



เรียนรู้การสร้างงาน 3D แปป ทุกขั้นตอนการท่างาน

- เรียนรู้วิธีการสร้างโมเดลและโครงสร้างโมเดลแบบต่างๆ
- เข้าใจและพีกการใส่พื้นพิว ปะลวดลายให้กับโมเดล
- ทำงานแอนิเมชั่น สร้างให้โมเดลเคลื่อนไหว
- สร้างมิติให้กับฉากด้วยเทคนิคการจัดแสง และวิธีการจัดมุมกล้อง
- แนะนำการเธนเดอร์ชิ้นงานเพื่อการเพยแพร่ พร้อมเทคนิคที่น่าสนใจ

สารบัญ

บทที่ 1	แนะนำโปรแกรม Blender	3
	รู้จักกับโปรแกรม Blender	3
	จุดเด่นของโปรแกรม Blender	3
	ผลงานจากโปรแกรม Blender	4
	ความต้องการระบบคอมพิวเตอร์โปรแกรม	5
	วิธีการนำโปรแกรม Blender มาใช้งาน	5
	วิธีการติดตั้งโปรแกรม Blender	7
บทที่ 2	ทำงานบนโปรแกรม Blender	10
	รู้จักหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Blender	10
	ทำงานกับ 3D Window หรือวิวพอร์ต	20
	ทำงานกับระบบไฟล์ในโปรแกรม Blender	35
บทที่ 3	ทดลองทำงานกับโปรแกรม Blender	44
	ทดลองสร้างงานชิ้นแรกด้วย Blender	44
บทที่ 4	ทำงานกับวัตถุ	62
	รู้จักโหมดการทำงานกับวัตถุในโปรแกรม	62
	YU Y	-
	ง การจัดการกับวัตถุ	69
บทที่ 5	ู้ การจัดการกับวัตถุ	69 105
บทที่ 5	ู้ การจัดการกับวัตถุ	69 105 105
บทที่ 5	ี้การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110
บทที่ 5	ี้การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115
บทที่ 5	ี้การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124
บทที่ 5 บทที่ 6	ี้ การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133
บทที่ 5 บทที่ 6	ุ การจัดการกับวัตถุ สร้างโมเดลแบบ Mesh รู้จักกับโครงสร้างและการปรับแต่งพื้นผิวของวัตถุ Mesh การปรับแต่งวัตถุ Mesh แบบต่างๆ ทดลองสร้างโมเดลจากจากวัตถุ Mesh	69 105 105 110 115 124 133 133
บทที่ 5 บทที่ 6	 การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133 133 148
บทที่ 5 บทที่ 6 บทที่ 7	 การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133 133 148 165
บทที่ 5 บทที่ 6 บทที่ 7	 การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133 133 148 165 165
บทที่ 5 บทที่ 6 บทที่ 7	 การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133 133 148 165 165 170
บทที่ 5 บทที่ 6 บทที่ 7 บทที่ 8	 การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133 133 148 165 165 170 174
บทที่ 5 บทที่ 6 บทที่ 7 บทที่ 8	 การจัดการกับวัตถุ	69 105 105 110 115 124 133 123 133 148 165 165 170 174 174

บทที่ 9 ทำงานกับแสง 186	6
ความรู้เบื้องต้นเรื่องการใส่แสงให้ชิ้นงาน186	6
ชนิดของแสงในโปรแกรม Blender185	9
ปรับแต่งรายละเอียดของแสง)1
การกำหนดความสว่างโดยรวมของฉาก20)8
การจัดแสงเบื้องต้นจากไฟ 3 ดวง21	4
บทที่ 10 ทำงานกับกล้อง 21	17
รู้จักกับกล้องในโปรแกรม Blender21	7
การควบคุมกล้อง21	19
บทที่ 11 สร้างงานแอนิเมชั่น 22	28
ลักษณะของงานแอนิเมชั่น	8
การสร้างแอนิเมชั่นในโปรแกรม Blender23	1
บทที่ 12 สร้างงานแอนิเมชั่นด้วย IPO Curve และ Path Animation 23	39
การใช้งาน IPO Curve23	9
สร้างการเคลื่อนไหวตามเส้นทางทด้วยวิธี Path Animation	54
บทที่ 13 การเรนเดอร์ 27	'2
รู้จักกับการเรนเดอร์	'2
การเรนเดอร์งานแอนิเมชั่น27	77
การเรนเดอร์ชิ้นงานให้ได้ฟอร์แม็ตรูปแบบต่างๆ28	32
การเตรียมงานแอนิเมชั่นเพื่องานวิดีโอ28	33
แนะนำเทคนิคสร้างภาพออกมาเป็นลายเส้นการ์ตูน28	35

บทที่ 1 <u>แนะนำโปรแกรม Blender</u>

สำหรับบทนี้เราจะได้รู้จักกับโปรแกรม Blender ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างงาน 3 มิติที่เปิดให้ผู้ใช้สามารถ ดาวน์โหลดมาใช้งานได้พรี โดยที่ความสามารถของโปรแกรมนั้น ถือว่าเทียบเท่ากับโปรแกรมสร้างงาน 3D ทั่วไป โปรแกรม Blender ยังมีการทำงานที่ไม่ซับซ้อนและมีเครื่องมือที่ใช้งานง่าย ที่สำคัญเราไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายราคาแพงสำหรับการซื้อ โปรแกรม จึงเหมาะกับผู้เริ่มต้นที่สนใจและต้องการฝึกฝนทักษะด้านนี้มากทีเดียว



รู้จักกับโปรแกรม Blender

หน้าต่างทำงานของโปรแกรม Blender

โปรแกรม Blender เป็นโปรแกรมสร้างงาน 3 มิติที่มีความสามารถในการสร้างโมเดลรูปทรงต่างๆ ทั้งยังกำหนด พื้นผิวหรือลวดลายให้กับวัตถุได้ สามารถจัดแสง กำหนดมุมมอง สร้างชิ้นงานให้เป็นแอนิเมชั่น พร้อมทั้งใส่เอ็ฟเฟ็กต์สร้าง ความเหมือนจริงและชวนติดตาม จนกระทั่งประมวลผลงานทั้งหมดออกมาเป็นงาน 3 มิติที่สมบูรณ์แบบ นอกจากนั้น ยัง เป็นโปรแกรมที่รองรับการสร้างเกม เนื่องจากมีเครื่องมือที่ช่วยในการทำโมเดลสำหรับเกมและการทำงานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับ เกม

จุดเด่นของโปรแกรม Blender

โปรแกรม Blender เป็นโปรแกรม Open Source ที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี และยังมีความสามารถ ทัดเทียมกับโปรแกรมสร้างงาน 3 มิติโปรแกรมอื่นๆ โดยจุดเด่นที่น่าสนใจของโปรแกรม Blender มีดังนี้

- เป็นโปรแกรมที่ใช้ทรัพยากรระบบและพื้นที่ในการติดตั้งโปรแกรมน้อย
- มีความสามารถในการสร้างงานได้หลายรูปแบบ เช่น การสร้างการ์ตูนแอนิเมชั่น งานดีไซน์ งาน สถาปัตยกรรมและตกแต่งภายใน การสร้างสเปเชียลเอ็ฟเฟ็กต์ และการสร้างเกม เป็นต้น
- ทำงานได้หลายแพลตฟอร์ม เช่น Windows, Mac, Linux และอื่นๆ
- เป็นโปรแกรมที่มีกลุ่มผู้ใช้งานมากกว่า 250,000 คนทั่วโลก รวมทั้งมีกลุ่มศิลปินที่นิยมใช้ Blender และ เปิดเว็บไซต์ให้ความรู้พร้อมเว็บบอร์ดให้สอบถามปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานได้ตลอดเวลา เช่น www.blender.org, www.blendernation.com, http://blenderartists.org, http://3dsynthesis.com เป็นต้น

โปรแกรม Blender สามารถใช้เป็นโปรแกรมพื้นฐานสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาการสร้างงาน 3 มิติ รวมทั้งบริษัท ขนาดเล็กและขนาดกลาง ก็สามารถนำโปรแกรมไปใช้สร้างชิ้นงานตามวัตถุประสงค์ของบริษัทได้เช่นกัน เนื่องจากไม่ต้อง จ่ายงบประมาณในการซื้อโปรแกรมมาใช้นั่นเอง

ผลงานจากโปรแกรม Blender

ดังที่กล่าวไปแล้วว่าโปรแกรม Blender มีความสามารถสร้างงาน 3D ได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นชิ้นงานที่ออกมา จึงมีความสวยงามและสร้างสรรค์ได้ไม่แพ้โปรแกรมสร้างงาน 3D อื่นๆ ดังผลงานตัวอย่างเหล่านี้



การสร้างเกมส์ของ Gingerbloke





ความต้องการระบบคอมพิวเตอร์โปรแกรม

โปรแกรม Blender ถูกพัฒนาให้ทำงานได้ดีมากขึ้น มีความยืดหยุ่นของหน้าต่างการทำงาน (GUI หรือ Graphic User Interface) สูง และมีขนาดเบา ดังนั้นความต้องการระบบสำหรับคอมพิวเตอร์จึงไม่สูงมากนัก ซึ่งนี้เป็น ข้อดีของ Blender

ระบบคอมพิวเตอร์	รายละเอียด
ระบบปฏิบัติการ	Windows 2000, XP, Vista / Mac OS X 10.3+, Python 2.3 Suits PowerMac G5, Powerbook G4, iMac G5 / Linux glibc 2.3.6, includes FFMPG Suits
ความเร็วชีพียู แรม พื้นที่สำหรับลงโปรแกรม การ์ดแสดงผล	700 MHz หรือสูงกว่า 512 MB 27 MB 1024x768 16-bit color แรม 8 MB (แนะนำให้รองรับมาตรฐาน OpenGL)
ระบบและอุปกรณ์อื่นๆ	เมาส์แบบ 3 ปุ่ม

วิธีการนำโปรแกรม Blender มาใช้งาน

้สำหรับการนำโปรแกรม Blender มาใช้งานนั้น เราสามารถเข้าไปดาวน์โหลดได้ฟรีที่เว็บไซต์

www.blender.org



ดาวน์โหลดโปรแกรม Blender มาใช้ฟรีได้ที่เว็บไซต์ <u>www.blender.org</u>

เมื่อเข้าไปที่หน้าแรกของเว็บไซต์แล้ว ให้ดาวน์โหลดโปรแกรมดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. คลิกที่หัวข้อ Download ด้านบน

2. เลือกดาวน์โหลดโปรแกรมตามระบบที่เราใช้ ในตัวอย่างเลือก Windows 32 bits โดยคลิกที่ไอคอน Installer ของโปรแกรม

3. เว็บไซต์จะแสดงหน้าต่าง File Download ขึ้นมา ให้เราคลิกปุ่ม Save เพื่อจัดเก็บโปรแกรมมาไว้ที่เครื่อง คคมพิวเตคร์ขคงเรา

4. จากนั้นจะแสดงหน้าต่าง Save As ให้เราระบุโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรมไว้ แล้วคลิก

ปุ่ม Save

5. รอสักครู่ โปรแกรมจะถูกดาวน์โหลดเข้ามาเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา

และเมื่อเสร็จแล้วเราจะได้โปรแกรม Blender สำหรับใช้งานฟรีที่เหมาะกับระบบปฏิบัติการของเรา



2. คลิกที่ไอคอน Installer ของโปรแกรม

ave As				V X			
Save in:	Software		- 3 🕫 🖻				
9	Entertainment Fonts						
My Recent Documents	Games	ers					
	Maintainance				2% of blender-	2.48a-windows.exe from f	
Desktop	Necessary S808					9	1
Administrator	Video&Convert	ter			blender-2.48a-w	vindows.exe from ftp.nluug.nl	
Computer					Estimated time le Download to: Transfer rate:	eft: 22 min 20 sec (224KB of 9.44M F:\Soft\blender-2.48a-windo 7.41KB/Sec	B copied) ws.exe
	File name:	hlender-2 48a-windows ev		Save	Close this dia	log box when download completes	
My Network	Save as type:	Application	.c. ▼ ▼	Cancel		Open Open Fol	der Cancel

- 4. ระบุโฟลเดอร์สำหรับเก็บไฟล์สำหรับคิดตั้งโปรแกรม แล้วคลิกปุ่ม Save
- 5. โปรแกรมจะถูกดาวน์โหลดมาไว้ในเครื่องของเรา



วิธีการติดตั้งโปรแกรม **Blender**

เมื่อเราได้ดาวน์โหลดโปรแกรม Blender เข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราแล้ว ให้เริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม

โดยดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน 题



blender-2.48a-windows.exe

1. ดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรม (ไฟล์ blender-2.48a-windows.exe)



- 2. คลิกปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม
- 3. คลิกปุ่ม I Accept เพื่อตอบรับเงื่อนไขของ โปรแกรม



Bierraer 2. Toa Inscalle	1	
toblender	Choose Install Location Choose the folder in which to in	nstall Blender 2.48a.
Use the field below to sp a different folder, type a	ecify the folder where you want Bler new name or use the Browse butto	nder to be copied to. To specify n to select an existing folder.
Destination Folder	nder Foundation\Blender	Browse
Space required: 33.3MB Space available: 2.9GB		
http://www.blender.org —	< Back	Next > Cancel

4. สามารถเลือกให้โปรแกรมสร้างไอคอน สำหรับเข้าสู่โปรแกรมอย่างรวดเร็วที่เดสก์ท็อป และทาสก์บาร์ก็ได้ แล้วคลิกปุ่ม Next



5. โปรแกรมจะแสดงเส้นทางโฟลเดอร์หรือ Path สำหรับติดตั้งโปรแกรม ให้เราเลือก Path เดิม แล้วคลิก ปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป



7. รอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมทำการติดตั้ง

隊 Blender 2.48a Installer	
<i>interligiblender</i>	Completing the Blender 2.48a Setup Wizard
	Blender 2.48a has been installed on your computer.
	Click Finish to close this wizard.
	Run Blender 2.48a
	¥
	< Back Finish Cancel

เมื่อโปรแกรม Blender ถูกเรียกให้เปิดขึ้นมา จะมีลักษณะหน้าตาโปรแกรมดังภาพ และจะมีหน้าต่างย่อยสีดำ เปิดคู่กับหน้าต่างการทำงานขึ้นมาด้วยเสมอ ซึ่งถ้าเราปิดหน้าต่างใดหน้าต่างหนึ่ง ก็จะเป็นการสั่งให้ออกจากโปรแกรม Blender ทันที





เมื่อเปิดโปรแกรม Blender จะแสดง 2 หน้าต่างคู่กัน

บทที่ 2

ทำงานบนโปรแกรม Blender

สำหรับบทนี้เราจะได้รู้จักกับหน้าตาของโปรแกรม Blender รวมทั้งหน้าที่การทำงานของเครื่องมือแต่ละส่วน พร้อมทั้งเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานกับระบบไฟล์ เช่น เปิดไฟล์ บันทึกไฟล์ ฯลฯ เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำงานกับโปรแกรม Blender ในบทต่อๆ ไป

รู้จักหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Blender

สำหรับหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Blender นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่ 1: Information Window หรือ Main Window จะประกอบด้วยเมนูหลักที่เก็บคำสั่งต่างๆ สำหรับใช้ในการทำงานในโปรแกรม Blender

ส่วนที่ 2: 3D Window หรือ Viewport เป็นส่วนที่แสดงผลวัตถุที่เราทำงานอยู่ โดยอ้างอิงตามแกน X Y และ Z ผู้ใช้สามารถจัดการกับมุมมองต่างๆ ได้ เช่น เลื่อนมุมมอง ขยายมุมมองเข้าออก เพื่อช่วยปรับแต่งมุมมองให้ ทำงานได้ง่ายขึ้น

ส่วนที่ 3: Buttons Window เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมเครื่องมือในการสร้างงานไว้ เช่น การปรับแต่ง แก้ไขรูปทรงวัตถุ การใส่ลวดลายให้กับวัตถุ การกำหนดแสงไฟ เป็นต้น

โดยทั้ง 3 ส่วนดังกล่าว ยังมีส่วนประกอบย่อยๆ สำหรับทำงานในรายละเอียดทั้งหมด ดังนี้



ส่วนที่ 3: Buttons Window

ส่วนที่ 1: Information Window หรือ Main Window

	Add Timeline	Gama Pa	ndor U	olp 🔿 SB:2 Model	Y ≜ SCE-Scope	V 🔿 yayay blondor ora 248	1)(0:81Ep;610b;3 1110;1	LMom:0.93M		
		Galile Ne						T Mentio 30 M		
Ľ	ป็นส่วนของ	แมนูหลัก	าที่ประ	ะกอบด้วยคำสัง	ต่างๆ สำหรับใช้ในก	ารท้างานในโปรแกรม	เ Blender ได้แก่			
F										
				۹¥	 	0.33				
	Ac	ad		สาหรบเพมห	เรอสรางวิติถุ เนงาน	3 มด				
	Tiı	meline		สำหรับใช้สร้ [,]	สำหรับใช้สร้างการเคลื่อนไหว					
	Ga	ame		สำหรับใช้สร้	สำหรับใช้สร้างเกมและการทำงานของเกม					
	Render สำหรับควบคุมการประมวลผลชิ้นงานหรือที่เรียกว่า "เรนเดอร์"									
	Help รวบรวมวิธีการใช้งานโปรแกรม การใช้งานคีย์ลัดต่างๆ เป็นต้น									
ໂ	ดยนอกเหนื	ไอจากคำ	าสั่งเห	ล่านี้ Informat	ion Window ยังมี	ส่วนประกอบอื่นๆ อีก	ดังนี้			

Screen Selector SR:2-Model

ส่วนของ Screen Selector จะเป็นโหมดที่แสดงรูปแบบของหน้าต่างในการทำงาน ซึ่งเป็นรูปแบบสำเร็จรูปที่ โปรแกรมจัดเตรียมไว้ให้เลือกใช้ โดยเราจะใช้เลือกให้เหมาะสมกับการทำงานเพื่ออำนวยความสะดวกเท่านั้น นอกจากนั้น ยังสามารถปรับแต่ง เพิ่มเติม แก้ไขหรือสร้างรูปแบบใหม่เองก็ได้

ดังตัวอย่าง เมื่อเราคลิกปุ่ม ที่ Screen Selector โปรแกรมจะแสดงป๊อบอัพให้เราเลือกรูปแบบของหน้าต่างการ ทำงาน เช่น ถ้าเราคลิกเลือก 1-Animation โปรแกรมก็จะจัดหน้าจอให้เหมาะกับสร้างการเคลื่อนไหว และถ้าเราคลิก เลือก 2-Model โปรแกรมจะจัดหน้าจอให้เหมาะกับการสร้างโมเดลนั่นเอง

1.คลิเ	าปุ่ม	\$					ר ר	2.	คลิกเลือก	1-Anima	ation เพื่อ	รียกรูปแ	บบ			
🧔 Blende							•									
1 + -	File	Add	Timeline	Game	Render	Help	SR:2-Model	×	♦ SCE:Scer	e :	🗙 🔊 www.ble	nder.org 248.1	Ve:8 F	a:6 Ob:3	-1 La:1	Mem:0.93M
							ADD NEW									
							1-Animation									
							2-Model									
							3-Material									
							4-Sequence									
							5–Scripting									

AD Blender	- 0 - X -
File Add Timeline Game Render Help SR:1-Animation X SCE-Scene X Owweblend	ser.org 248.1 Ve:8 Fa:6 Ob:3-1 La:1 Mem:1.01M
▼ Microsoftayers I 4 ♥ World 4 ► \$\$Control 1 0 ► \$\$\$Control 1 0 ► \$\$\$\$ 0	LecX LecY Lec2 d.ocX d.ocX d.ocZ RuX RuX
	kia2 diłot/ diłot/ Sciłot/ Sciłot/ Sciłot/ Sciłot/ discub/
	50 100 150 200 ColA
# : View Select Object Coject Mode : 0 : Coject Mode	ं 🔻 View Select Marker Curve 🎘 🗶 Object
-1 0 1 2 3 4 5 6 7	0 9 10 11 12 ₩ •€ ► ► ₩ • € 6 • <
Bit Characterization Construction Const	Oljunt Dek

Scene Selector SCE:Scene

ส่วนของ Scene Selector ใช้สำหรับเลือกซีน (Scene) หรือฉากที่เราต้องการทำงาน เนื่องจากในไฟล์ชิ้นงาน หนึ่งๆ อาจมีได้หลายซีนเพื่อความสะดวกในการนำชิ้นงานมาทำงานร่วมกัน

โดยเราสามารถที่จะเพิ่มซีนได้โดยการคลิกปุ่ม ที่ Scene Selector แล้วเลือก Add new จากป๊อบอัพ จากนั้น เลือกชนิดของซีนที่ต้องการสร้างใหม่ เช่น ถ้าเราเลือก Empty ก็จะปรากฏซีนใหม่ที่ว่างเปล่าขึ้นมา เป็นต้น

กลิกปุ่ม 🔝 > Scene Selector > Add new > เลือกรูปแบบซีนที่ต้องการสร้างหน้าต่างสำหรับสร้างแอนิเมชั่น

🔊 Blender					
🚺 🕆 File Add Timeline Game Render Help 🗢 SR:1-Animation	Add scene	E:Scene	🗙 📀 www.blender.org 248.1	Ve:8 Fa:6 Ob:3-1 La:1	Mem:1.02M
🔻 🖾 Scene	Empty				
RenderLayers	Link Objects				LocX
G World	Link ObData		4		Locy
🕨 🗶 Camera 🍕 👁 🕼 🖾	Full Copy				LocZ
► 🕊 Cube 🏯 💿 br 🖾	12		3		dLocX
► 🗶 Lamp 🔆 👁 🔓 🖾					dLocZ
			2		42002



หลังจากเลือก Empty จะปรากฏซีนใหม่ที่ว่างเปล่า

ส่วนตัวเลือกที่เหลือในป๊อบอัพนั้น ใช้สำหรับเพิ่มซีนในรูปแบบที่ต่างกัน ดังนี้

Link Objects สร้างซีนใหม่ที่ให้วัตถุเหมือนกับซีนที่กำลังทำงาน

Link ObData

สร้างซีนใหม่ที่พื้นผิววัตถุเหมือนกับซีนที่กำลังทำงาน

Full Copy สร้างชีนใหม่ที่เหมือนกับชีนที่กำลังทำงานทุกประการ

การสลับหน้าจอทำงานของแต่ละซีนนั้น สามารถคลิกเลือกซีนได้ที่ปุ่ม ที่ช่อง Scene Selector แล้วเลือกชื่อซีน ที่ต้องการทำงาน โดยซีนทั้งหมดนี้จะถูกเก็บอยู่ในไฟล์เดียวกันทั้งหมด

คลิกเมาส์ซ้ายที่ช่อง SCE เพื่อเลือกซีนสำหรับทำงาน	
🔊 Blender	
▼ File Add Timeline Game Render Help SR:1-Animation X SCE:S ▲ RenderLayers ADD NEW Scene Scene ● World ► C Camera < ● ▷ □ Scene Scene ► C Camera ● ▷ □ ● ▷ □ Scene Scene ► C Camera ● ▷ □ ● ▷ □ Scene Scene ► C Camera ● ▷ □ ● ▷ □ Scene Scene ► C Scene.001 ● ▷ □ ● ▷ □ Scene Scene	ce he 001 X Www.blender.org 246.1 Ve:0 Fa:0 Ob:0-0 La:0 Mem:0.96M

Information 📀 www.blender.org 248.1 Ve:0 | Fa:0 | Ob:0-0 | La:0 | Mem:0.97M

ส่วนของ Information เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดการทำงานในซีน ซึ่งค่าต่างๆ ที่เราเห็นอยู่นั้นจะแสดงตาม การทำงานของเราขณะนั้น ดังนี้

Ve: จำนวนจุด (Vertex) ที่มีในวิวพอร์ต ดังตัวอย่างมีค่า Ve:8 หมายความว่ามีจุด Vertex ที่เป็นส่วนประกอบ ของวัตถุในวิวพอร์ตอยู่ 8 จุด และถ้ามีการเขียนค่าเป็น Ve:4-8 จะหมายความว่าในวิวพอร์ตนั้นมีวัตถุที่มีจุดเป็น ส่วนประกอบทั้งหมด 8 จุด และกำลังถูกเลือกอยู่ 4 จุด

Fa: จำนวนพื้นผิว (Face) ที่มีในวิวพอร์ต ดังตัวอย่างมีค่า Fa:6 หมายความว่ามีพื้นผิวที่เป็นส่วนประกอบของ วัตถุในวิวพอร์ตอยู่ 6 พื้นผิว และถ้ามีการเขียนค่าเป็น Fa:4-8 จะหมายความว่าในวิวพอร์ตนั้นมีวัตถุที่มีพื้นผิวเป็น ส่วนประกอบทั้งหมด 8 พื้นผิวและกำลังถูกเลือกอยู่ 4 พื้นผิว

Ob: จำนวนวัตถุที่มีในวิวพอร์ต ดังตัวอย่างมีค่า **Ob:3-1** หมายความว่าในวิวพอร์ต นั้นมีวัตถุทั้งหมด 3 ชิ้นและ กำลังถูกเลือกอยู่ 1 ชิ้น

La: จำนวนของแสงที่มีในวิวพอร์ต ดังตัวอย่างมีค่า La:1 หมายความว่าในวิวพอร์ต นั้นมีแสงอยู่ 1 ดวง

User Preference

สำหรับส่วน User Preference จะเป็นส่วนที่ถูกซ่อนอยู่ โดยการเปิดใช้งานนั้น เราจะต้องคลิกเมาส์ ซ้ายค้างไว้ที่บริเวณขอบใต้ Information Window และลากเมาส์ลงมาเพื่อให้ User Preference ปรากฏ



คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ แล้วลากเมาส์เพื่อเรียก User Preference ให้แสดงออกมา

ส่วนของ User Preference จะแสดงออกมา

L

裪 в	lender						
	Display:						
	Tool Tips	Menus:	Snap to grid:	View zoom:	Select with:	Middle Mouse Button:	3D Transform Widget:
	Object Info	Open on Mouse Over	Grab/Move	Continue Dolly Scale	Left Mouse Right Mouse	Rotate View Pan View	✓ Size: 15 → < Handle: 25 →
	Global Scene		Rotate	Zoom to Mouse Position	Cursor with: Left Mouse	Mouse Wheel:	
	Large Cursors	Toolbox click-hold delay:	Scale	View rotation:	Emulate 3 Button Mouse	Invert Zoom Scroll Lines: 3	Object Center Size: 6
	View Name		Auto Depth	Trackball Turntable	Paste on MMB	Smooth View: 0 →	6DOF devices speeds :
	Playback FPS	Pin Floating Pa Plain Menus	Global Pivot	Auto Perspectiv Around Selectio	Mini Axis (Size: 15) Bright: 8		Image: A state of the state
1	View & Co	ontrols Edit Methods	La	nguage & Font The	mes Auto Save	System & OpenGL	File Paths
i	🗧 🔻 File 🗛	dd Timeline Game Rend	er Help 🗢	SR:1-Animation 🗙 🗢	SCE:Scene.001 🗙 📀 w	ww.blender.org 248.1 Ve:0	Fa:0 Ob:0-0 La:0 Mem:1.00M
V	Scene Camera World Camera Camera Cube Cube Scene 001	ayers <1 ●					

โดยส่วน User Preference นี้ใช้กำหนดคุณสมบัติการใช้งานของผู้ใช้ หรือเป็นการตั้งค่าให้กับโปรแกรมเพื่อให้ เหมาะกับความถนัดของแต่ละคน ประกอบด้วยการตั้งค่าทั้งหมด 7 หมวดได้แก่

<u>1. View & Controls</u> จะเป็นส่วนของการกำหนดค่าให้กับการใช้เมาส์ รวมทั้งวิวพอร์ตหรือพื้นที่การ ทำงานและการแสดงข้อมูลต่างๆ

ender									
Display:									
TOOLTPS	Menus:	-	Enap to gric:	Vew zoom:	Curls	Select with:	District Marcon	Middle Mcuse Eufton:	3D Transform Widget:
Clabel Cause	Jpon on Yie	Coblouder 2)	Lirab/Move	Continue Coly	Scale	Eursor with	Ise Fight Mouse	hotate dew Fan View	Hotepott 14
Gincal Acene	US Level SP	 Outrievels, 2 # 	Koole		se "os tion	Earoor with		Mouse wreel:	Chief Course Circ C
Large Cursons	TOORDOX CICK INCID	CCDV:	Auto Dealt	Vew retation:	Turrel and a	Emulat	e a oution mouse	Invert acom Scroll Unes: 5	SE OE de less encerts :
El nikovi EDC	LMD.5		Auto Deptr	rabskal	IUTTILOUIS INSUISSI CALASHA	Line Area	Uses 11 b diversity it.	Oncountview. 0	ELUF devices speeds :
Hayback II S	-ri risarig ra	F all IVenus	GIODAI PIVO.	pade ressecutiv	Tourier ostectio	100F1 75618	-orse to libright o	Te notador sergie. Es	
Vew & Co	ntrols	Edit Nethods		arguage & Fort	The	mes	Auto Save	System & OpenGL	. File Paths
–ควบคุม	หน้าจอ			,			_ ควบคุมเ	การทำงานของเม	าส์
🗕 ควบคุมการทำงานระหว่างเมาสกับเมนู									
่ ควบคุมการตรึงวัตถุเข้ากับเส้นกริด									
้ ควบคมวิวพอร์ต									

เมื่อเราเลื่อนเมาส์ไปซี้ยังปุ่มใด ๆ ก็จะขึ้นข้อความ Tool Tips ขึ้นมาอธิบายความหมายของปุ่มนั้น ๆ ซึ่ง Tool Tips นี้จะปรากฏเมื่อเราคลิกเลือกปุ่ม ^{Tool Tips} ที่ส่วนของ Display ก่อน <u>2. Edit Methods</u> เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงาน เช่นการกำหนดพื้นผิววัตถุ การ ย้อนกลับคำสั่ง การกำหนดการบันทึกการเคลื่อนไหวอัตโนมัติ หรือการสำเนาวัตถุ

ender									
	Transform:		Auto Keyframe		Grease Pencil				
Material inked to:	Drag Imme	ediately	Auto-Keying Enable	d	🛛 💷 Nanhatlen Dis	et: 2 🕨 🔍 Euclid	lean Dist: 15 🕴 🔤	 Eraser F 	Radus: 25 🛛 🕨
ChData Object	Lndo:				Smooth Stro	<e td="" <=""><td></td><td></td><td></td></e>			
Add new objects:	3teps. 32		Avalable		Duploate with ob	ject:			
Switch to Edit Mode	Memory L	.imit: 0 🔹 🕨	Vecded		Mesh	Surface	Curve	Text	Metaball
Aligned to View	Global _	Indo	Use Viscal Keying		Armature	Lamp	Naterial	Texture	lro
View & Controls	Edit Methods	Lar	iguage & Font	Themes	, Nuto Save		System & OpenGL		File Paths
_การกำหนดพื้นผิววัดถุ					_ กา	ารคัดลอ	กวัดถุ		
		– การย	อนกลบคาสง	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~			S		

<u>3. Language & Font</u> จะเป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบตัวอักษร ขนาด และภาษาที่ใช้แสดงในการใช้งาน โปรแกรมได้

🔊 Blende	er							3
	International Fonts							
	View & Controls	Edit Methods	Language & Font	Themes	Auto Save	System & OpenGL	File Paths	
	_ ใข้	จัดการตัวอักษร	ะทั้งรปแบบ ขนาเ	ด และภาษา				

<u>4. Themes</u> เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถกำหนดลักษณะของหน้าต่างในโปรแกรม Blender เช่น ถ้าเลือกแบบ Rounded ปุ่มต่างๆ จะมีลักษณะโค้งที่มุมและสีก็เปลี่ยนไปด้วย ซึ่งหากต้องการกลับไปใช้ค่าตั้งต้นให้เลือกที่ Default

💩 Blender							
Default A	¢						
View & C	ntrols	Edit Methods	Language & Font	Themes	Auto Save	System & OpenGL	File Paths
🚺 🕈 🔻 File 🛛	dd Timeline	Game Rend	er Help 🗢 SR:2-Mod	el 🗙 🗢 SCE	:Scene 🗙 🙇	www.blender.org 248.1	Ve:8 Fa:6 Ob:3-1 La:1

คลิกเพื่อเลือก Themes ที่ต้องการ

🔕 Blende	r					
Roun	ded	Rounded	R 107			
	Add	3D View	G 107		Copy Color	
	Delete	Background	 B 107 		Paste Color	
	View & Controls	Edit Methods	Language & Font	Themes	Auto Save System & C	OpenGL File Paths
	File Add Timelin	e Game Render	Help (\$ SR:2-Model	X (= SCE:Scene	🗙 🤕 www.blender	.org 248.1 Ve:8 Fa:6 Ob:3-1 La:1
					<i>i</i> a	
					. O	
			_/\			
v			4			
×(1)	Cube					
. (#) -	View Select Obj	ect 💘 Object Mode	با 😅 🕲 🐌 🕒	🔺 🔘 🗉 Global 🗢		
	Panels 📀 🗟 🔵 t		1)			
	👻 Link and Materia	Js 🔻 Mesi		ulfires	Modifiers Shapes	
	(= ME:Cube Vertex Groups	FOB:Cube Auto	5mooth (TexMesh: In: 30 Sticky Make	Add Multires	(Add Modifier =) To: Cube	
	New Delete	New Delete	Vertex Color New			
	Copyorolip	Assign Cente	Cursor			
	AutorexSpace	(No U.N	ormai rii			

เมื่อทดลองคลิกเลือกแบบ Rounded หน้าต่างภายในโปรแกรมจะเปลี่ยนไป

<u>5. Auto Save</u> การเลือก Auto Save โปรแกรมจะบันทึกไฟล์ที่เราทำงานอยู่เป็นระยะให้อัตโนมัติ ซึ่งจะป้องกัน การสูญเสียของไฟล์จากอุบัติเหตุ เช่น ไฟดับได้

🔕 Blender					
				7	
Save Versions: 1	Airo Save Temp Files	Becent Files: 10	E Save Preview Images		
	Open Recent				
View & Controls	Ecit Methods Lan	guage & Fort 🔰 🌱 Tr	emes Auto Save	System & OpenGL	File Paths
	000000000000000000000000000000000000000				

<u>6. System & OpenGL</u> เป็นการกำหนดการแสดงผลภาพและเสียงให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ ของเรา เช่น การ์ดแสดงภาพและเสียง ส่วน OpenGL เป็นการแสดงผล 3 มิติที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่การ์ดแสดงภาพ ของเราต้องรองรับคุณสมบัตินี้ด้วย

	การตั้งค่าเ	เกี่ยวกับการเรนเด	อร์	er i	
	หรือประม	เวลผลงาน		การตั้งคาระบบ	
🔕 Blender					
			1	System:	OpenGL:
Solid OpenGL lights:	Auto Run Python Scripts	Color range for weight paint		 Prefetch frames 0 	Clip Alpha: 0.0/
Light Light Light	Enabled by Default	Color Band		■ MEM Cache Limit 32 →	Mipmaps
				▲ Frameserver Port 8080 →	GL Texture Clamp Off 🔹
	Win Codecs:			Disable Game Sound	■ Time Out 120 →
Color	Enable all codecs	Audio mixing buffer:	Keyboard:	Filter File Extensions	Collect Rate 60 ▶
Spec		256 512 1024 2048	Emulate Numpad	Hide dot file/datablock	
View & Controls	Edit Methods La	ngunge & Font Th	eme) Auto Sa	we System & OpenGi	File Paths
_การตั้งค่าแสง	1	การตั้งค่าเสียง		บอร์ด	_ การตั้งค่า Open(

<u>7. File Paths</u> เป็นการกำหนดตำแหน่งของโฟลเดอร์ที่จะให้โปรแกรมเก็บไฟล์ประเภทต่างๆ เช่น ลวดลายวัตถุ ปลั๊กอิน ซึ่งควรใช้ค่าตั้งต้นที่โปรแกรมให้มาเพื่อการจดจำที่ง่าย

Blender				
				_
VFexcort:	0		Relative Paths Defaul	1
Funts //	Textures. //	🖉 Tex Plugins	8eq Plugina.	Ø
Render: //	Python Seriots:	Sounds: //	🖉 Temp: /tmp.'	0
View & Controls	Edit Methodsanguage & Font	Themes Auto S	Save System & OpenGL File Paths	

ใช้กำหนดตำแหน่งของโฟลเดอร์สำหรับใช้งาน

หลังจากตั้งค่าต่างๆ แล้ว และเมื่อต้องการเก็บ User Preference ให้เราคลิกที่บริเวณขอบแล้วลากขึ้นไปจนสุด แล้วปล่อย User Preference ก็จะถูกซ่อนดังเดิม



คลิกเมาส์ซ้ายลากหน้าต่าง User Preference ขึ้นไป

ส่วนที่ 2: 3D Window หรือวิวพอร์ต

ในส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญที่เราใช้สร้างชิ้นงาน ทั้งการสร้างโมเดล การทำแอนิเมชั่น การใส่พื้นผิว และการทำงาน ทุกๆ อย่าง โดยมากเราจะเรียกพื้นที่การทำงานนี้อีกอย่างว่า "วิวพอร์ต" โดยในวิวพอร์ตนี้สามารถควบคุมการแสดง ชิ้นงานได้หลายรูปแบบ และยังสามารถใช้ปุ่มคำสั่งในด้านล่างสำหรับช่วยในการปรับมุมมองและสร้างชิ้นงานได้ ซึ่งเราจะ กล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อต่อไป



ส่วน 3D Window หรือวิวพอร์ตสำหรับสร้างชิ้นงาน

ส่วนที่ 3: Buttons Window

ส่วน Buttons Window จะรวบรวมเครื่องมือสำหรับการทำงานไว้ โดยอ้างอิงกับวัตถุที่เราเลือกขณะนั้น เช่น ถ้าเราเลือกทำงานกับพื้นผิว กลุ่มเครื่องมือสำหรับสร้างพื้นผิวก็จะปรากฏ แต่ถ้าเราเลือกทำงานกับการกำหนดแสง กลุ่ม เครื่องมือสำหรับการจัดแสดงก็จะปรากฏขึ้นมา เป็นต้น



ส่วน Buttons Window ที่รวบรวมเครื่องมือสำหรับการทำงาน

หน้าต่างแต่ละส่วนนั้นจะมีส่วนรวบรวมคำสั่ง เรียกส่วนนี้ว่า "Header" ซึ่งเราสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ Header อยู่ที่ตำแหน่งบน ล่าง หรือไม่แสดง Header ด้วยการคลิกเมาส์ขวาที่ Header และเลือกตัวเลือกที่ต้องการ หากเราเลือก NoHeader ก็จะเป็นการกำหนดให้ Header นั้นหายไป และเราสามารถเรียกคืนได้ด้วยการคลิกเมาส์ ีขวาที่ขอบและเลือก Add Header เพื่อนำ Header กลับมาแสดงอีกครั้ง

Cube Panels Panels	h Multres sh Snoth Terrifish Mgr 30 Sticky Milke U/ Testre Letes Color New	Modifiers Shapes Add Modifier To: Cube	Header Top Bottom No Header
AutotexSpace Set Smool Set Solid AutotexSpace Set Smool Set Solid Row Space Set Solid	i Center Ne Her Cursor Die Sided Normal Filip		

นอกจากนั้น เรายังสามารถเปลี่ยนหน้าต่างสำหรับทำงานได้อย่างรวดเร็ว โดยเลือกจาก Windows Type ์ ที่บริเวณปุ่มด้านซ้ายของแต่ละ Header แล้วคลิกเลือกหน้าต่างที่ต้องการแสดง เช่น หน้าต่าง Timeline ก็จะแสดง หน้าต่างสำหรับควบคุมการเคลื่อนไหวหรือสร้างงานแอนิเมชั่นขึ้นมา เป็นต้น





ทำงานกับ 3**D Window** หรือวิวพอร์ต

เราสามารถปรับแต่งวิวพอร์ตได้หลายรูปแบบ เพื่อรองรับการทำงานได้ดีขึ้น เช่น ปรับให้ 1 จอภาพใหญ่นั้นมี หลายหน้าจอย่อยได้ เปลี่ยนมุมมองให้กับแต่ละจอภาพย่อ โดยวิธีการปรับแต่งวิวพอร์ตที่น่าสนใจและใช่บ่อยมีดังนี้

แยกวิวพอร์ตเป็นหลายจอภาพ

การทำงานในวิวพอร์ตนี้ เราสามารถแยกหน้าต่างออกจากกันได้อย่างอิสระ ซึ่งสามารถทำแบ่งออกเป็นหลาย จอภาพย่อยและสามารถแบ่งได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง โดยในตัวอย่างนี้เราจะแนะนำวิธีการแบ่งหน้าจอแนวตั้งก่อน แล้ว จึงแบ่งหน้าจอแนวนอนภายหลัง ดังนี้



1. เลื่อนเมาส์มาวางที่ขอบหน้าต่างด้านบน ให้เห็นเป็นสัญลักษณ์หัวลูกศร 2 หัว

2. คลิกเมาส์ขวาแล้วเลือกที่ Split Area จะเห็นเส้นแบ่งหน้าจอปรากฏขึ้นมาเพื่อให้เราเลือกตำแหน่งการแบ่ง หน้าจอได้ในแนวตั้ง

 เลื่อนเส้นแนวตั้งที่ปรากฏ แล้ววางเส้นแบ่งตรงจุดที่ต้องการด้วยการคลิกเมาส์ซ้าย จากนั้นหน้าต่างจะแยก จากกันในแนวตั้งออกเป็น 2 จอภาพ

4. เราจะทดลองแบ่งหน้าจอในแนวนอนบ้าง โดยเลื่อนเมาส์มาวางที่ขอบหน้าต่างด้านซ้าย ให้เห็นเป็น สัญลักษณ์หัวลูกศร 2 หัว แล้วคลิกเมาส์ขวา เลือกที่ Split Area

 เลื่อนเส้นแนวนอนที่ปรากฏ แล้ววางเส้นแบ่งตรงจุดที่ต้องการด้วยการคลิกเมาส์ช้าย จากนั้นหน้าต่างจะแยก จากกันในแนวนอนออกเป็น 2 จอภาพ



Blender File Add Timeline Game Render Help © SR2-Model Spin Area Join Area No Header No Header () Cute () Cute

2. คลิกเมาส์ขวาแล้วเลือกที่ Split Area -



4. คลิกเมาส์ขวาแล้วเลือก Split Area เพื่อแบ่งหน้าต่างในแนวนอน



5. คลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางเส้นแนวนอนเราจะได้หน้าต่างเพิ่มตามแนวนอน



ถ้าเราต้องการแบ่งจอภาพย่อยมากขึ้นอีก ก็ให้ใช้วิธีเดิมโดยสามารถคลิกเมาส์เพื่อแบ่งจอภาพจากเส้นแบ่ง จอภาพเดิมได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน



เราสามารถแบ่งจอภาพเพิ่มได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

ปรับขนาดจอภาพย่อย

เราสามารถปรับแต่งขนาดของจอภาพย่อยได้อีก เนื่องจากในการทำงานบางครั้งเราอาจต้องการเห็นมุมมองใด มุมมองหนึ่งอย่างชัดเจน และมีมุมมองอื่นเป็นจอภาพเล็กๆ เพื่อช่วยแสดงส่วน หรือช่วยให้เห็นภาพรวมได้ดีขึ้น

ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องปรับหน้าจอให้เหมาะกับการทำงานขณะนั้น โดยคลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ที่บริเวณเส้นแบ่ง และลากไปยังตำแหน่งใหม่ที่ต้องการแล้วปล่อยเมาส์ ดังภาพ





เมื่อปล่อยเมาส์ เราจะได้ขนาดของจอภาพ ขนาดใหม่

รวมจอภาพย่อยให้กลายเป็นจอภาพใหญ่

ในการรวมจอภาพนั้น สามารถทำได้ครั้งละ 2 จอ โดยทั้งสองจอภาพจำเป็นต้องเป็นหน้าต่างที่ติดกันและมีด้าน ใดๆ เป็นด้านร่วมที่มีขนาดเท่ากัน โดยสามารถทำได้ดังนี้

- 1. เลื่อนเมาส์ไปที่รอยต่อระหว่าง 2 จอภาพนั้นแล้วคลิกเมาส์ขวาเลือก Join Areas
- 2. จากนั้นจะมีลูกศรใหญ่ให้เราเลือกว่าจะรวมกับจอภาพใด หน้าต่างที่ลูกศรชี้ไปคือจอภาพที่จะถูกอีกจอภาพ

ซ้อนทับไป ดังตัวอย่างเราคลิกเลือกจอภาพย่อยด้านบนซ้ายให้รวมกับจอภาพย่อยด้านบนขวา ดังนั้นเราจะให้ลูกศรชี้ไป ทางซ้าย



1. คลิกเมาส์ขวาที่รอยต่อระหว่างหน้าต่าง เลือก Join Areas



2. รวมหน้าต่างบนซ้ายลากเมาส์ให้ลูกศรชี้ไปทางซ้าย



🗰 🔍 View Select Object 🗶 Object Mode 🔹 🍎 🛛 🙊 🖽 🐑 🛆 💿 🗼 🌐 🔍 View Select Object 🗶 Object Mode 🔹 🍎 🕯 🙊 🖽 🐑 🛆 💿 🕻

ผลลัพธ์คือหน้าต่างด้านซ้ายจะมารวมกับหน้าต่างด้านขวา

ในทางกลับกลับ ถ้าต้องการรวมหน้าต่างทางขวา ก็ให้ชี้ลูกศรไปทางหน้าจอด้านขวา หรือถ้าต้องการรวม ด้านล่าง/บน ก็ให้ชี้ลูกศรไปทางด้านล่าง/บนตามลำดับ



กำหนดมุมมองให้จอภาพย่อย

เราสามารถกำหนดมุมมองในแต่ละจอภาพย่อยในวิวพอร์ตได้ เช่น กำหนดให้เป็นมุมมองจากด้านบน (Top View), มุมมองจากด้านข้าง (Side View), มุมมอง 3 มิติ (Perspctive View) เป็นต้น โดยให้เราคลิกเมาส์ช้ายที่เมนู View ใน Header ของวิวพอร์ต จากนั้นจะปรากฏเมนูขึ้นมาให้เราเลือกมุมมองที่ต้องการ ในตัวอย่างนี้ เราจะเลือกแสดงมุมมองด้านข้าง ให้เราเลือกคำสั่ง View>Side หรือกดคีย์เลข <3> ที่ Num Pad ในคียบอร์ดก็ได้ จากนั้นจอภาพก็จะแสดงมุมมองวัตถุด้านข้าง สังเกตได้จากแนวแกนที่แสดงจะมีแค่ X และ Y เท่านั้น



เดิมหน้าต่างที่ทำงานอยู่ในมุมมอง Perspective ให้เราคลิกเมาส์ซ้ายที่ View>Side



หลังจากเลือก Side แล้วมุมมองจะเปลี่ยนไปเป็นด้านข้าง

นอกจากนั้น เรายังสามารถกำหนดมุมมองแต่ละวิวพอร์ตได้ตามต้องการ เช่น กดคีย์ <5> เพื่อเลือกแสดง ระหว่าง Orthographic และ Perspective สลับกันไป ดังภาพ





Orthographic View

Perspective View

Orthographic View คือการแสดงผลมุมมองตามขนาดจริงของวัตถุ โดยไม่ยึดกับการมองเห็นแบบ สายตามนุษย์ ในมุมมองนี้ ไม่ว่าจะหมุนมุมมองไปด้านใด วัตถุจะมีขนาดคงที่เสมอ ไม่ขึ้นอยู่กับระยะไกลหรือใกล้ ซึ่งมี ประโยชน์ในการเปรียบเทียบขนาดจริงในการสร้างงาน 3 มิติ

Perspective View คือการแสดงผลมุมมองตามที่สายตามนุษย์มองเห็นจริง ซึ่งในมุมมองนี้วัตถุที่อยู่ ใกล้ก็จะมีขนาดใหญ่ และวัตถุที่อยู่ไกลก็จะมีขนาดเล็กลงไปตามระยะห่างจากสายตา มุมมองนี้มีประโยชน์ในการมอง ผลลัพธ์จริงเมื่อเราสร้างงาน 3 มิติ

ในเมนู View จะประกอบด้วยมุมมองที่สำคัญอีก ได้แก่

Global View	มองเห็นวัตถุทั้งหมด
Local View	มองเห็นเฉพาะวัตถุที่เลือก

(เราสามารถกดคีย์ </> ที่ Num Pad เพื่อเลือกแสดงระหว่าง Global View และ Local View Perspective สลับกันไป)

Side	มุมมองจากด้านข้าง (หรือกดคีย์ <3>)
Front	มุมมองจากด้านหน้า (หรือกดคีย์ <1>)
Тор	มุมมองจากด้านบน (หรือกดคีย์ <7>)
Camera	มุมมองจากกล้อง (หรือกดคีย์ <0>)
User	มุมมองของผู้ใช้
Background Image	มองเห็นภาพพื้นหลังในมุมมองจากกล้อง

