

เอกสารประกอบการอบรม

 **blender**
train the trainer #1



 www.thaiblender.com

 Thai Blender Trainer

 **SIPA**

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
Software Industry Promotion Agency (Public Organization)

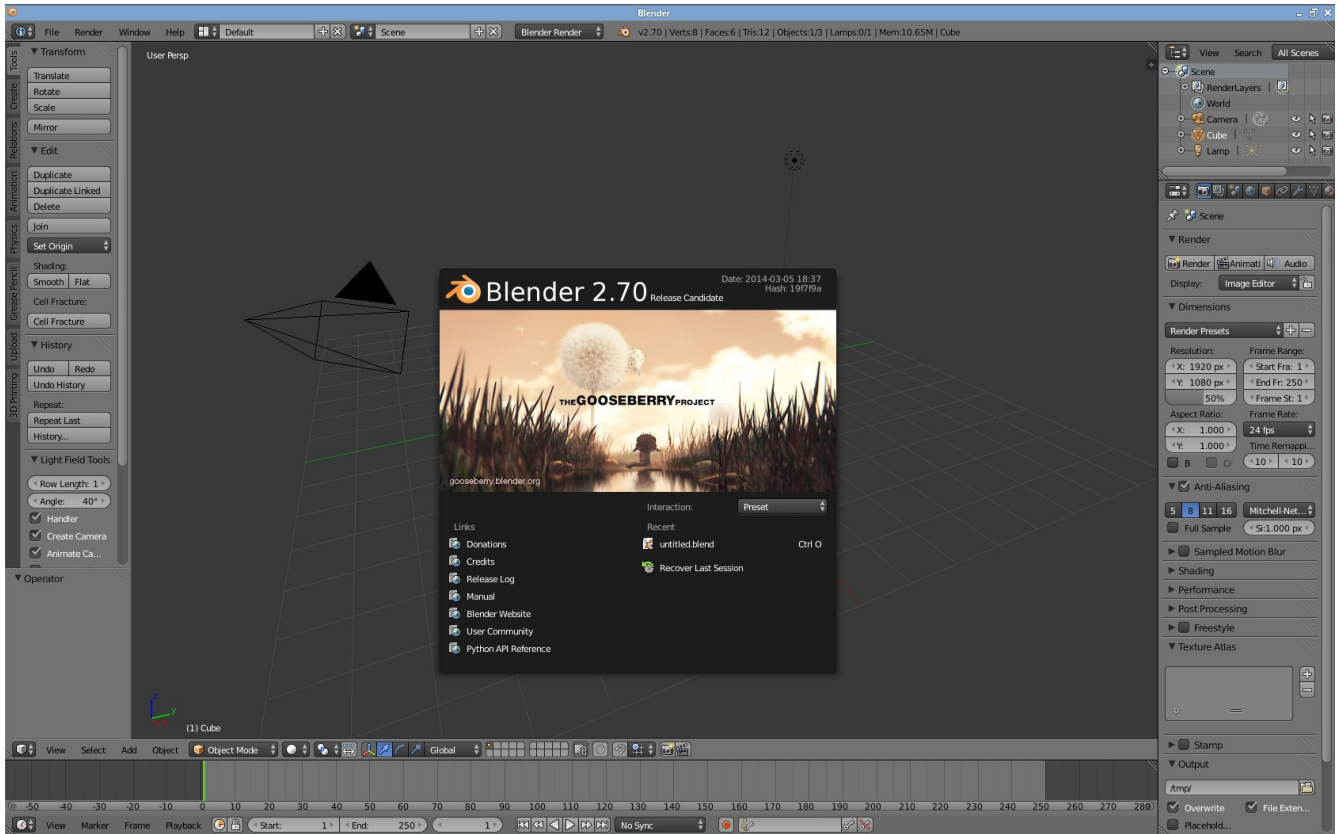

TK park
อุทยานการเรียนรู้

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้
(องค์การมหาชน)

TACGA
THAI ANIMATION & COMPUTER GRAPHICS ASSOCIATION

องค์ประกอบโดยรวมของ Blender

- จุดเด่นของโปรแกรม Blender



โปรแกรม Blender นั้นมีจุดเด่นหลายจุด นอกจากจะเป็นเรื่องการใช้งานได้ฟรีแล้ว ยังมีเรื่องของ Tools ต่าง ๆ ที่ต่างจากโปรแกรมทั่วไปตามท้องตลาด ดังนี้

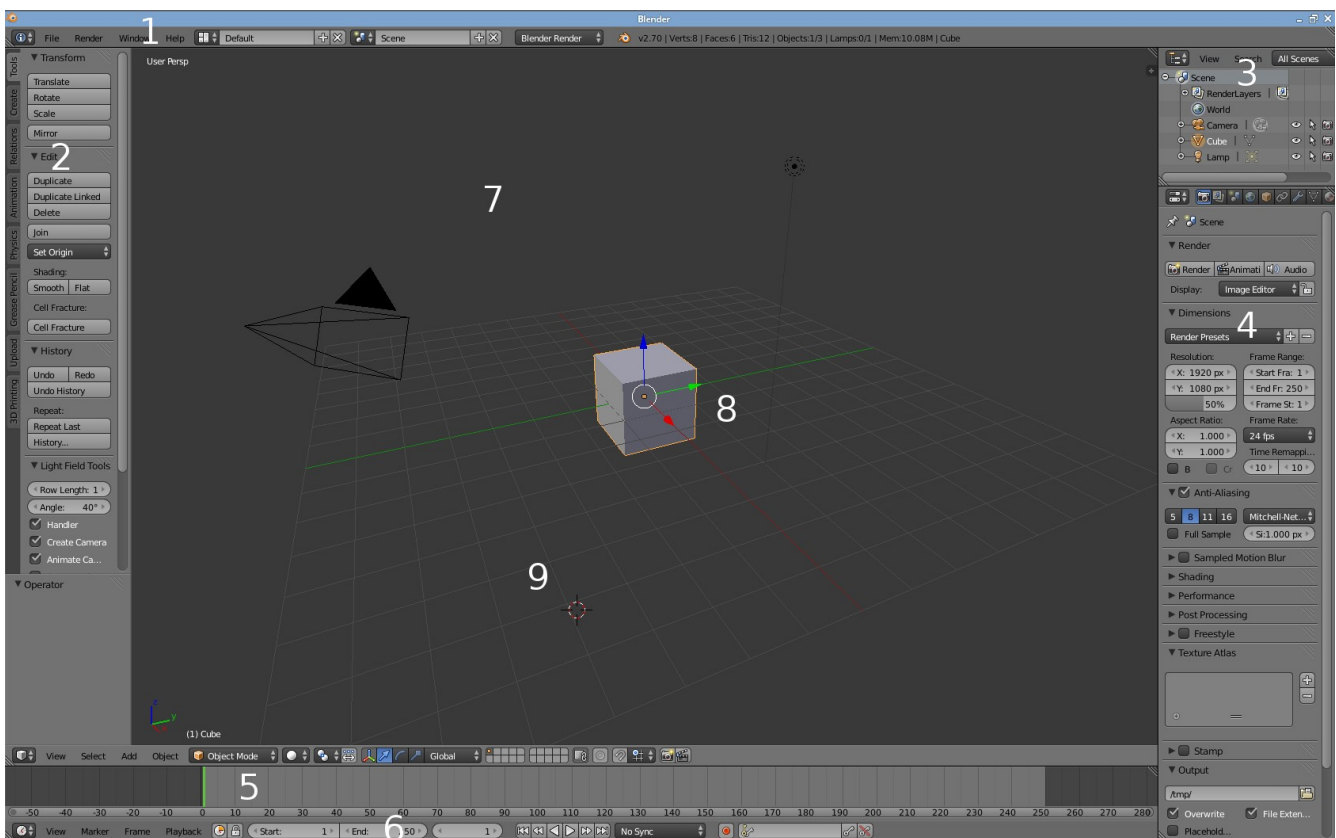
1. เป็นโปรแกรมที่มีการทำงานต่าง ๆ ครบถ้วน ตั้งแต่การปั้นโมเดล ไปจนถึงการตัดต่อ ซึ่งโปรแกรมทั่วไปของบางบริษัทยังไม่มี
2. เป็นโปรแกรมที่มีการคำนวณ Dynamic ที่รวดเร็ว
3. เป็นโปรแกรมที่มี Game engine ในตัว ซึ่งผู้พัฒนาเกมไม่ต้อง Input/Output ไฟล์ไปมาระหว่างโปรแกรมให้ยุ่งยาก
4. สามารถควบคุม animation ได้ละเอียด หลากหลาย เพราะสามารถทำ animating ได้แม้กระทั่งการเปลี่ยน layer

5. มีการทำงานการควบคุม Object (ชิ้นงาน โมเดล) ได้หลายแบบ เช่น NLA , Actuator และ dope sheet

จุดเด่นของโปรแกรม Blender นั้น ที่จริงแล้วยังมีอีก แต่ข้อที่อธิบายไปนั้นเป็นที่น่าจับตามองอยู่ในขณะนี้ และเป็นจุดเด่น จุดขายให้กับผู้ที่ใช้งาน

- User Interface

หลังจากที่เราได้ติดตั้งโปรแกรม Blender เสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน เราจะเห็นเครื่องมือต่าง ๆ ในตอนแรก ดังในภาพตัวอย่าง



จะอธิบายเป็นการแนะนำโปรแกรมเบื้องต้นก่อน ตามหมายเลขที่อยู่ในภาพ

1. Information เป็นส่วนที่ทำการ ใส่ Object พื้นฐาน และการ Open ไฟล์ การ save ไฟล์ที่ทำเสร็จแล้ว รวมไปถึงการ Import/Export ไฟล์ ซึ่งเป็นส่วนหลัก ๆ ของโปรแกรมทั่วไป

2. Tool box เป็นส่วนที่รวมคำสั่งการจัดการเปลี่ยนแปลง Object หลัก หรือใช้บ่อย
3. Out liner เป็นส่วนที่ช่วยจัดการ Object หรือระบบโปรแกรม โดยรวม ในรูปแบบรายชื่อ ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยให้งานเราง่ายขึ้น เมื่อเราต้องทำงานที่มีความซับซ้อนมาก ๆ
4. Properties เป็นส่วนควบคุม จัดการทุกอย่าง ทั้งเรื่องของ สี material การเปลี่ยนแปลง Object หรือ Dynamic และการจัดการประมวลผลภาพ ออกมาเผยแพร่ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องทำความเข้าใจเป็นส่วนมาก
5. Time line เป็นส่วนของการ Play animation และจัดการเรื่องของการกำหนด animation เบื้องต้นให้กับ Object
6. Time length เป็นค่าที่กำหนด การเริ่มและการจบของ ระยะเวลาในการ Play animation
7. View port เป็นหน้าต่างการทำงานใน ระบบ 3 มิติ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องทำความเข้าใจเป็นอย่างดี และคล่องแคล่ว
8. Object และ pivot เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะเปลี่ยนแปลง และเคลื่อนย้ายตามที่ต้องการ จุด Pivot คือจุดศูนย์กลางหลักของ Object ของเราซึ่งจะเห็นว่ามิลูกศร ชี้ไปตามระนาบ X Y Z เป็รสัญลักษณ์ ให้เรารู้ว่า Object หันไปด้านใด
9. Cursor เป็นจุดอ้างอิงแรกของการวางชิ้นงานในตอนที่เรานำชิ้นงานมาใช้

และนี่คือการอธิบายเบื้องต้นเมื่อเราได้เปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานเป็นครั้งแรก ในหัวข้อต่อ ๆ ไป จะเป็นการอธิบายการทำงานต่าง ๆ โดยละเอียด ในส่วนที่โปรแกรมยังไม่ได้เปิดออกมาให้เห็นในครั้งแรก

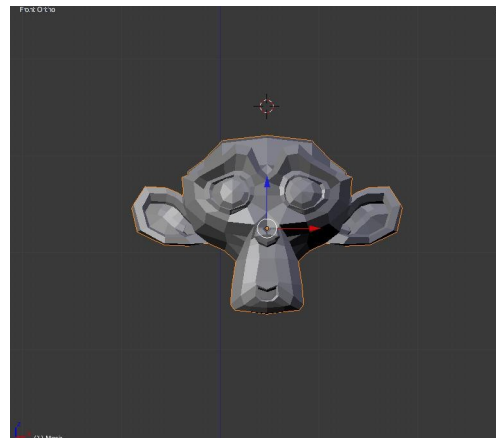
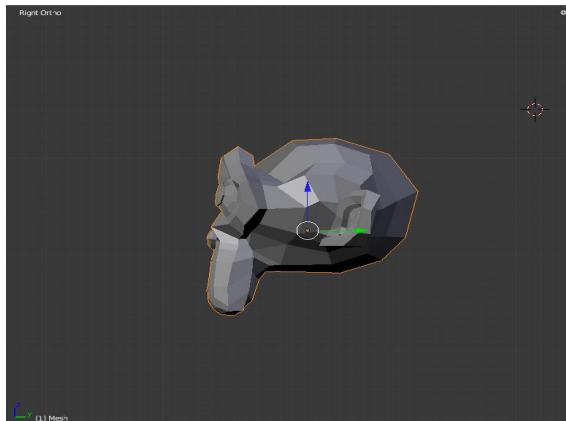
- รู้จักหน้าต่างของ 3D view port

หัวข้อนี้เราจะมาทำความเข้าใจใน 3D view port กันครับ ซึ่งเป็นสิ่งที่จะช่วยในการทำงานของการเปลี่ยนแปลง Object ของเราได้สะดวกยิ่งขึ้น

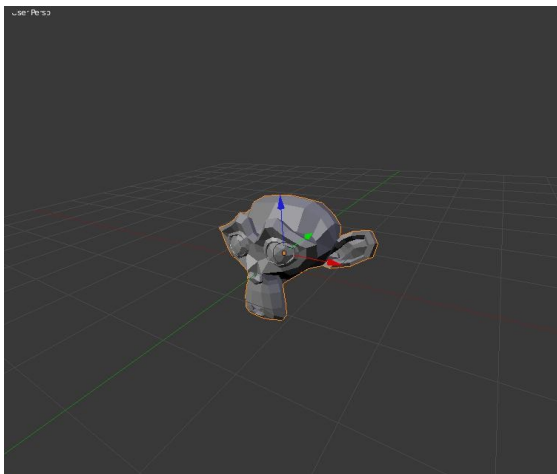
ใน 3 D view port นั้น จะสามารถแบ่งได้เป็นสองลักษณะ ได้แก่

1. side view คือหน้าการทำงานในระนาบ 2D เท่านั้น เหมาะแก่การเปลี่ยนแปลง Object โดยละเอียดและแม่นยำ ซึ่งการทำงานในงานประเภท การออกแบบ บ้าน หรือผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ชัดเจนมาก เนื่องจากต้องอาศัยหลักการคำนวณ และการวางวัตถุที่แม่นยำ
2. Perspective view เป็นหน้าการทำงานที่เป็นระบบ 3 มิติ ซึ่งจะเห็นได้ทั้ง 3 แกนคือ X Y และ Z ซึ่งผู้ใช้จะรู้สึกว่าเป็นมุมมองแบบเสมือนจริง

นี่คือภาพที่แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่าง Side view และ Perspective view



perspective view

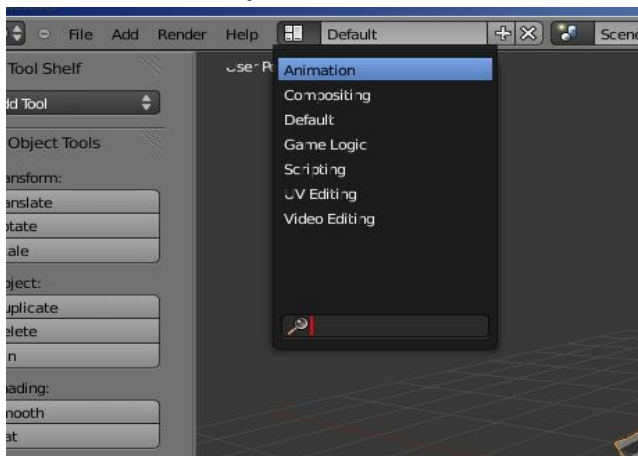


ใน view ต่างๆ นั้นมีการทำงาน และข้อดีที่ต่างกัน และผู้ใช้จะรู้ว่า view ที่ใช้นั้นเป็น view ประเภทใด โดยการสังเกตที่มุมซ้ายด้านบนของ View port ที่ท่านใช้งานอยู่นั่นเอง

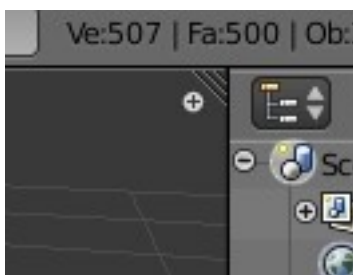
– การแบ่ง view ตามรูปแบบ View ที่เราต้องการ

การทำงานในด้าน 3D animation นั้นเรื่องมุมมอง เป็นเรื่องที่สำคัญมากเรื่องหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้งานจะทำการเปลี่ยนแปลงหน้าต่างโปรแกรม และองค์ประกอบ Interface ของโปรแกรมให้ได้ใช้งานง่ายที่สุด และในโปรแกรม Blender นั้นก็สามารถเปลี่ยนแปลงหน้าต่าง และตำแหน่งของ tool ต่างๆ ได้ตามที่เราต้องการดังนี้

แบ่งโดยโหมดการทำงานที่โปรแกรมได้จัดการเอาไว้ให้ ซึ่งจะสามารถเลือกมุมมองการทำงานได้ที่แถบ information ด้านบนของโปรแกรม ซึ่งจะมีรายชื่อของ มุมมองต่างๆ ที่โปรแกรมทำเอาไว้ให้ดังรูป



แบ่งโดยการใช้ปุ่ม ซึ่งเราจะเห็นปุ่มตรงมุม เรียกว่าปุ่ม Split view ดังในรูป



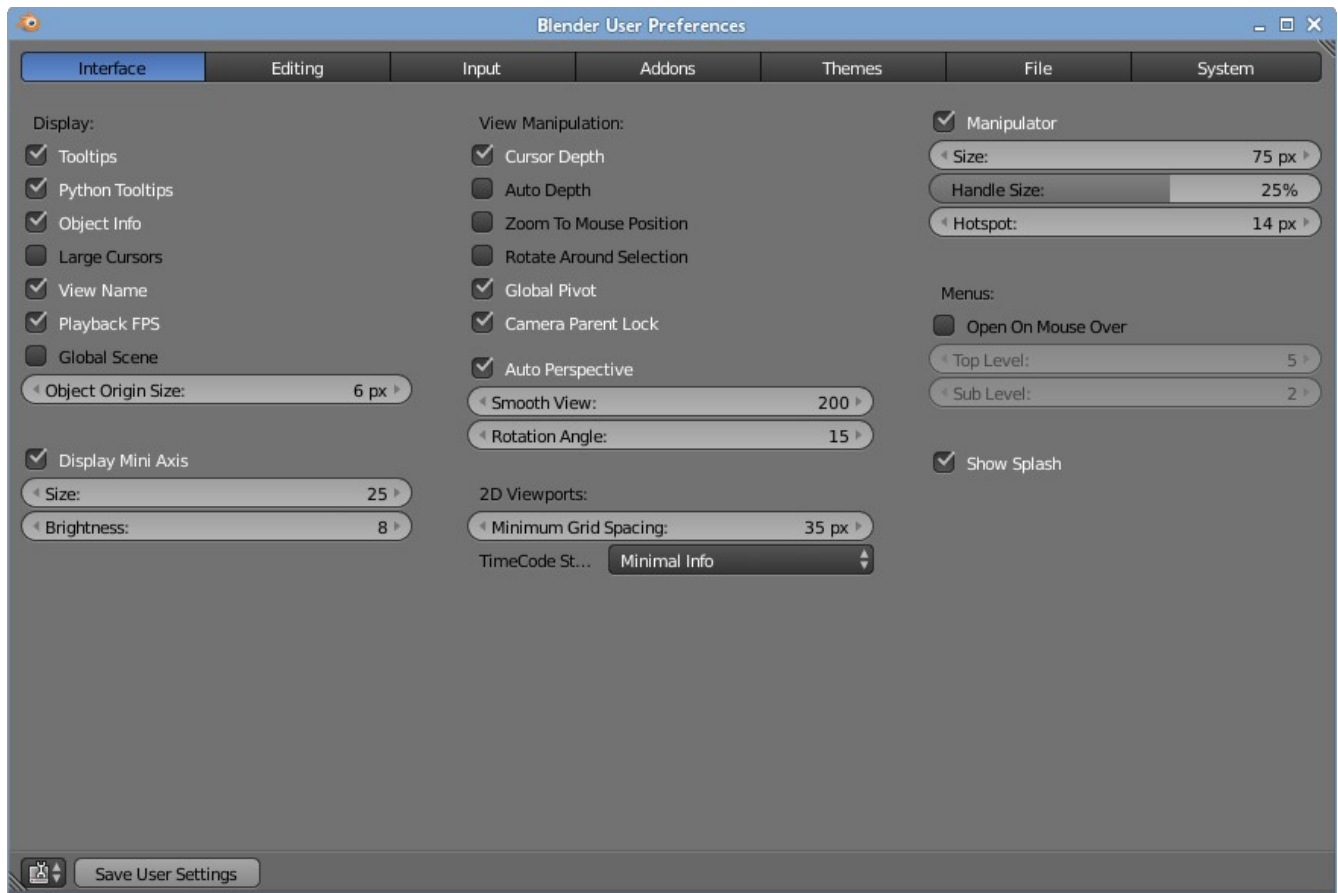
เราสามารถคลิกเมาส์ค้างลากลงมา หน้าต่างนั้นก็就会被ตัดแบ่งออกมา และเราสามารถตัดแบ่งได้มากตามที่ต้องการ โดยใช้ปุ่มนี้ในการตัดแบ่งตามโหมด ต่างๆ

เราก็สามารถทำการเปลี่ยนแปลงมุมมองของโปรแกรมตามที่เราต้องการได้ด้วยสองวิธีนี้ครับ

– User preferences การตั้งค่าต่าง ๆ ที่เป็นคุณสมบัติการจัดการของโปรแกรม **Blender**

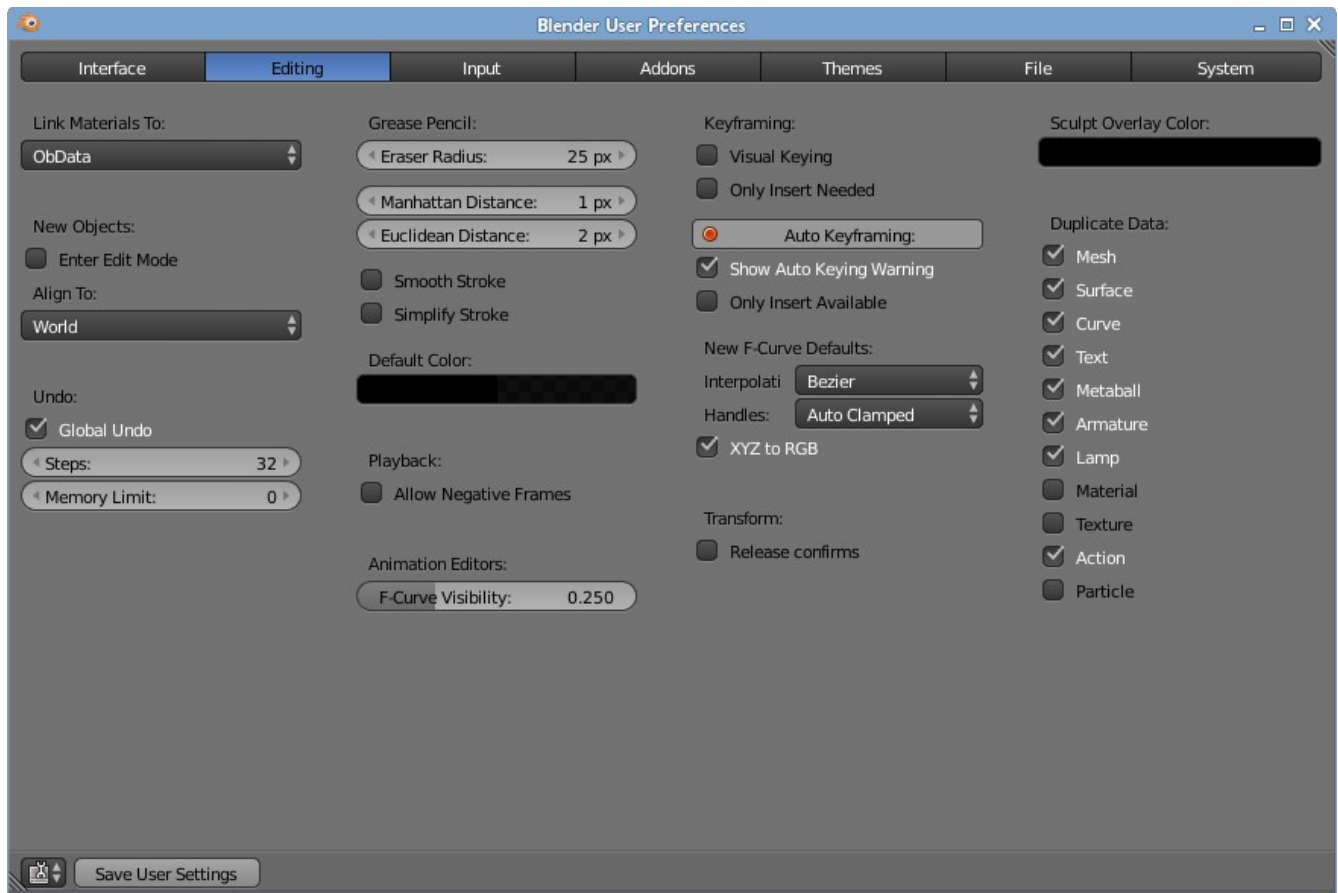
ในตัวโปรแกรมมีการทำงานภายในต่าง ๆ มากมาย ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผู้ใช้ในงานต่าง ๆ อย่างมาก การปรับรายละเอียดของค่าระบบโปรแกรมที่ไม่ดีอาจจะส่งผลในงานที่เราทำอยู่เสียหาย หรืออาจจะทำให้เกิดการผิดพลาด และกินระยะเวลาในการทำงานชิ้นนั้น ๆ ได้ เราจึงต้องทำความเข้าใจในเรื่องของ Use preferences ซึ่งจะเป็นส่วนที่เราสามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงการทำงานระบบภายในของโปรแกรม Blender ได้ละเอียด ซึ่งเมื่อเราเปิดหน้าต่างของ User preferences ก็จะเป็นดังรูปในเบื้องต้น และจะมีกลุ่มค่าต่าง ๆ ของโปรแกรมแบ่งเป็นแถบ ต่าง ๆ ได้แก่

1. Interface



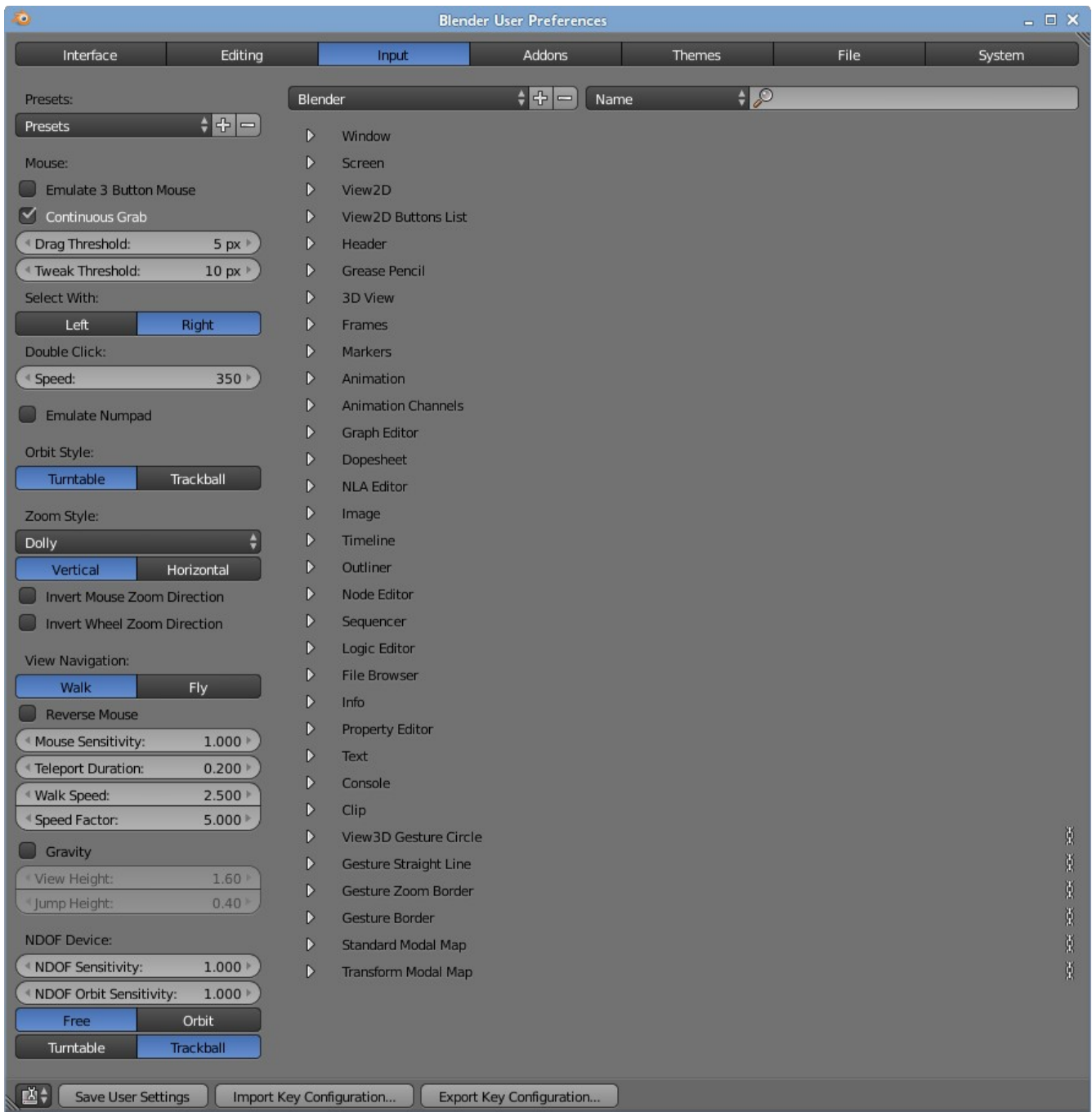
เป็นส่วนที่เราสามารถเปลี่ยนแปลงในเรื่องของลักษณะการแสดงผลของวิวต่าง ๆ ของโปรแกรมได้ เช่นกำหนดให้แสดงชื่อของ ชิ้นงานใน 3D view port หรือจุดหมุนหลักในระนาบ X Y Z ใน 3D view port

2. Editing



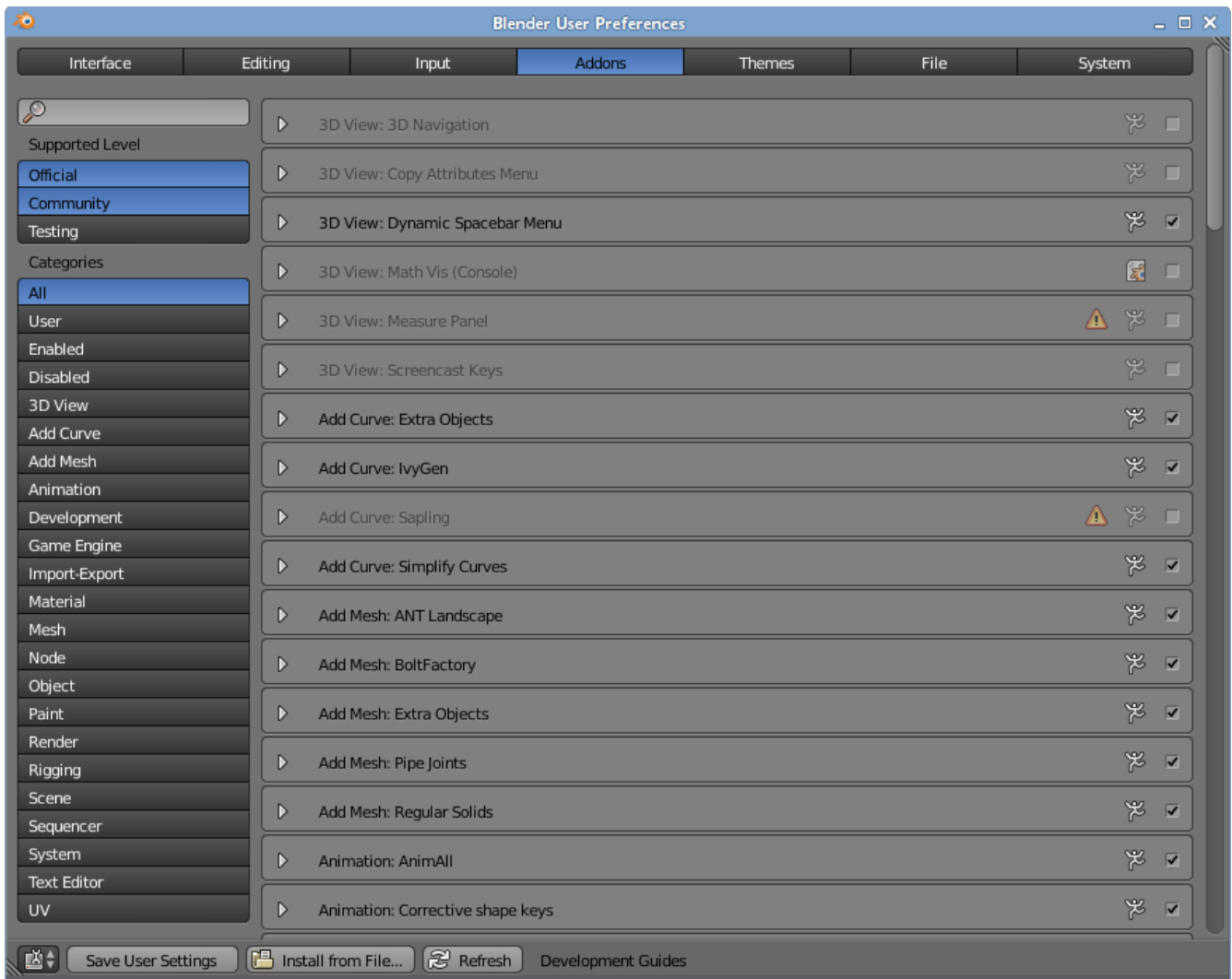
ส่วนนี้เป็นค่าที่จะช่วยในการเปลี่ยนแปลง Object ต่าง ๆ ที่เรากำลังทำงานอยู่ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญมากต่อการทำงาน ถ้าเราไปเปลี่ยนแปลงส่วนนี้ผิด หรือ ไม่ดีแล้ว อาจจะทำให้การทำงานของเราเป็นไปอย่างยุ่งยาก

