

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



รหัสวิชา 20101-2209

ได้ผ่านการตรวจการประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 1
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประกาศลำดับที่ 28

งานเขียนแบบ เครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์

Computer-Aided Mechanical Drafting Job

AutoCAD

จาดุรงค์ แต่งเขี้ยว



87.-

งานเขียนแบบเครื่องกล ด้วยคอมพิวเตอร์

รหัสวิชา 20101-2209

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ

เรียบเรียงโดย

อาจารย์จตุรงค์ แต่งเขียว

วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

งานเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์

ISBN 978-616-495-015-3

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย...

บริษัทวังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

Tel. 0-2472-3293-5 Fax 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

e-Mail : wangaksorn9@gmail.com Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

<http://www.wangaksorn.com> ID Line : @wangaksorn



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2562

จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ
ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ นอกจากได้รับอนุญาต

เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น

ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้

เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด

งานเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์

รหัสวิชา 20101-2209

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเขียนแบบเครื่องกลโดยใช้คอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบเครื่องกลโดยใช้คอมพิวเตอร์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี มีความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย และมีจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบเครื่องกลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการและกระบวนการ
3. บำรุงรักษาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมพื้นฐานชุดคำสั่ง การเขียนแบบภาพ 2 มิติ 3 มิติ การแสดงภาพ การจัดไฟล์การพิมพ์ การพล็อตและการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา วิชาเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
รหัสวิชา 20101-2209 ท-ป-น 1-6-3 จำนวน 7 คาบ / สัปดาห์ รวม 126 คาบ

สมรรถนะรายวิชา บที่	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ เขียนแบบเครื่องกลด้วย คอมพิวเตอร์	เขียนแบบเครื่องกลโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตาม หลักการและกระบวนการ	บำรุงรักษาคอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์ตามคู่มือ
1. การเขียนแบบด้วยโปรแกรม AutoCAD	✓	✓	
2. คำสั่งเบื้องต้นในการเขียนแบบและการจัดการไฟล์	✓	✓	
3. การปรับเปลี่ยนมุมมองในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	✓	✓	
4. การใช้คำสั่งเขียนเส้นในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	✓	✓	
5. การใช้คำสั่งในการปรับปรุงในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	✓	✓	
6. การปรับเปลี่ยนมุมมองของภาพ 3D ด้วย 3D Orbit	✓	✓	
7. การสร้าง Solid Modeling ในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	✓	✓	
8. การกำหนดการบอกระยะและขนาดในโปรแกรมเขียนแบบด้วย คอมพิวเตอร์	✓	✓	
9. การใช้งาน Layout และการพิมพ์งานในโปรแกรมเขียนแบบด้วย คอมพิวเตอร์			✓

คำนำ

รายงานเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 20101-2209 จัดอยู่ในหมวดวิชา
สมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)
กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เขียนได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 9 บทเรียน ได้จัดการจัดการเรียนรู้/
แผนการสอนที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรง
ตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญ
ส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ ตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ และคำถามเพื่อการทบทวน
เพื่อฝึกทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer)
เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการ
ชี้นำ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้
(Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้
รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกความใจกว้าง มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไป
ทำงานได้ (Competency) สอนความรักความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์
(Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life)
เหนือสิ่งอื่นใด เป็นคนดี ทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณทางธุรกิจและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification
System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกัน เพิ่มขีดความ
สามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ
(National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิด
ผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนเข้าสู่สนาม
การแข่งขันในประชาคมอาเซียน

จาตุรงค์ แต่งเขียว

สารบัญ

CHAPTER 01

การเขียนแบบด้วยโปรแกรม AutoCAD

» ประโยชน์ของโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	3
» ทำความรู้จักกับ 2D Drafting	4
» ทำความรู้จักกับ 3D Modeling	7
» ความต้องการขั้นต่ำของคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010	8
» การลงโปรแกรม “โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010”	9
» การเข้าใช้งานโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010	13
» ส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010	14
» การอ้างอิงพิกัดในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010	16
» การเรียกใช้คำสั่ง	17
» การใช้งานคำสั่ง Units	18
» การใช้งานคำสั่ง Limit	21
» การใช้งาน Snap และ Grid	22
» การใช้งาน Toolbar	24
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	27

