สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**

หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**

ชื่อบทเรียน

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเขียนแบบ
1.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม SolidWorks
1.3 ความต้องการระบบของโปรแกรม
1.4 การเปิดใช้งานโปรแกรม SolidWorks
1.5 พื้นที่การทำงานในโปรแกรม SolidWorks
1.6 ส่วนประกอบหน้าต่างใช้งานโปรแกรม SolidWorks
1.7 การตั้งค่าก่อนการใช้งาน

จุดประสงค์การสอน

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว ผู้เรียนควรมีความรู้และทักษะดังนี้

1.1 เข้าใจหลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเขียนแบบ
    1.1.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเขียนแบบ
1.2 เข้าใจเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม SolidWorks
    1.2.1 อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม SolidWorks
1.3 เข้าใจความต้องการระบบของโปรแกรม
    1.3.1 อธิบายความต้องการระบบของโปรแกรม
1.4 เข้าใจวิธีการเปิดใช้งานโปรแกรม SolidWorks
    1.4.1 อธิบายวิธีการเปิดใช้งานโปรแกรม SolidWorks
1.5 เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่การทำงานในโปรแกรม SolidWorks
    1.5.1 อธิบายพื้นที่การทำงานในโปรแกรม SolidWorks
1.6 เข้าใจส่วนประกอบหน้าต่างใช้งานโปรแกรม SolidWorks
    1.6.1 อธิบายส่วนประกอบหน้าต่างใช้งานโปรแกรม SolidWorks
1.7 เข้าใจวิธีการตั้งค่าก่อนการใช้งาน
    1.7.1 อธิบายการปรับตั้งค่าก่อนการใช้งานในโปรแกรม SolidWorks ได้

สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**
หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**

วิธีสอนและกิจกรรม
1. บรรยาย, ถาม-ตอบ
2. สาธิต
3. Learning by Doing
4. Flipped

เอกสารประกอบ
- ใบเนื้อหา
- ตัวอย่างชิ้นงาน
- แบบฝึกหัด

สื่อการสอน
1. Power Point
2. Google Classroom
3. โปรเจคเตอร์/ Online
4. เครื่องคอมพิวเตอร์
5. โปรแกรมออกแบบเขียนแบบ SolidWorks

งานที่มอบหมาย
1. แบบฝึกหัด
2. แบบฝึกปฏิบัติ

การวัดผล
1. สังเกตความสนใจของผู้เรียน
2. การทำแบบฝึกหัด
3. การทำแบบทดสอบในชั้นเรียน
4. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

หมายเหตุ:
เอกสารเพิ่มเติมหนังสือการเขียนแบบด้วยโปรแกรม SolidWorks
ตำราการออกแบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**
หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**

หน่วยที่ 1
คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเขียนแบบ

คอมพิวเตอร์ช่วยทางด้านออกแบบ (CAD: Computer Aided Design) คือ การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบเขียนแบบชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ งานเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์นั้นสามารถทำได้ทั้งสองมิติ (2D) และสามมิติ (3D) ขึ้นอยู่กับลักษณะใช้งานของแต่ละโปรแกรม

CAD ใช้สำหรับงานออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เครื่องมือ อุปกรณ์ การออกแบบโครงสร้าง ซึ่งเทคโนโลยีทางด้าน CAD เริ่มมีการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมีการแข่งขันทางด้านการผลิต การออกแบบจึงต้องมีความรวดเร็วแม่นยำในการทำงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการออกแบบสามารถแข่งขันทางด้านธุรกิจได้

โปรแกรมทางด้านการออกแบบในปัจจุบันนั้นมีให้เลือกใช้มากมาย เช่น AutoCAD, Mechanical Desktop, Autodesk Inventor, NX, UG, Catia, SolidWorks ฯลฯ การใช้งานแต่ละโปรแกรมขึ้นอยู่กับความจำเป็นและความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทลิขสิทธิ์ของบริษัทนั้นๆ ถ้าหากนำโปรแกรมมาใช้งานทางด้านการค้าโดยไม่มีลิขสิทธิ์ก็ถือว่าเป็นการกระทำผิดกฎหมาย

1.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม SolidWorks

Solid Works เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบงานสามมิติ 3D-CAD (3 Dimension-Computer Aided Design) ภายใต้หลักการ Parametric Modeling ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างแบบงานในแต่ละส่วนสามารถแก้ไขแบบงานที่ส่วนใดก็ได้ ซึ่งส่วนอื่นจะปรับตามอัตโนมัติ เหมาะสำหรับงานเขียนแบบทางวิศวกรรมที่ช่วยให้วิศวกรทางด้านการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในภาคอุตสาหกรรม เป็นยุคที่ต้องแข่งขันกันด้วยเวลาคุณภาพ และราคา โปรแกรมใช้งานได้ง่าย รองรับโปรแกรมทางด้านการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม (CAE: Computer Aided Engineering) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAM: Computer Aided Manufacturing) เช่น Cosmos, Auto Pipe, Cast CAE, Solid CAM เป็นต้น โปรแกรมถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการทำงานที่หลากหลายในปัจจุบัน ซึ่งเอกสารฉบับนี้ครอบคลุมโปรแกรมตั้งแต่เวอร์ชั่น SolidWorks 2019, 2020 ขึ้นไป

