

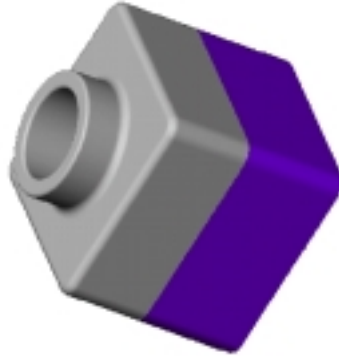
### บทที่ 3

#### การสร้างงาน Assembly (Creating an Assembly)

---







ในบทนี้จะกำหนด *assembly* แบบง่ายๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้:

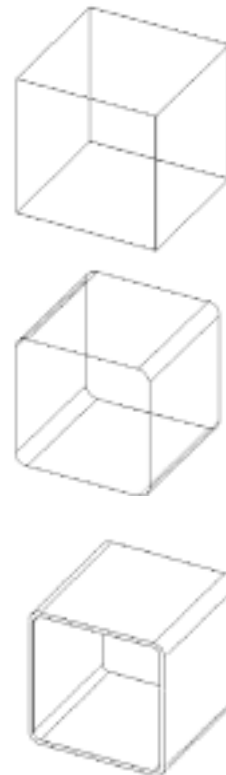
- สร้าง part ใหม่อีกอัน
- นำ part มารวมกันเป็น *assembly* (part ใหม่กับ part ในบทที่ 2)
- กำหนดความสัมพันธ์ของการจับคู่ (*assembly mating relation*) เพื่อประกอบ part เข้าด้วยกันได้




## สร้าง Base feature (Creating Base feature)

ใช้วิธีการจากที่เรียนในบทที่ 2 เพื่อสร้าง base ของ part ใหม่

1. คลิก New  หรือ File, New แล้วสร้างไฟล์ part ใหม่
2. คลิก Sketch  แล้ว sketch รูปสี่เหลี่ยมเริ่มจุดมุมที่จุด 0,0
3. คลิก Dimension  แล้วบอกขนาดรูปสี่เหลี่ยมเป็น 120mm. X 120mm.
4. คลิก Extruded Boss/Base  แล้วยืดรูปสี่เหลี่ยมโดยให้ Extrude as เป็น Solid Feature และกำหนด Type เป็น Blind ค่า Depth เป็น 90mm.
5. คลิก Fillet  และลบมุมของทั้ง 4 ด้าน ด้วยรัศมี 10mm.
6. คลิก Shell  โดยเลือกหน้า ด้านหน้าของโมเดลเป็นหน้าที่จะถูกลบออก โดยให้ความหนา-Thickness ของตัวขอบเป็น 4mm.
7. บันทึกไฟล์เป็น Tutor2 (นามสกุล .sldprt จะถูกเติมให้กับไฟล์)




## การใช้ตัวกรองเพื่อการเลือก (Using the Selection Filter)

โดยการใช้ Selection Filter จะช่วยทำให้การเลือกสิ่งต่างๆ บน graphics area ทำได้ง่ายขึ้น ถ้าต้องการแสดงหรือซ่อน Selection Filter ทูลบาร์ ให้คลิก Toggle Selection Filter Toolbar  บน Standard ทูลบาร์หรือกดคีย์ F5


3 ปุ่มแรกของ Selection Filter ทูลบาร์ใช้เพื่อ:


 เปิด-ปิดตัว Selection Filter

 ยกเลิกการใช้ filter ที่เลือกไว้

 เลือก filter ทุกตัว

สำหรับปุ่มที่เหลือคือตัว filter ต่างๆ ให้เลือก filter ที่ตรงกับสิ่งที่ต้องการเลือกบน graphics area

**คำแนะนำ:** ขณะที่มีการใช้ Selection Filter ตัวชี้จะเปลี่ยนเป็นรูป 

หลังจากใช้ Selection Filter เสร็จแล้วให้คลิก Clear All Filters  เพื่อที่จะได้ไม่เป็นการจำกัดการเลือกสิ่งต่างๆ ที่จะเลือกต่อไปด้วยตัว filter ที่ถูกเลือกไว้


สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Selection Filter ให้ดูจากบทที่ 1 ของ SolidWorks 99 User's Guide หรือจาก Online help

## สร้างขอบปากของ Part (Creating a Lip on the Part)

ในส่วนนี้จะใช้การ Convert Entities กับเครื่องมือ Offset Entities เพื่อสร้างรูป sketch เราคิดได้แล้วใช้การตัดสร้างขอบปากของ part ไว้สำหรับประกอบคู่กับ part ในบทที่ 2

**คำแนะนำ:** ใช้ Selection Filter เพื่อใช้ช่วยให้เลือกหน้าของชิ้นงาน ในส่วนนี้ได้ง่ายขึ้น

1. Zoom ในส่วนมุมของ part แล้วเลือกหน้าของขอบด้านหน้า แล้วคลิก Sketch  เพื่อเริ่มการ sketch ขอบหน้าของ part ถูก highlight

2. คลิก Convert Entities  บน Sketch Tools ทูลบาร์ หรือคลิก Tools, Sketch Tools, Convert Entities


ขอบนอกของหน้าที่ถูกเลือกจะถูกถ่าย (ถูก copy) ลงบนระนาบที่ sketch เป็น เส้นและส่วนโค้งต่างๆ

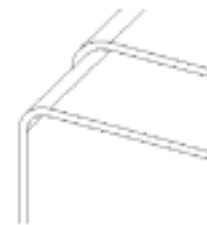
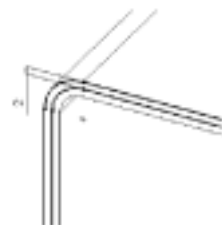
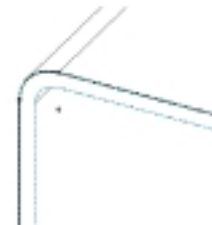
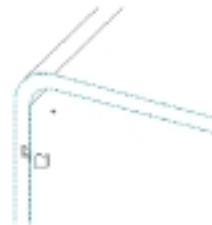
3. คลิกที่ขอบด้านหน้าอีกครั้ง
  4. คลิก Offset Entities  บน Sketch Tools ทูลบาร์ หรือคลิก Tools, Sketch Tools, Offset Entities
- กล่องข้อความ Offset Entities ขึ้นมา

5. ให้ค่า Offset เป็น 2.00mm.  
ดูจากภาพตัวอย่างที่แสดงจะเป็นการเพิ่ม offset ออกทางด้านนอก

6. คลิก Reverse เพื่อเปลี่ยนทิศทางของการ offset

7. คลิก Apply แล้ว Close  
ตรงนี้จะมีส่วนเพิ่มลงในส่วนของ การ sketch โดยห่างออกมาจากขอบนอกของหน้าที่ถูกเลือกเป็นระยะ 2mm. โดยลักษณะของการ offset นี้จะเป็นความสัมพันธ์ที่มีอยู่ตลอด ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงตัวขอบต้นแบบก็ตาม



8. คลิก Extruded Cut  หรือ Insert, Cut, Extrude
9. บนกล่องข้อความ Extrude Cut Feature ให้ค่า Depth เป็น 30mm. แล้วคลิก OK  
เนื้อของชิ้นงานระหว่างเส้นขอบ 2 เส้นถูกตัดออกเป็นปากของ part



## เปลี่ยนสีของ Part (Changing the Color of a Part)

---





ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนสีและการแสดงของ part หรือ feature ได้

