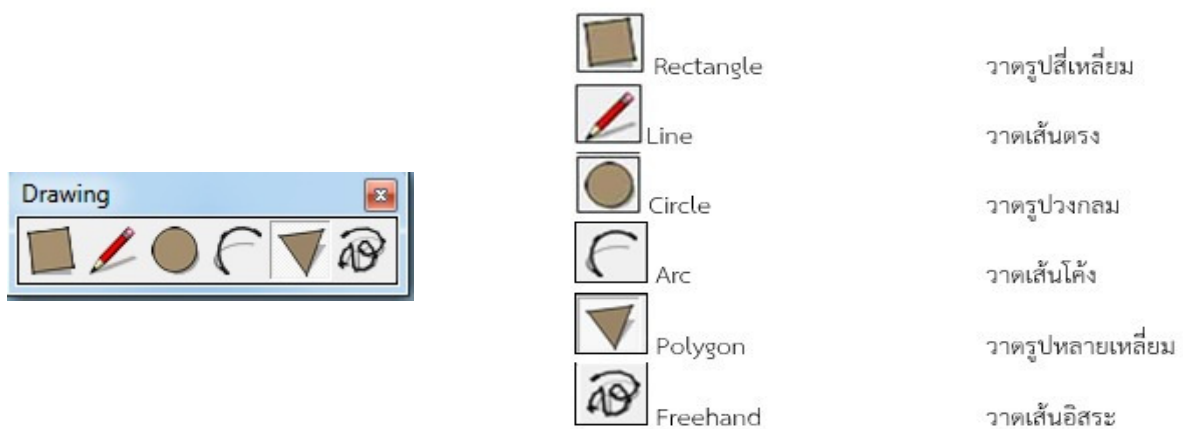


ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง ดึงและผลักจกเป็นรูปร่าง
หน่วยที่ ๑ แผนการจัดการเรียนรูที่ ๗ เรื่อง PUSH & PULL
รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัส ง๓๑๐๒ ภาคเรียนที่ ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ในการออกแบบจำเป็นต้องใช้ ชุดเครื่องมือ Drawing เป็นเครื่องมือสำหรับวาดรูปร่างต่างๆ เพื่อสร้างเป็นรูปทรงโมเดลขึ้นมาโดยชุดเครื่องมือ จะแสดงรวมอยู่บนแถบเครื่องมือ Large Tool Set หากต้องการแสดงชุดเครื่องมือ Drawing ขึ้นมาต่างหาก ให้คลิกเมนู View -> Toolbars -> Drawing ซึ่งจะมีเครื่องมือสำหรับวาดภาพในแนวนอน ดังนี้

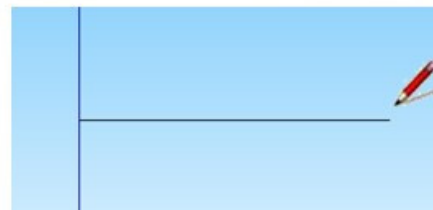


เส้นเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของโมเดลต่าง ๆ เราสามารถวาดเส้นบนพื้นผิวโมเดลต่าง ๆ หรือบนพื้นที่ว่างก็ได้ ดังนี้

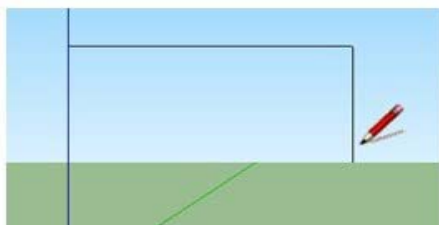
1 เลือกเครื่องมือวาดเส้น Line (รูปดินสอ) บน Toolbar



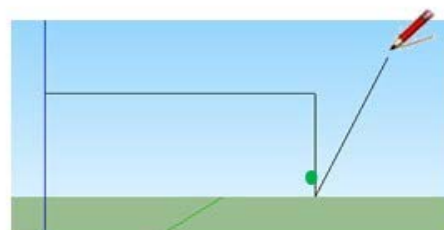
2 คลิกเมาส์บนพื้นที่จุดเริ่มต้นลากไปยังจุดปลายที่ต้องการแล้วปล่อยเมาส์



3 เมื่อวาดเส้นเสร็จแล้ว จุดปลายของเส้นที่วาด สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการวาดเส้นต่อไปได้ และเส้นจะต่อเนื่องกัน

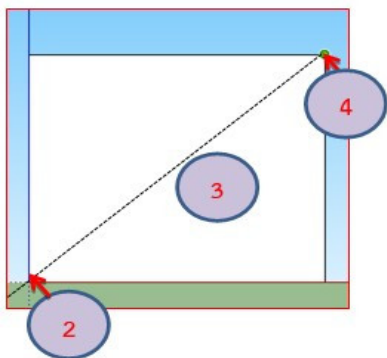
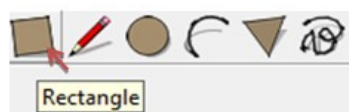


4 ระหว่างลากเส้น สามารถยกเลิกการวาดเส้นได้ด้วยการกดปุ่ม **ESC** เพื่อเริ่มต้นวาดใหม่

