

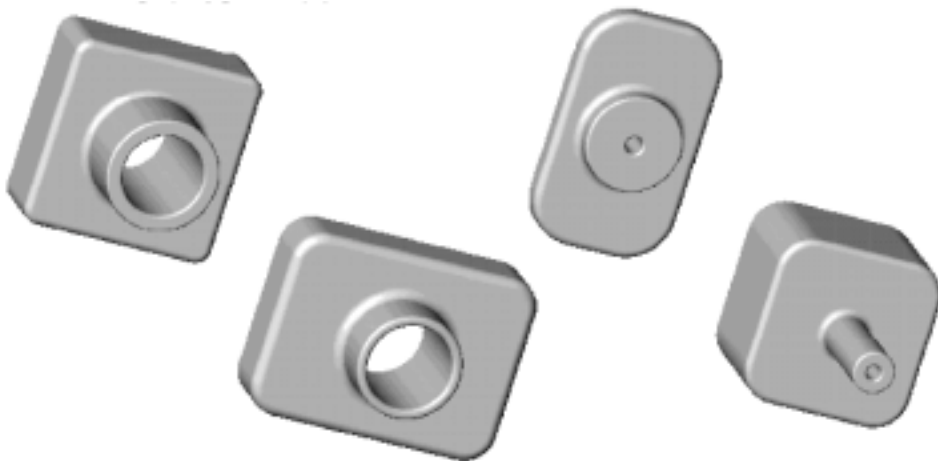
บทที่ 5

ใช้ตารางแบบ (Using a Design Table)

ในบทนี้จะแนะนำการใช้ตารางแบบเพื่อสร้างแบบที่ต่างกันหลายๆ ลักษณะจาก part ที่ได้ออกแบบมาแล้วในบทที่ 2 “The 40-Minute Running Start” ในการใช้ตารางแบบต้องมีการติดตั้ง Microsoft Excel 97 บนเครื่องด้วย

แบบฝึกหัดนี้จะแสดงถึง:

- การเปลี่ยนชื่อ feature และตัวบอกขนาด (*Renaming features and dimensions*)
- แสดงการบอกขนาดของ feature (*Displaying feature dimensions*)
- เชื่อมค่าของการบอกขนาด (*Linking values of model dimensions*)
- ตรวจสอบความสัมพันธ์ทางเรขาคณิต (*Verifying geometric relations*)
- สร้างตารางแบบ (*Creating a design table*)
- การแสดงลักษณะต่างๆ กันของ part (*Displaying part configurations*)



เปลี่ยนชื่อ Feature (Renaming Features)

อันนี้ถือเป็นสิ่งที่ควรทำสำหรับการตั้งชื่อที่มีความหมายให้กับ feature ใน part ที่ออกแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีแผนที่จะใช้ตารางแบบ เพราะจะช่วยลดความสับสนใน part ที่ซับซ้อน และจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่เอา part ไปใช้ต่อไป

1. เปิดไฟล์ Tutor1.sldprt ที่สร้างมาแล้วจากบทที่ 2
2. เปลี่ยนชื่อทั่วไปของ Base-Extrude เป็นอย่างอื่นที่มีความหมาย


หมายเหตุ: ชื่อของ feature ห้ามใช้อักษรตัว @

- a) คลิก 2 ครั้ง ที่ Base-Extrude ในส่วนของ FeatureManager design tree (ไม่ใช่คลิก-คลิก; คือต้องมีช่วงเวลาหยุดระหว่างคลิกเล็กน้อย)
 - b) เมื่อ Base-Extrude ถูก highlight อยู่ในช่องให้ใส่ชื่อใหม่เป็น Box แล้วกด Enter
3. เปลี่ยนชื่อ feature อื่นๆ:
 - Boss-Extrude1 เป็น Knob
 - Cut-Extrude1 เป็น Hole_in_knob
 - Fillet1 เป็น Outside_corners
 4. บันทึกไฟล์เป็น Tutor3.sldprt