3. Input



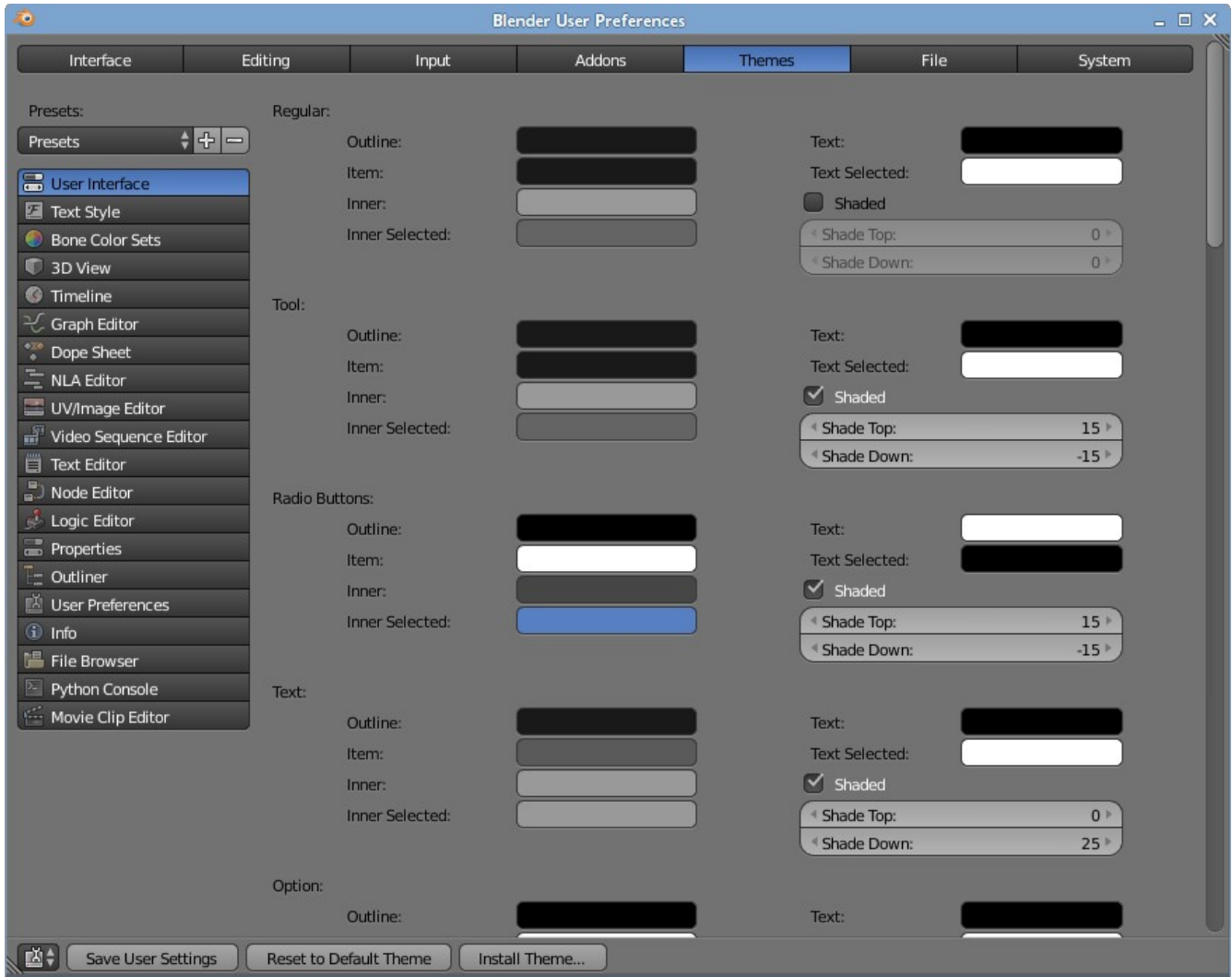
ในส่วนนี้เป็นเรื่องของ การเปลี่ยนแปลง ตั้งค่า การสั่งการ จาก mouse และ Key board เราสามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานต่าง ๆ ได้ ให้เข้ากับอุปกรณ์ที่เราเอามาใช้งาน ซึ่งในเบื้องต้นนั้นโปรแกรมตั้งค่าให้ทำงานเข้ากับ Key board และ Mouse ได้ดีอยู่แล้ว

4. Addons



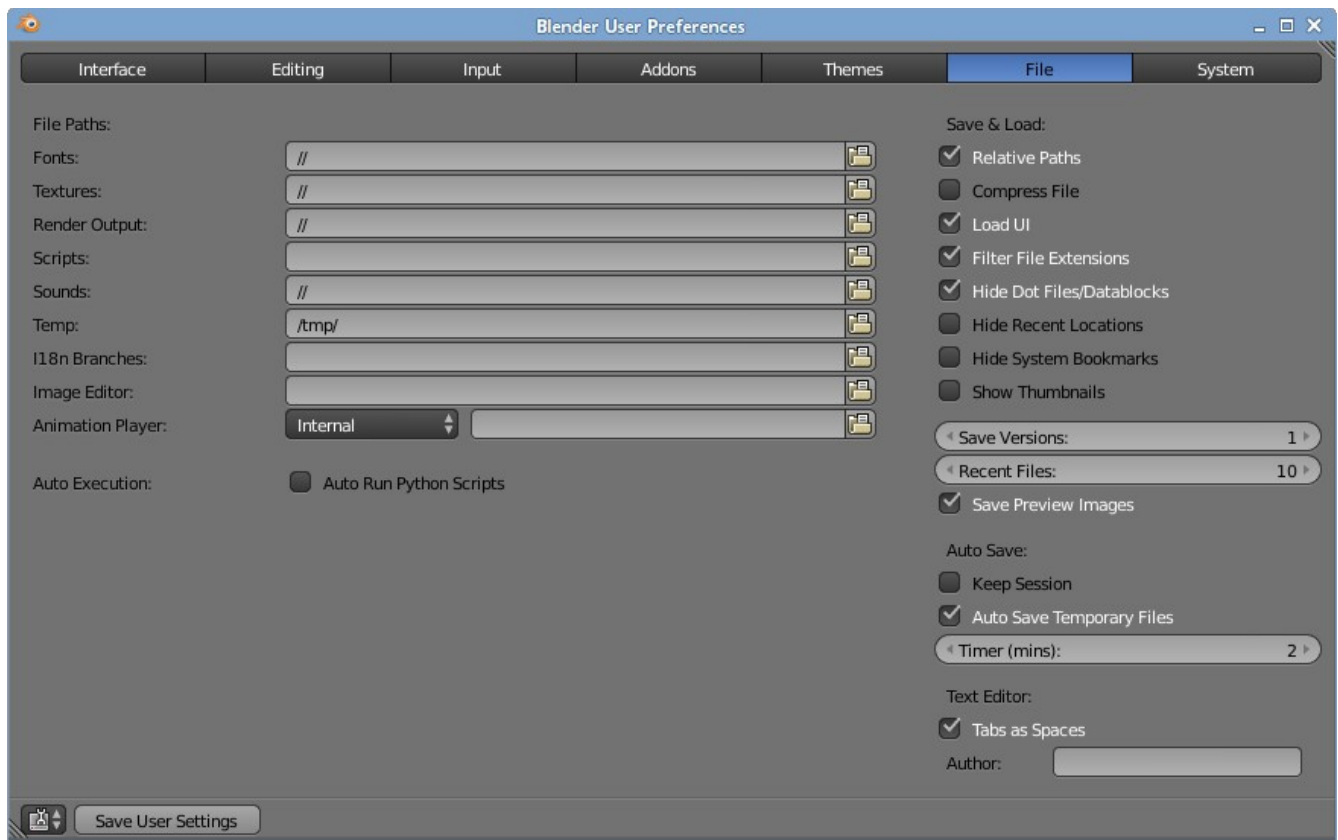
ส่วนนี้เป็นส่วนที่สามารถนำ Script ต่าง ๆ ที่ Developer ได้จัดทำเพิ่มขึ้นมา ใส่เข้าไป เพื่อเพิ่มความสามารถให้แก่โปรแกรม ในโปรแกรมอื่นๆ อาจจะใช้คำว่า Plugins ก็ได้

5. Themes



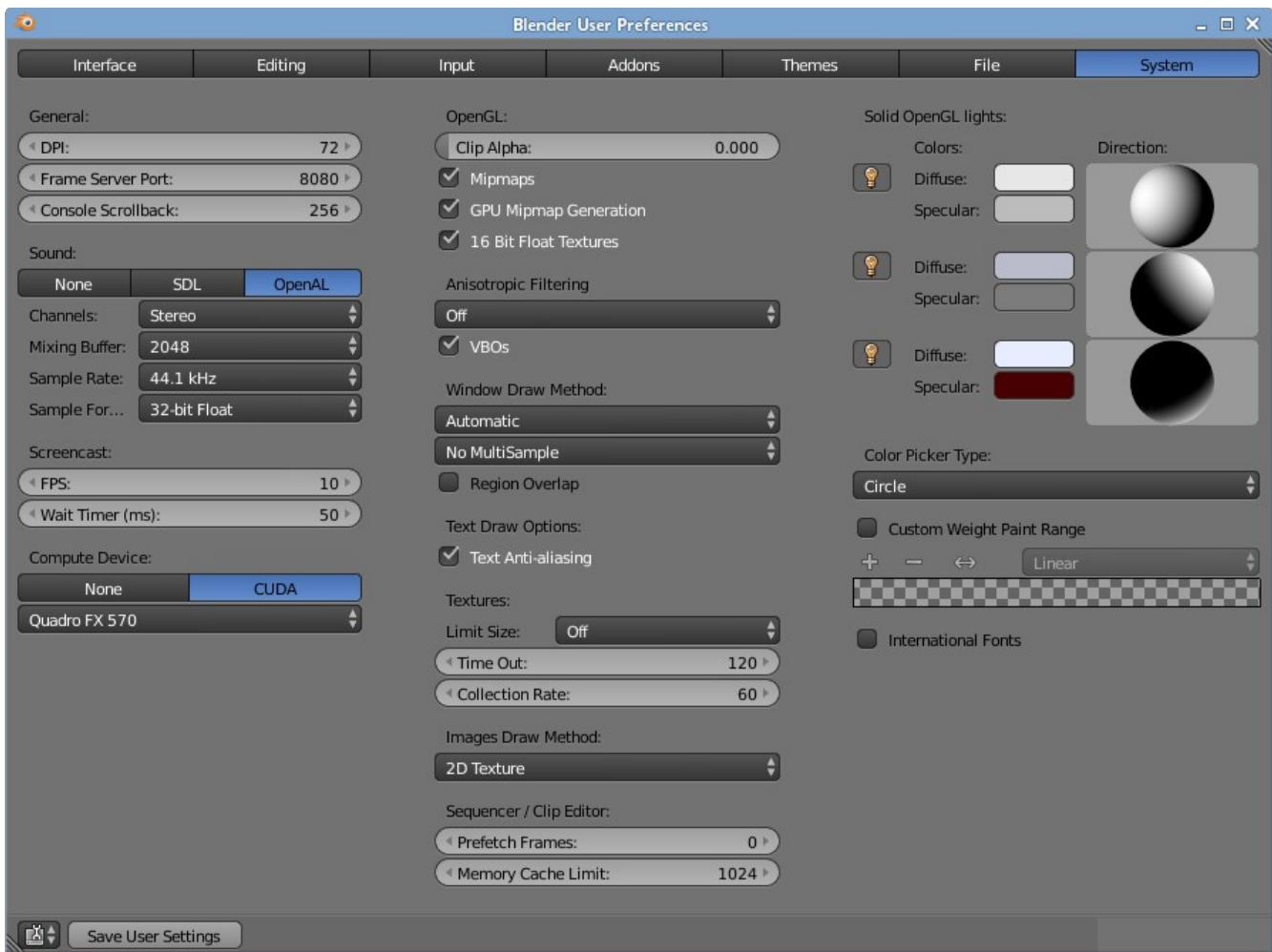
เราสามารถเปลี่ยนสี ของโปรแกรมในส่วนต่างๆ ได้ ถ้าหากเราต้องการทำงานด้วย
เฉดสีที่เราตั้งขึ้นมาเอง

6. File



ในส่วนนี้เป็นเรื่องของไฟล์ที่โปรแกรมกำลังทำงานด้วยอยู่ และที่อยู่ของไฟล์ต่าง ๆ ทั้ง Input และ Output เราสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยเข้าไปหาที่อยู่ไฟล์ที่เราต้องการทำงานนี้ร่วมกับโปรแกรม

7. System



เป็นเรื่องของการประมวลผลของโปรแกรมที่ทำให้เราดูการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมได้แบบ Real time ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่สำคัญของโปรแกรมระบบ 3 มิติ และเป็นส่วนที่ทำการเปลี่ยนแปลง การทำงานเชื่อมโยงกับ Hard ware เช่น Graphic Card (การ์ดจอ ในระบบ 3 มิติ) และ CPU รวมทั้งวิธีการประมวลผลใน Algorithm ต่าง ๆ ที่มีผู้พัฒนาต่างๆ คิดค้น

ตอนนี้เราก็ได้เห็นลักษณะและค่าต่างๆ ของส่วนที่เป็น User preferences แต่ในการทำงานเบื้องต้น ของผู้ใช้งานที่ยังไม่ชำนาญ ยังไม่ต้องไปปรับเปลี่ยนค่าในส่วนนี้แต่อย่างใด ซึ่งถ้าทำให้ส่วนที่มีผลต่อโปรแกรม การทำงานของเราผิดเพี้ยนไปไม่เหมาะสมในการทำงานที่เราต้องการ อาจจะทำงานนั้นๆ เกิดปัญหายุ่งยากได้

การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น

ในบทนี้เราก็จะมารู้เรื่องการใช้งานเบื้องต้นของ โปรแกรม Blender ซึ่งจะมีอยู่หลายส่วน ที่ผู้ใช้เบื้องต้นจะต้องเจอ และทำความเข้าใจให้ได้ใช้งานอย่างคล่องตัว จะอธิบายเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

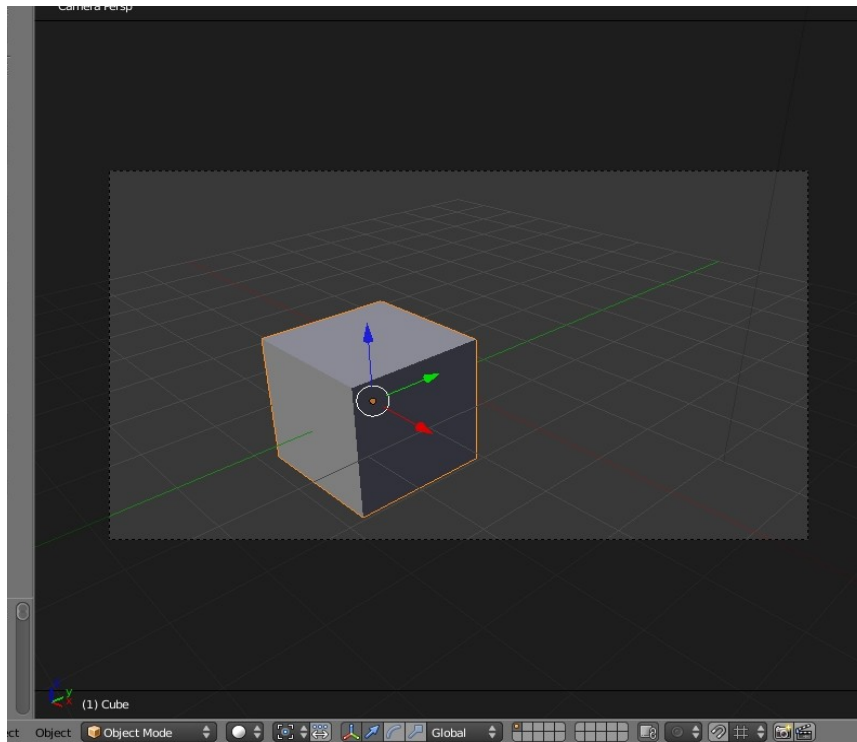
- การใช้งาน 3D view port

ส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องใช้งานอย่างคล่องแคล่วไม่ว่าจะเป็น การหมุน View การ pan การ Zoom view ซึ่งเป็นการใช้งานพื้นฐานของ view port ในโปรแกรม 3 มิติทั่วไป ในโปรแกรม Blender ก็เช่นเดียวกัน ซึ่งจะมีการใช้งานดังนี้

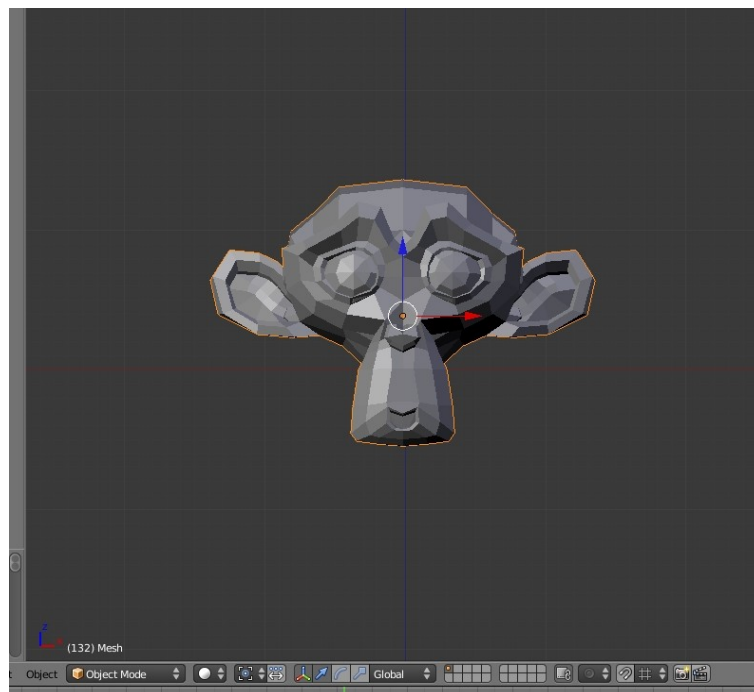
1. การหมุน View port ซึ่งมักจะใช้งานกับมุมมองแบบ Perspective view วิธีใช้ ให้เรากดปุ่มเมาส์กลางที่เป็นลูกล้อ แล้วลากไปใน view port 3D ใน view port จะหมุนตามการลากเมาส์ของเรา ไปด้านต่างๆ
2. การ pan จะมีผลการใช้ทั้ง Perspective view และ Side view เป็นการเลื่อนมุมมองของ view ขึ้นลงซ้ายขวา โดยการกดปุ่ม Shift + เมาส์ปุ่มกลาง(ลูกล้อ)
3. การ Zoom คือการเลื่อนมุมมองเข้าไปในความลึกของ view port โดยการกด Ctrl + เมาส์ปุ่มกลาง(ลูกล้อ) หรือหมุนลูกล้อ ที่เมาส์ ก็ทำได้เช่นเดียวกัน แต่วิธีแรกจะได้รับการเคลื่อนเข้าไปที่ละเอียดกว่า

ในอีกส่วนหนึ่งนั้น ก็ยังมี Short cut key ที่เป็นการทำการใช้งาน View port ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของปุ่ม Pad Number (กลุ่มตัวเลขทางขวามือที่เราใช้ทำงานด้าน Calculating) ทางขวามือ เรายังเอง ซึ่งจะมีการควบคุมดังนี้

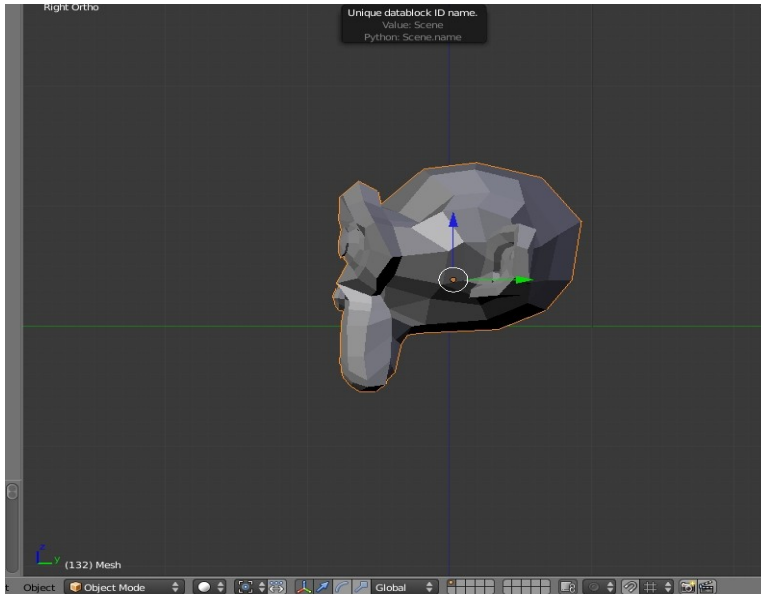
กด 0 คือการใช้งานใน Camera view จะเป็นมุมมองของกล้องที่เราได้กำหนดเอาไว้
ใน view port ดังรูป



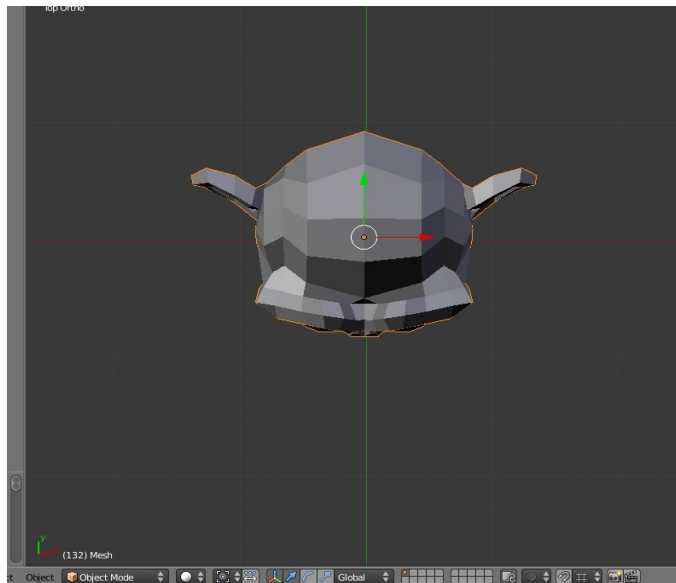
กด 1 front view ด้านหน้าของ Object



กค 3 Right view ด้านข้างทางขวาของ Object ที่เรากำลังทำงานอยู่



กค 7 Top view ด้านบนของ Object ดังรูป



กค 2-4-6-8 คือการเลื่อนหมุนมุมมอง ขึ้นลงทีละ Step ขึ้นลงซ้ายขวา

กค 5 คือการสลับระหว่าง Side view และ Perspective view

กค จุด (.) คือการ zoom เข้าไปที่ object ที่เราเลือกอยู่

กค ปุ่ม แสลิท (/) คือการตัด Object ที่ไม่ได้ select ไว้ ออกไปให้เหลือแต่ Object ที่

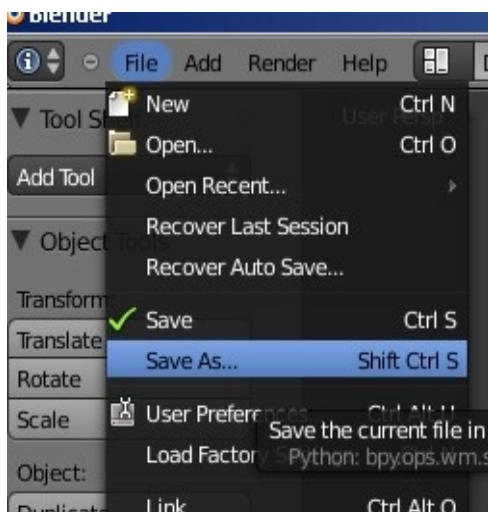
เราเลือกไว้ เป็นการซ่อน Object ที่ไม่เกี่ยวข้องเอาไว้

กดปุ่ม บวก ลบ (+-) เป็นการ Zoom เข้าไปในความลึกใน 3D view port ซึ่งเป็นผลลัพธ์เดียวกันกับการคลึงลูกล้อของเมาส์ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

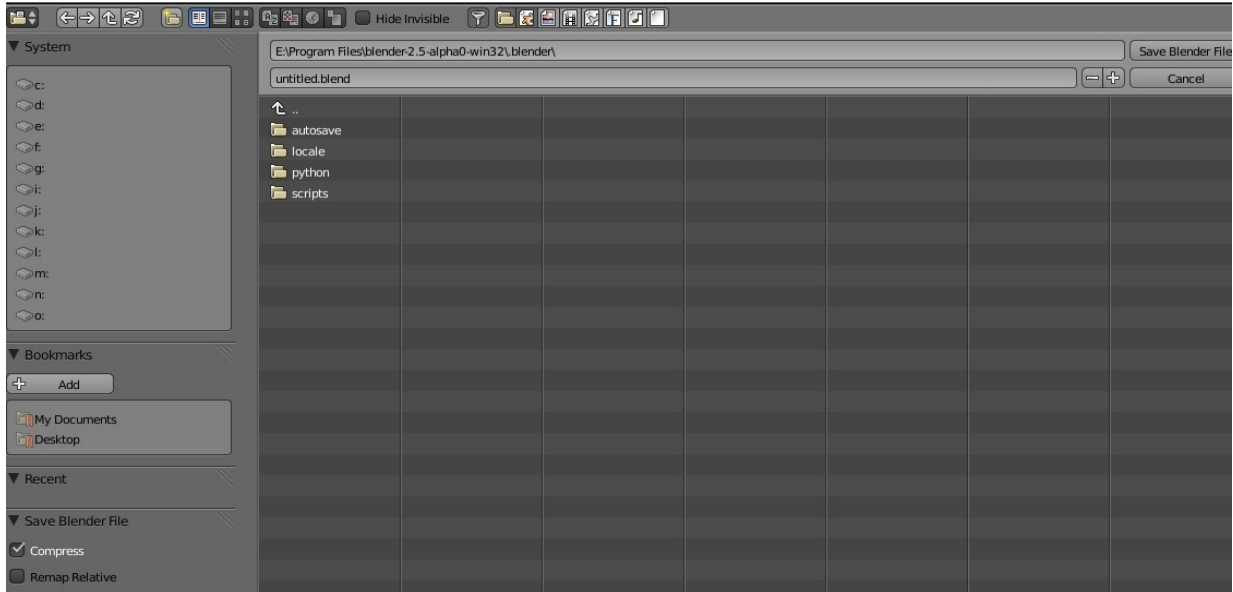
- การ Save file

การทำงานในโปรแกรมนี้ไม่พ้นเรื่องของการ save file ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมาก และในโปรแกรม Blender นั้น เป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่ง ตัวโปรแกรม Blender นั้น จะไม่มีการ Save อัตโนมัติ หรือ การเตือน ให้ผู้ใช้ทำการ save ก่อนที่จะปิดโปรแกรม ซึ่งเป็นสิ่งที่อันตรายมาก ถ้าเราลืมเรื่องของการ save เราสามารถ save ได้สองวิธีคือ

เข้าไปที่ Menu file แล้วกดคำสั่ง Save ดังรูป หรือเราสามารถกดปุ่มลัดโดยกด Ctrl+S



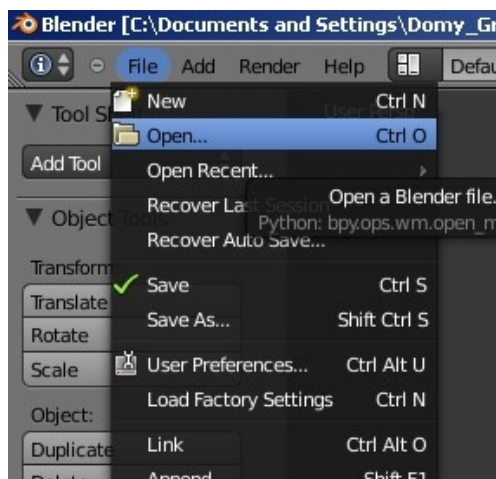
เมื่อเรากดแล้วจะมีหน้าต่างให้เลือกที่อยู่ ชื่อ และชนิดของไฟล์ ดังรูป



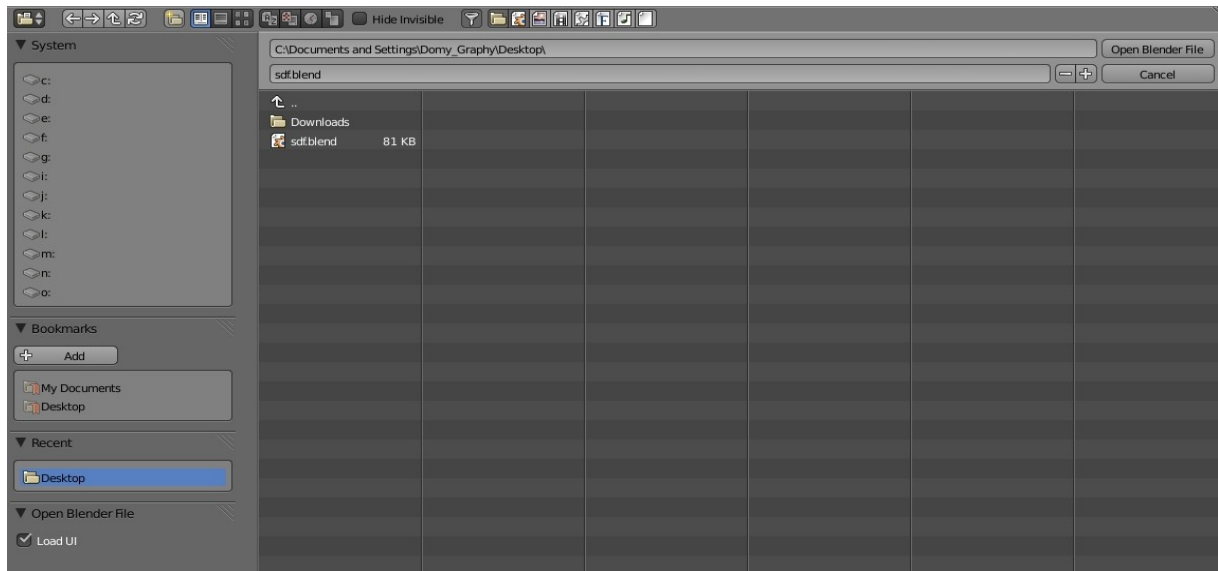
ให้เราตั้งชื่อไฟล์ และ เลือกที่อยู่ของไฟล์ทางด้านซ้ายมือ จากนั้นก็กดปุ่ม Save ที่อยู่ทางด้านขวามือ ก็ Save file เป็นที่เรียบร้อย แต่ถ้าเราได้ทำการ Save นั้นไว้ก่อนแล้ว ก็ สามารถกดคำสั่ง Save ดังรูปแรกของหัวข้อ หรือกด Ctrl+S อีกครั้ง ก็จะมีปุ่มพิเศษ คือการ save Over ปรากฏขึ้นมาเพื่อให้เรากดยืนยันอีกครั้ง (จะมี URL ของไฟล์ และชื่อของ ไฟล์ ปรากฏออกมา ตามที่เราได้ทำไว้ในการ Save ครั้งแรก) และหากต้องการจะ save ไฟล์ ใน ชื่ออื่นแยกออกมา หรือไม่ต้องการ save ทับ ไฟล์เก่านั้นให้เรากดคำสั่ง Save As ดังในรูปแรกของหัวข้อ หรือกด Shift+ctrl+S ก็จะเป็นการ Save ไฟล์ใหม่

– การ Open file

ทำได้โดยการเข้าไปที่ Menu file กดเลือกคำสั่ง Open ดังรูป



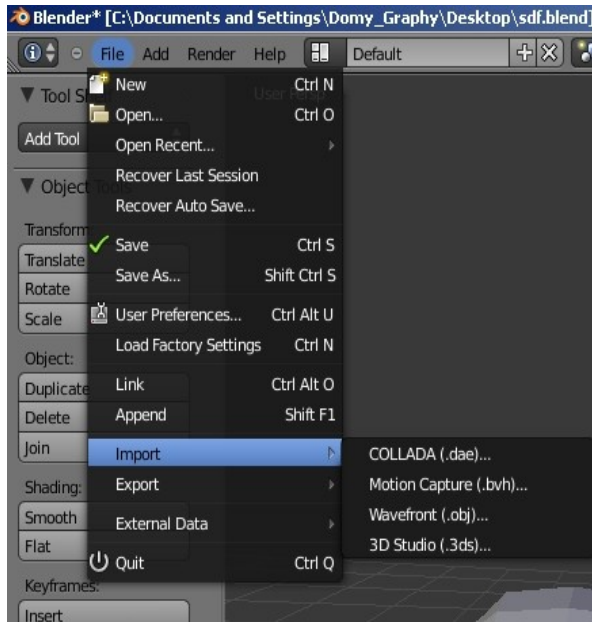
จากนั้นก็จำเกิดหน้าต่างดังรูป



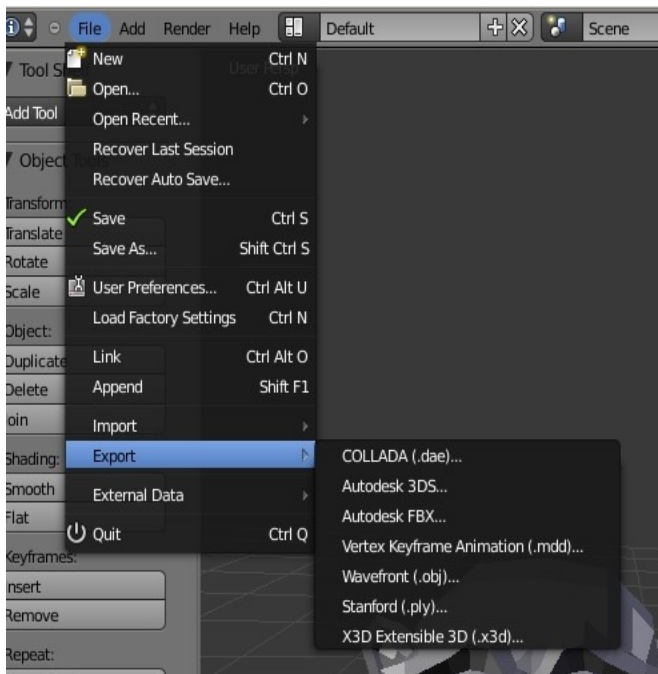
คล้ายกับหน้าต่าง save แต่เราจะทำการเลือกที่อยู่ของไฟล์ที่เราต้องการทำงาน กดเลือกไฟล์ที่ต้องการเมื่อเจอไฟล์ แล้วกด Open ก็จะปรากฏไฟล์บน view port ของเรา

– การ **Import / Export file**

เมื่อเราต้องการทำงานกับวัตถุที่อยู่คนละไฟล์ หรือคนละ สกุลกัน ซึ่งเป็นชนิดที่ค่ายต่าง ๆ หรือผู้คิดค้นต่าง ๆ ทำเอาไว้ให้ใช้ได้กับ โปรแกรมที่ทำงานในระบบ 3 มิติ อย่าง Blender ได้ถือเป็นไฟล์กลาง ที่ทุกโปรแกรมสามารถเปิดใช้งานได้ อาทิเช่น ไฟล์นามสกุล *.obj , *.fbx , *.3Ds เป็นต้น การใช้งานทำได้โดย การเข้าไปที่ menu file ที่คำสั่ง Import ก็จะมีให้เราเลือกกว่าจะทำการ import ไฟล์ชนิดใด ดังรูป



