

- ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ประกาศลำดับที่ 302

รหัสวิชา 20106-2004

- หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

เขียนแบบโครงสร้าง ด้วยคอมพิวเตอร์

Computer Construction Drawing



ผู้แต่ง **วิรัชกร คเชนทร์**

136.-

เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์

โดย วีรยุทธ์ คเชนทร

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย วีรยุทธ์ คเชนทร © พ.ศ. 2568

ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

วีรยุทธ์ คเชนทร.

เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (20106-2004). -- กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2568.

440 หน้า.

1. การเขียนแบบโครงสร้าง.

I. ชื่อเรื่อง.

721

Barcode (e-book) : 9786160854578

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย



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

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0-2826-8000

[หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com]

20106-2004 เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Construction Drawing

0-6-3

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

มีทักษะการเขียนแบบโครงสร้างอาคารพักอาศัย ด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจหลักการเขียนแบบโครงสร้างอาคารพักอาศัย ด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์
2. สามารถเขียนแบบโครงสร้างอาคารพักอาศัย ด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย เป็นระเบียบ ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรม เทคนิค วิธีการที่สะดวกรวดเร็วในงานเขียนแบบโครงสร้าง ด้วยคอมพิวเตอร์

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบโครงสร้างอาคารพักอาศัย ด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์
2. เตรียมความพร้อมของวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานเขียนแบบโครงสร้าง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. เขียนแบบขยายวิศวกรรมโครงสร้าง ตามข้อกำหนดและกฎหมายควบคุมอาคาร
4. เขียนแบบ แปลนฐานราก เสา คาน โครงสร้างหลังคา ด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์
5. ประยุกต์ใช้หลักการเขียนแบบโครงสร้างคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมเขียนแบบสำเร็จรูป

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับ ขั้นตอน กระบวนการ วิธีการเขียนแบบ แปลนฐานราก เสา คาน โครงสร้างหลังคา แบบขยายโครงสร้างอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์

โครงการสอน

ชื่อวิชา เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา** 20106-2004
ระดับชั้น ปวช. จำนวน 3 หน่วยกิต **จำนวนชั่วโมงสอน** 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่	บทเรียนที่/หัวข้อเรื่อง	ชื่อใบงาน
1-2	1-12	บทเรียนที่ 1 การใช้โปรแกรมเขียนแบบโครงสร้างเบื้องต้น 1.1 การเปิด-ปิดโปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD 1.2 ส่วนประกอบบนหน้าจอของโปรแกรม AutoCAD 1.3 การเรียกใช้คำสั่งและการสื่อสารกับโปรแกรม AutoCAD 1.4 การใช้ Function Keys บนคีย์บอร์ด 1.5 การใช้เมาส์กับโปรแกรม AutoCAD 1.6 การบันทึกไฟล์งาน 1.7 การตั้งค่าเบื้องต้นและปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรม 1.8 การใช้งานเลเยอร์ (Layer) 1.9 การเลือกวัตถุหรือเส้นใน Drawing Select Object 1.10 ระบบพิกัดสำหรับการเขียนแบบ	กิจกรรม การฝึกทักษะ
3	13-18	บทเรียนที่ 2 คำสั่งช่วยในงานเขียนแบบ 2.1 กลุ่มคำสั่งเขียนเส้น 2.2 กลุ่มคำสั่งในการเขียนรูปหลายเหลี่ยม 2.3 กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงกลม 2.4 กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงรี Ellipse 2.5 กลุ่มคำสั่งสร้างจุด 2.6 กลุ่มคำสั่งเขียนลายตัด 2.7 คำสั่งการหาพื้นที่ 2.8 การใช้ DesignCenter 2.9 การสร้างบล็อกและแอตทริบิวต์	กิจกรรม การฝึกทักษะ
4	19-24	บทเรียนที่ 3 คำสั่งแก้ไขและปรับแต่ง 3.1 คำสั่งในการแก้ไขชิ้นงาน 3.2 คำสั่งปรับแต่งชิ้นงาน 3.3 คำสั่ง Zoom และ Regen 3.4 คำสั่ง Viewports	กิจกรรม การฝึกทักษะ

โครงการสอน (ต่อ)

ชื่อวิชา เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา** 20106-2004
ระดับชั้น ปวช. จำนวน 3 หน่วยกิต **จำนวนชั่วโมงสอน** 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่	บทเรียนที่/หัวข้อเรื่อง	ชื่อใบงาน
5	25-30	บทเรียนที่ 4 คำสั่งการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด และการสร้างตาราง 4.1 การใช้คำสั่งและการตั้งค่าเขียนตัวอักษร Text 4.2 การใช้คำสั่งและการตั้งค่าในการกำหนดขนาด 4.3 การใช้คำสั่งเขียนเส้นชี้จุดเพื่อบอกคำอธิบาย Multilayer 4.4 การใช้คำสั่งและการสร้างตาราง 4.5 การใช้งาน Annotation Scale	กิจกรรม การฝึกทักษะ
6	31-36	บทเรียนที่ 5 มาตรฐานการเขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ 5.1 มาตรฐานการเขียนแบบ (Drawing Standards) 5.2 การสร้างไฟล์มาตรฐานในงานเขียนแบบโครงสร้าง	กิจกรรม การฝึกทักษะ
7	37-42	บทเรียนที่ 6 การเขียนแปลนฐานราก 6.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนฐานราก 6.2 การเขียนแบบแปลนฐานรากด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	กิจกรรม การฝึกทักษะ
8-9	43-54	บทเรียนที่ 7 การเขียนแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น 7.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น 7.2 สัญลักษณ์และมาตราส่วนของการเขียนแบบแปลนโครงสร้าง เสา คาน และพื้น 7.3 การเขียนแบบแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	กิจกรรม การฝึกทักษะ
10-11	55-66	บทเรียนที่ 8 การเขียนแปลนโครงสร้างหลังคา 8.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้างหลังคา 8.2 สัญลักษณ์และมาตราส่วนของการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา 8.3 ขั้นตอนการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	กิจกรรม การฝึกทักษะ

โครงการสอน (ต่อ)

ชื่อวิชา เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา** 20106-2004
ระดับชั้น ปวช. จำนวน 3 หน่วยกิต **จำนวนชั่วโมงสอน** 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่	บทเรียนที่/หัวข้อเรื่อง	ชื่อใบงาน
12-14	67-84	บทเรียนที่ 9 การเขียนแบบขยายรายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 9.1 ความหมายและรายละเอียดแบบขยายงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 9.2 การเขียนแบบรูปขยายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	กิจกรรมการฝึกทักษะ
15	85-90	บทเรียนที่ 10 การเขียนโครงถัก 10.1 ความหมายและรายละเอียดโครงถัก 10.2 การเขียนโครงถักหลังคาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	กิจกรรมการฝึกทักษะ
16	91-96	บทเรียนที่ 11 การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้าง 11.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้าง 11.2 การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบงานโครงสร้าง 11.3 ขั้นตอนการเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	กิจกรรมการฝึกทักษะ
17	97-102	บทเรียนที่ 12 การพิมพ์งานเขียนแบบ 12.1 รายละเอียดของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบ 12.2 รูปแบบของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบ 12.3 การตั้งค่ารูปแบบการ Plot (Plot Style Table) เบอร์ปากกาไว้ใช้งาน	กิจกรรมการฝึกทักษะ
18	102-108	สอบปลายภาค	

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการ วิธีการเขียนแบบ แปลนฐานราก เสา คาน โครงสร้าง หลังคา และแบบขยายโครงสร้างอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. การใช้โปรแกรมเขียนแบบโครงสร้างเบื้องต้น 1.1 การเปิด-ปิดโปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD 1.2 ส่วนประกอบบนหน้าจอของโปรแกรม AutoCAD 1.3 การเรียกใช้คำสั่งและการสื่อสารกับโปรแกรม AutoCAD 1.4 การใช้ Function Keys บนคีย์บอร์ด 1.5 การใช้เมาส์กับโปรแกรม AutoCAD 1.6 การบันทึกไฟล์งาน 1.7 การตั้งค่าเบื้องต้นและปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรม 1.8 การใช้งานเลเยอร์ (Layer) 1.9 การเลือกวัตถุหรือเส้นใน Drawing Select Object 1.10 ระบบพิกัดสำหรับการเขียนแบบ	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้งานของโปรแกรมเพื่อการเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่ง การสื่อสาร การตั้งค่า และปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรมได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย เป็นระเบียบ ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อการเขียนแบบสำหรับงานก่อสร้างและงานอื่นๆ ได้
	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถเรียกใช้คำสั่ง ย่อ จากกลุ่มคำสั่งช่วยในงานเขียนแบบได้
	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
2. คำสั่งช่วยในงานเขียนแบบ 2.1 กลุ่มคำสั่งเขียนเส้น 2.2 กลุ่มคำสั่งในการเขียนรูปหลายเหลี่ยม 2.3 กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงกลม 2.4 กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงรี Ellipse 2.5 กลุ่มคำสั่งสร้างจุด 2.6 กลุ่มคำสั่งเขียนลายตัด 2.7 คำสั่งการหาพื้นที่ 2.8 การใช้ DesignCenter 2.9 การสร้างบล็อกและแอตทริบิวต์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถเรียกใช้คำสั่ง ย่อ จากกลุ่มคำสั่งช่วยในงานเขียนแบบได้
	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถเรียกใช้คำสั่ง ย่อ จากกลุ่มคำสั่งช่วยในงานเขียนแบบได้
	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งต่างๆในงานเขียนแบบได้

