ISBN 974-8023-44-7
ISBN 9789748023442

พิมพ์ครั้งที่ 2

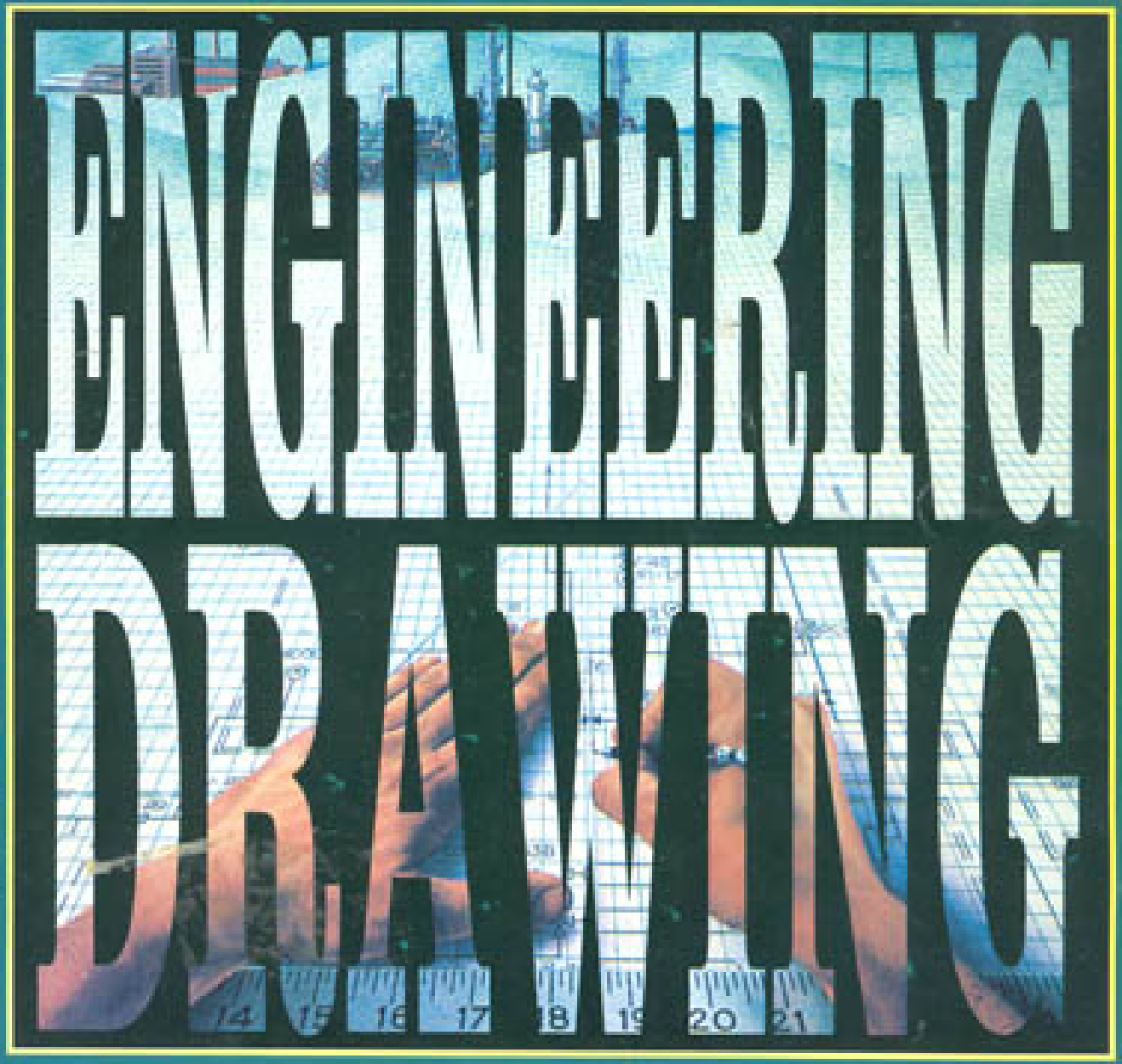
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เขียนแบบวิศวกรรม

การเขียนแบบแผ่นคลี่

เขียนแบบสำหรับช่างอุตสาหกรรม

ปวส. 2 ปี และ ปวส. 4 ปี



เรียบเรียงโดย อำนวย อุดมศรี
คอ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ออกแบบ-เขียนแบบเครื่องกล)

เขียนแบบสำหรับช่างอุตสาหกรรม ปวส.2ปี และ ปวส.4ปี

เขียนแบบวิศวกรรม

อำนวย อุดมศรี

ENGINEERING

DRAWING

ENGINEERING ENGINEERING ENGINEERING ENGINEERING ENGINEERING

เขียนแบบวิศวกรรม

พิมพ์ครั้งที่ 2 เมษายน 2540

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย
ห้ามคัดลอกถ่ายเอกสารหรือพิมพ์
หรือวิธีหนึ่งวิธีใดของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาต
จากบริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

อำนวย อุตมศรี

เขียนแบบวิศวกรรม -- พิมพ์ครั้งที่ 2 -- กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2540.

335 หน้า

1. การเขียนแบบวิศวกรรม I. ชื่อเรื่อง.

