเส้นที่ชัดเจนช่วยให้งานสามารถตรวจสอบได้ง่ายและรวดเร็ว

2.2.5 การช่วยวางแผนและออกแบบงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในการเขียนแบบ การใช้เส้นต่าง ๆ ทำให้สามารถวางแผนโครงสร้างได้อย่างมีระเบียบ ตัวอย่างเช่น การใช้เส้นช่วยบอกขนาดทำให้มั่นใจได้ว่าแต่ละส่วนของวัตถุมีขนาดที่สัมพันธ์กัน การวาดเส้นศูนย์กลางช่วยให้การออกแบบงานสมมาตรมีความเที่ยงตรง

เส้นในงานเขียนแบบไม่ได้เป็นเพียงเส้นธรรมดา แต่เป็นภาษาสากลที่ใช้ถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิค ทุกเส้นมีความหมายและบทบาทเฉพาะ การเลือกใช้เส้นที่ถูกต้องจึงเป็นรากฐานสำคัญในการเขียนแบบ เพื่อให้การออกแบบเป็นไปอย่างแม่นยำ ลดข้อผิดพลาด และสร้างมาตรฐานเดียวกันในทุกสายงาน นักออกแบบและวิศวกรที่เกี่ยวข้องจะต้องเข้าใจความหมายของเส้นเหล่านี้ และใช้งานให้เหมาะสม เพื่อให้งานเขียนแบบของพวกเขาสื่อสารได้อย่างชัดเจนและเป็นมืออาชีพ

2.3 มาตรฐาน

มาตรฐาน หมายถึง สัดส่วนของงานเขียนแบบที่นำมาคำนวณเทียบกับขนาดของงานจริงตามสูตรตัวเลข เพื่อให้สามารถเขียนแบบลงบนกระดาษได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่ โดยปกติแล้วจะนิยมเขียนแบบด้วยมาตรฐานแบบ 1 : 1 แต่ถ้าหากงานมีขนาดใหญ่เกินกว่ากระดาษเขียนแบบจะต้องทำการย่อขนาดของชิ้นงานให้เล็กลงและในทางกลับกัน หากชิ้นงานจริงมีขนาดเล็กเกินไปจนทำให้ไม่สามารถเห็นรายละเอียดอย่างชัดเจนได้ ผู้เขียนแบบจะต้องเขียนแบบด้วยมาตรฐานขยายเพื่อให้ขนาดของชิ้นงานใหญ่ขึ้น และการเขียนขนาดลงในแบบนั้นจะต้องเขียนระบุขนาดจริงของชิ้นงานลงในแบบเท่านั้น ห้ามนำขนาดที่คำนวณได้จากมาตรฐานมาเขียนบอกขนาด ซึ่งตามมาตรฐานการใช้มาตรฐานในการเขียนแบบแบ่งออกเป็น 3 มาตรฐาน ดังนี้

2.3.1 มาตรฐานเท่าของจริง (Full Size)

ตัวอย่าง 1 : 1

2.3.2 มาตรฐานย่อ (Reduction Scales)

ตัวอย่าง 1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 20 1 : 50 1 : 100 1 : 200 1 : 500

2.3.3 มาตรฐานขยาย (Enlargement Scales)

ตัวอย่าง 2 : 1 5 : 1 10 : 1 20 : 1 50 : 1 100 : 1 200 : 1 500 : 1

2.4 การเลือกใช้มาตราส่วนให้เหมาะสม

ในการเขียนแบบ มาตราส่วนถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้สามารถถ่ายทอดขนาดของวัตถุหรือโครงสร้างลงบนกระดาษได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เพราะในความเป็นจริง วัตถุหรือสิ่งปลูกสร้างบางอย่างมีขนาดใหญ่มากเกินไปกว่าจะเขียนแบบในขนาดจริง (1:1) ได้ ดังนั้น การเลือกใช้มาตราส่วนอย่างเหมาะสมจึงมีบทบาทสำคัญต่อความเข้าใจในแบบแปลนและความถูกต้องของการผลิตหรือก่อสร้าง

2.4.1 หลักการเลือกใช้มาตราส่วนให้เหมาะสม

2.4.1.1 คำนี้ถึงขนาดจริงของวัตถุ หากวัตถุมีขนาดเล็ก เช่น น็อตหรือสกรู ควรใช้มาตราส่วนขยายเพื่อแสดงรายละเอียดให้ชัดเจน ในทางกลับกัน หากเป็นอาคารหรือถนน ควรใช้มาตราส่วนย่อเพื่อให้สามารถแสดงแปลนทั้งหมดได้

2.4.1.2 เหมาะสมกับพื้นที่กระดาษแบบเขียน การเลือกมาตราส่วนต้องสัมพันธ์กับขนาดของกระดาษ หากเลือกมาตราส่วนใหญ่เกินไป อาจทำให้แบบเขียนไม่สามารถใส่รายละเอียดทั้งหมดได้ ในขณะที่มาตราส่วนเล็กเกินไป อาจทำให้ข้อมูลบางส่วนหายไปหรืออ่านยาก

2.4.1.2 ความละเอียดของรายละเอียดในแบบเขียน แบบที่มีรายละเอียดซับซ้อน เช่น งานเครื่องกลที่มีพื้นผิวหรือระบบท่อขนาดเล็ก ควรใช้มาตราส่วนขยายเพื่อให้สามารถมองเห็นทุกรายละเอียด ในขณะที่แบบแปลนอาคาร อาจใช้มาตราส่วนย่อเพื่อแสดงโครงสร้างโดยรวม

2.4.1.3 มาตรฐานที่ใช้ในงานเขียนแบบ ควรอ้างอิงมาตรฐานสากล เช่น ISO 5455 ซึ่งกำหนดแนวทางการใช้มาตราส่วนในงานเขียนแบบ เพื่อให้ผู้อ่านแบบทุกคนเข้าใจตรงกัน

2.4.1.4 ตัวอย่างการเลือกใช้มาตราส่วน การเขียนแบบแปลนบ้านชั้นเดียว มักใช้มาตราส่วน 1:100 เพื่อให้สามารถใส่รายละเอียดทุกห้องได้ในหน้าเดียว หรือการเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกล เช่น เกียร์ขนาดเล็ก อาจใช้มาตราส่วน 5:1 เพื่อขยายให้เห็นรายละเอียดของฟันเฟือง

การเลือกใช้มาตราส่วนอย่างเหมาะสมจึงเป็นทักษะสำคัญที่นักเขียนแบบต้องเข้าใจ เพราะส่งผลโดยตรงต่อความถูกต้องของงานออกแบบ การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ออกแบบและผู้ผลิต รวมถึงการสร้างมาตรฐานที่ทำให้ทุกฝ่ายเข้าใจแบบเขียนได้ตรงกัน การฝึกฝนการใช้มาตราส่วนและทำความเข้าใจในหลักการเลือกใช้งาน จะช่วยให้งานเขียนแบบมีประสิทธิภาพและมีอาชีพยิ่งขึ้น

2.5 บทสรุป

ในงานเขียนแบบจะต้องประกอบด้วยเส้นต่างๆ หลายชนิด เพื่อชี้ให้เห็นถึงรายละเอียดของแบบงาน ซึ่งการเลือกใช้งานเส้นแต่ละเส้นก็จะขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และรายละเอียดของงานที่นำมาเขียนแบบ และเพื่อให้แบบงานเป็นไปตามมาตรฐาน การเขียนแต่ละเส้นต้องมีความสม่ำเสมอ สะอาด และสามารถมองเห็นความแตกต่างของแต่ละเส้นได้อย่างชัดเจน และเนื่องจากขนาดของแบบงานที่นำมาเขียนนั้น บางชิ้นงานอาจมีขนาดเล็กเกินไปหรือใหญ่เกินไป ดังนั้น เราจึงต้องนำมาตราส่วนมาใช้ในการจัดวางภาพ เพื่อให้สามารถเขียนแบบออกมาได้อย่างเหมาะสมกับขนาดของพื้นที่กระดาษ

คำถามทบทวน

1. จงบอกความหมายของมาตราส่วน
2. จงบอกความสำคัญของมาตราส่วน
3. เส้นชนิดใดใช้สำหรับเขียนเส้นกรอบรูป
4. เส้นชนิดใดใช้สำหรับกำหนดขนาดของชิ้นงาน
5. เส้นชนิดใดใช้สำหรับเขียนเพื่อแสดงถึงในส่วนที่มองไม่เห็น
6. เส้นชนิดใดใช้สำหรับเขียนแสดงการร่นระยะ
7. เส้นชนิดใดใช้เขียนเพื่อแสดงแนวตัด
8. เส้นชนิดใดใช้ในการแสดงแนวกึ่งกลางของชิ้นงาน

เอกสารอ้างอิง

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2561). **เขียนแบบเทคนิค**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อำนาจ ทองแสน. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., Dygdon, J. T., Novak, J. E., & Lockhart, S. (2009). **Technical Drawing (13th ed.)**. Pearson Education.

แผนบริหารการสอนบทที่ 3

ภาพในงานเขียนแบบ

1. ชนิดของภาพสามมิติ
2. ภาพฉาย
3. ภาพตัด

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว ผู้เรียนควรมีความรู้และทักษะดังนี้

1. ระบุประเภทของภาพในงานเขียนแบบ เช่น ภาพฉาย ภาพตัด และภาพสามมิติ ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายความแตกต่างระหว่างภาพฉายมุมที่หนึ่ง (First Angle Projection) และภาพฉายมุมที่สาม (Third Angle Projection)
3. เลือกใช้ประเภทของภาพฉายหรือภาพตัดให้เหมาะสมกับลักษณะงานเขียนแบบ
4. วาดภาพฉายสามด้าน (ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน) จากชิ้นงานตัวอย่างได้อย่างแม่นยำ
5. จัดวางตำแหน่งของภาพฉายในงานเขียนแบบตามมาตรฐาน ISO ได้อย่างถูกต้อง
6. สร้างภาพตัด (Section View) โดยแสดงรายละเอียดภายในของชิ้นงานอย่างชัดเจน
7. วิเคราะห์ภาพสามมิติแล้วแปลงเป็นภาพฉายสองมิติได้อย่างถูกต้อง

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. การสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching)
 - เปิดโปรแกรม AutoCAD และสาธิตวิธีการสร้าง ภาพฉายสามด้าน (ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน) โดยใช้ตัวอย่างชิ้นงานง่าย ๆ เช่น กล่องสี่เหลี่ยม หรือท่อทรงกระบอก
 - อธิบายวิธีการกำหนดมุมฉายแบบ First Angle และ Third Angle พร้อมเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน
2. การสอนแบบปฏิบัติ (Hands-on Learning)
 - แจกชิ้นงานตัวอย่าง (เช่น บล็อกไม้หรือโมเดลสามมิติ) ให้นักศึกษา
 - ให้นักศึกษาฝึกวาด ภาพตัด (Section View) โดยสมมติว่าผ้าโมเดลตามระนาบต่าง ๆ เพื่อแสดงรายละเอียดภายใน จากนั้นนำแบบที่ได้มาเปรียบเทียบกับเพื่อนร่วมกลุ่ม

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟล์ตัวอย่างภาพถ่ายและภาพตัด (DWG/PDF)

- เตรียมไฟล์งานเขียนแบบจาก AutoCAD ที่แสดง ภาพถ่ายสามด้าน (Front, Side, Top) และ ภาพตัด (Section View) ของชิ้นงานจริง เช่น เฟือง หรือวัตถุเรขาคณิต
- นักศึกษาสามารถเปิดไฟล์และทดลองชมดูรายละเอียด เพื่อเข้าใจการจัดวางภาพและการแสดง รายละเอียดภายในของชิ้นงาน

2. โมเดลสามมิติ (Physical Models)

- นำโมเดลวัตถุจริง เช่น บล็อกไม้ ก้อนสีเหลี่ยม ท่อทรงกระบอก หรือโมเดลเครื่องกลขนาดเล็ก เพื่อให้ นักศึกษาได้จับและหมุนดูมุมต่าง ๆ
- ใช้โมเดลเหล่านี้เป็นตัวอย่างให้นักศึกษาแปลงจาก ภาพสามมิติ ไปเป็น ภาพถ่ายสองมิติ เพื่อให้เกิด ความเข้าใจเชิงรูปธรรมและเสริมทักษะการมองภาพ

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 3

ภาพในงานเขียนแบบ

ภาพที่ใช้ในงานเขียนแบบจะเป็นภาพ 3 มิติ (Pictorial View) ที่แสดงลักษณะรูปร่างของชิ้นงานครบทั้ง 3 ด้านในภาพเดียวกัน โดยประกอบด้วยแกนของภาพ 3 แกน ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูง ซึ่งในแต่ละแกน จะทำมุมซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้อ่านแบบสามารถมองเห็นลักษณะรูปร่างของภาพเหมือนเห็นวัตถุจริงๆ และภาพ 3 มิติ ยังมีความสำคัญต่อผู้ที่ต้องการฝึกเขียนแบบเบื้องต้นอีกด้วย

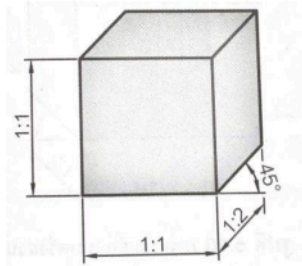
3.1 ชนิดของภาพสามมิติ

ภาพ 3 มิติที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. ภาพออบลิก (Oblique)
2. ภาพแอกโซโนเมตริก (Axonometric)
3. ภาพทัศนียภาพ (Perspective)

3.1.1 ภาพออบลิก (Oblique)

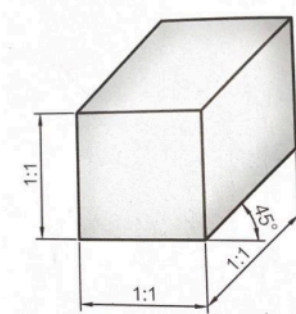
การเขียนภาพออบลิกเป็นการเขียนภาพ 3 มิติที่เอียงเฉพาะด้านข้างเท่านั้น ส่วนด้านหน้าจะเขียนขนาดเท่ากับขนาดจริงของชิ้นงาน โดยภาพออบลิกจะประกอบด้วยแกนทั้งหมด 3 แกน ได้แก่ 2 แกนที่ตั้งฉากกัน และแกนที่ 3 จะเอียงทำมุม 45° กับแนวนอน



ภาพที่ 3.1 ภาพออบลิก
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

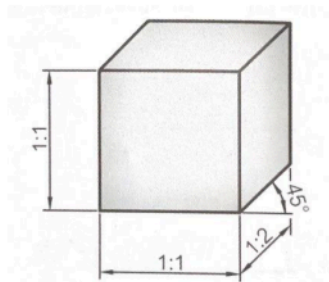
ภาพออบลิกแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

3.1.1.1 ภาพออบลิกแบบเต็มส่วน (Cavalier) เป็นภาพ 3 มิติที่มีมุมเอียง 45° และมีมาตราส่วนทั้ง 3 ด้านเท่ากัน



ภาพที่ 3.2 ภาพออบลิกแบบเต็มส่วน
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

3.1.1.2 ภาพออบลิกแบบครึ่งส่วน (Cabinet) เป็นภาพ 3 มิติที่มีมุมเอียง 45° และด้านลึกจะต้องลดลง 0.5 เท่าของความยาวจริง

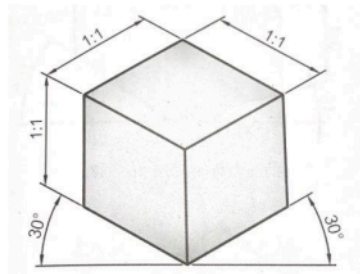


ภาพที่ 3.3 ภาพออบลิกแบบครึ่งส่วน
ที่มา อำนาจ ทองแสน. (2562)

3.1.2 ภาพเอกไซโนเมตริก (Axonometric)

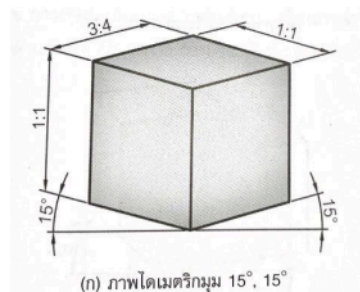
ภาพเอกไซโนเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

3.1.2.1 ภาพไอโซเมตริก (Isometric) เป็นภาพที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบทางวิศวกรรม ภาคเครื่องกล เนื่องจากสามารถเขียนได้ง่าย โดยแกนหลักของภาพชนิดนี้จะมีมุมเอียง 30° ทั้ง 2 ด้าน และมีขนาดมาตราส่วนของความยาวทุกด้านเท่ากับขนาดจริงของชิ้นงาน ทำให้ภาพมีขนาดใหญ่และใช้เนื้อที่ในการวางกระดาษมาก



ภาพที่ 3.4 ภาพไอโซเมตริก
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

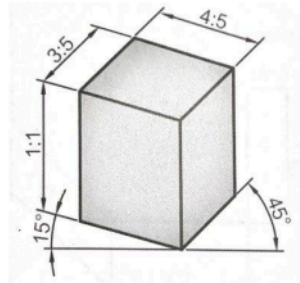
3.1.2.2 ภาพไดเมตริก (Dimetric) เป็นภาพ 3 มิติที่มีความสวยงามและมีลักษณะรูปร่างใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทำให้สามารถอ่านแบบได้ง่าย แต่ไม่นิยมนำมาใช้ในงานเขียนแบบ เพราะแกนหลักมีมุมเอียง 7° และ 42° ซึ่งก่อให้เกิดความยุ่งยากต่อการวัดขนาดและการเขียนแบบ



(ก) ภาพไดเมตริกมุม $15^\circ, 15^\circ$

ภาพที่ 3.5 ภาพไดเมตริก
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

3.1.2.3 ภาพไตรเมตริก (Trimetric) เป็นภาพ 3 มิติที่มีความสวยงามและมีลักษณะรูปร่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด สามารถอ่านภาพได้ง่าย แต่ไม่นิยมนำมาเขียน เนื่องจากขนาดมาตราส่วนของความยาวในแต่ละด้านไม่เท่ากัน โดยแกนหลักมีมุมเอียง 12° และ 23°

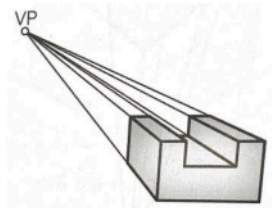


ภาพที่ 3.6 ภาพไตรเมตริก
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

3.1.3 ภาพทัศนียภาพ (Perspective)

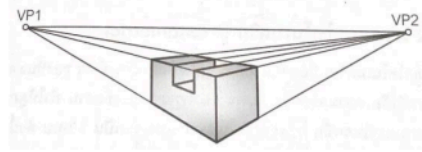
เป็นภาพของวัตถุที่เขียนขึ้นมาให้เสมือนจริงตามที่สายตามองเห็น โดยชิ้นงานที่อยู่ไกลจะมองเห็นภาพมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ เรียกว่า ส่วนลึกของภาพ 3 มิติ สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

3.1.3.1 แบบจุดรวมสายตาคจุดเดียว



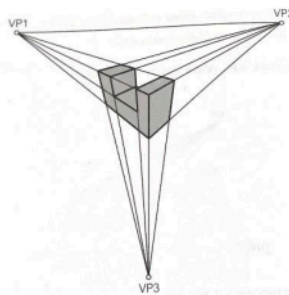
ภาพที่ 3.7 ภาพทัศนียภาพแบบจุดรวมสายตาคจุดเดียว
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

3.1.3.2 แบบจุดรวมสายตา 2 จุด



ภาพที่ 3.8 ภาพทัศนียภาพแบบจุดรวมสายตา 2 จุด
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

3.1.3.3 แบบจุดรวมสายตา 3 จุด

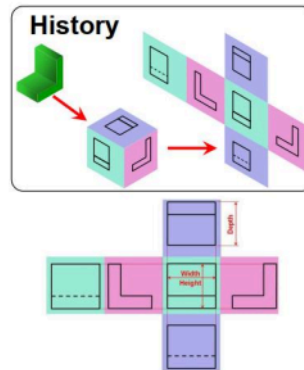


ภาพที่ 3.9 ภาพทัศนียภาพแบบจุดรวมสายตา 3 จุด
ที่มา อำนาจ ทองแสน (2562)

3.2 ภาพฉาย

ภาพฉาย หมายถึง ภาพที่แสดงขนาดหรือรูปร่างของชิ้นงานจริงจากภาพ 3 มิติ เป็นภาพ 2 มิติ โดยภาพที่มองจากชิ้นงานจริงจะไปปรากฏรูปทรงบนระนาบรับภาพ ทำให้มีทิศทางตั้งฉากกับชิ้นงาน จึงอาจมองได้ 6 ทิศทางที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน ประกอบไปด้วย ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า ภาพด้านหลัง และภาพด้านข้างทั้งซ้ายและขวา แต่ในแบบงานทั่วไปจะนิยมแสดงภาพฉายเพียง 3 ด้าน ได้แก่ ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า และภาพด้านข้าง ซึ่งทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมานั้น ก็สามารถแสดงรายละเอียดได้ชัดเจนเพียงพอแล้ว และการเกิดภาพฉายสามารถเกิดได้ใน 2 ลักษณะ คือ เกิดในลักษณะการเกิดเงา และเกิดในลักษณะการมองเห็นวัตถุ

- 1) เกิดในลักษณะการเกิดเงา คือ เมื่อแสงตกกระทบวัตถุแล้วเงาของวัตถุจะไปปรากฏยังฉากรับภาพ
- 2) เกิดในลักษณะการมองเห็นวัตถุ คือ เมื่อแสงตกกระทบวัตถุแล้วภาพของวัตถุสะท้อนเข้าตา จึงทำให้เราสามารถมองเห็นวัตถุนั้นได้ ซึ่งภาพที่ปรากฏจะมีตาของเราเป็นฉากรับภาพ



ภาพที่ 3.10 แบบจำลองภาพถ่าย
ที่มา พิเชฐ มิระแม (มปป)

3.2.1 กฎการฉายภาพ

- 1) ภาพถ่ายในแต่ละด้านจะมีชื่อเรียกตามทิศทางที่มองเห็นภาพนั้น
- 2) ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า ภาพด้านหลัง และภาพด้านข้างทั้งซ้ายและขวา จะมีความสูงเท่ากัน และถูกวางภาพในระดับเดียวกัน
- 3) ภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านล่าง จะมีความสูงเท่ากัน และถูกวางภาพอยู่ในแนวตั้งเดียวกัน
- 4) ภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านข้างทั้ง 2 ข้าง จะมีความหนาเท่ากัน และจะอยู่ในแนวเส้นฉายวงแหวนเดียวกัน
- 5) ภาพด้านหน้าต้องเป็นภาพที่แสดงรายละเอียดได้ชัดเจน
- 6) ในแบบงานทั่วไปจะนิยมแสดงภาพถ่ายเพียง 3 ด้าน ได้แก่ ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า และภาพด้านข้าง ซึ่งทั้ง 3 เนื่องจากทั้ง 3 ด้านนี้สามารถแสดงรายละเอียดได้ชัดเจนเพียงพอแล้ว

3.2.2 การมองภาพถ่ายมุมที่ 1

มุมที่ 1 คือ มุมที่เกิดขึ้นจากการแบ่งมุมรอบจุดศูนย์กลาง ทำให้ได้แกนภาพ 2 แกน ได้แก่ แกนตั้ง และแกนนอน และมุมในวงกลมจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน เรียกว่า จุดภาค (Quadrant) ภาพถ่ายมุมที่ 1 คือ ภาพถ่ายที่อ่านและเขียนจากการสมมติ การเกิดภาพถ่ายในมุมที่ 1 จึงเกิดจากการที่เรามองภาพถ่ายในลักษณะที่แสงตกกระทบวัตถุแล้วทำให้เกิดภาพด้านหลังวัตถุ โดยการวางวัตถุให้อยู่ในมุมที่ 1 และสมมติแกนของมุมนั้นให้เป็นฉาก

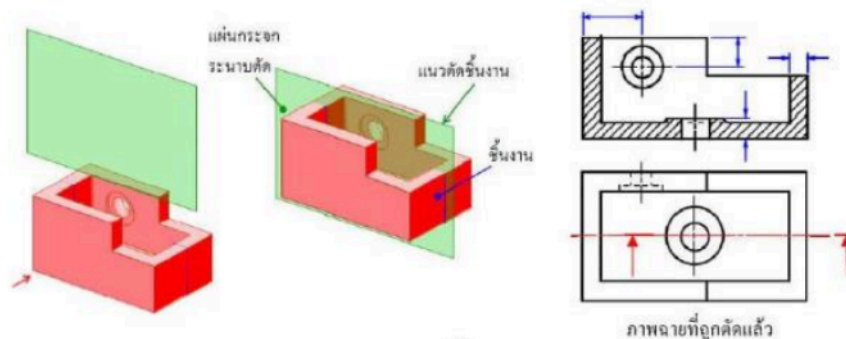
รับภาพ แล้วให้มีอีกฉากหนึ่งมารับด้านขวาของวัตถุ จะทำให้แสงเงาไปปรากฏบนฉากรับภาพทั้งสามฉาก และเมื่อเรานำฉากรับภาพทั้งสามมาจัดอยู่ในระนาบเดียวกัน ก็จะได้ภาพถ่ายทั้งสามด้าน ซึ่งจัดอยู่ในมาตรฐานสากลระบบยุโรป (ISO Method E)

