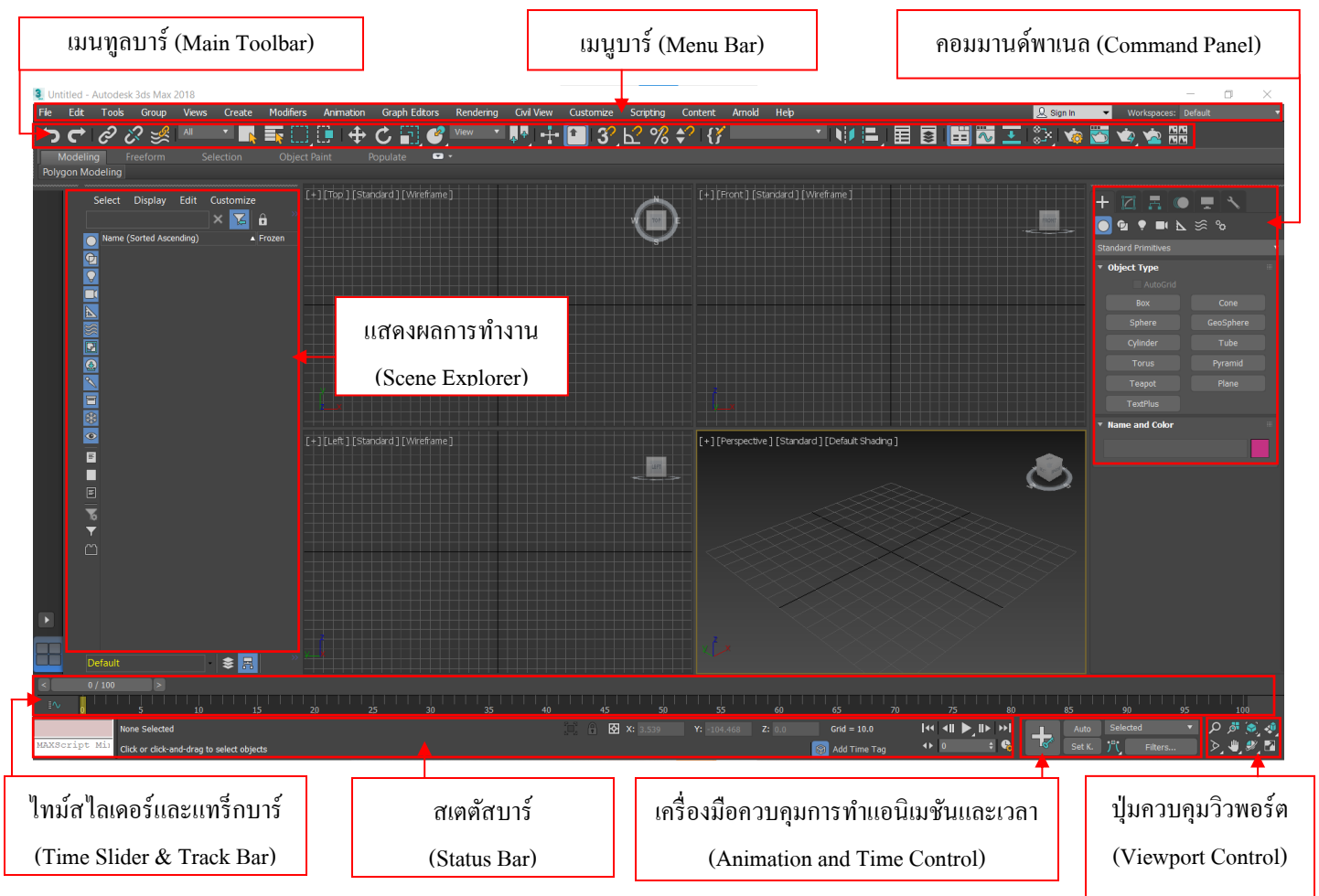


# 1. รู้จักงาน 3D และโปรแกรม 3Ds Max

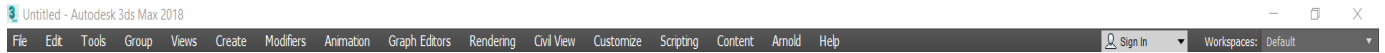
งาน 3 มิติ หรือที่เรียกกันว่างาน 3D (3 Dimensions) เป็นการสร้างชิ้นงานเลียนแบบธรรมชาติตามที่สายตาคนเรามองเห็น เช่น การมองวัตถุ ตัวละครหรือฉากต่าง ๆ ในมุมมอง องศา แสงเงา และทิศทางที่แตกต่างกัน มีการจัดแสงและบรรยากาศที่เหมือนจริง ซึ่งต่างจากการมองภาพหรือการ์ตูน 2 มิติ (หรือที่เรียกว่า 2D) ที่มีมุมมองได้เพียงด้านเดียว

## 1. หน้าต่างการทำงานของ 3ds Max

หน้าต่างการทำงานของ 3ds Max ที่นิยมเรียกว่า "UI (User Interface)" มี 5 รูปแบบให้เลือกตามลักษณะการสร้างงาน



## เมนูบาร์ (Menu Bar)



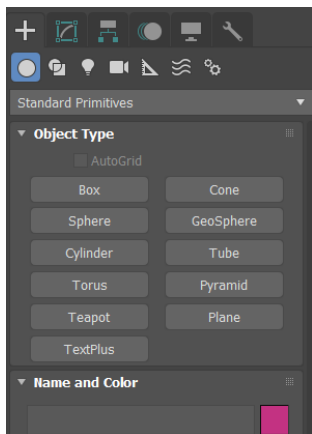
แถบกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานทั้งหมด ซึ่งจะรวมถึงคำสั่งมาตรฐาน เช่น Edit(การแก้ไขชิ้นงาน) นอกจากนี้ยังรวมคำสั่งพิเศษที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชิ้นงาน 3D เช่น Create(สร้างโมเดลในรูปแบบต่าง ๆ) Modifiers (แก้ไขโมเดลหรือชิ้นงานที่เราสร้าง) เป็นต้น

## เมนูลบาร์ (Main Toolbar)





แถบกลุ่มเครื่องมือที่มักต้องใช้ประจำ ซึ่งโปรแกรมจัดแยกออกมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว (เครื่องมือเหล่านี้สามารถเลือกจากเมนูบาร์ก็ได้)


## คอมมานด์พาเนล (Command Panel)





กลุ่มเครื่องมือสำหรับสร้างโมเดล มีทั้งหมด 6 พาเนล โดยเมื่อเราคลิกเลือกพาเนลใด กลุ่มเครื่องมือสำหรับการทำงานนั้น ๆ ก็จะปรากฏขึ้นมาภายใต้พาเนลนั้นเรียกว่า "โรลเอาต์ (Rollout)" ซึ่งในแต่ละพาเนลจะบรรจุคำสั่งที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้


 Create = บรรจุกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างวัตถุ

 Modify = ใช้กลุ่มคำสั่งนี้ในการแก้ไขรูปร่างของวัตถุและพารามิเตอร์ต่างๆ ที่สร้างขึ้นจากกลุ่มคำสั่ง Create แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือกลุ่มการแก้ไขพารามิเตอร์ของวัตถุและกลุ่มการแก้ไขรูปร่างของวัตถุ โดยลำดับขั้นของการแก้ไขจะถูกบันทึกไว้ Modifier Stack ซึ่งเราสามารถแก้ไขชิ้นงานที่ลำดับต่างๆ ในสแต็กได้ตลอด

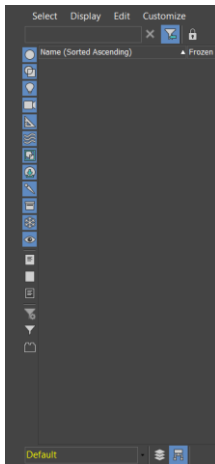
 Hierarchy = เป็นส่วนที่ใช้กำหนดความเกี่ยวเนื่องของวัตถุหลายๆ ชิ้น เพื่อเตรียมสู่การทำงานแอนิเมชัน เช่น เราสร้างวัตถุรูปมือ ซึ่งจะมีนิ้วมือที่ต้องกำหนดความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวให้เกี่ยวเนื่องต่อกัน นอกจากนี้เรายังสามารถจำกัดการเคลื่อนไหวให้อยู่ในขอบเขตใดๆ ได้ เช่น นิ้วมือกับมือจะไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อิสระ 360 องศา แต่จะงอได้ในวงจำกัดเท่านั้น

 Motion = เป็นส่วนสร้างและกำหนดการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ของวัตถุ เช่นการเคลื่อนที่ของวัตถุตามเส้นทางที่เราสร้างขึ้น โดยเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้จะเรียกว่า Trajectories

 Display = เป็นส่วนควบคุมการแสดงผลของวัตถุบนวิวพอร์ต ประกอบด้วย ส่วนการซ่อนวัตถุ (Hide) ทำให้วัตถุไม่แสดงบนจอภาพ และส่วนการแช่แข็งวัตถุ (Freeze) ทำให้วัตถุยังคงแสดงบนจอภาพ แต่จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขวัตถุได้

 Utilities = ปุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับปลั๊กอินพิเศษ ที่ใช้เพิ่มเติมความสามารถให้กับการทำงานของโปรแกรม

### แสดงผลการทำงาน (Scene Explorer)



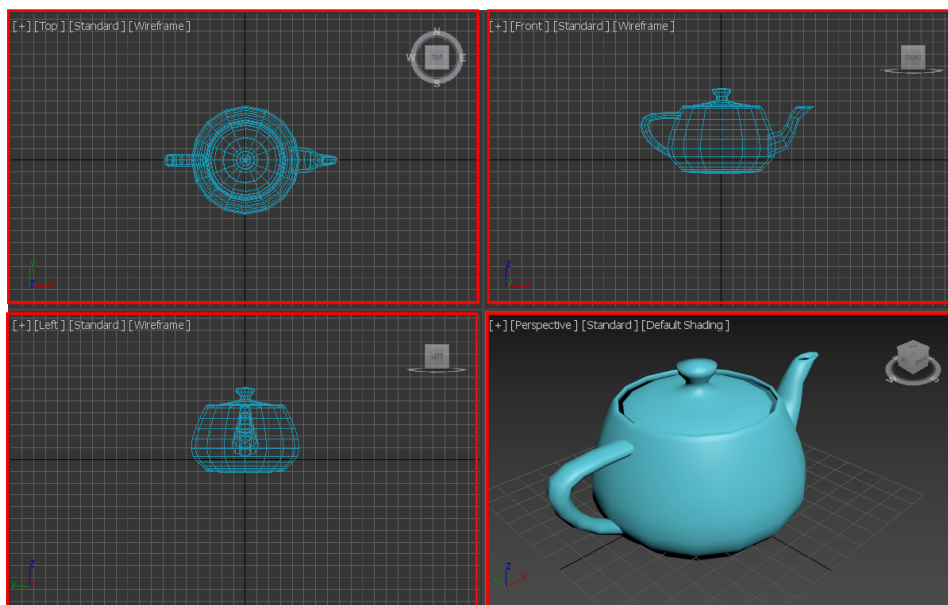
หน้าจอแสดงผลการทำงานและส่วนประกอบต่างๆ ในไฟล์งานที่เราเปิดใช้งานอยู่ ซึ่งเราสามารถจัดเรียงและค้นหาส่วนประกอบต่างๆ ในไฟล์ได้

### วิวพอร์ต (Viewport)

พื้นที่ในการทำงานที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง ทำหน้าที่แสดงผลการทำงานของ การปรับแต่ง และการทำงานที่เกี่ยวข้องกับโมเดลทุกอย่าง โดยจะแสดงตามมุมมองที่เราเลือก ดังนี้