604 . 2

ISBN 974-8323-44-7

S7902-30-04-97

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด
SKY BOOK COMPANY LIMITED
515/276-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130
โทรศัพท์: 5675119, 9581125-7
โทรสาร: 5675105

พิมพ์ที่ บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด
1776-1784 ถนนพระราม 4 แยกเกษมราษฎร์ คลองเตย พระโขนง กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์: 2490250, 2490447, 2490295, 2490299

คำนำ

หนังสือเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นตามหลักสูตร วิชาเขียนแบบวิศวกรรม เขียนแบบช่างกลโรงงาน สำหรับนักศึกษาวิชาชีพสาขาช่างเขียนแบบเครื่องกล, ช่างผลิต ผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์ช่างกลโลหะ ช่างเครื่องจักรอัตโนมัติ, ช่างยนต์, ช่างกลโรงงาน, ช่างโลหะ, ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ช่างเทคนิคการผลิต ในระดับชั้น ปวส. 2 ปี และ ปวส. 4 ปี ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้จัดทำได้รวบรวมเนื้อหาควบคุมไปกับหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษาด้วย ทั้งนี้เพื่อใช้ในการศึกษาทั้ง 2 สถาบัน และผู้สนใจทางด้านวิชาชีพเขียนแบบเครื่องกล

ในหนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมจากหนังสือหลายเล่มและจากประสบการณ์การสอนที่ผ่านมา เมื่อนักศึกษาอ่านแล้วจะเข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปใช้กับการเขียนแบบเพื่อทำการผลิตต่อไป

อนึ่งหนังสือเล่มนี้สำเร็จได้ตามความมุ่งหมาย ต้องขอกราบขอบพระคุณ "คุณพ่อยนต์ คุณแม่สำเภา อุดมศรี และขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการชาญวุฒิ แก่นจันดา อาจารย์แช่ม บุญมี อาจารย์จำเนียร ศิลปวานิช อาจารย์พงษ์วุฒิ สิทธิพล อาจารย์สง่า โตสินธุ์" ที่ให้คำแนะนำปรึกษาด้วยดีเสมอมา

(อำนวย อุดมศรี)

คำนิยม

หนังสือเขียนแบบวิศวกรรม ซึ่งเรียบเรียงและรวบรวมโดยอาจารย์อำนวย อุดมศรี เป็นตำราที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษา ครูอาจารย์ และผู้ที่สนใจทั่วไปในวิชาเขียนแบบวิศวกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหมาะสำหรับใช้ประกอบในการเรียนวิชาเขียนแบบเครื่องกล, วิชาเขียนแบบช่างกลโรงงาน วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบช่างโลหะ สาขาช่างกลโรงงาน ช่างเขียนแบบเครื่องกล ช่างโลหะ ช่างยนต์ ช่างผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์ และวิศวกรที่ทำงานด้านการผลิต หนังสือเล่มนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจและฝึกทักษะทางด้านเขียนแบบ ทำให้อ่านแบบได้รวดเร็ว เพราะเนื้อหาแนวการเขียนนั้นผู้เขียนได้เรียบเรียงจากประสบการณ์การสอนที่มีมามากกว่า 5 ปี ทำให้หนังสือเล่มนี้มีความสมบูรณ์ ทั้งด้านเนื้อหาและ แบบฝึกหัด ผู้สนใจและนักศึกษาสามารถนำเนื้อหาไปใช้เป็นหลักการในการเขียนแบบ และสั่งงานการผลิตได้อย่างดี

ในฐานะที่เป็นอาจารย์ผู้สอน และผู้ดูแลในการบริหารงานการเรียนการสอนเห็นว่า อาจารย์อำนวย อุดมศรี ได้ใช้ความอุตสาหะวิริยะจัดทำหนังสือเล่มนี้จนสำเร็จ มีคุณค่าทางวิชาการอย่างยิ่ง จึงขอยกย่อง ชมเชยไว้ ณ โอกาสนี้ และหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นแหล่งความรู้ที่สมบูรณ์แก่นักศึกษา และผู้สนใจตลอดไป

(นายชาญวุฒิ แก่นจันดา)

ผู้อำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี

คำนิยม

อาจารย์อำนวย อุดมศรี ได้ใช้ความพยายามและประสบการณ์เพื่อสะสมข้อมูลอันเป็นเนื้อหาสาระในการเขียนแบบอย่างต่อเนื่องยาวนานจนสามารถสรุปผลงานเป็นรูปเล่มหนังสือที่สมบูรณ์ชื่อ **"เขียนแบบวิศวกรรม"** ถือว่าเป็นตำราที่ช่วยเสริมสร้างพื้นฐานความรู้เบื้องต้นและชั้นสูงให้แก่ผู้เรียนอย่างดียิ่ง

ทางการศึกษา หนังสือเขียนแบบวิศวกรรมเล่มนี้เป็นสื่อถ่ายทอดความรู้ทางเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่องและกว้างขวาง ถือเป็นอุปกรณ์การสอนที่ดีเยี่ยมเล่มหนึ่ง มีส่วนช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิตให้แก่นักเรียนและนักศึกษาให้เรียนรู้ได้ละเอียด ลึกซึ้งและรวดเร็วยิ่งขึ้น

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี ภูมิใจในผลงานของอาจารย์อำนวย อุดมศรีเป็นอย่างยิ่ง ขอให้ท่านได้รับความสำเร็จ สมหวัง และมีพลังในการสร้างผลงานเพิ่มขึ้นอีกหลาย ๆ เล่ม และเป็นครูที่มีคุณภาพของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลสืบไป

(อาจารย์แช่ม บุญมี)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี

คำนิยม

การเรียนการสอนในปัจจุบัน "ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องมีภาระอันสำคัญยิ่ง คือการวางแผนการสอนให้ชัดเจน เพื่อจะปฏิบัติได้ถูกต้องเหมาะสมเป็นไปตามขั้นตอน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร"

