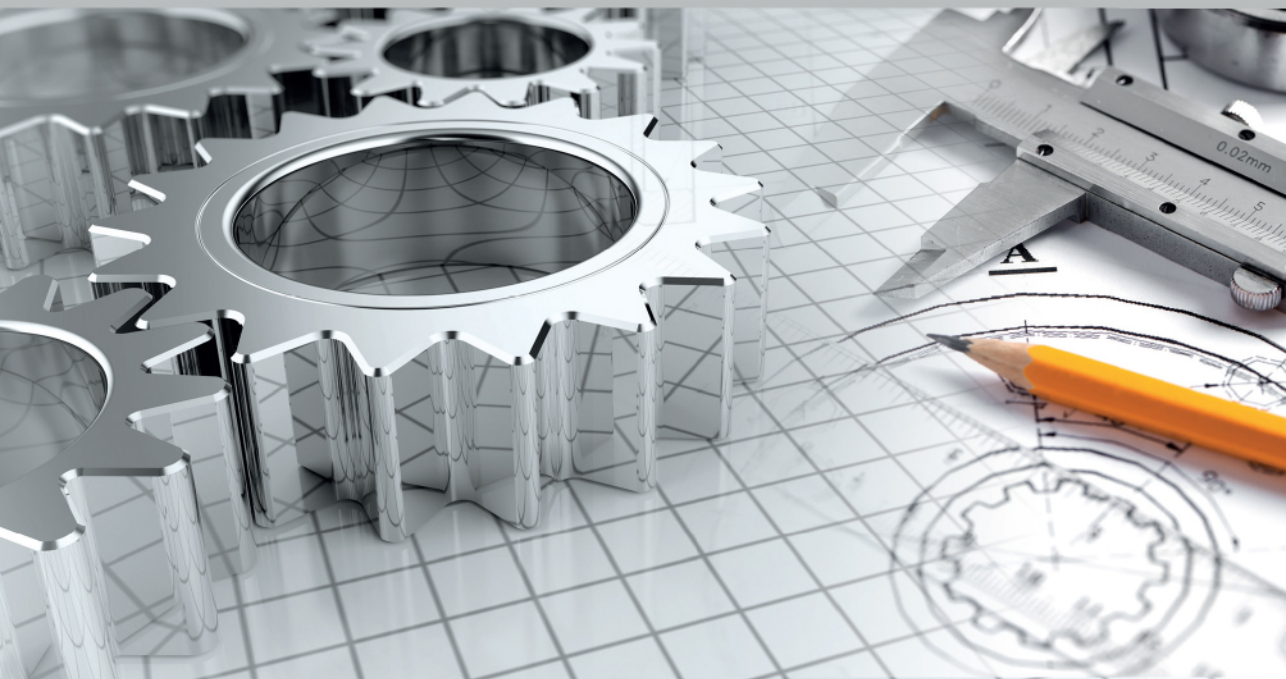


เน้นการเขียนแบบเทคนิคตามมาตรฐานญี่ปุ่น (JIS) เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าทำงาน
ในบริษัทญี่ปุ่น ครอบคลุมทฤษฎีที่สำคัญ สามารถเข้าใจง่าย พร้อมแบบฝึกหัดท้ายบท

เขียนแบบ เครื่องกล

Mechanical Drawing



พศ.ดร. ศิริชัย ต่อกุล

- ในกรณีที่ต้องการซื้อเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ในการสอน การฝึกอบรม การส่งเสริมการขาย หรือเป็นของขวัญพิเศษ เป็นต้น กรุณาติดต่อสอบถามราคาพิเศษได้ที่ ฝ่ายขาย บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) อาคารทีซีไอเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 19 เลขที่ 1858/87-90 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทรศัพท์ 0-2739-8222 โทรสาร 0-2739-8356-9
- หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com

เขียนแบบเครื่องกล

โดย ผศ.ดร. ศิริชัย ต่อสกุล

ราคา 200 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2557 โดย ผศ.ดร. ศิริชัย ต่อสกุล
ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ
นอกจากจะได้รับอนุญาต

4 1 0 - 5 0 6 - 3 0 4
0 7 5 5 6 4 3 2 1 0 9 8 7

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ผศ.ดร. ศิริชัย ต่อสกุล.

เขียนแบบเครื่องกล. -- กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2557.

304 หน้า.

1. เขียนแบบเครื่องกล.