ภายในโปรแกรมสามารถแบ่งส่วนการทำงานได้อีก 3 ส่วน คือ Part, Assembly, Drawing ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามการสร้างภาพประกอบชิ้นงาน (Assembly) หรือการสร้างแบบสองมิติ (2D) ต้องเริ่มต้นจากการสร้างชิ้นงานเบื้องต้น (Part) เสมอ หรือการนำไฟล์ (Import) มาจากไฟล์นามสกุลอื่น เช่น *.dwg การใช้งานโปรแกรมส่วนใหญ่ใช้เขียนแบบในงานอุตสาหกรรม เช่น การเขียนแบบเครื่องจักรกลในโรงงาน การออกแบบชิ้นส่วนรถยนต์ งานออกแบบแม่พิมพ์ งานท่ออุตสาหกรรม ด้วยการสร้างภาพ3 มิติ ได้อย่างรวดเร็วโดยได้จากการสร้างเส้น 2 มิติในรูปต่างๆ จากนั้นใช้คำสั่งทำให้เป็นภาพ 3 มิติ ทั้งนี้ยังสามารถนำชิ้นส่วนต่างๆ ที่สร้างไว้มาประกอบเข้าด้วยกันสามารถแสดงเป็นแบบภาพฉายเพื่อเป็นแบบสั่งงานการผลิตต่อไป

1.3 ความต้องการระบบของโปรแกรม

การใช้งานโปรแกรม SolidWorks มีการใช้งานที่ค่อนข้างเน้นการประมวลผลสูง จึงขอแนะนำให้ใช้เครื่องที่มีสเป็คไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ความต้องการของระบบปฏิบัติการ

ระบบคอมพิวเตอร์	รายละเอียด
ระบบปฏิบัติการ	Window 8.1, 10 ขึ้นไป
ความเร็ว ซีพียู	Intel core i3 ขึ้นไป
แรม	4 GB หรือสูงกว่า
พื้นที่ลงโปรแกรม	12 GB ขึ้นไป
การ์ดแสดงผล	การ์ดแสดงผลที่สนับสนุน Open GL และจอสามารถแสดงความละเอียดของภาพ 1020x768 ระดับสี True Color หรือสูงกว่า
ซอฟท์แวร์และอุปกรณ์	Microsoft Office, Optical Mouse

1.4 การเปิดใช้งานโปรแกรม

การเปิดใช้งานโปรแกรม SolidWorks นั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน  ตำแหน่ง A บนหน้าเดสท็อปหรือคลิกขวาที่ไอคอนตำแหน่ง B เลือก Open เพื่อเปิดโปรแกรม และสามารถที่เลือกคลิกจากปุ่ม Start>All Program>SolidWorks ได้เช่นกันขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 1.1