หนังสือ **เขียนแบบวิศวกรรม** ซึ่งอาจารย์อำนวย อุดมศรี ได้เรียบเรียงเขียนขึ้นนี้ได้รวบรวมเนื้อหาอันเกี่ยว-กับภาพตัด, ภาพประกอบ, การแยกชิ้น, แผ่นคลี่, การบอกขนาด รวมทั้งการใช้กระดาษเขียนแบบ ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาที่จะต้องศึกษาวิชาเขียนแบบ รวมทั้งผู้สนใจในเรื่องแบบทางวิศวกรรมอย่างมาก จากการพิจารณาแล้วเห็นว่ามีสาระและคุณค่า เหมาะที่จะใช้เป็นแบบอย่างสำหรับการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณและขอให้กำลังใจต่อ อาจารย์อำนวย อุดมศรี ที่ได้รวบรวมพลังกายในการผลิตเอกสารฉบับนี้ขึ้นมา ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อเยาวชนที่กำลังศึกษาเล่าเรียน และเป็นแนวทางที่จะช่วยเพิ่มคุณภาพการศึกษาให้สูงยิ่งขึ้นต่อไป

(นายจำเนียร ศิลปวานิช)

อาจารย์ 3 ระดับ 8

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและพัฒนา

คำนิยม

หนังสือเขียนแบบวิศวกรรมเล่มนี้ ซึ่งเรียบเรียงและรวบรวมโดยอาจารย์อำนวย อุดมศรี เป็นหนังสือที่สรุปเนื้อหาตั้งแต่พื้นฐานทางด้านเขียนแบบจนกระทั่งเขียนแบบสั่งการผลิตได้ ถือว่าเป็นหนังสือที่เหมาะสมสำหรับ นักศึกษาและสถานประกอบการงานการผลิต ที่ต้องการการเรียนรู้ทางด้านเขียนแบบเครื่องกล โดยเฉพาะนักศึกษาชั้น ปวส. 2 ปี, ปวส. หลักสูตร 4 ปี ที่เรียนวิชาเขียนแบบเครื่องกล, เขียนแบบวิศวกรรม, เขียนแบบช่างกลโรงงาน, เขียนแบบช่างโลหะ, เขียนแบบผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์ ได้ใช้เป็นหนังสือประกอบการเรียน การสอนของครูผู้สอนเขียนแบบ หนังสือเล่มนี้ถือว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อนักศึกษาที่เรียนวิชาเขียนแบบ

คณะเทคนิคการผลิต มีความภูมิใจในหนังสือเล่มนี้ของอาจารย์อำนวย อุดมศรี มากที่ได้ทุ่มเทเวลาในการรวบรวมเรียบเรียงจนได้เป็นหนังสือเขียนแบบวิศวกรรม อย่างถูกต้องสมบูรณ์

(นายสุนันท์ ไตรสารศรี)

หัวหน้าคณะเทคนิคการผลิต

สารบัญ

บทเรียนที่ 1 ภาพฉาย 11

1.1 การมองภาพฉายและระนาบภาพฉาย 12
1.2 ขนาดตัวอักษรและตัวเลข 17
1.3 ลักษณะเส้นและการใช้งาน 21
1.4 กระดาษเขียนแบบขนาดมาตรฐาน 26

บทเรียนที่ 2 การสเก็ตช์ภาพ 34

2.1 การสเก็ตช์ภาพ 35
2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสเก็ตช์ 36
2.3 เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการวัดขนาดชิ้นงาน 37
2.4 การจัดเส้นตรงในการสเก็ตช์ภาพ 38
2.5 การสเก็ตช์ภาพวงกลมและวงรี 41
2.6 การสเก็ตช์ภาพ Isometric 45
2.7 การสเก็ตช์ภาพฉาย 47
2.8 ขั้นตอนการสเก็ตช์ภาพฉายจากชิ้นงาน 48

บทเรียนที่ 3 ภาพตัด 51

3.1 ภาพตัดเต็ม (Full Section) 52
3.2 ภาพตัดครึ่ง (Half Section) 54
3.3 ภาพตัดแยกแนว (Offset Section) 56
3.4 ภาพตัดหมุนข้าง (Rotated Section) 58
3.5 ภาพตัดเคลื่อนที่ (Removed Section) 59
3.6 ภาพตัดหมุนโค้ง (Revolved Section) 60
3.7 ภาพตัดเฉพาะส่วน (Broken-Out Section) 61
3.8 ภาพตัดย่อส่วน 62
3.9 ชิ้นส่วนที่เราไม่ต้องแสดงการตัด 64
3.10 การเขียนเส้นแสดงแนวตัด 65
3.11 สัญลักษณ์ผิวงานที่ถูกตัด 66
3.12 กฎเกณฑ์การเขียนภาพตัด 67

