

คำนำ

ปัจจุบันนี้นับเป็นยุคแห่งข้อมูลและข่าวสารที่เรียกกันสั้นๆว่า “ยุคโลกาภิวัตน์” ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น “คอมพิวเตอร์” (COMPUTER) นับว่าเป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่งที่ก้าวเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก การเรียนวิชาคอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเยาวชนในปัจจุบัน ดังนั้นสถานศึกษาต่างๆ จึงจัดให้วิชาคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ในระดับชั้นอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และ อาชีวศึกษา

บริษัท 168 เอ็ดดูเคชั่น จำกัด ได้เล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษา จึงได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์โดยเรียบเรียงจากเอกสาร และซอฟต์แวร์ต่างๆ ให้กับแต่ละสถาบัน และสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นงานวิชาการสำหรับการเรียนสอนนักเรียนในโปรแกรมวิชาการใช้โปรแกรม SketchUp 2018 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบที่มีความนิยมสูงในปัจจุบัน โดยการออกแบบรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเพื่อติดตั้งโมเดลบนแผนที่จริงในโลกผ่าน Google Earth หรือจะเป็นการสร้างโมเดล 3 มิติได้เหมือนจริง เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้ และใช้คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียในโปรแกรมต่างๆ ได้

คณะผู้จัดทำได้เรียบเรียงการใช้โปรแกรม SketchUp 2018 เล่มนี้ขึ้นมา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสำหรับสถานศึกษาต่างๆ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนในการนำไปประยุกต์กับการทำงานในยุคปัจจุบัน มิได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจำหน่าย

บริษัท 168 เอ็ดดูเคชั่น จำกัด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การเรียกใช้โปรแกรม SketchUp 2018	1
หน้าต่างของโปรแกรม SketchUp 2018	4
ชุดเครื่องมือ Drawing	21
วัตถุ 3 มิติ	32
เครื่องมือสร้างข้อความ Text	45

การเรียกใช้โปรแกรม SketchUp 2018

หลังจากติดตั้งโปรแกรม SketchUp สามารถเรียกใช้โปรแกรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

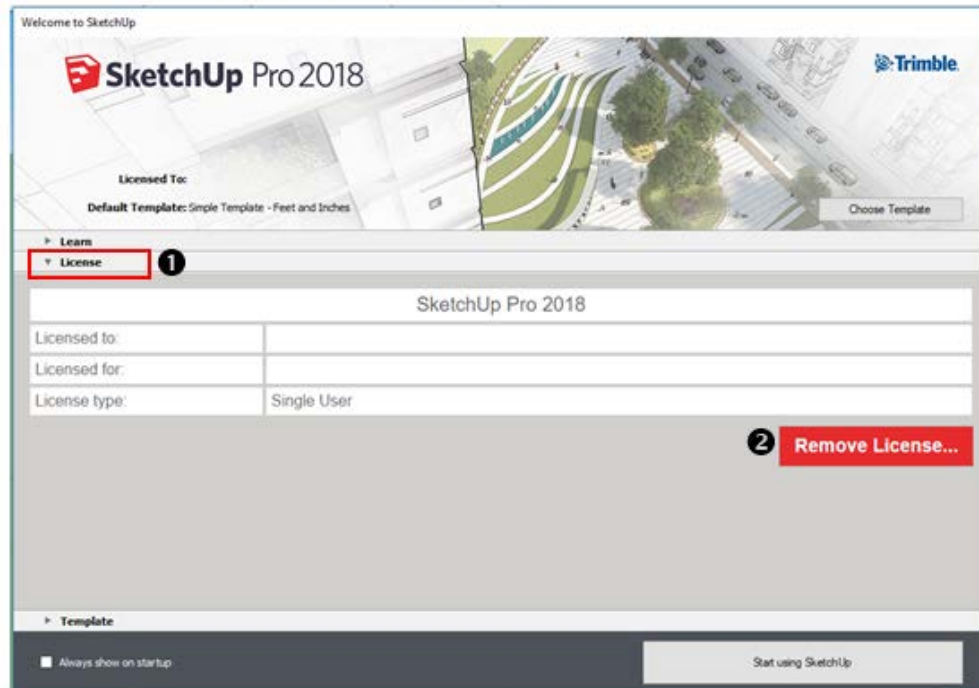
1. คลิกเข้าสู่โปรแกรม SketchUp 2018 > SketchUp หรือ ดับเบิลคลิกไอคอน SketchUp 2018 ที่หน้าจอ (Desktop)



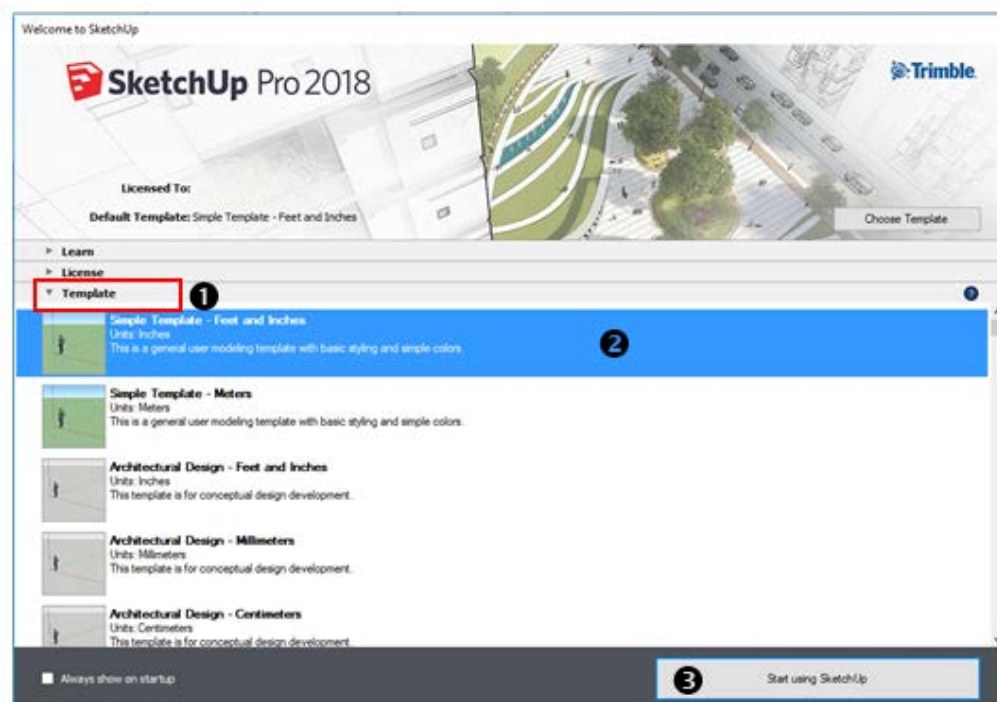
2. เมื่อเปิดโปรแกรมจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ “Welcome to SketchUp” ซึ่งเป็นการตั้งค่าการทำงานเบื้องต้นของการทำงานหากเข้าสู่โปรแกรมเลือก Start using SketchUp



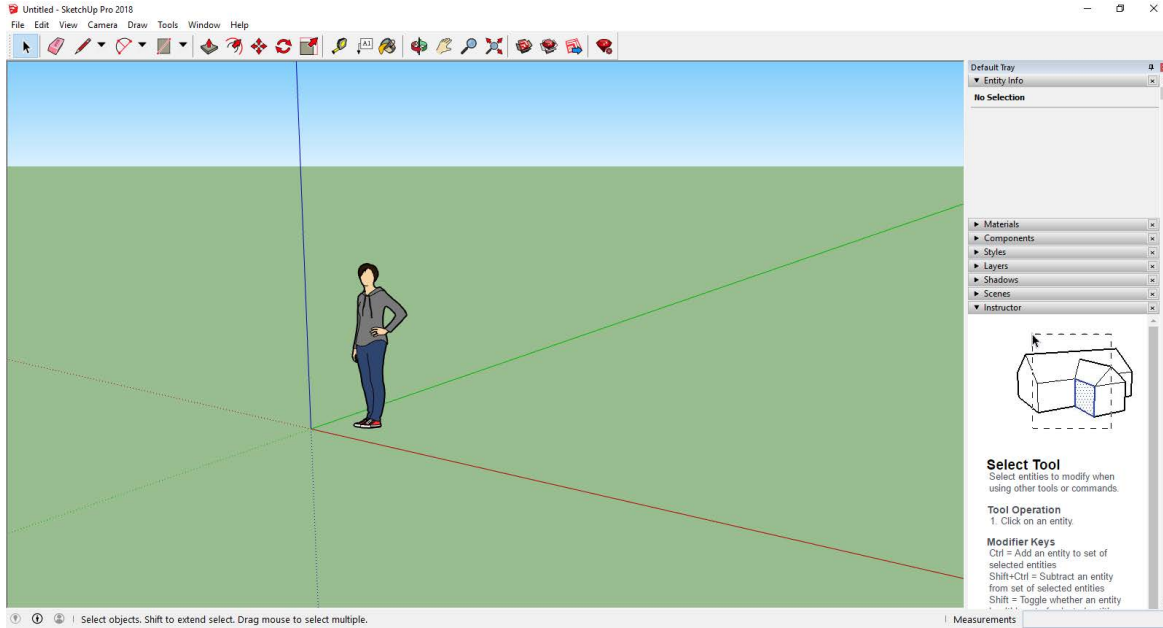
ในขั้นตอนนี้ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสที่ได้จากตัวแทนจำหน่ายเมื่อสั่งซื้อโปรแกรม โดยการคลิกไปที่ Add License กรอกข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ หากไม่กรอกทะเบียนผู้ใช้ จะยังคงใช้โปรแกรมในรุ่นทดลองใช้ ซึ่งจะมีบางคำสั่งถูกลดทอนลง



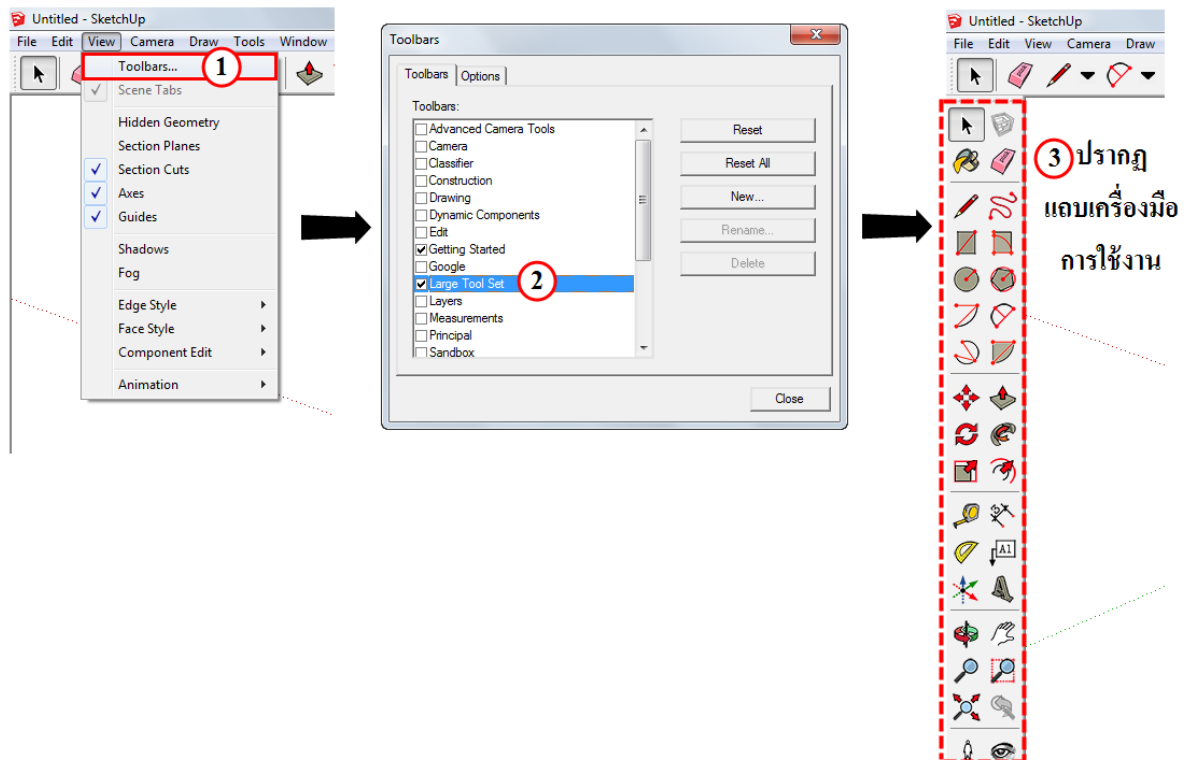
นอกจากนั้นยังสามารถตั้งค่าหน่วยวัดที่ใช้ในการสร้างโมเดลว่าจะใช้รูปแบบใด เช่น เมตร ฟุต นิ้ว โดยการเลือกที่ Template จากนั้นเลือกหน่วยวัด



เมื่อเลือก Start using SketchUp จะเข้าสู่หน้าจอทำงานของโปรแกรม (หมายเหตุ: สีของฉากหลังเปลี่ยนไปตามการตั้งค่าหน่วยวัดซึ่งสามารถตั้งค่าได้อีกครั้ง)



3. เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม สามารถเรียกเครื่องมือ (Tools) เพื่อสร้างชิ้นงาน โดยไปที่ View > Toolbar > Large Tool Set เครื่องมือสำหรับการสร้างชิ้นงาน จะปรากฏในหน้าต่างการทำงาน นอกจากการเรียกชุดคำสั่งสำหรับชิ้นงาน แล้วยังสามารถเรียกเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อให้การทำงานมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น



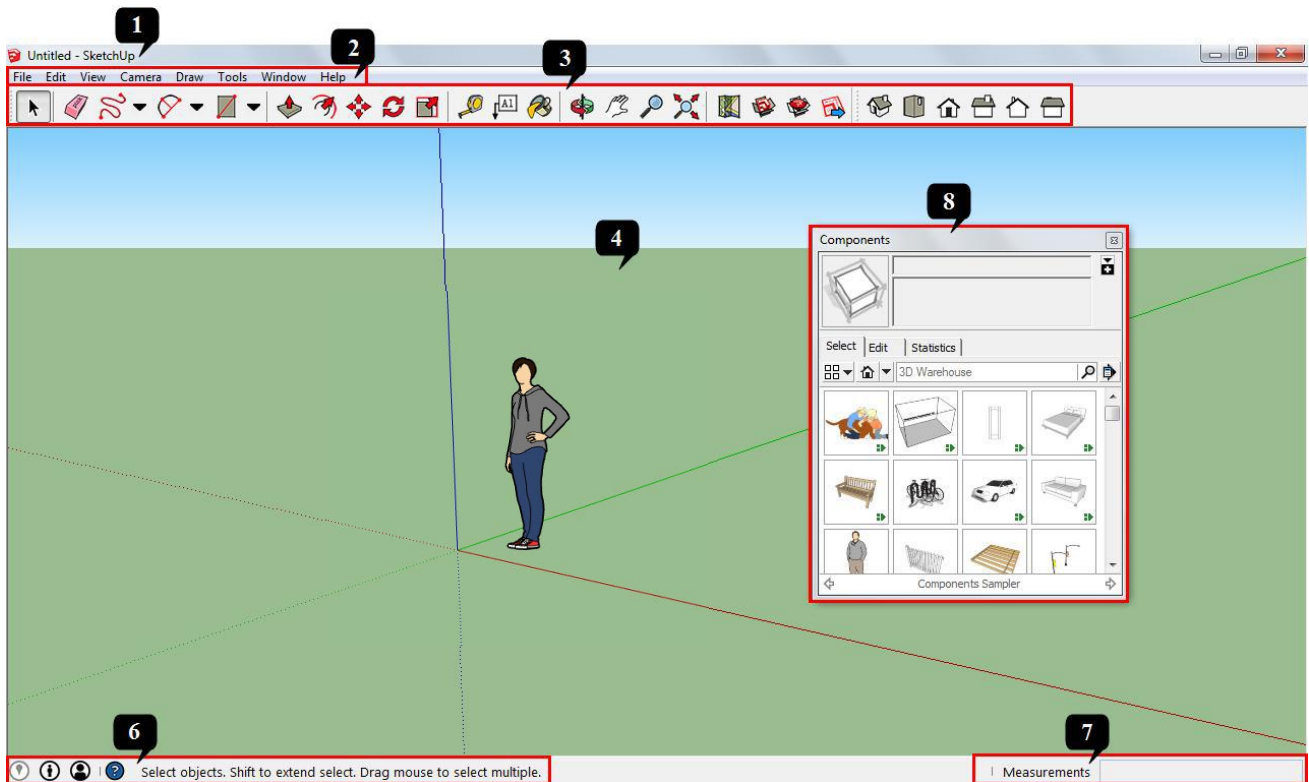


หน้าต่างของโปรแกรม SketchUp 2018

ก่อนที่จะเริ่มทำงานกับ SketchUp 2018 เรามาทำความรู้จักกับส่วนประกอบของโปรแกรม ซึ่ง SketchUp มีส่วนประกอบที่เรียบง่าย ดูไม่ซับซ้อน



หน้าจอหลัก (Main Screen)



- ❶ **ไตเติ้ลบาร์ (Title bar):** แสดงชื่อไฟล์ที่กำลังใช้งานอยู่
- ❷ **เมนูบาร์ (Menu bar):** แถบรวมคำสั่งทั้งหมด
- ❸ **ทูลบาร์ (Toolbar):** แสดงเครื่องมือหลักในการวาดและปรับแต่งโมเดล
- ❹ **พื้นที่การทำงาน (Drawn area):** เนื้อที่ทำงาน แสดงผลเป็น 3 มิติ
- ❺ **จุด Origin และแกนวาด :** จุดเริ่มต้นและแกนวาด 3 แกน ได้แก่ แกนสีแดง, เขียว และน้ำเงิน
- ❻ **ส่วนแสดงข้อมูลโมเดล :** แสดงข้อมูลโมเดล วิธีใช้เครื่องมือต่าง ๆ
- ❼ **Measurement bar :** ใช้แสดงขนาด ระยะทาง และใช้สำหรับพิมพ์กำหนดค่า ซึ่งหน่วยวัดจะเปลี่ยนแปลงไปตามเครื่องมือที่ใช้อยู่
- ❽ **ไดอะล็อกบ็อกซ์ (Dialog Box):** เครื่องมือปรับแต่งแก้ไขรายละเอียดการทำงานเพื่อเพิ่มความสามารถในหลาย

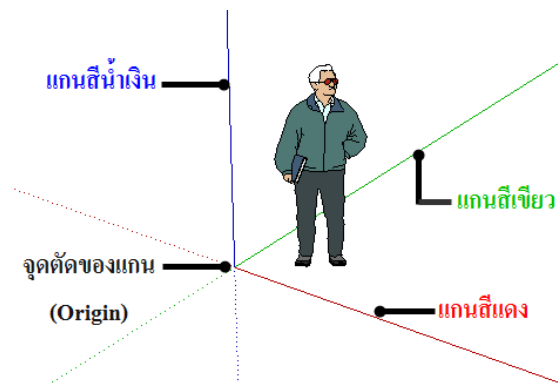
ด้าน เช่น การตั้งค่าแสงสว่าง (Shadow Setting) การเลือกวัตถุสำเร็จรูป (Component) การใส่สีและพื้นผิว (Paint Bucket) เป็นต้น

เส้นแกน (Axes)

การทำงานกับโมเดล 3 มิติ นอกจากมุมมอง ในการดูตำแหน่งต่าง ๆ แล้ว แกนก็ถือว่าเป็นเรื่อง ที่จำเป็นต้องใช้ เพราะเป็นตัวช่วยในการวางตำแหน่ง และกำหนดทิศทางต่าง ๆ ระยะเวลา

ในการสร้างโมเดลอาคารสถานที่ แต่ละแกนจะแสดง ทิศทางต่างๆ กัน ดังนี้

- แกน x เส้นทึบสีแดง จะโยงไปทางทิศตะวันออก
- แกน x เส้นประสีแดง จะโยงไปทางทิศตะวันตก
- แกน Y เส้นทึบสีเขียว จะโยงไปทางทิศเหนือ
- แกน Y เส้นประสีเขียว จะโยงไปทางทิศใต้
- แกน Z เส้นทึบสีน้ำเงิน จะโยงขึ้นไปบนท้องฟ้า
- แกน Z เส้นประสีน้ำเงิน จะโยงลงไปได้ระดับพื้นดิน



