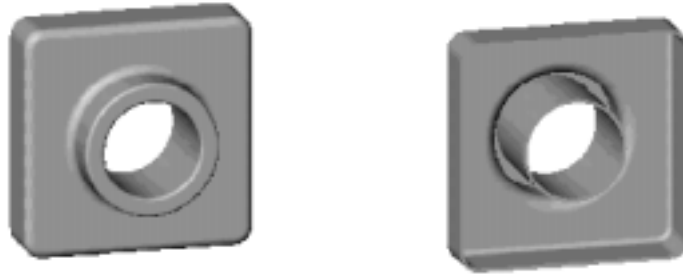


บทที่ 2

เริ่มงานแรกใน 40 นาที (The 40-Minute Running Start)

ในบทนี้จะเป็นการแนะนำการสร้างโมเดลแรกด้วย SolidWorks โดยโมเดลที่ได้เป็นชิ้นส่วนง่ายๆ ดังรูป




เนื้อหาในบทนี้:

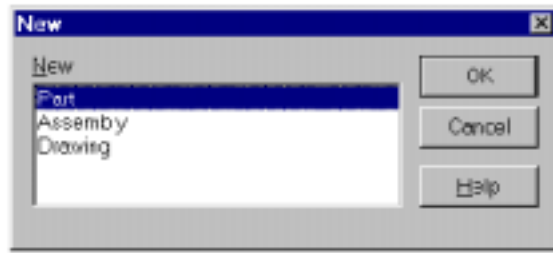
- การสร้าง base feature
- การเพิ่ม boss feature
- การเพิ่ม cut feature
- การแก้ไข feature (เช่น การเติม fillet, การเปลี่ยน dimension)
- การแสดงภาพตัดของโมเดล (Section view)
- การแสดงภาพในหลายๆ มุมมอง (Multiple views)

ซึ่งทั้งหมดนี้ผู้ใช้ควรจะใช้เวลาเพียงแค่ 40 นาที

หมายเหตุ:ภาพประกอบในคู่มือเล่มนี้ถูกแก้ไขเพื่อแสดงความชัดเจนในการอธิบายประกอบกับเนื้อหาที่พูดถึง ซึ่งอาจจะแตกต่างจากภาพที่ปรากฏบนหน้าจอบ้าง

สร้าง Part ใหม่ (Creating a New Part Document)

1. คลิกปุ่ม **New** บน  Standard ทูลบาร์ หรือคลิกที่ **File, New** บนเมนูบาร์ในการสร้างไฟล์ part ใหม่
กล่องข้อความ **New** ขึ้นมา
2. **Part** จะเป็นตัวเลือกที่ถูกกำหนดไว้
ให้อยู่แล้ว ให้คลิก **OK**
หน้าต่างของ part ใหม่ขึ้นมา




การแสดงทูลบาร์ (Displaying the Toolbars)

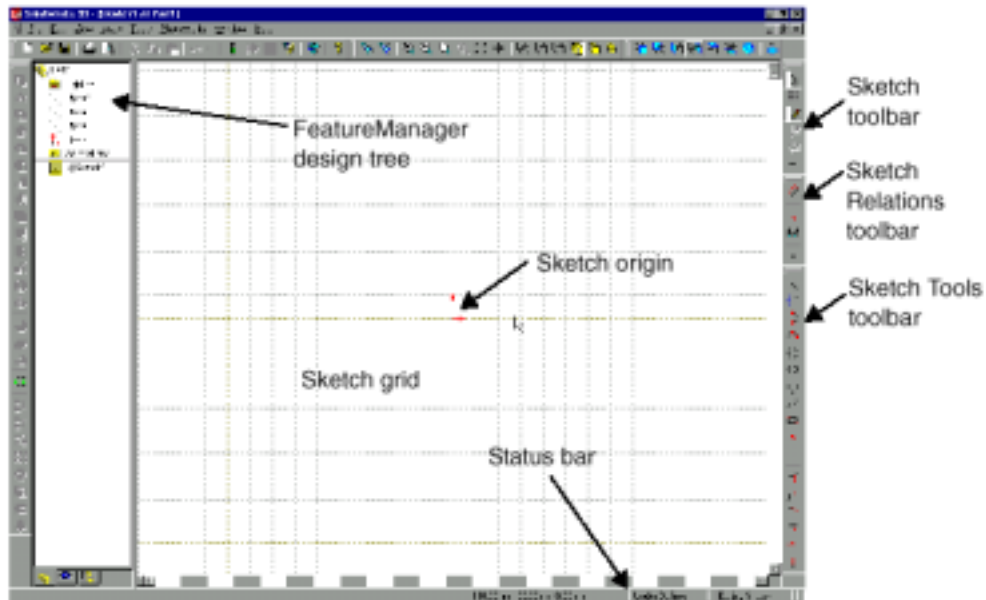
ทูลบาร์เป็นที่รวมคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรม SolidWorks เกี่ยวกับการทำงานและ features ที่ใช้เป็นประจำ

- บน **View** เมนูให้คลิกที่ **Toolbars** จะมีทูลบาร์ที่ถูกเลือกไว้ (ขีดถูก) คือ **Standard, View, Features, Sketch** และ **Standard Views** ถ้าผู้ใช้ต้องการแสดงทูลบาร์อื่นๆ เพิ่มเติมให้เลือกเพิ่มได้ แต่เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ ทูลบาร์จะถูกนำขึ้นมาให้โดยอัตโนมัติซึ่งจะสอดคล้องกับชนิดของไฟล์ที่เปิดใช้อยู่ (ไฟล์ part, assembly หรือ drawing) หรือขณะที่อยู่ในการ sketch
- การขอดูรายการของทูลบาร์ทั้งหมดที่มีให้คลิกขวาในส่วนขอบ Window ของ SolidWorks จะปรากฏ Shortcut เมนูแสดงรายการทูลบาร์ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเปลี่ยนได้ตามต้องการ

การเขียน Sketch (Opening a Sketch)


1. การเขียน sketch ให้คลิกปุ่ม **Sketch**  บน Sketch ทูลบาร์ หรือคลิก **Insert, Sketch** บนเมนูบาร์
ตรงนี้จะเป็นการเปิด sketch บน **Plane1** (ระนาบหนึ่งใน 3 ระนาบตามค่าเริ่มต้นที่แสดงรายการอยู่ใน FeatureManager design tree)
2. สังเกตว่า:
 - เส้นตารางช่วยการ sketch (Grid) และตำแหน่งจุด 0,0 (Origin) จะขึ้นมาทันที
 - ทูลบาร์ของ Sketch Relations และ Sketch Tools ขึ้นมา (เรียงอยู่ทางซ้าย)
 - ในส่วนของ Status bar แสดงคำว่า “Editing Sketch” อยู่ที่มีมุมล่างซ้ายของหน้าจอ - หมายถึงการทำงานอยู่ในส่วนของการสร้างและแก้ไข sketch