บทเรียนที่ 4 การบอกขนาด 76

4.1 การบอกขนาด 77

4.2 กฎเกณฑ์การบอกขนาด 78

4.3 ตัวอย่างการบอกขนาดชิ้นงานแบบต่าง ๆ 88

บทเรียนที่ 5 การระบุความหยาบละเอียดของผิวงาน 89

5.1 วิธีระบุความหยาบละเอียดของผิวงานในแบบ 90

5.2 การระบุเพิ่มเติมที่สัญลักษณ์ การระบุความหยาบของผิวงาน 91

5.3 การระบุความหยาบละเอียดของผิวงานที่มีลักษณะพิเศษ 94

5.4 ตารางสัญลักษณ์และทิศทางความหยาบ 96

5.5 การระบุผิวงานในแบบ 97

5.6 สัญลักษณ์ที่ไม่มีตัวเลขหรือข้อความใด ๆ 101

5.7 สัญลักษณ์ที่มีการระบุความหยาบ 101

5.8 สัญลักษณ์ที่มีการระบุเพิ่มเติม 102

5.9 สัญลักษณ์อย่างย่อ 102

บทเรียนที่ 6 สปริง 107

6.1 จะมีรูปร่างลักษณะตามลักษณะการใช้งาน 108

6.2 สปริงรับแรงอัด 111

6.3 สปริงรับแรงดึง 112

6.4 สปริงรับแรงบิด 113

6.5 สปริงแบบจาน 113

6.6 สปริงแบบลานนาฬิกา 114

6.7 สปริงแบบแผ่นซ้อน 114

บทเรียนที่ 7 ระบบงานสวม 115

7.1 ระบบมาตรฐานพิกัดความเผื่อ 117

7.2 ระบบความละเอียดของพิกัดความเผื่อ 118

7.3 งานสวมประกอบของเพลากับรูดว้าน 119

7.4 ระยะอัดและระยะคลอน 120

7.5 ระบบงานสวมรูดว้านคงที่ 121

7.6 ระบบงานสวมเพลาคงที่ 122

บทเรียนที่ 8 แบบทำงาน 126

8.1 แบบทำงาน 127

8.2 การเขียนภาพประกอบ 127

8.3 การเขียนภาพประกอบเป็นภาพ Isometric 130

8.4 การเขียนภาพแยกชิ้น 131

บทเรียนที่ 9 การเขียนแบบสัญลักษณ์งานเชื่อม 188

9.1 การเตรียมชิ้นงานเชื่อม 159

9.2 มาตรฐานการเชื่อม 160

9.3 มาตรฐานการบากชิ้นงาน 161

9.4 การเขียนแบบงานเชื่อม 165

9.5 ตำแหน่งการวางสัญลักษณ์รอยเชื่อม 169

9.6 สัญลักษณ์เพิ่มเติม 187

9.7 การกำหนดขนาดต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์ 188

บทเรียนที่ 10 การเขียนแผ่นคลี่ 196

10.1 การเขียนแผ่นคลี่ 197

10.2 ชนิดของตะเข็บของงานโลหะแผ่น 198

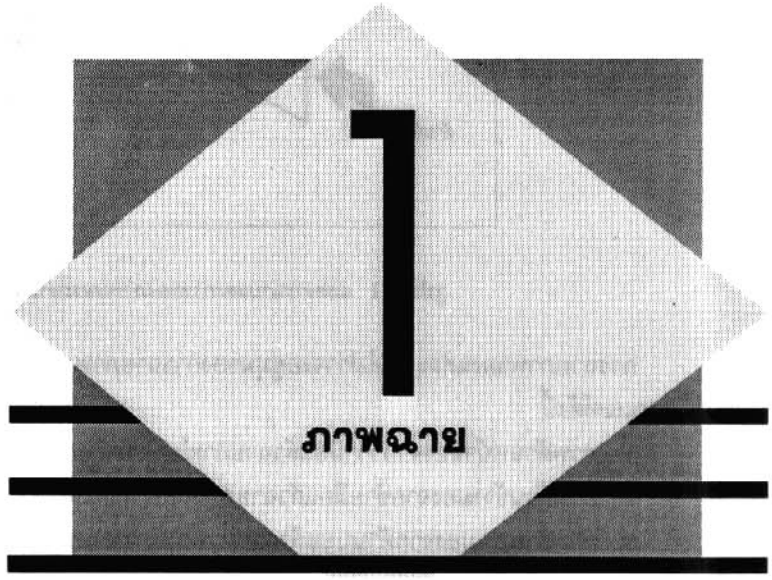
10.3 วิธีการเขียนแผ่นคลี่เส้นขนาน 200

10.4 วิธีการเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีรัศมี 213

10.5 การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีสามเหลี่ยมมุมฉาก 215

แบบฝึกหัด 224

ภาคผนวก 257

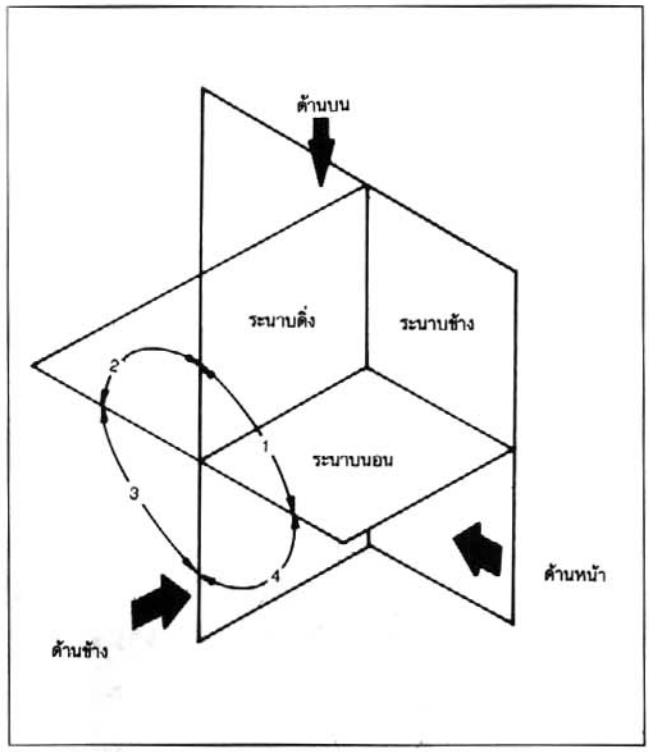

1
ภาพฉาย

1.1 การมองภาพฉาย

(Ortho Graphic Drawing)