คำแนะนำ: ถ้าต้องการใส่ชื่อให้กับ feature ในขณะที่สร้างเลยให้คลิก Tools, Options เลือกที่แถบ General แล้วเลือกที่ Name feature on creation ในส่วนของ FeatureManager Design Tree นั่นคือทุกครั้งที่มีการสร้าง feature ใหม่ ชื่อของ feature บน FeatureManager design tree จะ highlight โดยอัตโนมัติและพร้อมที่จะให้ใส่ชื่อใหม่ลงไป

แสดงการบอกขนาด (Displaying Dimensions)

ผู้ใช้สามารถกำหนดให้แสดงหรือซ่อนการบอกขนาดสำหรับทุกๆ feature ของ part ได้ จากนั้นก็สามารถกำหนดให้แสดงหรือซ่อนการบอกขนาดเป็นแบบเลือกที่ละจุด หรือกำหนดเป็นที่ละ feature ไป

1. ในการแสดงการบอกขนาดทั้งหมดของ part ให้คลิกขวาที่ Annotations  โฟลเดอร์ใน FeatureManager design tree แล้วเลือก Show Feature Dimensions สังเกตการบอกขนาดส่วนที่เป็นชื่อกำหนดของ feature (เช่นความลึกของการ feature ที่ถูกยึด) จะใช้สีน้ำเงิน
2. ในการซ่อนการบอกขนาดของ feature - Fillet2, Fillet3 และ Shell1, ให้คลิกขวาที่แต่ละ feature บน FeatureManager design tree หรือในโมเดลแล้วเลือก Hide All dimensions

หมายเหตุ: การซ่อนตัวบอกระยะที่ซ่อนให้คลิกขวาที่ตัวบอกระยะ แล้วเลือก Hide

การเอาตัวบอกระยะที่ซ่อนกลับมาแสดงให้คลิกขวาบนตัว feature ใน FeatureManager design tree ที่มีตัวบอกระยะในบางจุดหรือทั้งหมดถูกซ่อนไป แล้วเลือก Show All Dimensions

3. การแสดงชื่อตัวบอกระยะคู่กับค่าบอกระยะในโมเดล ให้คลิก Tools, Options เลือกที่แถบ General ในส่วนของ Model แล้วเลือกที่ช่อง Show dimension names แล้วคลิก OK

เชื่อมค่าการบอกระยะ (Linking Values)

มีหลายวิธีในการกำหนดค่าบอกระยะต่างๆ ของตัวโมเดลให้มีค่าเท่ากัน รวมถึงแต่การให้ความสัมพันธ์, ใช้สมการ และการเชื่อมค่า

- ❑ ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิต (A geometric relation) เป็นการให้ค่าเท่ากัน – Equal ของความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตระหว่างองค์ประกอบของ sketch ด้วยกันหรือระหว่างองค์ประกอบของ sketch กับเส้นขอบของโมเดล
- ❑ สมการ (Equation) ในสมการใดๆ ฟังก์ชันจะเป็นตัวขับเคลื่อนค่าให้ฟังก์ชันเสมอ (*driven = driving*) นั่นคือตัวบอกระยะด้านตัวขับเคลื่อน (ฟังก์ชัน) เท่านั้นที่ถูกแก้ไขค่าได้
- ❑ การเชื่อมค่า (Linked values) วิธีนี้เป็นการควบคุมค่าที่ไม่ใช่ส่วนของ sketch เช่น ความลึกของ feature ที่ถูกยึดทั้ง 2 อัน ตรงนี้ไม่สามารถที่จะใช้ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตกับค่าเหล่านี้ได้

ในส่วนของ sketch หรืออื่นๆ (สำหรับการบอกระยะในแบบต่างๆ) การเชื่อมค่าสำหรับการเท่ากันในแบบง่ายๆ จะใช้ได้ดีกว่าให้สมการเพราะสามารถเปลี่ยนค่าตัวใดก็ได้ไม่ต้องจำว่าตัวไหนเป็นตัวขับเคลื่อน