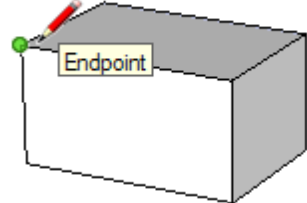
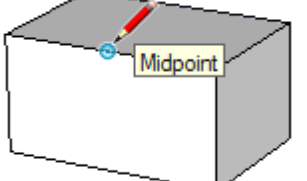
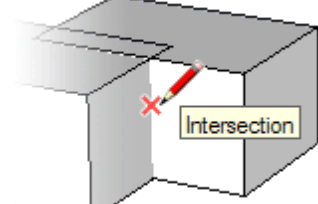

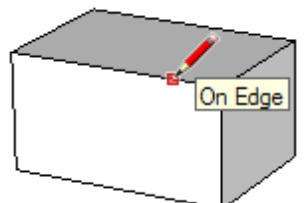
จะเห็นว่าเส้นแกนจะมีส่วนที่เป็นเส้นทึบและเส้นประ และมีส่วนที่ตัดกันจะเรียก จุดนั้นว่าจุดฐานรูปทรงอ้างอิง (Shape Inference) ของแกน หรือ จุด Origin ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้น ในการวาดชิ้นงาน

ตำแหน่งอ้างอิงบนโมเดล

ขณะที่ใช้เครื่องมือวาดรูปทรงต่าง ๆ นั้น จะเห็นข้อความแสดงตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ภายในโมเดล เรียกว่า ตำแหน่งอ้างอิง เมื่อเลื่อนเมาส์ไปบนตำแหน่งต่างๆ เมาส์จะแสดงสัญลักษณ์ ที่แตกต่างกัน และมี ทูลทิป (Tooltips) บอกตำแหน่งให้ด้วย ตำแหน่งอ้างอิงในโมเดลนั้นแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ จุดอ้างอิง (Point Inference), เส้นแนวอ้างอิง (Linear Inference) และรูปทรงอ้างอิง (Shape Inference)

จุดอ้างอิง (Point Inference)

เมื่อเลื่อนเมาส์ไปบนโมเดล จะเห็นจุดอ้างอิงแสดงในตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้

	Endpoint : เคอร์เซอร์อยู่ในตำแหน่งปลายเส้นหรือปลายเส้นขอบของวัตถุ
	Midpoint : เคอร์เซอร์อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางเส้น หรือกึ่งกลางเส้นขอบของวัตถุ
	Intersection : เคอร์เซอร์อยู่ในตำแหน่งที่มีการตัดกันของเส้น
	On Face : เคอร์เซอร์อยู่ในตำแหน่งบนพื้นผิวของวัตถุ
	On Edge : เคอร์เซอร์อยู่ในตำแหน่งบนเส้นขอบของวัตถุ



เส้นแนวอ้างอิง (Linear Inference)

On Axis : เส้นมีสีแตกต่างกัน 3 สี

สีแดง วางตัวในแนวแกน X

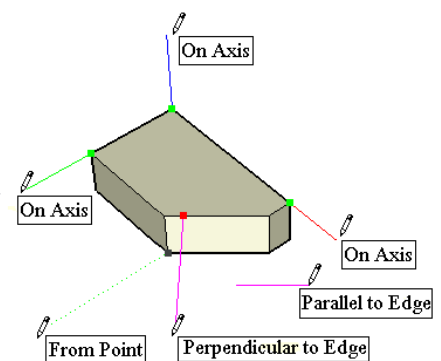
สีเขียว วางตัวในแนวแกน Y

สีน้ำเงิน วางตัวในแนวแกน Z

Parallel to Edge : วาดเส้นโดยขนานไปกับ วัตถุที่อยู่ใกล้

Perpendicular to Edge : ขณะวาดเส้นตั้งฉากกับเส้นขอบที่เราเริ่มต้นวาด

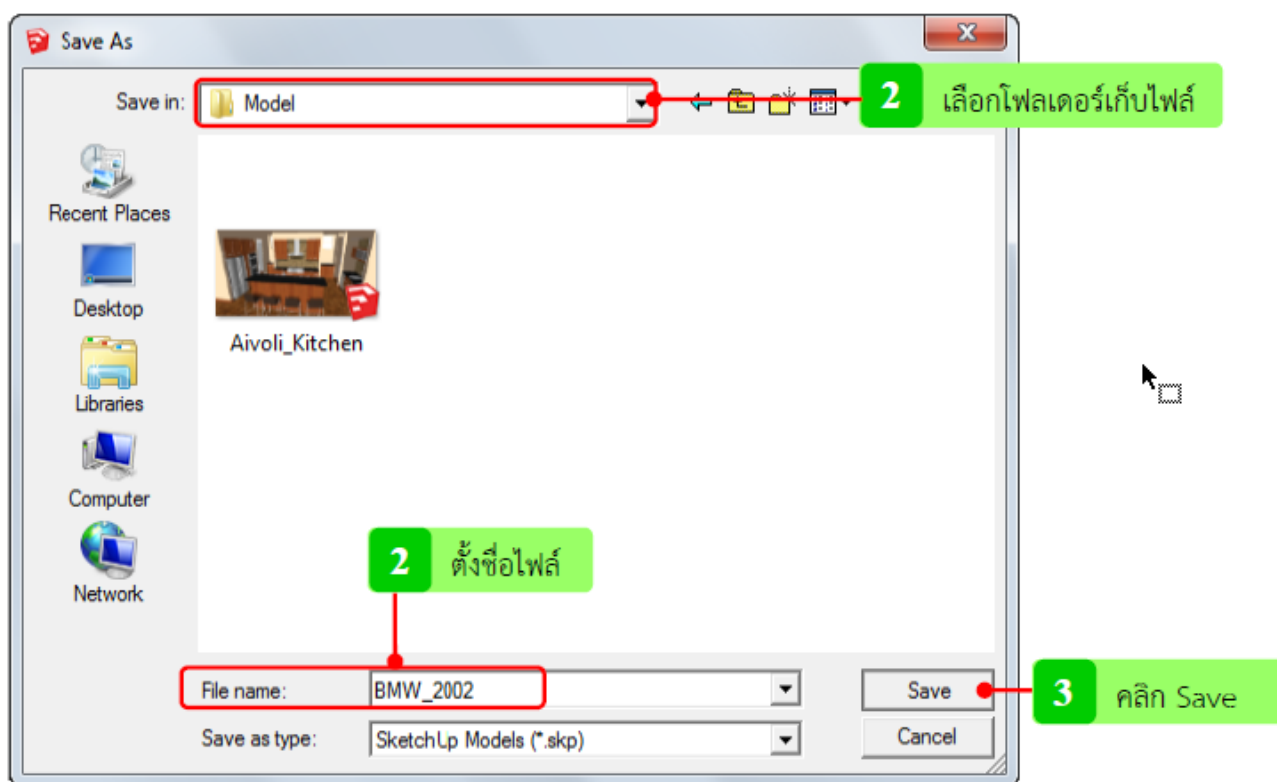
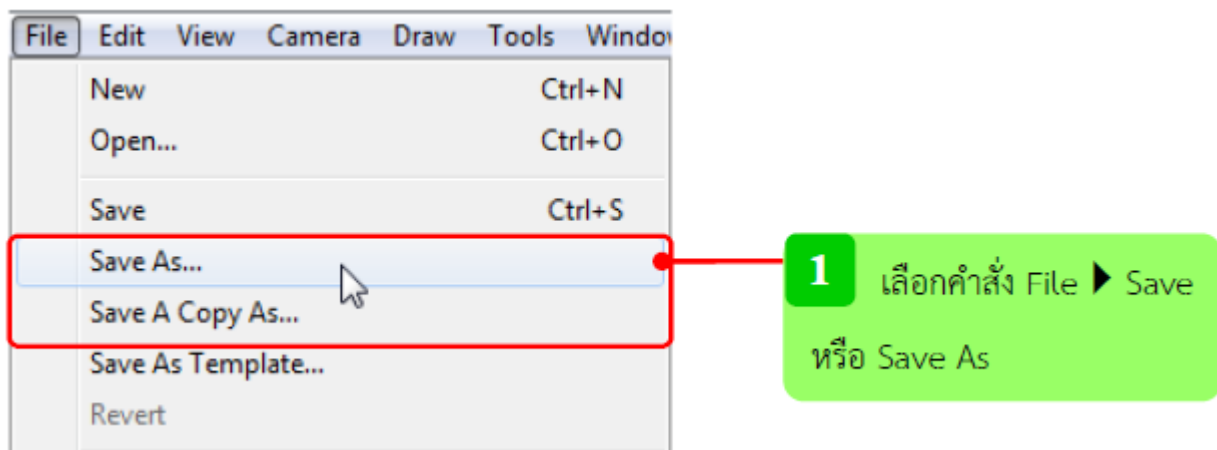
Form Point : ขณะที่วาดเส้นตำแหน่งเคอร์เซอร์ ไปอ้างอิงกับตำแหน่งของเส้นอื่น ๆ จะเกิดเป็นเส้นประ



การบันทึกไฟล์งาน

ถ้าต้องการเก็บไฟล์ไว้หลังจากสร้างงานแล้ว สามารถบันทึกไฟล์เก็บไว้เรียกใช้ภายหลังได้

โดยไฟล์ที่ได้จะมี **นามสกุล .skp** มีขั้นตอนดังนี้



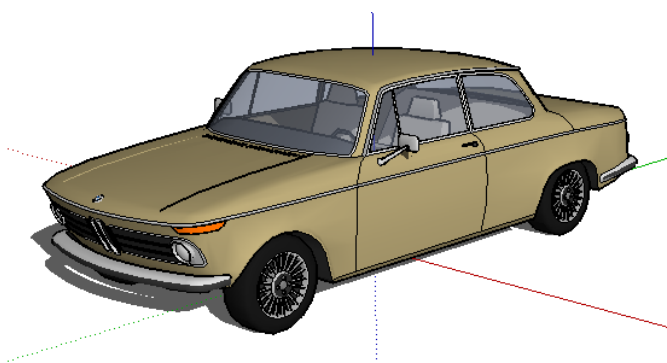
การทำงานกับวัตถุ 3 มิติ นั้นจะมีมุมมองที่รอบด้านแตกต่างจากวัตถุ 2 มิติ ดังนั้นเครื่องมือเกี่ยวกับมุมมอง ขึ้นมาก็ต้องมีหลายอย่าง เพื่อความเหมาะสมกับการดูชิ้นงานของแต่ละมุมมอง โปรแกรม SketchUp มีเครื่องมือ มุมกล้องซึ่งจำลองมุมมองเหมือน อยู่ในสภาพแวดล้อมของชิ้นงานจริง เช่น การมองดูหรือการเดินทางชิ้นงานที่เป็นสถานที่



มุมมองมาตรฐาน Standard View

ในพื้นที่ 3 มิติจะมีมุมมองมาตรฐานในการมองชิ้นงานอยู่ 7 มุม ได้แก่

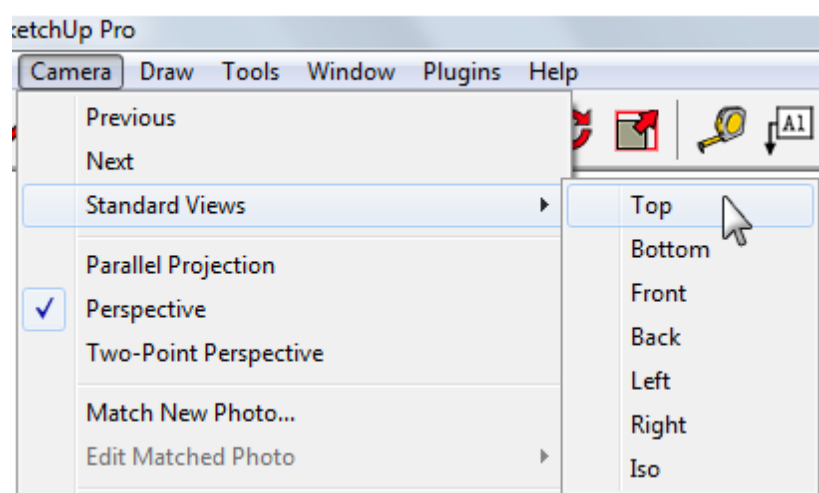
- Top : ด้านบน
- Bottom : ด้านล่าง (ข้างใต้)
- Front : ด้านหน้า
- Back : ด้านหลัง
- Left : ด้านซ้าย
- Right : ด้านขวา
- ISO : Isometric หรือมุมมองแนวเอียงที่ทำให้เห็นรูปทรงโดยรวมของชิ้นงานได้



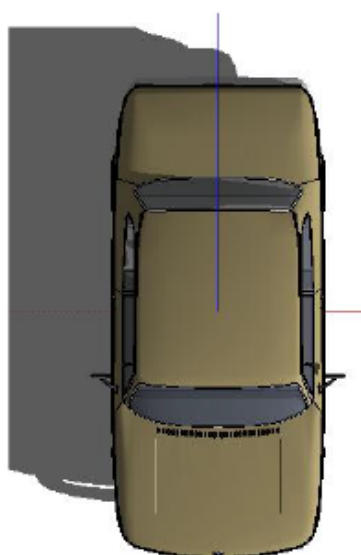
การเลือกมุมมองมาตรฐานอย่างรวดเร็ว

ในการมองชิ้นงานมุมต่าง ๆ นั้นเราสามารถใช้อุปกรณ์มุมมองเพื่อมองรอบชิ้นงานได้อิสระ แต่ มุมมองมาตรฐานมีประโยชน์สำหรับการตรวจสอบชิ้นงานมาในแต่ละด้านอย่างเที่ยงตรง และใช้ในการนำเสนองาน เช่น การออกแบบสินค้าหรือสถานที่ต่าง ๆ การเลือกมุมมองมาตรฐาน ทำได้ดังนี้

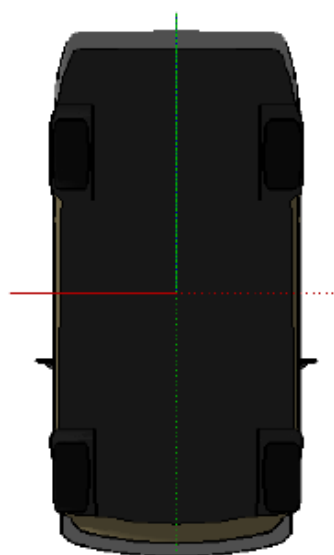
1. เลือกเมนู Camera จากแถบเมนูหลัก และเลือกมุมมองจากเมนูย่อย Standard Views



2. พื้นที่ทำงานจะเปลี่ยนเป็นมุมมองที่เลือกไว้ตามภาพตัวอย่าง



▲ มุมมอง Top (ด้านบน)



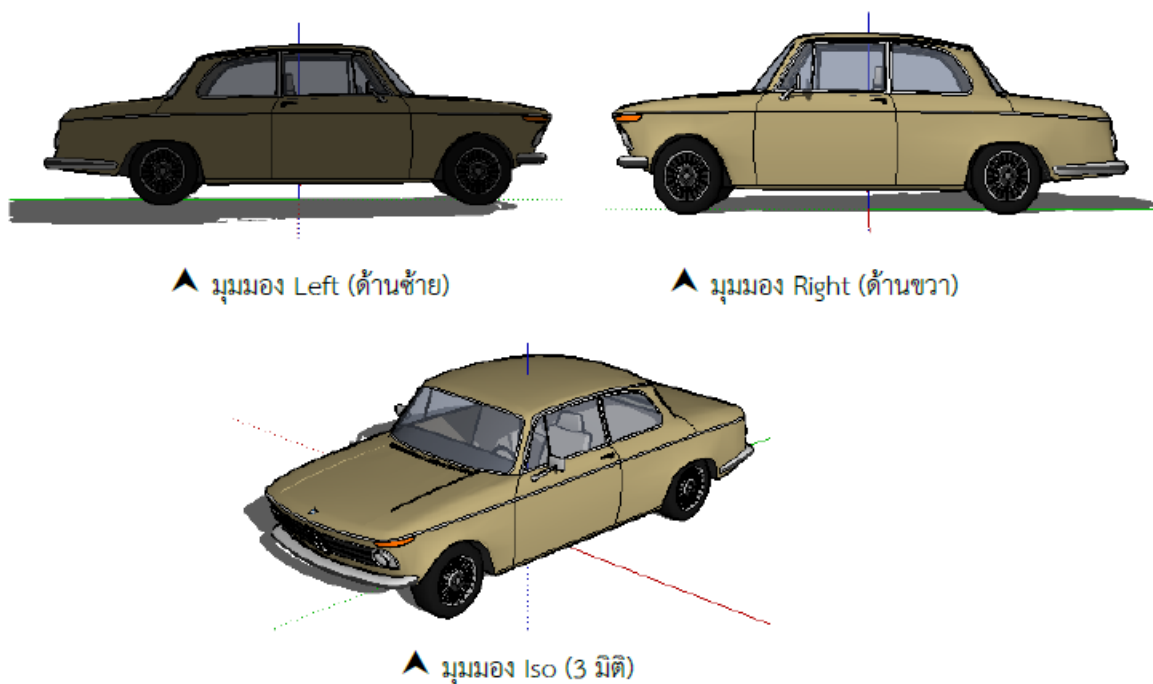
▲ มุมมอง Bottom (ด้านล่าง)



▲ มุมมอง Front (ด้านหน้า)



▲ มุมมอง Back (ด้านหลัง)



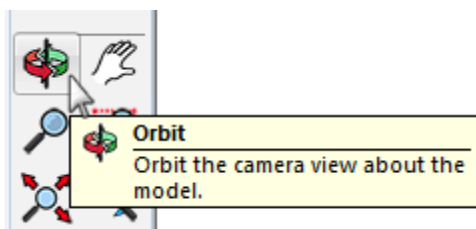
การเคลื่อนมุมมองรอบวัตถุ Orbit

เครื่องมือ Orbit มีไว้สำหรับการหมุนมุมมองรอบชิ้นงานในลักษณะการ โคจรรอบ ๆ นับว่า เป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ตลอดเวลาในการสร้างโมเดล 3 มิติ และเครื่องมือ Orbit นี้มักใช้ควบคู่กับเครื่องมือ Pan ซึ่งจะแนะนำในหัวข้อต่อไป

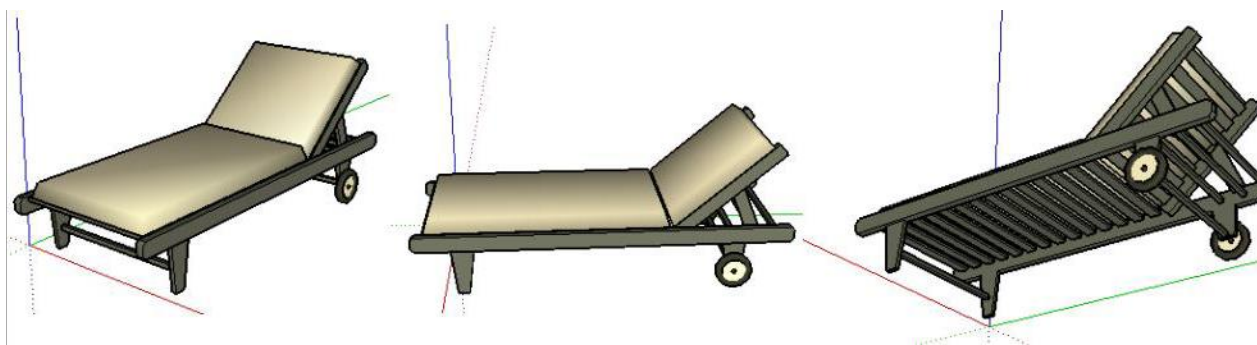
การมองรอบ ๆ ชิ้นงานด้วย Orbit

การเรียกใช้เครื่องมือ Orbit นั้นทำได้จากการเรียกใช้เมนู และการใช้เมาส์เพื่อความเร็ว ดังนี้