I. ชื่อเรื่อง.

604.2

ISBN : 978-616-08-2062-7

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

อาคารทีซีไอเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 19 เลขที่ 1858/87-90 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา
เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทรศัพท์ 0-2739-8000

พิมพ์ที่ บริษัท วี.พรินท์ (1991) จำกัด

เลขที่ 23/71-72 หมู่ที่ 1 ซอยเทียนทะเล 10 ถนนบางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทรศัพท์ 0-2451-3010

นายวิชัย กาญจนพัฒนา ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา พ.ศ. 2557



คำนำ

ปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นได้เข้ามาเปิดบริษัทในประเทศไทยเป็นจำนวนมากที่สุด โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และขนาดกลาง ดังนั้นการศึกษาของประเทศไทยต้องมีการเตรียมความพร้อมของช่างปฏิบัติการ และนักศึกษาที่จะเข้าไปทำงานร่วมกับบริษัทญี่ปุ่น โดยการเตรียมความรู้ที่ตรงกับงานจริง ซึ่งกระบวนการผลิตประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ข้อมูล/วัตถุดิบ (Input) กระบวนการ (Processes) และผลผลิต (Output) ซึ่งในส่วนของข้อมูลประกอบด้วย วัตถุดิบ (Raw Materials) แบบสั่งงาน (Drawing) และเครื่องจักร (Machine) ดังนั้นการเขียนแบบเครื่องกล (Mechanical Drawing) จึงมีความสำคัญต่อเวลาในการผลิตและความถูกต้องของผลิตภัณฑ์สำเร็จ การเขียนแบบเครื่องกลจึงควรถูกกำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานญี่ปุ่น (JIS Standard) และสอดคล้องกับระบบ ISO เพื่อที่จะสามารถเข้าไปทำงานในบริษัทญี่ปุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และรวดเร็ว

หนังสือ **เขียนแบบเครื่องกล** เล่มนี้ เน้นทั้งทฤษฎีและปฏิบัติภายในเล่มเดียว ซึ่งช่วยให้นักศึกษาเข้าใจได้ง่ายขึ้น เหมาะสำหรับนักศึกษาระดับ ปวช. และ ปวส. ซึ่งตรงกับหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประเภทอุตสาหกรรม ในสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อม ช่างแม่พิมพ์ ช่างต่อเรือ ช่างเขียนแบบเครื่องกล เทคนิคการผลิต และเทคนิคอุตสาหกรรม และเหมาะสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชา เพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชา *เขียนแบบช่าง เขียนแบบวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต การออกแบบเชิงวิศวกรรม*

และ การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล รวมถึงโพรแมน และวิศวกรในโรงงานทั่วไป โดยเฉพาะในบริษัทญี่ปุ่น

เนื้อหาของหนังสือประกอบด้วย ความรู้ทั่วไปของการเขียนแบบเทคนิค การเขียนภาพฉาย การแสดงภาพฉาย การกำหนดขนาด การกำหนดพิถีพิถันเพื่อ การกำหนดคุณลักษณะผิว การเขียนแบบเทคนิคของงานชิ้นส่วนเครื่องจักรกล การกำหนดสัญลักษณ์แบบ GPS และแบบร่าง และการบริหารงานเขียนแบบเทคนิค

อนึ่ง ผู้เขียนขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้ให้คำแนะนำด้านเนื้อหาสาระของหนังสือ และนายชวลิต อินปัญญา นายมนัส ณ พัทลุง และนายอัษฎายุทธ พิเศษฐานิช ที่ได้ช่วยเหลือให้หนังสือเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

หากหนังสือเล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนยินดีน้อมรับข้อเสนอแนะจากท่านผู้อ่านทุกท่าน เพื่อนำมาปรับปรุงให้หนังสือเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผศ.ดร. ศิริชัย ต่อสกุล

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อีเมล : sirichai.to@en.rmutt.ac.th



สารบัญ

บทที่ 1 ความรู้ทั่วไปของการเขียนแบบเทคนิค	9
1.1 บทนำ	9
1.2 การเขียนแบบและการเขียนแบบเทคนิค	10
1.3 มาตรฐานสำหรับการเขียนแบบเทคนิค	10
1.4 ประเภทของการเขียนแบบ	13
1.5 ขนาดกระดาษเขียนแบบ	13
1.6 แบบฟอร์มของกระดาษเขียนแบบ	17
1.7 สเกล	22
1.8 เส้น	24
1.9 ตัวอักษร	30
1.10 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบ	33
แบบฝึกหัดท้ายบท	38