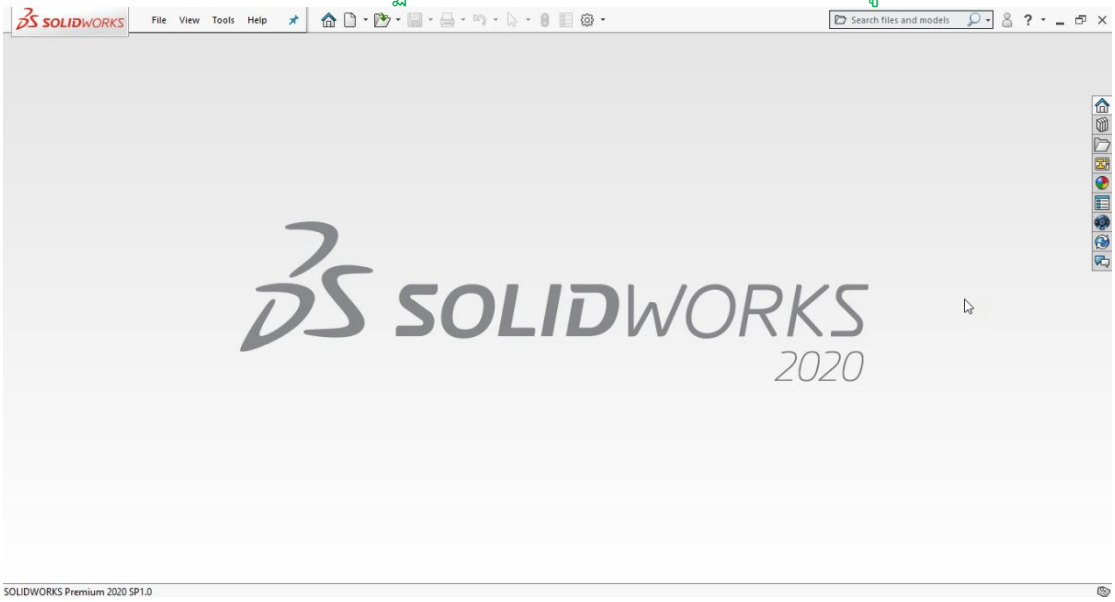
รูปที่ 1.1 การเปิดโปรแกรม

สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**

หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**

เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วจะปรากฏหน้าต่างโปรแกรม SolidWorks 2020 ดังรูปที่ 1.2

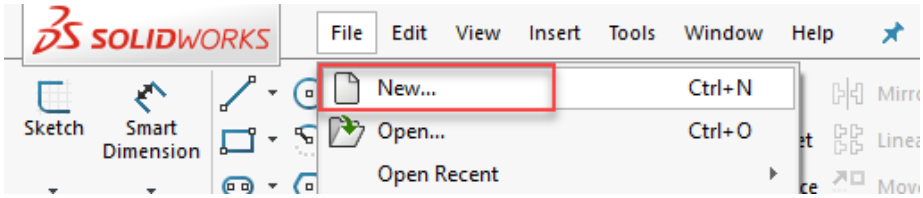


รูปที่ 1.2 หน้าต่างโปรแกรม SolidWorks 2020

1.5 พื้นที่การทำงานในโปรแกรม SolidWorks

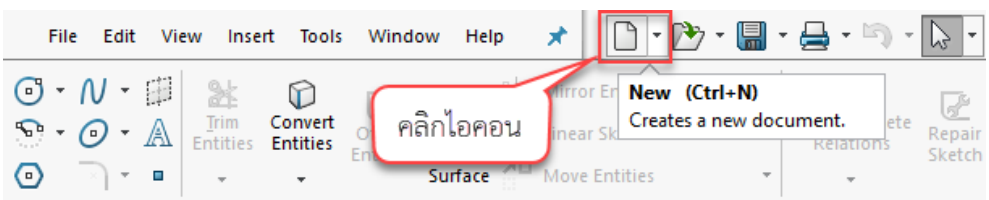
เมื่อรู้จักวิธีการเปิดโปรแกรมจากนั้นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบการใช้งานโปรแกรม SolidWorks โดยโปรแกรมแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ Part ใช้สำหรับสร้างแบบงานแยกชิ้น, Assembly ใช้สำหรับประกอบชิ้นงานที่ได้จากโหมด Part หรือการสร้างในโหมด Assembly เองและ Drawing ใช้สำหรับการสร้างภาพฉายสามารถเขียนได้ทั้งแบบงานที่มีชิ้นเดียวและหลายชิ้น ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ สำหรับการเริ่มสร้างชิ้นงานในแบบต่างๆ ดังรูปที่ 1.3 ก และ 1.3 ข

1) คลิกเลือกคำสั่งที่เมนูบาร์ File>New



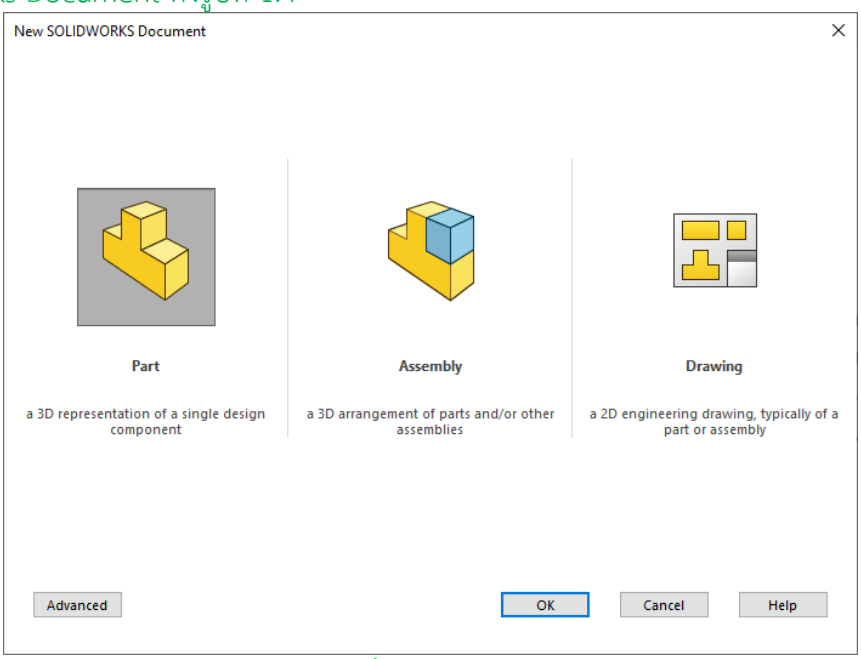
รูปที่ 1.3 ก แสดงวิธีการเปิดไฟล์เพื่อสร้างชิ้นงานวิธีที่ 1