1. คลิกเลือกเครื่องมือ Orbit บน Toolbar



2. ใช้เครื่องมือ Orbit คลิกเพื่อหมุนมุมมองชิ้นงาน ได้รอบ 360 องศา สิ่งที่หมุนคือมุมมองของเรา แต่ไม่ใช่วัตถุที่ถูกหมุน



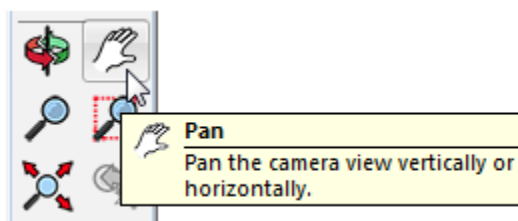
การเลื่อนมุมมองแนวราบ Pan

เครื่องมือ Pan ใช้สำหรับการเลื่อนมุมมองแนวราบ โดยไม่หมุนมุมมอง จะเห็นได้ว่าหน้าที่ของ Pan และ Orbit นั้นเป็นการจัดการมุมมองชิ้นงานที่ต่างแนวกัน แต่ต้องใช้คู่กันเสมออย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น 2 เครื่องมือนี้จึงเป็นเครื่องมือที่เราเรียกใช้ได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องคลิกเลือกเครื่องมือจาก Toolbar ก่อนทุกครั้ง เรามาดูวิธีใช้งาน Pan Tool ทั้งจากการคลิกที่ Toolbar และการใช้งานด้วยเมาส์

1. จากตัวอย่างชิ้นงานจะอยู่เรียงกันในแนวหน้ากระดาน



2. คลิกเลือกเครื่องมือ Pan บน Toolbar



3. ใช้เครื่องมือ Pan คลิกและเลื่อนมุมมองในแนวราบเพื่อทำงานกับชิ้นงานแต่ละชิ้นได้ การเลื่อนนี้เป็นการเลื่อนมุมมอง แต่วัตถุไม่มีการเคลื่อนย้ายแต่อย่างใด



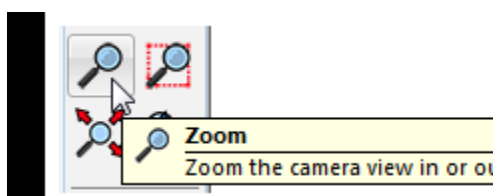
การขยายมุมมอง Zoom

เครื่องมือ Zoom นับว่าเป็นเครื่องมือจัดการมุมมองที่มีหน้าที่สำคัญ คือการย่อและขยายมุมมอง เพื่อทำงานกับชิ้นงานในระดับภาพรวมหรือในรายละเอียดย่อย ๆ ได้ เครื่องมือ Zoom ไม่เพียงแต่ใช้ในการย่อขยายมุมมองเท่านั้น แต่ยังใช้เปลี่ยนมุมมองได้อีกด้วย



การเรียกใช้เครื่องมือ Zoom

การเรียกใช้เครื่องมือ Zoom จาก Toolbar มีดังนี้

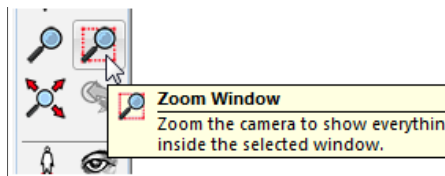


- คลิกเลื่อนไปทางด้านบนเป็นการขยายมุมมองชิ้นงานจะดูใกล้และใหญ่ขึ้น
- คลิกและเลื่อนไปทางด้านล่างเป็นการย่อมุมมอง ชิ้นงานจะดูไกลออกไปและเล็กลง
- หากดับเบิลคลิกเครื่องมือ Zoom ไปที่วัตถุใด วัตถุนั้นจะถูกจัดให้อยู่ตรงกลาง



Zoom Window

Zoom Window เป็นเครื่องมือที่อยู่ใกล้เคียงเครื่องมือ Zoom และใช้งานใกล้เคียงกันด้วย เพียงแค่เครื่องมือ Zoom Window จะให้ลากพื้นที่ที่ต้องการจะขยายมุมมอง โดยเฉพาะ วิธีใช้และตัวอย่างผลลัพธ์มีดังนี้

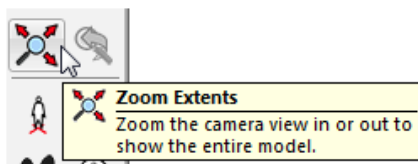


ลากพื้นที่ที่ต้องการขยายมุมมอง ผลลัพธ์ คือมุมมองจะถูกขยายในบริเวณที่ลากพื้นที่จนเต็มหน้าจอการทำงาน



Zoom Extents

Zoom Extents มีหน้าที่ขยายมุมมองเพื่อให้เห็นชิ้นงานทั้งหมดบนพื้นที่ทำงาน โดยมีมุมมองที่ใหญ่ที่สุดเท่าที่จะครอบคลุมชิ้นงานทั้งหมดนั้น



ชิ้นงานทั้งหมดจะถูกขยายจนเต็มพื้นที่การทำงาน

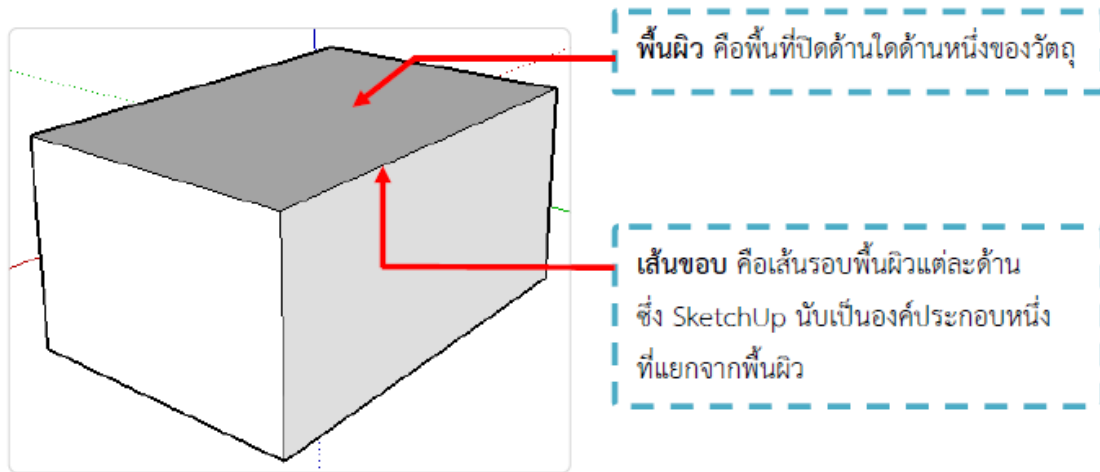


การเลือกส่วนประกอบโมเดล สามารถเลือกด้วยการใช้เครื่องมือ Select โดยทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรู้จักเทคนิคในการใช้เมาส์ และคีย์บอร์ด เพื่อเลือกส่วนประกอบที่ต้องการ



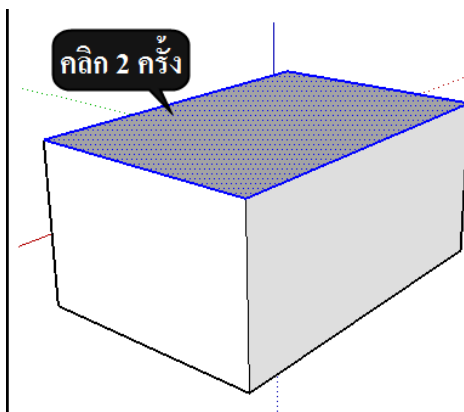
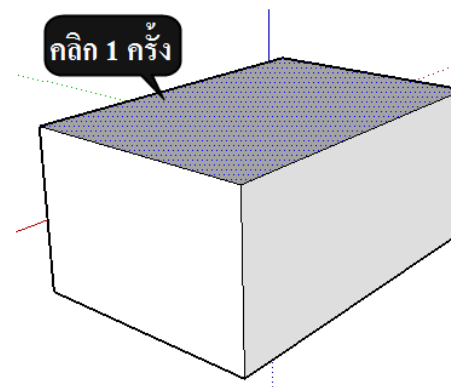
การเลือกด้วยการคลิกเมาส์หลายครั้ง

ด้วยการคลิกเมาส์อย่างเดียว เราสามารถเลือกส่วนต่างๆ ของวัตถุได้ แต่เราควรทราบก่อนว่าวัตถุชิ้นหนึ่งประกอบด้วยอะไรบ้าง



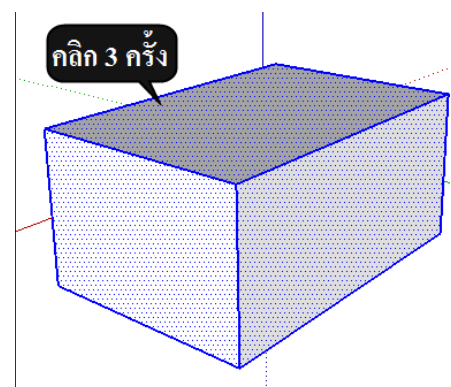
เมื่อทราบองค์ประกอบของวัตถุแล้ว การเลือกส่วนต่างๆ ของวัตถุด้วยเมาส์ มีดังนี้

☞ การคลิก 1 ครั้ง บนด้านใดด้านหนึ่ง จะเป็นการเลือกเฉพาะพื้นผิวของด้านนั้น และจะปรากฏไฮไลต์พื้นผิวที่เลือก



☞ การคลิก 2 ครั้ง หรือดับเบิลคลิก จะเป็นการเลือกพื้นผิวและเส้นขอบพื้นผิวนั้น จะมีไฮไลต์ปรากฏทั้งพื้นผิว และเส้นขอบ

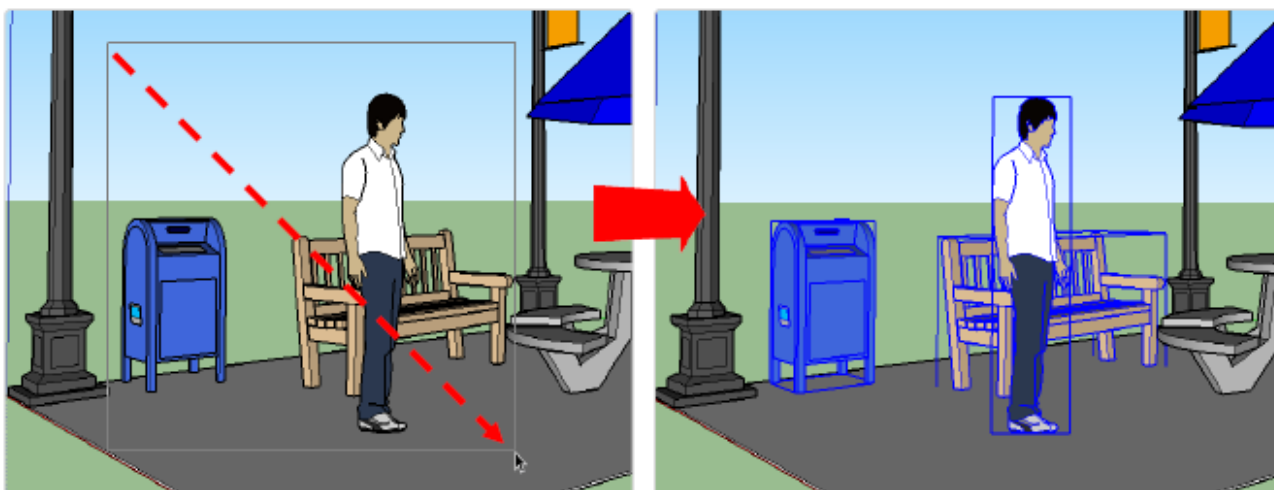
☞ การคลิก 3 ครั้ง หรือทริปเปิลคลิก จะเป็นการเลือกวัตถุทั้งชิ้น หรือมีความหมายว่า เลือกพื้นผิวและเส้นขอบทุกด้านที่เชื่อมต่อกันของวัตถุชิ้นนั้น จะมีไฮไลต์ปรากฏทั้งชิ้นวัตถุ



การเลือกวัตถุหลายชิ้นด้วยการลากพื้นที่เมาส์

การลากพื้นที่เมาส์เพื่อเลือกวัตถุหลายชิ้นนั้นมีวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เพียงเราเข้าใจในหัวข้อนี้ เราก็เลือกวัตถุได้ อย่างง่าย

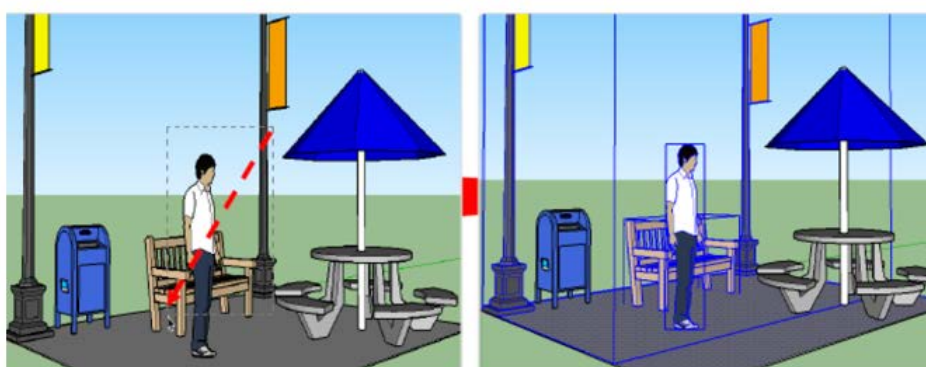
~ การลากพื้นที่ด้วยเมาส์จากซ้ายไปขวา จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยมเส้นทึบซึ่งจะเป็นการเลือกวัตถุที่อยู่ในกรอบการลากพื้นที่เท่านั้น วัตถุใด ที่ไม่อยู่ในกรอบเต็มชิ้นก็จะไม่ถูกเลือก



▲ ลากพื้นที่ครอบคลุมถึงขยะ เก้าอี้ และผู้ชาย

▲ ผลการเลือกที่ได้

~ การลากพื้นที่ด้วยเมาส์จากขวาไปซ้าย จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยมเส้นประ ซึ่งจะเป็นการเลือกวัตถุที่กรอบเส้นประนั้นพาดโดน แม้ไม่ได้ครอบวัตถุทั้งชิ้น แต่ถ้ากรอบเส้นประไปถึง วัตถุชิ้นนั้นก็จะถูกเลือกด้วย



↑ ลากพื้นที่ที่เส้นประเป็นกรอบเล็ก ๆ
ไม่ได้ครอบวัตถุชิ้นใดชิ้นหนึ่ง

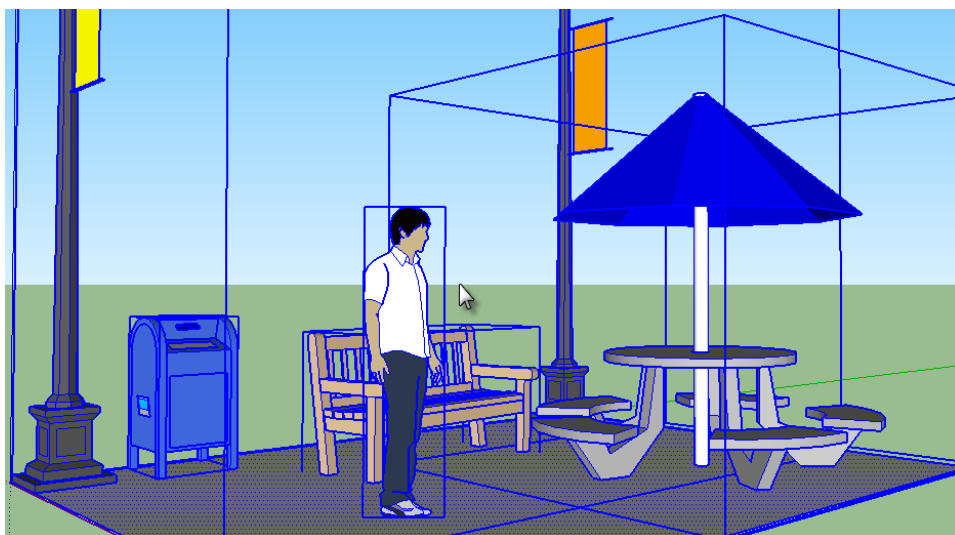
↑ ผลการเลือกคือ เก้าอี้ ผู้ชาย เสาไฟ และพื้น
แม้ไม่ได้ลากครอบทั้งหมด แต่กรอบเส้นประ
พาดโดนก็จะถูกเลือก



การเลือกวัตถุทั้งหมดและการยกเลิกการเลือก

เราสามารถเลือกวัตถุทั้งหมดในไฟล์โครงการที่เปิดอยู่ขณะนั้นได้ และยกเลิก การเลือกทั้งหมดได้ เช่นเดียวกัน

๒) การเลือกทั้งหมด กดปุ่ม <Ctrl> + A บนคีย์บอร์ด หรือเลือกเมนู Edit >Select All



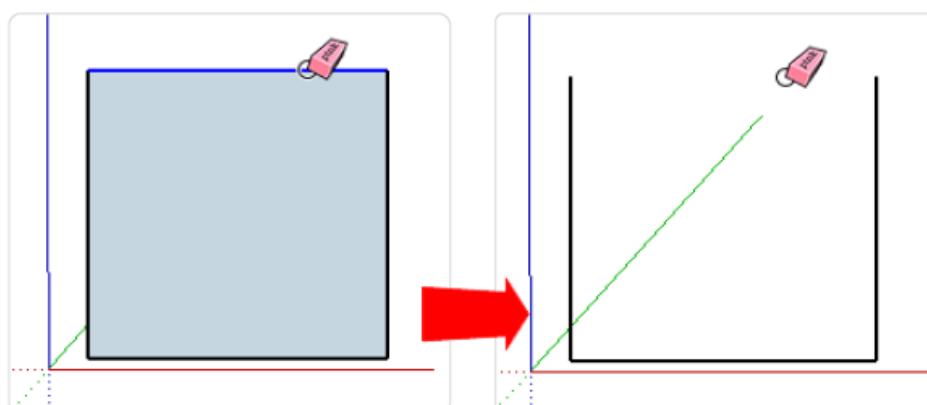
เครื่องมือลบวัตถุ Eraser

เครื่องมือ Eraser ใช้ลบเส้น, ชิ้นส่วน, กรุป หรือคอมโพเนนต์ นอกจากนี้ยังใช้ซ่อนเส้นที่ไม่ต้องการ หรือทำพื้นผิวให้เรียบขึ้นได้ แต่ไม่สามารถลบพื้นผิวได้

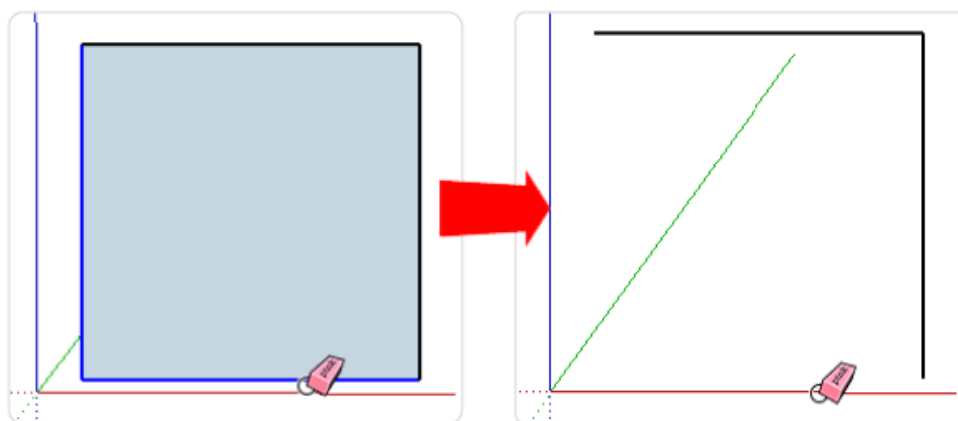


การลบองค์ประกอบของวัตถุ

๒) ใช้เครื่องมือลบคลิกที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุ เช่น เส้นขอบ และปล่อย เพื่อลบส่วนนั้น