การเชื่อมค่าบอกระยะทำได้โดยกำหนดให้ตัวบอกระยะเหล่านั้นใช้ตัวแปรชื่อเดียวกัน นั่นคือถ้าแก้ไขค่าของการบอกระยะ ตัวใดที่มีการเชื่อมกันอยู่ ค่าของตัวที่เหลือทั้งหมดก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย ถ้าต้องการเอาการเชื่อมค่าของตัวบอกระยะไหนออกสามารถทำได้โดยไม่เกี่ยวข้องกับตัวอื่นๆ ที่ยังเชื่อมกันอยู่

ในตัวอย่างนี้ให้กำหนดความลึกการยึดของ Box กับตัว Knob ให้เท่ากัน:

1. คลิกขวาที่ตัวบอกระยะความลึกของ Box (50mm.) แล้วเลือก Link Values ในกล่องข้อความ Shared Values ให้พิมพ์ depth ใสลงในช่อง Name แล้วคลิก OK
2. คลิกขวาที่ตัวบอกระยะความลึกของ Knob (40mm.) แล้วเลือก Link Values ให้คลิกที่ลูกศรของช่อง Name เลือก depth จากในรายการ แล้วคลิก OK (ทุกครั้งที่มีการกำหนดชื่อตัวแปรใหม่ ชื่อนั้นจะถูกเพิ่มใส่ในรายการ)

สังเกตว่าในตอนนี้อัตราส่วนที่เชื่อมกันอยู่ 2 นี้จะมีชื่อเดียวกันคือ depth

3. คลิก Rebuild  เพื่อสร้าง part ใหม่

เปลี่ยนชื่อตัวบอกขนาด (Renaming Dimensions)

ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนชื่อตัวบอกขนาดแต่ละตัวได้ ซึ่งควรจะทำและจะมีประโยชน์มากเมื่อต้องมีการใช้ตารางแบบ คือจะใช้ชื่อตัวบอกขนาดเรียกส่วนตรงที่ต้องการเปลี่ยน และจะใช้ชื่อเป็นหัวใน worksheet ของตารางแบบ

1. เปลี่ยนชื่อตัวบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Knob:

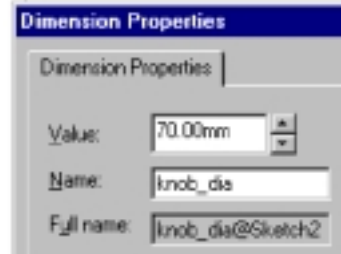
a) คลิกขวาที่ตัวบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ

Knob (70mm.) แล้วเลือก Properties

b) ในกล่องข้อความ Dimension Properties

เปลี่ยนค่าในช่อง Name ใหม่เป็น knob_dia; ดู

ที่ช่อง Full name ค่าตรงนี้จะเปลี่ยนไปด้วย



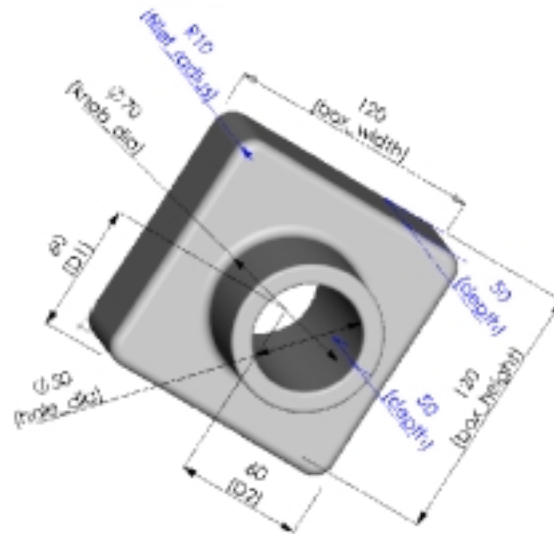
c) คลิก OK

2. เปลี่ยนชื่อความสูงของ box (120mm.) เป็น box_height

3. เปลี่ยนชื่อความกว้างของ box (120mm.) เป็น box_width

4. เปลี่ยนชื่อเส้นผ่านศูนย์กลางรูของ knob (50mm.) เป็น hole_dia

5. เปลี่ยนชื่อรัศมีของ outside_corners (10mm.) เป็น fillet_radius



6. บันทึกไฟล์

ตรวจสอบความสัมพันธ์ (Verifying Relations)