2) คลิกที่ไอคอน New  หรือพิมพ์ที่คีย์บอร์ด Ctrl+N



รูปที่ 1.3 ข แสดงวิธีการเปิดไฟล์เพื่อสร้างชิ้นงานวิธีที่ 2

เมื่อเปิดหน้าต่างใช้งานตามวิธีข้างต้น จะปรากฏหน้าต่างสำหรับพื้นที่การทำงานขึ้นมา New SolidWorks Document ดังรูปที่ 1.4



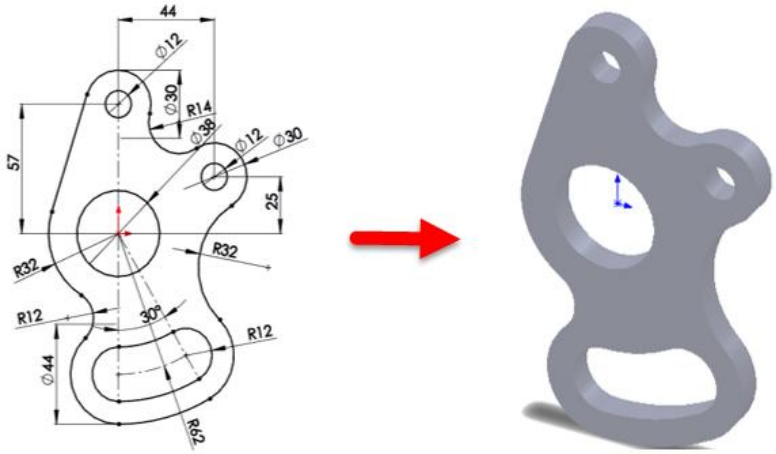
รูปที่ 1.4 แสดงพื้นที่การทำงานในโปรแกรม

หน้าต่าง New SolidWorks Document ที่ได้กล่าวข้างต้นมีการใช้งาน 3 รูปแบบ สามารถอธิบายรายละเอียดดังนี้

1.5.1 การเขียนชิ้นส่วน



Part เป็นพื้นสำหรับการสร้างชิ้นส่วนหรือออกแบบชิ้นงาน สามารถเขียนได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ ดังรูปที่ 1.5

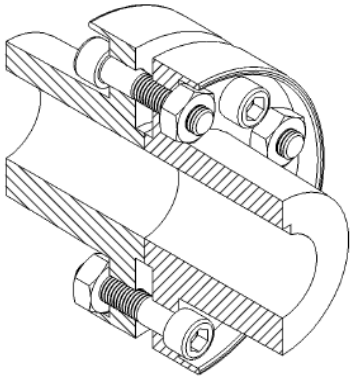


รูปที่ 1.5 พื้นที่การทำงานส่วนของ Part 2 มิติและ 3 มิติ

1.5.2 การเขียนภาพประกอบชิ้นส่วน

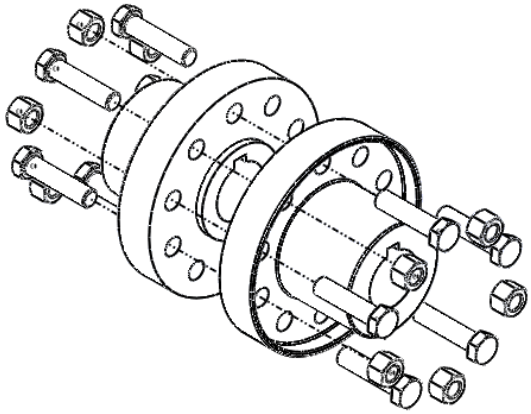


Assembly เป็นพื้นสำหรับการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยนำชิ้นส่วนหรือชิ้นงานที่ได้จากการสร้างในโหมด Part มาทำการประกอบเข้าด้วยกัน รูปที่ 1.6 ก เพื่อลดความผิดพลาดในการทำงานสามารถแสดงรายละเอียดโดยการทำภาพระเบิด Explode View รูปที่ 1.6 ข



รูปที่ 1.6 ก ภาพประกอบ 3 มิติ

รูปที่ 1.6 ก แบบภาพประกอบ Assembly เพื่อแสดงรายละเอียดตำแหน่งการประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆ



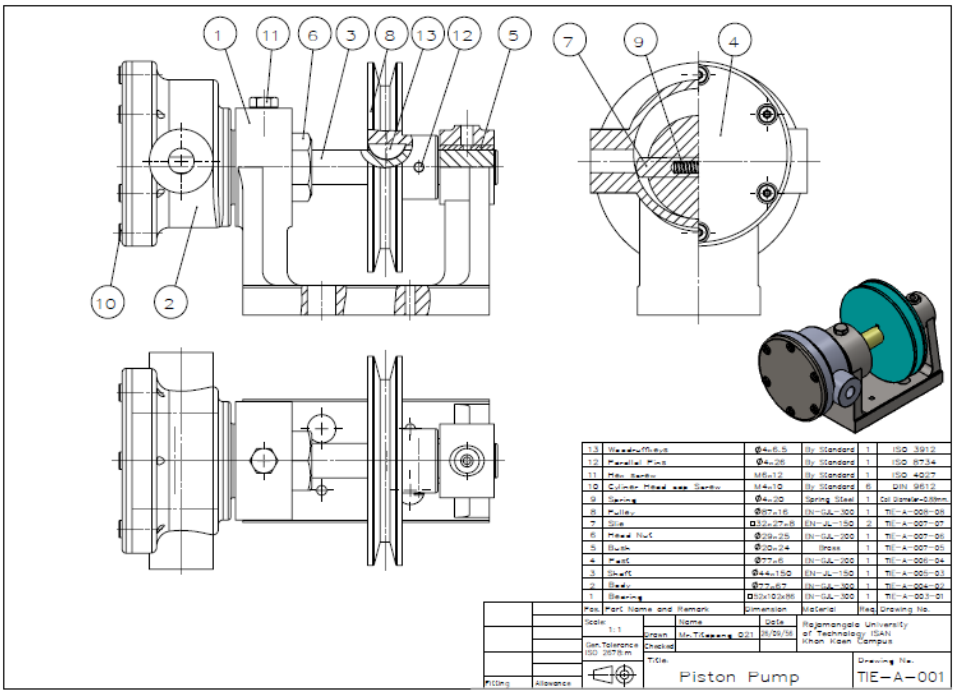
รูปที่ 1.6 ข ภาพระเบิด 3 มิติ

รูปที่ 1.6 ข แบบภาพระเบิดแสดงตำแหน่งและทิศทางในการประกอบชิ้นงานเพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน

1.5.3 แบบสั่งงานการผลิต



Drawing พื้นสำหรับการฉายภาพเพื่อเป็นแบบสั่งงานการผลิต สามารถเขียนแบบภาพประกอบฉาย 2 มิติ และแบบภาพแยกชิ้น (Working Drawing) ดังรูปที่ 1.7 ก และ 1.7 ข ตามลำดับ