- Sketch1 ขึ้นใน FeatureManager design tree – เป็นการสร้างองค์ประกอบที่ชื่อ Sketch1 ในการออกแบบโมเดลของเรา
- เวลาเลื่อนเมาส์ไปที่ตำแหน่งต่างๆ (บน Sketch area) จะมีตัวเลขบอกตำแหน่งเทียบกับจุด Origin



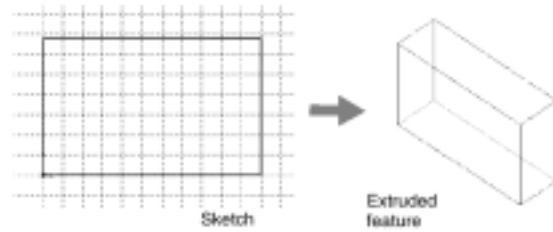
ขึ้นที่ Status bar (ล่างซ้าย)

ก่อนจะเริ่มลงมือเขียน sketch ให้ตรวจสอบการตั้งค่าของ SolidWorks ให้เหมือนในคู่มือนี้ก่อน

3. คลิกปุ่ม Grid  บน Sketch ทูลบาร์
กล่องข้อความ Options ขึ้นมา
4. บนแถบ Grid/Units
 - ให้ตั้ง Length Unit (หน่วยของความยาว) เป็น Millimeters (มิลลิเมตร) และค่าของ Decimal places (กำหนดตำแหน่งจุดทศนิยม) เป็น 2
 - ในส่วนของ Grid, Properties ให้เลือกช่อง Display Grid
5. คลิก OK

เขียน Sketch รูปสี่เหลี่ยม (Sketching the Rectangle)


สำหรับ Feature แรกใน part คือการทำกล่องโดยการยัด (Extrude) รูป sketch profile สี่เหลี่ยม, มาเริ่มด้วยการ sketch รูปสี่เหลี่ยม

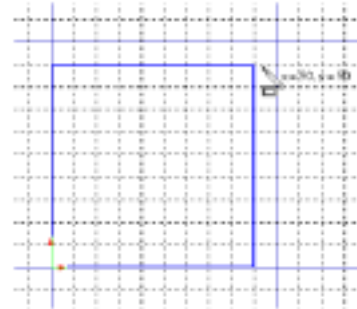


1. คลิก **Rectangle**  บน Sketch Tools ทูลบาร์หรือคลิกที่ Tools, Sketch Entity,

Rectangle

2. วางเมาส์ที่จุด 0,0 กดปุ่มซ้ายค้างไว้แล้วลากเมาส์เพื่อทำรูปสี่เหลี่ยม จากนั้นปล่อยเมาส์ให้ได้รูปสี่เหลี่ยม ขณะที่ลากเมาส์ดูว่ามีการแสดงขนาดของรูปสี่เหลี่ยม อีกอย่างคือจุดมุมของรูปสี่เหลี่ยมที่ได้จะวิ่งเข้าหาจุดบน Grid

ถ้าไม่ต้องการให้จุดที่วาดมีการวิ่งเข้าหา grid ให้คลิก **Grid**  แล้วคลิกเอาช่อง **Snap to points** ออกแล้วคลิก OK



3. คลิกปุ่ม **Select**  บน Sketch ทูลบาร์ หรือคลิก Tools, Select บนเมนูบาร์ หรือกด **Esc** (เพื่อออกจากการทำงานใน function ของการ sketch)

สี่ของด้าน 2 ด้านของรูปสี่เหลี่ยมที่มีจุดมุมอยู่ที่ 0,0 จะมีสีดำเพราะการ sketch เริ่มที่จุด 0,0 ทำให้จุดมุมของด้านทั้งสองมี *ความสัมพันธ์ (related)* โดยอัตโนมัติกับจุด 0,0 (จุดมุมนี้จะไม่สามารถถูกย้ายไปไหนได้) ส่วนอีก 2 ด้านที่เหลือ (กับจุดมุม 3 จุด) จะมีสีน้ำเงินนั่นบอกว่าด้านและจุดเหล่านี้สามารถที่จะถูกเลื่อนตำแหน่งได้


4. คลิกที่ด้านสีน้ำเงินด้านใดด้านหนึ่งแล้วลากด้านนั้นออกไป หรือคลิกที่ตัวจับตรงจุดมุมแล้วเลื่อนเพื่อเปลี่ยนขนาดของรูปสี่เหลี่ยม

ใส่การบอกขนาด (Adding Dimensions)

ในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดขนาดของรูปโดยการบอกขนาดลงไป สำหรับการทำงานของ SolidWorks ไม่ได้กำหนดให้ต้องมีบอกขนาดของ sketch ก่อนที่จะใช้ sketch นั้นมาสร้าง feature แต่สำหรับในตัวอย่างนี้จะทำการบอกขนาดเลยเพื่อให้ sketch มีการบอกขนาดที่ครบถ้วน (fully defined sketch)

เมื่อมีการบอกขนาด สังเกตดูสถานะของ Sketch ที่แสดงไว้บน Status bar ซึ่งสถานะของ Sketch ของจะมีอยู่ 3 แบบโดยแสดงด้วยสีต่างๆ กัน:

- ในแบบ *บ่งบอกครบ (fully defined sketch)* ตำแหน่งของทุกส่วนของ sketch จะถูกกำหนดไว้หมดด้วยการบอกขนาด หรือการกำหนดความสัมพันธ์ หรือจากทั้งสองอย่าง โดย sketch ที่เป็น fully defined จะถูกแสดงด้วยสีดำ
- ในแบบ *บ่งบอกขาดไป (under defined sketch)* จำเป็นต้องมีการบอกขนาด หรือกำหนดความสัมพันธ์ หรือทำทั้งสองอย่างเพื่อระบอบุคประกอบทางเรขาคณิตให้ครบถ้วน สำหรับ sketch ที่เป็น under defined สามารถที่จะลากเปลี่ยนตำแหน่งองค์ประกอบต่างๆ เพื่อแก้ไข sketch ได้ และสำหรับ under defined sketch นี้จะถูกแสดงด้วยสีน้ำเงิน
- ในแบบ *บ่งบอกเกินไป (over defined sketch)* คือการที่มีการบอกขนาด หรือกำหนดความสัมพันธ์ หรือทั้งสองอย่างที่มีความขัดแย้งกัน สำหรับ over defined sketch จะถูกแสดงด้วยสีแดง