\* Top: มุมมองจากด้านบน

\* Front: มุมมองจากด้านหน้า



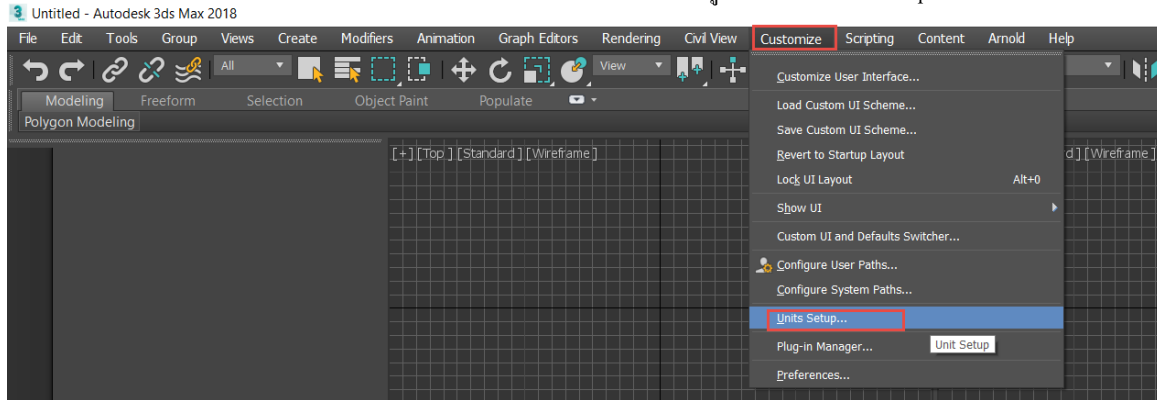
\* Left: มุมมองจากด้านซ้าย

\* Perspective: มุมมอง 3 มิติ

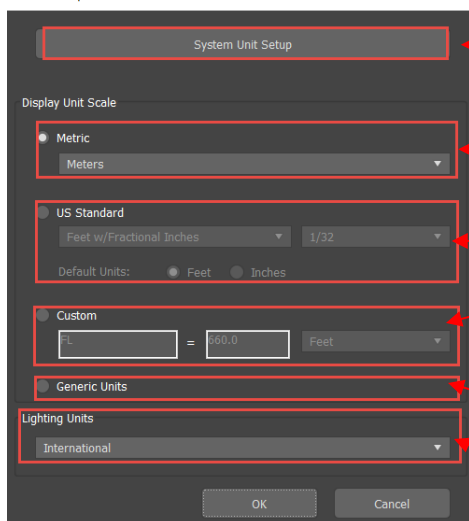
## 2. การตั้งหน่วยวัดบนวิวพอดพอร์ต (Unit Setting)

การสร้างวัตถุและชิ้นงานส่วนใหญ่จะต้องสร้างวัตถุหลายวัตถุให้มีขนาดสัมพันธ์กัน โดยเทียบเป็นสัดส่วนแล้วอยู่ในสัดส่วนที่ถูกต้อง เช่น การสร้างห้องขนาด 4 เมตร x 4 เมตร และภายในห้องประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ ซึ่งวัตถุแต่ละชิ้นที่จัดวางไว้จะต้องมีขนาดสัมพันธ์กันตามความเป็นจริงในโปรแกรมนี้ 3ds Max เราสามารถกำหนดหน่วยวัดของวิวพอร์ดและชิ้นงานได้โดยเลือกใช้เมนู Customize > Units Setup... ซึ่งจะปรากฏหน้าต่าง Units Setup ให้เรากำหนดค่าต่างๆ ให้อยู่ในสัดส่วนที่ถูกต้อง ดังนี้

เลือกเมนู Customize > Unit Setup..



Units Setup



คลิกที่ปุ่มนี้ จะปรากฏหน้าต่าง System Unit Setup ขึ้นมา สำหรับให้เราเข้าไปกำหนดหน่วยวัดมาตรฐานของโปรแกรม

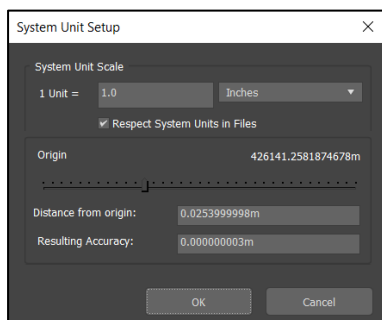
หน่วยวัดสากล เช่น เมตร เซนติเมตร เป็นต้น

หน่วยวัดที่ประเทศสหรัฐอเมริกานิยมใช้กัน เช่น ฟุต นิ้ว เป็นต้น

หน่วยวัดที่ใช้กันทั่วไป ที่เราสามารถเพิ่มเติมลงไป และกำหนดค่าต่างๆ ได้ตามต้องการ เช่น หลา ไมล์ เป็นต้น

หน่วยวัดตามมาตรฐานโปรแกรม








หน่วยวัดการกำหนดค่าแสงตามรูปแบบอเมริกาหรืออังกฤษ



หน้าจอ System Unit setup สำหรับกำหนดหน่วยวัดของโปรแกรมโดยกำหนดให้ 1 หน่วย (unit) บนหน้าจอภาพมีขนาดเท่ากับกี่หน่วยในความเป็นจริง เพื่อให้ได้สัดส่วนที่ต้องการ

### 3. ประเภทของวัตถุใน 3Ds Max

วัตถุใน 3ds Max มีหลายประเภท และเหมาะกับการใช้งานที่ต่างกัน เช่น วัตถุที่ใช้สำหรับขึ้นรูปโมเดล วัตถุที่ใช้จัดองค์ประกอบแสง วัตถุที่ใช้สร้างเอฟเฟกต์ เป็นต้น ดังนั้น 3ds Max จึงจัดแบ่งประเภทวัตถุตามลักษณะการใช้งานไว้บนพาเนล Create ดังนี้

-  Geometry: วัตถุ 3 มิติที่ใช้ขึ้นรูปโมเดล มีทั้งแบบสำเร็จรูปและวัตถุที่ต้องปรับแต่งเพิ่มเติม
-  Shapes: วัตถุ 2 มิติที่ใช้ขึ้นรูปโมเดล มีลักษณะเป็นเส้นที่สามารถถักทอให้เกิดรูปทรงได้
-  Lights: แหล่งกำเนิดแสงรูปแบบต่างๆ ที่ใช้จัดองค์ประกอบแสงในฉาก
-  Cameras: กล้องสำหรับกำหนดมุมมองในการแสดงผลวัตถุ และใช้ในการสร้างฉากเคลื่อนไหว
-  Helpers: วัตถุที่เป็นอุปกรณ์เสริมในการสร้างวัตถุ เอฟเฟกต์ และการเคลื่อนไหว โดยจำเป็นต้องทำงานกับโมเดลเสมอ วัตถุประเภทนี้จะมองไม่เห็นเมื่อเรนเดอร์ขึ้นงาน แต่จะเป็นตัวช่วยในฉากเคลื่อนไหว การแสดงเอฟเฟกต์ และอื่นๆ ตามที่เรากำหนด
-  Space Warps: วัตถุที่ใช้สร้างการเคลื่อนไหวให้กับวัตถุ รวมทั้งสามารถสร้างปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับวัตถุ เช่น แรงลม แรงดึงดูด แรงโน้มถ่วงวัตถุประเภทนี้จะมองไม่เห็นเมื่อเรนเดอร์ขึ้นงาน แต่จะแสดงออกเป็นแรงกระทบกับวัตถุที่เราได้สร้างไว้
-  Systems: วัตถุที่ใช้เสริมการทำงานเพิ่มเติมในการควบคุมการเคลื่อนไหวและการเชื่อมต่อวัตถุ

### 4. รู้จักกับวัตถุ Geometry

"วัตถุแบบ Geometry" หรือที่เรียกว่าวัตถุรูปทรงพื้นฐาน เป็นวัตถุที่เหมาะสมกับการศึกษาการสร้างโมเดลเบื้องต้น เนื่องจากเราสามารถพัฒนาให้กลายเป็นวัตถุที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ และมีความหลากหลายในการใช้งาน

วัตถุแบบ Geometry มีทั้งหมด 16 แบบ ซึ่งบางประเภทเป็นวัตถุสำหรับใช้งานโดยตรงบางประเภทเป็นวัตถุที่ต้องนำไปประยุกต์ใช้งานต่อ บางประเภทเป็นการรวมและแก้ไขวัตถุเพื่อให้เกิดเป็นวัตถุใหม่ ซึ่งเราสามารถแยกเป็นกลุ่มรูปแบบการใช้งานได้ ดังนี้

#### กลุ่มที่ 1 วัตถุรูปทรงเรขาคณิต

Standard Primitives: รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน

Extended Primitives: รูปทรงเรขาคณิตที่ซับซ้อนขึ้น

## กลุ่มที่ 2 วัตถุรูปทรงสำเร็จรูปสำหรับงานสถาปัตยกรรม

Doors: ประตูสำเร็จรูป

Windows: หน้าต่างสำเร็จรูป

Stairs: บันไดสำเร็จรูป

AEC Extended: วัตถุอื่นๆ เช่น ต้นไม้ รั้ว สำหรับประกอบฉากในงานสถาปัตยกรรม

## กลุ่มที่ 3 วัตถุตามจุดประสงค์อื่น

Compound Objects: สร้างรูปทรงจากวัตถุ 2 ชิ้นขึ้นไป ด้วยการตัดแปลงวัตถุ

Particle Systems: สร้างการเคลื่อนที่แบบฟุ้งกระจายจากวัตถุ

Patch Grids: สร้างโมเดลจากพื้นผิว

NURBS Surfaces: สร้างโมเดลแบบ NURBS พื้นผิวที่ซับซ้อนขึ้นและมีรูปร่างไม่แน่นอน

Dynamics Objects: สร้างวัตถุสำหรับใช้สร้างการเคลื่อนไหวมินิแมติก

Bodily Objects: สร้างโมเดลที่นำเข้ามาในรูปแบบไฟล์อื่นๆ เช่น SAT

Point Cloud Objects: สร้างโมเดล 3 มิติ จากการนำเข้าไฟล์แอสแกน (\*.rcs และ \*.rcp)

Alembic: สร้างโมเดล 3 มิติ จากการนำเข้าไฟล์รูปทรงเรขาคณิตและภาพเคลื่อนไหว (\*.abc)

Arnold: สร้างโมเดล 3 มิติ จำลองพื้นผิวแบบอาร์โนลด์

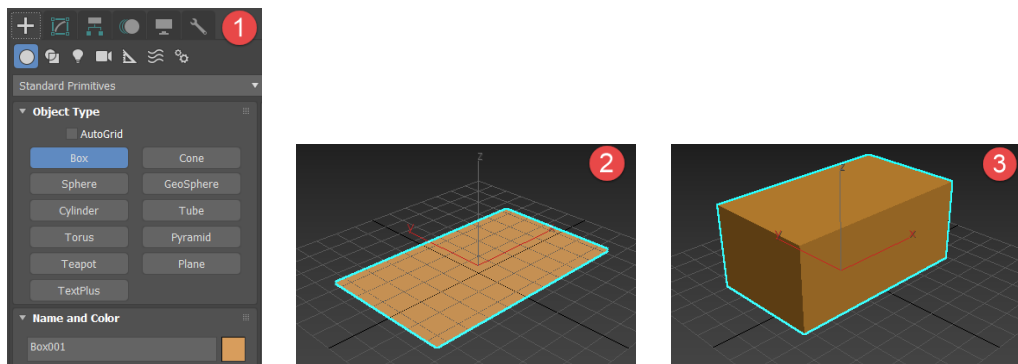
CFD: ใช้ควบคุมทิศทางของไหลให้กับโมเดลที่สร้างขึ้น เช่น ทิศทางของลมจากเครื่องปรับอากาศ ทิศทางการไหลของน้ำ เป็นต้น