ก่อนที่จะดำเนินการต่อไปควรมากำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตเพื่อกำหนดตำแหน่งของ knob ให้ถูกต้องตรงกับศูนย์กลางของ box โดยไม่ต้องคำนึงถึงขนาด ความสัมพันธ์ที่ใส่เข้าไปนี้จะทำให้การออกแบบมีความเป็นเอกภาพ และถือเป็นทางที่ได้ผลดีที่สุดในการนำไปสู่การออกแบบที่ถูกต้อง

1. ใน FeatureManage design tree หรือที่โมเดล, คลิกขวาที่ knob feature เลือก Edit Sketch

2. คลิก Hidden Lines Removed  แล้วคลิก Normal To 


3. ลบการบอกขนาด (60mm.) ระหว่างวงกลมกับด้านข้างของกล่องทั้ง 2 ด้าน

4. คลิกที่จุดศูนย์กลางของวงกลมแล้วลากไปข้างๆ ก่อน

5. คลิก Centerline  แล้ว sketch เส้นทะแยงมุมตามรูป

6. ใส่ความสัมพันธ์ของจุดกึ่งกลางระหว่าง centerline กับ

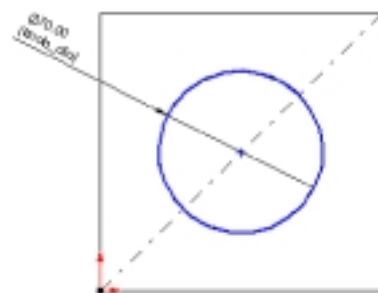
วงกลม:

a) คลิก Add Relation  หรือ Tools, Relations, Add


b) คลิกจุดศูนย์กลางวงกลมกับ centerline

c) คลิก Midpoint แล้วคลิก Apply

d) คลิก Close

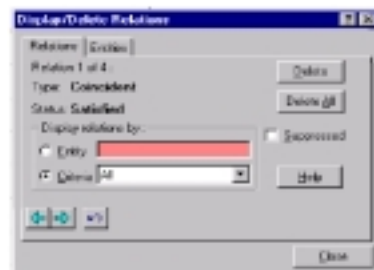


ตอนนี้มาตรวจสอบความสัมพันธ์:

1. คลิก Display/Delete Relations  หรือ Tools, Relations, Display/Delete

2. คลิก Next หรือ Previous ในกล่องข้อความ

Display/Delete Relations เพื่อดูความสัมพันธ์ทั้งหมดที่มีใน sketch ขณะนี้แสดงความสัมพันธ์แต่ละคู่ส่วนที่เกี่ยวข้องจะถูก highlight ขึ้นใน graphics area ให้คลิกที่แถบ Entities เพื่อดูรายละเอียดของส่วนที่ขึ้น highlight



3. คลิก Close เพื่อปิดกล่องข้อความ Display/Delete Relations

หมายเหตุ: ถ้าเลือกส่วนของ sketch ไว้แล้วคลิก Display/Delete Relations จะเห็นเฉพาะความสัมพันธ์ของส่วนที่เลือกขึ้นมาในรายการเท่านั้น ให้คลิกส่วนอื่นๆ เพื่อดูความสัมพันธ์ของส่วนนั้น ผู้ใช้สามารถทำการเปลี่ยน Criteria ในช่อง Display relations by เพื่อกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ที่จะนำมาแสดง ซึ่งเลือกได้เป็น All, Dangling หรืออื่นๆ



4. คลิก Sketch  เพื่อจบการ sketch

5. บันทึกไฟล์ part

ใส่ตารางแบบ (Inserting a New Design Table)

ถ้าบนเครื่องมีโปรแกรม Microsoft Excel 97 อยู่สามารถที่จะดึงเข้ามาใช้สร้างตารางแบบในไฟล์ part ได้โดยตรง ตารางแบบจะช่วยให้สร้าง part ในหลายๆ ลักษณะ (different configurations) ซึ่งทำได้โดยนำค่าในตารางไปเปลี่ยนที่ตัวเลขบอกขนาดต่างๆ ของ part