CHAPTER 02

คำสั่งเบื้องต้นในการเขียนแบบและการจัดการไฟล์

» การใช้งานชุดคำสั่ง OSNAP (Object Snap)	31
» การใช้งานคำสั่ง ORTHO	36
» การใช้งานคำสั่ง Polar Snap	37
» การเลือกเส้นหรือรูปภาพ (Object)	38
» การใช้คำสั่ง Undo	41
» การใช้ คำสั่ง Redo	41
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	42

CHAPTER 03

การปรับเปลี่ยนมุมมองในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

» การใช้งานชุดคำสั่ง Zoom	49
» การใช้งานชุดคำสั่ง Pan	53
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	57

CHAPTER 04

การใช้คำสั่งเขียนเส้นในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

» การใช้งานคำสั่ง Line	63
» การใช้งานคำสั่ง Circle	63
» การใช้งานคำสั่ง Arc	66
» การใช้งานคำสั่ง PolyLine (Pline)	70
» การใช้งานคำสั่ง Ray	72
» การใช้งานคำสั่ง Rectangle	73
» การใช้งานคำสั่ง Ellipse	74
» การใช้งานคำสั่ง Point	76
» การใช้งานคำสั่ง Construction Line (Xline)	78
» การใช้งานคำสั่ง Polygon	80
» การใช้งานคำสั่ง Donut	82
» การใช้งานคำสั่ง Spline	83
» การใช้งานคำสั่ง Hatch	84
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	87

CHAPTER 05

การใช้คำสั่งในการปรับปรุงในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

» การใช้งานคำสั่ง Erase	92
» การใช้งานคำสั่ง Copy	93
» การใช้งานคำสั่ง Mirror	94
» การใช้งานคำสั่ง Offset	95
» การใช้งานคำสั่ง Move	96

» การใช้งานคำสั่ง Rotate	97
» การใช้งานคำสั่ง Trim	97
» การใช้งานคำสั่ง Extend	98
» การใช้งานคำสั่ง Break at Point และ Break	99
» การใช้งานคำสั่ง Chamfer	101
» การใช้งานคำสั่ง Fillet	102
» การใช้งานคำสั่ง Array	103
» การใช้งานคำสั่ง Scale	106
» การใช้งานคำสั่ง Explode	107
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	108

CHAPTER 06

การปรับเปลี่ยนมุมมองของภาพ 3D ด้วย 3D Orbit

» การใช้งานคำสั่ง 3D Orbit	113
» การใช้งานคำสั่ง 3D PAN	116
» การใช้งานคำสั่ง 3D ZOOM	117
» การใช้งานคำสั่ง 3D Continuous Orbit	117
» การใช้งานคำสั่ง 3D Adjust Distance	118
» การใช้งานคำสั่ง 3D Adjust Clip Planes (3D Clip)	119
» การใช้งานคำสั่ง 3D Swivel	121
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	122

CHAPTER 07

การสร้าง Solid Modeling

ในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

» การสร้างชิ้นงาน Primitive ภายใต้ ACIS	128
» กลุ่มคำสั่งในการสร้างชิ้นงาน Solid	128
» กลุ่มคำสั่ง Boolean ในการสร้างชิ้นงานที่ซับซ้อน	136
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	152

CHAPTER 08

การกำหนดการบอกระยะและขนาด ในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