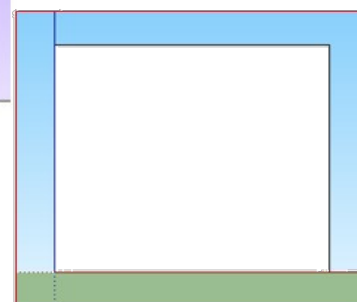


การวาดสี่เหลี่ยมด้วยเครื่องมือ Rectangle มีขั้นตอนดังนี้

1 เลือกเครื่องมือ Rectangle บน Toolbar

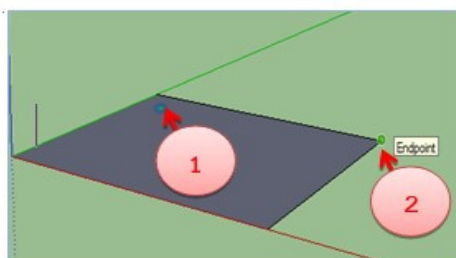


- 2 คลิกที่จุดเริ่มต้นที่ต้องการสร้างสี่เหลี่ยม
- 3 ลากพื้นที่ในแนวทแยงมุม เพื่อกำหนดขนาดและรูปทรง หากมีเส้นประปรากฏ แสดงว่าเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- 4 คลิกจุดปลายทางที่ต้องการ
- 5 เสร็จสิ้นการสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม



การวาดรูปสี่เหลี่ยมจากจุดอ้างอิง

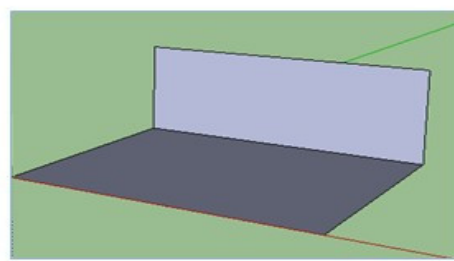
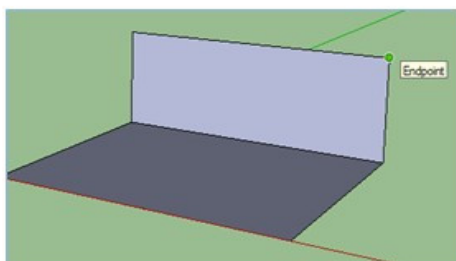
เราสามารถสร้างสี่เหลี่ยมต่อจากจุดอ้างอิงที่มีอยู่แล้วได้ มีขั้นตอนดังนี้



- 1 เลือกเครื่องมือ Rectangle และคลิกจุดเริ่มต้นจากจุดอ้างอิงที่มีอยู่ เช่น จากจุดปลายของรูปทรงที่มีอยู่แล้ว
- 2 คลิกเลือกจุดที่ 2 ซึ่งอาจจะเป็นจุดอ้างอิงหรือบนพื้นที่ว่างก็ได้ เพื่อให้ได้แนวของรูปทรงสี่เหลี่ยม

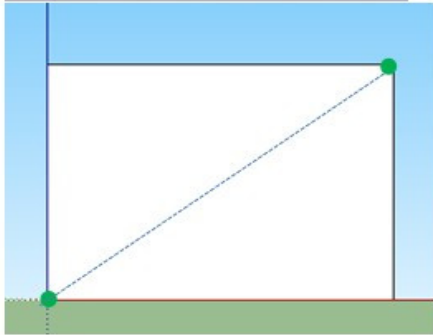
- 3 ลากในแนวขนานกับ 2 จุดแรก ที่กำหนด เพื่อสร้างรูปทรง

- 4 ได้รูปทรงสี่เหลี่ยมที่สร้าง ต่อจากจุดหรือรูปทรงที่อ้างอิง



หากต้องการสร้างสี่เหลี่ยมที่มีขนาดด้านกว้างและด้านยาวที่ต้องการ เราสามารถกำหนดค่าเหล่านั้นได้อย่างแม่นยำขณะสร้างได้ ดังนี้

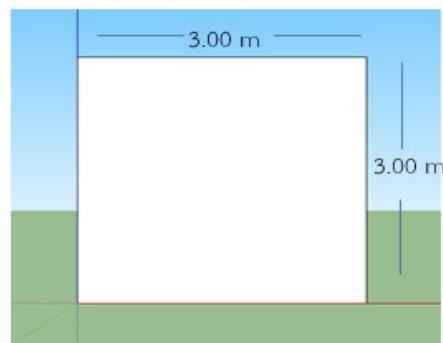
- 1 คลิกเลือกเครื่องมือ Rectangle และคลิกเลือกจุดเริ่มต้น เพื่อสร้างสี่เหลี่ยม



- 2 ขณะลากพื้นที่พิมพ์ค่าความกว้าง และความยาวตามต้องการ เช่น 3m,3m คือ กำหนดความกว้าง 3 เมตร ยาว 3 เมตร

Dimensions 3m,3m

- 3 พิมพ์ค่าแล้วกด Enter จะได้ สี่เหลี่ยมที่มีขนาดตามต้องการ



NOTE

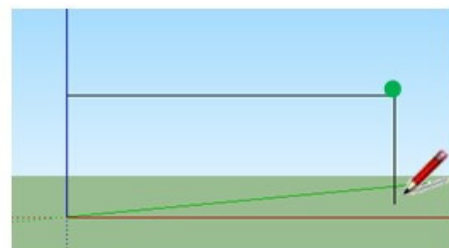
เราสามารถกำหนดขนาดในการสร้าง ในหน่วยวัดอื่น ๆ ได้ เช่น 3'5"ได้แก่ กว้าง 5 ฟุต ยาว 10 ฟุต

การวาดเส้นที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนสิ้นสุดที่จุดเริ่มต้นจะเป็นการสร้างพื้นที่ปิด ซึ่งสามารถใช้เป็น โมเดล เพื่อสร้างงานต่อไปได้