## 5. หลักการสร้างวัตถุ Geometry

แม้ว่าวัตถุ Geometry จะมีหลากหลายรูปแบบ แต่วิธีการสร้างนั้นจะมีลักษณะที่คล้ายกันหากเราเรียนรู้วิธีสร้างของรูปทรงหนึ่ง ก็จะเข้าใจหรือประยุกต์วิธีการสร้างในรูปทรงอื่นๆ ต่อไปได้ซึ่งใน 3ds Max มีวิธีการสร้างวัตถุอยู่ 2 วิธีด้วยกัน ดังนี้

### วิธีที่ 1 สร้างวัตถุด้วยการลากเมาส์

เป็นวิธีที่นิยมที่สุดในการสร้างวัตถุ เพราะสามารถกำหนดรูปร่างและขนาดวัตถุได้ แบบฟรีสไตล์ เพียงแค่ลากเมาส์สร้างวัตถุ แล้วปรับรายละเอียดให้ตรงตามที่ต้องการในภายหลัง ดังตัวอย่างเราจะสร้างวัตถุรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยม (Box) ซึ่งเป็นวัตถุสำเร็จรูปที่อยู่ในกลุ่มของ Standard Primitives



1. คลิกที่ปุ่ม **+** Create > **Geometry** > **Box** เพื่อสร้างวัตถุรูปทรงกล่อง 4 เหลี่ยม
2. คลิกและลากเมาส์เพื่อยึดฐานสี่เหลี่ยมออกมา จากนั้นปล่อยเมาส์
3. เลื่อนเมาส์ขึ้นหรือลง เพื่อยึดส่วนสูงเลื่อนเมาส์ขึ้นหรือลง เพื่อยึดส่วนสูงของสี่เหลี่ยม (ในตัวอย่างเลื่อนเมาส์ขึ้น) แล้วคลิกเมาส์อีกครั้งเพื่อจบการสร้าง



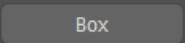
### วิธีที่ 2 สร้างวัตถุด้วยการกำหนดที่ Keyboard Entry

เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสร้างวัตถุที่ต้องการระบุค่าสัดส่วนที่แน่นอน หรือชิ้นงานต้องมีขนาดที่เจาะจง สามารถทำได้โดยการพิมพ์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ลงไปในโรลเอาต์ที่หัวข้อ Keyboard Entry ของการสร้างวัตถุ ดังนี้



-พิกัดตำแหน่งของวัตถุ

-ความยาว/ความกว้าง/ความสูง  
ของวัตถุ

1. คลิกที่ปุ่ม  Create >  Geometry >  Box เพื่อสร้างวัตถุรูปทรงกล่อง 4 เหลี่ยม
2. พิมพ์ค่าพารามิเตอร์ของวัตถุ
3. หลังจากระบุค่าต่างๆแล้ว ให้กดปุ่ม Create เพื่อสร้างวัตถุ

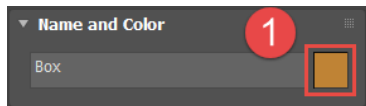
## 6. ปรับรายละเอียดวัตถุเพิ่มเติม

การกำหนดชื่อและสีที่แตกต่างกันให้กับวัตถุต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นในโรลเอาต์หัวข้อ Name and Color จะช่วยให้การเลือกทำงานกับวัตถุทำได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่ยังงานมีหลายวัตถุประกอบกันภายในฉากเดียว

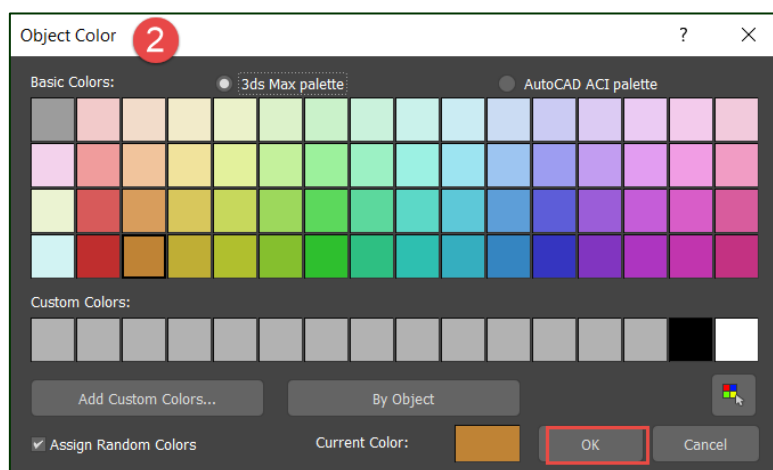
**การเปลี่ยนชื่อ :** เมื่อเราสร้างวัตถุใด ๆ ใน 3ds Max โปรแกรมจะกำหนดชื่อวัตถุตามลักษณะของรูปทรง และตามด้วยตัวเลขให้อัตโนมัติ เช่น Box001, Cone008 ซึ่งอาจทำให้เราสับสนในการเรียกใช้วัตถุนั้นได้เมื่อมีวัตถุจำนวนมาก ดังนั้นเราจึงควรเปลี่ยนชื่อของวัตถุแต่ละชิ้นให้สื่อถึงการใช้งาน

**การเปลี่ยนสี :** ช่วยให้เราสามารถแยกแยะวัตถุแต่ละชิ้นได้ง่ายขึ้น โดยการระบุสีให้กับวัตถุตามหมวดหมู่ของวัตถุได้ เช่น กลุ่มอุปกรณ์ในครัวเรือนระบุเป็นสีแดง กลุ่มของใช้ในห้องนั่งเล่นระบุเป็นสีน้ำเงิน เป็นต้น

1. หลังจากสร้างวัตถุให้คลิกที่ไอคอนสีจะปรากฏหน้าต่าง Object Color



2. คลิกเลือกสีที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม OK

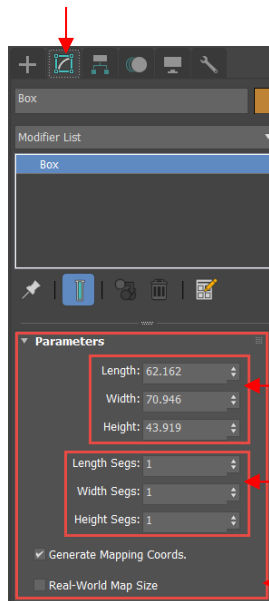




## 7. การแก้ไขวัตถุ

เราสามารถปรับแต่งวัตถุที่สร้างเพิ่มเติมได้อีก โดยคลิกเลือกวัตถุที่ต้องการปรับแต่งในวิวพอร์ตก่อน จากนั้นคลิกเลือกพาเนล Modify ในโวลเอจจะปรากฏหัวข้อ Parameters ปรับแต่งแก้ไขรูปทรงได้ตามต้องการ ดังตัวอย่างเราจะปรับขนาดและเพิ่มพื้นผิวย่อย (Segment) ให้กับวัตถุที่สร้าง

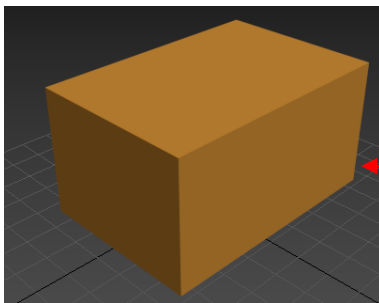
1.คลิกเลือก พาเนล Modify



-ทดลองพิมพ์ค่าพารามิเตอร์ใหม่ลงไปแล้วกด (Enter)

-ปรับค่า Segment ให้วัตถุ เพื่อให้วัตถุมีพื้นผิวย่อยเพิ่มขึ้น

3.ปรากฏรายละเอียดของวัตถุให้เลือกปรับ



2.คลิกเลือกวัตถุที่ต้องการแก้ไขรายละเอียด

**Note...** Segment เป็นพื้นผิวย่อยที่เกิดจากการตัดแบ่งพื้นผิวของวัตถุออกเป็นส่วนๆ โดยจะวางระนาบตั้งฉากกับพื้นผิว ถ้าระนาบผ่านส่วนใดก็จะเป็นการแบ่งพื้นผิวทำให้เกิด Segment ใหม่ขึ้นมา และทำให้พื้นผิวเดิมมีพื้นผิวย่อยมากขึ้น






## 8. การเลือกวัตถุ

การเลือกวัตถุในโปรแกรม 3ds Max นั้นมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน อาจเลือกทีละชิ้นหรือเลือกเป็นกลุ่มด้วยการคลิกหรือลากเมาส์ หรืออาจเลือกจากเครื่องมือและเมนูต่างๆ ซึ่งเราสามารถแบ่งหัวข้อการเลือกวัตถุตามลักษณะการทำงานได้ดังนี้


- เลือกด้วยปุ่ม Selection และคีย์ลัด
- เลือกวัตถุจากชื่อของวัตถุ
- เลือกวัตถุทั้งหมดในคราวเดียว
- เลือกปรับแต่งเฉพาะวัตถุ
- เลือกวัตถุจากการสร้างขอบเขตพื้นที่
- เลือกวัตถุแบบ Inverse
- ยกเลิกการเลือกวัตถุ

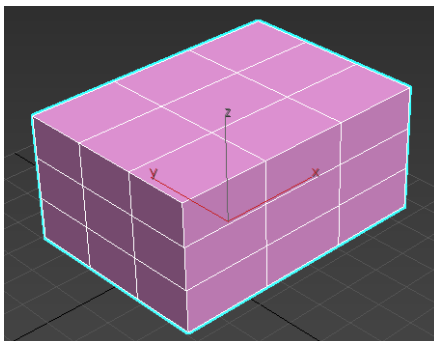
### เลือกด้วยปุ่ม Selection และคีย์ลัด

ปุ่ม Selection จะอยู่บนเมนูทูลบาร์ ซึ่งแต่ละปุ่มสามารถใช้คีย์ลัดที่เป็นคีย์บอร์ดได้เพื่อความรวดเร็วในการทำงาน โดยปุ่มที่ใช้งานบ่อยที่สุดมีดังนี้


	Select Object	ใช้เลือกวัตถุ
	Select and Move	ใช้เลือกและย้ายตำแหน่งวัตถุ
	Select and Rotate	ใช้เลือกและหมุนวัตถุ
	Select and Uniform Scale	ใช้เลือกและปรับขนาดวัตถุ
	Select and Place	ใช้เลือกและวางวัตถุในตำแหน่งที่กำหนด

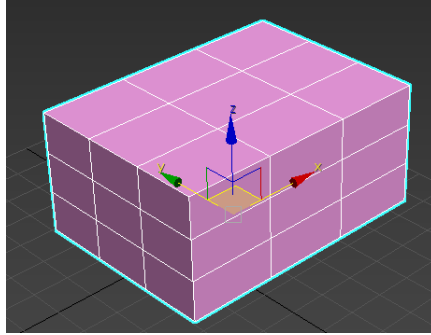
### Select Object

ปุ่ม Select Object  จะถูกนำมาใช้งานเมื่อเราต้องการเลือกวัตถุที่อยู่ในวิวพอร์ต (หรือสามารถกดคีย์ลัด <Q> เรียกใช้งานได้) โดยจะปรากฏกรอบสีขาวย้อมรอบวัตถุที่เลือก