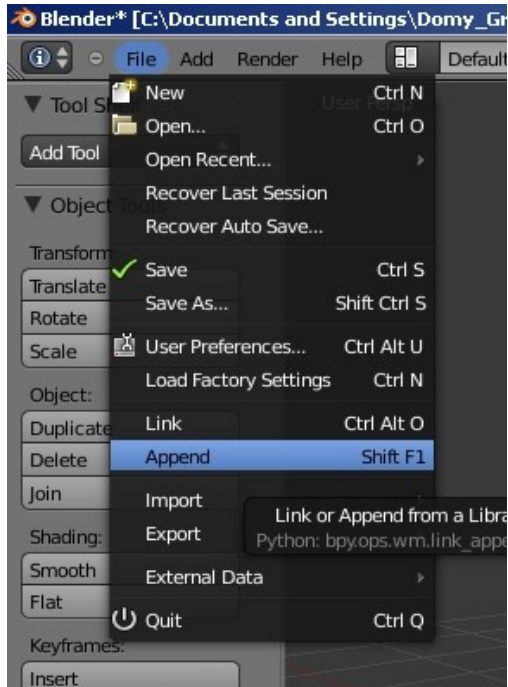
ซึ่งการทำ Import file นั้น เมื่อเราเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการในลิสต์แล้ว ก็จะทำ
จัดการเหมือนการ open file นั้นเอง
อีกส่วนหนึ่งคือการ Export เมื่อเราเข้าไปที่ Menu file ตรงคำสั่ง Export ถัดจากคำสั่ง
import นั้นเอง ก็มี ลิสต์ของชนิดไฟล์ที่เราต้องการจะ Export เพื่อไปทำงานร่วมกับ
โปรแกรมอื่นๆ เช่นกันดังรูป



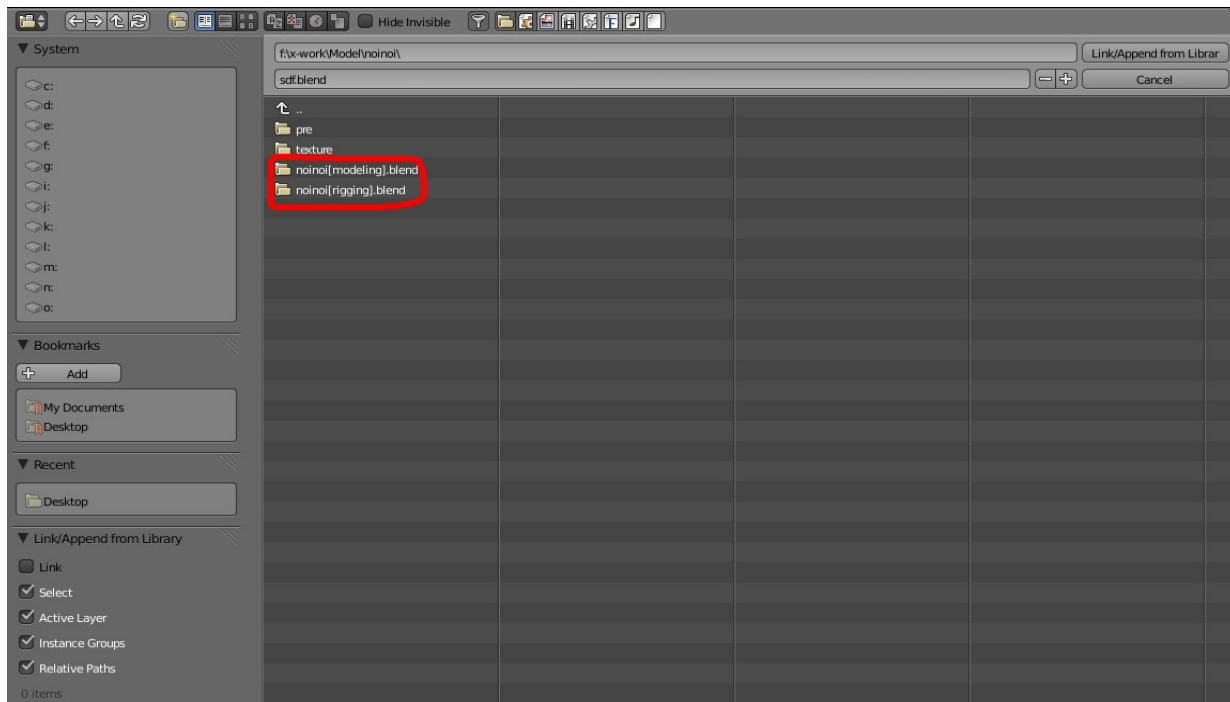
และเช่นกันเมื่อเราได้เลือกชนิดของไฟล์แล้วการ Export ก็จะเหมือนกับการ save
เช่นกัน

– การ Append file

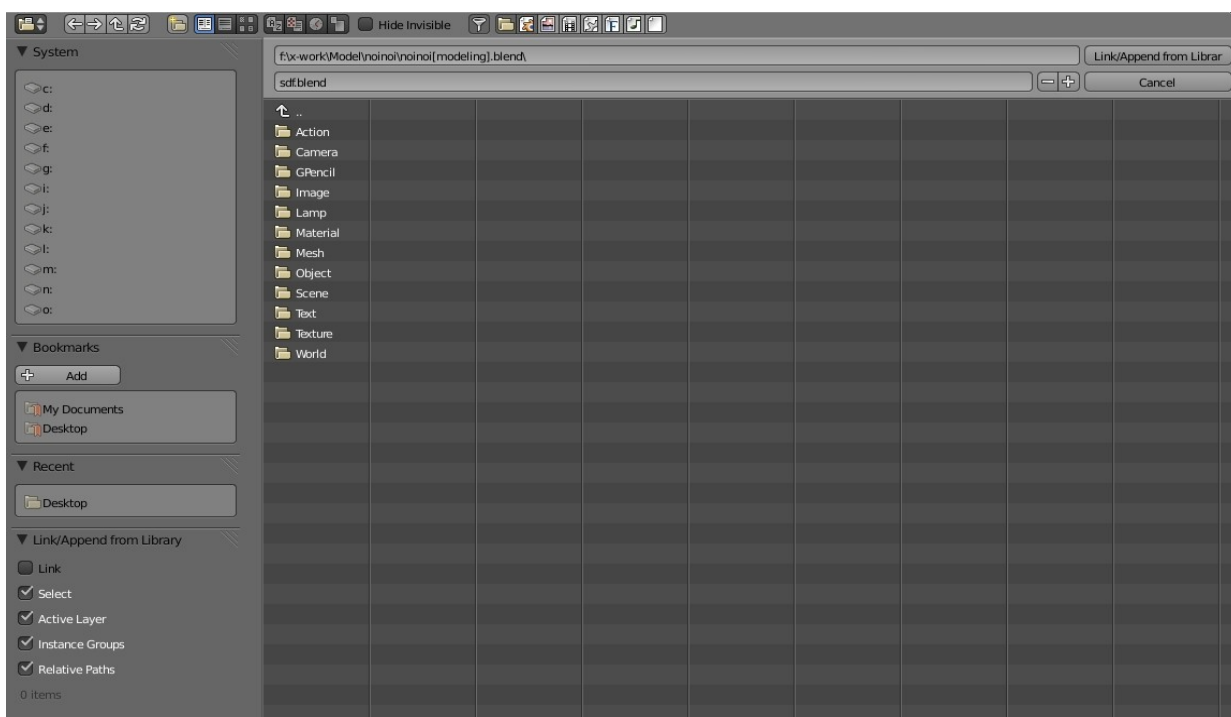
คือการดึงเอาส่วนใดส่วนหนึ่งในไฟล์ ภายนอกเข้ามาทำงานร่วมกับ ไฟล์ที่เราทำงานอยู่ก่อนแล้ว โดยการเข้าไปที่ Menu File จากนั้นกดคำสั่ง Append file ดังรูป



หรือเราสามารถกด Shift+F1 ได้เช่นกัน เมื่อเรากดแล้วจะได้หน้าต่างคล้าย ๆ กับ การ Save open import export



แต่ที่แตกต่างนั้นก็คือในหน้าต่างเราจะเห็นไฟล์ ถึงแม้จะเป็นไฟล์ของ Blender (นามสกุล *.Blend) แต่ไอคอนจะเป็นไอคอน แบบ Folder ซึ่งเราสามารถดูความแตกต่างจาก folder ปกติ ได้ที่ท้ายชื่อไฟล์จะเป็น *. Blend เมื่อเราคลิกที่ไฟล์ที่ต้องการตั้ง กล่าว (ตั้งในรูปที่มีการวงสีแดงเอาไว้) จะเข้าไปในรายละเอียดของไฟล์นั้นที่เก็บไว้อีกที ซึ่งเราสามารถเอาส่วนใดส่วนหนึ่งที่ เป็น วัตถุใน ไฟล์นั้นๆได้ เช่น Camera Object (Mesh) หรือแม้กระทั่ง Material ต่างๆ ที่ทำเอาไว้ดังที่เห็นในรูป

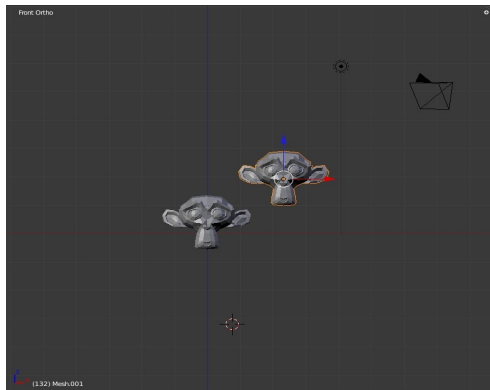


(เราจะเห็น Folder ต่างๆ แยกตามชนิดวัตถุ ให้เราสามารถใช้เลือกนำไปใช้ได้)

– การนำรูปภาพมาใส่เป็น **Back Ground** ใน **3D view port**

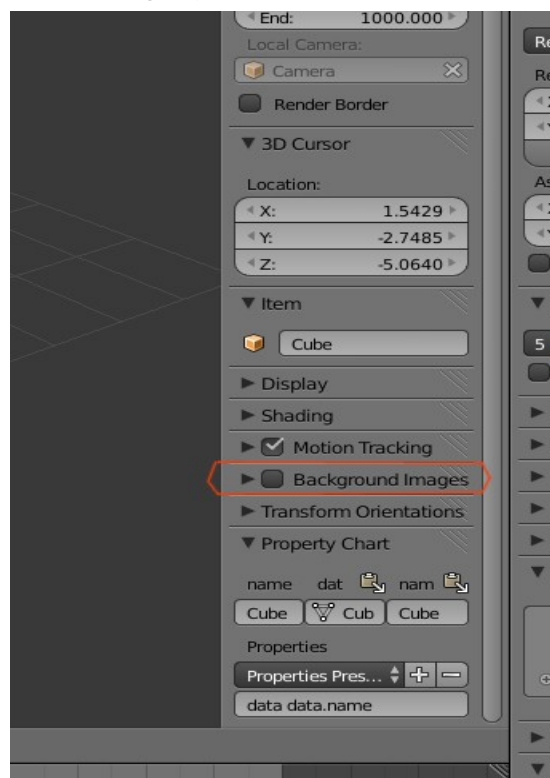
ในกรณีที่เรต้องการนำภาพตัวอย่างที่จะสร้างชิ้นงานในภาพ เราสามารถนำไฟล์ภาพชนิดต่างๆเข้ามาให้ปรากฏใน 3D view port เป็น Back ground ใน view port นั้นๆ ได้ เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่นักสร้างโมเดล รถ บ้าน หน้าคนเหมือน มักจะใช้กัน ทำให้เราแก้ในงานได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีวิธีดังนี้

1.ให้เราเลือก view หรือด้านที่ต้องการ ในที่นี้ผมจะใช้ด้าน Front view (กด 1 pad ตัวเลขทางขวามือ) ถ้าหากเรากดเลือกเป็น Front view แล้วแต่ยังเป็น มุม

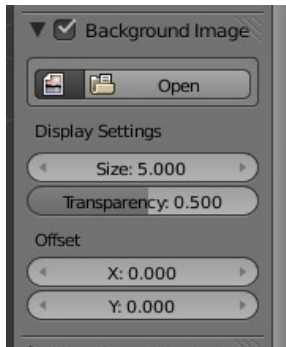


- perspective อยู่ หรือไม่เป็นดังรูป ให้เรากด 5 ก่อน จะเป็นการสลับการทำงานแบบ Side view ดูรูป

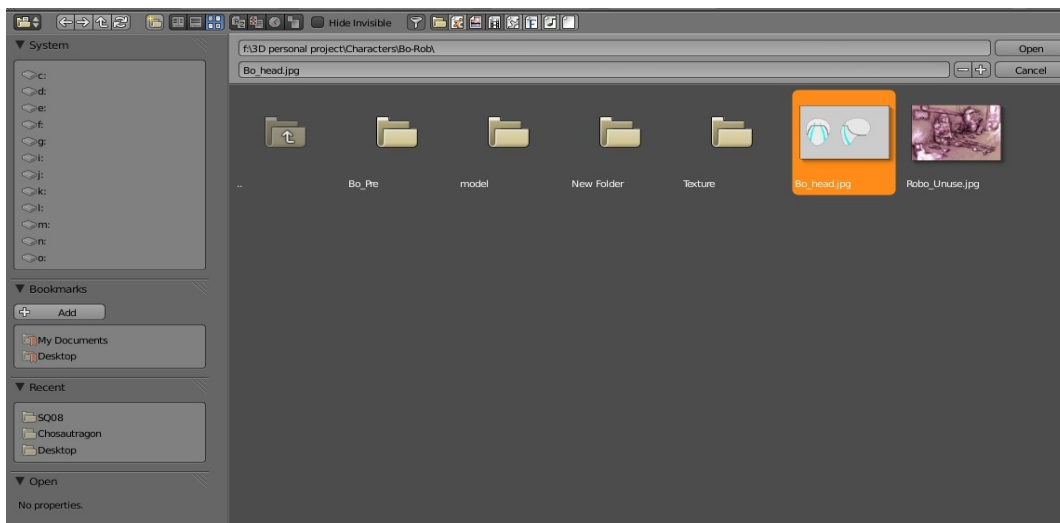
จากนั้นให้กดปุ่ม N ที่ Key board จะปรากฏกลุ่มคำสั่งเข้ามาทางด้านขวามือของ 3D view port เป็น properties ของ 3D view port นั้นเอง และเลื่อน แถบ Slider ลงมาเราจะเห็น ส่วนของ Back Ground image (สังเกตที่วงสีแดงเอาไว้) ดังรูป



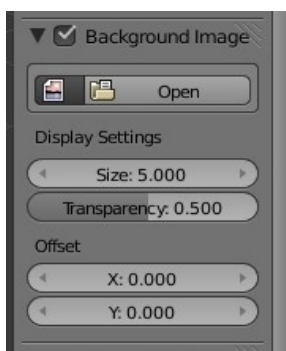
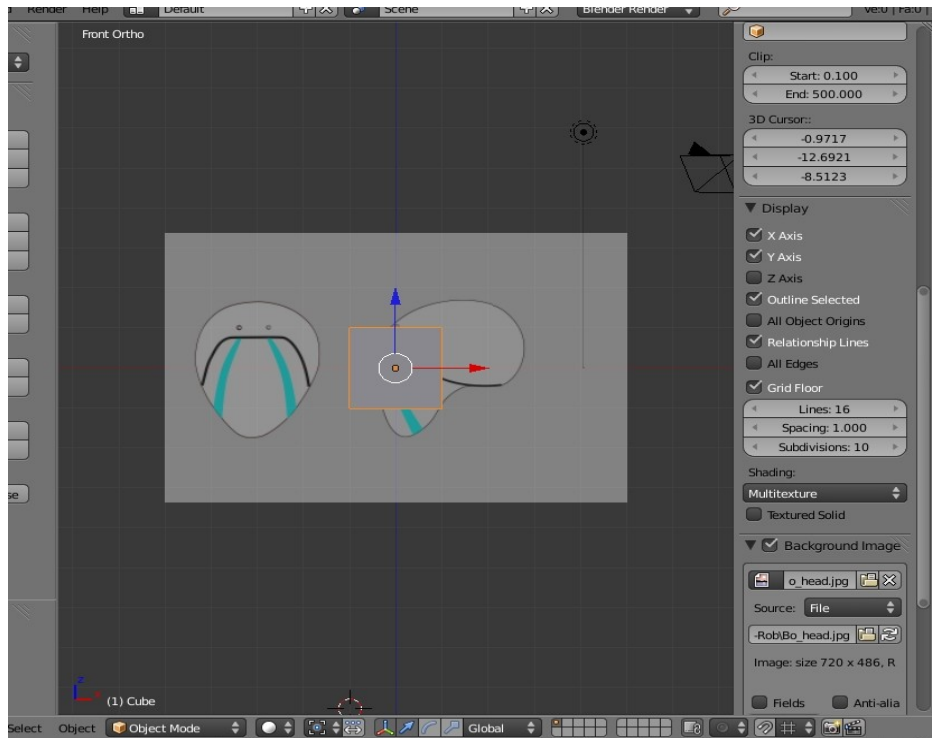
จากนั้นเมื่อเรากด ตรงช่องสี่เหลี่ยมหน้าชื่อ Back ground image ก็จะมี parameter (ปุ่มหรือ ค่าที่ใช้ควบคุม) เกิดขึ้นมาได้ ชื่อ Back ground image ดังรูป



กดปุ่ม Open ก็จะเป็นหน้าต่างการ Open file เหมือนที่อธิบายไว้ในส่วนก่อน ๆ เราก็ทำการเลือกไฟล์ ภาพ ซึ่ง Blender จะ ทำงานได้ดีกับไฟล์ดังนี้ *.jpg , *.png , *.tga ดูรูปประกอบ (ในที่นี้จะใช้ไฟล์นามสกุล jpg)



เมื่อเรา Open ไฟล์ภาพนั้นเข้ามาแล้ว ก็จะปรากฏอยู่ใน 3Dview ของเรา



ในส่วน Back ground image นี้ก็จะมีค่าการตั้งค่าการแสดงผลของรูปภาพใน view port เช่น Size (ขนาดของภาพที่แสดง) Transparency (ให้รูปจางลง หรือเข้มขึ้น) Offset ตำแหน่งของภาพ ในระนาบ x , y

– ความรู้เกี่ยวกับวัตถุรูปแบบต่าง

ในโปรแกรม Blender ซึ่งเป็นโปรแกรมทำงานในระบบ 3 มิติ จะต้องมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ ชิ้นงานต่างๆ เช่น Object 3D (Mesh) , Light , camera , Armature ,

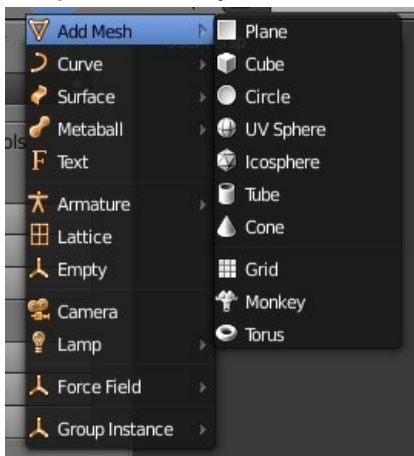
force , Shape , curve , และอีกมากมาย ในคู่มือนี้จะขอยกวัตถุที่จะมีการใช้งานเป็นหลัก และเมื่อเราเข้าไปที่แถบ menu Add (หรือกดปุ่ม Shift+A) เราก็จะเห็นรายชื่อชนิดของวัตถุในโปรแกรม ตามรูป



จะอธิบายวัตถุตามลำดับที่ได้ทำตัวเลขกำกับไว้

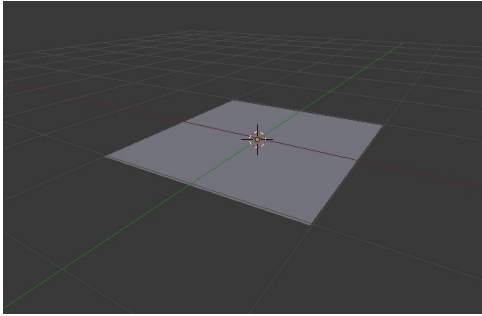
1. Mesh

เป็นกลุ่มของวัตถุโมเดล ที่เราจะนำไปเปลี่ยนแปลง ซึ่งเมื่อเราดูที่ menu ย่อยก็จะมีวัตถุต่างๆ ที่มีรูปทรงแตกต่างกัน ดังรูป



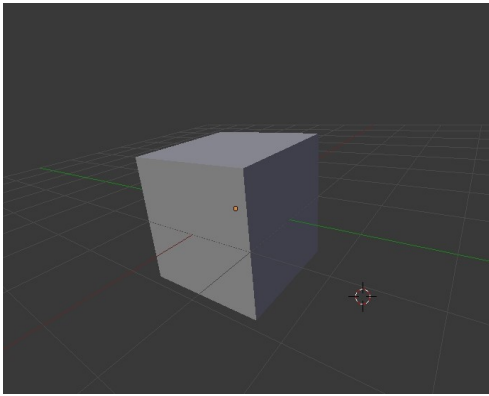
ในรูปที่เห็นเป็นรายชื่อ วัตถุ ที่อยู่ในกลุ่ม Mesh ดังนี้

– **Plane**



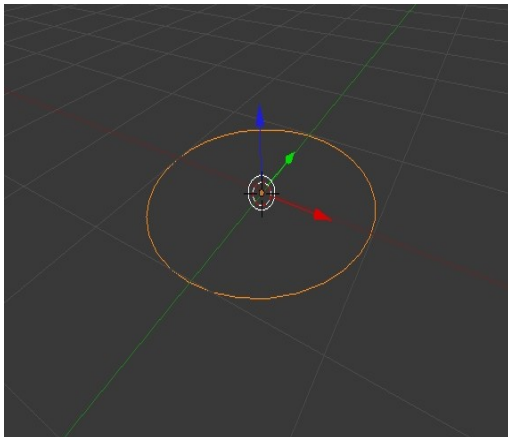
รูปแผ่นสี่เหลี่ยม นิยมนำมาตัดแปลงเป็น พื้น ภูเขา ต่างๆ

– **Cube**



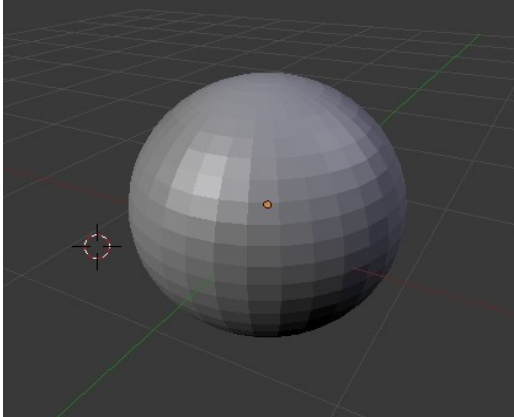
รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นวัตถุที่มีอาซีพนิยามเอามาเป็นวัตถุเบื้องต้นในตัดการแปลงเป็นวัตถุซับซ้อนต่อไป

– **Circle**



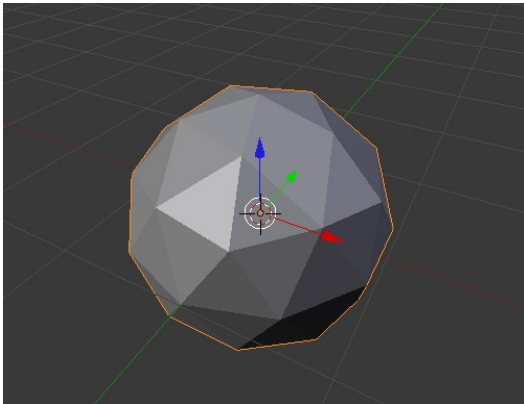
รูปวงกลม

– **UV Sphere**



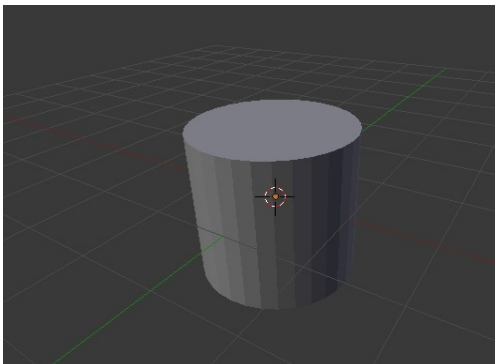
รูปทรงกลม ใช้นิยามมาตัดแปลง แต่จะนิยมเอามาใช้กับรูปทรงที่มีรูปทรงกลมอยู่แล้วในความเป็นจริง อย่างเช่น ลูกบอล เป็นต้น

– **Ico Sphere**



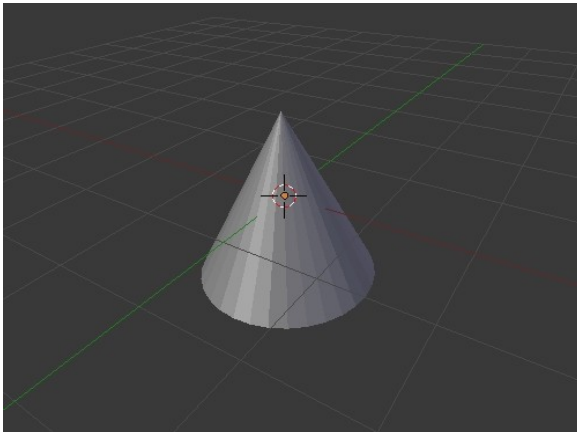
รูปทรงกลมอีกชนิดหนึ่งที่มีพื้นฐาน Polygon เป็นรูปสามเหลี่ยม

– **Tube**



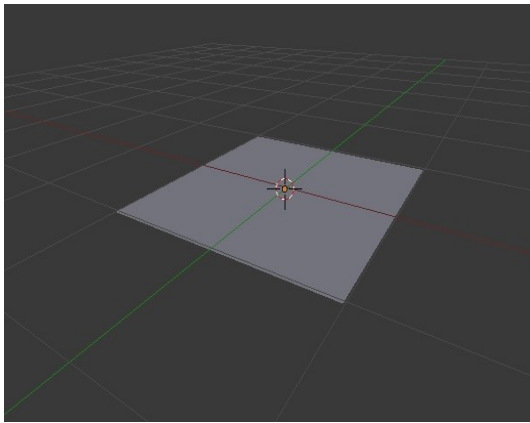
รูปทรงกระบอก นิยมเอามาตัดแปลงเป็นวัตถุชนิด ท่อ

– **Cone**



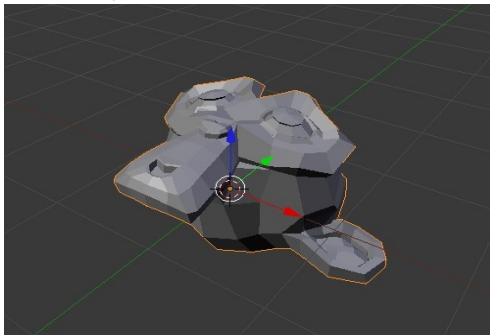
รูปทรงกรวย

– **Grid**



รูปสี่เหลี่ยม เหมือนกับ Plane แต่มีจำนวน Polygon มากกว่า

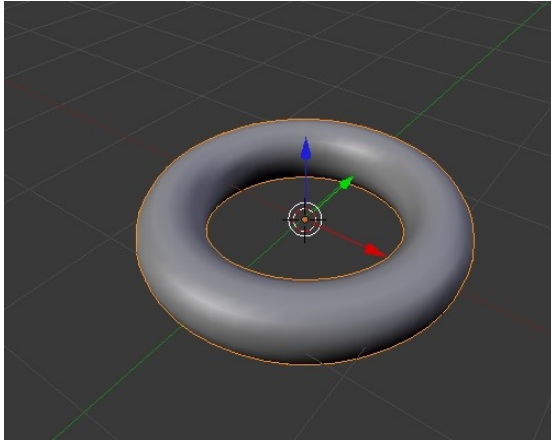
– **Monkey**



รูปทรงหัวลิง เป็นวัตถุที่ทีมงานได้ใช้ในการทดสอบการทำงานของโปรแกรมใน

ส่วนต่างๆ

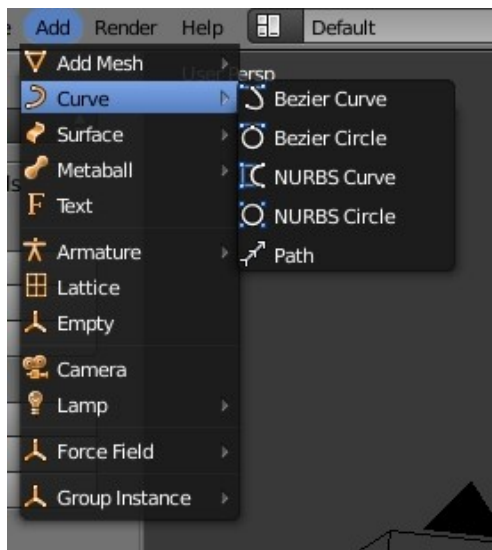
- **Torus**



รูปทรงแบบโดนัท

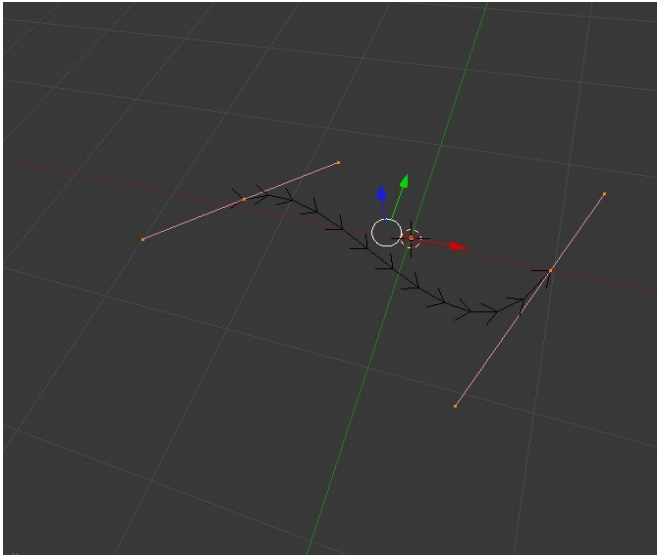
2. Curve

วัตถุรูปแบบเส้น ที่มีการทำงานพิเศษ

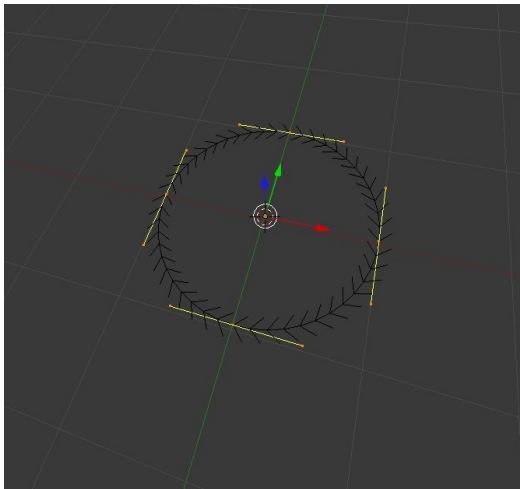


ในรูปจะมีเส้น Curve รูปแบบต่างๆได้แก่

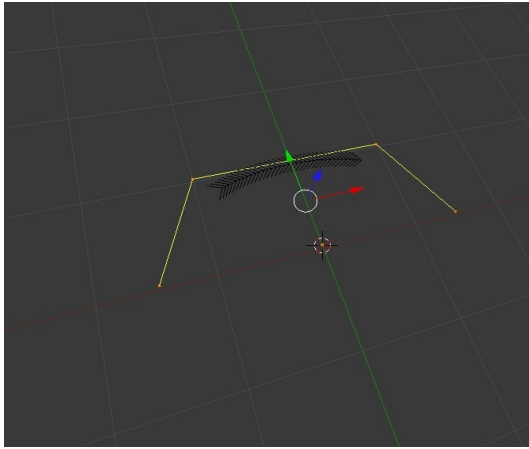
- Bezier Curve เป็นเส้นที่มีแขนที่สามารถปรับทิศทางการโค้งได้ ดังรูป



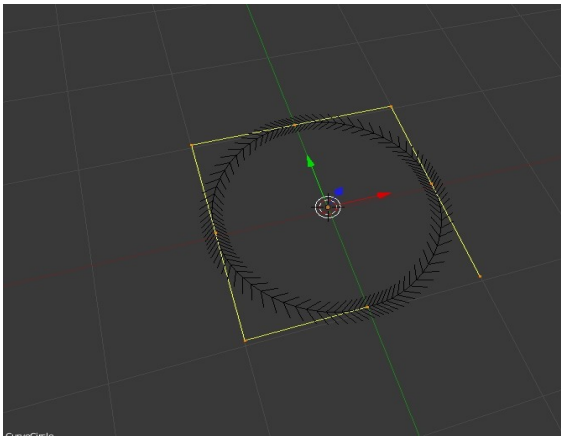
- Bezier Circle เป็นเส้นที่อยู่ในรูปวงกลม ดังรูป



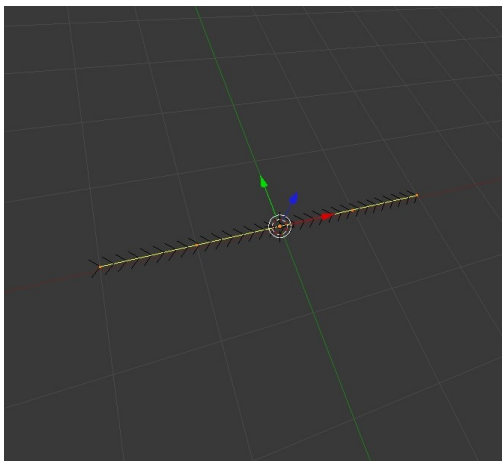
- NURBS Curve เส้นโค้งที่มีหลักการคำนวณชนิดที่เรียกว่า NURB ดังรูป