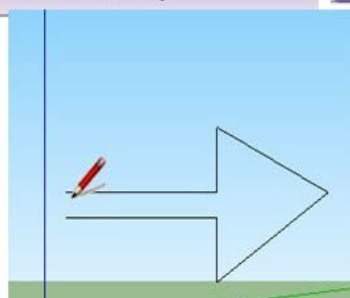
- 1 วาดเส้นแรกด้วยเครื่องมือวาด Line (รูปดินสอ) บน Toolbar



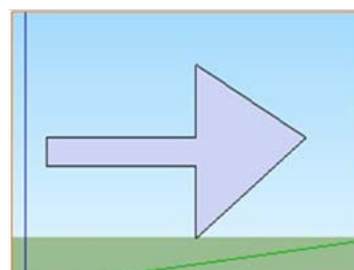
- 2 วาดเส้นต่อมาโดยเริ่มจากจุดปลาย ของเส้นแรก



- 3 วาดเส้นต่อจากจุดปลายไปเรื่อย ๆ เป็นรูปทรงที่ต้องการ



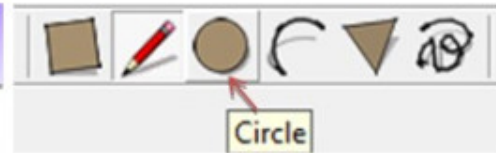
- 4 เมื่อจบการวาดเส้นที่จุดเริ่มต้น จะเป็นการปิดพื้นที่ และได้รูปทรงที่มีพื้นผิวขึ้นมา



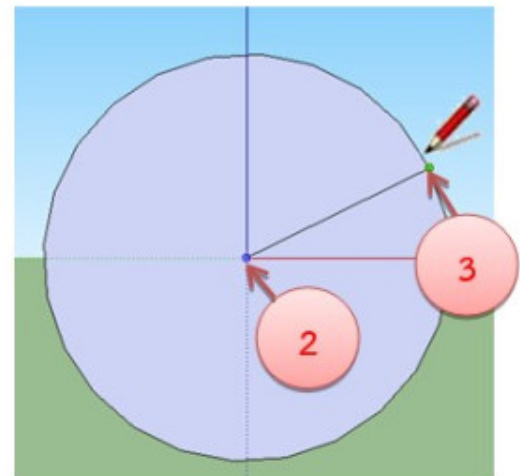
วงกลมเกิดจากการเรียงต่อกันของเส้นตรง ล้อมรอบเป็นรูปวงกลม ซึ่งสามารถกำหนดจำนวนเส้นที่เรียงต่อกัน และความยาวรัศมีของวงกลมได้ เราจะใช้เครื่องมือ Circle สร้างวงกลม และพื้นผิวบนระนาบ ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ

1. การสร้างพื้นผิววงกลมด้วยการลากเมาส์

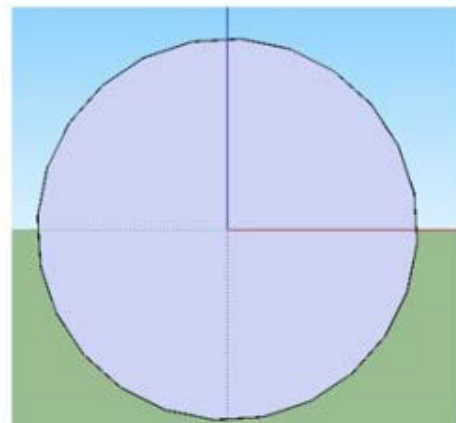
1 คลิกเมาส์เครื่องมือ Circle บน Toolbar



2 คลิกจุดแรกเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลม
3 ลากเพื่อสร้างวงกลมตามที่ต้องการ



4 คลิกเพื่อปิดรูปทรง และเป็นการเสร็จสิ้นการวาดวงกลม

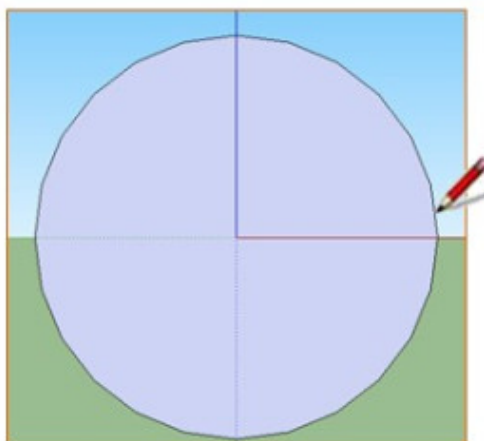


2. การกำหนดขนาดที่แน่นอน

เนื่องจากวงกลมใน Google SketchUp เกิดจากการเรียงต่อกันของเส้นตรง ล้อมกันเป็นวงกลม ดังนั้นขณะที่สร้างวงกลมก็สามารถกำหนดจำนวนเส้นตรงที่ประกอบขึ้นเป็นวงกลมได้ โดยค่าเริ่มต้นกำหนดไว้ที่

24 เส้น และกำหนดความยาวรัศมีของวงกลมตามต้องการ โดยการกำหนดขนาดต่าง ๆ ของวงกลมได้ตั้งขั้นตอนต่อไปนี้

- 1 คลิกเลือกเครื่องมือสร้างวงกลม และคลิกเพื่อสร้างบนพื้นที่ แต่ยังไม่ต้องคลิกเพื่อปิดการสร้าง