3.2.3 การมองภาพถ่ายมุมที่ 3

ภาพถ่ายในมุมที่ 3 เป็นการเกิดภาพแบบธรรมชาติของการมองเห็น กล่าวคือ เมื่อแสงตกกระทบวัตถุแล้วให้เรานำฉากรับภาพไปกันไว้ด้านหน้าก่อนที่แสงดังกล่าวสะท้อนเข้าตาเราจึงจะทำให้เรามองเห็นภาพด้านนั้นๆ ของวัตถุ ดังนั้น เราจึงต้องอ่านภาพแบบเวียนขวา

3.3 ภาพตัด

ภาพตัด คือ ภาพที่เขียนขึ้นมาเพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นงาน ทำให้ง่ายและสะดวกในการผลิตชิ้นงาน โดยการเขียนภาพตัดจะมีแนวตัดระนาบเดียวหรือหลายระนาบก็ได้ ซึ่งเรียกแนวตัดนี้ว่า ระนาบตัด และพื้นที่ของผิวของที่ถูกตัดจะเห็นเป็นเส้นลายตัด กล่าวคือ จะต้องเขียนเส้นแสดงแนวตัดโดยที่ปลายเส้นมีหัวลูกศรกำกับไว้ พร้อมด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เขียนอยู่ ส่วนพื้นที่ชิ้นงานที่ถูกตัดจะต้องเขียนเส้นลายตัดที่มีลักษณะเป็นเส้นเต็ม บางโดยมีมุมเอียง 45° กับแนวระดับ โดยที่มีระยะห่างระหว่างเส้นเท่ากันอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่หน้าตัด นอกจากนี้การเขียนภาพตัดยังช่วยให้เราสามารถมองเห็นรายละเอียดภายในของงานที่มีความสลับซับซ้อน เนื่องจากการมองจากภาพถ่ายเพียงอย่างเดียวไม่สามารถบอกขนาดของรายละเอียดภายในชิ้นงานได้



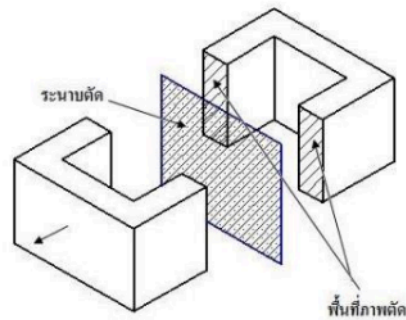
ภาพที่ 3.11 แบบจำลองภาพตัด
ที่มา Rangsan Jangsicha (2555)

3.3.1 กฎการเขียนภาพตัด

- 1) เส้นแสดงแนวตัดต้องเขียนด้วยเส้นศูนย์กลางหนา ซึ่งมีความหนาเท่ากับเส้นขอบรูป โดยเขียนไว้ที่ขอบของชิ้นงานทั้ง 2 ด้าน และเขียนหัวลูกศรไว้ที่ปลายเส้นศูนย์กลางหนา โดยเส้นหัวลูกศรให้เขียนด้วยเส้นเต็มหนาลากออกจากหัวลูกศรประมาณ 5 มิลลิเมตร และหัวลูกศรต้องมีทิศทางที่มองเห็นผิวหน้าตัดของชิ้นงาน และเขียนตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่กำกับกับเส้นแนวตัด โดยให้มีความสูง 5 มิลลิเมตร
- 2) ภาพด้านที่เขียนแบบภาพตัด ต้องเป็นไปตามทิศทางของหัวลูกศรกำกับเส้นแนวตัด และภาพด้านที่ถูกตัดจะต้องเป็นภาพด้านข้าง และด้านล่างของภาพตัดต้องเขียนชื่อของภาพตัดกำกับไว้ตามตัวอักษรกำกับเส้นแนวตัด
- 3) เส้นลายตัดต้องเขียนด้วยเส้นเต็มบางที่ทำมุมเอียง 45° กับเส้นขอบรูป และระยะห่างของเส้นลายตัดต้องเท่ากัน
- 4) หากเป็นชิ้นงานชิ้นเดียวกัน ต้องเขียนเส้นลายตัดไปในทิศทางเดียวกัน และระยะห่างของเส้นลายตัดต้องเท่ากัน
- 5) หากชิ้นงานประกอบกันอยู่ และมีพื้นที่ถูกตัดมากกว่า 1 ชิ้น จะต้องเขียนเส้นลายตัดสลับทิศทางกัน และมีระยะห่างของเส้นลายตัดต่างกัน
- 6) ชิ้นงานที่มีหน้าตัดบางหรือแคบ ให้ระบายดำเต็มพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน
- 7) สำหรับพื้นผิวชิ้นงานขนาดใหญ่ ให้เขียนเส้นลายตัดเฉพาะของของชิ้นงาน
- 8) หลีกเลี่ยงการเขียนเส้นประที่ภาพตัด
- 9) ไม่ต้องเส้นเส้นหลายตัดที่ขึ้นส่วนของมาตรฐาน เช่น เพลลา สลัก สกรู
- 10) ในการเขียนภาพตัดครึ่ง พื้นผิวของชิ้นงานที่ถูกตัดครึ่งเพื่อแสดงรายละเอียดภายใน จะต้องเขียนไว้ได้เส้นผ่านศูนย์กลาง ส่วนผิวนอกจะต้องเขียนไว้บนเส้นผ่านศูนย์กลาง
- 11) ในการเขียนภาพตัดครึ่ง พื้นผิวของชิ้นงานที่ถูกตัดครึ่งเพื่อแสดงรายละเอียดภายใน จะต้องเขียนไว้ด้านขวาของเส้นผ่านศูนย์กลาง ส่วนผิวนอกจะต้องเขียนไว้ด้านซ้ายของเส้นผ่านศูนย์กลาง
- 12) เพื่อให้ชิ้นงานมีรูปทรงสมมาตรกัน ให้เขียนภาพตัดเพียงส่วนเดียว แล้วขีดเส้นขนานสั้นๆ ไว้ที่เส้นผ่านศูนย์กลางของทั้งสองด้าน

3.3.2 ชนิดของภาพตัด

3.3.2.1 ภาพตัดเต็ม (Full Section) เป็นภาพที่จะต้องแสดงรายละเอียดภายในให้เต็มหน้าชิ้นงาน หรือเหมือนการผ่าแบ่งครึ่งชิ้นงานให้แยกออกจากกัน

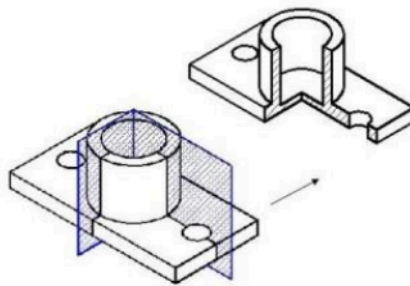


ภาพที่ 3.12 แบบจำลองภาพตัดเต็ม

ที่มา Rangsan Jangsicha (2555)

3.3.2.2 ภาพตัดครึ่ง (Half Section)

เป็นภาพที่จะต้องตัดวัตถุออก 1 ใน 4 ส่วนของภาพ โดยส่วนมากภาพตัดนี้จะใช้ตัดวัตถุที่สมมาตรกัน เพื่อให้เราสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยจะต้องตัดแยกตามเส้นศูนย์กลาง ส่วนที่ไม่ได้ถูกตัด เราจะเขียนเป็นภาพปกติ ไม่ใช่เส้นประตัดครึ่ง

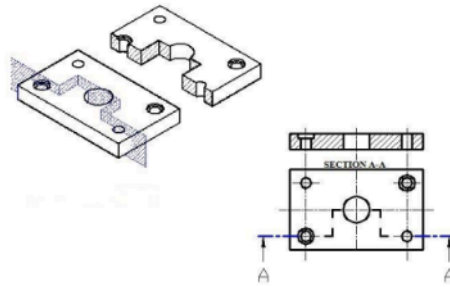


ภาพที่ 3.13 แบบจำลองภาพตัดครึ่ง

ที่มา Rangsan Jangsicha (2555)

3.3.2.3 ภาพตัดแบบออฟเซท (Offset Section)

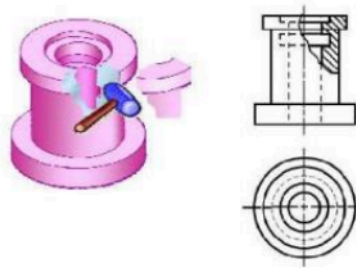
เป็นการตัดภาพที่นอกเหนือจากการตัดเป็นเส้นตรง เนื่องจากบางชิ้นงานหากตัดเป็นเส้นตรงจะไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้ครบถ้วนชัดเจนทั้งหมด โดยจะต้องหักแนวเส้นตัดไปตามแนวของชิ้นงานที่ต้องการแสดงรายละเอียด ซึ่งเราสามารถนำรายละเอียดของชิ้นงานมาแสดงไว้บนภาพเดียวกันได้ การตัดแบบนี้จึงสามารถช่วยให้เราแสดงรายละเอียดได้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 3.14 แบบจำลองภาพตัดแบบออฟเซท
ที่มา Rangsan Jangsicha (2555)

3.3.2.4 ภาพตัดเฉพาะส่วน (Partial Section)

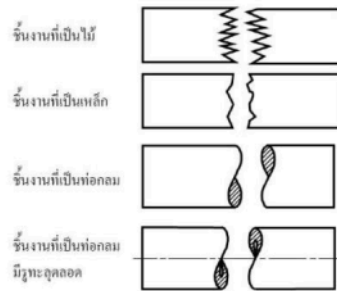
เป็นภาพที่ตัดเพื่อแสดงรายละเอียดลักษณะรูปร่างที่อยู่ภายในชิ้นงานเฉพาะ โดยการเขียนภาพตัดชนิดนี้สามารถทำได้โดยการเขียนเส้นมือเปล่าเฉพาะบริเวณที่เราต้องการแสดงรายละเอียด



ภาพที่ 3.15 แบบจำลองภาพตัดเฉพาะส่วน
ที่มา Rangsan Jangsicha (2555)

3.3.2.5 ภาพตัดย่อส่วน (Conventional Section)

เป็นภาพที่ใช้สำหรับวัตถุที่มีรูปร่างยาวมากๆ ไม่สามารถเขียนแบบลงบนกระดาษที่มีพื้นที่จำกัดได้ เราจึงต้องใช้การตัดย่อส่วนเฉพาะความยาว โดยที่หน้าตัดและมาตราส่วนของงานยังคงเดิมมาใช้ในการเขียนแบบ ซึ่งการเขียนแบบโดยใช้การตัดย่อรูปก็จะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามลักษณะของวัตถุนั้นๆ



ภาพที่ 3.16 แบบจำลองภาพตัดย่อส่วน
ที่มา Rangsan Jangsicha (2555)

3.4 บทสรุป

ภาพที่ใช้ในงานเขียนแบบจะเป็นภาพ 3 มิติ ที่แสดงลักษณะรูปร่างของชิ้นงานครบทั้ง 3 ด้านในภาพเดียวกัน โดยแกนของภาพ 3 แกน จะทำมุมซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้อ่านแบบสามารถมองเห็นลักษณะรูปร่างของภาพเหมือนเห็นวัตถุจริงๆ โดยภาพ 3 มิติที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ภาพออบลิก ภาพแอกโซโนเมตริก และภาพทัศนียภาพ อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนแบบจะต้องเป็นผู้พิจารณาว่าแบบงานนั้นควรจะวางภาพลงในด้านใดจึงจะเหมาะสม เพื่อความสะดวกและรวดเร็วของงาน

ภาพฉาย เป็นภาพที่แสดงขนาดหรือรูปร่างของชิ้นงานจริงจากภาพ 3 มิติ เป็นภาพ 2 มิติ และมีทิศทางตั้งฉากกับหน้างาน จึงทำให้มองเห็นได้ 6 ทิศทางที่ตั้งฉากกัน ประกอบไปด้วย ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า ภาพด้านหลัง และภาพด้านข้างทั้งซ้ายและขวา โดยทั่วไปจะนิยมแสดงภาพฉายเพียง 3 ด้าน ได้แก่ ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า และภาพด้านข้าง เพราะสามารถแสดงรายละเอียดได้ชัดเจนพอแล้ว และการเกิดภาพฉายสามารถเกิดได้ใน 2 ลักษณะ คือ เกิดในลักษณะการเกิดเงา และเกิดในลักษณะการมองเห็นวัตถุ

ภาพตัด เป็นภาพที่เขียนขึ้นมาเพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นงาน ช่วยให้เราสามารถมองเห็นรายละเอียดภายในของงานที่มีความสลับซับซ้อน ทำให้ง่ายและสะดวกในการผลิตชิ้นงาน โดยการเขียนภาพตัดจะมีแนวตัดระนาบเดียวหรือหลายระนาบก็ได้ ซึ่งเรียกแนวตัดนี้ว่า ระนาบตัด และพื้นที่ช่องผิวของที่ถูกตัดจะเห็นเป็นเส้นลายตัด ซึ่งการเขียนภาพตัดสามารถแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ได้แก่ ภาพตัดเต็ม ภาพตัดครึ่ง ภาพตัดแบบออฟเซต ภาพตัดเฉพาะส่วน และภาพตัดย่อส่วน

คำถามทบทวน

1. ภาพ 3 มิติ มีกี่ชนิด
2. จงอธิบายภาพ 3 มิติ แต่ละชนิด
3. ภาพ 3 มิติ ชนิดใด เป็นภาพที่เขียนขึ้นเพื่อให้มีความเสมือนจริงตามที่สายตามองเห็น
4. จงบอกความหมายของภาพฉาย
5. จงบอกความหมายของภาพตัด
6. จงบอกความสำคัญของภาพตัด

เอกสารอ้างอิง

- ไทรทอง เรืองจำรัส. (2561). **เขียนแบบเทคนิค**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อำนาจ ทองแสน. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิเชษฐ มีมะแม. (มปป). “**การเขียนภาพฉาย**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://eit.bsru.ac.th/wp-content/uploads/2021/09/f สืบค้น 21 มีนาคม 2567>.
- Lms.npru.ac.th. (มปป). “**บทที่ 4 การเขียนแบบผ่าหรือภาพตัด**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://courseware.npru.ac.th/admin/files/20190107150824_28692924220c7bbf5cca26c3cef76839.pdf สืบค้น 21 มีนาคม 2567.
- Rangsan Jangsicha. (2 5 5 5). “**การเขียนแบบภาพตัด**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://rangsan2012.blogspot.com/p/blog-page_2620.html สืบค้น 21 มีนาคม 2567.

แผนบริหารการสอนบทที่ 4

สัญลักษณ์และเส้นบอกขนาด

1. หลักการกำหนดเส้นบอกขนาดตามมาตรฐานสากล
2. สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานอุตสาหกรรม
3. หลักการกำหนดเส้นบอกขนาดที่ถูกต้อง
4. การใช้สัญลักษณ์ร่วมกับเส้นบอกขนาด
5. ข้อผิดพลาดที่ควรหลีกเลี่ยงในการกำหนดเส้นบอกขนาด

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ระบุประเภทของสัญลักษณ์และเส้นบอกขนาดที่ใช้ในงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายความหมายและหน้าที่ของสัญลักษณ์มาตรฐาน เช่น สัญลักษณ์งานเชื่อม พื้นผิว และเกลียว
3. เลือกใช้เส้นบอกขนาดและสัญลักษณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของงานเขียนแบบ
4. กำหนดขนาดและระยะห่างของเส้นบอกขนาดให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น ISO และ ANSI
5. วาดเส้นบอกขนาดในงานเขียนแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้อย่างแม่นยำ
6. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการบอกขนาด เช่น การบอกขนาดเชิงเส้นและเชิงมุม

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. การสอนแบบอธิบายและสาธิต (Lecture & Demonstration):
 - อธิบายความหมายของ เส้นบอกขนาดและสัญลักษณ์มาตรฐาน ที่ใช้ในงานเขียนแบบ
 - สาธิตวิธีการใส่ เส้นบอกขนาด และ สัญลักษณ์ต่าง ๆ
2. การสอนแบบสาธิต (Demonstration)
 - ชี้ให้เห็นการใช้มาตรฐาน เช่น การกำหนดขนาด เส้นสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานสากล

สื่อการเรียนการสอน

1. ตารางสัญลักษณ์มาตรฐานและเส้นบอกขนาด (Infographic/Handout):
 - จัดทำ ตารางสรุป สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในงานเขียนแบบ เช่น เส้นศูนย์กลาง และตัวอย่างการใช้เส้นบอกขนาดที่ถูกต้องตามมาตรฐาน
 - ไฟล์ตัวอย่างงานเขียนแบบที่มีเส้นบอกขนาดและสัญลักษณ์ (DWG/PDF):

- ไฟล์ PDF ที่มีตัวอย่างงานเขียนแบบที่กำหนดเส้นบอกขนาดและสัญลักษณ์ไว้อย่างครบถ้วนให้นักศึกษา
เปิดดูตัวอย่างและวิเคราะห์การกำหนดขนาด จากนั้นฝึกทำตามเพื่อเสริมทักษะการใช้เส้นบอกขนาดและ
สัญลักษณ์ให้ถูกต้อง

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4 สัญลักษณ์และเส้นบอกขนาด

4.1 หลักการกำหนดเส้นบอกขนาดตามมาตรฐานสากล

ในการเขียนแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม การกำหนดเส้นบอกขนาดถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ออกแบบ วิศวกร และผู้ผลิตเป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำ เส้นบอกขนาดที่ดีจะต้องมีความชัดเจน ไม่ซับซ้อน และสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างตรงไปตรงมาเพื่อลดข้อผิดพลาดในการตีความ ดังนั้น มาตรฐานสากล เช่น ISO 129 และ ANSI Y14.5 จึงถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้การกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ยอมรับทั่วโลก

4.1.1 ความสำคัญของเส้นบอกขนาด

เส้นบอกขนาดเป็นตัวกำหนดค่าทางเรขาคณิตของวัตถุ เช่น ความยาว ความกว้าง ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง และมุมต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้ช่างเทคนิคหรือวิศวกรสามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงกับความต้องการของผู้ออกแบบ หากไม่มีการกำหนดขนาดที่ถูกต้อง อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาเรื่องความพอดีหรือความแข็งแรง

4.1.2 มาตรฐานการกำหนดเส้นบอกขนาด

4.1.2.1 ISO 129 (มาตรฐานสากลเกี่ยวกับเส้นบอกขนาด) ISO 129 เป็นมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในยุโรปและประเทศอื่น ๆ ที่ยึดหลักมาตรฐานสากล กำหนดแนวทางในการวางเส้นบอกขนาดให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีหลักเกณฑ์สำคัญดังนี้

- 1) เส้นบอกขนาดต้องวางไว้นอกตัววัตถุเสมอ เพื่อป้องกันการรบกวนรายละเอียดของแบบ
- 2) ตัวเลขขนาดต้องอยู่เหนือเส้นบอกขนาดและอ่านจากด้านล่างหรือด้านขวาของกระดาษเท่านั้น
- 3) หลีกเลี่ยงการซ้อนทับเส้นบอกขนาดกันเอง เพื่อให้สามารถอ่านได้ง่าย

4.1.2.2 ANSI Y14.5 (มาตรฐานอเมริกันเกี่ยวกับ GD&T) ANSI Y14.5 เป็นมาตรฐานที่ใช้ในสหรัฐอเมริกาและเน้นเรื่อง Geometric Dimensioning and Tolerancing (GD&T) ซึ่งเป็นการกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนของชิ้นงาน โดยมีแนวทางที่สำคัญดังนี้

- 1) การใช้สัญลักษณ์ GD&T แทนการบอกขนาดแบบเดิม เพื่อให้เข้าใจง่ายและลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาด
- 2) การกำหนด Datum (จุดอ้างอิง) เพื่อใช้เป็นหลักในการวัดค่าต่าง ๆ อย่างแม่นยำ
- 3) การกำหนดขนาดโดยใช้ Tolerance เพื่อให้สามารถผลิตชิ้นงานที่มีความคลาดเคลื่อนตามที่ยอมรับได้

4.2 สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานอุตสาหกรรม

สัญลักษณ์ หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แทนการเขียนบอกลักษณะของงานที่เขียนลงไปในรูปแบบ เพื่อให้งานมีรายละเอียดที่ชัดเจน โดยที่ไม่ต้องเขียนคำอธิบายลงไปในงานก็สามารถทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันได้ ซึ่งสัญลักษณ์เบื้องต้นที่ถูกนำมาใช้ในงานเขียนแบบ

4.2.1 เส้นบอกขนาด

แบบภาพประกอบด้วยเส้นชนิดต่างๆ เพื่อให้ได้รูปที่ผู้เขียนแบบต้องการ ผู้เขียนแบบจะต้องเรียนรู้ลักษณะของเส้น โดยเส้นจะต้องสะอาด ทึบ มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้น และต้องแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของเส้นหนากับเส้นบางได้อย่างชัดเจน

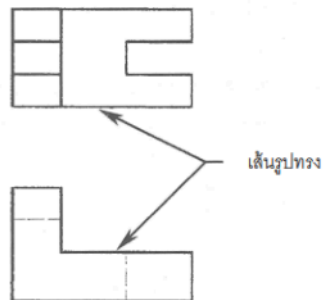
4.2.1.1 เส้นร่างแบบ เป็นเส้นร่างบางๆ ที่ใช้ในการร่างรูปทรงของวัตถุที่ต้องการผลิต โดยเส้นจะต้องมีน้ำหนักเบา และสามารถลบได้ง่าย

ภาพที่ 4.1 เส้นร่างแบบ
ที่มา พงศ์วิทย์ วุฒิวริยะ (มปป)

4.2.1.2 เส้นขอบหรือเส้นกรอบ เป็นเส้นที่แสดงกรอบรูป เพื่อกำหนดให้เห็นขอบเขตที่จะเขียนรูปให้อยู่ในกรอบที่กำหนด โดยเส้นกรอบจะเป็นเส้นที่มีความหนาและหนักมาก

ภาพที่ 4.2 เส้นขอบหรือเส้นกรอบ
ที่มา พงศ์วิทย์ วุฒิวริยะ (มปป)

4.2.1.3 เส้นรูปทรงหรือเส้นรูปวัตถุ เป็นเส้นหนักแต่ไม่หนักเท่าเส้นกรอบและมีความหนาว่าเส้นกรอบ ใช้แสดงรูปทรงของแบบที่ต้องการผลิต โดยเส้นดังกล่าวควรมีน้ำหนักเท่ากันตลอดทั้งเส้น และควรมีความหนา 0.25 มิลลิเมตร



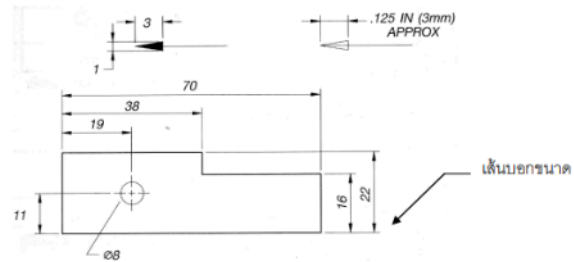
ภาพที่ 4.3 เส้นรูปทรงหรือเส้นรูปวัตถุ
ที่มา อนุศักดิ์ ฉิ่งไพศาล (2547)

4.2.1.4 เส้นบอกขนาด เป็นเส้นที่หนักปานกลาง หนักกว่าเส้นร่างแต่น้อยกว่าเส้นรูป ใช้ในการบอกขนาดความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนาของรูปทรง โดยมีหลักในการเขียน ดังนี้

1) เส้นบอกขนาดจะต้องขนานกับเส้นรูป มีความยาวเท่ากับขนาดของชิ้นงาน ปลายทั้งสองข้างต้องใส่หัวลูกศร ขนาดของลูกศรที่ใช้ควรมีความยาว 3 มิลลิเมตร และหัวลูกศรควรมีความหนา 1 มิลลิเมตร

2) เส้นบอกขนาดจะต้องลากยาวติดต่อกัน และมีตัวเลขบอกขนาดอยู่ตรงกลางเหนือเส้น

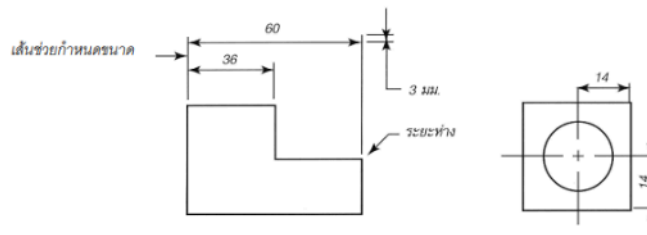
- 3) เส้นบอกขนาดเส้นแรกต้องอยู่ห่างจากเส้นรูปไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ถ้ามีการบอกขนาดซ้อนกัน 2 เส้น เส้นที่ 2 จะต้องห่างจากเส้นแรกอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร
- 4) เส้นบอกขนาดจะต้องเขียนร่วมกับเส้นกำหนดขนาดเสมอ