บทที่ 2 การเขียนภาพฉาย 41

2.1 วิธีการเขียนแบบภาพฉาย	41
2.2 การฉายภาพแบบอโทกราฟิก	42
2.3 วิธีการฉายภาพแบบอื่นๆ	50
แบบฝึกหัดท้ายบท	55

บทที่ 3 การแสดงภาพฉาย 59

3.1 การแสดงภาพฉาย	59
3.2 การแสดงภาพตัด	67
3.3 ภาพที่ไม่จำเป็นต้องแสดง	75
3.4 วิธีการแสดงเฉพาะภาพ	80
3.5 การแสดงกระบวนการผลิตในการเขียนแบบ	84
แบบฝึกหัดท้ายบท	87

บทที่ 4 การกำหนดขนาด 91

4.1 หลักการการกำหนดขนาด	92
4.2 เส้นช่วยกำหนดขนาด	96
4.3 เส้นบอกขนาด	98
4.4 ตัวเลขบอกขนาด	101
4.5 รูปแบบของการบอกขนาด	108
4.6 การใส่สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้บอกขนาด	111
4.7 วิธีการบอกขนาดแบบต่างๆ	122
แบบฝึกหัดท้ายบท	132

บทที่ 5 การกำหนดพิกัดความเพื่อ	135
5.1 พิกัดความเพื่อขนาด และพิกัดงานสวม	135
5.2 การแสดงพิกัดความเพื่อรูปร่าง	155
แบบฝึกหัดท้ายบท	164
บทที่ 6 การกำหนดคุณลักษณะพื้นผิว.....	167
6.1 ความหยาบผิว	167
6.2 วิธีการกำหนดลักษณะความหยาบของพื้นผิวบนงานเขียนแบบ	177
6.3 วิธีการใส่สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบเทคนิค	187
แบบฝึกหัดท้ายบท	194
บทที่ 7 เทคนิคการเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร.....	197
7.1 เทคนิคการเขียนแบบสลักเกลียวและนัต	197
7.2 เทคนิคการเขียนแบบเฟือง	209
แบบฝึกหัดท้ายบท	224
บทที่ 8 การกำหนดสัญลักษณ์แบบ GPS.....	227
8.1 สัญลักษณ์	227
8.2 โครงสร้างพิกัดความเพื่อ	230
8.3 การกำหนดลักษณะพิกัดความเพื่อ	231
8.4 ขอบเขตค่าพิกัดความเพื่อ	233
8.5 ดาต้า	237
8.6 ส่วนแสดงเพิ่มเติม	240
8.7 ขนาดที่ถูกต้องตามทฤษฎี	241
8.8 การระบุข้อจำกัด	242
8.9 ขอบเขตการฉายพิกัดความเพื่อ	243

8 เขียนแบบเครื่องกล

8.10 ข้อกำหนดวัสดุสูงสุด	244
8.11 ข้อกำหนดวัสดุน้อยสุด	244
8.12 สภาพสภาวะอิสระ	245
8.13 คำนิยามของพิถีความเพียรรูปร่าง	245
แบบฝึกหัดท้ายบท	274

บทที่ 9 การร่างแบบและการจัดการของการเขียนแบบเทคนิค.....279

9.1 การร่างแบบของแบบการผลิต	279
9.2 สัญลักษณ์ของวัสดุโลหะ	285
9.3 การตรวจสอบแบบงาน	294
9.4 การแก้ไขแบบงาน	296
9.5 การบริหารจัดการแบบงาน	297
แบบฝึกหัดท้ายบท	300

บรรณานุกรม.....303

ความรู้ทั่วไปของ การเขียนแบบเทคนิค

1.1 บทนำ

ขนาดและรูปร่างเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีความถูกต้องและแม่นยำสูง ในอดีตมนุษย์ใช้กระดาษเป็นสื่อในการออกแบบ แต่การใช้วิธีนี้จะต้องอาศัยเทคนิคของการเขียนด้วยมือ ต่อมามีการพัฒนาเทคนิคการนำเสนอหรือสื่อในการผลิตโดยใช้กราฟิก และประกอบกับวิวัฒนาการของเครื่องมือในการร่างแบบที่สามารถให้ความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ซึ่งการเขียนแบบเทคนิคมีลักษณะการร่างแบบที่สวยงามทันสมัย