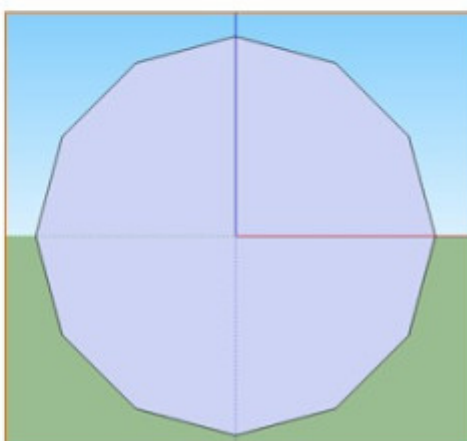
- 2 พิมพ์ค่ารัศมี เช่น 2m คือ 2 เมตร ซึ่งค่าจะแสดงด้านล่างขวาของหน้าจอ และกด <Enter>

- 3 พิมพ์ค่าจำนวน Sides หรือจำนวน ส่วนย่อยของเส้นขอบรอบวง ตามด้วย S และกด <Enter>

Radius 2.00m

Radius 12s

- 4 เมื่อกำหนดเสร็จจะได้วงกลมที่มีรัศมีและจำนวน Sides ของเส้นรอบวงตามต้องการ



การวาดเส้นโค้ง

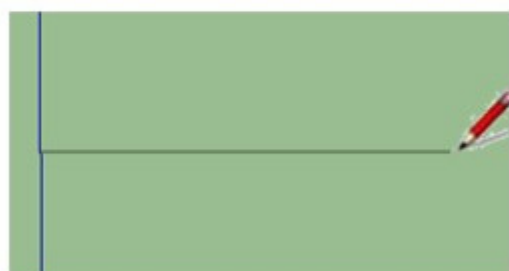
การวาดเส้นโค้งจะใช้เครื่องมือ คล้ายกับการวาดเส้นตรง แต่สามารถปรับเส้นโค้งขนานกับแนวเส้นตรงที่วาดไว้เป็นเส้นฐานในตอนแรก โดยความโค้งมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างโค้งกับเส้นตรงที่วาด หรืออาจจะวาดเป็นเส้นโค้งที่ต่อเนื่องกันเป็นรูปทรงที่มีพื้นผิวก็ได้เช่นกัน

เครื่องมือ  Arc เป็นเครื่องมือใช้สำหรับสร้างเส้นโค้งแบบกำหนดมุมได้ มีขั้นตอน ดังนี้

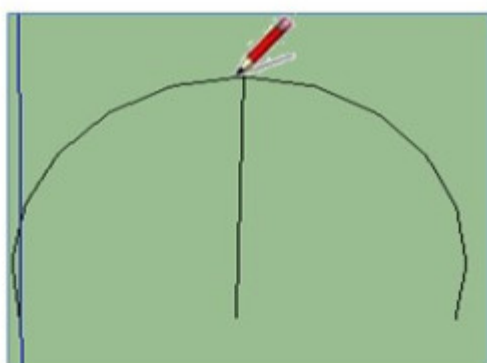
1 เลือกเครื่องมือ Arc บน Toolbar



2 ให้คลิกกำหนดจุดเริ่มต้น และคลิกกำหนดจุดปลายของเส้นโค้ง



3 เลื่อนเมาส์เพื่อปรับระดับความโค้ง (Bulge) โดยจะมีเส้นแสดงความสูงของเส้นโค้งปรากฏ



4 ขณะเลือกความสูงของเส้นโค้งสามารถพิมพ์ค่าได้ และดูผลจาก Status bar เมื่อกำหนดค่าเสร็จ

Bulge 10.00m

5 ผลเมื่อสร้างเส้นโค้งเสร็จแล้ว



การวาดรูปหลายเหลี่ยม

รูปหลายเหลี่ยม คือรูปเหลี่ยมที่นอกเหนือจากสี่เหลี่ยม ซึ่งเรากำหนดจำนวนเหลี่ยมหรือด้านเองได้ ตั้งแต่ 3 เหลี่ยม ไปจนถึงจำนวนเหลี่ยมมากกว่า 10 เหลี่ยม ก็สามารถทำได้ เครื่องมือวาดรูปหลายเหลี่ยม คือ Polygon

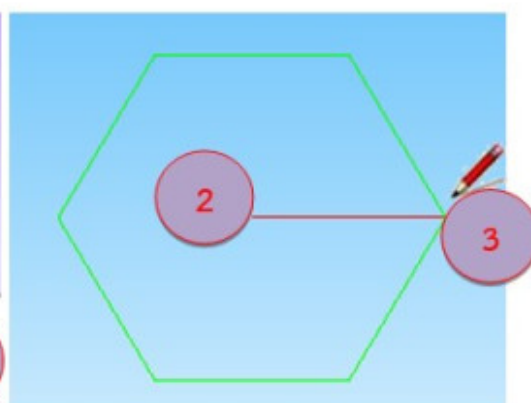
เครื่องมือ  Polygon สามารถใช้สร้างได้ทั้งรูปสามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงกลม หรือรูปหลายเหลี่ยมขึ้นอยู่กับข้อกำหนดจำนวนด้าน โดยมีวิธีสร้าง ดังนี้