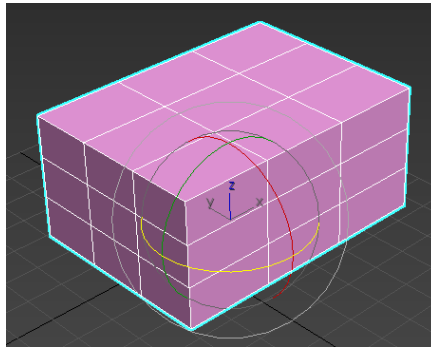
### Select and Move

ปุ่ม Select and Move  ใช้สำหรับเลือกวัตถุที่อยู่ในวิวพอร์ตและย้ายตำแหน่งวัตถุไปตามแกน x, y หรือ z (หรือสามารถกดคีย์ลัด <W> เรียกใช้งานได้) โดยจะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบและมีลูกศรปรากฏอยู่ 3 แกน




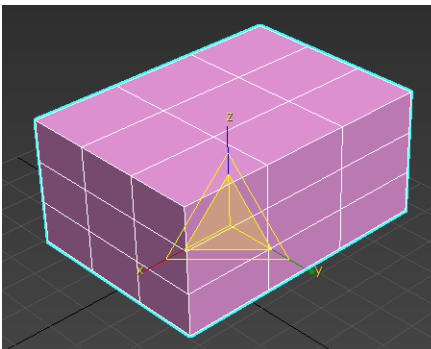
### Select and Rotate

ปุ่ม Select and Rotate  ใช้สำหรับเลือกวัตถุที่อยู่ในวิวพอร์ตและหมุนวัตถุไปตามแกน x, y หรือ z (หรือสามารถกดคีย์ลัด <E> เรียกใช้งานได้) โดยจะปรากฏวงล้อล้อมรอบวัตถุ





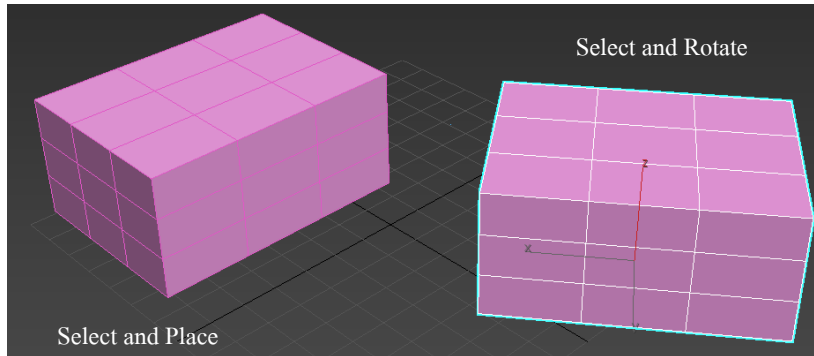
### Select and Uniform Scale

ปุ่ม Select and Scale  ใช้สำหรับเลือกวัตถุที่อยู่ในวิวพอร์ตเพื่อย่อหรือขยายวัตถุ (หรือสามารถกดคีย์ลัด <R> เรียกใช้งานได้) โดยจะปรากฏ Gizmo รูปสามเหลี่ยมขึ้นมา



## Select and Place

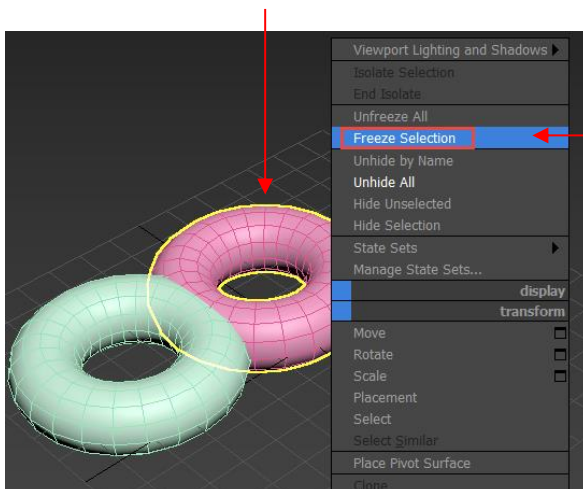
ปุ่ม Select and Place  ใช้สำหรับเลือกวัตถุที่อยู่ในวิวพอร์ตเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งวัตถุตามค่าที่กำหนด และ Select and Rotate  ใช้หมุนวัตถุในลักษณะที่ต้องการ



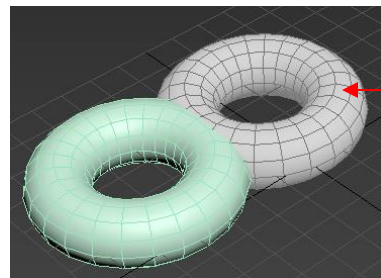
## 9. การป้องกันวัตถุจากการแก้ไข

ในการปรับเปลี่ยนแก้ไขวัตถุบางชิ้นในวิวพอร์ต อาจไปกระทบกับวัตถุที่อยู่ใกล้หรือซ้อนกันได้ในบางครั้ง ซึ่งในกรณีนี้เราสามารถป้องกันได้โดยการใช้คำสั่ง Freeze (แช่แข็งวัตถุ) ดังตัวอย่างจะเป็นการเลือกทำงานกับวัตถุ 2 ชิ้น) ดังนั้นจึงทำการ Freeze เพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขณะทำงาน

1. คลิกเลือกวัตถุที่ไม่ต้องการให้มีการปรับปรุงแก้ไข



3. คลิกเมาส์ขวามุมวิวพอร์ตแล้วเลือก Freeze Selection



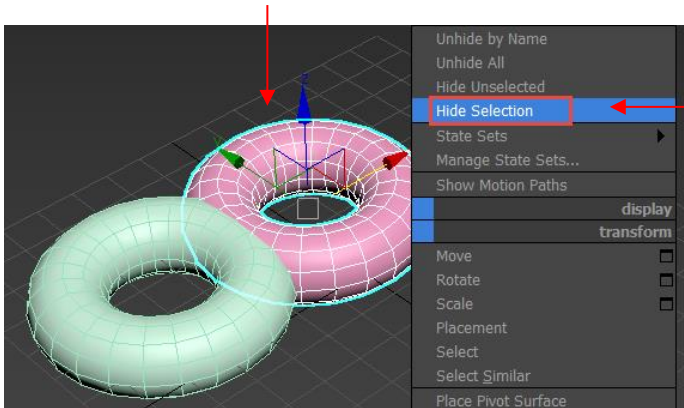
2. วัตถุที่ถูก Freeze จะกลายเป็นสีเทา

สังเกตว่าวัตถุที่ถูก Freeze จะกลายเป็นสีเทา ให้เราลองเลือกหรือเคลื่อนย้ายจะพบว่าไม่สามารถทำได้ แต่ถ้าต้องการกลับสู่การใช้งานดั้งเดิมให้คลิกเมาส์ขวามบนวิวพอร์ตแล้วเลือก Unfreeze All วัตถุที่ถูก Freeze ก็จะสามารถกลับทำงานได้ดังเดิม

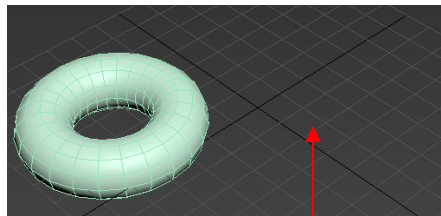
## 10. การซ่อนวัตถุ

การซ่อนวัตถุอาจมาจากจุดประสงค์หลายอย่าง เช่น ไม่ต้องการให้เรนเดอร์แล้วเห็นวัตถุนั้น (แต่ไม่ต้องการลบวัตถุนั้น) หรือขณะทำงานไม่สามารถมองเห็นวัตถุอื่น ๆ ได้ชัดเจน (มีการกีดขวางการมองวัตถุอื่น) ซึ่งเราสามารถเลือกคำสั่งซ่อน/แสดงวัตถุได้

1. คลิกเลือกวัตถุที่ต้องการซ่อน




2. คลิกเมาส์ขวามบนวิวพอร์ตแล้วเลือก Hide Selection



3. วัตถุที่เลือกจะหายไป

สังเกตว่าวัตถุที่เลือกจะหายไป (เพียงถูกซ่อนไว้ แต่ไม่ได้เป็นการลบวัตถุ) ถ้าต้องการเรียกวัตถุให้กลับมาสู่การใช้งานดั้งเดิมให้คลิกเมาส์ขวามบนวิวพอร์ต แล้วเลือกคำสั่ง Unhide All วัตถุที่ถูกซ่อนก็จะแสดงออกมา

## 11. การวางตำแหน่งของคอร์เซอร์ให้แม่นยำด้วย Snap

ในการทำงานและสร้างวัตถุ (โดยเฉพาะการสร้างวัตถุที่ซับซ้อนมากขึ้น) จำเป็นต้องวางคอร์เซอร์ให้แน่นอนและแม่นยำ เพื่อที่จะสร้างวัตถุได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเราสามารถใช้เครื่องมือในการช่วยวางคอร์เซอร์ได้ นั่นคือ Snap  (หรือกดคีย์ <S>)

การทำงานของ Snap จะช่วยในการจัดวางตำแหน่งเคอร์เซอร์ และล็อกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ โดยเทียบกับเส้นกริดในวิวพอร์ต ปุ่มเปิด/ปิดการทำงานของ Snap มีอยู่ 3 รูปแบบสำหรับการวางตำแหน่งเคอร์เซอร์ ได้แก่

**2** กำหนดรูปแบบของการ Snap ในแบบ 2 มิติ โดยการ Snap ของเคอร์เซอร์ในแนวระนาบ x, y เท่านั้น

**2.5** กำหนดรูปแบบของการ Snap ในแบบ 2 มิติ แต่เราอาจใช้การ Snap ของ Snap 3 มิติฉายลงไปบนระนาบเส้นกริด 2 มิติได้

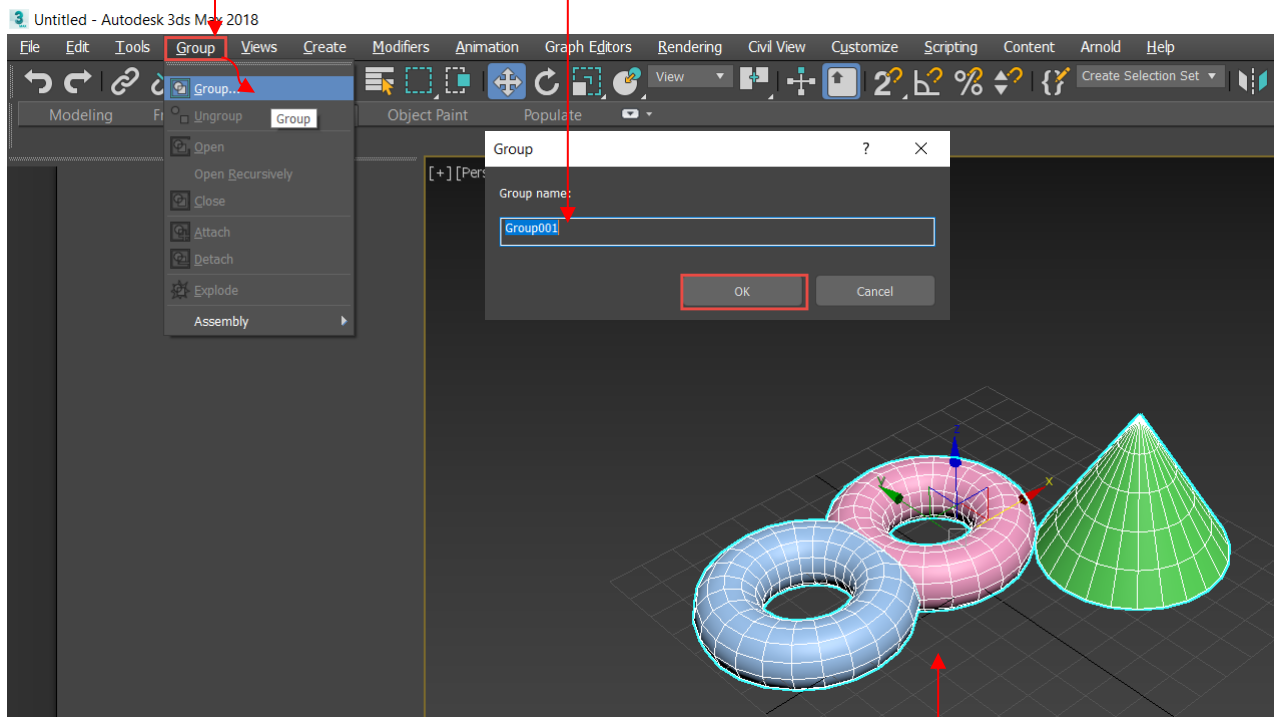
**3** กำหนดรูปแบบของการ Snap ในแบบ 3 มิติ โดยวางจุดเคอร์เซอร์บนตำแหน่งของวัตถุแบบ 3 มิติ ซึ่งจะกล่าวถึงการใช้งานในบทการสร้างโมเดลรูปแบบต่างๆ