คำอธิบายรายวิชา (ต่อ)

บทเรียนที่	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. คำสั่งแก้ไขและปรับแต่ง 3.1 คำสั่งในการแก้ไขชิ้นงาน 3.2 คำสั่งปรับแต่งชิ้นงาน 3.3 คำสั่ง Zoom และ Regen 3.4 คำสั่ง Viewports	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งแก้ไขและปรับแต่งชิ้นงานได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งแก้ไขและปรับแต่งชิ้นงานได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	4. สามารถเรียกใช้คำสั่ง ย่อ จากกลุ่มคำสั่งแก้ไขและปรับแต่งชิ้นงานได้
4. คำสั่งการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด และการสร้างตาราง 4.1 การใช้คำสั่งและการตั้งค่าเขียนตัวอักษร Text 4.2 การใช้คำสั่งและการตั้งค่าในการกำหนดขนาด 4.3 การใช้คำสั่งเขียนเส้นชี้จุดเพื่อบอกคำอธิบาย Multilayer 4.4 การใช้คำสั่งและการสร้างตาราง 4.5 การใช้งาน Annotation Scale	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายการใช้คำสั่งสำหรับการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด และการสร้างตารางได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถใช้คำสั่งสำหรับการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด และการสร้างตารางได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	4. สามารถเรียกใช้คำสั่งสำหรับการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด และการสร้างตารางได้
5. มาตรฐานการเขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ 5.1 มาตรฐานการเขียนแบบ (Drawing Standards) 5.2 การสร้างไฟล์มาตรฐานในงานเขียนแบบโครงสร้าง	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายมาตรฐานการเขียนแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถสร้างไฟล์มาตรฐานในงานเขียนแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

คำอธิบายรายวิชา (ต่อ)

บทเรียนที่	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. มาตรฐานการเขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (ต่อ)	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถนำไฟล์มาตรฐานในงานเขียนแบบโครงสร้างไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆ ต่อไปได้
6. การเขียนแปลนฐานราก 6.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนฐานราก 6.2 การเขียนแบบแปลนฐานรากด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนฐานรากได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถเขียนแบบแปลนฐานรากด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถนำไฟล์การเขียนแบบแปลนฐานรากไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้
7. การเขียนแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น 7.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้าง เสา คาน และพื้น 7.2 สัญลักษณ์และมาตราส่วนของ การเขียนแบบแปลนโครงสร้าง เสา คาน และพื้น 7.3 การเขียนแบบแปลนโครงสร้าง เสา คาน และพื้น ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้าง เสา คาน และพื้นได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถเขียนแบบแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้

คำอธิบายรายวิชา (ต่อ)

บทเรียนที่	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. การเขียนแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น (ต่อ)	ความสามารถประยุกต์ใช้	4. สามารถนำไฟล์แบบแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น ไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้
8. การเขียนแปลนโครงสร้างหลังคา 8.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้างหลังคา 8.2 สัญลักษณ์และมาตราส่วนของการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา 8.3 ขั้นตอนการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้างหลังคาได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	4. สามารถนำไฟล์แบบแปลนโครงสร้างหลังคาไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้
9. การเขียนแบบขยายรายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 9.1 ความหมายและรายละเอียดแบบขยายงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 9.2 การเขียนแบบรูปขยายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายความหมายและรายละเอียดแบบขยายงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถเขียนแบบรูปขยายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	4. สามารถนำไฟล์รูปขยายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้

คำอธิบายรายวิชา (ต่อ)

บทเรียนที่	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
10. การเขียนโครงร่าง 10.1 ความหมายและรายละเอียดโครงร่าง 10.2 การเขียนโครงร่างหลังคาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายความหมายและรายละเอียดโครงร่างได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถการเขียนโครงร่างหลังคาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถนำไฟล์รูปขยายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้
11. การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้าง 11.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้าง 11.2 การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบงานโครงสร้าง 11.3 ขั้นตอนการเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายความหมายและรายละเอียดที่แสดงในสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้างได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบงานโครงสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความประณีต ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้ฯ	4. สามารถนำไฟล์สารบัญแบบและรายการประกอบแบบงานโครงสร้างไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้

คำอธิบายรายวิชา (ต่อ)

บทเรียนที่	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
12. การพิมพ์งานเขียนแบบ 12.1 รายละเอียดของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบ 12.2 รูปแบบของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบ 12.3 การตั้งค่ารูปแบบการ Plot (Plot Style Table) เบอร์ปากกาไว้ใช้งาน	พุทธิพิสัย	1. สามารถอธิบายรายละเอียดของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบได้
	ทักษะพิสัย	2. สามารถพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์ได้
	จิตพิสัย	3. มีกิจนิสัยในการทำงาน มีวินัย ความเป็นระเบียบ ความรอบคอบ ความปลอดภัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	4. สามารถการตั้งค่ารูปแบบการเบอร์ปากกาไว้ใช้งานได้ไปประยุกต์ใช้งานกับรูปแบบของงานอื่นได้

คำนำ

หนังสือเรียนวิชา **เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ รหัส วิชา 20106-2004** เล่มนี้ มีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2567 เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มอาชีวอุตสาหกรรมก่อสร้าง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ของสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเนื้อหาสาระครอบคลุมสอดคล้องกับหลักสูตร จุดประสงค์ สมรรถนะ และคำอธิบายรายวิชาครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งในแต่ละบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาวิชาภาคทฤษฎี ขั้นตอนการปฏิบัติ พร้อมภาพประกอบ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และมีกิจกรรมเสริมฝึกทักษะการเขียนแบบในงานโครงสร้าง โดยใช้โปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD ซึ่งเป็นโปรแกรมเขียนแบบที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการอุตสาหกรรมและงานเขียนแบบทั่วไป เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการเรียนให้เกิดความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเขียนแบบในงานโครงสร้างตามจุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจหลักการเขียนแบบโครงสร้างอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์ สามารถเขียนแบบโครงสร้างอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์ มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย เป็นระเบียบ ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมและเทคโนโลยีวิธีการที่สะดวกรวดเร็วในงานเขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์สำหรับนักเรียนและครูผู้สอนหรือบุคลากรทั่วไปที่สนใจ หากท่านใดพบข้อผิดพลาดหรือมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโปรดแจ้งให้ผู้เขียนทราบเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด จักขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

วิรัช คุชเชนทร

อีเมล: wee_2006@hotmail.com

ดาวน์โหลดแผนการสอนและเฉลยได้ที่

<https://download.se-ed.com>

สารบัญ

บทเรียนที่ 1: การใช้โปรแกรมเขียนแบบโครงสร้างเบื้องต้น	1
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 1	3
1.1 การเปิด-ปิดโปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD	7
1.2 ส่วนประกอบบนหน้าจอของโปรแกรม AutoCAD	11
1.3 การเรียกใช้คำสั่งและการสื่อสารกับโปรแกรม AutoCAD	15
1.4 การใช้ Function Keys บนคีย์บอร์ด	18
1.5 การใช้เมาส์กับโปรแกรม AutoCAD	25
1.6 การบันทึกไฟล์งาน	26
1.7 การตั้งค่าเบื้องต้นและปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรม	27
1.8 การใช้งานเลเยอร์ (Layer)	43
1.9 การเลือกวัตถุหรือเส้นใน Drawing Select Object	49
1.10 ระบบพิกัดสำหรับการเขียนแบบ	50
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 1	53
กิจกรรมการฝึกทักษะ	53
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน	54
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1	55
 บทเรียนที่ 2: คำสั่งช่วยในงานเขียนแบบ	 59
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2	61
2.1 กลุ่มคำสั่งเขียนเส้น	63
2.2 กลุ่มคำสั่งในการเขียนรูปหลายเหลี่ยม	71

2.3	กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงกลม.....	74
2.4	กลุ่มคำสั่งเขียนรูปวงรี.....	80
2.5	กลุ่มคำสั่งสร้างจุด.....	83
2.6	กลุ่มคำสั่งเขียนลายตัด	85
2.7	คำสั่งการหาพื้นที่	93
2.8	การใช้ DesignCenter	94
2.9	การสร้างบล็อกและแอตทริบิวต์	96
	สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 2	106
	กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	106
	ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	107
	แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2	108

บทเรียนที่ 3: คำสั่งแก้ไขและปรับแต่ง..... 111

	แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 3.....	113
3.1	คำสั่งในการแก้ไขชิ้นงาน	114
3.2	คำสั่งปรับแต่งชิ้นงาน.....	131
3.3	คำสั่ง Zoom และ Regen.....	138
3.4	คำสั่ง Viewports.....	140
	สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 3	142
	กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	142
	ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	143
	แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3	144

บทเรียนที่ 4: คำสั่งการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด

และการสร้างตาราง..... 147

	แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 4.....	149
4.1	การใช้คำสั่งและการตั้งค่าเขียนตัวอักษร Text	151
4.2	การใช้คำสั่งและการตั้งค่าในการกำหนดขนาด.....	162
4.3	การใช้คำสั่งเขียนเส้นจัดเพื่อบอกคำอธิบาย Multilayer	176
4.4	การใช้คำสั่งและการสร้างตาราง.....	180