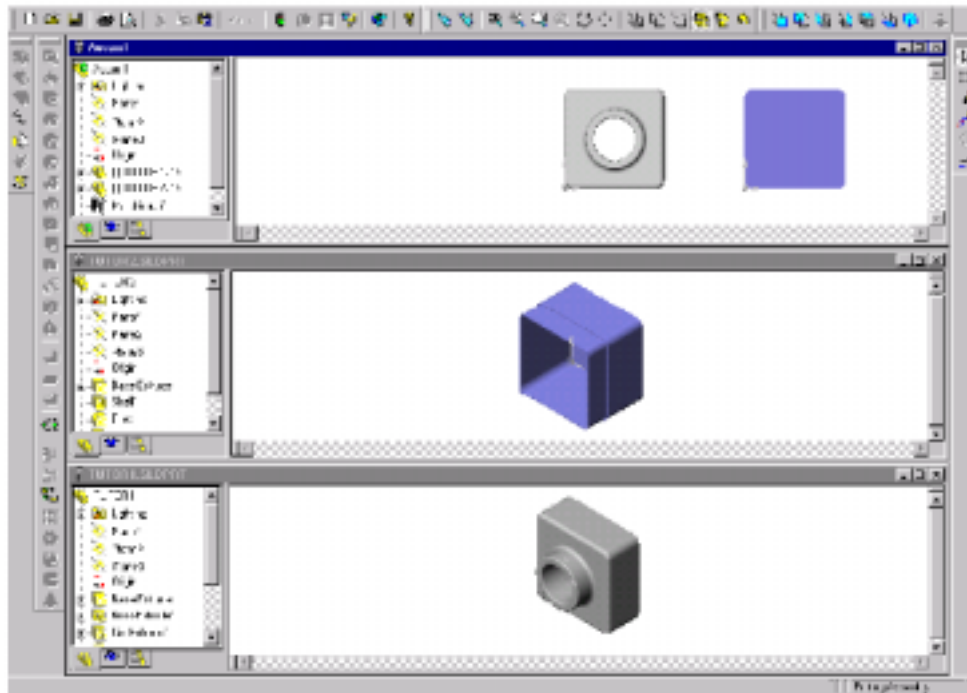
1. คลิกที่ไอคอน Tutor2 บนส่วนบนของ FeatureManager design tree
2. คลิก Edit Color  บน Standard ทูลบาร์  
กล่องข้อความ Edit Color ขึ้นมา
3. เลือกสีที่ต้องการจากจานสี แล้วคลิก OK  
ในการแสดงผลแบบ Shade  ขึ้นงานจะเปลี่ยนเป็นสีใหม่ที่เลือก
4. บันทึกไฟล์




## สร้าง Assembly (Creating the Assembly)

---

ต่อไปเป็นการสร้าง assembly จาก 2 part ประกอบเข้าด้วยกัน

1. ถ้ายังไม่ได้เปิดไฟล์ Tutor1.sldprt (จากบทที่ 2) ให้คลิก Open  บน Standard ทูลบาร์เพื่อเปิดไฟล์
2. คลิก New  บน Standard ทูลบาร์ แล้วคลิกเลือกที่ Assembly แล้วคลิก OK
3. คลิก Window, Tile Horizontally เพื่อแสดงหน้าต่างทั้ง 3 เรียงกัน ในกรณีที่เปิดหน้าต่างเพิ่มไว้ให้ปิดเสีย
4. ลากไอคอน Tutor1 จากส่วนหัวของ FeatureManager design tree ในไฟล์ Tutor1.sldprt แล้วปล่อยไปในส่วน FeatureManager design tree ของหน้าต่างไฟล์ assembly (Assem1)  
สังเกตว่าขณะที่ลากตัวชี้เข้าในส่วน FeatureManager design tree ตัวชี้จะเปลี่ยนเป็น   
การใส่ part ลงใน assembly ในแบบนี้จะมีผลทำให้ part ลงไปหาจุด 0,0 ของ assembly นั่นคือ:
  - จุด 0,0 ของ part จะร่วมกับจุด 0,0 ของ assembly
  - ระนาบของ part กับของ assembly จะถูกจัดอยู่ในระนาบเดียวกัน
5. ลากไอคอน Tutor2 จากไฟล์ Tutor2.sldprt แล้วปล่อยลงใน graphics Area ของหน้าต่าง assembly ข้างๆ part แรกคือ Tutor1  
สังเกตว่าขณะที่เลื่อนตัวชี้ในบริเวณ graphics area ตัวชี้จะเปลี่ยนเป็น 