- NURBS Circle เส้นที่มีการคำนวณในรูปแบบ NURB ที่อยู่ในรูปวงกลม ดังรูป

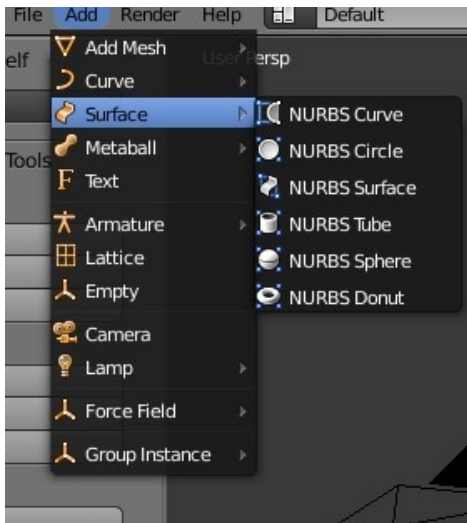


- Path เส้นตรง ดังรูป



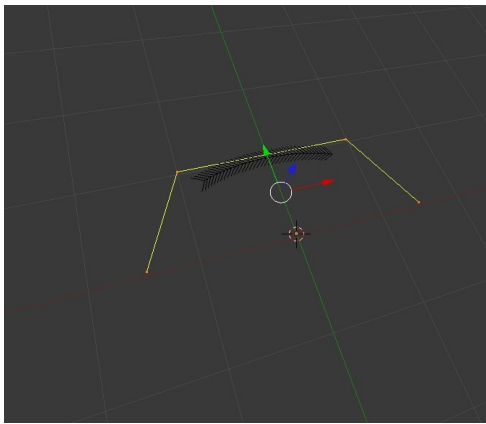
3. Surface

คือกลุ่มเส้น NURB ที่ถูกคำนวณเป็นแผ่น Polygon ซึ่งมีรูปแบบต่างๆ ดังรูป

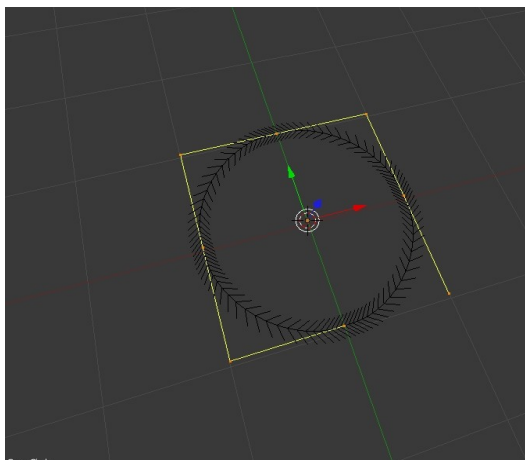


Surface ชนิดต่าง ๆ จะมีลักษณะดังนี้

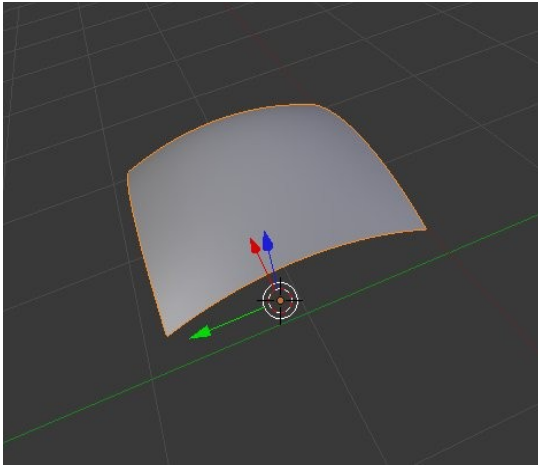
- NURBS Curve เส้น NURB ที่มีลักษณะเป็นเส้น



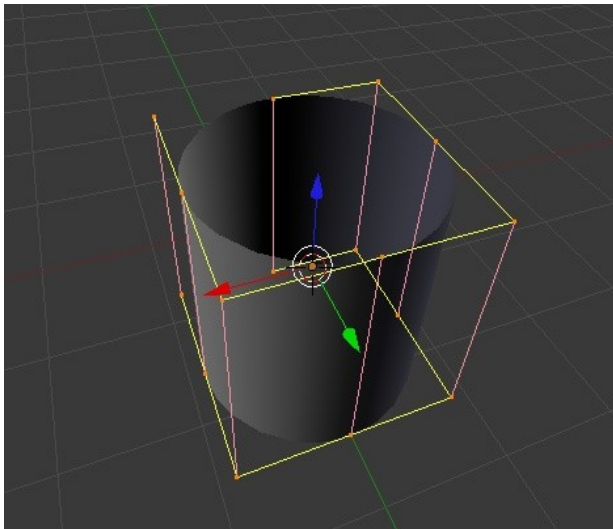
- NURBS Circle เส้น NURB ที่มีลักษณะเป็นรูปวงกลม



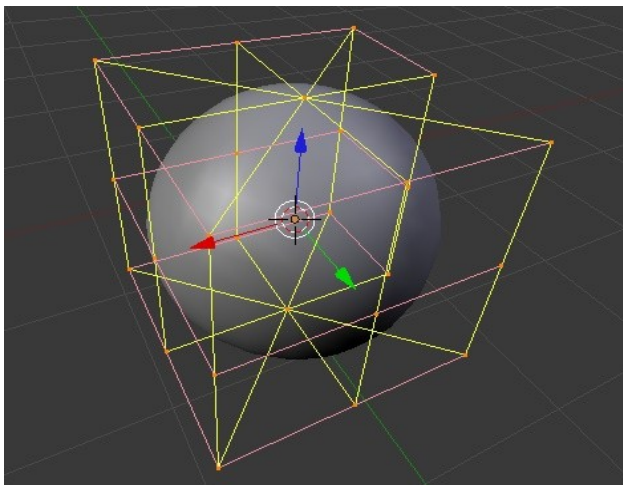
- NURBS Surface แผ่น Nurb



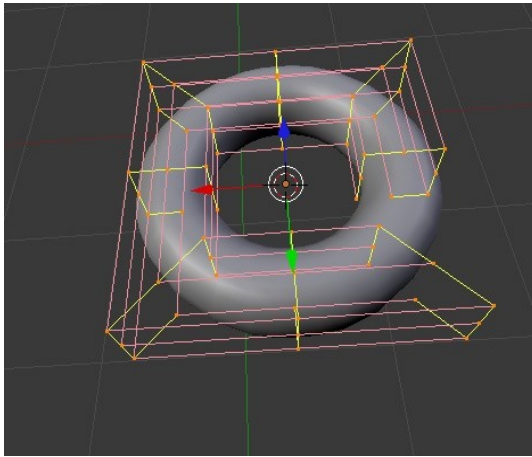
- NURBS Tube เส้น Nurb ที่เชื่อมกันเป็นรูปทรง กระบอก



- NURBS Sphere เส้น Nurb ที่เชื่อมกันเป็นรูปทรงกลม

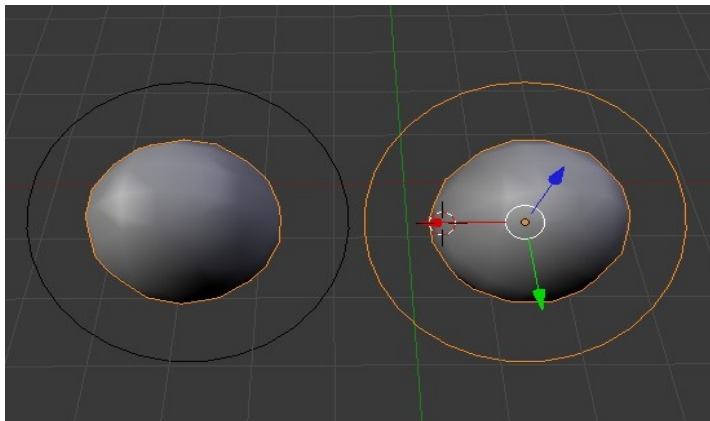


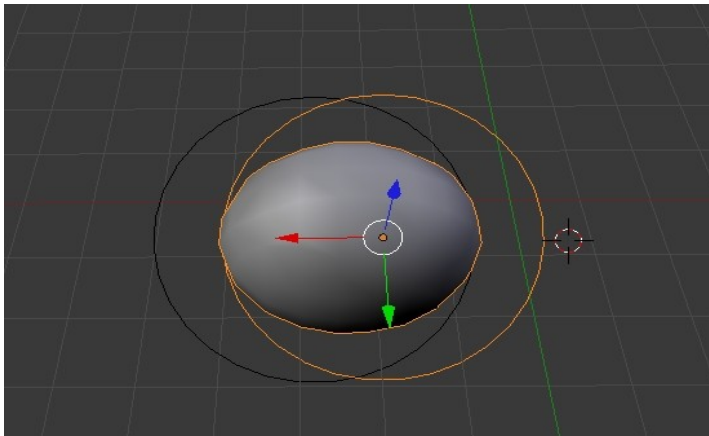
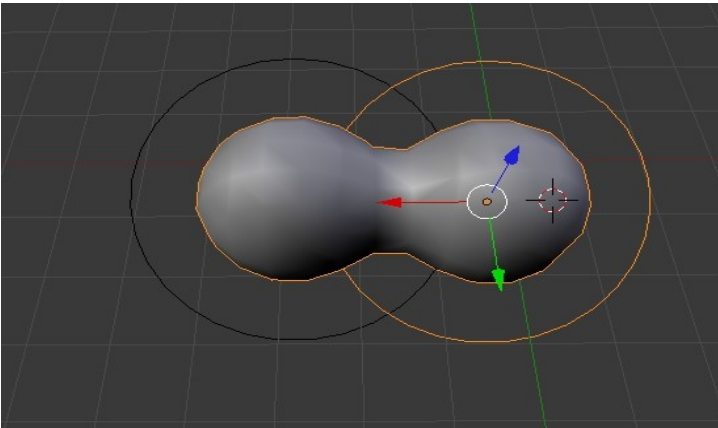
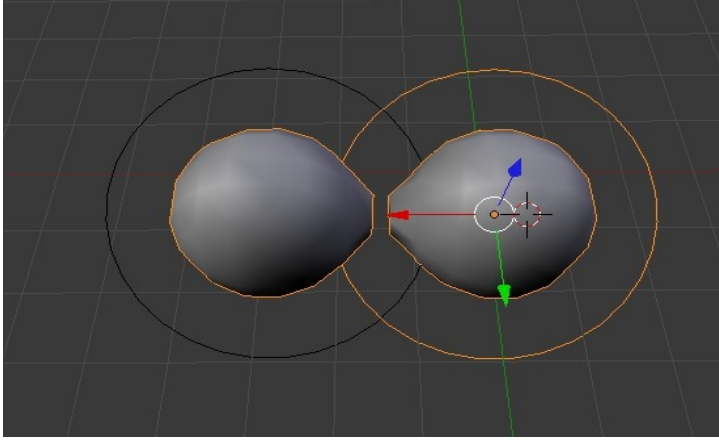
- NURBS Donut เส้น Nurb ที่เชื่อมกันเป็นรูปทรงโดนัท



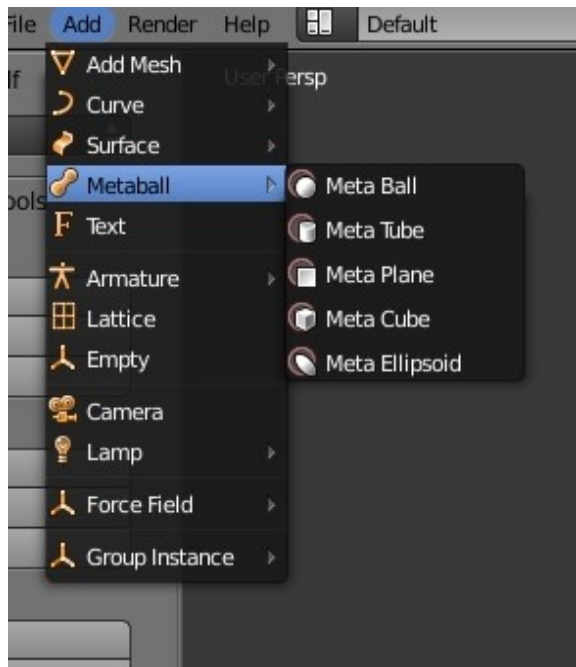
4. MetaBall

เป็นวัตถุพิเศษ ที่เมื่อมีวัตถุที่เป็น Mata เหมือนกัน เมื่ออยู่ใกล้กัน จะติดกัน ซึ่งดู การเปลี่ยนแปลงได้ดังรูป





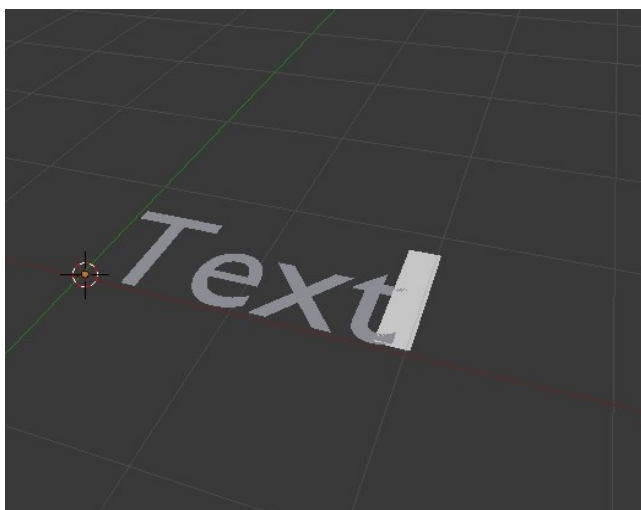
และใน Menu ดังรูปจะมี วัตถุรูปแบบต่างๆ ดังนี้



- Meta Ball รูปทรงกลม
- Meta Tube รูปทรงกระบอก
- Meta Plane รูปทรงแผ่นสี่เหลี่ยม
- Meta Cube รูปทรงสี่เหลี่ยม
- Meta Ellipsoid รูปทรงรี

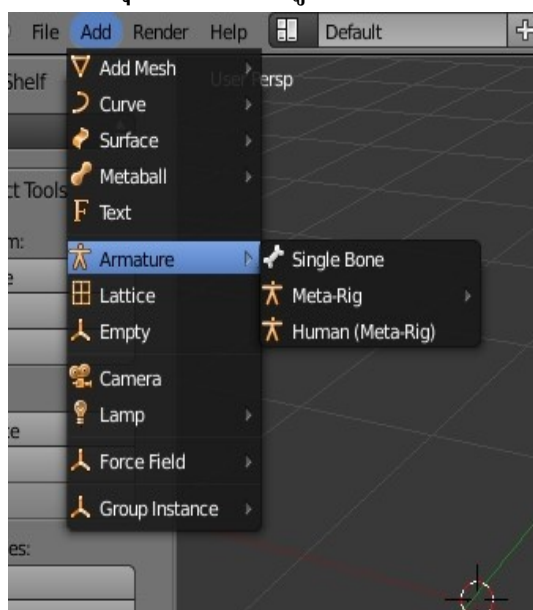
5. Text

เป็นรูปแบบตัวอักษร เราสามารถสร้างตัวอักษรให้เป็นรูปแบบ วัตถุ3D ได้ ดังรูป

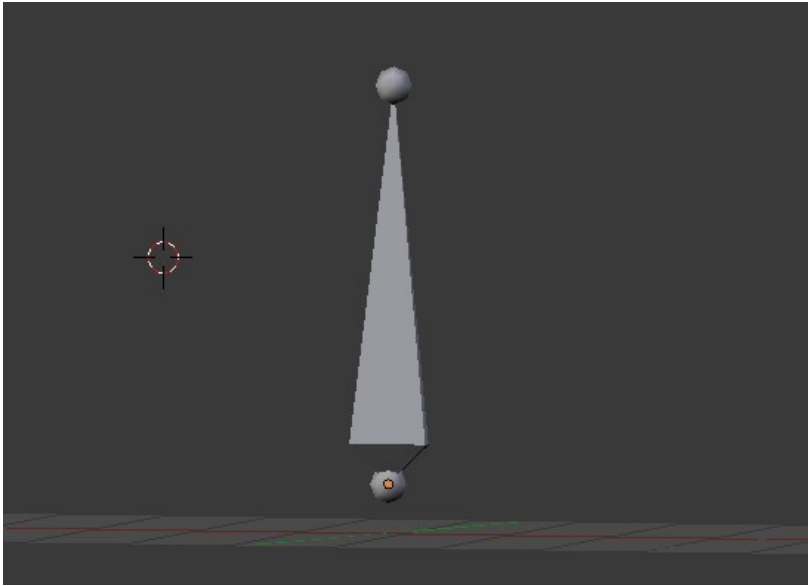


6. Armature

ตัวควบคุมแบบกระดูก ซึ่งใช้ในการควบคุมวัตถุที่มีรูปทรงเป็น มนุษย์ และสัตว์

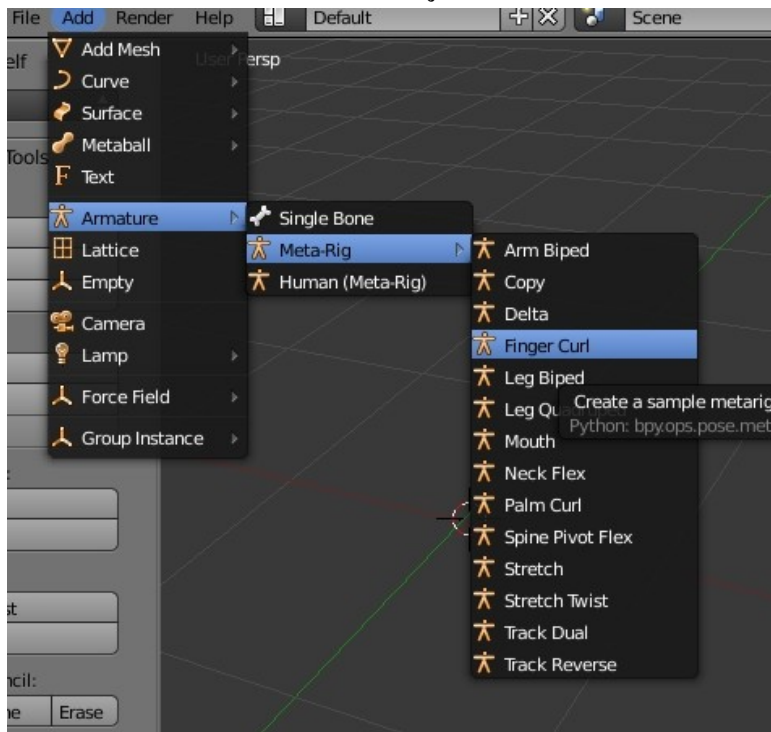


ใน Armature จะมีวัตถุย่อยดังนี้

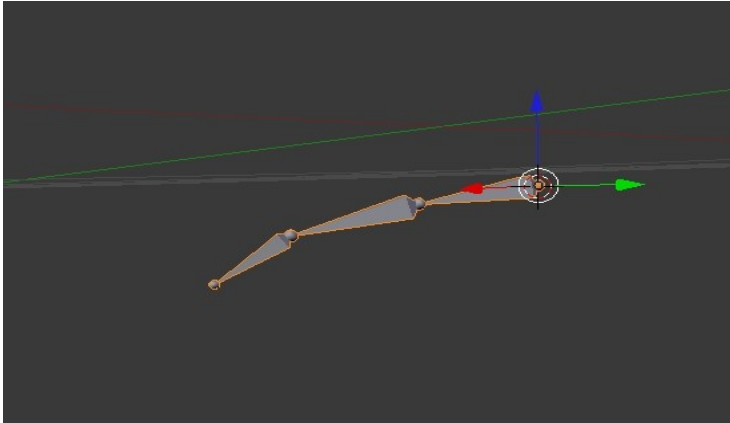


- Single Bone เมื่อเราเลือกมาใช้งานจะเป็นกระดูกเพียงท่อนเดียว ดังรูป

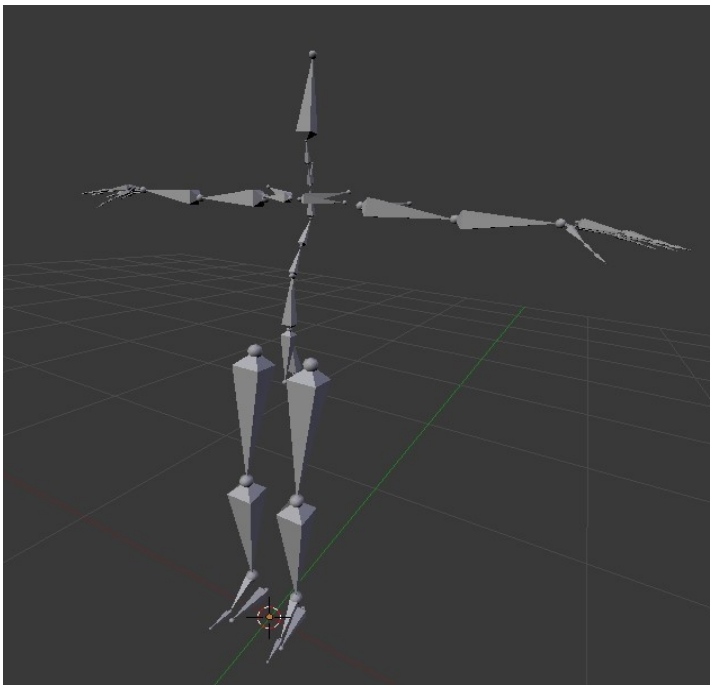
- Meta-Rig เป็นโครงสร้างกระดูกที่แยกเป็นลักษณะต่างๆ หรือ อวัยวะต่างๆ



ตัวอย่างในรูปแบบเป็นกลุ่มกระดูกแบบ Finger Curl

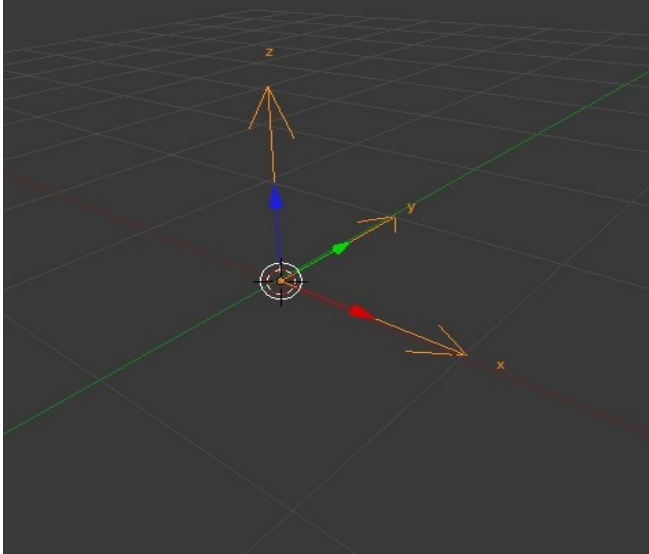


- Human (Meta-Rig) เป็นโครงสร้างกระดูกที่เรียงตัวแบบ มนุษย์ ตั้งรูป



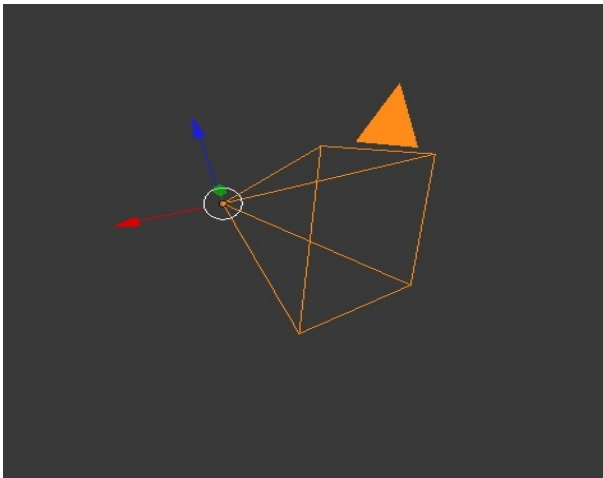
7. Empty

ไม่ใช่วัตถุ เป็นแค่เพียงจุดที่เป็น pivot ของวัตถุเท่านั้น ดังรูป

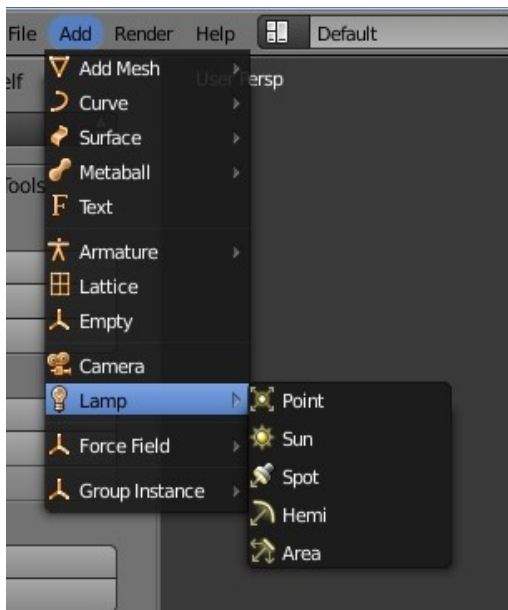


8. Camera

วัตถุกล้อง ที่เป็นกล้องที่ใช้ในการถ่ายทำใน View ซึ่งมีลักษณะการควบคุมต่างๆ คล้ายกล้องจริงๆ ดังรูป

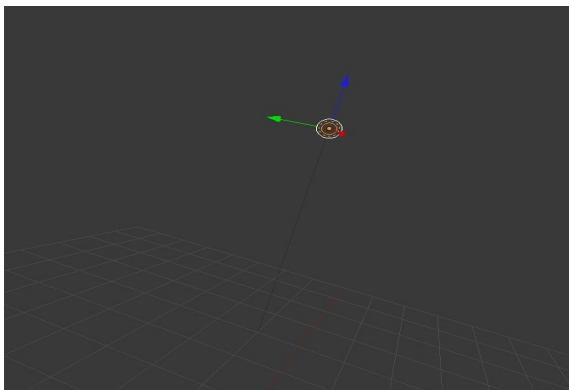


9. Lamp

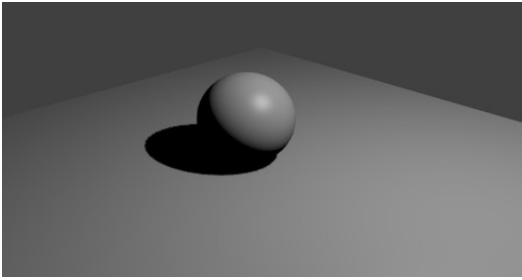


วัตถุแหล่งกำเนิดแสง ก็จะมีแสงชนิดต่าง ๆ ที่เลียนแบบแสงใน ธรรมชาติ ซึ่งจะมีแสงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

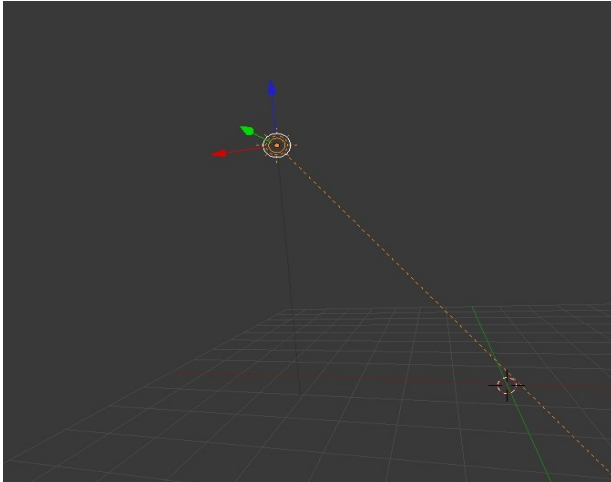
- point แหล่งกำเนิดแสงแบบแสงกระจายจากจุดเดียว ดูรูป



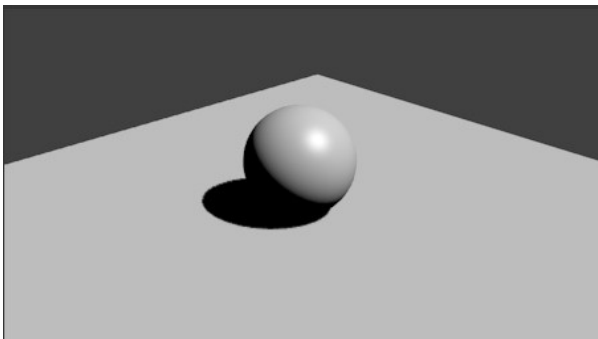
ผลลัพธ์



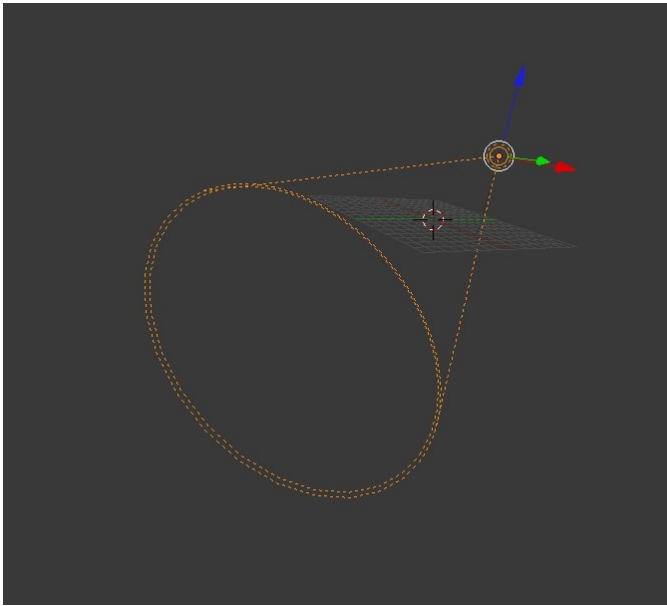
- Sun แหล่งกำเนิดแสงแบบดวงอาทิตย์ ซึ่งแสงจะเป็นลักษณะแสงตรง ดูรูป



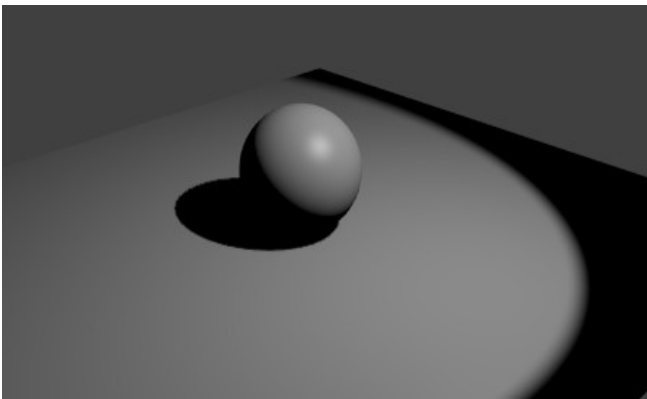
ผลลัพธ์



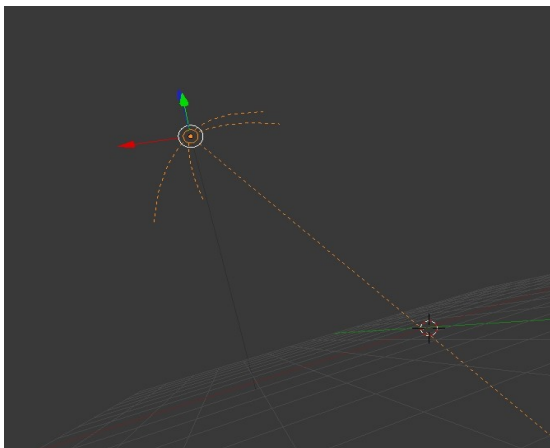
- Spot แหล่งกำเนิดแสงแบบสปอตไลท์ ซึ่งจะมีขอบเขตความกว้าง ดูรูป



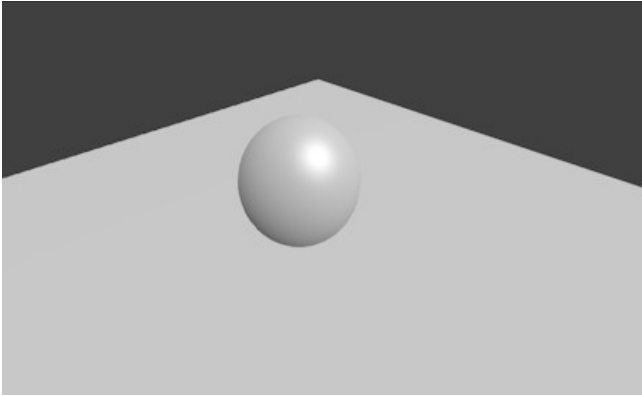
ผลลัพธ์



- Hemi แสงกำเนิดแสงแบบรอบทิศทาง เข้ามาสู่จุดศูนย์กลาง ครอบ

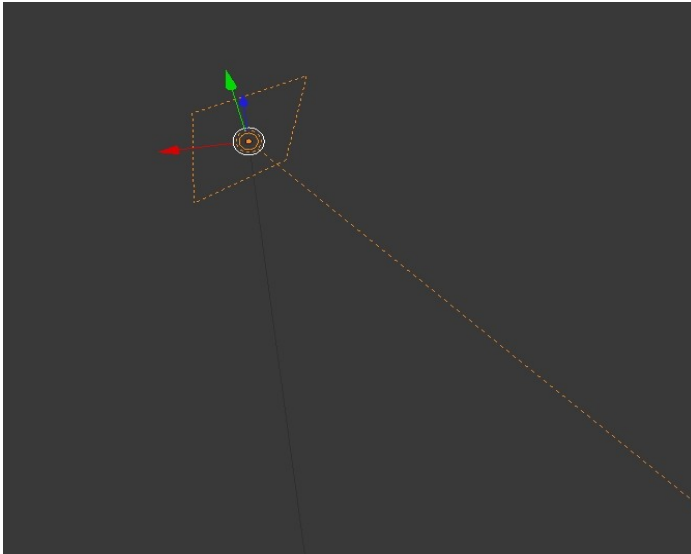


ผลลัพธ์



- Area แหล่งกำเนิดแสงแบบแสงกระจายที่เลียนแบบแสงแบบหลอดแสงตามอาคาร

ดูรูป



ผลลัพธ์



10. Force Field

เป็นวัตถุที่มีการทำงานร่วมกับ Particle และ Dynamic ซึ่งเป็นวัตถุตัวแทนที่จะมีอิทธิพลต่อวัตถุที่มีผลซึ่งจะเป็นลักษณะต่างๆ เช่น ลม, แรงดึงดูด, พายุ เป็นต้น

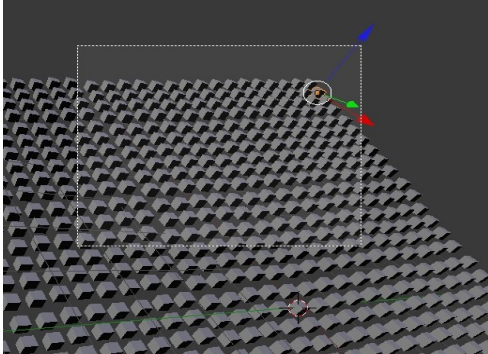


- การทำงานด้วย Selection ในรูปแบบต่างๆ

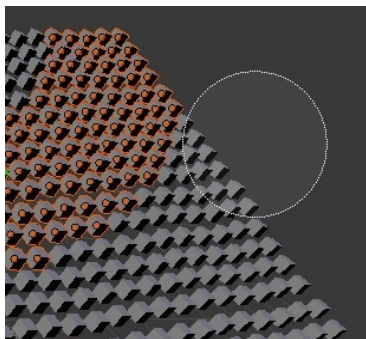
ส่วนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของโปรแกรม Blender นั้นคือคำสั่ง selection ใช้ในการจับเลือกวัตถุ ซึ่งจะมีวิธีในการเลือกวัตถุต่างๆกัน ตามลักษณะของวัตถุใน 3D view port ที่ตั้งอยู่ ซึ่งมีคำสั่งดังนี้

