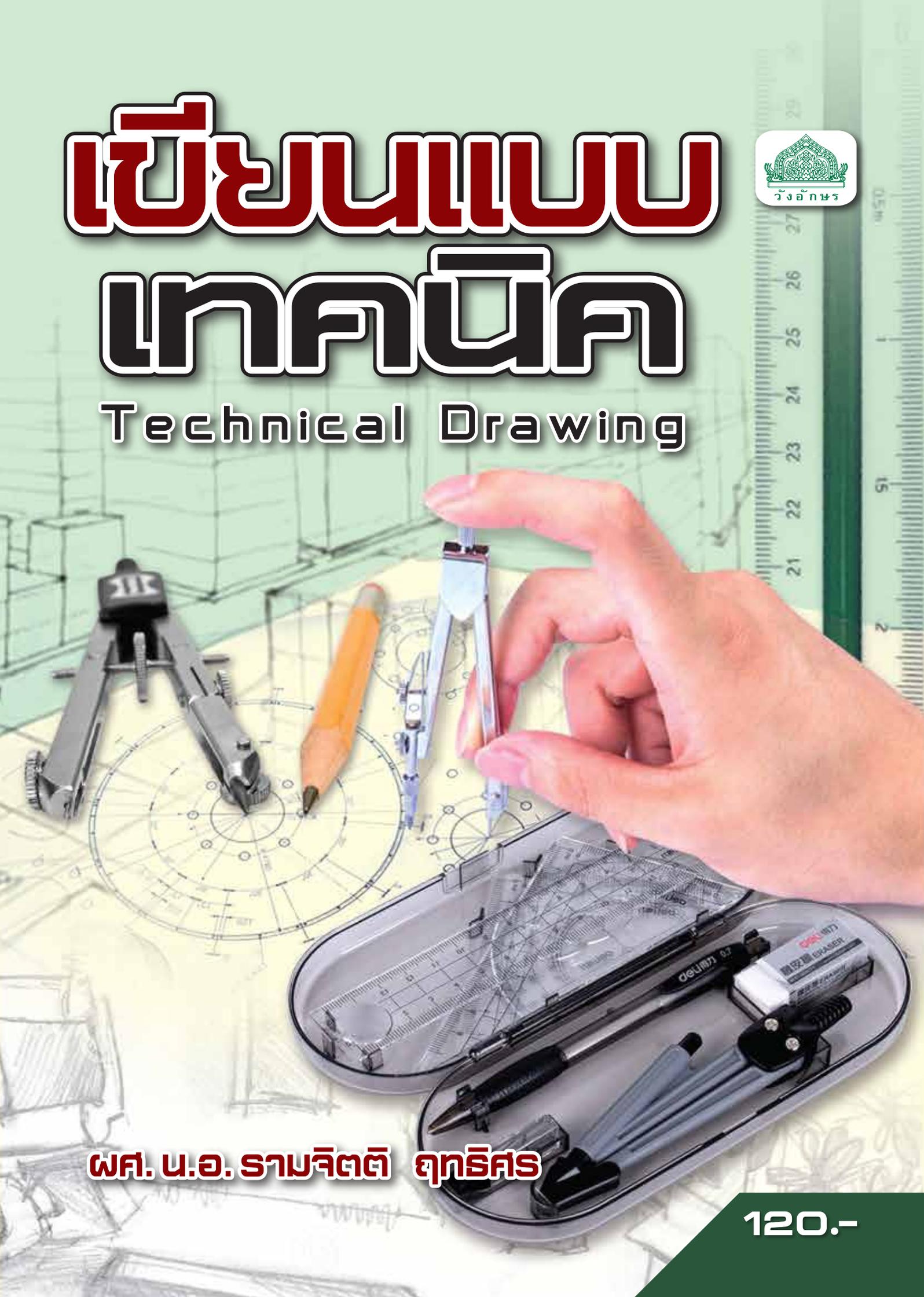


เขียนแบบ

เทคนิค

Technical Drawing



พศ. น.อ. รามจิตต์ ฤทธิศรี

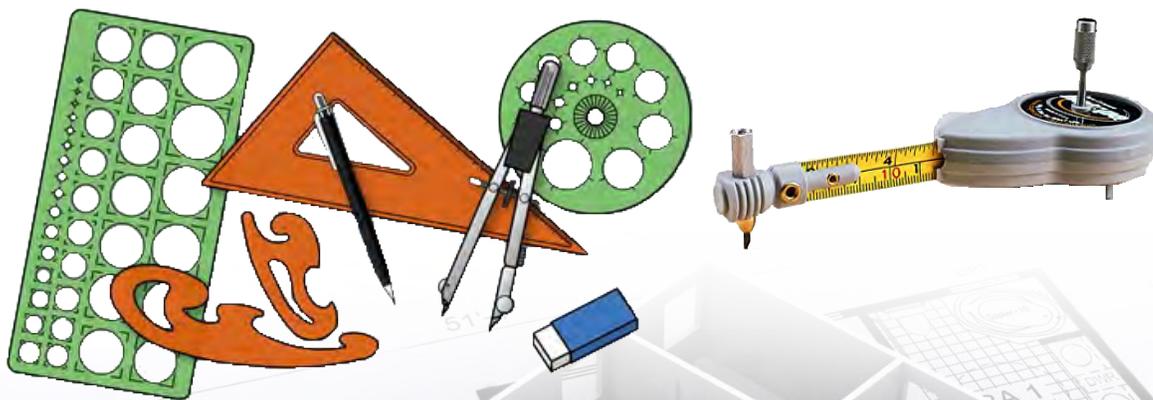
120.-



เขียนแบบเทคนิค (Technical Drawing)

รหัสวิชา 30100-0002

รายวิชาปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)
กระทรวงศึกษาธิการ



เรียบเรียงโดย
ผศ.น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร

3851-4

เขียนแบบเทคนิค (Technical Drawing)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านแบบ การเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค องค์ประกอบของการกำหนดขนาด อุปกรณ์เขียนแบบพื้นฐาน สัญลักษณ์งานช่างอุตสาหกรรม การสร้างรูปทรงเรขาคณิต ภาพสองมิติ สามมิติ หลักการฉายภาพ (Orthographic Projection) ภาพสเกตซ์ ภาพตัด ภาพช่วย และแบบส่งงาน

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

รามจิตติ ฤทธิศร.

เขียนแบบเทคนิค. -- กรุงเทพฯ : วังอักษร, 2563.