1. คลิกที่ Dimension  บน Sketch Relations ทูลบาร์ หรือคลิกที่ Tools, Dimensions, Parallel

ตัวชี้จะเปลี่ยนเป็นรูปตัวบอกขนาด 

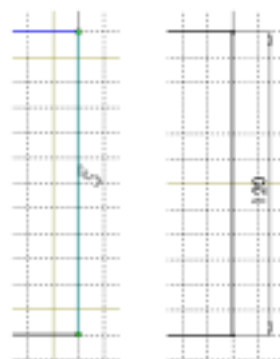


2. คลิกที่ขอบด้านบนของรูปสี่เหลี่ยม แล้วคลิกตรงตำแหน่งที่จะวางตัวบอกขนาด




สังเกตดูว่าเส้นขอบของรูปทางขวามือ (และจุดมุมล่างขวาของสี่เหลี่ยม) เปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นสีดำ การที่บอกขนาดให้กับความยาวส่วนบนของรูปสี่เหลี่ยมจะเท่ากับเป็นการบอกตำแหน่งของเส้นขอบทางด้านขวาไปในตัว สำหรับในตอนนี้อาจจะสามารถที่จะลากเส้นขอบด้านบนของรูปย้ายตำแหน่งขึ้น-ลงได้ โดยที่เส้นนั้นเป็นสีน้ำเงินคือการบอกว่าส่วนนี้ยังไม่ใช่ Fully defined จึงทำให้สามารถลากย้ายตำแหน่งของเส้นไปได้

3. คลิกที่ขอบด้านขวาของสี่เหลี่ยม แล้วคลิกที่ ที่จะวางตัวบอกขนาด
ถึงตรงนี้เส้นขอบด้านบนกับจุดมุมที่เหลือยู่เปลี่ยนเป็นสีดำเรียบร้อยแล้ว ที่ Status bar ด้านล่างขวาของหน้าต่างจะบอกว่า sketch นี้เป็น Fully defined





เปลี่ยนค่าบอกขนาด (Changing the Dimension Values)

รูปสี่เหลี่ยมสำหรับทำบล็อกจะมีขนาดเป็น 120mm. x 120mm. ในการเปลี่ยนขนาดจะใช้เครื่องมือช่วยในการเลือก-Select tool

1. ใช้วิธีใดวิธีหนึ่งจากข้างล่างนี้เพื่อเรียกใช้ Select tool:
 - คลิก Select  บน Sketch ทูลบาร์ หรือ
 - คลิก Tools, Select บนเมนูบาร์ หรือ
 - คลิกขวาในบริเวณที่เราใช้เขียนงาน (graphics area) เพื่อเรียก Shortcut เมนูขึ้นมา แล้วคลิกที่ Select

คำแนะนำ: การใช้ประโยชน์จาก Shortcut เมนูจะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. คลิก-คลิกที่เลขบอกขนาดที่ต้องการแก้ไข
กล่องข้อความสำหรับการแก้ไข-Modify ขึ้นมา
3. เปลี่ยนค่าตัวเลขเป็น 120mm. โดยการพิมพ์ค่าลงไปใหม่ หรือคลิกที่ลูกศร
ปรับค่าขึ้น-ลง แล้วคลิกตรงเครื่องหมายถูก  หรือกด Enter
4. คลิก-คลิกที่เลขบอกขนาดอีกตัวที่เหลือ แล้วเปลี่ยนค่าเป็น 120mm.
5. เพื่อแสดงรูปสี่เหลี่ยมที่วาดให้เต็มขนาดและอยู่ตรงกลางของส่วน graphic area ใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้:
 - คลิก Zoom to Fit  บน View ทูลบาร์ หรือ
 - คลิก View, Modify, Zoom to Fit หรือ
 - กดคีย์ f




การเปลี่ยนค่าบอกขนาดสามารถทำได้ทันทีในขณะที่บอกขนาดลงไปโดยการกำหนดให้ใช้ตัวเลือก Input dimension value ซึ่งจะทำให้ทุกครั้งที่มีการบอกขนาดลงไปใหม่ กล่องข้อความ Modify จะขึ้นมาทันทีสำหรับให้ใส่ค่าบอกขนาดลงไป

1. คลิกที่ Tools, Options
2. ที่แถบ General ในส่วนของ Model ให้เลือกช่องตัวเลือก Input dimension value
3. คลิก OK

การยืดในส่วนของ Base Feature (Extruding the Base Feature)

สำหรับ feature แรกใน part จะถูกเรียกว่าเป็น *base feature* ในตอนนี้จะมาสร้าง feature นี้ด้วยการสั่งยืดรูป sketch ที่เหลื่อมออกมา

1. คลิก Extruded Boss/Base  บน Feature ทูลบาร์ หรือคลิก Insert, Base, Extrude

2. กำหนดชนิดและความลึกของการยืด:

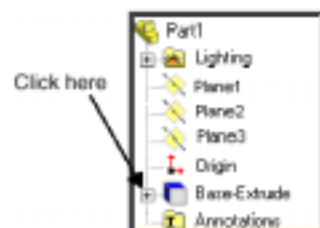
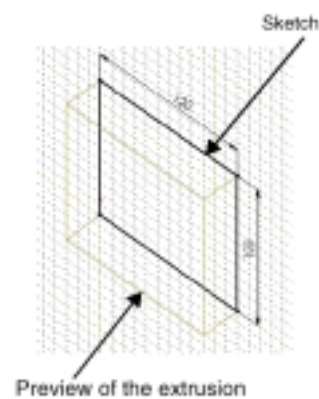
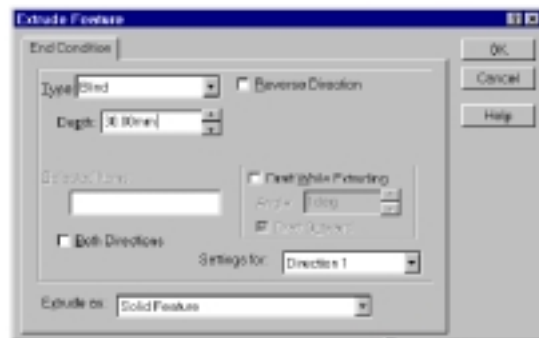
- ให้เลือก Type เป็น Blind
- ให้ค่า Depth เป็น 30mm. โดยการคลิกที่ลูกศรปรับค่า หรือพิมพ์ค่าลงไปเลย ถ้ากำหนดค่าโดยคลิกที่ลูกศรปรับค่า รูปตัวอย่าง-Preview ของผลลัพธ์จากการเปลี่ยนค่าจะถูกแสดงในส่วนของ graphics area