» องค์ประกอบต่าง ๆ ของเส้นบอกขนาด	157
» การใช้งานคำสั่ง Dimension Style	158
» การใช้งานคำสั่ง Dimlinear (Linear Dimension)	162
» การใช้งานคำสั่ง Dimaligned (Aligned Dimension)	164
» การใช้งานคำสั่ง Dimordinate (Ordinate Dimension)	165
» การใช้งานคำสั่ง Dimradius (Radius Dimension)	166
» การใช้งานคำสั่ง Dimdiameter (Diameter Dimension)	167
» การใช้งานคำสั่ง Qdim	168
» การใช้งานคำสั่ง Dimbaseline (Baseline Dimension)	169
» การใช้งานคำสั่ง Dimcontinue (Continue Dimension)	170
» การใช้งานคำสั่ง Dimangular (Angular Dimension)	171
» การใช้งานคำสั่ง Dimcenter (Center Mark)	172
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	173

CHAPTER 09

การใช้งาน Layout และการพิมพ์งาน ในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

» การใช้งาน Layout ในโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 2010	178
» การประยุกต์ใช้งาน Viewport	182
» แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	192



CHAPTER

01

การเขียนแบบด้วย

โปรแกรม AutoCAD

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาจะมีความสามารถดังนี้

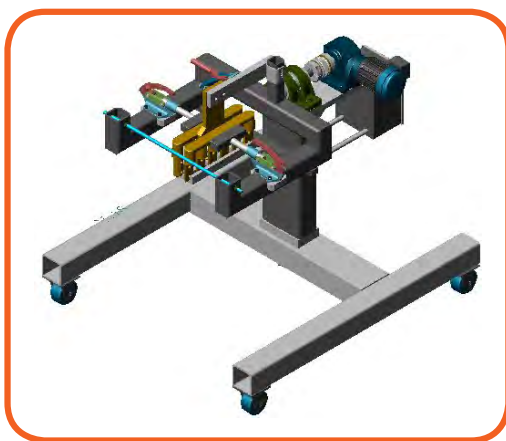
1. อธิบายประโยชน์ของ โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบภาพ 2D Drafting และ 3D Modeling
3. ระบุคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับ โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010
4. ลำดับการลงโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010
5. ปฏิบัติงานการเข้าใช้งานโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010
6. ระบุส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010
7. ปฏิบัติการอ้างอิงพิกัดใน โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010
8. อธิบายและปฏิบัติงานใช้คำสั่งของโปรแกรม

บทที่ 1

การเขียนแบบด้วย โปรแกรม AutoCAD

CAD ย่อมาจาก Computer – Aided Design หรือ Computer – Aided Drafting ซึ่ง CAD ก็คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเขียนแบบ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับงาน CAD เช่น Auto CAD ซึ่งทำให้สามารถสร้างงานที่มีประสิทธิภาพ

CAD เป็นเครื่องมือที่ใช้ทั้งงานออกแบบและเขียนแบบ ซึ่งทำให้การออกแบบที่เต็มไปด้วยขั้นตอนที่ซับซ้อนลดลง นำไปสู่ผลสำเร็จของชิ้นงานทั้งแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) และนอกจากการใช้งานดังกล่าวแล้วยังสามารถนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานประกอบชิ้นส่วนเครื่องตัดโลหะ เป็นต้น ซึ่งการแสดงผลชิ้นงานที่มาจาก CAD จะต้องอาศัยเครื่อง Printer และ Plotter มาใช้ประกอบ



ภาพที่ 1.1 แสดงชิ้นงานที่เขียนด้วย โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์



ประโยชน์ของโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

CAD จะสามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์หลายระดับ ไม่ว่าจะเป็น Notebook, Personal Computer (PC), Workstation ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย สำหรับระบบ CAD ก็คือ โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกันกับในประเทศไทยด้วย โดยเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลายและสอดคล้องกันทั่วโลก จึงถือได้ว่า โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือสำหรับงานออกแบบและเขียนแบบที่มีความเป็นสากล ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดจากการใช้งาน โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ มี 3 ประการ คือ

1. สามารถใช้ทำงานที่ซับซ้อน โดยหากพิจารณาภาพรวมของการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน จะเห็นได้ชัดว่าช่วยลดการทำงานที่มีความซับซ้อนได้อย่างมาก เช่นเดียวกับการเขียนแบบด้วยโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยลดการเขียนแบบที่มีความซับซ้อนได้ เช่น การเขียนแบบของเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน ก็สามารถเขียนแบบเพียงชิ้นเดียว แล้วสามารถคัดลอกไปใช้ได้หลาย ๆ ครั้ง จึงไม่ก่อให้เกิดการทำงานที่ซับซ้อน