256 หน้า.

1. การเขียนแบบเรขาคณิต. 2. การเขียนตัวอักษร. I. ชื่อเรื่อง.

604.2

ISBN 978-616-495-132-7

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย...



บริษัท วังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 0-2472-3293-5 โทรสาร 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

e-Mail : wangaksorn9@gmail.com

www.wangaksorn.com

ID Line : @wangaksorn



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2563

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ

ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ

นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น

ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้

เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด





คำนำ

วิชาการหาข้อมูลทางการตลาด รหัสวิชา 30202-0001 รายวิชาปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการตลาด **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563** และนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจง่าย มีลำดับขั้นตอน มีภาพประกอบ และแบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อให้นักศึกษาค้นคว้า และทำความเข้าใจเพิ่มเติม โดยผู้เขียนได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 7 บทเรียน และได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียน มุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ และส่วนที่เป็นทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยน จากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกการยอมรับความคิดเห็นร่วมกัน สามารถนำไปความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ โดยจะต้องมีความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) และเหนือสิ่งอื่นใด เป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจอุตสาหกรรมทุกสาขาอาชีพ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนเข้าสู่สนามการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

หากหนังสือเล่มนี้เป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจ ผู้เขียนขอมอบด้วยความระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ที่ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้เขียนไว้ ณ โอกาสนี้

สุณี เลิศแสวงกิจ
ลิริฉัตร ชัยสนิท





สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 Introduction of Technical Drawing : แนะนำการเขียนแบบเทคนิค	1
INTRODUCTION : กล่าวนำ	1
SKETCHING : การร่างภาพ	6
MECHANICAL (MANUAL) DRAWING : การเขียนแบบด้วยมือ	7
DRAWING PAPERS - COPYING DRAWINGS : กระดาษเขียนแบบ - การลอกแบบ	7
MEASUREMENTS AND MEASURING SCALES : การวัดและสเกลในการวัด	9
COMPUTER DRAWING AND MODELING : การเขียนแบบและออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์	11
บทที่ 2 Typical Instrumental Drawing : เครื่องมือเขียนแบบ	15
TYPICAL DRAWING EQUIPMENT : อุปกรณ์เขียนแบบทั่วไป	15
OBJECTIVES IN DRAWING : จุดประสงค์ในการเขียนแบบ	17
DRAWING BOARDS : กระดานเขียน	18
T-SQUARES : ไม้ทึ่	19
DRAWING PENCILS : ดินสอเขียนแบบ	20
DRAWING LEADS : ไส้ดินสอ	21
DRAWING HORIZONTAL AND VERTICAL LINES : การเขียนเส้นนอนและเส้นตั้ง	23
TRIANGLES : ไม้สามเหลี่ยม	24
DRAWING INCLINED LINES : การเขียนเส้นเอียง	25
PROTRACTORS : ไม้โปรแทรกเตอร์	26
SCALES : ไม้บรรทัดสเกล	26
GIANT BOW SETS : ชุดใจแอนท์โบว์	27
TEMPLATES : เทมเพลท	32
IRREGULAR CURVES : ไม้โค้ง	33
DRAFTING MACHINES : โต๊ะเครื่องมือเขียนแบบ	34
DRAWING PAPERS : กระดาษเขียนแบบ	36
บทที่ 3 Basic Freehand Sketching and Lettering :	
พื้นฐานการร่างรูปด้วยมือเปล่าและการเขียนตัวอักษร	37
Basic Freehand Sketching : พื้นฐานการร่างรูป (สเกตช์) ด้วยมือเปล่า	37

SKETCHING MATERIALS : อุปกรณ์ในการเขียนภาพร่าง	38
TYPES OF SKETCHES : รูปแบบของการร่างภาพ	40
SCALE : มาตราส่วน	41
TECHNIQUE OF LINES : เทคนิคของลายเส้น	41
STYLES OF LINES : รูปแบบของลายเส้น	42
SKETCHING CIRCLES, ARCS, AND ELLIPSES : การร่างรูปวงกลม ส่วนโค้ง และวงรี	43
STYLES OF LINES : รูปแบบของลายเส้น	44
FREEHAND LETTERING : การเขียนตัวอักษรด้วยมือเปล่า	46
LETTERING STANDARDS : ตัวอักษรมาตรฐาน	47
COMPUTER LETTERING : ตัวอักษรคอมพิวเตอร์	47
LETTERING TECHNIQUE : เทคนิคการเขียนตัวอักษร	48
VERTICAL LETTERS AND NUMERALS : ตัวอักษรแนวตั้งและตัวเลข	49
INCLINED LETTERS AND NUMERALS : ตัวอักษรและตัวเลขแนวเอียง	50
GUIDELINES : เส้นนำ	52
GUIDELINES FOR WHOLE NUMBERS AND FRACTIONS : เส้นนำสำหรับตัวเลขจำนวนเต็มและเศษส่วน	53
SPACING OF LETTERS AND WORDS : ระยะห่างระหว่างตัวอักษรและคำ	54
TITLES : ชื่อภาพ	55
MAKE A FREEHAND LETTERING : แบบฝึกหัดการเขียนตัวอักษร	57
บทที่ 4 Geometric Constructions Part 1 : โครงสร้างเรขาคณิต ตอนที่ 1	60
Geometric Constructions : โครงสร้างเรขาคณิต	60
Points and Lines : จุดและเส้น	61
Angles : มุม	62
Triangles : รูปสามเหลี่ยม	63
Quadrilaterals : รูปสี่เหลี่ยม	64
Polygons : รูปหลายเหลี่ยม	64
Circles and Arce : วงกลมและส่วนของเส้นโค้ง	65
Solid : ทรงตัน	65
To Bisect a Line or a Circular Arc : การแบ่งเส้นตรงหรือส่วนของเส้นโค้งออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน	66
To Bisect a Line with Triangle and T-square : การแบ่งเส้นตรงออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กันโดยการใช้ไม้สามเหลี่ยมและไม้ทาบ	66
To Bisect an Angle : การแบ่งมุมออกเป็นสองมุมเท่าๆ กัน	67
To Transfer an Angle : การย้ายมุม	68