ภาพที่ 4.4 เส้นบอกขนาด
ที่มา อนุศักดิ์ ฉินไพศาล (2547)

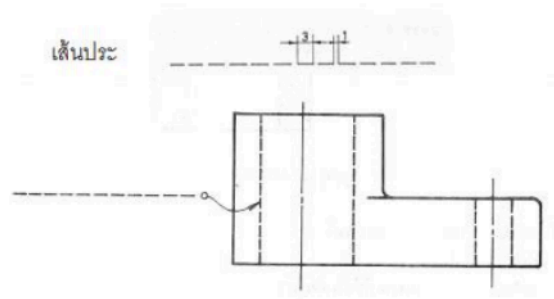
4.2.1.5 เส้นต่อหรือเส้นช่วยกำหนดขนาด เป็นเส้นหน้าปานกลาง หนักกว่าเส้นร่างแต่น้อยกว่าเส้นรูป โดยมีหลักการเขียน ดังนี้

- 1) เป็นเส้นที่ลากต่อออกมาจากเส้นรูปของแบบ โดยที่ต้องมีระยะห่างประมาณ 1-2 มิลลิเมตร และลากยาวเลยหัวลูกศรไปประมาณ 3 มิลลิเมตร
- 2) ไม่ควรลากเส้นช่วยกำหนดขนาดจากภาพถ่ายด้านหนึ่งข้ามไปยังภาพถ่ายอีกด้านหนึ่ง



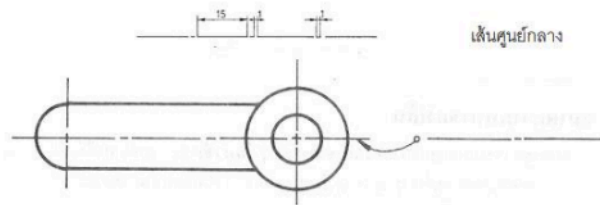
ภาพที่ 4.5 เส้นต่อหรือเส้นช่วยกำหนดขนาด
ที่มา อนุศักดิ์ ฉินไพศาล (2547)

4.2.1.6 เส้นประหรือเส้นไขปลาก เป็นเส้นที่แสดงวัตถุในส่วนที่ถูกบดบัง หรืออยู่ด้านหลังทำให้มองไม่เห็น โดยเส้นประจะเป็นเส้นเต็มบาง มีลักษณะเป็นเส้นสั้นๆ แต่ละเส้นจะมีความยาว 3 มิลลิเมตร มีช่องว่างระหว่างเส้น 1 มิลลิเมตร สลับกันไป และเส้นประจะต้องเริ่มติดกับเส้นรูปวัตถุ และจบลงที่จุดสุดท้ายซึ่งสัมผัสกับเส้นวัตถุ



ภาพที่ 4.6 เส้นประหรือเส้นไขปลาก
ที่มา พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ (มปป)

4.2.1.7 เส้นศูนย์กลาง ใช้แสดงศูนย์กลางของวัตถุที่มีขนาดทั้งสองข้างสมดุลกัน เส้นศูนย์กลางควรเริ่มต้นและสิ้นสุดลง ด้วยเส้นยาว โดยที่ไม่ควรมีเส้นอื่นลากผ่านเส้นยาวและเส้นสั้นของเส้นศูนย์กลาง แต่ควรผ่านที่ช่องว่างระหว่างเส้นทั้งสอง



ภาพที่ 4.7 เส้นศูนย์กลาง
ที่มา พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ (มปป)

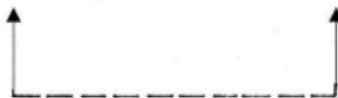
4.2.1.8 เส้นตัดหรือเส้นที่ใช้ในการแสดงแนวการผ่าวัตถุ โดยทั่วไปแล้วแบบงานจะไม่สามารถมองเห็นภายในของวัตถุได้ ผู้เขียนแบบจึงต้องแสดงส่วนภายในที่ไม่สามารถมองเห็นไว้ด้วย โดยเฉพาะส่วนภายในที่มองว่าซับซ้อน การแสดงว่าแบบหรือวัตถุนั้นถูกผ่าที่จุดใดบ้างจึงต้องแสดงด้วยเส้นตัด ซึ่งเป็นเส้นที่หนากว่าเส้นรูปทรง แต่เบากว่าเส้นกันขอบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) เส้นยาวทึบ 15-35 มิลลิเมตร เส้นสั้นยาว 3 มิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และต้องเว้นช่องว่างระหว่างเส้นประมาณ 1 มิลลิเมตร โดยที่ปลายทั้งสองข้างของเส้นจะหักเป็นมุมฉากซึ่งชี้ไปยังทิศทางที่วัตถุนั้นถูกผ่า และใส่หัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง



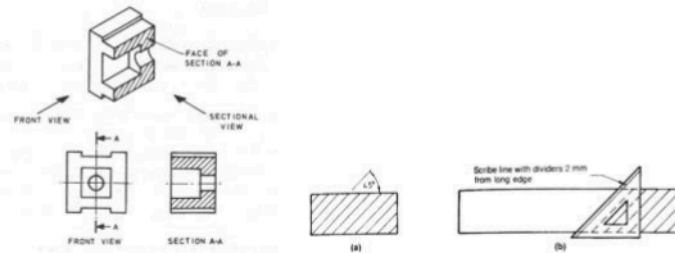
ภาพที่ 4.8 เส้นตัดหรือเส้นที่ใช้ในการแสดงแนวการผ่าวัตถุ (1)
ที่มา พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ (มปป)

2) เส้นชนิดนี้จะมีลักษณะเหมือนเส้นประ เป็นเส้นสั้นๆ ที่มีขนาดของเส้นยาว 6 มิลลิเมตร เว้นช่องว่างระหว่างเส้น 1 มิลลิเมตร โดยที่ปลายทั้งสองข้างของเส้นจะหักเป็นมุมฉากซึ่งชี้ไปยังทิศทางที่วัตถุนั้นถูกผ่า และใส่หัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง



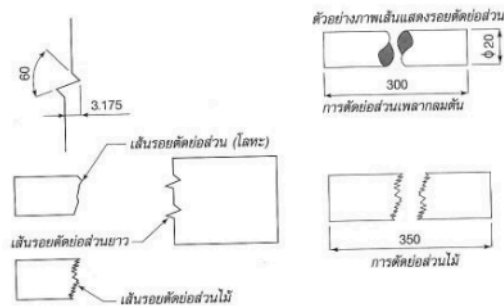
ภาพที่ 4.9 เส้นตัดหรือเส้นที่ใช้ในการแสดงแนวการผ่าวัตถุ (2)
ที่มา พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ (มปป)

4.2.1.9 เส้นแสดงหน้าตัดหรือเส้นแสดงผิวที่ถูกตัด เป็นเส้นเติมหนา ใช้แสดงเพื่อให้ทราบว่าผิวของวัตถุนั้นเป็นผิวภายใน เป็นผิวที่ถูกผ่าออกมา ยังสามารถเส้นชนิดของวัตถุได้ด้วย เส้นดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นเส้นยาวตลอด โดยต้องเขียนให้เอียงทำมุมของฉากสามเหลี่ยม และเมื่อเราเขียนเส้นแสดงผิวของวัตถุที่ถูกตัดในแบบเป็นมุมเท่าไร ก็ควรจะรักษามุมเดิมไว้ตลอด



ภาพที่ 4.10 เส้นแสดงหน้าตัดหรือเส้นแสดงผิวที่ถูกตัด
ที่มา อนุศักดิ์ ฉินไพศาล (2547)

4.2.1.10 เส้นย่อรูปหรือเส้นแสดงรอยตัดย่อส่วน เป็นเส้นที่ใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการเขียนรูปทั้งหมด ต้องการเขียนรูปเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุเท่านั้น



ภาพที่ 4.11 เส้นย่อรูปหรือเส้นแสดงรอยตัดย่อส่วน
ที่มา อนุศักดิ์ ฉินไพศาล (2547)

4.3 หลักการกำหนดเส้นบอกขนาดที่ถูกต้อง

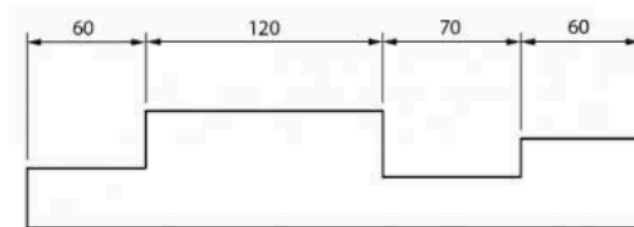
การกำหนดเส้นบอกขนาดที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญในการเขียนแบบ เพราะเป็นตัวกำหนดข้อมูลทางเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ ไม่ว่าจะเป็นขนาด ความกว้าง ความยาว หรือมุมของชิ้นงาน เส้นบอกขนาดที่ดีต้องสามารถอ่านได้ง่าย ไม่ซ้อนทับกัน และไม่ทำให้เกิดความสับสนในการตีความข้อมูล การปฏิบัติตามมาตรฐานที่ถูกต้องจะช่วยลดข้อผิดพลาดในการผลิตและทำให้งานออกแบบมีคุณภาพมากขึ้น

4.3.1 การวางเส้นบอกขนาด

เส้นบอกขนาดต้องมีระเบียบและอ่านได้ง่าย โดยควรวางเส้นบอกขนาดไว้นอกตัววัตถุ และไม่ทับซ้อนกับเส้นโครงสร้างของแบบเขียน หากมีเส้นบอกขนาดหลายระดับ ควรเรียงลำดับจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่ และเว้นระยะห่างระหว่างเส้นให้เหมาะสม (โดยทั่วไปจะอยู่ที่ 10 มม. จากตัววัตถุ) นอกจากนี้เส้นบอกขนาดควรขนานกับขนาดที่ต้องการกำหนดเสมอเพื่อให้สามารถอ่านค่าได้อย่างสะดวก

4.3.2 ประเภทของการบอกขนาด

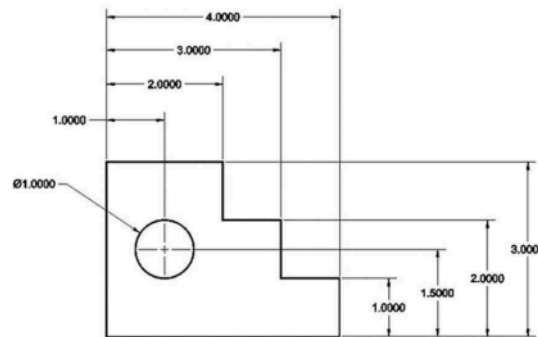
4.3.2.1 Chain Dimensioning (การบอกขนาดแบบต่อเนื่อง) เป็นการกำหนดขนาดที่เรียงต่อกันไปเรื่อย ๆ ซึ่งเหมาะกับงานที่ต้องการกำหนดขนาดของแต่ละส่วนอย่างต่อเนื่อง เช่น การเจาะรูที่มีระยะห่างเท่ากัน



ภาพที่ 4.12 การบอกขนาดแบบต่อเนื่อง

ที่มา <https://forum.librecad.org/Chain-Dimensioning-td5722852.html#a5722862>

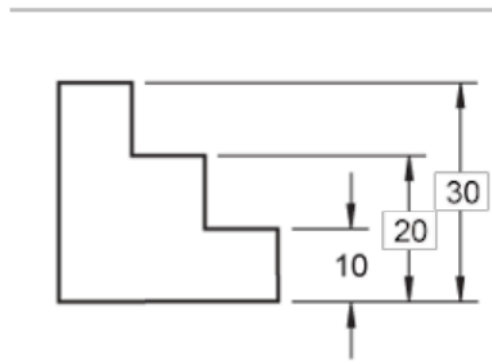
4.3.2.2 Baseline Dimensioning (การบอกขนาดจากเส้นฐานเดียวกัน) ทุกขนาดจะถูกกำหนดจากจุดอ้างอิงเดียวกัน วิธีนี้ช่วยลดข้อผิดพลาดจากการสะสมของความคลาดเคลื่อน และทำให้สามารถวัดขนาดได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 4.13 การบอกขนาดจากเส้นฐานเดียวกัน

ที่มา <https://www.thefabricator.com/thefabricator/article/cadcamsoftware/dimensioning-and-its-role-in-drafting-and-design>

4.3.2.3 Datum Dimensioning (การบอกขนาดโดยอ้างอิงจุดหลัก) ใช้เมื่อจำเป็นต้องอ้างอิงจากจุดอ้างอิงหลักเพื่อให้การผลิตแม่นยำยิ่งขึ้น เช่น งานเครื่องกลที่ต้องการให้ทุกส่วนสัมพันธ์กับจุดอ้างอิงเดียวกัน



ภาพที่ 4.14 การบอกขนาดโดยอ้างอิงจุดหลัก

ที่มา http://engineeringessentials.com/ege5/files/ege/dim/dim_page5d.htm

4.4 การใช้สัญลักษณ์ร่วมกับเส้นบอกขนาด

นอกจากเส้นบอกขนาดแล้ว สัญลักษณ์ต่าง ๆ ยังมีบทบาทสำคัญในการอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดและคุณสมบัติของชิ้นงาน เช่น

4.4.1 \varnothing (Diameter Symbol) ใช้ระบุเส้นผ่านศูนย์กลางของวัตถุทรงกลม

4.4.2 R (Radius Symbol) ใช้ระบุรัศมีของส่วนโค้งหรือวงกลม

4.4.3 \pm (Tolerance) ใช้กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดที่ยอมรับได้

4.4.4 M, L, S (Material Condition Symbols) ใช้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับวัสดุ

เช่น Maximum Material Condition (MMC)

4.5 ข้อผิดพลาดที่ควรหลีกเลี่ยงในการกำหนดเส้นบอกขนาด

ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการกำหนดเส้นบอกขนาดมักเกิดจากการวางตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง หรือการกำหนดขนาดที่ไม่เป็นไปตามหลักมาตรฐาน การกำหนดขนาดซ้ำซ้อน (Over-dimensioning) เป็นหนึ่งในปัญหาที่พบบ่อย ซึ่งอาจทำให้ผู้อ่านแบบเกิดความสับสน และทำให้กระบวนการผลิตยุ่งยากขึ้น นอกจากนี้ การกำหนดขนาดขาดหาย (Under-dimensioning) ก็เป็นอีกปัญหาที่อาจส่งผลให้ชิ้นงานขาดรายละเอียดสำคัญ และทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการผลิต การใช้เส้นบอกขนาดที่ตัดกันเอง หรือจัดเรียงไม่เป็นระเบียบ อาจทำให้แบบเขียนอ่านยากและทำให้ผู้ผลิตตีความผิดได้ ดังนั้น ควรจัดเรียงเส้นบอกขนาดให้เป็นระบบ หลีกเลี่ยงการซ้อนทับ และใช้มาตรฐานที่เหมาะสม เพื่อให้แบบเขียนมีความชัดเจนและลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดในการผลิต

4.6 บทสรุป

สัญลักษณ์ หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แทนการเขียนบอกลักษณะของงานที่เขียนลงไปในรูปแบบ เพื่อให้งานมีรายละเอียดที่ชัดเจน โดยที่ไม่ต้องเขียนคำอธิบายลงไปในรูปแบบงานก็สามารถทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันได้ หรือใช้บอกรายละเอียดลงในแบบงานสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรมของแต่ละสาขาวิชาชีพ ได้แก่ สัญลักษณ์งานเครื่องกล สัญลักษณ์งานเชื่อม และสัญลักษณ์งานเขียนแบบไฟฟ้า

เส้นชนิดต่างๆ เป็นแบบภาพประกอบด้วยเส้นชนิดต่างๆ เพื่อให้ได้รูปที่ผู้เขียนแบบต้องการ ผู้เขียนแบบจะต้องเรียนรู้ลักษณะของเส้น โดยเส้นจะต้องสะอาด ทึบ มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้น และต้องแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของเส้นหนากับเส้นบางได้อย่างชัดเจน การจะเลือกใช้เส้นชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะรูปทรงของชิ้นงานหรือวัตถุนั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้เรื่องชนิดของเส้นและสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานอุตสาหกรรม สามารถช่วยให้ผู้เรียนเลือกใช้ชนิดของเส้นและสัญลักษณ์ที่เหมาะสมกับแบบงานได้ ซึ่งการเลือกใช้เส้นและสัญลักษณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้หลายฝ่ายเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ทำให้สามารถนำไปผลิตเป็นชิ้นงานออกมาได้ง่าย มีความสะดวกรวดเร็ว และตรงตามแบบที่วาดไว้

คำถามทบทวน

1. จงบอกความหมายของสัญลักษณ์
2. จงบอกประโยชน์ของการเรียนรู้สัญลักษณ์
3. จงอธิบายเส้นบอกขนาด
4. จงบอกหลักเกณฑ์ในการเขียนเส้นบอกขนาด
5. เส้นบอกขนาดจะต้องเขียนร่วมกับเส้นชนิดใดเสมอ

เอกสารอ้างอิง

พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ. (มปป). **เขียนแบบเทคนิค 1**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ.

ไทรทอง เรืองจำรัส. (2561). **เขียนแบบเทคนิค**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อำนาจ ทองแสน. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อนุศักดิ์ ฉันทไพศาล. (2547). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : แม็ค.

International Organization for Standardization. (2001). **Technical drawings — Indication of dimensions and tolerances (ISO 129)**. ISO.

ANSI. (2009). **Dimensioning and Tolerancing (ANSI Y14.5-2009)**. American National Standards Institute.

แผนบริหารการสอนบทที่ 5

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งาน AutoCad

1. ความหมายของ AutoCad
2. ประโยชน์การใช้ AutoCad
3. ชนิดของการเขียนแบบใน AutoCad

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งาน AutoCAD รวมถึงความสามารถหลักของโปรแกรมในการเขียนแบบ 2D และ 3D
2. ระบุส่วนประกอบของอินเทอร์เฟซ AutoCAD เช่น แถบเครื่องมือ (Toolbar), แถบคำสั่ง (Command Line) และพื้นที่ทำงาน (Workspace) ได้อย่างถูกต้อง
3. ใช้ คำสั่งพื้นฐานในการสร้างและแก้ไขแบบ เช่น Line, Circle, Trim, Extend และ Offset ได้อย่างแม่นยำ
4. ตั้งค่าขนาดกระดาษ มาตรฐาน และรูปแบบตัวอักษรให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงในงานเขียนแบบ
5. บันทึกและส่งออกไฟล์งานในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น DWG, DXF หรือ PDF เพื่อนำไปใช้งานต่อในกระบวนการออกแบบ

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. การสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching)
 - ใช้โปรแกรม AutoCAD และสาธิตการใช้งานพื้นฐาน เช่น การสร้างเส้น (Line), วงกลม (Circle), การตัดเส้น (Trim) และการใช้คำสั่งบอกขนาด (Dimension)
 - อธิบายการตั้งค่าพื้นที่ทำงาน (Workspace) และแนะนำการใช้แถบเครื่องมือ (Toolbar) และแถบคำสั่ง (Command Line)
2. การสอนแบบปฏิบัติ (Hands-on Learning)
 - ให้โจทย์เป็นแบบเขียนง่าย ๆ เช่น การวาดสี่เหลี่ยมที่มีขนาดกำหนด พร้อมกำหนดตัวอักษรและหมายเลข
 - นักศึกษาต้องใช้คำสั่งพื้นฐาน เช่น LINE, RECTANGLE, TEXT, DIMENSION ในการสร้างแบบ

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟล์ตัวอย่างงานเขียนแบบ (DWG & PDF)

- เตรียม ไฟล์ตัวอย่าง AutoCAD (DWG) ที่มีการใช้ ตัวอักษรและหมายเลข ตามมาตรฐาน พร้อมเอกสาร PDF เพื่อให้ศึกษาและอ้างอิง
- ไฟล์ AutoCAD เพื่อดูรายละเอียดและฝึกปรับแก้ไขแบบได้

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 5

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งาน AutoCad

โปรแกรม Autocad เป็นชื่อโปรแกรมเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้ในการออกแบบที่โด่งดังมากที่สุดในยุคนี้ ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมากกว่าสิบปีแล้ว ที่ช่วยในการเขียนแบบมีคำสั่งที่ใช้ในการทำงานมากมายหลากหลายคำสั่ง ไม่ว่าจะเป็นการเขียนงานในระบบ 2 มิติ และในระบบ 3 มิติได้ สร้างแบบจำลอง (Model) ได้โดยทำให้เหมือนจริง หมุนดูทิศทางต่าง ๆ ได้ นิยมใช้ในการออกแบบโครงสร้างอาคาร รถยนต์ เรือ เครื่องบิน ฯ เมื่อจะแสดงผลในกระดาษ ต้องใช้กับเครื่องวาด (Plotter) สามารถรองรับการเขียนแบบที่มีจุดทศนิยมมากถึง 8 หลัก นับว่ามากสำหรับการเขียนแบบแล้ว ซึ่งไม่สามารถคำนวณและเขียนได้แน่สำหรับการเขียนแบบด้วยมือ แล้วเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ เขียน แบบ และผลิตงานออกแบบที่เกี่ยวข้องได้ในเกือบทุกประเภท เช่น ตั้งแต่งานแผนผังแบบชิ้นเล็ก ๆ จนกระทั่งงานใหญ่ ๆ จนถึงแผนที่โลก ด้วยความไม่มีขีดจำกัดใด ๆ แล้ว Autocad มีการพัฒนาทั้งทางด้าน 2 มิติและ 3 มิติ แต่เน้นการพัฒนาทางด้าน 2 มิติค่อนข้างมากกว่า แต่ในงานออกแบบด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรมต่างๆ ของหน่วยงาน องค์กรทั้งของรัฐบาลและของเอกชนทั่วโลกส่วนใหญ่จะนิยมใช้ Autocad เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่มีขีดความสามารถสูงในการสร้างแบบจำลองสามมิติ นักออกแบบสามารถควบคุมการวาดได้ ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย ทำให้ Autocad เป็นตัวเลือกที่ดีในงานที่มีความละเอียดและต้องการความแม่นยำสูง

5.1 ความหมายของ AutoCad

ในอุตสาหกรรมการผลิตในปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูงไม่ว่าจะเป็นในด้านของคุณภาพ ราคา และความเร็วของการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคและการเปลี่ยนแปลงของตลาด ทำให้ผู้ผลิตและบริษัทต่างๆ ต่างต้องพากันพัฒนารูปแบบการผลิตให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคและการเปลี่ยนแปลงของตลาดตามกล่าวไปแล้วให้ได้ เนื่องจากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีการผลิตแบบอัตโนมัติและการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิต ทำให้ทุกวันนี้เราสามารถผลิตงานที่มีความละเอียดและความเที่ยงตรงสูง นอกจากนี้ยังสามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ รวมทั้งยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตลง และเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆคือ CAD/CAM/CAE และ CNC การออกแบบชิ้นงานมา 1 ชิ้น เริ่มต้นที่ความคิดสร้างสรรค์ที่ก่อให้เกิดชิ้นงานนั้นขึ้นหลัง จากนั้นต้องสร้างแบบที่แสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมเพื่อให้สามารถสร้างชิ้นงานนั้นได้ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ แต่ถ้าหากว่าต้องการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงแก้ไขงานชิ้นนั้นมันอาจจะต้องใช้เวลารสร้างแบบใหม่ทั้งหมดแทนที่จะแก้ไขหรือปรับปรุงเฉพาะบางส่วน เพราะจะทำให้การแก้ไขรายละเอียด การทำซ้ำ หรือการเปลี่ยนแปลงจะสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น รวมถึงนำชิ้นงานต้นแบบที่ออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสร้างชิ้นงานจริงในกระบวนการทางอุตสาหกรรมได้ การเขียนแบบนี้ นับได้ว่าเป็นบทสรุปของการประมวลความรู้ทั้งหมดทางการวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

สามารถนำไปเกิดการปฏิบัติงานจริงตามผลของการประมวลความรู้ และรวมถึงวิชาการทางด้านสถาปัตยกรรม ออกมาแสดงด้วยรูปภาพและคำบรรยายที่เป็นกลางในการสื่อสารได้อย่างสากล จึงต้องมีความรู้และความเข้าใจ อย่างดียิ่งเพื่อเข้าใจถึงการสื่อสารทางวิศวกรรม และสถาปัตยกรรมด้วย วิชาการเขียนแบบอีกด้วย ถ้ากล่าวถึงการ ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบ เราจะได้พบกับคำเหล่านี้คือ

5.1.1 CAM หรือ Computer Aided Manufacturing

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างชิ้นงานที่ได้ออกแบบโดยการใช้ข้อมูลจาก CAD มาสร้างจีโค้ด (G-Code) ซึ่งค่า G-Code จะเป็นค่าควบคุมที่นำไปป้อนเข้าเครื่องจักรเพื่อดำเนินการผลิตชิ้นงาน ซึ่งค่า G Code จะเป็นตัวกำหนดขนาดชิ้นงาน ตำแหน่งอ้างอิงชิ้นงานในแต่ละส่วน โดยอ้างอิงจาก CAD สามารถจำลองรูปแบบ การผลิตจริงให้เป็นชิ้นงานที่มีตัวตนก่อนทำงาน และวิเคราะห์ชิ้นงานในขั้นตอน CAD และ CAE หรือพูดง่าย ๆ ก็คือเป็นการเปลี่ยนความคิด