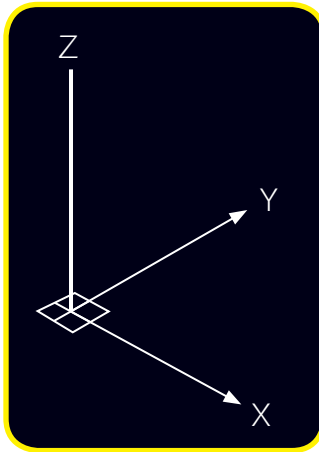
2. ความถูกต้อง เมื่อมีการเขียนแบบโดยใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนประกอบต่าง ๆ ของภาพที่ประกอบกันขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเส้นโค้ง เส้นตรง หรือวงกลม จะถูกเก็บไว้เป็นไฟล์เขียนแบบที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นตัวเลข ความละเอียดของข้อมูลจึงสูง ตัวอย่างเช่น ความยาว 1 หน่วย หากใช้การกำหนดความยาวดังกล่าวด้วย โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ จะสามารถให้รายละเอียดในส่วนย่อยได้ โดยอาจละเอียดได้ถึง 1.000000000 หรือมากกว่านี้ จึงมีความแม่นยำและถูกต้องสูงสุด 100 เปอร์เซนต์

3. การใช้งานไฟล์ โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ร่วมกับซอฟต์แวร์อื่น ในระบบโรงงานอุตสาหกรรม จะมีการเขียนซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงาน โดยจะสามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอื่น เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้ ซึ่งเช่นเดียวกับการเขียนแบบด้วย CAD ตัวอย่างเช่น การส่งข้อมูลจากโปรแกรม Word ซึ่งรูปแบบของข้อมูลเป็น Text ไปสู่ไฟล์ CAD เพื่อใช้งานร่วมกันได้ เป็นต้น

เมื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ยังคงถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2009 เป็นโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010 ในปัจจุบันที่ง่ายต่อการใช้งานพร้อมด้วยลักษณะของทูลบาร์ที่เปลี่ยนแปลงภาพลักษณะจากเดิมซึ่งทำให้การใช้งานโปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์นั้นไม่จำกัดอยู่เพียงการสร้างแบบแปลนทางด้านวิศวกรรมหรือสถาปัตยกรรมเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานกราฟิกทั่วไปได้อย่างลงตัวอีกด้วย



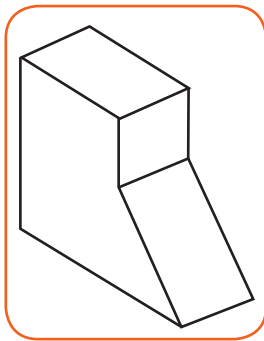
ทำความรู้จักกับ 2D Drafting



การเขียนแบบภาพ 2D จะอาศัยการมองภาพในแนวสามแกนหลักตามที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 1.2 โดยแกน $x - y$ เป็นระนาบในแนวราบและแกน z เป็นระนาบในแนวตั้ง โดยการมองภาพขึ้นในแนวตั้งจะเป็น $+z$ และสามารถมองภาพได้ 3 ระนาบ คือ $x - y$, $y - z$, $x - z$ โดยมุมมองด้านหน้าจะมองตามระนาบในแกน y มุมมองด้านบนจะมองตามระนาบในแกน z และมุมมองด้านข้างจะมองตามระนาบในแกน x เข้าสู่ 0 ถึงแม้ว่าภาพที่ได้จะมองดูมีมิติ แต่ก็ยังถือว่าเป็นภาพ 2D อยู่ เพราะไม่สามารถแสดงมุมมอง 360 องศาได้ภายในงานชิ้นเดียว