4.5 การใช้งาน Annotation Scale.....	184
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 4	190
กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	190
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	191
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4	192

บทเรียนที่ 5: มาตรฐานการเขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์... 195

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 5	197
5.1 มาตรฐานการเขียนแบบ (Drawing Standards).....	198
5.2 การสร้างไฟล์มาตรฐานในงานเขียนแบบโครงสร้าง.....	214
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 5	234
กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	235
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	236
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5	237

บทเรียนที่ 6: การเขียนแปลนฐานราก..... 239

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 6	240
6.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนฐานราก.....	242
6.2 การเขียนแบบแปลนฐานรากด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	243
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 6	250
กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	250
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	251
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6	252

บทเรียนที่ 7: การเขียนแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น..... 255

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 7	257
7.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในผังโครงสร้าง เสา คาน และพื้น.....	259
7.2 สัญลักษณ์และมาตราส่วนของการเขียนแบบผังโครงสร้าง.....	261
7.3 การเขียนแบบแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	261
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 7	271

กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	272
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	273
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7	274

บทเรียนที่ 8: การเขียนแบบโครงสร้างหลังคา 277

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 8	278
8.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในแปลนโครงสร้างหลังคา	280
8.2 สัญลักษณ์และมาตราส่วนของการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา	282
8.3 ขั้นตอนการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	283
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 8	291
กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	291
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	292
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8	293

บทเรียนที่ 9: การเขียนแบบขยายรายละเอียดโครงสร้าง

คอนกรีตเสริมเหล็ก 295

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 9	296
9.1 ความหมายและรายละเอียดแบบขยายงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	298
9.2 การเขียนแบบรูปขยายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	301
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 9	337
กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	338
ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	339
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 9	340

บทเรียนที่ 10: การเขียนโครงถัก 343

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 10.....	344
10.1 ความหมายและรายละเอียดโครงถัก	346
10.2 การเขียนโครงถักหลังคาด้วยคอมพิวเตอร์	348
สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 10	358
กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	359

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	360
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 10	361

บทเรียนที่ 11: การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบ

แบบโครงสร้าง 363

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 11	365
--------------------------------------	-----

11.1 ความหมายและรายละเอียดที่แสดงในสารบัญแบบ

และรายการประกอบแบบโครงสร้าง	367
-----------------------------------	-----

11.2 การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบงานโครงสร้าง

11.3 ขั้นตอนการเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้าง

ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	376
------------------------------	-----

สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 11	379
------------------------------------	-----

กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	380
-------------------------	-----

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	381
-------------------------------	-----

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 11	382
--------------------------------------	-----

บทเรียนที่ 12: การพิมพ์งานเขียนแบบ 385

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 12	387
--------------------------------------	-----

12.1 รายละเอียดของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรม AutoCAD.....

12.2 รูปแบบของการพิมพ์งานด้วยโปรแกรมเขียนแบบ

12.3 การตั้งค่ารูปแบบการ Plot (Plot Style Table) เบอร์ปากกาไว้ใช้งาน

สรุปการเรียนรู้บทเรียนที่ 12	416
------------------------------------	-----

กิจกรรมการฝึกทักษะ.....	417
-------------------------	-----

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน.....	418
-------------------------------	-----

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 12	419
--------------------------------------	-----

บรรณานุกรม 421

การใช้โปรแกรมเขียนแบบ โครงสร้างเบื้องต้น

สาระสำคัญ

ปัจจุบันการเขียนแบบก่อสร้างมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานด้านการเขียนแบบอาคาร ทั้งงานด้านสถาปัตยกรรมและงานโครงสร้าง ดังนั้นการเรียนรู้เครื่องมือและอุปกรณ์ และพื้นฐานของการใช้โปรแกรมเขียนแบบ จะทำให้ผู้ใช้โปรแกรมเข้าใจถึงลำดับการทำงาน สามารถกำหนดการตั้งค่าการใช้งานให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น ทำให้งานเขียนแบบที่ได้มีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

ประมวลผลความรู้การใช้โปรแกรมเขียนแบบ มีทักษะในการเลือกใช้คำสั่ง การสื่อสาร การตั้งค่าและปรับแต่งสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับงานเขียนแบบในงานก่อสร้างและงานอื่นๆ ด้วยโปรแกรมเขียนแบบคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.1 การเปิด-ปิดโปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD
- 1.2 ส่วนประกอบบนหน้าจอของโปรแกรม AutoCAD
- 1.3 การเรียกใช้คำสั่งและการสื่อสารกับโปรแกรม AutoCAD
- 1.4 การใช้ Function Keys บนคีย์บอร์ด
- 1.5 การใช้เมาส์กับโปรแกรม AutoCAD
- 1.6 การบันทึกไฟล์งาน
- 1.7 การตั้งค่าเบื้องต้นและปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรม
- 1.8 การใช้งานเลเยอร์ (Layer)
- 1.9 การเลือกวัตถุหรือเส้นใน Drawing Select Object
- 1.10 ระบบพิกัดสำหรับการเขียนแบบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายการใช้งานของโปรแกรมเพื่อการเขียนแบบได้
2. สามารถใช้คำสั่ง การสื่อสาร การตั้งค่า และปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรมได้
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย เป็นระเบียบ ชี้อัลต์ย์ รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อการเขียนแบบสำหรับงานก่อสร้างและงานอื่นๆ ได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. เลือกใช้คำสั่ง การสื่อสาร การตั้งค่า และปรับแต่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อการเขียนแบบสำหรับงานก่อสร้างและงานอื่นๆ



แบบทดสอบก่อนเรียน

บทเรียนที่ 1: การใช้โปรแกรมเขียนแบบโครงสร้างเบื้องต้น

คำชี้แจง แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ เวลา 20 นาที

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย **X** ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. คำสั่งที่ใช้ในการตั้งค่าหน้ากระดาษบนหน้าจอ AutoCAD คือคำสั่งใด
 - ก. Unit
 - ข. Zoom ALL
 - ค. View
 - ง. Drawing Limits
2. เครื่องมือที่ช่วยในการกำหนดตำแหน่งในการเขียนแบบคือ
 - ก. Snap
 - ข. Osnap
 - ค. grid
 - ง. Grips
3. ถ้าต้องการให้วัตถุเกาะตรงปลายเส้นจะใช้ Object Snap แบบใด
 - ก. Midpoint
 - ข. Endpoint
 - ค. Extension
 - ง. Tangent
4. Object Snap ในโหมด Midpoint มีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ค้นหาพิกัดของจุดตัดระหว่างเส้น
 - ข. ค้นหาพิกัดของจุดศูนย์กลางของวงกลม
 - ค. ค้นหาพิกัดปลายของเส้นตรงหรือเส้นโค้ง
 - ง. ค้นหาพิกัดของจุดกึ่งกลางของเส้นตรงหรือเส้นโค้ง
5. การล็อกแนวแกนของเส้นเพื่อให้เมาส์สามารถเคลื่อนที่ไปตามทิศทางแกน X และแกน Y เป็นหน้าที่ของปุ่มฟังก์ชันใด
 - ก. F2
 - ข. F5
 - ค. F8
 - ง. F9

6. ปุ่มฟังก์ชัน F3 มีหน้าที่การทำงานอย่างไร
- ก. ปรับเปลี่ยนระนาบไอโซเมตริก
 - ข. ปิด-เปิด จุดกระยะบนหน้าจอ
 - ค. เปิดการช่วยเหลือ (Help) รายละเอียดโปรแกรม
 - ง. ปิด-เปิดการทำงานของคำสั่งช่วย Object Snap
7. การปิด-เปิดเส้นตาราง (กริด) บนหน้าจอโปรแกรม เป็นหน้าที่ของปุ่มฟังก์ชันใด
- ก. F1
 - ข. F3
 - ค. F7
 - ง. F8
8. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ส่วนประกอบบนหน้าจอหลักของ โปรแกรม AutoCAD
- ก. History Windows
 - ข. Menu bar
 - ค. Toolbar
 - ง. Command Line
9. ข้อใดคือไฟล์สำรองที่โปรแกรมสร้างขึ้นมาโดยอัตโนมัติเมื่อเราบันทึกไฟล์แบบที่เขียน
- ก. .txt
 - ข. .dwg
 - ค. .bak
 - ง. .pdf
10. การกำหนดค่าพิกัดผ่านทาง Command line แบบ @ X, Y
- ก. Absolute coordinate
 - ข. Relative coordinate
 - ค. polar coordinate
 - ง. Relative polar coordinate
11. ข้อใดเป็นรูปแบบการป้อนค่าแบบ Absolute Coordinate
- ก. @ x, y
 - ข. @ _ < _
 - ค. x, y
 - ง. ลากเมาส์ และพิมพ์ระยะ
12. ส่วนที่แสดงการโต้ตอบการทำงานระหว่างผู้ใช้งานและโปรแกรมคือข้อใด
- ก. Graphic windows
 - ข. Floating Toolbar
 - ค. Command line
 - ง. Layout Space
13. เปิดไฟล์งานเก่าและต้องการบันทึกชื่อไฟล์งานให้เป็นชื่อใหม่ ต้องใช้คำสั่งในการจัดการไฟล์งานอย่างไร
- ก. คำสั่ง New, Save as
 - ข. คำสั่ง New, Save
 - ค. คำสั่ง Open, Save
 - ง. คำสั่ง Open, Save as