1. คลิคเมาส์ขวา ที่วัตถุที่เราต้องการเลือก เป็นการเลือกวัตถุได้เพียงทีละชิ้น

2. กดปุ่ม B ที่ key board จากนั้นกดปุ่มเมาส์ซ้ายค้าง ลากตรงกลุ่มวัตถุที่เราต้องการ จะสามารถเลือกได้ที่ละหลาย ๆ ชิ้น แต่จะอยู่ในขอบเขตเส้นประสี่เหลี่ยมที่เราลาก ดังรูป

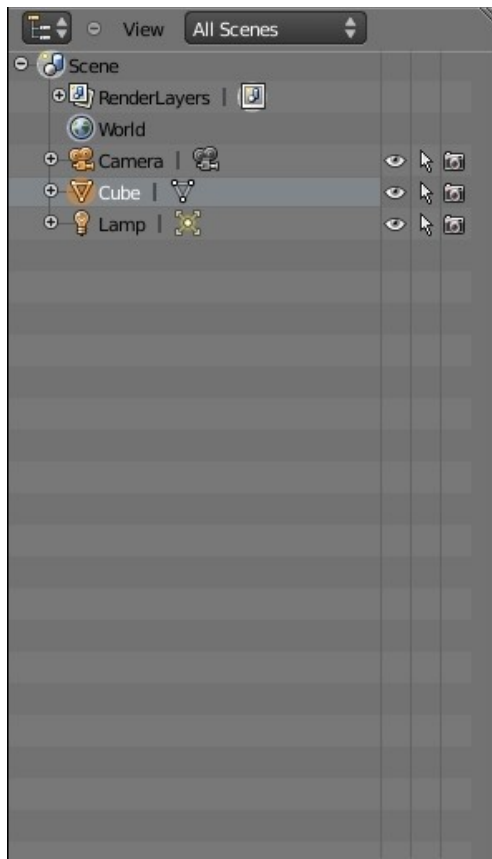


3. กดปุ่ม C ที่ key board จากนั้นกดเมาส์ซ้าย จะเป็นการเลือกในลักษณะ paint ดังรูป



4. กดปุ่ม A จะเป็นการเลือกวัตถุใน view ทั้งหมด แต่ถ้ากดปุ่ม A อีกครั้งจะเป็นการ ยกเลิกการเลือกวัตถุทั้งหมด

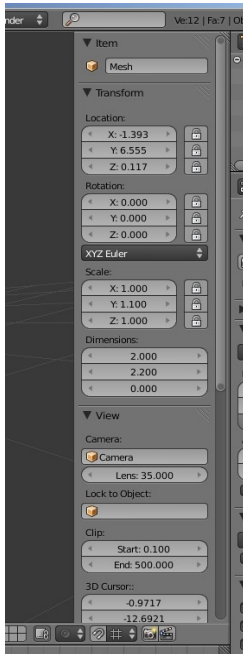
– การทำงานโดยการใช้ **Out liner**



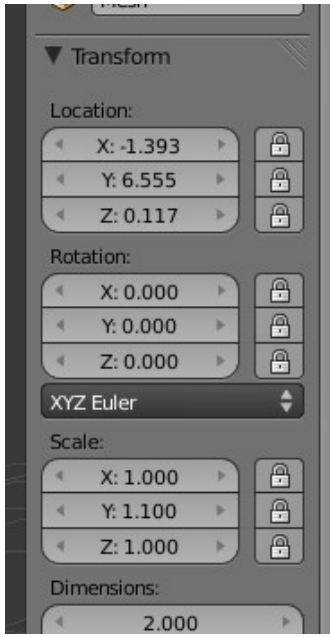
เป็นส่วนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงค่า และการเข้าไปปรับการทำงานต่าง ๆ ได้อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งจะสามารถเปลี่ยนแปลงค่าโปรแกรม ในส่วนต่าง ๆ ได้มากมายได้แก่

- All Scenes แสดงวัตถุต่าง ๆ ทุกชิ้นใน 3D view ใน Scene ทุก scene (คนที่ทำงานด้าน Game จะรู้จักเรื่อง Scene เป็นอย่างดี)
- Current Scene แสดงวัตถุต่าง ๆ ทุกชิ้นใน 3D view ใน Scene ที่กำลังทำงานอยู่
- Visible layer ใน Layer ที่ใช้งานอยู่
- Selected แสดงในวัตถุที่เลือกเอาไว้
- Active แสดงวัตถุที่กำลังทำงานอยู่
- Same type แสดงวัตถุที่เป็นชนิดเดียวกันกับที่ได้ select เอาไว้
- Group แสดงวัตถุที่ถูกรวมกันเป็น Group
- Libraries แสดงวัตถุที่มีการ Modefy
- Sequence แสดงไฟล์ ภาพหรือ video ที่นำมาใช้งานในส่วน Sequencer
- DataBlocks แสดงค่าต่าง ๆ ของวัตถุทุกชนิดที่โปรแกรม Blender มี

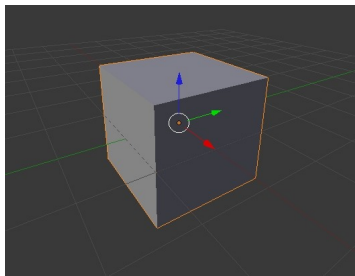
- User Preferences แสดงค่าภายใน หรือค่าระบบ ของโปรแกรม ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไขค่าต่างๆได้ละเอียดมาก
 - Key map แสดงคีย์ลัดต่างๆ ในโปรแกรม และสามารถปรับเปลี่ยนได้
 - การ **Duplicate** วัตถุ หรือการ **Copy** วัตถุ
คือการคัดลอกวัตถุที่ต้องการเพิ่มขึ้นมา โดยการ กด Shift+D ที่ คีย์บอร์ด แล้วลากเมาส์ไปที่ใดที่หนึ่งใน 3D view port โดยที่ไม่ต้องกดปุ่มใดๆ เท่านั้นเราก็สามารถคัดลอกวัตถุเพิ่มอีกขึ้น
 - การเปลี่ยนแปลง วัตถุ เบื้องต้นด้วยคำสั่ง **Tranform**
คำสั่ง Tranform เป็นกลุ่มคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรมประเภทนี้ได้แก่ คำสั่ง Move (เลื่อนตำแหน่ง) คำสั่ง Rotate (หมุน) และคำสั่ง Scale (ขยายขนาด) ในโปรแกรม Blender สามารถใช้งานได้โดยวิธีดังนี้
1. ใน 3D view port กดปุ่ม N บนคีย์บอร์ด จะมีแถบคำสั่งดังรูป



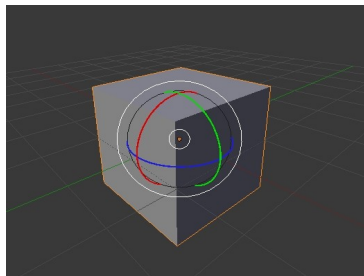
เราสามารถเปลี่ยนค่า Location , Rotation และ Scale ได้โดยการใส่เป็นค่าตัวเลขในกลุ่มค่า Tranform ซึ่งจะใส่ค่าตัวเลขได้ ทั้ง 3 แกน คือ X , Y , Z ดังรูป



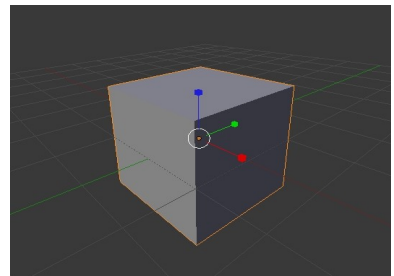
2. เราสามารถใช้เมาส์ในการเปลี่ยนแปลงค่า tranform ได้ด้วยการลากได้อย่างอิสระ ซึ่งในโปรแกรมจะมีการแสดงสัญลักษณ์เมื่อเข้าสู่โหมดการ Tranform ดังนี้



Location

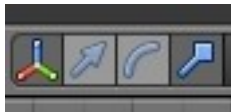


Rotating



Scale

ซึ่งจะทำงานโดยใช้ปุ่ม Tranform ดังรูป



ซึ่งจะเป็นปุ่ม เปิด/ปิด Tranform , Location , Rotation , Scale ตามลำดับ

3. ใช้ปุ่มคีย์ลัด ที่คีย์บอร์ด ได้แก่

- กด G เป็นการใช้งานเปลี่ยนแปลง Location
- กด R เป็นการใช้งานเปลี่ยนแปลง Rotate

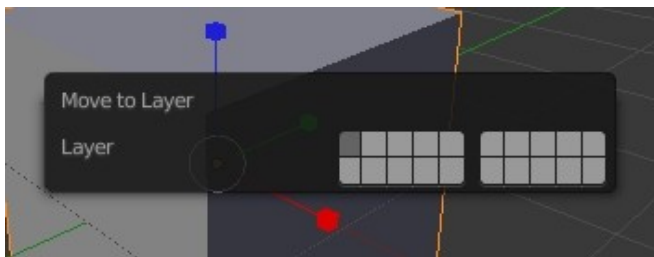
- กด S เป็นการใช้งานเปลี่ยนแปลง Scale ซึ่งจะต้องทำงานร่วมกับเมาส์

- การใช้งาน Layer



ดังรูปที่เราเห็น เป็นปุ่มของกลุ่ม layer ซึ่ง Layer ที่มีวัตถุอยู่ภายใน จะมีจุดกลมๆ อยู่ในช่อง Layer ดังรูป นอกจากนี้ เรายังสามารถ กด Shift ค้าง แล้วใช้เมาส์กดเลือก layer ได้ทีละหลาย ๆ layer ให้วัตถุที่อยู่ใน layer ต่างกันสามารถ เข้ามาทำงานร่วมกันได้ และการเลือก Layer นั้นเราสามารถเลือก Layer ด้วยการกดตัวเลข 0-9 ในกลุ่มตัวอักษรบน คีย์บอร์ด ได้เช่นเดียวกัน

ทั้งนี้เราสามารถเปลี่ยนแปลง Layer ของวัตถุ ได้โดยการกดปุ่ม M ที่ คีย์บอร์ด แล้วจะมีปุ่มขึ้นมาให้เราเลือก layer ที่เราจะเปลี่ยนให้วัตถุไปอยู่ดังรูป



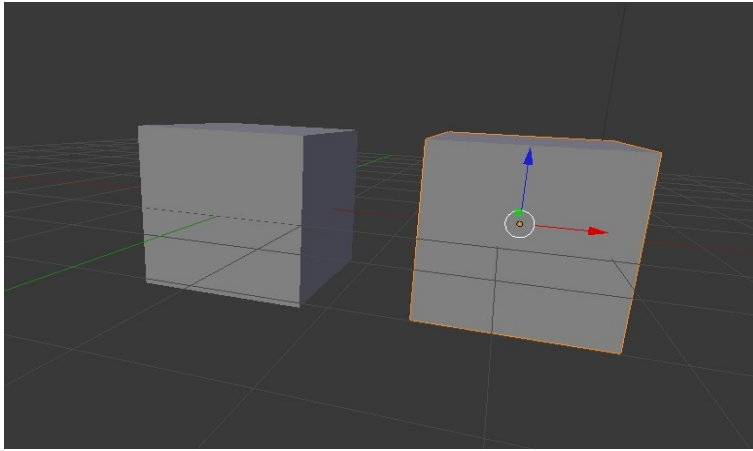
เมื่อเรากดเลือก Layer วัตถุที่เราเลือกไว้จะหายไปอยู่อีก layer ที่เราได้ทำการเปลี่ยน

- ทำความรู้จักกับ Pivot

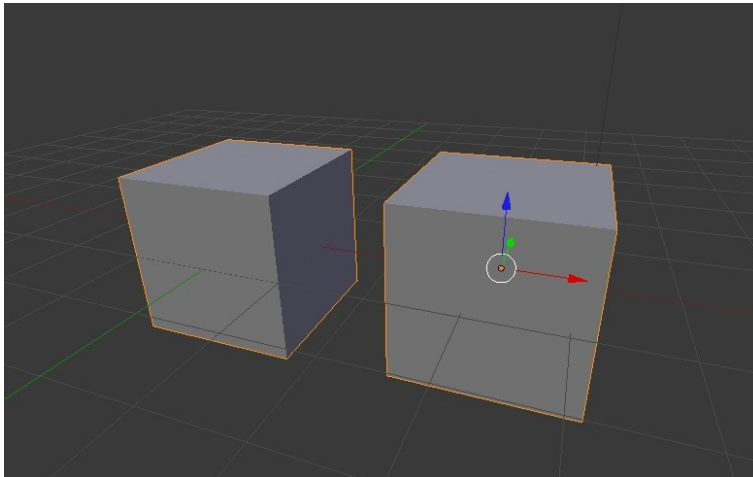
Pivot คือจุดศูนย์กลางของวัตถุ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่อเราใช้คำสั่ง Rotate

- การ Join (รวม) และการ Separate(แยก) วัตถุ

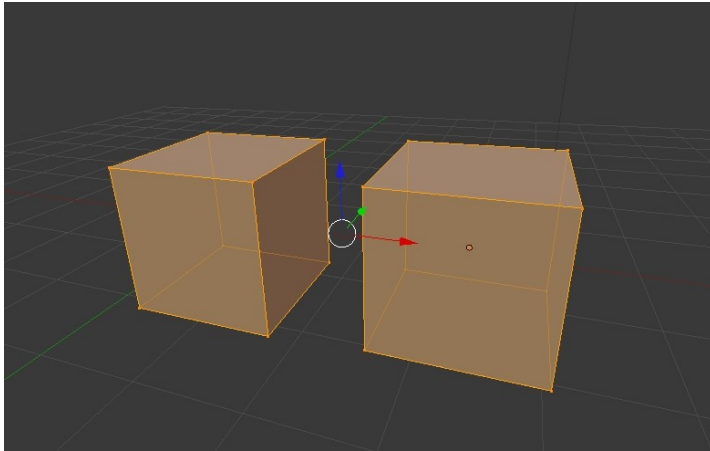
ในขณะที่เรามีวัตถุสองชิ้นขึ้นไปตั้งในรูปแบบ



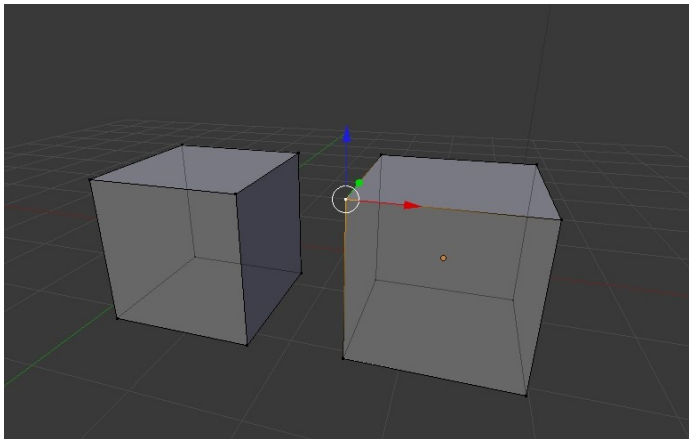
ในเวลาที่เราต้องการจะรวมวัตถุสองชิ้นนี้ทำได้โดย กด Shift ค้างไว้แล้วกดเมาส์ปุ่ม
ขวาเลือกวัตถุทั้งสองชิ้น จากนั้นกด Ctrl+J วัตถุของเราก็จะรวมกันเป็นชิ้นงานเดียวกัน
แล้ว



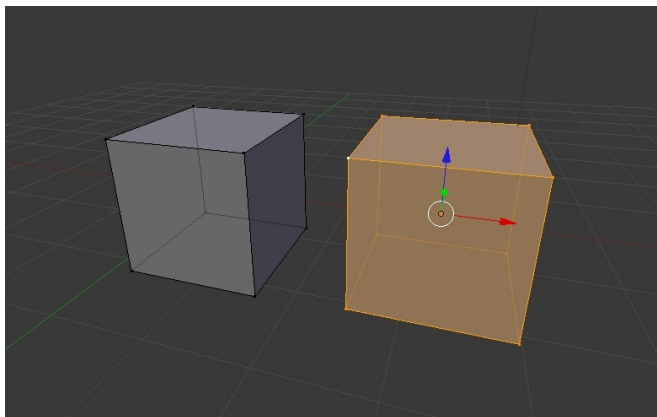
แต่ถ้าเราต้องการแยกวัตถุที่เคยถูกรวมกันออกมาให้เป็นคนละชิ้นงานกันนั้น ทำได้
โดย ชั้นแรกให้เมื่อเราเลือกวัตถุไว้แล้ว ให้เรากดปุ่ม Tab ในคีย์บอร์ด จะเป็นการเข้า
สู่ Edit mode คือโหมดการจัดการ polygon ในวัตถุ 3D ดังรูป



จากนั้นให้เรากด A ที่คีย์บอร์ด เป็นการยกเลิก Selection จากนั้นกดเมาส์ ขวาเลือกจุด vertex จุดใดก็ได้ในส่วนที่ต้องการแยก ออกจากวัตถุเดิมนี้ ดังรูป

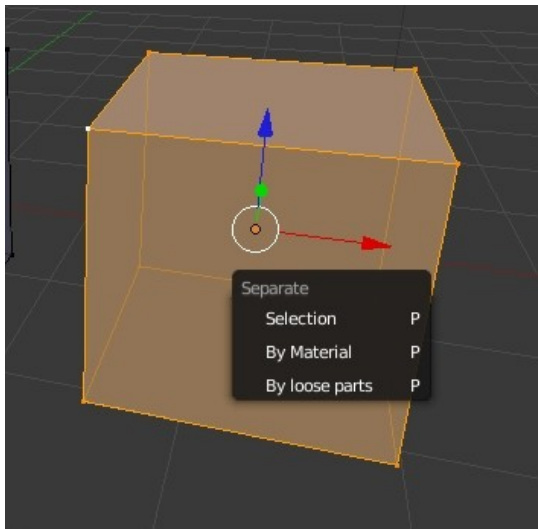


ให้เรากด L ที่คีย์บอร์ด เป็นการเลทอกส่วน Polygon ที่แยกจากกันในชิ้นงานเดียวกันจะเป็นดังรูป

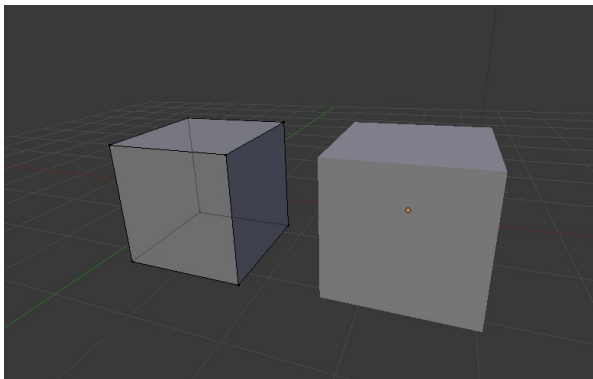


จากนั้นให้เรากด P ที่คีย์บอร์ดเพื่อจะทำการใช้คำสั่ง Separate ในการแยกวัตถุออก

จากกัน ซึ่งจะมีกลุ่มคำสั่งปรากฏขึ้นมาดัง รูป

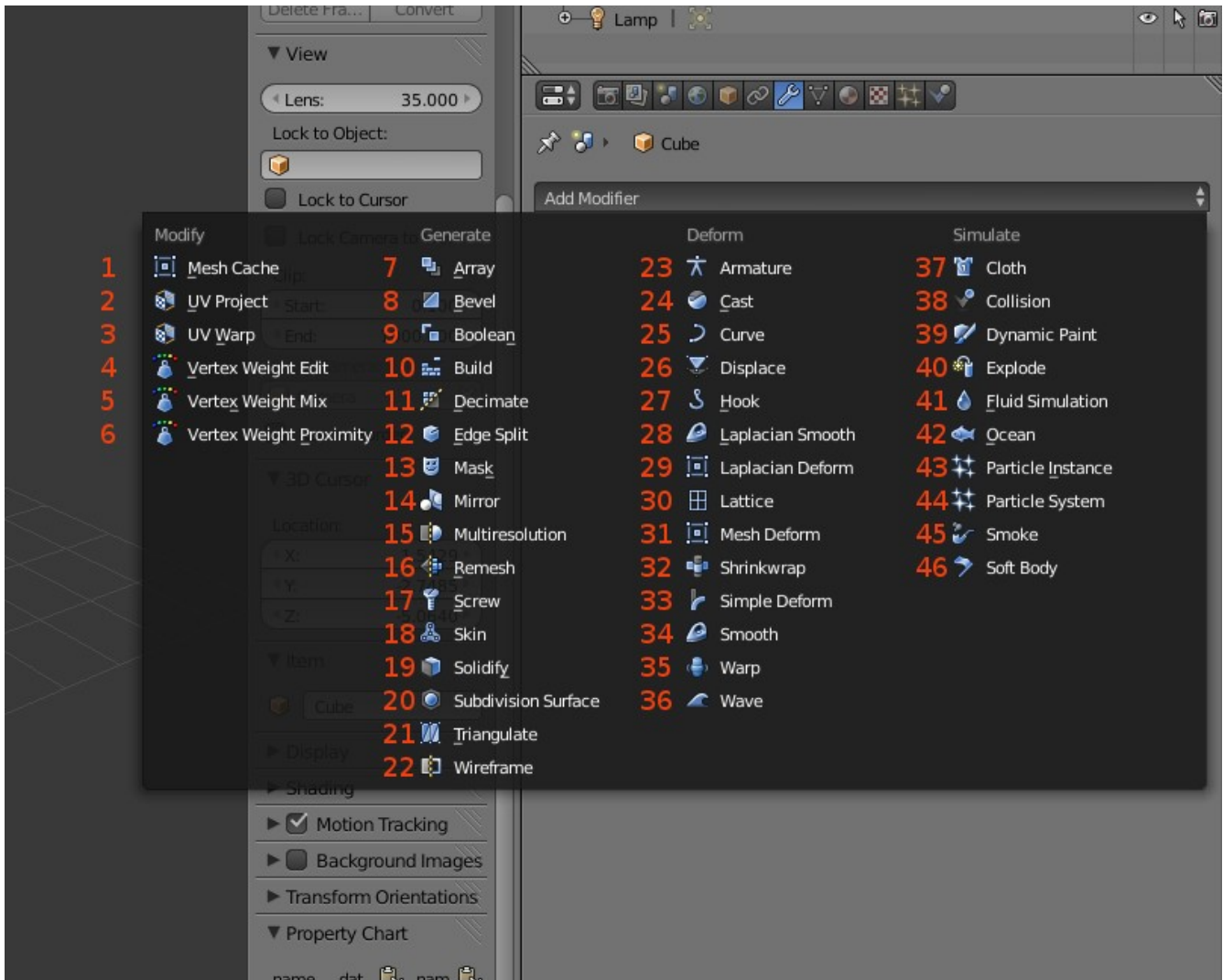


ให้เราเลือกที่ Selection เพื่อทำการแยกกลุ่ม Polygon ที่เราได้เลือกเอาไว้ เท่านั้นวัตถุ
ของเราก็กลายเป็นวัตถุคนละชิ้นกันแล้ว ดังรูป



- การเปลี่ยนแปลงวัตถุโดยใช้กลุ่มคำสั่ง **Modifier**

ทางขวามือของโปรแกรมซึ่งเป็นส่วนการทำงานของ Properties ดังรูป



กลุ่ม Modifiers ดังที่ได้วงสีแดงเอาไว้ในรูป ในปุ่ม Add Modifier เมื่อเรากดก็จะเจอติสต์ของ Modifier มากมายซึ่งจะ อธิบายแต่ละคำสั่งในแต่ละกลุ่ม

- **Modify**

กลุ่มของคำสั่งพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามาจัดการบนพื้นผิววัตถุ

1. Mesh Cache เก็บค่าของ vertex เอาไว้จัดการหน่วยความจำ
2. UV Project การใส่พื้นผิววัตถุโดยการอ้างอิงมุมมองของ 3D view port

3. UV Warp ตัวสร้างการควบคุม Texture ของวัตถุจากวัตถุภายนอก
4. Vertex Weight Edit ตัวช่วยการ Paint น้ำหนักอิทธิพลด้วยการใช้ค่า Parameter
5. Vertex Weight Mix ตัวช่วยการ Paint น้ำหนักอิทธิพลด้วยการผสมน้ำหนัก
อื่น ๆ
6. Vertex Weight Proximity ตัวช่วยการ Paint น้ำหนักอิทธิพลระหว่างกันของส่วนน้ำ
หนักอื่น ๆ

- **Generate**

เป็นกลุ่มคำสั่งพิเศษแบบสร้างวัตถุขึ้นมาเพิ่มจากวัตถุที่เลือก

7. Array ลอกวัตถุโดยเป็นการกำหนดได้ทั้งจำนวน และทิศทาง การ
วางตัววัตถุที่ถูกคัดลอก ว่าจะห่างกันเท่าไร
8. Bevel เป็นคำสั่งที่จะเพิ่ม polygon ให้กับเหลี่ยมมุมของวัตถุ
9. Boolean เป็นคำสั่งรวม และตัด วัตถุด้วยใช้วัตถุอีกชิ้น
10. Build ทำการสร้างวัตถุแบบ animation เหมือนว่ามันถูกสร้างขึ้น
11. Decimate การแบ่งวัตถุ
12. Edge Split ตัดวัตถุตามเส้น edge
13. Mask การเปลี่ยนแปลงรูปทรงวัตถุ ด้วยวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง
14. Mirror การคัดลอกวัตถุแบบกระจก
15. Multiresolution เพิ่มลดจำนวน Polygon ในวัตถุ
16. Remesh เพิ่ม Polygons และปรับปรุงทิศทางและการวางตัวของ
Polygons
17. Screw การเพิ่ม Polygons ในทิศทางกลมบนพื้นผิววัตถุ
18. Skin สร้าง Polygons มาจากโครงของเส้น Edge เดิมในวัตถุ
19. Solidify เพิ่มความหนาให้กับวัตถุที่มีรูปแบบเป็นแผ่น
20. Subdivision Surface การปรับรูปทรงให้โค้งมนยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่ม
Polygon ที่ละเท่าตัว
21. Triangulate เปลี่ยน Polygons สีเหลี่ยม ให้เป็น Polygons แบบ
สามเหลี่ยม หรือ Triangle

22. Wireframe สร้าง Polygons ที่เหลื่อมจากเส้น Edge วัตถุเดิม

- **Deform**

กลุ่มคำสั่งเพื่อเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของวัตถุ

23. Armature ป็นกลุ่มค่าของการเปลี่ยนแปลงของวัตถุแบบ Bone

24. Cast ทำให้วัตถุเกิดเป็นส่วนโค้ง

25. Curve เป็นคำสั่งของเส้น Curve ที่กระทำกับวัตถุ 3D

26. Displace การเปลี่ยนแปลงวัตถุด้วย Material

27. Hook การเชื่อมโยงวัตถุในรูปแบบหนึ่ง

28. Laplacian Smooth ตัวสร้าง Smooth ในวัตถุรูปแบบหนึ่ง

29. Laplacian Deform ตัวสร้าง Smooth ระหว่าง vertex Group หรือ vertex Selected

30. Lattice การทำให้วัตถุเกิดเป็นเส้น

31. Mesh Deform การเปลี่ยนแปลงวัตถุ เมื่อวัตถุอีกชิ้นมากระทบ

32. Shrinkwrap ทำให้วัตถุมีรูปทรงและเคลือที่ตามพื้นผิวของอีกวัตถุหนึ่ง ซึ่งจะเห็นได้ชัดกับวัตถุชนิด Plane

33. Simple Deform การบิดวัตถุ

34. Smooth การปรับรูปทรงของวัตถุให้โค้งมนยิ่งขึ้นโดยเฉลี่ยจากระยะห่างของ polygon ไม่ทำให้เกิด Polygon เพิ่ม

35. Warp การควบคุมความโค้งนูนของวัตถุแบบต่างๆ ด้วยวัตถุภายนอก

36. Wave การทำให้พื้นผิววัตถุ เกิดเป็นลูกคลื่น

- **Simulation**

กลุ่มคำสั่งสร้างการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงรูปทรงด้วยการทำงานพิเศษแบบ Physics

37. Cloth เป็นกลุ่มของค่า Cloth Simulation

38. Collision สามารถเปลี่ยนค่าของวัตถุที่อยู่ใน Simulation

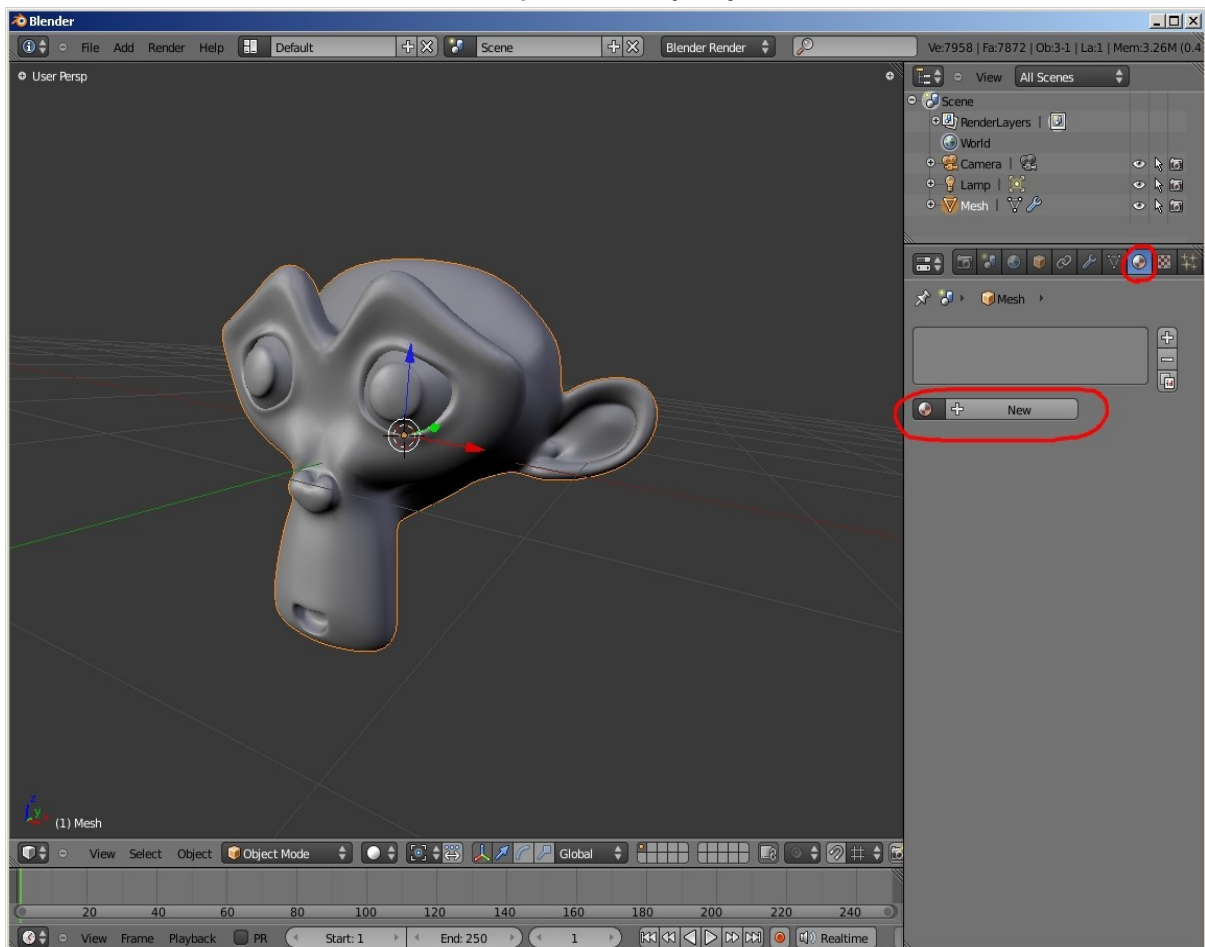
39. Dynamic paint การสร้างการควบคุมคุณสมบัติต่างๆ บนพื้นผิวของวัตถุ ด้วยคำสั่งควบคุมพิเศษในลักษณะการ paint แบบอัตโนมัติ
40. Explode ระเบิดวัตถุเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย
41. Fluid Simulation เป็นส่วนปรับค่าการคำนวณของน้ำ
42. Ocean สร้างการคลื่นไหวบนพื้นผิววัตถุในลักษณะแบบคลื่นทะเล
43. Particles Instance คำสั่งที่ทำให้ Particle สองอันเข้ามาทำงานร่วมกัน
44. Particles System คุณสมบัติของ Particle
45. Smoke คุณสมบัติต่างของวัตถุที่เป็น Smoke Simulation
46. Soft Body คุณสมบัติของวัตถุที่ถูกคำนวณ simulation แบบ Soft body

การใส่ Material ให้กับวัตถุ

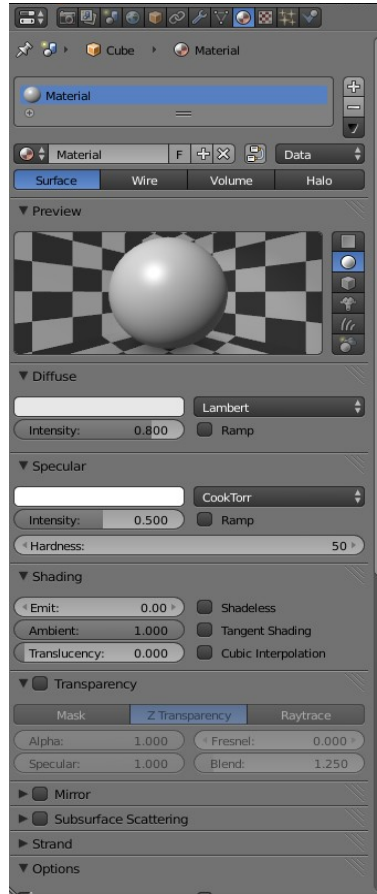
Material เป็นส่วนที่สำคัญสำหรับการแสดงผลของชนิดของวัตถุในความเป็นจริง ในเรื่องของสี ลวดลาย หรือความขรุขระของพื้นผิว วัตถุที่เรา กำลังทำงานอยู่ และมีองค์ประกอบการตั้งค่าต่างๆดังต่อไปนี้

- การใส่สีใน Material

ในครั้งแรกที่เราเข้ามาในส่วนของ Material ในกลุ่มการทำงานของ Properties จะยังไม่มี material ใดๆ ให้เรากดปุ่ม New (ดูในรูปที่วงสีแดงไว้)



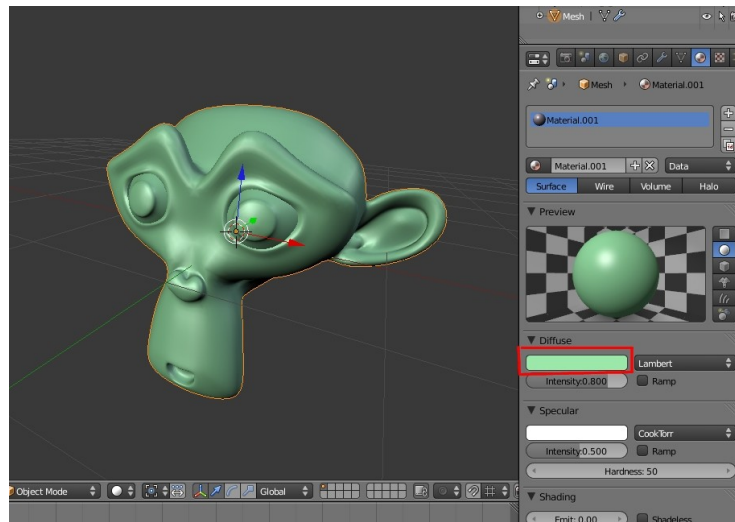
เมื่อกดแล้วก็จะมี parameter ต่าง ๆ เกิดขึ้นมาดังรูป