3. ลองดูในกรณีที่กำหนดให้การยืดรูป sketch กลับไปในทิศทางตรงข้าม ให้เลือกช่อง Reverse Direction ดูผลลัพธ์ที่ได้ แล้วเลือกเอา Reverse Direction ออกเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามตัวอย่างในรูป

4. ดูในส่วนของ Extrude as ให้กำหนดเป็น Solid Feature

5. คลิก OK เพื่อตกลงสร้างการยืด
สังเกตการขึ้นมาของ Feature ใหม่คือ Base-Extrude บน FeatureManager design tree

6. คลิกที่เครื่องหมายบวกข้างๆ ชื่อ Base-Extrude ในส่วนของ FeatureManager design tree จะเห็นว่า Sketch1 ซึ่งถูกใช้ทำ extrude feature จะอยู่ภายใต้ feature ส่วนนี้



การเปลี่ยนแบบมุมมองและแบบการแสดงผล (Changing View Mode and Display Mode)

ถ้าต้องการขยายโมเดลใน graphics area ให้ใช้เครื่องมือในการ Zoom บน View ทูลบาร์



คลิกที่ **Zoom to Fit** เพื่อแสดงงานให้เต็มขนาดหน้าต่างที่ใช้อยู่



คลิก **Zoom to Area** แล้วลากตัวชี้เพื่อกำหนดขอบเขตสี่เหลี่ยม โดยบริเวณในสี่เหลี่ยมนั้น

จะถูกขยายให้เต็มหน้าต่าง



คลิกที่ **Zoom In/Out** แล้วลากตัวชี้ ถ้าลากขึ้นจะเป็นการขยายเข้าให้ใหญ่ขึ้น-Zooms in; ถ้า

ลากลงจะเป็นการขยายออกให้เล็กลง-Zooms out

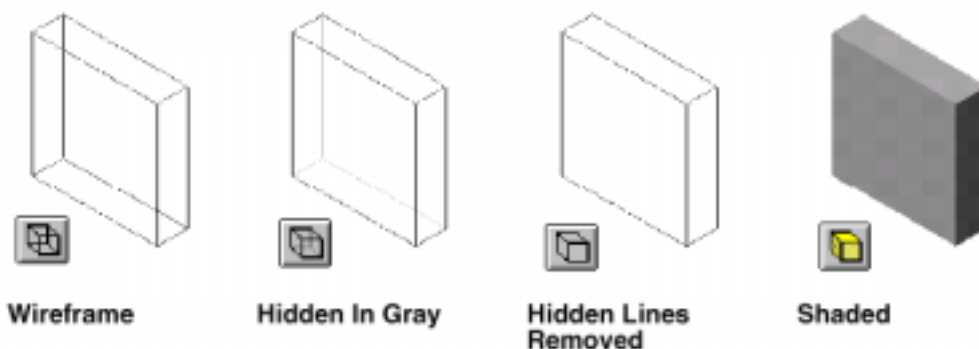


คลิกที่จุดมุม, ขอบ หรือที่ feature แล้วคลิกที่ **Zoom to Selection** ส่วนที่ถูกเลือกจะถูก
แสดงให้เต็มหน้าต่าง

นี่เป็นวิธีการ Zoom แบบอื่นๆ อีก:

- เลือกแบบการ Zoom จาก **View, Modify** เมนู
- คลิกขวามุมที่ว่างๆ แล้วเลือกรูปแบบการ Zoom; คลิกขวามุมโมเดล เลือก **View** แล้วเลือกแบบการ Zoom
- ถ้าต้องการ Zoom เป็นทีละจังหวะ ให้กดคีย์ z เพื่อ Zoom out หรือกดคีย์ Z เพื่อ Zoom in

สำหรับการแสดงผลในแบบต่างๆ ให้กดที่ปุ่มบน View ทูลบาร์หรือเลือกเปลี่ยนแบบการแสดงผลโดยเลือกจาก **View, Display** เมนู





สำหรับแบบแสดงผลปกติที่ตั้งไว้สำหรับ part และ assembly ต่างๆ คือการ **Shade** โดยที่แบบการแสดงผลนี้อาจถูกเปลี่ยนไปเมื่อใดก็ได้ตามที่ต้องการ

การ Sketch ส่วน Boss (Sketching a Boss)

สำหรับการสร้าง feature อื่นๆ เพิ่มใน part (เช่น boss หรือ cut) ให้ทำได้โดยการ sketch ลงบนหน้า หรือระนาบของโมเดลแล้วทำการยัด (extrude) sketch นั้นๆ

หมายเหตุ: ในครั้งหนึ่งๆ ให้ sketch ลงบนหน้าใดหน้าหนึ่งหรือระนาบใดระนาบหนึ่ง แล้วจึงสร้าง feature จาก sketch หนึ่งอัน หรือมากกว่านั้น

- การสร้าง sketch ใหม่ ให้คลิกที่ระนาบหรือหน้าที่ต้องการ sketch แล้วคลิก Sketch 
- การจบการ sketch ให้คลิกที่ Sketch  อีกครั้ง หรือเลือก Exit Sketch จาก Shortcut เมนู
- การแก้ไข sketch ที่ทำมาแล้วก่อนหน้านี้ ให้คลิกขวาที่ feature ที่ถูกสร้างจาก sketch นั้น หรือคลิกขวาที่ชื่อ sketch ในส่วนของ FeatureManager design tree แล้วเลือก Edit Sketch จากบน shortcut เมนู


1. คลิก Hidden Lines Removed  บน View ทูลบาร์ หรือคลิก View, Display, Hidden Lines Removed

2. คลิก Select  บน Sketch ทูลบาร์ ในกรณีที่ยังไม่ได้เลือกไว้

3. คลิกที่หน้า ด้านหน้าของ part เพื่อเลือก

จะเห็นเส้นขอบของหน้านี้เปลี่ยนเป็นเส้นจุด-จุด แสดงถึงการถูกเลือก




คำแนะนำ: ดูที่ตัวชี้จะเปลี่ยนเป็นรูป  เพื่อบอกว่ากำลังจะเลือกในส่วนของหน้า


4. คลิก Sketch  บน Sketch ทูลบาร์

- หรือ -

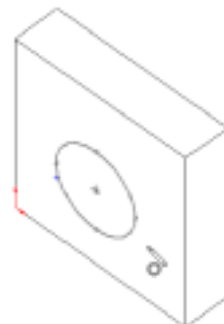
คลิกขวาที่ไหนๆ ในส่วนของ graphics area แล้วเลือก Insert Sketch