1 คลิกเลือกเครื่องมือ Polygon บน Toolbar

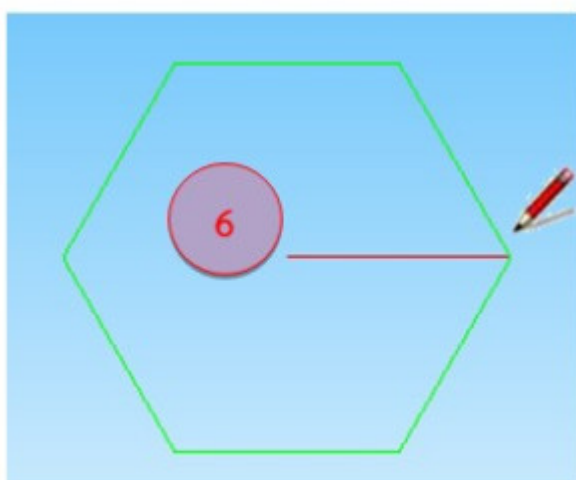


- 2 คลิกจุดแรกเพื่อเป็นจุดศูนย์กลางของรูป
- 3 ลากพื้นที่ของรูป แต่ยังไม่ต้องคลิกจบการสร้าง
- 4 พิมพ์ค่าจำนวนด้านของรูป ตามด้วย S และกด Enter

Sides 8

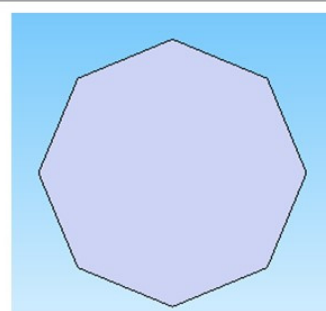


- 5 รูปทรงจะมีจำนวนด้านตามที่กำหนด ถ้าต้องการกำหนดรัศมี ให้พิมพ์ค่าตามด้วยหน่วย เช่น 2m คือ 2 เมตร
- 6 จะได้รับรัศมีตามต้องการให้กด Enter เพื่อจบการสร้าง

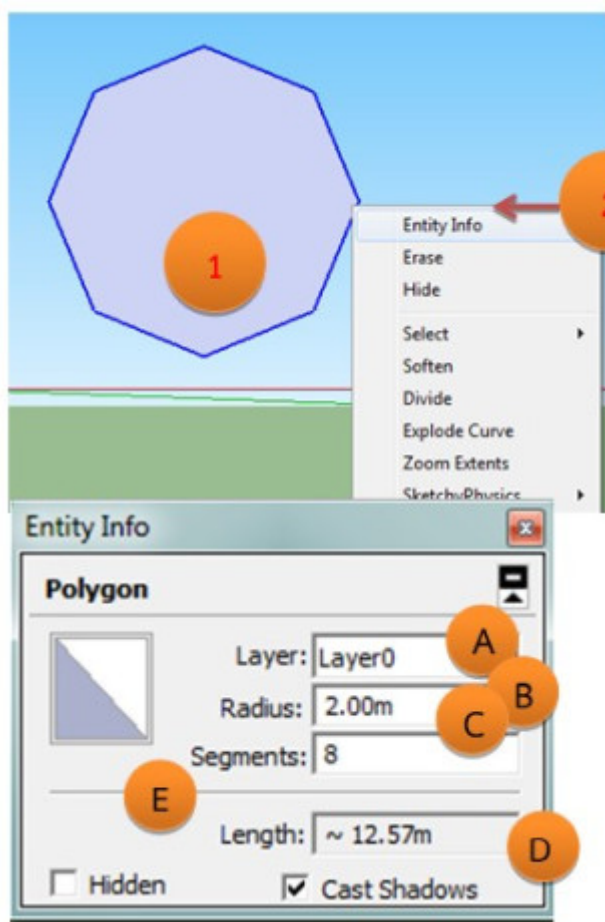


Radius 2m

เสร็จสิ้นการสร้างรูปหลายเหลี่ยมโดยการกำหนดจำนวนด้าน และรัศมีที่ต้องการระหว่างการสร้าง

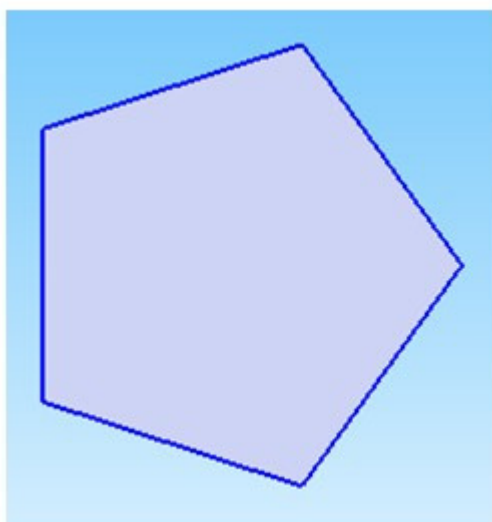


เราสามารถแก้ไขรูปเหลี่ยมที่ได้สร้างไปแล้ว ด้วยการวางกำหนด Entity INTO จะแสดงคุณสมบัติของรูปทรงที่สามารถปรับแก้ได้ คือ



- 1 คลิกเลือกเส้นรอบวงของรูปทรง ให้เกิดเส้นทึบขึ้นมา
- 2 คลิกขวาเรียกเมนู และเลือก Entity Info

- 3 หน้าต่าง Entity Info จะแสดง คุณสมบัติของรูปทรงที่สามารถปรับแก้ ได้ คือ
 - A) Layer: ชื่อเลเยอร์ที่อยู่ขณะนี้
 - B) Radius: รัศมี
 - C) Segments: จำนวนด้าน
 - D) Cast Shadows: แสดงเงา
 - E) Hidden: กำหนดให้มองไม่เห็น
 ตัวอย่างนี้จะเปลี่ยนค่า Segments จาก 8 เป็น 5 และกด Enter