To Draw a Line Through a Point and Parallel to a Line :	
การเขียนเส้นตรงผ่านจุดและขนานกับเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง	68
To draw a Line Parallel to a Line and at a Given Distance :	
การเขียนเส้นขนานให้มีระยะห่างตามที่กำหนด	69
To Divided a Line into Equal Parts : การแบ่งเส้นออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน	70
To Divided a Line into Equal Parts : การแบ่งเส้นออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน	71
To divide a Line into Proportional Parts : การแบ่งเส้นตรงออกเป็นสัดส่วน	72
To Draw a Line Through a Point and Perpendicular to a Line :	
การเขียนเส้นตรงผ่านจุดและตั้งฉากกับเส้นตรง	73
USING DRAWING TOOLS : แบบฝึกหัดการใช้เครื่องมือในการวาด	75
บทที่ 5 Geometric Constructions Part 2 : โครงสร้างเรขาคณิต ตอนที่ 2	79
To Draw a Triangle with Sides Given :	
การเขียนรูปสามเหลี่ยมโดยกำหนดด้านทั้งสามมาให้	79
To Draw a Right Triangle with Hypotenuse and One Side Given : การเขียนสามเหลี่ยมมุมฉากโดยกำหนดด้านตรงข้ามมุมฉากและด้านประกอบมุมฉากหนึ่งด้านมาให้	80
To Lay Out an Angle : การวางมุม	81
To Draw an Equilateral Triangle : การเขียนสามเหลี่ยมด้านเท่า	82
To Draw a Square : การเขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส	83
To Draw a Regular Pentagon : การเขียนรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า	84
To Draw a Hexagon : การเขียนรูปหกเหลี่ยม	85
To Draw a Hexagon (Alternated Method) : การเขียนรูปหกเหลี่ยม (วิธีทางเลือกอื่น)	86
To Draw an Octagon : การเขียนรูปแปดเหลี่ยม	87
To Transfer Plane Figures by Geometric Methods :	
การย้ายรูประนาบโดยวิธีทางเรขาคณิต	87
To Transfer Drawings by Tracing Paper Methods :	
การย้ายรูปโดยวิธีใช้กระดาษลอกถ่าย	89
To Enlarge or Reduce a Drawing : การขยายหรือลดขนาดของภาพ	90
To Draw a Circle Through Three Points : การเขียนรูปวงกลมผ่านจุดสามจุด	91
To Find the Center of a Circle : การหาจุดศูนย์กลางของวงกลม	92
To Draw a Circle Tangent to a Line at a Given Point :	
การเขียนวงกลมให้สัมผัสกับเส้นตรง ณ จุดที่กำหนด	92
To Draw a Tangent to a Circle Through a Point : การเขียนเส้นสัมผัสวงกลมผ่านจุด	93

To Draw Tangents to Two Circles : การเขียนเส้นสัมผัสไปยังวงกลมสองวง	94
To Draw an Arc Tangent to a Line or Arc and Through a Point : การเขียนส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นหรือส่วนโค้งและผ่านจุด	95
To Draw a Tangent Arc to Two Lines at Right Angles : การเขียนเส้นโค้งสัมผัสกับเส้นตรงสองเส้นซึ่งทำมุมฉากกัน	96
To Draw a Tangent Arc to Two Lines at Acute or Obtuse Angles : การเขียนเส้นโค้งสัมผัสกับเส้นสองเส้นที่ทำมุมแหลมหรือมุมป้าน	97
To Draw Tangent Arc to an Arc and straight Line : การเขียนเส้นโค้งสัมผัสกับเส้นโค้งและเส้นตรง	98
To Draw an Arc Tangent to Two Arcs : การเขียนเส้นโค้งสัมผัสกับเส้นโค้งสองเส้น	99
To Draw an Arc Tangent to Two Arcs and Enclosing One or Both : การเขียนเส้นโค้งสัมผัสเส้นโค้งสองเส้นโดยล้อมรอบเส้นโค้งเส้นเดียวหรือทั้งคู่	100
To Draw a Series of Tangent Arcs Conforming to a Curve : การเขียนชุดของเส้นโค้งต่อโค้งไปเรื่อย ๆ	101
To Draw a Reverse Curve : การเขียนเส้นโค้งบิดกลับ	101
To Draw a Curve Tangent to Three Intersecting Lines : การเขียนเส้นโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตัดกันสามเส้น	103
The Conic Sections : ภาคตัดกรวย	103
Ellipse Construction : โครงสร้างของวงรี	104
To Draw a Concentric-Circle Ellipse : การเขียนวงรีที่ใช้ศูนย์กลางร่วมกับวงกลม	105
To Draw a Parallelogram Ellipse : การเขียนวงรีภายในกรอบสี่เหลี่ยมด้านขนาน	106
To Draw a Parabola : การเขียนพาราโบลา	107
To Draw a Hyperbola : การเขียนเส้นโค้งไฮเพอร์โบลา	110
APPLIED GEOMETRY : แบบฝึกหัดการประยุกต์รูปทรงทางเรขาคณิต	112
บทที่ 6 Pictorial Sketching : การสเก็ตซ์ภาพ	116
OVERVIEW	116
FREEHAND SKETCHING FUNDAMENTALS : พื้นฐานของการร่างภาพด้วยมือเปล่า	118
BASIC FREEHAND SKETCHING : พื้นฐานการร่างภาพด้วยมือเปล่า	120
ADVANCED FREEHAND SKETCHING : การร่างภาพด้วยมือเปล่าขั้นต่อยอด	126
PICTORIAL SKETCHING : แบบฝึกหัดการร่างภาพวาด	136
บทที่ 7 Multiview Projection : ภาพฉายหลายมุม	144
PROJECTION THEORY : ทฤษฎีภาพฉาย	144