## 12. การรวมกลุ่มวัตถุ

สำหรับการสร้างวัตถุหลายชิ้นให้ประกอบกันเป็นโมเดลเดียว อาจไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายโมเดลนั้น ทางออกก็คือทำการรวมกลุ่มวัตถุชิ้นย่อยๆ ให้กลายเป็นวัตถุชิ้นเดียวกันโดยใช้คำสั่ง Group จากตัวอย่างเราจะรวมวัตถุแต่ละชิ้นที่ต่างสีต่างขนาด ให้กลายเป็นวัตถุชิ้นเดียวกันเมื่อเลือกใช้งานจะได้สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

2. คลิกเลือกคำสั่ง Group > Group

1. จะปรากฏหน้าต่าง Group ขึ้นมา ให้เราทำการตั้งชื่อวัตถุกลุ่มนั้น แล้วกด OK

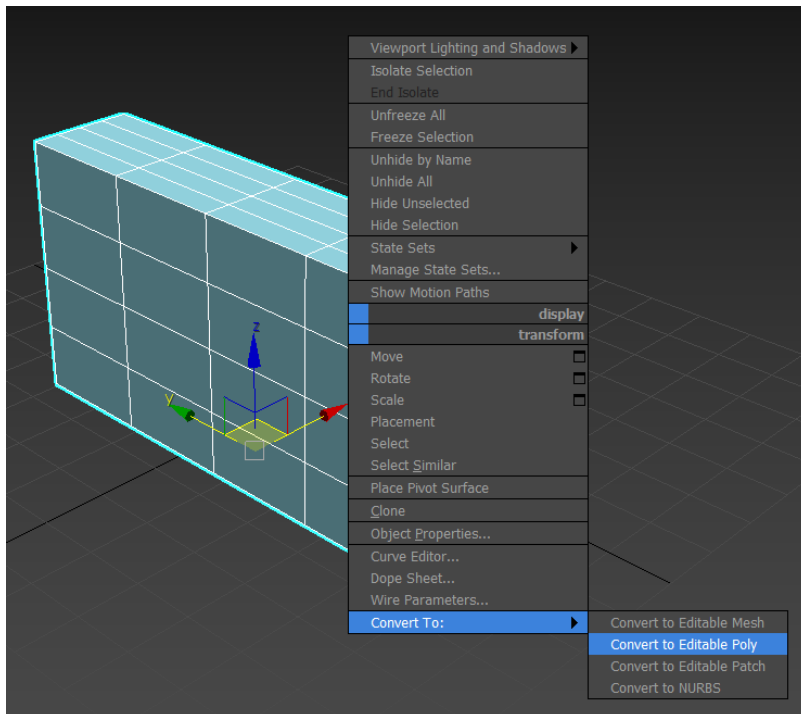


3. คลิกเลือกวัตถุทั้งหมดที่ต้องการ หรือ Ctrl+A

### 13. ลักษณะของโมเดลแบบ Poly

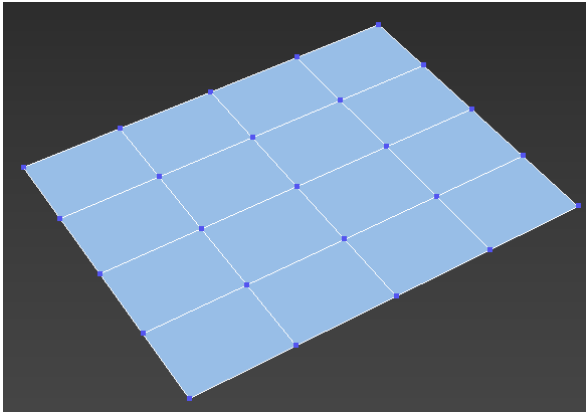
โมเดลแบบ Poly ได้รับความนิยมในการนำมาสร้างวัตถุ เนื่องจากไม่ซับซ้อนมากสามารถขึ้นโมเดลได้ง่ายอีกทั้ง วัตถุส่วนใหญ่มักจะมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขึ้นโมเดลแบบ Poly เช่น วัตถุที่มีพื้นฐานรูปทรงเรขาคณิต เช่น โทρθ์สนั กล่องรับจดหมาย ถังน้ำ และวัตถุที่มีรูปทรงไม่แน่นอนแต่มีโครงสร้างที่ประยุกต์จากวัตถุรูปทรงพื้นฐานได้ เช่น มนุษย์ สัตว์ สิ่งก่อสร้าง เป็นต้น ซึ่งในบทนี้ เราจะมาฝึกสร้างโมเดลแบบ Poly และวิธีการแก้ไขรูปทรงเพื่อให้ได้วัตถุที่ต้องการ

คำสั่งของ Poly โดยคลิกเลือกวัตถุ > คลิกขวาที่วิวพอร์ต > เลือก Convert To.. > Convert to Editable Poly

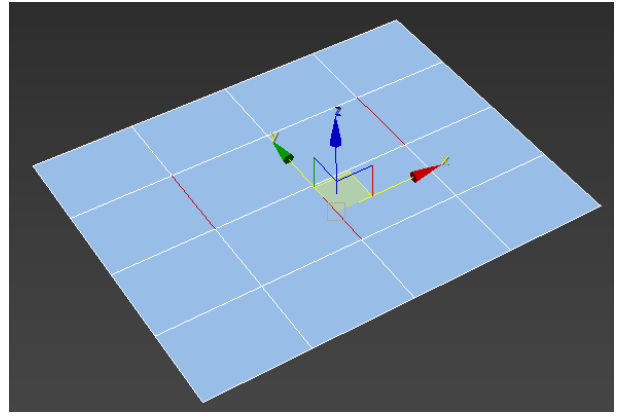


โมเดลแบบ Poly ถูกพัฒนามาจากโมเดลแบบ Mesh (ซึ่งเมื่อก่อนโปรแกรม 3ds Max ใช้เป็นโมเดลพื้นฐาน โดยมีโครงสร้างของพื้นผิวย่อยเป็นรูปสามเหลี่ยม) แต่เนื่องจากโปรแกรมต้องการเรนเดอร์หนักเพราะมีขอบของพื้นผิวมาก จึงได้พัฒนาโมเดลแบบ Poly ให้มีพื้นผิวย่อยเป็นรูปสี่เหลี่ยมทำให้ลดปัญหาในการเรนเดอร์ โมเดลแบบ Poly และ Mesh จึงมีพื้นฐานการสร้างและการทำงานที่คล้ายกัน ดังนั้นในบทนี้เราจะเลือกกล่าวถึงการสร้างโมเดลแบบ Poly เท่านั้น

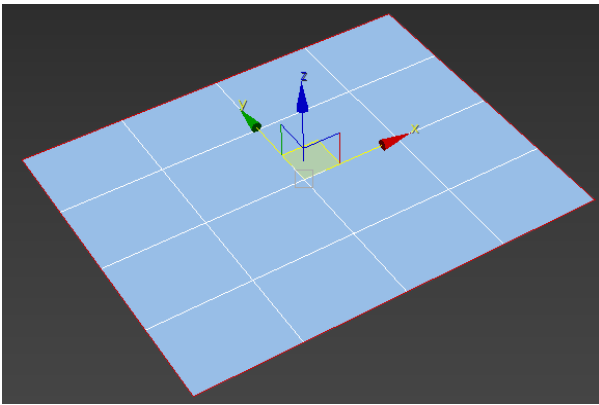
จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าโมเดลแบบ Poly นั้นเกิดจากการเรียงตัวกันของพื้นผิวรูปสี่เหลี่ยมหลายๆ ชิ้นจนเกิดเป็นวัตถุ ซึ่งวัตถุชิ้นหนึ่งจะเกิดจากส่วนประกอบย่อย (sub-object) ที่รวมตัวกันส่วนด้วยกัน คือ จุด (Vertex), เส้นขอบ (Edge), ขอบเขต (Border), พื้นผิวย่อยและวัตถุชิ้นย่อย ๆ (Element)



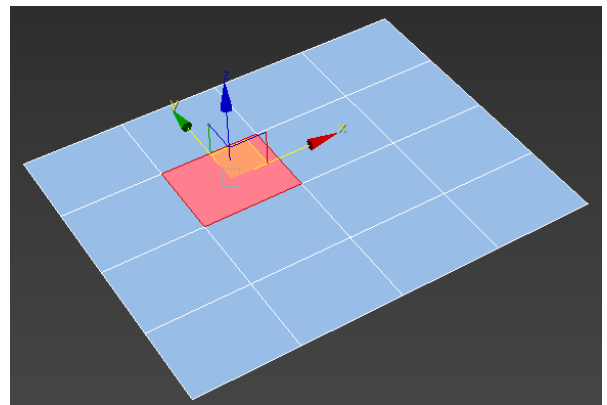
จุด (Vertex)



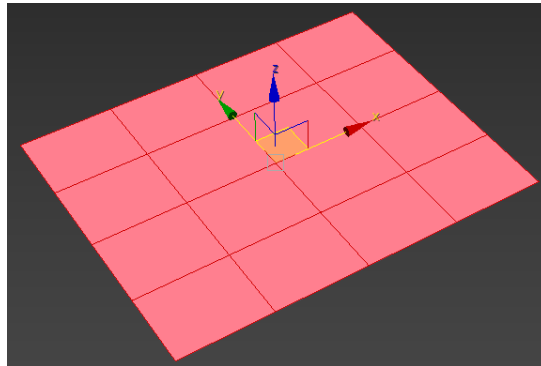
เส้นขอบ (Edge)



ขอบเขต (Border)



พื้นผิวย่อย (Polygon)