ภาพที่ 1.2 แสดงแนวสามแกนหลักที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบ 2D

ภาพแบบ Isometric

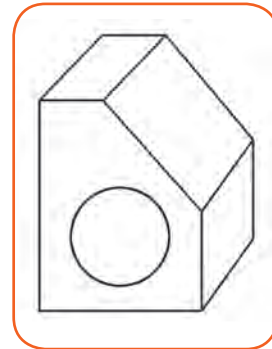


ภาพแบบ Isometric คือ การกำหนดแนวแกนทั้ง 3 แกน ให้แต่ละแกนสัมพันธ์กันด้วยมุมขนาด 120 องศา ดังที่แสดงในภาพที่ 1.3 จะเห็นว่าไม่มีระนาบใดขนานกับกระดาษ ระยะต่าง ๆ ในแนวตั้งสามารถเขียนรายละเอียดได้อย่างครบถ้วน

ภาพที่ 1.3 แสดงภาพ Isometric ในมุมมองด้านหน้า

ภาพแบบ Oblique

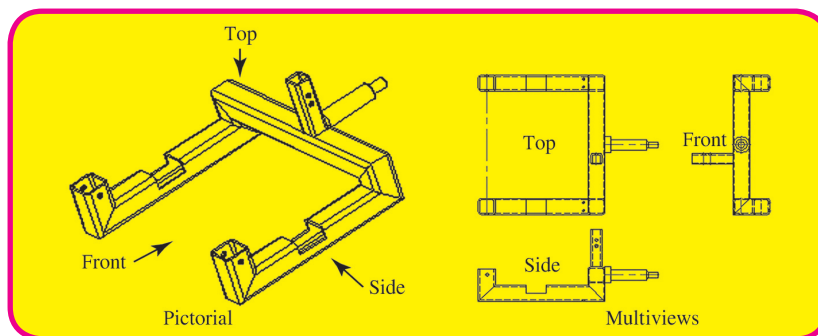
ภาพแบบ Oblique คือ ภาพที่เขียนขึ้นโดยมีระนาบหนึ่งขนานกับกระดาษ เส้นที่เขียนในแนวแกน x ก็จะขนานกับแกน x เช่นเดียวกับเส้นที่เขียนในแนวแกน y และ z ทำให้ระยะต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยตรงจากภาพ ระนาบในแนวราบของ $x - y$ จะทำมุม 30 องศา หรือ 45 องศา โดยที่แกน x และ z จะตั้งฉากกับกระดาษ ซึ่งการเขียนภาพแบบนี้จะเหมาะกับงานที่ต้องการแสดงรายละเอียดในส่วนหน้าของงานเป็นหลัก



ภาพที่ 1.4 แสดงภาพแบบ Oblique ที่แสดงรายละเอียดด้านหน้า

ภาพแบบ Multiviews

ภาพแบบ Multiviews คือ ภาพที่ใช้ในการฉายภาพของชิ้นงานที่ได้ออกแบบในแต่ละด้านให้อยู่ในระนาบเดียวกับฉากรับภาพฉาย ในที่นี้คือกระดาษ โดยจะมีเส้นฉายเชื่อมระหว่างจุดบนชิ้นงานตั้งฉากกับฉากรับภาพ ซึ่งจะเรียกภาพฉายในลักษณะนี้ว่า “ระนาบของภาพฉาย” โดยจะเป็นการฉายลักษณะของชิ้นงานที่ออกแบบในแต่ละระนาบ ที่เรียกว่า ระนาบของภาพฉาย (Plan)



ภาพที่ 1.5 แสดงภาพแบบ Multiviews ที่แสดงการฉายภาพของชิ้นงาน

ภาพช่วย

ภาพช่วย หรือที่เรียกว่า Auxiliary Views เป็นการเขียนภาพเพื่อแสดงขนาดและสัดส่วนของชิ้นงานที่มีระยะต่าง ๆ ถูกต้อง เป็นภาพที่ไม่ขนานกับ 6 ด้านหลักของการมอง เมื่อลักษณะพื้นผิวของชิ้นงานออกแบบไม่ขนานกับเส้นสายตา การนำภาพที่อยู่ในลักษณะนี้ไปเขียนเป็นภาพฉายจะทำให้เกิดการย่อส่วน ระยะที่ได้จะมีความยาวน้อยกว่าความเป็นจริง ทำให้ภาพย่อส่วนไม่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจถึงลักษณะของชิ้นงานที่ออกแบบผิดพลาด