ปัจจุบันแบบสำนักงานกลายเป็นปัจจัยสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งแบบสำนักงานยังเป็นข้อมูลที่ต้องการของการผลิตในระดับนานาชาติเป็นอย่างสูงอีกด้วย แบบสำนักงานคือ แบบร่างที่สร้างความเข้าใจในทุกคน ทุกเวลา และทุกที่ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานสากล ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างระหว่างภาษา วัฒนธรรม และมาตรฐานของประเทศนั้นๆ ก็ตาม อาจกล่าวได้ว่า การเขียนแบบเทคนิคคือ ภาษาสากลสำหรับกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ และจำเป็นต้องใช้คู่มือที่อธิบายความรู้พื้นฐานของการเขียนแบบเทคนิคทางวิศวกรรมเครื่องกลบนพื้นฐานของมาตรฐานประเทศญี่ปุ่น

1.2 การเขียนแบบและการเขียนแบบเทคนิค (Drawing and Technical Drawings)

จุดประสงค์ของการเขียนแบบคือ เพื่อแสดงถึงจุดมุ่งหมายของนักออกแบบให้ผู้ใช้งานแบบ
สั่งงานได้ถูกต้อง แม่นยำ และง่าย การเขียนแบบจะต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งถูกกำหนดด้วย
นักเขียนแบบในส่วนของคุณภาพ รูปแบบ วัสดุ และการทำงานที่แม่นยำ เป็นต้น สำหรับงานเขียนแบบ
นักเขียนแบบควรจะแสดงรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาด รูปแบบ วัสดุ และการทำงานให้
ถูกต้อง เป็นต้น ในส่วนของผู้ใช้แบบสั่งงาน ควรจะอ่านและทำความเข้าใจแบบสั่งงานให้ละเอียด
ครบถ้วนก่อนลงมือผลิตชิ้นส่วนต่างๆ

การแสดงวิธีการออกแบบที่มีความแตกต่างกันของนักออกแบบ เนื่องจากวิธีที่แตกต่างกัน
อาจจะทำให้ผู้ใช้สับสน เพราะฉะนั้นควรหลีกเลี่ยงด้วยวิธีการให้นักออกแบบมีการแสดงวิธีการ
ออกแบบที่เหมือนกัน เช่น การสร้างมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับร่วมกันสำหรับทฤษฎีการเขียนแบบ
และทฤษฎีทั่วไปอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบเทคนิค สิ่งสำคัญของ
การเขียนแบบไม่ใช่การเขียนแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานการเขียนแบบอย่างเดียว แต่แบบสั่ง
งานที่ดีควรเป็นแบบที่ให้รายละเอียดของข้อมูลในแบบน้อยที่สุด แต่มีข้อมูลครบถ้วน และผู้ใช้
สามารถนำไปใช้งานได้จริง

1.3 มาตรฐานสำหรับการเขียนแบบเทคนิค (Standard of Technical Drawing)

มาตรฐานการเขียนแบบเทคนิคเป็นการสร้างข้อกำหนดขึ้นมาเพื่อการยอมรับที่จะใช้
การอธิบายและการอ่านแบบงานได้ สำหรับการผลิตในกลุ่มระดับประเทศใหญ่ๆ จำเป็นจะต้องมี
มาตรฐานรองรับ เพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐานสากลทั่วไป

1.3.1 ที่มาของมาตรฐานการเขียนแบบเทคนิคในประเทศไทย

ความก้าวหน้าของการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ในญี่ปุ่น หลังจากเหตุการณ์การปฏิรูปประเทศ
ญี่ปุ่นในปี 1868 เป็นยุคที่ประเทศญี่ปุ่นมีการเปลี่ยนแปลงจากสังคมศักดินาไปสู่สังคมทุนนิยม โดย
ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกอย่างซึ้งๆ ได้เริ่มนำวิธีการเขียนแบบที่หลากหลายจากอังกฤษ เยอรมนี
และสหรัฐอเมริกา มาใช้ในการพัฒนาประเทศ และได้กำหนดเป็นมาตรฐานวิศวกรรมของชาวญี่ปุ่น

มีชื่อว่า JES (Japanese Engineering Standards) ซึ่งได้รับการยอมรับในปี ค.ศ. 1930 ได้แก่ JES No.119 เป็นการพัฒนามาตรฐานของการเขียนแบบเทคนิคครั้งแรกของชาวญี่ปุ่น ซึ่งอ้างอิงมาตรฐานการเขียนแบบเทคนิคของระบบเยอรมนี