ขยายจอภาพย่อยให้เต็มพื้นที่วิวพอร์ต

เราสามารถกำหนดใช้จอภาพใดๆ ให้ใหญ่เต็มพื้นที่ของวิวพอร์ตได้ด้วยการกดคีย์ <Ctrl+ 个> เพื่อขยายจอภาพ และกดคีย์ลูกศร <V > เพื่อย่อจอภาพ จะได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกันกับวิธีแรก นอกจากนั้นเรายังใช้ขยายหรือย่อได้กับ หน้าต่างอื่นๆ ด้วย เช่น Buttons Window



เลื่อนเมาส์มาที่หน้าต่าง แล้วกดคีย์ <Shift+Spacebar>



วิวพอร์ตที่เลือกจะขยายเต็มจอภาพ

ใช้เมาส์และคีย์บอร์ตควบคุมวิวพอร์ต

เราสามารถควบคุมมุมมองในวิวพอร์ตได้ด้วยการใช้เมาส์ ซึ่งแนะนำว่าควรใช้เมาส์ชนิด 3 ปุ่ม คือมีปุ่มซ้าย ปุ่ม กลาง (ปุ่ม Wheel ที่มีล้อ) และปุ่มขวา เนื่องจากโปรแกรม Blender จะใช้งานเมาส์ทุกปุ่มในการทำงานเสมอ โดยใน ตัวอย่างเราจะทำงานกับมุมมอง Perspective ซึ่งเป็นมุมมองที่เราสามารถมองวัตถุได้ทุกมุม ดังนี้

การหมุนมุมมอง

การหมุนมุมมองทำได้โดยการคลิกเมาส์กลางค้างไว้ แล้วหมุนไปมาเพื่อดูผลลัพธ์ จากนั้นปล่อยเมาส์เมื่อได้มุมที่ ต้องการ



คลิกเมาส์กลางค้างไว้แล้วหมุนมุมมอง

การเลื่อนมุมมอง

การเลื่อนมุมมองหรือการเลื่อนกล้องไปมาเรียกว่า "การแพน" ทำได้โดยการกดคีย์ <Shift> ค้างไว้ แล้วคลิก เมาส์กลางค้างไว้ จากนั้นเลื่อนเมาส์ไปมาเพื่อดูผลลัพธ์ และปล่อยเมาส์เมื่อได้มุมมองที่ต้องการ



คลิกเมาส์กลางค้างไวพร้อมกดคีย์ <Shift> แล้วเลื่อนมุมมอง

การย่อ/ขยายมุมมอง

การย่อ/ขยายมุมมองออกเรียกว่า "การซูมเข้าออก" นั่นเอง ทำได้โดยการกดคีย์ <Ctrl> ค้างไว้ แล้วคลิกเมาส์ กลาง จากนั้นเลื่อนขึ้นด้านบนเพื่อซูมออก และเลื่อนลงล่างเพื่อซูมเข้า ปล่อยเมาส์เมื่อได้มุมที่ต้องการ



กดคีย์ <Ctrl> แล้วคลิกเมาส์กลาง เลื่อนเมาส์ขึ้นเป็นการขยายมุมมอง



กดคีย์ <Ctrl> แล้วคลิกเมาส์กลาง เลื่อนเมาส์ลงเป็นการย่อมุมมอง

หรือเราอาจใช้เมาส์ปุ่มกลางที่เป็นลูกกลิ้ง (Wheel) หมุนขึ้นลงเพื่อทำการซูมก็ได้เช่นเดียวกัน จากวิธีในการใช้เมาส์และคีย์บอร์ดควบคุมวิวพอร์ตนี้ เราสามารถใช้ทำงานกับหน้าต่าง Buttons Window ได้ เช่นกัน ยกเว้นการหมุนมุมมองเท่านั้นที่ไม่สามารถให้ได้กับหน้าต่าง Buttons Window

รู้จักกับ Cross Hair Cursor

หลังจากที่เราเปิดโปรแกรม Blender ขึ้นมาทุกครั้ง ในวิวพอร์ตเราจะสังเกตเห็นที่จุดศูนย์กลางวัตถุว่าจะมี เคอร์เซอร์ที่มีลักษณะเป็นเส้นบางๆ คล้ายเครื่องหมายบวกและมีวงกลมสีขาวสลับแดงอยู่ด้วย เส้นนี้เรียกว่า "Cross Hair Cursor" ซึ่งมีหน้าที่กำหนดตำแหน่งในการสร้างวัตถุบนพื้นที่วิวพอร์ต





ย้ายตำแหน่ง Cross Hair Cursor สร้างวัตถุในตำแหน่งใหม่

เราสามารถย้ายตำแหน่ง Cross Hair Cursor ได้ด้วยการคลิกเมาส์ซ้าย ณ ตำแหน่งใดๆบนวิวพอร์ต จากนั้น Cross Hair Cursor ก็จะไปปรากฏที่นั่น

ทดลองลองใช้งาน Cross Hair Cursor โดยสร้างวัตถุด้วยการเลือกในเมนู Add และเลือกวัตถุใดๆ มา 1 ชิ้น ใน ตัวอย่าง เลือกสร้างสี่เหลี่ยมทรงลูกบาศก์โดยให้คลิก เลือก Add>Mesh>Cube ก็จะพบว่าวัตถุถูกสร้างที่ตำแหน่ง Cross Hair Cursor พอดี



1. คลิกเมาส์ซ้ายวาง Cross Hair Cursor ในตำแหน่งที่ต้องการ

Page 33

2. คลิกเมาส์ซ้ายเลือก Add>Mesh>Cube หรือวางเมาส์ที่วิวพอร์ตแล้วกดคีย์ <Spacebar> จากนั้นเลือก

Add>Mesh>Cube ได้เช่นกัน





ตั้งค่าศูนย์กลางจอภาพด้วย Cross Hair Cursor

หน้าที่อีกอย่างหนึ่งของ Cross Hair Cursor คือการทำหน้าที่เป็นจุดศูนย์กลางของการแสดงผลในวิวพอร์ต โดย ถ้าเรากดคีย์ <C> จะพบว่าหน้าต่างจะเลื่อนมายังตำแหน่งที่ Cross Hair Cursor เป็นจุดศูนย์กลางเสมอ ซึ่งจะเป็น ประโยชน์เมื่อเราสร้างงานหลายชิ้นในหน้าจอและต้องการดูวัตถุทีละชิ้น โดยวาง Cross Hair Cursor ที่วัตถุนั้นแล้วกดคีย์ <C> เพื่อดึงวัตถุให้มาแสดงที่กลางวิวพอร์ตก็จะทำได้ง่ายขึ้น



คลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวาง Cross Hair Cursor บนวัตถุ ที่ต้องการเลื่อนมากลางวิวพอร์ต



เมื่อกดคีย์ <C> วัตถุจะย้ายมากลางวิวพอร์ต

เมื่อต้องการให้ Cross Hair Cursor กลับมาอยู่ที่จุดเริ่มต้น (จุด Origin) ซึ่งเป็นจุดที่เส้นแกนทั้งสามตัดกันหรือ เป็นพิกัด (0,0,0) จากนั้น Cross Hair Cursor จะกลับมาอยู่ที่จุดเริ่มต้นดังเดิม



Cross Hair Cursor อยู่จุดอื่น



เมื่อกดคีย์ <Shift+C> Cross Hair Cursor จะกลับมาอยู่ที่จุดเริ่มต้น

ทำงานกับระบบไฟล์ในโปรแกรม Blender

สิ่งต่อมาที่เราควรเรียนรู้จัก ก็คือ การทำงานในระบบไฟล์ จุดประสงค์ของหัวข้อนี้ เพื่อจะให้เราเข้าใจการสร้าง งาน การเก็บงาน และการเรียกใช้งานได้อย่างถูกวิธี

การสร้างไฟล์ใหม่

เราสามารถเริ่มต้นการทำงานในโปรแกรม Blender กับไฟล์ใหม่ได้ทันที เนื่องจากเมื่อเราเปิดโปรแกรมใหม่ หน้าจอการทำงานก็จะเป็นไฟล์ใหม่ให้เราทุกครั้ง ดังนี้


ทุกครั้งที่เปิดโปรแกรมจะเป็นการเริ่มงานในไฟล์ใหม่

สังเกตว่าเมื่อเราเปิดโปรแกรม Blender ขึ้นมา เราจะพบวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 1 ชิ้น โดยเราอาจใช้งาน จากวัตถุที่โปรแกรมกำหนดให้หรือลบทิ้งไปได้ (ซึ่งเราจะกล่าวถึงรายละเอียดในบทที่ 4 การทำงานกับวัตถุ) แต่ถ้าเราต้องการจะสร้างไฟล์ใหม่อีกครั้ง โดยละทิ้งงานทุกอย่างที่กำลังทำอยู่ ให้เลือกใช้คำสั่ง File>New... หรือกดคีย์ <Ctrl+X> หลังจากนั้นจะมีป๊อบอัพปรากฏขึ้นมา ให้เรายืนการสร้างไฟล์ใหม่ด้วยการเคลียร์หน้าจอทั้งหมด ให้



ป๊อบอัพให้เรายืนยันการสร้างไฟล์ใหม่ด้วยการเคลียร์หน้าจอทั้งหมด

การบันทึกไฟล์

หลังจากที่เริ่มทำงานบนวิวพอร์ตไปบ้างแล้ว และต้องการจะเก็บบันทึกไฟล์งานนั้นไว้ ซึ่งเรายังไม่เคยบันทึกไฟล์นี้ มาก่อน ก็ให้เลือกคำสั่ง File>Save หรือกดคีย์ <Ctrl+W> จากนั้นโปรแกรมจะให้เราตั้งชื่อและระบุโฟลเดอร์ที่ต้องการ เก็บไฟล์ เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วให้เราคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Save As

🔊 Blender				
File Add Timeline Game Rend	er Help 🗢 SR:2-Model	SCE:Scene	🗙 📀 www.blender.org 248.1	Ve:8 Fa:6 Ob:4-1 La:1 Mem:1
New	Ctrl X			
Open	F1			
Open Recent	•			
Recover Last Session				
Save	Ctrl W			
Save As	F2			
Compress File				
Save Rendered Image	F3			
Screenshot Subwindow	Ctrl F3			
Screenshot All	Ctrl Shift F3			
Save Game As Runtime				
Save Default Settings	Ctrl U			
Load Factory Settings				
Append or Link	Shift F1			
Append or Link (Image Browser)	Ctrl F1			
Import	•			
Export	•			
External Data	•			
Quit Blender	Ctrl Q			
1 A Duran Direle				
🟥 🔻 View Select Object 🗶 Object M	de 单 🍎 🙆 🖙 🖱	🔺 🔘 🗉 Global 🗢 🏪		
- Panels 🥝 🗟 🖉 🗶 🔲 🔤	1 →			
▼ Link and Materials ▼				
CU:CurveCircle F OB:CurveCircle	UV Orco	Add Modifier To: CurveCircle		
	Center Center New			
New Delete	Center Cursor			
Select Deselect Assign				
AutoTex Space Set Smoot Set Solid				

เลือกคำสั่ง File>Save เพื่อบันทึกไฟล์

สำหรับการระบุโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บไฟล์นั้น ทำได้โดยการคลิกที่จุดสองจุด เพื่อถอยหลังไปยังโฟลเดอร์อื่นๆ หรือคลิกเมาส์ช้ายที่ปุ่ม 💽 ด้านบนสำหรับเลือกไดรว์ที่ต้องการเก็บไฟล์

		คลิก คลิก	แมาส์เ แมาส์เ	พื่อเลื ลือก	ไอกได เพื่อ	รว์สำหร้ เถอยกลั	ับเก็บไ ับไปยัง	ฟล์ โฟลเดร	อร์ที่ต้องกา	ទ					
心	lender														
l	\$ \$	Fil <mark>e</mark> Add	Timeline	Game	Render	Help 🗢 S	R:2-Model	X	SCE:Scene	>	< 📀 www.blender.org	248.1 Ve	e:8 Fa:6 Ob	:4-1 La:1 Mei	m:1
E)ocuments	and Setting	gs∖Admini	strator\Ap	plication Data	\Blender Fo	undation\Ble	nder\.blender\					Save As	
4	unt	tled.blend												Cancel	
		ocale scripts bront tff Blanguages Bpymenus		0 0 0 65 932 347 13 520											
0	¢	A⁄z .*	영 🗐 s		I 💮	Load UI	Free:	2776.297 M	B Files: (0) 3 ((0.000) 0.	076 MB				

1.	ตั้ง	ชื่อไฟล์												2.	คลิกเม	าส์ซ้าย
ര	Blend	ler														
ĺ	0	File Add	Timeline	Game	Render	Help 🗢	SR:2-Mode	I	\$	SCE:Scene	>	🗙 🔊 www.blender	org 248.1	Ve:8 Fa:6	Ob:4-1 La	: <mark> </mark> Mem:1
F		1:15-Book\l'm	doina Now	.Work-S	aiiaS\Blen	der\New B	llender\								s	7e As
	e) [t	est1														Cancel
		Ch01 Ch02 Thumbs.db	3	0 0 0 1 744												
e	¢	□ ^⁄z .*	🛞 🗐 Sa		I 💮	Load	UI Fre	e: 3069.43	73 MB F	Files: (0) 1	(0.000) 0.	030 MB				

เมื่อเราเลือกโฟลเดอร์ได้แล้ว ก็ให้ตั้งชื่อไฟล์ แล้วคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม เพื่อบันทึกไฟล์ใหม่ลงไป

เมื่อเราบันทึกไฟล์ตามขั้นตอนทั้งหมดแล้วจะได้ไฟล์เป็นนามสกุล .blend ซึ่งสามารถใช้ทำงานกับเฉพาะ โปรแกรม Blender เท่านั้น ไม่สามารถนำไปเปิดด้วยโปรแกรมอื่นๆ โดยตรงได้

<u>NOTE</u>

ถ้าต้องการบันทึกไฟล์เดิมที่กำลังทำงานเป็นไฟล์ใหม่ ให้เลือกคำสั่ง File>Save As... หรือกดคีย์ <F2> แล้วตั้ง ชื่อใหม่ให้ไฟล์นั้น

ถ้าต้องการใช้งานไฟล์ .blend ในโปรแกรมอื่น เราควรจะบันทึกไฟล์เป็นนามสกุลที่สามารถใช้งานกับโปรแกรม อื่นๆ ได้ แต่หากต้องการต้องใช้วิธีการ Export ไฟล์แทน ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

การเปิดไฟล์

การเปิดไฟล์หรือการเรียกชิ้นงานที่ถูกสร้างไว้ก่อนหน้า จะต้องเปิดเฉพาะไฟล์นามสกุล .blend เท่านั้น เนื่องจาก ไฟล์ที่ถูกสร้างจากโปรแกรม Blender จะถูกเก็บไฟล์ไว้ในนามสกุลนี้ โดยเปิดไฟล์ด้วยคำสั่ง Flie>Open... หรือกดคีย์ <F1>

💩 Blender								_ 0	X
File Add Timeline	Game Rende	er Help 🗢	SR:2-Model	× + SCE:S	cene 🗙 📀	www.blender.org 248.1	Ve:8 Fa:6	Ob:3-1 La:1	Mem:0)
New	<mark>_</mark>	Ctrl X							
Open		F1							
Open Recent									
Recover Last Sessio	n								
Save		Ctrl W							
Save As		F2							
Compress File									
Save Rendered Imag	ge	F3							
Screenshot Subwind	low	Ctrl F3			يترر	-			
Screenshot All		Ctrl Shift F3			ų.))			
Save Game As Runt	ime								
Save Default Setting	s	Ctrl U							
Load Factory Setting	gs								
Append or Link		Shift F1							
Append or Link (Ima	ge Browser)	Ctrl F1							
Import		+							
Export		+							
External Data		•							
Quit Blender		Ctrl Q							
(1) Cube						~			
View Select Objec	ct 🕊 Object Ma	ide 🗢 🗗	• <u>IM</u> • ↔ K	7 ▲ © ■ Global					

1. เปิดไฟล์ด้วยคำสั่ง Flie>Open...

เลือกไฟล์จากโฟลเดอร์ที่ต้องการ แล้วคลิกเมาส์ซ้ายปุ่ม

袍 E	Blen	nder																	le le		
l	÷	⊽ Fi	le Add	T me	eline	Game	Rend	er H	leip 🗢	SR:2-1	Model		×	♦ SCE:8	icene		🗙 心 www.blender.org	248.1	Ve:8 Fa:6 Ob:3-1	La:	1 Mem:0
P		d:\IT-	Book\I'm d	loing	NowAl	Work-S	aiiaS\BI	lendei	ńNew_E	lender\						_					Open
	j	test1.	olend																	0	ancel
		Ch Ch Ites Th	01 02 t1.blend umbs.db	ļ	129 31	0 0 196 744															
Ø	÷		A _z .*	9 =	Ор	en 🚦			.oad UI	F	ree: 30	65.020	MB F	Files: (0)	2 (0.000)) 0.1	53 MB				
	÷	▼ Pa	anels 🕓		12		Ľ	< 1	•												
			Link and Math ME:Cube Jertex Groups New Dele Copy Group AutoTex Spac	erials ete	F OB:C Materi All New Select As Set Smoo	ube al Mat 1 P Delete Deselect ssign t Set Solie	t Cen d No	nesh uto Smo Degr: 31 ter Centh enter Cur rouble Sin V.Norma	oth Tex O Stic UV Ver er New rsor ded N Flip	Mesh: ky Texture tex Color	Make New New	hiul	ires	Add Mulfires		A	Modifiers Shoes				

การบันทึกไฟล์เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมอื่น (การ Export ไฟล์)

ในกรณีที่เราต้องการนำไฟล์งานจากโปรแกรม Blender ไปใช้งานในโปรแกรม 3 มิติโปรแกรมอื่น สามารถทำได้ โดยการ Export ไฟล์แล้วเลือกฟอร์แมตไฟล์ตามโปรแกรมที่เราต้องการใช้งาน ด้วยคำสั่ง File>Export....

1. คลิกเลือกคำสั่ง File>Export>แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการนำไปใช้งาน (ในตัวอย่างเลือกไฟล์ .3ds เพื่อนำไปเปิดกับ



- 2. ตั้งชื่อไฟล์
- 3. คลิกเลือก Export เพื่อทำการบันทึกไฟล์เป็นนามสกุลของโปรแกรมที่ต้องการ

🧔 Ble	ender															x
1 :		dd Timeline	Game	Render	Help	≎ SR:2-Mo	odel	×	⇒ SC	E:Scene	>	(\land www	v.blende	r.org 248.1	V	9:8 Fa:
Р	d:\IT-Book\	'm doing Nov	AWork-S	aiiaS\Blen	der\New_	_Blender\								Ð	<port< td=""><td>3DS</td></port<>	3DS
\$	test														Can	cel .
		_	0		_	_	_			_	_			_	_	
	Ch01															
	Ch02															
	Ch03															
	ch04															
	ch05															
	ChU6															
	ChOo															
	ch11															
	ch13															
	111.3ds		354													
	= 111.blen	ដ 1	25 148													
	📒 chair.ble	nd 1	53 748													
	e test1.bler	nd 1	29 196													
	Thumbs.c	lb	31 744													
,																
a		+ @		- 0			F - - - -					0.400.145				
	L Az		xport 3DS			load UI	Free: 2	2305.316	MB F	files: (U) 5	(0.000)	0.420 MB				

4. หลังจากนั้น เราสามารถเปิดใช้งานไฟล์ที่เราเลือกบันทึกได้จากโปรแกรมอื่นๆ

ดังตัวอย่างข้างล่างเราเปิดในโปรแกรม 3DS Max



การนำไฟล์นามสกุลอื่นมาทำงานในโปรแกรม Blender

ในกรณีที่เราต้องการนำไฟล์งานจากโปรแกรมอื่นมาใช้งานในโปรแกรม Blender ก็สามารถทำได้เช่นเดียวกัน โดยเลือกคำสั่ง File>Import>... แล้วเลือกไฟล์ที่ตรงกับฟอร์แม็ตที่เรามีอยู่ ดังในตัวอย่างเราเลือกไฟล์ .3ds เข้ามา





2.	1	คลิกเลื	อกไท	ไล์ที่ต้	้องกา	รเปิ	୭										3. คลิกบุ่	ุ่ม Im	port
ø	Bler	nder																	•) ×
ſ	÷		Add	Timelir	ne Gai	me	Render	Help	⇒ SR:2-N	vlodel	×	\$ S0	CE:Scene		🗙 🔊 wu	w.blende	er.org 248.1	Ve:8	Fa:6 Ob:
	Ρ	C:\Docur	ments a	and Sett	ings\Adı	minist	rator\My	Docum	ients\Downl	loads\								Imp	oort 3DS
ĺ	\$	CUBECU	IBE.3D	s														0	Cancel
ſ											0								
											0								
		\$\$Jet	THM\$\$.cadhe							392								
		1/535	97193	.mpa						3	/ 930								
		0 - 14	2 Juni× 202 dov	as						0 2	0 000								
		= 37-20 cot2.it	000.000	· 🖌						J 44	/ 3/0								
			CUBE	ans .						44 6	4 000 3 299								
		cuber	uhe zir	0000 n						1	8 897								
		Deskt	on ini	, ,							78								
		Form	Recor	n work.c	loc					2	2 528								
		Hopst	erSetu	o.exe						85	0 275								
		image	017.jpd	3						7	3 351								
		lessor	n6-Cur	vesAnd	Surface	s.ppt				22	5 280								
		m-1 c	opy.jp	q						2 79	8 290								
		map	jpg							11	6 741								
		myDic	t3.01.z	ip						19 04	6 314								
		old-e	nglish-	sheepd	log.jpg					3	2 321								
		old_er	nglish_	sheepd	og.jpg					4	7 418								
		old_er	nglish_	sheepd	og_h03.	jpg				5	7 819								
		OldEr	ngShee	padult5	.jpg					5	2 178								
E	2:		z .*	9 T			1		Load UI	Free: 3	3442.387	MB F	Files: (0) 34	(0.0	00) 42.387	МВ			

4. คลิกปุ่ม OK เพื่อทำการดึงไฟล์นั้นเข้ามาในโปรแกรม

🤕 Ble	nder																• ×	
1 ¢	🔻 File	Add	Timeline	Game	Render	Help		Model	×	÷ S	SCE:Scene	×	🔊 ww	w hlende	r ora 248 1	Ve:8 I	Ea:6 Ot	h:(
														Import 3	DS			ſ
Р	C:\Docu	iments :	and Setting	s\Admini	strator\My	Docum	ients\Downl	oads\						< Size	e Constrain	t 10.00		Ш
\$	CUBEC	UBE.3D	s												lmage Sea	rch		
																_		2
		+TLINADA	taaaba						202									
	1753	507103	D.C.d.CHE Emp3						332									
	8 - 1	2 Jun >	ds.						58 880									
	97-2	003 do	ч. С						37 376									
	cat2.	ipa	Ĭ					44	4 808									
	CUB	ECUBE.	3DS						63 299									
	cube	cube.zi	р						8 897									
	Desk	top.ini							78									
	Form	_Recor	n_work.doc					i i	22 528									
	Hops	terSetu	p.exe					85	50 275									
	imag	e017.jp	g						73-351									
	lesso	n6-Cu	rvesAndSu	rfaces.pp	ot			27	25 280									
	m-1	сору.јр	g					2.79	98 290									
	map_	.jpg						1.	6 741									
	myDi	ct3.01.2	zip					19.04	16 314									
	old-i	english-	-sheepdog	.jpg				,	32 321									
	old_e	english_	_sheepdog.	Jpg h 00 in m				4	4/418									
		rigilsh_	_sneepdog_	_nus.jpg					2 1 7 9									
		nganee	spauullo.jpi	1					1/10									
Q:		A∕z .*	1 m	port 3DS	I		Load UI	Free:	3442.387	ΜВ	Files: (0) 34	(0.000)	42.387	мв				



5. ไฟล์ที่เรียกเข้ามาจะเปิดขึ้นในโปรแกรม Blender

บทที่ 3 ทดลองทำงานกับโปรแกรม Blender

สำหรับบทนี้ เราจะมาทดลองสร้างงาน 3D แบบง่ายๆ กัน เพื่อเราจะเข้าใจถึงวิธีการและหลักการสำคัญ ในการ สร้างงาน 3D โดยเราจะได้เรียนรู้ขั้นตอนในการทำงาน จนกระทั่งทำการประมวลผลด้วยการเรนเดอร์

ทดลองสร้างงานชิ้นแรกด้วย Blender

การสร้างงานชิ้นแรกนี้ เราจะทำตามขั้นตอนในการสร้างงาน 3D ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ผ่านมา โดยเราจะ สร้างลูกข่างให้วิ่งหมุนไปมาบนพื้นและมีความยาวในการแสดงทั้งหมด 100 เฟรม ผลลัพธ์ที่ออกมาจะเป็นดังภาพ



วิธีการสร้างมีขั้นตอนทั้งหมด ดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างโมเดล ขั้นที่ 2 ใส่พื้นผิวและลวดลาย ขั้นที่ 3 สร้างการเคลื่อนไหว ขั้นที่ 4 การประมวลผลงานด้วยการเรนเดอร์



ขั้นที่ 1 สร้างโมเดล



ขั้นที่ 3 สร้างการเคลื่อนไหว



ขั้นที่ 2 ใส่พื้นผิวและลวดลาย



ขั้นที่ 4 การประมวลผลงานด้วยการเรนเดอร์

ขั้นที่ 1 สร้างโมเดล

เราจะสร้างวัตถุรูปทรงลูกข่างขึ้นมา และสร้างอีกวัตถุหนึ่งให้เป็นพื้นรองรับลูกข่าง โดยเลือกใช้การสร้างวัตถุ สำเร็จรูปแบบพื้นฐาน ดังภาพ



โดยก่อนที่จะเริ่มสร้างวัตถุใดๆ นั้น เมื่อเปิดหน้าต่างการทำงานมาครั้งแรก โปรแกรม Blender จะเตรียมวัตถุ Cube 1 ชิ้นไว้สำหรับให้เราใช้งานได้เลย แต่ถ้าไม่ต้องการให้กดคีย์ <Delete> ที่คีย์บอร์ดเพื่อลบทิ้งไปก่อน



กดคีย์ <Delete> แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเลือก Erase selected Object(s)

จากนั้นจึงเริ่มสร้างโมเดลโดยขั้นตอนการสร้างวัตถุมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

- สร้างพื้นรองรับลูกข่างจากวัตถุ Plane
- สร้างลูกข่างจากวัตถุ Cone
- ปรับตำแหน่งและขนาดของลูกข่าง

สร้างพื้นรองรับลูกข่างจากวัตถุ Plane



เราจะสร้างพื้นจากวัตถุ Plane โดยสร้างในมุมมอง Top (มุมมองนี้จะช่วยให้เราเห็นขอบเขตของวัตถุได้ชัดเจน) สังเกตว่าในทุกๆ จอภาพขณะสร้างจะแสดงวัตถุ Plane ในมุมมองนั้นๆ ด้วย ซึ่งช่วยให้เราได้ประมาณหรือกะขนาดและ ตำแหน่งได้



- 1. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกเมนู Add>Mesh>Plane
- วัตถุ Plane จะปรากฏบนวิวพอร์ต

- 4. คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ที่วงกลามสีขาวใน วัตถุ แล้วลากเมาส์เพื่อขยายวัตถุ



ลากเมาส่ขยายวัตถุ



 คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ที่แกนสี่เหลี่ยมแนวตั้งด้านบน แล้วลากเมาส์เพื่อย่อวัตถุให้ขนาดลดลงมาเฉพาะ ด้านบนและล่าง

สร้างลูกข่างจากวัตถุ Cone

เราจะสร้างลูกข่างจากวัตถุ Cone โดยจะปรับแต่งวัตถุให้มีรูปทรงเหมือนลูกข่าง ด้วยการดึงส่วนบนของวัตถุ ดัง

ภาพ



1. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกเมนู Add>Mesh>Cone

L

🔕 Blender																
🚺 🕈 🔻 File	Add Timeline	Game	Render	Help	del	X	SCE:Scene	>	🕻 🗢 www.bl	ender.org 248.1	Ve:4	Fa:1 0	Db:3-1	La:1	Mem:0.96	iN
	Mesh	•	Plane													
	Curve	•	Cube													
	Surface	•	Circle													
	Meta	•	UVsphere													
	Text		IcoSphere													
	Empty		Cylinder	↓												
	Group	•	Cone	·												
	Camera		Grid													
	Lamp	+	Monkey													
	Armature	2	Empty mes	h					\odot							
	Lattice	2	Torus	_												
							\bigcirc	•								
							+									

🔊 Ble	ender															
1:] - F	ile Add	Timeline	Game	Render	Help	SR:2-Model	×	⇒ SCE:Scene	• X 4	www.blen	ider.org 248.1	Ve:4 F	a:1 O	b:3-1 La:	1 Mem:0.96N
				Add	l Cone Verti Radiu Dep Ca	ces: 32 is: 1.00 h: 2.00 o End				-						

 คลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม OK เพื่อสร้างวัตถุตาม มาตรฐานที่โปรแกรมกำหนดมา

3. วัตถุ Cone จะปรากฏบนวิวพอร์ต

4. คลิกเมาส์กลางค้างไว้เพื่อหมุนมุมมอง หลังจากนั้นกด
 คีย์ <Ctrl+Alt> ค้างไว้แล้วคลิกเมาส์กลางค้างไว้
 ต่อจากนั้นให้ขยับเมาส์เพื่อซูมเข้ามาให้เป็นดังภาพ



💫 Blender					
🚺 🐨 File Add Timeline Game	Render Help 🗢 SR:2-Model	SCE:Scene	🗙 🔕 www.blender.org 248.1	Ve:38 Fa:65 Ob:4-0 La:1	Mem:1.0
× ▼ Transform Properties		_			
OB: Cone Par:					
a < LocX: 0.000					
• Scale X: 1.000 + • Dim X: 2.000 • Scale Y: 1.000 + • Dim Y: 2.000 • Scale Z: 1.000 + • Dim Y: 2.000 • Scale Z: 1.000 + • Dim Y: 2.000 Link Scale • Dim Z: 2.000 •					
					_
^ (1) Cone					
, ∰ t I I View Select Object 🗶 C	bject Mode 🔹 🍎 🕯 😡 🕬	🖶 🛦 🔘 🗖 Global 🗢 🏪			

5. กดคีย์ <N> เพื่อเรียกหน้าต่าง Transform Properties ออกมาใช้ปรับแต่งวัตถุเบื้องต้น

ปรับตำแหน่งและขนาดของลูกข่าง

เมื่อสร้างวัตถุ Cone แล้ว ให้เราเลือกปรับตำแหน่งและขนาดของลูกข่าง โดยใช้หน้าต่าง Transform Properties และเครื่องมือ Transformation มาช่วยปรับแต่ง จากวัตถุ Cone ที่มีส่วนแหลมอยู่ด้านล่าง เราจะจับให้ หงายขึ้น จากนั้นจะสร้างส่วนแหลมอีกด้านขึ้นมาให้เป็นลูกข่าง

คลิกเมาส์ซ้ายที่ Rot X แล้วพิมพ์ค่า 180 ลงไป จากนั้นกดคีย์ <Enter> เพื่อสั่งให้วัตถุ หมุนรอบแกน X เท่ากับ 180 องศา สังเกตการเปลี่ยนแปลง



🤕 Blen	der																			
10	✓ File	Add	Timeline	Game	Render	Help	≎ SR:2-Mo	odel	X	⇒ SCE	:Scene		🗙 心 w	vw.blende	r.org 248.1	Ve:38 F	Fa:65	Ob:4-1	La:1	Mem:1.1
×	▼ Transt	orm Proj	perties																	
[)B: Cone		Par:		1															
	✓ LocX: ✓ LocY: ✓ LocZ:	0.000 0.000 0.515	A RotX:	180.000 /: 0.000 2: 0.000					2	ÎÌ										
	 Scale × Scale × Scale × 	: 0.550) : 0.500) : 0.500)	DimX: DimY: DimZ:	1.100 → 1.000 → 1.000 →																
	Link S	cale									7									
										\bigcirc		-								
										- XK -										
										4										

4. คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ที่ลูกศรแนวตั้ง จากนั้นลากเมาส์เพื่อดึงวัตถุ Cone ขึ้นมาวางบนพื้น Plane

5. หมุนมุมมองโดยการคลิกเมาส์กลางค้างไว้แล้วลากเมาส์ ให้มีมุมมองแบบตัวอย่าง จากนั้นกดคีย์ <Tab> เข้าสู่การแก้ไข

วัตถุ สังเกตว่าเราจะเข้าสู่การทำงานงาน Edit Mode



 6. คลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม จากนั้นคลิกเมาส์ขวาเลือกจุดตรงกลางวัตถุโคน



8. กดคีย์ <0> ที่แป้น Numpad หรือคลิก View>Camera เปลี่ยนให้เป็นมุมมองจากกล้อง (เพื่อจัดให้วัตถุทั้งสองเข้ามาอยู่ ในกรอบของกล้อง เนื่องการการเรนเดอร์ชิ้นงานจะใช้มุมมองจากกล้องเป็นหลัก)

ender										
⇒ P	lay Back Animation	Alt A P	Help 🗢 SR	:2-Model	\$ ⇒	SCE:Scene	🗙 📀 ww	w.blender.org 248.1	Ve:38	F
N	1aximize Window	Ctrl UpArrow								
V	iew All	Home								
V	iew Selected	NumPad .								
S	et Clipping Border	Alt B							22	
A	lign View	+						234	24	
V	iew Navigation	+						~~~	2	
🗸 d	ilobal View	NumPad /						$\sim \lambda$	*~	
- L	ocal View	NumPad /						>>>	\rightarrow	
s	how All Layers	~						>>		
- c	urthographic	NumPad 5						\sim	\geq	
P	erspective	NumPad 5						> >		
0	ameras								~~~~	
S	ide	NumPad 3			>< *^				~	
F	ront	NumPad 1								
Т	ор	NumPad 7							1	
 v o 	amera	NumPad 0								
U	ser						$\langle \rangle$	AT 1 -	×.	
🗆 G	irease Pencil									
ОВ	ackground Image									
Οv	iew Properties					1				
🗆 R	ender Preview	Shift P								
Шот	ransform Orientations			· <u>`</u>	······				' /	
▼ (Vie	w Select Object	🕻 Object Mod	le 🗢 🍎 🕯	Ω :⇔ 🖑	🛆 🔘 🗉 G	ilobal 🗢 🗖		â 🔗 🖪		

 จากนั้นใช้เมาส์ลากวัตถุ โดยคลิกค้างไว้ที่แกนลูกศรตามเส้นทางที่ต้องการ เพื่อปรับให้วัตถุมาอยู่ที่มุมของพื้น Plane (เตรียมสร้างจุดเริ่มต้นในการเคลื่อนที่)

ขั้นที่ 2 ใส่พื้นผิวและลวดลาย

เมื่อเราสร้างวัตถุเรียบร้อยแล้ว เราจะตกแต่งวัตถุให้มีสีสันด้วยการใส่พื้นผิวให้กับลูกข่างและพื้น โดยกำหนดจาก โหมด Shading ปรับให้พื้นผิวของวัตถุทั้งสองมีสีต่างกัน ดังนี้



กำหนดลักษณะพื้นผิวของลูกข่าง เราจะกำหนดให้ลูกข่างเป็นสีน้ำเงิน และมีการปรับค่ามันวาวในช่อง Specular Shading ดังตัวอย่างต่อไปนี้



2. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกปุ่ม 🔟 เพื่อเข้าสู่การใส่พื้นผิว

 - 3. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกปุ่ม Add New เพื่อ สร้างพื้นผิวใหม่



4. คลิกที่ช่อง ใน Col เพื่อใส่สีให้กับลูกข่าง

5. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกสีให้ลูกข่าง (สีน้ำเงิน)



 ปรับค่าความมันวาวเพิ่มขึ้น โดยคลิกเลือกแท็ป Shaders แล้วเลื่อนสไลด์บาร์เพิ่มค่า Specular Shading ให้การ สะท้อนแสงของวัตถุมีมากขึ้น

กำหนดลักษณะพื้นผิวของพื้น

เราจะกำหนดให้พื้นเป็นชมพู ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. คลิกเมาส์ขวาเลือกพื้นแล้วกดปุ่ม 💷 Add New เพื่อสร้างพื้นผิวใหม่



2. คลิกเมาส์เลือกสีชมพูให้กับพื้น

ขั้นที่ 3 สร้างการเคลื่อนไหว

สำหรับหัวข้อนี้ เราจะสร้างลูกข่างให้หมุนรอบตัวเองตลอดเวลา และในขณะที่หมุนอยู่นั้น จะสร้างให้เคลื่อนที่บน พื้นด้วย โดยจะให้เคลื่อนที่จากมุมของพื้นมายังบริเวณตรงการ โดยใช้หลักการสร้างคีย์เฟรม (เฟรมหลักที่มีการบันทึกการ เปลี่ยนแปลงวัตถุ เช่น ตำแหน่งใหม่ การวางตัวของวัตถุใหม่) ทั้งหมด 2 คีย์เฟรม จากนั้นเมื่อเสร็จแล้วโปรแกรมจะคำนวณ การเคลื่อนที่จากคีย์เฟรมทั้งสองเอง แล้วแสดงผลออกมาเป็นการเคลื่อนที่ๆ ต่อเนื่องกันจนกระทั้งครบ 100 เฟรม ดังนี้



โดยขั้นตอนการสร้างการเคลื่อนไหวมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

- เตรียมหน้าต่างสำหรับทำงานแอนิเมชั่น
- สร้างการเคลื่อนที่ให้กับลูกข่าง

เตรียมหน้าต่างสำหรับทำงานแอนิเมชั่น

สำหรับการทำงานนี้ เราจำเป็นต้องใช้งานหน้าต่าง Timeline มาช่วยสร้างการเคลื่อนที่ของลูกข่าง โดยมีวิธีการ ดังนี้



 วางเมาส์ที่บริเวณด้านซ้ายของหน้าต่างการทำงาน แล้วคลิก เมาส์ขวาจะปรากฏป๊อบอัพ จากนั้นคลิกเมาส์ซ้ายเลือก Split Area



 จะพบเส้นแนวนอนปรากฏขึ้นมา ให้เลือกเมาส์กำหนดตำแหน่ง แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อแบ่งหน้าจอ



3. คลิกเลือกหน้าต่าง Timeline ที่ Window Type



หลังจากนั้นหน้าต่าง Timeline จะปรากฏ

สร้างการเคลื่อนที่ให้กับลูกข่าง

เราจะเริ่มเข้าสู่การสร้างการเคลื่อนที่ โดยใช้วิธีสร้างคีย์เฟรมให้กับการเคลื่อนที่แต่ละจุด โดยกำหนดให้เฟรม 1 เป็นคีย์เฟรมเริ่มต้น และให้เฟรม 100 เป็นคีย์เฟรมที่ 2 ที่เก็บค่าการเคลื่อนที่ของลูกข่าง ดังวิธีต่อไปนี้



1. เมื่อคลิกเลือกลูกค่า ให้ตั้งค่าความยาว การแสดงเป็น 100 เฟรม โดยพิมพ์ค่า 100 ลงในช่อง End

 จากนั้นเริ่มทำงานในเฟรม 1 โดยพิมพ์ค่า 1 แล้วกดคีย์ <I> เลือก LocRotScale เพื่อสร้างคีย์เฟรมสำหรับการเคลื่อนที่ทั้ง เคลื่อนย้าย หมุน และเปลี่ยนขนาด







ลูกข่างจะมีการเคลื่อนที่ตามที่เราสร้างไว้

ขั้นที่ 4 การประมวลผลงานด้วยการเรนเดอร์

สุดท้ายเราจะทำการประมวลผลงานหรือเรนเดอร์ให้ได้ไฟล์ภาพยนตร์ โดยจะเลือกนามสกุล avi และกำหนด คุณสมบัติตามคุณสมบัติของไฟล์แอนิเมชั่นที่ใช้เล่นกับเครื่องกอมพิวเตอร์ ดังวิธีต่อไปนี้



🧔 Blend	er																• ×
i † ¬	File	Add	Timeline	Game	Rende	r Help	⇒ SR:2-Mode	el	×	SCE:Scene	×	🔊 www.b	ender.org 248.1	Ve:38 Fa:6	i5 Ob:4-	1 La:1	Mem:1.2
				S									SÆ				
									\geq				X		24		
			0			\leq							< R				
						\leq		11					$> \downarrow >$				1
				5	\geq		≤ 1		-				> 1		24		
1							>		\mathbf{i}	L > Q L			\searrow	\sum			
				~		\geq	\sim	$\langle h \rangle$	Å	-11					\sim		
				\rightarrow		>	\sim			Q]_							
			\sim				\times			~~~							
2														\downarrow			
	UU) Cone	0.14															
	View	Sele	ct Objec		јест мо	de 👻				Giobal				_	_	_	
0 1	0 2	0 3	0 40	50	60	70	80 90 10	0 110	120	0 130 140	150 1	60 170	180 190	200 210	220	230 2	40 250
	7 View	Fram	ie Playb	ack Pr	< Sta	rt: 1 →	✓ End: 100 ▶	100			• •	Add/Repl <		4			
	7 Pane	ls 🕝	6 0 t			∎ <u></u> \$ ∿	< 100 ▶										
		Output /tmp/	Ret	nder Layers		Render	ER Shado 55	Pan	Anim	Bake	GR	Format ne framing setting	Stamp S PAL				
		(Abackbut Extensions	Tou	ich No Over	write Bl	ender interna	e Enviti Rag	Radi		Do Sequence	AS	izeX: 640⊧ 4 Size pX: 100.00 Asp¥	V: 480 Default : 100.00 Pretriem	-			
	10	No Set S No Set S	ene D Edge Ed	lge Settings		05A 8 11 1	6 8f: 0.50 75% 50%	25%		Do Composite		dec: Full Frames (U	Incompr PAL 16:9				
		Threads:	2 Disable Te Save Buffers	Free Tex Im	age	Xparts: 4 » 🛛	Vparts: 4 + Fields O Gauss + 4	dd X 1.00≻	4	Sta: 1 → ← End: 100 →	50	code FPS 25	(1.000 PANO FULL ROBA HD	-			
	E	Rei	nder Windo 🔹		5	37 Premul Ke	ey 128 Borde	er 🔤	4	Step:1 →							

Video Compression	×
Compressor:	OK
Full Frames (Uncompressed)	Cancel
Compression Quality:	Configure
Key Frame Every O frames	About
🗖 Data Rate 🛛 🛛 KB/sec	

3. เลือกไฟล์ผลงานให้เป็นรูปแบบไฟล์วิดีโอ โดย คลิกเลือกที่แท็ป Format เลือก Avi Codec

I

4. จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกรูปแบบการบีบอัด ไฟล์วิดีโอ ในที่นี้เราจะไม่ทำการบีบอัดใด ๆ ให้คลิก เลือกปุ่ม OK



5. เลือกตั้งโฟลเดอร์ที่จะเก็บไฟล์



จากนั้นคลิกปุ่ม Select Output Picture





รอสักครู่ให้โปรแกรมเรนเดอร์จนจบ

หลังจากการเรนเดอร์ เราจะได้ไฟล์วิดีโอที่แสดงการเคลื่อนที่ของลูกข่างที่หมุนอยู่บนพื้น โดยสามารถเปิดไฟล์ วิดีโอนี้ได้ที่โฟลเดอร์ที่เราเลือกเก็บไฟล์ไว้





บทที่ 4 ทำงานกับวัตถู

สำหรับบทนี้ เราจะได้ทำความเข้าใจและเรียนรู้วิธีการทำงานกับวัตถุ หรือจัดการกับวัตถุ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มี ส่วนในการสร้างและปรับแต่งวัตถุ 3 มิติอย่างมาก เนื่องจากเราจำเป็นต้องทำงานกับส่วนประกอบย่อยของวัตถุเพื่อให้ได้ โมเดลขึ้นมา และเราต้องรู้จักการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง หมุน ย่อ/ขยาย และวิธีการอื่นๆ เพื่อปรับแต่งโมเดลให้ได้ตาม ต้องการ

รู้จักโหมดการทำงานกับวัตถุในโปรแกรม

ในหัวข้อนี้เราจะมารู้จักกับโหมดการทำงานในโปรแกรม Blender ซึ่งจะแบ่งแต่ละโหมดตามการทำงานกับวัตถุ เพื่อให้การปรับแต่งวัตถุเป็นไปอย่างสะดวกมากขึ้น โดยแบ่งเป็น 6 โหมด ดังนี้

> โหมดที่ **1** Object Mode โหมดที่ **2** Edit Mode โหมดที่ **3** UV Face Select โหมดที่ **4** Vertex Paint โหมดที่ **5** Texture Paint โหมดที่ **6** Weight Paint

เราสามารถเลือกโหมดการทำงานได้ที่ Header ของวิวพอร์ต โดยคลิกเมาส์ซ้ายเลือกในช่อง



🔽 Object Mode 😑 ที่อยู่ข้างหัวข้อ Object ดังนี้

คลิกเมาส์เพื่อเลือกการทำงานในโหมดต่างๆ

เมื่อเราคลิกเลือกแต่ละโหมดนั้น ให้สังเกตว่าในหน้าต่าง Buttons Windows จะเปลี่ยนเครื่องมือไปตามโหมด ที่เลือก ทั้งนี้เพื่อให้เราเรียกใช้เครื่องมือสำหรับปรับแต่งวัตถุได้สะดวกนั้นเอง

โหมดที่ **1: Object Mode**

Object Mode คือโหมดที่ใช้จัดการเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับวัตถุ ซึ่งเป็นโหมดมาตรฐานที่เมื่อเปิดโปรแกรมมาก็จะอยู่ ในโหมดนี้ เราสามารถใช้โหมดนี้ในการเลือกวัตถุตั้งแต่ 1 ชิ้น หรือหลายชิ้นพร้อมกัน การเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังที่ต่างๆ การ หมุนวัตถุ การเปลี่ยนขนาดวัตถุให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง ซึ่งคำสั่งต่างๆ จะมีผลกระทำต่อวัตถุทั้งชิ้น ไม่สามารถเลือกทำเพียง ส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุได้ภายใต้โหมดการทำงานนี้



ลักษณะการทำงานใน Object Mode จะเป็นการทำงานกับวัตถุโดยตรง

โหมดที่ 2 Edit Mode

Edit Mode คือโหมดที่ใช้ปรับแต่งรูปทรงของวัตถุชิ้นใดๆ ที่เราเลือกอยู่ขณะนั้น แต่ไม่สามารถปรับแต่งวัตถุครั้ง ละหลายชิ้นพร้อมกันได้ ต้องทำครั้งละชิ้นนั่นเอง เนื่องจากเป็นการปรับแต่งที่ส่วนประกอบย่อยของวัตถุ ส่วนประกอบ เหล่านั้นได้แก่

Vertex	คือจุดที่บ	ประกอบกันเร	<u>ใ</u> นวัตถุ
--------	------------	-------------	-----------------

- Edge คือเส้นขอบหรือด้านของวัตถุ
- Face คือแผ่นพื้นผิวที่ประกอบกันเป็นวัตถุ



ตัวอย่าง เราจะทดลองปรับแต่งจุดของวัตถุรูปทรงลูกบาศก์ใน Edit Mode โดยให้เราคลิกเลือกปุ่ม 🗾 (Vertex Select) ใน Header ของวิวพอร์ต จากนั้นคลิกเมาส์ขวาเลือกจุดใดๆ ของวัตถุ แล้วคลิกและลากเมาส์ซ้ายเพื่อ ปรับแต่งรูปทรง ผลลัพธ์ก็จะเกิดขึ้นเฉพาะในส่วนของจุดเท่านั้นเอง และนี่คือหน้าที่โดยรวมของโหมดนี้



1. เมื่อทำงานใน Edit Mode ให้คลิกเลือกปุ่ม 瑟 เพื่อเข้าสู่การปรับแต่งจุด



3. คลิกและลากเมาส์ซ้ายเพื่อปรับแต่งรูปทรง

ในกรณีที่ต้องการเลือกส่วนประกอบของวัตถุครั้งละจำนวนมากในเวลาเดียว สามารถทำได้โดยการกดคีย์ เคอร์เซอร์จะเปลี่ยนเป็นเส้นพิกัดให้เราคลิกเมาส์ค้างเลือกทำงานกับส่วนประกอบของวัตถุได้ครั้งละมากๆ ในส่วนที่ ต้องการ ดังภาพ



 กดคีย์ เพื่อเข้าสู่การเลือกส่วนประกอบของ วัตถุแบบครั้งละมาก ๆ



 คลิกเมาส์ค้างไว้แล้วลากผ่านส่วนประกอบของวัตถุ ที่ต้องการเลือก (ผลลัพธ์เป็นดังภาพ)

นอกจากนั้นเรายังสามารถเลือกวัตถุด้วยการถูเมาส์ในส่วนที่ต้องการเลือกได้อีกเช่นกัน ทังยังสามารถปรับขนาด เคอร์เซอร์ของเมาส์ให้มีขอบเขตที่กว้างขึ้น หรือแคบลง เพื่อกำหนดขนาดของเมาส์ในการเลือกวัตถุได้อีกด้วย โดยการกด คีย์ ติดกัน 2 ครั้ง จากนั้น เมาส์จะเปลี่ยนเป็นเส้นวงกลมที่มีอาณาเขตในการเลือก จากนั้นให้ปรับขนาดได้โดยการ สกอลเมาส์ปุ่มกลาง ถ้าสกอลขึ้นขนาดเมาส์จะแคบลง แต่ถ้าสกลอลงขนาดเมาส์จะกว้างขึ้น จากนั้นสามารถคลิกเมาส์ ขวาค้างไว้แล้วถูไปบนวัตถุเพื่อเลือกส่วนที่ต้องการได้