แบบโครงสร้างหรือแบบวิศวกรรมโครงสร้าง เขียนขึ้นเพื่อประกอบกับแบบสถาปัตยกรรม แสดงในรูปแบบของผังอาคารและแบบขยาย โดยที่แบบวิศวกรรมโครงสร้างจะแสดงวิธีการก่อสร้างที่เน้นความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร การกำหนดตำแหน่งของฐานราก เสา ตอม่อ เสา คาน พื้น ของอาคาร ซึ่งต้องสอดคล้องกับแบบสถาปัตยกรรม รวมทั้งโครงสร้างหลังคา มีการขยายรูปแบบหน้าตัดของโครงสร้าง การเสริมเหล็ก รอยต่อ ในโครงสร้างแต่ละส่วนว่าจะใช้โครงสร้างอย่างไร

แบบวิศวกรรมโครงสร้างประกอบด้วย

- แบบผังโครงสร้าง
- แบบขยายรายละเอียดโครงสร้าง
- ส่วนประกอบอื่นๆ

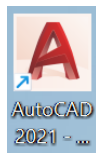
แบบและรายละเอียดต่างๆ ที่กล่าวมาเป็นส่วนหนึ่งของแบบก่อสร้างที่ผู้ออกแบบเขียนแบบจะต้องทำแบบออกมาในรูปแบบของแผ่นกระดาษ ซึ่งแต่เดิมจะเขียนแบบด้วยมือ แต่ปัจจุบันได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการใช้งานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ AutoCAD เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างและพัฒนาโดยบริษัท Auto Desk Inc. จากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นซอฟต์แวร์ด้านการออกแบบและการเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งคำว่า CAD ย่อมาจากคำว่า “Computer Aided Design” มีความสามารถในการออกแบบและการเขียนแบบ ทำให้งานที่ได้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงขึ้น จึงนับได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากในการทำงานสำหรับงานเขียนแบบ

ดังนั้นในหน่วยการเรียนรู้นี้จึงควรศึกษาถึงหลักการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม AutoCAD เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสร้างสรรค์ผลงานในด้านการออกแบบและการเขียนแบบเบื้องต้นอย่างคร่าวๆ โดยจะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบต่างๆ บนหน้าจอแรกที่เราเห็นเมื่อทำการเปิดโปรแกรมที่ติดตั้งไว้แล้ว ตลอดจนการทำความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม ทูลบาร์ คำสั่งสำหรับเปิด-ปิดไฟล์ การบันทึกไฟล์ การออกจากโปรแกรม และการตั้งค่าเบื้องต้น เพื่อให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด จึงจำเป็นต้องเรียนรู้หลักการใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นของคอมพิวเตอร์ และการใช้เครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรม เพื่อให้สามารถลดระยะเวลาของการทำงานให้สั้นลง และงานสำเร็จได้ตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนี้

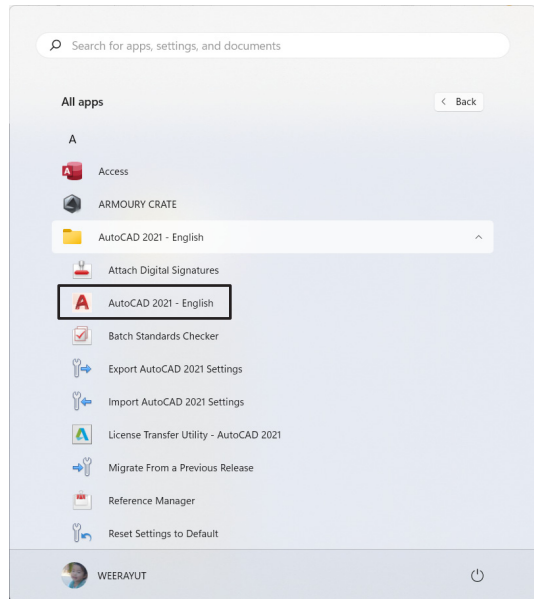
1.1 การเปิด-ปิดโปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD

1.1.1 การเข้าสู่โปรแกรมเขียนแบบ

การเข้าสู่โปรแกรมเขียนแบบให้ดับเบิลคลิกที่ไอคอน AutoCAD 2021 หรือ AutoCAD ตาม เวอร์ชันอื่นบน Windows Desktop ที่ติดตั้งไว้ดังรูปที่ 1.1 (a) หรือเลือกคลิกที่ปุ่มเมนู Start > All apps > AutoCAD 2021-English > AutoCAD 2021-English ดังรูปที่ 1.1 (b) จะปรากฏหน้าต่างการใช้งาน Autodesk AutoCAD 2021 ดังรูปที่ 1.2

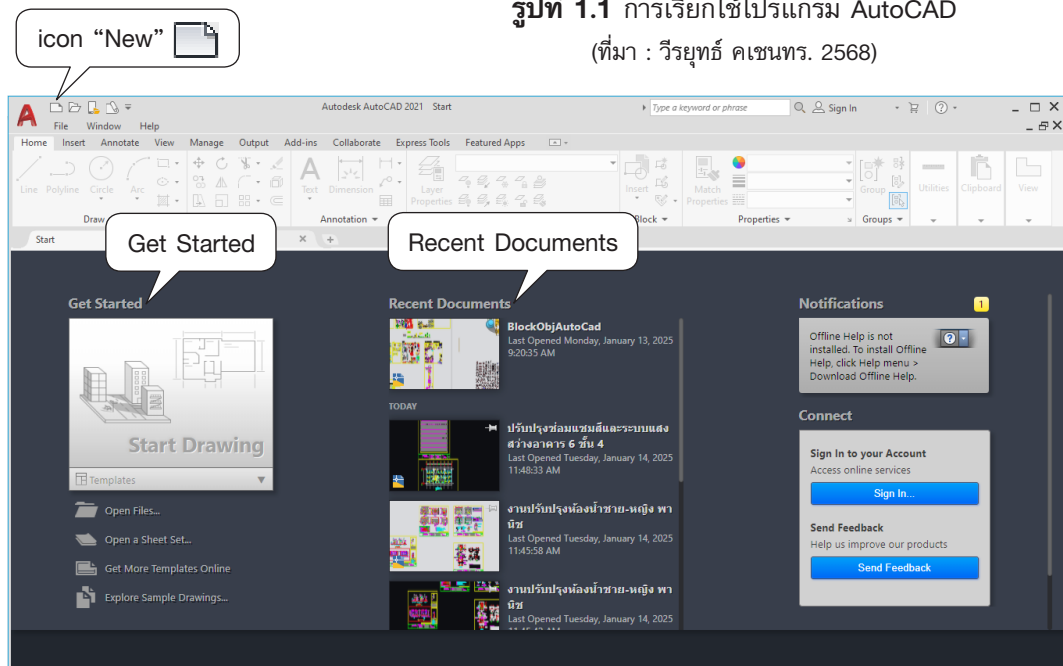


(a)



(b)

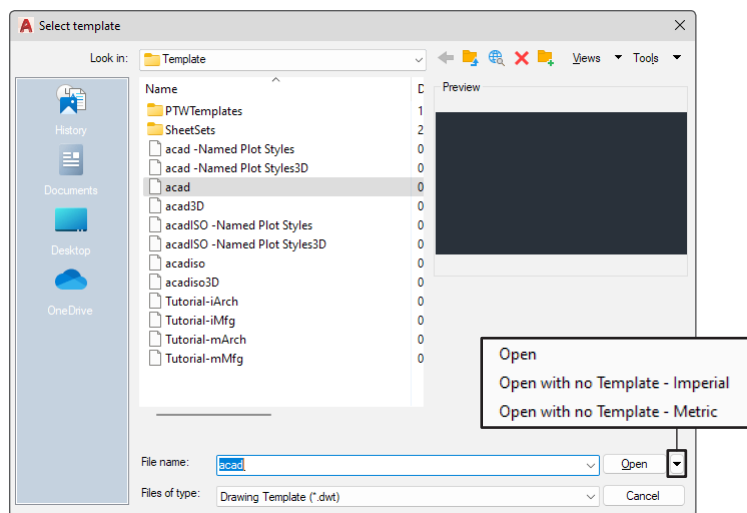
รูปที่ 1.1 การเรียกใช้โปรแกรม AutoCAD
(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)