- 4 ผลที่ได้ คือจากรูป 8 เหลี่ยม จะกลายเป็น 5 เหลี่ยม

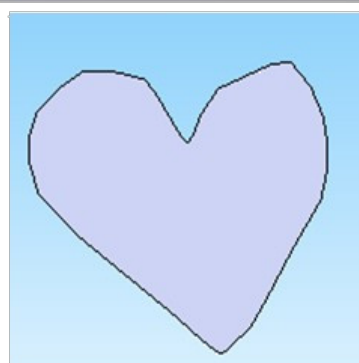
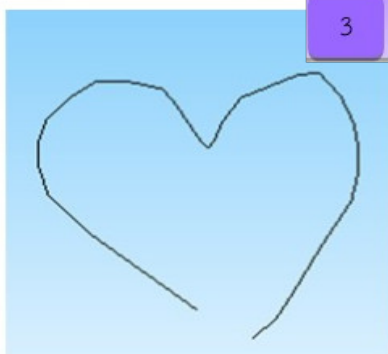
มีไว้ใช้วาดเส้นด้วยมือ (เมาส์) ของเราเอง โดยไม่จำเป็นต้องเป็นรูปทรงเรขาคณิต และไม่คำนึงปัจจัยใด ๆ เครื่องมือวาดเส้นอิสระมีชื่อว่า **Freehand** ขั้นตอนการวาดเส้นอิสระ มีดังนี้

1 คลิกเครื่องมือ Freehand บน Toolbar



2 คลิกเมาส์บนพื้นที่ว่าง และลากเพื่อวาดเส้น เมื่อปล่อยเมาส์จะเป็นการสิ้นสุดการวาด

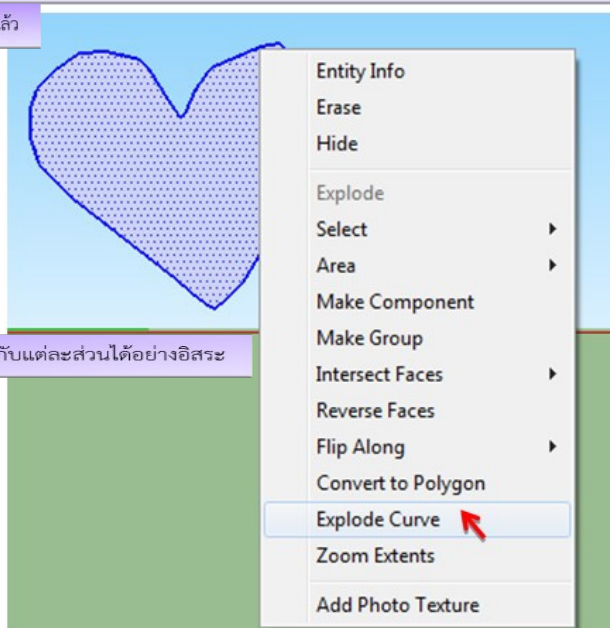
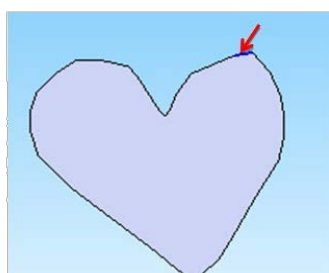
3 ถ้าเรลากเส้นมาบรรจบที่จุดเริ่มต้น ก็จะได้เป็นพื้นที่ปิดเป็นรูปทรงขึ้นมา



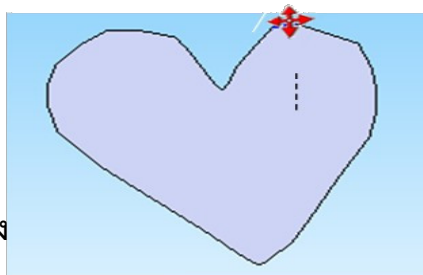
การแก้ไขรูปทรงอิสระ เมื่อวาดรูปทรงอิสระขึ้นมาแล้ว รูปทรงนั้นจะมีโครงสร้างเป็นเส้นย่อย ๆ หลายส่วนที่ต่อกันจนได้รูปทรงที่เราวาด โดยปกติเมื่อเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของรูปทรงอิสระ จะเป็นการเลือกโมเดลทั้งชิ้น หากต้องการแก้ไขรูปทรงบางส่วน จะต้องทำการแยกส่วนของเส้นต่าง ๆ หรือเรียกว่า การระเบิด (Explode Curve) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1 เลือกเส้นรอบรูปทรง และคลิกขวา เลือก Explode Curve จากเมนู

2 ตอนนี้เส้นรอบรูปทรงจะแยกออกเป็นส่วน เราสามารถเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งได้แล้ว



3 ถ้าต้องการดัดแปลงรูปทรง ก็สามารถใช้เครื่องมือ Move กับแต่ละส่วนได้อย่างอิสระ



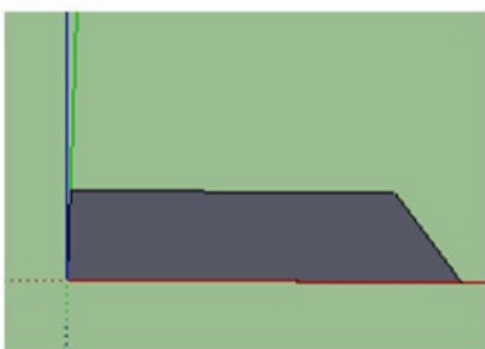
เครื่องมือ

เป็นเครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งรูปทรงวัตถุ ให้มีปริมาตรเพิ่มขึ้นหรือลดลง มักใช้ในการขึ้นรูปวัตถุจากรูปทรง 2 มิติ เช่น รูปสี่เหลี่ยม ให้กลายเป็นรูปทรง 3 มิติ คือกล่องสี่เหลี่ยม เป็นต้นเครื่องมือ Push/Pull สามารถประยุกต์ใช้ได้มากมาย และนับว่าเป็นเครื่องมือที่โดดเด่นของ Google SketchUp ที่ทำให้การขึ้นรูปโมเดลนั้นรวดเร็วและไม่ยุ่งยากเหมือนโปรแกรมสร้างงาน 3 มิติอื่นๆ เครื่องมือ Push/Pull สามารถใช้กับพื้นผิวปิดทั่วไปได้ ไม่ว่าจะเป็นรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมหรือโค้งก็ตาม