5.1.2 CAD หรือ Computer Aided Design

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นที่มีรายละเอียดทางวิศวกรรม คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เทคโนโลยีนี้คือการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างชิ้นส่วนหรือ Part ด้วย แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometry) ชิ้นส่วนที่ถูกสร้างขึ้นมาเรียกว่าแบบจำลองหรือ Model และแบบจำลองนี้ ก็สามารถแสดงเป็นแบบ Drawing หรือไฟล์ข้อมูล CAD แล้วช่วยเรื่องการคำนวณและจำลองทางด้านเรขาคณิต เพื่อให้ได้รูปจำลอง รูปวาด รูปแบบงาน ของชิ้นส่วน พาร์ท ที่ออกแบบไว้ สามารถใช้เป็นต้นแบบในการตรวจสอบ/ วิเคราะห์ / ปรับปรุง ก่อนนำไปสู่ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานจริง CAD โดยมีขอบเขตงาน โดยสังเขปได้ดังนี้

1) พัฒนาแบบจำลองชิ้นส่วนจากแบบที่ได้รับ เพื่อประเมินและแก้ไขข้อมูลของชิ้นส่วนที่ออกแบบ เพื่อให้ ยอมรับได้ในการผลิต

2) ออกแบบอุปกรณ์จับยึดทางอุตสาหกรรม (Jig Fixture) ออกแบบร่องแม่พิมพ์ (Model Aavity) ออกแบบฐานแม่พิมพ์ (Mold Base)

3) เปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนที่ออกแบบเพื่อให้สามารถผลิตได้ สิ่งนี้อาจรวมถึงการเพิ่มมุมสอบ (Draft angle) หรือพัฒนาแบบจำลองของชิ้นส่วนที่แตกต่างกันออกไปสำหรับขั้นตอนที่แตกต่างกันในกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน การวิเคราะห์และช่วยในงานวิศวกรรม เกิดจากการนำเทคโนโลยี CAD (Computer Aided Design)

CAE หรือ Computer Aided Engineering เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาทำงานร่วมกับ CAM (Computer Aided Manufacturing) สิ่งที่ได้ออกแบบมาแล้วจากการใช้ CAD ว่ามีความเป็นไปได้ หรือเหมาะสม ในการใช้งานเพียงใด การวิเคราะห์ด้วย CAE นั้นมีหลายลักษณะ เช่น งานโครงสร้าง การวิเคราะห์การรับน้ำหนัก

เป็นต้น แล้วยังนิยมใช้ในการควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมจึงกลายเป็นเทคโนโลยีที่สามารถบอกได้ว่าสิ่งของที่ออกแบบมานั้นสามารถทำงานได้อย่างที่อยากให้เป็นหรือไม่ ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้จากตัวบ่งชี้ 2 ตัวบ่งชี้ดังนี้

- 1) ผลลัพธ์จากการทดสอบจริง คือ การนำต้นแบบมาทดสอบจริง เช่น การทดสอบการชนของรถ
- 2) ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถหาผลลัพธ์จากสถานการณ์สมมติ ซึ่งการคำนวณด้วยซอฟต์แวร์ประเภท CAE นั้นจะช่วยให้ได้ผลลัพธ์ในเวลาที่รวดเร็วและแม่นยำขึ้น การนำ CAE จึงเป็นที่นิยมกันในกลุ่มวิศวกร เพราะพวกเขาสามารถคำนวณได้งานที่ออกแบบมานั้นได้มาตรฐานหรือไม่ และสามารถทดสอบในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ ได้ เช่น การเกิดพายุ แผ่นดินไหว อุทกภัย เป็นต้น เพื่อหาวิธีป้องกันแก้ไขต่อไปสรุปได้ว่าการใช้โปรแกรม Software นั้นช่วยทำให้การทำงานได้ดีขึ้น โดยเฉพาะการใช้โปรแกรม Autocad ซึ่งเป็นการใช้คอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ในวงการวิศวกรรมศาสตร์เพื่อช่วยทำให้การคำนวณค่าต่าง ๆ ทำได้ง่ายขึ้น รวมถึงช่วยทำให้การวางแผน ก่อนการผลิตนั้นทำได้ง่าย ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างถูกต้อง จึงช่วยทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลทำได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งนับว่าเป็นข้อดีของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย

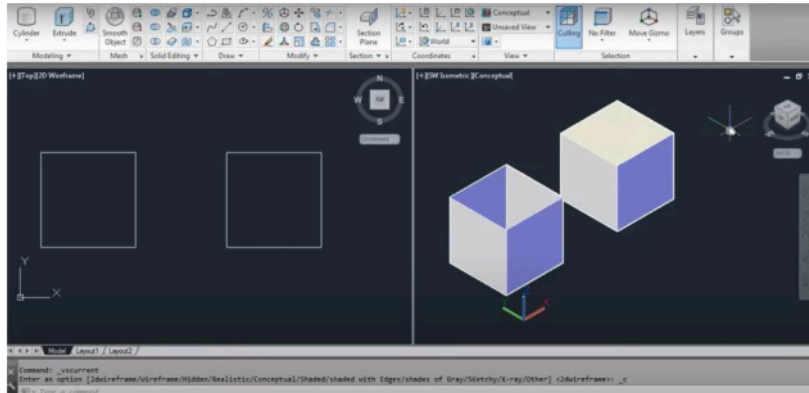
5.2 ประโยชน์การใช้ AutoCad

ความสะดวกและความเรียบง่ายเป็นสิ่งที่คุณต้องการ ในวงการอุตสาหกรรมจึงได้มีการผลิตสินค้าเพื่อออกมาตอบสนองความต้องการของคุณ ในเรื่องของความง่าย สะดวกสบาย และช่วยประหยัดเวลา ซึ่งสามารถให้การตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับหนึ่งในสินค้าที่นิยมใช้งานกันเป็นอย่างมากก็คือ คอมพิวเตอร์ เพราะนับว่าเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตที่ขาดไม่ได้เลยสำหรับคนในยุคใหม่นี้ AutoCad เป็นซอฟต์แวร์ ที่สร้างขึ้น เพื่อการเขียนแบบร่างระดับมืออาชีพ การเขียนแบบรายละเอียด 2 มิติที่สมบูรณ์ อยู่ในระดับมาตรฐานอุตสาหกรรม AutoCad ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานทางด้านนี้ ใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุดจากซอฟต์แวร์ ตามวิธีการทำงานของคุณ อัดแน่นไปด้วยคุณสมบัติที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถสร้างแบบงานอย่างง่ายและอย่างซับซ้อน ได้จากทรงมาตรฐาน สร้างและแก้ไขรูปทรงที่มีอยู่ด้วยคำสั่ง สามารถเพิ่มคุณสมบัติและส่วนเพิ่มเติมต่างๆ เข้ามา

AutoCad เป็นโปรแกรมที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและจะเห็นได้ชัดในการนำไปใช้งานออกแบบทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรม งานสำรวจ ตกแต่งภายใน แผนที่ ตลอดจนงานออกแบบผลิตภัณฑ์และเครื่องกล ฯลฯ และต่อไป AutoCad ยังสามารถแปลงไฟล์ และส่งชุดแบบของคุณ ในอิเล็กทรอนิกส์เป็นไฟล์ DWF หรือ PDF ได้ เพื่อการทำงานที่รวดเร็วและปลอดภัย ทั้งนี้ Autocad ยังช่วยประหยัดเวลาการวาด หรือ กำหนดมาตรฐาน โดยเราสามารถ ใช้บล็อก ที่มีอยู่วาดได้เลย และยังเพิ่มเติมคุณสมบัติและเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา สะดวกและง่ายดายเหมาะแก่การทำงานของคุณ การใช้ AutoCad ในการสร้างรูปร่างต่างๆ ของ Part ซึ่งแต่ละแบบจะเหมาะสมกับการทำงานเฉพาะอย่างสามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ

5.2.1 ปริมาตรตัน (Solid Modeling)

ข้อมูลแบบจำลอง 3 มิติ แบบนี้จะถูกเก็บในลักษณะของลำดับของการนำรูปทรงตันพื้นฐาน (Solid Pimitives) เช่น ก้อนลูกบาศก์ ลูกกลม ทรงกระบอกกลม พีระมิด ฯลฯ มาสร้างความสัมพันธ์กันด้วย Boolean Operator เช่น Union (รวมกัน) Subtract(ลบออก) Intersection (เฉพาะส่วนที่ซ้อนทับกัน) และ Difference (เฉพาะส่วนที่ไม่ทับกัน) เพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการ รูปทรงที่ใช้วิธีนี้สร้างจะมีความถูกต้องสูง เนื่องจากใช้วิธีการทำ Boolean Operation เท่านั้นซึ่งเป็นวิธีที่ธรรมดาและโครงสร้าง ของข้อมูลก็ไม่ซับซ้อน ดังภาพที่ 5.1

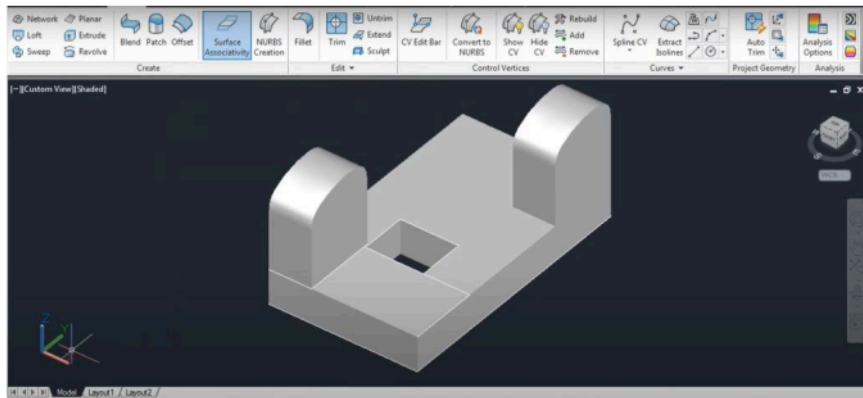


ภาพที่ 5.1 แบบจำลอง 3 มิติ

ที่มา : Godfrey, B. (2013)

5.2.2 พื้นผิว (Surface Modeling)

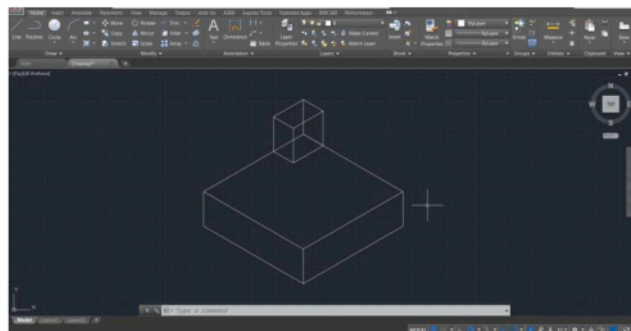
การแสดงผลแบบนี้จะคล้ายกับการนำผืนผ้าสี่เหลี่ยมซึ่งถือเป็น 1 ผืนหน้า (Face) มาเย็บต่อ ๆ กัน จะได้เป็นพื้นผิว (Surface) บาง คล้ายเปลือกนอกการเก็บข้อมูลแบบนี้จะเก็บข้อมูล เส้นขอบ พิกัดของจุด และข้อมูลของขอบผิวที่ติดกัน ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 1.2 แบบจำลองพื้นผิว (Surface Modeling)

ที่มา : 3D CAD Tutorials. (2018)

5.2.3 โครงลวด (Wire Frame Modeling) เป็นลักษณะการแสดงผลของแบบจำลองสามมิติของวัตถุหรือสิ่งของที่สร้างในคอมพิวเตอร์ โดยการแสดงเส้นตรงหรือเส้นโค้ง ซึ่งเป็นเส้นของขอบของวัตถุที่เกิดจากคำนวณทางคณิตศาสตร์ของพื้นผิวที่ไม่ต่อเนื่องของวัตถุ การใช้งานแบบจำลองโครงลวดนอกจากช่วยให้มองเห็นสิ่งที่อยู่ภายในวัตถุสามมิติแล้ว การแสดงผลแบบนี้จะแสดงผลได้เร็วกว่าการแสดงผลแบบจำลองสามมิติทั่วไป นิยมใช้ในโครงสร้างวัตถุสามมิติที่ซับซ้อน เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถปรับเปลี่ยน ตรวจสอบและแก้ไขได้ง่ายและสะดวกกว่า โดยเมื่อสร้างและแก้ไขเสร็จแล้ว แบบจำลองสามมิติจะถูกนำไปสร้างเป็นแบบจำลองเสมือนจริงผ่านกระบวนการเร็นเดอร์ รูปแบบจำลองโครงลวดยังคงนิยมใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมให้กับเครื่องจักรประเภทดีเอ็นซี (Direct Numerical Control, DNC) ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 แบบจำลองโครงลวด (Wire Frame Modeling)

ที่มา คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

สรุปได้ว่า AutoCad คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ เขียน แบบ และผลิตงานออกแบบที่เกี่ยวข้องได้ในเกือบทุกประเภท เช่น ตั้งแต่งานแผนผังแบบชั้นเล็ก ๆ จนกระทั่งงานใหญ่ ๆ จนถึงแผนที่โลก ด้วยความไม่มีขีดจำกัดใด ๆ ความสามารถของ AutoCad เนื่องจาก AutoCad สามารถสร้างชิ้นงานแบบกำหนดขนาดที่มีความซับซ้อน และรายละเอียดมากๆ ได้ง่าย และสามารถรองรับไฟล์ขนาดใหญ่ได้ดีด้วยทำให้ได้รับความนิยมในการนำไปสร้างแบบแปลนสำหรับงานก่อสร้างได้อย่างดี AutoCad นี้ จะเป็นตัวหลักในการผลิตผลงานการออกแบบทั้งหมดในอนาคต และเป็นที่ยอมรับสำหรับคนทั่วโลก ในเรื่องของมาตรฐานการออกแบบโดยทั่วไป ซึ่งความสามารถของโปรแกรม AutoCad นั้น จะทำได้ตั้งแต่งานในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการนำไปสู่การสร้างงาน Animation (ภาพเคลื่อนไหว) และการนำเสนองาน (Presentation) ในรูปแบบต่าง ๆ ในขั้นตอนต่อ ๆ ไปที่สูงขึ้น

5.3 ชนิดของการเขียนแบบใน AutoCad

5.3.1 ภาพ 2 มิติ หมายถึง เป็นภาพที่พบเห็นโดยทั่วไป เช่น ภาพถ่าย รูปวาด สัญลักษณ์การ์ตูนต่าง ๆ ในโทรทัศน์ การใช้เส้นและสีในการสร้างงาน และมีระนาบ 2 ระนาบ คือ กว้างและยาว เส้นรูปแบบต่างๆ คือ เส้นตรง เส้นหยัก เส้นโค้ง เส้นแต่ละชนิดให้ความรู้สึกแตกต่างกันไปรูปร่างหมายถึงการต่อกันของเส้นตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป มักจะอยู่กับรูปทรงและใช้เรียกควบคู่กันไปการเพิ่มแสงเงาในรูปร่างที่เป็น 2 มิติ หรือใช้เส้นเพื่อสร้างเส้นนำสายตาจะช่วยเพิ่มความลึก มิติ ให้กับรูปร่างนั้น

5.3.1.1 รูปทรงธรรมชาติ เช่น คน สัตว์ สิ่งของที่มนุษย์เคยชิน เพราะพบเห็นอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน ในการเขียนแบบถึงแม้จะเขียนเพียงเส้นรอบนอก (Out Line) เพียงอย่าง เดียวโดยไม่ต้องแสดงปริมาตรหรือความตื้น ลึก หนา บางก็มีความรู้สึกว่ารูปร่างที่เขียนมีปริมาตร

5.3.1.2 เส้นและทิศทางของเส้นต่างๆ จะสร้างความรู้สึกแตกต่างกัน เส้นที่ขนานกันบนบนแผ่นภาพจะให้ความรู้สึกเป็น 2 มิติ ส่วนเส้นเฉียงหรือเส้นทแยง ทำให้ผู้ดูรู้สึกว่า ภาพนั้นมีความลึกมีระยะเป็น 3 มิติ โดยเฉพาะเส้นเฉียงที่มีลักษณะโค้งจะยิ่งให้ความรู้สึกว่ารูปร่างนี้มีความลึกมากขึ้น

5.3.1.3 น้ำหนักอ่อนแก่หรือความหนักเบาของเส้น เส้นที่มีน้ำหนักเข้มจะให้ความรู้สึกที่อยู่ใกล้กว่าเส้นที่มีน้ำหนักอ่อน

5.3.1.4 ขนาดของรูปทรง ขนาดต่าง ๆ ของรูปทรงมีผลต่อความรู้สึกใกล้ไกล รูปทรงที่มีขนาดใหญ่จะให้ความรู้สึกอยู่ใกล้ ส่วนรูปทรงที่มีขนาดเล็กกว่าจะให้ความรู้สึกอยู่ไกล

5.3.1.5 ความคมชัด ความคมของเส้นหรือรูปทรงให้ความรู้สึกใกล้ ไกล แตกต่างกัน เส้นหรือรูปทรงที่มีความคมชัดมากจะให้ความรู้สึกว่ายู่ใกล้ ส่วนเส้นหรือรูปทรงที่มีความคมชัดน้อย จะให้ความรู้สึกว่ายู่ไกลออกไป

5.3.1.6 การซ้อนกัน รูปร่างหรือรูปทรงที่อยู่ข้างหน้าจะให้ความรู้สึกใกล้ ส่วนรูปร่าง หรือรูปทรงที่อยู่ซ้อนกันกับส่วนที่ถูกซ้อนจะให้ความรู้สึกไกลออกไป

5.3.1.7 ความเข้มของสี รูปร่างหรือรูปทรงที่มีสีเข้มจะให้ความรู้สึกว่ายู่ใกล้ ส่วนสีที่หม่นหรือจางลงจะให้ความรู้สึกว่ายู่ไกลออกไป

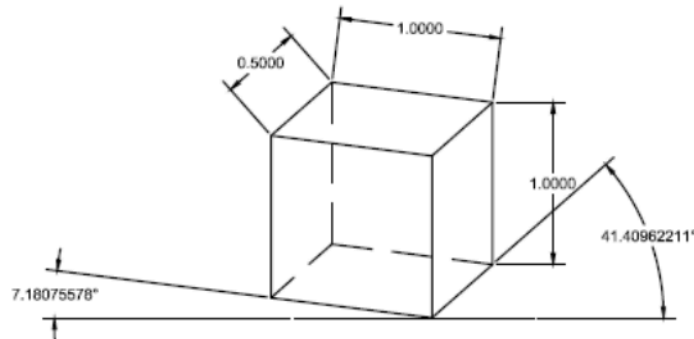
5.3.1.8 ลักษณะผิว ลักษณะผิวหยาบจะให้ความรู้สึกอยู่ใกล้ ส่วนลักษณะผิวที่ละเอียดจะให้ความรู้สึกว่ายู่ไกลออกไป

5.3.1.9 เส้นเดินทางทัศนียวิทยา การสร้างเส้นดินทางในลักษณะเหมือนจริงโดยใช้หลักทัศนียวิทยา (Perspective) จะสร้างความรู้สึกให้มีระยะใกล้ ไกล ของรูปร่างและรูปทรงต่าง ๆ เนื่องจาก AutoCAD สามารถสร้างชิ้นงานแบบกำหนดขนาดที่มีความซับซ้อน และรายละเอียดมากมาย ได้ง่าย และสามารถรองรับไฟล์ขนาดใหญ่ได้ดีด้วยทำให้ได้รับความนิยมในกานำไปสร้างแบบแปลนสำหรับงานก่อสร้างได้อย่างดี

5.3.2 ภาพ 3 มิติ หมายถึง การเขียนภาพโดยการนำพื้นผิวแต่ละด้านของชิ้นงานมาเขียนประกอบกันเป็นรูปเดียว ทำให้สามารถมองเห็นลักษณะรูปร่าง พื้นผิว ได้ทั้งความกว้าง ความยาว และความหนาของชิ้นงาน ทำให้ภาพสามมิตินี้มีลักษณะคล้ายกับการมองชิ้นงานจริง ภาพสามมิติที่เขียนในงานเขียนแบบมีหลายประเภท แต่ละประเภทก็มีความแตกต่างกันในการวางมุมการเขียนและขนาดของชิ้นงานจริง กับขนาดชิ้นงานในการเขียนแบบซึ่งผู้เขียนแบบต้องศึกษาลักษณะของภาพสามมิติแต่ละประเภทต่างๆ ให้เข้าใจเพื่อสามารถปฏิบัติการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องลักษณะภาพ 3มิติ จะเห็นได้

การเขียนภาพ 3 มิติ โปรแกรม AutoCad นั้น มีความสามารถในการสร้างภาพ 3 มิติ ที่ดีพอควร นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดแสงและเงา ที่ค่อนข้างเหมือนจริงได้ ภาพสามมิติสามารถแบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้

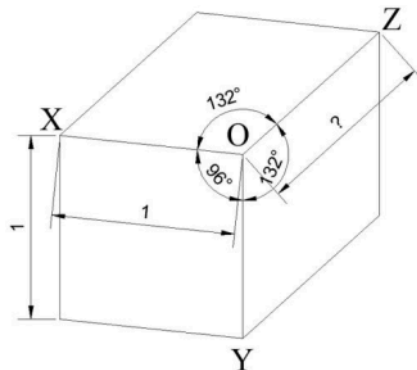
5.3.2.1 ภาพ 3 มิติ แบบ TRIMETRIC เป็นภาพ 3 มิติ ที่มีความสวยงาม และลักษณะคล้ายของจริงมากที่สุดและเป็นภาพที่ย่อยต่อการอ่านแบบเพราะเป็นภาพที่เขียนได้ยาก เนื่องจากจัดวางแกนหลักทั้งสามให้ทำมุมกับระนาบรับภาพไม่เท่ากันทั้งสามมุม ดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 ภาพ 3 มิติ แบบ TRIMETRIC

ที่มา : SuperCAD (2019)

5.3.2.2 ภาพ 3 มิติ แบบ DIMETRIC เป็นภาพสามมิติที่มีลักษณะคล้ายกับภาพถ่ายและต่อการอ่านแบบ แต่ไม่ค่อยนิยมในการเขียนแบบเพราะเป็นภาพที่เขียนได้ยาก การจัดวางแกนหลักทั้งสามให้ทำมุมกับระนาบรับภาพเท่ากันสองมุม ดังภาพที่ 5.5

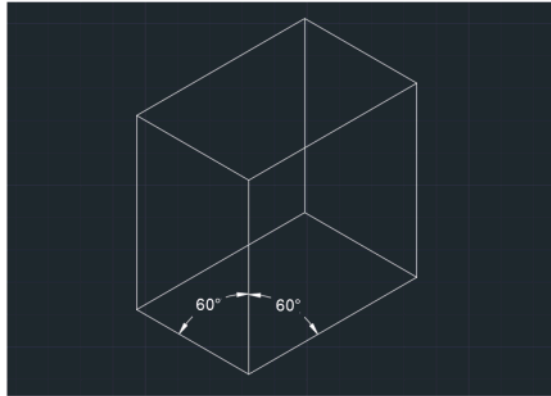


ภาพที่ 5.5 ภาพ 3 มิติ แบบ DIMETRIC เขียนเอียง 7 องศา และ 42 องศา

ที่มา : basty (2024)

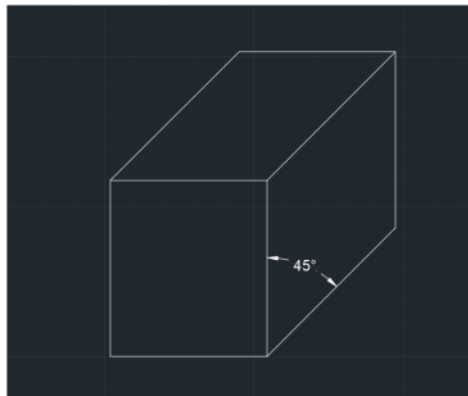
5.3.2.3 ภาพ 3 มิติ แบบ ISOMETRIC เป็นภาพสามมิติที่นิยมเขียนมาก เพราะภาพที่เขียนง่าย เนื่องจากภาพมีมุมเอียงองศาทั้งสองข้างเท่ากัน และการจัดวางแกนหลักทั้งสามให้ทำมุมกับระนาบรับภาพเท่ากัน

ทั้งสามมุม ขนาดความยาวของภาพทุกด้านจะมีขนาดเท่าขนาดงานจริงภาพที่เขียนจะมีขนาดใหญ่กว่าทำให้เปลืองเนื้อที่กระดาษ ดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 ภาพ 3 มิติ แบบ ISOMETRIC มุมเอียง 60 องศา
ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