เส้นตารางช่วยจะขึ้นมาจากหน้าที่ถูกเลือกเพื่อบอกว่านั่นคือระนาบที่กำลังถูกใช้สำหรับการ sketch (active sketching plane) ถ้าต้องการยกเลิกการใช้เส้นตารางช่วยให้คลิก Grid 

แล้วคลิกเอาช่อง Display grid ออกแล้วคลิก OK


5. คลิก Circle  บน Sketch ทูลบาร์ หรือคลิก Tools, Sketch Entity, Circle

6. คลิกในส่วนใกล้ศูนย์กลางของหน้า แล้วลากเพื่อเขียนวงกลม



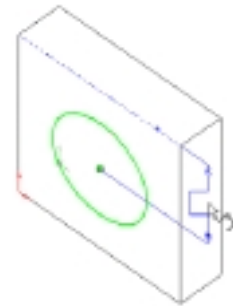
บอกขนาดและยึดส่วน Boss (Dimensioning and Extruding the Boss)

ในการให้ตำแหน่งและขนาดของวงกลม ให้บอกขนาดในส่วนที่จำเป็นลงไป

1. คลิก **Dimension**  บน Sketch Relations ทูลบาร์ หรือคลิกขวาที่ใหญ่ๆ ในส่วนของ graphics area แล้วคลิก **Dimension** จาก shortcut เมนู

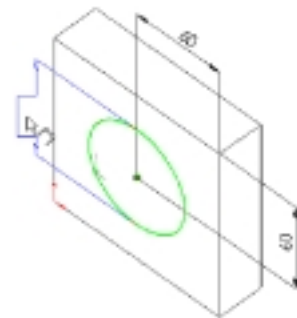
2. คลิกที่ขอบบนของหน้า แล้วคลิกที่วงกลม แล้วคลิกที่ตำแหน่งที่จะวางตัวบอกขนาด


สังเกตว่าจะมีรูปตัวอย่างของการบอกขนาดแสดงขณะเลือกที่แต่ละองค์ประกอบ รูปตัวอย่างนี้แสดงถึงบริเวณที่จะวางเส้นบอกขนาด และช่วยให้เลือกองค์ประกอบที่ถูกต้องในการบอกขนาด สำหรับการบอกขนาดรูปวงกลม ตัวเส้นบอกขนาดจะชี้ไปที่จุดศูนย์กลางซึ่งเป็นการกำหนดไว้เป็นแบบปกติอยู่แล้ว



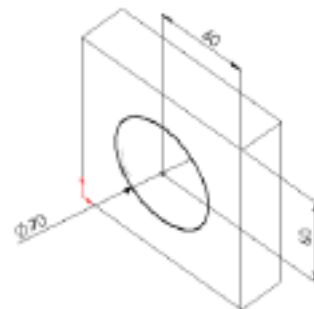
3. กำหนดค่าบอกขนาดเป็น 60mm. หรือถ้ามีการใช้ค่าตัวเลือกของ **Input dimension value** (ดูหน้า 2-6) กล่องข้อความ **Modify** จะขึ้นมาให้ใส่ค่าทันที ถ้าไม่เช่นนั้นให้คลิก-คลิก เลขบอกขนาด แล้วใส่ค่าลงในกล่องข้อความ **Modify**

4. ทำขั้นตอนซ้ำเพื่อบอกขนาดของวงกลมกับด้านข้างของหน้า โดยให้ค่าเป็น 60mm. เช่นกัน



5. ยังคงใช้ **Dimension**  ทูลอยู่ ให้คลิกที่วงกลมเพื่อบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ให้ลองลากตัวชี้ไปรอบๆ เพื่อดูตัวอย่างที่ได้ ถ้าบอกขนาดโดยวางให้อยู่ในแนวนอนหรือแนวตั้ง การบอกขนาดจะแสดงเป็น linear dimension; ถ้าวางในแนวทำมุมการบอกขนาดจะแสดงเป็น diameter dimension

6. คลิกตำแหน่งที่จะวางตัวบอกขนาด แล้วให้ค่าเป็น 70mm. ตอนนี้รูปวงกลมเปลี่ยนเป็นสีดำ และที่ status bar บอกว่า sketch นี้เป็น fully defined



7. คลิก **Extruded Boss/Base**  บน Feature ทูลบาร์ หรือคลิก **Insert, Boss, Extrude**

8. ในส่วนของกล่องข้อความ **Extrude Feature** กำหนด **Depth** ของการไหลยืดเป็น 25mm. และปล่อยค่าอื่นๆ ไว้อย่างเดิมตามค่าเริ่มต้น คลิก **OK** เพื่อยึดส่วนของ boss feature จะเห็น **Boss-Extrude1** ขึ้นใน FeatureManager design tree



เปลี่ยนทิศทางของมุมมอง (Changing View Orientation)

ใช้ปุ่มต่างๆ บน Standard Views ทูลบาร์ เพื่อกำหนดทิศทางมุมมองของ Sketch, part หรือ assembly





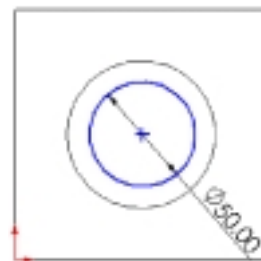
สำหรับระนาบต่างๆ ที่เป็นค่าเริ่มต้นตรงตามมุมมองมาตรฐานคือ:


- Plane1 - ด้านหน้า (Front) หรือหลัง (Back)
- Plane2 - ด้านบน (Top) หรือล่าง (Bottom)
- Plane3 - ด้านขวา (Right) หรือซ้าย (Left)

สร้าง Cut (Creating the Cut)

ต่อไปเป็นการสร้าง Cut ที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกับส่วนของ Boss

1. คลิกที่หน้า ส่วนหน้าของ boss กลมๆ เพื่อเลือก
2. คลิก Normal to  บน Standard Views ทูลบาร์
ชิ้นงานจะถูกหมุนให้หน้าที่ถูกเลือกหันเข้าหาผู้ใช้
3. สร้าง sketch ใหม่รูปวงกลมใกล้เคียง กับจุดศูนย์กลาง
ของ boss ตามรูป
4. คลิก Dimension  แล้วให้ขนาดของวงกลมเป็น
50mm.