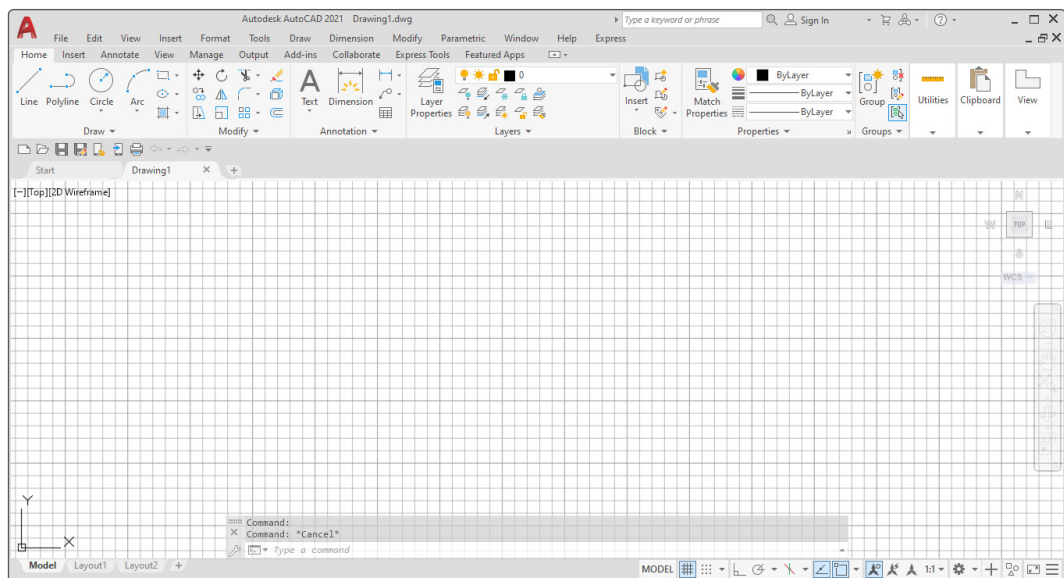
รูปที่ 1.2 การเลือกไฟล์แม่แบบเพื่อเข้าสู่การทำงาน
(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)

1.1.2 การเข้าสู่หน้าจอการทำงาน

1. จากรูปที่ 1.2 ที่ Get Started คลิก Start Drawing เข้าสู่หน้าจอการทำงานใหม่ทันที
2. จากรูปที่ 1.2 ที่ icon “New”  เลือกเอกสารแม่แบบ (Template) ซึ่งมีหน่วยวัด 2 แบบให้เลือกคือ หน่วยอังกฤษ (Imperial) และหน่วยเมตริก (Metric)



รูปที่ 1.3 หน้าต่างรูปแบบเอกสารแม่แบบ
(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร. 2568)

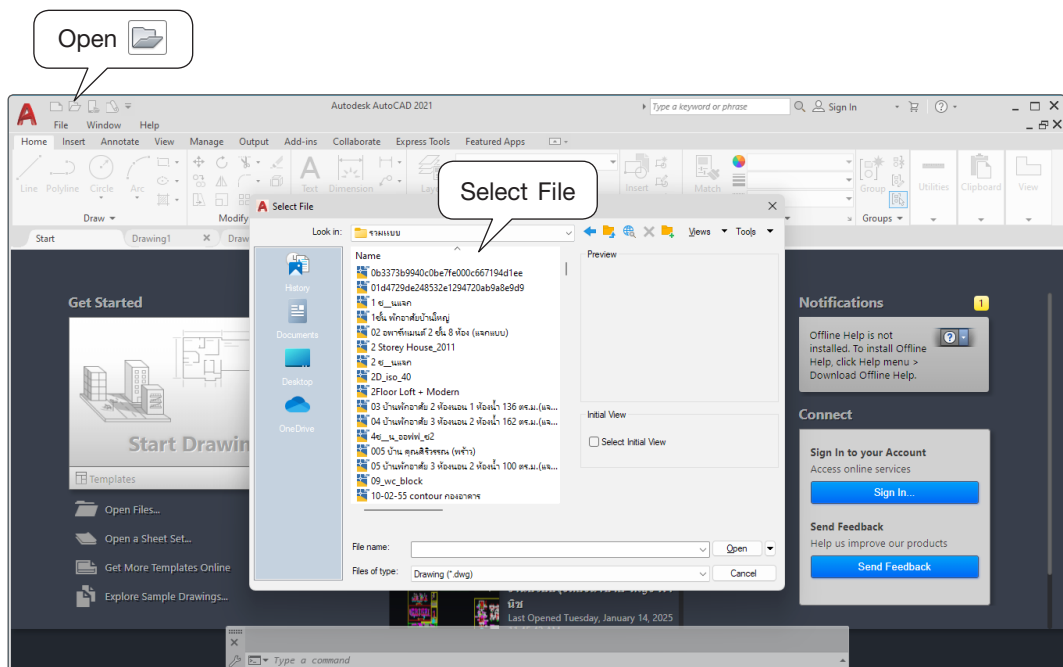


รูปที่ 1.4 หน้าจอการทำงานใหม่ 2D Drafting & Annotation
(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร. 2568)

เอกสารแม่แบบ หรือ Template ผู้เขียนสามารถสร้างเองได้ แล้วบันทึกเป็น AutoCAD Drawing Template (*.dwt) เป็นการสร้างไฟล์ต้นแบบในงานเขียนแบบ ซึ่งได้กล่าวไว้ในบทเรียนที่ 5

1.1.3 เปิดที่ไฟล์งาน AutoCad (.dwg)

ไฟล์งาน (File) เขียนแบบที่สร้างไว้สามารถดูไฟล์งานจาก Recent Document จะเห็นรูปแสดงไฟล์งานที่สร้างไว้โดยจะเรียงตามไฟล์งานที่ Save ไว้ล่าสุด หรือถ้าไม่เห็นไฟล์งานที่ Recent Document ให้กดเปิดที่  Open จะปรากฏหน้าต่าง Select File เพื่อค้นหาไฟล์งาน (File) ที่สร้างไว้ นำออกมาแก้ไขได้เหมือนกัน ดังรูปที่ 1.5

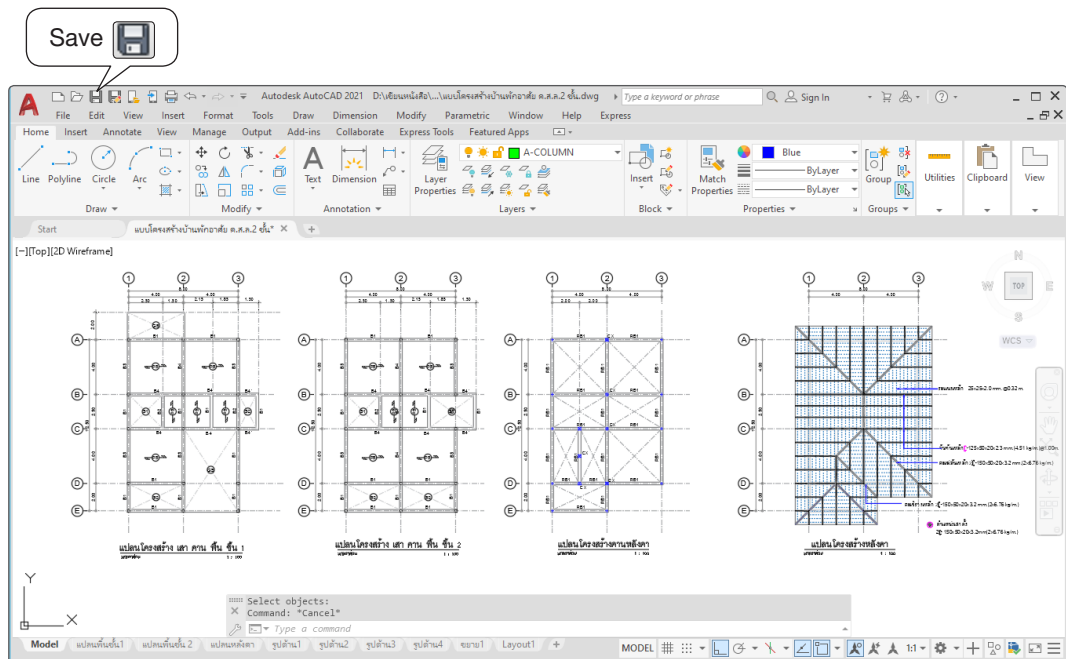


รูปที่ 1.5 การเปิดไฟล์งานที่เคยเขียนแบบไว้มาแก้ไข
(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)

1.1.4 การออกจากโปรแกรม

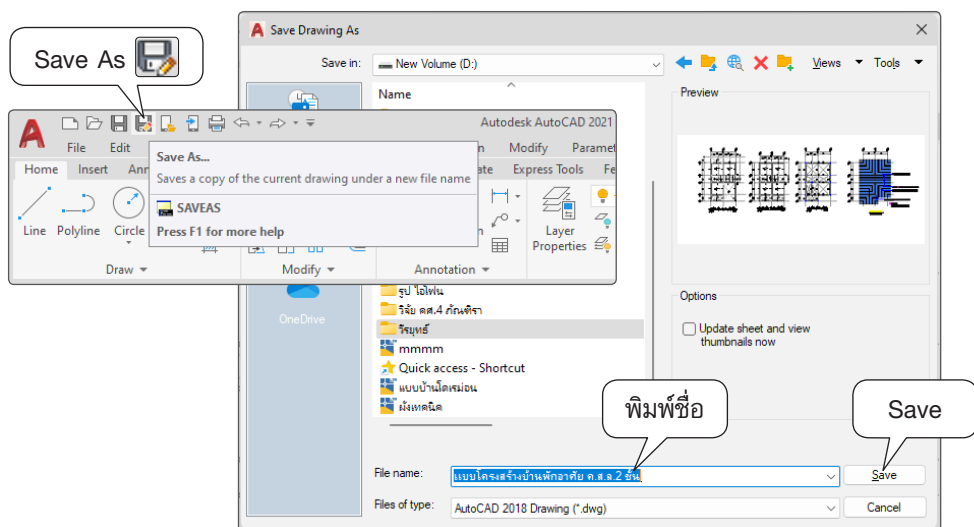
1. การออกจากโปรแกรมโดยบันทึกงานเก่าไว้ เมื่อเปิดไฟล์เขียนแบบเก่ามาแก้ไขแล้วให้เลื่อน Mouse ให้ลูกศรไปชี้ที่ Save แล้วคลิก ดังรูปที่ 1.6