ต่อมาในปี ค.ศ. 1949 บนพื้นฐานของกฎหมายมาตรฐานสากลอุตสาหกรรม JES ได้เปลี่ยนชื่อเป็น JIS (Japanese Industrial Standards) ในเวลาเดียวกัน JIS Z 8302 (กฎทั่วไปสำหรับเทคนิคการเขียน) และเป็นที่ยอมรับ ในปี ค.ศ. 1952 ได้มีมาตรฐานการเขียนแบบเทคนิคระดับสามัญใช้สำหรับอุตสาหกรรม ในปี ค.ศ. 1958 JIS B 0001 (การเขียนแบบวิศวกรรมเกี่ยวกับเครื่องมือกล) ได้รับการยอมรับให้เป็นมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกล เป็นพื้นฐานสำหรับการเขียนแบบในส่วนของอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล ซึ่ง JIS B 0001 ได้กลายเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนแบบเทคนิคสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล

ต่อมาภายหลังได้มีการปรับปรุงมาตรฐานเพื่อให้ทันสมัยมากขึ้นตามมาตรฐานสากล จึงได้ดำเนินการพิจารณามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบเทคนิค ปี ค.ศ. 1958 และในปี ค.ศ. 1984 กฎทั่วไปสำหรับเทคนิคการเขียน ได้แบ่งออกเป็น 9 ช่วงคือ จาก JIS Z 8310 (General Code of Drawing Practice) ถึง JIS Z 8318 (Tolerancing of Linear and Angular Dimensions) รวมทั้งการแก้ไข JIS B 0001 (Technical Drawings for Mechanical Engineering) ในปี ค.ศ. 1985 เพื่อความก้าวหน้าและเป็นระบบสากลอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1990 ทำให้กลายเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับสากลและมาตรฐานสากล และเป็นครั้งแรกที่มีความต้องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และแบบไมโครฟิล์ม (Microfilming) ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงมาตรฐานครั้งใหญ่ในปี ค.ศ. 2000 และ JIS B 0001 ได้รับการยอมรับในชื่อ JIS B 0001 : 2000 เป็นการเขียนแบบเทคนิคสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล

1.3.2 การกำหนดมาตรฐาน (Standardization)

ปัจจุบันนี้การผลิตนอต (Nut) และสลักเกลียว (Bolt) เป็นเรื่องง่ายและมีราคาถูก เพราะขนาดและรูปร่างได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถผลิตได้ในปริมาณมากและมีคุณภาพสูง เช่น เมื่อมีการสั่งผลิตด้วยใบสั่งงานที่มีมาตรฐาน จะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เข้าใจง่าย มีการปรับปรุงคุณภาพ และทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือ ส่งผลให้มีราคาต่ำ และมีปริมาณผลผลิตมาก นำมาซึ่งผลประโยชน์และความสะดวกของสังคม เรียกว่า มาตรฐาน

1. มาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น JIS (Japanese Industrial Standards) เป็นมาตรฐานระดับชาติที่เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลของอุตสาหกรรมการผลิตของญี่ปุ่น มาตรฐาน JIS ได้ถูกนำมาใช้อย่างชัดเจนในชื่อ “JIS B 0001 : 2000” โดย “B” หมายถึง “กลุ่มวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Sector)” ตัวเลขสองตัวหน้าหมายถึง การแบ่งประเภทของ หมวดหมู่ (Sector) และตัวเลขสองตัวหลังคือ ลำดับหมายเลข (Serial Number) ส่วนตัวเลขสี่ตัวท้ายสุดคือ บอกถึงปี ค.ศ. ของการยอมรับหรือปรับปรุงมาตรฐานนั้น หลักเกณฑ์การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคือ ทุกๆ 5 ปี และแก้ไขในส่วนที่จำเป็น

2. การกำหนดมาตรฐานในประเทศที่สำคัญ (Standardization in Major Countries) ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีองค์กรสำหรับการสร้างมาตรฐาน ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการสร้างและเผยแพร่ โดยทั่วไปการพิจารณานั้นผู้นำของการสร้างมาตรฐานระดับโลกคือ คณะกรรมการทางด้านมาตรฐานเทคโนโลยี ซึ่งก่อตั้งขึ้นในอังกฤษในปี ค.ศ. 1901 องค์กรประกอบที่มีอยู่สำหรับการสร้างมาตรฐานในการอ่านในประเทศและชื่อของมาตรฐานนั้น ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 การกำหนดมาตรฐานในประเทศที่สำคัญ