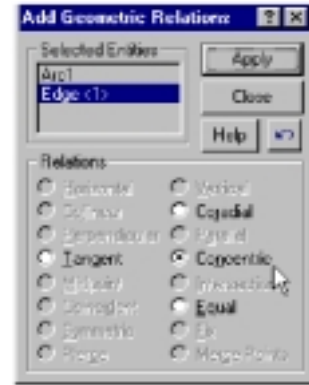


5. บน Sketch Relations ทูลบาร์ คลิก Add Relation  หรือคลิก Tools, Relations , Add บนเมนูบาร์


กล่องข้อความ Add Geometric Relations จะขึ้นมา

6. เลือกวงกลมที่ sketch ไว้ (วงกลมใน) กับเส้นขอบของ boss (วงกลมนอก)

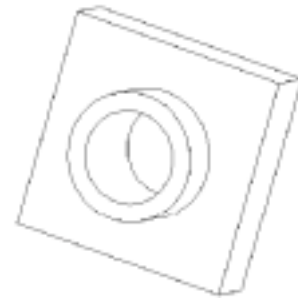
ดูรายการที่ขึ้นในช่องของ Selected Entities และดูว่าเฉพาะความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับส่วนที่เลือกไว้เท่านั้นที่จะขึ้นมาให้สามารถถูกเลือกได้ โดยที่ความสัมพันธ์ที่น่าจะเป็นที่สุดได้ถูกเลือกให้โดยอัตโนมัติไว้แล้ว




7. ดูอีกทีว่า Concentric-(วงกลม)มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน ได้ถูกเลือกไว้คลิกที่ Apply แล้วคลิก Close

8. คลิก Extruded Cut  บน Feature ทูลบาร์ หรือคลิก Insert, Cut, Extrude

9. บนกล่องข้อความ Extrude Cut Feature ให้เลือก Through All ในส่วนของ Type แล้วคลิก OK



บันทึกไฟล์ Part (Saving the Part)

1. คลิก Save  บน Standard ทูลบาร์ หรือคลิก File, Save

กล่องข้อความ Save As จะขึ้นมา

2. ใส่ชื่อไฟล์เป็น Tutor1 แล้วคลิก Save

นามสกุลของไฟล์ .sldprt จะถูกเติมให้กับชื่อไฟล์ และไฟล์จะถูกบันทึกลงใน directory ที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น ถ้าต้องการย้ายไปบันทึกไฟล์ที่ directory อื่นให้เลือก browse ไป directory ที่ต้องการแล้วบันทึกไฟล์



หมายเหตุ: ชื่อไฟล์ไม่สนใจตัวอักษรเล็กหรือใหญ่ (*not case sensitive*) นั่นคือ TUTOR1.sldprt,

Tutor1.sldprt และ tutor1.sldprt ก็คือไฟล์เดียวกัน


หมุนและเลื่อนมุมมอง Part (Rotating and Moving the Part)

การที่จะมองตัวโมเดลจากมุมมองต่างๆ และเพื่อให้ง่ายต่อการเลือกหน้าต่าง, ขอบหรืออื่นๆ ให้ใช้การหมุนและเลื่อนมุมมองโมเดลใน graphics area

การหมุน part ทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งตามนี้:


- การหมุน part ที่ละจังหวะให้ใช้คีย์ลูกศร-Arrow keys สำหรับการกำหนดมุมที่จะเพิ่มขึ้นในแต่ละจังหวะให้คลิกที่ Tools, Options เลือกแถบ General ในส่วนของ View Rotation ข้างล่าง FeatureManager Design Tree แล้วให้ใส่ค่าในช่องของ Arrow keys
- ถ้าต้องการหมุน part ไปที่ละ 90° ให้กด Shift ค้างไว้ในขณะที่ใช้คีย์ลูกศร
- การหมุนไปที่มุมใดๆ ก็แล้วแต่ให้คลิก Rotate View  บน View ทูลบาร์ หรือคลิกที่ View, Modify, Rotate จากนั้นคลิกเมาส์แล้วลาก
- การหมุน part ตามเข็ม หรือทวนเข็มนาฬิการอบๆ จุดศูนย์กลางของ graphics area (โดยเพิ่มมุมขึ้นตามขั้นที่กำหนด) ให้กด Alt คีย์ในขณะที่ใช้คีย์ลูกศร
- การหมุน part รอบขอบ หรือจุดมุมใดๆ ให้คลิก Rotate View  แล้วคลิกที่ขอบ หรือจุดมุมสำหรับเป็นแกนหมุน จากนั้นคลิกเมาส์แล้วลาก

การเลื่อนมุมมองของ part ทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งตามนี้:

- คลิก Pan  บน View ทูลบาร์ หรือคลิก View, Modify, Pan จากนั้นคลิกเมาส์แล้วลากไปรอบๆ บริเวณ graphics area
- กดคีย์ Ctrl ค้างไว้ในขณะที่ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนมุมมองขึ้น, ลง, ซ้าย หรือขวา
- ใช้ Scroll bars เพื่อเลื่อนไปส่วนอื่นของหน้าต่าง

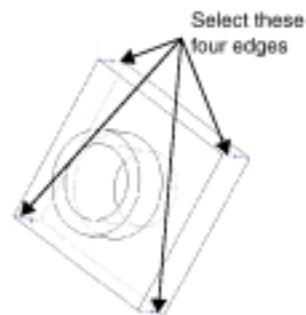
การลบมุมของ Part (Rounding the Corners of the Part)


ในส่วนนี้จะเป็นการลบมุมขอบทั้ง 4 ของ part เนื่องจากการลบมุมทั้ง 4 จะใช้รัศมีเท่ากัน (10mm) จึงสร้างด้วยการกำหนด feature เดียว

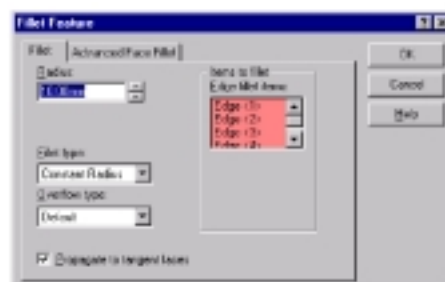
1. คลิก Hidden In Gray  เพื่อให้ง่ายต่อการเลือกมุมที่ถูกบังอยู่
2. คลิกเลือกที่เส้นขอบแรก
ตรงนี้จะเห็นว่าของหน้า, ขอบ หรือจุดมุม จะถูก highlight ขณะที่ลากเมาส์ผ่านเพื่อให้รู้ว่าอะไรที่สามารถถูกเลือกได้ และในขณะเดียวกันให้ดูการเปลี่ยนรูปของตัวชี้:



3. ให้หมุน part ให้สะดวกต่อการเลือกตามรูป โดยใช้วิธีไหนก็ได้ตามที่กล่าวไปแล้วก่อนหน้านี้
4. ให้กดคีย์ Ctrl ขณะที่เลือกเส้นขอบที่ 2, 3 และ 4