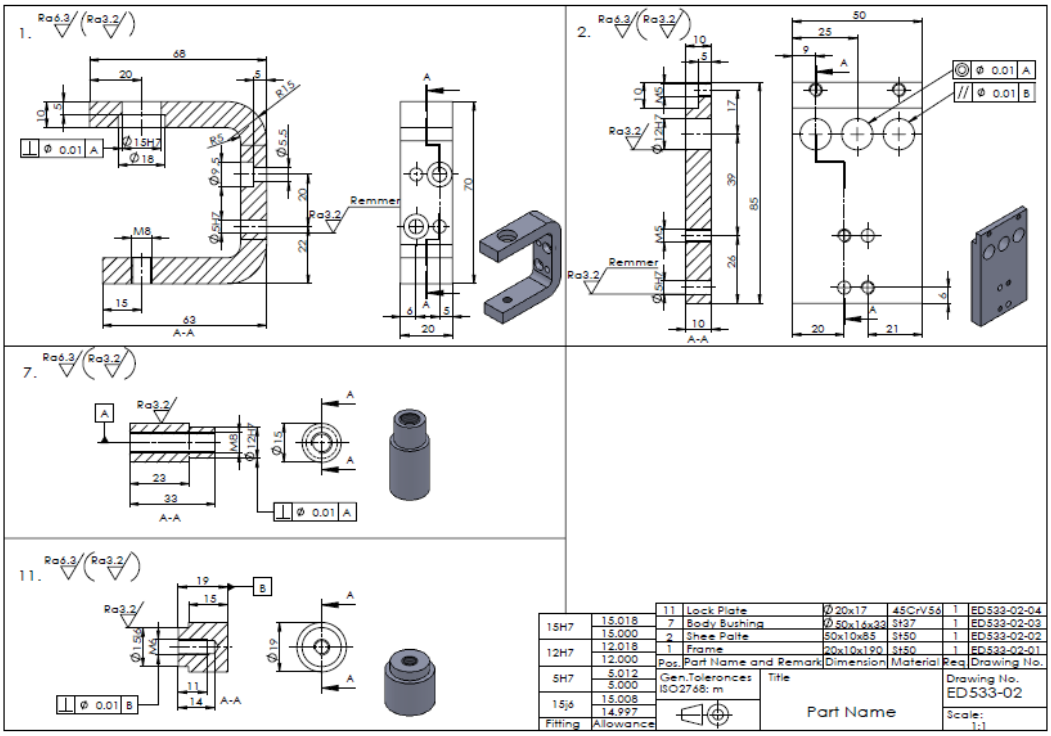
รูปที่ 1.7 ก ภาพประกอบฉาย 2 มิติ

รูปที่ 1.7 ก แบบภาพประกอบฉาย 2 มิติ แสดงรายละเอียดตำแหน่งการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์เครื่องจักรกล โดยทั่วไปจะแสดงภาพออกแบบเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านหน้า (Front View), ด้านข้าง (Side View), ด้านบน (Top View) หรืออาจจะแสดงภาพ 3 มิติด้วยก็ได้ ตำราเล่มนี้จะแสดงการฉายภาพแบบระบบมุมที่ 1 (First Angle Projection) อาจเรียกการฉายภาพแบบ E-Type ใช้เขียนกันทางยุโรปซึ่งนิยมในทางปัจจุบัน

สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**

หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**



รูปที่ 1.7 ข แบบสั่งงานการผลิต
(ที่มา: เฉลิมพล 2559)

รูปที่ 1.7 ข แบบภาพแยกชิ้นหรือแบบสั่งงานการผลิตที่เขียนขึ้นเพื่อแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของชิ้นงาน (Part) ที่ประกอบเข้าด้วยกันเป็นเครื่องจักร ชิ้นส่วนเครื่องจักร เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถผลิตชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรได้ถูกต้อง

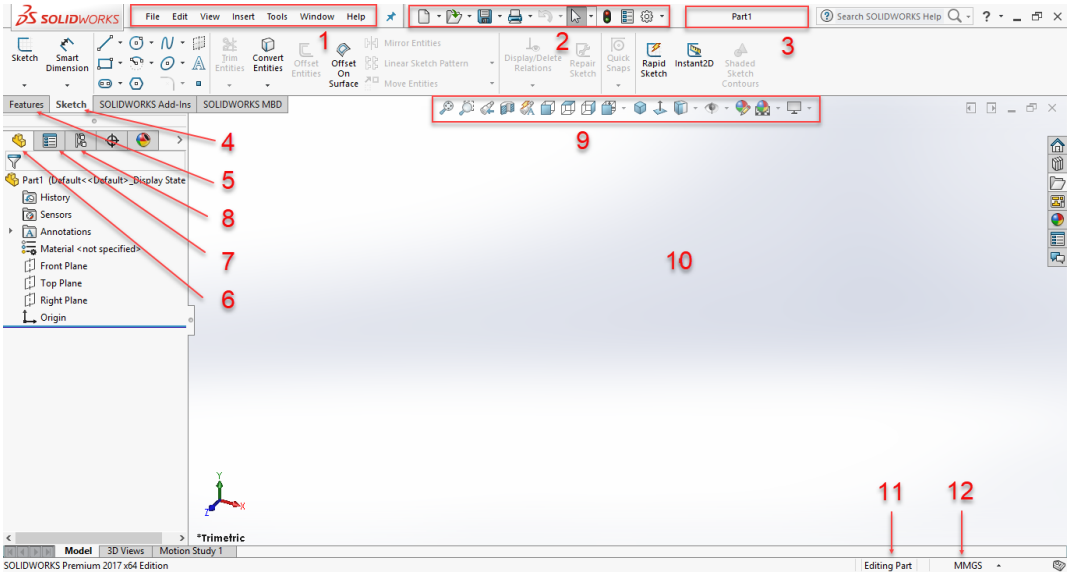
สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**

หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**

1.6 ส่วนประกอบหน้าต่างใช้งานโปรแกรม SolidWorks

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอของโปรแกรมซึ่งมีเมนูบาร์ ทูลบาร์ให้ใช้งานเหมือนโปรแกรมทั่วไป ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ส่วนประกอบหน้าต่างการใช้งานรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 ส่วนประกอบหน้าต่างใช้งาน

รายละเอียดการใช้งานหน้าต่างโปรแกรมแสดงดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 หน้าต่างใช้งานโปรแกรม

หมายเลข	การใช้งาน
1. Main Menu	เป็นแถบรวมคำสั่งพื้นฐานทั่วไปของโปรแกรม เช่น File, Edit, View, Insert, Tools, Help ฯลฯ
2. Standard Toolbar	แถบรวมไอคอนคำสั่ง เช่น New, Save, Open, Print ฯลฯ
3. Title Bar	แถบแสดงชื่อไฟล์ขณะทำงานอยู่ ซึ่งถ้าเริ่มต้นการเขียนและยังไม่ได้ทำการบันทึกไฟล์จะแสดงชื่อ Part1 หรือตามจำนวนการเปิดใช้งาน
4. Sketch Tab	แถบคำสั่งในการสร้างสเก็ตซ์ 2 มิติ เช่น Line, Circle, Rectangle
5. Feature Tab	แถบคำสั่งในการขึ้นรูป 3 มิติ เช่น Extrude, Revolve, Sweep
6. Feature Manager Tab	แถบแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานเมื่อมีการใช้คำสั่ง และสามารถแก้ไขขั้นตอนต่างๆ ได้ตามต้องการ