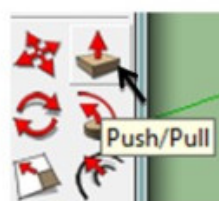
พื้นผิวเหลี่ยม

ตัวอย่างแรกจะใช้รูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเราสามารถใช้พื้นที่ปิดใดก็ได้กับเครื่องมือ Push/Pull ก็ได้

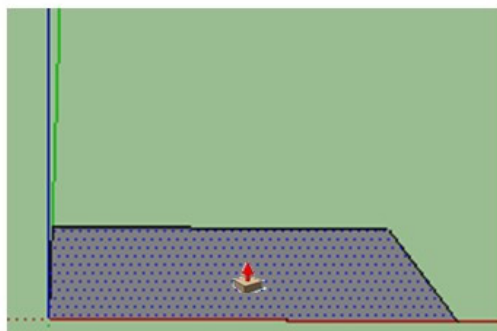
1 สร้างรูปทรง 2 มิติ เสร็จแล้ว



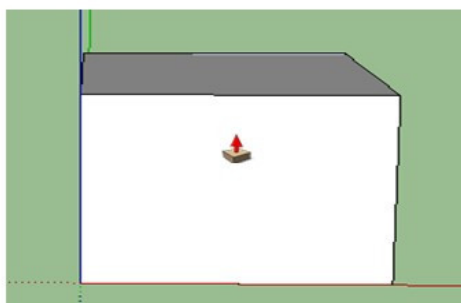
2 เลือกเครื่องมือ Push/Pull บน Toolbar



3 นำเครื่องมือ Push/Pull วางบนพื้นผิว พื้นผิวจะมีสีเข้มกว่าเดิมเล็กน้อย แสดงว่าพื้นผิวนั้นใช้งานได้

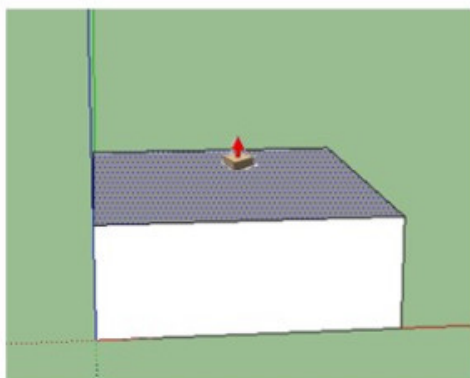


4 คลิกและลากเมาส์เพื่อสร้างปริมาตรจากรูปทรงนั้น เมื่อได้ระยะหรือความสูงที่ต้องการแล้ว ให้คลิกอีกครั้งเพื่อจบการ Push/Pull

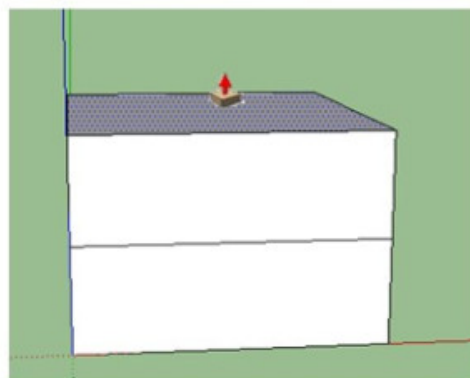


ระหว่างการสร้างปริมาตรเราสามารถเพิ่มความซับซ้อนให้กับปริมาตรได้ โดยการแบ่ง Segments ของวัตถุ เพื่อการปรับแต่งรูปทรงที่ซับซ้อนมากขึ้น

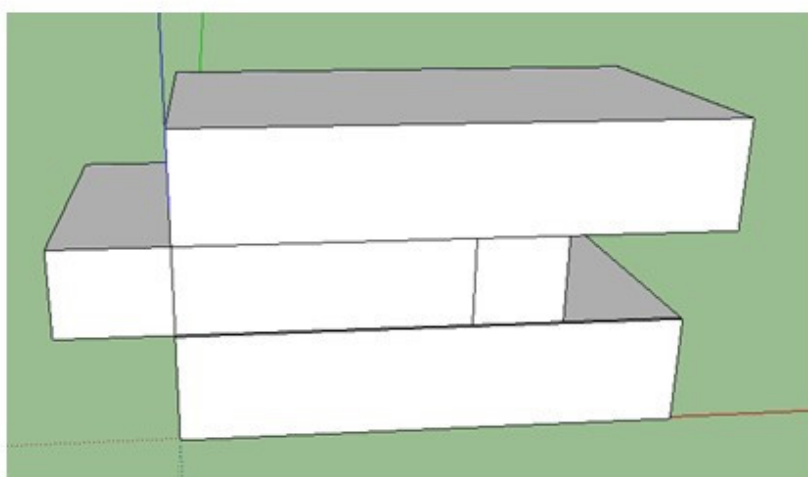
1 เมื่อต้องการเพิ่มเติมรูปทรง
ด้วยการใช้ Push/Pull Tool
ให้กดปุ่ม **Ctrl** ค้างไว้ด้วย