MULTIVIEW PROJECTION PLANES : ระนาบการฉายแบบหลายมุม	149
ADVANTAGES OF MULTIVIEW DRAWINGS : ข้อได้เปรียบของภาพวาดหลายมุม	151
THE SIX PRINCIPAL VIEWS : หลักการหกมุมมอง	154
VIEW SELECTION : การเลือกมุมมองภาพ	173
FUNDAMENTAL VIEWS OF EDGES AND PLANES : ขอบและระนาบของภาพพื้นฐาน	176
ORTHOGRAPHIC WRITING : แบบฝึกหัดการเขียนภาพฉาย	181
บทที่ 8 Sections and Sectional Views : การตัดขวางและภาพตัดขวาง	188
SECTIONS : การตัดขวาง	188
HALF SECTIONS : ภาพตัดครึ่ง	192
REVOLVED SECTIONS : ภาพตัดหมุน	192
REMOVED SECTIONS : ภาพตัดเคลื่อนย้าย	194
SECTIONS THROUGH THIN MATERIAL : การตัดภาพผ่านวัสดุบาง	194
LOCAL SECTIONS : การตัดภาพบางตำแหน่ง	195
COMPONENTS NOT DRAWN IN SECTION : ไม่เขียนส่วนประกอบลงในภาพตัดขวาง	195
SUCCESSIVE SECTIONS : ภาพตัดต่อเนื่อง	195
SECTIONS IN TWO PARALLEL PLANES : การตัดภาพแยกสองระนาบขนานกัน	197
SECTION VIEW : แบบฝึกหัดภาพตัด	198
บทที่ 9 Dimensioning Principles : หลักการระบุขนาด	209
DIMENSIONING : การระบุขนาด	209
DIMENSIONING OF FEATURES NOT DRAWN TO SCALE : การระบุขนาดเมื่อไม่มีการเปลี่ยนมิติ	214
CHAIN DIMENSIONING AND AUXILIARY DIMENSIONING : การระบุขนาดแบบแนวยาวและการระบุขนาดแบบเสริม	215
PARALLEL DIMENSIONING : การระบุขนาดในแบบขนาน	215
RUNNING DIMENSIONING : การระบุขนาดแบบทบจำนวน	216
STAGGERED DIMENSIONS : การระบุขนาดแบบวางซ้อน	217
DIMENSIONING CIRCLES : การระบุขนาดวงกลม	217
DIMENSIONING RADII : การระบุขนาดรัศมี	218
DIMENSIONING SPHERICAL RADII AND DIAMETERS : การระบุขนาดรัศมีรูปทรงกลมและเส้นผ่านศูนย์กลาง	218
DIMENSIONING CURVES : การระบุขนาดของเส้นโค้ง	219
DIMENSIONING IRREGULAR CURVES : การระบุขนาดของเส้นโค้งไม่ปกติ	219

UNIDIRECTIONAL AND ALIGNED DIMENSIONS :	
การระบุขนาดไม่มีทิศทางและการระบุขนาดแนวปรับตั้ง	220
ANGULAR DIMENSIONS : การระบุขนาดมุม	221
TAPERS : ความเรียว	222
DIMENSIONING TAPERS : การระบุขนาดความเรียว	223
DIMENSIONING TWO MATCHING TAPERS :	
การระบุขนาดของแท่งเรียวสองแท่งที่ประกบกัน	224
DIMENSIONING CHAMFERS : การระบุขนาดชิ้นส่วนที่มีการเหลา	224
DIMENSIONING SQUARES OR FLATS : การระบุขนาดสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือความแบนราบ	225
DIMENSIONING HOLES : การระบุขนาดรู	225
DIMENSIONING COUNTERBORES : การระบุขนาดรูคว้าน	226
DIMENSIONING COUNTERSUNK HOLES : การระบุขนาดรูคว้านหัวบาน	228
DIMENSIONING SPOTFACES : การระบุขนาดตัวตอก	228
DIMENSIONING FOR MANUFACTURE : การระบุขนาดสำหรับงานผลิต	229
GRAPHICAL SYMBOLS TO INDICATE SURFACE TEXTURE :	
สัญลักษณ์กราฟิกเพื่อแสดงสภาพผิวชิ้นงาน	231
EXPANDED GRAPHICAL SYMBOLS : สัญลักษณ์กราฟิกเพิ่มเติม	231
COMPLETE GRAPHICAL SYMBOLS : สัญลักษณ์กราฟิกที่สมบูรณ์	232
‘ALL SURFACES AROUND A WORKPIECE’ GRAPHICAL SYMBOL :	
สัญลักษณ์กราฟิกแสดงพื้นผิวที่อยู่รอบๆ ชิ้นงาน	232
COMPOSITION OF COMPLETE GRAPHICAL SYMBOLS FOR SURFACE TEXTURE :	
ส่วนประกอบของสัญลักษณ์กราฟิกแสดงพื้นผิวที่สมบูรณ์	233
MANDATORY POSITIONS FOR COMPLEMENTARY REQUIREMENTS :	
ตำแหน่งที่ต้องมีผลบังคับใช้สำหรับส่วนเสริม	233
DIMENSIONING : แบบฝึกหัดการวาดภาพมีมิติ	238
บรรณานุกรม	





Chapter 1

Introduction of Technical Drawing : แนะนำการเขียนแบบเทคนิค



INTRODUCTION : คำนำ

Drawings have been used since the beginning of history for planning and producing art objects, architectural designs and engineering works. Since the Industrial Revolution a system for creating architectural and engineering drawings has evolved. While the pens, pencils, tools and papers for creating drawings have changed, the basic forms for presenting information have stayed the same (Fig. 1.1). People doing technical work need to be familiar with the standard ways of presenting design information.

มีการนำภาพเขียนแบบมาใช้ตั้งแต่เริ่มต้นประวัติศาสตร์ของการวางแผนและการผลิตชิ้นงาน รวมทั้งสถาปัตยกรรมการออกแบบและงานวิศวกรรม ตั้งแต่ยุคปฏิวัติระบบอุตสาหกรรมเป็นต้นมา การสร้างแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ปากกา ดินสอ เครื่องไม้เครื่องมือ และกระดาษสำหรับการสร้างงานเขียนแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามเวลาที่ผ่านมา แต่พื้นฐานสำหรับการนำเสนอข้อมูลยังคงอยู่เหมือนเดิม ดังแผนผังในรูปที่ 1.1 คนที่ทำงานทางด้านเทคนิค จำเป็นต้องมีความคุ้นเคยกับวิธีการนำเสนอข้อมูลในการออกแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

Interpreting information from drawings is an important skill. Engineers and architects must be able to look at a set of plans and mentally picture the shapes of objects. Skilled workers must have the same abilities. Reading a drawing involves a highly developed ability to look at lines on the page and convert the shapes from several pictures to form a three-dimensional mental image (Fig.1.2).