6. บันทึกไฟล์ assembly เป็น Tutor (นามสกุล .sldasm จะถูกเติมให้กับชื่อไฟล์) ถ้ามีข้อความเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลของไฟล์อ้างอิง (Saving referenced documents) ให้คลิก Yes
7. ลากมุมของหน้าต่าง assembly เพื่อขยายหน้าต่างให้ใหญ่ขึ้น หรือคลิก Maximize  ตรงมุมขวาบนเพื่อขยายหน้าต่างให้ใหญ่เต็มขนาด เพราะในตอนนี้ไม่จำเป็นต้องใช้หน้าต่างของ Tutor1.sldprt กับ Tutor2.sldprt แล้ว
8. คลิก Zoom to Fit 
9. ถ้าตอนนี้มีตัวบอกขนาดแสดงอยู่ ให้คลิกขวาที่ Annotations  ในส่วน FeatureManager design tree แล้วเลือกเอา Show Feature Dimensions ออก

## จัดการกับชิ้นส่วนต่างๆ (Manipulating the Components)

เมื่อมีการใส่ part ลงใน assembly, part ต่างๆ เหล่านี้จะถูกอ้างถึงเป็น *component* ของ assembly โดยที่ component ต่างๆ สามารถถูกเคลื่อนย้ายหรือหมุนที่ละ component หรือหลายอันพร้อมกันได้ โดยใช้ปุ่มเครื่องมือบน Assembly ทูลบาร์

สำหรับ component แรกที่ถูกใส่ลงใน assembly จะถูกตรึง-*fixed* อยู่กับที่ซึ่งเป็นตามค่าเริ่มต้นที่ตั้งไว้ สำหรับ component ที่ fixed นี้จะมีตัว (f) แสดงนำหน้าในส่วนของ FeatureManager design tree และ component ที่ fixed นี้จะไม่สามารถถูกย้ายที่หรือหมุนได้ ยกเว้นว่าจะต้องถูกปล่อยให้ลอย-*float* (unfix) เสียก่อน

- ในการ float ตัว component ที่ fixed อยู่ทำได้โดยการคลิกขวาที่ component นั้นบน FeatureManager design tree หรือบน graphics area แล้วเลือก Float จาก Shortcut เมนู โดยที่ตัวนำหน้าจะเปลี่ยนเป็น (-) นั้นหมายถึงการกำหนดตำแหน่งของ component จะเป็นแบบบ่งบอกขาดไป (under defined)
- ในการย้ายที่ หรือหมุน component ต่างๆ ใน assembly ทำได้โดยใช้เครื่องมือบน Assembly ทูลบาร์ดังนี้:



คลิก Move Component แล้วคลิกที่ชื่อของ component บน FeatureManager design tree หรือคลิกบนหน้าต่างใดๆ ของ component แล้วย้ายที่ component ไป



คลิก Rotate Component Around Centerpoint แล้วคลิกที่ชื่อของ component บน FeatureManager design tree หรือคลิกบนหน้าต่างใดๆ ของ component แล้วหมุน component ไป


ทั้ง Move Component และ Rotate Component Around Centerpoint ตัวเครื่องมือทั้ง 2 นี้จะยังคงถูกใช้ค้างอยู่เพื่อให้ผู้ใช้สามารถจัดการย้าย หรือหมุน component อื่นๆ ที่ไม่ได้ถูก fixed ต่อไปได้อีก



กด Ctrl ค้างไว้ในขณะที่เลือก component และเลือกตัวแกน, เส้นขอบตรง หรือเส้น Sketch ตรง แล้วคลิก Rotate component Around Axis แล้วหมุน component นั้นรอบๆ แกนหรือเส้นที่เลือกไว้



ถ้าในตอนนั้นไม่มีการแสดงแกนขึ้นมา ให้คลิก View, Axes (สำหรับแสดงแกนที่กำหนดโดยผู้ใช้ หรือ user-defined) หรือคลิก View, Temporary Axes (สำหรับแสดงแกนที่กำหนดขึ้นมาใช้โดยตัวโปรแกรม)

- ถ้าจะออกจากการทำงานของการทำงานของการย้ายที่ หรือหมุน ให้:
  - คลิกซ้ำที่เครื่องมือที่นั่นอีกครั้ง
  - คลิกที่เครื่องมืออื่นๆ
  - คลิก Tools, Select
  - คลิก Select จาก shortcut เมนูหรือทูลบาร์
  - กดคีย์ Esc
- การเปลี่ยนทิศทางการมุมมองของ assembly ทั้งหมดใน graphics area ให้ใช้เครื่องมือบน Standard Views ทูลบาร์