ตารางที่ 1.2 หน้าต่างใช้งานโปรแกรม (ต่อ)

หมายเลข	การใช้งาน
7. Properties Manager Tab	แถบจัดการคุณสมบัติของคำสั่งต่างๆ ที่เรียกใช้งาน
8. Configuration Manager Tab	แถบรายการแสดงสถานการณ์ทำงานของวัตถุ
9. View Toolbar	แถบรวมคำสั่งที่ใช้งานบ่อยๆ ในการทำงานเช่น แสดงภาพด้านหน้า แสดงภาพด้านข้าง การปรับมุมมองของวัตถุ เป็นต้น
10. Graphic Area	พื้นที่ในการทำงาน เช่น การเขียนแบบภาพ 2 มิติ, ภาพประกอบ 3 มิติ
11. Status Bar	ตำแหน่งแสดงข้อความให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงาน
12. Quick Tips Help	ตำแหน่งเคล็ดลับช่วยเหลือ

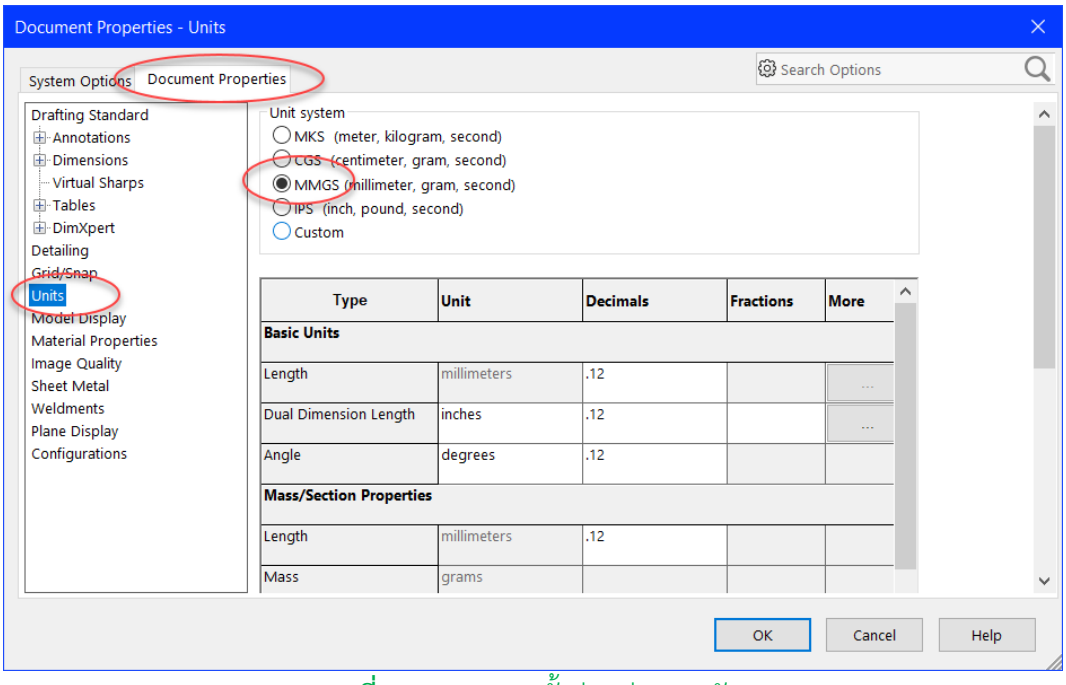
1.7 การตั้งค่าก่อนการใช้งาน

ก่อนที่จะทำการสร้างชิ้นงานนั้น ควรทำการตั้งค่าหน่วยวัดหรือมาตราส่วนของวัตถุและตั้งค่า Snap ที่ใช้ในโปรแกรมเพื่อที่จะสามารถสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

1.7.1 ตั้งค่าหน่วยวัด

การตั้งค่าหน่วยวัดก่อน เป็นการกำหนดหน่วยวัดในการสร้างชิ้นงานให้มีมาตราส่วนตามที่ต้องการ โดยในที่นี้จะกำหนดค่าหน่วยวัดของชิ้นงานให้เป็นมิลลิเมตรดังนี้