2 ผลคือเครื่องมือ Push/Pull จะสร้าง
ส่วนใหม่ หรือ Segments ใหม่เกิดขึ้น
ในขณะที่ดึงหรือดันพื้นผิววัตถุ ซึ่งทำให้
โครงสร้างวัตถุมีความซับซ้อนขึ้น



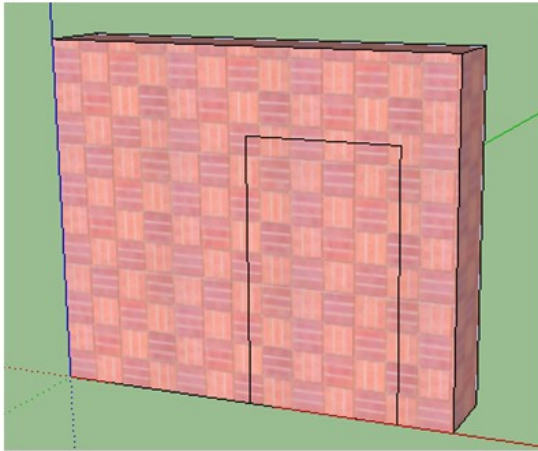
3 ดังนั้นด้วยวัตถุเริ่มต้นเพียงชิ้นเดียว เราสามารถใช้ Push/Pull Tool
ต่อยอดในการขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ ได้มากมาย เนื่องจากวัตถุมี
Segments มากขึ้น



นอกจากจะใช้ในการเพิ่มปริมาตรแล้ว Push/Pull ยังสามารถใช้เจาะวัตถุได้อีกด้วย เงื่อนไขว่าวัตถุที่จะเจาะนั้นต้องมีพื้นผิวที่ขนานกัน ตัวอย่างง่าย ๆ คือการเจาะกำแพง เพื่อเป็นช่องประตู

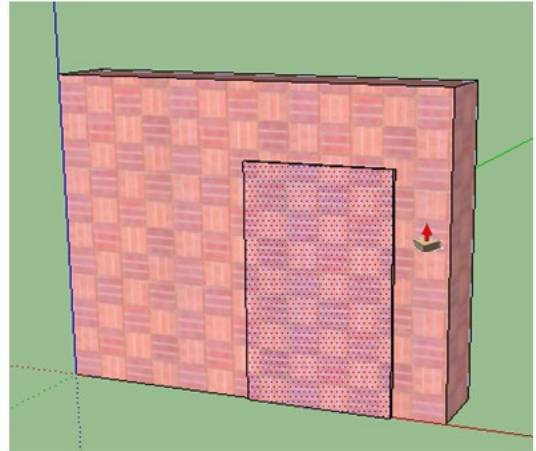
1

ตัวอย่างนี้เป็นกำแพงที่ได้วาดสีเหลี่ยมไว้เพื่อเจาะประตู



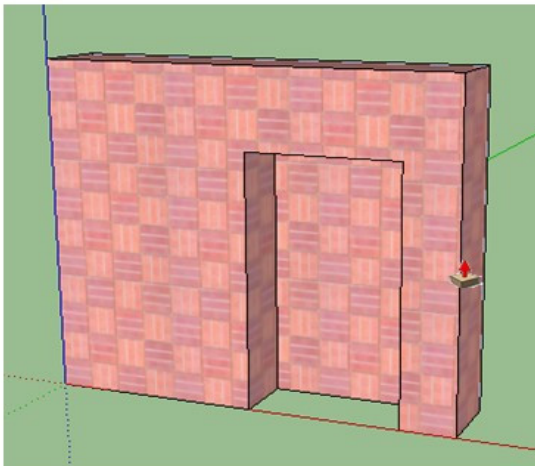
2

ใช้ Push/Pull Tool เลือกพื้นที่ส่วนประตู



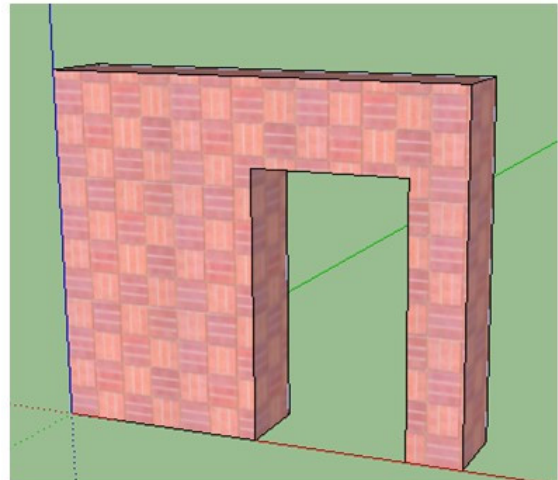
3

ดันพื้นผิวเข้าไปจนถึงจุดที่มีข้อความ “On Face” ปรากฏขึ้น ซึ่งหมายถึงจรดพื้นผิวอีกด้านหนึ่ง



4

คลิกเพื่อจบการดัน ผลที่ได้คือกำแพงถูกเจาะออกไปเป็นช่อง



:: ที่มา ::

<https://jumjaiboon.blog/บทเรียน/หน่วยที่-4/วาดรูปสร้างโมเดล/>
<https://occupationandtechnologym3.wordpress.com/สาระการเรียนรู้/>