 กดคีย์ ติดกัน 2 ครั้งเพื่อเข้าสู่การเลือก ส่วนประกอบของวัตถุแบบกำหนดขนาดเมาส์



 ปรับขนาดเมาส์ โดยในตัวอย่างสกอลเมาส์ปุ่ม กลางลง เพื่อให้ขอบเขตเมาส์มีขนาดใหญ่ขึ้น



 คลิกเมาส์ขวาค้างไว้ แล้วเลือกส่วนประกอบของ วัตถุตามต้องการ เมื่อต้องการเลิกใช้เครื่องมือนี้ ให้คลิกเมาส์ขวา เพื่อออกจากการทำงาน

<u>Note</u>

สำหรับการทำงานในโหมดนี้ จะไม่สามารถเคลื่อนย้ายวัตถุทั้งก้อนได้ เนื่องจากการเลือกด้วยจุดหรือพื้นผิวอาจ ทำให้เราเลือกวัตถุไม่ครบทั้งก้อน ซึ่งเมื่อมีการเคลื่อนย้ายอาจทำให้วัตถุผิดรูปและเสียได้ ดังนั้นถ้าเราต้องออกจากโหมดนี้ เสียก่อน โดยให้เลือกทำงานกับ Object Mode แทน

โหมดที่ **3 Sculpt Mode**

Sculpt Mode เป็นโหมดใหม่ที่ใช้สำหรับปรับแต่งวัตถุ คล้ายการปั้นวัตถุ โดยใช้แปรงที่สามารถปรับพื้นผิว จุด ควบคุมวัตถุ ให้เป็นรูปทรงต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย เพียงกำหนดแรงผลักของแปรงในการดันพื้นผิวเข้าไปหรือดึงพื้นผิวขึ้นมา ช่วยให้การปรับแต่งวัตถุทำได้อย่างอิสระมากขึ้น



โหมดที่ 4 Vertex Paint

Vertex Paint เป็นโหมดที่ใช้สำหรับการเลือกกำหนดสีหรือลวดลายที่ตำแหน่งจุดต่างๆ ของวัตถุที่เราเลือก มักจะใช้ในการสร้างตัวละครประกอบเกม



โหมดที่ 5 Texture Paint

Texture Paint เป็นโหมดที่ใช้สำหรับการวาดและกำหนดลวดลายให้กับพื้นผิววัตถุที่เราเลือก โดยที่เราสามารถ สร้างลวดลายขึ้นมาใช้งานเองได้



โหมดที่ 6 Weight Paint

Weight Paint เป็นโหมดที่ใช้สำหรับให้น้ำหนักกับวัตถุโดยอิงตามจุด Vertex ของวัตถุ และให้น้ำหนักด้วยวิธี เปรียบกับค่าสีที่เราระบายลงไปยังวัตถุ



จาก 6 โหมดที่รู้จักไปนั้นจะเห็นได้ว่าแต่ละโหมดจะมีจุดประสงค์หลักที่จะใช้อย่างเจาะจง ดังนั้นเมื่อจะทำงาน ใดๆ กับชิ้นงานควรคำนึงถึงโหมดที่จะใช้ด้วย ซึ่งในเนื้อหาบทเรียนของเราจะใช้งาน 2 โหมดสำคัญเป็นหลัก คือ Object Mode และ Edit Mode จะครอบคลุมการจัดการวัตถุและการปรับแต่งรูปทรงในการสร้างโมเดลนั่นเอง

การจัดการกับวัตถุ

การทำงานกับวัตถุเป็นการทำงานกับโมเดลโดยตรง ซึ่งจะเน้นไปที่การควบคุมวัตถุ การรวมกลุ่ม การคัดลอก และการจัดการวัตถุ โดยรูปแบบการทำงานเหล่านี้เราควรผึกใช้ให้คล่อง รวมทั้งเรียนรู้คีย์ลัดต่างๆ เพื่อจะสามารถสร้าง โมเดลได้เร็วขึ้น

การเลือกวัตถุ

ในโปรแกรม Blender จะใช้วิธีการเลือกวัตถุได้หลายรูปแบบ ทั้งเลือกเฉพาะวัตถุ เลือกบางชิ้นที่ต้องการหรือ เลือกทั้งหมด ดังวิธีการต่อไปนี้

การเลือกวัตถุทั่วไป

วิธีการการคลิกเลือกวัตถุสามารถทำได้โดย ให้คลิกเมาส์ขวาเลือกวัตถุที่ต้องการ ซึ่งถ้าเป็นการทำงานใน Object Mode ก็จะเป็นการเลือกวัตถุทั้งชิ้น แต่ถ้าเป็นการทำงานใน Edit Mode ก็จะเป็นการเลือกส่วนประกอบย่อย ของวัตถุ และเมื่อวัตถุถูกเลือก เราจะพบเส้นสีชมพูล้อมรอบวัตถุนั้น



การเลือกวัตถุใน Object Mode



การเลือกวัตถุใน Edit Mode

ในกรณีที่ต้องการเลือกวัตถุหรือส่วนประกอบย่อยของวัตถุครั้งละหลายๆ ชิ้น ให้เรากดคีย์ <Shift> ค้างไว้ จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกวัตถุตามต้องการ



<u>|</u>##™ vww sweet cepect techectnoos =|**|@**||@|:::|**!©**|▲© ⊨ loceal = |||||||||| คลิกเมาส์ขวาเลือกวัตถุชิ้นแรกก่อน



กดคีย์ <Shift> ค้างแล้วกดเมาส์ขวาเพื่อเลือกวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง

ในกรณีที่ต้องการยกเลิกการเลือกวัตถุ ให้เรากดคีย์ <A> 1 ครั้ง ซึ่งสามารถใช้วิธีนี้ได้ทั้งการยกเลิกการเลือกวัตถุ เพียงชิ้นเดียวและกับการเลือกวัตถุครั้งละหลายชิ้น

แต่ถ้าขณะนั้นเราเลือกวัตถุหลายชิ้นอยู่ และต้องการยกเลิกการเลือกวัตถุใดวัตถุหนึ่งออกไป ให้กดคีย์ <Shift> พร้อมกับคลิกเมาส์ขวาที่วัตถุที่ต้องการยกเลิก



(#∃ ▼ View Select Object Kode = ♥ @== ♥▲ © ■ Groba = ♥ ■ วัตถุถูกเลือกหลายชิ้น



<u>(#. ช View Select Object Mode) (#. 1986) (#. 1986) (#. 1986) (#. 1986)</u> กดคีย์ <Shift> ค้างแล้วกดเมาส์ขวาเพื่อเลือกยกเลิกการเลือกวัตถุที่ต้องการ

การกดคีย์ <A> สำหรับการเลือกวัตถุ สามารถใช้งานได้ 2 รูปแบบ นั้นคือ ถ้าเรากดคีย์ <A> ครั้งที่ 1 (ขณะที่มี วัตถุถูกเลือกอยู่) จะเป็นการยกเลิกการเลือกวัตถุ และเมื่อเรากดคีย์ <A> ครั้งที่ 2 จะเป็นการเลือกวัตถุทั้งหมดในจอภาพ



<u>្ដដ⊴្ឋ View</u> Salect Object Mode ្**ទ្រ**ុស្ដាដ ©A⊘ា Ginhal ខ**ុក្កក្**ងា**ង** a ភ័ពពុត្តពួកเลือกอยู่




กดคีย์ <A> ครั้งที่ 2 เป็นการเลือกวัตถุทั้งหมด

การเลือกวัตถุด้วยการกำหนดขอบเขต

วิธีการกำหนดขอบเขตนั้น เราจะใช้การลากเมาส์พาดผ่านวัตถุ ซึ่งถ้าเส้นประที่เกิดจากการลากเมาส์ผ่านไปบน วัตถุใด วัตถุนั้นจะถูกเลือก

โดยวิธีการเลือกนั้น ให้เรากดคีย์ จะพบว่าเกิดเส้นประที่ตัดกัน ณ จุดที่ตัวชี้เมาส์อยู่ จากนั้นลากคลิกเมาส์ ซ้ายค้างไว้ แล้วลากเมาส์ผ่านวัตถุหรือลากครอบวัตถุใดก็ได้ที่ต้องการ ดังตัวอย่างภาพ



เมื่อกดคีย์ จะพบว่าเกิดเส้นประ 2 เส้นตัดกัน





3. วัตถุที่เส้นประลากผ่านจะถูกเลือก

ในกรณีที่ต้องการยกเลิกการเลือกวัตถุ ให้เรากดคีย์ จากนั้นลากคลิกเมาส์ขวาค้างไว้ แล้วลากเมาส์ผ่านวัตถุ หรือลากครอบวัตถุใดก็ได้ที่ต้องการยกเลิกการเลือก



-กดคีย์ แล้วคลิกเมาส์ขวาลากผ่านวัตถุ



วัตถุจะถูกยกเลิกการเลือก

การเคลื่อนย้ายหมุนและย่อขยายวัตถุ

สำหรับการรเคลื่อนย้าย หมุนและย่อ/ขยายวัตถุ เราจะเลือกใช้กลุ่มเครื่องมือ Transformation ซึ่งเป็น เครื่องมือสำหรับหมุนและย่อ/ขยายวัตถุที่เราเลือก โดยกลุ่มเครื่องมือนี้ ได้แก่

🔺 Translate Manipulator สำหรับเคลื่อนย้ายวัตถุ

🔘 Rotate Manipulator สำหรับหมุนวัตถุ

💶 Scale Manipulator สำหรับย่อ/ขยายวัตถุ

ก่อนที่เราจะเริ่มต้นใช้เครื่องมือเหล่านี้ ให้เปลี่ยนมุมมองเป็น Perspective ก่อนโดยกดคีย์ <5> ที่ Num Pad เพื่อจะได้เห็นวัตถุได้ทุกองศา



คลิกเมาส์กลางค้างไว้แล้วหมุนมุมมองให้กลายเป็นรูปแบบ Perspective

เกลื่อนย้ายวัตถุด้วย Translate Manipulator

เราสามารถเคลื่อนย้ายวัตถุที่เราเลือกไปยังตำแหน่งอื่นๆ ในวิวพอร์ตได้ โดยการใช้เครื่องมือ Translate Manipulator โดยคลิกปุ่ม 🔊 ที่ Header ของวิวพอร์ต หรือกดคีย์ <Ctrl+Alt+G> จะมีสัญลักษณ์เครื่องมือ เคลื่อนย้ายปรากฏให้เห็นเป็นแกน 3 แกน คือแกน X สีแดง, แกน Y สีเขียว และแกน Z สีน้ำเงิน จากนั้นเราสามารถย้าย วัตถุได้โดยคลิกและลากเมาส์ซ้ายบริเวณแกนที่ต้องการ เพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุ



1.คลิกเลือก Translate Manipulator —



คลิกและลากเมาส์ซ้ายเพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุ

ถ้าเราคลิกซ้ายที่แกนใดแกนหนึ่งแล้วลากเมาส์ ก็จะเป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุในแนวแกนที่เราเลือก แต่ถ้าคลิก ซ้ายค้างที่วงกลมสีขาวตรงกลางแล้วลาก จะเป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุอิสระได้ทุกแนวในขณะเดียวกัน



คลิกเมาส์ซ้ายที่วงกลม แล้วลากเมาส์ได้อิสระ

นอกจากการเคลื่อนย้ายวัตถุด้วยวิธีการเลือกเครื่องมือ 🛆 Translate Manipulator แล้ว เรายังสามารถ เคลื่อนย้ายวัตถุอย่างอิสระได้ เพียงกดคีย์ <G> จากนั้นลากเมาส์ไปมาเพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุ เมื่อลากเมาส์ย้ายตำแหน่งตาม ต้องการแล้ว ให้คลิกเมาส์ซ้ายอีกครั้ง เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลง และสามารถคลิกเมาส์ขวาเพื่อยกเลิกการ เปลี่ยนแปลง



กดคีย์ <G> แล้วลากเมาส์เพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุ

<2> เพื่อเลือกแกนที่ต้องการเคลื่อนย้าย แล้วใช้เมาส์ช้ายคลิกลากเพื่อย้ายตำแหน่งเฉพาะแกนน () เกิดของ () เกิดของ () 1000-() 1 3834 atong good X

ขณะเดียวกันถ้าเราต้องการย้ายวัตถุตามแกนใดแกนหนึ่ง ให้เรากดคีย์ <G> จากนั้นกดคีย์ <X> หรือ <Y> หรือ <Z> เพื่อเลือกแกนที่ต้องการเคลื่อนย้าย แล้วใช้เมาส์ช้ายคลิกลากเพื่อย้ายตำแหน่งเฉพาะแกนนั้นๆ

หมุนวัตถุด้วย Rotate Manipulator

เราสามารถหมุนวัตถุที่เราเลือกได้ โดยการใช้เครื่องมือ Rotate Manipulator โดยคลิกปุ่ม 🔘 ที่ Header ของวิวพอร์ต หรือกดคีย์ <Ctrl+Alt+R> จะมีสัญญลักษณ์เครื่องมือสำหรับหมุนวัตถุปรากฏให้เห็นเป็นเส้นวงกลมรอบวัตถุ โดยสีของแกนยังคงเหมือนเดิม สำหรับการใช้งานให้คลิกเมาส์ช้ายค้างไว้ที่แกนใดแกนหนึ่งแล้วลาก จะเป็นการหมุนวัตถุ ในแนวแกนนั้นๆ



1. เลือก Rotate Manipulator





คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ แล้วลากเมาส์ได้อิสระ

อีกทางเลือกหนึ่งในการหมุนวัตถุ ให้คลิกซ้ายที่วงกลมขาวนอกสุดจะเป็นการหมุนวัตถุในแนวระนาบกับสายตา ผู้ใช้ ซึ่งไม่ยึดติดกับแกนใด

นอกจากการหมุนวัตถุด้วยวิธีการเลือกเครื่องมือ 🔊 Rotate Manipulator แล้ว เรายังสามารถหมุนวัตถุ อย่างอิสระได้ เพียงกดคีย์ <R> จากนั้นลากเมาส์ไปมาเพื่อหมุนวัตถุ เพื่อเลือกแกนที่ต้องการ แล้วใช้เมาส์ซ้ายคลิกลากเพื่อ หมุนรอบเฉพาะแกนนั้นๆ เมื่อลากเมาส์หมุนวัตถุตามต้องการแล้ว ให้คลิกเมาส์ซ้ายอีกครั้ง เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลง และสามารถคลิกเมาส์ขวาเพื่อยกเลิกการเปลี่ยนแปลง



กดคีย์ <R> แล้วลากเมาส์เพื่อหมุนวัตถุ

ถ้าเราต้องการหมุนวัตถุรอบแกนใดแกนหนึ่ง ให้เรากดคีย์ <R> จากนั้นกดคีย์ <X> หรือ <Y> หรือ <Z>



กดคีย์ <R> จากนั้นกดคีย์ <X> เพื่อหมุนวัตถุรอบแกน X

ย่อ/ขยายวัตถุด้วย Scale Manipulator

เราสามารถย่อ/ขยายวัตถุที่เราเลือกได้ โดยการใช้เครื่องมือ Scale Manipulator โดยคลิกปุ่ม 🗖 ที่ Header ของวิวพอร์ต หรือกดคีย์ <Ctrl+Alt+S> สัญญลักษณ์การควบคุมวัตถุจะเปลี่ยนไปเป็นเครื่องมือปรับขนาดวัตถุ มีรูปเป็น กล่องสี่เหลี่ยมโดยมีสีตามแนวแกนเหมือนเดิม การใช้งานนั้นให้คลิกเมาส์ซ้ายเลือกแนวแกนใดๆ และลากเมาส์ค้างไป ด้านขวาเพื่อขยายขนาด และด้านซ้ายเพื่อย่อขนาด



อีกทางเลือกหนึ่งในการย่อขยายวัตถุ คือเลือกกระทำกับวงกลมขาวตรงกลางเพื่อปรับขนาดวัตถุในทุกแนวแกน โดยรักษาอัตราส่วนไว้ด้วย



. ย่อขนาดโดยรักษาอัตราส่วนไว้



ขยายขนาดโดยรักษาอัตราส่วนไว้

นอกจากการย่อ/ขยายวัตถุด้วยวิธีการเลือกเครื่องมือ 🗖 Scale Manipulator แล้ว เรายังสามารถย่อ/ขยาย วัตถุอย่างอิสระได้ เพียงกดคีย์ <S> จากนั้นลากเมาส์ไปมาเพื่อย่อ/ขยายวัตถุ เมื่อลากเมาส์ย่อ/ขยายวัตถุตามต้องการ แล้ว ให้คลิกเมาส์ซ้ายอีกครั้ง เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลง และสามารถคลิกเมาส์ขวาเพื่อยกเลิกการเปลี่ยนแปลง



กดคีย์ <S> แล้วลากเมาส์เพื่อย่อ/ขยายวัตถุ

ขณะเดียวกันถ้าเราต้องการย่อ/ขยายวัตถุตามแกนใดแกนหนึ่ง ให้เรากดคีย์ <S> จากนั้นกดคีย์ <X> หรือ <Y> หรือ <Z> เพื่อเลือกแกนที่ต้องการ แล้วใช้เมาส์ซ้ายคลิกลากเพื่อย่อ/ขยายเฉพาะแกนนั้นๆ



กดคีย์ <S> จากนั้นกดคีย์ <X> เพื่อย่อ/ขยายวัตถุในแกน X

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับการใช้เครื่องมือ Transformation

เราสามารถซ่อนเครื่องมือจัดการวัตถุได้โดยการคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม ២ ใน Header ของวิวพอร์ต และคลิกอีก ครั้งเพื่อเรียกกลับคืนมา



เครื่องมือจัดการวัตถุ



หากต้องการแสดงเครื่องมือจัดการวัตถุทุกเครื่องมือพร้อมกัน ให้กดคีย์ <Shift> ค้างไว้และคลิกเมาส์ซ้ายเลือก เครื่องมือทั้งหมดใน Header ก็จะปรากฏตัวควบคุมทั้งหมดรอบวัตถุ โดยเราสามารถเคลื่อนย้าย หมุน หรือปรับขนาดโดย ไม่ต้องสลับโหมดอีก ซึ่งโหมดเครื่องมือรวมที่เราเลือกอยู่นี้ จะเรียกว่าโหมด "คอมโบ (Combo)" หรือเครื่องมือผสมนั่นเอง









ก่อนคลิกเลือกโหมดคอมโบ

หลังคลิกเลือกโหมดคอมโบ

เราสามารถเลือกโหมดเครื่องมือต่างๆ ได้อีกวิธี ด้วยการกดคีย์ <Ctrl+Spacebar> จะปรากฏป้อบอัพให้เลือก โหมดเครื่องมือที่ต้องการ หรือใช้ช่อน/แสดงเครื่องมือได้



การยึดแนวแกนในการจัดการวัตถุ

ต่อมาเราจะทำความรู้จักกับการยึดแนวแกนในการจัดการวัตถุ หรือที่เรียกว่า "Transform Orientation" ใช้ สำหรับกำหนดการยึดแกนวัตถุและจะมีผลต่อมุมมองของผู้ใช้ในการทำงาน โดยจะทำงานร่วมกับกลุ่มเครื่องมือ Transformation เสมอ วิธีการกำหนดใช้งาน Transform Orientation สามารถทำได้โดยการคลิกซ้ายที่ปุ่ม



คลิกซ้ายที่ปุ่ม 📑 หรือกดคีย์ <Alt+Spacebar>

เครื่องมือ Transform Orientation จะมีรูปแบบการทำงานทั้งหมด 4 รูปแบบให้เลือกใช้ ได้แก่ View, Normal, Local, Global

การยึดแนวแกนแบบ Global

หากเราเลือกใช้รูปแบบ Global ซึ่งเป็นค่าตั้งต้นของโปรแกรม การยึดแนวแกนจะยึดตามแกนของวิวพอร์ตเป็น หลัก สังเกตได้จากเส้นแกนต่างๆ เมื่อเลือกใช้โหมดเครื่องมือ Transformation ใดๆ แกนของเครื่องมือจะตรงกับแกนของ วิวพอร์ตเสมอ



เมื่อคลิกเลือก Global แกนของเครื่องมือจะตรงกับแกนของวิวพอร์ต

การยึดแนวแกนแบบ Local

หากเราเลือกใช้รูปแบบ Local การยึดแนวแกนจะยึดที่แกนของตัววัตถุที่เลือกอยู่นั้นเป็นหลัก เมื่อวัตถุมีการหมุน แกนของเครื่องมือจะเปลี่ยนไปตามแกนวัตถุ โดยไม่สนใจเส้นแนวแกนหลักของวิวพอร์ตจะเป็นอย่างไร



เมื่อคลิกเลือก Local แกนของเครื่องมือจะเปลี่ยนไปตามแกนวัตถุ

การยึดแนวแกนแบบ Normal

หากเราเลือกใช้รูปแบบ Normal นั้น การยึดติดวัตถุจะยึดติดกับเส้น Normal ซึ่งเป็นเส้นอ้างอิงในการปรับแต่ง รูปทรง โดยเส้น Normal นี้จะมีทิศทางตั้งฉากกับพื้นผิววัตถุแต่ละแผ่น สำหรับรูปแบบ Normal นี้ เหมาะสำหรับใช้ตอน ปรับแต่งพื้นผิววัตถุชนิด Mesh



เมื่อคลิกเลือก Normal แกนเครื่องมือจะมีทิศทางตั้งฉากกับพื้นผิววัตถุ

การยึดแนวแกนแบบ View

หากเราเลือกใช้รูปแบบ View การยึดแนวแกนจะยึดที่มุมมองปัจจุบันเป็นหลัก และตั้งแนวระนาบ XY สู่สายตา ผู้ใช้ ส่วนแกน Z จะตั้งฉากกับสายตาหรืออยู่ในแนวพุ่งออกจากหน้าจอ ไม่ว่าจะหมุนมุมมองไปทางใด ระนาบนี้จะอยู่ เหมือนเดิมเสมอ



เมื่อคลิกเลือก View แกน Z จะอยู่ในแนวพุ่งออกจากหน้าจอ

การคัดลอกวัตถุ

การคัดลอกวัตถุในโปรแกรม Blender จะใช้คำสั่ง Duplicate โดยวิธีการคัดลอกวัตถุอย่างง่ายคือ ให้คลิกเมาส์ ขวาเลือกวัตถุที่ต้องการคัดลอก จากนั้นเลือกเมนู Object>Duplicate หรือกดคีย์ <Shift+D> เมื่อเลือกแล้วทดลองเลื่อน เมาส์ก็จะพบวัตถุสำเนาปรากฏให้เราเลือกตำแหน่งวัตถุจะวาง ให้คลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางวัตถุ ดังตัวอย่างภาพ



1. คลิกเมาส์ขวาเลือกวัตถุ

3. เมื่อเลื่อนเมาส์ วัตถุใหม่จะปรากฏ

Dx: 3.6433 Dy: -2.2322 Dz: 1.8176

หากเราทำการคัดลอกวัตถุในมุมมอง Perspective เราจะวางวัตถุสำเนาได้อย่างอิสระโดยไม่ยึดติดระนาบหรือ แกนใด แต่สำหรับบางครั้งเราอาจต้องการการวางอย่างเป็นระเบียบมากกว่านี้ สามารถทำได้ 2 วิธีดังนี้ <u>วิธีที่ 1 : กดคีย์ลัดเลือกแกน</u> หากเราต้องการให้วัตถุสำเนาวางตัวยึดตามแนวแกนใดแกนหนึ่ง เมื่อเราเลือก คำสั่ง Duplicate แล้ว ให้กดคีย์ <X> หรือ <Y> หรือ <Z> เพื่อยึดวัตถุให้อยู่ในแนวที่ต้องการ แล้วคลิกเมาส์ช้ายวางวัตถุ เราจะได้การวางตัวที่ไม่คลาดเคลื่อน



เลือกคำสั่ง Duplicate แล้ว กดคีย์ <X> เพื่อคัดลอกวัตถุออกมาในแกน X

วิธีที่ 2 : เปลี่ยนมุมมองการทำงาน อีกวิธีหนึ่งในการรักษาระนาบของการคัดลอกวัตถุคือ การเปลี่ยนมุมมอง เป็นแนวระนาบอื่นๆ แทน ซึ่งได้แก่ มุมมอง Top, Side, Front นั่นเอง ก็จะทำให้การวางตัวอยู่ในระนาบเดียวกัน



เลือกคำสั่ง Duplicate คัดลอกวัตถุในมุม Top

การคัดลอกวัตถุเพื่อสร้างวัตถุต้นแบบ

การคัดลอกวัตถุเพื่อสร้างวัตถุต้นแบบหรือการ "Duplicate Linked" เป็นการคัดลอกวัตถุที่คล้ายกับการ คัดลอกวัตถุปกติ ซึ่งการคัดลอกแบบปกติจะทำให้วัตถุใหม่ที่ได้มานั้นมีคุณสมบัติเหมือนวัตถุต้นแบบทุกประการ เช่น รูปทรง ลวดลายพื้นผิวเหมือนกัน แต่สำหรับการ Duplicate Linked วัตถุใหม่ที่คัดลอกมาจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการเปลี่ยนแปลงของ วัตถุต้นแบบ กล่าวคือเมื่อเราทำการเปลี่ยนแปลงใดๆ กับวัตถุต้นแบบ วัตถุอีกชิ้นก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และนี่คือ ความแตกต่างของคำสั่ง Duplicate linked กับ Duplicate ทั่วไป ซึ่งการ Duplicate ทั่วไปไม่สามารถทำได้



คัดลอกด้วยคำสั่ง Duplicate

วิธีการ Duplicate Linked สามารถทำได้โดยการเลือกเมนู Object>Duplicate Linked หรือกดคีย์ <Alt+D> จากนั้นดึงวัตถุใหม่ออกมาเหมือนกับการคัดลอกวัตถุทั่วไป ดังภาพ



t. -1.537 D: 0.000 D: 0.000

เมื่อมีการปรับแต่งวัตถุ โดยให้เข้าไปแก้ไขวัตถุในระดับส่วนประกอบย่อย หรือใน Edit Mode เราจะพบการ เปลี่ยนแปลงที่ถ่ายทอดกันจากวัตถุต้นแบบไปยังวัตถุใหม่ ซึ่งการคัดลอกปกติไม่สามารถปรับแต่งได้

ปรับแต่งวัตถุต้นแบบใน Edit Mode วัตถุที่คัดลอกออกมาใหม่จะเปลี่ยนตามวัตถุต้นแบบ

NOTE

การปรับแต่งที่จะทำให้เปลี่ยนแปลงได้นั้น ต้องเปลี่ยนแปลงกับเฉพาะส่วนประกอบย่อยของวัตถุเท่านั้น ซึ่ง ทำงานได้ใน Edit Mode

การยึดติดวัตถุเข้าด้วยกัน

เป็นการทำงานอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้วัตถุหลักเป็นจุดศูนย์กลางในการทำงาน หรือเป็นเหมือนศูนย์ควบคุมวัตถุอื่นๆ ให้ยึดติดกับวัตถุหลัก โดยเมื่อมีการเคลื่อนที่วัตถุหลักไปทางใด วัตถุอื่นๆ ที่ยึดติดกับวัตถุหลักนั้นก็จะเคลื่อนที่ตามไปด้วย เช่น ตัวถังรถยนต์กับล้อรถยนต์ ถ้าตัวถังรถยนต์เป็นวัตถุหลัก เรียกว่า "Parent" ล้อรถนั้นก็จะเป็นส่วนที่ถูกกระทำให้ยึด ติด โดยจะเรียกว่า "Children"

โปรแกรม Blender จึงเปรียบเทียบวัตถุทั้ง 2 นี้เสมือนกับพ่อแม่และลูกนั่นเอง โดยจะใช้คำสั่ง Parent เพื่อยึด ติดวัตถุเข้าด้วยกัน ดังนี้



รถยนตร์กำลังเคลื่อนที่



วัตถุหลัก

ວັຫຄຸລູກ



วัตถุแม่เคลื่อนที่ทำให้วัตถุลูกเคลื่อนที่ด้วย

วิธีการสร้างการยึดติดวัตถุเข้าด้วยกัน

การใช้คำสั่ง Parent นี้จะใช้กับวัตถุตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป ซึ่งเราจะต้องเลือกในใจก่อนว่าจะให้วัตถุใดเป็นแม่และ วัตถุใดเป็นลูก จากนั้นทำตามขั้นตอนดังนี้

 คลิกเมาส์ขวาเลือกวัตถุที่เป็นลูกก่อน ซึ่งจะเลือกกี่ชิ้นก็ได้ โดยการกดคีย์ <Shift> ค้างไว้ขณะคลิกเมาส์ขวา เลือกวัตถุไปเรื่อยๆ จนชิ้นสุดท้ายที่เราเลือก

2. เมื่อเลือกวัตถุตามต้องการแล้ว ขณะกดคีย์ <Shift> ค้างอยู่ ให้คลิกเลือกวัตถุ

ที่ต้องการให้เป็นวัตถุแม่

3. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกเมนู Object>Parent>Make Parent โดยมีคีย์ลัดคือ <Ctrl+P>

4. จะแสดงป๊อปอัพ ให้เราคลิกเลือก Make Parent เพื่อยืนยันการยึดวัตถุ

ผลลัพธ์ที่ปรากฏคือ จะแสดงเส้นประที่โยงวัตถุทุกชิ้นเข้าสู่วัตถุแม่ที่เราเลือกเป็นวัตถุสุดท้าย แสดงให้เห็นว่า ขณะนี้วัตถุทั้งหมดได้ยึดติดกับวัตถุแม่หมดแล้ว



. 1. เลือกวัตถุลูก



2. เลือกวัตถุแม่



3. เลือกเมนู Object>Parent>Make Parent



4. เลือก Make Parent

และเมื่อเราเลื่อนวัตถุที่เป็น Parent วัตถุ Children จะเลื่อนตามทุกชิ้น แต่ถ้าเลื่อนเฉพาะวัตถุ Children วัตถุ Parent จะไม่เลื่อนตามไปด้วย และนี่คือหลักการยึดติดวัตถุของคำสั่ง Parent ซึ่งจะยังผลถึงการใช้เครื่องมืออื่นๆ อย่าง การ Rotate และการ Scale อีกด้วย



ง View Select Object 🕊 Object Mode 💿 🤣 🕿 💷 🗗 🖉 📾 และออง อากก็จะหมุนด้วย



Sawa Conce Concernance (Concernance) (Conce naccernance) (Concernance) (Concernanc

การสร้าง Children ให้เป็น Parent ลำดับถัดมา

คำสั่ง Parent นี้ยังสามารถทำได้หลายระดับด้วยกัน กล่าวคือ วัตถุที่เป็น Children แล้วนั้นก็สามารถเป็น Parent ของวัตถุอื่นๆ ได้อีก โดยหลักการเลือกวัตถุและใช้คำสั่ง Parent ที่เราได้เรียนรู้ขั้นต้นนั่นเอง ดังตัวอย่าง เราจะ สร้างให้หนึ่งในวัตถุลูกนั้นกลายเป็น Parent สำหรับวัตถุย่อยชิ้นอื่นๆ ดังภาพ



วัตถุที่เป็น Children แล้วเป็น Parent ของวัตถุอื่น

- 1. คลิกเมาส์ขวาเลือกวัตถุที่เป็นลูกก่อน
- 2. เมื่อเลือกวัตถุตามต้องการแล้ว ขณะกดคีย์ <Shift> ค้างอยู่ ให้คลิกเลือกวัตถุ Children ที่ต้องการให้เป็น

Parent

- 3. คลิกเมาส์ซ้ายเลือกเมนู Object>Parent>Make Parent
- 4. คลิกเลือก Make parent เพื่อยืนยันการยึดวัตถุ





1. เลือกวัตถุลูกก่อน

2. เลือกวัตถุ Children ของกลุ่มแรกที่ต้องการให้เป็น Parent



3. เลือกเมนู Object>Parent>Make Parent



4. เถือก Make parent

การเลือกวัตถุที่เป็น Parent และ Children

ต่อมาเราจะเรียนรู้วิธีการเลือกวัตถุที่เป็น Parent และ Children เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งเราสามารถ เลือกวัตถุเป็นระดับชั้นได้ ดังนี้

1. คลิกเมาส์ขวาเลือกวัตถุที่เป็น Parent สูงสุดก่อน

จากนั้นคลิกเมาส์ช้ายเลือกเมนู Select>grouped>Children จะพบว่าวัตถุที่เป็น Children ทั้งหมดภายใต้
Parent นั้นจะถูกเลือก



1. เลือกวัตถุที่เป็น Parent



2. เลือกเมนู Select>grouped>Children



วัตถุที่เป็น Children ทั้งหมดจะถูกเลือก

เราสามารถใช้คีย์ลัดคือกดคีย์ <Shift+G> เรียกคำสั่ง Select Grouped ขึ้นมาอีกครั้งได้ เพื่อใช้เลือกวัตถุ ซึ่ง นอกจากการใช้คำสั่ง Select>grouped>Children แล้วยังมีลักษณะการเลือกอื่นๆ อีก ดังนี้ Immediate Children จะเป็นการเลือก Children ในระดับแรกสุดภายใต้ Parent ที่เลือกอยู่เท่านั้น



คลิกเลือก Parent ที่ต้องการก่อน



กดคีย์ <Shift+G> แล้วเลือก Immediate Children สังเกตว่า Children ในระดับแรก สุดภายใต้ Parent จะถูกเลือก

Parent จะเป็นการเลือกวัตถุ Parent ในระดับที่อยู่เหนือ Children ที่เลือกอยู่ โดยคำสั่งนี้ เราจะต้องคลิกเลือก วัตถุที่เป็น Children ก่อน



คลิกเลือก Children ที่ต้องการก่อน



กดคีย์ <Shift+G> แล้วเลือก Parent สังเกตว่า Parent ของ Children ที่เลือกอยู่ นั้นจะถูกเลือกแทน

Objects on shared layers จะเป็นการเลือกวัตถุที่มีการโยงกันในเลเยอร์ต่างๆ ซึ่งเราจะกล่าวถึงการทำงาน กับเลเยอร์ในหัวข้อต่อไป

การยกเลิกการทำ Parent

้คำสั่งในส่วนสุดท้ายคือการยกเลิกการทำ Parent ของวัตถุที่ยึดติดกันอยู่ ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. เลือกวัตถุที่เป็น Children (สามารถเลือกหลายวัตถุได้ถ้าต้องการยกเลิกการทำงาน Parent กับวัตถุนั้นๆ ด้วย)

2. จากนั้นเลือกเมนู Object>Parent>Clear Parent... หรือกดคีย์ <Alt+P>

 จะมีป๊อปอัพปรากฏให้ยืนยันวิธีการยกเลิก โดยคลิกเมาส์ซ้ายเลือก Clear Parent จะเป็นการยกเลิกพร้อม คืนค่าคุณสมบัติต่างๆ เช่น ขนาดหรือตำแหน่ง ให้กับวัตถุ Children

แต่ถ้าเลือก Clear and Keep Transformation จะเป็นการยกเลิกเส้นโยงอย่างเดียว และเก็บค่าคุณสมบัติที่ เปลี่ยนแปลงของ Children เอาไว้



1. เลือกวัตถุที่เป็น Children

2. เลือกเมนู Object>Parent>Clear Parent



วัตถุจะยกเลิกการ Parent

การรวมวัตถุ

นอกจากการยึดติดวัตถุเข้าด้วยกันด้วยวิธีการสร้าง Parent และ Children แล้ว เรายังสามารถเลือกให้วัตถุที่ เราเลือกในวิวพอร์ตยึดติดกัน โดยโปรแกรมจะมองว่าวัตถุหลายชิ้นที่ถูกรวมกลุ่มนั้นเป็นวัตถุก้อนเดียวกัน ซึ่งไม่ว่าเราจะ เปลี่ยนแปลงวัตถุอย่างไร วัตถุทั้งหมดก็จะถูกเปลี่ยนแปลงตามกันทั้งหมด

วิธีการรวมกลุ่มวัตถุเราจะใช้คำสั่ง Join โดยคลิกเลือกวัตถุที่ต้องการรวมกลุ่มก่อน จากนั้นเลือกเมนู Oblect>Join Object หรือกดคีย์ <Ctrl+J>



1. เลือกวัตถุหลายชิ้น



2. เลือก Object>Join Object



3. วัตถุจะรวมกลุ่มกัน และเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งทุกวัตถุจะเคลื่อนย้ายตามกัน

การลบวัตถุ

สำหรับการลบวัตถุในโปรแกรม Blender นั้นสามารถทำได้โดย ให้คลิกเลือกวัตถุที่ต้องการลบ (หรือคลิกเลือก หลายวัตถุก็ได้) จากนั้นเลือกเมนู Object>Delete จะปรากฏคำสั่ง Delete Selected Object(s) ให้เราคลิกเมาส์ซ้าย เพื่อยืนยันการลบวัตถุ นอกจากนั้นเรายังสามารถกดคีย์ <x> หรือคีย์ <Delete> เพื่อลบวัตถุได้เช่นกัน



กดคีย์ <x> หรือคีย์ <Delete> เพื่อลบวัตถุ โดยให้เลือก Delete Selected Object(s)

การ Boolean วัตถุ

อีกการทำงานหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับการทำงานกับวัตถุนั่นคือ การ Boolean วัตถุ ซึ่งเป็นการนำหลักการ Boolean ทางคณิตศาสตร์มาใช้การการสร้างและทำงานกับวัตถุของเรา โดยหลักการ Boolean มีดังนี้



สำหรับการ Boolean ในโปรแกรม Blender นั้น จะเป็นการกระทำกับวัตถุตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป โดยให้เราคลิก เลือกวัตถุที่จะทำการ Boolean จากนั้นเลือกเมนู Object>Boolean Operation... จะปรากฏป๊อบอัพให้เราเลือก รูปแบบการ Boolean โดยให้เราคลิกเลือกตามต้องการ

ดังตัวอย่างเราจะใช้รูปทรง Cube หรือสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 2 ลูกมาทำการ Boolean ดังตัวอย่าง



Cube 2 ລູກมາກຳการ Boolean

1. คลิกเลือกวัตถุทั้ง 2 วัตถุ

2. เลือกเมนู Object>Boolean Operation... หรือกดคีย์ <W>

 จะปรากฏป้อบอัพให้เราเลือกรูปแบบการ Boolean ทดลองคลิกเลือก Intersect เป็นการสร้างวัตถุใหม่จาก ส่วนที่ซ้อนทับกันของวัตถุทั้งสอง

4. ลากเมาส์เลือกวัตถุด้นแบบทั้งสองออก จะพบวัตถุใหม่ปรากฏบนวิวพอร์ต

ซึ่งการ Boolean ชนิดอื่นก็ใช้วิธีการเช่นเดียวกัน





1. เลือกวัตถุทั้ง 2 ชิ้น

2. เลือกเมนู Object>Boolean Operation



3. คลิกเมาส์ซ้ายเลือก Intersect



4. เมื่อเลื่อนเมาส์ออกมา จะได้วัตถุใหมที่เกิดจากการ intersect



วัตถุต้นแบบ



Intersect : สร้างวัตถุจากส่วน ที่ซ้อนทับกัน



Union : สร้างวัตถุจากการ รวมวัตถุที่เลือกให้วัตถุเป็นชิ้น เดียวกัน





ถ้าเราคลิกเลือกวัตถุด้านล่างก่อน จึง เป็นการตัดวัตถุด้านบนที่เลือก ภายหลังออกไป

Different : สร้างวัตถุจากการตัดเอาส่วนต่างของวัตถุที่ เลือกภายหลังสุดออก



Add Intersect Modifer : สร้าง วัตถุจากการรวมส่วนที่เกิดจาก การ Insect ของวัตถุทั้งสอง มา รวมกับวัตถุที่ถูกเลือกเป็นชิ้นแรก



Add Union Modifer : สร้างวัตถุ จากการรวมส่วนที่เกิดจากการ Union ของวัตถุทั้งสอง มารวมกับ วัตถุที่ถูกเลือกเป็นชิ้นแรก



Add Diffrent Modifer : สร้างวัตถุ จากการรวมส่วนที่เกิดจากการ Diffrent ของวัตถุทั้งสอง มารวม กับวัตถุที่ถูกเลือกเป็นชิ้นแรก

บทที่ 5 สร้างโมเดลแบบ Mesh

หนึ่งในรูปแบบการสร้างโมเดลของโปรแกรม Blender นั้นคือ การสร้างโมเดลจากวัตถุที่มีโครงสร้างแบบ Mesh ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีพื้นผิวเรียงต่อกันจนเกิดเป็นวัตถุ โดยถือเป็นวัตถุพื้นฐานและเหมาะจะเป็นวัตถุต้นแบบที่จะนำไปสร้าง วัตถุที่ซับซ้อนมากขึ้น

รู้จักับวัตถุแบบMesh

โมเดลแบบ Mesh ใช้เป็นรูปแบบโมเดลพื้นฐาน โดยมีโครงสร้างของพื้นผิวย่อยที่เรียงต่อกันจนกระทั่งเกิดเป็น วัตถุ 3 มิติ ในโปรแกรม Blender นั้น ได้จัดเตรียมวัตถุพื้นฐานให้กับเรา เพื่อใช้เป็นวัตถุต้นแบบในการขึ้นโมเดลที่ชับซ้อน ต่อไป โดยในหัวข้อนี้เราจะมาเรียกรู้จักกับวิธีการสร้างวัตถุ Mesh พื้นฐาน และชนิดของวัตถุ Mesh แต่ละชนิด ดังต่อไปนี้

การสร้างวัตถุ Mesh

การสร้างวัตถุ Mesh นั้น เราจะเลือกสร้างจากเมนู Add>Mesh จากนั้นจะปรากฏรายชื่อชนิดวัตถุ Mesh ขึ้นมาให้เลือกสร้าง เมื่อคลิกซ้ายเลือกชื่อวัตถุ วัตถุก็จะถูกสร้างที่บนวิวพอร์ต ณ ตำแหน่งของ Cross Hair Cursor โดยใน ตัวอย่างนี้เราจะเลือกสร้างวัตถุ UVSphere ซึ่งเป็นวัตถุรูปทรงกลม ดังวิธีการต่อไปนี้

1. คลิกเมาส์วาง Cross Hair Cursor ในตำแหน่งที่ต้องการสร้างวัตถุ

 เลือกเมนู Add>Mesh จากนั้นคลิกเมาส์ซ้ายเลือกวัตถุที่จะสร้าง ในตัวอย่างเลือก UVSphere หรือสามารถ เรียกเมนู Add ได้ด้วยการกดคีย์ <Spacebar>

 จะปรากฏป้อบอัพถามถึงจำนวน Segment หรือเส้นแบ่งพื้นผิวออกเป็นส่วนๆ ในแนวตั้ง, จำนวน Ring หรือ เส้นรอบวงแนวนอน และขนาดของรัศมีทรงกลม Radius ให้เราคลิกเมาส์ช้ายที่ปุ่ม เพื่อลดจำนวน หรือคลิกที่ปุ่ม
เพื่อเพิ่มจำนวน (หรือคลิกเมาส์ช้างค้างไว้แล้วลากเมาส์ไปทางซ้ายเพื่อลด หรือคลิกเมาส์ช้ายค้างไว้แล้วลากเมาส์ไป ทางขวาเพื่อเพิ่มจำนวน) ให้เราเลือกจำนวนที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม

วัตถุก็จะถูกสร้างที่บนวิวพอร์ต ณ ตำแหน่งของ Cross Hair Cursor ซึ่งโดยค่าตั้งต้นจะอยู่ตรงกลางตำแหน่งที่ แกนทั้ง 3 ตัดกันที่จุด Origin

🔕 Blender												
🚺 🕆 🔻 File	Add Timeline	Game	Render	Help	SR:2-Model	× ÷	SCE:Scene	×	🔊 www.blender	.org 248.1	Ve:0 F	a:0 Ob:2-0 L
	Mesh	•	Plane									
	Curve	•	Cube									
	Surface	•	Circle									
	Meta	- - -	UVsphere	A								
	Text		IcoSphere	T		_						
	Empty		Cylinder									
	Group	•	Cone									
	Camera		Grid					Å				
	Lamp	•	Monkey					- O:				
	Armature	2	empty me	sh		A.						
	Lattice	2	, Torus			γ						
<u> </u>												
<u>t</u> ∰ : ▼ View	Select Object	t K o	bject Mode	\$			Global 🗢			M		

1. คลิกเมาส์วาง Cross Hair Cursor

2. เลือกเมนู Add>Mesh>UVSphere



3. ระบุจำนวน Segment, Rings และ Radius ตามต้องการแล้วกดปุ่ม OK



วัตถุจะถูกสร้าง ณ ตำแหน่ง Cross Hair Cursor

หลังจากที่เราสร้างวัตถุ โปรแกรม Blender จะเปลี่ยนโหมดการทำงานเข้าสู่ Edit Mode ซึ่งถ้าเราต้องการ ทำงานกับวัตถุทั้งชิ้นก็ให้เราคลิกเปลี่ยนโหมดเป็น Object Mode ใน <u>A Edit Mode</u> หรือกดคีย์ <Tab> เพื่อ เป็นการสลับระหว่าง Edit Mode กับ Object Mode



วัตถุที่อยู่ใน Edit Mode



ชนิดของวัตถุ Mesh

ดังที่กล่าวไปแล้วว่าโปรแกรม Blender ได้เตรียมวัตถุ Mesh พื้นฐานให้เราได้เลือกใช้ขึ้นโมเดลอย่างรวดเร็ว ดังนี้

<u>วัตถุ Plane</u>

เป็นวัตถุที่มีรูปทรงเป็นแผ่นระนาบ มักใช้กับการทำเป็นภูมิประเทศจำพวกพื้นดิน ทะเล ภูเขา หรือทำเป็นพื้นหลัง ของฉาก หรือเพดานห้อง เป็นต้น จึงเห็นได้ว่า โมเดลใดที่มีโครงสร้างมาจากแผ่นแบนราบ ก็สามารถใช้ Plane ในการขึ้น รูปได้ทั้งหมด




<u>วัตถุ Cube</u>

เป็นวัตถุรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยม โดยเริ่มต้นจะเป็นลูกบากศ์ซึ่งด้านเท่าทุกด้าน แต่สามารถปรับแต่งความยาวแต่ละ ด้านได้อิสระ มักใช้กับโมเดลที่มีรูปทรงพื้นฐานเป็นสี่เหลี่ยม เช่น อาคาร หนังสือ กล่อง เป็นต้น และ Cube นี้สามารถ ปรับแต่งรูปทรงเป็นโมเดลที่ซับซ้อนกว่าสี่เหลี่ยมได้



ตัวอย่างวัตถุ



<u>วัตถุ Circle</u>

เป็นเส้นวงกลม ซึ่งสามารถนำไปใช้ขึ้นโมเดลที่มีลักษณะเป็นวงกลม เช่น ล้อรถ โดยที่เราสามารถเติมพื้นผิว ภายในวงกลมได้ภายหลัง



ตัวอย่างวัตถุ

ตัวอย่างโมเดลที่สร้างจากวัตถุนี้

<u>วัตถุ UVsphere และ IcoSphere</u>

วัตถุทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นวัตถุทรงกลมเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่โครงสร้างพื้นผิว ซึ่งถ้าสังเกตที่พื้นผิวย่อยของ วัตถุ UVsphere จะเป็นพื้นผิวสี่เหลี่ยม แต่สำหรับวัตถุ IcoSphere จะเป็นสามเหลี่ยม ดังนั้นเวลาปรับแต่งรูปทรงก็จะ แตกต่างกันด้วย แต่ผลลัพธ์ภายนอกจะได้วัตถุทรงกลมเหมือนกัน

วัตถุ 2 ชนิดนี้จะใช้สำหรับขึ้นโมเดลที่มีพื้นฐานมาจากทรงกลม หรือวัตถุพื้นผิวโค้งต่างๆ เช่น ลูกบอล ลูกโป่ง ผลไม้ หลอดไฟ หรือใช้ในการขึ้นโมเดลส่วนหัวของมนุษย์



ตัวอย่างวัตถุ UVsphere



ตัวอย่างวัตถุ IcoSphere



ตัวอย่างโมเดลที่สร้างจากวัตถุนี้

<u>วัตถุ Cylinder</u>

้. เป็นวัตถุรูปทรงกระบอก ซึ่งสามารถใช้ขึ้นรูปโมเดลจำพวกเสาไฟ ต้นไม้ ขวดน้ำ กระป๋อง เป็นต้น



<u>วัตถุ Cone</u>

้มีลักษณะเป็นวัตถุทรงกรวย เราสามารถขึ้นโมเดลจำพวกหลังคา จรวด หรือวัตถุที่มีปลายแหลมต่างๆ ได้ เป็นต้น







ตัวอย่างโมเดลที่สร้างจากวัตถุนี้

<u>วัตถุ Grid</u>

มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมเหมือนกับ Plane แต่ Grid นั้นจะประกอบด้วยจุด Vertex จำนวนมาก ซึ่งเรา สามารถปรับแต่งจุดแต่ละจุดเพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการได้