ภาพฉาย หมายถึงภาพที่มองจากชิ้นงานจริง ฉายไปปรากฏรูปทรงบนระนาบ ในการเขียนแบบชิ้นงานหรือส่วนใด ๆ ผู้อ่านแบบหรือผู้ปฏิบัติต้องมองภาพได้ชัดเจนและดูเหมือนชิ้นงานจริงนั้น สามารถเขียนภาพสามมิติได้ แต่การเขียนภาพสามมิติเขียนยุ่งยากและใช้เวลามากกว่าการเขียนแบบภาพฉาย ฉะนั้นจึงนิยมใช้ภาพฉายเขียนแบบในการสั่งงานและใช้ภาพตัดเข้าช่วยในการเขียนภาพ

ในการเขียนภาพฉายจำเป็นมากที่จะต้องรู้จักระนาบและการมองภาพบนระนาบของการฉายภาพ



รูปที่ 1.1 *แสดงระนาบและการมองภาพบนระนาบของภาพฉาย*

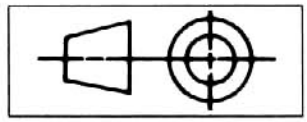
การฉายภาพของแต่ละด้านไม่ว่าจะอยู่มุมของการฉายภาพ 1, 2, 3, 4 การมองภาพฉายไปยังระนาบต่าง ๆ นั้นต้องยึดกฎเกณฑ์ดังนี้

1. ภาพด้านหน้ามองจากขวามือแล้วฉายภาพไปยังระนาบดิ่ง
2. ภาพด้านข้างมองจากซ้ายมือแล้วฉายภาพไปยังระนาบข้าง
3. ภาพด้านบนมองจากด้านบนแล้วฉายภาพไปยังระนาบนอน

การเขียนภาพฉาย การเขียนภาพฉายสำหรับงานเขียนแบบเครื่องกล จะฉายไปบนระนาบแล้วเกิดภาพฉาย 3 ด้าน ภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน

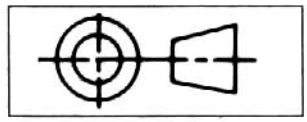
ระบบที่ใช้ในการเขียนแบบภาพฉายที่นิยมเขียนในปัจจุบันมี 2 ระบบคือ

(1) ระบบ E (ISO- method E)



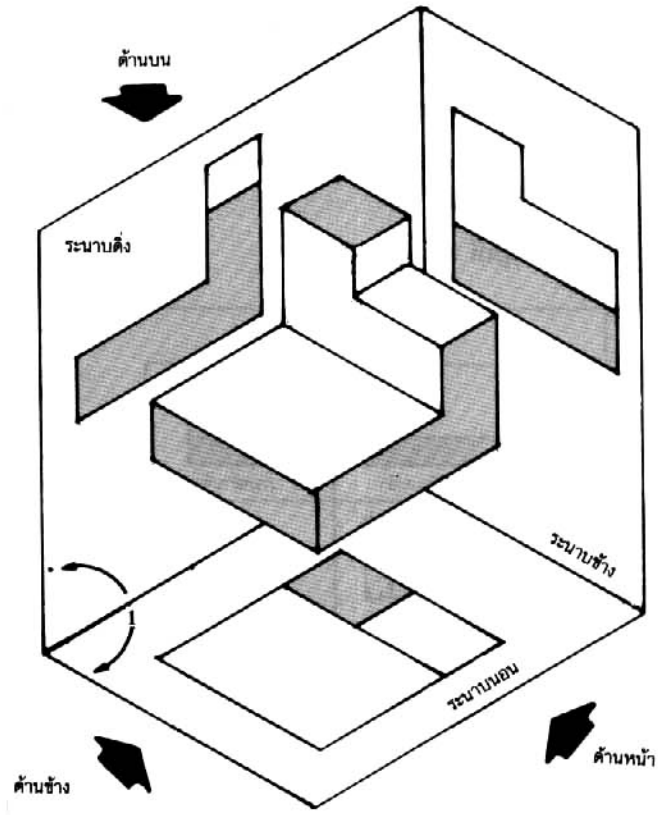
สัญลักษณ์การมองภาพ

(2) ระบบ A (ISO-method A)