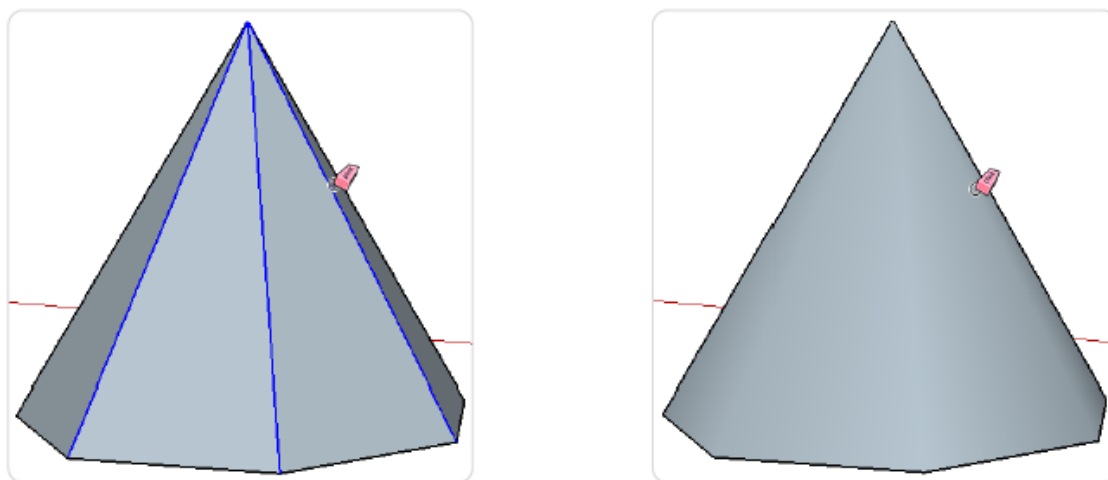
ใช้เครื่องมือลบบคลิกค้าง และลากผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ ที่จะลบ ก่อนปล่อยเมาส์เพื่อลบส่วนที่เลือกไว้





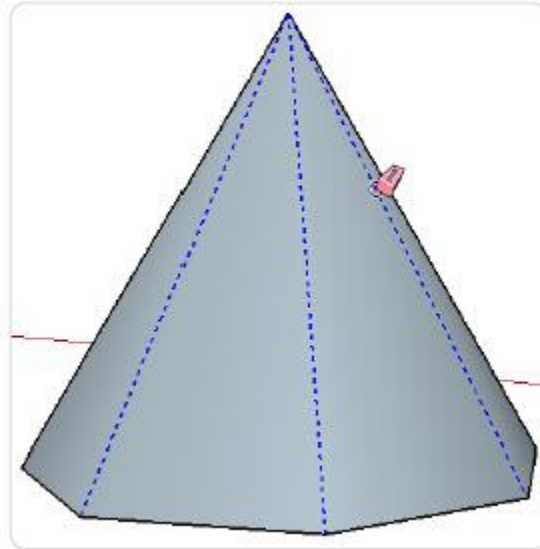
การลบขอบวัตถุ

โดยทั่วไปวัตถุจะมาพร้อมกับเส้นขอบเพื่อให้พื้นผิวเป็นส่วนที่ปิด แต่พื้นผิวก็สามารถอยู่ได้โดยไม่มีเส้นขอบ ซึ่งจะทำให้พื้นผิวดูเรียบขึ้น เราสามารถลบขอบออกโดยไม่ทำให้พื้นผิววัตถุหายไป

เลือกเครื่องมือลบ และกดปุ่ม  ค้าง ขณะคลิกเลือกเส้นขอบที่ต้องการลบ ซึ่งเลือก ได้ครั้งละหลายเส้น



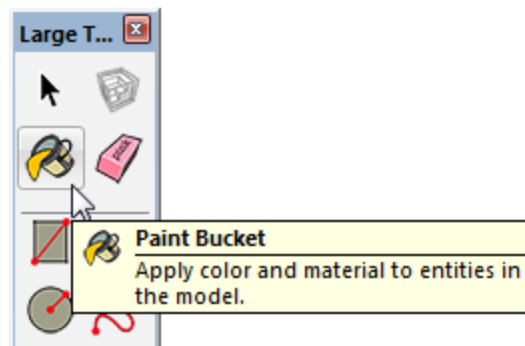
การทำให้พื้นผิวมีเส้นขอบกลับมาเหมือนเดิม ให้ใช้เครื่องมือยางลบเช่นเดิม และกดปุ่ม  +  ขณะลากเมาส์ผ่านพื้นผิว และปล่อย



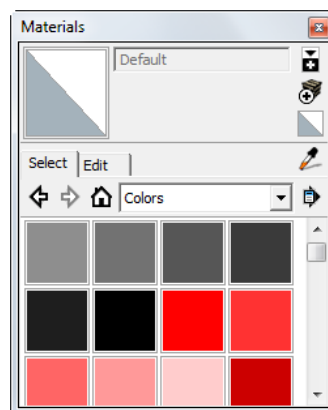
เครื่องมือเทสีพื้นผิววัตถุ Paint Bucket

โปรแกรม SketchUp กำหนดพื้นผิววัตถุให้มีสีและคุณสมบัติต่าง ๆ ได้ เช่น โปร่งใส เป็นต้น ซึ่งจะใช้เครื่องมือชื่อ Paint Bucket ในการทำงาน

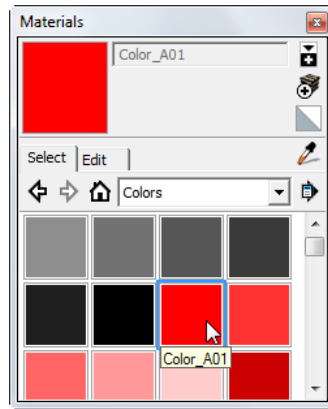
1. คลิกเลือกเครื่องมือ Paint Bucket



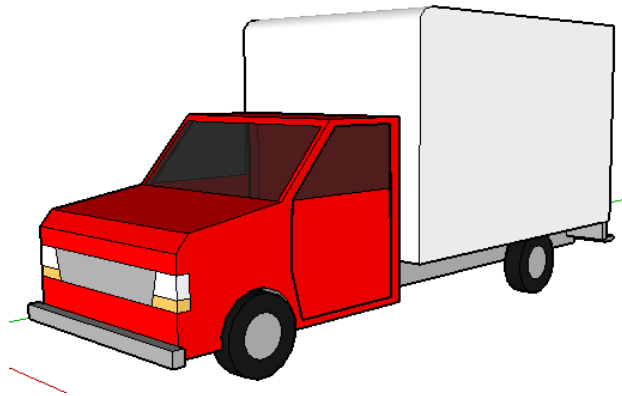
2. หน้าต่าง Materials จะปรากฏขึ้นมา ซึ่งเป็นที่รวมสีและพื้นผิวเพื่อเลือกใช้



3. เลือกสีที่ต้องการใช้ ในตัวอย่างจะเลือกสีแดง

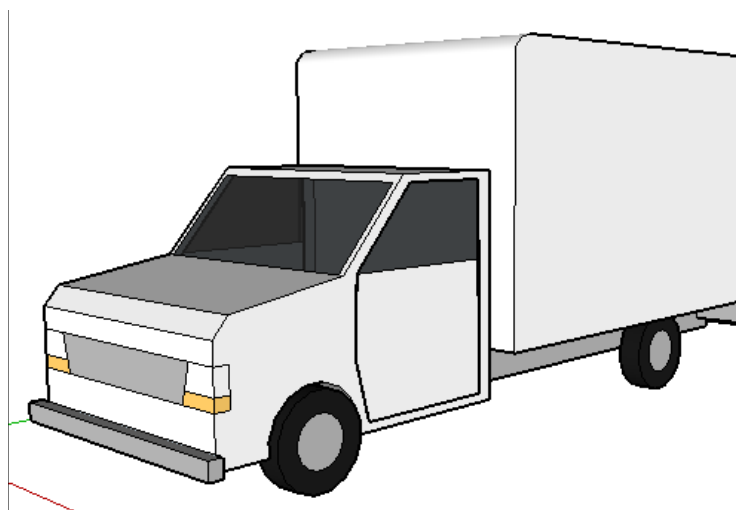


4. คลิกเลือกพื้นผิวส่วนที่ต้องการ เพื่อเปลี่ยนสีวัตถุชิ้นหนึ่ง อาจจะมีพื้นผิวหลายส่วนที่ไม่ได้เชื่อมต่อกัน ทำให้ต้องคลิก เทสีในแต่ละส่วนเอง



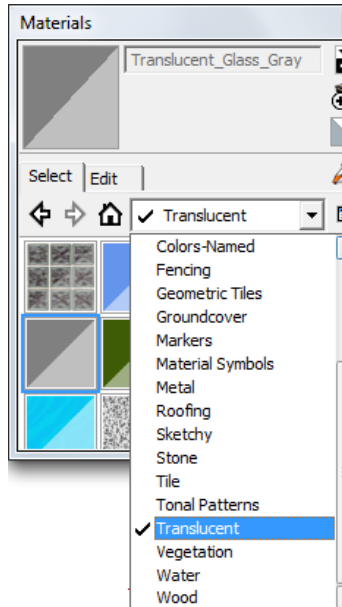
การใส่สีพื้นผิวให้กับวัตถุ

การใส่คุณสมบัติพื้นผิวนั้น ทำโดยวิธีเดียวกับการเลือกสีแล้วเทบนพื้นผิว เพียงแต่เลือก ในหมวดพื้นผิวเท่านั้น ในตัวอย่างนี้จะทำการกำหนดสีให้กระแจะรถยนต์มีสีโปร่งใส โดยมีขั้นตอนดังนี้



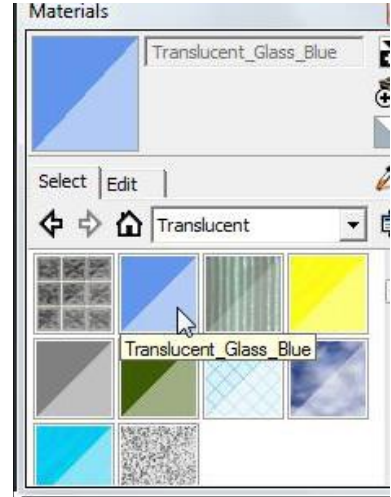
ขั้นตอนที่ 1

ในหน้าต่าง Materials จะมีการแบ่งหมวดหมู่ ในรายการ Drop down list



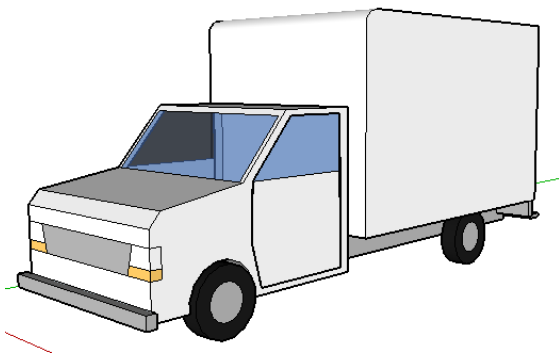
ขั้นตอนที่ 2

เลือกตัวเลือกที่มีชื่อว่า Glass ซึ่งพื้นผิววัตถุไว้มีสีต่าง ๆ เลือกใช้ตามที่ชอบได้ กับวัตถุซึ่งหมวดของพื้นผิวโปร่งใสจะมีชื่อว่า Translucent



ขั้นตอนที่ 3

คลิกที่พื้นผิวที่ต้องการ ได้แก่ กระจกรอบคันรถ



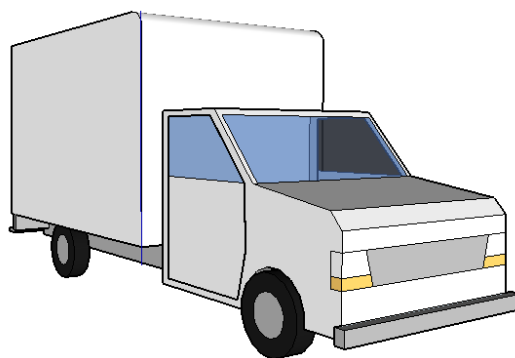
ขั้นตอนที่ 4

หมุนวัตถุด้วยเครื่องมือ Orbit หรือคลิกเมาส์ปุ่มกลางแล้วหมุน



ขั้นตอนที่ 5











เทสกับกระจกอีกด้านจนรอบคัน



ชุดเครื่องมือ Drawing


ชุดเครื่องมือ Drawing จะแสดงรวมอยู่บนแถบเครื่องมือ Large Tool Set หากต้องการ แสดงชุดเครื่องมือ Drawing ขึ้นมาต่างหาก ให้คลิกเมนู View > Toolbar > Drawing ซึ่งจะมีเครื่องมือสำหรับวาดภาพในแนวระนาบ ดังนี้

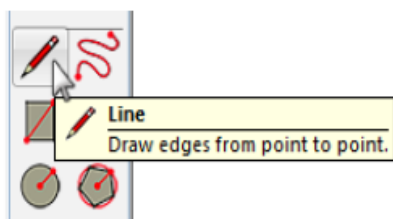


 Line วาดเส้นตรง	 Polygon วาดรูปหลายเหลี่ยม
 Freehand วาดเส้นอิสระ	 Arc วาดเส้นโค้ง
 Rectangle วาดรูปสี่เหลี่ยม	 2 Point Arc วาดเส้นโค้งแบบ 2 จุด
 Rectangle วาดรูปสี่เหลี่ยมมุม ระนาบ	 3 Point Arc วาดเส้นโค้งแบบ 3 จุด
 Circle วาดรูปวงกลม	 Pie วาดวงกลมพื้นที่ปิด

เครื่องมือวาดเส้นตรง Line

เส้นเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของวัตถุต่าง ๆ เราสามารถวาดเส้นบนพื้นผิววัตถุ หรือบนพื้นที่ว่างก็ได้

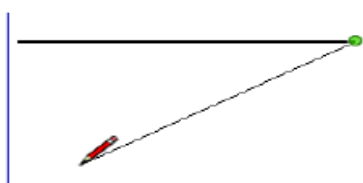
1 เลือกเครื่องมือวาดเส้น  Line (รูปดินสอ) บน Toolbar




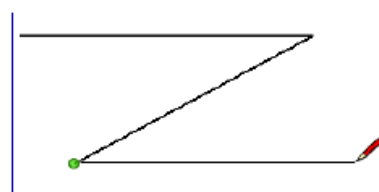
2 คลิกบนพื้นที่เป็นจุดเริ่มต้น ลากไปยังจุดปลายที่ต้องการแล้วปล่อยเมาส์



3 เมื่อวาดเส้นเสร็จแล้ว จุดปลายของเส้นที่วาด สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการวาดเส้นต่อไปได้ และเส้นจะต่อเนื่องกัน



4 ระหว่างลากเส้น สามารถยกเลิกการวาดเส้นได้ด้วยการกดปุ่ม  Esc เพื่อเริ่มต้นวาดใหม่

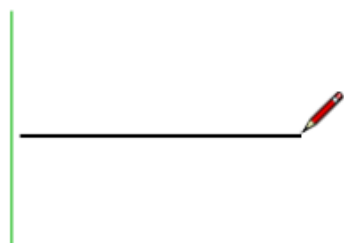


NOTE

ในระหว่างการลากเส้น Status bar ด้านล่างขวาจะ แสดงคุณสมบัติของเครื่องมือ
คือระยะทางเส้นที่กำลังลากอยู่นั้นให้เห็น | Length 3.20m

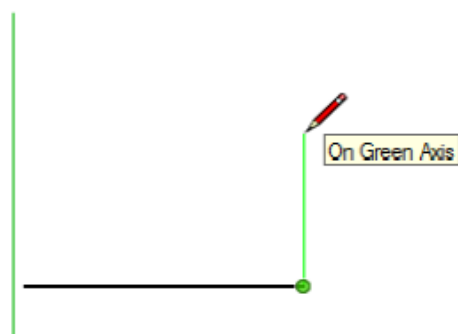
การวาดเส้นที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนสิ้นสุดที่จุดเริ่มต้นจะเป็นการสร้างพื้นที่ปิด ซึ่งสามารถใช้เป็นวัตถุ
เพื่อสร้างงานต่อไปได้

1 วาดเส้นแรกด้วยเครื่องมือวาด

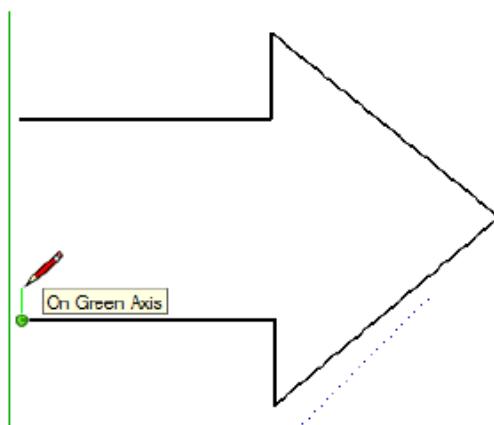


2 วาดเส้นต่อมาโดยเริ่มจาก

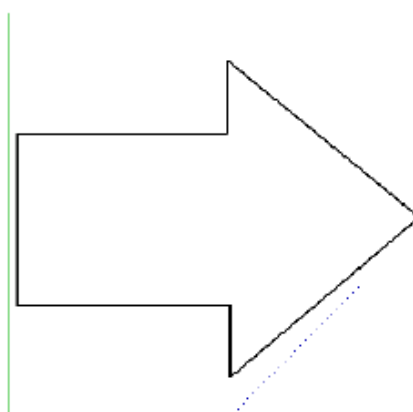
จุดปลายของเส้นแรก



3 วาดเส้นต่อจากจุดปลายไปเรื่อย ๆ เป็นรูปทรงที่ต้องการ



4 เมื่อจบการวาดเส้นที่จุดเริ่มต้น จะเป็นการปิดพื้นที่ และได้รูปทรงที่มีพื้นผิวขึ้นมา



เครื่องมือวาดเส้นอิสระ Freehand

เครื่องมือวาดเส้นอิสระมีไว้ใช้วาดเส้นด้วยมือ (เมาส์) ของเราเอง โดยที่ไม่จำเป็นต้องเป็นรูปทรงเรขาคณิต และไม่ต้องคำนึงถึงปัจจัยใด ๆ เครื่องมือวาดเส้นอิสระมีชื่อว่า Freehand

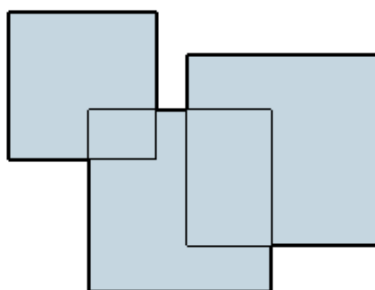


การแก้ไขรูปทรงอิสระ

เมื่อวาดรูปทรงอิสระขึ้นมาแล้ว รูปทรงนั้นจะมีโครงสร้างเป็นเส้นย่อย ๆ หลายส่วนที่ต่อกันจนได้รูปทรงที่เราวาด โดยปกติเมื่อเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของรูปทรงอิสระ จะเป็นการเลือก วัตถุทั้งชิ้น หากต้องการแก้รูปทรงบางส่วน จะต้องทำการแยกส่วนเส้นต่าง ๆ หรือเรียกว่า การระเบิด (Explode Curve)

เครื่องมือวาดรูปทรงสี่เหลี่ยม Rectangle

สี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้างบนโปรแกรม SketchUp จะประกอบไปด้วย พื้นผิวที่เกิดจาก เส้นตรง 4 เส้นเชื่อมต่อกัน ซึ่งการสร้างสี่เหลี่ยมด้วยเครื่องมือ Rectangle