5.3.2.4 ภาพ 3 มิติ แบบ OBQUIE เป็นภาพสามมิติที่นิยมเขียนมาก สำหรับงานที่มีรูปร่างเป็นส่วนโค้งหรือรูปกลมเพราะสามารถเขียนได้ง่ายและรวดเร็วเนื่องจากภาพ OBQUIE จะวางภาพด้านหนึ่งอยู่ในแนวระดับเอียงทำมุมเพียงด้านเดียว โดยเขียนเป็นมุม 45 องศา สามารถเขียนเอียงได้ทั้งด้านซ้ายและขวาความหนาของงานด้านเอียงขนาดลดลงครึ่งหนึ่ง ภาพ OBQUIE มี 2 แบบคือ แบบคาวาเลียร์ (CAVALIER) และแบบคาบิเน็ต (CABINET) ดังภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 ภาพ 3 มิติ แบบ OBQUIE
ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

สรุปได้ว่า AutoCad สามารถสร้างชิ้นงานแบบกำหนดขนาดที่มีความซับซ้อน และรายละเอียดมากๆ ได้ง่าย จะทำได้ตั้งแต่งานในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการนำไปสู่การสร้างงาน Animation (ภาพเคลื่อนไหว) และการนำเสนองาน (Presentation) ในรูปแบบต่าง ๆ ในขั้นตอนต่อ ๆ ไปที่สูงขึ้น และใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้อีกใน หลาย ๆ รูปแบบ

5.4 บทสรุป

AutoCAD เป็นซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting/Design , CAD) ที่สามารถรองรับการทำงานทั้งใน 2 มิติ และ 3 มิติ บริษัทผู้พัฒนาคือ Autodesk แม้ในตลาดซอฟต์แวร์จะมีโปรแกรมประเภท CAD หลายโปรแกรม แต่ในงานออกแบบด้านวิศวกรรมสถาปัตยกรรม และอุตสาหกรรมต่างๆ ของหน่วยงาน องค์กรทั้งของรัฐบาลและเอกชนทั่วโลกส่วนใหญ่จะนิยมใช้ AutoCAD เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่มีขีดความสามารถสูงในการสร้างแบบจำลองสามมิติ นักออกแบบสามารถควบคุมการวาด เปลี่ยนมุมมองได้ในทุกทิศทางรอบแบบ กำหนดคุณสมบัติของภาพวาดได้ตามต้องการ ด้วยคำสั่งและเครื่องมือช่วยที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ทำให้ AutoCAD เป็นตัวเลือกที่ดีในงานที่มีความละเอียดและต้องการความแม่นยำสูง นอกจากนี้ AutoCAD ยังมีชุดคำสั่งสำหรับสร้างให้แบบจำลองมีแสง เงา สี สันที่ดูเสมือนจริงได้อีกด้วยนับตั้งแต่เปิดตัว AutoCAD ได้มีเวอร์ชันต่างๆเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง นับถึงเวอร์ชันล่าสุด (AutoCAD 2010) เป็นรุ่นที่ 25 แต่ละเวอร์ชันมีจุดเด่นเฉพาะ ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สำหรับเว็บไซต์ของเรา จะแนะนำให้รู้จักคำสั่งต่างๆ และวิธีการใช้อย่างละเอียดของ AutoCAD R14 ซึ่งแม้จะเป็นเวอร์ชันเก่า แต่ก็มีขีดความสามารถในการออกแบบ ทั้งสองมิติและสามมิติที่ดีพอสมควร และคำสั่งที่มีใช้ใน AutoCAD R14 จะมีอยู่เกือบทั้งหมดใน AutoCAD รุ่นใหม่ๆ อีกทั้งวิธีการใช้งาน AutoCAD รุ่นต่างๆมีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นการศึกษากาการใช้งานคำสั่งของ AutoCAD R14 ของเราจะเป็พื้นฐานที่ในการใช้งาน Auto CAD รุ่นใหม่ๆที่จะมีความสามารถสูงขึ้นไป

คำถามทบทวน

1. จงบอกความหมายของ Autocad
2. Computer Aided Design (CAD) แบ่งออกได้กี่ประเภท
3. Computer Aided Manufacturing (CAM) สร้างชิ้นงานในลักษณะใด
4. Computer Aided Engineering (CAE) มีกี่ตัวบ่งชี้
5. เราสามารถใช้ประโยชน์จาก Autocad ในรูปแบบงานลักษณะใดบ้าง จงอธิบาย
6. การใช้ AutoCad ในการสร้างรูปร่างต่างๆของ Part สามารถแบ่งออกเป็นกี่ลักษณะ
7. Jig Fixture คืออุปกรณ์ชนิดใด
8. Autocad สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้กี่รูปแบบ
9. ภาพ 3 มิติ แบบ ISOMETRIC เป็นภาพ 3 มิติ ลักษณะใด
10. Wire Frame Modeling เป็นลักษณะการแสดงผลของแบบจำลองสามมิติของวัตถุใด

เอกสารอ้างอิง

- สัญญา นามิ. (2544). *เรียนเขียนแบบ AutoCad กับมืออาชีพ ฉบับ Workshop*. อินโฟเพรส.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2562). *คู่มือการใช้งาน AutoCAD ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Autodesk Inc. (2023). *AutoCAD User Guide*. สืบค้นจาก <https://help.autodesk.com>
- Godfrey, B. (2013). *AutoCAD - 3D Modeling Basics #5 - Extruding: Solid vs. Surface*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zScegtMo2-w>
- 3D CAD Tutorials. (2018). *AutoCAD make 3D surface*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LCBuabpXkq5>
- Sham Tickoo. (2020). *AutoCAD 2021 for Engineers and Designers*. CAD/CIM Technologies.
- SuperCAD. (2019). *Axonometric Projections (Dimetric & Trimetric)*. CADTutor. Retrieved from <https://www.cadtutor.net/forum/topic/67758-axonometric-projections-dimetric-trimetric/>
- basty. (2024). *Drawing Cube in Dimetric Projection*. CADTutor Forum. <https://www.cadtutor.net/forum/topic/91249-drawing-cube-in-dimetric-projection/>

แผนบริหารการสอนบทที่ 6

การเขียนแบบสองมิติใน AUTO CAD

1. คำสั่ง Draw
2. คำสั่ง Modify

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ระบุคำสั่งพื้นฐานในการสร้างวัตถุใน AutoCAD เช่น Line, Circle, Rectangle, และ Polygon ได้อย่างถูกต้อง อธิบาย หลักการจัดการวัตถุ เช่น การเลือก (Selection), การย้าย (Move), การคัดลอก (Copy) และการลบ (Erase)
2. ใช้คำสั่งปรับแต่งวัตถุ เช่น Trim, Extend, Offset, Mirror และ Fillet เพื่อแก้ไขและปรับเปลี่ยนแบบเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. กำหนดคุณสมบัติของวัตถุ เช่น สีของเส้น (Color), ประเภทเส้น (Linetype) และความหนาของเส้น (Lineweight) เพื่อให้การเขียนแบบเป็นมาตรฐาน
4. จัดกลุ่มและจัดการวัตถุโดยใช้คำสั่ง Layer, Group และ Block เพื่อให้สามารถบริหารจัดการแบบเขียนได้ง่ายขึ้น
5. บันทึกและส่งออก ไฟล์งาน AutoCAD ในรูปแบบ DWG, DXF หรือ PDF เพื่อนำไปใช้งานต่อในกระบวนการออกแบบและผลิต

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. เปิด AutoCAD และสาธิตการใช้คำสั่งสร้างวัตถุ เช่น Line, Circle, Rectangle, Polygon พร้อมอธิบาย หลักการตั้งค่าคุณสมบัติของวัตถุ เช่น สีของเส้น (Color), ประเภทเส้น (Linetype) และความหนาของเส้น (Lineweight)
 - ให้นักศึกษาฝึกสร้างวัตถุตามตัวอย่างที่อาจารย์กำหนด และทดลองเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัตถุในโปรแกรม
2. การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning - PBL)
 - ให้โจทย์เป็นแบบเขียนที่ยังไม่สมบูรณ์ และให้นักศึกษาวิเคราะห์ว่า ควรใช้คำสั่งใด ในการแก้ไขแบบ

- นักศึกษาต้องเลือกใช้คำสั่งที่เหมาะสม เช่น Trim, Extend, Offset, Mirror, Fillet เพื่อปรับปรุงและจัดการวัตถุให้ถูกต้อง

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟล์ตัวอย่างงานเขียนแบบ (DWG & PDF)

- เตรียม ไฟล์ตัวอย่าง AutoCAD (DWG) ที่มีการใช้ ตัวอักษรและหมายเลข ตามมาตรฐาน พร้อมเอกสาร PDF เพื่อให้ศึกษาและอ้างอิง
- ไฟล์ AutoCAD เพื่อดูรายละเอียดและฝึกปรับแก้ไขแบบได้

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

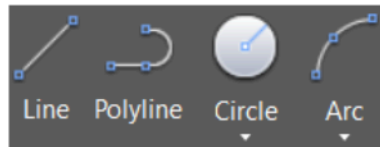
บทที่ 6

การเขียนแบบสองมิติใน AUTO CAD

ในการใช้โปรแกรม Auto Cad เพื่อการเขียนแบบนั้น ชุดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนแบบหลักๆ แล้วจะมีด้วยกัน 2 คำสั่ง ได้แก่ คำสั่ง Draw และ คำสั่ง Modify โดยในแต่ละคำสั่งจะมีคำสั่งย่อยประกอบอยู่ ซึ่งคำสั่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นตัวช่วยในการกำหนดลักษณะต่างๆ ของเส้น เพื่อให้ได้ภาพที่ตรงกับรูปแบบและความต้องการ

6.1 คำสั่ง Draw

กลุ่มคำสั่ง Draw เป็นคำสั่งหลักๆ ที่ใช้ในการเขียนแบบ 2 มิติ โดยเกิดจากการนำเส้นมาวางไว้บนจุดหรือตำแหน่งเพื่อให้เกิดเป็นเส้นของชิ้นงาน โดยชุดคำสั่งนี้มีคำสั่งย่อยๆ ประกอบอยู่ดังนี้



ภาพที่ 6.1 กลุ่มคำสั่ง Draw

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

6.1.1 กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้น

6.1.1.1 คำสั่ง Line เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง และสามารถเขียนเส้นตรงได้อย่างต่อเนื่อง โดยต้อง กำหนดพิกัดของจุดเริ่มต้นและจุดปลายของเส้น

6.1.1.2 คำสั่ง Construction Line เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนเส้นที่มีความยาวไม่รู้จบ ใช้สำหรับเป็นเส้นอ้างอิงในการวางแนวของภาพฉายหรือโครงสร้าง ประกอบด้วยคำสั่งย่อยดังนี้

- 1) Specify a Point ใช้สำหรับสร้างเส้นอ้างอิง โดยใช้จุด 2 จุดที่ต้องการให้เส้นนี้ลากผ่าน
- 2) Horizontal ใช้สำหรับเขียนเส้นในแนวนอน โดยกำหนดจุดผ่านเพียง 1 จุด
- 3) Ver Vertical ใช้สำหรับเขียนเส้นในแนวตั้ง โดยกำหนดจุดผ่านเพียง 1 จุด
- 4) Ang Angle ใช้สำหรับเขียนเส้นอ้างอิงซึ่งทำมุมกับแกน X และสามารถกำหนดค่ามุมได้ตามที่ต้องการ

5) **Bisect** ใช้เมื่อต้องการให้เส้นอ้างอิงแบ่งครึ่งมุม ทำได้โดยให้เลือกมุมที่ต้องการแบ่งครึ่ง แล้วเลือกเส้นที่เป็นแขนของมุมทั้ง 2 ข้าง

6) **Offset** ใช้สำหรับสร้างเส้นอ้างอิงที่ขนานกับเส้นอ้างอิงที่เลือก โดยกำหนดระยะห่างที่ต้องการ

6.1.1.3 คำสั่ง **Polyline** เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนเส้นตรงและส่วนโค้งต่อเนื่องกัน สามารถกำหนดคุณสมบัติของเส้นได้ โดยเส้นที่เขียนขึ้นมาจะเป็นเส้นเดียวกันตลอด และสามารถกำหนดความหนาของเส้นได้ ประกอบด้วยคำสั่งย่อยดังนี้

- 1) **Arc** เป็นการเขียนส่วนโค้งต่อกับแนวเส้นตรง
- 2) **Halfwidth** เป็นการเขียนเส้นแบบมีความหนา
- 3) **Length** เป็นการเขียนเส้นตามที่กำหนดโดยเขียนต่อในทิศทางเดิมของแนวเส้น
- 4) **Undo** เป็นการย้อนกลับไปขั้นตอนก่อนหน้า
- 5) **Width** เป็นการกำหนดความกว้างของเส้น

6.1.1.4 คำสั่ง **Ray** เป็นคำสั่งเขียนเส้นที่มีความยาวจุดปลายด้านหนึ่งของเส้นไม่รู้จบ ใช้เป็นเส้นอ้างอิงเหมือนคำสั่ง **Construction Line** แต่รูปแบบที่ใช้ในการสร้างเส้นไม่หลากหลายเท่าคำสั่ง **Construction Line**

6.1.1.5 คำสั่ง **Spline** เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้นโค้งแบบต่อเนื่อง เพื่อลากผ่านจุดที่กำหนด โดยเส้นโค้งที่เขียนได้ทั้งหมดในคำสั่งเดียวจะเป็น 1 Object เท่านั้น Spline มี 2 แบบ ดังนี้

- 1) **Spline Fit** เขียนเส้น Pline โดย Fit จุดที่เลือก เส้นที่เขียนจะผ่านจุดที่ถูกคลิกเลือกการเรียกใช้คำสั่ง
- 2) **Control Vertices** เขียนเส้น Spline โดยการควบคุม Vertices เป็นการเขียนที่ดีที่สุด ถ้าเขียนเส้นเพื่อใช้งานใน 3D NURBS Surface

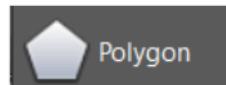
6.1.1.6 คำสั่ง **Revision Cloud** ใช้สำหรับเขียนแสดงหรือกำกับหมายเหตุล้อมรอบจุดที่มีการแก้ไข

- 1) **Arc Length** ใช้สำหรับกำหนดส่วนโค้งขั้นต่ำและส่วนโค้งสูงสุด
- 2) **Object** ใช้สำหรับแปลงวัตถุที่เป็นรูปปิดให้เป็น Revision Cloud โดยให้คลิกเลือกที่รูปปิดที่ต้องการ

3) Style ใช้สำหรับเรียกรูปแบบของ Revision Cloud มี 2 แบบ คือ Normal และ Calligraphy

6.1.2 กลุ่มคำสั่งในการเขียนรูปหลายเหลี่ยม

6.1.2.1 คำสั่ง Polygon ใช้สำหรับการเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าที่มีขนาดของมุมและความยาวของแต่ละด้านเท่ากัน และต้องกำหนดศูนย์กลางขึ้นมาก่อน เช่นเดียวกับการเขียนรูปวงกลม

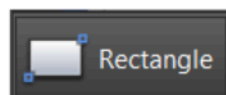


ภาพที่ 6.2 คำสั่ง Polygon

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

- 1) **Inscribed in Circle** ใช้สำหรับเขียนรูปหลายเหลี่ยมที่กำหนดให้ทุกมุมนั้นสัมผัสกับส่วนโค้งด้านในของวงกลมที่ใช้อ้างอิง โดยพิมพ์ ตัว I ลงไปที่ Command
- 2) **Circumscribed About Circle** ใช้สำหรับเขียนรูปหลายเหลี่ยมที่กำหนดให้ทุกมุมนั้นสัมผัสกับส่วนโค้งด้านนอกของวงกลมที่ใช้อ้างอิง โดยพิมพ์ ตัว C ลงไปที่ Command
- 3) **Edge** ใช้สำหรับกำหนดจุดสองจุดขึ้นมา แทนด้านแรกของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า

6.1.2.2 คำสั่ง Rectangle ใช้สำหรับเขียนรูปสี่เหลี่ยม โดยการกำหนดมุม 2 มุมในแนวทแยงมุม และกำหนดรูปแบบของสี่เหลี่ยม โดยชุดคำสั่งนี้มีคำสั่งย่อยๆ ประกอบอยู่ดังนี้



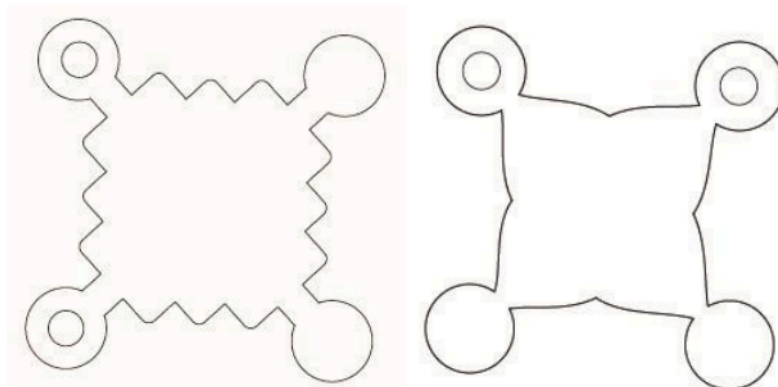
ภาพที่ 6.3 คำสั่ง Rectangle

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

- 1) Chamfer ใช้สำหรับกำหนดรูสี่เหลี่ยมที่เขียนขึ้นมา และมีการลบคมออกทั้ง 4 ด้าน
- 2) Elevation ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับกำหนดระดับความสูงของสี่เหลี่ยมในมิติ
- 3) Fillet ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามนคมทั้งมุม
- 4) Thickness ใช้สำหรับกำหนดความหนาของสี่เหลี่ยมผืนผ้าใน 3 มิติ
- 5) Width ใช้สำหรับกำหนดความหนาของกรอบสี่เหลี่ยม
- 6) Area ใช้สำหรับสร้างรูปสี่เหลี่ยม โดยการกำหนดความยาวหรือความกว้าง
- 7) Dimensions ใช้สำหรับสร้างรูปสี่เหลี่ยม โดยกำหนดค่าความยาวและค่าความหนา
- 8) Rotation ใช้สำหรับสร้างรูปสี่เหลี่ยม โดยกำหนดค่ามุมตามที่ต้องการ

6.1.2.3 คำสั่ง Wipeout ใช้สำหรับเขียนรูปหลายเหลี่ยมที่มีรูปทรงไม่แน่นอนคล้ายกับคำสั่งเขียนเส้นด้วยคำสั่งของ Polyline แต่ไม่สามารถใช้ F8 เพื่อให้เป็นเส้นตรงได้ มี 2 แบบดังนี้

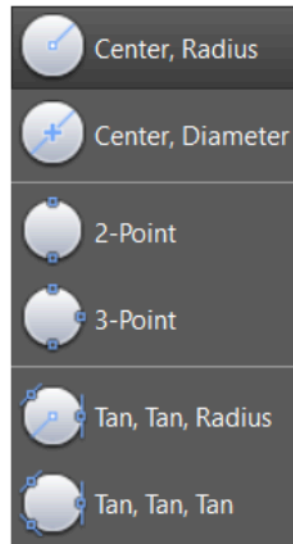
- 1) Polyline เปลี่ยนเส้น Polyline ให้เป็นเส้น Wipeout โดยสามารถเลือกได้ว่า จะลบเส้น Polyline เดิมด้วยหรือไม่
- 2) Close ใช้สำหรับสร้างส่วนปิดของคำสั่ง



ภาพที่ 6.4 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง line ในการเขียนแบบเพื่อสร้างลวดลายการตัดกระดาษ

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

6.1.3 กลุ่มคำสั่งในการเขียนรูปวงกลม



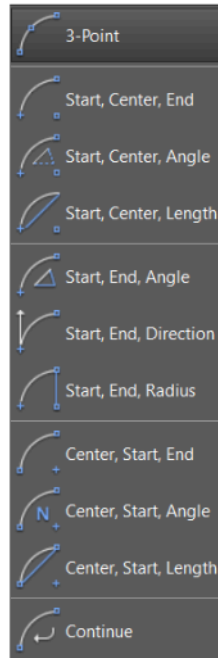
ภาพที่ 6.5 กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงกลม
ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

6.1.3.1 คำสั่ง Circle ใช้สำหรับเขียนวงกลมโดยกำหนดจุดต่างๆ มีวิธีการเขียน 6 วิธี ดังนี้

- 1) **Center, Radius** ใช้สร้างวงกลม โดยกำหนดจุดศูนย์กลางและค่ารัศมีของวงกลม
- 2) **Center, Diameter** ใช้สร้างวงกลม โดยกำหนดจุดศูนย์กลางและค่าของเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลม
- 3) **2 Points** ใช้สร้างวงกลม โดยกำหนดจุด 2 จุด
- 4) **3 Points** ใช้สร้างวงกลม โดยกำหนดจุด 3 จุด
- 5) **Tan, Tan, Radius** ใช้สร้างวงกลม โดยกำหนดให้เส้นรอบวงสัมผัสกับเส้น 2 จุด และกำหนดค่าของรัศมี
- 6) **Tan, Tan, Tan** ใช้สร้างวงกลม โดยกำหนดให้เส้นรอบวงสัมผัสกับเส้น 3 จุด

6.1.3.2 คำสั่ง Helix เป็นคำสั่งสร้างรูปเกลียว ซึ่งสามารถกำหนดจำนวนเกลียว เส้นผ่านศูนย์กลางหรือด้านที่จะหมุนเกลียวว่าจะให้หมุนตามหรือทวนเข็มนาฬิกา

6.1.3.3 คำสั่ง Arc ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้ง

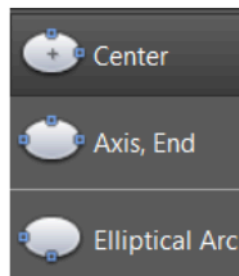


ภาพที่ 6.6 กลุ่มคำสั่ง Arc

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

6.1.3.4 คำสั่ง Donut เราสามารถกำหนดให้มีสีหรือลวดลายในพื้นที่ภายในของโดนัทได้

6.1.4. กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการเขียนรูปวงรี ใช้สำหรับเขียนวงรีหรือส่วนโค้งของรูปวงรี โดยวงรีจะมีแนวแกนอยู่ 2 แกน คือ แกนยาว และแกนสั้น จุด แนวแกนทั้งสองตัดกัน เรียกว่า จุดศูนย์กลางของวงรี วิธีการเขียนวงรีมี 3 วิธีดังนี้



ภาพที่ 6.7 กลุ่มคำสั่ง Ellipt

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

6.1.4.1 การเขียนแบบวงรีแบบ Center เป็นการเขียนโดยกำหนดจุดศูนย์กลางของวงรี และจุดปลายแกนทั้งสองของวงรีที่วัดออกจากจุดศูนย์กลาง

6.1.4.2 การเขียนแบบวงรีแบบ Axis และ End เป็นการเขียนวงรีโดยการกำหนดจุดแรกของแกนหลักจนถึงจุดปลายของแกนหลัก และจุดปลายแกนรองที่วัดออกจากจุดศูนย์กลาง

6.1.4.3 การเขียนแบบวงรีแบบ Elliptical Arc เป็นการเขียนส่วนโค้งของวงรีโดยการกำหนดจุดศูนย์กลางของวงรี และจุดปลายแกนทั้งสองของวงรีที่วัดออกจากจุดศูนย์กลาง

6.1.5 กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างจุด

6.1.5.1 คำสั่ง Point ใช้เขียนจุดสำหรับระบุตำแหน่งการใช้งาน เป็นเพียงจุดเล็กๆ เป็นคำสั่งสำหรับตัว Marker เพื่อกำหนดระยะหรือขอบเขต

6.1.5.2 คำสั่ง Divide ใช้ในการแบ่งเส้นให้ได้จำนวนช่วงเท่าๆ กันตามจำนวนที่ต้องการ โดยการเขียนจุด

6.1.5.3 คำสั่ง Measure ใช้สำหรับแบ่งวัตถุให้มีระยะห่างกันตามที่กำหนด

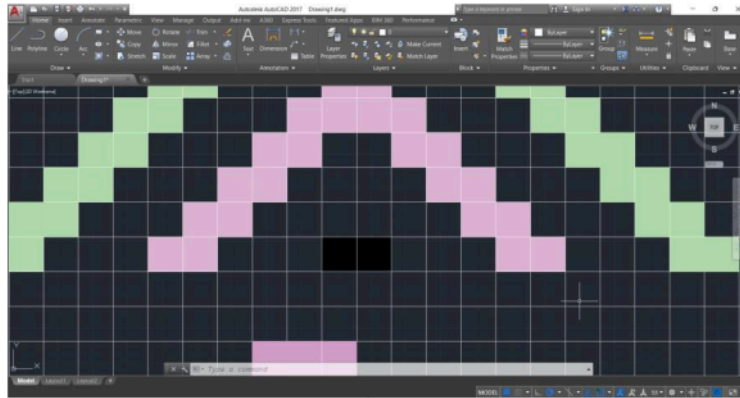
6.1.6 กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการเขียนลายตัด คำสั่งการทำภาพตัดเพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆ ของหน้าตัด ชิ้นงานสำหรับการเขียนแบบ

6.1.6.1 คำสั่ง Hatch ใช้สำหรับเขียนภาพลายตัดด้วยรูปแบบลวดลายต่างๆ

6.1.6.2 คำสั่ง Gradient ใช้สำหรับเขียนลายตัดสี โดยสามารถกำหนดแสง สี เงา ได้ และมีให้เลือกถึง 9 แบบ