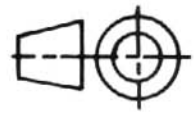
สัญลักษณ์การมองภาพ

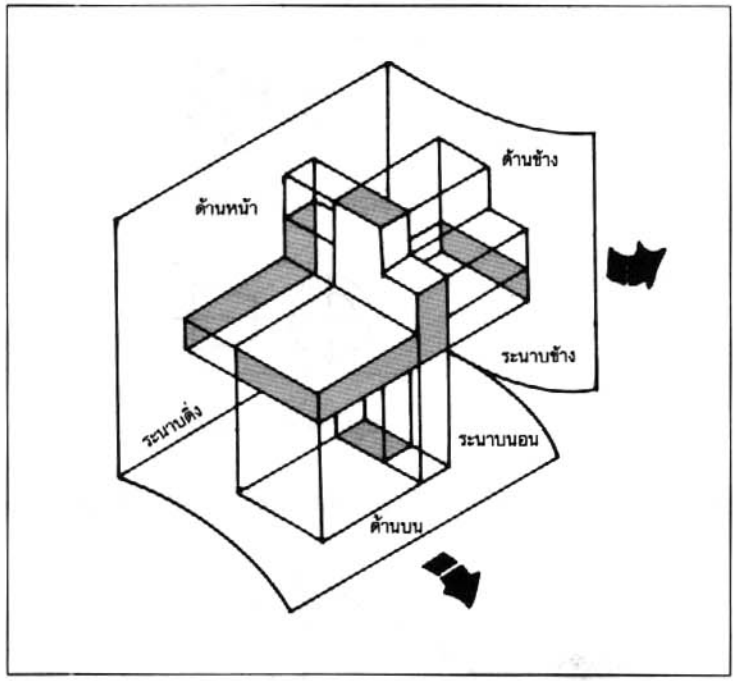
(1) การเขียนแบบฉายระบบ E จะเป็นการเขียนภาพฉายมุมที่ 1 (First-Angle Projection) รูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 *แสดงการมองภาพมุมที่ 1*

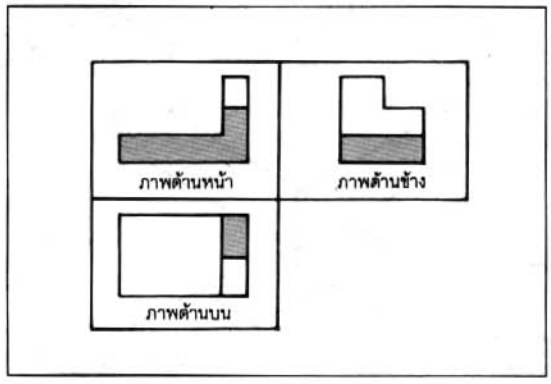
การมองภาพฉายมุมที่ 1 (First Angle Projections) การฉายภาพ 3 ด้านก็เหมือนการมองชิ้นงานที่มีฉากรองรับภาพที่เกิดจากการมอง ซึ่งประกอบด้วยภาพด้านหน้า, ภาพด้านข้าง, ภาพด้านบน





รูปที่ 1.3 *การมองภาพมุมที่ 1*

ภาพฉายจากการมองภาพมุมที่ 1

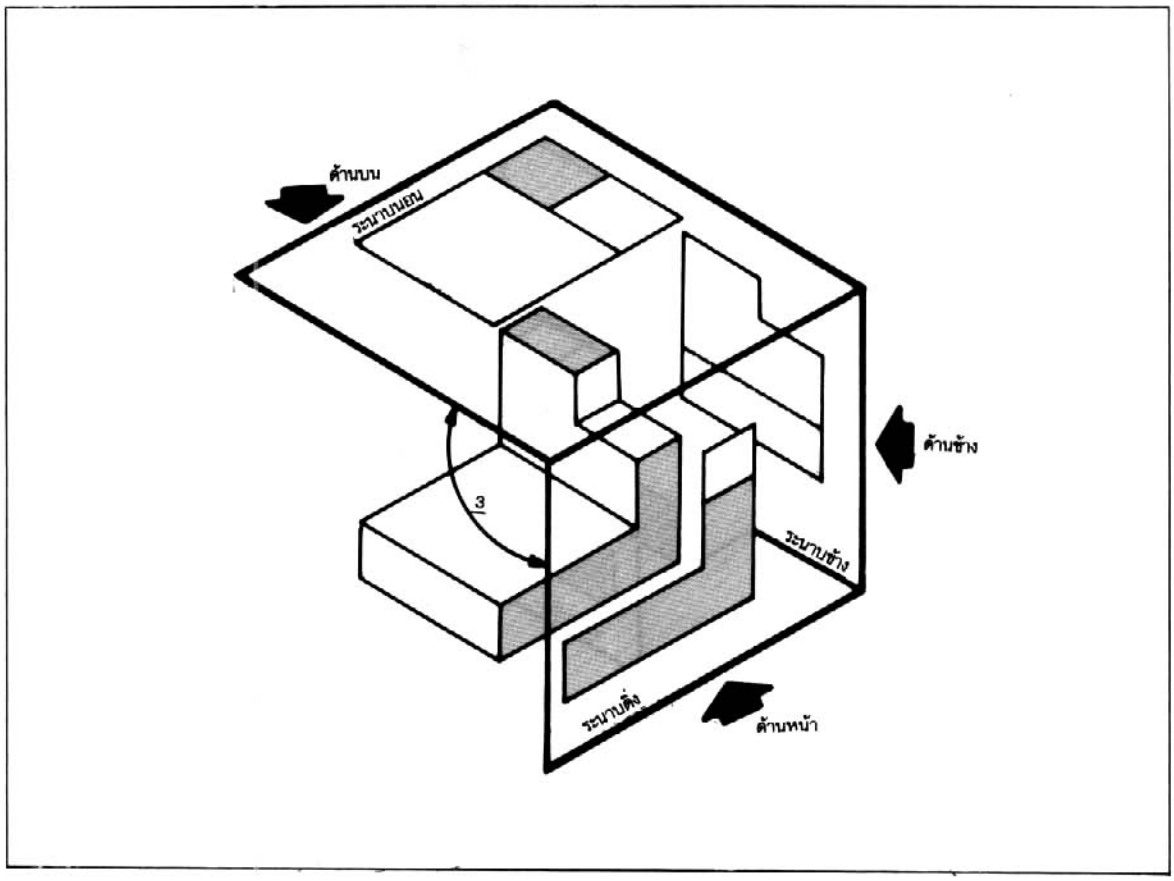


รูปที่ 1.4 *ภาพฉายเกิดจากภาพฉายมุมที่ 1*

ภาพฉายด้านหน้า ภาพด้านข้างมองทางซ้าย ด้านบนอยู่ด้านล่าง เกิดจากการหมุนระนาบนอนและระนาบข้างให้อยู่แนวเดียวกับภาพด้านหน้า