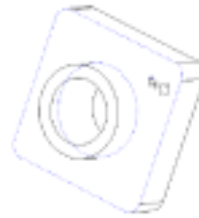
5. คลิก Fillet  บน Feature ทูลบาร์ หรือคลิก Insert, Features, Fillet/Round
กล่องข้อความของ Fillet Feature จะขึ้นมาสังเกตในส่วนของ Edge fillet items มีเส้นขอบที่ถูกเลือกแสดงไว้ 4 อัน
6. เปลี่ยนค่า Radius เป็น 10mm. โดยที่ป้อนค่าอื่นๆ ไว้ตามเดิม
7. คลิก OK
จะเห็น Fillet1 ขึ้นมาบน FeatureManager design tree



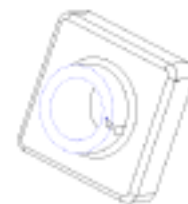
การใส่ Fillet (Adding Fillets)

ตอนนี้มาใส่ fillet กับขอบมุมขอบอื่นๆ ของ part โดยสามารถที่จะเลือกหน้า หรือขอบต่างๆ ได้ทั้งก่อนและหลังที่เปิดกล่องข้อความ Fillet Feature

1. คลิก Hidden Lines Removed 
2. คลิก Fillet  หรือคลิก Insert, Feature, Fillet/Round
3. คลิกเลือกที่หน้า ด้านหน้าของ base
ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน (รอบตัว base) ถูก highlight เมื่อถูกเลือก
ดูที่ Edge fillet items แสดงรายการว่ามี หน้า 1 ด้านถูกเลือก
4. เปลี่ยน Radius เป็น 5mm. แล้วคลิก OK
ขอบด้านในกับด้านนอกจะถูกกลมมุมในขั้นตอนเดียว
5. คลิกที่ Fillet  อีกที



6. คลิกเลือกที่หน้า ด้านหน้าของ boss กลมๆ



7. เปลี่ยน Radius เป็น 2mm. แล้วคลิก OK
ในส่วนชื่อ feature จะเป็นชื่อชนิดของ feature กับตัวเลขที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 ทุกครั้งที่มีการใส่ feature ใหม่เพิ่มไปซ้ำกับ feature ที่มีอยู่แล้ว

ตัวอย่างเช่น fillet ที่ถูกสร้างไปก่อนหน้านี้จะเป็น Fillet1 ใน FeatureManager design tree ส่วนที่เพิ่งถูกสร้างไปจะเป็น Fillet2 และ Fillet3 ซึ่งถ้ามีการลบ Fillet3 ทิ้ง แล้วใส่ fillet ลงไปใหม่จะได้ชื่อเป็น Fillet4; นั่นคือชื่อที่ถูกใช้ไปแล้วจะไม่ถูกใช้ซ้ำอีก

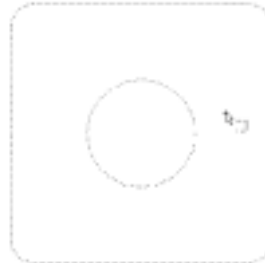
ตรงนี้มีที่น่าสนใจคือ feature ที่แสดงใน FeatureManager design tree จะแสดงตามลำดับที่ถูกสร้างขึ้นมา



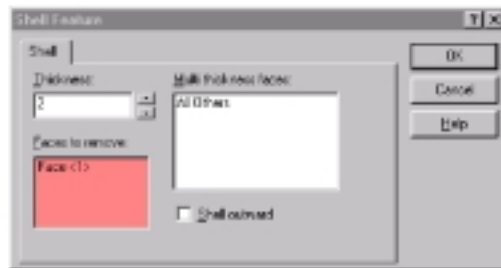
การทำ Shell บน Part (Shelling the Part)

ต่อไปเป็นการทำ Shell บน part ซึ่งก็คือการขุดเอาเนื้อวัสดุออกจากหน้าที่ถูกเลือก ทำให้เหลือเป็นลักษณะของขอบผนังของ part ไว้

1. คลิก **Back**  บน Standard Views ทูลบาร์
ตอนนี้ด้านหลังของ part จะหันเข้าหาผู้ใช้
2. คลิก **Shell**  บน Features ทูลบาร์ หรือคลิก
Insert, Features, Shell
กล่องข้อความ **Shell Feature** ขึ้นมา
3. คลิกเลือกที่หน้าด้านหลัง



4. เปลี่ยนค่า **Thickness** เป็น 2mm. แล้วคลิก
OK
การทำงานของ Shell คือขุดเอาหน้าที่เลือก
ออก



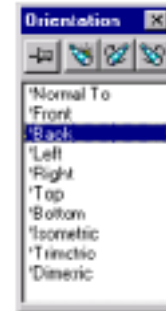
5. ในการดูผลลัพธ์ ให้ใช้คีย์ลูกศรบน
keyboard เพื่อหมุน part ตามรูปตัวอย่าง



สร้างและใส่ชื่อให้มุมมอง (Creating a Named View)

บนกล่องข้อความ Orientation สามารถใช้กำหนด:



- สร้างและใส่ชื่อให้มุมมอง
- เลือกเปลี่ยนมุมมองในแบบมาตรฐาน-Standard views (ดูที่หน้า 2-11) และแบบ *Trimetric กับ *Dimetric
- เปลี่ยนมุมของมุมมองแบบมาตรฐาน
- กำหนดมุมมองมาตรฐานให้กลับเป็นค่าปกติ



สำหรับเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกล่องข้อความ Orientation ให้ดูในบทที่ 1 ของ

SolidWorks 99 User's Guide

สำหรับตอนนี้มาสร้างมุมมองที่ตั้งชื่อขึ้นมาเอง

1. คลิก View Orientation  บน View ทูลบาร์ หรือคลิก View, Orientation หรือกด Spacebar เพื่อแสดงกล่องข้อความ Orientation
2. ในกล่องข้อความ Orientation ให้คลิก New View 
3. พิมพ์ชื่อ Shell Back ลงในกล่องข้อความ Named View
4. คลิก OK

มุมมองที่ถูกตั้งใหม่ว่า Shell Back จะถูกเพิ่มลงในกล่องข้อความ Orientation มุมมองนี้สามารถถูกระบุเรียกมาแสดงได้ตลอดเวลา สำหรับการเปลี่ยนมุมมองอื่นก็ทำได้ทันทีด้วยการกดคลิก-คลิกที่ชื่อมุมมองที่ต้องการ

5. คลิก Save  เพื่อบันทึกไฟล์ part


การเปลี่ยนขนาด (Changing a Dimension)


ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงวิธีการเปลี่ยนขนาดของส่วนที่เป็น extruded feature โดยใช้ feature handle ทั้งนี้การเปลี่ยนขนาดก็ยังสามารถทำได้โดยใช้กล่องข้อความ **Modify** ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว (ดูที่หน้า 2-6)

1. คูใน FeatureManager design tree จะแสดง feature ของ part ตามลำดับที่ถูกสร้าง

2. คลิก-คลิกที่ **Base-Extrude** ในส่วน FeatureManager design tree

สังเกตว่าใน FeatureManager design tree ส่วนของ **Base-Extrude** จะถูกขยายออกแสดงให้เห็น sketch ที่เป็นที่มา

3. คลิก **Move/size features**  บน Feature ทูลบาร์ ตัวจับ-feature handle ของ extruded feature จะขึ้นมาเพื่อให้สามารถจับย้าย, หมุน หรือเปลี่ยนขนาดของ feature บางชนิดได้

4. คลิกลากที่ตัวจับ **Resize**  เพื่อเพิ่มความลึกของการยึด จาก 30mm. เป็น 50mm.