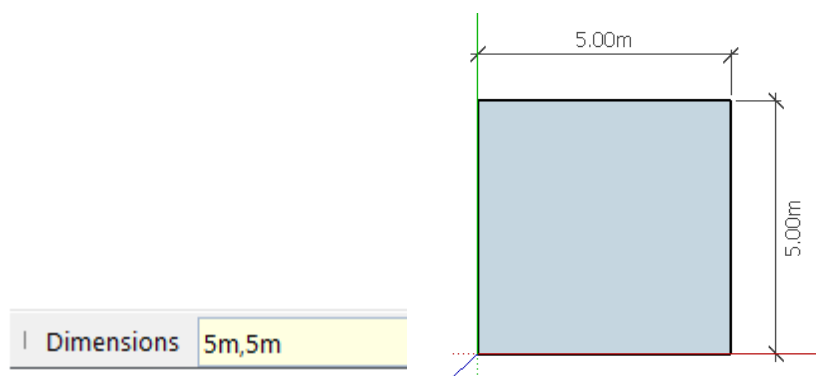


1. การกดปุ่ม **Shift** ขณะสร้างสี่เหลี่ยมจะเป็นการล็อกแนวแกน X, Y หรือ Z ในการสร้าง ทำให้ได้สี่เหลี่ยมที่อยู่บนระนาบของแกนที่ต้องการได้
2. ในขณะลากพื้นที่เพื่อสร้าง หากไม่ได้คลิกเพื่อจบการสร้าง เราสามารถยกเลิกการสร้างรูปทรงได้ด้วยการกดปุ่ม **ESC**

การวาดรูปทรงสี่เหลี่ยมด้วยการกำหนดขนาดที่แน่นอน

หากต้องการสร้างสี่เหลี่ยมที่มีขนาดด้านกว้างและยาวที่ต้องการ เราสามารถกำหนดค่าเหล่านั้นได้อย่างแม่นยำ ขณะสร้างได้ดังนี้

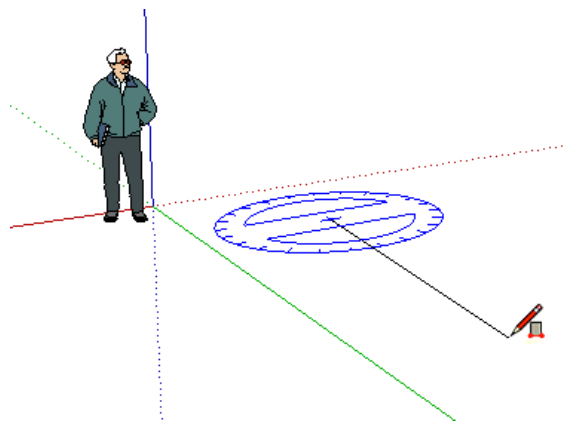
ขณะลากพื้นที่พิมพ์ค่าความกว้างและความยาวตามต้องการ เช่น 5m, 5m คือ กำหนดความกว้าง 5 เมตร ยาว 5 เมตร



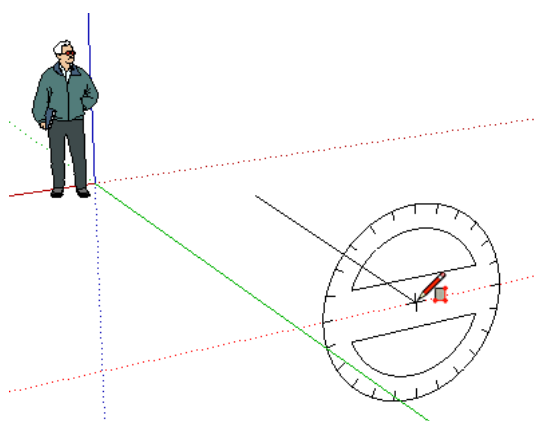
การวาดรูปทรงสี่เหลี่ยมหมุนระนาบ Rotated Rectangle

เป็นเครื่องมือใหม่ในเวอร์ชัน 2018 สามารถสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมในลักษณะหมุนระนาบได้ดังนี้

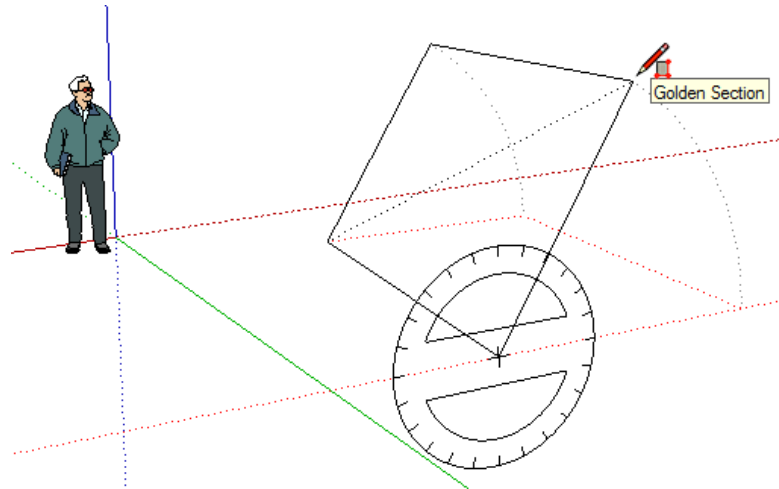
1. คลิกเพื่อกำหนดมุมแรกของสี่เหลี่ยม



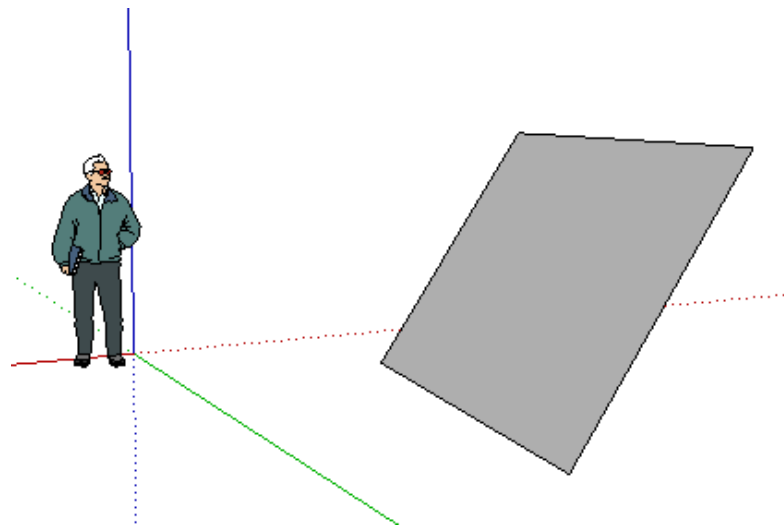
2. เลื่อนเคอร์เซอร์ของไม้โปรแทรกเตอร์ เพื่อกำหนดทิศทางของมุม



3. คลิกเพื่อตั้งค่ามุมที่สอง เลื่อนเคอร์เซอร์เพื่อกำหนดความยาวของมุม และคลิกเพื่อตั้งค่ามุมที่สาม เป็นมุมสุดท้าย



4. เสร็จสิ้นการสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมระนาบ




NOTE

เราสามารถกำหนดขนาดของมุมและความกว้างของรูปสามเหลี่ยมมุมระนาบได้เช่นเดียวกัน

| Angle, Width: 45.0, 10.84m

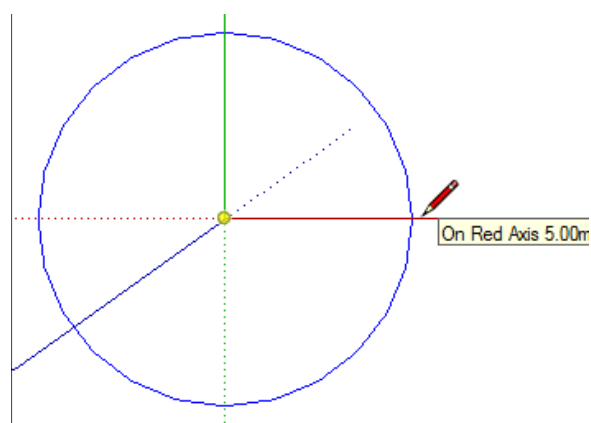
เครื่องมือวาดรูปวงกลม

วงกลมที่สร้างขึ้นบนโปรแกรม SketchUp เกิดจากการเรียงต่อกันของเส้นตรงล้อมรอบ เป็นรูปวงกลม ซึ่งสามารถกำหนดจำนวนเส้นที่เรียงต่อกัน และความยาวรัศมีของวงกลมได้ เราจะใช้เครื่องมือ  Circle สร้างวงกลมและพื้นผิวบนระนาบ ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ การสร้างพื้นผิววงกลมด้วยการลากเมาส์ และการกำหนดขนาดที่แน่นอน

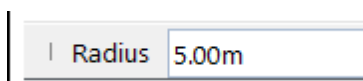
การวาดวงกลมด้วยการกำหนดขนาดที่แน่นอน

เนื่องจากวงกลมใน SketchUp เกิดจากการเรียงต่อกันของเส้นตรงล้อมกันเป็นวงกลม ดังนั้นขณะที่สร้างวงกลมก็สามารถกำหนดจำนวนเส้นตรงที่ประกอบขึ้นเป็นวงกลมได้ โดยค่าเริ่มต้นกำหนดไว้ที่ 24 เส้น และกำหนดความยาวรัศมีของวงกลมตามต้องการ โดยการกำหนดขนาดต่าง ๆ ของวงกลม ได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

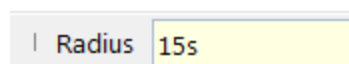
1. คลิกเลือกเครื่องมือสร้างวงกลม และคลิกเพื่อสร้างบนพื้นที่ แต่ยังไม่ต้องคลิกเพื่อปิดการสร้าง



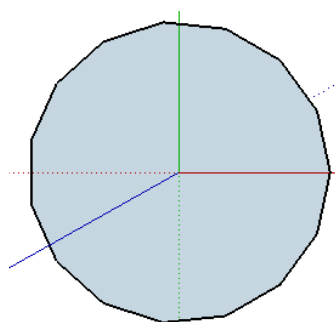
2. พิมพ์ค่ารัศมี เช่น 5m คือ 5 เมตร ซึ่งค่าจะแสดงด้านล่างขวาของหน้าจอ และกด <Enter>



3. พิมพ์ค่าจำนวน Sides หรือจำนวนส่วนย่อยของเส้นขอบรอบวง ตามด้วย s และกด <Enter>



4. เมื่อกำหนดเสร็จจะได้วงกลมที่มีรัศมีและจำนวน Sides ของเส้นรอบวงตามต้องการ



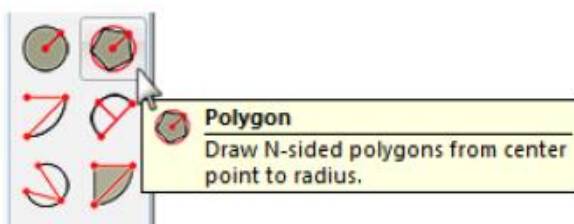
เครื่องมือวาดรูปทรงหลายเหลี่ยม Polygon

รูปทรงหลายเหลี่ยม คือรูปทรงที่นอกเหนือจากสี่เหลี่ยม ซึ่งเรากำหนดจำนวนเหลี่ยม หรือด้านเองได้ ตั้งแต่ 3 เหลี่ยมไปจนถึงจำนวนเหลี่ยมมากกว่า 10 ด้าน ก็สามารถทำได้ เครื่องมือวาดรูปทรงหลายเหลี่ยม คือ Polygon

การวาดรูปทรงหลายเหลี่ยม

เครื่องมือ  Polygon โดยมีวิธีสร้างดังนี้

1 คลิกเลือกเครื่องมือ Polygon บน Toolbar



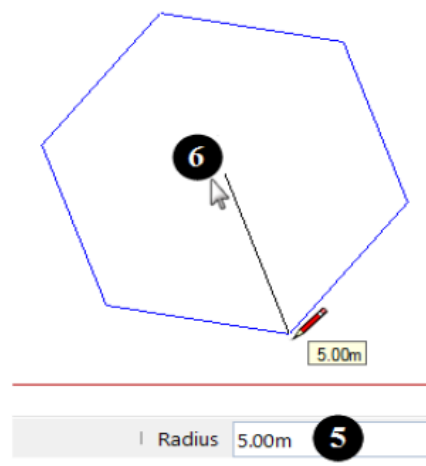
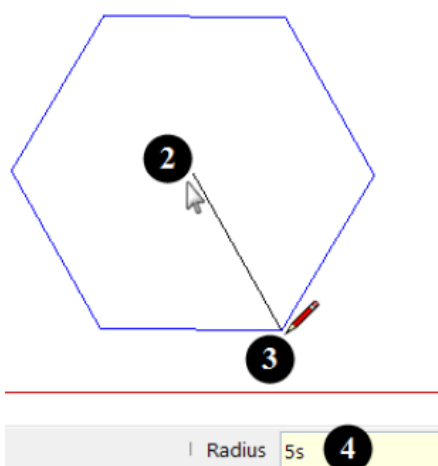
2 คลิกจุดแรกเพื่อเป็นจุดศูนย์กลางของรูปทรง

3 ลากพื้นที่ของรูปทรง แต่ยังไม่ต้องคลิกจบการสร้าง

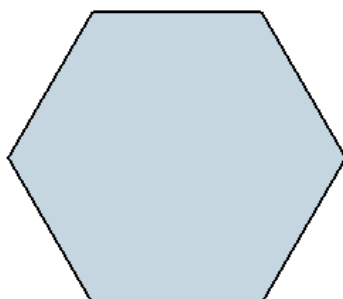
4 พิมพ์ค่าจำนวนด้านของรูปทรง ตามด้วย s และกด <Enter>

5 รูปทรงจะมีจำนวนด้านตามที่กำหนด ถ้าต้องการกำหนดรัศมี ให้พิมพ์ค่าตามด้วยหน่วย เช่น 5m คือ 5 เมตร

6 จะได้รับรัศมีตามต้องการให้กด <Enter> เพื่อจบการสร้าง

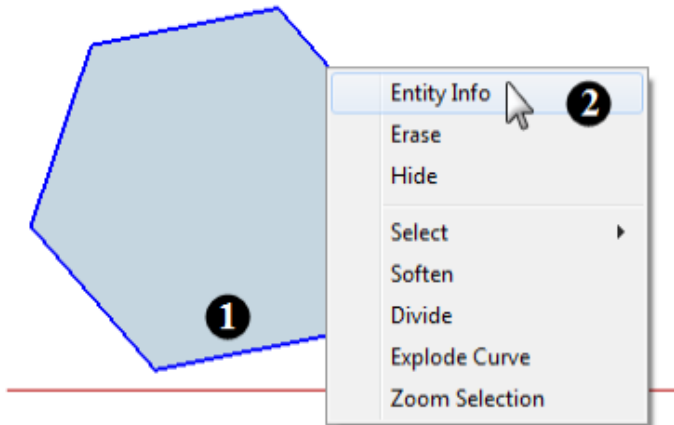


เสร็จสิ้นการสร้างรูปหลายเหลี่ยมโดยการกำหนดจำนวนด้านและรัศมีที่ต้องการระหว่างการสร้าง



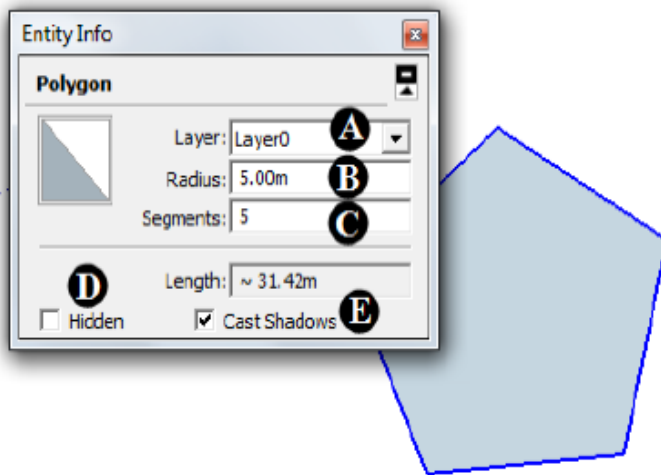
การแก้ไขรูปทรงด้วยหน้าต่าง Entity Info

เราสามารถแก้ไขรูปทรงที่ได้สร้างไปแล้ว ด้วยการเรียกหน้าต่างคุณสมบัติของรูปทรง หรือ Entity Info ตามขั้นตอนต่อไปนี้



1 คลิกเลือกเส้นรอบวงของรูปทรงให้เกิดเส้นที่บับขึ้นมา

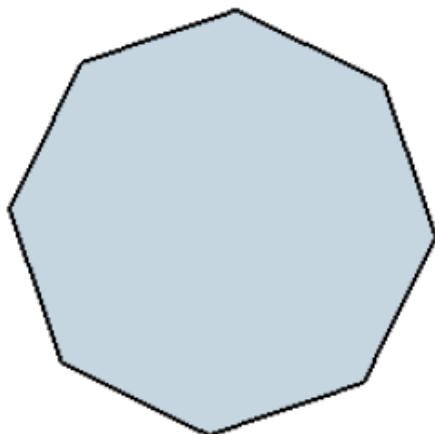
2 คลิกขวาเรียกเมนู และเลือก Entity Info



3 หน้าต่าง Entity Info จะแสดงคุณสมบัติของรูปทรงที่สามารถปรับแก้ได้ คือ

- A) Layer: ชื่อเลเยอร์ที่อยู่ขณะนี้
- B) Radius: รัศมี
- C) Segments: จำนวนด้าน
- D) Hidden: กำหนดให้มองไม่เห็น
- E) Cast Shadows: แสดงเงา

ตัวอย่างนี้จะเปลี่ยนค่า Segments จาก 5 เป็น 8 และกด <Enter>



4 ผลที่ได้ คือจากรูป 5 เหลี่ยมจะกลายเป็น 8 เหลี่ยม

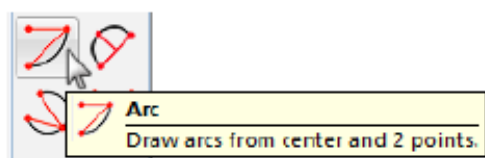
เครื่องมือวาดเส้นโค้ง Arc

การวาดเส้นโค้งจะใช้เครื่องมือ คล้ายกับการวาดเส้นตรง แต่สามารถปรับเส้นโค้งขนานกับแนวเส้นตรงที่วาดไว้ เป็นเส้นฐานในตอนแรก โดยความโค้งมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่าง โค้งกับเส้นตรงที่วาด หรืออาจจะวาดเป็นเส้นโค้งที่ต่อเนื่องกันเป็นรูปทรงที่มีพื้นผิวก็ได้เช่นกัน เครื่องมือวาดเส้นโค้งมีอยู่ 4 เครื่องมือ ได้แก่

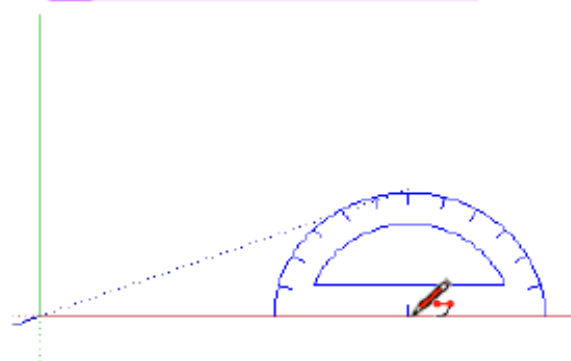
การวาดเส้นโค้งด้วยเครื่องมือ Arc

เครื่องมือ Arc เป็นเครื่องมือใช้สำหรับสร้างเส้นโค้งแบบกำหนดมุมได้ มีขั้นตอนดังนี้