ตัวอย่างวัตถุ

ตัวอย่างโมเดล

<u>วัตถุ Monkey</u>

เป็นวัตถุสำเร็จรูปที่มีรูปทรงเป็นหน้าลิง ซึ่งเป็นรูปทรงที่ใช้ สำหรับการทดสอบเรื่องแสงเงา หรือลวดลายพื้นผิว เนื่องจากรูปทรงนี้ มีซอกมุมและส่วนเว้านูนพอสมควร จึงสะดวกใช้ในการทดสอบบาง เรื่องได้ง่ายโดยไม่ต้องเสียเวลาขึ้นรูปโมเดลใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม รูปทรงหน้าลิงนี้สามารถปรับแต่งแก้ไขได้หากต้องการใช้เพื่อ จุดประสงค์อื่น เพราะมีคุณสมบัติเหมือนวัตถุ Mesh ซนิดอื่นๆเช่นกัน



<u>วัตถุ Torus</u>

มีลักษณะเป็นห่วงคล้ายทรงโดนัท ประกอบด้วยจุด Vertex จำนวนมาก ซึ่งเราสามารถปรับแต่งจุดแต่ละจุด เพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการได้



ตัวอย่างวัตถุ



ตัวอย่างโมเดล

รู้จักกับโครงสร้างและการปรับแต่งพื้นผิวของวัตถุ Mesh

หัวข้อนี้เราจะมาทำความรู้จักกับโครงสร้างวัตถุ Mesh และการปรับแต่งวัตถุใน Edit Mode โดยเมื่อเราสร้าง วัตถุขึ้นมาแล้ว โปรแกรมจะเข้าสู่ Edit Mode อย่างอัติโนมัติ ซึ่งจะทำให้เรามองเห็นส่วนประกอบย่อยของวัตถุได้ชัดเจน และจากนี้ไปเราก็สามารถปรับแต่งวัตถุจากส่วนประกอบย่อยของวัตถุได้ โดยมีทั้งหมด 3 ส่วนด้วยกัน คือ จุด (Vertex), เส้นขอบ (Edge) และพื้นผิวย่อย (Face) สังเกตุว่าส่วนที่เราเลือกจะมี Highlight สีม่วงแสดงบริเวณที่เราเลือก



จุด (Vertex) จุดที่ถูกเลือกจะกลายเป็นสีเหลือง





เส้นขอบ (Edge) เส้นขอบที่ถูกเลือกจะกลายเป็นสีเหลืง

พื้นผิวย่อย (Polygon) พื้นผิวที่เราเลือกจะปรากฏจุดสีส้ม

การเข้าสู่การแก้ไขวัตถุ Mesh

เริ่มจากให้เราเข้าสู่ Edit Mode ก่อน จากนั้นเราก็จะสามารถเลือกส่วนประกอบย่อยของวัตถุเหล่านี้ในการ ปรับแต่งได้ จากการเลือกที่ปุ่ม 💷 🛆 🗊 สำหรับเลือกจุด (Vertex), เส้นขอบ (Edge) และพื้นผิวย่อย (Face) ตามลำดับ



เมื่อเข้าสู่ Edit Mode เราสามารถเลือกส่วนประกอบย่อยของวัตถุได้จากเครื่องมือนี้

ส่วนสัญลักษณ์ Ӣ ใช้สำหรับซ่อน/แสดงพื้นผิวที่อยู่ด้านหลังดังภาพ โดยเมื่อเราเลือกให้แสดงพื้นผิวที่อยู่ ด้านหลังจะช่วยให้เราสะดวกมากขึ้นในการปรับแต่งวัตถุในระดับย่อย ซึ่งจะทำให้เรามองเห็นความเปลี่ยนแปลงในส่วน ด้านหลังของวัตถุได้ชัดเจน



ซ่อนพื้นผิวที่อยู่ด้านหลังดังภาพ



แสดงพื้นผิวที่อยู่ด้านหลังดังภาพ

เริ่มการปรับแต่งวัตถุ

ในการเลือกปรับแต่งวัตถุนั้น เราจะใช้วิธีคลิกเมาส์ปุ่มขวาไปยังส่วนที่เราต้องการเลือก เช่น ถ้าเรากำลังอยู่ใน ส่วนของ Vertex เราสามารถคลิกขวาเลือกจุด Vertex มีผิดได้ ที่ต้องการ และใช้เครื่องมือ Transformation ต่างๆ (การเคลื่อนย้าย การหมุน และการปรับขนาด) เข้ามาปรับแต่งได้ ดังตัวอย่างเราจะทดลองดึงจุดใดจะหนึ่งของวัตถุ UVSphere ออกมา



เราสามารถเลือกจุดเพิ่มได้ด้วยการกดคีย์ <Shift> ค้างไว้แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกจุดอื่นเพิ่มเรื่อยๆ ตามต้องการ

ดังตัวอย่าง







ใช้เครื่องมือ 🛆 เพื่อดึงจุดทั้งหมดออกมา



ผลลัพธ์หลังการดึงจุด

มีอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้การเลือกสะดวกขึ้น คือการลากพื้นที่เลือกส่วนที่ต้องการ หรือเรียกว่า Border Select ให้เรา กดคีย์ และคลิกเมาส์ซ้ายลากพื้นที่ครอบคลุมส่วนที่ต้องการเลือก หรือกดคีย์ <Alt> ขณะลากเพื่อลบจุดที่ไม่ต้องการ ออก



คีย์ พร้อมคลิกและลากเมาส์ซ้าย ครอบคลุมส่วนที่ต้องการเลือก



ผลลัพธ์หลังการเลือก จุดใดที่อยู่ใน ขอบเขตการเลือกและถูกเมาส์ลาก ผ่านจะถูกเลือก



กดคีย์ <Alt> ขณะลากเพื่อลบจุดที่ไม่ต้องการออก

สำหรับวัตถุที่มีส่วนประกอบจำนวนมากและซับซ้อน เราสามารถเลือกส่วนเหล่านั้นด้วยวิธีการระบายส่วนที่ ต้องการ เรียกว่า "Paint Select" วิธีการคือการกดคีย์ 2 ครั้ง เมาส์จะเปลี่ยนเป็นรูปวงกลมมีกากบาทตรงกลาง จากนั้นให้คลิกเมาส์ซ้ายระบายไปยังส่วนต่างๆ ของวัตถุไม่ว่าจะเป็น Vertex, Edge, หรือ Face



คีย์ พร้อมคลิกและลากเมาส์ซ้าย ครอบคลุมส่วนที่ต้องการเลือก



คลิกและลากเมาส์ซ้ายเพื่อระบายใน ส่วนที่ต้องการเลือก

นอกจากนั้นเรายังสามารถปรับขนาดหัวระบายได้ โดยการกดคีย์ <+> เพื่อเพิ่มขนาด และคีย์ <-> เพื่อลดขนาด ได้ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้เราได้พื้นที่ๆ ต้องการแม้เป็นวัตถุที่มีรายละเอียดมากก็ตาม

การแสดงผลวัตถุในวิวพอร์ต

โดยปกติเราจะเห็นวัตถุ Mesh ที่มีพื้นผิวและแสงเงาในวิวพอร์ต เป็นค่าตั้งต้นของโปรแกรม ซึ่งเราสามารถเลือก ให้แสดงเฉพาะโครงสร้างของวัตถุได้ โดยการ คลิกเมาส์ช้ายเลือกปุ่ม (Draw Type) แล้วเลือก Wireframe จะเห็นวัตถุ เป็นเพียงแค่โครงสร้าง ซึ่งการแสดงโครงสร้างนี้จะทำให้สะดวกในการเลือกด้านและมุมของวัตถุในการปรับแต่ง และไม่ใช่ การลบพื้นผิววัตถุ แต่ช่อนไว้เท่านั้น





การปรับแต่งวัตถุ Mesh แบบต่างๆ

้นอกจากการปรับแต่งรูปทรงวัตถุด้วยกลุ่มเครื่องมือ Transformation แล้ว เรายังสามารถเลือกใช้คำสั่งต่างๆ มาเพิ่มความหลากหลายในการปรับแต่งวัตถุได้อีก เช่น คำสั่ง Subdivide, Loop cut, Bevel, Extrude เป็นต้น ซึ่งคำสั่ง ี้เหล่านี้จะอยู่ในส่วนของ Editing ภายใต้หน้าต่าง Button Window ของ Edit Mode โดยเราสามารถคลิกซ้ายที่ปุ่ม



เพิ่มรายละเอียดโครงสร้างให้กับวัตถุด้วย Subdivide

Subdivide เป็นการเพิ่มรายละเอียดโครงสร้างให้กับวัตถุ เมื่อเราคลิกเลือกคำสั่ง Subdivide วัตถุจะมีจำนวน ้ โครงสร้างเพิ่มขึ้นทั้ง Vertex, Edge, และ Face ซึ่งจุดประสงค์ของการใช้คำสั่งนี้ก็คือ การทำให้วัตถุมีรายละเอียดมากขึ้น เพื่อการสร้างโมเดลที่มีรายละเอียดมากขึ้นนั่นเอง



วิธีการใช้ Subdivide สามารถทำได้โดยเลือก Vertex ทั้งหมดของวัตถุที่ต้องการก่อน (โดยเข้าสู่ Edit Mode แล้วกดคีย์ <A> 2 ครั้ง) จากนั้นให้คลิกเลือกปุ่ม <u>Subdivide</u> ที่หัวข้อ Mesh Tools ในหน้าต่าง Buttons Window และ หากเราคลิก เลือกปุ่ม Subdivide ซ้ำก็จะเป็นการเพิ่มรายละเอียดให้กับวัตถุอีกระดับหนึ่ง



เมื่อคลิกปุ่ม **Subdivide** ซ้ำวัตถุ Mesh จะยิ่งละเอียดมากยิ่งขึ้น

หากต้องการข้อนกลับการใช้คำสั่งนี้ ให้กดคีย์ <Ctrl+Z> เพื่อยกเลิกการเพิ่มรายละเอียดครั้งล่าสุด และสามารถ กดคีย์ <Ctrl+Z> ซ้ำเพื่อข้อนกลับการทำงานไปเรื่อยๆ

ตัดแบ่งส่วนต่าง ๆของวัตถุด้วย Loop/Cut

Loop/Cut Menu เป็นชุดคำสั่งสำหรับเพิ่มรายละเอียดโครงสร้างด้วยการตัดแบ่งส่วนต่างๆ ของวัตถุ ซึ่งต่าง จากคำสั่ง Subdivide ตรงที่คำสั่ง Subdivide จะเป็นการเพิ่มรายละเอียดให้วัตถุตามโครงสร้างเดิมหรือตาม ส่วนประกอบย่อยเดิม แต่คำสั่งใน Loop/Cut Menu จะเป็นการเพิ่มรายละเอียดของวัตถุแบบอิสระ



ก่อนทำ Loop Cut



หลัง Loop Cut

วิธีการใช้ Loop/Cut Menu สามารถทำได้โดยคลิกเลือกคีย์ <K> ซึ่งในเมนูนี้จะมีคำสั่งในการตัดแบ่งโครงสร้าง วัตถุอยู่ 4 คำสั่งที่มีรูปแบบต่างกันไปได้แก่ Loop Cut, Knife (exact), Knife (midpoint) และ Knife (multicut)



Loop Cut เมื่อเลือกคำสั่งนี้แล้วจะปรากฏเส้นรอบโครงสร้างวัตถุขึ้นมา เพื่อให้เราเลือกตัดตามกรอบนอกของ วัตถุนั่นเอง ให้เราเลื่อนเมาส์เพื่อเลือกแนวที่จะตัด แล้วคลิกเมาส์ช้าย 1 ครั้ง จากนั้นเลื่อนเมาส์เพื่อเลือกตำแหน่ง และคลิก อีก 1 ครั้ง เพื่อทำการตัด ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการตัดแบ่งด้วยคำสั่งนี้ โดยหลังจากการตัดวัตถุก็จะมี Vertex, Edge, และ Face เพิ่มขึ้นจากการตัดในครั้งนี้ (ซึ่งการใช้ Loop Cut สามารถกดคีย์ <Ctrl+R> ได้โดยตรง โดยไม่ต้องกดคีย์ <K> แล้ว ค่อยเลือกคำสั่ง)



1. กดคีย์ <K> แล้วเลือกแนวของเส้นรอบ โครงสร้างวัตถุ เมื่อเลือกแล้วคลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง



 2. เลื่อนเมาส์เพื่อเลือกตำแหน่ง และคลิกเมาส์ ช้ายอีก 1 ครั้ง เพื่อทำการตัด



3. วัตถุหลังการตัดด้วยเครื่องมือ Loop Cut

Knife (exact) เป็นคำสั่งที่เราสามารถเลือกตำแหน่งการตัดแบ่งได้อย่างอิสระ โดยเมื่อเลือกวัตถุส่วนที่ต้องการ ตัดแล้ว ให้เริ่มตัดจากการคลิกซ้ายที่พื้นที่ว่าง และเลือนเมาส์พาดวัตถุเพื่อเลือกแนวตัด จากนั้นคลิกซ้ายเพื่อยืนยันแนวตัด แล้วกดคีย์ <Enter> เพื่อทำการตัด โปรแกรมก็จะตัดโครงสร้างวัตถุตามแนวที่เราเลือก โดยที่จะเพิ่มโครงสร้างย่อยๆ ขึ้นมาเพื่อรักษาส่วนประกอบที่เป็นสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยมเอาไว้





 คลิกเมาส์ซ้ายแล้วลากเมาส์ผ่านพื้นที่ส่วนที่ ต้องการตัด แล้วคลิกเมาส์ซ้ายอีกครั้ง

2.กดคีย์ <Enter> เพื่อตัดวัตถุตามแนวที่เลือก

Knife (midpoint) ซึ่งจะใช้งานเหมือนกับ Knife (exact) แต่สำหรับเครื่องมือ Knife (midpoint) จะตัดวัตถุ เป็นแนวตรงกลางระหว่างจุด 2 จุดที่เราลากเครื่องมือผ่านไปนั่นเอง



ขณะใช้ Knife (midpoint)



หลังการตัดด้วย Knife (midpoint)

Knife (multicut) เป็นคำสั่งที่ทำให้เราสามารถตัดวัตถุได้ครั้งละหลายเส้น เมื่อเลือกคำสั่งนี้แล้วจะมีช่องให้ กำหนดจำนวนเส้นที่จะตัด เราสามารถกำหนดด้วยการคลิกซ้ายที่ลูกศรเพื่อเพิ่มหรือลดจำนวนหรือคลิกที่ตัวเลขเพื่อพิมพ์ ค่า เมื่อกำหนดจำนวนแล้ว จะทำให้ในการสั่งตัดครั้งเดียวของเรานั้น ได้จำนวนเส้นตามที่กำหนดทันที ซึ่งประหยัดเวลา มากกว่าการใช้คำสั่งข้างต้น



1. เลือกวัตถุในส่วนที่ต้องการตัด แล้วกดคีย์ <K> เลือก Knife (multicut)



2. กำหนดจำนวนเส้นที่จะตัด แล้วคลิกปุ่ม 📴





 คลิกและลากเมาส์ช้ายเพื่อกำหนดส่วนที่ ต้องการตัด แล้วคลิกช้ายเพื่อยืนยัน

หลังการตัดด้วย Knife (multicut) จะได้จำนวน ส่วนย่อยตามตัวเลขที่กำหนด

ลบเหลี่ยมของวัตถุให้โค้งมนด้วย Bevel

Bevel ป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการลบเหลี่ยมหรือมุมของวัตถุ ให้มีความโค้งมนมากขึ้นนั่นเอง โดยการทำงานด้วย คำสั่ง Bevel นั้น เราจะต้องอยู่ภายใต้ Edit Mode เสียก่อน ส่วนการเรียกคำสั่งขึ้นมาใช้นั้นให้กดคีย์ <W> ที่คีย์บอร์ด โดยในตัวอย่างเราจะปรับให้วัตถุ Cube ให้มีมุมที่โค้งมนมากขึ้น ดังภาพ



 เมื่อวัตถุอยู่ใน Edit Mode ให้กดคีย์ <W> เพื่อเรียกใช้เครื่องมือ Bevel ป๊อบอัพ Specials จะปรากฏขึ้นมา ให้คลิกเมาส์ซ้ายเลือกที่คำสั่ง Bevel

2. เลื่อนเมาส์ไปทางซ้ายหรือขวาเพื่อกำหนดระยะของการทำ Bevel เมื่อได้ระยะแล้วให้คลิกซ้ายเพื่อยืนยัน

จากผลลัพธ์จะเห็นได้ว่าขอบมุมต่างๆ มีความโค้งมนตามระยะที่เรากำหนดไว้ ซึ่งเราสามารถกำหนดให้มีความ โค้งมนที่ละเอียดขึ้นได้โดยทำซ้ำตามข้อ 1 และ 2 ตามเดิม

Specials		
Subdivide		
Subdivide Mul		
Subdivide Mul	Fractal	
Subdivide Smo	oth	
Merge		
Remove Doubl	es	
Hide		
Reveal		
Select Swap		
Flip Normals		
Smooth		
Bevel		
Set Smooth		
Set Solid		
Blend From Sh	ape	
Propagate To a	II Shapes	
Select Vertex I	rath	

1. กดคีย์ <W> แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเลือก Bevel



 เลือกเมาส์เพื่อกำหนดระยะของการ ทำ Bevel เมื่อได้ระยะแล้วให้คลิกซ้าย

ปรับส่วนประกอบของวัตถุให้ยืดออกหรือถูกผลักเข้าไปด้วย Extrude

Extrude เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับปรับแต่งส่วนประกอบของวัตถุให้ขยายหรือถูกผลักเข้าไปในรูปแบบต่างๆ ซึ่ง คำสั่งนี้จะอยู่ภายใต้ Edit Mode ในตัวอย่างนี้ เราจะทำการเลือก Face ของวัตถุขึ้นมา 1 Face จากนั้นเรียกใช้คำสั่ง Extrude เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพ



ก่อน Extrude



หลัง Extrude

 เข้าสู่การ Extrude ด้วยการกดคีย์ <E> ที่คีย์บอร์ด
จากนั้นจะเห็นเส้นแกนที่จะเลื่อนพื้นผิวขึ้นมา เราอาจใช้แนวแกนตามทิศทางของพื้นผิว หรือล็อคการทำงาน กับแต่ละแกนต้องการได้ด้วยการกดคีย์ <X> <Y> หรือ <Z> ตามต้องการได้ จากนั้นเลื่อนเมาส์เพื่อกำหนดการขยายหรือ



 2. กดคีย์ <Y> ล็อกแกน Y แล้วเสือนเมาส์ ทำการ Extrude เฉพาะพื้นที่ ๆ เลือก

เราสามารถเลือกส่วนประกอบย่อยของวัตถุได้ครั้งละมากกว่า 1 ส่วนได้ เช่น เลือก Face 2 หน้าพร้อมกันด้วย การกดคีย์ <Shift> แล้วคลิกเมาส์ซ้ายทำการเลือก จากนั้นให้ใช้คำสั่ง Extrude จะพบตัวเลือกคือ Region และ Individual Faces



ทำการ Extrude พร้อมกันในหลายๆ ส่วนประกอบย่อย

- Region จะทำให้การ Extrude ส่งผลต่อทั้ง 2 หน้าในทิศทางเดียวกัน
- Individual Faces จะทำให้การ Extrude ส่งผลต่อแต่ละด้านในทิศทางตามที่พื้นผิวนั้นๆ สามารถไปได้



Region: พื้นผิวแต่ละพื้นผิวที่เลือก จะถูกยึดไปทางเดียวกัน



Individual Faces: พื้นผิวแต่ละพื้นผิวที่ถูกเลือกจะถูก ยึดในแนวตั้งฉากกับพื้นผิวเดิม

ตกแต่งวัตถุให้โค้งมนด้วยวิธีการ Subdivision Surface

สำหรับวัตถุบางชนิดที่เราใช้โปรแกรม Blender สร้างเพื่อเลียนแบบนั้น อาจเป็นวัตถุที่มีความโค้งมน แต่ถ้า สังเกตจากวัตถุพื้นฐานที่ถูกสร้างขึ้น หากเราเรนเดอร์วัตถุนั้น ก็จะเห็นว่าพื้นผิววัตถุเป็นพื้นผิวแบนวางต่อกัน ซึ่งปัญหานี้ เราสามารถแก้ได้ด้วยวิธีการ Subdivision Surface โดยหลักการของ Subdivision Surface นี้จะเพิ่มจำนวนพื้นผิวให้หนาแน่นมากขึ้น ซึ่งจะทำให้โครงสร้างเดิมที่ เป็นเหลี่ยมมากมีความโค้งมนขึ้นตามระดับที่เราต้องการได้ จากรูปตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบวัตถุชนิดเดียวกันที่เป็น วัตถุต้นฉบับและวัตถุที่ผ่านคำสั่ง Subdivision Surface มาแล้ว ซึ่งให้ผลการแสดงพื้นผิวที่นุ่มนวลกว่า



ก่อนทำการ Subdivision Surface



จากภาพจะเห็นว่าเมื่อมีการแก้ไขวิธีการ Subdivision Surface จะทำให้วัตถุมีความโค้งมนมากขึ้น โดยขั้นตอน การทำงานมีดังนี้

1. ขณะเลือกวัตถุอยู่นั้น ไม่ว่าเราจะทำงานในโหมดใดก็ตาม ให้เราคลิกปุ่ม ที่หัวข้อ Modifier ใน Buttons Window จากนั้นเลือก Subsurf

จากนั้น จะปรากฏค่าพารามิเตอร์ให้เราเลือกปรับแต่งเกี่ยวกับพื้นผิวย่อยของวัตถุ ให้เราคลิกปรับค่า
Levels เป็น 2 หรือมากกว่าถ้าต้องการให้มีความโค้งมนมากขึ้น

3. คลิกปุ่ม ที่หัวข้อ Link and Materials เพื่อปรับให้พื้นผิวที่แบน มีความโค้งมนแบบสมบูรณ์

X (1) Suzanne H = ▼ View Select Object ≹ Object Mode = ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Wave UPProject Entrand Smooth SimpleDeform Mask Lafficed EdgeSolif Displace Decimate EdgeSolif Displace Decimate EdgeSolif Displace Decimate EdgeSolif Displace Decimate EdgeSolif Displace Displace Decimate EdgeSolif Displace Displa
Link and histerials Image: Suparity of the second	Arres Shapes Add Modifier To: Suzanne

1. ขณะเลือกวัตถ ให้คลิกปุ่ม Add Modifier จากนั้นเลือก Subsurf



2. ปรับค่า Levels เป็น 2 หรือมากกว่า

(1) Suzane	
Utev Select Object Mode : A Contraction of the select Adde : A Contraction of the sele	
Unit and Mademais Mesh Modifies Modifiers Stopes M.E. Suzanne F/DB: Suzanne Auto Smooth TextMesh: Add Multires Add Multires Vertex Groups Degri 30 Stoky Make Vertex Groups Stoky Make UV Texture New Catmul - Clark Annu	
New Delete Delete Comerce Color New Levels: 1 Copy Copy Group Select Deselete Comerce Color New Levels: 1 AutotextSps: Select Deselete Comerce Color New AutotextSps: Select Select Double Sided No UNormal Flip Subsurf UV	

3. คลิกปุ่ม เพื่อปรับให้พื้นผิวให้โค้งมน

ค่า Levels ที่เรากำหนดนั้น เป็นเพียงการกำหนดความละเอียดพื้นผิวที่แสดงอยู่ของวัตถุในวิวพอร์ตเท่านั้น หาก เราต้องการให้วัตถุจริงมีความละเอียดตามที่เห็นด้วยเมื่อทำการประมวลผลภาพไปแล้ว ให้เรากำหนด Render Levels ซึ่ง มีวิธีการกำหนดเหมือนกันกับ Levels ซึ่งค่าของ Levels และ Render Levels นั้นไม่จำเป็นต้องเท่ากัน ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้ ต้องการความละเอียดในการแสดงผลเท่าใด และความละเอียดในการประมวลผลภาพออกไปเท่าใดเป็นหลัก



ปรับค่าความละเอียดในวิวพอร์ตได้ที่ Levels ปรับค่าความละเอียดในการเรนเดอร์ได้ที่ Render Levels สาเหตุที่เราต้องเข้าไปกำหนดค่าความละเอียดใน Render Levels อีกครั้งเนื่องจากการทำงานในวิวพอร์ต บางครั้งอาจต้องการประหยัด Resorce เพื่อให้ลดการใช้ทรัพยากรของเครื่องในการแสดงภาพที่มีความละเอียดสูง เพราะว่าถ้าเครื่องถูกใช้งานทรัพยากรมากๆ จะทำให้เครื่องทำงานช้า

ดังนั้นถ้าเราต้องการปรับหยัดทรัพยากรขณะทำงานก็ให้เลือกค่า Levels ต่ำๆ ประมาณ 1 หรือ 2 แต่ในทาง กลับกันหากต้องการให้ความละเอียดของวัตถุที่เราสร้างมีความละเอียดมากๆ ในตอนเรนเดอร์ ก็ให้เลือกตั้งค่าใน Render Levels สูงขึ้น ซึ่งสามารถเลือกได้มากกว่า 2 จะช่วยให้ประหยัดทรัพยากรขณะทำงานได้

คำสั่ง Subdivision Surface นี้จะใช้ได้กับวัตถุ Mesh เท่านั้น ส่วนวัตถุประเภทอื่นเช่น Curve, Meta, Text เหล่านี้จะไม่สามารถใช้คำสั่ง Subdivision Surface ได้ เนื่องจากคุณสมบัติของวัตถุไม่รองรับกับคำสั่ง และไม่มีความ จำเป็นในการใช้ Subdivision Surface กับวัตถุอื่นๆ ที่โครงสร้างเป็นส่วนโค้งอยู่แล้ว

แต่หากต้องการใช้จริงๆ ก็เพียงแค่แปลงวัตถุชนิดอื่นๆให้กลายเป็น Mesh ก่อน ก็จะพร้อมสำหรับการใช้คำสั่ง Subdivision Surface ได้ทันที ซึ่งจะกล่าวถึงการแปลงวัตถุในบทของโมเดลรูปแบบอื่นต่อไป

ทดลองสร้างโมเดลจากจากวัตถุ Mesh

้สำหรับในตัวอย่างนี้ เราจะมาเรียนรู้วิธีการสร้างวัตถุโครงสร้าง Mesh โดยเราจะสร้างเก้าอี้ในลักษณะดังภาพ



โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ข**ั้นตอนที่ 1** สร้างที่นั่งและพนักพิง ข**ั้นตอนที่ 2** สร้างที่วางแขนของเก้าอี้ ข**ั้นตอนที่ 3** สร้างขาเก้าอี้และตกแต่งเก้าอี้











ขั้นตอนที่ 1 สร้างที่นั่งและพนักพิง

สำหรับการสร้างที่นั่งนั้น เราจะเริ่มต้นใช้วัตถุ Mesh แบบ Cube ซึ่งถ้าเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะมีเตรียมไว้แล้ว โดยเราจะใช้เครื่องมือ (Scale) จัดรูปทรงวัตถุให้มีลักษณะแบน จากนั้นจะใช้คุณสมบัติ Subdivision Surface แบ่งพื้นผิวให้มีพื้นผิวย่อยมากขึ้นเพื่อจะสร้างพนัก พิงต่อไปด้วยคุณสมบัติ Extrude ดังนี้

2. เข้าสู่การตกแต่งส่วนย่อยของวัตถุด้วยการกดคีย์ <Tab> เพื่อเข้าสู่ Edit Mode แล้วกดคีย์ <A> 2 ครั้งเพื่อ เลือกทุกส่วนของวัตถุ

3. จากนั้นทำการแบ่งวัตถุให้มีพื้นผิวย่อยมากขึ้นด้วยการกดปุ่ม <u>Subdivide</u> ในแท็ป Mesh Tool 2 ครั้งให้มี พื้นผิวย่อย 2 ระดับ

4. คลิกเมาส์เลือกปุ่ม 🖾 เพื่อทำงานกับ Face แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกพื้นผิวย่อย 4 พื้นผิว (ตามตัวอย่างรูป) โดยเลือกส่วนด้านนอกเพื่อเตรียมสร้างพนักเก้าอี้



1. ใช้ 🗖 ปรับรูปร่างวัตถุให้แบน



3. กดปุ่ม **Subdivide** 2 ครั้งให้มีพื้นผิวย่อย

2 ระดับ

2. กดคีย์ <Tab> เข้าสู่ Edit Mode แล้วกดคีย์ <A> 2 ครั้ง







3.1 กดปุ่ม Subdivide ครั้งที่ 2



3.1 กดปุ่ม Subdivide ครั้งที่ 1



5. ต่อไปเราจะสร้างพนักเก้าอี้จาก Face ที่เลือกโดยกดคีย์ <E> เพื่อเข้าสู่การ Extrude แล้วคลิกเลือกการ

Extrude แบบ Region

6. จากนั้นลากเมาส์ให้พื้นผิวที่เลือกทั้งหมดถูกยืดขึ้นมา

7. ขณะยังเลือกพื้นผิวทั้งสี่ ให้เราเลือกปุ่ม 🔼 (Translate) เพื่อเลื่อนพื้นผิวให้เอนไปทางด้านหลัง (ดังตัวอย่าง ภาพ)



ขั้นตอนที่ 2 สร้างที่วางแขนของเก้าอื้



ในขั้นตอนที่ 2 นี้เราจะแบ่งพื้นผิวในส่วนของพนักพิงเก้าอี้ให้มีพื้นผิวเพิ่มขึ้น เพื่อจะสร้างที่วางแขน จากนั้นเราจะดึงพื้นผิวที่สร้างนั้นออกมาด้วยการ Extrude แล้วปรับการวางตัวของพื้นผิวให้เป็นที่วางแขน ดังวิธีต่อไปนี้

เราจะตัดพื้นผิวของพนักพิงเก้าอี้ให้มีส่วนสำหรับสร้างที่วางแขน โดยกดคีย์ <K> เพื่อเข้าสู่การตัดพื้นผิว แล้ว
เลือก Loop Cut เพื่อเลือกตัดวัตถุตามหน้าตัดของพื้นผิวเดิม

เลือกตัดพื้นผิวตามหน้าตัดของพนักพิง โดยเลื่อนเส้นสีม่วงให้วางตัวดังตัวอย่างภาพ แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อ
เลือกแนวของหน้าตัด

 จากนั้นเลื่อนเส้นสีเหลืองเพื่อวางตำแหน่งการตัดพื้นผิว เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วคลิกเมาส์ช้ายเพื่อตัด วัตถุ

4. ทำตามข้อที่ 1-3 เพื่อตัดวัตถุตามตัวอย่างภาพ ทั้งนี้เพื่อสร้างพื้นผิวย่อยสำหรับสร้างที่วางแขนของเก้าอื้



1. กดคีย์ <K> แล้วเลือก Loop Cut เพื่อเลือกตัดวัตถุ



3. เลื่อนเส้นสีเหลืองตามตำแหน่งที่ต้องการแล้วคลิกเมาส์ซ้ายตัดวัตถุ



2. เลื่อนเส้นสีม่วง แล้วคลิกเมาส์ช้ายเลือกแนวของหน้าคัด



4. ตัดวัตถสร้างพื้นผิวย่อยสำหรับสร้างที่วางแขนของเก้าอื่

5. กดคีย์ <Shift> แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกพื้นผิวส่วนที่เราสร้างจากข้อ 1-4 โดยเลือกทั้ง 2 ด้าน จากนั้นกดคีย์ <E> แล้วเลือก Individual Faces เพื่อเตรียมยืดพื้นผิวออกมาเป็นที่วางแขน 6. เลื่อนเมาส์ยึดพื้นผิวออกมาเล็กน้อย จากนั้นใช้เครื่องมือ (Rotate) หมุนพื้นผิวส่วนที่เลือกทีละข้างให้ทำมุม ดังตัวอย่างภาพ

7. เราจะใช้วิธีการ Extrude ตามข้อ 5 และปรับแต่งพื้นผิวตามข้อ 6 จนกระทั่งได้ที่วางแขนตามต้องการ







6.ยืดพื้นผิวออกมา จากนั้นใช้เครื่องมือ หมุนพื้นผิวส่วนที่เลือกทีละข้าง
7. ใช้วิธีการ Extrude และปรับแต่งพื้นผิว (ตามข้อ 5-6) จนกระทั่งได้ที่วางแขนตามต้องการ



ขั้นตอนที่ 3 สร้างขาเก้าอี้และตกแต่งเก้าอี้

สำหรับขั้นตอนสุดท้าย เราจะสร้างขาเก้าอี้ด้วยการเลือกพื้นผิวที่มุม ด้านล่าง 4 ด้านแล้วทำการ Extrude ดึงขาเก้าอี้ลงมา จากนั้นจะใช้คุณสมบัติ พิเศษ Subsurf เพื่อสร้างให้เก้าอี้มีความโค้งมนสวยงาม ดังนี้

1. คลิกเมาส์ขวาเลือกพื้นผิวในส่วนด้านใต้ของที่นั่งทั้งสี่มุม

จากนั้นกดคีย์ <E> เลือก Individual Faces เพื่อเรียกใช้การ
Extrude แล้วเลื่อนเมาส์ลากขาเก้าอี้ลงมา

3. ต่อมาเราจะสร้างให้เก้าอี้มีความเรียบ โค้งมนสวยงามโดยคลิก

เลือกคุณสมบัติ Subsurf ในแท็ป Modifers แล้วปรับค่า Render Level เท่ากับ 4 เพื่อสร้างให้ผลงานหลังเรนเดอร์มี ความโค้งมนและเรียบเนียน

หลังจากนั้นเมื่อเราสร้างเสร็จแล้ว ให้ทดลองกดคีย์ <F12> เพื่อทำการเรนเดอร์ดูผลงานที่เราสร้าง





1. เลือกพื้นผิวในส่วนด้านใต้ของที่นั่งทั้งสี่มุม



2. ทำการ Extrude แล้วเลื่อนเมาส์ลากขาเก้าอี้ลงมา





ผลลัพธ์หลังการเรนเดอร์ (กด <F12>)

บทที่ 6

สร้างโมเดลแบบ Curve และ Surface

นอกจากการสร้างวัตถุในโครงสร้าง Mesh แล้ว ยังมีโครงสร้างของเส้น Curve และพื้นผิว Surface ที่เหมาะกับ การใช้สร้างโมเดลที่มีส่วนโค้งมากและมีรูปร่างไม่แน่นอน โดยเราจะได้เข้าใจถึงการทำงานกับเส้น Curve และวิธีการขึ้น โมเดลโดยใช้เส้น Curve เป็นแบบ จากนั้น เราจะเรียนรู้วิธีการขึ้นโมเดลจากกลุ่มวัตถุ NURBS ที่อยู่ภายใต้เมนู Surface ในตอนท้ายของบทนี้

รู้จักกับเส้น Curve

การสร้างวัตถุในโปรแกรม Blender นอกจากวัตถุ Mesh ที่กล่าวมาแล้ว เรายังสามารถสร้างวัตถุจากเส้น Curve ชนิดต่างๆ ได้ ซึ่งการทำงานกับเส้น Curve เหมาะสำหรับการสร้างวัตถุที่เน้นความโค้งมนมาก เราใช้ ประโยชน์จากเส้น Curve ได้มากมายเช่น การสร้างให้เป็นตัวอักษร โลโก้ หรืออาจจะใช้เป็นเส้นทางในการสร้างการ เคลื่อนที่ของวัตถุก็ได้ ซึ่งต่อไปนี้เราจะมาเรียนรู้จักการสร้างและการปรับแต่งเส้นโค้ง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการขึ้น โมเดลต่อไป

ชนิดของเส้น Curve

เส้น Curve ในโปรแกรม Blender มีทั้งหมด 5 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีโครงสร้างเส้น Curve และการปรับแต่ง แตกต่างออกไป แต่เส้น Curve ที่สร้างมานั้นสามารถใช้งานได้เหมือนกันหมด ดังนี้



Bezier Curve





Bezier Circle



NURBS Circle

NURBS Curve



สำหรับ Bezier Curve และ Bezier Circle เป็นเส้นโค้งที่เหมาะสำหรับการสร้างตัวอักษรและการออกแบบโลโก้ และยังสามารถใช้ในการสร้างเส้น Path เพื่อเป็นเส้นบังคับเส้นทางในการทำแอนนิเมชั่นได้ เนื่องจากสามารถปรับ รายละเอียดของรูปแบบหรือรูปร่างของเส้นได้ง่าย ด้วยการดัดแขนของจุด แต่สำหรับ NURBS Curve และ NURBS Circle เหมาะสำหรับการขึ้นรูปทรงที่มีรูปร่างไม่แน่นอน เช่น รูปทรงโค้งอย่างการสร้างโมเดลเมาส์ หมอน ช้อน เป็นต้น

การสร้างเส้น Curve

การสร้างเส้น Curve ทำได้โดยเลือกคำสั่งจากเมนู Add>Curve เราจะพบกับป๊อบอัพให้เลือกว่าจะสร้างเส้น Curve ลักษณะใด สำหรับตัวอย่างนี้ เราจะเลือกสร้างเส้น Curve แบบ Bezier Curve เพื่อศึกษาการทำงานและการ ควบคุมเส้น Curve ด้วย Handle ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกคำสั่งจากเมนู Add>Curve>Bezier Curve

2. จากนั้นจะปรากฏเส้น Curve บนวิวพอร์ต ให้เราคลิกเมาส์ขวาเลือกที่เส้น Curve แล้วจะปรากฏจุดควบคุม หรือ Control Vertex และแขนควบคุมหรือ Handle



สร้าง Bezier Curve โดยใช้คำสั่ง Add>Curve>Bezier Curve



เส้นโค้ง Bezier Curve จะปรากฏ

การปรับแต่งเส้น Curve

หลังจากสร้างเส้น Curve แล้ว สิ่งที่จำเป็นต่อมาสำหรับการสร้างโมเดลนั้นคือการสร้างโครงร่างให้เป็นไปตาม โมเดลที่ออกแบบไว้ ดังนั้นคุณสมบัติและวิธีการปรับแต่งเส้นโค้งจึงเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่เราต้องฝึกฝนใช้งานให้คล่อง เพื่อช่วย เราในการสร้างรายเอียดของเส้นโค้งให้ได้โครงร่างตามต้องการ และก่อนการปรับแต่งใดๆ เราต้องเข้าสู่โหมด Edit เสียก่อนโดยการกด <Tab>

ปรับแต่รูปทรงของเส้น Curve

เราสามารถปรับแต่งรูปทรงของเส้น ณ ตำแหน่งใดๆ ก็ได้ โดย คลิกเมาส์ขวาค้างไว้ที่จุดหรือ Handle ก็ได้ จากนั้นลากเมาส์เพื่อปรับ วางตำแหน่งที่ต้องการ ดังตัวอย่างเราจะลากจุดปลายด้านซ้ายของเส้น Curve ให้สูงขึ้น และปรับ Handle เพื่อจัดเส้น Curve ให้เป็นดังภาพ

 ทดลองทำงานกับจุด โดยคลิกเมาส์ขวาค้างไว้ที่ปลายเส้น
Curve ด้านซ้าย จากนั้นลากเมาส์ดึงจุดขึ้น (ดังตัวอย่างภาพ) แล้วคลิก เมาส์ซ้ายเพื่อวางจุด



2. ทดลองทำงานกับ Handle โดยคลิกเมาส์ขวาค้างไว้ที่แขนด้านหนึ่งของ Handle จากนั้นลากเมาส์ลงมาเพื่อ ดึงเส้น Curve ให้โก่งตัวขึ้น (ดังตัวอย่างภาพ) แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางแขนของ Handle



1. คลิกเมาส์ขวาเลือกจุดด้านซ้าย แล้วลากเมาส์ดึงจุดขึ้น



คลิกเมาส์ขวาค้างไว้ที่แขนด้านขวา แล้วลากเมาส์ลงมาเพื่อดึงเส้น Curve ให้โก่งตัว

การต่อเส้น Curve ให้ยาวขึ้น

เนื่องจากการทำงานเพื่อสร้างโมเดลนั้น จำเป็นต้องสร้างเส้น Curve ที่มีโครงร่างที่ซับซ้อนขึ้น ดังนั้นเราจึง จำเป็นต้องสร้างเส้นโค้งให้มีความยาวมากขึ้น มีจุดและ Handle เพิ่มขึ้น เพื่อจะสามารถปรับแต่งจุดต่างๆ ได้ดีขึ้น โดย วิธีการต่อเส้น Curve ให้ยาวขึ้นถือเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มรายละเอียดของเส้น Curve ได้

ซึ่งสามารถทำได้โดย ให้เรากดคีย์ <Ctrl> ค้างไว้ และคลิกเมาส์ช้ายยังบริเวณที่ต้องการ ก็จะเกิดเส้นที่ต่อเติม ออกไปอย่างต่อเนื่อง ดังตัวอย่างภาพ



กดคีย์ <Ctrl> ค้างไว้ แล้วคลิกเมาส์ซ้ายต่อเส้นออกไป



เราสามารถต่อเส้นได้อย่างไม่จำกัด

หากเราต้องการกะระยะและตำแหน่งเส้น Curve ก่อนต่อเติม ให้กดคีย์ <E> จากนั้นลากเมาส์เพื่อหาตำแหน่งที่ ต้องการและคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อกำหนดจุดที่เส้นจะต่อเติม ดังตัวอย่างข



ขณะที่เลือกจุดใดจุดหนึ่งที่ปลายเส้นโค้ง ให้กดคีย์ <E>



จุดใหม่ของเส้นโค้งจะปรากฏออกมา ให้เราเลือก เมาส์เพื่อหาตำแหน่งที่ต้องการ แล้วคลิกเมาส์ซ้าย เพื่อวางจุด

หากต้องการย้ายจุดปลายของเส้นที่เพิ่งต่อเติมไป ให้กดคีย์ <G> แล้วเลื่อนเมาส์หาตำแหน่งที่ต้องการ จากนั้น คลิกเมาส์ช้ายเพื่อวางจุดปลายอันใหม่ หรือเลือกใช้วิธีเหมือนกับการปรับแต่งจุดนั่นคือ คลิกเมาส์ขวาค้างไว้ที่จุดนั้นแล้ว ลากเมาส์เพื่อหาตำแหน่งใหม่ แล้วคลิกเมาส์ช้ายเพื่อวางจุดก็ได้เช่นเดียวกัน



ขณะที่เลือกจุดใดจุดหนึ่งที่ปลายเส้นโค้ง ให้กดคีย์ <G>



ลากเมาส์เพื่อหาตำแหน่งใหม่ที่ ต้องการ แล้วคลิกเมาส์ช้ายเพื่อวางจุด

หลังจากที่เราทดลองต่อเส้น Curve ให้ยาวขึ้นแล้ว สังเกตว่า Handle ที่เกิดขึ้นจากการต่อเส้นโค้งนั้นจะวางตัว ในแนวเดียวกันตลอด ซึ่งทำให้ไม่สะดวกในการปรับแต่ง ดังนั้นเรามีวิธีการแก้ไขให้ Handle เปลี่ยนทิศทางไปตามเส้นโค้ง เพื่อความสะดวกในการปรับแต่ง และยังช่วยให้เส้น Curve มีความเรียบโค้งอย่างต่อเนื่อง

วิธีการให้เรากดคีย์ <A> 2 ครั้ง เพื่อเลือก Handle ทั้งหมด จากนั้นคลิกเลือกเมนู Curve>Control Points>Automatic หรือกดคีย์ <Shift+H>



เลือกทุกจุดบนเส้นโค้งโดยกดคีย์ <A> 2 ครั้ง



จะเห็นผลลัพธ์ว่า Handle ทุกตัวได้ปรับองศาเพื่อให้เส้น Curve ดูต่อเนื่องมากขึ้น และถ้าเราสร้างเส้น Curve ต่อเติมหลังจากใช้คำสั่งนี้ก็จะมีคุณสมบัติเดียวกันไปตลอด

เปลี่ยนเส้น Curve ให้กลายเป็นมุม

หากต้องการเปลี่ยนเส้นโค้งเกิดเป็นมุม ณ จุดควบคุมใดๆ หรือเรียกว่าเป็นการเปลี่ยนให้เป็น Vector โดยคลิก เมาส์ขวาเลือกจุดที่ต้องการ แล้วเลือกคำสั่ง Curve>Control Points>Vector หรือกดคีย์ <V> จุดที่เราเลือกก็จะ กลายเป็นมุมทันที และสามารถปรับแขนความโค้งทั้งสองข้างอย่างอิสระได้โดยไม่ขึ้นกับอีกข้างหนึ่ง



1. คลิกเมาส์ขวาเลือกจุดที่ต้องการทำให้กลายเป็นมุม

 2. กดคีย์ <V> สังเกตว่าเส้น Curve ที่ อยู่รอบข้างจุดนั้นจะกลายเป็นมุม

เพิ่มจุดให้กับเส้น Curve

เราสามารถเพิ่มจุดควบคุมให้กับเส้น Curve ณ ช่วงใดๆ บนเส้น Curve ก็ได้เพื่อความนุ่มนวลของเส้นโค้งได้หรือ เพื่อจะเพิ่มรายละเอียดให้กับเส้นโค้งได้ ดังนี้

- 1. กดคีย์ <Shift> ค้างไว้ แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกจุดในช่วงเส้นโค้งที่เราต้องการก่อน
- 2. จากนั้นกดคีย์ <W> และเลือก subdivide จากนั้นช่วงของเส้นโค้งที่เราเลือกจะมีจุดควบคุมเพิ่มขึ้น



2. กดคีย์ <W> แล้วเลือก subdivide



เราจะได้จุดใหม่ที่เกิดขึ้นระหว่าง 2 จุดที่เราเลือก

ลบจุดบนเส้น Curve

ในการลบจุดควบคุมใดๆ สามารถทำได้เหมือนกับการลบวัตถุ นั่นคือให้คลิกเมาส์ขวาเลือกจุดที่ต้องการลบ แล้ว กดคีย์ <Delete> หรือคีย์ <X> จากนั้นเลือก Selected



1. กดคีย์ <Delete> หรือคีย์ <X> จากนั้นเลือก Selected



2. จุดที่ไม่ต้องการจะถูกลบไป

ในกรณีที่เรากดคีย์ <Delete> หรือคีย์ <X> เพื่อเลือกลบจุดนั้น เมื่อป๊อบอัพปรากฏ ถ้าเราเลือก All จะเป็นการ ลบเส้น Curve ทั้งเส้น

เชื่อมจุดระหว่างเส้น Curve ให้เป็นรูปทรงปิด

เมื่อต้องการเชื่อมต่อเส้นโค้งที่เราสร้างให้บรรจบเป็นรูปทรงปิด ให้คลิกเมาส์ขวาเลือกจุดปลายของด้านใดด้าน หนึ่ง จากนั้นเลือกเมนู Curve>Toggle Cyclic หรือกดคีย์ <C> เราก็จะได้รูปทรงปิดจากเส้นที่สร้างขึ้น



1. คลิกเมาส์ขวาเลือกจุดปลายของด้านใดด้านหนึ่ง



2. เลือกเมนู Curve>Toggle Cyclic หรือ กดคีย์ <C> เราก็จะได้รูปทรงปิดจากเส้น Curve

ตรึงเส้น Curve เข้ากับเส้นกริด

การตรึงเส้น Curve เข้ากับเส้นกริดหรือเรียกอีกอย่างว่าการ Snap นั้น จะช่วยเราในการจัดวางจุดบนเส้นโค้ง โดยอ้างอิงกับเส้นกริด ในกรณีที่เราต้องทำงานที่เน้นขนาด ระยะความห่าง หรืองานใดๆ ที่จำเป็นต้องวางจุดและเส้นโค้งใน ตำแหน่งที่แน่นอน ดังภาพแรกเราสร้างเส้น Curve อิสระขึ้นมา ซึ่งวางตัวไม่ตรงกับเส้นกริด ถ้าเราซูมมาใกล้ก็จะเห็นได้ ขัดเจน และภาพที่ 2 แสดงผลลัพธ์หลังการ Snap ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อเราซูมเข้ามา จุดทุกจุดของเส้น Curve จะถูกตรึงเข้ากับ เส้นกริด



หลังทำการ Snap

โดยวิธีการ Snap สามารถทำได้ดังนี้

1. กดคีย์ <A> 2 ครั้งเพื่อเลือกเส้น Curve ทั้งเส้น

2. จากนั้นคลิกเลือกเมนู Curve>Snap>Selection--->Grid ที่ Header ของวิวพอร์ตเพื่อสั่งให้โปรแกรมตรึง ทุกจุดของเส้น Curve เข้ากับเส้นกริดที่ใกล้ที่สุด

	Show/Hide Control Point Proportional Falloff Proportional Editing Segments Control Points Delete Toggle Cyclic Make Segment Duplicate Sh Extrude Insert Keyframe	ts O V C F nift D E I		
	Snap Mirror	Þ	Selection -> Grid	Shift S, 1
	Transform	-	Cureor -> Grid	Shift S 3
		N	Cursor -> Gilu	Shift S 4
A Currue Cirele	Transform Properties	N	Selection -> Selection	Shine S
) CurveCircle	Reload Original	U	Selection -> Center	
	Curve 🛕 Edit Mode	\$	🎒 🕯 🖙 🖑 Global	

1. กดคีย์ <A> 2 ครั้งเพื่อเลือกเส้น Curve ทั้งเส้น

2. เลือกเมนู Curve>Snap>Selection--->Grid



จุดทุกจุดจะถูกตรึงเข้ากับเส้นกริดที่ใกล้ที่สุด

Note:

สำหรับการวาดเส้น Curve นั้น ควรวาดในมุมมอง 2 มิติ เพื่อให้เราสามารถควบคุมจุดได้อย่างแม่นยำ ซึ่งการ ควบคุมจุดจะทำได้ยากในมุมมอง 3 มิติ

การปรับแต่งเส้น **Curve** รูปแบบอื่น

สำหรับการปรับแต่งเส้น Curve ชนิดอื่นๆ นั้น จะมีการทำงานคล้ายกับ Bezier Curve ที่ใช้เป็นตัวอย่างดังที่ ผ่านมา แต่สำหรับรายละเอียดที่แตกต่างกันของเส้น Curve แต่ละเส้นนั้น มีดังนี้

Bezier Circle เนื่องจากเป็นเส้น Curve รูปทรงปิดที่มี พื้นที่ภายใน เราจึงสามารถเลือกแสดงหรือไม่แสดงพื้นที่ในวงกลมได้โดย การคลิกที่ปุ่ม ที่หัวข้อ Curve&Surface ส่วนการจัดการรูปทรงของเส้น Curve ชนิดนี้จะใช้คำสั่งเหมือนกันกับ Bezier Curve ที่ได้เรียนรู้ส่วนแรก

🔻 Curve and Surface	
UV Orco	🔹 DefResolU: 12 🔹
PrintLen 0.0000	Ren ResolU 0 >>
Center Center New	Back Front 3D
Center Cursor	₩idth: 1.000 →
	< Extrude: 0.00 >
🔹 PathLen: 100 🕑	< Bevel Depth: 0.000⊁
CurvePath CurveFollo	< Bev Resol: 0 🔶
CurveStretch	BevOb:
PathDist Offs	TaperOb:



เลือกให้แสดงพื้นที่ปิด



คลิกปุ่ม 跑 เลือกให้แสดงเส้น ขอบในลักษณะดังภาพ โดยที่ พื้นที่ปิดถูกซ่อนไว้

NURBS Curve เป็นเส้น Curve ที่มีหลักการปรับแต่งต่าง จาก Bezier Curve คือจะไม่มี Handle ให้ควบคุม แต่จะใช้คำสั่งต่างๆ ใน ส่วนของ Curve tools ภายใต้ส่วน Editing ควบคุมแทน

ซึ่งถ้าเราต้องการให้เส้น NURBS บรรจบจุดปลายของจุดควบคุม ให้ คลิกเลือกคำสั่ง endpointU

	Curve Tools		
	Convert	Make Knots	
	Poly	Uniform U	V
	Bezier	EndpointU	U
	Nurb	Bezier U	U
	Tilt Linear 🗢	🔹 Order U: 4 🕨	∢ U: 2 ⊧
	Radius Linear 💿	Resol U: 12	4 U: 4 M
ExtUnight		≪Weight: 1.00⊩	1.0
	Serweight	sqrt(2)/ 0.25	sart(0.5



ก่อนคลิกปุ่ม EndpointU

หลังคลิกปุ่ม EndpointU

NURBS Circle เมื่อคลิกสร้างก็จะได้รูปวงกลมเหมือนกับ Bezier Circle แต่วิธีการปรับแต่งจะ เหมือนกับ NURBS Curve คือไม่มี Handle ให้ใช้ปรับแต่ง ต้องเลือกปรับแต่งใน Curve tools แทน Path ซึ่งมีหลักการปรับแต่งเหมือน NURBS Curve ทุกประการแต่ Path จะมีรูปร่างเบื้องต้นเป็น เส้นตรงให้เราสามารถปรับแต่งได้เอง

ตัวอย่างการสร้างโมเดลจากเส้น Curve

ในหัวข้อนี้เราจะมาเรียนรู้วิธีการสร้างพื้นผิวขึ้นมาจากเส้น Curve โดยจะสร้างท่อส่งน้ำที่มีหน้าตัดเป็นรูป สี่เหลี่ยม ดังภาพ



จากภาพเพื่อให้ได้วัตถุตามที่แสดงไว้ จึงมีวิธีการสร้าง 2 ขั้นตอนหลักๆ นั้นคือ ขั้นตอนที่ 1 สร้างเส้น Curve สำหรับโมเดลท่อน้ำ ขั้นตอนที่ 2 ขึ้นโมเดลตามเส้น Curve ที่เตรียมไว้



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 สร้างเส้น Curve สำหรับโมเดลท่อน้ำ

เราจะสร้างโมเดลทางยาวที่มีมุมฉากหักศอกและมีลักษณะกรวง โดยจะสร้างเส้น Curve รูปทรงปิดเป็นหน้าตัด ของท่อหน้าและเส้น Curve ที่เป็นแนวยาวของท่อ เพื่อเตรียมไว้สำหรับขึ้นโมเดลในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

โดยเราจะเลือกสร้างจาก Bezier Curve เป็นเส้นทางของท่อน้ำ และเลือก Bezier Circle เป็นหน้าตัดของท่อน้ำ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้



 เริ่มต้นจากการสร้างเส้นทางเพื่อกำหนดแนวการวางพื้นผิวขึ้นมาก่อน โดยสร้าง Bezier Curve ด้วย การกดคีย์ <SpaceBar> แล้วเลือกเมนู Add>Curve>Bezier Curve



สร้าง Bezier Curve จากเมนู Add>Curve>Bezier Curve
ให้เราสร้างเส้น Curve เป็นเส้นที่มีมุมฉาก โดยคลิกเมาส์ขวาที่จุดปลายด้านหนึ่ง แล้วลากมาวางในตำแหน่ง (ดังภาพ) จากนั้นเลือกจุดของ Bezier Curve ทั้งหมดแล้วทำการสร้างจุดใหม่ระหว่างกลาง เพื่อให้ได้เส้น Curve ที่เป็น มุมฉาก



2. เลือกจุดทั้งสอง แล้วสร้างจุดใหม่ระหว่างจุดทั้งส่อง โดยกดคีย์ <W> แล้วเลือก Subdivide



3. เมื่อได้จุดใหม่ ให้เราเลื่อนจุดนั้นไปวางให้เป็นมุมของเส้น Curve



4. กดคีย์ <A> 2 ครั้งเพื่อเลือกจุดทั้งหมด แล้วกดคีย์ <V> เพื่อสร้างเส้นโค้งให้เป็นเส้นมุมฉาก

 จากนั้นทำการ Snap เส้น Curve ที่กลายเป็นเส้นมุมฉากให้เข้ากับเส้นกริด โดยขณะเลือกเส้น Curve ทั้งเส้น นั้น ให้เราคลิกเลือกเมนู Curve>Snap>Selection--->Grid



ตรึงเส้นโค้งให้เข้ากับเส้นกริด

 เมื่อสร้างเสร็จแล้ว ให้กดคีย์ <Tab> ออกจากการสร้างเส้น Bezier Curve แล้วให้เราต่อมาเราจะสร้างหน้า ตัดของท่อ โดยใช้ Bezier Circle ด้วยการกดคีย์ <SpaceBar> แล้วเลือกเมนู Add>Curve> Bezier Circle



สร้างหน้าตัดของท่อจาก Bezier Circle

5. สร้างให้หน้าตัดนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมโดยเลือกจุดทั้งหมดของ Bezier Circle แล้วกดคีย์ <V>



กดคีย์ <V> เพื่อเปลี่ยนวงกลมให้เป็นสี่เหลี่ยม

6. จากนั้นย่อขนาดของหน้าตัดโดยกดคีย์ <S> เพื่อให้มีขนาดพอดีกันการสร้างท่อ (ดังภาพ) เมื่อสร้างเสร็จแล้ว ให้กดคีย์ <Tab> ออกจากการสร้าง



ปรับขนาดของเส้นแนวยาวของท่อและเส้นหน้าตัด

ขั้นตอนที่ 2 ขึ้นโมเดลตามเส้น Curve ที่เตรียมไว้

ขั้นตอนต่อมาก็จะเป็นการขึ้นโมเดลจากเส้น Curve ทั้งสองที่เตรียมไว้ โดยจะใช้หลักการ Bevel Object เพื่อให้ ทั้งสองเส้น Curve ทำงานร่วมกันจนกระทั่งกลายเป็นโมเดลในที่สุด โดยมีวิธีดังนี้

 กำหนดรูปหน้าตัดให้กับเส้นทางที่เราสร้างขึ้นมา โดยกดปุ่ม 🛄 (Editing) แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกหน้าตัด จากนั้นเข้าไปเปลี่ยนชื่อของหน้าตัดในแท็ป Link and Material โดยเลือกชื่อสั้นๆ ง่ายๆ เพื่อจะระบุชื่อในขั้นตอนต่อไปได้ ง่าย ดังภาพ



1.1 คลิกเ	มาส์ขวาเร็	ลือกหน้าตั	์ด แล้วเข้า	สู่การแก้ไข
ชื่อในป่ม	\square			

💌 Link and Materials			
÷ CU:C		DB:d	
	Ī	U M	at0 + ?
	- H	ew	Delete
	5	lect	Deselect
		Ass	ign
AutoTex Space	Set S	smoot	Set Solid

1.2 คลิกเมาส์ซ้ายเพื่อเข้าไปเปลี่ยนชื่อ ในตัวอย่างเราพิมพ์ C ให้เป็นชื่อใหม่ของหน้าตัด ต่อมาทำการสร้างให้หน้าตัดทำงานคู่กับเส้นแนวยาวของท่อ โดยคลิกขวาเลือกเส้น Curve ที่จะใช้เป็น เส้นทาง และในส่วนของ Curve and Surface ให้เราคลิกซ้ายที่ช่อง (Bevel Object) และพิมพ์ชื่อวัตถุหน้าตัด ซึ่งเราตั้ง ชื่อให้ใหม่เป็น C ลงไป แล้วกดคีย์ <Enter>



3. ผลลัพธ์ที่ปรากฏคือรูปทรงหน้าตัด (หรือเรียกว่า Profile) ของเราจะทอดตัวตามแนวเส้น curve ที่เป็น เส้นทางที่กำหนดไว้





 เมื่อเราเข้าสู่ Edit Mode เพื่อจะแก้ไขหน้าตัดหรือ Profile ก็จะ ส่งผลต่อพื้นผิวที่เราเพิ่งสร้างขึ้นมานั้นด้วย ดังภาพเราได้ปรับแต่งให้หน้าตัด รูปสี่เหลี่ยมมีส่วนโค้งเว้าเข้าไปคล้ายรูปทรงขนมเปียกปูน





เมื่อมีการแก้ไข Profile วัตถุจะเปลี่ยนตามรูปทรงของ Profile

ผลลัพธ์ที่ได้ในการแสดงผลวัตถุรูปแบบที่ต่างกัน



การแสดงผลแบบ Solid

การแสดงผลแบบ Shaded

การแสดงผลแบบ Wireframe

วัตถุที่สร้างมานี้ เราสามารถเปลี่ยนเป็นวัตถุ Mesh เพื่อนำไปใช้ต่อไปได้ โดยคลิกเลือกวัตถุท่อน้ำ แล้วกดคีย์ <Tab> เข้าสู่ Object Mode จากนั้นกดคีย์ <Alt+C> ที่คีย์บอร์ด และคลิกซ้ายเลือก Mesh เราก็จะได้วัตถุ Mesh ไว้ใช้ งานทันที



รู้จักกับวัตถุ NURBS

ในหัวข้อนี้ เราจะรู้จักกับวัตถุ NURBS ซึ่งเป็นวัตถุอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการขึ้นโมเดล โดยใช้การสร้างโครงร่างให้ วัตถุแบบ NURBS Curve เพื่อให้กลายเป็นโมเดลแล้วจึงทำการปรับแต่งให้ได้รูปทรงที่ต้องการ ซึ่งวัตถุ NURBS นี้จะอยู่ ภายใต้เมนู Surface ของโปรแกรม Blender

้วิธีการสร้างวัตถุ NURBSและชนิดของวัตถุ NURBS

วัตถุ NURBS มีวิธีการสร้างวัตถุดังนี้ ให้เราคลิกเลือกคำสั่ง Add>Surface จะพบว่า NURBS ที่โปรแกรมเตรียม ไว้ให้เราเลือกใช้มีทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ NURBS Curve, NURBS Circle, NURBS Surface, NURBS Tube, NURBS Sphere และ NURBS Donut ซึ่งวัตถุทั้งหมดนี้เป็นวัตถุแบบ NURBS เหมือนกัน แต่จะต่างกันตรงวิธีการขึ้นรูปโมเดล โดยเลือกให้เหมาะสมกับโมเดลต้นแบบที่เราจะสร้าง



NURBS Curve

NURBS Circle







NURBS Sphere



NURBS Surface

NURBS Tube



NURBS Donut

การทำงานกับ NURBS Curve

เราจะมารู้จักกับวัตถุ NURBS แบบแรกก่อน นั้นคือเส้น NURBS Curve ซึ่งเป็นวัตถุที่เป็นเส้นโค้ง ซึ่งสามารถใช้ สร้างพื้นผิวที่ไร้รูปแบบได้อย่างอิสระ โดยวิธีการสร้างคือคลิกเลือกคำสั่ง Add>Surface> NURBS Curve จะปรากฏเส้น NURBS Curve ขึ้นมา ดังภาพ



สำหรับ NURBS Curve นั้น จะใช้จุดในการควบคุมเส้นโค้งหรือใช้จุดในการปรับรูปร่างของเส้นด้วยการคลิก เมาส์ปุ่มขวาเลือกจุดที่ต้องการ แล้วทำการย้ายจุดก็จะแต่ละจุดเพื่อควบคุมเส้น NURBS Curve



คลิกเมาส์เลือกจุดที่ต้องการ แล้วลากเมาส์เพื่อย้ายเส้น Curve

กำหนดค่ารายละเอียดของเส้น NURBS Curve

เราสามารถกำหนดค่าต่างๆ ให้กับเส้น NURBS Curve ได้มากขึ้น โดย ขณะที่เราอยู่ที่ Edit Mode ให้เราเลือกที่แท็ป Curves Tools แล้วปรับค่า รายละเอียดของเส้น NURBS Curve เพิ่มเติม เช่น

▼ Curve Tools			
	Make Knots		
	Uniform U V		
	EndpointU V		
	Bezier U V		
	♦ Order U: 4 > 4 V: 2>		
	🔹 Resol U: 12 🕨 🔍 U: 4 🕅		
estusiski -	< Weight: 1.00 > 1.0		
Set weight	sqrt(2)/ 0.25 sqrt(0.5		

Endpoint U ใช้สำหรับนำจุดเริ่มต้นของเส้น NURBS Curve มาวางไว้ที่จุดแรกที่ใช้ในการควบคุมเส้น และนำ จุดสิ้นสุดของเส้น Curve มาวางไว้ที่จุดสุดท้ายที่ใช้ในการควบคุมเส้น



เลือกปุ่ม **EndpointU** ในแท็ป Curves Tools

Order U จะเป็นการกำหนดความโค้งของเส้น โดยถ้าค่าเท่ากับ 2 ก็จะทำให้เส้น NURBS Curve นั้นแนบไปกับ เส้นที่ใช้ควบคุม



ปรับค่า **≪ Order U: 2** ▶ เป็น 2

Weight จะเป็นการกำหนดค่าน้ำหนักในการควบคุมเส้น ซึ่งถ้ามีค่าน้อย น้ำหนักก็น้อย การควบคุมให้เส้นไปตามที่เราลากเมาส์ก็จะน้อย แต่ถ้ามีค่ามากแรง ดึงก็จะมากตาม ซึ่งค่ามาตรฐานอยู่ที่ 1.00



สร้างจุดใหม่ให้กับ NURBS Curve

นอกจากการใช้เส้น NURBS Curve ตามรูปทรงที่เราเพิ่งสร้างขึ้นมาแล้ว เรายังสามารถเพิ่มเส้น NURBS Curve ขึ้นมาได้ โดยคลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกจุดที่ปลายเส้นข้างใดข้างหนึ่ง แล้วกดแป้น <Ctrl> ค้างไว้ จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายใน ตำแหน่งที่ต้องการสร้างจุดขึ้นมาใหม่ จะทำให้เราได้เส้น NURBS Curve ใหม่ขึ้นมา



2. กดคีย์ <Ctrl> ค้างไว้ แล้วคลิกเมาส์ ซ้ายในตำแหน่งที่ต้องการสร้างจุดใหม่

ปรับตำแหน่งของจุดที่ใช้ควบคุมเส้น NURBS Curve

เราสามารถปรับแต่งเส้น NURBS Curve นั้นได้โดยคลิกเมาส์ปุ่มขวา เลือกจุดที่ต้องการ จากนั้นกดแป้น <G> ที่ คีย์บอร์ดเพื่อเคลื่อนย้ายจุด หรือใช้อุปกรณ์ Translate เพื่อย้ายจุดและเส้น NURBS Curve ให้ได้ตามต้องการ



เคลื่อนย้ายและปรับแต่งจุดได้เหมือนกับการทำงานกับเส้น Curve อื่นๆ

ถ้าเราต้องการสร้างเส้น NURBS Curve เพิ่ม แต่ ไม่ต้องการเสียเวลาปรับตำแหน่งอีก ให้เราเลือกกดแป้น <E> แทน โดยเมื่อกดแป้น <E> เราจะได้เส้น Curve ใหม่ ขึ้นมาทันที และโปรแกรมยังให้เราได้เลื่อนเมาส์ได้อิสระเพื่อ จะวางจุดที่ใช้ควบคุมเส้น NURBS Curve โดยการลาก



เมาส์เพื่อหาตำแหน่งที่ต้องการ แล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อวางจุด

กดคีย์ <E> เลือกสร้างจุดใหม่และวางจุดตามตำแหน่ง ต่างๆ อย่างอิสระในขั้นตอนเดียว

เพิ่มจุดขึ้นระหว่างเส้น

ถ้าเราต้องการเพิ่มจุดขึ้นระหว่างเส้น NURBS Curve สามารถทำได้โดยคลิกที่จุดควบคุมเส้น Curve ด้านหนึ่ง และกดแป้น <Shift> ที่คีย์บอร์ด แล้วคลิกที่จุดอีกด้านหนึ่งของเส้น NURBS Curve นั้น จากนั้นใช้คำสั่ง Surface>Segment>Subdivide ก็จะเป็นการสร้างจุดใหม่ในเส้น NURBS Curve ที่เราต้องการ



้คลิกเลือกจุดควบคุมสองจุดที่ต้องการสร้างจุดใหม่ระหว่างนั้น แล้วใช้คำสั่ง Surface>Segment>Subdivide เพิ่มจุด



เราจะได้จุดใหม่เพิ่มเข้ามา

โดยโปรแกรมจะแบ่งเส้น NURBS Curve ออกเป็นสองส่วนโดยการสร้างจุดใหม่ตรงกลางเส้น NURBS Curve หรือเลือกกดแป้น <W> แล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเลือกคำสั่ง Subdivide เพื่อสร้างจุดใหม่ได้เช่นกัน (ซึ่งคล้ายกับการสร้างจุด ของเส้น Curve ข้างต้นที่เรากล่าวมา)

นอกจากนั้นเรายังสามารถเลือกคำสั่ง Subdivide ซ้ำๆ ในเส้น NURBS Curve นั้นได้ เพื่อแบ่งจุดย่อยลงไปอีก หรือกดแป้น <A> เพื่อเลือกจุดทั้งหมดในเส้น Curve แล้วใช้คำสั่ง Surface > Segment > Subdevide เพื่อสร้างจุดใหม่ ขึ้นระหว่างทุกๆ เส้น NURBS Curve ย่อยได้เช่นกัน

ปรับความละเอียดของเส้น NURBS Curve

ถ้าเราสร้างพื้นผิวขึ้นมาจากเส้น NURBS Curve เราก็จะเรียกพื้นผิวนั้นว่าพื้นผิว NURBS และเรายังสามารถ เปลี่ยนเส้นเส้น NURBS Curve หรือทำการ Convert ให้เป็นวัตถุแบบ Mesh ได้

แต่ก่อนที่เราจะ Convert ได้นั้น เราจำเป็นต้องปรับค่า Resolution ของเส้นก่อน เพื่อกำหนดจุดและเส้น NURBS Curve ย่อย ให้กันเส้น NURBS Curve โดยดูที่ค่า Resolution ในส่วนของแท็ป Curves Tools

🔻 Curve Tools		
	Make Knots	
	Uniform U	U
	EndpointU	V
	Bezier U	U
	🔹 Order U: 4 🕨	∉ U: 2⊁
	Resol U: 12	40: 12⁵
Set Weight	Weight: 1.00 sqrt(2)/ 0.25	1.0 sqrt(0.5

ค่า Resolution แสดงความละเอียดของ เส้นและจุดควบคุม

โดยค่านี่จะเป็นการกำหนดจำนวนจุดระหว่างเส้น NURBS Curve โดยค่าที่โปรแกรมตั้งไว้คือ 12 ทั้ง U และ V นั่นหมายความว่าเมื่อเรา Convert เส้น Curve นี้เป็นวัตถุ Mesh เราจะได้จุดย่อยๆ บนเส้น Curve ย่อยทั้งหมด 12 จุด นั่นเอง ซึ่งถ้าเราเลือกให้มีค่า Resolution มาก ก็จะทำให้เรามีจุดย่อยๆ มากตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อมีจุดย่อยมากขึ้นก็จะช่วย ให้เราปรับแต่งวัตถุในระดับย่อยได้มากขึ้นนั่นเอง

การสร้างเส้น NURBS Curve

ต่อไปเราจะมาเรียนรู้วิธีการสร้างพื้นผิวจากเส้น NURBS Curve กัน โดยให้เราสร้างเส้น NURBS Curve ตามต้องการขึ้นมา ก่อน 1 เส้น ในตัวอย่างเราจะสร้างเส้น NURBS Curve ในมุมมอง Top ก่อน โดยคลิกที่เมนู ADD>Surface>NURBS Curve จากนั้นให้ กำหนดรูปทรงของเส้น



การคัดลอกเส้น NURBS Curve

เมื่อได้เส้น NURBS Curve ตามต้องการแล้ว ให้เรากดแป้น <Tab> เพื่อออกจาก Edit Mode ในส่วนนี้เราจะ ทำการคัดลอกเส้น NURBS CURVE ขึ้นมาอีกเส้นหนึ่งในทิศทางคู่ขนานในการแกน Z ให้เราคลิกเมาส์ซ้ายเลือกเส้น NURBS CURVE แล้วกดคีย์ <Shift+D> ลากเมาส์ดึงเส้น NURBS CURVE ใหม่ขึ้นมา กดแป้น Z ที่คีย์บอร์ด เพื่อบังคับ ให้เส้นนั้นเคลื่อนที่ขึ้นตามแกน Z เมื่อได้ตำเหน่งที่ต้องการ ให้คลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง เราก็จะได้เส้น NURBS CURVE ใหม่ ขึ้นมา



1. กดคีย์ <Shift+D> แล้วลากเมาส์ดึงเส้น NURBS CURVE ใหม่ขึ้นมา กดแป้น Z ที่คีย์บอร์ด เพื่อบังคับให้เส้นนั้นเคลื่อนที่ขึ้น ตามแกน Z



2. เมื่อคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางเส้นเราก็จะ ได้เส้น NURBS CURVE ใหม่ขึ้นมา

การสร้างพื้นผิวจากเส้น NURBS Curve



เป็นการสร้างพื้นผิวเชื่อมระหว่างเส้น NURBS Curve โดยเราจะเรียนรู้ผ่านตัวอย่างที่ผ่านมา โดยเริ่มต้นให้เรารวมเส้น ทั้ง 2 ให้เป็นเส้นเดียวกันก่อน เพื่อจะสร้างพื้นผิวเชื่อมระหว่าง เส้นทั้ง 2 นี้ได้ ด้วยการคลิกเลือกเส้นทั้ง 2 ก่อน

คลิกเมาส์เลือกเส้นทั้งสอง

แต่ถ้าในหน้าจอการทำงานของเราไม่ขึ้น Highlight ขณะเลือกเส้น ก็สามารถสั่งให้แสดง Highlight ได้เมื่อมี การคลิกเส้น โดยให้คลิกที่ปุ่ม 🔀 (Object) แล้วคลิกปุ่ม 🗰 🗤 ในแท็ป Draw สังเกตว่าเมือเลือกเส้นก็จะมี Highlight เป็นสีชมพู

	1		
Object and Links OBJECturve.001 F Par: Add to Group PassIndex: 0 >	V Anim settings TrackX V 2 -V -V 2 UpX V 2 Draw Key Draw Key Set Down+rack Slow Par Duplines upliverls Duplines UpU 1 Dupline 0 (%) 0 0 1 1 Dup Site 0 DupOft 0 1 1 0 1 <td>Draw Layers Layers</td> <td>Constraints</td>	Draw Layers	Constraints

คลิกเลือกเพื่อให้แสดง Highlight ที่เส้น

ขั้นตอนที่ 1 รวมเส้น NURBS Curve ให้เป็นวัตถุเดียวกัน เมื่อเลือกทั้ง 2 เส้นแล้วให้เรารวมเส้นทั้ง 2 เป็น ้ วัตถุเดียวกัน โดยคลิกคำสั่ง Object>Join Object หรือกดแป้น <Ctrl+J> แล้วคลิกเลือก Join Selected NURBS เส้น ทั้ง 2 ก็จะกลายเป็นวัตถุเดียวกัน



Selected NURBS



เส้นทั้ง 2 ก็จะกลายเป็นวัตถุเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 2 สร้างพื้นผิวระหว่างเส้น จากนี้เราจะทำการสร้างพื้นผิวขึ้นมาระหว่าง **2** เส้น โดยเชื่อมพื้นผิว ระหว่างจุดต่อจุดของเส้นโค้ง โดยเข้าสู่ Edit Mode แล้วกดแป้น <A> เพื่อเลือกจุดทุกจุดในเส้น Nurbs Curve แล้วใช้ ้คำสั่ง Surface>Make Segment หรือกดคีย์ <F> เราก็จะเห็นว่าระหว่างเส้น Nurbs Curve นั้น มีเส้นที่เกิดมาใหม่เชื่อม ระหว่างจุดของเส้นทั้งสอง



1. เข้าสู่ Edit Mode แล้วกดคีย์ <A> 2 ครั้งเพื่อเลือกจุดทั้งหมด



2. เลือกเมนู Surface>Make Segment หรือกดคีย์ <F>

จากนั้นให้เราเข้าไปแก้ไขเส้น NURBS นี้โดยคลิกที่ปุ่ม (Editing) แล้วปรับค่า Order U ให้เป็น 2 เพื่อให้เกิดพื้นผิวที่ แนบกับจุดควบคุมเส้น NURBS Curve



ปรับค่า Order U = 2



แสดงพื้นผิวที่เกิดจาก เส้น NURBS Curve

และนี้เป็นการสร้างพื้นผิว Nurbs รูปแบบหนึ่งที่ใช้การ Duplicate เส้น Nurbs ให้ขนาดนั้น จากนั้นรวมเส้นให้ เป็นวัตถุเดียวกัน แล้วใช้คำสั่ง Make Segment เพื่อสร้างพื้นผิว โดยวิธีนี้นิยมใช้สร้างวัตถุที่ต้องมีโครงร่างก่อน เช่น รถยนต์ เป็นต้น

การสร้างวัตถุจาก NURBS Circle

ต่อไปเราจะรู้จักกับการสร้างพื้นผิวอีกวิธีหนึ่ง โดยคราวนี้เราจะมารู้จักกับการสร้าง พื้นผิวด้วย Nurbs Circle บ้าง โดยคลิกเลือก ADD>Surface>NURBS Circle เส้น NURBS Circle จะมีลักษณะเป็นเส้นวงกลม โดยวิธีการปรับแต่งจุด เส้น และพื้นผิวก็จะมีการปรับแต่ง ที่คล้ายกันกับ NURBS Curve สังเกตได้จากเครื่องมือต่างๆ ใน Curve Tools ที่ไม่ต่างกัน



ทำการ Extrude เพื่อสร้างพื้นผิวให้กับ NURBS Circle

การ Extrude เป็นวิธีการสร้างพื้นผิวจากโครงสร้างของเส้นที่เราเลือก ซึ่งเราจะลองกดแป้น <E> ที่คีย์บอร์ด แล้ว ลองเลื่อนเมาส์ไปมา จะพบว่าเกิดพื้นผิวขึ้นมา เรียกวิธีการนี้ว่าการ "Extrude" หรือสามารถเรียกใช้คำสั่งได้จาก Surface>Extrude และถ้าเราต้องการกำหนดให้พื้นผิวนั้นแสดงออกมา ก็ให้เราคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อทำการกำหนด พื้นผิว แต่ถ้าไม่ต้องการก์ให้คลิกเมาส์ปุ่มขวาเพื่อกลับสู่เส้น NURBS Circle เดิม



กดคีย์ <E> แล้วเลื่อนเมาส์เพื่อทำการ Extrude สร้างพื้นผิวให้กับเส้น NURBS Circle

ทดลองสร้างโมเดลจาก NURBS Circle ด้วยหลักการ Extrude

สำหรับในตัวอย่างนี้ เราจะมาเรียนรู้วิธีการสร้างพื้นผิวให้เป็นวัตถุ โดยเราจะสร้าง ขวดน้ำจาก NURBS Circle ดังภาพ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สร้างก้นขวด

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตัวขวดและคอขวด



ขั้นตอนที่ 3 สร้างปากขวด ขั้นตอนที่ 4 ตกแต่งและเก็บรายละเอียด



ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ **1** สร้างก้นขวด

เราจะสร้างขวดจากพื้นก้นขวดด้านล่างให้เป็นฐานก่อน จึงจะขึ้นโมเดลไป ถึงปากขวดได้ โดยเริ่มต้นจากการเลือกเส้น NURBS Circle จากนั้นสร้างพื้นผิวที่ ก้นขวดด้วยวิธีดังนี้

 ขยายพื้นผิวก้นขวดโดยกดคีย์ <E> สร้างพื้นผิวก่อนเพื่อสร้างพื้นผิว แล้วกดคีย์ <S> ขยายออกมา จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อกำหนดพื้นผิว

2. เราจะปรับให้อยู่ในมุมมอง Perspective เพื่อดูพื้นผิวในอีกมุมมอง ซึ่ง เราจะเห็นการเปลี่ยนแปลงในการ Extrude ได้ชัดเจน จากนั้นเลือกจุดควบคุม



ภายนอกทุกจุดของเส้น NURBS Circle แล้วกดแป้น <E> ดึงพื้นผิวขึ้นมาในแกน z โดยกดแป้น <Z> จะปรากฏเส้นสีฟ้า แนวตั้งในแนวแกน Z เมื่อได้ความสูงของพื้นผิวที่ต้องการแล้วให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อกำหนดพื้นผิว

จาก Extrude พื้นผิวในลักษณะนี้ เราสามารถทำการ Extrude ได้อย่างอิสระไม่ว่าจะตามแนวแกนใด ซึ่งถ้า ต้องการ Extrude ในแนวแกน X ก็ให้กดแป้น <E> แล้วกดแป้น <X> เพื่อสร้างพื้นผิวแนวแกน X แต่ถ้าต้องการวัตถุใน แนวแกน Y ดึงวัตถุ ก็ให้กดแป้น <E> แล้วกดแป้น <Y> เพื่อสร้างพื้นผิวแนวแกน Y



2.1 เลือกจุดควบคุมภายนอกทุกจุด ของเส้น NURBS Circle

1. ขยายพื้นผิวกันขวดโดยกดคีย์ <E> ก่อนแล้วกดคีย์ <S>



2.2 กดคีย์ <E> ดึงพื้นผิวขึ้นมา แล้ว กดคีย์ <Z> เพื่อดึงพื้นผิวในแกน Z

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตัวขวดและคอขวด

เราจะสร้างส่วนขอตัวขวด ซึ่งนอกจากจะสร้างในมุมมอง Perspective แล้ว เรายังสามารถในมุม Front View ได้เช่นกัน และมุมมองนี้ จะช่วยให้เราเห็นสัดส่วนของขวดที่เราจะสร้างได้ชัดเจนขึ้น โดยเลือกเมนู View>Front

เปลี่ยนมุมมองมาเป็น Front 1. สร้างตัวขวดโดยกดคีย์ <E> ดึงพื้นผิวขึ้นมาในแกน z โดยกดแป้น <Z> จะปรากฏเส้นสีฟ้าแนวตั้งในแนวแกน Z

2. ย่อปลายตัวขวดด้วยการกดคีย์ <S> แล้วลากเมาส์เพื่อย่อ จากนั้นคลิกเมาส์ช้าย 1 ครั้งเพื่อกำหนดขนาดของ ตัวขวด

3. สร้างคอขวดโดยกดคีย์ <E> ดึงพื้นผิวขึ้นมาในแกน z โดยกดแป้น <Z> จะปรากฏเส้นสีฟ้าแนวตั้งในแนวแกน

Ζ



1. กดคีย์ <E> แล้วกดคีย์ <Z> เพื่อดึงตัวขวดในแกน Z



2. กดคีย์ <S> ย่อตัวขวด



3. กดคีย์ <E> แล้วกดคีย์ <Z> เพื่อดึงคอขวดในแกน Z

ขั้นตอนที่ 3 สร้างปากขวด

ในส่วนปากขวดนั้น เราจะยังคงใช้วิธีเดิมนั้นคือการ Extrude ดังนี้

 สร้างปากขวดโดยกดคีย์ <E> ดึงพื้นผิวขึ้นมาในแกน z โดยกดแป้น <Z> แล้วขยายปลายตัวขวดด้วย การกดคีย์ <S> แล้วลากเมาส์เพื่อย่อ

2. จากนั้นให้ Extrude ปากขวดขึ้นมา 2 ครั้งต่อกัน แล้วกดแป้น <S> ย่อปากขวดส่วนปลายเข้ามา

 สร้างด้านในของปากขวด โดยกดแป้น <5>เปลี่ยนมาเป็นมุมมอง Perspective ก่อนเพื่อให้เห็นการ ทำงานได้ชัดขึ้น แล้วกดคีย์ <E> และ <S> ย่อขนาดพื้นผิวเข้าไป คลิกเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง

4. เมื่อเราย่อปากขวดเข้าไปแล้ว เราจะดึงปากขวดซ่อนเข้าไปข้างใน โดยกดแป้น <E> และ <Z> เลื่อน เมาส์ลงไปในขวด คลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง

5. และสุดท้ายเก็บส่วนปลายพื้นผิวให้เข้าไปในส่วนปากขวด โดยกดแป้น <E> กดแป้น <s> ขยายปาก ขวดเข้าไปแล้ว คลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง



2. ทำการ Extrude ปากขวดขึ้นมาอีก 2 ครั้งต่อกัน แล้วกดแป้น <S> ย่อปากขวด



3. สร้างด้านในของปากขวด โดยกดคีย์ <E> และ <S> ย่อขนาดพื้นผิวเข้าไป



4. กดแป้น <E> และ <Z> ดึงปากขวดซ่อนเข้าไปข้างใน



5. กดแป้น <E> กดแป้น <s> ขยายปาก ขวดเพื่อเก็บปลายปากขวด

ขั้นตอนที่ 4 ตกแต่งและเก็บรายละเอียด

สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการจัดรูปทรงและเก็บรายละเอียดในส่วนที่ยังไม่เรียบร้อย นั่นคือส่วนของก้นขวดที่เรา สร้างในครั้งแรก ซึ่งถ้าปรับมุมมองมาก็จะพบว่าก้นขวดยังมีช่องว่าอยู่ โดยวิธีการตกแต่งขวดมีดังนี้

 จากขั้นตอนที่ผ่านมา เราก็จะได้รูปทรงขวดที่สร้างจากเส้น Nurbs Curve และเมื่อเรา เลื่อนมุมมองมาที่ก้นขวด จะพบว่าที่ก้นขวดนั้นมีช่องว่าที่พื้นผิวไม่ติดกัน เนื่องจากเราสร้างขวดนี้ จากเส้นวงกลมแล้ว Extrude ออกมา จึงทำให้มีรูหรือช่องว่างบริเวณก้นขวด วิธีแก้ไขคือ ต้องรวม จุดรอบวงกลมนั้นให้กลายเป็นจุดเดียว โดยเลือกจุดใดจุดหนึ่งในวงกลม แล้วกดคีย์ <Shift+R> หรือเลือกคำสั่ง Select>Control Point Row เพื่อเลือกจุดในแถวเดียวกับจุดที่เราเลือก







กดคีย์ <Shift+R> เพื่อเลือกจุดแถวเดียวกันกับจุดที่เราเลือก

สังเกตว่าเมื่อใช้คำสั่งนี้ จุดที่อยู่แถวเดียวกันแนวตั้งจะถูกเลือก ให้ เรากดแป้น <Shift+R> อีกครั้ง การเลือกก็จะมาอยู่ในแถวแนวนอน ซึ่งนั่น ก็คือจุดรอบวงของพื้นผิวทีเราต้องการ

หลังจากปิดช่องว่างตามคำสั่งที่เรากำหนด

 3. นอกจากนั้น เรายังสามารถกลับไปปรับแต่งวัตถุได้อีก โดยใช้ คำสั่ง Extrude เริ่มจากกดคีย์ <A> เพื่อยกเลิกการเลือกจุดทั้งหมด แล้วกด คีย์ เพื่อทำการเลือกจุดแบบเลือกพื้นที่ จะปรากฏเส้นประในแนวตั้งและ นอน คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ แล้วลากเมาส์ครอบบริเวณจุดที่เราต้องการทั้งหมด จะเป็นเลือกจุดเพื่อปรับแต่งเพิ่มเติม

> กดคีย์ เพื่อทำการเลือกปรับแต่ง เฉพาะพื้นที่ๆ ต้องการ

 เราสามารใช้อุปกรณ์ Scale โดยกดแป้น <S> เพื่อย่อหรือขยายได้ หรือ เลื่อนส่วนที่เลือกขึ้นหรือลงด้วย Translate เพื่อปรับรูปทรงขวดได้ตามต้องการ







การสร้างวัตถุจาก NURBS แบบอื่นๆ

ต่อไปเราจะรู้จักกับวัตถุ NURBS ที่เหลือ นั่นคือ NURBS Surface, NURBS Tube, NURBS Sphere และ NURBS Donut ซึ่งวัตถุทั้งหมดนี้ก็จะมีลักษณะของวัตถุและวิธีการปรับแต่งที่เหมือนกัน



วัตถุ NURBS Surface

เป็นวัตถุที่แสดงพื้นผิวอิสระที่เราสามารถสร้างและปรับแต่งได้อย่างอิสระ เช่น เราจะคลิกเมาส์ปุ่มขวดเลือกวัตถุ NURBS Surface แล้วกดคีย์ <Tab> เข้าสู่ Edit Mode แล้วทดลองคลิกเมาส์ปุ่มขวดเลือกจุดใดจุดหนึ่งและลากเมาส์ เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งจุดใหม่



ทดลองเลือกจุดใดจุดหนึ่งและลากเมาส์เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งจุดใหม่

ถ้าเราต้องการเลือกจุดในแถวนั้นๆ ก็ให้คลิกเลือกจุดในแถวที่ต้องการ แล้วกดคีย์ <Shift+R> เราก็จะสามารถ เลือกจุดได้ทั้งแถวนั้น จากนั้นลองกดคีย์ <Shift+R> อีกครั้ง ก็จะเป็นการเลือกระหว่างแถวแนวนอนกันแนวตั้ง



เลือกจุดทั้งแถวโดยกดคีย์ <Shift+R> แล้วสามารถกดคีย์ <Shift+R> เพื่อสลับแนวของแถวที่เลือก

นอกจากนั้นเราสามารถทำงานร่วมกันคำสั่ง Endpoint U โดย คลิกเลือกที่ปุ่ม Endpoint U ในแท็ป Curve Tools และคลิกเลือกปุ่ม Endpoint V ก็จะเป็นการแสดงพื้นผิวแบบเต็มโครงสร้างของ Nurbs Surface

🔻 Curve Tools			
	Make Knots		
	Uniform U	U	_
	EndpointU	U	Ь
	Bezier U	U	1
	🔹 Order U: 4 🔺	≪ U: 4⊵	
	≪ Resol U: 12⊁	≠V: 12±	
Saturiant	<pre>weight: 1.00*</pre>	1.0	
Der merann	sqrt(2)/ 0.25	sart(0.5	
	·		

แสดงพื้นผิวแบบเต็มโครงสร้าง



ก่อนเลือกปุ่ม **Endpoint U** (Endpoint U)

เมื่อกดปุ่ม Endpoint บ

ถ้าเราเลือกจุดในแถวใดๆ แล้วกดคีย์ <E> ก็จะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวใหม่ขึ้นมา





เลือกจุดในแถวด้านซ้ายของพื้นผิว

กดคีย์ <E> เพิ่มพื้นที่ผิวใหม่ขึ้นมา

เราสามารถเพิ่มจุดหรือแบ่งพื้นผิวให้มีส่วนย่อยมากขึ้นด้วยคำสั่ง Subdevide โดยเราจะทดลองแบ่งทั้งพื้นผิว ให้คลิกเลือกคีย์ <A> เพื่อเลือกจุดของพื้นผิวทั้งหมด แล้วกดคีย์ <W> แล้วคลิกเลือกที่ Subdevide



กดคีย์ <W> แล้วคลิกเลือกที่ Subdevide



พื้นผิวจะถูกแบ่งย่อยมากขึ้น

เรายังสามารถใช้คำสั่ง Subdevide เฉพาะพื้นที่ได้ โดยเลือกพื้นผิวบางส่วนด้วยการกดคีย์ แล้วลากเมาส์ ครอบส่วนที่ต้องการ จากนั้นกดแป้น <W> เลือก Subdevide พื้นที่ส่วนนั้น จากนั้นเราก็สามารถปรับแต่งพื้นผิวได้ โดย เลือกจุดที่ต้องการ แล้วใช้อุปกรณ์ Transformation

วัตถุ NURBS Tube, NURBS Sphere และ NURBS Donut

เราจะใช้วิธีการเดียวกันในการปรับแต่งทั้งวัตถุ NURBS Tube, NURBS Sphere และ NURBS Donut โดยแต่ วัตถุก็เหมาะกับการขึ้นรูปโมเดลที่ต่างกัน โดยโมเดลนั้นนั้นมีพื้นฐานจากวัตถุรูปทรงใดก็ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม เช่น ถ้าต้องการสร้างหัวคน หัวสัตว์ ก็ให้ใช้วัตถุ NURBS Sphere ได้ โดยเลือกวัตถุ แล้วกดแป้น TAB เข้าสู่ Edit Mode แล้วเลือกจุดที่เราต้องการหรือเลือกหลายๆ จุดโดยใช้แป้น แล้วลากเมาส์ เราจะทดลองกดแป้น <Delete> ที่ คีย์บอร์ด แล้วเลือก Select



สามารถใช้วิธีการปรับแต่งได้เหมือนวัตถุ NURBS ทั่วไป

บทที่ 7 สร้างวัตถุแบบอื่นๆ

สำหรับบทนี้เราจะกล่าวถึงการสร้างวัตถุแบบอื่นๆ ที่นอกเหนือจากโครงสร้าง Mesh และ Curve ซึ่งในโปรแกรม Blender นั้นจะมีอีกสองวัตถุนั้นคือ วัตถุ Meta และวัตถุ Text สำหรับสร้างตัวอักษร

การสร้างโมเดลจากวัตถุ Meta

ในหัวข้อนี้เราจะทำความรู้จักกับวัตถุพื้นฐานชนิด Meta ซึ่งวัตถุชนิดนี้มีความแตกต่างจากวัตถุชนิด อื่นค่อนข้างมาก กล่าวคือ วัตถุชนิด Meta นี้มีคุณสมบัติการหลอมรวมของวัตถุ เสมือนเป็นกึ่งของเหลวนั่นเอง ดังนั้นวัตถุ Meta ทั้งหมดก็จะสามารถหลอมรวมกันได้ในลักษณะดังภาพ



วิธีการสร้างวัตถุ Meta

การสร้างวัตถุ Meta สามารถสร้างโดยเลือกเมนู Add เช่นเดียวกับวัตถุชนิดอื่นๆ โดยการกดคีย์ <Spacebar> เลือกเมนู Add>Meta จะพบวัตถุให้เลือก 5 แบบด้วยกัน ดังนี้



้คลิกเลือกคำสั่ง Add>Meta>แล้วเลือกวัตถุที่ต้องการ



Meta Ball

Meta Ellipsoid



Meta Tube



Meta Plane



Meta Cube

สำหรับตัวอย่าง เราจะเลือก Mata Ball สร้าง้รูปทรงกลม 1 ชิ้นซึ่งลักษณะภายนอกเหมือนกับทรงกลมทั่วๆ ไป แต่เมื่อเลือกสร้างวัตถุ Meta ขึ้นมาอีกชิ้น คราวนี้จะเลือก Meta Tube และลองทำการเลื่อนวัตถุดู ก็จะพบว่าวัตถุชนิด Meta นี้มีคุณสมบัติการหลอมรวมของวัตถุดังที่กล่าวไป



ทดลองสร้างวัตถุ Meta ชิ้นแรก



สร้างวัตถุ Mata อื่นขึ้นมา เมื่อลองลากวัตถุใหม่ไปมา จะสังเกตว่ามีการหลอมรวมกันระหว่างวัตถุ

คุณสมบัติของวัตถุ Meta

วัตถุ Meta จะไม่สามารถปรับแต่งโครงสร้างได้เหมือนวัตถุประเภทอื่นๆ แต่สามารถใช้เครื่องมือเคลื่อนย้าย หมุน เปลี่ยนขนาด หรือทำการสำเนาวัตถุได้ตามปกติ



กดคีย[์] <G> แล*้*วเปลี่ยนตำแหน่งวัตถุ



กดคีย ์<S> แล้วย่อ/ขยายวัตถุ



กดคีย[์] <R> แล้วเปลี่ยนหมุนวัตถุ



กดคีย[์] <Shitt+D> แล้วคัดลอกวัตถุ

ตัวอย่างการสร้างโมเดลจากวัตถุ Meta

สำหรับการสร้างโมเลด้วยวัตถุ Mata นี้ เราควรเลือกสร้างโมเดลที่ สามารถนำจุดเด่นของคุณสมบัติวัตถุ Mata มาใช้ได้ ดังเช่นตัวอย่างนี้ เรา จะสร้างตัวการ์ตูนจากวัตถุ Mata ซึ่งถ้าสังเกตจากภาพจะพบว่าเราเลือกใช้ วัตถุ Mata Ball มาขึ้นรูปโดยสร้างส่วนหัว ลำตัว แขนและขาจากวัตถุ Mata Ball ทั้งหมด ดังภาพ



ข้อดีที่เลือกใช้วัตถุ Mata Ball ก็คือ เราจะได้โมเดลตัวการ์ตูนที่มี

สัดส่วนเหมือนคน ซึ่งการเลือกใช้วัตถุนี้จะช่วยให้ง่ายต่อการขึ้นโมเดลนั้นเอง โดยขั้นตอนการสร้างโมเดลด้วยวัตถุ Mata Ball มีดังนี้

1. สร้างตัวคนโดยเลือกคำสั่ง Add>Meta>Cube จากนั้นกดคีย์ <S> ขยายวัตถุในแนวตั้ง



สร้างตัวคนด้วย Mata Cube แล้วขยายวัตถุในแนวตั้ง

2. สร้างส่วนแขนโดยเลือกคำสั่ง Add>Meta>Tube จากนั้นคัดลอกวัตถุให้เป็นแขน 2 ท่อนด้วยการกดคีย์ <Shift+D>





2.2 คัดลอก Mata Tube ให้เป็นแขนท่อนที่ 2



2.3 คัดลอกแขนทั้ง 2 ท่อนด้านซ้ายมายังด้านขวา

3. สร้างส่วนขาโดยเลือกคำสั่ง Add>Meta>Meta Tube เช่นกัน จากนั้นกดคีย์ <S> ขยายวัตถุในแนวยาว แล้วลากมาเชื่อมกับลำตัว สุดท้ายคัดลอกขาอีกข้างหนึ่งด้วยการกดคีย์ <Shift+D> แล้วหมุนส่วนขากลับมามาเป็นขาอีก ข้างหนึ่ง



3.1 สร้างขาด้วยวัตถุ Meta Tube



3.2 ขยายขาให้ยาวขึ้น แล้วกด <G> เลื่อนขามาติดกับลำตัว



3.3 คัดลอกขาอีกข้างออกมาโดยกดคี่ย์ <Shift+D>



3.4 หมุนขาข้างใหม่ แล้วนำมาเชื่อมกับลำตัว

4. สร้างส่วนหัวโดยเลือกคำสั่ง Add>Meta>Meta Ball มาวางที่ลำตัว แล้วสร้างเท้าจากวัตถุ Mata Tube จากนั้นจัดให้เข้าที่ตามสัดส่วนของหุ่น ดังภาพ



4.1 สร้างส่วนหัวด้วย Meta Ball



4.2 สร้างส่วนเท้าด้วย Mate Tube



4.3 จัดทุกส่วนของร่ายกายให้ได้เป็นหุ่น
ตามต้องการ
5. ถ้าต้องการแก้ไขวัตถุแบบ Mesh ก็ให้กดคีย์
<Alt+C> เพื่อเปลี่ยนเป็นวัตถุ Mesh