ดูที่ตัวชี้ขณะที่ลากจะแสดงค่าขนาดที่กำลังเปลี่ยนไป หลังจากปล่อยเมาส์ part จะถูกสร้างใหม่ตามค่าบอกขนาดใหม่

5. คลิก **Move/size features**  เพื่อเอา feature handle ออกไป

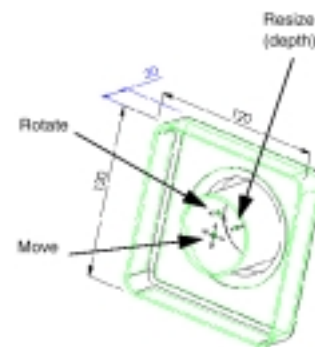
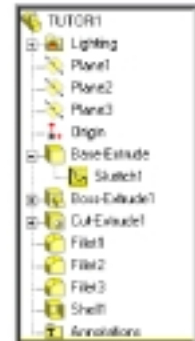
6. ในการเอาตัวบอกขนาดซ่อนไป ให้คลิกที่ไหนๆ นอกบริเวณ part บน graphics area

7. คลิก **Save**  เพื่อบันทึกไฟล์ part

สำหรับเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ feature handle ดูได้ในบทที่ 5

“Working with Parts” ใน *SolidWorks 99 User's Guide*

หรือข้อมูลบน Online help



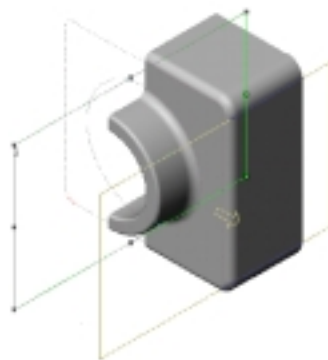
การแสดงผลภาพหน้าตัด (Displaying a Section View)

การแสดงผลภาพหน้าตัด 3D สามารถทำได้เมื่อต้องการ โดยใช้หน้าของโมเดล หรือระนาบมากำหนดเป็นแนวตัด สำหรับในตัวอย่างนี้จะใช้ Plane3 เป็นแนวตัดตัวโมเดล

1. คลิก Isometric  แล้วคลิก Shaded 
2. คลิก Plane3 ในส่วน FeatureManager design tree
3. คลิก Section View  บน View ทูลบาร์ หรือคลิก View, Display, Section View
กล่องข้อความ Section View ขึ้นมา

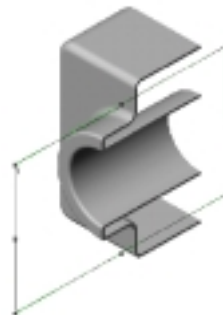
4. กำหนด Section Position เป็น 60mm.
ค่านี้คือระยะที่เพิ่มเข้าไปจากระนาบ-Plane3 ที่ถูกเลือกไปยังระนาบหน้าตัด

5. คลิก Preview
เมื่อมีการเลือก Preview จะมีการแสดงผลใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนค่าในกล่องข้อความทุกครั้ง
สังเกตทิศทางของหัวลูกศร



6. คลิกที่ Flip the Side to View เพื่อกำหนดหน้าตัด
ในทิศทางตรงกันข้าม

7. คลิก OK
จะได้ภาพตัดมาแสดง ซึ่งตรงนี้หมายถึงการทำ
ภาพตัดมาแสดงเท่านั้นไม่ใช่การตัดตัวโมเดลเอง
ภาพตัดจะแสดงอยู่ตลอดไม่ว่าจะทำการเปลี่ยนวิธี
แสดง, ทิศทางของมุมมอง หรือการ Zoom



8. ถ้าต้องการกลับไปแสดงภาพปกติแบบครบถ้วน
ให้คลิก View, Display แล้วคลิกที่ Section View
เพื่อเอาออกไป

– หรือ –

คลิกปุ่ม Section View  ซ้ำอีกครั้ง

การแสดงผลในหลายๆ มุมมอง (Displaying Multiple Views)

ในหนึ่งหน้าต่างสามารถที่จะแสดงผลได้มากที่สุดเป็น 4 มุมมอง รวมถึงการแสดงผลตัดและมุมมองที่ถูกกำหนดตั้งชื่อเอาเองด้วย ซึ่งประโยชน์ที่จะได้คือเมื่อต้องการเลือก feature ในด้านตรงข้ามของ part หรือเมื่อต้องการที่จะดูผลของการปฏิบัติการจากมุมมองต่างๆ ของโมเดลพร้อมๆ กัน

การเลือก feature ในมุมมองใดมุมมองหนึ่ง จะหมายถึง feature นั้นถูกเลือกในทุกๆ มุมมอง

1. ให้ลากตัวแบ่งช่อง-split box ตัวเดียว หรือทั้ง 2 ตัวก็ได้ที่มุมของหน้าต่าง เพื่อสร้างช่องหน้าต่าง

2. ลากตัวแบ่งเพื่อปรับขนาดของช่องต่างๆ สังเกตตัวชี้เปลี่ยนเป็น \neq ขณะอยู่บนตัวแบ่งช่อง

3. คลิกที่ช่องหน้าต่าง และเปลี่ยนวิธีแสดงผลภาพ, Zoom หรือกำหนดมุมมองในช่องหน้าต่างนั้น

4. ทำกับช่องหน้าต่างอื่นๆ

5. เพื่อกลับเป็นหน้าต่างเดียวให้ลากตัวแบ่งช่องกลับไปตามเดิมให้เหลือมุมมองที่ต้องการไว้

การจัดขนาดของช่อง

FeatureManager design tree ก็

สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดย

วางตัวชี้ไว้บนแถบตั้งที่แบ่งช่อง จากนั้น

คลิกแล้วลาก