1. คลิก Tools, Options, General ดูว่าไม่มีการเลือก Edit Design Tables in separate Window (อยู่ข้างล่างในส่วนของ General – ความหมายคือไม่เลือกที่จะแก้ไขตารางแบบในหน้าต่างแยกต่างหาก) แล้วคลิก OK

2. คลิก Isometric  แล้วดูว่าเห็นการบอกขนาดในทุกส่วนของ part บน graphics area หลังจากลองเปลี่ยนขนาดและเปลี่ยนตำแหน่งของ part ดูแล้วให้คลิก Select  เพื่อออกจาก View ทูลที่อาจใช้ค้างอยู่

3. คลิก Insert, New Design Table

Worksheet ของ Excel จะขึ้นมาในหน้าต่างของไฟล์ part และ Excell ทูลบาร์จะขึ้นแทน SolidWorks ทูลบาร์ ตามค่าเริ่มต้นแล้วแถวแรก (ช่อง A3) ถูกตั้งชื่อเป็น First Instance และหัวของคอลัมน์ช่อง B2 จะพร้อมรอการใส่ค่าอยู่

4. คลิก-คลิกค่าบอกขนาด box_width (120) บน graphics area

ดูตัวชี้เปลี่ยนเป็น  ตอนอยู่บนตัวเลขบอกขนาด

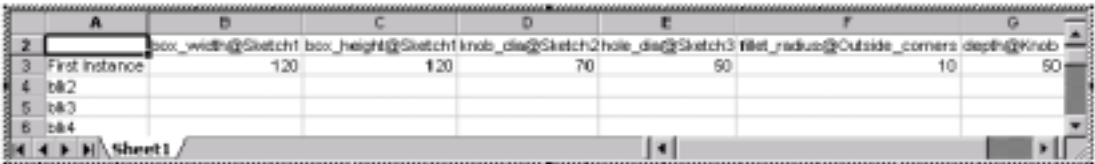
ชื่อตัวบอกขนาดและค่าจะถูกใส่ลงในคอลัมน์ B และหัวคอลัมน์ถัดไปคือ C2 จะพร้อมรอการใส่ค่าทันที

คำแนะนำ: ถ้าตัวบอกขนาดถูกตารางแบบบังอยู่ ให้ชี้ที่ขอบแรเงาของ Excel worksheet แล้วลาก worksheet ไปวางที่อื่นใน graphics area หรือถ้าต้องการเปลี่ยนขนาด worksheet ให้ลากตัวจับตรงมุมหรือขอบ

5. ใส่ชื่อและค่าตัวบอกขนาดที่เหลือตามที่แสดงไว้ข้างล่าง โดยคลิก-คลิกที่ตัวบอกขนาดแต่ละอันใน graphics area

หมายเหตุ: ถ้ามี \$STATE@ ตามด้วยชื่อ feature ขึ้นในหัวคอลัมน์ นั่นคือเลือกผิด เป็นการเลือกที่ “หน้า” แทนตัวบอกขนาด ให้เปลี่ยนชื่อ feature เป็นชื่อตัวบอกขนาดโดยคลิกที่ช่องที่ผิดบน worksheet แล้วคลิก-คลิกที่ตัวบอกขนาดที่ถูกใหม่

6. ใส่ชื่อแถว (ช่อง A4:A6) เป็น blk2 ถึง blk4 หมดนี้คือชื่อของ configuration ต่างๆ ที่จะสร้างจากตารางแบบ



	A	B	C	D	E	F	G
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside	corners_depth@Knob
3	First Instance	120	120	70	90	10	60
4	blk2						
5	blk3						
6	blk4						

7. ใส่ค่าบอกขนาดต่างๆ ลงใน worksheet:

	A	B	C	D	E	F	G
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	depth@Knob
3	First Instance	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