ชื่อมาตรฐาน	มาตรฐานย่อ	ปีที่จัดตั้ง
American National Standards Institute	ANSI	1918
British Standards Institution	BS	1901
Verein Schweizerischer Maschinenindustrielle	VSM	1918
Deutsches Institute Fuer Normung	DIN	1917
Association Francaise de Normalisation	NF	1918
State Committee of the Russian Federation for Standardization and Metrology	GOST	1923
European Committee for Standardization	EN	1961

3. การสร้างมาตรฐานสากล (International Standardization) ในปี ค.ศ. 1928 ISA (International Federation of the Standardizing Association) ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อกำหนดมาตรฐานสากลในส่วนของเครื่องมือและกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตาม ในสงครามโลกครั้งที่ 2 ISA ได้ประสบความล้มเหลวในการใช้มาตรฐานนี้ และหลังจากเกิดสงครามได้ทำการเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น ISO (International Organization for Standardization) ในปี ค.ศ. 1947 และปัจจุบัน ISO มีสมาชิกมากกว่า 130 ประเทศ และคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานสากลให้เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก โดยใช้ชื่อ “องค์กรมาตรฐานสากล (ISO Standards)”

1.4 ประเภทของการเขียนแบบ

การเขียนแบบมีหลายประเภท ซึ่งอยู่ในมาตรฐาน JIS Z 8114 : 1999 Z (Technical Drawing Terminology) ซึ่งได้จัดหมวดหมู่ตามลักษณะการใช้งานของแต่ละมาตรฐาน วิธีการแสดงและการเขียนแบบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วย เช่น การเขียนแบบการผลิต การเขียนแบบงานตรวจสอบ การเขียนแบบรายละเอียด และการเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆ เป็นต้น

1.5 ขนาดกระดาษเขียนแบบ

การเขียนแบบควรจะเลือกขนาดกระดาษให้เหมาะสมกับขนาดของแบบสำนักงาน ขนาดกระดาษเขียนแบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชุด ตามมาตรฐาน JIS P 0138 : 1998 ดังแสดงในตารางที่ 1.2 ได้แก่ ชุด A และ ชุด B เพื่อให้ง่ายสำหรับการเลือกใช้กระดาษ อย่างไรก็ตามในการเขียนแบบเครื่องกลจะใช้สำหรับกระดาษเขียนแบบร่าง ดังแสดงในตารางที่ 1.3 แสดงขนาดกระดาษชุด A จาก A0 ถึง A4 สำหรับขนาดกระดาษชุด A, A0 กระดาษมีพื้นที่ 1 m^2 และอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเท่ากับ $1 : \sqrt{2}$ พื้นที่ของกระดาษลดลง $1/2$ สำหรับแต่ละขนาดของกระดาษหน้าต่อไป จะมีตัวเลขกำกับอยู่ด้านหลังอักษร A (A1, A2, A3, เป็นต้น) หน้ากระดาษควรจะใช้ในแนวตามขวาง แต่หน้ากระดาษ A4 สามารถใช้ในแนวตามยาวได้ ในกรณีที่ขนาดของแบบมายาวพิเศษจะวางหน้ากระดาษตามแนวความยาว ในกรณีนี้จะลำดับความสำคัญดังในตารางที่ 1.4 (2nd Priority) และตารางที่ 1.5 (3rd Priority) สำหรับหน้ากระดาษขนาด A4 ไม่สามารถยึดตามแนวความยาวได้

ตารางที่ 1.2 ขนาดกระดาษเขียนแบบร่าง (JIS P 0138 : 1998)

หมายเลข	ชุด A (mm)	ชุด B (mm)
0	841 × 1,189	1,030 × 1,456
1	594 × 841	728 × 1,030
2	420 × 594	515 × 728
3	297 × 420	364 × 515
4	210 × 297	257 × 364
5	148 × 210	182 × 257
6	105 × 148	128 × 182
7	74 × 105	91 × 128
8	52 × 74	64 × 91
9	37 × 52	45 × 64
10	26 × 37	32 × 45
11	18 × 26	22 × 32
12	13 × 18	16 × 22