การตีความข้อมูลจากภาพเขียนแบบเป็นทักษะที่สำคัญ วิศวกรและสถาปนิกจะต้องมองภาพรวมของงานและถ่ายทอดความคิดที่อยู่ในใจออกมาเป็นภาพรูปร่างของวัตถุ ผู้ที่ปฏิบัติงานต้องมีทักษะความสามารถเดียวกัน การอ่านภาพเขียนแบบจะต้องใช้ความสามารถอย่างสูงในการมองไปที่เส้นต่างๆ ที่ประกอบเป็นรูปภาพหลายๆ รูปบนกระดาษและแปลงให้ออกมาเป็นรูปร่างของวัตถุในลักษณะภาพสามมิติตามที่คิดเอาไว้

Chapter 1

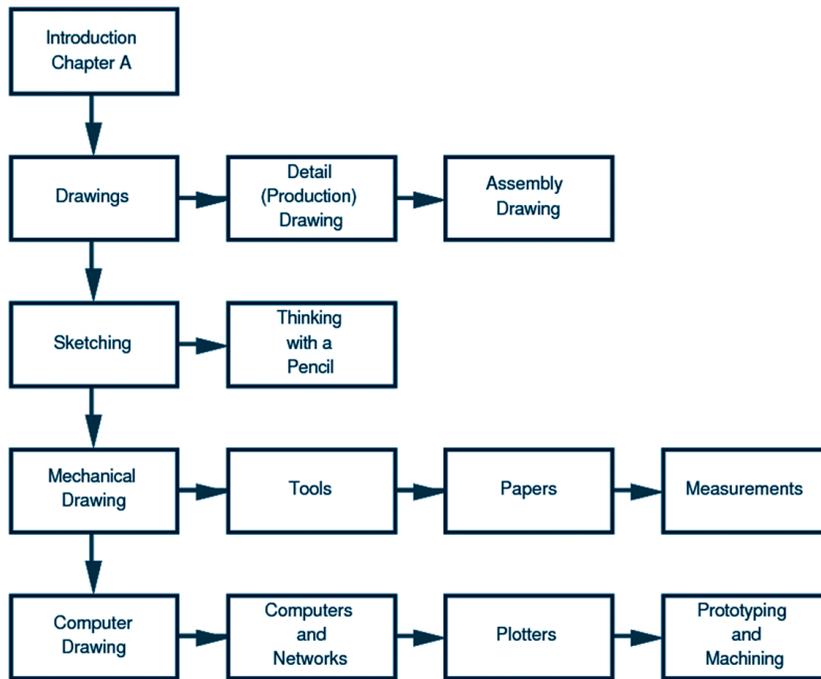


Figure 1.1 : The Basic Forms For Presenting Information
รูปแบบพื้นฐานในการนำเสนอข้อมูล

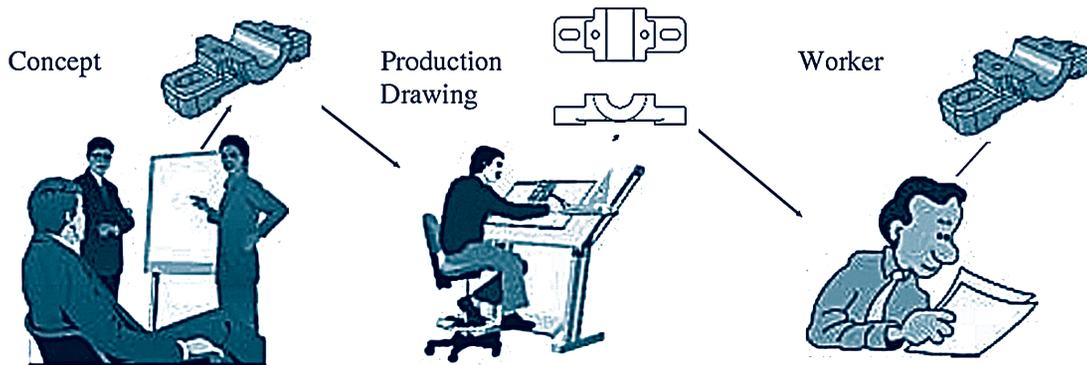


Figure 1.2 : Interpreting information from drawings
การตีความข้อมูลผ่านภาพเขียนแบบ

A detail part or working drawing is shown in Figure 1.3. Features of the drawing include different views of the part, dimensions, notes, materials and a title block. Drawings like this may be created by manually drawing lines on paper or by computer. The drawing must convey all information needed to produce the part.

รายละเอียดชิ้นงานหรือภาพเขียนแบบใช้งาน แสดงในรูปที่ 1.3 องค์ประกอบของภาพเขียนแบบ จะรวมถึงภาพของชิ้นงานในมุมมองที่แตกต่างกัน การระบุขนาด บันทึกข้อความ รายละเอียดของวัสดุ และการประกอบระบุชื่อชิ้นงาน ภาพเขียนแบบเช่นนี้อาจถูกสร้างขึ้นโดยการวาดเส้นลงบนกระดาษหรือโดยการใช้คอมพิวเตอร์ ภาพเขียนแบบจะต้องสื่อความหมายของข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นในการผลิตชิ้นงานจริง