10 เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์



รูปที่ 1.6 แสดงการออกจากโปรแกรมเมื่อเปิดไฟล์งานเก่ามาแก้ไข
(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)

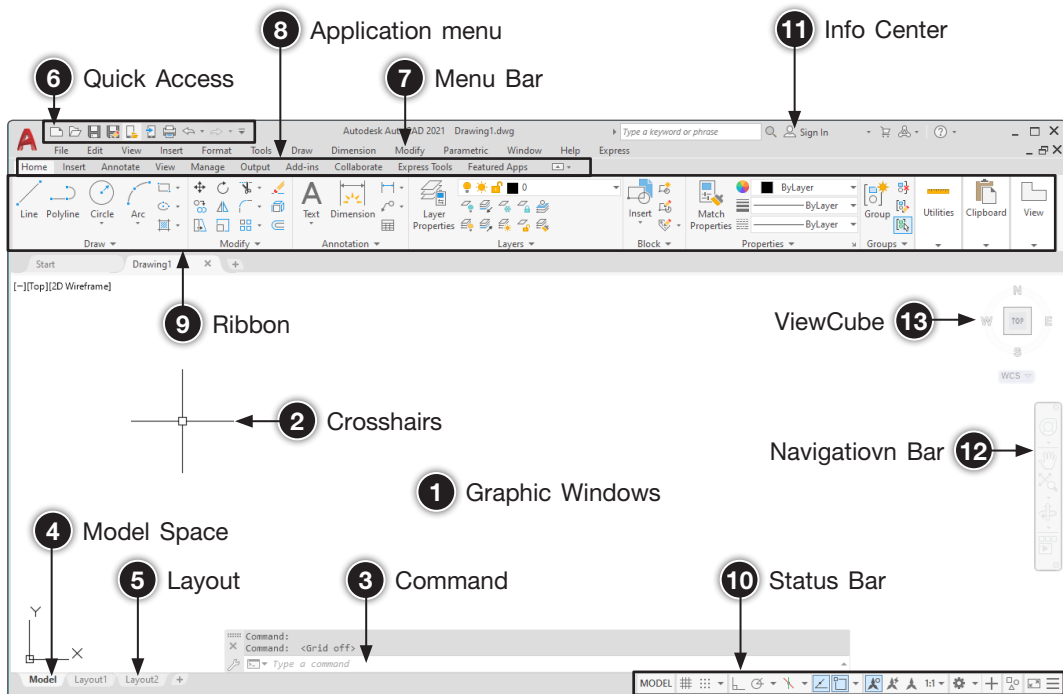
2. การออกจากโปรแกรมโดยบันทึกไฟล์งานใหม่ไว้ เมื่อเข้าทำงานในโปรแกรมโดยการเขียนงานใหม่ ถ้าต้องการจัดเก็บให้เลื่อน Mouse ให้ลูกศรไปที่ Save As แล้วคลิก ดังรูปที่ 1.7 จะปรากฏหน้าต่าง Save Drawing As พิมพ์ชื่อ File ที่ ช่อง file name : และ Save <click>



รูปที่ 1.7 แสดงการออกจากโปรแกรม บันทึกไฟล์งานใหม่
(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)

1.2 ส่วนประกอบบนหน้าจอของโปรแกรม AutoCAD

จากการเปิดหน้าต่างเอกสารใหม่จะเข้าสู่พื้นที่ทำงานแบบ Drafting & Annotation ซึ่งเป็นหน้าจอหลักในการใช้งาน หน้าจอโปรแกรมมีการจัดกลุ่มคำสั่งของรูปสัญลักษณ์ในหมวดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน การเขียนแบบงานวัตถุ 2 มิติระดับพื้นฐานให้อยู่รวมกัน เพื่อความสะดวกในการเลือกใช้คำสั่ง โดยมีส่วนประกอบหลักตามรูปที่ 1.8 ดังนี้



รูปที่ 1.8 หน้าต่างและส่วนประกอบเบื้องต้นของโปรแกรม

(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)

1. Graphic Windows เหมือนกับกระดาษกราฟที่ใช้สำหรับเขียนแบบ ซึ่งเป็นพื้นที่ใหญ่ที่สุดบนจอภาพเพื่อใช้ในการเขียนแบบ

2. Cross Hair คล้ายกับปลายปากกาเขียนแบบที่ใช้ในการเขียนตามคำสั่งกำหนด มีเคอร์เซอร์ชี้แสดงตำแหน่งต่างๆ บน Graphic Windows โดยจะเคลื่อนที่ตามการลากของเมาส์

3. Command Line เป็นบรรทัดของการป้อนคำสั่ง รวมถึงแสดงรายละเอียดของคำสั่งเพื่อใช้สำหรับการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมและผู้ใช้งานที่เป็นข้อมูลสำหรับสร้างชิ้นงาน

4. Model Space เป็นพื้นที่สำหรับการออกแบบหรือเขียนแบบงานตามขนาดจริง หรือแบบ Full Scale

5. Layout เป็นส่วนที่เป็น Paper Space หรือหน้ากระดาษ ใช้สำหรับการวางรูปในกระดาษและกำหนดรายละเอียดตามตราส่วนที่เหมาะสมกับชิ้นงาน ก่อนทำการพิมพ์สามารถเพิ่มจำนวน Layout ขึ้นอีกได้ตามความต้องการ ซึ่งแต่ละ Layout สามารถจะกำหนดกระดาษให้มีขนาดต่างกันก็ได้ แต่ไม่สามารถปรับแต่งแก้ไขเพิ่มเติมให้กับชิ้นงานได้เมื่ออยู่ในพื้นที่ Paper space

6. Quick Access Toolbars รายการคำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม เช่น สร้างไฟล์ใหม่ เปิดไฟล์ใหม่ บันทึกไฟล์ใหม่ ล้างพิมพ์ เป็นต้น

7. Menu Bar เป็นกลุ่มของคำสั่งที่จัดเป็นหมวดหมู่สำหรับการใช้งาน

8. Application Menu เป็นเมนูที่รวบรวมกลุ่มคำสั่งหลักต่างๆ ไปที่ทุกโปรแกรมจำเป็นต้องมี เช่น คำสั่ง New, Open, Save หรือ Print เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยมีคำสั่งย่อย ดังรูปที่ 1.9

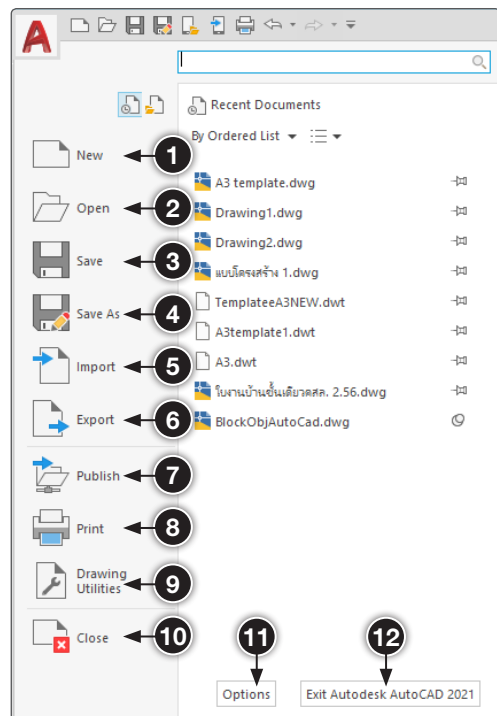
1. New : ใช้สำหรับสร้างไฟล์แบบงานใหม่ โดยเลือก Template ที่โปรแกรมจัดเตรียมไว้ให้

2. Open : ใช้สำหรับเปิดไฟล์แบบงานที่เขียนไว้ชิ้นมาดู แก้ไข พิมพ์แบบงาน รวมถึงนำเข้าไฟล์ DGN เข้ามาวางบนไฟล์งานใหม่

3. Save : ใช้สำหรับบันทึกไฟล์แบบงานที่เขียนไว้ในรูปของไฟล์ DWG เวอร์ชันปัจจุบัน

4. Save As : ใช้สำหรับบันทึกไฟล์แบบงานที่เขียนไว้ในรูปแบบไฟล์ DWG เวอร์ชันต่ำ บันทึกไว้เป็นไฟล์ Template DWT บันทึกเป็นไฟล์ Drawing Standard DWS หรือบันทึกไฟล์เป็นรูปแบบอื่นๆ

5. Import : ใช้สำหรับการนำเข้าข้อมูลจากรูปแบบไฟล์อื่นเข้าสู่ไฟล์งาน เช่น Pdf, DGN เป็นต้น



รูปที่ 1.9 เมนู Application
(ที่มา : วิรุทธิ์ คเชนทร, 2568)

6. Export : ใช้สำหรับแปลงไฟล์ที่เขียนบน AutoCAD 2021 เป็นไฟล์รูปแบบอื่นได้หลายรูปแบบ เช่น DWF, DWFx, 3D DWF, PDF, DGN เป็นต้น