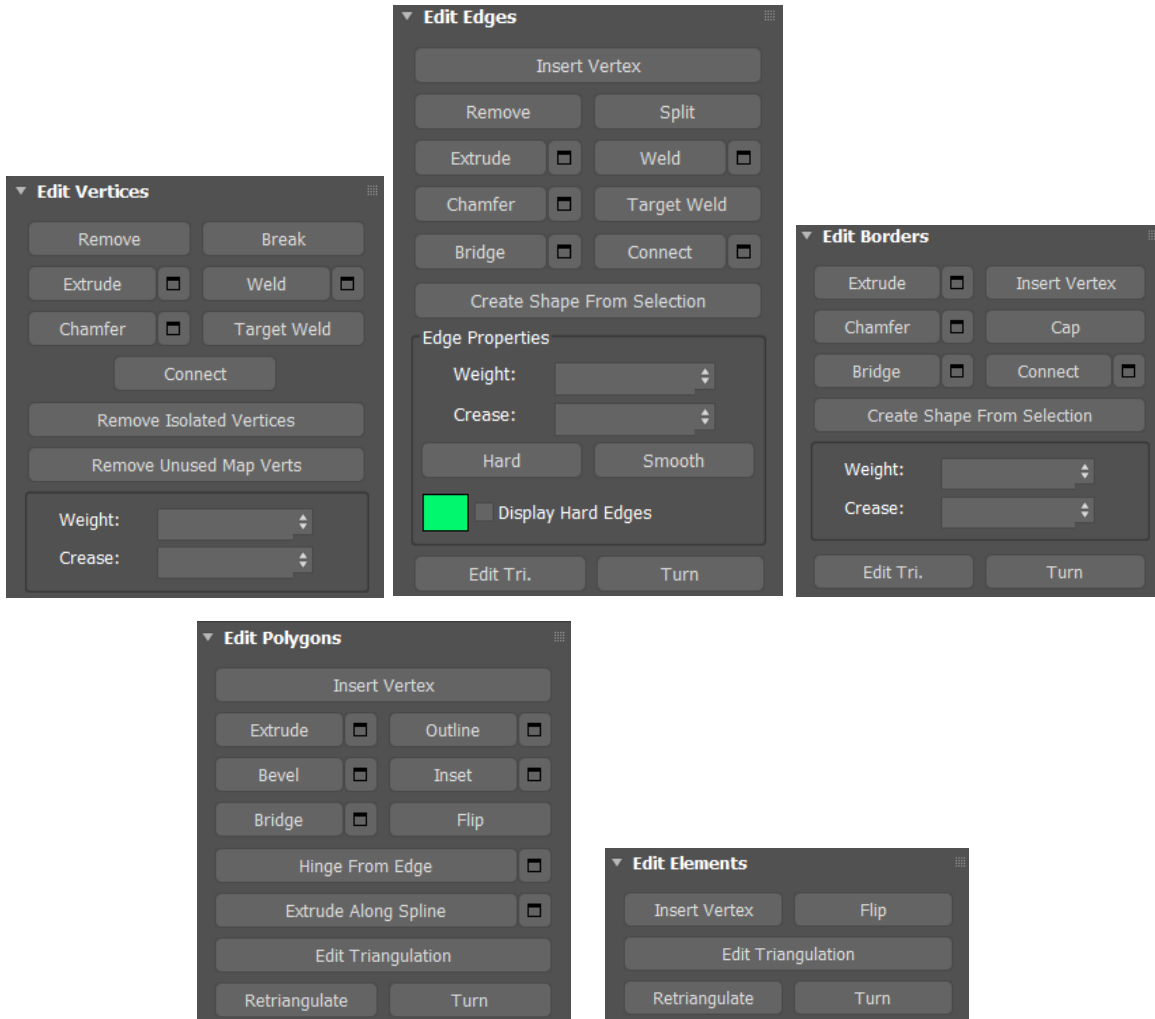


วัตถุชิ้นย่อย (Element)



## 14. การปรับแต่งส่วนประกอบย่อยของวัตถุที่นิยมใช้

ดังเนื้อหาที่ผ่านมา จะเห็นว่าการสร้างโมเดลแบบ Poly นั้น จำเป็นต้องใส่ใจกับการเลือกส่วนประกอบย่อยและเครื่องมือในการปรับเปลี่ยนร่วมกัน ซึ่งในโรลเอาต์ของโปรแกรม 3ds Max มี 5 หัวข้อที่เปลี่ยนตามส่วนประกอบที่เลือกเพื่อความสะดวกในการทำงาน ดังนี้



จากโรลเอาต์ข้างบน บางเครื่องมือของแต่ละส่วนประกอบย่อยมีชื่อเดียวกัน เพราะมีลักษณะการใช้งานเหมือนกัน แต่จะต่างกันตรงผลของการปรับที่เราทำงานกับส่วนประกอบย่อยใดและนอกจากการเลือกที่โรลเอาต์แล้วเรายังสามารถเลือกเครื่องมือที่ซับซ้อนๆ ได้จากเมนู Quads และพาเนล Modeling

**Remove** ใช้ลบจุด (Vertex) และเส้นขอบ (Edge) ที่เราเลือก

**Break:** ใช้แตกจุดที่เราเลือกทำให้เกิดจุดใหม่ขึ้น และเมื่อดึงจุดใหม่ออกมาพื้นผิวจะถูกแยกออกมาด้วย

**Extrude:** ใช้ดึงและผลักจุด (Vertex), เส้นขอบ (Edge), ขอบเขต (Border) และ โพลีกอน (Polygon)

**Weld:** ใช้รวมจุด (Vertex) และเส้นขอบ (Edge) ที่วางซ้อนทับกันให้เป็นจุดหรือเส้นขอบ

**Chamfer:** ใช้สร้างพื้นผิวใหม่จากการแตกจุด (Vertex) และเส้นขอบ (Edge)

**Connect:** ใช้สร้างเส้นมาเชื่อมต่อระหว่างจุด (Vertex) หรือระหว่างเส้นขอบ (Edge) ที่เราเลือก

**Outline:** ใช้ย่อและขยายโพลีกอน (Polygon) ที่เราเลือก โดยที่จำนวนโพลีกอนยังเท่าเดิม

**Inset:** ใช้ย่อโพลีกอน (Polygon) ที่เราเลือก โดยที่จะมีการเพิ่มโพลีกอนใหม่ขึ้นมาในระนาบเดียวกันด้วย

**Bevel:** ใช้ดึงและผลักโพลีกอน (Polygon) หลังจากนั้นปรับย่อและขยายส่วนประกอบย่อที่เลือกได้

**Flip:** ใช้กลับด้านโพลีกอน (Polygon) ที่เราเลือก และ Element (วัตถุชิ้นย่อยๆ)

**Spit:** ใช้แบ่งวัตถุออกเป็นชิ้นๆ แยกจากกันโดยแบ่งตามเส้นขอบ (Edge) ที่เราเลือก

**Bridge:** ใช้สร้างโพลีกอนเพื่อเชื่อมระหว่างเส้นขอบ (Edge), ขอบเขต (Border) หรือโพลีกอน (Polygon) ของวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง

**Create Shape From Selection:** ใช้สร้างเส้น Spline จากเส้นขอบ (Edge) หรือขอบเขต (Border) ที่เราเลือก

**Hinge From Edge:** ใช้สร้างโพลีกอนใหม่จากโพลีกอนเดิม ด้วยการเลือกให้หมุนรอบเส้นขอบที่เราเลือก

**Extrude Along Spline:** ใช้ดึงโพลีกอนที่เราเลือกขึ้นมาตามแนวของเส้น Spline

**Cap:** ใช้สร้างโพลีกอนมาปิดขอบเขตที่เปิดอยู่

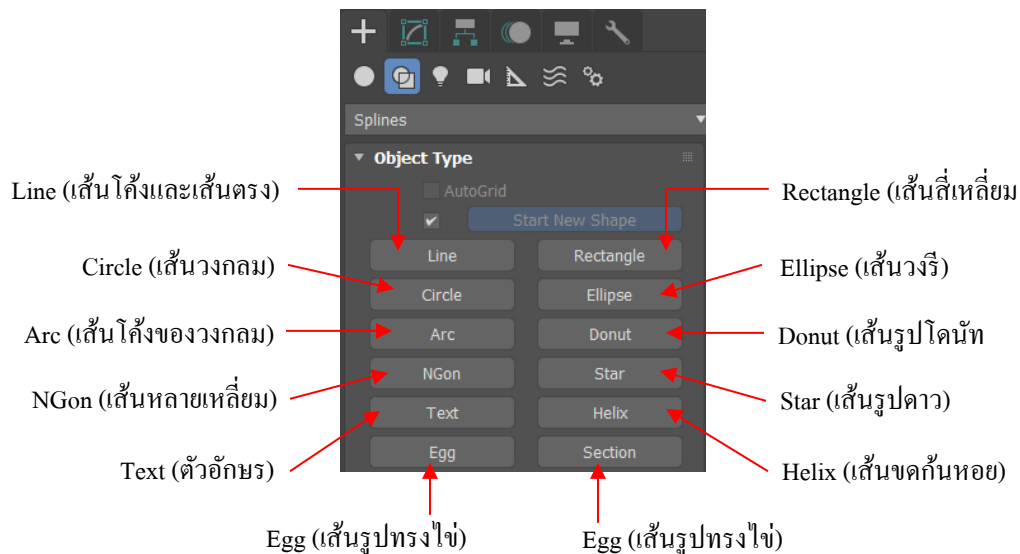
## 15. การสร้าง Shapes จากเส้น Spline

เส้น Spline เป็นชื่อเรียกเส้น 2 มิติที่ใช้สำหรับการสร้างโมเดลอีกรูปแบบหนึ่งใน 3ds Max โดยสร้างเส้นให้เป็นโครงร่างของรูปทรง 3 มิติที่เราต้องการก่อน หรือเรียกว่า Shape จากนั้นจึงขึ้นโมเดลจาก Shape ที่สร้างไว้

การสร้างรูปทรง 3 มิตินั้น เราจำเป็นต้องฝึกมองวัตถุที่จะสร้างให้ออกว่าควรใช้เส้นลักษณะใดเป็นโครงร่าง และวัตถุประเภทใดควรเลือกใช้วิธีการสร้างจากเส้น Spline เพราะการสร้างวัตถุ 3 มิติจากโครงร่าง อาจเกิดขึ้นจากการหมุนเส้นทำให้เกิดรูปทรง หรือเกิดจากการใช้เส้นสร้างโครงร่างของรูปทรงแล้วใส่พื้นผิวลงไป ซึ่งเราจำเป็นต้องมองภาพให้ออกก่อนการขึ้นโมเดล

โดยในส่วนแรกเราจะกล่าวถึงการสร้าง Shape 2 มิติจากเส้น Spline และในส่วนหลังเราจะกล่าวถึงการนำ Shape นี้มาสร้างเป็นวัตถุ 3 มิติ โดยใช้คำสั่งในการปรับแต่งวัตถุต่าง ๆ เช่น Lathe, Extrude, Loft เป็นต้น

เราสามารถสร้าง Shapes ได้จากพาเนล Create > Shapes ซึ่งมีเส้นลักษณะต่าง ๆ ให้เลือกใช้งานได้ถึง 12 แบบ ดังนี้



### รายละเอียดของการสร้าง Shape จากเส้น Spline

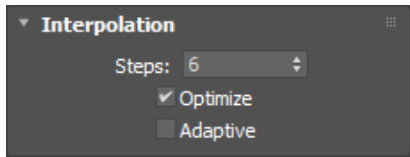
เราสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์เกี่ยวกับการสร้างเส้นได้ในโรลเอาต์ของพาเนล Create ดังหัวข้อสำคัญต่อไปนี้

### Rendering กำหนดรูปแบบการแสดงผลเส้นที่สร้าง

- **Enable In Renderer** กำหนดให้แสดงผลให้เห็นตอนที่เรนเดอร์ (โดยปกติเส้นที่เราสร้างนั้นจะไม่ปรากฏให้เห็นเมื่อมีการเรนเดอร์ แต่ถ้ากำหนดค่าในหัวข้อนี้จะทำให้เส้นปรากฏได้)
- **Enable In Viewport** แสดงเส้นในวิวพอร์ตให้เหมือนกับที่ปรากฏในตอนที่เราเรนเดอร์
- **Radial** กำหนดให้หน้าตัดของเส้นเป็นวงกลม (แสดงให้เห็นเมื่อคลิก Enable In Viewport)