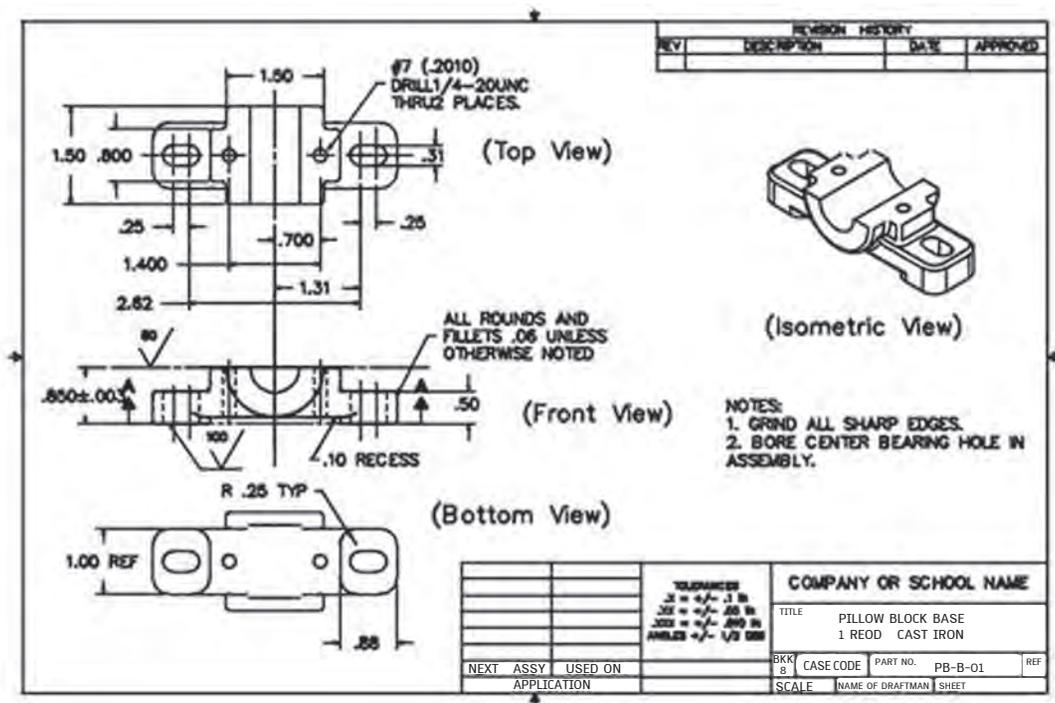


Figure 1.3 : Sample of Working Drawing

ตัวอย่างของภาพเขียนแบบใช้งาน

A pictorial view in figure 1.4 gives a quick idea of the shape of the part. Learning to produce drawings like this involves knowing the rules for drawing views of objects, correct dimension choice and placement, correct format for drawing presentation. Many standards exist which tell how to provide correct and consistent information to those who use the drawings. Multiple views (Top and Front in Figure 1.5) are used to show the true shape of the geometry of the part.

มุมมองของภาพรวมในรูปที่ 1.4 จะทำให้เกิดแนวคิดของรูปร่างชิ้นงานอย่างรวดเร็ว ในการเรียนรู้ที่จะสร้างภาพเขียนแบบให้ได้ลักษณะเช่นนี้จะต้องมีความรู้ในเรื่องของหลักการสำหรับเขียนภาพของวัตถุ การระบุขนาด การวางตำแหน่งภาพ และรูปแบบที่ถูกต้องสำหรับการนำเสนอภาพ มาตรฐานการเขียนแบบหลายๆ มาตรฐานที่มีปรากฏอยู่ นั้นได้บอกวิธีการให้ข้อมูลที่สอดคล้องและถูกต้องกับผู้ที่ใช้งานภาพเขียนแบบเหล่านี้ ภาพหลายมุมมอง (ด้านบนและด้านหน้าในรูปที่ 1.5) ถูกใช้ในการแสดงรูปทรงเรขาคณิตของรูปร่างชิ้นงานที่แท้จริง

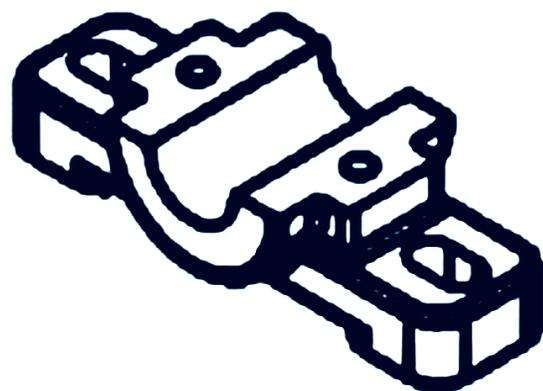


Figure 1.4 : Pictorial View of an Object

ภาพมุมมองของวัตถุ

Chapter 1

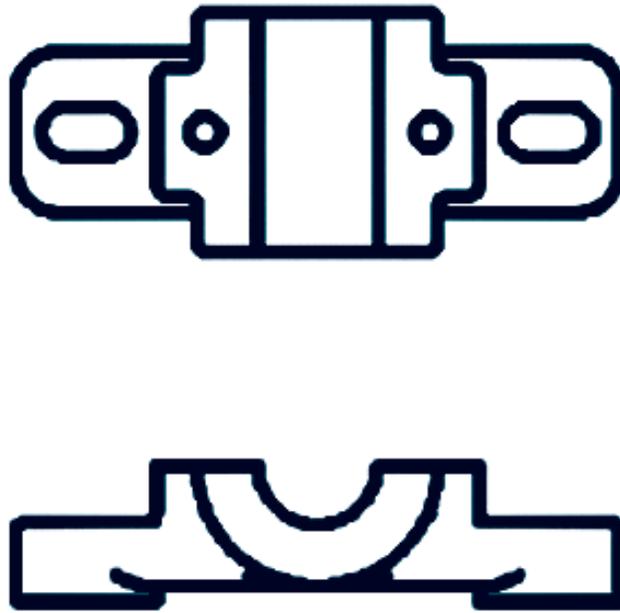


Figure 1.5 : Multiple Views of an Object

ภาพหลายมุมมองของวัตถุ

Reading drawings is the process of looking at the lines that represent the part shapes and mentally picturing the part. This is a very high level thinking process which requires practice to become proficient.

การอ่าน (ตีความ) ภาพเขียนแบบอย่างเป็นกระบวนการ คือ การมองไปที่เส้นทั้งหลายที่เป็นตัวแทนของรูปทรง ของชิ้นงานและแสดงสิ่งที่คิดไว้ในใจนี้ออกมาเป็นรูปภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการทางความคิดระดับที่สูงมาก ซึ่งจะต้องมีการฝึกฝนและปฏิบัติจนเกิดความเชี่ยวชาญขึ้น

Assembly Drawings show the parts used (Fig. 1.6), how the parts are assembled and part identifications. Item numbers from the drawing are referenced in the Parts List or Bill of Materials. This is the first drawing in a set of drawings. It gives an overview of the product and shows how the parts are used.

ภาพเขียนแบบรวมจะแสดงชิ้นส่วนทั้งหมดที่นำมาประกอบเป็นชิ้นงาน ดังตัวอย่างใน (รูปที่ 1.6) นั้นได้แสดงวิธีการประกอบและระบุรายละเอียดของชิ้นส่วน รายการตัวเลขจากภาพเขียนแบบจะถูกอ้างอิงในรายการชิ้นส่วนหรือค่าวัสดุ ภาพเขียนแบบรวมจะเป็นภาพแรกในชุดของภาพเขียนแบบทั้งหมด ซึ่งมันจะทำให้เห็นภาพรวมของชิ้นงานทั้งหมดและแสดงให้เห็นถึงการใช้งานของแต่ละชิ้นส่วน

Chapter 1

4	B675x50	2	Bearing
5	Bolt	2	Bolt : Hex - 0.25 x 1.0
2	P8050-2	1	Cap
1	P8050-1	1	Base
ITEM NO	PART NUMBER	QTY	DESCRIPTION

**INSERT .005 SHIM BOTH SIDES
TORQUE TO 9 FT. LB.
REAM CENTER HOLE
.749/.750**

NOTES:

1. INSPECT PER PS 1016
2. PAINT PER PS 5800
3. PACKAGE PER PS 9010

Figure 1.7 : Special Instructions and Notes

คำแนะนำพิเศษและบันทึกที่กหมายเหตุข้อความ



SKETCHING : การร่างภาพ

Freehand sketches are used by designers to transfer mental images to paper. Ideas are constantly changing as new thoughts occur. Engineers and architects create many sketches to help define the objects or constructions they imagine. Meetings are held to exchange ideas, refine designs and get approvals to proceed with a design.