7. Print : ใช้สำหรับพิมพ์แบบงานที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยสามารถเข้าไปกำหนดขนาดของกระดาษที่ต้องการพิมพ์ เครื่องพิมพ์หรือพล็อตเตอร์ที่ต้องการใช้งานได้จากส่วนนี้

8. Publish : ใช้สำหรับส่งไฟล์ชิ้นงาน 3D Solid ขึ้นรูปบน 3D Print Service

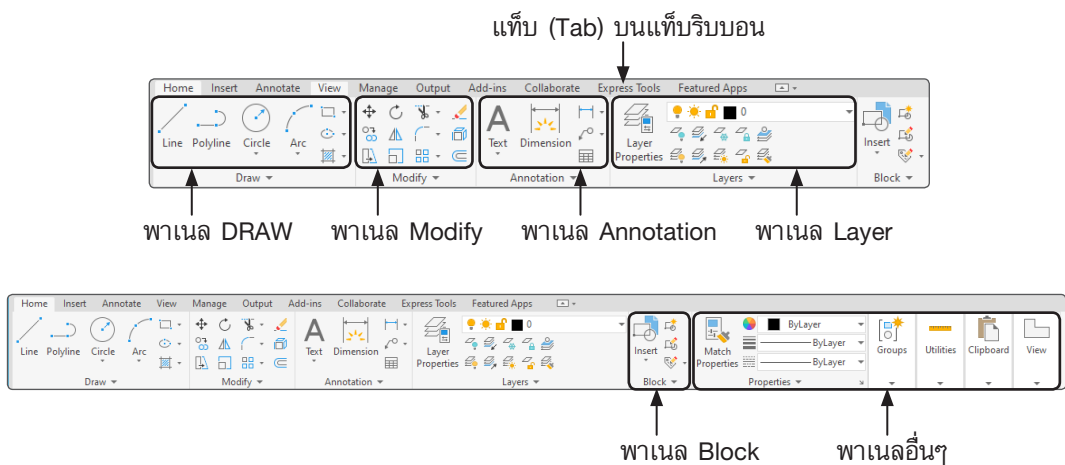
9. Drawing Utility : ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติให้ไฟล์งานที่เปิดอยู่ หน่วยของแบบงานและอื่นๆ รวมถึงเปิดหาในส่วนของไฟล์งานที่ถูกกู้ขึ้นมาได้ในกรณีที่โปรแกรมปิดโดยไม่มีการบันทึก

10. Close : ใช้สำหรับปิดไฟล์แบบงานที่เปิดอยู่

11. Option : ใช้สำหรับเข้าไปกำหนดรายละเอียดต่างๆ ในการใช้งานของโปรแกรม

12. Exit Autodesk AutoCAD 2021 : ใช้สำหรับปิดโปรแกรม AutoCAD

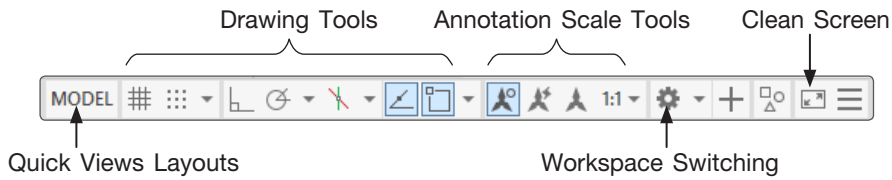
9. **Ribbon** เป็นกลุ่มคำสั่งที่จัดแบ่งออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน โดยแยกเป็นแต่ละประเภทการใช้งาน สามารถใช้งานโดยการคลิกเลือกใช้งานในแต่ละพาเนล



รูปที่ 1.10 แถบ Ribbon
(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร, 2568)

ส่วนในรูปที่ 1.10 ในพาเนลด้านล่างทางขวา แสดงรายการของคำสั่งไม่ครบ เนื่องจากคำสั่งถูกรวมซ่อนเอาไว้ สามารถเลือกใช้โดยคลิกลูกศรชี้ลงที่ด้านล่างของพาเนลเพื่อเปิดรายการของคำสั่งที่ถูกซ่อนไว้

10. Status Bar หรือแถบสถานะ เป็นส่วนที่แสดงสถานะของคำสั่งช่วยในการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 1.11 แถบ Status Bar
(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร, 2568)

1. **Quick Views Layouts**: ใช้สำหรับแสดงกรอบสี่เหลี่ยมในแนวนอนตาม Model และ Layout ที่มีอยู่ เพื่อความรวดเร็วในการเปลี่ยนโหมดไปสู่ Model หรือ Layout ตามแบบงานที่เปิดอยู่

2. **Annotation Scale Tools**: เป็นกลุ่มเครื่องมือสำหรับการกำหนดปรับสเกลต่างๆ ให้กับวัตถุที่ถูกกำหนดให้เป็น Annotation Scale

3. **Workspace Switching**: ใช้สำหรับเปลี่ยนหน้าต่างของโปรแกรมตาม Workspace ที่โปรแกรมจัดเตรียมไว้ให้ หรือสร้างเพิ่มขึ้นมาได้ตามต้องการ

4. **Clean Screen**: เป็นไอคอนที่ใช้สำหรับซ่อนแถบเครื่องมือทั้งหมดของโปรแกรมที่อยู่ด้านบนทั้งหมด ให้เหลือเพียงพื้นที่วาดแบบกับกลุ่มคำสั่งด้านล่าง

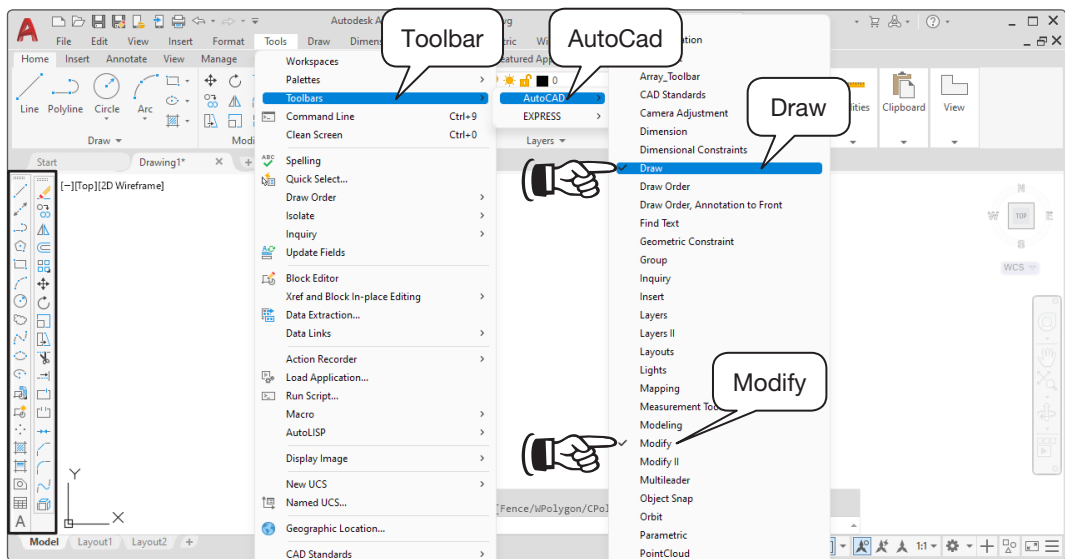
5. **Drawing Tools**: เป็นส่วนที่แสดงแถบสถานะของคำสั่งช่วยในการเขียนแบบ เช่น SNAP, GRID, OTHO, OSNAP เป็นต้น โดยสามารถคลิกที่ไอคอนเพื่อเปิดหรือปิด รวมถึงการกำหนดค่าต่างๆ ของแถบสถานะ

11. Info Center เป็นส่วนที่แสดงการค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต และขอความช่วยเหลือในคำสั่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม รวมถึงการตรวจสอบ Subscription ของโปรแกรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ New Feature Workshop, Welcome Screen และอื่นๆ

12. Navigation จะรองรับในส่วนของ 3D Connexion Device เมื่อระบบ 3D Connexion ถูกเรียกใช้งาน

13. View Cube เปิดให้รองรับการใช้งานในโหมดของ 2D Wireframe Visual Style ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนมุมมองได้ง่ายขึ้น โดยสามารถควบคุมการหมุนแบบทวนเข็มนาฬิกาหรือตามเข็มนาฬิกาได้ตามต้องการ

14. การนำ Toolbars ออกมาใช้งาน ไปที่คำสั่ง Tools>Toolbars>AutoCAD จะปรากฏ Pull-Down Menu เลื่อน Cursor ไปชี้ที่หน้า Toolbar คลิกเครื่องหมาย ☒ หน้ากลุ่มเครื่องมือที่ต้องการใช้ เช่น คลิกที่ Draw, Modify และ Dimension เป็นต้น



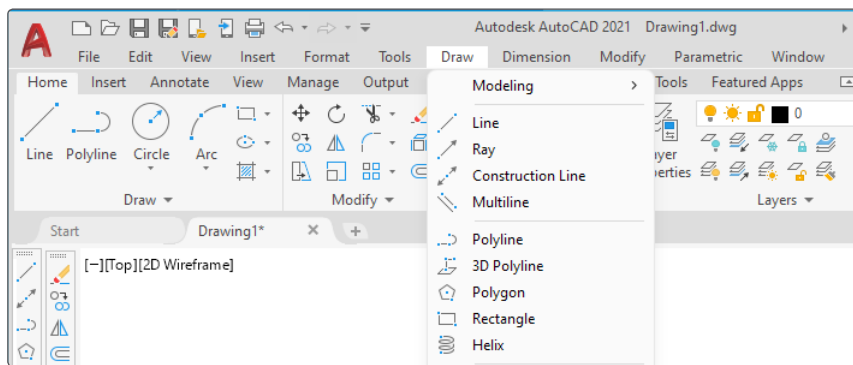
รูปที่ 1.12 แสดงการนำเครื่องมือออกมาใช้งาน
(ที่มา : วีรยุทธ์ คชนทร. 2568)