- การเลื่อน หรือหมุน assembly ทั้งหมดใน graphics area ให้ใช้ปุ่ม Pan  กับ Rotate View  บน View ทูลบาร์

## การจับคู่ของ Component (Mating the Components)

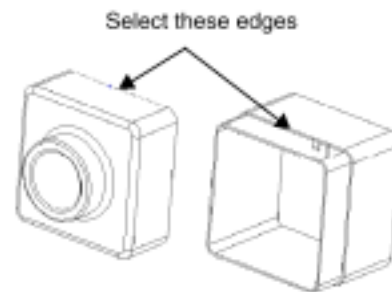
ในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดความสัมพันธ์การจับคู่ (Assembly Mating Relations) ระหว่าง component เพื่อจัดวางแนวและประกอบ component เข้ากัน

1. คลิก Isometric  บน Standard Views ทูลบาร์
2. คลิก Mate  บน Assembly ทูลบาร์ หรือคลิก Insert, Mate





กล่องข้อความของ Assembly Mating ขึ้นมา

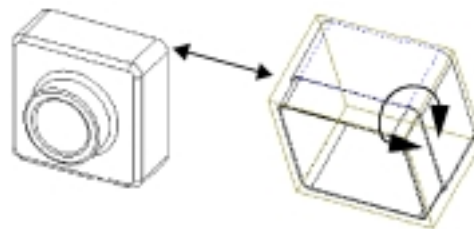


3. คลิกขอบด้านบนของ Tutor1 แล้วคลิกขอบนอกของปากด้านบนของ Tutor2  
ขอบทั้ง 2 จะถูกแสดงอยู่ในรายการของ Items Selected
4. คลิก Coincident ในส่วนของ Mate Type และ Closet ในส่วนของ Alignment Condition
5. คลิก Preview เพื่อดูตัวอย่างการประกอบคู่ จะเห็นว่าขอบที่ถูกเลือกของทั้ง 2 component จะถูกจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน
6. คลิก Apply



ตอนนี้ตำแหน่งของ Tutor2 ใน assembly จะยังถือเป็นการกำหนดที่ไม่ครบถ้วน โดยดูจากตัว (-) ที่แสดงนำหน้าชื่อ component ใน FeatureManager design tree นั่นคือ Tutor2 ยังคงมีความอิสระที่จะถูกเคลื่อนย้ายได้ในทิศทางที่ยังไม่ได้ถูกจำกัดเนื่องมาจากการกำหนดความสัมพันธ์ของการจับคู่

1. คลิกที่ Move Component  แล้วคลิกที่ component ตัว Tutor2  
จะเห็นตัวชี้เปลี่ยนเป็น 
2. ลาก component ไปมาในด้านข้าง แล้วใช้วิธีการที่กล่าวมาในส่วนที่แล้วเพื่อออกจากการ Move
3. เลือก Tutor2 แล้วกด Ctrl ค้างไว้ขณะที่เลือกขอบของการประกอบคู่ แล้วคลิก Rotate Component Around Axis   
จะเห็นตัวชี้เป็น 




4. ลาก component หมุนรอบแกนที่เป็นขอบของการประกอบคู่ แล้วออกจากการ rotate



## กำหนดการจับคู่เพิ่มอีก (Adding More Mates)

---

1. เลือกหน้า ทางด้านขวาสุดของ component แล้วกด **Ctrl** ค้างไว้ขณะที่เลือกหน้าเดียวกันของอีก component หนึ่ง
2. คลิก **Mate**  หรือ **Insert, Mate**
3. บนกล่องข้อความของ **Assembly Mating** เลือก **Coincident** และ **Closest** อีกครั้ง
4. คลิก **Preview** เพื่อดูตัวอย่างการประกบคู่
5. คลิก **Apply**
6. ทำขั้นตอน 1 - 5 ซ้ำ โดยเลือกหน้า ด้านบนของทั้ง 2 component เพื่อเพิ่มการประกบคู่ **Coincident** อีกคู่หนึ่ง
7. บันทึกไฟล์ assembly