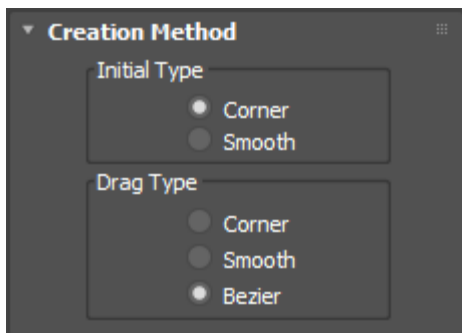
- **Rectangular** ให้นำตัดของเส้นเป็นสี่เหลี่ยม (แสดงให้เห็นเมื่อคลิก Enable In Viewport)
- **Auto Smooth** ปรับค่าให้เส้นมีความเรียบเนียน เมื่อมีการเพิ่มความหนาของเส้น
- **Threshold** ปรับค่าความเรียบเนียนของเส้นเมื่อมีการเลือก Auto Smooth

**Interpolation** ใช้กำหนดความเรียบโค้งมนให้กับเส้นเมื่อมีการตัดโค้งงอ

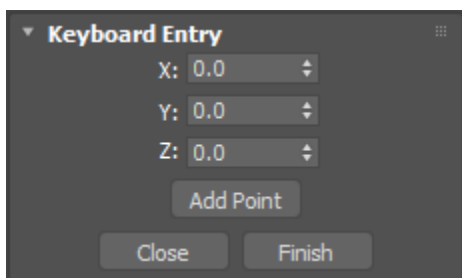


- **Steps** ปรับความเรียบโค้งมนให้กับเส้น ยิ่งค่ามากก็จะโค้งมนมาก
- **Optimize** ปรับให้เส้นมีความเรียบโค้งมนที่เหมาะสมกับรูปแบบของเส้นมากที่สุด
- **Adaptive** ปรับให้เส้นมีความเรียบโค้งมนแบบสวยงามที่สุด โดยไม่มีรอยหยักใดๆ และไม่ขึ้นอยู่กับค่า Steps

**Creation Method** กำหนดรูปแบบในการสร้างเส้น โดยรูปแบบการสร้างก็จะเปลี่ยนไปตามเส้นที่เราเลือกควบคู่กับการใช้เมาส์ (ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในการสร้างเส้นแต่ละรูปแบบในหัวข้อ "สร้างเส้นตรงและเส้นโค้งด้วยปุ่ม Line")



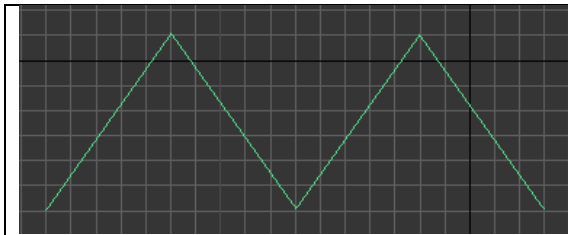
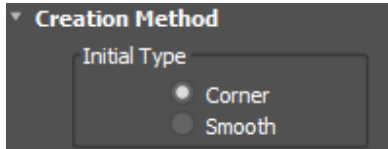
**Keyboard Entry** ใช้สร้างเส้นด้วยการพิมพ์ค่าจากคีย์บอร์ด โดยการกำหนดค่าตำแหน่งของจุดแต่ละจุดบนเส้นลงไปให้ x, Y, Z จากนั้นคลิกปุ่ม **Add Point** เราจะได้จุดหนึ่งจุดบนจอภาพ ถ้าต้องการสร้างเส้นทั้งหมดก็จุด ก็ให้ทำตามวิธีที่กล่าวมาซ้ำๆ เมื่อสร้างเส้นเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม **Finish** เพื่อจบการสร้างเส้น



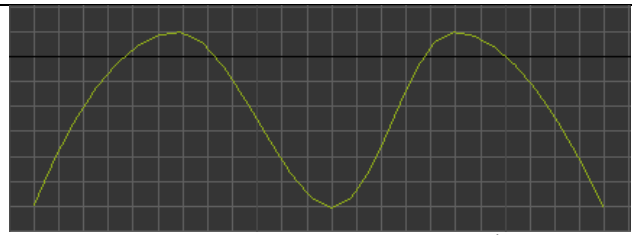
## สร้างเส้นตรงและเส้นโค้งด้วยปุ่ม Line

ให้คลิกเลือกที่พาเนล Create> Shapes>Line จะเป็นการเลือกสร้างเส้นตรงและเส้นโค้ง ซึ่งมีรูปแบบการสร้าง 2 แบบ โดยกำหนดรูปแบบจากโรลเอาต์ ในหัวข้อ Creation Method ดังนี้

**Initial Type** ใช้กำหนดรอยต่อระหว่างเส้นเมื่อมีการคลิกเมาส์สร้างจุดใหม่

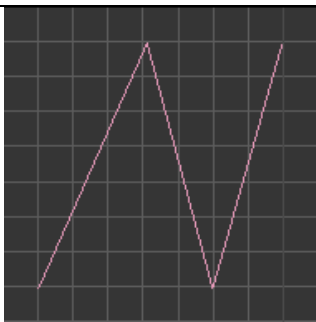
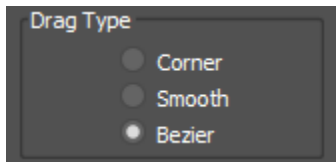


**Corner** จะเกิดมุมระหว่างเส้นทั้งสอง

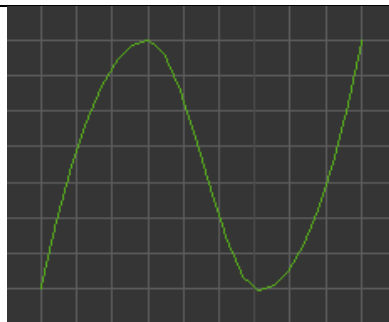


**Smooth** จะเกิดเส้นโค้งระหว่างเส้นทั้งสอง

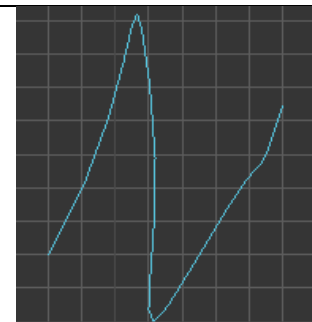
**Drag Type** ใช้กำหนดรอยต่อระหว่างเส้น เมื่อมีการคลิกเมาส์ค้างไว้แล้วลากเมาส์สร้างจุดใหม่



**Corner** จะเกิดมุมระหว่างเส้นทั้งสอง

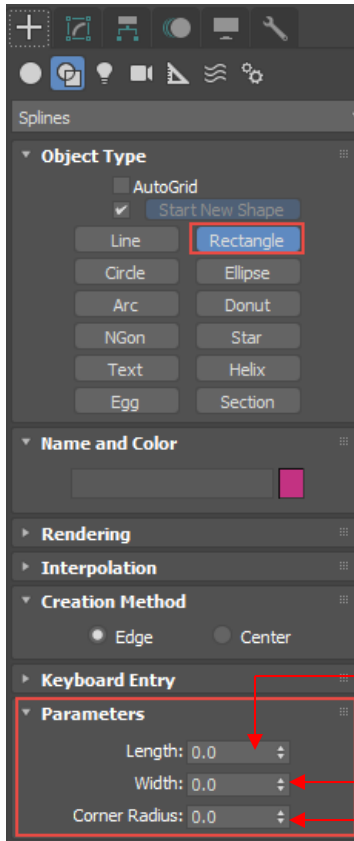


**Smooth** จะเกิดเส้นโค้งระหว่างเส้นทั้งสอง

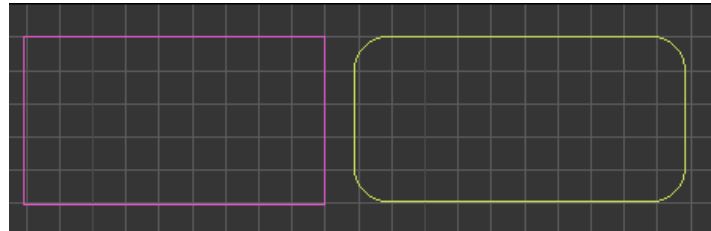


**Bezier** จะเกิดเป็นเส้นโค้งที่มีแขนสำหรับดัดเส้นได้

## สร้างเส้นสี่เหลี่ยมด้วยปุ่ม Rectangle



เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create> Shapes> Rectangle จะเป็นการเลือกสร้างเส้นสี่เหลี่ยม



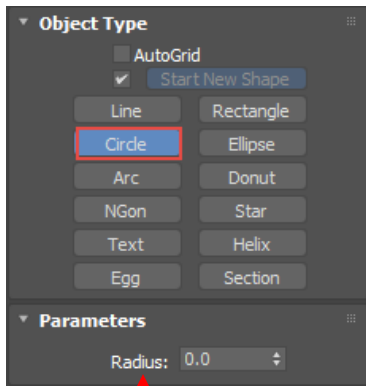
\*สี่เหลี่ยมที่ปรับเพิ่มค่า Corner Radius

Length ด้านยาวของสี่เหลี่ยม

Width ด้านกว้างของสี่เหลี่ยม

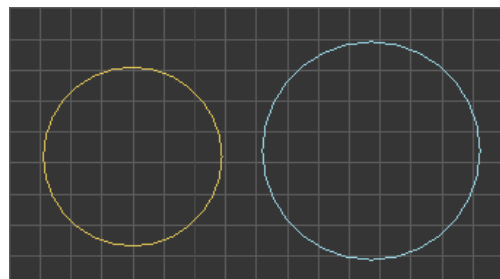
Comer Radius ปรับโค้งให้กับมุมของสี่เหลี่ยม

## สร้างเส้นวงกลมด้วยปุ่ม Circle



Radius รัศมีของวงกลม

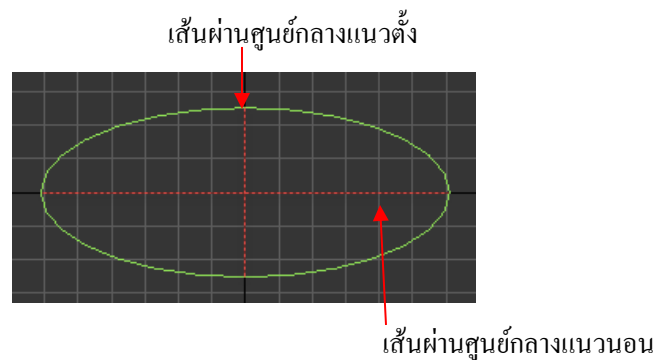
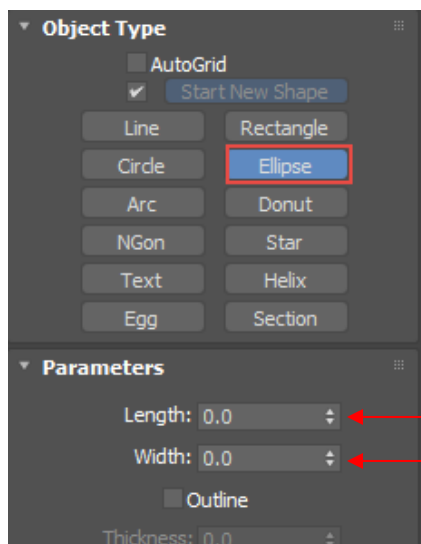
เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create>Shapes>Circle จะเป็นการเลือกสร้างเส้นวงกลม