ตารางที่ 1.3 ขนาดกระดาษเขียนแบบชุด A (1st Priority) (JIS B 0001 : 2000)

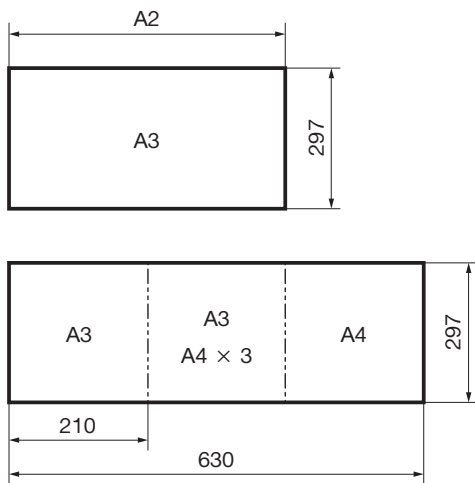
กระดาษ	ขนาดกระดาษ a × b (mm)
A0	841 × 1,189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

ตารางที่ 1.4 ขนาดกระดาษเขียนแบบขยายพิเศษ (2st Priority) (JIS B 0001 : 2000)

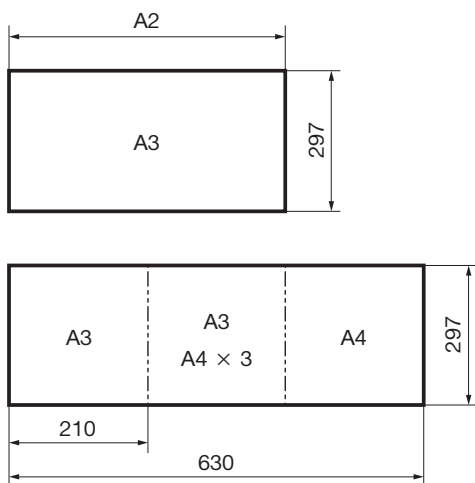
กระดาษ	ขนาดกระดาษ a × b (mm)
A3 × 3	420 × 891
A3 × 4	420 × 1,189
A4 × 3	297 × 630
A4 × 4	297 × 841
A4 × 5	297 × 1,051

ตารางที่ 1.5 ขนาดกระดาษเขียนแบบขยายที่ยอมรับได้ (3st Priority) (JIS B 0001 : 2000)

กระดาษ	ขนาดกระดาษ a × b (mm)
A0 × 2 ⁽¹⁾	1,189 × 1,682
A0 × 3	1,189 × 2,523 ⁽²⁾
A1 × 3	841 × 1,783
A1 × 4	841 × 2,378 ⁽²⁾
A2 × 3	594 × 1,261
A2 × 4	594 × 1,682
A2 × 5	594 × 2,102
A3 × 5	420 × 1,486
A3 × 6	420 × 1,783
A3 × 7	420 × 2,080
A4 × 6	297 × 1,261
A4 × 7	297 × 1,471
A4 × 8	297 × 1,682
A4 × 9	297 × 1,892



รูปที่ 1.1 ขนาดกระดาษเขียนแบบ



รูปที่ 1.2 ขนาดการขยายกระดาษ

1.6 แบบฟอร์มของกระดาษเขียนแบบ

ในการเขียนแบบนั้นจำเป็นต้องมีกรอบโครงร่าง บล็อกชื่อแบบ และการกำหนดกึ่งกลางกระดาษ ดังนั้นในกระดาษเขียนแบบควรมีสเกลอ้างอิง ซึ่งต้องมีการสร้างกรอบแนวเส้นไว้ในขอบกระดาษเขียนแบบ

1.6.1 กรอบโครงร่าง บล็อกชื่อแบบ และการกำหนดกึ่งกลางกระดาษ (Frame/Title Block/Centering Mark)

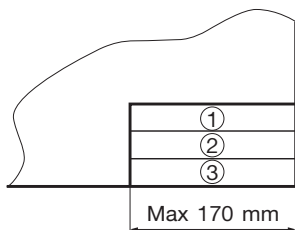
1. เส้นกรอบและกรอบ กรอบใช้สำหรับการแบ่งขอบพื้นที่ที่กระดาษเขียนแบบที่จะใช้เขียนแบบ ซึ่งความเสียหายของขอบหน้ากระดาษไม่ใช่ปัจจัยสำคัญของความเสียหายของแบบงาน โดยเส้นกรอบควรมีเส้นขอบหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1.6 ระยะห่างระหว่างขอบของหน้ากระดาษและกรอบควรมีไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร สำหรับหน้ากระดาษขนาด A0 – A1 และไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร สำหรับหน้ากระดาษขนาด A2 – A4 ส่วนกรณีวางกระดาษขนาด A4 ในทิศทางแนวขวาง การเขียนแบบที่สมบูรณ์ควรมีเพื่อระยะขอบไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ไปทางด้านซ้ายมือของกระดาษ