6.1.6.3 การแก้ไข Hatch และ Gradient ใช้สำหรับแก้ไข Hatch และ Gradient ได้โดยกดดับเบิลคลิกที่ลายตัดที่ต้องการจากนั้นจะมี Hatch Edit Panel ขึ้นมาเราก็สามารถเปลี่ยนหรือแก้ไขได้ตามความต้องการ

6.1.6.4 Mirror Hatch ใช้ในการคัดลอกรูปภาพหรือวัตถุเดิมที่เขียนไว้แล้ว โดยโปรแกรมจะกลับด้านจากซ้ายเป็นขวา แต่สำหรับลายตัดจะต้องปรับค่าระบบก่อน



ภาพที่ 6.8 ตัวอย่างการใช้ Hatch ในการเขียนลายผ้า

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

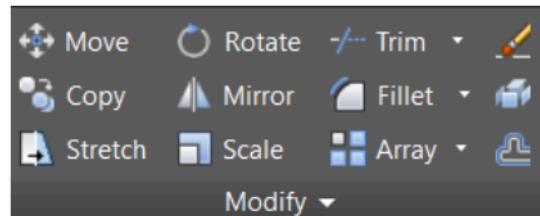
6.1.7 คำสั่งที่ใช้ในการหาพื้นที่ เป็นคำสั่งที่ช่วยในการหาพื้นที่ภายในที่เป็นรูปปิดและไม่ปิด หรือแม้กระทั่งรูปทรงที่ไม่ใช่ เรขาคณิตก็สามารถคำนวณได้ นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณเส้นกอบรอบรูปและพื้นที่ที่มีส่วนตัดภายในได้

6.1.8 การใช้ DesignCenter เป็นศูนย์กลางรวมที่ช่วยในการเรียกค้นหาไฟล์มาเป็นแบบงานและช่วยจัดการข้อมูลแบบงานโดยสามารถดึงข้อมูลจากไฟล์อื่นๆ หรือระบบเครือข่ายได้

6.1.9 การสร้างบล็อกและแอตทริบิวต์ เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดวัตถุใน Drawing และสำหรับเพิ่มข้อมูลรายละเอียดลงไปวัตถุที่อยู่ใน Drawing ในส่วนของบล็อกนั้น เราสามารถรวบรวมหลายๆ วัตถุเข้ามาเป็นวัตถุเดียว และแอตทริบิวต์สามารถใส่ข้อความลงไปวัตถุที่เป็นบล็อก โดยที่เราสามารถแก้ไขข้อความได้

6.2 คำสั่ง Modify

เป็นกลุ่มคำสั่งที่ช่วยในการแก้ไขเส้นหรือวัตถุ โดยจะใช้ควบคู่กับคำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้น



ภาพที่ 6.9 กลุ่มคำสั่ง Modify

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

6.2.1 กลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขชิ้นงาน

6.2.1.1 คำสั่ง Move เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายวัตถุ โดยการกำหนดจุดอ้างอิง แล้วใช้จุดอ้างอิงเป็นจุดสำหรับวางวัตถุหรือเส้น

6.2.1.2 คำสั่ง Rotate เป็นคำสั่งที่ใช้ในการหมุนหรือคัดลอกวัตถุไปพร้อมๆ กัน โดยการกำหนดจุดอ้างอิง และใช้จุดอ้างอิงเป็นจุดกำหนดองศาในการหมุนวัตถุ

6.2.1.3 คำสั่ง Erase ใช้ในการลบวัตถุ

6.2.1.4 คำสั่ง Copy ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุ โดยสามารถใช้คำสั่งครั้งเดียวและคัดลอกวัตถุไปวางยังจุดต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

6.2.1.5 คำสั่ง Mirror ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุ โดยอ้างอิงกับแนวเส้น เหมาะสำหรับงานเขียนรูปที่เหมือนกันแต่กลับด้าน สามารถลบหรือคงต้นแบบไว้ก็ได้

6.2.1.6 คำสั่ง Offset ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุหรือเส้นแบบขนานกับเส้นหรือวัตถุเดิม โดยกำหนดระยะห่าง ได้ตามที่ต้องการ

6.2.1.7 คำสั่ง Rectangular Array ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุแบบเป็นกลุ่ม โดยกำหนดจำนวนแถวและคอลัมน์ สามารถกำหนดระยะห่างระหว่างแถวและคอลัมน์ และสามารถกำหนดมุมเอียงของการคัดลอกได้ด้วย

6.2.1.8 คำสั่ง ArrayPath ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุจำนวนมากไปตามเส้นที่กำหนดแบบต่อเนื่อง

6.2.1.9 คำสั่ง Polar Array ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุเป็นกลุ่ม โดยกำหนดจุดศูนย์กลางในการหมุนและกำหนดเงื่อนไขในการหมุน โดยมี 3 รูปแบบ ได้แก่ กำหนดจำนวนของวัตถุ กำหนดมุมรวมของวัตถุ และกำหนดค่ามุมระหว่างวัตถุ

6.2.1.10 คำสั่ง Stretch ใช้สำหรับยืดหรือหดวัตถุในเฉพาะส่วนที่ถูกเลือกไปตามระยะที่ต้องการ โดยการกำหนดจุดอ้างอิง ในขณะที่ขนาดของวัตถุในอีกทิศทางหนึ่งไม่เปลี่ยนแปลง

6.2.1.11 คำสั่ง Scale ใช้สำหรับย่อหรือขยายวัตถุ โดยการกำหนดจุดอ้างอิง และกำหนดอัตราส่วนย่อหรือขยายวัตถุ

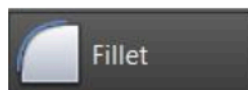
6.2.1.12 คำสั่ง Trim ใช้สำหรับตัดเส้นในส่วนที่ไม่ต้องการออก โดยต้องกำหนดเส้นขอบเขตของการตัด

6.2.1.13 คำสั่ง Extend ใช้สำหรับต่อหรือเพิ่มความยาวเส้นให้เชื่อมกับเส้นอ้างอิงหรือขอบเขตที่กำหนด โดยการกำหนดขอบเขตของเส้นที่ต้องการให้เชื่อมต่อ แล้วเลือกเส้นที่ต้องการเพิ่มความยาว

6.2.1.14 คำสั่ง Break ใช้สำหรับแยกเส้นออกเป็น 2 ส่วน โดยการเลือกเส้นและจุดที่ต้องการแยก

6.2.1.15 คำสั่ง Join ใช้ในการต่อเส้น 2 เส้นเป็นเส้นเดียวกัน แต่เส้นๆ นั้นจะต้องมีปลายเส้นอยู่ในระนาบเดียวกัน

6.2.1.16 คำสั่ง Fillet ใช้ลบมุมของวัตถุที่เป็นเหลี่ยมให้เป็นส่วนโค้ง โดยชุดคำสั่งนี้มีคำสั่งย่อยๆ ประกอบอยู่ ดังนี้



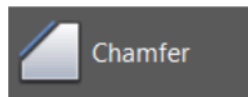
ภาพที่ 6.10 คำสั่ง Fillet

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

- 1) Polyline ใช้สำหรับเลือกมณฑมนบนเส้น 2D Polyline
- 2) Radius ใช้กำหนดค่ารัศมีของมณฑมนบนเส้นที่เลือก

3) Trim ใช้สำหรับลบเส้นเดิมหรือเก็บไว้

6.2.1.17 คำสั่ง Chamfer ใช้ลบมุมของวัตถุที่เป็นเหลี่ยม โดยการกำหนดระยะห่างระหว่างเส้นที่ถูกเลือกหรือกำหนดค่ามุม โดยชุดคำสั่งนี้มีคำสั่งย่อยๆ ประกอบอยู่ดังนี้



ภาพที่ 6.11 คำสั่ง Chamfer

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

- 1) Polyline ใช้สำหรับเลือกลบคมบนเส้น 2D Polyline
- 2) Distance ใช้กำหนดระยะห่างจากจุดปลายของขอบที่ถูกเลือก
- 3) Angle ใช้กำหนดระยะห่างของการลบคม โดยการกำหนดระยะที่ที่ต้องการให้กับเส้นแรก ส่วนเส้นที่ 2 ให้กำหนดเป็นองศา
- 4) Trim ใช้สำหรับลบเส้นเดิมหรือเก็บไว้

6.2.1.18 คำสั่ง Explode ใช้สำหรับแยกกลุ่มวัตถุหรือเส้นที่ถูกรวมกันเป็นบล็อกให้แยกออกจากกันเป็นแต่ละเส้น

6.2.1.19 คำสั่ง Align ใช้สำหรับย้ายหรือขยับวัตถุให้ขนานกัน

6.2.2 คำสั่งปรับแต่งชิ้นงาน

6.2.2.1 การเปลี่ยนสมบัติของวัตถุ Match Properties ใช้สำหรับเปลี่ยนวัตถุให้มีสมบัติเหมือนกัน โดยวัตถุจะเปลี่ยนตามต้นแบบ

6.2.2.2 การเพิ่มปรับรูปแบบขนาดของ LineType เป็นรูปแบบของเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบในโปรแกรม Auto Cad มีเส้นอยู่หลายประเภทที่ครอบคลุมการเขียนแบบโดยทั่วไปตามมาตรฐานสากล ดังนั้นผู้เขียนแบบจะต้องเลือกใช้และปรับแต่งตามความต้องการหรือตามความเหมาะสมของงาน

6.2.2.3 การกำหนดเส้นความหนา Lineweight เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดความหนาของเส้นให้กับ Layer หรือกำหนดความหนาของเส้นให้กับวัตถุต่างๆ ซึ่งเราสามารถควบคุมความหนาได้

6.2.2.4 การเปลี่ยนสมบัติของวัตถุ เราสามารถเลือกใช้เครื่องมือควบคุมได้ใน Layer และ properties โดยการเลือกวัตถุเมื่อเลือกแล้วเราจะมองเห็นสมบัติของวัตถุที่ถูกเลือกและหากจะเปลี่ยนสมบัติที่ Layer และ Properties ที่อยู่บน Ribbon

6.2.3 คำสั่ง Zoom และ Regen หากต้องการใช้คำสั่งนี้ให้หมุนปุ่ม Scroll ของเมาส์ลงหน้าจอ จากนั้นภาพจะขยายหรือย่อตาม การเคลื่อนที่ของปุ่มดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีคำสั่ง Zoom ที่เราสามารถเลือกใช้ได้

6.2.3.1 การเรียกใช้คำสั่ง Zoom สามารถเรียกใช้เพื่อทำการขยายภาพในจุดที่ต้องการ โดยการคลิกขวาและเลือกคำสั่ง Zoom

6.2.3.2 การรีเจน (Regen) เป็นคำสั่งที่ช่วยในการคำนวณภาพและแสดงผลใหม่ เพื่อให้ภาพนั้นละเอียดมากขึ้น

6.2.4 คำสั่ง Viewports ใช้สำหรับพล็อตแบบงาน คล้ายกับการเจาะช่องของกระดาษเขียนแบบ หากมองไปที่งานจะเห็นว่าระยะของการมองถึงงานทำให้เห็นเงามีขนาดต่างกัน เหมือนการพล็อตงานด้วยมาตราส่วน

6.3 บทสรุป

ในการใช้โปรแกรม Auto Cad เพื่อการเขียนแบบนั้น ชุดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนแบบหลักๆ แล้วจะมีด้วยกัน 2 คำสั่ง ได้แก่ คำสั่ง Draw และ คำสั่ง Modify โดยกลุ่มคำสั่ง Draw เป็นคำสั่งหลักๆ ที่ใช้ในการเขียนแบบ 2 มิติ โดยเกิดจากการนำเส้นมาวางไว้บนจุดหรือตำแหน่งเพื่อให้เกิดเป็นเส้นของชิ้นงาน และคำสั่ง Modify เป็นกลุ่มคำสั่งที่ช่วยในการแก้ไขเส้นหรือวัตถุ และจะใช้ควบคู่กับคำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้น โดยในแต่ละคำสั่งจะมีคำสั่งย่อยประกอบอยู่ ซึ่งคำสั่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นตัวช่วยในการกำหนดลักษณะต่างๆ ของเส้น เพื่อให้ได้ภาพที่ตรงกับรูปแบบและความต้องการ ดังนั้น เราจึงต้องฝึกการนำคำสั่งต่างๆ มาใช้งานให้คล่องแคล่วและสม่ำเสมอ เพื่อความชำนาญในการเขียนแบบด้วยโปรแกรม Auto Cad ต่อไป

คำถามทบทวน

1. หากต้องการเขียนรูปร่างรีควรใช้คำสั่งใด
2. หากต้องการเขียนเส้นร่างในการเขียนแบบควรใช้คำสั่งใด
3. หากต้องการเขียนเส้นตรงควรใช้คำสั่งใด
4. หากต้องการปรับขนาดวัตถุควรใช้คำสั่งใด
5. หากต้องการลบวัตถุควรใช้คำสั่งใด

เอกสารอ้างอิง

- คณิน ไพรวันรัตน์. (2566). การออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านจากภูมิปัญญาช่างพื้นบ้านด้วยแนวคิด
ไทยนวัตศิลป์: กรณีศึกษา ช่างตอกกระดาษ. ศิลปกรรมสาร, 16(1), 105–123.
- วิรัช คเชนทร (2563). เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2562). คู่มือการใช้งาน AutoCAD ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Autodesk Inc. (2023). AutoCAD User Guide. สืบค้นจาก <https://help.autodesk.com>
- Phriwanrat, K., Suwannatat, P., & Nakha, B. (2023). The study and application of local wisdom
in local hand-woven textiles to design a unique contemporary pattern in Srisaket
province. *The Fine and Applied Arts Journal*, 15(2), 1–15.
- Sham Tickoo. (2020). *AutoCAD 2021 for Engineers and Designers*. CAD/CIM Technologies.

แผนบริหารการสอนบทที่ 7

เลเยอร์ใน AUTO CAD

1. เลเยอร์ (Layer)
2. ความสำคัญของเลเยอร์ในงานเขียนแบบ
3. องค์ประกอบของเลเยอร์ใน AutoCAD
4. การนำเข้าและส่งออกเลเยอร์ใน AutoCAD
5. ประโยชน์ของการใช้งานเลเยอร์ (Layer)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของเลเยอร์ใน AutoCAD ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถสร้าง แก๊ซ และจัดการเลเยอร์ใน AutoCAD ได้อย่างเหมาะสมกับงานเขียนแบบ
3. เลือกใช้สี รูปแบบเส้น และความหนาของเส้นในเลเยอร์ได้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับมาตรฐานงานออกแบบ

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. การสอนแบบบรรยายและสาธิต (Lecture & Demonstration) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับเลเยอร์ ความสำคัญและการใช้งานใน AutoCAD
 - เปิดโปรแกรม AutoCAD และสาธิตวิธีการสร้าง แก๊ซ และจัดการเลเยอร์ เช่น การตั้งชื่อเลเยอร์ให้เป็นระบบ การกำหนดสี ความหนาของเส้น และรูปแบบเส้น การล๊อค/ปลดล๊อค และเปิด/ปิดการแสดงผลของเลเยอร์
 - แสดงตัวอย่างการใช้เลเยอร์ในงานเขียนแบบจริง เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจการนำไปใช้
2. การสอนแบบปฏิบัติ (Hands-on Learning)
 - ให้นักศึกษาทดลองสร้างเลเยอร์ใหม่ใน AutoCAD และกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ตามที่กำหนด
 - ฝึกใช้คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับเลเยอร์ เช่น LAYER (LA), LAYISO, LAYON, และ LAYOFF
 - ให้นักศึกษาแก๊ซเลเยอร์ของไฟล์แบบเขียนที่มีปัญหา เพื่อฝึกการจัดการเลเยอร์อย่างเป็นระบบ
3. การมอบหมายงานและแบบฝึกหัด (Assignments & Exercises)
 - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการตั้งค่าเลเยอร์ เช่น การสร้างเลเยอร์สำหรับงานเขียนแบบที่กำหนดการแก๊ซไฟล์ AutoCAD ที่มีเลเยอร์ผิดพลาดการนำเข้าและส่งออกเลเยอร์เพื่อใช้งานในไฟล์อื่น

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟล์ตัวอย่างงานเขียนแบบ (DWG & PDF)

- เตรียม ไฟล์ตัวอย่าง AutoCAD (DWG) ที่มีการใช้ ตัวอักษรและหมายเลข ตามมาตรฐาน พร้อมเอกสาร PDF เพื่อให้ศึกษาและอ้างอิง
- ไฟล์ AutoCAD เพื่อดูรายละเอียดและฝึกปรับแก้ไขแบบได้

2. แบบฝึกหัดและการมอบหมายงาน (Exercises & Assignments)

- แบบฝึกหัดให้สร้างเลย์เออร์ตามข้อกำหนด เช่น ตั้งค่าเลย์เออร์สำหรับงานก่อสร้าง
- โจทย์ให้แก้ไขไฟล์ที่มีปัญหาเกี่ยวกับเลย์เออร์ เพื่อฝึกทักษะการจัดการ

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

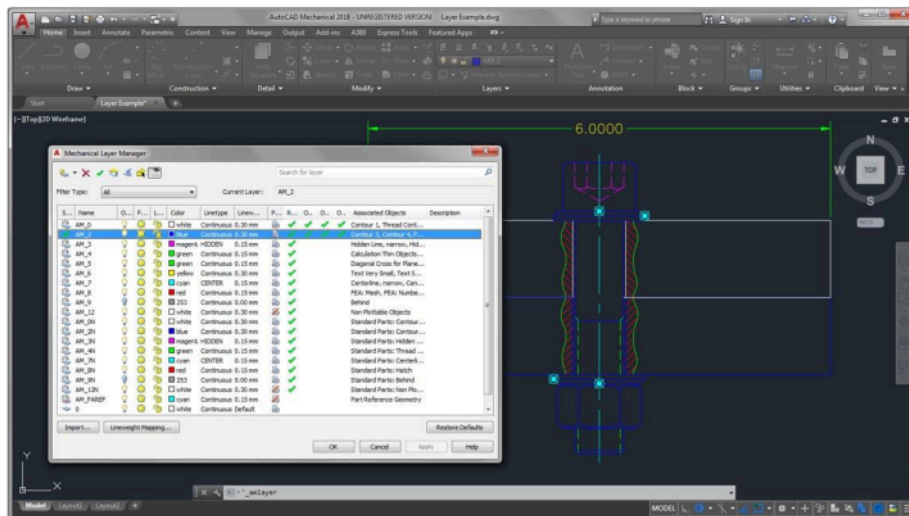
บทที่ 7

เลเยอร์ใน AUTO CAD

เลเยอร์ในโปรแกรม AUTO CAD จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเขียนแบบเพื่อช่วยลดความซับซ้อนของงาน ทำให้สามารถเข้าใจงานได้ดียิ่งขึ้น และทำให้เวลาสั่งพิมพ์งานออกมาสามารถมองเห็นงานได้หลายขนาดและหลายมิติ จึงทำให้ผู้อ่านแบบเข้าใจในรายละเอียดของแบบงานได้ง่ายมากกว่าการใช้แค่เลเยอร์เดียว

7.1 เลเยอร์ (Layer)

เป็นวิธีที่ช่วยในการจัดระเบียบวัตถุในรูปวาดตามวัตถุประสงค์ของงาน สามารถลดความซับซ้อนในการมองเห็นรูปวาดและแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพการแสดงผลได้โดยการซ่อนข้อมูลที่ไม่ต้องการเห็นขณะที่กำลังเขียนแบบ และการที่เรเปลี่ยนเลเยอร์ใช้งานเป็นระยะๆ ขณะที่กำลังวาดภาพจะช่วยให้เราได้ว่าวัตถุที่มีขนาดความหนาและสีของเส้นที่ไม่ซ้ำกัน เมื่อสั่งพิมพ์งานออกมาจึงทำให้สามารถเข้าใจได้ชัดเจนและง่ายต่อการผลิตต่อไป



ภาพที่ 7.1 การทำงานของเลเยอร์

ที่มา : Bina Initiatives. (n.d.)

7.2 ความสำคัญของเลเยอร์ในงานเขียนแบบ

ในการเขียนแบบโดยใช้โปรแกรม AutoCAD หรือซอฟต์แวร์ออกแบบอื่น ๆ "เลเยอร์" ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การทำงานมีระเบียบและง่ายต่อการจัดการข้อมูล ไม่ว่าจะคุณจะทำแบบอาคาร วิศวกรรมเครื่องกล หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ การใช้เลเยอร์ที่ถูกต้องสามารถช่วยลดความซับซ้อน ทำให้การแก้ไขหรือปรับปรุงแบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเลเยอร์ทำงานคล้ายกับแผ่นใสที่ซ้อนกันอยู่ในแบบเขียน ช่วยให้เราสามารถแยกประเภทของ

เส้นและองค์ประกอบต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น ในงานสถาปัตยกรรม อาจมีเลย์เออร์สำหรับผนัง (Wall), ประตูและหน้าต่าง (Door & Window), เส้นบอกขนาด (Dimension), และระบบไฟฟ้า (Electrical) การแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นเลย์เออร์ต่าง ๆ ทำให้สามารถแสดงผลเฉพาะส่วนที่ต้องการได้โดยไม่ต้องลบข้อมูลอื่น ๆ ออกจากแบบ

หนึ่งในข้อดีของการใช้เลย์เออร์คือ ความสะดวกในการแก้ไขและปรับปรุงแบบ เมื่อออกแบบโครงการขนาดใหญ่ เช่น อาคารหลายชั้น หากไม่มีการใช้เลย์เออร์ การแก้ไขจุดใดจุดหนึ่งอาจทำให้เกิดความยุ่งยาก เช่น หากต้องการแก้ไขเฉพาะระบบไฟฟ้า แต่ทุกองค์ประกอบอยู่ในเลย์เออร์เดียวกัน เราอาจต้องใช้เวลามากขึ้นในการเลือกและแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ แต่ถ้าแบ่งออกเป็นเลย์เออร์แยกกัน เราสามารถซ่อนหรือเปิดเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำให้การทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ เลย์เออร์ยังช่วยในเรื่องของการควบคุมการแสดงผลของแบบเขียน ในโปรแกรม AutoCAD สามารถกำหนดสีของเส้น ความหนาของเส้น (Lineweight) และรูปแบบของเส้น (Linetype) ในแต่ละเลย์เออร์ได้ ตัวอย่างเช่น เส้นขอบอาคารอาจใช้เส้นสีดำ เส้นโครงสร้างภายในอาจใช้เส้นสีแดง และเส้นบอกขนาดอาจใช้เส้นสีฟ้า การกำหนดสีและรูปแบบของเส้นที่แตกต่างกันช่วยให้ผู้อ่านแบบสามารถเข้าใจรายละเอียดของงานได้ง่ายขึ้น ลดความสับสนเมื่อดูแบบงานที่มีองค์ประกอบจำนวนมาก

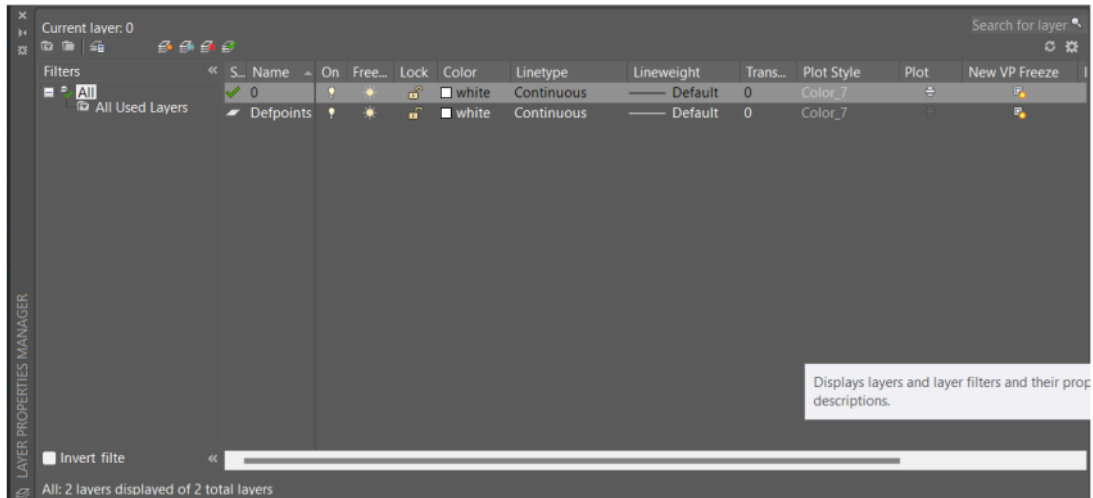
นอกจากนี้ เลย์เออร์ยังช่วยเพิ่มความเป็นระเบียบในการพิมพ์แบบ (Plotting & Printing) โดยสามารถกำหนดได้ว่าเลย์เออร์ใดจะถูกพิมพ์และเลย์เออร์ใดจะไม่ถูกพิมพ์ ตัวอย่างเช่น บางครั้งเราอาจต้องการพิมพ์แบบที่แสดงเฉพาะโครงสร้างหลักของอาคาร โดยไม่ต้องแสดงเส้นช่วยเขียน (Construction Lines) หากไม่มีเลย์เออร์ เราอาจต้องลบเส้นช่วยเขียนทุกครั้งก่อนพิมพ์ แต่ถ้าใช้เลย์เออร์ที่ถูกต้อง เราสามารถตั้งค่าให้เส้นเหล่านี้ไม่ถูกพิมพ์ได้โดยไม่ต้องลบออกจากแบบ อีกหนึ่งข้อดีของการใช้เลย์เออร์คือ การทำงานร่วมกันระหว่างทีมออกแบบ ในโครงการขนาดใหญ่ มักมีหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง วิศวกรไฟฟ้า และนักออกแบบภายใน หากแต่ละฝ่ายใช้เลย์เออร์แยกกัน การทำงานร่วมกันจะง่ายขึ้นมาก เพราะแต่ละฝ่ายสามารถเปิดเฉพาะเลย์เออร์ที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเองโดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับข้อมูลของฝ่ายอื่น