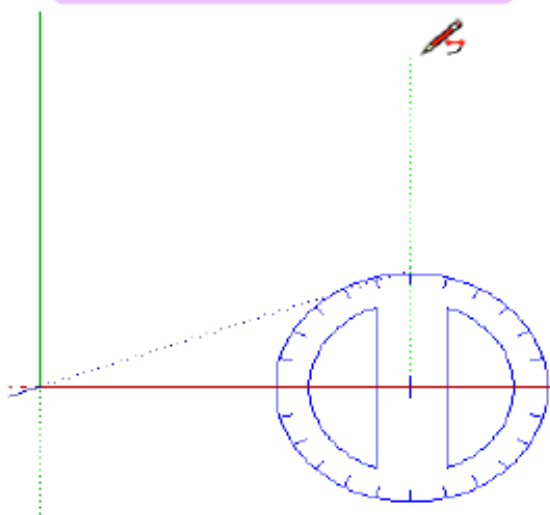
1 เลือกเครื่องมือ Arc บน Toolbar



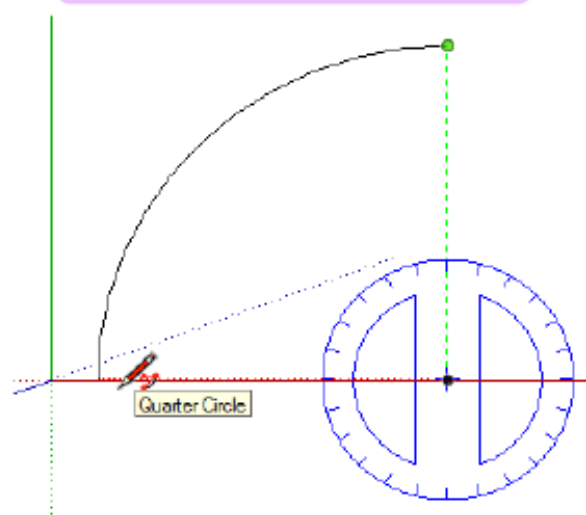
2 คลิกกำหนดจุดแรกของการสร้าง



3 คลิกลากแขนและกำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นโค้ง



4 ลากเส้นโค้งจนได้จุดปลายที่ต้องการ และคลิกเพื่อจบการสร้างเส้นโค้ง



ระหว่างการลากเส้นโค้ง เราสามารถพิมพ์ค่ามุม และกด Enter เพื่อกำหนดมุมที่แน่นอนได้

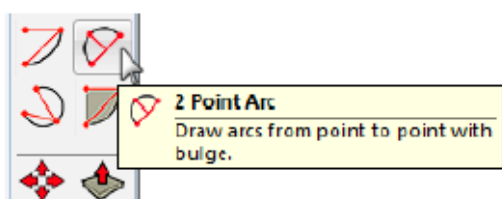
Angle 90.0

Enter

การวาดเส้นโค้งด้วยเครื่องมือ 2 Point Arc

เครื่องมือ 2 Point Arc เป็นชื่อเรียกใหม่ ซึ่งชื่อเดิมก่อนเวอร์ชันนี้คือ Arc เครื่องมือ 2 Point Arc มีหลักการทำงานคือ กำหนดเส้นฐาน 2 จุด และขึ้นรูปเส้นโค้ง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

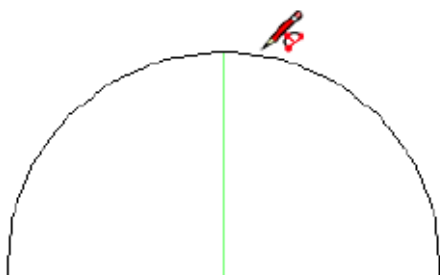
1 เลือกเครื่องมือ 2 Point Arc บน Toolbar



2 ให้คลิกกำหนดจุดเริ่มต้น และคลิกกำหนดจุดปลายของเส้นโค้ง



3 เลื่อนเมาส์เพื่อปรับระดับความโค้ง (Bulge) โดยจะมีเส้นแสดงความสูงของเส้นโค้งปรากฏ



4 ขณะเลือกความสูงเส้นโค้ง สามารถพิมพ์ค่าได้ และดูผลจาก Status bar เมื่อกำหนดค่าเสร็จ

Bulge	13.21m
-------	--------

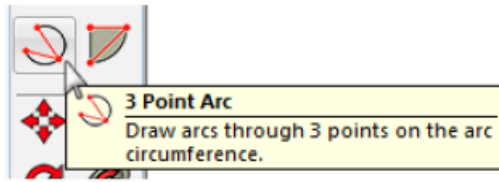
5 ผลเมื่อสร้างเส้นโค้งเสร็จแล้ว



การวาดเส้นโค้งด้วยเครื่องมือ 3 Point Arc

เครื่องมือ 3 Point Arc เป็นเครื่องมือใหม่ในเวอร์ชัน 2018 หลักการทำงานคือ กำหนดจุด 3 จุดที่อยู่บนส่วนโค้งเดียวกัน หากจุดเริ่มต้นและจุดปลายเป็นจุดเดียวกันแล้ว จะได้รับวงกลม การวาดส่วนโค้งแบบกำหนด 3 จุด มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

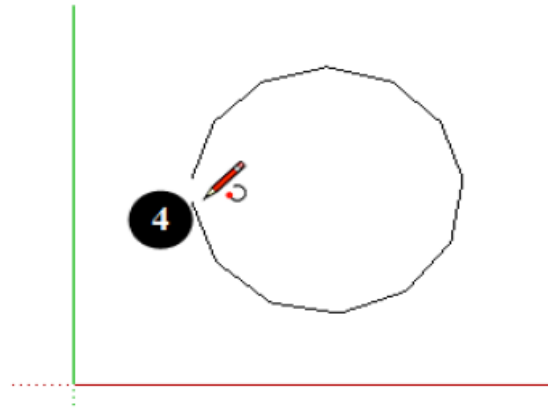
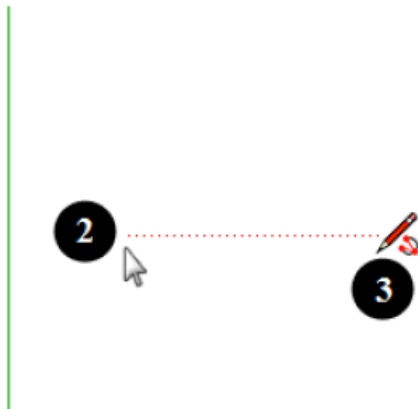
1 เลือกเครื่องมือ 3 Point Arc บน Toolbar



2 คลิกกำหนดจุดเริ่มต้น

3 คลิกกำหนดจุดบนเส้นโค้ง

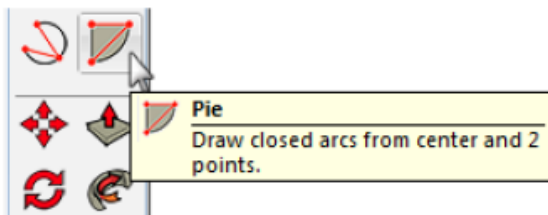
4 คลิกกำหนดจุดปลายเส้นโค้ง



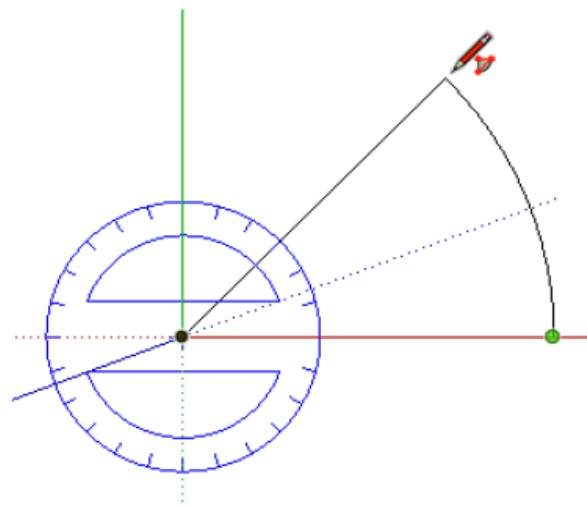
การวาดเส้นโค้งด้วยเครื่องมือ Pie

เครื่องมือ Pie มีการใช้งานเหมือนกับเครื่องมือ Arc ทุกอย่าง เพียงแต่ผลที่ได้คือส่วนของวงกลมที่เป็นพื้นที่ปิด

1 คลิกเลือกเครื่องมือ Pie บน Toolbar



2 สร้างเส้นโค้งวิธีเดียวกันกับเครื่องมือ Arc แต่จะได้รูปส่วนของวงกลมหรือ Pie ตามมุมที่ลาก





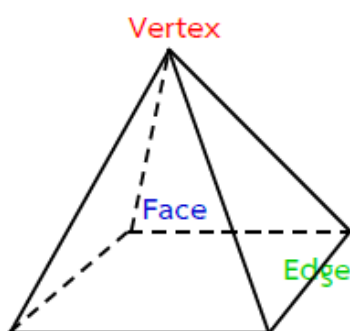
วัตถุ 3 มิติ (3D Model)

วัตถุ 3 มิติ หรือ 3D Model คือ วัตถุที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผล ให้เห็นบนพื้นผิวที่ 3 มิติ คือมีมิติในแนวนอน แนวตั้ง และแนวลึก ซึ่งแตกต่างจากภาพ 2 มิติ ที่แสดงผลเพียง 2 แนวเท่านั้น วัตถุ 3 มิติ จึงมีมุมมองที่มากกว่า คือสามารถมองเห็นได้รอบด้าน 360 องศา และสามารถปรับแต่งแก้ไขรูปทรงในลักษณะเหมือนกับงานปั้นได้ ซึ่งเรียกว่า 3D Modeling หรือการปั้นวัตถุ 3 มิติ

ส่วนประกอบ 3D Model

วัตถุ 3 มิติ แบบ Polygonal มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. **Face** : คือ พื้นผิวแต่ละด้านของวัตถุ
2. **Edge** : คือ เส้นขอบแต่ละด้านของวัตถุ
3. **Vertice** หรือ **Vertex** : คือ จุดเชื่อมต่อของเส้นและพื้นผิว

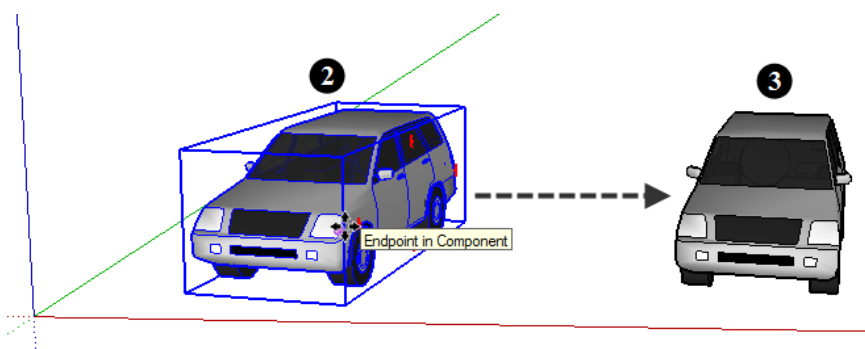


เครื่องมือเคลื่อนย้ายวัตถุ Move

เครื่องมือเคลื่อนย้ายวัตถุมีชื่อว่า Move สามารถใช้งานได้มากกว่าการเคลื่อนย้ายวัตถุขึ้นใดขึ้นหนึ่งเท่านั้น เครื่องมือนี้ยังประยุกต์ใช้ในการทำสำเนาวัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้แก้ไขรูปทรงวัตถุได้ด้วยนับเป็นเครื่องมือพื้นฐานและสารพัดประโยชน์ในการสร้างโมเดลชิ้นงาน

การเคลื่อนย้ายทั่วไป

ตัวอย่างนี้จะเป็นการใช้เครื่องมือเพื่อย้ายตำแหน่งวัตถุ ซึ่งเป็นการใช้งานทั่วไปของเครื่องมือนี้ คลิกที่เครื่องมือ Move จากนั้นคลิกเลือกวัตถุที่ต้องการย้าย ย้ายวัตถุ ไปยังตำแหน่งใหม่



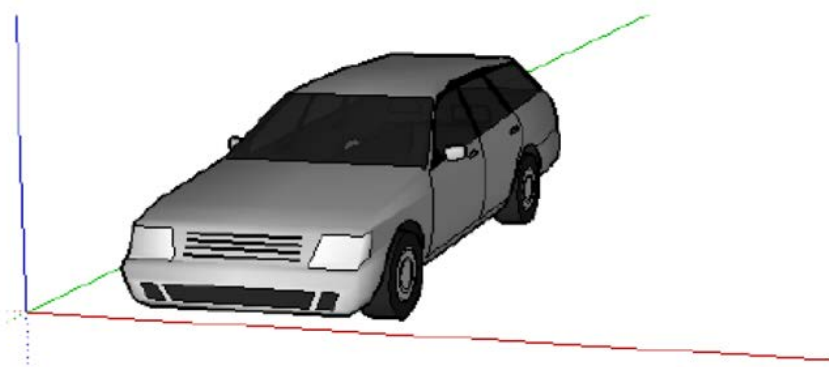


การกด **Shift** ขณะเคลื่อนย้ายจะเป็นการล็อคให้วัตถุเคลื่อนตามแนวแกนที่ต้องการได้

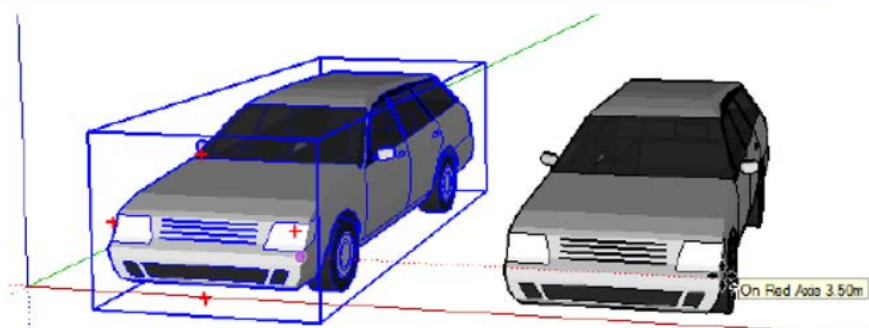
การเคลื่อนย้ายและทำสำเนา

ตัวอย่างนี้จะเป็นการใช้เครื่องมือย้ายเพื่อทำสำเนาวัตถุ และกำหนดระยะห่างที่แน่นอนจากวัตถุต้นฉบับ หรือเรียกว่า การทำ **Linear Arrays**

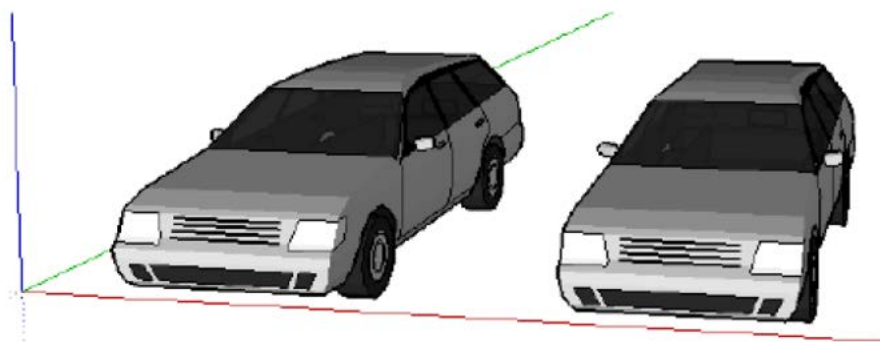
1.คลิกเลือกวัตถุต้นฉบับที่ต้องการทำสำเนา




2.ใช้เครื่องมือ Move คลิกลาวัตถุต้นฉบับ กด ปุ่ม **Ctrl** ค้างขณะลาก และปล่อย




3.ผล คือ วัตถุที่เป็นสำเนาจะมีระยะห่างจากวัตถุต้นฉบับตามที่กำหนด ซึ่งเราควรกำหนดระยะห่างเมื่อมีการสำเนาวัตถุจำนวนมาก ๆ เพื่อความเป็นระเบียบ



เครื่องมือหมุนวัตถุ Rotate

เครื่องมือ  Rotate ใช้สำหรับหมุนชิ้นส่วนตามแกนที่กำหนด หากเราหมุนชิ้นส่วนเดียว ก็ใช้เครื่องมือ

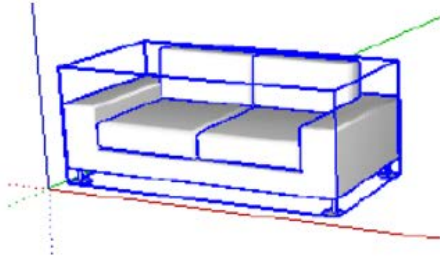
Rotate หมุนโดยตรง แต่ถ้าจะหมุนหลายชิ้นส่วนก็ต้องใช้เครื่องมือ  Select คลิกเลือกชิ้นส่วนที่ต้องการก่อน แล้วจึงใช้เครื่องมือ Rotate

เครื่องมือ Rotate ยังประยุกต์ใช้ในการทำสำเนาวัตถุแนวโค้งได้อีกด้วย ซึ่งเรียกว่า **Radial Arrays**

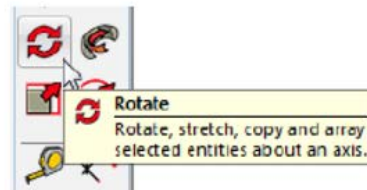
การใช้ Rotate หมุนวัตถุ

ตัวอย่างนี้จะเป็นการใช้ Rotate หมุนวัตถุ โดยมีจุดหมุนคือตัววัตถุเอง

1.คลิกเลือกวัตถุที่ต้องการหมุน

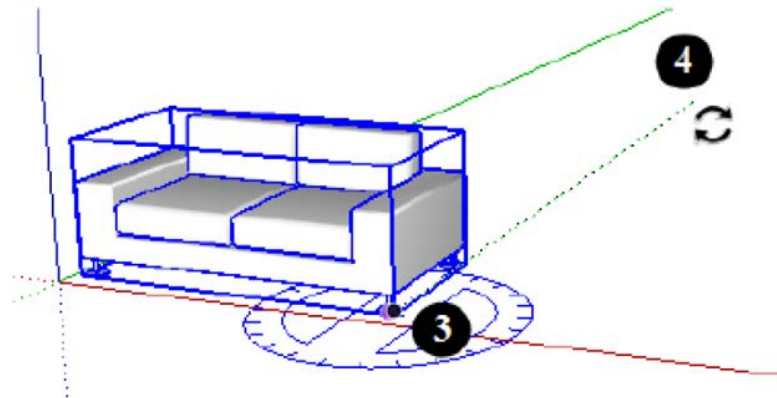


2.คลิกเลือกเครื่องมือ Rotate บน Toolbar

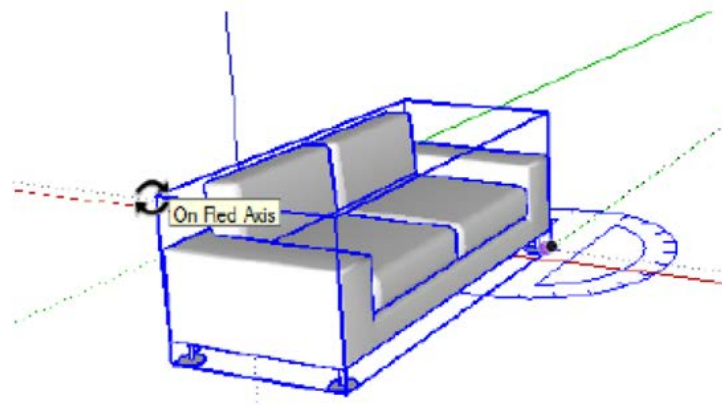


3. วางเครื่องมือ Rotate บนตำแหน่งของวัตถุที่ต้องการให้เป็นจุดหมุนและสังเกตเครื่องมือว่าอยู่บนระนาบก็จะเป็นการหมุนในระนาบนั้น

4.คลิกและลากแกนที่จะหมุน ซึ่งเป็นเส้นประให้ปรากฏขึ้นมา




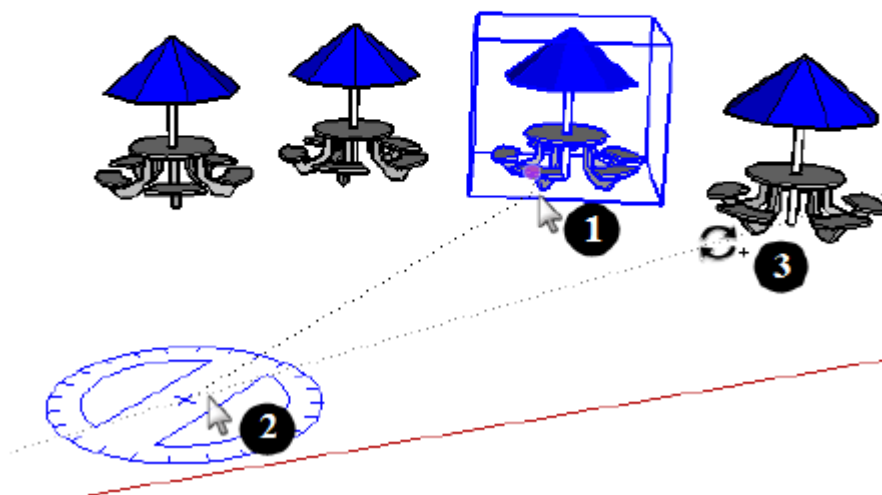
5.หมุนวัตถุจนได้มุมที่ต้องการ และคลิกเพื่อจบการหมุน