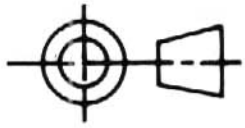
หมายเหตุ ภาพด้านข้างจะต้องมองด้านซ้ายมือของภาพเสมอในการเขียนภาพฉายมุมที่ 1

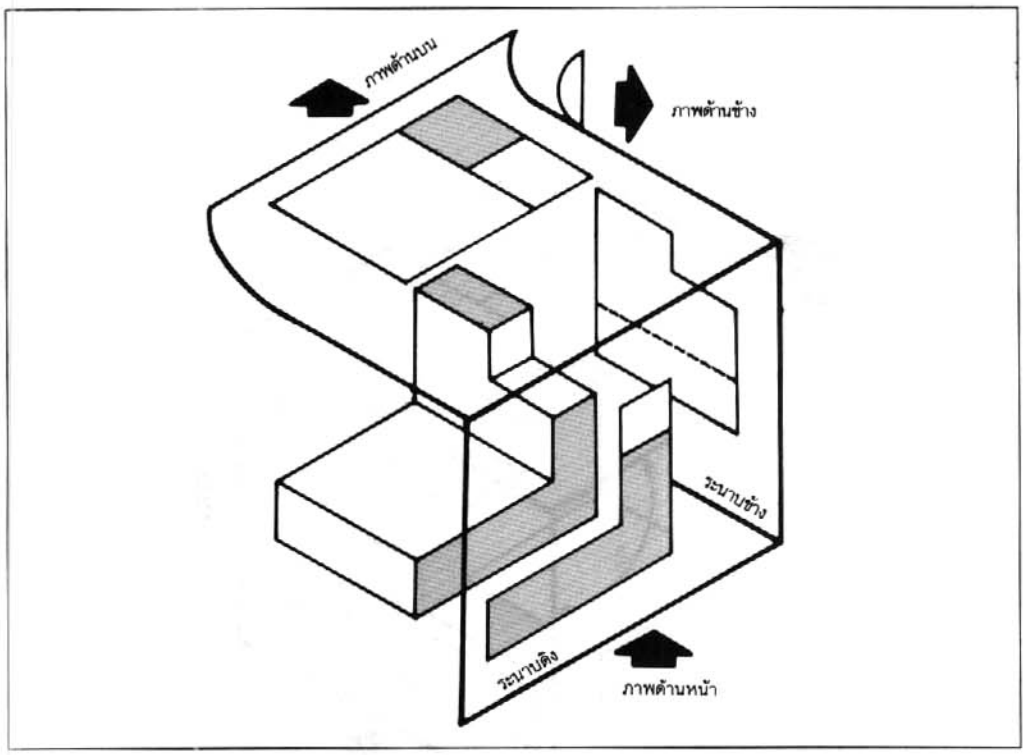
การเขียนแบบภาพฉายระบบ A จะเป็นการเขียนภาพฉายมุมที่ 3 (Third Angle Projection) ชิ้นงานจะถูกสมมุติมองที่มุมที่ 3 โดยทั่วไปแล้วทิศทางการมองภาพจะมองมุมที่ 1 กันมาก แต่การฉายภาพตามมุมที่ 3 นี้ อเมริกาได้นำไปใช้ และได้กำหนดการมองภาพแตกต่างกันจากกฎเกณฑ์ เพราะภาพด้านข้างจะต้องไปมองทางด้านขวามือของชิ้นงาน การมองภาพแต่ละด้านจะถือเอาระนาบรับภาพกั้นสายตากับวัสดุดังรูป ในการมองภาพมุมที่ 3 นี้ ด้านหน้าด้านบนมองเหมือนมุมที่ 1 แต่การวางภาพไม่เหมือนกัน ภาพด้านข้างจะมองทางด้านขวามือ



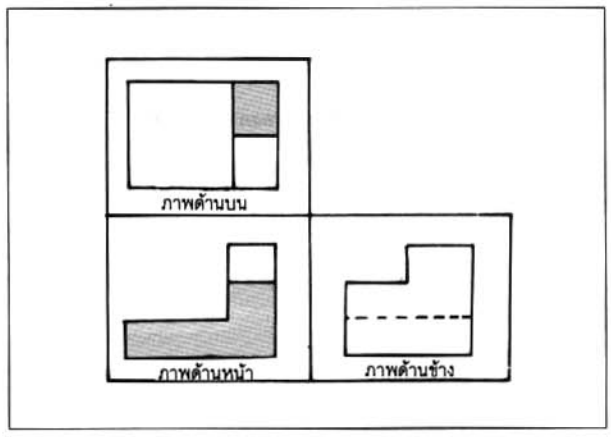
รูปที่ 1.5 *แสดงการมองภาพมุมที่ 3*

การมองภาพมุมที่ 3 (Third angle Projection) ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้างจะมองด้านขวามือของชิ้นงาน ภาพด้านบนจะอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้าเพราะเกิดจากการหมุนระนาบบนอน และระนาบข้างให้อยู่แนวเดียวกับภาพด้านหน้า