ภาพแบบ Plan

ภาพแบบ Plan หรือภาพแปลน คือ ภาพที่แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ออกแบบเพียงด้านใดด้านหนึ่ง คล้ายกับภาพถ่ายใน Multiviews ซึ่งภาพแปลนจะเป็นภาพที่แสดงความเป็น 2D ได้ อย่างชัดเจนมากที่สุด เนื่องจากสามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดได้เพียงหนึ่งระนาบเท่านั้น จึงเหมาะกับงานที่มีรายละเอียดของภาพในระนาบที่มีมาก ส่วนใหญ่ใช้ในการออกแบบอาคาร หรือบ้านเรือน ในงานวิศวกรรมโยธา



ภาพที่ 1.6 แสดงภาพแบบ Plan ที่แสดงรายละเอียดของ
การก่อสร้างอาคาร



ทำความรู้จักกับ 3D Modeling

Wireframe Model

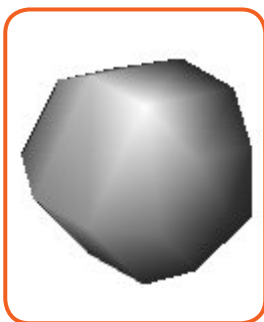
รูป 3D ที่สร้างในลักษณะนี้จะเหมือนกับโครงลวดที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นรูปทรง 3 มิติ เช่น รูปทรงลูกบาศก์ที่ประกอบด้วยเส้นโครง 12 เส้น ประกอบกันขึ้นมาเป็นรูปทรงลูกบาศก์ 3 มิติ ซึ่ง Wireframe เป็นรูปที่สร้างได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ไม่นิยมนำมาใช้ในงานที่ต้องการมองเห็นผิวของชิ้นงาน เพราะว่าชิ้นงานที่ได้เป็นรูป 3D ที่มีความโปร่งใส สามารถมองเห็นทะลุจาก ด้านบนไปยังด้านล่าง จากด้านหน้าไปยังด้านหลังได้ครบทั้ง 6 ด้าน โดยการ เขียนรูป 3D ชนิด Wireframe นี้จะเริ่มจากการเขียนแบบ 2D ใน 3D Space ด้วยคำสั่งพื้นฐานเช่น Line, Circle, Arc และคำสั่งอื่นที่ใช้ในการเขียนแบบ 2D รวมไปถึงคำสั่งที่ใช้ปรับปรุงแก้ไข (Modify) เพื่อนำไปสร้างเส้นโครงของ Wireframe ให้ได้รูปทรงตามที่ต้องการ แต่รูป 3D ชนิด Wireframe ยังมีข้อดี กว่า 2D เพราะสามารถแสดงให้เห็นถึงสัดส่วนต่าง ๆ ได้มากกว่าและยังใช้เป็น โครงสร้างพื้นฐานของรูป 3D ชนิด Surface ด้วย



ภาพที่ 1.7 แสดงรูป 3D ชนิด Wireframe

Surface Model

รูป 3D ชนิดนี้จะสามารถแสดงรายละเอียดของชิ้นงานได้มากกว่าชนิดที่ผ่านมา เพราะพื้นผิวที่แสดง ในแต่ละด้านของชิ้นงานสามารถแสดงได้สมจริง ลักษณะของพื้นผิวและรูปทรงที่สร้างโดย Surface นั้น จะมีความทึบแสงไม่สามารถมองเข้าไปภายในได้ เช่น รูปทรงลูกบาศก์จะไม่สามารถมองเห็นทะลุเข้าไปภายในได้อย่าง Wireframe สิ่งที่จะเห็นจะเห็นเพียง พื้นผิวภายนอกเท่านั้น และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูป 3D ชนิดนี้จะไม่ ความซับซ้อนมากนัก จำเป็นจะต้องอาศัยเครื่องมือเท่าที่มีอยู่สร้างชิ้นงาน แต่ละส่วนขึ้นมาตามต้องการ