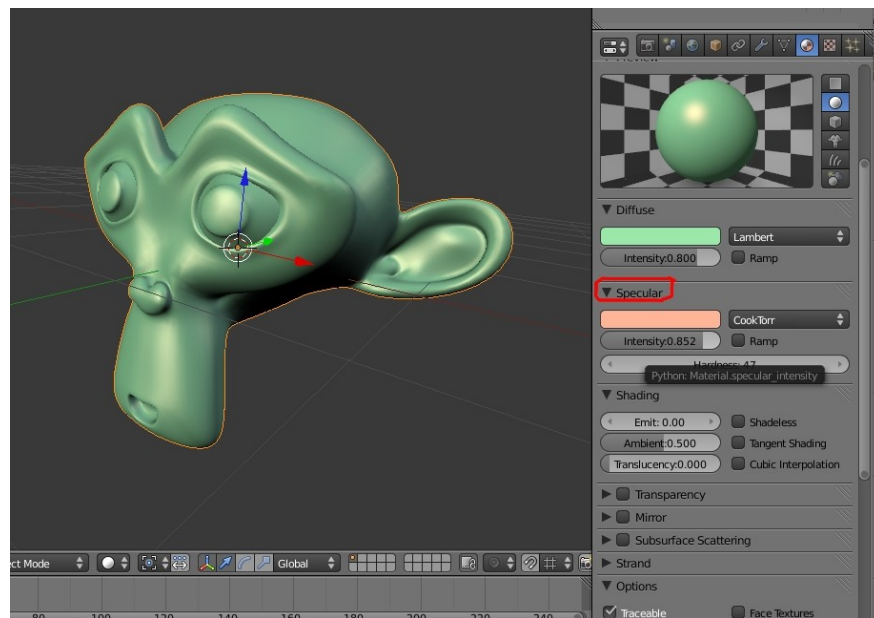
ขั้นแรกเราจะใส่สีให้กับวัตถุ ในรูปให้เราดูตรงส่วนของ Diffuse เป็นกลุ่มคำสั่งในเรื่องค่าสีหลักของวัตถุ ให้เรากดเข้าไป ที่ช่องสี ก็จะเกิดเป็นตัวเลือกสีให้เราตั้งค่าสีดังในรูป



วัตถุของเราก็จะมีสีตามที่เรากำหนด



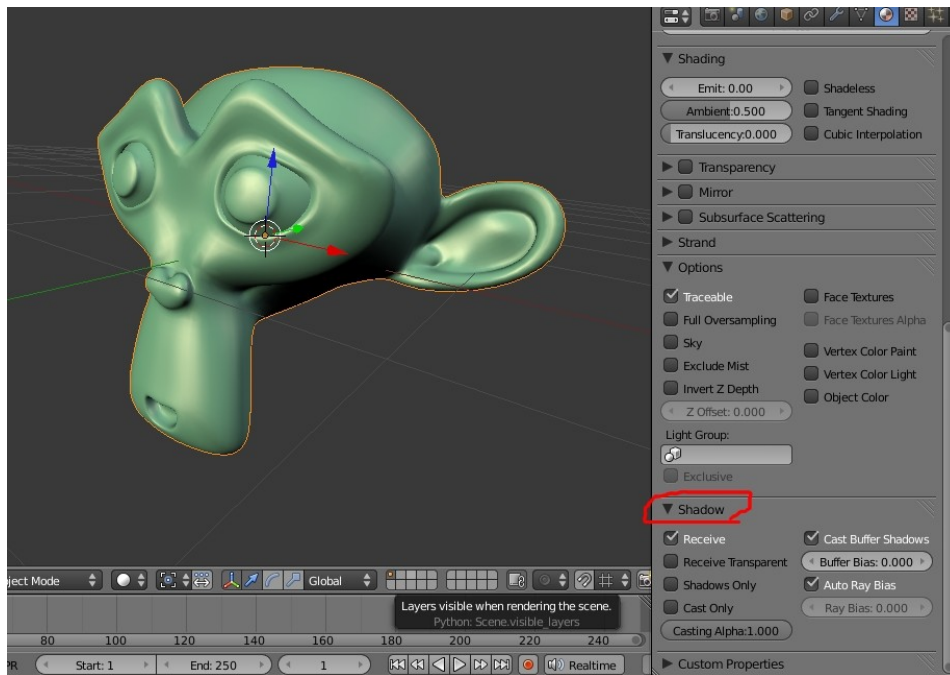
– การกำหนดค่าแสงตกกระทบ หรือ **Specular**



ค่าใน Specular นั้นคือค่าที่แสดงผลจากแสงที่กระทบและสะท้อนเข้าสู่ตาของเรา ซึ่งใน Blender เราสามารถเปลี่ยนสีและ รูปแบบการตกกระทบได้ ซึ่งค่าต่างๆ จะคล้ายกับ Diffuse ดูจากรูป Specular คือจุดที่แสงสะท้อนมากที่สุด (จุดสีขาวๆ ตรงกลางวัตถุ)

– การกำหนดเงาตกกระทบให้กับวัตถุ

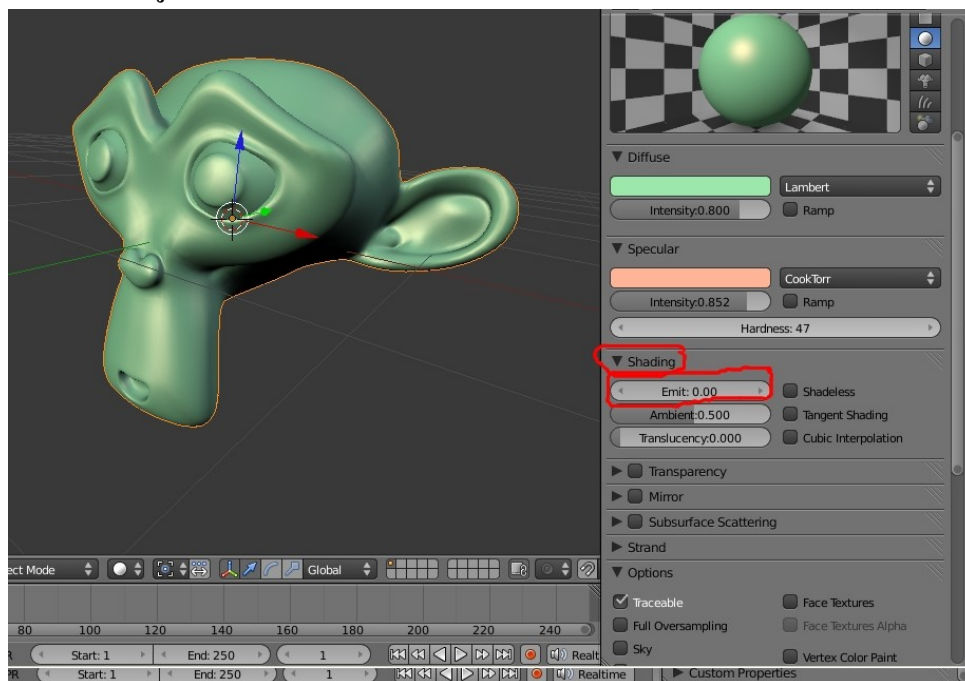
เมื่อเราเลื่อนแถบ Slider ลงมา ดูตำแหน่งคำสั่งตามรูป



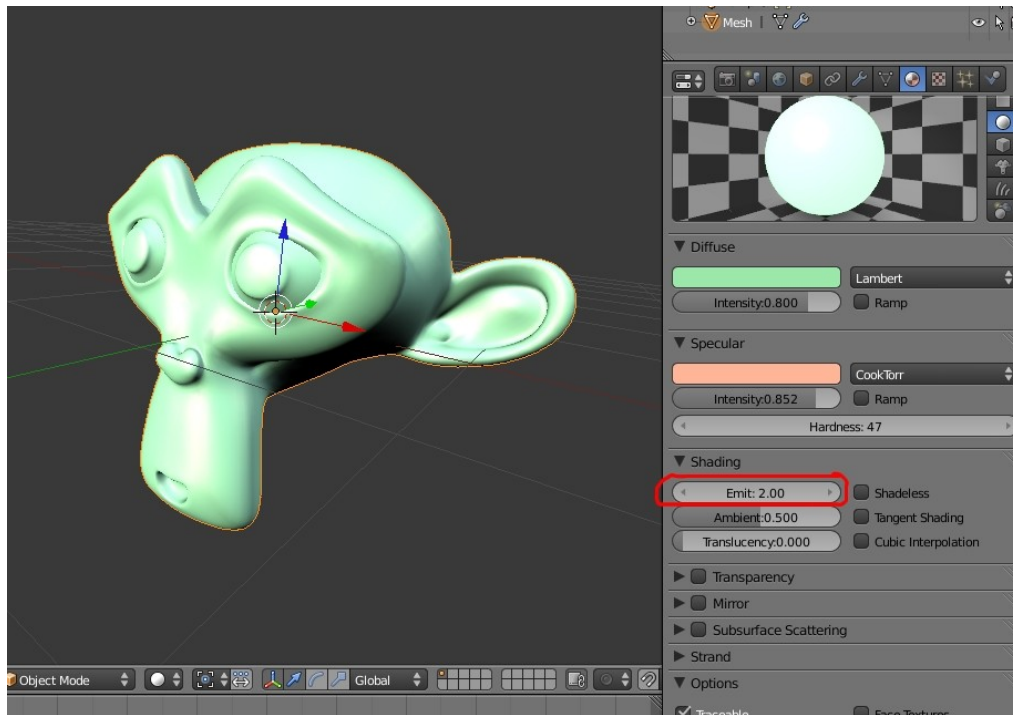
ในส่วนนี้เราสามารถกำหนดให้เงาในวัตถุนั้นแสดงผลในแบบใดก็ได้ตามค่าที่กำหนด

– การใส่ Material แบบ Emitter

material แบบ Emitter คือพื้นผิวคล้ายแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งจะมองดูแล้วเหมือนกำลังสว่าง นิยามนำมาใช้เป็นพื้นผิวจำพวกหลอดไฟ หรือแหล่งกำเนิดแสงต่างๆที่กำลังส่องแสงอยู่ มีวิธีทำดังนี้



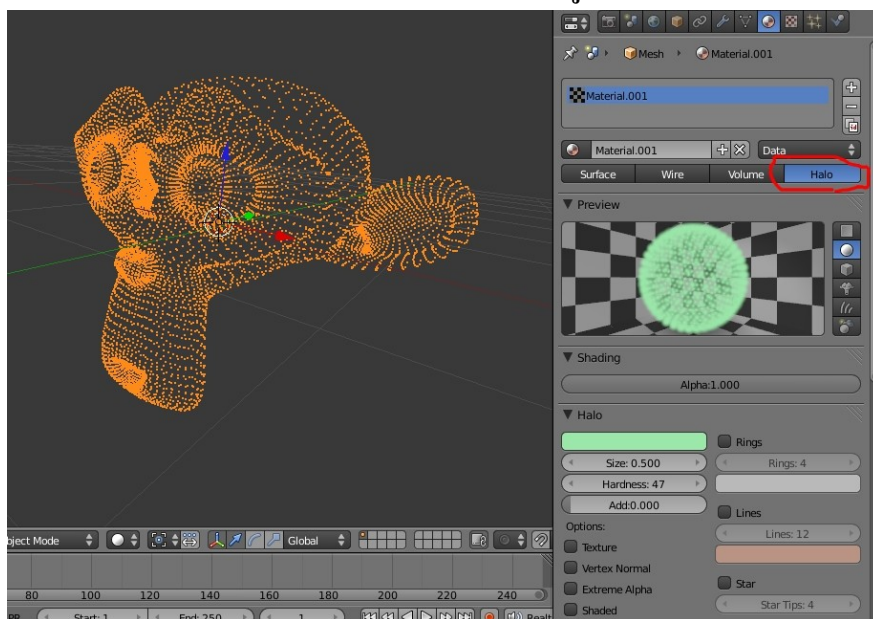
ดูตามในรูปที่ส่วนของ Shading ตรงที่วงเส้นสีแดงเอาไว้ คือค่า Emitter ให้เราลองปรับค่าจาก 0 ไปเป็น 2 จะเกิดผลลัพธ์ดังรูป



วัตถุก็เสมือนว่าสว่างขึ้นมา

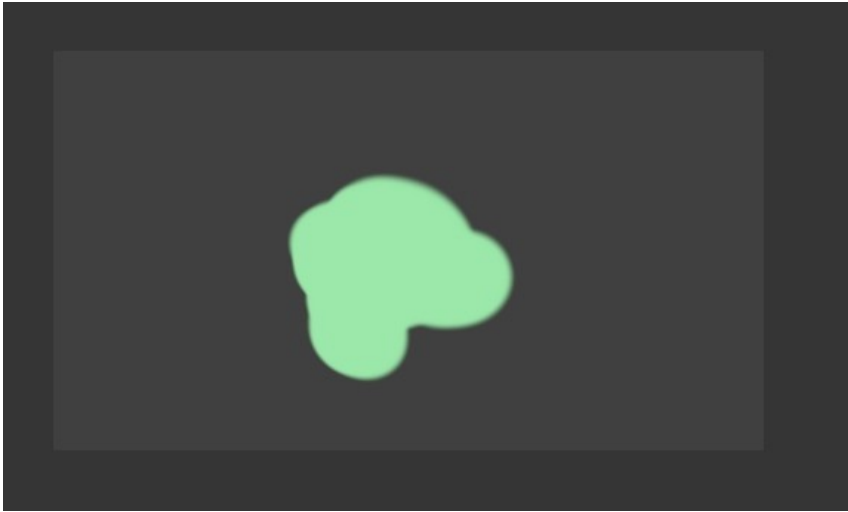
– กำหนดรูปแบบ Material แบบ **Holo** หรือ **Glow**

คือ Material ที่มีขอบแสง ให้เราเข้าไปดู และเมื่อเปิดการทำงานขึ้นมาก็จะเป็นดังรูป



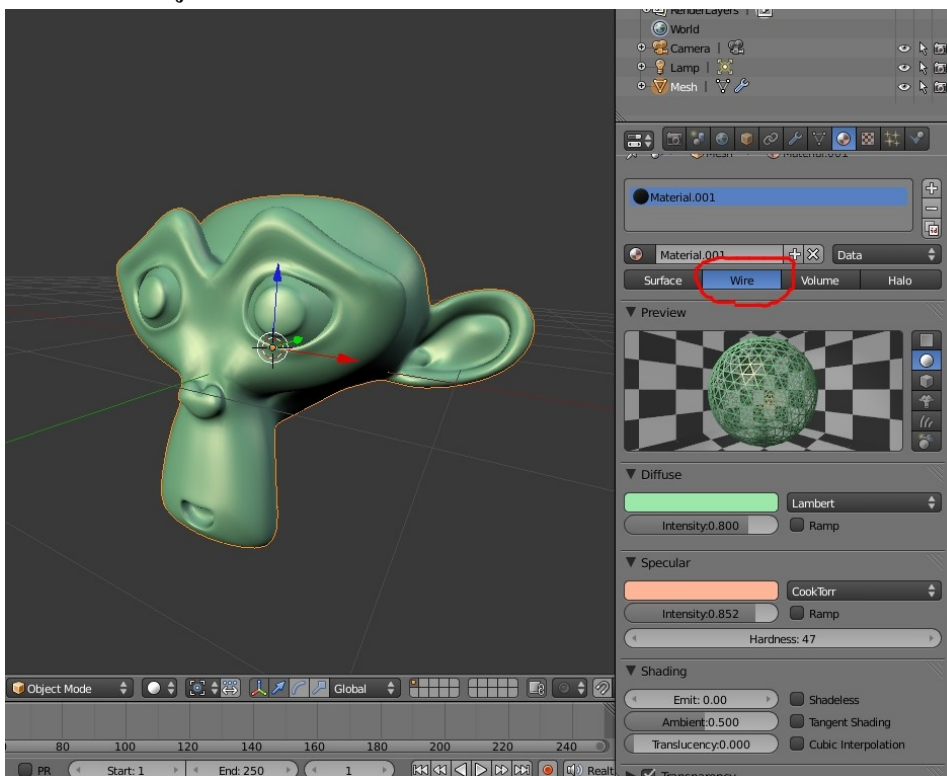
ใน view port เป็นเพียงการแสดงผลชั่วคราวในเท่านั้น ให้เรากด F12 ที่คีย์บอร์ด

เพื่อ Render (ประมวลผลภาพ) คุณ ก็จะได้ดังรูป (ให้กด F11 จะเข้าหน้าต่างการทำงาน
เต็ม)

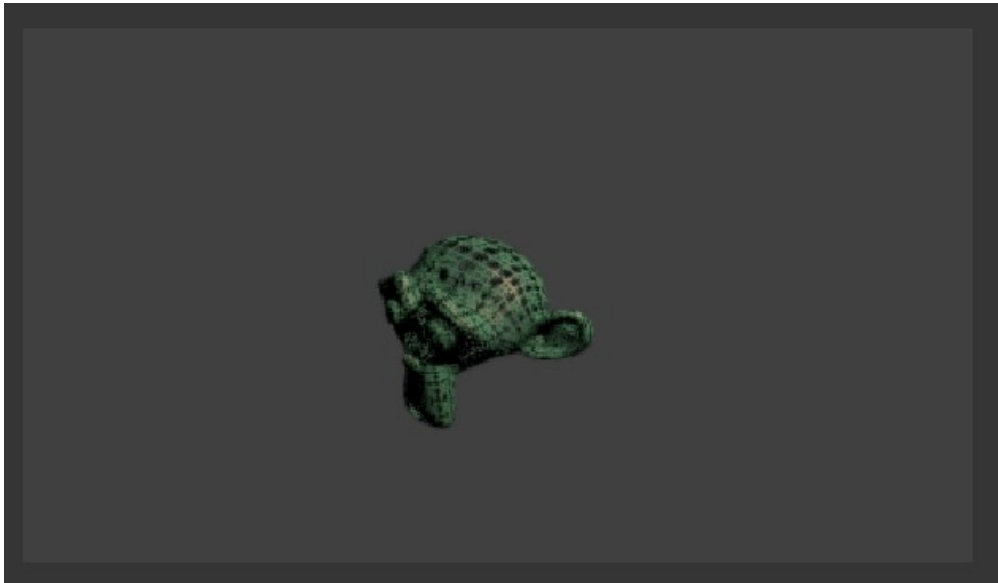


– กำหนดรูปแบบ Material แบบ wire

คือลักษณะพื้นผิวแบบตาข่ายซึ่งจะเป็นการแสดงเส้น Edge ออกมา Render นั้นเองให้
เรากดคำสั่งดูตามภาพ

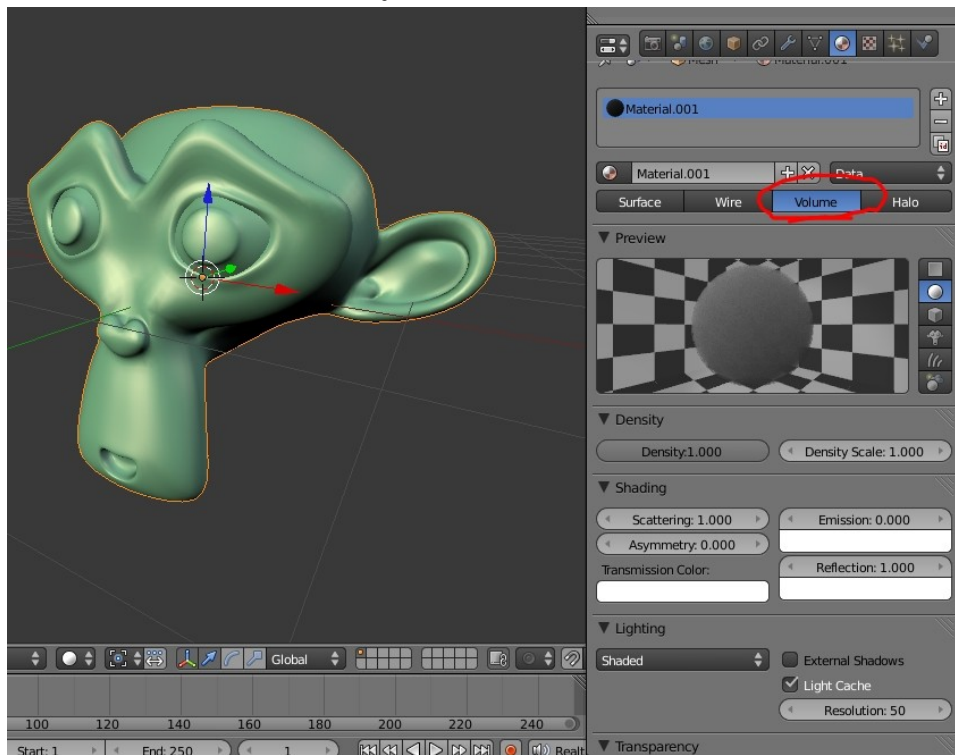


และเช่นกัน เราต้องกด F12 เพื่อ Render ดูการเปลี่ยนแปลง

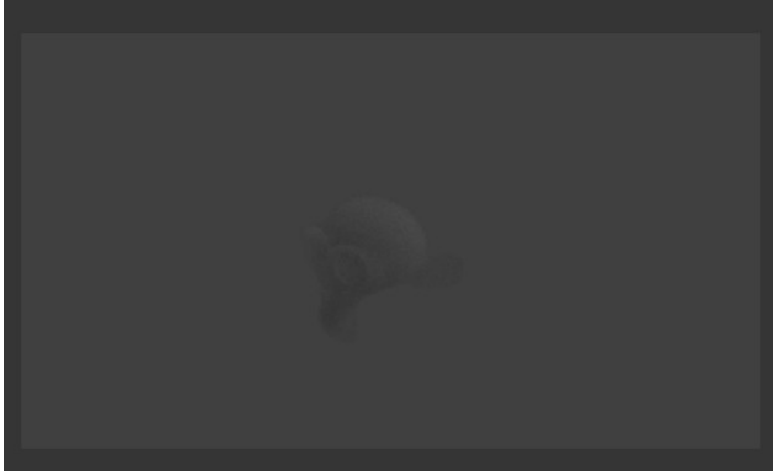


– กำหนดรูปแบบ Material แบบ Volume

เป็นรูปแบบ Material ที่เหมือนกลุ่มเมฆหมอก ซึ่งสามารถปรับค่าให้เกิดความสมจริงได้อีกมากมาย กดดูตามภาพ

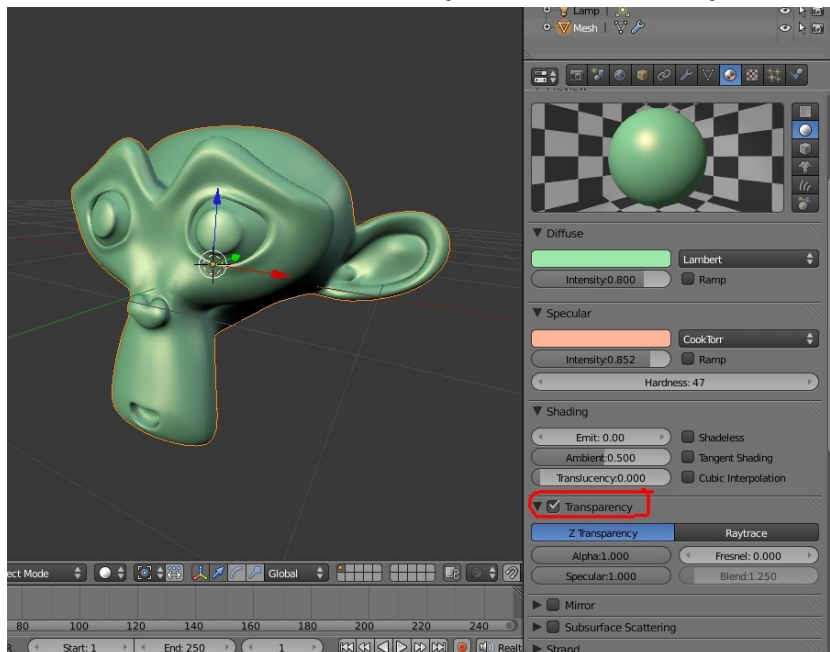


และเราต้อง กด F12 เพื่อ Render ดูการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน

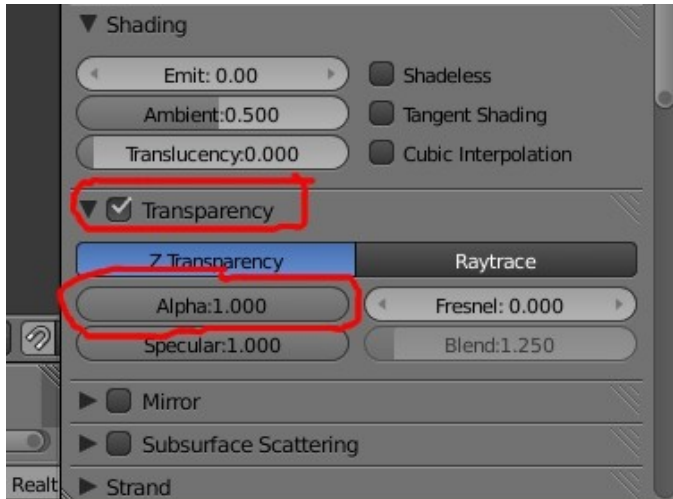


– กำหนดความโปร่งใส หรือ **Transparency** ให้กับ **Material**

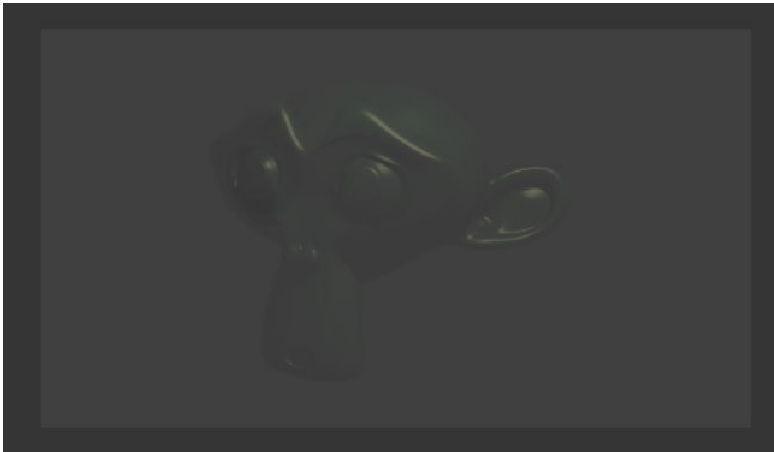
ค่า Transparency คือค่าความโปร่งใส ซึ่งค่านี้ทำให้วัตถุของเราเกิดการโปร่งใสโดยรวมมากขึ้นตามค่าที่กำหนด ดูตำแหน่งคำสั่งดังรูป



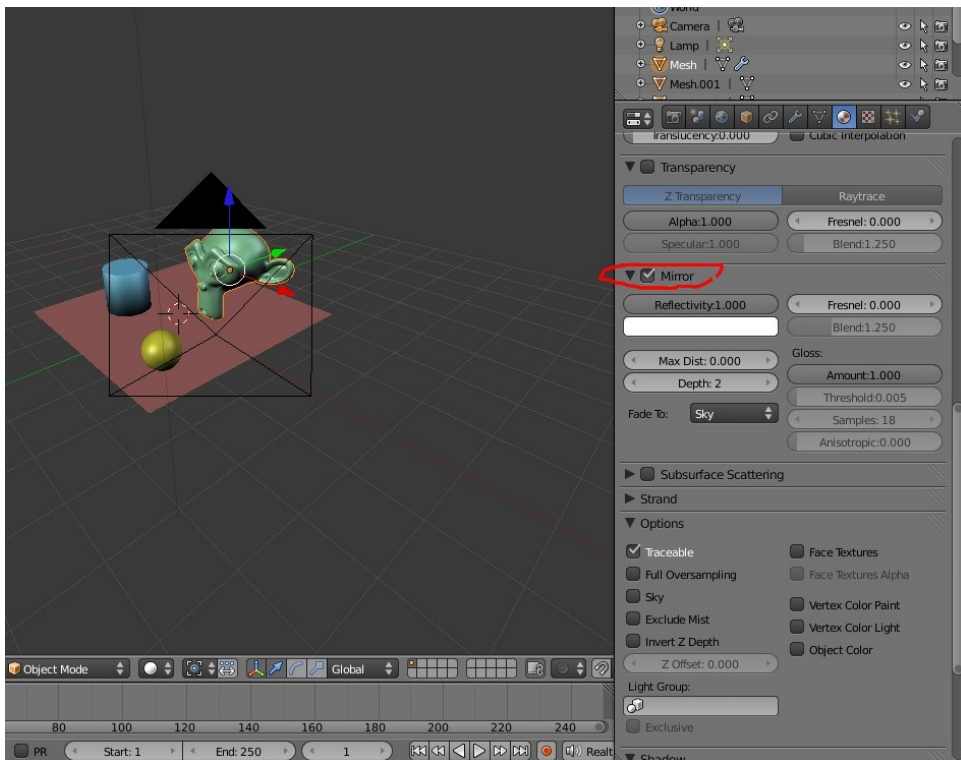
เมื่อเราปรับลดค่า Alpha ก็จะทำให้วัตถุของเราจางลง



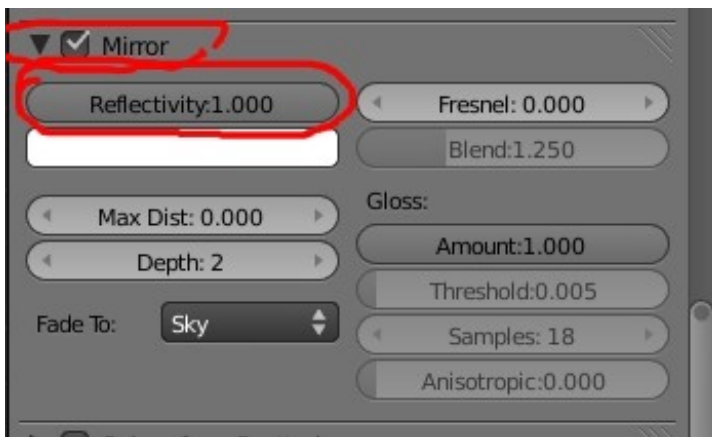
ผลการ Render (กด F12)



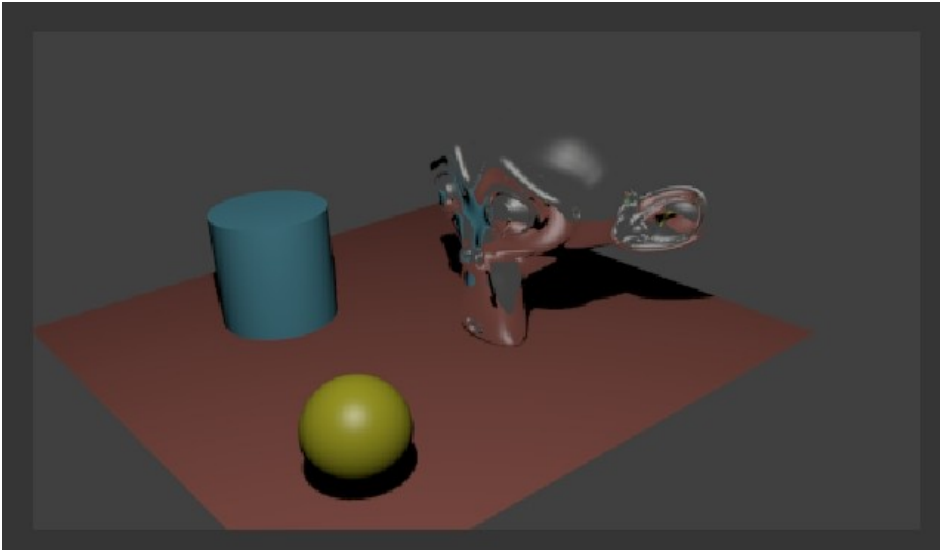
- การกำหนดความมันวาว หรือ **reflection** ให้กับ **material** คือส่วนที่จะทำให้วัตถุของเราเกิดการ สะท้อนเงา หรือ ภาพ จากวัตถุอื่น ๆ รอบตัวเอง ซึ่งค่าต่างๆ จะอยู่ในรูป และที่วงสีแดงเอาไว้ ซึ่งในโปรแกรม Blender นั้นในส่วนนี้ จะใช้คำว่า **Mirror** เป็นหัวข้อในการทำงานของค่า **Reflection**



ให้เราดูที่ช่องของค่าของ Reflectivity ให้เราปรับค่าเป็นสูงสุดคือ 1.000 ดังรูป



เมื่อเรา Render (กด F12) คุณก็จะพบว่า หัวถึงนั้นมีความมันวาวเกิดขึ้นและสะท้อนภาพรอบตัว



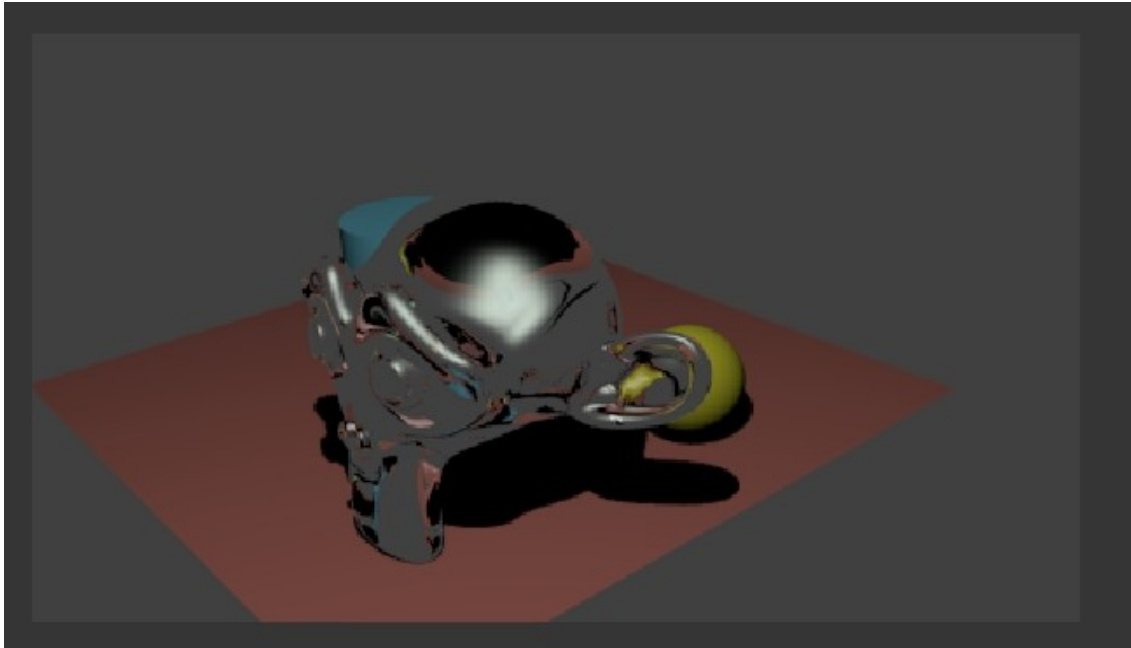
- การกำหนดค่าความโปร่งแสง หรือ Refraction ให้กับ Material คือค่าที่จะทำให้วัตถุนั้นเกิดการโปร่งแสงในรูปแบบแก้ว ซึ่งจะมีการหักเหของแสง ทำให้ภาพในตัววัตถุนั้นมีการบิดงอ โค้ง ไป ซึ่งเกิดจากการที่แสงเกิดการหักเห ก่อนที่เข้าสู่ตาของเรานั้นเอง ค่าต่าง ๆ นั้นจะอยู่ในส่วน Transparency นั้นเอง ดังรูป