นอกจากนี้ การใช้เลย์เออร์ยังช่วยลดความผิดพลาดในการทำงาน หากไม่มีการแบ่งเลย์เออร์ที่ชัดเจน อาจเกิดความสับสนเมื่อต้องการแก้ไขแบบงาน เช่น หากเส้นโครงสร้างและเส้นบอกขนาดอยู่ในเลย์เออร์เดียวกัน อาจทำให้ผลลบข้อมูลสำคัญไปโดยไม่ได้ตั้งใจ แต่หากมีการแยกเลย์เออร์ที่ชัดเจน เราสามารถล็อก (Lock) เลย์เออร์ของโครงสร้างไว้เพื่อป้องกันการแก้ไขโดยไม่ได้ตั้งใจ การใช้เลย์เออร์อย่างถูกต้องช่วยให้สามารถ ส่งออกไฟล์และนำเข้าไฟล์ได้อย่างเป็นระบบ ในกรณีที่ต้องการส่งไฟล์ให้ผู้อื่น เช่น ทีมงานฝ่ายผลิตหรือที่ปรึกษาทางวิศวกรรม หากไฟล์ถูกจัดระเบียบด้วยเลย์เออร์ที่เหมาะสม ผู้รับไฟล์สามารถเปิดใช้งานเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเอง ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยสรุปแล้ว เลเยอร์เป็นฟีเจอร์ที่ช่วยให้การทำงานใน AutoCAD เป็นระเบียบ ง่ายต่อการจัดการ แก้ไข ได้สะดวก ควบคุมการแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้การทำงานร่วมกันเป็นทีมเป็นไปอย่างราบรื่น หากใช้งานเลเยอร์อย่างถูกต้องจะช่วยให้กระบวนการออกแบบมีความรวดเร็ว แม่นยำ และลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานได้อย่างมาก

7.3 องค์ประกอบของเลเยอร์ใน AutoCAD

ในการใช้งานโปรแกรม AutoCAD ระบบ เลเยอร์ (Layer) เป็นฟีเจอร์สำคัญที่ช่วยจัดระเบียบ องค์ประกอบต่างๆ ในแบบเขียน การทำงานกับเลเยอร์เปรียบเสมือนการวาดภาพบนแผ่นใสหลายๆ ชั้นที่สามารถ เปิด-ปิด ปรับเปลี่ยนคุณสมบัติ และจัดการได้อย่างสะดวก โดยองค์ประกอบหลักของเลเยอร์ใน AutoCAD มีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 7.2 หน้าต่างสร้าง Layer

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

7.3.1 ชื่อเลเยอร์ (Layer Name) ชื่อของเลเยอร์ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถแยกประเภทของข้อมูลในแบบเขียนได้ง่ายขึ้น ควรตั้งชื่อให้ชัดเจนและเป็นระบบ เช่น

A-Wall (ผนัง)

A-Door (ประตู)

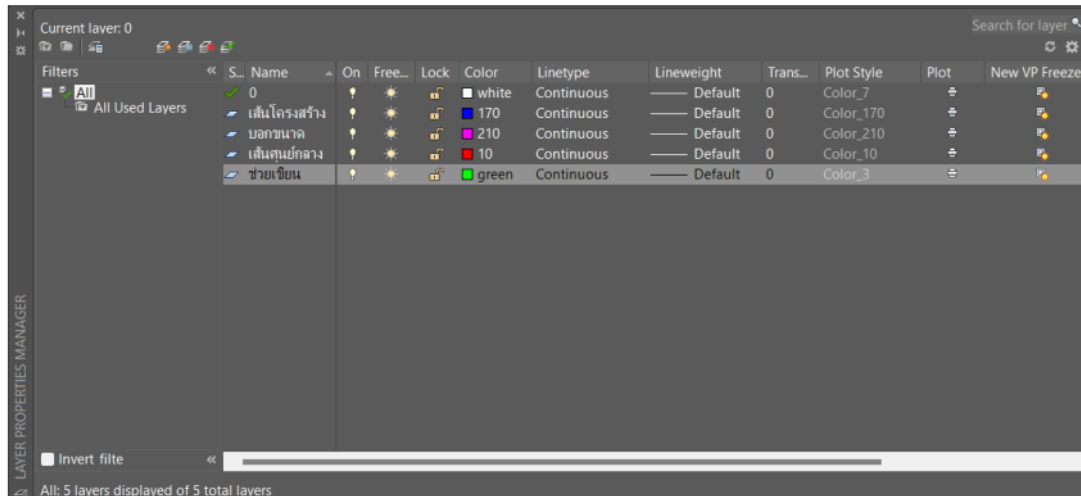
A-Dim (เส้นบอกขนาด)

A-Text (ตัวอักษร)

A-Plumbing (ระบบประปา)

การตั้งชื่อที่ดีจะช่วยให้การจัดการแบบเขียนเป็นระเบียบและง่ายต่อการค้นหา

7.3.2 สีของเลเยอร์ (Layer Color) สีในเลเยอร์ช่วยให้สามารถแยกองค์ประกอบต่างๆ ออกจากกันได้ง่ายขึ้น เช่น



ภาพที่ 7.3 ตัวอย่างการสร้าง Layer

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

เส้นโครงสร้างใช้ สีน้ำเงิน

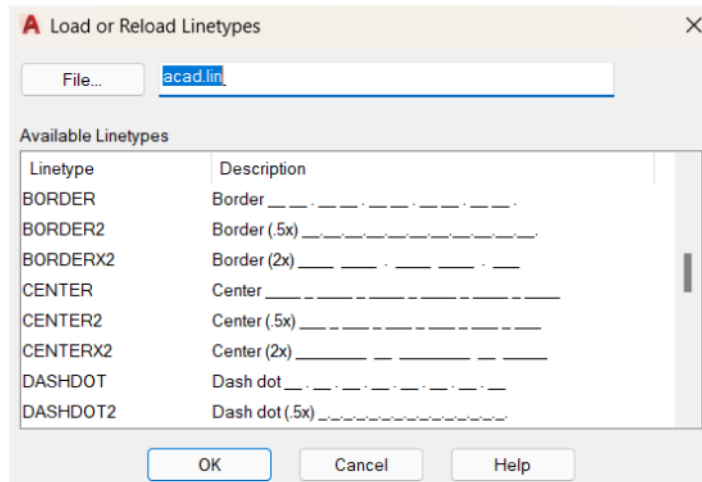
เส้นบอกขนาดใช้ สีชมพู

เส้นศูนย์กลางใช้ สีแดง

เส้นช่วยเขียนใช้ สีเขียว

การกำหนดสีช่วยให้ผู้อ่านแบบสามารถทำความเข้าใจแบบเขียนได้รวดเร็วขึ้น และช่วยลดความผิดพลาดในการทำงาน

7.3.3 รูปแบบเส้น (Linetype) AutoCAD มีรูปแบบเส้นให้เลือกหลายประเภท ซึ่งสามารถกำหนดให้แต่ละเลเยอร์ใช้เส้นที่เหมาะสม เช่น



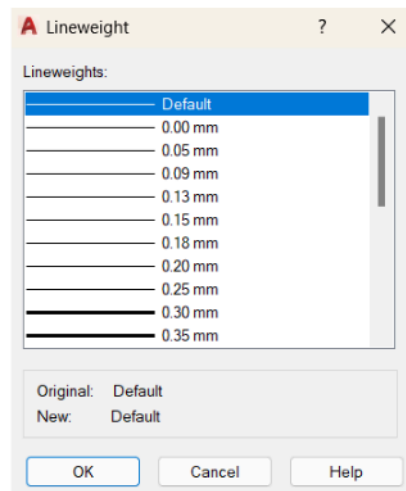
ภาพที่ 7.4 หน้าต่างการเลือกชนิดของเส้นใน Layer

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

- เส้นทึบ (Continuous) ใช้กับโครงสร้างหลัก
- เส้นประ (Hidden) ใช้แสดงส่วนที่มองไม่เห็น
- เส้นศูนย์กลาง (Center) ใช้บอกแนวแกนกลางของวัตถุ
- เส้นประห่าง (Dashed) ใช้บอกแนวรอยพับ

การเลือกใช้เส้นที่เหมาะสมช่วยให้การสื่อสารข้อมูลผ่านแบบเขียนมีประสิทธิภาพ

7.3.4 ความหนาของเส้น (Lineweight) ความหนาของเส้นมีผลต่อการมองเห็นและความชัดเจนของแบบเขียน ตัวอย่างการตั้งค่า



ภาพที่ 7.5 หน้าต่างการเลือกความหนาของเส้น Layer
ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

0.18 มม. (สำหรับเส้นรายละเอียดเล็กๆ)

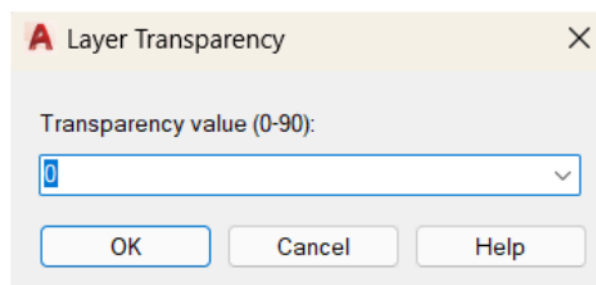
0.35 มม. (สำหรับเส้นโครงสร้างหลัก)

0.50 มม. (สำหรับเส้นขอบของวัตถุ)

0.70 มม. (สำหรับเส้นเน้นพิเศษ)

สามารถตั้งค่าให้บางเลเยอร์แสดงความหนาของเส้นเมื่อพิมพ์ (Plot) ได้

7.3.5 ความโปร่งใส (Transparency) สามารถกำหนดค่าความโปร่งใสของเลเยอร์ได้ ซึ่งมีประโยชน์ในการทำงานที่ต้องการให้บางเส้นมีน้ำหนักเบากว่าปกติ หรือเพื่อให้มองผ่านไปเห็นองค์ประกอบอื่นๆ



ภาพที่ 7.6 หน้าต่างการปรับ Layer ให้โปร่งใส
ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

7.3.6 การล็อกและปลดล็อกเลเยอร์ (Layer Lock/Unlock)

Layer Lock ป้องกันการแก้ไขหรือลบวัตถุในเลเยอร์

Layer Unlock ทำให้สามารถแก้ไขวัตถุในเลเยอร์ได้

7.3.7 การเปิด-ปิดการแสดงผล (Layer On/Off)

Layer On แสดงข้อมูลในเลเยอร์

Layer Off ซ่อนข้อมูลในเลเยอร์ชั่วคราว

S...	Name	On	Freeze	Lock
✓	0	☀️	☀️	🔒
▾	เส้นโครงสร้าง	☀️	☀️	🔒
▾	บอกขนาด	☀️	☀️	🔒
▾	เส้นศูนย์กลาง	☀️	☀️	🔒
▾	ช่วยเขียน	☀️	☀️	🔒

ภาพที่ 7.7 หน้าต่างการเปิดการแสดงผล Layer

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

7.3.8 การควบคุมการพิมพ์ (Plot/No Plot) สามารถตั้งค่าให้บางเลเยอร์ไม่ถูกพิมพ์ออกมา เช่น เส้นช่วยเขียน (Construction Line)

7.4 การนำเข้าและส่งออกเลเยอร์ใน AutoCAD

ในการทำงานกับโปรแกรม AutoCAD โดยเฉพาะในโครงการที่มีหลายฝ่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น สถาปนิก วิศวกร หรือผู้รับเหมา การจัดการเลเยอร์ให้เป็นระบบจะช่วยให้การทำงานเป็นระเบียบและลดความซับซ้อน หนึ่งในฟีเจอร์สำคัญที่ช่วยให้การทำงานร่วมกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพคือการ นำเข้า (Import) และส่งออก (Export) เลเยอร์ ซึ่งช่วยให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7.4.1 การนำเข้าเลเยอร์ (Import Layers) การนำเข้าเลเยอร์หมายถึงการดึงข้อมูลเลเยอร์จากไฟล์อื่นมาใช้ในไฟล์ปัจจุบัน ซึ่งสามารถทำได้ในหลายกรณี เช่น

7.4.1.1 นำเข้าเลเยอร์จากไฟล์แม่แบบ (Template - .DWT) ในงานเขียนแบบมาตรฐานองค์กรหรือบริษัทมักมีไฟล์แม่แบบที่กำหนดเลเยอร์ไว้ล่วงหน้า เช่น A-Wall, A-Door, A-Text ซึ่งช่วยให้แบบเขียนทั้งหมดมีมาตรฐานเดียวกัน

7.4.1.2 สามารถนำเข้าเลเยอร์จากไฟล์แม่แบบได้โดยใช้คำสั่ง Insert หรือ Design Center (ADCENTER) นำเข้าเลเยอร์จากไฟล์ .DWG หรือ .DWS (Standards File) หากต้องการใช้เลเยอร์จากไฟล์อื่นในโครงการเดียวกัน สามารถใช้ Design Center เพื่อดึงเลเยอร์เข้ามาได้ หรือใช้ไฟล์มาตรฐาน DWS (Drawing Standards File) ซึ่งช่วยตรวจสอบและอัปเดตเลเยอร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานขององค์กร

7.4.1.3 การนำเข้าเลเยอร์ด้วยไฟล์ .LIN หรือ .CTB AutoCAD สามารถนำเข้า Linetype (รูปแบบเส้น) จากไฟล์ .LIN และ Plot Style Table (การตั้งค่าพิมพ์) จากไฟล์ .CTB เพื่อให้ไฟล์ใหม่ใช้การตั้งค่าเดียวกับไฟล์เดิม

7.4.2 การส่งออกเลเยอร์ (Export Layers) การส่งออกเลเยอร์มีประโยชน์เมื่อต้องการแชร์การตั้งค่าเลเยอร์ให้ทีมงานหรือโครงการอื่นๆ โดยสามารถทำได้หลายวิธี

7.4.2.1 ส่งออกเลเยอร์เป็นไฟล์มาตรฐาน (.DWS) ไฟล์ .DWS ช่วยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดมาตรฐานของเลเยอร์ เช่น สี ชนิดเส้น ความหนาของเส้น เพื่อให้ไฟล์อื่นๆ ใช้เลเยอร์ที่เหมือนกัน ใช้คำสั่ง LAYTRANS (Layer Translator) คำสั่งนี้ใช้แปลงเลเยอร์ในไฟล์หนึ่งให้ตรงกับเลเยอร์มาตรฐานของไฟล์อื่น

7.4.2.2 บันทึกไฟล์แม่แบบ (DWT) พร้อมเลเยอร์ หากต้องการให้ทุกไฟล์ใหม่ใช้เลเยอร์เดียวกัน ควรสร้าง Template File (.DWT) ที่มีการตั้งค่าเลเยอร์ไว้ล่วงหน้า









7.5 ประโยชน์ของการใช้งานเลเยอร์ (Layer)

7.5.1 การวาดวัตถุในคนละเลเยอร์จะทำให้เราสามารถเข้าใจการวาดได้ง่ายขึ้น และทำให้เราสามารถรู้ชนิดของวัตถุได้อย่างรวดเร็วเวลาจะตรวจสอบเลเยอร์ มากไปกว่านั้นภาพวาดในโปรแกรม Auto Cad เป็นเพียงเส้นและส่วนโค้ง เพราะฉะนั้นการใช้เลเยอร์สามารถทำให้การวาดภาพเข้าใจได้ง่ายขึ้น เนื่องจากในแต่ละเลเยอร์มีการแยกสีและเส้นต่างๆ

7.5.2 การใช้เลเยอร์ทำให้เราไม่จำเป็นต้องตั้งค่าคุณสมบัติของแต่ละวัตถุ แต่ยังคงต้องตั้งค่าคุณสมบัติสำหรับเลเยอร์ หากเราต้องการวัตถุบนเลเยอร์ที่เฉพาะ เนื่องจากจะทำให้สามารถควบคุมขนาดของเส้นในการพล็อตหรือสั่งพิมพ์รูปวาดหรือแบบพิมพ์เขียว

7.5.3 เราสามารถทำการซ่อนเลเยอร์ได้เพื่อป้องกันความสับสนขณะที่ต้องการวาดภาพอื่น ทำให้เราสามารถควบคุมรูปวาดของเราได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้เรายังสามารถทำการล็อกหลายเลเยอร์ไว้ได้เพื่อป้องกันการแก้ไขเลเยอร์โดยที่เราไม่ตั้งใจ และยังสามารถซ่อนวัตถุไว้ได้หากรูปวาดซับซ้อนเกินไป โดยใช้วิธีการซ่อน แสดงหรือ ล็อค และปลดล็อคเลเยอร์ได้ตามความต้องการของเรา

7.5.4 เลเยอร์จะช่วยควบคุมในการแก้ไขวัตถุได้ดี หากเราต้องการที่จะแก้ไขวัตถุหรือเส้นใดเส้นหนึ่งที่อยู่ในรูปวาด

คำสั่งพื้นฐาน	สัญลักษณ์	การใช้งาน
New Layer		สร้าง Layer ใหม่ ซึ่งสามารถตั้งชื่อได้ทั้งอังกฤษและภาษาไทย
Delete Layer		สำหรับลบ Layer ที่ไม่ต้องการ
Set Current		สำหรับตั้ง Layer ที่เลือกให้เป็น Layer ที่ใช้งานปัจจุบัน
On/Off		สำหรับซ่อนหรือแสดง Layer
Freeze:		สำหรับซ่อน Layer โดยไม่สามารถแก้ไขได้
Lock/Unlock		สำหรับอนุญาตหรือป้องกันการแก้ไขงานที่อยู่ใน Layer นั้นๆ
Color:		สำหรับเปลี่ยนสี Layer
Linetype:	-	สำหรับตั้งค่าแบบเส้น Layer
Lineweight:	-	สำหรับตั้งค่าน้ำหนักเส้น Layer ว่าจะใช้ความหนาเท่าไร
Plot Style:	-	เลือกว่าจะ Plot ส่วน Layer ด้วยสีอะไร ซึ่งจะสัมพันธ์กับการตั้งค่าน้ำหนักปากกาตอน Plot
Plot:		สำหรับอนุญาตหรือป้องกันการ Plot งานที่อยู่ใน Layer นั้นๆ

ภาพที่ 7.8 คำสั่งพื้นฐานสำหรับการใช้งานเลเยอร์
ที่มา วีรยุทธ์ คเชนทร (2563)

7.6 บทสรุป

เลเยอร์ (Layer) เป็นตัวช่วยในการจัดระเบียบวัตถุ ช่วยลดความซับซ้อนในการมองเห็นงาน และช่วยในการป้องกันความสับสนโดยการซ่อนข้อมูลที่ไม่ต้องการเห็นขณะที่กำลังเขียนแบบ และการใช้หลายเลเยอร์ทำให้เราได้วัตถุที่มีขนาดความหนาและสีของเส้นที่ไม่ซ้ำกัน เมื่อสิ่งพิมพ์งานออกมาแล้วจึงทำให้สามารถมองเห็นงานได้หลายขนาดและหลายมิติ และช่วยให้ผู้อ่านแบบเข้าใจในรายละเอียดของแบบงานได้ง่ายมากกว่าการใช้แค่เลเยอร์เดียว ดังนั้น เลเยอร์ในโปรแกรม AUTO CAD จึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเขียนแบบ เนื่องจากทำงานที่สิ่งพิมพ์ออกมาสามารถเข้าใจได้ชัดเจนและง่ายต่อการผลิตต่อไป

คำถามทบทวน

1. หากต้องการเลือกเลเยอร์ให้เป็นเลเยอร์ปัจจุบันควรกำหนดที่ใด
2. หากต้องการซ่อนเลเยอร์ต้องใช้คำสั่งใด
3. จงบอกประโยชน์หรือข้อดีของการใช้เลเยอร์
4. Color ที่ใช้ในการแสดงสถานะสีมีให้เลือกใช้ได้ทั้งหมดกี่สี
5. หากต้องการเลือกเส้นหรือวัตถุที่ต้องการได้โดยตรงต้องเรียกว่าอะไร

เอกสารอ้างอิง

- วีรยุทธ์ คเชนทร (2563). เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2562). คู่มือการใช้งาน AutoCAD ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Autodesk Inc. (2023). AutoCAD User Guide: Organize drawings with layers. Retrieved from <https://help.autodesk.com>
- Sham Tickoo. (2020). AutoCAD 2021 for Engineers and Designers. CAD/CIM Technologies.
- SC. (2563). “ทำความเข้าใจเลเยอร์ (Layer) ในโปรแกรม Autocad”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://news.trueid.net/detail/w7jqYg3LM12N> สืบค้น 22 มีนาคม 2567.