1.3 การเรียกใช้คำสั่งและการสื่อสารกับโปรแกรม AutoCAD

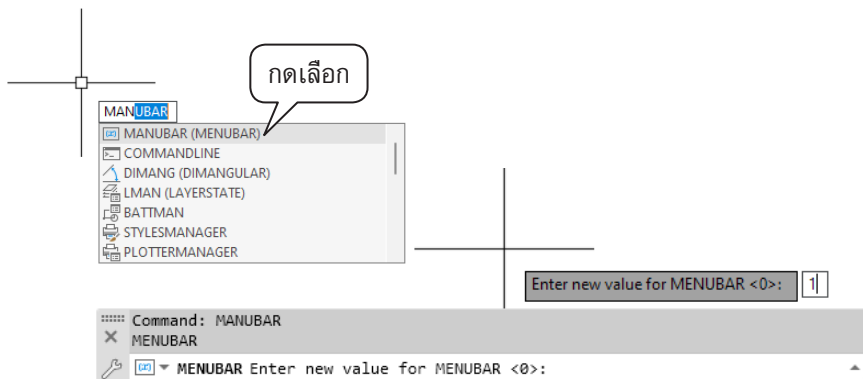
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงานได้อย่างรวดเร็ว การที่จะทำงานใดๆ ด้วยโปรแกรม AutoCAD ผู้ใช้ต้องเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียกใช้คำสั่งต่างๆ และสามารถสื่อสารโต้ตอบกับโปรแกรมได้ จึงจะสามารถทำงานได้สำเร็จ สำหรับการ ใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อการเขียนแบบต้องมีการเรียกใช้คำสั่งต่างๆ อยู่บ่อยครั้ง หากผู้ ใช้มีความชำนาญในการเรียกใช้คำสั่ง ก็จะสามารถทำให้งานสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว โดยมีวิธี เรียกใช้คำสั่งได้ดังนี้

1. การเรียกคำสั่งจาก Menu bar เป็นชุดคำสั่งหลักของโปรแกรมใช้ควบคุมการทำงานของไฟล์งานที่กำลังใช้งานอยู่ มีการจัดแยกเป็นกลุ่มของคำสั่ง เมื่อคลิกเมาส์ที่กลุ่มคำสั่งใดจะแสดงคำสั่งย่อยในลักษณะแถบคำสั่งเลื่อนลง ดังรูปที่ 1.11 (A)

หากแถบ Menu bar หาย ให้ พิมพ์ Menu bar บนหน้าจอของโปรแกรม แถบค้นหาจะขึ้นมาเพื่อให้กดเลือก จากนั้นให้พิมพ์ 1 ที่ Command Line แถบ Menu bar จะแสดงขึ้นมา และหากพิมพ์ 0 แถบ Menu bar จะถูกปิดลง ดังรูปที่ 1.11 (B)



(A) การใช้งานคำสั่งจาก Menu bar

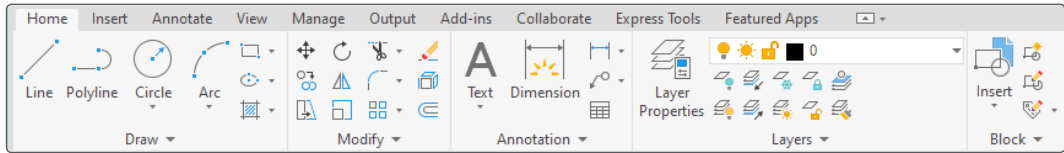


(B) การเปิดแถบ Menu bar

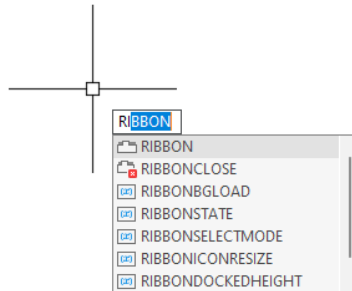
รูปที่ 1.13 แสดงการเรียกคำสั่งจาก Menu bar

(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร. 2568)

2. การเรียกคำสั่งจาก Toolbar ในแถบ Ribbon เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานตามลักษณะต่างๆ ซึ่งโปรแกรมจัดรวมเป็นกลุ่มเครื่องมือไว้แต่ละพาเนล สามารถใช้คำสั่งโดยคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่มไอคอน ดังรูปที่ 1.14 (A) และหากแถบ Ribbon หาย ให้พิมพ์ Ribbon บนหน้าจอของโปรแกรม แถบคำสั่งจะขึ้นมาเพื่อให้กดเลือก ดังรูปที่ 1.14 (B)



(A) แถบ Ribbon



(B) การเรียกคืนแถบ Ribbon

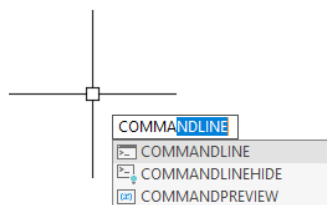
รูปที่ 1.14 การเรียกคำสั่งจาก Toolbar ในแถบ Ribbon

(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร. 2568)

3. การเรียกคำสั่งจากบรรทัดป้อนคำสั่ง (Command Line) เป็นพื้นที่สำหรับป้อนคำสั่งผ่านแป้นคีย์บอร์ด จะอยู่บริเวณด้านล่างระหว่างพื้นที่เขียนแบบกับบรรทัดแสดงสถานะที่บรรทัดป้อนคำสั่งจะมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเมื่อเรียกคำสั่งด้วยวิธีใดๆ แล้วที่บรรทัดป้อนคำสั่งนั้นจะแสดงข้อความโต้ตอบกับผู้ใช้ให้ดำเนินการที่ละขั้นตอนตลอดจนจบการใช้คำสั่ง ดังรูปที่ 1.15 (A) และหากบรรทัดป้อนคำสั่ง Command line หาย ให้พิมพ์ Command line บนหน้าจอของโปรแกรม แถบคำสั่งจะขึ้นมาเพื่อให้กดเลือก ดังรูปที่ 1.15 (B)



(A) บรรทัดป้อนคำสั่ง Command line



(B) การเรียกคืนบรรทัดป้อนคำสั่ง Command line

รูปที่ 1.15 แสดงบรรทัดป้อนคำสั่ง Command Line

(ที่มา : วีรยุทธ์ คเชนทร. 2568)

หนังสือเรียน **เขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 20106-2004** เล่มนี้ อธิบายถึงหลักการใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยโปรแกรม AutoCAD ในงานเขียนแบบโครงสร้างอาคาร มีเนื้อหาตรงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เนื้อหา มีทั้งหมด 12 บทเรียน ประกอบด้วย การใช้โปรแกรมเขียนแบบโครงสร้างเบื้องต้น คำสั่งช่วยในงานเขียนแบบ คำสั่งแก้ไขและปรับแต่ง คำสั่งการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาด และการสร้างตาราง มาตรฐานการเขียนแบบโครงสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ การเขียนแปลนฐานราก การเขียนแปลนโครงสร้างเสา คาน และพื้น การเขียนแปลนโครงสร้างหลังคา การเขียนแบบขยายรายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก การเขียนโครงสร้างหลัก การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบโครงสร้าง และการพิมพ์งานเขียนแบบ

ประวัติผู้เขียน **วีรยุทธ คเชนทร**



การศึกษา

- ปวช. ช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี
- ปวส. ช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี
- ปทส. ช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
- ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา (โครงสร้าง) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การทำงาน

- ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

ประเภทใบอนุญาต

- สมาชิกคุรุสภา ประเภทสามัญ ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู
- สมาชิกสภาวิศวกร ประเภทสามัญ ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับภาคีวิศวกร

ผลงานวิชาการ

- แต่งตำรารายวิชา **เขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์**
เขียนแบบงานสถาปัตยกรรม งานผลิตงานไม้ด้วยเครื่องจักรกล
และ งานสีเพื่องานก่อสร้าง



หนังสือ	1 สี	จำนวน	422	หน้า
	2 สี	จำนวน		หน้า
	4 สี	จำนวน		หน้า
กระดาษ	ปอนด์			
ความหนา	กระดาษปก	230	แกรม	
	กระดาษเนื้อใน	70	แกรม	



www.se-ed.com



sbc.fans



SE-ED Publisher

พร้อมจำหน่ายในรูปแบบ

- | | |
|--|---|
| ☒ e-book (PDF) | ☐ audiobooks |
| ☐ e-book (EPUB) | ☐ audio CD / MP3 |
| ☒ ปกอ่อน | ☐ LARGE PRINT (ตัวอักษรขนาดใหญ่) |

ISBN 978-616-08-5457-8



9 786160 854578

136 บาท

คู่มือเรียน-สอบ/อาชีวศึกษา-
สาขาวิชาช่างก่อสร้าง