การสร้างตัวอักษร

สำหรับรูปแบบการสร้างโมเดลต่อมา เราจะเรียนรู้ถึงการสร้างตัวอักษร และการใช้คำสั่งต่างๆในการจัดการกับ ตัวอักษร โดยเราสามารถเปลี่ยนตัวอักษรที่สร้างขึ้นให้กลายเป็นวัตถุประเภท Mesh และทำการปรับแต่งรูปทรงของวัตถุ ได้

วิธีการการสร้างตัวอักษร

เราจะเริ่มต้นด้วยการสร้างตัวอักษรใน Front View จากนั้นให้คลิกที่เมนู Add>Text จะปรากฏตัวอักษรพร้อม กับเส้นสีดำ







เมื่อขยายมุมมองให้ใกล้ขึ้น จะปรากฏว่าเส้นสีดำคือเคอร์เซอร์ที่ใช้แก้ไขข้อความเหมือนกับโปรแกรมพิมพ์งาน นั่นเอง ซึ่งเราสามารถแก้ไขข้อความได้ด้วยการกด Arrow Key ที่คียบอร์ดในทิศทางซ้ายและขวา เพื่อเลื่อนตำแหน่งที่จะ แก้ และพิมพ์ข้อความที่ต้องการได้

การแก้ไขตัวอักษร

เมื่อเราสร้างตัวอักษรและแก้ไขให้ได้คำที่ต้องการแล้ว เรา ยังสามารถปรับแต่งตัวอักษร เพิ่มเติมได้ที่แท็ป Fonts โดยคลิกที่ปุ่ม Editing ดังนี้

🔻 Font	
Load (builtin> =) InsertText) Lorem (U) B 1 Left Cent Right Justif Flush ToUpper)	1 TextFrame: 1 Insert Delete X: 0.00 Y: 0.00 Width: 0.00
TextOnCurve: Fast Edit	Height: 0.00
Size: 1.000 Linedist: 1.000 Spacing: 1.000 X offset: 0.00 Shear: 0.000 Y offset: 0.00	ord spacing: 1.000 UL position: 0.000 UL height: 0.050



เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร

หากต้องการเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร ให้เราเลือกแถบ Font ในส่วนของ Editing โดยคลิกเลือกปุ่ม Load จะ ปรากฏหน้าต่างเพื่อให้เราค้นหาฟอนต์ที่มีอยู่ในเครื่องของเรา โดยคลิกเลือกปุ่มแสดงที่อยู่ และเลือกไดรว์ C:>Windows>Fonts เราจะพบรูปแบบอักษรมากมาย (สำหรับรูปแบบฟอนต์ที่ใช้กับ Blender ได้จะมีสี่เหลี่ยมสีน้ำเงิน เป็นสัญลักษณ์)

🔌 Blei	nder											
1:		dd Timelin	e Game	Render	Help 🗢 SR:2	2-Model	X \$	SCE:Scene	🗙 心 w	wv.blender.org a	248.1	Ve:0 Fa:0)
Р	c:\WINDOW	/S\Fonts\									SELE	ECT FONT
\$											(Cancel
							-isih	ttf		58 144		
							isibi	.ttf		65 592		
	-DBEC_	TTF			46 804		🔹 – jsji	.ttf		58 576		
	-DBERA	WA.TTE			47 564		🔹 – jsjinda	a.ttf		60 604		
	-DBFB_	TTF			54 384		–jsjis_	ttf		66 996		
	-DBFBI_	TTF			61 112		🔹 - jska_	ttf		51 728		
	DBFI	TTF			60 680		📒 – jskara	ıb.ttf		50 900		
	DBFM_	TTF			54 524		jsmac	ha.ttf		62 788		
	-DBFOM	IGN.TTF			54 608		smb_	ttt		54 332		
	-DBPAI	PUTTE			46 /00		jsmbi_			61 ZJZ		
	-DBPB				00 992 47 360		jsmi_	[l] .kr#f		02 104 55 176		
	-DBPE_	TTE			47 300		-jena	•KI.UU ##f		44 196		
					44 344		isnee	 no.ttf		57 / 28		
	-DBSB	TTE			48 460		-isnokl	la ttf		51 020		
	-DBSBs	TTE			67 164		-ispum	pu.ttf		64 296		
	-DBSM	TTF			48 984		-issam	ur.ttf		55 924		
	-js7p	.ttf			62 780		🔹 – jssang	gr.ttf		48 560		
	 jschaim 	.ttf			53 036		-jssass	ttf		54 884		
	 jschaw 	l.ttf			62 736		🔳 – jssiriu	l.ttf		69 636		
	🔳 - jsgb	ttf			56 420		🔳 – jssis_	ttf		62 924		
Ø	^∠	* 🕲 🗐 :	ELECT F	тис	🙁 Relati	ive Paths 🦪	-					
-		@ 🗄 🌒 t		۹.	1 →							
		aterials		Curve and Surfa					🔻 Modifiers			
	= CU:Text	F OB:Fond		UV Orco	DefResolU: 12 RepResolU 0	Load Load Insert Text Loren		I TextFrame: 1 Insert Delete	Add Modifier	To: Font		
		< 0 Mat	0 · ? Cer	nter Center New Center Cursor	Back Front 3D Width: 1.000	Left Cent Right	Justif Flush ToU	pper (X: 0.00 (V: 0.00 Width: 0.00				
		New Select D	Delete eselect		Extrude: 0.00 Bevel Depth: 0.000	Ob Family:	L PAST					
	autoTev Spa	Assig	n de solid		Bev Resol: 0 Bev Ob:	 Sizé: 1.000 Spacing: 1.000 Sheen 0.000 	X offset: 0.0	00 ord spacing: 1.000 00 UL position: 0.000				
	Autorex Spa	(ser sindo) s	in solid)		TaperOD:	Snew: 0.000	Te wonset 0.0	or a procinergane 0.050				

คลิกปุ่ม **Load** เพื่อเข้าไปเลือกรูปแบบฟอนต์ใน C:>Windows>Fonts

ลองคลิกเมาส์กลางเลือกฟอนต์ที่ต้องการ แล้วเลือกตัวอักษรจะเปลี่ยนรูปแบบไป



คลิกเมาส์กลางเลือกฟอนต์ได้หลากรูปแบบ

เปลี่ยนขนาดตัวอักษร

ส่วนของขนาดฟอนต์ปรับได้ที่ช่อง size โดยการคลิกซ้ายค้างแล้วลาก หรือคลิกที่ลูกศรปรับค่า หรือพิมพ์ค่า ตัวเลขลงไปในช่องได้เลย



Size: ปรับขนาดตัวอักษร

นอกจากนั้น ยังมีค่าอื่นๆ ที่ใช้ปรับแต่งตัวอักษรได้ด้วยวีธีเดียวกันกับการปรับขนาดได้แก่

	Tont .	Char	1
	Load 4711_AtNoon_Bigh	Head.ttf = 📬 🔹 1 TextFrame: 1	
	Left Cente Right Justif Flus	X: 0.00 Y: 0.00 h ToUpper Width: 0.00	
	TextOnCurve:	Fast Edit Height: 0.00 🕨	
Spacing	✓ Size: 2.000 ► < Lined	ist: 1.000 🔸 Word spacing: 1.000	- Word spacing
Shøar	Spacing: 1.000 X of	fset: 0.00 UL position: 0.000 fset: 0.00 UL height: 0.050	
		Offsøt	

Spacing คือระยะการเว้นระหว่างตัวอักษรในข้อความ Shear คือค่าความเอียงของตัวอักษร Offset ในแนว X และ Y คือค่าตำแหน่งที่ห่างออกจากจุดเริ่มต้นในแกน X และ Y Word spacing เป็นระยะห่างระหว่างคำในข้อความ หรือการเว้นวรรค

ปรับแต่งรูปร่างของตัวอักษร

ในส่วนของ Curve and Surface จะเป็นการปรับแต่งลักษณะของตัวอักษรในเชิงวัตถุ ให้เราเปลี่ยนโหมดเป็น Object mode ด้วยการกดคีย์ <Tab> เพื่อให้เห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจน จากนั้นเปลี่ยนมุมมองเป็น Perspective

▼ Curve and Surface		
UV Orco • DefResolU: 12 • • RenResolU 0 •		
Center Center New Center Cursor Width: 1.392	YOT	
 Exhude: 12.23 - Bevel Depth: 0.000 		
Bev Resol: 0 Bev Ob:		
TaperOb:		

ปรับแต่งรูปร่างของตัวอักษร Curve and Surface



ทดลองปรับค่า Extrude และ Bevel Depth ใน Curve and Surface เพื่อสร้างความหนาให้กับตัวอักษร

การเปลี่ยนตัวอักษรให้เป็นวัตถุ Mesh

เมื่อเรารู้จักการสร้างและการปรับแต่งหลักๆ ของตัวอักษรไปแล้ว ต่อมาเราจะเปลี่ยนตัวอักษรให้เป็น วัตถุเพื่อปรับแต่งรูปทรงในแบบของวัตถุ โดยให้เรากดคีย์ <Alt+C> แล้วคลิกเลือก Curve ตัวอักษรของเราจะกลายเป็น Curve จากนั้นกด <Alt+C> อีกครั้ง คราวนี้เลือกที่ Mesh เพื่อให้ได้วัตถุ Mesh มาใช้งาน





กดคีย์ <Alt+C> เลือก Curve เพื่อเปลี่ยน Text เป็น Curve ก่อน

กดคีย์ <Alt+C> เลือก Mesh เพื่อเปลี่ยน Curve เป็น Mesh

ในการปรับแต่งรูปทรงนั้น ให้เราปรับแต่งใน Edit Mode เหมือนกับการปรับแต่งวัตถุ Mesh ทุกประการ ซึ่ง สามารถสามารถปรับแต่งรูปทรงด้วยการเลือกจุด พื้นผิว หรือเส้นขอบตามต้องการ



เราสามารถปรับแต่งวัตถุ Mesh ได้ตามต้องการ

บทที่ 8 ใส่พื้นผิว

หลังจากสร้างโมเดลแล้ว จะได้วัตถุที่มีสีพื้นเป็นสีเดียว ต่อมาเราจะใส่พื้นผิวให้กับวัตถุ เพื่อให้โมเดลนั้นสื่อ ความหมายชัดเจนขึ้นว่า วัตถุนั้นคือวัตถุประเภทใดและมีองค์ประกอบที่ทำจากวัสดุชนิดใด ทำให้เหมือนจริงและเพิ่มสีสัน สร้างความสมบูรณ์แบบให้กับโมเดล โดยใช้เครื่องมือใน Material Editor ทำการใส่พื้นผิวให้กับวัตถุ

ทำงานกับพื้นผิววัตถุ

ในการสร้างโมเดล 3 มิตินั้น การกำหนดคุณสมบัติพื้นผิว วัตถุเป็นเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากคุณสมบัติ พื้นผิววัตถุจะเป็นตัวกำหนดลักษณะของวัตถุที่จะปรากฏออกไปสู่ สายตาคนดู ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสีของวัตถุ ความละเอียดของ พื้นผิว ความมันวาว ความโปร่งใส การสะท้อนแสง การกระจายตัว ของแสง เงาสะท้อน ซึ่งวัตถุแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ไป เช่น โลหะ พลาสติก ไม้ ผ้า พื้นดิน ผิวมนุษย์ เป็นต้น ในขั้นต้น เราจะมาทำความเข้าใจกับพื้นฐานของคุณสมบัติพื้นผิววัตถุใน โปรแกรม Blender กันก่อน



้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นผิวของวัตถุใน Blender

โดยปกติแล้ว เราจะสามารถเห็นพื้นผิววัตถุได้ก็ต่อเมื่อมีแสงส่องมาตกกระทบยังพื้นผิววัตถุเท่านั้น หากไม่มีแสง ส่องถึง เราก็จะเห็นวัตถุเป็นรูปทรงที่ดำมืด เมื่อมีแสงส่องมากระทบตัววัตถุ วัตถุนั้นจะมีการสะท้อนแสงที่กระทบกลับเข้าสู่ สายตาของเรา ทำให้เราสามารถเห็นวัตถุได้

ในโปรแกรม Blender นั้น แหล่งของแสงจะถูกเรียกว่า "Lamp" หรือหลอดไฟ ซึ่งมีหลายประเภท ส่วนพื้นผิว วัตถุจะถูกเรียกว่า "Surface" สำหรับ Surface ที่ถูกแสงส่องกระทบนั้น จะสะท้อนแสงกลับในลักษณะการกระจาย ซึ่งมี ความเข้มข้นของแสงในแต่ละตำแหน่งต่างกันไป

จุดที่มีความเข้มข้นของแสงมากสุดในพื้นผิววัตถุจะเรียกว่า "Specular" ส่วนจุดอื่นๆ ที่มีแสงส่องถึงและสามารถเห็นผิววัตถุได้จะ เรียกว่า "Diffuse"

ซึ่งทั้ง Specular และ Diffuse นี้ จะเป็นปัจจัยหลักๆ ที่จะบ่งบอก ว่าวัตถุนั้นเป็นวัตถุประเภทใด เพราะทั้ง 2 ค่านี้จะเป็นตัวกำหนดความมัน วาว การสะท้อนแสงของวัตถุได้

การกำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุ

Specular Diffuse

ในหัวข้อนี้เราจะมากำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุ ซึ่งการกำหนดผิวนั้นก็จะเป็นการกำหนดสีให้กับวัตถุ ลักษณะของผิว ความขรุขระ ความมันวาว โดยการทำงานเหล่านี้สามารถทำได้ในโหมด Shading

้โดยเริ่มต้นเราจะนำวัตถุที่สร้างเสร็จแล้วมาทดลองใส่พื้นผิว โดยในตัวอย่างเป็นเก้าอี้ จากนั้นให้เราคลิกขวาเลือก เก้าอี้ และคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม Shading หรือกดคีย์ <F5> จะมีส่วนของการปรับแต่งขึ้นมาคือ Material

การกำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุ

ในหัวข้อนี้เราจะมากำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุ ซึ่งการกำหนดผิวนั้นก็จะเป็นการกำหนดสีให้กับวัตถุ ลักษณะของผิว ความขรุขระ ความมันวาว โดยการทำงานเหล่านี้สามารถทำได้ในโหมด Shading

้โดยเริ่มต้นเราจะนำวัตถุที่สร้างเสร็จแล้วมาทดลองใส่พื้นผิว โดยในตัวอย่างเป็นเก้าอี้ จากนั้นให้เราคลิกขวาเลือก เก้าอี้ และคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม 🂽 Shading หรือกดคีย์ <F5> จะมีส่วนของการปรับแต่งขึ้นมาคือ Material



สร้างวัตถุที่ต้องการใส่พื้นผิวขึ้นมา



ก่อนใส่พื้นผิว



หลังใส่พื้นผิว

เมื่อเข้าสู่โหมด Shading ก็จะเป็นการกำหนดคุณสมบัติพื้นผิววัตถุ โดยขณะปรับรายละเอียดวัตถุก็จะถูกเปลี่ยน พื้นผิวตามไปด้วย ซึ่งมีรายละเอียดให้เราได้กำหนดมากมาย ดังนี้



ปุ่ม 🦳 💷 (Col)

ใช้เลือกสีของวัตถุ โดยคลิกซ้ายแล้วจะมีหน้าต่างสีขึ้นมา เมื่อคลิกซ้ายเลือกสีแล้ว วัตถุก็จะเปลี่ยนสีตามที่เราเลือก หรือจะใช้ค่าแม่สีผสมกันจนได้สีที่ต้องการด้วยการเลื่อน Slide Bar หรือพิมพ์ค่าลงไปได้



หน้าต่าง Preview

มีไว้สำหรับดูผลการปรับแต่งพื้นผิวที่เรากำลังทำงาน ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะให้ Preview เป็นรูปทรงอะไร เช่น ทรงกลม สี่เหลี่ยม ซึ่งการ Preview นี้ไม่ส่งผลเปลี่ยนแปลง ใดๆ กับวัตถุจริง



B ME 1 Mat 1

ตั้งชื่อให้กับพื้นผิว

เราสามารถตั้งชื่อให้กับพื้นผิวที่เราเพิ่งสร้างมานี้ได้ โดยการพิมพ์ในช่องเปลี่ยนชื่อนี้



แท็ป Shaders

การกำหนด Shaders ของวัตถุจะกำหนดได้ 2 ส่วนคือ Diffuse Shader และ Specular Shader

<u>Diffuse Shader</u> เมื่อคลิกตัวเลือกดู จะพบว่ามีชนิดของ Shader ต่างๆ ให้เลือก ซึ่งแต่ละแบบมีคณสมบัติการสะท้อนและกระจายแสงแตกต่างกันไป ดังนี้

- Mannaert เหมาะสำหรับใช้กับวัตถุที่ต้องการให้มีเงามืดเกิดขึ้นบน วัตถุ เช่น ไม้ พลาสติก เหล็ก หนังสัตว์ เป็นต้น
- <u>Fresnel</u> จะเป็น Shader ที่มีค่าการสะท้อนแสงสูง ทำให้วัตถุสามารถ แสดงสีจริงออกมาได้ชัดเจน แต่แสงเงาจะไม่ชัดเจนเหมือน Shader อื่นๆ
- Oren-nayar เหมาะกับวัตถุที่มีพื้นผิวหยาบเช่น ผ้า พื้นผิวของผนังปูน
 พื้นดิน ผิวคน เป็นต้น
 - <u>Toon</u> เหมาะกับการแสดงผลการเรนเดอร์ ในลักษณะลายเส้นการ์ตูน

Diffuse Shader

Link to Object



Specular Shader



 <u>Lambert</u> จะเป็น Shader พื้นฐานที่มีการตกกระทบของแสงพอดีไม่มากหรือน้อยไป เหมาะกับพื้นผิว วัตถุ ทั่วๆไป เช่น โลหะ, แก้ว, ไม้, เซรามิค เป็นต้น

เมื่อเลือกชนิดของ Diffuse แล้ว เช่น เลือก Lambert แล้ว เราสามารถปรับค่าของ Diffuse ชนิดนั้นๆ เช่น ค่า การสะท้อน (Reflection) และค่าความมืดของพื้นผิว (Darkness) ได้



ปรับค่าเพิ่มเติมให้กับพื้นผิว

<u>Specular Shader</u> จะเป็นการกำหนดคุณสมบัติของแสงสะท้อน ซึ่ง Specular ต่างชนิดกันก็มีคุณสมบัติต่างกันไปเช่นกัน ดังเช่น Toon: สำหรับแสดง แสงสะท้อนแบบการ์ตูน Blinn: แสดงแสงสะท้อนแบบเนื้อผ้า, Phong: แสดงแสง สะท้อนแบบวัตถุแก้ว เป็นต้น

👻 🗍 Shade	ers Mirror Tr	ansp
Lambert:	Ref 0.80	Halo
		Traceabl Shadbu
CookTo⊭	Spec 0.5	Shadow
Specular Shader	Hard:50 u	Tra.Sha
Toon		Bias
Blinn		Radio
Phong		
LOOKIOP	icy 0.00 🕕 🚽 🚽	
Amb (0.50	Emit0.0C⊏	

กำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุอื่น

ต่อมาเราจะกำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุชิ้นอื่นๆ โดยใช้พื้นผิวของเก้าอี้ที่ผ่านมา ซึ่งสังเกตเห็นว่าในส่วนของพื้นผิว ของโต๊ะในตัวอย่างนั้นจะไม่มีรายละเอียดใดๆ เพราะยังไม่ได้กำหนดนั่นเอง



ต้องการใส่พื้นผิวของเก้าอี้ให้กับโต๊ะ ให้คลิกเมาส์ขวาเลือกโต๊ะ

เราสามารถนำพื้นผิวที่เราเพิ่งสร้างไปมากำหนดเป็นพื้นผิวของวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยการคลิกซ้ายที่ปุ่ม Add New (Add New) แล้วเลือกที่ปุ่ม MA:Material และคลิกเลือกชื่อที่เราเพิ่งตั้งไป วัตถุชิ้นใหม่ก็จะมี พื้นผิวเหมือนวัตถุชิ้นแรกที่เราได้ทำไปทันที



เลือกพื้นผิวของเก้าอื้



เราจะได้พื้นผิวของโต๊ะ และเก้าอี้สีเดียวกัน

หากเราต้องการสร้างเปลี่ยนพื้นผิวนี้ให้เป็นพื้นผิวใหม่ ก็เพียงตั้งชื่อให้กับพื้นผิวนั้น เมื่อตั้งชื่อแล้วให้เราลอง เปลี่ยนแปลงค่าบางอย่าง เช่น สี เพื่อให้เห็นความแตกต่าง

ใส่ลวดลลายให้กับพื้นผิววัตถุ

หลังจากที่เราได้รู้จักกับวิธีการกำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุ รวมทั้งคุณสมบัติต่างๆ ที่สร้างความมันวาว ความโปร่งใส และคุณสมบัติอื่นๆ มาแล้ว ในหัวข้อนี้ เราจะมาเรียนรู้จักวิธีการใส่พื้นผิวที่เป็นลวดลายให้กับวัตถุบ้าง ซึ่งลวดลายเหล่านี้ จะช่วยสร้างความโดดเด่นของพื้นผิวได้ดี และช่วยชี้ให้เห็นชัดขึ้นมาวัตถุเหล่านี้เป็นวัตถุประเภทใด

เช่น ถ้าเก้าอี้ถูกใส่ลวดลายไม้เข้าไป ก็จะช่วยบอกว่าวัตถุนี้ทำมาจากไม้ แต่ถ้าใส่พื้นผิวมันวาวก็อาจบอกได้ว่า เป็นโลหะ หรือถ้าใส่พื้นผิวลายการ์ตูนก็จะบอกได้ว่านี่เป็นเก้าอี้สำหรับเด็ก นั่นเอง



สำหรับการเข้าสู่การสร้างลวดลายให้กับวัตถุนั้น ให้เราคลิกที่ปุ่ม 💽 (Shading) หรือกดแป้น <F5> แล้วกด ปุ่ม 🔝 (Texture Buttons) จากนั้นในแท็บ Texture ให้เราคลิกที่ปุ่ม 📧 🌆 แต่วนของ Text Type จะมี ลวดลายที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้



ใส่ลวดลายจากรูปแบบที่โปรแกรมกำหนด

เราสามารถที่จะใช้ลวดลายที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้ได้ โดยคลิกเลือกที่ Texture Type แล้วเลือกลวดลายที่

ต้องการ ดังตัวอย่าง เลือกลาย Marble

▼ Preview	Texture Colors	🔻 Marble
Mat World Lamp Brush Alpha Default Va	TE:Tex R F Texture Type Marble	Soft Sharp Sharper Softnoise Hard noise Sin Saw Tri Noise Size : 0.250 Noise Depth: 2 Turbulence: 5.00 Noise Basis Blender Original = Nabla: 0.025

ทดลองเรนเดอร์ดูโดยกดแป้น <F12> ที่คีย์บอร์ดเพื่อดูผลลัพธ์ พื้นผิวใหม่ก็จะ แสดงแทน



นอกจากการใช้พื้นผิวสำเร็จรูปที่โปรแกรมเตรียมให้แล้วนั้น เรายังสามารถปรับรายละเอียดของพื้นผิวเพิ่มเติมได้ อีก โดยปรับที่ลวดลายโดยคลิกปุ่ม Texture ในแท็ปเฉพาะของลวดลายนั้น
ในตัวอย่างเราใช้ลวดลายของ Marble จึงปรับรายละเอียดเพิ่มเติมใน แท็ป Marble โดยในปุ่มแถวบนจะเป็นการเลือกลวดลายให้กับพื้นผิว หรือสามารถ เพิ่มค่า Noise และ Turbulance โดยคลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ แล้วเลื่อนเพื่อหรือลด ค่าให้ได้ลวดลายตามต้องการ (สามารถดูลวดลายประกอบได้จากแท็ป Preview)

🔻 Marble		
Soft	Sharp	Sharper
Soft nois	e I	Hard noise
Sin	Saw	Tri
Noise Size : C NoiseDept Turbulence:	1.250 h: 2 5.00	
Noise Basis Blender Origi	nal ± - N	abla: 0.025 🕞

▼ Preview	Texture Colors	🔻 Marble
Mat World	TE:Tex X F Tex Texture Type	Soft Sharp Sharper Soft noise Hard noise
Lamp	Marble	Sin Saw Tri Noise Size : 0.300
Brush		NoiseDepth: 2 Turbulence: 4.80
Alpha		Noise Basis
Default Va		Blender Original = Nabla: 0.025

ปรับค่าลวดลาย Marble เช่น เลือกให้เป็น Shaper ทำให้ลวดลายคมซัด, เลือกค่า Noise ให้ลดลงเพื่อให้ลวดลายห่างขึ้นเกิด พื้นที่มากขึ้น



ผลลัพธ์หลังการปรับเพิ่มเติม

จากนั้นเราก็สามารถปรับพื้นผิวเพิ่มเติมได้อีก โดยคลิกกลับมาที่ปุ่ม 🎑 Material Button ก็จะพบกับการ

ปรับแต่งพื้นผิว ดังนี้



แท็ป Map to

เราสามารถเปลี่ยนสีของลวดลายได้โดย คลิกในพื้นที่สี แล้วคลิกเมาส์ปุ่ม ซ้ายเลือกสีใหม่ เช่น เลือกสีเหลือง หรือเราอาจเลือกสีได้จากการผสมสีทั้ง 3 นั่นคือ แดง เขียว น้ำเงิน โดยคลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ แล้วเลื่อนสไลด์สี



🔻 Texture M	ap Input Map To
Col Nor Csp C Hard RauMi Alph	mir Ref Spec Amb al Emit Transt Disp
STEN NE NO RO	
B 1.000	Nor 0.50
G 0.000	Var 1.00
B 1.000	Disp 0.20=
DVar 1.	War fac 0.0

ใช้เปลี่ยนสีให้วัตถุ

ปุ่ม Col เป็นปุ่มที่สั่งให้แสดงลวดลายขณะปรับแต่งพื้นผิวในแท็ป Preview ซึ่งถ้าไม่คลิก ก็จะไม่มีการแสดงลวดลายใดๆ



คลิกปุ่ม Col

ไม่คลิกปุ่ม Col

 Texture Col Nor Csp C Haro Raym Alph 	ap Input Map To mir Ref Spec Amb na Emit Translu Disp
Stend Ne No RG	Mix
	Col 1.000
R 0.934	Nor 0.00
G 1.000	Var 1.000
B 0.000	Disp 0.20
DVar 1.0	War fac 0
N	

เลือกปรับปุ่ม Col และค่า Col

ี ปุ่ม Nor หรือปุ่ม Normal จะเป็นการนำลวดลายมาแปลงให้เป็นเฉดสี ขาว เทา และดำ ทำให้พื้นผิวมีมิติ ความลึกและนูน โดยสีอ่อนจะมีลักษณะนูนขึ้น สีเข้มจะลึกลงไป ซึ่งวิธีนี้จะช่วยประหยัดทรัพยากรเคลื่อนช่วยให้ไม่ต้องใช้ ทรัพยากรหนักมากในการเรนเดอร์ เนื่องจากวิธีการนี้เป็นเพียงจากหลอกตา โดยการจัดแสงเข้ามาช่วย เหมาะกับการสร้าง เกมที่จะช่วยประหยัดทรัพยากรขณะเล่นเกมได้ดี



คลิกปุ่ม Display เพื่อแสดงค่า พื้นผิวให้มีมิติจริงๆ



และวิธีการคลิกของปุ่ม Normal และ Display นั้นจะมีจังหวะการคลิกอยู่ 3 จังหวะ คือ

จังหวะที่ 1 เป็นการเลือกใช้คุณสมบัติ

้**จังหวะที่ 2** เป็นการสลับระหว่างโทนสีอ่อนและเข้ม เพื่อสลับให้การคำนวณจากส่วนนูนเป็นส่วนลึก

และส่วนลึกเป็นส่วนนูน

จังหวะที่ 3 เป็นการยกเลิกการใช้งานคุณสมบัตินั้น

้ส่วนปุ่มอื่นๆ จะเป็นการปรับลวดลายของพื้นผิวเช่นกัน ซึ่งเราสามารถเลือกคลิกเพื่อดูความเปลี่ยนแปลง และ เลือกปรับได้ตามต้องการ เช่น ปุ่ม Reflective จะใช้ควบคุมการการสะท้อนแสงของวัตถุ และปุ่ม Specularity ใช้ควบคุม แสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวของวัตถุ

แท็ป Map Input

ใช้สำหรับปรับลักษณะการวางตัวและขนาดของลวดลาย โดยให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้ที่ปุ่มดังกล่าว แล้วเลือก ปรับค่าต่างๆ ก็จะพบว่าลวดลายของพื้นผิวก็จะเปลี่ยนไปด้วย เช่น

ค่า Offset จะเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งการวางตัวของลวดลาย

ค่า Size จะใช้กำหนดขนาดของลวดลาย



ค่า Size



ก่อนปรับค่า Offset และ Size



หลังปรับค่า Offset และ Size

้นอกจากนั้น เรายังสามารถเลือกแปะหรือห่อหุ้มลวดลายให้กับวัตถุตามลักษณะของวัตถุที่ใช้ได้ เช่น Flat ทำการแปะพื้นผิวให้กับวัตถุที่มีลักษณะแบน Cube ทำการแปะพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นรูปทรงลูกบาศก์

Tube ทำการแปะพื้นผิวให้กับวัตถุที่มีลักษณะเป็นหลอดยาวหรือทรงกระบอกก็ได้ Sphere ทำการแปะพื้นผิวให้กับวัตถุที่มีลักษณะทรงกลม



ใส่ลวดลายจากไฟล์ภาพ

้นอกจากลวดลายที่โปรแกรมกำหนดมาให้เรา เรายังสามารถเลือกใช้ไฟล์ภาพมาสร้างเป็นลวดลายให้กับพื้นผิว ้ได้เช่นกัน โดยเริ่มต้นให้เราคลิกเลือกลวดลายจาก Texture Type จากนั้นเลือก Image ดังภาพ

😑 🔻 Panels 🔮 🗟 🗶 🔲 📓			1 🕨	
▼ Preview Mat World Lamp Brush Alpha Default Ua	Texture TEXTEX Tex	Colors Texture Type Image	Map Image Mip Map Gauss Interpol Rof90 UseAlpha CalcAlpha NegAlpha Inti Filter 1.000 Normal M Camera Extend Clip ClipCu Repeat Checke Mir Xrepeat 1 Mir Vrepeat 1 MinX 0.000 MaxX 1.000 MixX 1.000	Image

ในส่วนของการทำงานกับ Texture Buttons ให้เถือก Image ที่ Texture Type

วิธีการนำไฟล์รูปภาพให้มาเป็นลวดลายนั้น ทำได้โดยให้คลิกปุ่ม **อาเม**ิจะแสดงหน้าต่างของไฟล์ บราวเซอร์ขึ้นมา โดยให้เราคลิกเลือกปโฟเดอร์ที่เก็บไฟล์ภาพนั้นไว้ แล้วเลือกไฟล์ภาพที่เราต้องการ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Select Image ไฟล์ภาพนั้นและโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ก็จะปรากฏอยู่ในช่องนี้ และแสดงภาพตัวอย่างในแท็ป Preview



2. เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการ แล้วคลิกปุ่ม Select Image-

1. คลิกปุ่ม Load Image



3. ไฟล์ภาพนั้นจะแสดงในหน้าต่าง Preview



หลังจากทดลองเรนเดอร์จะเห็นพื้นผิวที่เป็นไฟล์ภาพปรากฏอยู่บนวัตถุ

สร้างพื้นผิวที่มากว่า **1** ลวดลายขึ้นไป

ในโปรแกรม Blender เราสามารถเพิ่มลวดลายให้มากกว่า 1 ลวดลายได้ โดยคลิกที่แท็ป Texture คลิกเลือก ปุ่มว่าง แล้วคลิกที่ปุ่ม จากนั้นจะเป็นการกำหนดพื้นผิวและลวดลายใหม่เหมือนกับการกำหนดพื้นผิวและลวดลายที่ผ่าน มา ดังตัวอย่างต่อไปนี้ เราจะสร้างพื้นผิวใหม่ต่อจากพื้นผิวเดิม (ซึ่งเป็นไม้ที่สร้างจากไฟล์ภาพ)





3. เลือกลวดลายตามที่ต้องการ ในตัวอย่างเลือก Voronoi และสามารถปรับแต่งลวดลายเพิ่มเติม โดย ดูความเปลี่ยนแปลงได้จากหน้าต่าง Preview

 คลิกกลับมาที่ปุ่ม Matterial Buttons แล้วเลือก ปรับสีสัน ค่าต่าง ๆ ได้เหมือนกับการปรับพื้นผิวปกติ

😑 🗧 🔻 Panels 🤇	• 🗄 🌒	<u>ka</u> × 0 333	③ < 1 →	
Proview		Material Ramps MA: Material 001 x (x) F ME: Cube OB ME: Cube Naterial Col R 0.800 Spe G 0.800 Mir B 0.800 RG HS DYN A 1.000	Shaders Hirror Transp Lambert: Ref 1.00 Halo Traceabi Shadbu Hard:74 // TraSha Bias Radio Translucency 0.00 Amb 0.50 Emitto.00	Testure Nacinguti Map To Col Nor Csp Cmir Ref Spec Amb Hard Reyth Alpha Emit Translu Disp Stend Nel No Ro Milk Col 7.81 B 0.039 Disp 0.20 Dvar 1.0 War fac 0.



หลังจากทดลองเรนเดอร์จะเห็นพื้นผิว 2 พื้นผิวผสมกัน

จากวิธีการดังกล่าว เราสามารถเพิ่มลวดลายให้มากขึ้นได้อีก โดยคลิกที่ปุ่มวาง และคลิกเลือก Add New ดัง ขั้นตอนที่ผ่านมา และจากการทำงานลักษณะนี้จะทำให้เรามีลวดลายเพิ่มเข้ามาซ้อนกับลวดลายเดิม ซึ่งเราสามารถ เลือกใช้ลวดลายทั้งสอง หรือเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยคลิกเลือกใช้พื้นผิวที่หน้าชื่อของพื้นผิวนั้น

😑 🔻 Panels 🞯 🖼 🔮	K. 🛛 🔤 🔆 🕘 🗟 📀	중 ← 1 →	
🗢 Preview	Material Ramps	Shaders Mirror Transp	Texture Map Input Map To
	MA:material.001 R as F TY ME:Oube OB ME 1 Mat 1 VCol Lig VCol Pair Tex Face Shadeles Ful Osa Strands Wre Zinvert Col R0.800 - Mr B 0.800 - Mir B 0.800 - Ro HS DVN A 1.000 -	Lambert Ref 1.00 Halo Traceabl Shadbu Hard.74 Tra.Sha Bias Radio Translucency 0.00 Amb 0.50 Emit 0.00	✓ TEX ✓ TEX TE:Tex.003 ■ Clear 1 ≤e

คลิกทำเครื่องหมายหน้าลวดลา่ยที่ต้องการใช้งาน

บทที่ 9 ทำงานกับแสง

แสงเป็นส่วนประกอบสำคัญในการจัดฉาก โดยเราจะต้องเรียนรู้และฝึกฝนในการปรับแต่งแสง โดยเลือก แหล่งกำเนิดแสงแบบต่างๆ ให้เข้ากับชิ้นงานของเรา เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดฉากให้ได้อารมณ์ที่เราต้องการ นอกจากนั้นยังต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักความจริงในเรื่องของแสงร่วมด้วย เพื่อจะนำหลักการเหล่านั้นมาช่วยในการ ตกแต่งฉากให้สวยงามมากขึ้น ในส่วนนี้เราจะกล่าวถึงการกำหนดแสงในรูปแบบต่างๆ ของ Blender

ความรู้เบื้องต้นเรื่องการใส่แสงให้ชิ้นงาน

ในหัวข้อนี้ เราจะมาทำความรู้จักกับแสงในการสร้างงาน 3 มิติด้วยโปรแกรม Blender ซึ่งแสงดังกล่าวมี ความสำคัญอย่างมากต่อการมองเห็นวัตถุ การปรับให้มีความสว่างในฉาก พร้อมทั้งช่วยให้เกิดมิติที่เหมือนจริงมากขึ้น



และสำหรับแสงในโปรแกรม Blender นั้น จะมีบทบาทสำคัญคือ จะช่วยให้เรามองเห็นรายละเอียดของวัตถุ เช่น พื้นผิว สีสัน ความมันวาว ความเรียบหรือขรุขระ และในทางกลับกัน ถ้าเราไม่ใส่แสงลงไปวิวพอร์ต ผลที่เกิดขึ้นจะทำให้ วัตถุที่วางอยู่ในฉากกลายเป็นวัตถุสีดำ มองไม่เห็นรายละเอียดใดๆ



ดังในตัวอย่างนี้ เป็นผลจากการเรนเดอร์วัตถุทรงกลมที่มีการใส่แสงลงไปในฉากและไม่ได้ใส่แสง เราจะพบว่า ภาพทางซ้ายเป็นภาพที่มีการใส่แสงลงไปในฉาก ทำให้เราสามารถมองเห็นรายละเอียดของวัตถุได้ชัดเจน และภาพ ทางขวาเป็นภาพที่ไม่มีการใส่แสงลงไป สังเกตว่าวัตถุนั้นจะดำมืดจนกระทั่งมองไม่เห็นรายละเอียดใดๆ

การสร้างแสงในโปรแกรม Blender

เมื่อเราเปิดโปรแกรม Blender เข้ามา เราจะพบแสง 1 ดวงที่ปรากฏอยู่บนวิวพอร์ต มีลักษณะเป็นวงกลมและมี จุดสีดำตรงกลาง วางอยู่ใกล้ๆ กับวัตถุเสมอ เราเรียกวัตถุแสงในโปรแกรม Blender นี้ว่า "Lamp"



Lamp ในวิวพอร์ตที่โปรแกรมกำหนดมาให้

แต่ถ้าเราต้องการสร้าง Lamp ดวงใหม่ขึ้นมา ก็ให้คลิกที่เมนู Add>Lamp จากนั้นจะปรากฏชนิดของแสง ทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ Lamp, Sun, Spot, Hemi และ Area ซึ่งแสงไฟแต่ละชนิดจะให้แสงสว่างที่ต่างกัน เช่น แสงส่อง เฉพาะที่ หรือแสงที่ให้ความสว่างโดยรวม โดยรายละเอียดของ Lamp แต่ละชนิดเราจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

ในที่นี่เราจะทดลองสร้างแสงขึ้นมาเพิ่มในวิวพอร์ต โดยเลือกสร้าง Lamp แบบ Spot ก่อนสร้างให้เรากำหนด Cross Hair Cursor ในตำแหน่งที่ต้องการวางแสงก่อน



1. คลิกซ้ายกำหนด Cross Hair เพื่อจะวางแสง

2. เถือกเมนู Add>Lamp>Spot



แสงแบบ Spot จะปรากฏ หลังจากนั้นเราสามารถปรับแต่งแสงได้ตามต้องการ

ทันทีที่คลิกเลือก Lamp ก็จะปรากฏขึ้นมาบนวิวพอร์ต จากนั้น เราจะทดลองเรนเดอร์ เพื่อดูผลลัพธ์ของการใส่ แสง โดยคลิกที่เมนู Render>Render Current Frame หรือกดแป้น <F12> ที่คีย์บอร์ด



หลังการเรนเดอร์

ผลจากแสงและการตกกระทบของแสง

จากการเรนเดอร์ Lamp ที่เราสร้างจะช่วยให้วัตถุมีความสว่างที่เหมือนกับแสงธรรมชาติ กล่าวคือส่วนที่ใกล้แสง มากที่สุดจะมีความสว่างและสะท้อนแสงมากที่สุด เราเรียกส่วนนี้ว่า "Specular" และส่วนที่ถูกแสงตกกระทบและมีความ สว่างที่กระจายทำให้มองเห็นสีสันและลักษณะของพื้นผิวได้ชัดเจนเราเรียกว่า "Diffuse" และถ้าในการสร้างแสงนั้น ถูก กำหนดให้แสดงเงามืดหลังจากเรนเดอร์ เราจะเรียกเงามืดนั้นว่า "Shadow"



แสงในโปรแกรม Blender นั้น นอกจากจะทำให้เราเห็นรายละเอียดของวัตถุโดยรวมแล้ว ยังช่วยให้เรามองวัตถุ ได้อย่างเข้าใจมากขึ้นว่า วัตถุนั้นถูกสร้างให้มีพื้นผิวเป็นอย่างไร ถ้าเป็นวัตถุที่มีพื้นผิวเป็นไม้ ก็จะสะท้อนแสงน้อยและมี ลวดลายของไม้ วัตถุที่เป็นแก้วจะสะท้อนแสงมากกว่า เป็นต้น

ซึ่งลูกทรงกลมทั้งหมดนี้เราได้กำหนดพื้นผิวให้แตกแต่งกัน เพื่อให้มองเห็นคุณสมบัติการกระทบแสงที่ต่างกัน อย่างไรก็ตามเราสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติของแสงได้อีก โดยสามารถจัดแสงให้มีความสว่างมากน้อย มีเงาหรือไม่มีเงา มีการกระจายแสงที่ต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและชนิดของแสงเป็นหลัก



เมื่อมีแสงตกกระทบ จะทำให้เราสามารถมองเห็นวัตถุ และพื้นผิวของวัตถุได้ชัดเจนในฉาก

ชนิดของแสงในโปรแกรม Blender

ต่อมาเราจะมารู้จักกับชนิดของแสงในโปรแกรม Blender ทั้ง 5 ชนิด โดยจะกล่าวถึงลักษณะเด่นของแสง ความ เหมาะสมในการเลือกใช้แสงกับงานต่างๆ รวมถึงวิธีการปรับคุณสมบัติย่อยของแสงเพื่อสร้างความหลากหลายในการ ทำงานมากขึ้น

แต่ก่อนเราจะกล่าวถึงนั้น ให้ลบ Lamp ที่อยู่ในวิวพอร์ตเดิมเสียก่อน เพื่อให้แสงแต่ละแบบที่เราจะสร้าง ได้แสดง คุณลักษณะจริงๆ โดยไม่มีผลของแสงอื่นใดมาแสดงซ้อน ด้วยการคลิกเมาส์ปุ่มขวาที่ Lamp เพื่อเลือกแสดง จากนั้นกด คีย์ <Delete> แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเลือก Erase selected object



กดคีย์ <Delete> แล้วเลือก Erase selected object ลบแสงที่เลือกอยู่นั้นออกไป

จะเห็นว่า Lamp นั้นถูกลบไปแล้ว และต่อไปนี้ เราจะทดลองสร้าง Lamp แต่ละชนิดเพื่อศึกษาคุณลักษณะและ จุดเด่นของ Lamp ทั้ง 5 ชนิด ดังนี้

แสงแบบ Lamp

Lamp ชนิดที่ 1 แสงแบบ Lamp เป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบจุด ที่มีการกระจายแสงจากจุดกำเนิดแสงไปรอบ ทิศทางด้วยรัศมีความเข้มแสงที่เท่ากัน

ตัวอย่างวัตถุแสงในลักษณะของ Lamp คือ หลอดไฟ เทียนไข หรือตะเกียง เป็นต้น ซึ่งความสว่างของแสงจะ ขึ้นอยู่กับความเข้มแสงที่จุดกำเนิด



http://mackmoon.com/images/3d

เราสามารถสร้างแสงชนิดนี้ได้โดยใช้คำสั่ง Add>Lamp>Lamp ดังตัวอย่าง

1. กดคีย์ <Space Bar> แล้วเลือกคำสั่ง Add>Lamp>Lamp

เมื่อ Lamp ปรากฏบนวิวพอร์ต เราจะเลื่อน Lamp ออกมาวางในตำแหน่งอื่นที่ไม่ซ้อนทับอยู่บน
 วัตถุ เช่น เลื่อนขึ้นมาด้านบนและลาก Lamp ให้เลื่อนไปทางขวาของวัตถุเล็กน้อยด้วยเครื่องมือ Transformation
 จากนั้นทดลองเรนเดอร์โดยกดคีย์ <F12> หรือเลือกคำสั่ง Render>Render Current Frame

							-
A	dd	Mesh	•				
E	dit	 Curve 	•				
S	elect	 Surface 	•				
Т	ransform	▶ Meta	+	1			
C	bject	▶ Text		1			
V V	'iew	▶ Empty			~		
B	ender	•					
	ondor	Group	· -				
		Camera					
		Lamp	▶ Lamp				
		Armature	Sun	T			
		Lattico	Spot	24			
		Laure	Hemi				
			Area				
(1) Cube			Hied				
		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~					
View Select C	Object 🕻	🕻 Object Mode	e 🍎 : 😡	🖙 🖑 🔺	🔘 💷 🛛 Global	*	2

1. เลือกคำสั่ง Add>Lamp>Lamp สร้างแสงในวิวพอร์ต



เมื่อ Lamp ปรากฏ ให้เลื่อน Lamp ออกมาวางในตำแหน่งอื่นที่ไม่ซ้อนทับอยู่บนวัตถุ



3. เรนเดอร์ดูผลลัพธ์โดยกดคีย์ <F12>

จะพบว่าแสงแบบ Lamp ที่เราสร้างจะส่องสว่างให้กับวัตถุ ซึ่งถ้าวัตถุนั้นอยู่ใกล้จุดกำเนิดแสง วัตถุก็จะมีความ สว่างมาก แต่ถ้าอยู่ไกลออกไป ความสว่างของแสงก็จะน้อยลง ดังภาพตัวอย่างนี้เป็นการเปรียบเทียบความสว่างของแสงเมื่อเทียบกับระยะห่างระหว่างจุดกำเนิดแสงกับวัตถุ จะเห็นได้ชัดว่า ยิ่งวัตถุอยู่ใกล้จุดกำเนิดแสงมากเท่าไหร่ ก็จะยิ่งสว่างมากเท่านั้น แต่วัตถุที่อยู่ไกลออกไปความสว่างของก็ จะลดน้อยลงเป็นลำดับ และวัตถุที่อยู่ไกลเกินรัศมีของแสงก็จะยิ่งมืดจนมองไม่เห็นรายละเอียดของวัตถุ โดยเราสามารถ ปรับความเข้มแสงให้กับ Lamp ชนิดนี้ได้



#### แสงแบบ Sun

Lamp ชนิดที่ 2 แสงแบบ Sun ลักษณะแสงแบบ Sun จะมีทิศทางการส่องแสงแบบแสงขนานคล้ายกับดวง อาทิตย์ กล่าวคือมีลักษณะการส่องแสงเป็นลำแสงที่ส่องทอดลงมายังวัตถุด้วยความเข้มแสงที่เท่ากัน และเงาที่ได้จะมี ลักษณะขนานกัน



www.wisarts.com/digital

เราสามารถสร้างแสงชนิดนี้ได้โดยใช้คำสั่ง Add>Lamp>Sun ดังตัวอย่าง

1. กดคีย์ <Space Bar> แล้วเลือกคำสั่ง Add>Lamp>Sun

2. เมื่อ Sun ปรากฏบนวิวพอร์ต เราจะเลื่อน Sun ออกมาวางในตำแหน่งอื่นที่ไม่ซ้อนทับอยู่บนวัตถุ

3. จากนั้นกำหนดทิศทางของการส่องแสงได้โดยใช้อุปกรณ์ Rotate ปรับตำแหน่งรัศมีของการส่องแสงด้วยการ หมุนเส้นประยาวสีชมพู

4. จากนั้นทดลองเรนเดอร์โดยกดแป้น <F12> ที่คีย์บอร์ดหรือเลือกคำสั่ง Render>Render Current Frame



1. เลือกคำสั่ง Add>Lamp>Sun สร้างแสงในวิวพอร์ต



2. เมื่อแสง Sun ปรากฏ ให้เลื่อนออกมาวางในตำแหน่งอื่นที่ไม่ซ้อนทับอยู่บนวัตถุ







3. เรนเดอร์ดูผลลัพธ์โดยกดคีย์ <F12>

ในดังตัวอย่างนี้ เราจะเปรียบที่เทียบเรื่องของทิศทางของแสงให้เห็นชัดขึ้น โดยจะทดลองเรนเดอร์ดูลักษณะของ แสงในทิศทางเดิมที่เราสร้างก่อน โดยกดแป้น <F12> ที่คีย์บอร์ด





ก่อนมีการปรับทิศทางของแสง

แต่เมื่อเราทดลองเปลี่ยนทิศทางการส่องแสงด้วยการใช้ อุปกรณ์ Rotate หมุนเปลี่ยนทิศทางของเส้นปะใหม่ จะ พบว่าลักษณะการส่องแสงจะเปลี่ยนไปตามทิศทางของเส้นปะที่เลือก เมื่อเรนเดอร์ดูผลลัพธ์จะเป็นดังนี้





หลังการปรับทิศทางของแสง

จุดเด่นอีกอย่างหนึ่งของแสงแบบ Sun นี้ จะมีลักษณะการส่องแสงที่ไม่เปลี่ยนไปจากเดิม แม้ว่าจะมีการเปลี่ยน ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงก็ตาม เช่น เราจะทดลองเลื่อนตำแหน่ง Lamp ชนิดนี้ใหม่



ก่อนปรับทิศทางแสง



หลังการต่ำแหน่งของแหล่งก่ำเนิดแสง

เมื่อทดลองเรนเดอร์ดูผลลัพธ์โดยการกดแป้น <F12> ที่คีย์บอร์ด จะพบว่าความสว่างของแสงจะคงที่เสมอ ไม่ว่า วัตถุจะอยู่ใกล้หรือไกลจากแหล่งกำเนิดแสง หรือผิดไปจากตำแหน่งเดิม และการทอดเงาของวัตถุจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง



#### แสงแบบ Spot

Lamp ชนิดที่ 3 แสงแบบ Spot ลักษณะแสงแบบ Spot จะมีจุดกำเนิดแสงที่แคบ และเมื่อส่องไกลออกไปจะมี ลำแสงที่กว้างขึ้นเรื่อยๆ คล้ายรูปกรวย ตัวอย่างวัตถุแสงในลักษณะของ Spot ได้แก่ สปอตไลท์ ไฟฉาย หรือไฟหน้ารถยนต์ เป็นต้น



เราสามารถสร้างแสงชนิดนี้ได้โดยใช้คำสั่ง Add>Lamp>Spot



## : ▼ View Select Object Voject Mode ♥ 🐠 เด 🖽 🗁 ۵ เลือกคำสั่ง Add>Lamp>Spot สร้างแสงในวิวพอร์ต



แสง Spot จะแสดงบนวิวพอร์ต

หลังจากสร้างแสงแล้ว เราสามารถปรับมุมของการส่องแสงให้กว้างหรือแคบลงได้ และปรับทิศทางการส่องแสง ด้วยอุปกรณ์ Rotate ได้เช่นกัน



ใช้อุปกรณ์ Rotate มาปรับทิศทางของแสง

#### แสงแบบ Area

Lamp ชนิดที่ 4 แสงแบบ Area ลักษณะแสงแบบ Area จะมีจุดกำเนิดเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำให้ลักษณะของการ ส่องแสงจะเป็นลำแสงสี่เหลี่ยมด้วย เหมาะสำหรับสร้างเป็นแสงที่ส่องลงมาและมีขอบเขตหรือพื้นที่ๆ ตายตัว เช่น แสงไฟที่ ส่องบนโต๊ะสนุกเกอร์ แสงที่ส่องลอดหน้าต่างเข้ามากระทบพื้น ลักษณะของแสงจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมอยู่บนพื้นที่แสงตก กระทบ เป็นต้น



ผลงานจาก www.thai3dviz.com (<u>nd_rut@yahoo.com</u>)



เราสามารถสร้างแสงชนิดนี้ได้โดยใช้คำสั่ง Add>Lamp>Area



แสง Area จะแสดงบนวิวพอร์ต

# 

# นอกจากนั้น เราสามารถปรับทิศทางของแสงด้วยอุปกรณ์ Rotate ให้มีมุมในการส่องแสงได้

ใช้อุปกรณ์ Rotate มาปรับทิศทางของแสง

# แสงแบบ Hemi

Lamp ชนิดที่ 5 แสงแบบ Hemi ลักษณะแสงแบบ Hemi จะมีทิศทางการส่องแสงแบบแสงขนานคล้ายกับแสง แบบ Sun แต่สิ่งที่แสงแบบ Hemi ต่างไปจากแสงแบบ Sun ก็คือแสงแบบ Hemi ไม่สามารถกำหนดให้มีเงาได้นั่นเอง จึง นิยมนำแสงแบบ Hemi นี้ไปใช้ในการสร้างแสงของบรรยากาศโดยรวม เพื่อสร้างความสว่างในฉากให้เหมือนกับแสงรอบๆ วัตถุในความเป็นจริง



เราสามารถสร้างแสงชนิดนี้ได้โดยใช้คำสั่ง Add>Lamp>Hemi



เลือกคำสั่ง Add>Lamp>Hemi สร้างแสงในวิวพอร์ต



แสง Spot จะแสดงบนวิวพอร์ต

เราสามารถกำหนดทิศทางของการส่องแสงได้ด้วยใช้อุปกรณ์ Rotate เพื่อเปลี่ยนทิศทางการส่องแสงใหม่ แต่ ้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงแต่อย่างใด



ใช้อุปกรณ์ Rotate มาปรับทิศทางของแสง



ก่อนปรับ

หลังปรับ

# ปรับแต่งรายละเอียดของแสง

เราสามารถปรับแต่ง เปลี่ยนแปลงแสดงชนิดต่างๆ ให้เหมาะสมกับงานของเรามากขึ้นได้ โดยการเข้าสู่การ ปรับแต่งแสงนั้น ให้เราลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่ปุ่ม 🂽 Shading หรือกดแป้น <F5> ที่คีย์บอร์ด จากนั้นอุปกรณ์และคำสั่งต่างๆ ในการปรับแต่งแสงจะปรากฏขึ้นที่หน้าต่าง Buttons Window



#### เข้าสู่การปรับแต่งแสง โด่ยเลือกที่ปุ่ม Shading

#### เปลี่ยนชนิดของแสง

นอกจากการกำหนดแสงด้วยวิธีการสร้าง Lamp ดังกล่าวแล้ว เรายังสามารถเปลี่ยนชนิดของแสงใหม่ได้ตาม ต้องการ โดยขณะที่ทำงานกับโหมด Shading ให้คลิกเปลี่ยนชนิดของแสงที่หัวข้อ Preview ใน Buttons Window ซึ่ง จะมีชนิดของแสงทั้ง 5 ให้เลือก ในที่นี้จะทดลองเปลี่ยนจากแสงแบบ Hemi เป็น Sun โดยคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเลือก Sun สังเกตว่า Lamp ในวิวพอร์ตจะเปลี่ยนเป็นแสงแบบ Sun ทันที



แสงในวิวพอร์ตเดิมเป็น Hemi



เมื่อเราคลิกปุ่ม ^{รบก} รูปแบบแสงจะเปลี่ยนเป็น Sun ทันที

# ปรับสีความสว่างเงาให้กับแสง

เราสามารถปรับคุณสมบัติของแสงแต่ละชนิดเพิ่มเติมได้ที่โหมด Shading ในหน้าต่าง Buttons Window เช่น ปรับค่าของความสว่าง สีของแสง สร้างเงาที่เกิดจากการตกกระทบของแสงบนวัตถุ กำหนด Texture หรือลวดลายให้กับ แสง และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะของแสงชนิดนั้นๆ ดังนี้

<b>=</b> ÷ ¬	Panels 🥝 🔚 🎱 🐛 🛄 🛛	▣ ▓@≣&@ <	1 →	
	<ul> <li>Preview</li> </ul>	🔻 Lamp	▼ Shadow and Spot	Texture and Inpu Map To
	Lamp Area. Spot Sun Hemi	= LA: Spot         Dist: 30.00           Inverse Lin         Energy 1.0 ±           Sphere         R 1.000           G 1.000         B 1.000           Layer         Negative           NO Diffuse         NO Specular	Ray Shad       OnlyShad       Layer       Soft Size 1.00       Shadow	Add New           a           Glob         View           Object           dX 0.00         sizeX 1.000           dV 0.00         sizeY 1.000           dZ 0.00         sizeZ 1.000

#### ปรับรายละเอียดของแสงในหัวข้อ Lamp

Lamp จะใช้ปรับค่าหลักเกี่ยวกับแสง เช่น ความเข้มแสง ระยะการส่องแสง สีของแสง เป็นต้น

🔻 Lатр	
+ LA:Spot	< Dist: 30.00 →
Inverse Lin =	Energy 1.0
Sphere	R 1.000
	G 1.000
Layer	
No Diffuse	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
No Specular	

ในที่นี้เราจะทดลองปรับค่าแสงแบบ Lamp โดยเลือกส่วนของ Lamp แล้ว

👻 Lamp		💌 Lamp		
LA:Spot	● Dist: 30.00 →	LA:LampTest	Dist: 30.00	þ
Quad	Energy 1.0001	Quad	Energy 1.0001	-
Sphere	R 1.000	Sphere	R 1.000	
	<u>6 1.000</u>		G 1.000	
Layer	B 1.000	Layer	B 1.000	-
Negative		Negative		
No Diffuse	Quad1 0.000	No Diffuse	Quad1 0.0001	
No Specular	Quad2 1.000	No Specular	Quad2 1.000	1

- ถ้าคลิกปุ่ม Distant 
   Dist: 30.00
   จะเป็นการกำหนดค่าของระยะการส่องสว่างของแสง ว่าต้องการ
   ให้แสงส่องในระยะไกลที่สุดได้เท่าไหร่
- ถ้าปรับค่าที่ปุ่ม Energy Energy 1.000 จะเป็นการกำหนดค่าความเข้มแสง ถ้ามีค่ามากแสงก็ จะสว่างมาก ถ้ามีค่าน้อยแสงก็จะสว่างน้อย
- ส่วนช่องของสี จะเป็นการกำหนดสีของแสง โดยเมื่อเราคลิกเมาส์ช้ายเลือก ช่องสี เราก็จะสามารถเลือกให้แสงเป็นสีต่างๆ ได้ หรือสามารถเลือกเปลี่ยนสี ได้ในช่อง R G B เพื่อผสมแสงสีใหม่ได้เช่นกัน

K 1.000	_	
G 1.000	-	1
B 1.000	_	1

# สร้างและปรับเงาในหัวข้อ Shadow and Spot

Shadow and Spot จะใช้สร้างเงาของแสง ปรับความเข้าและทิศทางของ

🔻 Shadow a	nd Spot	
Ray Shad		
[onlychael]	Luke For ONO	_
UniyShad	Adaptive QMC	=
Layer	<ul> <li>Soft Size 1.00</li> </ul>	P.
	<ul> <li>Samples: 1</li> </ul>	je.
Shadow	<ul> <li>Threshold: 0.001</li> </ul>	þ.
SHadow		

เงา

 ถ้าเราคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม Ray Shadow จะเป็นการสร้างเงาที่เกิดจากการสองแสงไปยังวัตถุ คลิกอีก ครั้งจะเป็นการยกเลิกการสร้างเงาแบบ Raytrace





เลือกใช้เงาแบบ Ray Shadow

ยกเลิกการใช้เงาแบบ Ray Shadow

• ถ้าเราคลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม Only Shadow จะเป็นการกำหนดให้วัตถุมีเงามืด





เลือกใช้เงาแบบ Only Shadow

ยกเลิกการใช้เงาแบบ Only Shadow

#### สร้างลวดลายในหัวข้อ Texture and Input

Texture and Input ใช้สร้างลวดลายให้กับแสง

Texture and Inpu Map To				
	Add New			
	٥	*	<u>* ^ ~</u>	
	Glob	View	Object	
	<ul> <li>dX 0.0</li> </ul>	0 • size	X 1.000	
	< dV 0.0	10 🔹 size	Y 1.000	
	< dZ 0.0	10 🔹 size	Z 1.000	
	l≪ dZ 0.0	IO   SIZE	Z 1.000	

## ในตัวอย่างเราจะสร้างลวดลายให้กับแสงที่ส่องมายังวัตถุ ดังภาพ



1. เมื่อเลือกส่วนของ Texture and Input ให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเลือกสร้าง Texture ใหม่ แล้วคลิกเลือกปุ่ม Add new __________ จะเป็นการนำลวดลายมาเป็น Texture ของแสง

- 2. เลือกลวดลายได้ที่ปุ่ม Texture Button 题 ที่ Header ของ Buttons Windows
- 3. จากนั้นคลิกเลือก Texture Type แล้วเลือกลวดลายของแสงได้ตามต้องการ
- 4. จากนั้น กลับไปที่แท็ปส่วนของ Texture and Input อีกครั้ง โดยคลิกปุ่ม Lamp Button 🕅
- 5. เลือกแท็ป Map to จะเป็นการเลือกสีให้กับลวดลายของแสง

6. คลิกเลือกที่ Blending Mode ให้ โปรแกรมผสมแสงสีระหว่างสีของ Texture และสีของแสงเดิม โดยมี

รูปแบบการผสมสีให้เลือกตามความต้องการ



1. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเลือกสร้าง Texture โดยคลิกที่ปุ่ม Add New



3. เลือกสร้างลวดลายได้ที่ปุ่ม Texture Button



4. เลือก Texture Type แล้วเลือกลวดลาย (ในตัวอย่างเลือก Wood)



5. กลับไปที่แท็ป Texture and Input โดยคลิกปุ่ม Lamp Button

6. เลือกสีให้กับลวดลายของแสงที่แท็ป Map to



6. คลิกเลือกที่ Blending Mode ในตัวอย่างเลือก Difference



# เมื่อมีการเรนเดอร์จะเห็นว่าวัตถุที่อยู่ภายใต้แสงจะมีลวดลายที่เป็นไปตามที่เราเลือกไว้

#### ลวดลายของแสงที่มีผลต่อวัตถุ

## การกำหนดความสว่างโดยรวมของฉาก

โดยปกติแล้วโปรแกรม Blender จะคำนวนการส่องแสงไปยังวัตถุในระดับเบื้องต้นเมื่อเราสร้างแหล่งกำเนิดแสง ขึ้นมาในฉาก กล่าวคือ โปรแกรมจะกำหนดตายตัวว่าวัตถุส่วนใดที่ถูกแสงก็จะสว่างและเห็นพื้นผิวได้ชัด ส่วนที่ลำแสงส่อง ไม่ถึงก็จะเป็นเงามืดสนิทนั่นเอง ซึ่งการกำหนดแสงแบบนี้จะเป็นขั้นพื้นฐาน และไม่สมจริงเหมือนธรรมชาติมากนัก



#### การเรนเดอร์แบบปกติจากโปรแกรม Blender

แต่ถ้าหากเราต้องการฉากที่มีการส่องสว่างดูสมจริงเหมือนธรรมชาติมากขึ้น เราจะต้องกำหนดการส่องสว่างรวม ของฉาก หรือ Global Illumination ให้กับฉากที่เราทำงานอยู่ด้วย และเมื่อมีการเรนเดอร์โดยกำหนด Global Illumination ให้กับฉาก โปรแกรมจะคำนวนการส่องแสงที่จำลองมาจากสภาพจริงตามธรรมชาติ โดยใช้หลักการคำนวน ของโปรแกรม เช่น การสะท้อนแสงของพื้นผิววัตถุหนึ่งไปยังวัตถุอื่นๆ ซึ่งทำให้วัตถุในฉากนั้นได้รับแสงจากทั้งทางตรงคือ แหล่งกำเนิดแสงจำพวกหลอดไฟชนิดต่างๆ และขณะเดียวกันก็ได้รับแสงจากแหล่งกำเนิดแสงทางอ้อม (Indirect Illumination) ซึ่งได้มาจากการสะท้อนของวัตถุอื่นๆ ทำให้ส่วนที่ไม่โดนแสงโดยตรงนั้นไม่มืดสนิท แต่มีการรับแสง สะท้อนและดูดกลืนแสงตามสูตรการคำนวนของโปรแกรม



การเรนเดอร์ด้วยวิชี Global Illumination

สำหรับการการกำหนด Global Illumination ในโปรแกรม blender นั้น วิธีที่นิยมใช้กันก็คือการใช้เครื่องมือ เรนเดอร์ที่มีชื่อว่า Yafray (Yet Another Free Raytracer) หมายถึงโปรแกรมคำนวนแสงที่สามารถนำมาใช้ได้ฟรี นั่นเอง

ในการใช้งาน Yafray นั้น ผู้ใช้ ต้องดาวน์โหลดโปรแกรม Yafray มาติดตั้งเพิ่มเติมเสียก่อน สามารถดาวน์โหลด ได้จากเว็บไซต์ www.yafray.org และเมื่อดาวน์โหลดแล้วให้ทำการติดตั้งไฟล์ที่ได้มา แนะนำว่าให้ติดตั้งโดยใช้ค่าต่างๆที่ โปรแกรมตั้งให้



ดาวน์โหลดโปรแกรมได้ที่ <u>www.yafray.org</u>

เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว Yafray จะเข้าไปอยู่ในโปรแกรม Blender และเรียกใช้ผ่าน Blender ได้ทันที ดังที่กล่าวไปแล้วว่าการกำหนด Global Illumination ให้กับฉากนั้น เป็นการเรนเดอร์ที่คำนวณจากแสงในฉาก ซึ่งในจำนวนแสงไฟทั้ง 6 ชนิดของ Blender นั้น Yafray จะทำงานได้ดีกับไฟ 4 ประเภทเท่านั้น คือ Lamp, area, spot และ sun ส่วน Hemi และ Photon นั้น Yafray จะไม่รองรับการทำงาน ดั้งนั้นควรหาชนิดไฟที่ใกล้เคียงใช้แทน

# เข้าสู่การกำหนด Global Illumination ด้วย Yafray

เราจะมาดูหน้าต่างการใช้งานของ Yafray ซึ่งอยู่ในส่วนของเรนเดอร์โดยให้กดปุ่ม 💷 หรือกดคีย์ <F10> เรียก หน้าต่างเรนเดอร์ขึ้นมา

โดยค่าตั้งต้นของโปรแกรม Blender จะใช้เครื่องมือเราเรนเดอร์ภายในที่เรียกว่า "Blender Internal" ซึ่งเราจะลองกดปุ่มเราเดอร์เพื่อดูผล



กำหนดการเรนเดอร์แบบปกติจาก การเลือกค่า Blender Internal

จากภาพจะเห็นได้ว่าแสงสว่างในภาพจะมีส่วนมืดและสว่างที่ตัดกันชัดเจน ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นว่าโปรแกรม 3 มิติทั่วไปจะคำนวนแสงเพียงครั้งเดียว ซึ่งคราวนี้ เราจะกำหนด Global Illumination ด้วยการเลือก Yafray ในช่อง เดียวกับที่เราเลือก Blender Internal จากนั้นจะมีแถบเพิ่มขึ้นมาอีก 2 แถบคือ Yafray และ Yafray Gl



เมื่อเลือก Yafray จะมีแท็ป Yafray และ Yafray GI ปรากฏเพิ่มขึ้นมา

#### รายละเอียดของการทำ Global Illumination ด้วย Yafray

เมื่อเราเลือกการเรนเดอร์เป็น Yafray แล้ว จะมีแท็ปสำหรับปรับแต่งรายละเอียดของการทำ Global Illumination ขึ้นมา ดังนี้

#### แท็ป Yafray

ในส่วนของแท็ป Yafray จะเป็นการกำหนดค่าตัวเลือกในการใช้ Yafray เช่นความลึกของแสง ค่าความสว่าง ซึ่งแนะนำว่าค่าตั้งต้นเป็นค่าที่เหมาะสมกับงาน ทั่วไปอยู่แล้ว



ส่วนตัวเลือก XML นั้นค่าตั้งต้นจะเป็นการเลือกใช้ความสามารถของไฟล์ชนิด XML โดยเวลาเรนเดอร์นั้น โปรแกรมจะส่งค่าไฟล์ไปคำนวนจนเสร็จแล้วจึงแสดงผลในหน้าต่างเรนเดอร์ทีเดียว ซึ่งถ้าหากไม่เลือกใช้ค่านี้ เวลา เรนเดอร์จะเห็นขั้นตอนการเรนเดอร์ค่อยๆ ปรากฏภาพเหมือนกับการเรนเดอร์ตั้งต้นของโปรแกรม ซึ่งการไม่เลือกใช้ XML จะช่วยให้เราทราบว่าเรนเดอร์ไปถึงเฟรมที่เท่าไหร่ และถ้ามีการใช้ทรัพยาการเครื่องมากๆ ก็จะช่วยให้ทราบว่าขณะนั้น เครื่องแฮงค์อยู่หรือไม่

## แท็ป Yafray GI

ต่อไปเราจะมาดูในแถบของ Yafray GI ซึ่งจะเป็นแถบที่ใช้ในการกำหนด

วิธีการกำหนด Global Illumination ของ Yafray ค่าตัวเลือกหลักที่เราต้องกำหนดคือ

Method จะเป็นการเลือกวิธีการทำ Global Illumination ซึ่งได้แก่ Skydome และ Full Quality คือความละเอียดในการคำนวน ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของผลลัพธ์

# การปรับแต่งรายละเอียดของการทำ Global Illumination ด้วย Yafray

การปรับแต่ง Global Illumination นี้ จะเป็นการใช้ตัวเลือกจากแท็ปการทำงานของ Yafray GI เข้ามาช่วยใน การเรนเดอร์ ซึ่งมี 2 แบบที่น่าสนใจ ดังนี้

#### ทำ Global Illumination โดยใช้ Skydome

เราจะลองเลือกวิธี Skydome กันก่อน ซึ่งเป็นวิธีการสร้าง Global Illumination อย่างง่ายๆ โดย โปรแกรมจะจำลองสภาพบรรยากาศแสงที่ส่องมาจากท้องฟ้า วิธีนี้อาจจะไม่ใช่การกำหนด Global Illumination อย่าง สมบูรณ์แบบ แต่นับว่าเป็นวิธีที่สร้างผลลัพธ์ได้อย่างน่าพอใจในเวลาอันรวดเร็ว เหมาะกับงานที่ต้องการสภาพแสงสมจริง (โดยเฉพาะฉากกลางแจ้ง) แต่ต้องการประหยัดเวลา



จากภาพให้เราทดลองคลิกเลือกคุณภาพระดับ Low ส่วนปุ่ม Cache นั้นสามารถกดเลือกใช้เพื่อกำหนดคุณภาพ ในส่วนย่อย เช่น แสง เงา ลวดลายพื้นผิว เพื่อจำกัดการใช้หน่วยความจำ ซึ่งจะให้การเรนเดอร์เร็วขึ้น แล้วกดคีย์ <F12> เพื่อดูผลลัพธ์ จะเห็นได้ว่าแสงและเงาเริ่มมีรายละเอียดที่ดีมากขึ้นจากเดิม

Render	VafRay	VafRay GI
thod None	÷	
ality None	\$	





หลังการเรนเดอร์ด้วยวิธีเลือก Skydome

# ทำ Global Illumination โดยใช้ Skydome

ต่อไปจะมากำหนด Method แบบ Full ซึ่งจะเป็นการกำหนด Global Illumination อย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะได้ ผลลัพธ์ที่ดีกว่าแบบ Skydome เมื่อเลือกแบบ Full แล้ว จะมีตัวเลือกให้กำหนดเพิ่มขึ้น ดังนี้



Depth จะเป็นจำนวนการสะท้อนของล้ำแสงต่อการฉายแสงครั้งหนึ่ง ซึ่งถ้ำกำหนดค่ามากการคำนวนต่อครั้งก็ ละเอียดมากขึ้น ค่าที่เหมาะสมกับงานทั่วไปได้แก่ 3

Cdepth คือค่า Caustics Depth ซึ่งเป็นความละเอียดการคำนวนการสะท้อนที่มีต่อวัตถุโปร่งแสงเช่นแก้ว อัญมนี หรือของเหลว ค่าที่ใช้ได้ทั่วไปอยู่ในช่วง 3-5

Photon เป็นอนุภาคที่ช่วยในการกำหนด Global Illumination นุ่มนวลขึ้น ซึ่งไม่มีความเกี่ยวข้องกับแสงชนิด Photon ของ Blender แต่อย่างใด หากเลือก Photon แล้วจะมีตัวเลือกเพิ่มขึ้นมาได้แก่

Count ได้แก่จำนวนอนุภาค photon ที่จะใช้ในฉาก

Radius ได้แก่รัศมีของการค้นหา photon เพื่อใช้ในการกำหนดความฟุ้งเบลอ หรือความนุ่มนวลของ

แสง

Mixcount ได้แก่จำนวน Photon ที่ต้องการใช้ในระยะรัศมีนั่นเอง

ซึ่งเมื่อเรากำหนด Radius และ Mixcount จะเป็นการสร้าง Photon-map หรือพื้นที่ๆ Yafray จะคำนวนการ ใช้ Photon โดย Photon ภายใต้พื้นที่จะถูกใช้ และ Photon นอกพื้นที่ก็จะไม่นำมาคำนวนเพื่อเป็นการประหยัด

หน่วยความจำนั้นเอง

และเมื่อกดคีย์ <F12> ดูผลลัพธ์ ก็จะเห็นว่าแสงใน ฉากมีความนุ่มนวลขึ้นอีกระดับ ซึ่งงานที่มีองค์ประกอบมากก็ จะยิ่งเห็นผลลัพธ์ได้ชัดเจนมากขึ้น



# การจัดแสงเบื้องต้นจากไฟ 3 ดวง

สำหรับหัวข้อนี้ เราจะมารู้จักกับการกำหนดตำแหน่งของแสงพื้นฐานที่นิยมใช้กันในการจัดแสงให้กับวัตถุทั่วไป ซึ่งจะเรียกว่า "Three Point Lights" หรือ "การกำหนดตำแหน่งของไฟสามดวงให้กับชิ้นงาน" โดยมีแสงที่จำเป็นสำหรับ การจัดแสงลักษณะนี้อยู่ 3 แบบ คือ Key Light, Fill Light และ Back Light โดยจะกล่าวถึงแสงแบบแรกก่อน นั่นคือ Key Light



Camera

Back Light

# **Key Light**

เป็นแสงหลักที่ใช้ส่องวัตถุ โดยเป็นแสงที่มีความเข้มมากที่สุด และต้องกำหนดเงาที่เกิดจากแสง Key Light ให้กับวัตถุด้วย ในตัวอย่างเป็นการจัดวางแสง Key Light ซึ่งเราจะอ้างอิงการจัดแสงจากตำแหน่งของกล้องที่วางอยู่ ด้านหน้าวัตถุ โดยจะต้องวาง Key Light ให้อยู่เยื้องไปทางด้านข้างซ้ายหรือขวาของแนวนอน และทางด้านบนหรือ ด้านล่างของแนวตั้ง ทำมุมกับกล้อง 15-45 องศา



แสง Key Light วางทำมุมกับกล้องเยื้องไปทางด้านบนซ้าย Key Light วางทำมุมกับกล้อง ทำมุมประมาณ 15-45 องศา

ในภาพด้านซ้าย จะแสดงการจัดแสงในมุมมองแบบ Perspective จะเห็นว่าแสง Key Light วางทำมุมกับกล้อง เยื้องไปทางด้านบนซ้าย และในภาพด้านขวา จะแสดงการจัดแสงในมุมมอง Top View จะเห็นว่าแสง Key Light วางทำ มุมกับกล้องเยื้องไปทางซ้ายทำมุมประมาณ 15-45 องศา

โดยการจัดแสง Key Light นั้น เราจะสามารถจัดให้อยู่ทางซ้ายหรือขวาของกล้องหรือวัตถุก็ได้ แต่จะต้องเยื้อง มาทางด้านหน้าของวัตถุดังภาพด้านซ้ายในมุมมอง Top View

# **Fill Light**

ทำหน้าที่เติมแสงให้กับวัตถุเพื่อลบเงามืดที่เกิดจากการส่องแสงของ Key Light ให้หายไป โดยเราจะกำหนดเงา ให้กับ Fill Light หรือไม่ก็ได้ แต่ต้องกำหนดให้ความเข้มของเงานั้นน้อยกว่าความเข้มเงาของ Key Light เสมอ และความ เข้มแสงของ Fill Light จะต้องน้อยกว่าความเข้มแสงของ Key Light ด้วยเช่นกัน

โดยการกำหนดตำแหน่งของ Fill Light นั้น เราจะต้องวางไว้ด้านหน้าของวัตถุเสมอ และต้องอยู่ในฝั่งตรงข้างกับ Key Light ด้วย ทั้งนี้เพื่อเติมแสงในส่วนที่เป็นเงามืดของวัตถุให้สว่างขึ้น ซึ่งเป็นการลบเงามืดให้หายไปดังที่กล่าวมาแล้ว



Fill Light จะวางตรงกันข้ามกับ Key Light ใน่ด้านหน้าของวัตถุ
Page 216

#### **Back Light**

ซึ่งเราสามารถเรียกได้อีกอย่างว่า "Rim Light" สำหรับ Back Light นั้น จะทำหน้าที่ส่องสว่างจากทางด้านหลัง ของวัตถุ เพื่อจะแยกวัตถุออกจากฉากหลัง ทำให้วัตถุดูเด่นขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากแสง Back Light จะเข้ามาช่วยสร้างให้มี การเรื่องแสงบริเวณขอบของวัตถุ ทำให้เกิดการตัดกันของแสง ช่วยแยกให้วัตถุเด่นชัดขึ้น

โดยการกำหนดตำแหน่งของ Back Light จะต้องวางอยู่ตรงด้านหลังของวัตถุ และให้ความสูงของระดับแสง ้เหมาะสมกับการแสดงวัตถุ โดยดูจากบริเวณขอบของวัตถุว่า ปรากฏเด่นชัดขึ้นและแยกออกจากฉากหลังหรือไม่

้นอกจากนั้น เราจะต้องกำหนดให้ความสว่างของแสง Back Light น้อยกว่าแสง Key Light และ Fill Light เสมอ และจำเป็นต้องกำหนดเงาให้กับ Back Light ด้วย



Back Light จะวางด้านหลังวัตถุ

ดังนั้นจุดสำคัญของการจัดแสงแบบ Three Point Lights จะต้องกำหนดให้ Key Light เป็นแสงหลักที่มีความ ้สว่างมากที่สุด ในขณะที่ Fill Light จะมีความสว่างรองลง เพื่อเติมแสงให้กับวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามกับ Key Light และสุดท้าย Back Light จะทำหน้าที่เป็นแสงสว่างที่ส่องมาจากด้านหลังของวัตถุ เพื่อตัดขอบของวัตถุกับฉากหลัง และ กำหนดให้เป็นแสงที่มีความสว่างน้อยที่สุด

## <mark>บทที่</mark> 10 ทำงานกับกล้อง

ในหัวข้อนี้ เราจะมาทำความรู้จักกับกล้องหรือ Camera องค์ประกอบสำคัญอีกองค์ประกอบหนึ่งในการสร้าง งาน 3 มิติด้วยโปรแกรม Blender ซึ่งกล้องจะทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพในมุมมองที่เราต้องการ เหมือนกับการมองภาพผ่าน เลนส์ของกล้องปกติทั่วไป

## รู้จักกับกล้องในโปรแกรม Blender

เมื่อเราเปิดโปรแกรม Blender เข้ามา เราจะพบกับกล้อง 1 ตัว ปรากฏอยู่บนวิวพอร์ต ซึ่งใช้กำหนดมุมมอง สำหรับการเรนเดอร์ เนื่องจากโปรแกรม Blender นั้น จะไม่สามารถแสดงผลการเรนเดอร์ในมุมมองอื่นๆ ได้นอกจาก มุมมองของกล้องเท่านั้น กล่าวคือ ในชิ้นงานที่เรากำลังทำงานอยู่ ไม่ว่าจะทำงานอยู่กับมุมมองใดก็ตาม ทุกครั้งที่มีการ เรนเดอร์ โปรแกรมจะเรนเดอร์จากมุมมองของกล้องเสมอ



มุมมอง Perspective

มุมมองจากกล้อง

#### สร้างกล้องสำหรับแสดงผลงาน

ในตัวอย่างต่อไปนี้ เราจะมาเรียนรู้จักวิธีการกำหนดมุมมองของกล้อง ซึ่งเราจะเลือกเปิดไฟล์ตัวอย่างขึ้นมา โดย คลิกเลือกเมนู File>Open แล้วคลิกเมาส์กลางเลือกไฟล์ตัวอย่าง



เปิดไฟล์ที่ต้องการสร้างกล้องขึ้นมา

จากนั้นจะปรากฏวัตถุขึ้นมาบนวิวพอร์ต ซึ่งมุมมองที่ เรากำลังทำงานอยู่นี้เป็นมุมมองแบบ Top View ให้เราทดลอง เรนเดอร์โดยการกดแป้น <F12> ที่คีย์บอร์ด

หลังจากเรนเดอร์จะปรากฏว่า โปรแกรมจะแสดง มุมมองอื่นที่ไม่เหมือนกับมุมมอง Top ซึ่งมุมมองนี้คือมุมมอง ของกล้องนั้นเอง



#### ปรับมุมมองของกล้องให้สัมพันธ์กับวิวพอร์ต

ถ้าเราต้องการมองวัตถุในมุมมองของกล้องจากวิวพอร์ตบ้าง ให้เรากดคีย์เลข <0> ที่ Num Pad หรือคลิกเมาส์ ปุ่มซ้ายเลือก View>Camera มุมมองในวิวพอร์ตเดิมก็จะเปลี่ยนเป็นมุมมองของกล้องทันที และให้สังเกตว่าจะมีกรอบ สี่เหลี่ยมปรากฏขึ้นมาบนวิวพอร์ตด้วย นั่นคือขอบเขตในการมองเห็นผ่านมุมมองของกล้อง



ในขณะที่เราทำงานกับมุมมองอื่นๆ อยู่ (ที่ไม่ใช่มุมมองของกล้อง) แต่ต้องการใช้มุมมองนั้นเป็นมุมมองของกล้อง แทน เช่น ทำงานอยู่ในมุมมอง Perspective และต้องการให้มุมมองนั้นเป็นมุมมองของกล้องเพื่อใช้สำหรับการเรนเดอร์ แทน เราสามารถทำได้โดยให้กดคีย์ <Ctrl+Alt+เลข 0 ที่ Num Pad>



มุมมองที่ต้องการสร้างให้เป็นมุมมองของกล้อง



หลังจากกดคีย์ <Ctrl+Alt+เลข 0 ที่ Num Pad>

และเมื่อเราทดลองเรนเดอร์ ก็จะพบว่ามุมมอง Perspective เดิม ได้กลายเป็นมุมมองของกล้องไปเรียบร้อย



#### การควบคุมกล้อง

นอกจากมุมมองของกล้องปกติแล้ว เรายังสามารถปรับหรือควบคุมกล้องให้แสดงมุมมองอื่นๆ ได้ โดยใช้กลุ่ม อุปกรณ์ Transform ควบคุมกล้อง

ในตัวอย่าง เราจะทดลองปรับกล้องพร้อมกับแสดงมุมมองของกล้องไปพร้อมกัน โดยจะแบ่งวิวพอร์ตออกเป็น 2 หน้าจอก่อน โดยใช้คำสั่ง Split Area แล้วตั้งค่าให้หน้าต่างด้านซ้ายเป็นมุมมอง Perspective และให้หน้าจอด้านขวา เป็นมุมมองจากกล้อง เพื่อให้เราสามารถมองเห็นความเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน เมื่อมีการเปลี่ยนมุมมอง ดังนี้



แบ่งจอภาพออกเป็น 2 จอภาพย่อยก่อน จากนั้นปรับให้จอภาพด้านซ้ายเป็น Perspective และปรบให้จอภาพด้ายขวาเป็น Camera

#### ปรับมุมมองของกล้องจากเครื่องมือ Transformation

ในส่วนนี้เราจะใช้กลุ่มเครื่องมือ Transformation เข้ามาปรับตัวกล้อง ดังตัวอย่างเราจะทดลองเปลี่ยนตำแหน่ง กล้องด้วยอุปกรณ์ Translate และหมุนมุมกล้องด้วยอุปกรณ์ Rotate ให้สังเกตว่าหน้าจอทางขวาจะมีการเปลี่ยนแปลง ตามหน้ากล้องที่เราปรับ



เมื่อทดลองย้ายกล้องในมุมมอง Perspective เราจะเห็นมุมมองที่เปลี่ยนไปในมุมมอง Camera



เมื่อทดลองหมุนกล้องในมุมมอง Perspective เราจะเห็นมุมมองที่เปลี่ยนไปในมุมมอง Camera

#### ปรับมุมมองของกล้องจากเครื่องมือ Transformation

ที่ผ่านมาเป็นการควบคุมตัวกล้องให้จับภาพวัตถุที่หยุดนิ่งกับที่ แต่ในทางกลับกัน ถ้าเราเลื่อนตำแหน่งวัตถุหรือ กระทำการใดๆ กับวัตถุให้มีการเคลื่อนที่ กล้องนั้นจะไม่สามารถหันไปจับภาพตามวัตถุได้ตลอด ดังตัวอย่าง ถ้าเราคลิก เมาส์ปุ่มขวาเลือกวัตถุ แล้วกดแป้น <G> ที่คีย์บอร์ด จากนั้นเลื่อนตำแหน่งวัตถุไปมา สังเกตว่ามุมกล้องในหน้าจอขวาจะ ไม่เลื่อนจับภาพตามวัตถุ



แม้ว่ามีการเลือกวัตถุ แต่กล้องจะไม่จับภาพตาม สังเกตจากมุมมองกล้องด้านซ้าย

ซึ่งถ้าเราต้องการให้กล้องจับภาพวัตถุนั้นตลอดเวลา ไม่ว่าวัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งใด เราสามารถทำได้ โดยกำหนดให้มุมมองของกล้องติดตามการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยสามารถทำได้ดังนี้

1. ให้คลิกเมาส์ขวาเลือกกล้องก่อน แล้วกดคีย์ <Shift> ค้างไว้ คลิกเมาส์ขวาเลือกที่วัตถุ

2. เลือกคำสั่ง Object>Track>Make Track (หรือกดคีย์ <Ctrl+T>) แล้วคลิกเลือก Track to Constraint ก็ จะเป็นการสร้างให้กล้องติดตามการเคลื่อนที่ของวัตถุไปตลอด

สังเกตว่าจะมีเส้นปะเชื่อมระหว่างกล้องและวัตถุ เราจะทดลองโดยคลิกเลือกวัตถุ แล้วกดแป้น <G> ที่คีย์บอร์ด จากนั้นลองเลื่อนวัตถุไปมา สังเกตว่ามุมกล้องในหน้าจอทางขวาจะเปลี่ยนตามการเคลื่อนที่ของวัตถุ



1. เลือกกล้องก่อน แล้วกดคีย์ <Shift> ค้างไว้ คลิกเมาส์ขวาเลือกที่วัตถุ



2. เลือกคำสั่ง Object>Track>Make Track...



3. เลือก Track to Constraint



ทดลองปรับตำแหน่งวัตถุ จะเห็นว่ากล้องจับภาพตามวัตถุแล้ว

## สร้างกล้องหลายตัวเพื่อใช้ควบคุมมองมองได้มากขึ้น

ในการทำงานบางครั้งเราอาจจำเป็นต้องใช้มุมมองกล้องหลายมุมมอง ดังนั้น โปรแกรมจึงกำหนดให้เราสามารถ สร้างกล้องขึ้นมาได้หลายตัว โดยคลิกเลือกคำสั่ง Add>Camera ก็จะได้กล้องตัวใหม่เข้ามาในวิวพอร์ต จากนั้น ก็ให้ใช้ กลุ่มอุปกรณ์ Transformation ย้ายตำแหน่งและหมุนมุมมองกล้องตัวใหม่ให้เป็นไปตามต้องการได้



เพิ่มกล้องเป็น 2 ตัว ด้วยคำสั่ง Add>Camera



ปรับกล้องตัวใหม่ได้ได้ตำแหน่งที่ต้องการ

สำหรับการเลือกใช้กล้องที่อยู่ในซีนการทำงานนี้ ถ้าเรามีกล้องหลายตัวเราสามารถเลือกใช้มุมมองของกล้อง มุมมองใดก็ได้ ซึ่งในตัวอย่างเรามีกล้องอยู่ 2 ตัว เราจะทดลองเลือกมุมมองกล้องระหว่างกล้องตัวที่ 1 กับกล้องตัวที่ 2 ดังนี้

- 1. คลิกเมาส์ขวาเลือกกล้องตัวที่ 2 คือกล้องที่เราเพิ่งสร้างขึ้นมา
- 2. กดแป้น <Ctrl+เลข 0> ที่ Num Pad ก็จะเป็นการเลือกใช้มุมกล้องจากกล้องที่เราเลือก
- ทดลองกดแป้น <G> ที่คีย์บอร์ดเพื่อปรับมุมกล้องเข้าหาวัตถุ

และเมื่อเราได้มุมมองที่ต้องการแล้ว ก็สามารถเรนเดอร์จากมุมมองของกล้องตัวที่เราเลือกนั้นได้ทันที



1. คลิกเมาส์ขวาเลือกกล้องตัวที่ 2



2. กดแป้น <Ctrl+เลข 0> จะเป็นการเลือกใช้มุมกล้อง



3. ทดลองกดแป้น <G> เพื่อปรับมุมกล้องตัวใหม่

#### ปรับรายละเอียดให้กับกล้อง

ในการทำงานบางครั้งเราอาจจำเป็นต้องใช้มุมมองกล้องหลายมุมมอง ดังนั้น โปรแกรมจึงกำหนดให้เราสามารถ สร้างกล้องขึ้นมาได้หลายตัว โดยคลิกเลือกคำสั่ง Add>Camera ก็จะได้กล้องตัวใหม่เข้ามาในวิวพอร์ต จากนั้น ก็ให้ใช้ กลุ่มอุปกรณ์ Transformation ย้ายตำแหน่งและหมุนมุมมองกล้องตัวใหม่ให้เป็นไปตามต้องการได้

เมื่อเราสร้างมุมมองกล้องได้ตามต้องการแล้ว เราสามารถปรับคุณสมบัติกล้องเพิ่มเติมได้ โดยคลิกเลือกกล้องที่ ต้องการก่อนแล้วคลิกเลือกปุ่ม Editing 🔟 ที่ Header ของ Buttons Window จากนั้นให้มากำหนดในแท็ปของ Camera ด้วยตัวแปรดังนี้

🔻 Camera							
Lens:	Show:						
← Lens: 35.00 → D	Limits	Mist					
Orthographic	Name	Title Safe					
Dof Dist: 0.00	Passepartout Alpha: 0.20						
Clipping Start/End:	Size:	0.500 +					
End: 100.00	5nm: ≪ X: 0.00 ►	€ Ϋ: 0.00 ⊁					

**แกร: 35.00 ม** ค่าของเลนส์ จะเป็นการกำหนดค่าของทางยาวโฟกัส เพื่อกำหนดให้มุมมองของกล้องเป็น มิลลิเมตร กล่าวคือปรับให้กล้องนั้นมีลักษณะเป็นเหมือนกล้องถ่ายวิดีโอหรือถ่ายภาพทั่วไป ซึ่งปกติโปรแกรม Blender จะใช้ค่าเลนส์ที่ 35 mm ซึ่งเป็นค่าเลนส์ที่นิยมใช้กับกล้องทั่วไป สำหรับเลนส์ของกล้องที่ใช้งานจะถูกจัดเป็น 3 กลุ่มตาม ค่าทางยาวโฟกัส ดังนี้

**กลุ่มที่ 1** คือ เลนส์มาตรฐาน หรือ Standard Lens มีค่าทางยาวโฟกัสที่

50-55 mm จะให้ภาพที่ใกล้เคียงกับสายตามนุษย์มากที่สุด เหมาะกับมุมมองที่ต้องการเน้นวัตถุ งาน Modeling และ งาน Animation

กลุ่มที่ 2 คือ เลนส์มุมกว้าง หรือ Wide angle lens มีค่าทางยาวโฟกัสต่ำกว่า 50mm เช่น 35mm, 20mm, 18mm เลนส์มุมกว้างเป็นเลนส์ที่กำหนดให้เห็นบริเวณแวดล้อมรอบวัตถุด้วย เช่น ในฉากมีวัตถุหลัก และจับ ภาพให้มีวัตถุรองอื่นๆ อยู่บริเวณรอบๆ

กลุ่มที่ 3 คือ เลนส์ถ่ายไกล หรือ Telephoto lens มีทางยาวโฟกันมากว่า 55 mm เช่น 85mm, 100mm, 135mm เลนส์ถ่ายไกลเป็นเลนส์ที่เหมาะสำหรับถ่ายภาพระยะไกล แต่ต้องการเน้นวัตถุนั้นๆ โดยไม่สนใจ สิ่งแวดล้อมอื่น

Clipping จะเป็นการกำหนดระยะความสามารถในการมองเห็นวัตถุของกล้อง โดยค่า Start จะเป็นค่าปกติจะเริ่มที่ 0 นั่นคือมองเห็นได้ตั้งแต่หน้ากล้อง ไปยังค่า End หรือระยะไกล

Cli	ipping Start/End:	
4	Start: 0.10	- (e.
4	End: 100.00	- (e.