การใช้ Rotate Toolทำสำเนาวัตถุแนวโค้ง

ด้วยวิธีการเดียวกันกับการย้ายวัตถุแนวโค้งนี้ หากเรากดปุ่ม <Ctrl> ค้างไว้ในขณะนั้น ก็จะเป็นการทำสำเนาวัตถุไปด้วย

- 1 เลือกวัตถุที่ต้องการทำสำเนา
- 2 ใช้เครื่องมือ Rotate คลิกกำหนดจุดหมุนที่ต้องการ
- 3 กดปุ่ม  เลื่อนเมาส์หมุนตามแกนจะได้วัตถุเพิ่มขึ้นมาอีกชิ้น



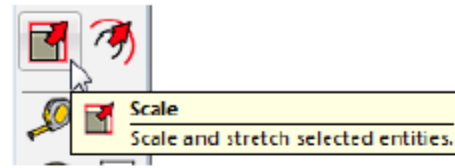
เครื่องมือปรับขนาดวัตถุ Scale

เครื่องมือปรับขนาดวัตถุมีชื่อว่า Scale มีหน้าที่เปลี่ยนขนาดหรือสเกลจากวัตถุต้นฉบับให้ย่อหรือขยายใหญ่ขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนสเกลนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของวัตถุจริง ไม่ใช่การซูมขยายหรือย่อมุมมอง การกำหนดสเกลที่จะย่อหรือขยายนั้น เราสามารถใช้เมาส์กะขนาดคร่าว ๆ หรือกำหนดค่าที่แน่นอนในการปรับได้ และสามารถเปลี่ยนสเกลในทางตรงกันข้าม หรือเรียกว่า **Mirroring** ผลที่ได้คือวัตถุจะอยู่ในทิศทางกลับด้าน หรือกลับหัวกลับหาง

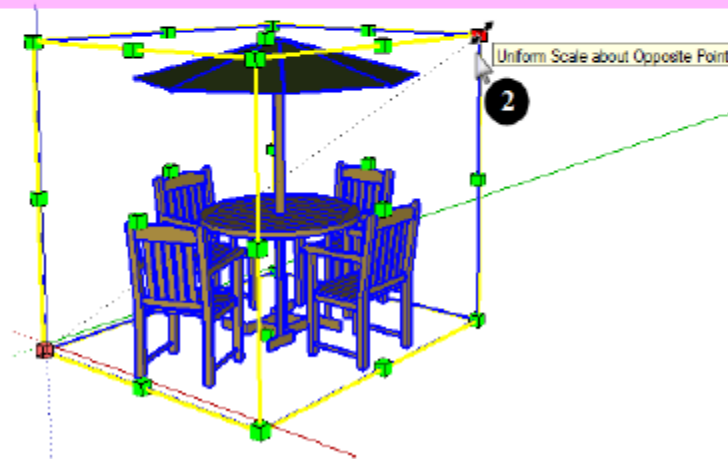
การใช้ Scale Tool ปรับขนาดโดยรักษาอัตราส่วน

ตัวอย่างนี้จะเป็นการปรับขนาดวัตถุโดยรักษาอัตราส่วนของรูปทรงไม่ให้ผิดไปจากเดิม

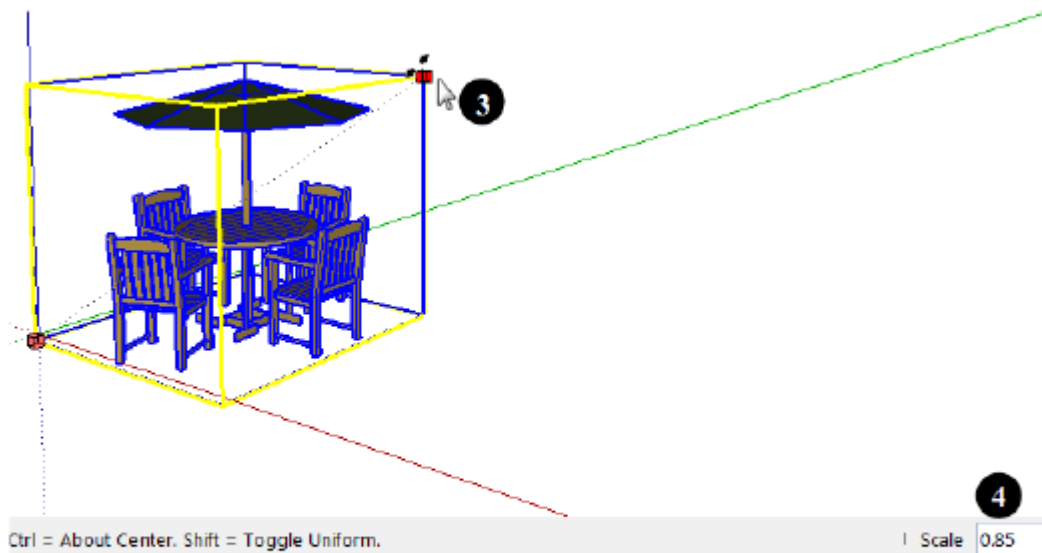
1 เลือกเครื่องมือ Scale บน Toolbar



2 คลิกที่วัตถุ จะเกิดจุดควบคุมสี่เหลี่ยมรอบวัตถุหลายจุด เราสามารถใช้จุดใดเป็นจุดควบคุมก็ได้ แต่ถ้าต้องการรักษารูปร่างไม่ให้ผิดไปจากเดิม ให้คลิกเลือกจุดควบคุมที่มุมใดมุมหนึ่งที่เลือกไว้



3 จุดควบคุมที่เราเลือกจะเป็นสีแดง และสามารถเปลี่ยนเพื่อปรับขนาดได้



4 ตรง Status bar ด้านล่างขวา จะแสดงตัว Scale อ้างอิงเป็นขนาดจำนวนเท่า เทียบกับวัตถุเดิมก่อนปรับขนาด เมื่อได้ตามต้องการแล้วให้คลิกเพื่อจบการปรับขนาด

เครื่องมือผลักและดึงวัตถุ Push/Pull

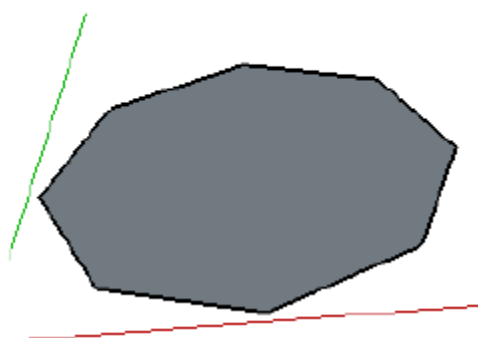
เครื่องมือผลักและดึงพื้นผิววัตถุมีชื่อว่า Push/Pull เป็นเครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งรูปทรงวัตถุ ให้มีปริมาตรเพิ่มขึ้นหรือลดลง มักใช้ในการขึ้นรูปวัตถุจากรูปทรง 2 มิติ เช่น รูปสี่เหลี่ยม ให้กลายเป็นรูปทรง 3 มิติ คือกล่องสี่เหลี่ยม เป็นต้น

เครื่องมือ Push/Pull สามารถประยุกต์ใช้ได้มากมาย และนับว่าเป็นเครื่องมือที่โดดเด่น ของ SketchUp ที่ทำให้การขึ้นรูปโมเดลนั้นรวดเร็วมาก และไม่ยุ่งยากเหมือนโปรแกรมสร้างงาน 3 มิติอื่นๆ

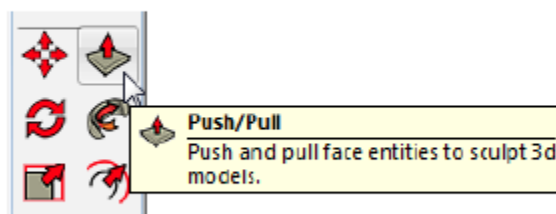
การใช้ Push/Pull กับพื้นผิวทั่วไป

เครื่องมือ Push/Pull สามารถใช้กับพื้นผิวปิดทั่วไปได้ ไม่ว่าจะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมหรือโค้ง ก็ตาม

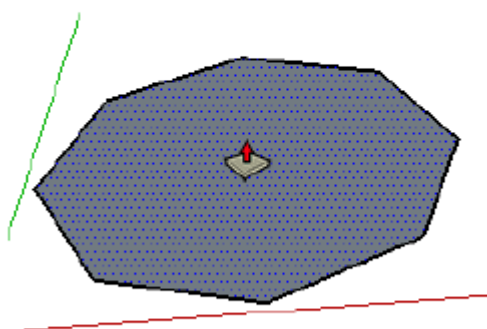
1 คลิกสร้างรูปทรง 2 มิติเตรียมไว้



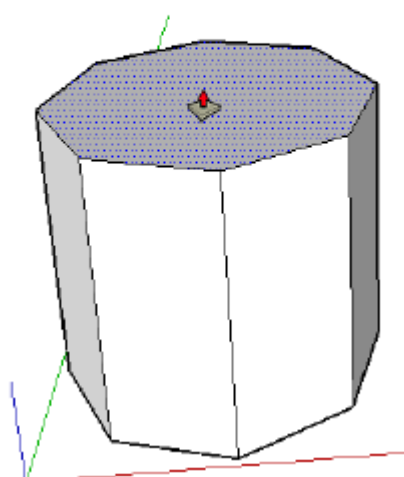
2 เลือกเครื่องมือ Push/Pull บน Toolbar



3 นำเครื่องมือ Push/Pull วางบนพื้นผิว พื้นผิวจะมีสีเข้มกว่าเดิมเล็กน้อย แสดงว่าพื้นผิวนั้นใช้งานได้




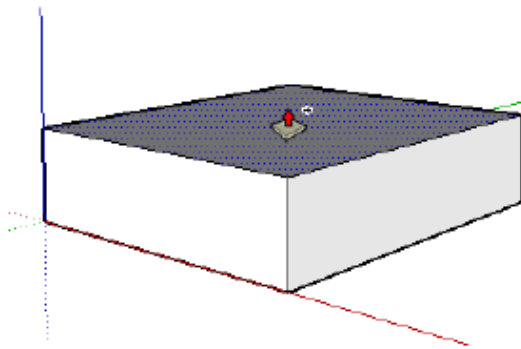
4 คลิกและลากเมาส์เพื่อสร้างปริมาตรจากรูปทรงนั้น เมื่อได้ระยะหรือความสูงที่ต้องการแล้ว ให้คลิกอีกครั้งเพื่อจบการ Push/Pull



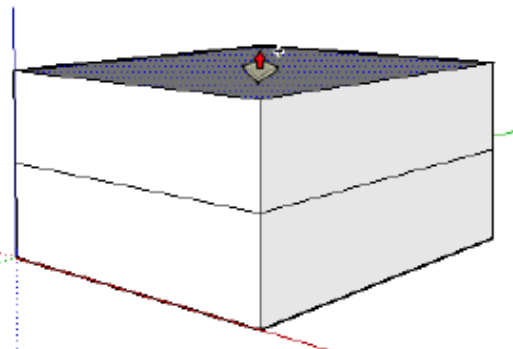
การใช้ Push/Pull เพิ่มความซับซ้อนให้พื้นผิว

ระหว่างการสร้างปริมาตรเราสามารถเพิ่มความซับซ้อนให้กับปริมาตรได้โดยการแบ่ง Segments ของวัตถุ เพื่อการปรับแต่งรูปทรงที่ซับซ้อนมากขึ้น

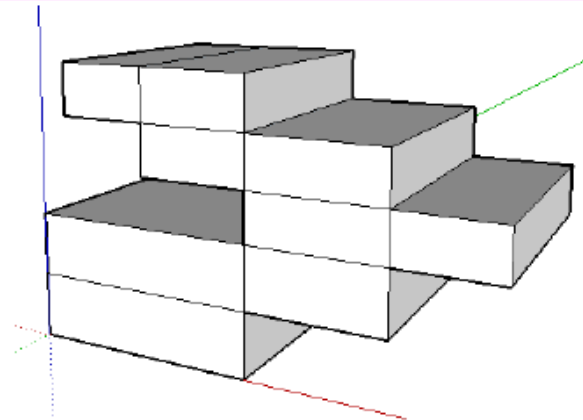
1 เมื่อต้องการเพิ่มเติมรูปทรงด้วยการใช้ Push/Pull Tool ให้กดปุ่ม  ค้างไว้ด้วย



2 ผลคือเครื่องมือ Push/Pull จะสร้างส่วนใหม่หรือ Segments ใหม่เกิดขึ้นในขณะที่ดึงหรือดันพื้นผิววัตถุ ซึ่งทำให้โครงสร้างวัตถุมีความซับซ้อนขึ้น



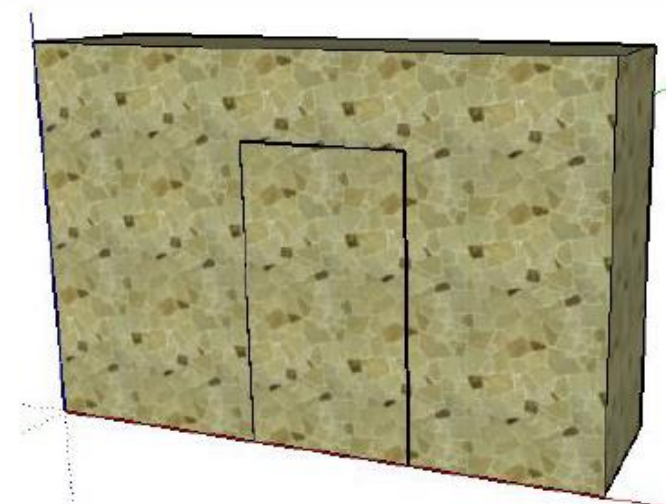
3 ดึงนั้นด้วยวัตถุเริ่มต้นเพียงชิ้นเดียว เราสามารถใช้ Push/Pull Tool ต่อยอดในการขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ ได้มากมาย เนื่องจากวัตถุมี Segments มากขึ้น



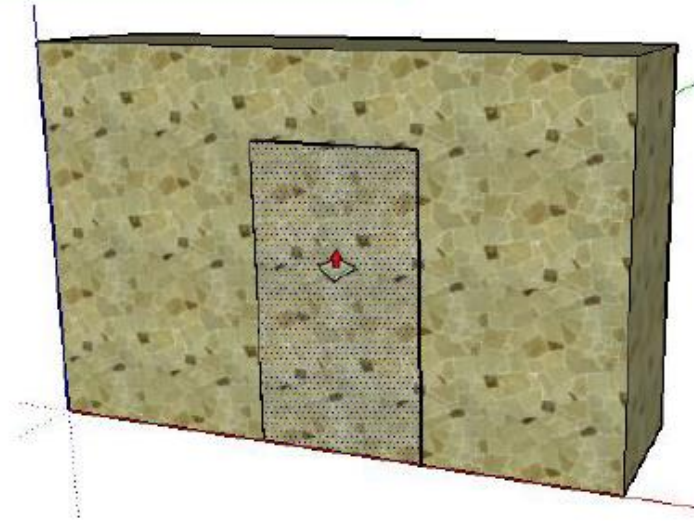
การใช้ Push/Pull Tool เจาะวัตถุ

นอกจากจะใช้ในการเพิ่มปริมาตรแล้ว Push/Pull ยังสามารถใช้เจาะวัตถุได้อีกด้วย ด้วยเงื่อนไขว่า วัตถุที่จะเจาะนั้นต้องมีพื้นผิวที่ขนานกัน ตัวอย่างง่ายๆ ก็คือการเจาะกำแพง เพื่อเป็นช่องประตู

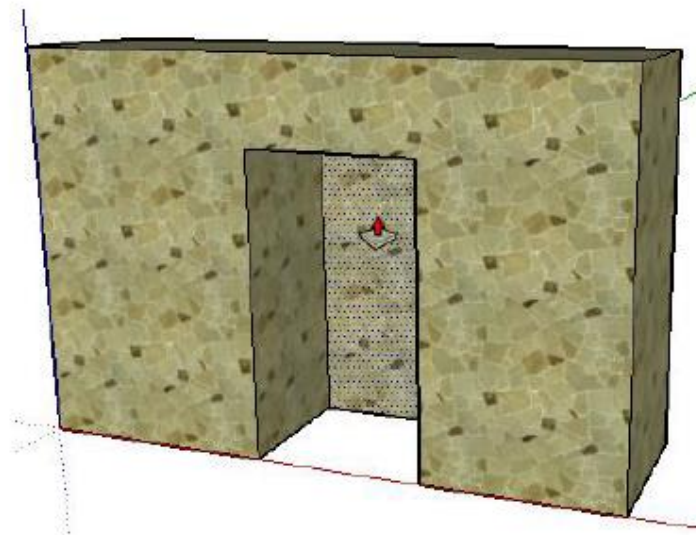
1 ตัวอย่างนี้เป็นกำแพงหินที่ได้วาดสี่เหลี่ยมตรงกลางไว้เพื่อเจาะประตู



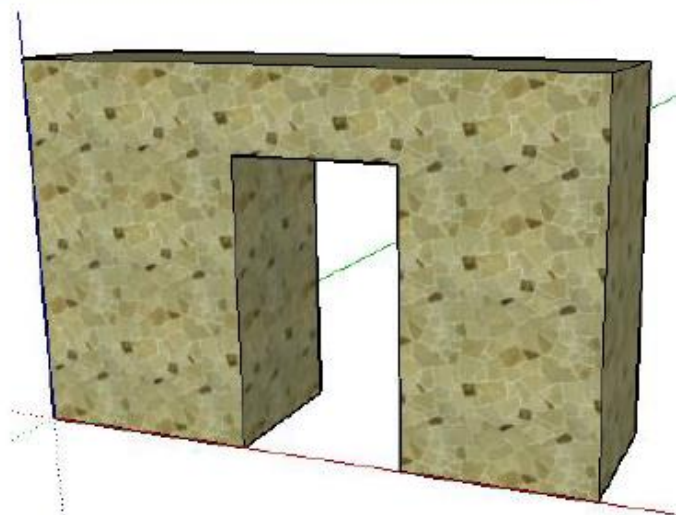
2 ใช้ Push/Pull Tool เลือกพื้นที่ส่วนประตู



3 ดันพื้นผิวเข้าไปจนถึงจุดที่มีข้อความ "On Face" ปรากฏ ซึ่งหมายถึงจรดพื้นผิวอีกด้านหนึ่ง

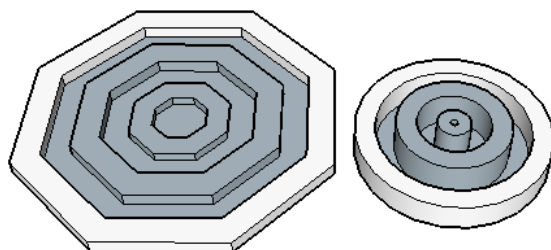


4 คลิกเพื่อจบการดัน ผลที่ได้คือกำแพงเจาะออกไปเป็นช่อง



เครื่องมือสร้างขอบขนาน Offset

เครื่องมือสร้างขอบขนานมีชื่อว่า Offset มีไว้เพื่อสร้างเส้นหรือพื้นผิวที่มีลักษณะ ขนานกับเส้นหรือพื้นผิวที่อ้างอิง ซึ่งประยุกต์ในการสร้างชิ้นงานได้ เช่น การสร้างขอบประตู หรือหน้าต่าง เป็นต้น



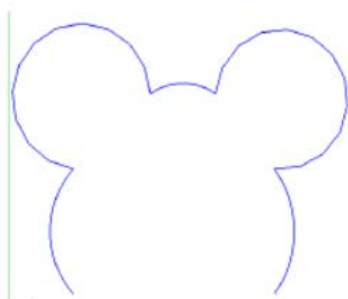
การใช้ Offset Tool กับเส้นและพื้นผิวทั่วไป