แผนบริหารการสอนบทที่ 8

การพิมพ์แบบแปลน

1. การตั้งค่ากระดาษและขนาดกระดาษ (Paper Size & Layout Settings)
2. Scale
3. การจัดวางแบบแปลนใน Layout (Setting up Layouts & Viewports)
4. การตั้งค่าเส้นและสีสำหรับการพิมพ์ (Lineweight & Color Settings)
5. ความสำคัญของการตั้งค่าเส้นและสีในการพิมพ์แบบแปลน
6. การตั้งค่าความหนาของเส้น (Lineweight Settings)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการตั้งค่าการพิมพ์แบบในโปรแกรม AutoCAD ได้
2. เลือกขนาดกระดาษและมาตราส่วนที่เหมาะสมในการพิมพ์แบบได้
3. จัดวาง Layout เพื่อการพิมพ์แบบแปลนได้อย่างถูกต้อง
4. Export หรือ Plot แบบงานในรูปแบบ PDF หรือ Hard Copy ได้ด้วยตนเอง

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. การสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching)
 - สาธิตการตั้งค่า Layout และหน้าการพิมพ์ใน AutoCAD เช่น การเลือกกระดาษ, การตั้งมาตราส่วน, การเลือก Printer/Plotter
 - แสดงตัวอย่างการใช้คำสั่ง PLOT / PAGESETUP และการปริ๊นก่อนพิมพ์
2. การสอนแบบลงมือปฏิบัติ (Hands-on Learning)
 - นักศึกษาฝึกตั้งค่า Layout ด้วยตัวเองจากไฟล์งานจริง
 - ทดลองพิมพ์แบบแปลนออกมาเป็น PDF หรือ Print จริง
3. การเรียนรู้แบบโครงงานย่อย (Mini Project-Based Learning)
 - ให้นักศึกษานำไฟล์งานของตนเองจากบทก่อนหน้า มาสร้าง Layout และ Plot เป็น PDF พร้อมแนบกรอบชื่อ (Title Block)

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. จากการทำแบบทดสอบเป็นการบ้าน

การประเมินผล

1. ศึกษาเอกสารคำสอนและทำกิจกรรมได้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 8

การพิมพ์แบบแปลน

การพิมพ์งานหรือการพล็อตเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแบบที่พิมพ์จะแสดงผลออกมาในรูปแบบกระดาษ และเพื่อให้ได้แบบพิมพ์ที่ดีนั้น จะต้องให้ความสำคัญกับเส้น ขนาด และมาตราส่วนที่ถูกต้อง เพื่อที่จะสามารถนำไปดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์

8.1 การตั้งค่ากระดาษและขนาดกระดาษ (Paper Size & Layout Settings)

ในการเขียนแบบด้วยโปรแกรม AutoCAD การตั้งค่ากระดาษและขนาดกระดาษเป็นขั้นตอนสำคัญก่อนการพิมพ์แบบแปลน เพราะจะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถจัดวางแบบให้พอดีกับพื้นที่กระดาษ และทำให้รายละเอียดของแบบเขียนแสดงผลได้อย่างถูกต้องและชัดเจน หากไม่มีการตั้งค่ากระดาษที่เหมาะสม อาจทำให้แบบเขียนถูกตัดขอบ พิมพ์ออกมาเล็กเกินไป หรือแสดงผลผิดมาตราส่วน

8.1.1 ขนาดกระดาษมาตรฐานที่ใช้ในการพิมพ์แบบแปลน ขนาดกระดาษที่นิยมใช้ในการพิมพ์แบบแปลนส่วนใหญ่จะเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 216 (A Series) โดยขนาดที่ใช้บ่อยในงานออกแบบ ได้แก่

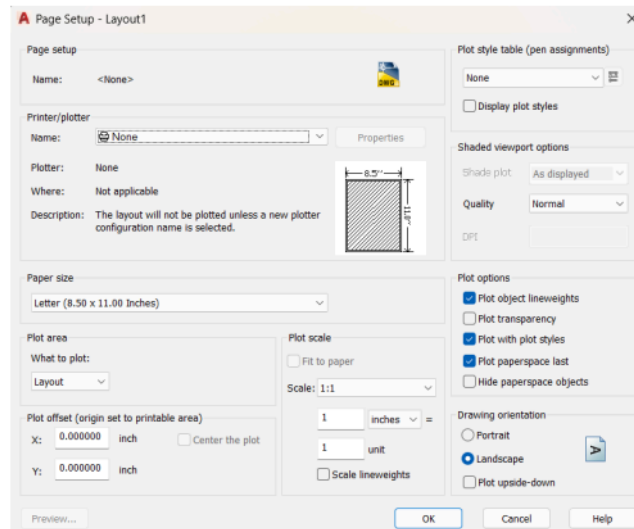
8.1.1.1 A4 (210 × 297 มม.) เหมาะสำหรับงานเขียนแบบขนาดเล็ก หรือเอกสารประกอบแบบ

8.1.1.2 A3 (297 × 420 มม.) ใช้สำหรับงานออกแบบขนาดกลาง เช่น แผนผังเฟอร์นิเจอร์

8.1.1.3 A2 (420 × 594 มม.) ใช้ในงานสถาปัตยกรรมและเครื่องกลขนาดย่อม

8.1.1.4 A1 (594 × 841 มม.) เหมาะสำหรับแบบแปลนขนาดใหญ่ เช่น ผังอาคาร

8.1.1.5 A0 (841 × 1189 มม.) ใช้สำหรับงานออกแบบโครงสร้างขนาดใหญ่ เช่น อาคารสูงหรือสะพาน



ภาพที่ 8.1 หน้าต่างปรับแต่ง Layout

ที่มา : คณิน ไพรวันรัตน์ (2568)

8.1.2 การตั้งค่ากระดาษใน AutoCAD (Layout Settings) เมื่อกำหนดขนาดกระดาษที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการตั้งค่าหน้ากระดาษใน AutoCAD ผ่าน Paper Space ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับจัดวางแบบแปลนก่อนการพิมพ์

8.1.2.1 ขั้นตอนการตั้งค่ากระดาษใน AutoCAD

- 1) เปิด Layout ที่ต้องการใช้งาน
- 2) ไปที่แท็บ Page Setup Manager โดยพิมพ์คำสั่ง PAGESETUP แล้วกด Enter
- 3) คลิก Modify เพื่อตั้งค่าหน้ากระดาษ
- 4) เลือกเครื่องพิมพ์ที่ต้องการใช้งาน เช่น DWG to PDF (สำหรับบันทึกเป็นไฟล์ PDF)
- 5) กำหนดขนาดกระดาษที่ต้องการ เช่น A1 หรือ A3
- 6) ตั้งค่าขอบเขตการพิมพ์ (Plot Area) ให้เป็น Layout หรือ Window
- 7) กำหนดมาตราส่วนการพิมพ์ให้ถูกต้อง เช่น 1:100, 1:50 หรือ Fit to Paper
- 8) ตั้งค่าการพิมพ์สีโดยเลือก Monochrome.ctb (หากต้องการพิมพ์ขาว-ดำ)
- 9) กด OK และคลิก Set Current เพื่อบันทึกการตั้งค่า

8.2 Scale

การกำหนด Viewport และ Scale ในการพิมพ์งานของ Auto Cad สามารถทำได้ด้วยการใช้ระบบของ Layout โดยใช้เทมเพลตที่สร้างขึ้น แล้วเลือก Viewport Toolbar เพื่อช่วยในการจัดหน้าต่างของกรอบวิวและสเกลในการพิมพ์งาน โดยใช้ Display Viewport Dialog ในการเลือกแสดงกรอบรูปที่มีการจัดเป็นระบบอยู่แล้ว ซึ่งเราสามารถเลือกรูปแบบได้ตามความต้องการ และใช้ Single Viewport ในการจัดกรอบรูปด้วยตนเอง ซึ่งเราสามารถกำหนดรูปแบบได้ตรงตามความต้องการของเรา

ก่อนอื่นเราต้องทำการสร้างเลย์เออร์ใหม่เพื่อขึ้นมาจัดการ Viewport โดยสร้างเลย์เออร์ Print-Border และใช้เป็นสีแดง เพื่อทำการห้ามพิมพ์ไว้ให้แสดงไว้ แล้วค่อยเลือกใช้เลย์เออร์ปัจจุบัน จากนั้นให้ทำการเลือก Display Viewport Dialog เพื่อสร้าง Viewport ขึ้นมาใหม่ในเทมเพลตที่วางไว้ และใช้เมาส์ลากเพื่อสร้างเส้นกรอบรูปภายในกรอบของเทมเพลตที่วางไว้ กะขนาดได้ตามความต้องการ โดยเราจะได้กรอบรูปออกมาในรูปแบบของ Model Space ในหน้าจอนี้เราสามารถเขียนหรือแก้ไขได้จนกว่าจะกำหนดสเกล

1:1	2:1
1:2	4:1
1:4	8:1
1:5	10:1
1:8	100:1
1:10	1/128" = 1'-0"
1:16	1/64" = 1'-0"
1:20	1/32" = 1'-0"
1:30	1/16" = 1'-0"
1:40	3/32" = 1'-0"
1:50	1/8" = 1'-0"
1:100	3/16" = 1'-0"

ภาพที่ 8.2 Scale ใน Auto CAD

ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

จากนั้นให้เลื่อนแปลนมาไว้กลางกรอบรูป เพื่อที่เราจะได้ปรับขนาดของสเกลให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ โดยขั้นตอนการปรับขนาดสเกลจะทำงานที่ Viewport Toolbar ให้ใส่ตัวเลขลงไปช่อง Viewport Scale แล้วกด Enter เมื่อได้ขนาดตามที่เราต้องการแล้วต้องทำการปรับโหมดให้อยู่ในโหมดของ Paper Space เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนในการพิมพ์งานต่อไป

8.3 การจัดวางแบบแปลนใน Layout (Setting up Layouts & Viewports)

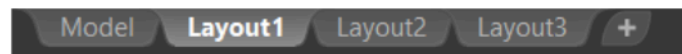
ในโปรแกรม AutoCAD การจัดวางแบบแปลนใน Layout และการใช้ Viewports เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้สามารถควบคุมการแสดงผลของแบบเขียนก่อนการพิมพ์ การใช้ Layout ทำให้ผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดกระดาษ กำหนดมาตราส่วน และแสดงแบบแปลนได้อย่างชัดเจนโดยไม่ต้องแก้ไขข้อมูลใน Model Space

8.3.1 ความแตกต่างระหว่าง Model Space และ Paper Space

8.3.1.1 Model Space เป็นพื้นที่หลักที่ใช้ในการเขียนแบบ โดยวาดวัตถุในขนาดจริง (1:1)

8.3.1.2 Paper Space (Layout) เป็นพื้นที่สำหรับจัดวางแบบแปลนก่อนการพิมพ์ ผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดกระดาษ กรอบพิมพ์ และมาตราส่วนของแบบได้โดยใช้ Viewports

8.3.2 การสร้างและตั้งค่า Layout



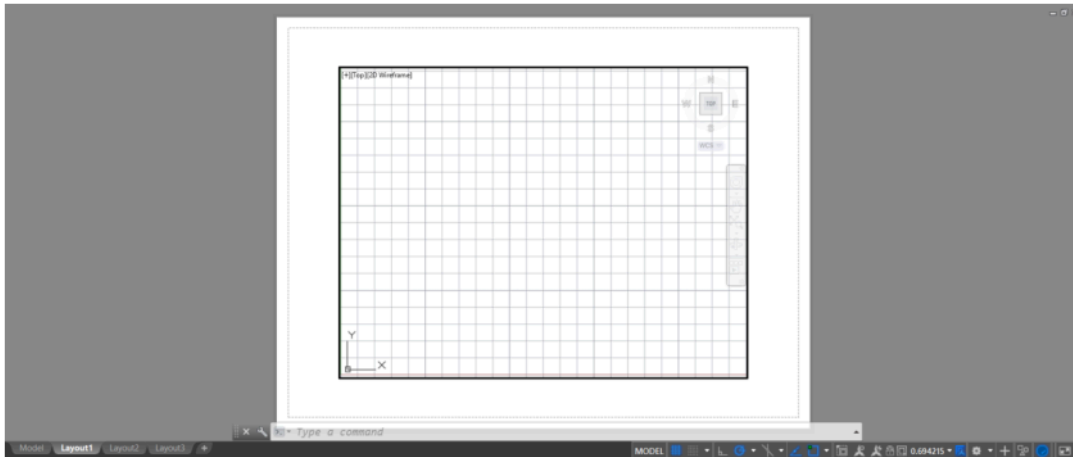
ภาพที่ 8.3 หน้าต่างสร้าง Layout

ที่มา : คณิน ไพรวรรณ์ (2568)

8.3.2.1 ขั้นตอนการสร้าง Layout ใหม่

- 1) คลิกที่แท็บ Layout ที่ด้านล่างของหน้าต่าง AutoCAD (หากไม่มี สามารถสร้างใหม่ได้โดยคลิกขวาที่แท็บ Layout และเลือก "New Layout")
- 2) ไปที่ Page Setup Manager โดยพิมพ์คำสั่ง PAGESETUP แล้วกด Enter
- 3) เลือก Modify และตั้งค่าขนาดกระดาษให้เหมาะสม เช่น A1 หรือ A3
- 4) ตั้งค่าเครื่องพิมพ์เป็น DWG to PDF (หากต้องการบันทึกเป็นไฟล์ PDF)
- 5) กำหนดขอบเขตการพิมพ์ (Plot Area) ให้เป็น Layout หรือ Window
- 6) กำหนดมาตราส่วนพิมพ์ใหญ่ถูกต้อง เช่น 1:100 หรือ 1:50
- 7) กด OK และเลือก Set Current เพื่อบันทึกการตั้งค่า

8.3.3 การใช้ Viewports ใน Layout Viewport คือหน้าต่างที่ใช้แสดง Model Space ใน Paper Space สามารถสร้างหลาย Viewports ใน Layout เดียวกันได้ เพื่อแสดงผลมุมมองที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 8.4 Layout Viewport
ที่มา : คณิน ไพรวรรณรัตน์ (2568)

8.3.3.1 ขั้นตอนการสร้าง Viewport

- 1) ไปที่แท็บ Layout แล้วคลิก Layout Viewports → Rectangular
- 2) วาดกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อกำหนดขนาด Viewport
- 3) ดับเบิ้ลคลิกภายใน Viewport เพื่อเปิดโหมด Model Space
- 4) ตั้งค่ามาตราส่วนของ Viewport โดยเลือก Scale ที่ต้องการ เช่น 1:100, 1:50
- 5) ล็อกมาตราส่วน Viewport โดยคลิกขวาแล้วเลือก Viewport Lock เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้ตั้งใจ

8.3.4 การจัดการหลาย Viewports ใน Layout เดียวกัน สามารถใช้คำสั่ง MV (Make Viewport) เพื่อสร้าง Viewport หลายช่อง

- 1) ใช้ Properties เพื่อกำหนดขนาดและตำแหน่งของแต่ละ Viewport
- 2) ซ่อนกรอบ Viewport โดยตั้งค่าชั้น (Layer) เป็น No Plot

8.3.5 การตั้งค่าขอบเขตการพิมพ์และการปริ๊นก่อนพิมพ์

- 1) ใช้ Plot Preview เพื่อตรวจสอบการพิมพ์ก่อนบันทึกไฟล์
- 2) ปรับตำแหน่ง Viewport ให้พอดีกับกระดาษเพื่อให้พิมพ์ได้อย่างแม่นยำ

8.4 การตั้งค่าเส้นและสีสำหรับการพิมพ์ (Lineweight & Color Settings)

ในการเขียนแบบด้วย AutoCAD การตั้งค่าเส้นและสีเป็นเรื่องสำคัญที่ส่งผลต่อความชัดเจนของแบบพิมพ์ หากไม่มีการกำหนดค่าที่เหมาะสม อาจทำให้แบบแปลนที่พิมพ์ออกมาดูไม่ชัด เส้นบางเกินไปหรือหนาเกินไป จนยากต่อการอ่านและตีความรายละเอียด การกำหนด Lineweight (ความหนาของเส้น) และ Color (สีของเส้น) ให้เหมาะสมจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้แบบแปลนอ่านง่ายและสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง

8.5 ความสำคัญของการตั้งค่าเส้นและสีในการพิมพ์แบบแปลน

เส้นใน AutoCAD ไม่ได้มีเพียงแค่ลักษณะของความหนา แต่ยังสามารถกำหนดสีเพื่อแยกประเภทของเส้นแต่ละชนิดได้ โดยในขณะที่ทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ นักออกแบบมักใช้สีเพื่อแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ เช่น เส้นโครงสร้าง เส้นบอกขนาด เส้นศูนย์กลาง และเส้นซ่อน (Hidden Line) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิมพ์ออกมาในรูปแบบกระดาษ หรือบันทึกเป็นไฟล์ PDF เพื่อส่งต่อให้ผู้อื่น สีเหล่านี้จะต้องถูกปรับให้เหมาะสมกับมาตรฐานการพิมพ์ โดยเฉพาะการพิมพ์ในรูปแบบขาว-ดำ

8.6 การตั้งค่าความหนาของเส้น (Lineweight Settings)

Lineweight หรือความหนาของเส้น เป็นค่าที่กำหนดว่าเส้นแต่ละเส้นจะหนาหรือบางเมื่อพิมพ์ออกมา โดยปกติแล้วความหนาของเส้นใน AutoCAD สามารถกำหนดได้เป็นมิลลิเมตร (มม.) ซึ่งสามารถตั้งค่าแยกต่างหากสำหรับแต่ละเลเยอร์ (Layer) หรือกำหนดให้แต่ละเส้นมีความหนาตามที่ต้องการได้

8.6.1 ขั้นตอนการตั้งค่า Lineweight ใน AutoCAD

1) เปิดหน้าต่าง Layer Properties Manager โดยพิมพ์คำสั่ง LA แล้วกด Enter ในคอลัมน์ Lineweight คลิกที่ค่าเริ่มต้น แล้วเลือกความหนาที่ต้องการ

ตัวอย่างการตั้งค่าความหนาของเส้นสำหรับงานเขียนแบบทั่วไป

0.13 - 0.18 มม. → เส้นบอกขนาด เส้นช่วยเขียน หรือเส้นรายละเอียดเล็กๆ

0.25 - 0.35 มม. → เส้นโครงสร้าง เส้นขอบของชิ้นงาน

0.50 - 0.70 มม. → เส้นขอบอาคาร เส้นที่ต้องการให้โดดเด่น

1.00 มม. ขึ้นไป → เส้นกรอบ เส้นขอบนอกที่ต้องเน้นเป็นพิเศษ

2) เปิดใช้งาน Show Lineweight เพื่อดูความหนาของเส้นขณะทำงาน

3) ตรวจสอบความถูกต้องของความหนาเส้นโดยใช้ Plot Preview ก่อนพิมพ์ หากไม่ได้ตั้งค่าความหนาของเส้นให้เหมาะสม อาจทำให้เส้นบอกขนาดและเส้นโครงสร้างมีน้ำหนักเท่ากัน ทำให้ยากต่อการแยกแยะ หรือในทางกลับกัน หากเส้นหนาเกินไป รายละเอียดปลีกย่อยในแบบแปลนอาจถูกบดบังจนอ่านไม่ออก

8.6.2 การตั้งค่าสีสำหรับการพิมพ์ (Color Settings)

สีที่ใช้ใน AutoCAD มีบทบาทสำคัญในการจัดระเบียบแบบเขียน แต่เมื่อพิมพ์ออกมา จำเป็นต้องมีการตั้งค่าให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการ

8.6.2.1 วิธีการตั้งค่าสีสำหรับการพิมพ์

1) การพิมพ์แบบสี (Color Plotting) ใช้เมื่อแบบแปลนต้องการคงสีเดิม เช่น การนำเสนอแผนที่หรือผังภายใน กำหนดสีของแต่ละเลเยอร์ใน Layer Properties Manager

2) การพิมพ์แบบขาว-ดำ (Monochrome Printing) เลือกใช้ไฟล์ Monochrome.ctb ซึ่งเป็นค่าตั้งมาตรฐานสำหรับการพิมพ์ขาว-ดำ ไปที่ Plot Style Table (CTB) แล้วเลือก Monochrome.ctb เพื่อให้ทุกสีถูกแปลงเป็นสีดำ

8.6.2.2 การตั้งค่า CTB (Color Table) ไฟล์ CTB (Color Table) เป็นไฟล์ที่ใช้ควบคุมว่าสีใน AutoCAD จะถูกแปลงเป็นสีอะไรเมื่อพิมพ์ออกมา สามารถสร้างไฟล์ CTB ใหม่เพื่อกำหนดความหนาของเส้นและสีให้เหมาะสมกับมาตรฐานขององค์กร

8.6.3 การตรวจสอบก่อนพิมพ์ (Plot Preview & Troubleshooting)

ก่อนที่จะพิมพ์แบบแปลน ควรทำการตรวจสอบโดยใช้คำสั่ง Plot Preview เพื่อให้แน่ใจว่าเส้นและสีถูกตั้งค่าอย่างเหมาะสม ปัญหาที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข ได้แก่

8.6.3.1 เส้นบางเกินไปจนมองไม่เห็น → ปรับค่า Lineweight ให้อยู่ในช่วงที่มองเห็นได้ชัดเจน

8.6.3.2 เส้นทุกเส้นมีน้ำหนักเท่ากัน → ตรวจสอบว่าตั้งค่า Lineweight ไว้ที่ “Default” หรือไม่ ควรกำหนดค่าความหนาของเส้นให้เหมาะสม

8.6.3.3 สีพิมพ์ออกมาไม่เป็นขาว-ดำ → ตรวจสอบว่าเลือก Monochrome.ctb แล้วหรือยัง บางเลเยอร์ไม่ถูกพิมพ์ออกมา → ตรวจสอบว่าเลเยอร์นั้นถูกตั้งค่าให้ “No Plot” หรือไม่

บทสรุป

การพิมพ์งานหรือการพล็อตเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแบบที่พิมพ์จะแสดงผลออกมาในรูปแบบกระดาษ โดยปกติการพล็อตงานจะมีด้วยกัน 2 วิธี ได้แก่ การพล็อตใน Model Space ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับขึ้นรูปโมเดล เช่น แบบแปลน แบบหน้าตัด เป็นต้น และการพล็อตใน Paper Space ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับแสดงงานเขียนแบบและเป็นวิธีมาตรฐานที่ควรใช้ และเมื่อเราสั่งพิมพ์งานออกมาแล้ว เราสามารถนำไปใช้ในการผลิตสินค้าหรือสิ่งก่อสร้างจริงได้ นำแบบแปลนที่ไปใช้ในการขออนุญาตปลูกสร้าง นำไปประมาณราคาในการก่อสร้าง หรือการนำไปใช้ในการประกอบการก่อสร้างจริงได้ และเพื่อให้ได้แบบพิมพ์ที่ดี เราจะต้องให้ความสำคัญกับเส้น ขนาด และมาตราส่วนที่ถูกต้อง เพื่อที่จะสามารถนำไปดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์

คำถามทบทวน

1. การพิมพ์งานในโปรแกรม Auto Cad เรียกว่าอะไร
2. แบบพิมพ์ที่ดีจะต้องให้ความสำคัญกับอะไรบ้าง
3. หลังจากปรับสเกลเสร็จจะต้องตั้งค่าให้อยู่ในโหมดใด
4. Model Space คืออะไร
5. Paper Space คืออะไร

เอกสารอ้างอิง

- วิรัช ุคเซนทร (2563). *เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิรวัดณ์ กฤษณะภุติ. (2558). *พื้นฐานการเขียนแบบด้วย AutoCAD สำหรับงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม*. กรุงเทพฯ: โปรวิชัน.
- Autodesk Inc. (2023). *Plotting and printing drawings in AutoCAD*. Retrieved from <https://help.autodesk.com>
- Freedman, A. (2016). *AutoCAD and AutoCAD LT: No Experience Required (2nd ed.)*. Sybex.

บรรณานุกรม

- ไทรทอง เรืองจำรัส. (2561). *เขียนแบบเทคนิค*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- คณิน ไพรวันรัตน์. (2566). การออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านจากภูมิปัญญาช่างพื้นบ้านด้วยแนวคิด
ไทยนวัตศิลป์: กรณีศึกษา ช่างตอกกระดาษ. ศิลปกรรมสาร, 16(1), 105–123.
- พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ. (มปป). *เขียนแบบเทคนิค 1*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- พิเชฐ มีมะแม. (มปป). “การเขียนภาพฉาย”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://eit.bsru.ac.th/wpcontent/uploads/2021/09/f> สืบค้น 21 มีนาคม 2567.
- วิรุทธิ์ คเชนทร (2563). *เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วีรวัดน์ กฤษณะภูติ. (2558). *พื้นฐานการเขียนแบบด้วย AutoCAD สำหรับงานสถาปัตย์และวิศวกรรม*.
 กรุงเทพฯ: โปรวิชัน.
- สัญญา นามิ. (2544). *เรียนเขียนแบบ AutoCad กับมืออาชีพ ฉบับ Workshop*. อินโฟเพรส.
- อนุศักดิ์ ฉิ่งไพศาล. (2547). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- อลงกรณ์ ศุภเณม. (2560). “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนแบบ”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://pws.npru.ac.th/alongkorn/index.php> สืบค้น 17 มีนาคม 2567.
- อำนาจ ทองแสน. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2562). *คู่มือการใช้งาน AutoCAD ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Autodesk Inc. (2023). *AutoCAD User Guide: Organize drawings with layers*. Retrieved from
<https://help.autodesk.com>
- 3D CAD Tutorials. (2018). *AutoCAD make 3D surface* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=LCBuabpXkq5>
- American National Standards Institute. (2009). *Dimensioning and Tolerancing (ANSI Y14.5-2009)*. ANSI.
- ANSI. (2009). *Dimensioning and Tolerancing (ANSI Y14.5-2009)*. American National Standards Institute.
- Autodesk Inc. (2023). *AutoCAD User Guide*. สืบค้นจาก <https://help.autodesk.com>

- Autodesk Inc. (2023). **Plotting and printing drawings in AutoCAD**. Retrieved from <https://help.autodesk.com>
- basty. (2024). *Drawing Cube in Dimetric Projection*. CADTutor Forum. <https://www.cadtutor.net/forum/topic/91249-drawing-cube-in-dimetric-projection/>
- British Standards Institution. (2001). **Technical product documentation — Drawing sheets and formats (BS EN ISO 5457:1999)**. BSI.
- Freedman, A. (2016). *AutoCAD and AutoCAD LT: No Experience Required (2nd ed.)*. Sybex.
- Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., Dygdon, J. T., Novak, J. E., & Lockhart, S. (2009). *Technical Drawing (13th ed.)*. Pearson Education.
- Godfrey, B. (2013). *AutoCAD - 3D Modeling Basics #5 - Extruding: Solid vs. Surface*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zScegtMo2-w>
- International Organization for Standardization. (2001). **Technical drawings — Indication of dimensions and tolerances (ISO 129)**. ISO.
- International Organization for Standardization. (2003). **Technical drawings – General principles of presentation (ISO 128)**. ISO.
- Japanese Standards Association. (2001). **JIS Z 8310: Technical drawings — General rules for presentation**. JSA.
- Lms.npru.ac.th. (มปป). “**บทที่ 4 การเขียนแบบผ้าหรือภาพตัด**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://courseware.npru.ac.th/admin/files/20190107150824_28692924220c7bbf5cca26c3cef76839.pdf สืบค้น 21 มีนาคม 2567.
- Phriwanrat, K., Suwannatat, P., & Nakha, B. (2023). **The study and application of local wisdom in local hand-woven textiles to design a unique contemporary pattern in Srisaket province**. *The Fine and Applied Arts Journal*, 15(2), 1–15.
- Rangsan Jangsicha. (2555). “**การเขียนแบบภาพตัด**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://rangsan2012.blogspot.com/p/blog-page_2620.html สืบค้น 21 มีนาคม 2567.

- SC. (2563). “**ทำความเข้าใจเลเยอร์ (Layer) ในโปรแกรม Autocad**”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://news.trueid.net/detail/w7jqYg3lM12N> สืบค้น 22 มีนาคม 2567.
- Sham Tickoo. (2020). **AutoCAD 2021 for Engineers and Designers**. CADCIM Technologies.
- SuperCAD. (2019). **Axonometric Projections (Dimetric & Trimetric)**. CADTutor. Retrieved from <https://www.cadtutor.net/forum/topic/67758-axonometric-projections-dimetric-trimetric/>

เอกสารคำสอนรายวิชา LPD1202 การเขียนแบบสินค้าไลฟ์สไตล์ด้วยคอมพิวเตอร์

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes On

Exclude matches < 5%

Exclude bibliography On