ภาพที่ 1.8 แสดงรูป 3D ชนิด Surface

Solid Model

รูป 3D ชนิดนี้จะแสดงรายละเอียดของชิ้นงาน 3D ได้สมบูรณ์ที่สุด ชิ้นงานที่แสดงแบบ Solid จะเหมือนกับภาพจำลองจากการออกแบบจริง การแสดงรายละเอียดจะสามารถแสดงในรูปแบบของพื้นผิวชิ้นงานและภาพตัด จึงสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างของวัสดุแต่ละชนิดที่นำมาประกอบกันขึ้นมาเป็นชิ้นงาน



ภาพที่ 1.9 แสดงรูป 3D ชนิด Solid



ความต้องการขั้นต่ำของคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโปรแกรมเขียนแบบ ด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010

เพื่อให้การใช้งาน โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีสเปกขั้นต่ำดังนี้

1. CPU : Intel Pentium 4 หรือมากกว่านั้น ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.0 GHz ขึ้นไป
2. RAM : 256 MB ขึ้นไป
3. Harddisk : 20 GB ขึ้นไป
4. Display Card : สามารถรองรับการแสดงผลขนาด 1024 ´ 768 ขึ้นไป
5. Monitor : 15 นิ้ว หรือ 17 นิ้ว ขึ้นไป
6. Operating System : WindowsXP Professional, Windows Vista, Windows7 หรือ Home, Windows2000, Windows NT 4.0
7. เมาส์และคีย์บอร์ด : คีย์บอร์ดที่ใช้งานทั่วไป และเมาส์ควรเป็นแบบ 3 ปุ่ม เพื่อช่วยให้การใช้งานสะดวกยิ่งขึ้น
8. อื่น ๆ : CD – R, CD – RW, Scanner, Tablet Menu เป็นต้น



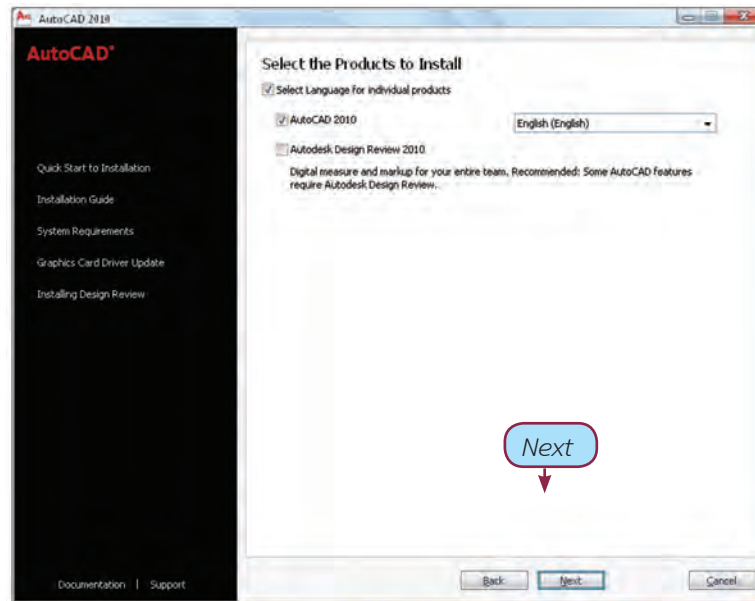
การลงโปรแกรม “โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010”