ในครั้งนี้ ที่ Transparency จะเป็นการใช้งานปุ่ม Raytrace จะมีค่าที่สำคัญต่าง ๆ ได้แก่

1. Alpha ค่าโปร่งใส
2. IOR ค่าการหักเหแสง

ให้เราลองปรับค่า Alpha เป็น 0 และค่า IOR เป็น 3 ก็จะได้การโปร่งใส ที่มีการหักเหของแสงในวัตถุ และเมื่อเราลอง render (กด F12) ก็จะได้ผลลัพธ์ ดังรูป



– การกำหนดคุณสมบัติ **material** ด้วยการใส่ **texture** รูปแบบต่าง ๆ

Texture ในความหมายของการทำงานด้าน 3D Animation นั้นหมายถึง รูปภาพชนิดต่าง ๆ ที่เข้ามาใส่เปลือวลวดลายของสี ความสว่าง เงา ลักษณะการขรุขระ รอยนูน หรือการซ่อนพื้นผิววัตถุไว้บางส่วนที่ต้องการ (ในที่นี้จะขออธิบายรูปแบบที่เป็นพื้นฐานสำหรับผู้เริ่มต้น)

การทำงานในเรื่อง Texture นั้น เราจะพบรูปแบบของ texture อยู่ 5 อย่างเป็นประจำ ดังนี้

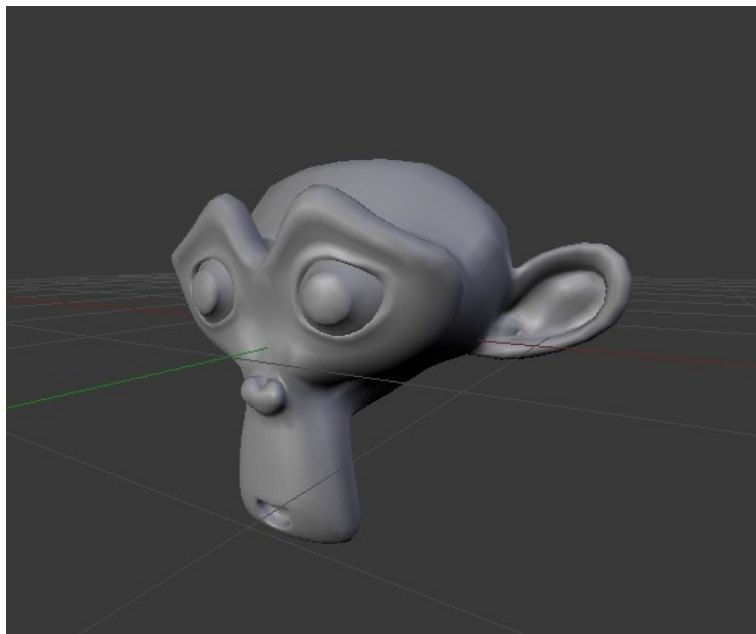
1. Color Texture map เป็นรูปภาพที่ใส่ลวดลายเป็นพื้นสีแบบต่าง ๆ เช่นรูปลายของคอนกรีต กระเบื้อง หรือก้อนหิน
2. Normal texture map เป็นรูปภาพที่ช่วยให้โปรแกรมคำนวณการขรุขระบนพื้นผิววัตถุ สร้างพื้นผิวขึ้นมาได้ ซึ่งมักจะใช้ภาพที่เป็นขาวดำ หรือภาพที่มีการใช้ เคนสีคำนวณพิเศษ
3. Specular texture map เป็นรูปขาวดำที่ใช้ในการกำหนดขอบเขต และปริมาณการสะท้อนแสงในจุดต่าง ๆ ของวัตถุตามต้องการ

4. Alpha Texture map เป็น Texture ช่วยในการซ่อนบางส่วนของวัตถุไว้ไม่ให้เห็น หรือแสดงผลในส่วนที่ต้องการ ซึ่งนิยมในการนำมาทำ ต้นไม้จากรูปภาพและใบไม้ เป็นต้น

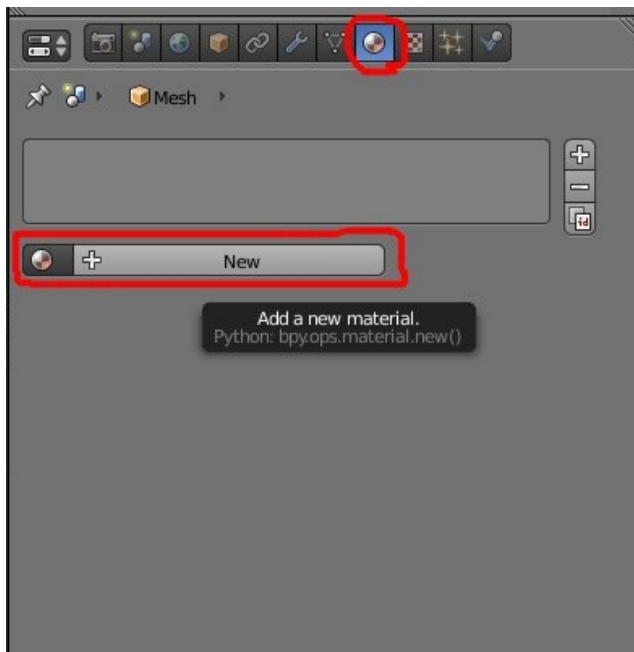
5. HDRI Texture Map เป็น Texture map ที่เป็นไฟล์รูปภาพชนิดพิเศษที่สามารถเก็บค่าแสง และค่าสีเอาไว้ ซึ่งมักนิยมนำมาสร้างเงาสะท้อนบนพื้นผิววัตถุ หลอกๆ ซึ่งช่วยให้งานออกมาดูดีและประมวลผลได้เร็วกว่าการใช้ Shader ของโปรแกรม

ในตอนนี้เราได้ทราบถึงชนิดของ Texture ที่ใช้งานกันแล้ว เราจะมาเรียนรู้วิธีการใส่ภาพ texture นี้เบื้องต้นกัน ซึ่งเป็นวิธีใส่ภาพให้เป็น Color texture คือสีสรรและสวดลายบนพื้นผิว

- ขั้นแรกเมื่อเรามีชิ้นงานหนึ่งชิ้นใน 3D view port ในที่นี้ขอใช้หัวลิงในการทำงาน ดังภาพ

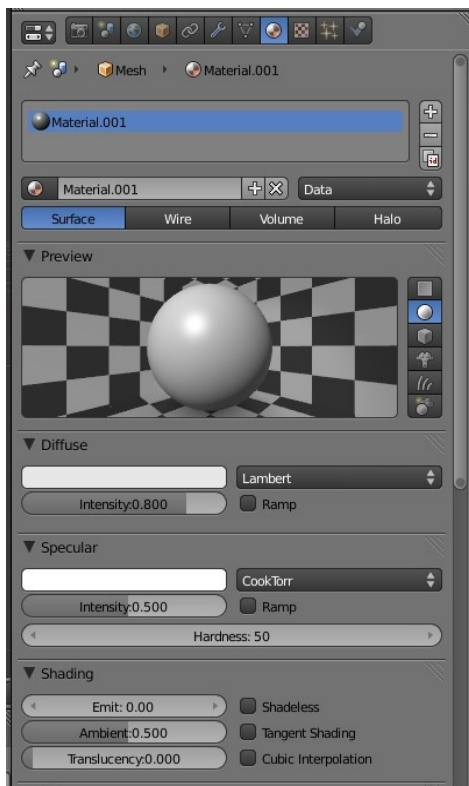


- ทางด้านขวามือของโปรแกรมในส่วนของ Properties กดเลือกที่ tab Material ดังรูปที่ได้ทำสัญลักษณ์เอาไว้ครับ

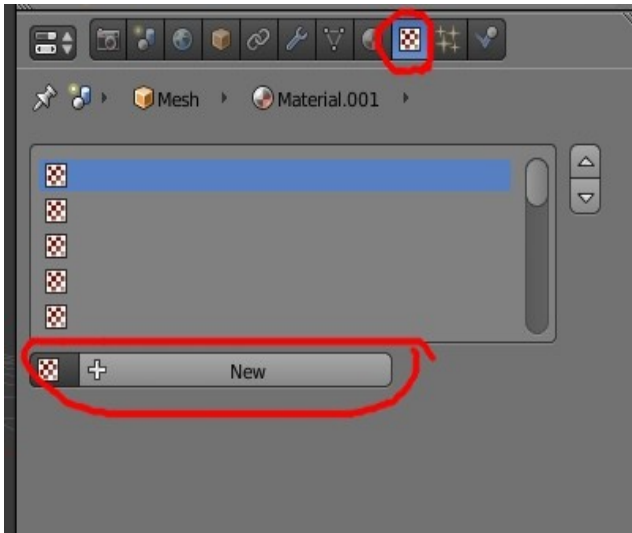


กดปุ่ม New เพื่อสร้าง Material ขึ้นมาใช้งาน ก็จะมี parameter ปรากฏออกมาดัง

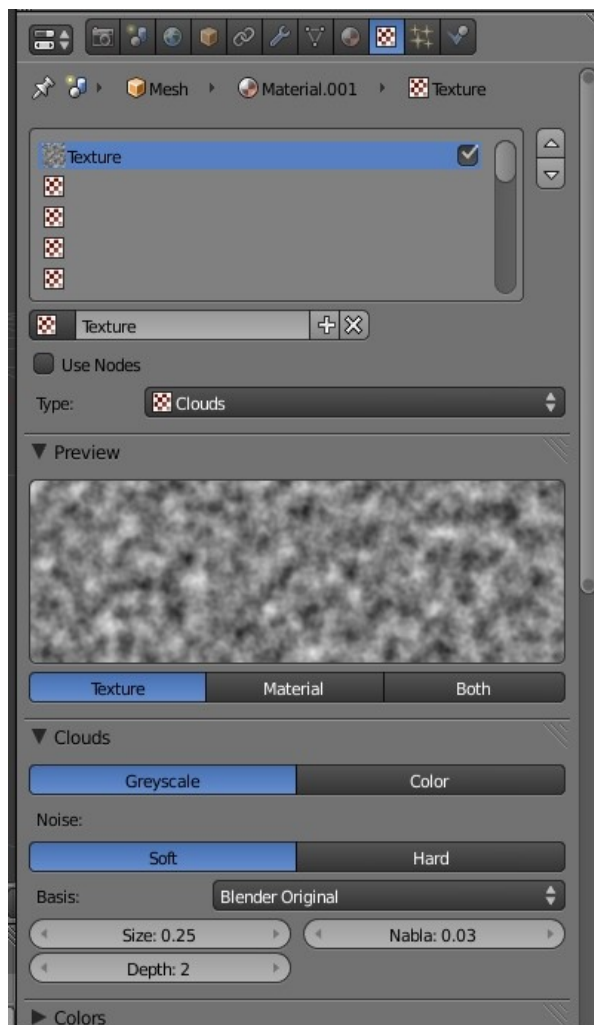
ภาพ



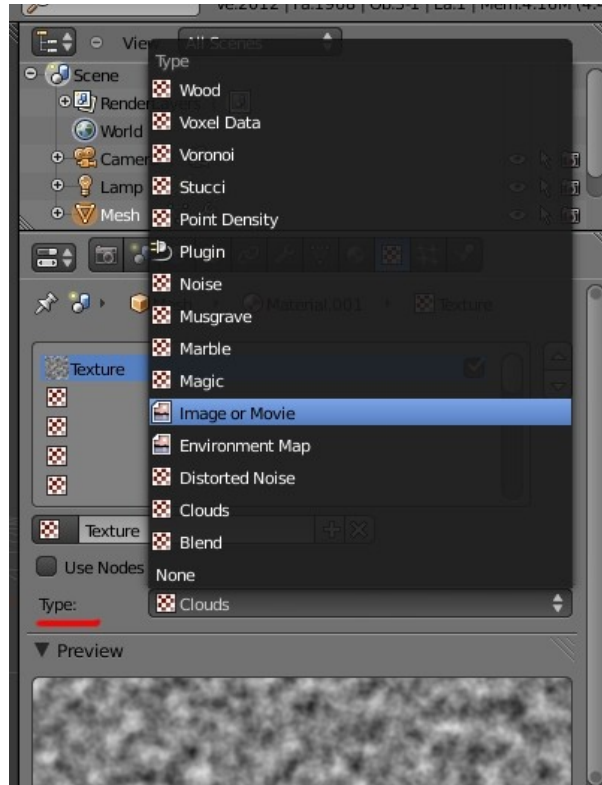
แต่ในตอนนี้อาจยังไม่สนใจในส่วนนี้ก่อน เราจะต้องทำการนำภาพเข้ามาใช้ในโปรแกรมให้เรากด tab Texture ซึ่งเป็น tab ที่อยู่ถัดจาก Tab Material นั้นเองดังรูป



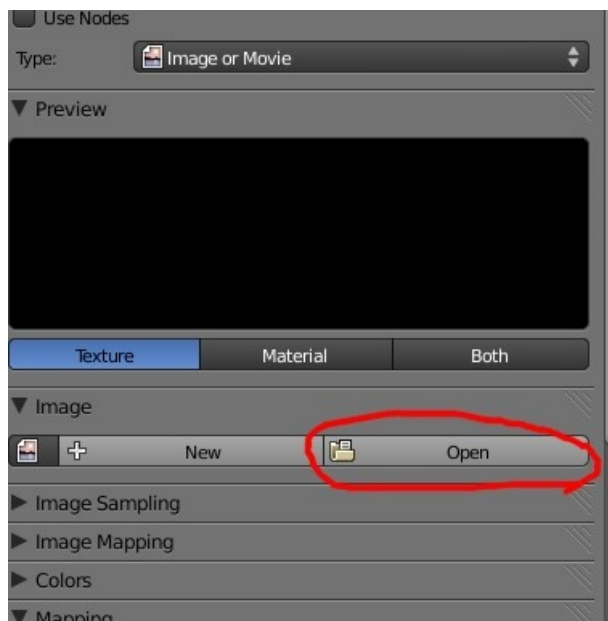
จากนั้นให้เรากดปุ่ม New ซึ่งเป็นปุ่มที่จะต้องสร้าง Texture เข้ามาใช้งานเมื่อกดแล้ว
จะได้ดังภาพ ซึ่งยังเป็น Texture ที่โปรแกรมสร้างขึ้นไว้เอง



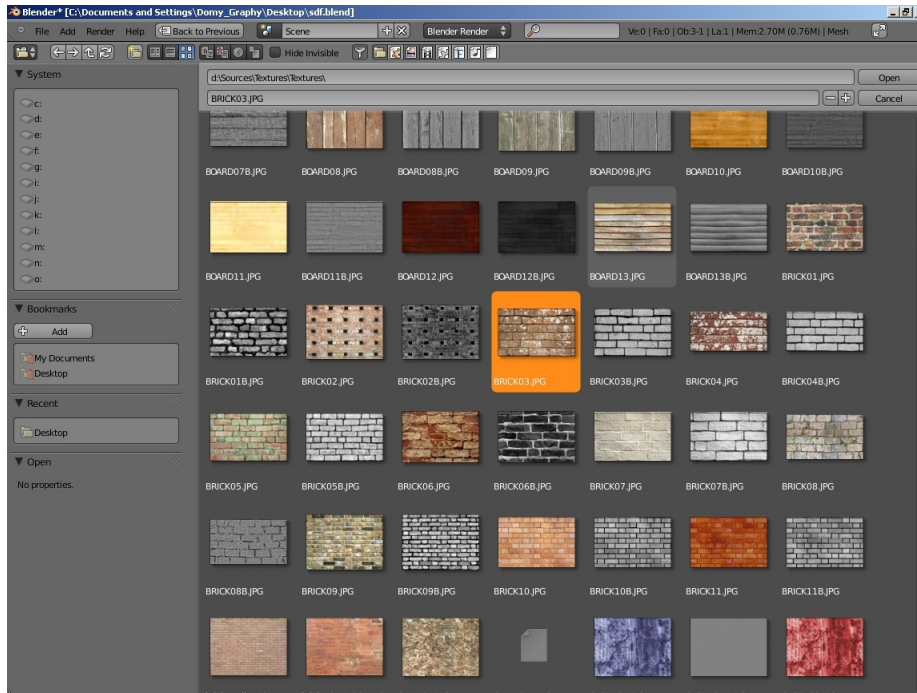
จากนั้นให้เราสังเกตตรงคำว่า Type ซึ่งเป็นที่อยู่ของรายชื่อของ Texture ต่าง คูนในภาพถัดมา



ในนี้จะมี Texture ต่าง ๆ มากมาย แต่ตอนนี้เราสนใจแต่เพียง Texture ที่เป็นรูปภาพที่เราเก็บไว้ใน Hard disk มาใช้งานในโปรแกรม ให้เราเลือก Image or Movie ที่อยู่ในรายชื่อ พอเลือกแล้วก็จะป็นดังภาพ



ให้เรากดที่ปุ่ม Open เพื่อนำรูปที่เราเก็บไว้ในเครื่องมาใช้งาน



ในที่นี้จะใช้รูปของ อิฐ มาเป็น texture เมื่อเรากด Open ภาพก็จะเข้ามาอยู่ใน รายการดังรูป และแสดงให้เราเห็นด้วย

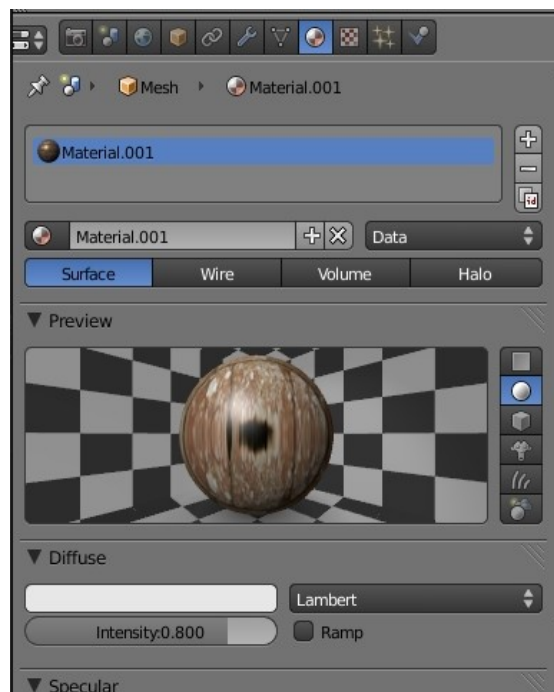


ซึ่งเมื่อเราเลื่อนแถบ Slider ลงมาเรื่อยๆ ก็จะพบในส่วนของ Influence ซึ่งเป็นส่วนที่จะ

กำหนดประเภทให้ texture ของเรานั้นเป็นชนิดใด ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งดังภาพเป็นประเภท Color สังเกตได้ตรงเครื่องหมายถูกข้างหน้าดังภาพ



และเมื่อเรากลับมาที่ Material เราก็จะเห็นรูป Texture ที่เราใส่มาได้มาอยู่บนพื้นผิวของทรงกลมแล้วดังรูปด้านล่าง ซึ่งในทางกลับกันถ้าเราเอาเครื่องหมายในช่อง Color ออก ดังรูปด้านบน ก็จะไม่เกิดสี และสวดสายบนพื้นผิว



และเมื่อเราได้ Render ดู ก็จะเป็นดังภาพ



และนี่คือภาพตัวอย่างในการนำภาพ Texture มาใช้อย่างเหมาะสม

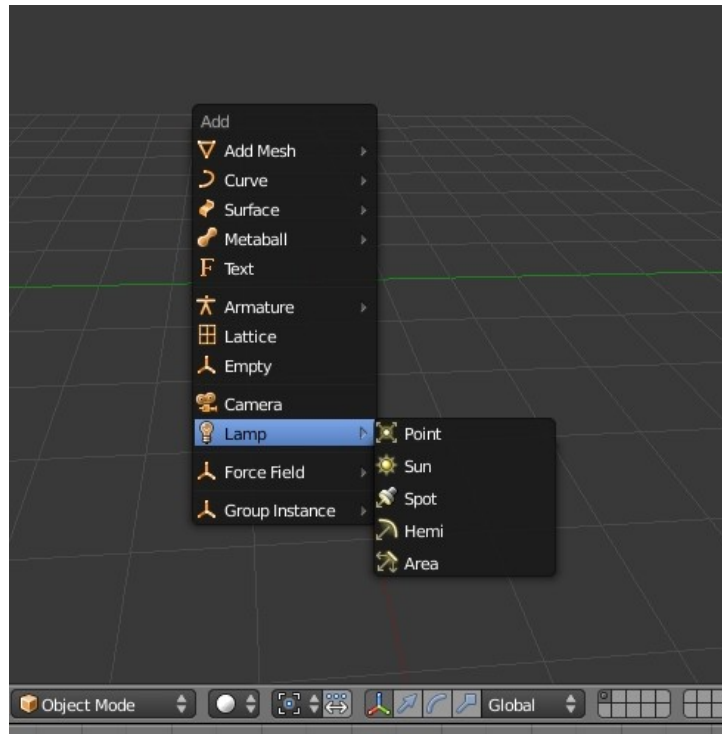


Lighting and Camera

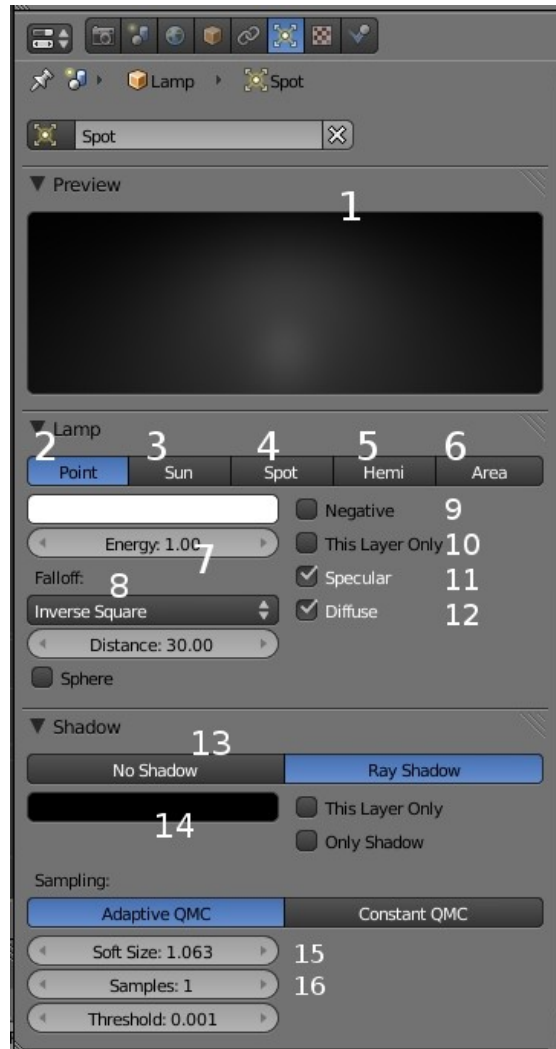
แสง กล้อง และสภาพแวดล้อมใน 3D View นั้นเป็นส่วนสำคัญมาก ๆ ที่จะทำให้งานของเราเมื่อประกอบที่นำเสนอใจ ไม่ว่าจะเป็นแสง สี ที่สวยงาม การเคลื่อนที่ของกล้องที่นำเสนอใจ หรือ องค์ประกอบในงานที่ดูน่าติดตาม เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในงานด้านนี้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็จะมีวัตถุที่จะช่วยในงานของเราอยู่ในโปรแกรมประเภท 3 มิติ อย่าง Blender นี้เช่นกัน ซึ่งอ้างอิงจากหลักการความเป็นจริง และจะได้อธิบายกันต่อไป

– การกำหนดคุณสมบัติของแสงชนิดต่าง

การสร้างแหล่งกำเนิดแสง หรือวัตถุชนิด Lamp มาใช้งานโดยการกด Shift+A ที่คีย์บอร์ดก็จะมี Menu Add ปรากฏออกมาให้เราไปที่ Lamp ก็จะมี Menu ย่อยเป็นแหล่งกำเนิดแสงชนิดต่าง ดังรูป



เมื่อเราเลือกมาใช้งานแล้วก็จะมีค่าต่าง ๆ ให้เราปรับเปลี่ยนอยู่ที่ส่วนของ Properties ในหมวดของ Object data ดังรูป

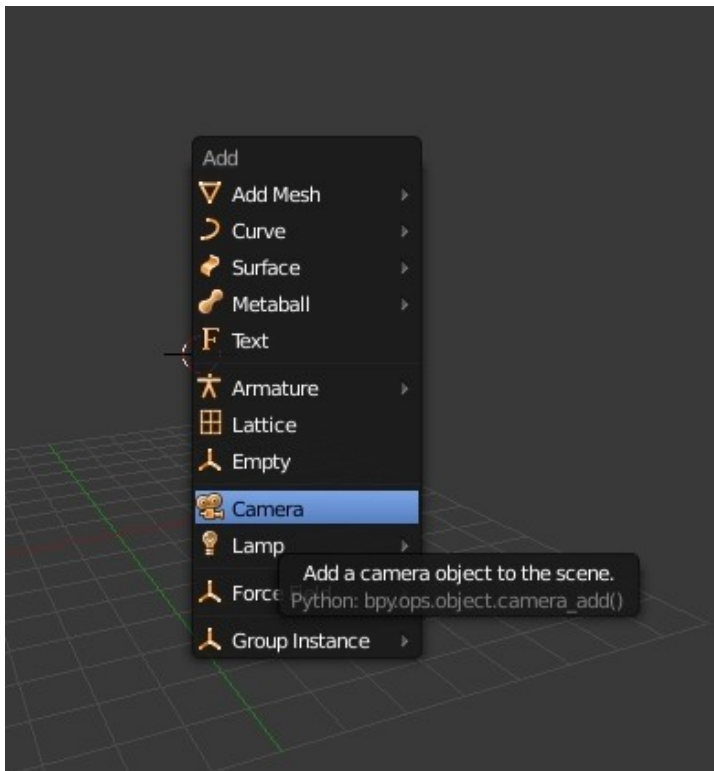


ซึ่งจะอธิบายค่าต่าง ๆ ที่มีในวัตถุประเภท Lamp นี้ซึ่งสังเกตที่ตัวเลขในภาพที่กำกับไว้

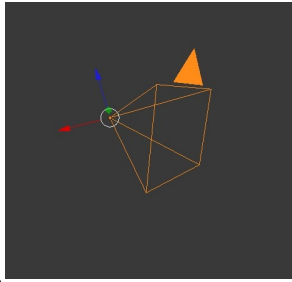
- 1.Preview คือช่องที่แสดงผลเบื้องต้นของลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงแต่ละชนิด
- 2.ถึง 6. คือแหล่งกำเนิดแสงชนิดต่าง ๆ ที่เราสามารถเปลี่ยนไปมาได้
- 7.สี และ Energy (ในที่นี้คือความเข้มของแสง หรือความสว่าง)
- 8.Falloff ขอบเขตความกว้างยาวของแสง
- 9.Negative กำหนดให้แสงแสดงผลเป็นตรงข้าม

- 10.This layer only กำหนดให้แสงสามารถมีอิทธิพลต่อวัตถุใน Layer ที่กำลังทำงานเท่านั้น
- 11.Specular กำหนดให้เกิดจุดแสงสะท้อนในพื้นที่ผิววัตถุที่ส่อง
- 12.Diffuse กำหนดให้วัตถุที่ที่แสงส่องถึงแสดงลวดลายพื้นผิว
- 13.ในส่วนของ Shadow สามารถกำหนดได้ว่าเมื่อแสงส่องวัตถุใด ๆ จะให้เกิดเงาหรือไม่
- 14.ช่องเปลี่ยนสีของเงา
- 15.Soft Size ขนาดของความกว้างของการจางลงของขอบเขตของเงา
- 16.Samples ความละเอียดของเงา คิดเป็นค่าเท่า

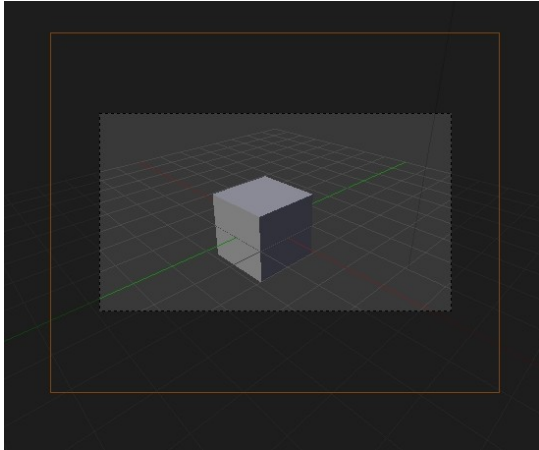
– การกำหนดคุณสมบัติของกล้อง



ทุกครั้งที่เราจะสร้างวัตถุใด ๆ เราจะต้องกด Shift+A ซึ่งวัตถุกล้อง หรือ Camera ก็เช่นเดียวกัน ดังในรูปด้านบนนี้ให้เราเลือกที่ Camera เราก็จะได้กล้องมาใช้งานใน View port



และเมื่อเรากดปุ่ม 0 (ปุ่มตัวเลขที่เป็น Calculator) ก็จะเป็นการเข้าไปสู่ Camera view ซึ่ง เป็นทิศทางมุมมองของตัวเอง ให้ดูรูปประกอบ



ขนาดที่ภาพต่อไปจะเป็นค่าต่าง ๆ ที่เราจะต้องทำความรู้จักที่มีอยู่ในวัตถุประเภท Camera



ในเบื้องต้น ค่าที่เราจะทำงานด้วยในวัตถุ camera นั้นจะมีเพียงไม่กี่ค่า ดังในรูป จะมี 2 จุดที่สำคัญคือ

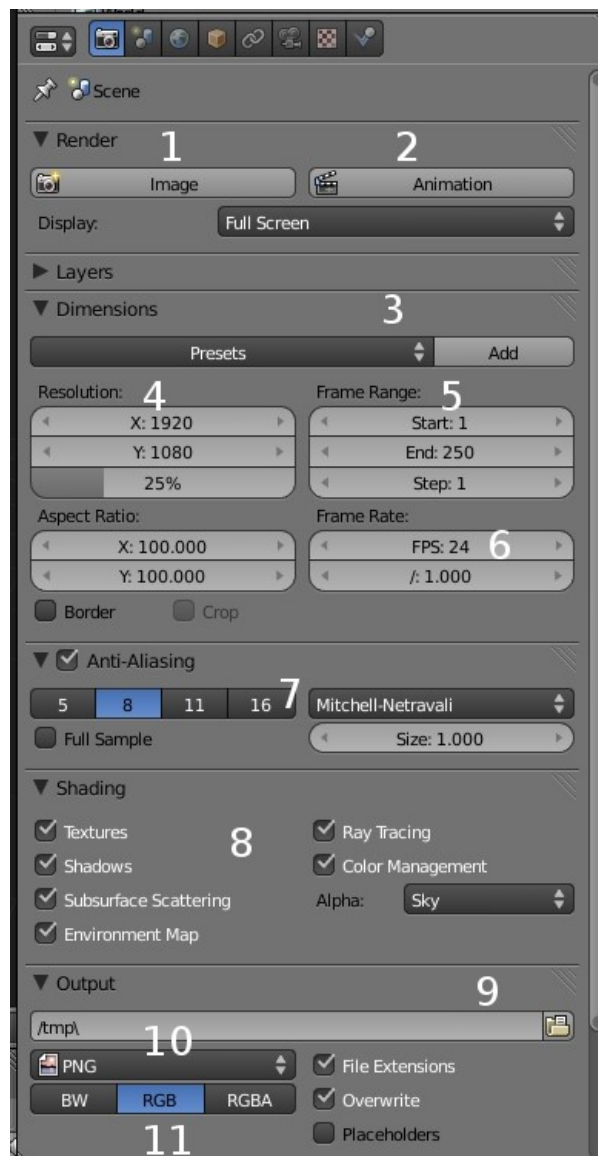
1. Angle คือขนาดความกว้างของเลนส์
2. ส่วน Display ซึ่งจะเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผลใน view port เวลาที่เราทำงานอยู่ อาทิเช่น Size ขนาดของ Icon ที่เป็นกล่องใน view port และการแสดงผลอื่นๆ

Rendering and Out put setting

ในการทางด้าน 3D animation นั้น เมื่อเราทำงานทุกอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้วเราจะต้องทำการประมวลผลภาพออกมาใช้งานในการไปประกอบงาน หรือเผยแพร่ต่อไป ซึ่งเราจะต้องรู้ค่าการทำงาน หรือคุณสมบัติของไฟล์ต่างๆ ทั้งรูปภาพ และ video เป็นอย่างดี และจะกล่าวให้ทราบต่อไป

ค่าการทำงาน หรือค่าระบบต่างๆ ในเรื่องของ Rendering

เมื่อเราต้องการ Render เราจะต้องไปทำงานในส่วน Properties ซึ่งอยู่ทางขวามือเช่นกันเราจะมาดูรายละเอียดต่างๆ ที่เราจะต้องรู้



จากรูปจะเห็นค่าในระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของไฟล์ที่เราได้ประมวลผลไปแล้ว ซึ่งจะอธิบายถึงค่าต่าง ๆ ที่ได้กำกับไว้ด้วยตัวเลขดังในรูป

1.และ 2.นั่นคือการกำหนดให้โปรแกรมทำการ Render โดยให้เลือกว่าจะเป็นรูปภาพนิ่ง หรือ เป็นภาพเคลื่อนไหว

3.ในกลุ่มคำสั่งของ Dimension คือรายละเอียดต่าง ของ ภาพหรือ video ที่ทำการตั้งค่าเอาไว้แล้วสามารถเลือกได้ตามลิสต์ที่อยู่ข้างใน

4.Resolution ค่าความละเอียดของไฟล์ภาพ และ video ทั้งด้านกว้าง (Y)และด้านสูง (x)