นักออกแบบจะใช้การร่างภาพด้วยมือเปล่าเพื่อถ่ายทอดภาพที่อยู่ในจิตใจลงสู่กระดาษ ความคิดสร้างสรรค์จะเปลี่ยนอย่างสม่ำเสมอทุกครั้งที่มีความคิดใหม่ๆ เกิดขึ้น วิศวกรและสถาปนิกสร้างสรรค์ภาพร่างขึ้นมาหลายๆ ภาพเพื่อช่วยในการสร้างคำจำกัดความของวัตถุหรือโครงสร้างตามที่จินตนาการขึ้นมา การประชุมจะเกิดขึ้นเพื่อใช้แลกเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์ การการออกแบบที่ได้รับการกลั่นกรองแล้ว จะได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการต่อไปตามที่ได้ออกแบบไว้

Words cannot describe three dimensional technical design information accurately. Quick two dimensional or three dimensional sketches clearly represent the shapes of objects and the thoughts of the designers. The ability to sketch quickly and accurately to proportion is an important skill for all technical workers. Basic sketching are described in Chapter 3 and 6.

คำพูดไม่สามารถอธิบายข้อมูลการออกแบบสามมิติทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง รูปตัวนของภาพร่างสองมิติหรือสามมิติสามารถใช้เป็นสื่อแทนรูปร่างของวัตถุและความคิดของนักออกแบบ ความสามารถในการร่างภาพได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำส่วนเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านเทคนิคทุกคน พื้นฐานการร่างภาพได้อธิบายในบทที่ 3 และ 6



MECHANICAL (MANUAL) DRAWING :
การเขียนแบบด้วยมือ

Although the computer drawing has replaced most of the manual drawing work in present time. During 1985-1990 drawings were still made on paper or other media using tools which is describe in Chapter 2. Some of using tools show in figure 1.8.

แม้ว่าในปัจจุบันการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้แทนที่การเขียนแบบด้วยมือ แต่ในระหว่างปี ค.ศ 1985 - 1990 ยังใช้การเขียนแบบด้วยมือบนกระดาษหรือสื่ออื่นๆ เครื่องมือเหล่านี้รวมทั้งวิธีการใช้ได้ อธิบายไว้ในบทที่ 2 ตัวอย่างของเครื่องมือเหล่านี้แสดงไว้ในรูปที่ 1.8

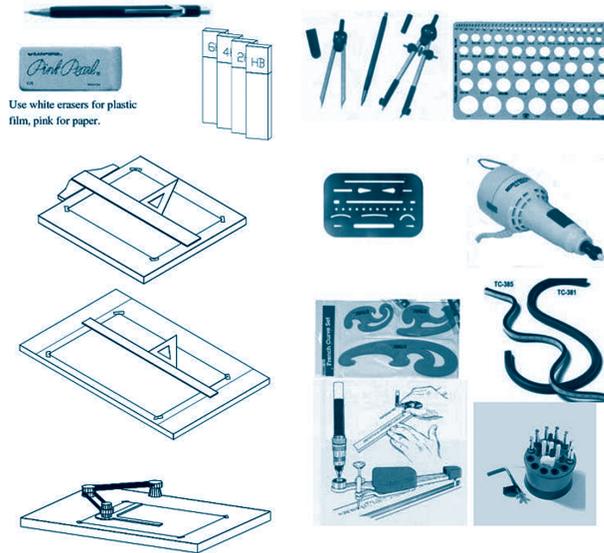


Figure 1.8 : Some Basic Tools for Manual Drawing
เครื่องมือพื้นฐานบางรายการสำหรับงานเขียนแบบด้วยมือ



DRAWING PAPERS-COPYING DRAWINGS :
กระดาษเขียนแบบ-การลอกแบบ

Drawings may be created on paper or plastic film. Large drawings are duplicated by passing light through the material to a copy sheet below (Fig. 1.9). Drawing materials must pass light so translucent materials are used.

ภาพเขียนแบบอาจจะกระทำลงบนกระดาษหรือฟิล์มพลาสติก ภาพเขียนแบบที่มีขนาดใหญ่อาจจะทำสำเนาได้โดยการผ่านแสงทะลุวัสดุต้นแบบเพื่อคัดลอกลงไปยังแผ่นซีตด้านล่าง (รูปที่ 1.9) ดังนั้นวัสดุที่นำมาใช้เขียนแบบต้องยอมให้แสงทะลุผ่าน

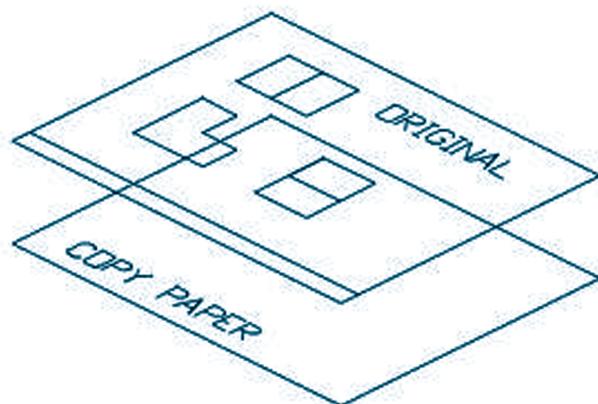


Figure 1.9 : Drawing Duplicating
การทำสำเนาภาพ

Chapter 1

Drawing paper is a high quality paper with plastic coating. Vellum is a naturally transparent paper which was used before plastic coatings came into use.

กระดาษเขียนแบบ เป็นกระดาษที่มีคุณภาพสูงโดยมีการเคลือบด้วยพลาสติก หนังกว๊วเป็นกระดาษโปร่งใสตามธรรมชาติซึ่งถูกนำมาใช้ก่อนที่จะนำวิธีเคลือบพลาสติกเข้ามาแทน

Mylar film is a very stable, tough plastic film which has a etched or coated drawing surface. Mylar is more expensive than paper but the stability and long term storage properties make it useful.