\*วงกลมที่มีค่า Radius ต่างกัน

## สร้างเส้นวงรีด้วยปุ่ม Ellipse

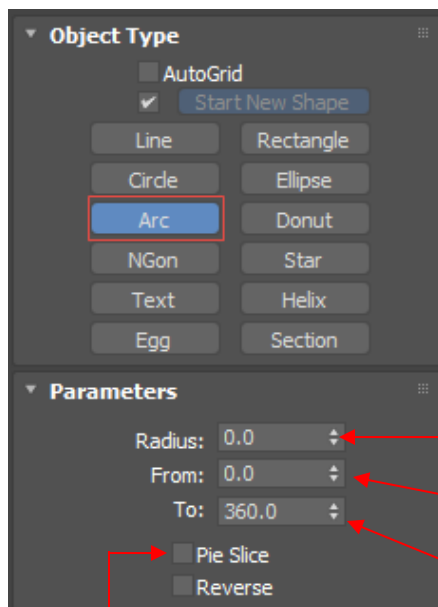
เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create>Shapes>Ellipse จะเป็นการเลือกสร้างเส้นวงรี



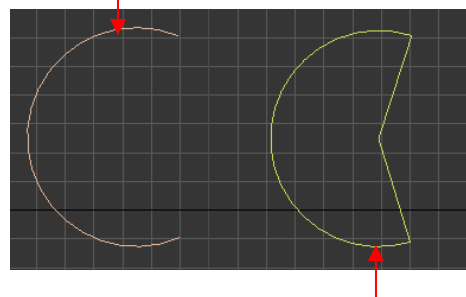
- Length เส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้ง
- Width เส้นผ่านศูนย์กลางแนวนอน

## สร้างเส้นโค้งของวงกลมด้วยปุ่ม Arc

เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create>Shapes>Arc จะเป็นการเลือกสร้างเส้นโค้งของวงกลม



เส้นโค้งที่มีการกำหนดค่า Pie Slice



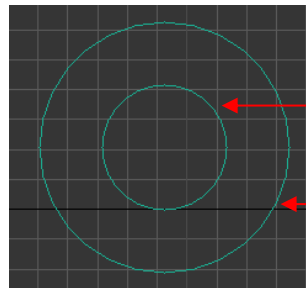
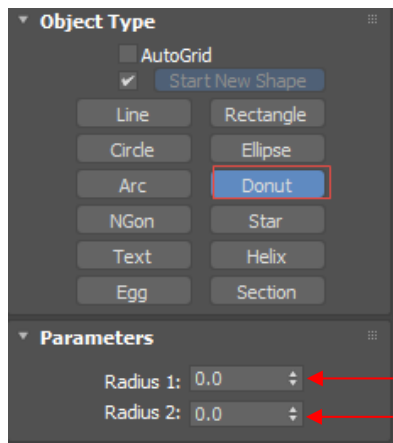
เส้นโค้งที่มีการกำหนดค่า From และ To

- Radius รัศมีของเส้นโค้ง
- From จุดเริ่มต้นของเส้นโค้ง
- To จุดสิ้นสุดของเส้นโค้ง (องศา)

Pie Slice สร้างการเชื่อมเส้นโค้ง ให้เหมือนกับขนมพาย

## สร้างเส้นรูปโดนัทด้วยปุ่ม Donut

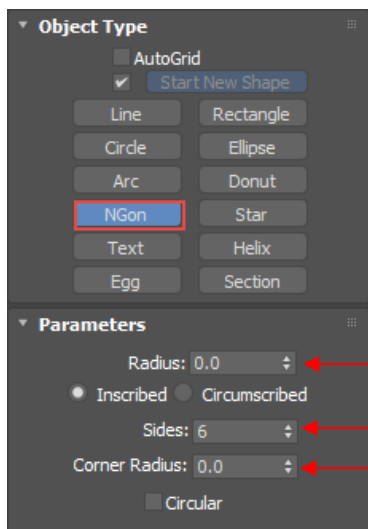
เมื่อคลิกเลือกที่แผง Create>Shapes>Donut จะเป็นการเลือกสร้างเส้นรูปโดนัท



Radius 1 รัศมีของวงกลมใน  
Radius 2 รัศมีของวงกลมนอก

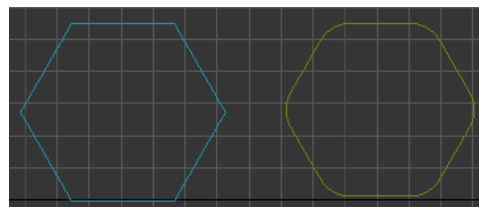
## สร้างเส้นหลายเหลี่ยมด้วยปุ่ม NGon

เมื่อคลิกเลือกที่แผง Create> Shapes > NGon จะเป็นการเลือกสร้างเส้นหลายเหลี่ยม



- Radius รัศมีของรูปทรงSides จำนวนด้านของเส้น  
- หลายเหลี่ยม  
- Corner Radius ปรับโค้ง

รูปทรงที่มีค่าSides เท่ากับ 6

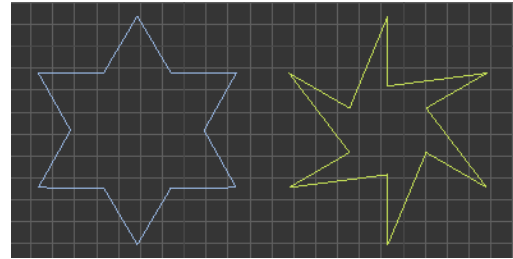
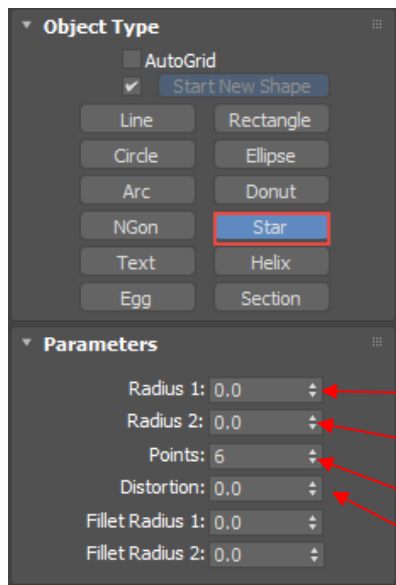


รูปทรงที่ปรับเพิ่มค่าCorner Radius



## สร้างเส้นรูปดาวด้วยปุ่ม Star

เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create> Shapes>Star จะเป็นการเลือกสร้างเส้นรูปดาว

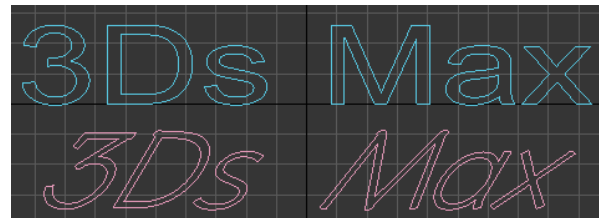
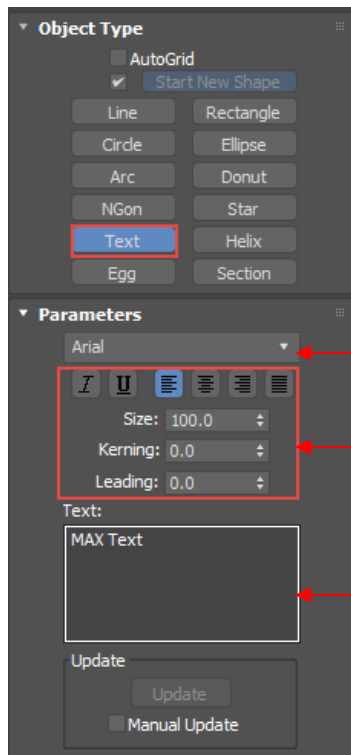


\*ดาวที่ปรับเพิ่มค่า Points และ Distortion

- Radius 1 รัศมีของเหลี่ยมด้านนอก
- Radius 2 รัศมีของเหลี่ยมด้านใน
- Points จำนวนแฉก
- Distortion ปรับค่าการบิดแฉกของดาว

## สร้างตัวอักษรด้วยปุ่ม Text

เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create>Shapes>Text จะเป็นการเลือกสร้างตัวอักษร

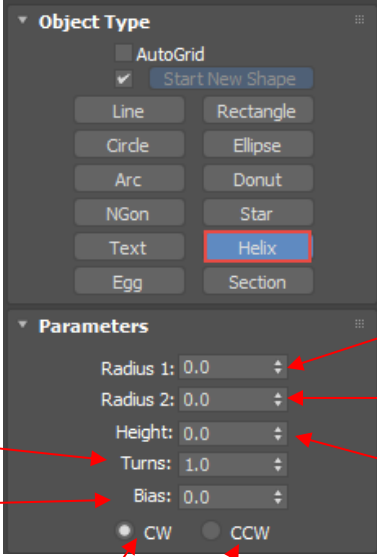


\*ปรับลักษณะฟอนต์ตามต้องการ

- รูปแบบของตัวอักษร
- การจัดลักษณะตัวอักษรและการจัดวางของตัวอักษร
- พิมพ์ค่าที่ต้องการสร้าง

## สร้างเส้นขดกันหอยด้วยปุ่ม Helix

เมื่อคลิกเลือกที่แผง Create>Shapes>Helix จะเป็นการเลือกสร้างเส้นขดกันหอย



The screenshot shows the 'Object Type' panel with 'Helix' selected. The 'Parameters' section includes: Radius 1: 0.0, Radius 2: 0.0, Height: 0.0, Turns: 1.0, Bias: 0.0, and CW/CCW radio buttons. Red arrows point from Thai text labels to these parameters.

\*ตัวอย่างลักษณะเส้นขดกันหอย

Radius 1 รัศมีของเส้นโค้งด้านนอก

Radius 2 รัศมีของเส้นโค้งด้านใน

Height ความยาวหรือความสูงของเส้นขดกัน

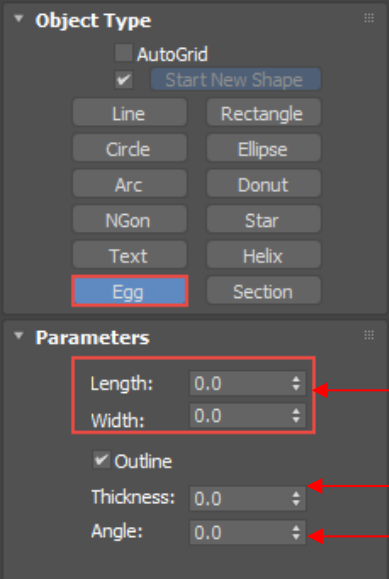
Turns จำนวนรอบการขดกันหอย

Bias รูปแบบการขดแบบสลับ

CW วนตามเข็มนาฬิกา / CCW วนทวนเข็มนาฬิกา

## สร้างเส้นรูปทรงไข่ด้วยปุ่ม Egg

เมื่อคลิกเลือกที่แผง Create> Shapes>Egg จะเป็นการเลือกสร้างเส้นรูปทรงไข่



The screenshot shows the 'Object Type' panel with 'Egg' selected. The 'Parameters' section includes: Length: 0.0, Width: 0.0, Thickness: 0.0, and Angle: 0.0. Red arrows point from Thai text labels to these parameters.

\*ตัวอย่างลักษณะเส้นรูปทรงไข่

Length เส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้ง

Width เส้นผ่านศูนย์กลางแนวนอน

Thickness กำหนดความหนาของเส้นวงในกับวงนอก

Angle องศาของการวางรูปทรงไข่

## สร้างเส้นจากภาคตัดขวางของวัตถุด้วยปุ่ม Section

เมื่อคลิกเลือกที่พาเนล Create> Shapes>Section จะเป็นการสร้างเส้นจาก ภาคตัดขวางของวัตถุ โดยเมื่อเราสร้างระนาบตัดวัตถุที่ต้องการแล้ว ให้แล้วคลิกปุ่ม Create Shape โปรแกรมจะสร้าง Shape ใหม่ที่เป็นภาคตัดขวางของวัตถุนั้นทันที