ตัวอย่างนี้จะเป็นการสร้างขอบขนานจากเส้นและพื้นผิวด้วยเครื่องมือ Offset

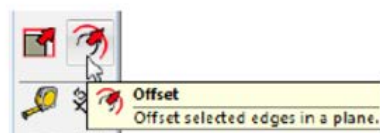
การใช้ Offset Tool กับเส้น

Offset Tool สามารถใช้กับเส้นที่ต่อเนื่องในระนาบเดียวกันได้ ขั้นตอนมีดังนี้

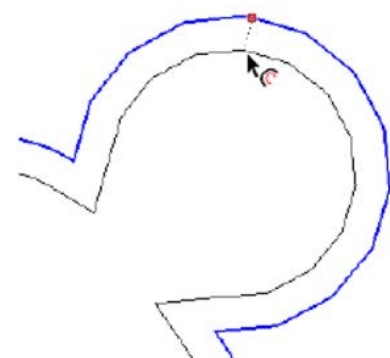
1.เตรียมเส้นที่ต้องการใช้



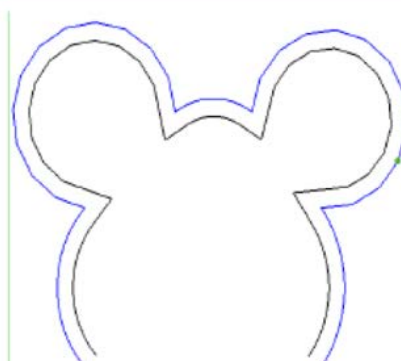
2.เลือกเครื่องมือ Offset บน Toolbar



3.คลิกที่เส้นที่ต้องการสร้างขอบ ลากไปยังทิศทางที่ต้องการ



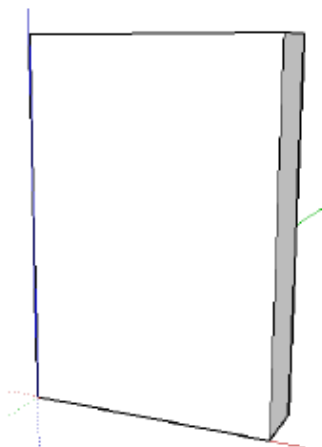
4.คลิกอีกครั้งเพื่อจบการ Offset ก็จะได้เส้นขนานตามที่ต้องการ



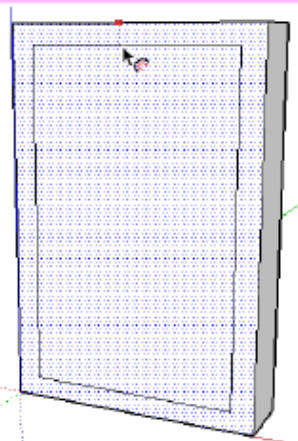
การใช้ Offset Tool กับพื้นผิว

Offset Tool สามารถใช้กับพื้นผิวปิดใด ๆ ได้ ขั้นตอนมีดังนี้

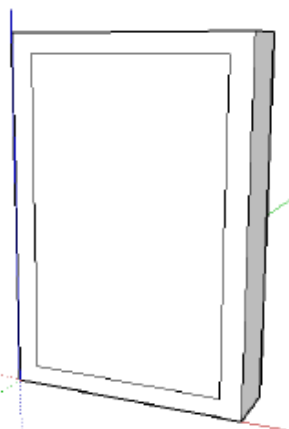
1 เตรียมรูปทรงที่มีพื้นผิวปิดเพื่อใช้งาน



2 เลือกเครื่องมือ Offset คลิกที่ด้านใดด้านหนึ่งของพื้นผิว ลากในทิศทางที่ต้องการ จะมีเส้นขอบปรากฏขนานกับทุกด้านของรูปทรงนั้น



3 เมื่อได้ระยะที่ต้องการ ให้คลิกเพื่อจบการ Offset ก็จะได้เส้นขอบของพื้นผิวนั้น ๆ



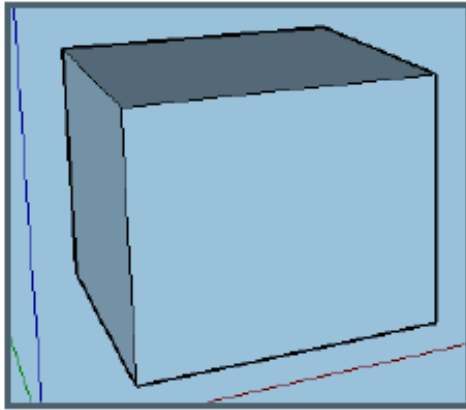
เครื่องมือสร้างวัตถุตามเส้นทาง Follow Me

เครื่องมือ Follow Me เป็นเครื่องมือที่มีเอกลักษณ์ในการใช้งาน คือจะสร้างรูปทรงต่าง ๆ ไปตามเส้นทางที่กำหนดนิยมนำไปใช้สร้างโมเดล เช่น ราวระเบียง บัวเชิงเส้น รางน้ำฝน ซึ่งตัวอย่างต่าง ๆ จะทำให้เข้าใจการใช้งานมากขึ้น

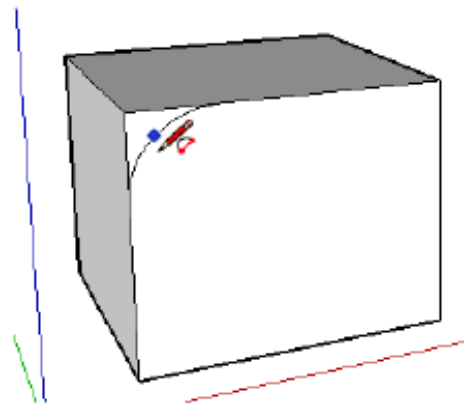
การใช้ Follow Me แต่งขอบวัตถุ

ตัวอย่างแรกจะเป็นการแต่งขอบวัตถุให้เป็นไปตามเส้นที่เราวาด

- 1** สร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมขึ้นมาด้วยเครื่องมือ Rectangle และเครื่องมือ Push/Pull



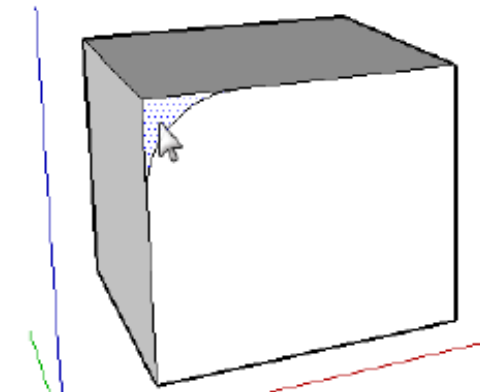
- 2** ที่มุมด้านบน ให้วาดเส้นโค้ง ดังภาพ โดยใช้เครื่องมือ Arc



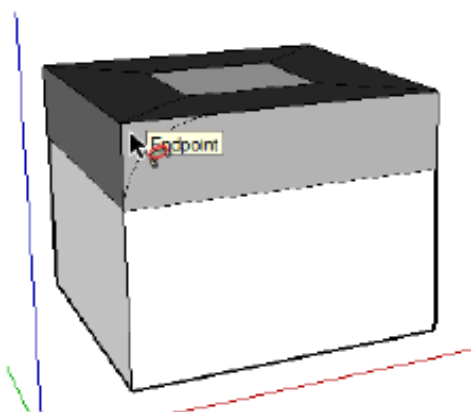
- 3** คลิกเลือกเครื่องมือ Follow Me บน Toolbar



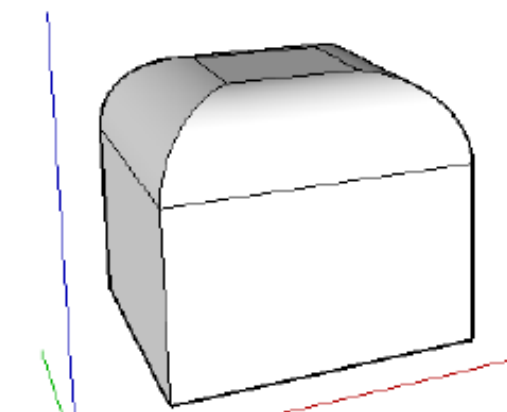
- 4** คลิกบนพื้นที่หุ้มมุมที่ได้วาดไว้ เพื่อจะให้เป็นรูปทรงสร้างขอบของวัตถุนี้



- 5** ลากตามเส้นรอบขอบของวัตถุ สิ่งเกิดจะมีขอบสีดำปรากฏระหว่างทาง ให้ลากมาบรรจบจุดแรก และคลิกเพื่อจบการทำ Follow Me



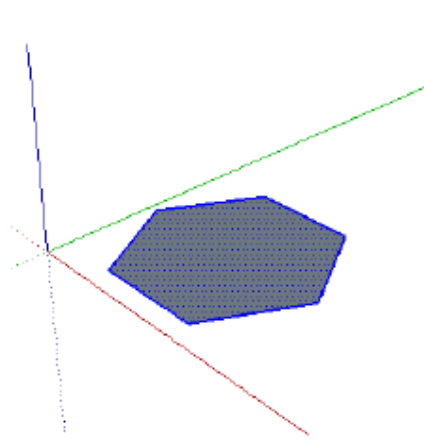
- 6** ผล คือขอบวัตถุจะมีรูปทรงใหม่ตามที่ได้วาดไว้



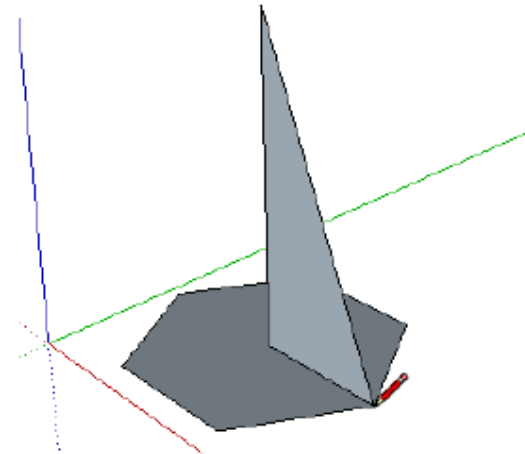
การใช้ Follow Me สร้างรูปทรงด้วยการวนรอบ

ตัวอย่างนี้จะเป็นการสร้างรูปทรงได้ด้วยการวนรอบของเครื่องมือ Follow Me

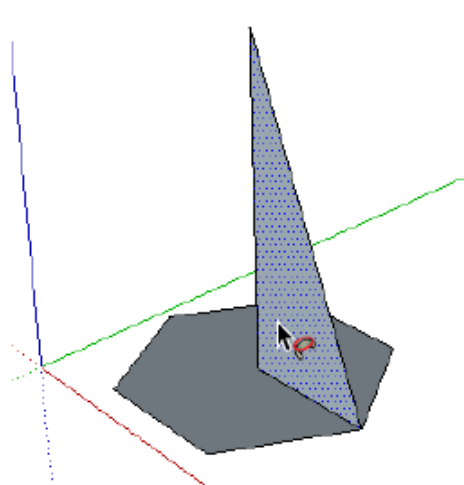
1 สร้างรูปทรงที่ใช้เป็นฐาน อาจจะ
เป็นวงกลม หรือรูปทรงหลายเหลี่ยมก็ได้



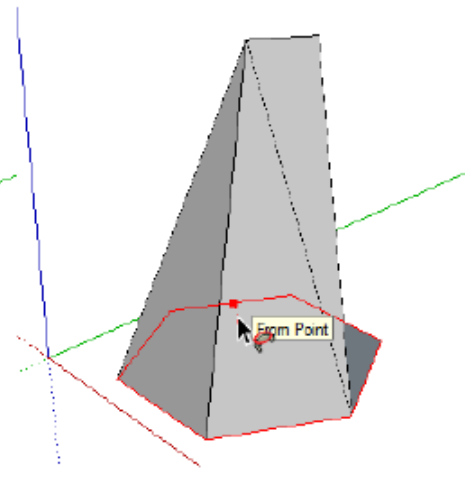
2 วาดรูปทรงที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกับรูปทรง
ฐาน และมีแนวตั้งฉากกับฐาน ในตัวอย่างจะ
วาดรูปสามเหลี่ยม โดยใช้เครื่องมือ Line



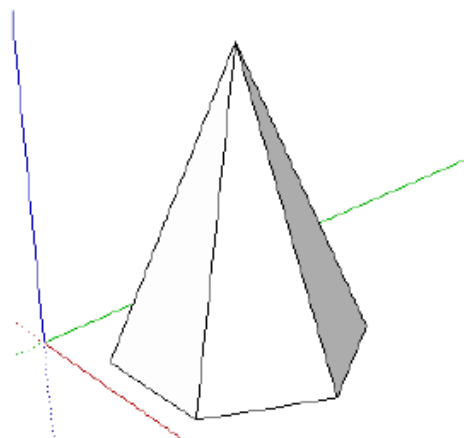
3 เลือกเครื่องมือ Follow Me และคลิกบน
พื้นผิวของรูปทรงที่ได้วาดมา พื้นที่จะมีสีเข้ม
ขึ้น แสดงว่าเครื่องมือพร้อมจะสร้างรูปทรงแล้ว



4 เริ่มลากไปตามเส้นขอบของวัตถุที่เป็น
ฐาน ซึ่งมีเส้นสีแดงปรากฏเป็นเส้นทางที่จะ
สร้างรูปทรงให้ลากจนบรรจบจุดเริ่มต้น



5 เมื่อคลิกที่จุดบรรจบแล้วก็จะได้รูปทรงใหม่เกิดขึ้นมาจากการใช้ Follow Me และจากรูปทรง
พื้นฐาน 2 ชิ้น



เครื่องมือสร้างข้อความ Text

เครื่องมือ Text เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างข้อความกำกับส่วนต่าง ๆ ของชิ้นงาน ซึ่งมีประโยชน์มาก เมื่อชิ้นงานมีรายละเอียดที่ต้องการบ่งชี้ ซึ่งข้อความต่างๆ ได้แก่ ชื่อชิ้นงาน, ขนาด, พื้นที่ หรือข้อความอื่นๆ

การสร้างและแก้ไขข้อความ

ตัวอย่างนี้จะเป็นเครื่องมือ Text ในการสร้างข้อความพร้อมเส้นชี้ไปยังส่วนของชิ้นงาน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

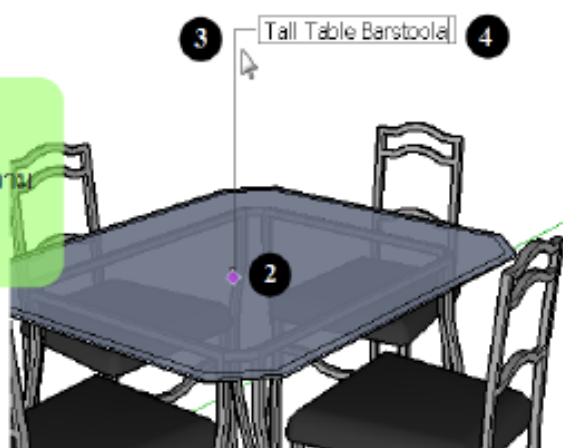
1 เลือกเครื่องมือ Text บน Toolbar



2 คลิกครั้งแรกตรงส่วนที่ต้องการชี้

3 คลิกครั้งที่สอง เพื่อกำหนดจุดแสดงข้อความ

4 พิมพ์ข้อความที่ต้องการ



TIP

ในการแก้ไขข้อความภายหลัง ให้ดับเบิลคลิกที่ข้อความ

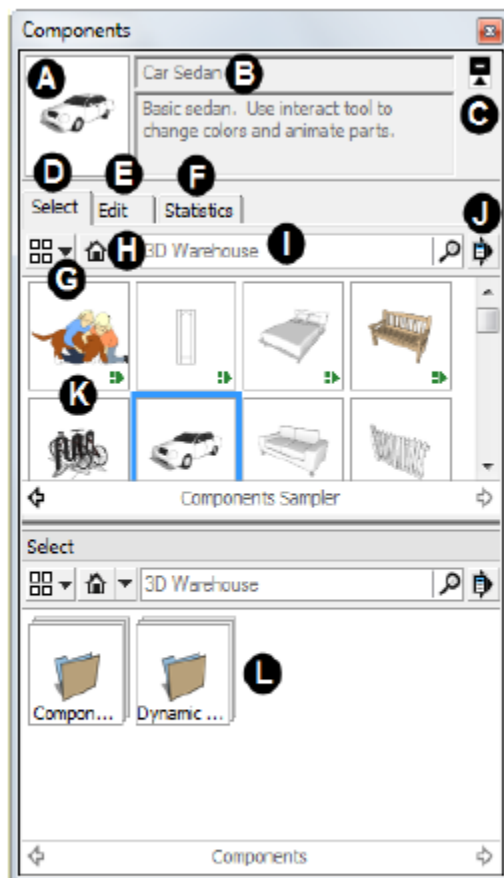
หน้าต่างจัดการวัตถุสำเร็จรูป Components

Component คือวัตถุสำเร็จรูปที่ได้จากการวาดของเราเองและบันทึกไว้ หรือเป็นวัตถุ ที่ดาวน์โหลดเพิ่มเติมจาก 3D Warehouse คุณสมบัติของ Component คือสามารถเรียกใช้และวางบนพื้นที่ทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องวาดใหม่ทุกครั้ง เป็นเหมือนการเรียกใช้สำเนาของวัตถุนั้นนั่นเอง

Components เป็นหน้าต่างที่รวบรวม Component ต่าง ๆ ไว้เพื่อดูข้อมูล และใช้ใน การเลือกแก้ไขคุณสมบัติของ Component ด้วย ในหัวข้อนี้จะศึกษาการจัดการ Component ด้วยหน้าต่าง Components

ส่วนประกอบของ Components

ส่วนประกอบของหน้าต่าง Components (เรียกใช้จากเมนู Window เลือก Components) จะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

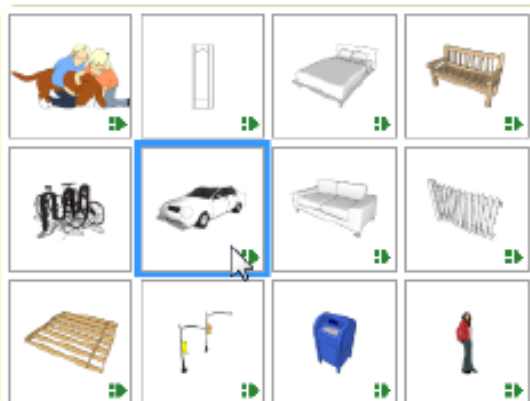


- A) ภาพตัวอย่าง Component ที่เลือกใช้อยู่
- B) ชื่อ Component และคำอธิบาย (ถ้ามี)
- C) ปุ่มเปิดและปิดส่วนขยายของหน้าต่าง Component
- D) แถบ select เพื่อเลือกใช้ Component
- E) แถบ Edit เพื่อแก้ไขคุณสมบัติ Component ที่เหลืออยู่
- F) แถบ Statistics เพื่อแสดงข้อมูลลักษณะของ Components
- G) ปุ่มเลือกรูปแบบการแสดงผลของ Components
- H) ปุ่มเลือกหมวดหมู่ของ Components
- I) ช่องใส่คำค้นหา Components
- J) ปุ่มเรียกเมนูเพิ่มเติมของหน้าต่าง Components
- K) ภาพตัวอย่างแสดงรายการ Components ที่มีอยู่ในหมวดนั้น
- L) ส่วนขยายของหน้าต่าง Components ซึ่งมีองค์ประกอบเหมือนกับส่วนหลัก ใช้ในการค้นหา Components เพิ่มเติมได้สะดวกมากขึ้น

การเรียกใช้ Components

การเรียกใช้ Component จากหน้าต่าง Components มีขั้นตอนดังนี้

- 1 เลือกหน้าต่าง Component ที่ต้องการจากรายการที่แสดงในหน้าต่าง Components



- 2 เลือก Component นั้นบนพื้นที่ทำงานในตำแหน่งที่ต้องการ