- ไปที่ Tool>Option>Document Properties>Unit>MMGS



รูปที่ 1.9 แสดงการตั้งค่าหน่วยการวัด

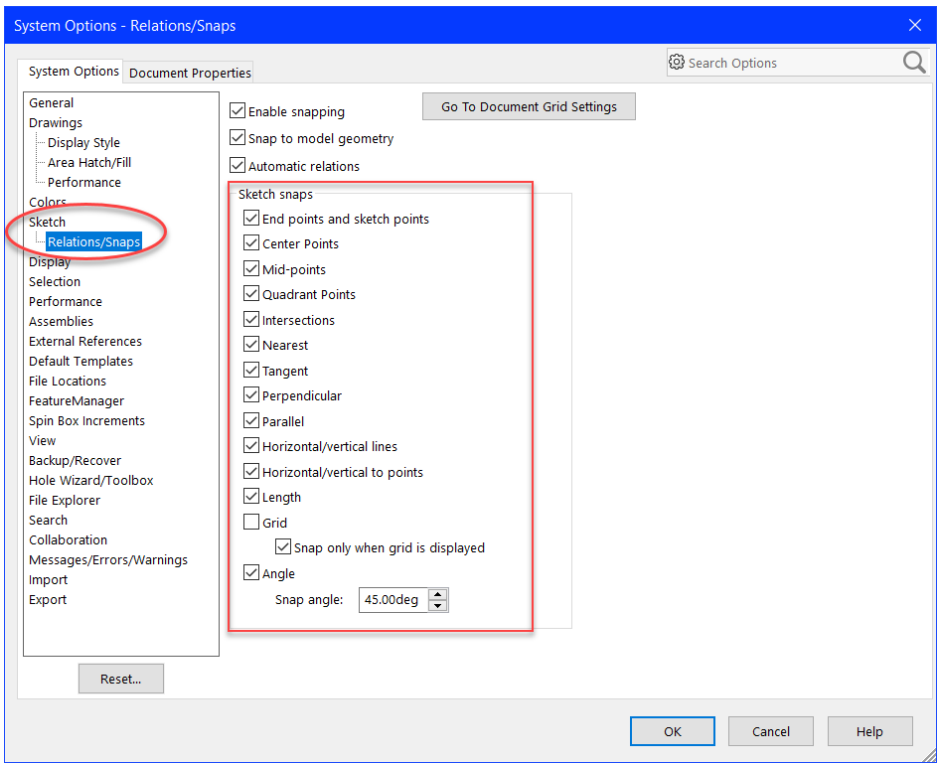
การตั้งค่าหน่วยการวัดนี้ยังสามารถปรับตั้งค่าเพิ่มเติมได้ ดังนี้

MKS	หน่วยการวัดเป็น	เมตร กิโลเมตร พิลิปดา
CCS	หน่วยการวัดเป็น	เซนติเมตร กรัม พิลิปดา
MMGS	หน่วยการวัดเป็น	มิลลิเมตร กรัม พิลิปดา
IPS	หน่วยการวัดเป็น	นิ้ว ปอนด์ พิลิปดา

1.7.2 การตั้งค่าสแนป (Snap)

โปรแกรม SolidWorks มีฟังก์ชั่นชื่อว่า Snap (เหมือนกับคำสั่ง Snap ใน Auto CAD) ที่ช่วยให้เราลากเส้นต่อจุดหรือเชื่อมเส้นได้อย่างพอดีและแม่นยำ เพราะการสร้างเส้นร่างหรือชิ้นงานเราจะสร้างมาจากการสเก็ตซ์ ซึ่งบางครั้งการลากเส้นต่อกันอาจไม่ดีพอหรือหาจุดอ้างอิงนั้นทำได้ยาก ดังนั้นการตั้งค่า Snap สามารถช่วยหาตำแหน่งการเชื่อมเส้น วิธีการดังนี้

- ไปที่ Tool>Option>System Option>Sketch-Relation/Snaps ดังรูปที่ 1.10



รูปที่ 1.10 แสดงการตั้งค่า Snap

รูปที่ 1.10 การปรับตั้งค่า Snaps ในส่วนนี้ผู้เขียนทำการเลือกโดยคลิกเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Sketch snaps จากนั้นคลิกเลือกรูปแบบของ Snap ตามที่ต้องการ เช่น End points and sketch points, Center Points, Mid-points ฯลฯ หรือเลือกตามรูปที่ 1.10 สามารถทำได้เช่นกัน

สัปดาห์ที่ 1

วิชา การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ **รหัสวิชา 30-401-032-202**

หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ **เวลา 5 ชั่วโมง**

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความต้องการระบบปฏิบัติการสำหรับการใช้งานโปรแกรม SolidWorks
2. จงอธิบายเกี่ยวกับการเรียกใช้งานโปรแกรม SolidWorks
3. จงอธิบายการใช้งานโปรแกรม SolidWorks เหมาะสำหรับการทำงานด้านใด
4. จงอธิบายการทำงานของ Part, Assembly, Drawing
5. จงบอกขั้นตอนการปรับตั้งค่า Options