รูปที่ 1.6 *แสดงการหมุนระนาบนอนและระนาบข้างให้อยู่แนวฉาก*



รูปที่ 1.7 *ภาพฉายจากการมองภาพมุมที่ 3*

1.2 ขนาดตัวอักษรและตัวเลข

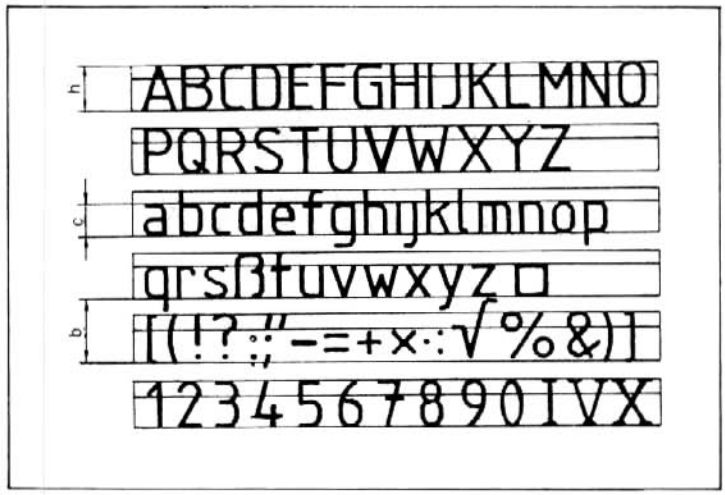
เพื่อให้มีมาตรฐานที่แน่นอนในการเขียนตัวอักษรและตัวเลขลงในแบบ จึงกำหนดขนาดไว้ให้สะดวกแก่การทำบรรทัดตัวหนังสือ (Letter Plate) เพื่อใช้ในงานเขียนแบบ มาตรฐานนี้ใช้ได้ทั้งอักษรไทยและโรมัน โดยกำหนดตัวอักษรโรมัน และตัวเลขอารบิคมาใช้ในงานเขียนแบบเครื่องกล

ตัวอักษรโรมันและตัวเลขอารบิคที่ใช้ในงานเขียนแบบมี 2 ชนิด คือ อักษรตัวตรง และอักษรตัวเอน

1. ตัวอักษรตัวเลข แบบตัวเอน

1.1 ตัวอักษรแบบเอนตัวอ้วน จะมีความหนาของเส้นเท่ากับ 1 ใน 10 เท่าของความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{1}{10}h\right)$ เมื่อ h เท่ากับความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ สำหรับความสูงของตัวอักษรตัวเล็ก เท่ากับ 7 ใน 10 เท่าของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{7}{10}h\right)$

1.2 ตัวอักษรแบบเอนตัวผอมมีความหนาของเส้นเท่ากับ 1 ใน 14 เท่าของความสูงตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{1}{14}h\right)$ สำหรับความสูงของตัวอักษรตัวเล็กเท่ากับ 10 ใน 14 เท่าของความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{1}{14}h\right)$



รูปที่ 1.8 *แบบตัวอักษรตัวเลขแบบเอนตัวอ้วน*

2. ตัวอักษรแบบตรง

2.1 ตัวอักษรแบบตรงตัวอ้วนมีความหนาของเส้นเท่ากับ 1 ใน 10 เท่าของความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{1}{10}h\right)$ เมื่อ h เท่ากับความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ สำหรับความสูงของตัวอักษรตัวเล็กเท่ากับ 7 ใน 10 เท่าของความสูงตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{7}{10}h\right)$

2.2 ตัวอักษรแบบตรงตัวผอม มีความหนาของเส้นเท่ากับ 1 ใน 14 เท่าของความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{1}{14}h\right)$ สำหรับความสูงของตัวอักษรตัวเล็กเท่ากับ 10 ใน 14 เท่าของความสูงของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ $\left(\frac{10}{14}h\right)$

รูปที่ 1.9 *แบบตัวอักษรตัวเลขแบบตรงตัวอ้วน*

ขนาดตัวอักษร และเส้นที่ใช้เขียนตัวอักษร ขนาดตัวอักษรและความหนาของเส้นที่ใช้ในการเขียนตัวอักษรขนาดต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้ ขนาดตัวหนังสือจะโตขึ้นเป็นลำดับตามผลคูณของ $\sqrt{2}$ (เช่น $1.8 \times \sqrt{2} = 2.5$) ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมในงานอัดแบบด้วยไมโครฟิล์ม เมื่อขยายจากไมโครฟิล์มอีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้ขนาดของตัวอักษรและความหนาของเส้นตามมาตรฐานพอดี

ตารางที่ 1.1 *ตารางแสดงขนาดของตัวอักษรและเส้นที่ใช้เขียนตัวอักษร*

ขนาดตัวอักษร h.	ความหนาของเส้น	
	ตัวอักษรอ้วน	ตัวอักษรผอม
1.8	0.18	0.13
2.5	0.25	0.18
3.5	0.35	0.25
5	0.5	0.35
7	0.7	0.5
10	1.0	0.7
14	1.4	1.0
20	2.0	1.4

ตารางที่ 1.2 *ตารางความสูงมาตรฐานของตัวอักษร*

รายการ		ความสูงตัวอักษรเป็น ม.ม.			
		2.5	3.5	5	7
ความสูงอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (h)	10/10 .h	2 5	3.5	5	7
ความสูงอักษรตัวพิมพ์เล็ก (c)	7/10 .h	-	2.5	3.5	5
ความหนาของเส้น	1/10 .h	0.25	0.35	0.5	0.7
ระยะห่างระหว่างบรรทัด (b)	14/10 .h	3.5	5	7	10
ช่องไฟ	2/10 .h	0.5	0.7	1	1.4