ฟิล์มไมลาร์ เป็นฟิล์มพลาสติกที่เสถียรมากเหมาะต่อการนำไปทำรอยหรือเคลือบผิวภาพเขียนแบบ ไมลาร์มีราคาแพงกว่ากระดาษ แต่มีคุณสมบัติที่ดีในเรื่องความเสถียรและสามารถเก็บข้อมูล (ภาพ) ได้นาน

Cloth drawings were used for many years. The material was a very high quality linen with starch coating. India ink was used to make the lines very dark. Many of these drawings are still in use.

ผ้า ถูกนำมาใช้ในการเขียนแบบเป็นเวลาหลายปี วัสดุที่ใช้เป็นผ้าลินินที่มีคุณภาพสูงนำไปเคลือบด้วยแป้งพิเศษ นิยมใช้หมึกอินเดียยั้งกับผ้าในการเขียนแบบเพราะให้เส้นที่เข้มมาก ปัจจุบันการเขียนแบบลงบนผ้ายังคงมีการใช้งานอยู่

Original drawings are carefully stored, often in fireproof vaults. Copies are created and used for production and other purposes. Blueprinting is an older process which required wet developers, washing and drying of the prints. Diazo is a newer process which creates dry prints right out of the machine (Fig. 1.10). Diazo uses a print paper with a special coating. Once exposed to light the image is developed using hot ammonia gas.

ภาพวาดต้นฉบับจะถูกเก็บไว้อย่างระมัดระวังโดยมักจะอยู่ในห้องป้องกันอัคคีภัยไฟ สำเนาจะถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการผลิตและวัตถุประสงค์อื่น ๆ แบบพิมพ์เขียวเป็นกระบวนการที่นิยมใช้ในอดีตซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเดเวลลอปเปอร์ล้างและทำแบบภาพให้แห้ง ไดโซเป็นกระบวนการใหม่ที่สร้างงานพิมพ์แห่งออกจากเครื่องมือได้โดยตรง ไดโซใช้กระดาษพิมพ์ที่มีการเคลือบพิเศษ เมื่อสัมผัสกับแสงภาพจะปรากฏขึ้นโดยใช้ก๊าซแอมโมเนียร้อนเป่าผ่านลงไป

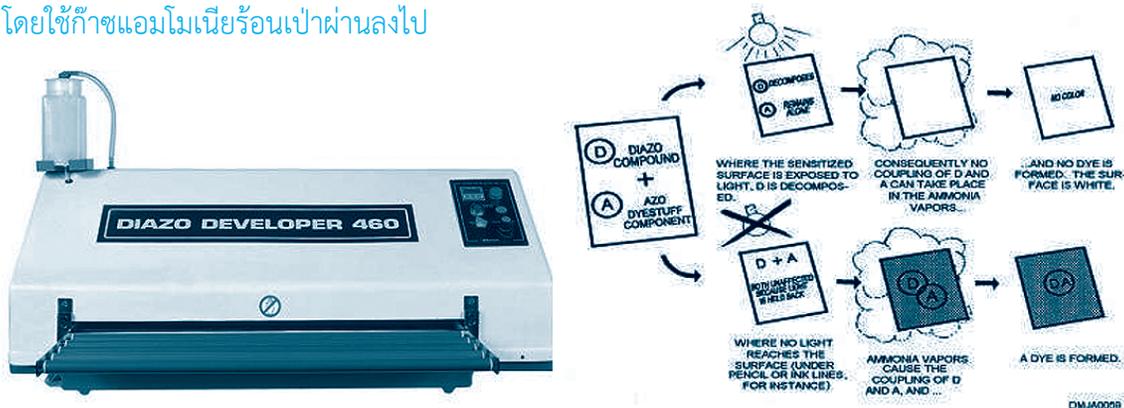


Figure 1.10 : Diazo Machine
เครื่องทำสำเนาไดโซ

Large format digital printers (Fig. 1.11) and copiers are replacing diazo process machines. Copies are more expensive but are sharper and longer lasting.

เครื่องพิมพ์รูปแบบดิจิทัลขนาดใหญ่ (รูปที่ 1.11) และเครื่องถ่ายเอกสารถูกนำมาใช้แทนที่เครื่องมือสำหรับกระบวนการไดโซ ภาพสำเนาจากเครื่องพิมพ์เหล่านี้แม้มีราคาแพงกว่าแต่ภาพมีความคมชัดและเก็บไว้ได้นาน



Figure 1.11 : Large Format Digital Printers
เครื่องพิมพ์รูปแบบดิจิทัลขนาดใหญ่



MEASUREMENTS AND MEASURING SCALES : การวัดและสเกลในการวัด

Metric measurements are the world standard. The United States has been slow to fully adopt the metric system. Most new automobiles designs are done in metric with a few of the older English measurement parts included.

การวัดมาตราเมตริกเป็นมาตรฐานโลกในปัจจุบัน ประเทศสหรัฐอเมริกาใช้เวลานานกว่าจะยอมรับและใช้ระบบเมตริกเป็นมาตรฐาน การออกแบบรถยนต์สมัยใหม่ส่วนใหญ่จะทำในระบบเมตริกโดยมีชิ้นส่วนบางชิ้นที่ยังวัดด้วยระบบอังกฤษโบราณรวมอยู่ด้วย

Architectural construction is mostly English measurement based. Construction materials like 2 x 4's and 4" by 8" sheets of plywood do not have easy to work with metric equivalents. There is no great urgency to change.

การก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมส่วนใหญ่จะใช้มาตรวัดระบบอังกฤษแบบความยาวเป็นนิ้วฟุตเป็นพื้นฐาน ซึ่งส่วนใหญ่มักจะไม่นับเคยและไม่สะดวกในการใช้งาน เช่น การเปลี่ยนหน่วยวัดของวัสดุก่อสร้างขนาด 2 x 4 ฟุต และแผ่นไม้อัดขนาด 4 x 8 นิ้วให้ไปเทียบเท่ากับหน่วยความยาวซึ่งเป็นเมตรในระบบเมตริก อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วนใดๆ ที่จะเปลี่ยนการใช้หน่วยสำหรับงานทางด้านสถาปัตยกรรมในขณะนี้