8. ในการปิด worksheet และสร้าง configuration ต่างๆ ให้คลิกนอก worksheet แต่อยู่ในที่ใดก็ได้บน graphics area
 กล่องข้อความขึ้นมาแสดงรายการของ configuration ทั้งหมดที่ถูกสร้างจากตารางแบบ ให้คลิก OK เพื่อปิดกล่องข้อความไป
 ตารางแบบจะถูกดึงมาแทรก (*embedded*) และบันทึกไปกับไฟล์ part
9. บันทึกไฟล์

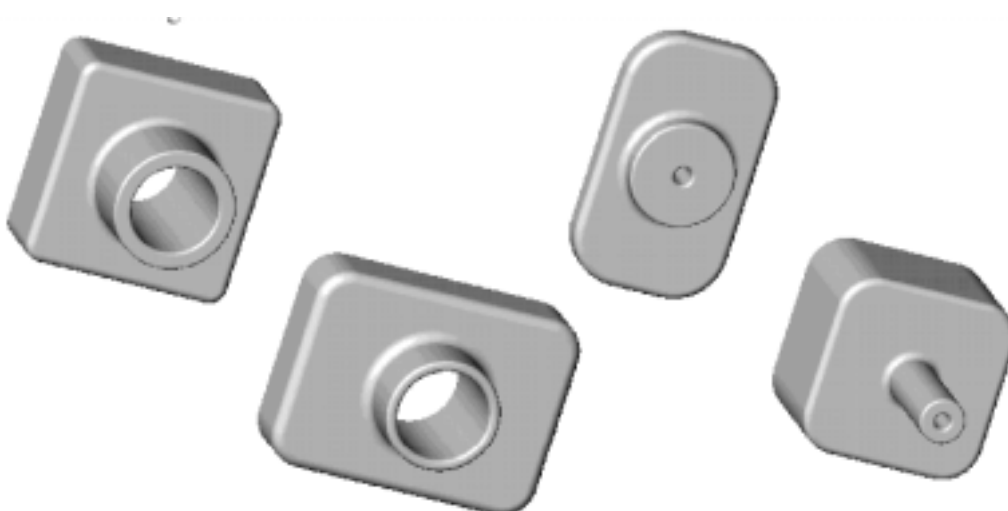
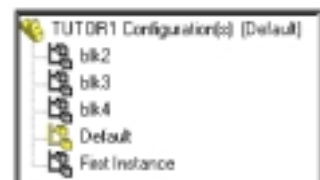
ดู configuration ต่างๆ (Viewing the Configurations)

ตอนนี้มาดูที่ configuration แต่ละอันที่เกิดจากตารางแบบ

1. คลิกแถบ Configuration  ที่ด้านล่างของ FeatureManager design tree มีการแสดงรายการของ configuration ทั้งหมด
2. คลิก-คลิกที่ชื่อของ configuration

ในกล่องข้อความ Confirm Show Configuration ให้เลือก Don't ask for confirmation again in this session แล้วคลิก OK


ในขณะที่แสดง configuration แต่ละอัน part จะถูกสร้างใหม่ตามขนาดที่กำหนดใน configuration ที่ถูกเลือกมานั้น



แก้ไขตารางแบบ (Editing the Design Table)

แก้ไขตารางแบบโดย:

1. คลิก Edit, Design Table
2. เปลี่ยนค่าต่างๆ ตามต้องการ
3. เวลาปิดตารางแบบให้คลิกที่ใดๆ ใน graphics area นอกตัวตารางแบบ configuration จะถูกแก้ไขใหม่เพื่อให้เห็นตามค่าที่เปลี่ยนไป

ข้อแนะนำ: ด้วยการใช้วิธีนี้หรือใช้ OLE object อื่นๆ ในบางครั้งอาจต้องคลิก Zoom to Fit  เวลากลับมาที่หน้าต่างต่างของ SolidWorks

ลบตารางแบบ (Deleting the Design Table)

การลบตารางแบบให้คลิก Edit, Delete Design Table สำหรับการลบตารางแบบทั่วไปจะ *ไม่ใช่* เป็นการลบ configuration ต่างๆ ที่ถูกกำหนดไว้ตามตารางแบบนี้