2. บล็อกชื่อแบบ (Title Block) ในการเขียนแบบนั้น ด้านในของกรอบกระดาษเขียนแบบจำเป็นต้องสร้างบล็อกสำหรับระบุชื่อของแบบหลักเกณฑ์ทั่วไป บล็อกชื่อแบบ (Title Block) ด้านในควรประกอบด้วย หมายเลขแบบ ชื่อแบบ ชื่อบริษัทหรือองค์กร ลายเซ็นคนแก้ไข เปลี่ยนแปลง วันที่เขียนแบบ สเกล และเทคนิคการฉายภาพ เป็นต้น

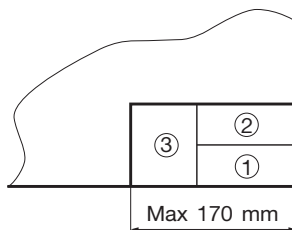
การกำหนด หมายเลขแบบ ชื่อแบบ ชื่อบริษัทหรือองค์กร อยู่ในพื้นที่สี่เหลี่ยมที่กำหนดไว้ โดยความกว้างของบล็อกชื่อแบบควรจะมีมากกว่า 170 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 1.3 แสดงตัวอย่างของการเขียน (1) หมายเลขแบบ (2) ชื่อแบบ และ (3) ชื่อบริษัทหรือองค์กร ตามมาตรฐาน ISO ในกรณีนี้จะเขียนหมายเลขแบบไว้ด้านขวามือล่างของบล็อกชื่อแบบ

ตารางที่ 1.6 ความกว้างของกรอบและเส้นกรอบ (JIS B 0001 : 2000)

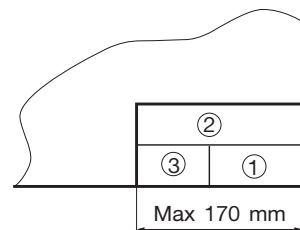
ขนาดกระดาษ	c (มิลลิเมตร)	d (มิลลิเมตร)	
		กรณีมีขอบ	กรณีไม่มีขอบ
A0	20	20	20
A1			
A2	10		
A3			
A4			



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 1.3 ตัวอย่างของการใส่รายละเอียดพื้นฐาน

เขียนแบบเครื่องกล

Mechanical Drawing

สำหรับนักศึกษาที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง หรือใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน หลักสูตร ปวช. ปวส. และปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือที่เกี่ยวข้อง หนังสือเล่มนี้ ครอบคลุมตั้งแต่ความรู้ทั่วไปของการเขียนแบบเทคนิค การเขียนแบบภาพฉาย การแสดงภาพฉาย การกำหนดขนาด การกำหนดพิถีพิถันเพื่อ การกำหนดคุณลักษณะผิว การเขียนแบบเทคนิคของงานชิ้นส่วนเครื่องจักรกล การกำหนดสัญลักษณ์แบบ GPS และแบบร่างและการบริหารงานเขียนแบบเทคนิค พร้อมแบบฝึกหัดทบทวนท้ายบท

พศ.ดร. ศิริชัย ต่อสกุล



การศึกษา

- Dr.-Ing. Engineering Design, Aachen University of Technology, Aachen, Germany ปี 2550
- วศ.ม. สาขาเทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปี 2543
- วศ.บ. สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ (การผลิต) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (ศรม. คลองหก) ปี 2539

ประสบการณ์สอน

- Engineering Drawing
- Press Tool and Dies Design
- Finite Element-Simulation
- Engineering Materials
- Metal Forming Technology สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (งานวิจัย)
- Manufacturing of Technology
- Engineering Design
- Metal Forming of Technology
- Simulation Technique
- Finite Element Analysis (FEA)
- Composite Material (Sandwich Materials)

ปัจจุบัน

- ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



www.se-ed.com



sbc.fans



คู่มือเรียน - สอบ / อาชีวศึกษา-
อุดมศึกษา/เขียนแบบเครื่องกล