5.Frame Range ส่วนที่ปรับความยาวของ video

6.Frame rate คือส่วนของการตั้งค่าความเร็วของ Video ต่อวินาที

7Anti-aliasing คือการตั้งค่าการประมวลผลภาพไม่ให้ขอบของวัตถุเกิดเป็นรอยหยัก

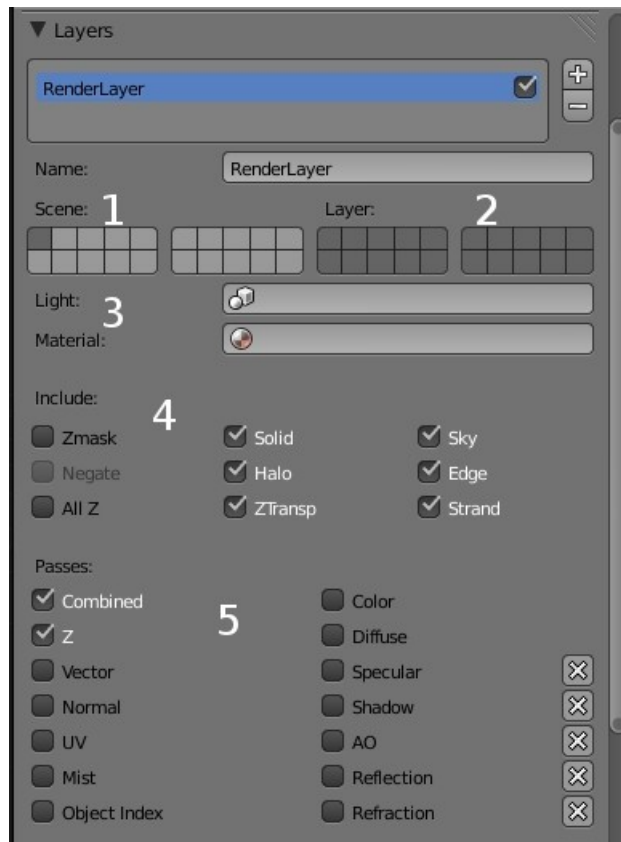
8.เลือกชนิดของพื้นผิวของวัตถุในการ Render ปกติแล้วจะถูเลือกไว้ทั้งหมด

9 Folder ปลายทางที่เราตั้งไว้ให้ภาพ หรือ video ที่ประมวลผลแล้วไปจัดเก็บ

10.ชนิดของไฟล์ ที่เราต้องการจะให้โปรแกรมเก็บค่า ไม่ว่าจะเป็ไฟล์ภาพ หรือ video ซึ่งจะมีไฟล์ชนิดต่าง ๆ อยู่ภายในลิสต์

11.การกำหนดให้โปรแกรมประมวลผลภาพโดยให้มีการแยก layer ของวัตถุ และ Background หรือไม่

และสังเกตได้ว่ายังมีอีกส่วนหนึ่งยังไม่ได้อธิบายคือส่วนของการ Render Layer ซึ่งยกมาอธิบายตรงนี้เนื่องจากค่อนข้างเป็นข้อมูลซับซ้อน ดูรูปประกอบ

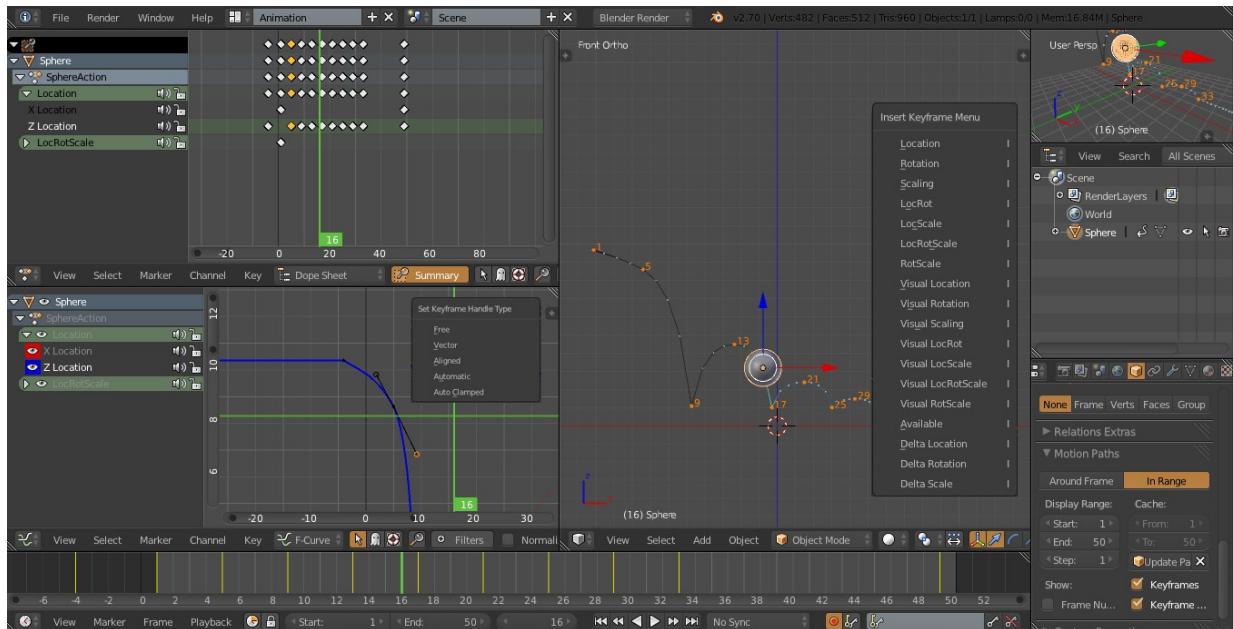


ในส่วนนี้เราสามารถกำหนดให้โปรแกรมจะประมวลผลในส่วนใดก็ได้ตามต้องการซึ่งจะอธิบายเป็นส่วนๆ ตามลำดับที่กำกับไว้ในภาพ

- 1.Scene เราสามารถกำหนดให้โปรแกรม Render แค่ Scene ใด Scene หนึ่งได้
- 2.Layer เราสามารถให้โปรแกรม Render แค่ Layer ใด Layer หนึ่งได้
- 3.เราสามารถกำหนดให้โปรแกรม Render ที่วัตถุใดวัตถุหนึ่งใน View port ได้
- 4.เราสามารถกำหนดให้โปรแกรม Render วัตถุ หรือ บางส่วน หรือทั้งหมดของชิ้นงานได้
- 5.เป็นส่วนที่จะไปปรากฏใน Node Editor (ส่วนที่จัดการเป็นรูปแบบการโยงความสัมพันธ์) ซึ่งสามารถปรับแต่งใส่ค่าต่างๆมากมาย

ANIMATION TOOLS

เป็น Layout ที่ถูกจัดให้เหมาะกับการขยับตัวโมเดลเนื่องจากมีการ เรียง



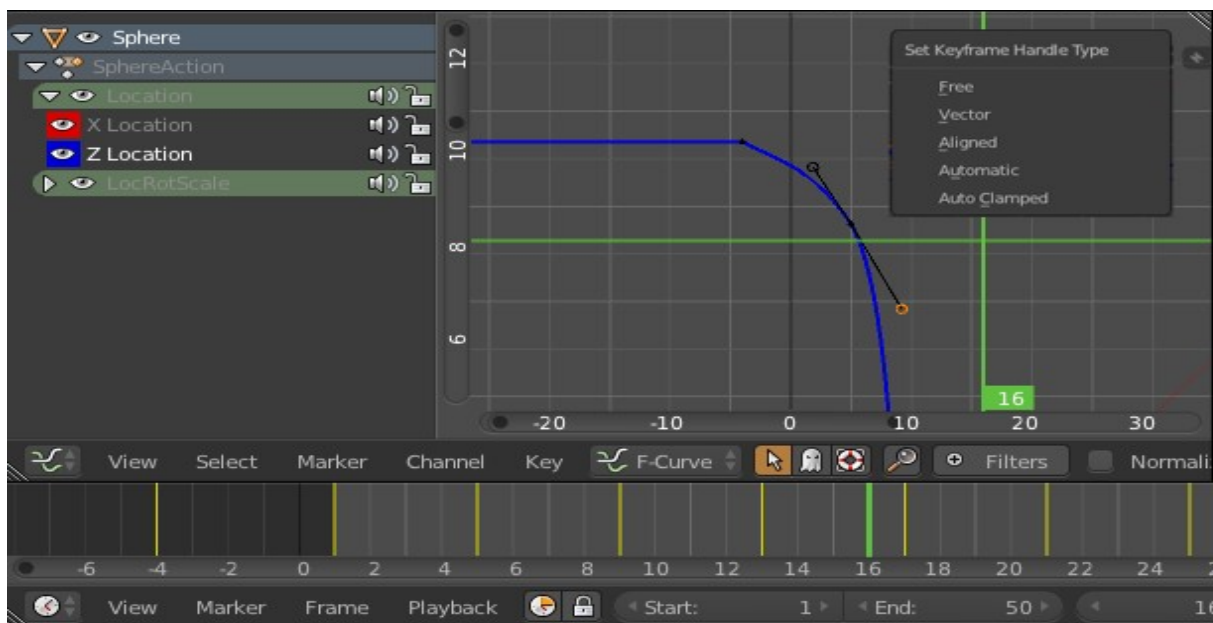
หน้าต่าง Dope sheet และ

Graph Editor ขึ้นมา ช่วยให้การ อนิเมท สะดวกยิ่งขึ้น



DOPE SHEET

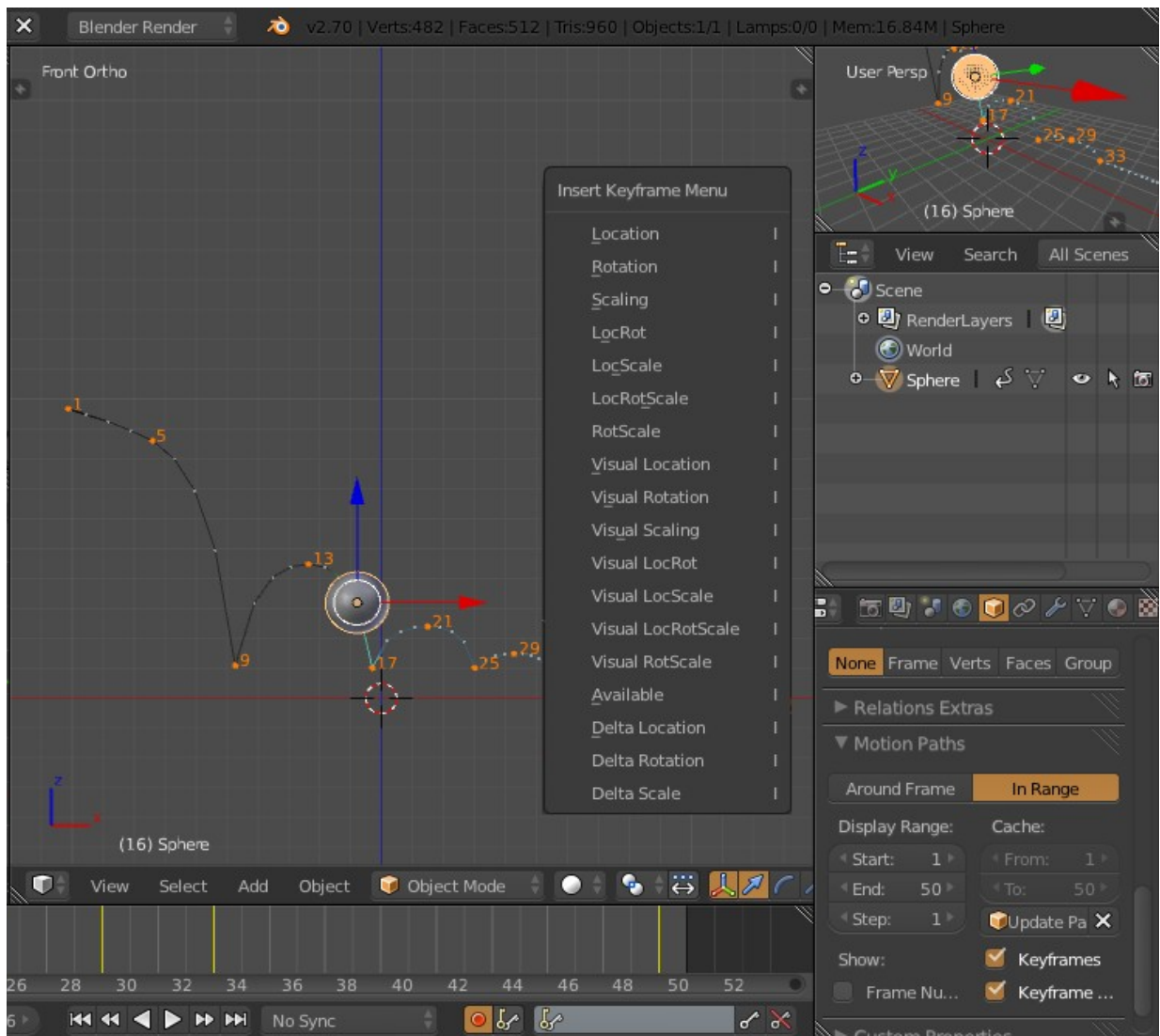
เป็นหน้าต่างที่แสดง keyframe ของ วัตถุที่ถูกอนิเมทซึ่งในหน้าต่างนี้ สามารถ แก้ไข keyframe ต่างๆได้



Graph Editor

เป็นหน้าต่างที่เอาไว้แก้ไข Graph ต่างๆ โดยการที่เราขยับแขนของ Graph และยังสามารถกดปุ่ม v เพื่อเปลี่ยน ชนิดของ Graph ได้อีกด้วย ซึ่งมีชนิดของ

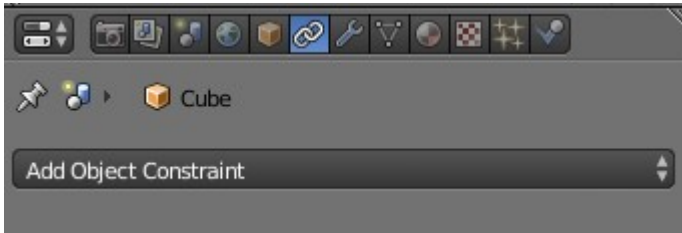
Graph ทั้งหมด 5 ชนิด คือ Free, Vector, Aligned, Automatic, Auto Clamped



ในหน้าต่าง 3D VIEW PORT เราสามารถเพิ่ม KEYFRAME ได้ด้วยการกด I ซึ่งจะมีการแสดงค่าต่างๆที่เราจะใส่ลงไปใน KEYFRAME อย่าง เช่น Location, Rotation, Scale เป็นต้น และในแถบข้างๆด้านขวา ในเมนู กล่องสีส้ม ยังมีคำสั่ง Motion Paths เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของวัตถุในรูปแบบเส้น เพื่อช่วยในการทำงานให้ง่ายขึ้น

Rigging Tool

Constraint



เป็นกลุ่มคำสั่งที่ช่วยให้เกิดการงานที่สัมพันธ์ระหว่างกันของวัตถุ และกระดูก ซึ่งแต่ละตัวจะมีหน้าที่ที่ต่าง
กันดังนี้



1 Camera Solver

รับค่าการเคลื่อนที่ของกล้องจากการคำนวณ motion Tracking หรือจากไฟล์ Camera Tracking

2 Follow Track

รับค่า Tracking ของกล้อง จากอีกกล้องหนึ่ง จะทำงานโดยอัตโนมัติจากการคำนวณ Tracking

3 Object Solver

รับค่า Tracking ของกล้อง จากวัตถุที่ถูกคำนวณ Tracking จะทำงานโดยอัตโนมัติจากการคำนวณ Tracking

4 Copy Location

วัตถุที่ใช้ Copy Location จะถูกบังคับการเคลื่อนที่ ด้วยวัตถุอีกวัตถุหนึ่งที่กำหนด

5 Copy Rotation

วัตถุที่ใช้ Copy Rotation จะถูกบังคับการหมุน ด้วยวัตถุอีกวัตถุหนึ่งที่กำหนด

6 Copy Scale

วัตถุที่ใช้ Copy Scale จะถูกบังคับการเปลี่ยนแปลงขนาด ด้วยวัตถุอีกวัตถุหนึ่งที่กำหนด

7 Copy Transform

วัตถุที่ใช้ Copy Transform จะถูกบังคับการเคลื่อนที่ทั้ง Location Rotation Scale ด้วยวัตถุอีกวัตถุหนึ่งที่กำหนด

8 Limit Distance

กำหนดอิทธิพลการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยจำกัดการเคลื่อนที่ให้เป็นไปตามความกว้างความห่างที่ถูกระบุ

9 Limit Location

กำหนดให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ที่ถูกจำกัดด้วยค่า Parameter

10 Limit Rotation

กำหนดให้วัตถุเกิดการหมุนที่ถูกจำกัดด้วยค่า Parameter

11 Limit Scale

กำหนดให้วัตถุเกิดการปรับเปลี่ยนขนาดที่ถูกจำกัดด้วยค่า Parameter

12 Maintain Volume

เปลี่ยนแปลงขนาดโดยรักษาพื้นที่โดยรวมของวัตถุ

13 Transformation

14 Clamp To

เกิดการเคลื่อนที่ตามเส้น Spline ที่กำหนดในค่า Constraint

15 Damped Track

กำหนดการหมุนตามการเคลื่อนที่ของวัตถุข้างเคียง โดยจะอ้างอิงทุกแกนหมุน

16 Inverse Kinematics

กำหนดอิทธิพลของกระดูก ส่งผลต่อกระดูกลูก ทำให้เกิดการหมุนข้อต่อที่ต่อเนื่องกัน

17 Locked Track

กำหนดการหมุนตามการเคลื่อนที่ของวัตถุข้างเคียง โดยจะอ้างอิงบางแกนหมุน

18 Spline IK

กำหนดการทำงานของชุดกระดูก Armature ให้ทำงานสัมพันธ์กันโดยใช้วัตถุแบบเส้น Spline

19 Stretch To

บังคับทิศทางของการเปลี่ยนแปลง Scale โดยสัมพันธ์กับการหมุนและอ้างอิงแกนด้วยทิศทางเคลื่อนที่ของวัตถุใกล้เคียง

20 Track To

ทำการกำหนดองศาจุดหมุนของวัตถุที่กำหนด Track ที่ได้รับอิทธิพลจากอีกวัตถุหนึ่ง นิยมนำมาใช้ในการทำการหมุนของลูกตาในตัวละคร

21 Action

การทำการเคลื่อนที่โดยเก็บไว้ที่ Action ของวัตถุที่กำหนด แล้วให้วัตถุอื่นบังคับการเคลื่อนที่ใน Action ที่ได้ทำไว้ดังกล่าว

22 Child Of

กำหนดให้วัตถุที่ใช้ Child Of ให้เป็นวัตถุลูกของวัตถุอื่นๆ ข้างเคียง

23 Floor

จำกัดการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยวัตถุหนึ่ง โดยจะทำการปิดกั้นไม่ให้วัตถุที่ใช้ Floor ผ่านได้ มักจะใช้ในกรณีให้วัตถุที่เป็นตัวละคร เคลื่อนที่บนพื้นได้โดยทำไม่ทะลุไปได้พื้นดิน ทำให้งานในการทำ Animation

24 Follow Path

กำหนดการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการกำหนดทิศทางด้วยเส้น Spline

25 Pivot

กำหนดเปลี่ยนแปลง Pivot หรือ origin ของวัตถุได้ด้วย Dynamic ที่ยืดหยุ่นขึ้น เช่นกำหนดให้ Pivot หรือ Origin นั้นๆ เคลื่อนที่ตามวัตถุใกล้เคียง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง transform ที่ทำ Animation ไว้ ที่จะต้องอ้างอิง Pivot หรือ Origin อยู่แล้วนั้น หลากหลายและตรงต่อการทำงานมากขึ้น

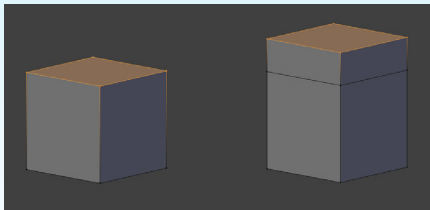
26 Rigging Body Joint

กำหนดการเคลื่อนที่โดยจะทำการล็อกจุดเชื่อมต่อระกวางวัตถุที่จะมีผลต่อระบบ Physics

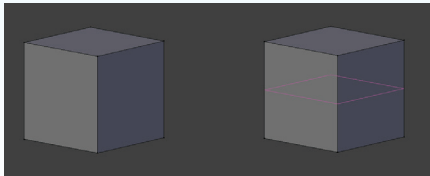
27 Shrinkwrap

กำหนดการเปลี่ยนแปลง Location ของ vertex ในวัตถุโดยการยึดติดและเกิดการเคลื่อนที่ตาม vertex อีกวัตถุหนึ่งที่อยู่ใกล้เคียง

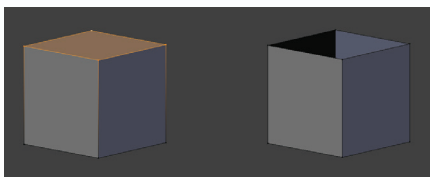
คำสั่งที่สำคัญสำหรับการขึ้นโมเดล



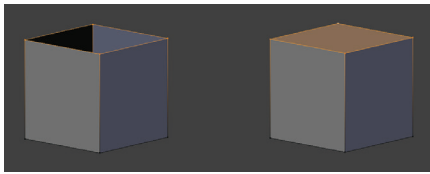
Extrude



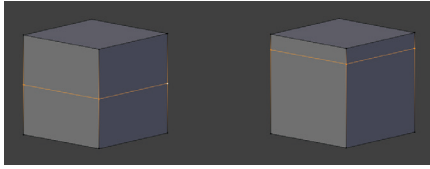
Loop Cut



Delete



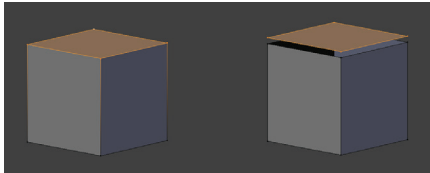
Make Edge/Face



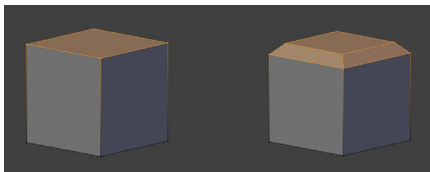
Edge Slide



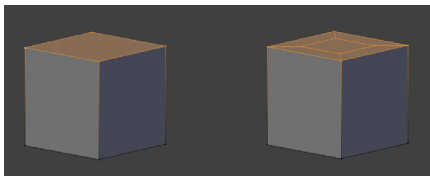
> Edge Slide



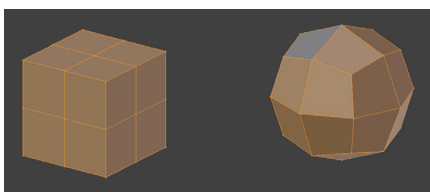
Split



Bevel



Inset



Smooth

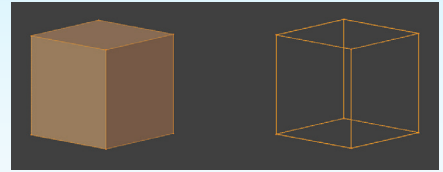


> Smooth

Edge Slide



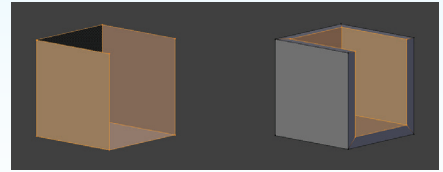
> Wire Frame



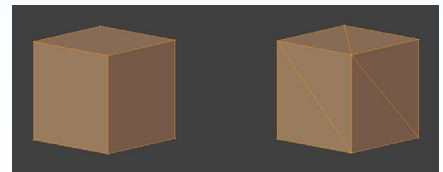
Solidify



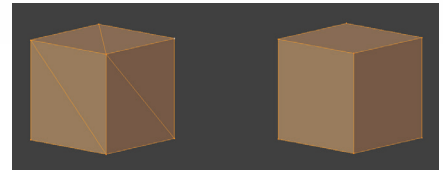
> Solidify



Triangulate Faces



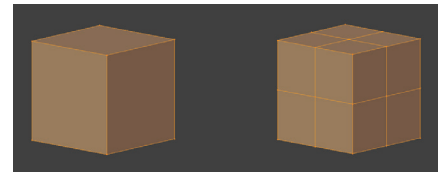
Tris to Quads



Subdivide



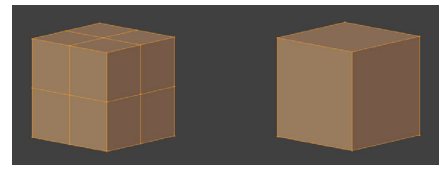
> Subdivide



Un-Subdivide



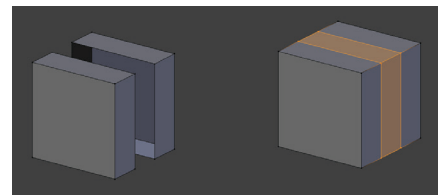
> Un-Subdivide



Bridge Edge Loop



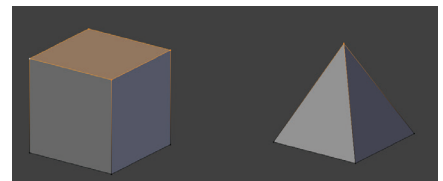
> Bridge Edge Loop



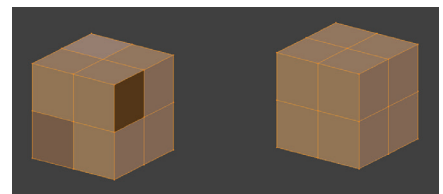
Bridge Edge Loop



> At Center | At Cursor | Collapse



Recalculate Outside



A		E		J		S	
Acetone	1.36	Ebonite	1.66	Jade, Jadeite	1.64 - 1.667	Sanidine	1.522
Actinolite	1.618	Ekanite	1.600	Jade, Nephrite	1.600 - 1.641	Sapphire	1.757 - 1.779
Agalmatoite	1.550	Elaeolite	1.532	Jadeite	1.665	Sapphire, Star	1.760 - 1.773
Agate	1.544	Emerald	1.560 - 1.605	Jasper	1.540	Scapolite	1.540
Agate	1.540	Emerald Catseye	1.560 - 1.605	Jet	1.660	Scapolite, Yellow	1.555
Air	1.000	Emerald, Synth flux	1.561	K		Scheelite	1.920
Alcohol	1.329	Emerald, Synth hydro	1.568	Kornerupine	1.665	Selenium, Amorphous	2.92
Alcohol, Ethyl (grain)	1.36	Enstatite	1.663	Kunzite	1.660 - 1.676	Serpentine	1.560
Alexandrite	1.745	Epidote	1.733	Kyanite	1.715	Shampoo	1.362
Alexandrite	1.750	Ethanol	1.36	L		Shell	1.530
Almandine	1.83	Ethyl Alcohol	1.36	Labradorite	1.560 - 1.572	Shell	1.530
Aluminum	1.44	Euclase	1.652	Lapis Gem	1.500	Silicon	4.24
Amber	1.545	F		Lapis Lazuli	1.50 - 1.55	Sillimanite	1.658
Amblygonite	1.611	Fabulite	2.409	Lazulite	1.615	Silver	0.18
Amethyst	1.540	Feldspar, Adventurine	1.532	Lead	2.01	Sinhalite	1.699
Ammolite	1.600	Feldspar, Albite	1.525	Leucite	1.509	Smaragdite	1.608
Anatase	2.490	Feldspar, Amazonite	1.525	M		Smithsonite	1.621
Andalusite	1.640	Feldspar, Labradorite	1.565	Magnesite	1.515	Sodalite	1.483
Anhydrite	1.571	Feldspar, Microcline	1.525	Malachite	1.655	Sodium Chloride	1.544
Apatite	1.632	Feldspar, Oligoclase	1.539	Meerschaum	1.530	Spessarite	1.79 - 1.81
Apophyllite	1.536	Flourite	1.434	Mercury (liq)	1.62	Sphalerite	2.368
Aquamarine	1.575	Formica	1.47	Methanol	1.329	Sphene	1.885
Aragonite	1.530	G		Milk	1.35	Spinel	1.712 - 1.717
Argon	1.000281	Garnet, Andradite	1.88 - 1.94	Moldavite	1.500	Spinel, Blue	1.712 - 1.747
Asphalt	1.635	Garnet, Demantiod	1.880 - 1.9	Moonstone	1.518 - 1.526	Spinel, Red	1.708 - 1.735
Axenite	1.674 - 1.704	Garnet, Demantoid	1.880	Moonstone, Adularia	1.525	Spodumene	1.650
Axinite	1.675	Garnet, Grossular	1.738	Moonstone, Albite	1.535	Star Ruby	1.76 - 1.773
Azurite	1.730	Garnet, Hessonite	1.745	Morganite	1.585 - 1.594	Staurolite	1.739
B		Garnet, Mandarin	1.790 - 1.8	N		Stichtite	1.539
Barite	1.636			Natrolite	1.480	Steel	2.50
Barytocalcite	1.684			Nephrite	1.600	Stichtite	1.520
Beer	1.345			Nitrogen (gas)	1.000297	Strontium Titanate	2.410
Benitoite	1.757			Nitrogen (liq)	1.2053	Styrofoam	1.595
Benzene	1.501			Nylon	1.53		
Beryl	1.57 - 1.60						
Beryl, Red	1.570 - 1.598						
Beryllonite	1.553						

Brazilianite	1.603	Garnet, Pyrope	1.73 - 1.76	O		Sugar Solution 30%	1.38																
Bromine (liq)	1.661																						
Bronze	1.18																						
Brownite	1.567																						
C								Garnet, Rhodolite	1.740 - 1.770														
Calcite	1.486																						
Calspar	1.486																						
Cancrinite	1.491																						
Carbon Dioxide (gas)	1.000449																						
Carbon Disulfide	1.628																						
Carbon Tetrachloride	1.460																						
Carbonated Beverages	1.34 - 1.356																						
Cassiterite	1.997																						
Celestite	1.622	Garnet, Rhodolite	1.760																				
Cerussite	1.804																						
Ceylanite	1.770																						
Chalcedony	1.544 - 1.553																						
Chalk	1.510																						
Chalybite	1.630																						
Chlorine (gas)	1.000768																						
Chlorine (liq)	1.385																						
Chrome																							
Green	2.4																						
Chrome Red	2.42	Garnet, Spessartite	1.810																				
Chrome Tourmaline,	1.61 - 1.64																						
Chrome Yellow	2.31																						
Chromium	2.97																						
Chrysoberyl	1.745																						
Chrysocolla	1.500																						
Chrysoprase	1.534																						
Citrine	1.532 - 1.554																						
Citrine	1.550																						
Clinohumite	1.625 - 1.675																						
Clinozoisite	1.724	Garnet, Tsavorite	1.739 - 1.744	Oil of Wintergreen	1.536	Sugar Solution 80%	1.49																
H								Garnet, Uvarovite	1.74 - 1.87														
Hambergite	1.559									Oil, Clove	1.535												
Hauyn	1.490 - 1.505											Oil, Lemon	1.481										
Hauynite	1.502													Oil, Neroli	1.482								
Helium	1.000036															Oil, Orange	1.473						
Hematite	2.940																	Oil, Safflower	1.466				
Hemimorphite	1.614																			Oil, vegetable (50° C)	1.47		
Hiddenite	1.655																					Olivine	1.670
Honey, 13% water content	1.504																						
Honey, 17% water content	1.494	Opal, Black	1.440 - 1.460																				
Honey, 21% water content	1.484			Opal, Fire	1.430 - 1.460																		
P						Opal, White	1.440 - 1.460																
Padparadja	1.760 - 1.773							Oregon Sunstone	1.560 - 1.572														
Painite	1.787									Oxygen (gas)	1.000276												
Pearl	1.530											Oxygen (liq)	1.221										
Periclase	1.740													T									
Peridot	1.635 - 1.690													Taaffeite	1.720								
Peristerite	1.525													Tantalite	2.240								
Petalite	1.502													Tanzanite	1.690- 1.7								
Phenakite	1.650	Teflon	1.35																				
Phosgenite	2.117	Thomsonite	1.530																				
Plastic	1.460	Tiger eye	1.544																				
Plexiglas	1.50	Topaz	1.607 - 1.627																				
Polystyrene	1.55	Topaz, Blue	1.610																				
Prase	1.540	Topaz, Imperial	1.605 - 1.640																				
Prasiolite	1.540	Topaz, Pink	1.620																				
Prehnite	1.610	Topaz, White	1.630																				
Proustite	2.790	Topaz, Yellow	1.620																				
Purpurite	1.840	Tourmaline	1.603 - 1.655																				
Pyrite	1.810	Tourmaline	1.624																				
U		Tourmaline, Blue	1.61 - 1.64																				
		Tourmaline, Catseye	1.61 - 1.64																				
		Tourmaline, Green	1.61 - 1.64																				
		Tourmaline, Paraiba	1.61 - 1.65																				
		Tourmaline, Red	1.61 - 1.64																				
		Tremolite	1.600																				
		Tugtupite	1.496																				
		Turpentine	1.472																				
		Turquoise	1.610																				
		U																					
		Ulexite	1.490																				

Clinozoisite	1.724
Cobalt Blue	1.74
Cobalt Green	1.97
Cobalt Violet	1.71
Colemanite	1.586
Copper	1.10
Copper Oxide	2.705
Coral	1.486
Coral	1.486 - 1.658
Cordierite	1.540
Corundum	1.766
Cranberry Juice (25%)	1.351
Crocoite	2.310
Crysoberyl, Catseye	1.746 - 1.755
Crystal	2.000
Cuprite	2.850
D	
Danburite	1.627 - 1.641
Danburite	1.633
Diamond	2.417
Diopside	1.680
Dolomite	1.503
Dumortierite	1.686

water content	
Howlite	1.586
Hydrogen (gas)	1.000140
Hydrogen (liq)	1.0974
Hypersthene	1.670
I	
Ice	1.309
Idocrase	1.713
Iodine Crystal	3.34
Iolite	1.522 - 1.578
Iron	1.51
Ivory	1.540

Pyrite	1.810
Pyrope	1.740
Q	
Quartz	1.544 - 1.553
Quartz, Fused	1.45843
R	
Rhodizite	1.690
Rhodochrisite	1.600
Rhodonite	1.735
Rock Salt	1.544
Rubber, Natural	1.5191
Ruby	1.757 - 1.779
Rum, White	1.361
Rutile	2.62

Uvarovite	1.870
V - W	
Wardite	1.590
Variscite	1.550
Water (0° C)	1.33346
Water (100° C)	1.31766
Water (20° C)	1.33283
Water (gas)	1.000261
Water 35'C (Room temp)	1.33157
Whisky	1.356
Willemite	1.690
Witherite	1.532
Vivianite	1.580
Vodka	1.363
Wulfenite	2.300
Z	
Zincite	2.010
Zircon	1.777 - 1.987
Zircon, High	1.960
Zircon, Low	1.800
Zirconia, Cubic	2.173 - 2.21



 **blender**
train the trainer #1