การลงโปรแกรม โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

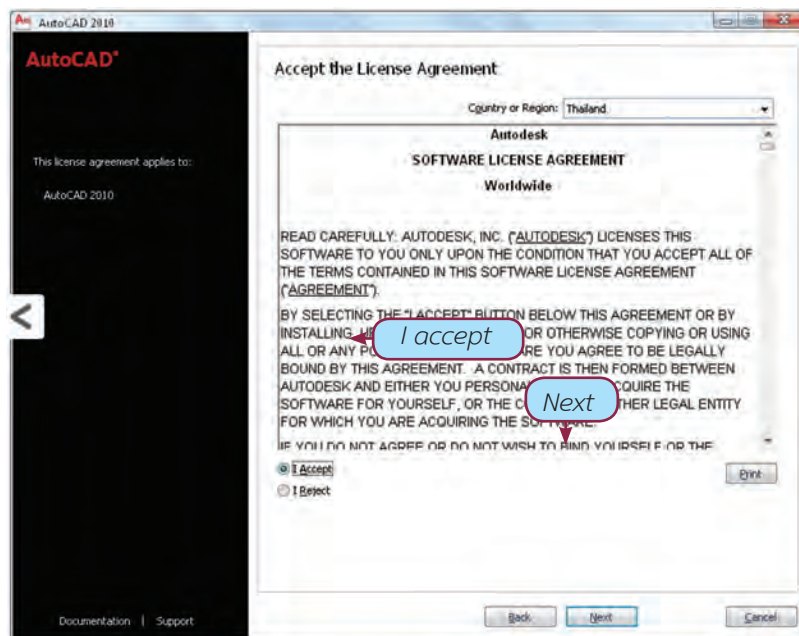
1. ใส่แผ่น โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010 CD ในไดรฟ์ CD-ROM
2. โปรแกรมติดตั้งจะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติ หากไม่ทำงานให้เลือกคำสั่ง Start > Run คลิกที่ปุ่ม Browse แล้วเลือกไฟล์ Setup.exe ในแผ่น โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010 CD จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Next เพื่อเริ่มติดตั้ง
3. ให้เลือกที่ข้อความ Install Products ดังภาพด้านล่าง



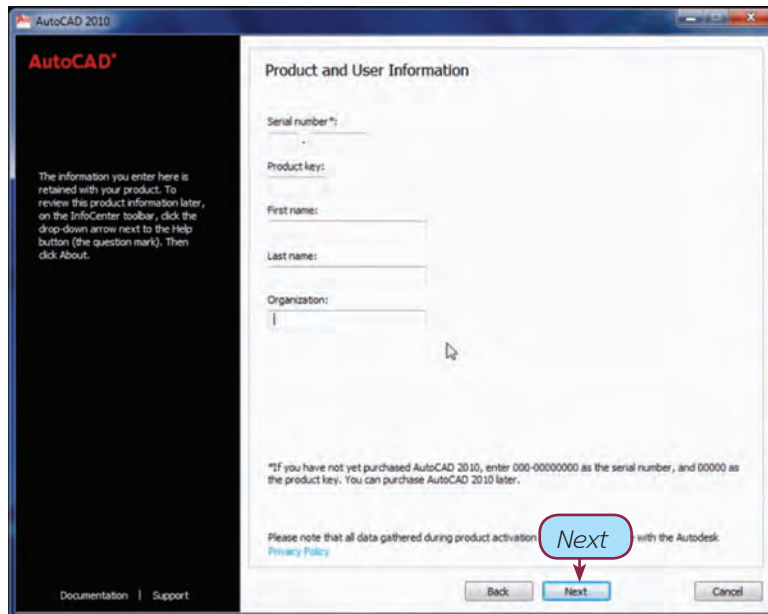
4. จะปรากฏหน้าต่างต้อนรับให้กดปุ่ม Next ดังภาพด้านล่าง



5. จะปรากฏหน้าจอที่ให้เลือกประเทศในที่นี่เลือก Thailand และที่ Radio Bottom ด้านล่าง ให้เลือกที่ I accept แล้วกดปุ่ม Next



6. ใส่ Serial Number ให้ถูกต้องจากนั้นใส่รายละเอียดของผู้ใช้งานโปรแกรม ดังที่แสดงในภาพด้านล่าง แล้วกดปุ่ม Next



7. แล้วจะเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม ให้คลิก install