ที่สุดที่กล้องสามารถมองเห็นได้ ซึ่งถ้าวัตถุนั้นอยู่ไกลเกินค่าปกติของโปรแกรม ก็ให้เราปรับเพิ่มค่าจนกระทั่งสามารถ มองเห็นวัตถุได้ โดยค่าที่มากที่สุดของ End คือ 5000



ระยะการมองเห็นของกล้องครอบคลุมวัตถุ



ระยะการมองเห็นของกล้องที่ไม่ครอบคลุมวัตถุ

Show จะเป็นการแสดงรายละเอียดที่เราเลือกตัวอย่างเช่น

- ถ้าคลิกปุ่ม Name จะปรากฏชื่อของกล้องในวิวพอร์ต
- ถ้าคลิก Title Safe จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยนล้อมรอบ โดยการจัดวางวัตถุควร จะให้อยู่ในกรอบ Title Safe ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ภาพบางส่วนขาด หายไป เมื่อนำชิ้นงานหลังการเรนเดอร์ไปตัดต่อ
- Passpartout เป็นการไฮไลท์บริเวณกรอบนอกวัตถุ โดยค่าความเข้ม มาตรฐานของไฮไลท์จะอยู่ที่ 0.2

Show:							
Limits	Mist						
Name	Title Safe						
Passepartout Alpha: 0.20							
🔹 Size: I	0.500 👘 🕨						
Shift:							
≪ X: 0.00 ►	∢ γ: 0.00 ⊁						

# <mark>บทที่</mark> 11 สร้างงานแอนิเมชั่นเบื้องต้น

งานแอนิเมชั่นคือขั้นตอนอีกขั้นตอนหนึ่งสำหรับการสร้างความสมบูรณ์แบบให้กับภาพยนตร์หรือการ์ตูน เคลื่อนไหว เนื่องจากเป็นการสร้างให้โมเดลที่เราเตรียมไว้มีการเคลื่อนที่ ขยับได้ รวมถึงการสร้างความต่อเนื่องให้กับ ชิ้นงาน ซึ่งในบทนี้เราจะได้เรียนรู้ถึงวิธีการสร้างการเคลื่อนไหวให้กับโมเดลเบื้องต้น เพื่อสร้างความเข้าใจในการทำงานกับ เครื่องมือและหน้าต่าง Timeline

## ลักษณะของงานแอนิเมชั่น

การสร้างแอนิเมชั่น เป็นการทำให้วัตถุเคลื่อนไหวตามที่เรากำหนด โดยหลักการทำงานของโปรแกรม 3D ทั่วไป นั้น จะเป็นการนำภาพนิ่งของวัตถุที่เคลื่อนไหวมาแสดงเรียงต่อกันในเวลาที่รวดเร็วเพื่อให้เกิดภาพต่อเนื่องที่เคลื่อนไหว เหมือนกับการ์ตูนหรือภาพยนตร์ที่เราคุ้นเคย โดยภาพเหล่านี้จะมาจากการเรนเดอร์ชิ้นงานในซีนนั้นๆ

เช่น ถ้าเราสร้างการเคลื่อนที่ของลูกบอลให้วิ่งจากทางซ้ายของจอภาพไปยังทางขวา จะต้องเริ่มจากภาพแรกให้ เป็นภาพลูกบอลที่เริ่มหมุนจากตำแหน่งซ้ายของหน้าจอ ภาพที่ 2 แสดงลูกบอลกำลังหมุนและเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเล็กน้อย และแสดงภาพอื่นๆ ต่อกันจนกระทั่งถึงภาพสุดท้ายที่ลูกบอลหมุนไปอยู่ที่จุดสิ้นสุดทางขวาของหน้าจอ



#### ตัวอย่างการเคลื่อนไหวของลูกบอล

สังเกตว่าแต่ละภาพของลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงบางจุด แต่จะต่อเนื่องกัน เช่น เปลี่ยนตำแหน่งลูกบอก เปลี่ยน การวางตัวและการทำองศากับพื้น เป็นต้น และถ้าเรานำการภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้มาแสดงเรียงต่อเนื่องกัน เราก็จะได้งาน แอนิเมชั่นชิ้นใหม่ขึ้นมาผ่านการเรนเดอร์ ซึ่งเป็นไฟล์วิดีโอสำหรับนำไปเผยแพร่

ภาพแต่ละภาพที่แสดงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เป็นงานแอนิเมชั่นนั้น จะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระดับหนึ่ง เพื่อให้ การเคลื่อนไหวแสดงได้อย่างราบรื่น โดยอัตราเร็วในการแสดงวัดจากจำนวนภาพที่แสดงใน 1 วินาที หรือจำนวนเฟรมต่อ 1 วินาที ซึ่งแต่ละภาพมาจากการเรนเดอร์แอนิเมชั่นของวัตถุในแต่ละ 1 เฟรม

นอกจากนั้น ความเร็วในการแสดงแอนิเมชั่นจะขึ้นอยู่กับระบบของสื่อในการเผยแพร่ เช่น โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเผยแพร่ชิ้นงานจำเป็นต้องใช้สื่อจำพวกนี้ ดังนั้น การทำงานแอนิเมชั่นจึง นิยมใช้ระบบโทรทัศน์ภายในประเทศเป็นค่าหลัก ซึ่งประเทศไทยจะใช้ความเร็วในการแสดงภาพเท่ากับ 25 เฟรมต่อวินาที เป็นระบบ PAL และค่าความเร็วนี้ก็สามารถแสดงบนคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน

#### วิวพอร์ตสำหรับสร้างงานแอนิเมชั่น

ในโปรแกรม Blender จะมีหน้าต่างหรือวิวพอร์ตที่ใช้ในการควบคุมการสร้างแอนิเมชั่นที่เรียกว่า "หน้าต่าง Timeline" ซึ่งเป็นหน้าต่างหลักที่ใช้ในการสร้างงานแอนิเมชั่น โดยตรง หน้าต่างนี้จะช่วยให้เราเห็นจำนวนเฟรมทั้งหมด รวมทั้งเฟรมที่กำลังทำงาน และขอบเขตของการแสดงแอนิเมชั่นได้ชัดเจน



ตัวอย่างหน้าต่าง Timeline

วิธีการเรียกหน้าต่างนี้ขึ้นมาใช้ สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

 ทำการแบ่งวิวพอร์ตให้มีหน้าจอใหม่ขึ้นมาก่อน โดยเราจะแบ่งวิวพอร์ตในแนวนอนด้วยการคลิกเมาส์ขวาที่ ด้านซ้ายของวิวพอร์ตหลัก แล้วเลือก Split Area

2. จากนั้นเลื่อนเส้นที่ได้ลงมาด้านล่างเล็กน้อยแล้วให้คลิกเมาส์ซ้าย เพื่อกำหนดให้เป็นหน้าต่าง Timeline

3. เลือกที่ปุ่ม Image (Display Current Windows Type) แล้วเลือก Timeline หน้าต่าง Timeline ก็จะ ปรากฏ



1. คลิกเมาส์ขวาที่ด้านซ้ายของวิวพอร์ตหลัก แล้วเลือก Split Area



#### 2. เลื่อนเส้นที่ได้ลงมาด้านล่างเล็กน้อยแล้วให้คลิกเมาส์ซ้าย



แล้วเลือก Timeline



#### หน้าต่าง Timeline จะปรากฏ

## การสร้างแอนิเมชั่นในโปรแกรม Blender

้เริ่มต้นเราต้องเข้าใจก่อนว่าโปรแกรมสร้างงาน 3D เหล่านี้ มีจุดเด่นอยู่ที่การสร้างแอนิเมชั่นแบบคีย์เฟรม ซึ่งเป็น การสร้างแอนิเมชั่นที่ใช้การกำหนดความเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบและตำแหน่งของวัตถุให้กับบางเฟรม เพื่อสร้างให้ ้ วัตถุนั้นเคลื่อนไหวได้ และเฟรมดังกล่าวจะจำความเปลี่ยนแปลงนั้นไว้ จากนั้นโปรแกรมจะใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้แสดงการเคลื่อนไหวจากเฟรมหนึ่งไปยังอีกเฟรมหนึ่ง เราเรียกเฟรมที่จดจำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของวัตถุนั้นว่า "คีย์เฟรม"

้สำหรับตัวอย่างนี้ เราจะสร้างให้วัตถุกล่องสี่เหลี่ยมนี้มีการเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา และค่อยๆ ขยายใหญ่ขึ้น โดย อาศัยหลักการทำแอนิเมชั่นแบบคีย์เฟรม เพื่อให้เราเข้าใจหลักการและวิธีการสร้างแอนิเมชั่นด้วยโปรแกรม Blender มาก ขึ้น ดังนี้



จากตัวอย่างภาพ เราจะแบ่งขั้นตอนการสร้างงานแอนิเมชั่นชิ้นนี้ออกเป็น 3 ช่วง ขั้นตอน ดังนี้ **ขั้นตอนที่ 1** กำหนดค่าการแสดงแอนิเมชั่น

**ขั้นตอนที่ 2** สร้างการเคลื่อนที่ของวัตถุ

**ขั้นตอนที่ 3** หมุนและขยายขนาดวัตถุ

#### ขั้นตอนที่ 1 กำหนดค่าการแสดงแอนิเมชั่น

สำหรับขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่เราต้องวางแผนล่วงหน้าก่อนที่จะลงมือ สร้างชิ้นงาน ว่าเราต้องการให้ระยะเวลาการแสดงของเรามีความยาวเท่าใด มีอัตราเร็วในการแสดงเท่าใด และต้องการ นำไปใช้งานกับสื่อใด เพื่อจะตั้งค่างานของเราให้ตรงกับสื่อสำหรับเผยแพร่ที่เราจะใช้

ในตัวอย่างนี้ เราต้องการงานแอนิเมชั่นที่สามารถนำไปเล่นได้กับโทรทัศน์ระบบ PAL และมีความยาวการแสดง 200 เฟรม ซึ่งสามารถตั้งค่าชิ้นงานได้ ดังนี้

1. เริ่มต้นจากการเข้าสู่การสร้างแอนิเมชั่น โดยให้คลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม 🔤 (Scene) หรือกดแป้น <F10> ที่ คีย์บอร์ด

3. ปรับค่าอัตราเร็วในการแสดง โดยปรับค่าที่ปุ่มเฟรมต่อวินาที **Protect** ในแท็ป Format ให้เราคลิกรูป สามเหลี่ยมด้านซ้ายของปุ่มเพื่อลดจำนวนเฟรมหรือคลิกรูปสามเหลี่ยมด้านขวาเพื่อเพิ่มจำนวนเฟรม (หรือคลิกเมาส์ปุ่ม ซ้ายบริเวณตรงกลางปุ่มแล้วพิมพ์จำนวนเฟรมที่ต้องการเข้าไป) แต่จากโจทย์ที่กำหนด เราต้องการงานที่นำไปใช้ได้กับ ระบบ PAL ดังนั้นจึงเลือกตั้งค่าสำเร็จรูปให้เป็นระบบ PAL โดยคลิกที่ปุ่ม **PAL** ค่าทุกอย่างก็จะถูกเปลี่ยนให้อัตโนมัติ ตามมาตรฐานของระบบ PAL

 กำหนดความยาวหรือขอบเขตในการแสดงแอนิเมชั่นครั้งนี้ สำหรับตัวอย่างเราต้องการให้มีการแสดงการ เคลื่อนไหวทั้งหมด 200 เฟรม จึงกำหนดค่าที่ Start และ End ในแท็ป Anim โดยให้ค่า Start เท่ากับ 1 นั่นคือให้เริ่ม แสดงตั้งแต่เฟรมแรกของซีน และกำหนดค่า End เท่ากับ 200 เพื่อให้ความยาวของการแสดงเท่ากับ 200 และจบที่เฟรมที่ 200

1. คลิกซ้าย	2. คลิกซ้าย
2 (1) Cube	
	🐮 Dbject Mode 🗢 🍎 💿 🖽 🖑 🛆 💷 Global 🗢 🕂 🕂 🖬 🖉 🔛
0 10 20 30 40 5	0 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250
Output Render Layers Rende	Anim Bake Format Stanp
//mg/ber     Bendert       /Mackber     Touchino Ouenriti       No Set Scene     5 \$ \$ \$       Intredo: 2: Disable tel, Precies imag     Saparts       Mackber     Bender Windo	ENDE R     Shid (S) Pan     ANIM     Date framing settings     PAL       Minut     Do Seguence     Do Seguence     Do Seguence     Do Seguence     Do Seguence       11 (S) 850.00     75% 30% 25%     PAL 16%     Polating settings     PAL 16%       4     Yparts 4     Fields Odd X     PAL 16     Polating settings     PAL 16%       9 Key 128     Border     Step: 1     Border     Step: 1     Polating settings

3. พิมพ์ค่าอัตราเร็วในการแสดง (ในตัวอย่างให้ค่าอัตราเร็วตามระบบ PAL

Output RenderLayers Render Anim Eake Format Stamp		
Construint     Constru	Output     Render Lasers     Render     Anim     Sake     Format     Shap       //mp/ /mackborf     Render Lasers     RENDE R     Shad 55 Pan     Anim     Sake     Format     Shap       //mp/ /mackborf     Bender Inhemal     Envil A Ray Radi     Do Sequence     Sake     Format     Shap       No set Scene     Edge Edge Settings     Threads 2 (Disable Fer Fee Test Imag)     Noarts 4     Yparts 4     Fields 100/d (R)     Stop Fee Test Imag     Pake     Pake </td <td></td>	

#### 4. กำหนดขอบเขตของการแสดงแอนิเมชั่น (ในตัวอย่างเริ่มต้นที่ 1 และสิ้นสุดที่เฟรม 200)

#### ขั้นตอนที่ 2 สร้างการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ในขั้นตอนนี้ เราต้องกำหนดคีย์เฟรมแรกให้กับการแอนิเมชั่นของเรา เพื่อระบุเฟรมตั้งต้นก่อนการเคลื่อนที่ จากนั้นกำหนดคีย์เฟรมถัดมาเพื่อสร้างให้วัตถุเคลื่อนที่จากทางซ้ายไปขวาของวิวพอร์ต โดยกำหนดให้การเคลื่อนที่นี้แสดง ทั้งหมด 100 เฟรม

เริ่มต้นเราต้องกำหนดให้เฟรมที่ 1 เป็นเฟรมแรกที่จะเริ่มให้มีการเคลื่อนที่ก่อน ให้พิมพ์เลข 1 ในช่องกำหนด
เฟรม (Display Current Frame) เพื่อเข้าสู่การทำงานกับเฟรมที่ 1 (ในที่นี้เป็นเลข 1 อยู่แล้ว)

(Display Current Frame) สำหรับช่องนี้เราสามารถเลือกให้แสดงเฟรมใดเฟรมหนึ่งเพื่อดูลักษณะการ เคลื่อนไหว เพียงพิมพ์ค่าเฟรมที่เราต้องการ เช่น ต้องการให้แสดงเฟรม 20 ก็ให้พิมพ์ค่า 20 ลงไป หรือกดปุ่มสามเหลี่ยม เพื่อเลือกเฟรม หรือคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้ แล้วลากไปมาเพื่อเลือกเฟรมแบบรวดเร็วก็ได้ นอกจากนั้นยังสามารถคลิก เมาส์ปุ่มซ้ายแล้วกดคีย์ <Shift+Alt> ค้างไว้แล้วเลื่อนไปมา ก็จะเป็นการเลือกเฟรมทีละเฟรมตามการเลื่อนเมาส์ได้  2. ต่อมาจะกำหนดให้เฟรมที่ 1 เป็นคีย์เฟรมแรก โดยคลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกวัตถุก่อน จากนั้นกดคีย์ <I> เพื่อ สร้างคีย์เฟรม (หรือเรียกว่าการ Insert Keyframe) จากนั้นจะมีป้อบอัพแสดงรายการให้เราเลือกว่า เราจะสร้างการ เคลื่อนไหวใดให้กับวัตถุ ดังนี้

> Loc (Location) เป็นการกำหนดแอนิเมชั่นด้วยการย้ายตำแหน่ง Rot (Rotation) เป็นการกำหนดแอนิเมชั่นด้วยการหมุนวัตถุ Size เป็นการกำหนดแอนิเมชั่นด้วยการย่อหรือขยายวัตถ LocRot เป็นการกำหนดแอนิเมชั่นด้วยการย้ายตำแหน่งและหมุนวัตถุด้วย

LocRotSize เป็นการกำหนดแอนิเมชั่นด้วยการย้ายตำแหน่ง หมุน และย่อ/ขยายวัตถุได้ตามต้องการ สำหรับตัวอย่างนี้เราจะเลือก LocRotSize เพื่อสร้างการเคลื่อนที่ด้วยการย้ายตำแหน่ง หมุนและย่อ/ขยายวัตถุ ได้ตลอดการเคลื่อนที่ (ตามโจทย์) โดยคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเลือก LocRotSize จะทำให้เฟรม 1 กลายเป็นคีย์เฟรมแรกทันที ซึ่งโปรแกรมจะทำการบันทึกตำแหน่ง การวางตัวและขนาดของวัตถุในเฟรมแรกไว้



2. กดคีย์ <l> เลือก LocRotSize สร้างคีย์เฟรมแรก

#### 1. กำหนดเฟรมแรกเป็นเฟรมที่ 1

 จากนั้นเราจะสร้างคีย์เฟรมต่อไป สำหรับคีย์เฟรมนี้ เราจะระบุค่าให้วัตถุเคลื่อนที่จากทางซ้ายของวิวพอร์ตไป ทางขวา โดยกำหนดให้มีการเคลื่อนที่ทั้งหมด 100 เฟรม ให้เราพิมพ์เลข 100 ลงไปในช่องกำหนดเฟรม สังเกตว่าจะเกิด เส้นสีเขียวที่เฟรม 100 จากนั้นเราจะระบุให้เฟรม 100 เป็นคีย์เฟรม

 เลื่อนวัตถุไปยังตำแหน่งที่ต้องการ แล้วกดแป้น <I> แล้วเลือกลักษณะการสร้างคีย์เฟรม (ในตัวอย่างเลือก Loc)

🔕 Blender [d:\IT-Book\I'm doir	g Now\Work-SaiiaS\I	Blender\New_Blender	\chair.blend]			
🚺 🐨 File Add Timelir	ie Game Render	Help 🗢 SR:2-M	odel 🗙	SCE:Scene	🗙 心 www.blender.org 248.1	Ve:4936   Fa:4929   Ob:5-1
(100) Cube		R S U U U U U U U U U U U U U U U U U U	ocset Key oc iot icale ocRot ocScale ocRotScale ocRotScale iotScale 'isualLoc 'isualLoc risualLocRot ayer vvailable desh			
<u>, ∰ 1</u> ⊽ View Select Ob	ject 🛛 🕊 Object Mod	ie 🔹 🎒 i 👧 i		Global 💠		
0 10 20 30 40 	50 60 70 yback Pr ∢ Start	80 90 100	110 120		170 180 190 200 211	0 220 230 240 250
Panels @ 🗟 🌒		۲۰۱۵۵ 🔨 🗸 ا	]			
Output Render Layers 🔻	Render	Anim	Bake	Format Stamp		
Ming     Ming       Abackburt     Estimistors     Electronic       Stimistors     Touchiso Durwrit     Electronic       No Set Science     Edge (Edge Settings)     Stimistors       Threads: 2 (Diable 16 (Prec Textimeg)     Stimistors     Stimistors       Bender Windos     Stimistors     Stimistors	RENDER     Shad       nder infermal     0     Env M       0.5.4     INELUR     11       0.5.4     INELUR     11       0.5.1     INELUR     12       0.5.2     Jost     Jost       0.5.1     INELUR     16       0.5.1     INELUR     INELUR       0.5.2     Jost     INELUR       0.5.1     INELUR     INEL       0.5.1     INELUR     INEL       0.5.2     INEL     INEL       0.5.3     INEL     INEL       0.5.4     Vparts: 4     INEL       0.5.5     INEL     INEL       0.5.6     INEL     INEL       0.5.7     INEL <tdi< td=""><td>SS Pan Ray Radi D0% D0% D0% D0% D0% D0% D0% D0%</td><td>ANIM Sequence composite rt: 0 = End: 200 = Step: 1 = =</td><td>Oame Faming setting:       -SizeV: 720     -SizeV: 576       AspX: 54.00 AspV: 51.00     F       Jpeg     Crop       Q: 90     FPS: 25/(1.000)       BW     RoB AspA</td><td>PAL NTSC Defail Preview PC AANO PULL HD</td><td></td></tdi<>	SS Pan Ray Radi D0% D0% D0% D0% D0% D0% D0% D0%	ANIM Sequence composite rt: 0 = End: 200 = Step: 1 = =	Oame Faming setting:       -SizeV: 720     -SizeV: 576       AspX: 54.00 AspV: 51.00     F       Jpeg     Crop       Q: 90     FPS: 25/(1.000)       BW     RoB AspA	PAL NTSC Defail Preview PC AANO PULL HD	

#### 4. กดคีย์ <l> แล้วเลือก Loc สร้างคีย์เฟรมที่ 2

3. กำหนดเฟรมสุดท้าย

(จากข้อ 3 และ 4) เราสามารถสั่งให้โปรแกรมสร้างคีย์เฟรมให้เราแบบอัติโนมัติได้ โดยทุกครั้งที่เรากำหนดเฟรม ใดให้เป็นคีย์เฟรม และทำการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง หมุน หรือเปลี่ยนขนาดวัตถุ โปรแกรมจะบันทึกค่านั้นๆ ลงในคีย์เฟรม ที่เราเลือกให้ทันที ซึ่งจะสะดวกกว่าวิธีแรกที่ต้องกำหนดค่าผ่านการ Insert Keyframe โดยคลิกที่ปุ่ม (Automatically Insert Keyframe) ที่ Header ของหน้าต่าง Timeline จากนั้นสร้างการเคลื่อนไหวปกติ



B. กำหนดคีย์เฟรม

#### ขั้นตอนที่ 3 หมุนและขยายขนาดวัตถุ

ต่อมาเราจะสร้างคีย์เฟรมที่ 3 ให้บันทึกการหมุนและขยายขนาดขยายขนาดวัตถุ ซึ่งเราจะกำหนดให้มีการ เคลื่อนไหวในลักษณะนี้ทั้งหมด 100 เฟรมต่อจากการเคลื่อนไหวในขั้นตอนที่ 2 ดังนั้น คีย์เฟรมที่ 3 เราจึงจะเซ็ตหรือตั้งให้ อยู่ในเฟรมที่ 200 ดังภาพ

ขณะที่เราทำงานกับโหมดการตั้งค่าคีย์เฟรมอัติโนมัติ ให้เราสร้างคีย์เฟรมที่ 3 ในเฟรมที่ 200 โดยพิมพ์เลข
200 ลงไปในช่องกำหนดเฟรม

- 2. ใช้เครื่องมือ 🔘 ในกลุ่มเครื่องมือ Transformation หมุนวัตถุ
- 3. ใช้เครื่องมือ 💻 ในกลุ่มเครื่องมือ Transformation ขยายขนาดวัตถุ



เมื่อเราสร้างเสร็จแล้ว ให้ทดลองดูแอนิเมชั่นนี้ โดยเลื่อนเฟรมมายังเฟรมแรก หรือพิมพ์ 1 ลงในช่องกำหนด เฟรม แล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่ปุ่ม (Play) บริเวณ Header ของ Timeline



เลื่อนเฟรมมาที่เฟรมแรก แล้วลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่ปุ่ม 🕨



วัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง

จะเห็นว่าวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงตามการกำหนดคีย์เฟรมที่เราได้สร้างไว้ ซึ่งเมื่อเราเลือกสร้างคีย์เฟรมแบบ LocRotSize ทำให้เราสามารถเปลี่ยนแปลงวัตถุได้ทั้งตำแหน่ง การหมุน และขนาด โดยคีย์เฟรมที่ 1 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ใดๆ เพราะเราไม่ได้สร้างการเปลี่ยนแปลง จากนั้นวัตถุจะค่อยๆ เลื่อนมาทางขวาตามคีย์เฟรมที่ 2 ในเฟรม 100 ที่เรา กำหนดการเปลี่ยนแปลงไว้ แล้วสุดท้ายเมื่อผ่านเฟรม 100 วัตถุก็จะเลื่อนมาทางขวาสุดของวิวพอร์ต พร้อมกับหมุนตัวเอง และขยายใหญ่ขึ้นจนหยุดในเฟรม 200 ซึ่งเป็นคีย์เฟรมที่ 3 ที่เรากำหนดไว้

เราสามารถควบคุมการแสดงแอนิเมชั่นด้วยปุ่ม 📧 🕞 📂 💓 ทั้งหมดนี้

- ปุ่ม 📧 เป็นการกำหนดให้การแสดงกลับมาเริ่มต้นที่เฟรมแรกก่อน
- ปุ่ม 🕶 เป็นการสั่งให้กลับไปยังคีย์เฟรมก่อนหน้า
- ปุ่ม 🕨 เป็นการเล่นแอนิเมชั่น
- ปุ่ม 🖿 เป็นการสั่งให้ไปยังคีย์เฟรมถัดไป
- ปุ่ม 🝉 เป็นการสั่งให้ไปยังเฟรมสุดท้ายที่เราสร้างไว้

# บทที่ 12

# สร้างงานแอนิเมชั่นด้วย IPO Curve และ Path Animation

ในบทนี้เราจะได้เรียนรู้ถึงวิธีการสร้างการเคลื่อนไหวเชิงประยุกต์ให้กับโมเดลด้วยการควบคุมโมเดลอย่างมือ อาชีพด้วย IPO Curve Editor และวิธีการสร้างการเคลื่อนไหวจากเส้น Path ด้วยวิธี Path Animation ที่นิยมใช้กันใน การสร้างเส้นทางการเคลื่อนไหวให้โมเดล

## การใช้งาน IPO Curve

ความสามารถในการสร้างแอนิเมชั่นของโปรแกรม Blender ที่น่าสนใจก็คือ การใช้หน้าต่าง IPO CURVE มา ช่วยในการปรับแต่งรายละเอียดของการสร้างแอนิเมชั่นให้กับวัตถุ โดยหน้าต่างทำงานของ IPO CURVE จะมีลักษณะเป็น เส้นกราฟหลายสี เส้นกราฟเหล่านี้เรียกว่า "กราฟ IPO (Interpolation)" เป็นกราฟที่แสดงผลของการแอนิเมชั่นที่เรา สร้างไว้



#### เรียกใช้งาน IPO Curve

หน้าต่าง IPO Curve เป็นหนึ่งในหน้าต่างของกลุ่มหน้าต่างใน Window Type ดังนั้นเราจะแบ่งหน้าต่างเพิ่มอีก หนึ่งหน้าต่างก่อน โดยคลิกเมาส์ปุ่มขวาที่ส่วนบนของวิวพอร์ต เลือก Split Area แล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายกลางหน้าจอ เรา จะได้หน้าต่างใหม่ขึ้นมา



แบ่งวิวพอร์ตโดย Split Area เพื่อจะกำหนดหน้าต่างใหม่ให้เป็นหน้าต่าง IPO Curve Editor

จากนั้นคลิกเมาส์ที่ปุ่ม 🌐 (Display Current Windows Type) แล้วเลือก IPO Curve Editor จะปรากฏ หน้าต่าง IPO Curve Editor ขึ้นมา เราจะเห็นว่ามีเส้นกราฟอยู่ในหน้าต่าง



1. คลิกเมาส์ที่ปุ่ม 🏥 แล้วเลือก IPO Curve Editor 2. จะปรากฏหน้าต่าง IPO Curve Editor ขึ้นมา

เราสามารถควบคุมมุมมองของกราฟได้เหมือนกับวิวพอร์ตที่แสดงชิ้นงาน เช่น การย่อ/ขยายหน้าต่างทำได้โดย กดคีย์ <Ctrl+Atl> พร้อมกับคลิกเมาส์กลางเลื่อนขึ้นเลื่อนลง หรือต้องการเลื่อนเพื่อดูส่วนอื่นๆ ในกราฟ ก็ให้คลิกเมาส์ กลางค้างไว้แล้วเลื่อนหน้าจอก็ได้เช่นกัน

#### เข้าใจการทำงานกับ IPO Curve Editor

กราฟในหน้าต่าง IPO Curve Editor นั้น จะมีสัญลักษณะและสีสันหลากหลาย ซึ่งแต่ละสัญลักษณ์และแต่ละสี นั้นมีความหมายเล็งถึงวัตถุและชิ้นงานที่เราสร้างการแอนิเมชั่นไว้ทั้งสิ้น ดังนี้



#### จุดคีย์เฟรม

เป็นจุดสีดำบนเส้น Curve แต่ละเส้น และจุดเหล่านี้จะอยู่ในตำแหน่งที่ตรงกัน ดังตัวอย่างภาพนี้ เราได้สร้างแอนิ เมชั่นไว้ก่อนหน้านี้ 3 คีย์เฟรมเราจึงเห็นจุดบนเส้น Curve แต่ละเส้นเป็น 3 จุด

#### เส้น Curve

จุดนั้น

เส้น Curve เหล่านี้จะใช้สร้างความราบรื่นให้กับการทำแอนิเมชั่น ซึ่งโปรแกรมจะบอกให้ทราบว่าเส้น Curve เส้นนี้คือ Curve ของการแอนิเมชั่นอะไรโดยดูจากสีของเส้น Curve และคำอธิบายด้านข้าง และถ้าเราต้องการปรับการ เคลื่อนไหวของเส้น Curve ก็สามารถเลือกเส้น Curve นั้นแล้วทำการแก้ไขได้ โดยวิธีดังนี้

1. คลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกเส้น Curve นั้น สังเกตว่าจุดสีดำบนเส้น Curve จะกลายเป็นจุดสีขาวเมื่อถูกเลือก

2. จากนั้นให้เรากดคีย์ <Tab> เพื่อเข้าสู่การปรับแต่งเส้น Curve สังเกตว่าจะมีแขนเกิดขึ้นที่จุดบนเส้น Curve ซึ่งเราสามารถปรับแต่งตำแหน่งของจุดคีย์เฟรมได้ ดังนี้

 - ถ้าเราต้องการปรับแต่งที่จุดใด ให้คลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกที่จุดนั้น แล้วคลิกเมาส์ปุ่มขวาค้างไว้เพื่อดึง แขนปรับจุด

- ถ้าต้องการปรับตำแหน่งจุด กดคีย์ <G> แล้วเลื่อนตำแหน่งจุดตามต้องการ คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อวาง

- ถ้าต้องการปรับเส้น Curve อื่น ก็ให้กดแป้น <Tab> อีกครั้งเพื่อออกจากการทำงานกับจุดเข้าสู่การ ทำงานกับเส้น Curve แทน

ดังตัวอย่างต่อไปนี้ เราจะมาทดลองปรับแต่งเส้น Curve เพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงของการเคลื่อนที่เมื่อมีการ ปรับแต่ง โดยคลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกเส้นกราฟลีแดง Loc X (ดูจากคำอธิบายด้านข้าง) เพื่อปรับตำแหน่งในแกน x จากนั้น กดคีย์ <Tab> เข้าสู่การปรับแต่งคีย์เฟรมหรือจุดบนเส้น Curve



เลือกกราฟสีแดง แล้วกดคีย์<Tab> เข้าสู่การปรับแต่งคีย์เฟรม

ให้เราลองทดสอบดูการเคลื่อนที่ก่อนปรับแต่งเส้นกราฟจากหน้าต่างวิวพอร์ตก่อน จากนั้นคลิกเมาส์ขวาเลือกจุด ลำดับที่ 2 แล้วกดคีย์ <G> เลื่อนจุดขึ้นบน และคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อวางจุด



#### ขยับจุดบนเส้นกราฟขึ้น

เมื่อทดลองแสดงการเคลื่อนไหวอีกครั้ง จะสังเกตความเปลี่ยนแปลงได้ว่า การเคลื่อนที่เดิมจะเปลี่ยนไป นั่นคือ วัตถุจะเคลื่อนที่เลยพื้นไป และมีการวนกลับมาที่ตำแหน่งเดิมเล็กน้อยเมื่อผ่านช่วงของจุดที่เราเปลี่ยนแปลง



ก่อนการเปลี่ยนตำแหน่งคีย์เฟรมที่ 2 ใน IPO Curve



หลังการเปลี่ยนตำแหน่งคีย์เฟรมที่ 2 ใน IPO Curve จะ เห็นว่าตำแหน่งของวัตถุก็จะเปลี่ยนไปด้วย

จากนั้นลองกดคีย์ <G> เลื่อนจุดลงมาด้านล่างบ้าง จะสังเกตว่า การเคลื่อนที่ของวัตถุจะย้อนกับไปทางซ้ายก่อน และเมื่อผ่านคีย์เฟรมที่เราเปลี่ยนแปลง วัตถุจะกลับมาแสดงการเคลื่อนที่ตามเดิม



#### ขยับจุดบนเส้นกราฟลง



ก่อนการเปลี่ยนตำแหน่งคีย์เฟรมที่ 2 ใน IPO Curve



หลังการเปลี่ยนตำแหน่งคีย์เฟรมที่ 2 ใน IPO Curve จะ เห็นว่าตำแหน่งของวัตถุก็จะเปลี่ยนไปด้วย

#### การปรับแต่ง IPO Curve ด้วย Interpolation Mode

นอกจากนั้น เรายังสามารถปรับเส้นกราฟเพิ่มเติมโดยกำหนดรูปแบบวางตัวของเส้นกราฟ สามารถทำได้โดย ขณะที่เรากำลังเลือกจุดคีย์เฟรม ให้คลิกเมาส์ซ้ายเลือกเมนู Point แล้วเลือก Interpolation Mode จะพบตัวเลือก 3 แบบ คือ Constant, Linear และ Bezier



#### ในตัวอย่างนี้เราเลือกคีย์เฟรมที่ 2 ของเส้นกราฟสีแดง Loc X

Constant เป็นการจัดให้มีการเคลื่อนที่แบบไม่ต่อเนื่อง จะแสดงเฉพาะการเปลี่ยนแปลงที่คีย์เฟรมที่กำหนดไว้ เท่านั้น



เส้นกราฟจะเปลี่ยนไปหลังการเลือก Constant

ผลของการเคลื่อนที่ระหว่างคีย์เฟรมที่ 1 และคีย์เฟรมที่ 2 จะเปลี่ยนไป สังเกตว่า เราจะไม่เห็นวัตถุค่อยเคลื่อนที่ จากจุดเริ่มต้นไปยังคีย์เฟรมที่ 2 แต่จะกลายเป็นแสดงเฉพาะคีย์เฟรมแรกและคีย์เฟรมที่ 2 แทน



Linear เป็นการจัดให้มีการเคลื่อนที่ตามการเคลื่อนที่เดิม แต่จะไม่ค่อยนุ่มนวลราบรื่นมากนัก

เส้นกราฟจะเปลี่ยนไปหลังการเลือก Linear

Bezier เป็นการจัดให้มีการเคลื่อนที่ตามการเคลื่อนที่เดิม ซึ่งจะมีความราบรื่นในการเคลื่อนที่มากที่สุด โดย โปรแกรมจะตั้งให้การเคลื่อนที่เป็นแบบ Bezier เป็นหลัก



เส้นกราฟจะเปลี่ยนไปหลังการเลือก Bezier เป็นกราฟปกติ

#### เทคนิคการใช้ IPO Curve ควบคุมการเคลื่อนไหว

สำหรับหัวข้อนี้ เราจะมาศึกษาวิธีการใช้ IPO Curve เพื่อควบคุมวัตถุในการทำแอนิเมชั่น โดยจะสร้างลูกบอล ให้วางอยู่ด้านซ้ายของวิวพอร์ต และจะใช้ IPO Curve เข้ามาควบคุมการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ ให้ลูกบอลกระเด้ง 1 รอบ ดังภาพ



สำหรับการสร้างการเคลื่อนที่นี้ เราจะตั้งให้มีการแสดงทั้งหมด 150 เฟรม โดยกำหนดค่า End Frame เป็น 150 และอัตราการแสดงภาพเป็น 25 เฟรมต่อวินาที

👻 Output	🔻 Render	🔻 Anim	🗍 🔻 Format
C //mp/ C //backbuf C //fbpe	RENDER Shado Envita Blender Internal = Pan Ray Radi	ANIM	Game framing settings PAL SizeX: 640 SizeV: 480 ASDX: 1 ASDY: 1 Default
Backbuf Edge Edge Settings Threads Fbuf Postprocess	05A MBLU 100% 5 8 11 16 ft 0.50 75% 50% 25%	Render Daemon	TIFF = Crop
DispWi DispVie Extensions	Sky Premi Key	5ta: 1 End: 150	Quality: 80 Prs/sec: 25 FULL BW ROB ROBA Unified Re

ปรับค่าต่างๆ โดยแสดงทั้งหมด 150 เฟรม โดยกำหนดค่า End Frame เป็น 150 และให้มีจำนวนเฟรมต่อวินาทีเป็น 25

จากภาพ ในตอนเริ่มต้นนั้นวัตถุจะยังไม่มีการแอนิเมชั่น สังเกตได้จากหน้าต่าง IPO Curve Editor ยังไม่ปรากฏ เส้นกราฟดๆ จากนั้นเราจะสร้างคีย์เฟรมแรกให้กับลูกทรงกลม โดยให้ตำแหน่งแรกวัตถุหยุดอยู่นิ่งที่ตำแหน่งเดิมก่อน และ ต่อไปนี้เราจะสร้างแอนิเมชั่น โดยการสร้างคีย์เฟรมจากการเปลี่ยนตำแหน่งของลูกบอล ดังนี้

> คีย์เฟรมที่ 1 (เฟรม 1) กำหนดให้ลูกบอลเริ่มกระเด้ง คีย์เฟรมที่ 2 (เฟรม 20) กำหนดให้ลูกบอลกระเด้งที่จุดสูงสุด คีย์เฟรมที่ 3 (เฟรม 40) กำหนดให้ลูกบอลกระทบพื้น



คีย์เฟรมที่ 1 (เฟรม 1)

คีย์เฟรมที่ 2 (เฟรม 20)

คีย์เฟรมที่ 2 (เฟรม 40)

#### คีย์เฟรมที่ 1 (เฟรม 1) กำหนดให้ลูกบอลเริ่มกระเด้ง

โดยเราจะกำหนดให้ลูกบอลหยุดนิ่งบนพื้นที่มุมด้านซ้ายของจอภาพก่อน จากนั้นกำหนดให้เฟรม 1 เป็นคีย์เฟรม ที่จะเริ่มมีการเคลื่อนที่ ดังนี้

 ขณะอยู่ที่เฟรมแรก (เฟรมที่ 1) ให้คลิกเมาส์ขวาเลือกลูกบอล แล้วกดคีย์ <I> เพื่อสร้างคีย์เฟรมแรก โดยคลิก เลือก Loc (Location) เพื่อสร้างแอนิเมชั่นด้วยการเปลี่ยนตำแหน่ง สังเกตที่หน้าต่าง IPO CURVE EDITOR จะมีเส้น Curve ปรากฏขึ้นมา และมีจุดคีย์เฟรมจุดแรกอยู่บนเส้น Curve

2. กดคีย์ <N> เพื่อแสดง Transform Properties ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงตำแหน่งของวัตถุ โดยที่เราจะใช้ ประโยชน์จากส่วนนี้ในการกำหนดการเคลื่อนที่ของลูกบอลที่มีค่าแน่นอนและชัดเจน



1. คลิกเมาส์ขวาเลือกลูกบอล แล้วกดคีย์ <I> เลือก Loc (Location)



หน้าต่าง IPO CURVE EDITOR จะมีเส้น Curve ปรากฏขึ้นมา และมีจุดคีย์เฟรมจุดแรกอยู่บนเส้น



2. กดคีย์ <N> เพื่อแสดง Transform Properties

#### คีย์เฟรมที่ 2 (เฟรม 20) กำหนดให้ลูกบอลกระเด้งที่จุดสูงสุด

โดยเราจะกำหนดให้ลูกบอลกระเด้งขึ้น ในจุดที่สูงสุดของการเคลื่อนที่ในเฟรม 20 และให้มีการเลื่อนตำแหน่งขึ้น 2.5 หน่วยในแกน Z และไปข้างหน้า 2 หน่วยในแกน Y ดังวิธีการต่อไปนี้

 สร้างคีย์เฟรมที่ 2 ที่เฟรม 20 โดยไม่ใช้วิธีการสร้างเฟรมอัติโนมัติ แต่เลือกกำหนดสร้างคีย์เฟรมเอง ให้พิมพ์ ค่า 20 ลงไปในช่องกำหนดเฟรม

 ย้ายลูกบอลขึ้น 2.5 หน่วย (ย้ายตำแหน่งแกน Z) โดยพิมพ์ค่า 3.5 ใน Loc Z ที่ Transform Properties (ค่า นี้ให้เราบวกเพิ่มจากค่า Z ตั้งต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่งลูกบอลของเรา ในตัวอย่างนี้เราวางลูกบอลไว้ในตำแหน่ง Z = 1.0 ดังนั้นเมื่อเลื่อนตำแหน่ง 2.5 หน่วยจึงพิมพ์ค่า 3.5 ลงไปในช่อง LocZ)  ย้ายลูกบอลไปข้างหน้า 2 หน่วย (ย้ายตำแหน่งแกน X) โดยพิมพ์ค่า 2 ใน Loc X ที่ Transform Properties
(ค่านี้ให้เราบวกเพิ่มจากค่า X ตั้งต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่งลูกบอลของเรา ในตัวอย่างนี้เราวางลูกบอลไว้ใน ตำแหน่ง X = 0.0 ดังนั้นเมื่อเลื่อนตำแหน่ง 2 หน่วยจึงพิมพ์ค่า 2 ลงไปในช่อง LocX)

4. กดคีย์ <I> แล้วเลือกเลือก Loc (Location) ให้คีย์เฟรมที่ 2 จดจำตำแหน่งที่เปลี่ยนไป

ในขณะนี้ถ้าเรามาดูที่ IPO CURVE สังเกตว่ากราฟเส้นสีแดงและเหลืองจะมีค่าสูงขึ้น แสดงว่าแกน X และ Z มี การเปลี่ยนแปลงค่า





1. สร้างเฟรมที่ 2 ในเฟรมที่ 20

4. กดคีย์ <I> เลือก Loc เพื่อสร้างคีย์เฟรมที่ 2 ให้มีการจำค่าตำแหน่งที่เราเพิ่งเคลื่อนย้ายไป



กราฟเส้นสีแดงและเหลืองจะมีค่าสูงขึ้น แสดงว่าแกน X และ Z มีการเปลี่ยนแปลงค่า

#### คีย์เฟรมที่ 3 (เฟรม 40) กำหนดให้ลูกบอลกระทบพื้น

สำหรับคีย์เฟรมสุดท้าย (เฟรม 40) เราจะปรับให้มีการเคลื่อนที่ของลูกบอล ในลักษณะที่กระทบพื้น โดยปรับให้ มีการเลื่อนตำแหน่งลงมาเท่ากับค่าเริ่มต้นนั่นคือ 1 หน่วย (ค่าที่ลูกบอลวางบนพื้น ซึ่งค่านี้ขึ้นอยู่กับเราว่าในครั้งแรกเราจัด ตำแหน่งแกน Z เท่าไหร่ให้ตั้งค่าตามค่านั้น) และเคลื่อนที่ไปข้างหน้า 2 หน่วยในแกน Y ดังนั้นจากค่า Y เดิมคือ 2 หน่วย ต้องเคลื่อนที่เพิ่มอีก 2 หน่วย รวมเป็น 4 หน่วยจากจุดเริ่มต้น จึงกำหนดให้ค่า Y เป็น 4 ดังวิธีการต่อไปนี้

1. สร้างคีย์เฟรมที่ 3 ขึ้นมาเพื่อลองควบคุมวัตถุด้วย IPO Curve อีกครั้ง โดยคราวนี้ให้พิมพ์ 40 ในช่องกำหนด เฟรม แล้วกดคีย์ <Enter>

 ต้องการเลือกให้ลูกบอลตกลงมา เราจะต้องระบุให้ตำแหน่งใหม่ของลูกบอลนี้มีตำแหน่งแกน Z เท่ากับค่า เริ่มต้นขณะที่ลูกบอกอยู่บนพื้น (ในตัวอย่างคือ 1) โดยคลิกเมาส์ในช่อง LocZ แล้วพิมพ์ 1

3. ให้ลูกบอลเด้งไปข้างหน้าอีก 2 หน่วย โดยพิมพ์ค่า 4 ในช่อง LocX จากนั้นกดคีย์ <Enter>

จากนั้นให้สร้างเฟรม 40 นี้ให้กลายเป็นคีย์เฟรม โดยกดคีย์ <I> แล้วเลือก Loc ในตอนนี้กราฟในหน้าต่าง
IPO Curve จะมีการเปลี่ยนแปลง นั่นคือ ค่า Curve ในแกน Z เท่ากับ 1 และค่า Curve ในแกน X เท่ากับ 4



1. สร้างเฟรมที่ 3 ในเฟรมที่ 40

	)) Sphere		Insert Key Loc Rot Size LocRot LocRotSize Layer Avail		X Transf DB: Sphere CB: Lock: 2 Lock:	orm Proper 0.653 0.000 2.158 87.302 1.719 -40.337	Here Size X: 1 Size X: 2 Size X: 1 Size X: 1 Size Z: 1	.000 - .000 - .000 -	6 4 2 0	0	20	40	00		80	100		20	LL di di R R di di S S S	oc X oc Y Loc Z Loc X Loc Z ot X ot X ot Y ot Z Rot X Rot Z ize X ize X ize Z
# *	✓ View	Select	Mesh	👡 bject Mo	ide 🗢 🖣	) ()	₩ <b>២</b>		M	÷ 🗸 '	View	Select	Curve	2	<b>K</b> Ob	ject	\$	£ +	IP:Ot	pipo.0
	10 20	30	40 50	60 70	80 90	100	110 120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
	▼ View	Frame	Playback	Start: 1	_ ▶  < End	: 150 🕨	10		<b>41</b>    411											

#### 4. กดคีย์ <l> เลือก Loc เพื่อสร้างคีย์เฟรมที่ 3

กราฟเส้นแดงและเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงค่า

ถ้าเราคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายในบริเวณหน้าต่าง IPO CURVE EDITOR แล้วเลื่อนเส้นสีเขียวไปมา จะพบว่าวัตถุมีการ เคลื่อนที่ตามลักษณะของเส้น Curve หรือมีการเคลื่อนที่ในแกน X และ Z ตามเส้น Curve ใน LocX และ LocZ นั่นเอง



#### เมื่อมีการขยับเส้นสีเขียวจะมีการเคลื่อนใหวของลูกบอล

และนี่คือหลักการในการควบคุมวัตถุให้เคลื่อนไหวด้วยการใช้เส้น IPO Curve ต่อไปเราจะรู้จักวิธีการควบคุม วัตถุอีกรูปแบบหนึ่งด้วยการใช้ Extent Mode ใน IPO Curve ซึ่งเป็นการควบคุมวัตถุที่นำรูปแบบสำเร็จรูปมาช่วยสร้าง การเคลื่อนที่เพิ่มเติมให้กับแอนิเมชั่นที่เราสร้างไว้

## สร้างการเคลื่อนไหวสำเร็จรูปด้วย Extent Mode ของ IPO Curve

Extent Mode เป็นโหมดการทำงานที่ใช้ควบคุมวัตถุด้วยเส้น IPO แบบสำเร็จรูป ซึ่งจะช่วยให้เราประหยัดเวลา ในการสร้างการเคลื่อนไหว ไม่จำเป็นต้องสร้างคีย์เฟรมที่ละคีย์เฟรม แต่เลือกใช้ Extent Mode สร้างคีย์เฟรมตามรูปแบบ ของการเคลื่อนไหวของชิ้นงานต้นแบบได้ทันที โดยวิธีการทำงานด้วย Extent Mode มีดังนี้

1. เลือกทำงานกับเส้น Curve ทั้งสามเส้น โดยกดคีย์ <Shift> แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกเส้น Curve หรือกดคีย์ <A> เพื่อเลือกเส้น Curve ทั้งหมดก็ได้ (สังเกตจากจุดคีย์เฟรมจะต้องเป็นสีขาว)

2. จากนั้นเลือกเมนู Curve>Extent Mode จะพบตัวเลือกให้เรา 4 ตัวเลือกซึ่งมีการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ได้แก่ Constant, Extrapolation, Cyclic ແລະ Cyclic Extrapolation



1. เลือกทำงานกับเส้น Curve ทั้งสาม

2. เลือกเมนู Curve>Extent Mode จะ ปรากฏตัวเลือก 4

ใดยลักษณะของการเคลื่อนที่ของแต่ละรูปแบบมีดังนี้

Constant เมื่อเลือก Constant แล้วทดลองแสดงแอนิเมชั่นดูจะพบว่ามจะเป็นการเคลื่อนที่ตามลักษณะการ เคลื่อนที่เดิม นั่นคือบอลมีการกระเด้งเพียงครั้งเดียว และเมื่อเลยคีย์เฟรมที่ 3 ไป บอลก็จะหยุดนิ่งอยู่บนพื้น



เมื่อเลือก Constant การเคลื่อนที่จะเป็นตามเดิม


Extrapolation เมื่อเลือก Extrapolation แล้วทดลองแสดงแอนิเมชั่นดู จะพบว่ามีการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นจาก เส้น Curve เดิมที่เราสร้างไว้ โดยจะมีเส้น Curve ที่ลากต่อจากคีย์เฟรมสุดท้ายในทิศทางเดียวกัน นั่นคือเมื่อบอลมีการ กระเด้งหลังจากกระทบพื้นแล้ว จะจมหายลงไป



เมื่อเลือก Extrapolation จะมีการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นจากเส้น Curve เดิม



Cyclic เมื่อเลือก Cyclic แล้วทดลองแสดงแอนิเมชั่นดู จะพบว่ามีการแสดงซ้ำตามแอนิเมชั่นเดิม โดยจะเคลื่อนที่ แบบวนลูป



เมื่อเลือก Cyclic จะเคลื่อนที่แบบวนลูป



Cyclic Extrapolation จะเป็นการเคลื่อนที่วนลูปเฉพาะการเคลื่อนที่ในแกน Z แต่สำหรับแกน X จะมีการ เคลื่อนที่ไปข้างหน้า เหมือนกับลูกบอลกระเด้งไปเรื่อยๆ



เมื่อเลือก Cyclic Extrapolation จะทำให้มีการเคลื่อนที่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ



การทำงานด้วย IPO Curve จะมีประโยชน์มากสำหรับการทำแอนิเมชั่น ซึ่งถ้าเราลองศึกษาหรือฝึกเพื่อเติมใน แกนอื่น และการเคลื่อนที่แบบอื่นก็จะพบว่าการใช้ IPO CURVE มาช่วยปรับแต่งแอนิเมชั่น จะช่วยให้เราไม่ต้องเสียเวลา ในการสร้างคีย์เฟรมทีละจุด อีกทั้งยังง่ายในการควบคุมให้เป็นไปตามต้องการอีกด้วย

# สร้างการเคลื่อนไหวตามเส้นทางทด้วยวิธี Path Animation

สำหรับหัวข้อนี้ เราจะมาศึกษาการสร้างแอนิเมชั่นอีกรูปแบบหนึ่งที่นำเส้น Path มาใช้ในการสร้างเส้นทางในการ เคลื่อนที่ เรียกว่า "Path Animation" โดยในตัวอย่างนี้ เราจะสร้างให้เครื่องบินให้บินตามเส้น Path ที่เราได้สร้างไว้ พร้อมทั้งเอนตัวตามทิศทางของเส้น Path นั้นด้วย นอกจากนั้น เราจะใช้ IPO CURVE เข้ามาช่วยในการปรับแต่ง รายละเอียดให้ราบรื่นขึ้นด้วย ดังนี้



#### เครื่องบินเคลื่อนที่ตามเส้น

จากภาพ เราจะเห็นว่า เครื่องบินนั้นได้บินไปตามเส้น Path ที่เรากำหนด โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างชิ้นงานนี้ ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ข**ั้นตอนที่ 1** สร้างเส้น Path

ขั้นตอนที่ 2 สร้างเครื่องบินให้บินตามเส้น Path ขั้นตอนที่ 3 ปรับแต่งการเครื่องที่ของเครื่องบินให้เป็นตามกฏธรรมชาติ

# ขั้นตอนที่ 1 สร้างเส้น Path

เริ่มต้นให้เราเปิดไฟล์เครื่องบินขึ้นมาหรือวัตถุใดก็ได้ที่เราต้องการสร้าง โปรแกรมก็จะแสดงวัตถุเครื่องบินขึ้นมา บนวิวพอร์ต ในที่นี้เราจะเลือกทำงานกับมุมมอง TOP เพื่อสะดวกในการสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน จากเรา จะสร้างเส้น Path ให้เป็นเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน ดังภาพ



สร้างเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน

ในที่นี้เราจะปรับให้เส้นมีลักษณะคล้ายกราฟรูป Sine Curve ดังนั้นเราจึงต้องปรับแต่งจุดทั้ง 5 ให้มีตำแหน่งที่ เหมาะสม ดังนี้

1. เลือกเมนู Add>Curve>Path โปรแกรมก็จะแสดงเส้น Path ขึ้นมา

 เมื่อเราได้เส้น Path แล้วให้ขยายเส้น Path ให้ยาวขึ้นจนเต็มวิวพอร์ต โดยใช้อุปกรณ์ Scale หรือกดคีย์ <S> ที่คีย์บอร์ด แล้วลากเมาส์ขยายเส้น Path ให้ยาวขึ้น

 เมื่อได้ความยามตามต้องการให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเพื่อออกจากการขยายเส้น สังเกตว่าในเส้น Path จะมีจุด สำหรับใช้ปรับแต่งรูปร่างของเส้น โดยมีทั้งหมด 5 จุด



1. เลือกเมนู Add>Curve>Path



กดคีย์ <S> ขยายเส้น Path 2.



3. จะได้จุดควบคุมเส้น Path 5 จุด

4. ขณะที่เราทำงานใน Edit Mode อยู่นั้น ให้คลิกเมาส์ขวาเลือกจุดแรกของเส้น Path แล้วเลือกอุปกรณ์ Translate หรือกดคีย์ <G> แล้วลากเมาส์เลื่อนจุดนั้นมาวางในตำแหน่งใหม่ จากนั้นคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางจุด

5. สำหรับจุดที่ 2 เมื่อคลิกเมาส์ขวาเลือกจุดที่ 2 แล้วให้เรากดคีย์ <G> แล้วดึงจุดที่ 2 ลงมาด้านล่าง เพื่อดึงเส้น Path ให้โค้งต่ำลงมา คลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางจุด

6. ต่อมาเราจะเลือกจุดที่ 4 แล้วกดคีย์ <G> ดึงจุดที่ 4 ขึ้นไปให้เส้น Path ให้โค้งขึ้น คลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางจุด (ส่วนจุดที่ 3 วางไว้ตำแหน่งเดิม เพราะเป็นจุดกึ่งกลางของเส้นอยู่แล้ว)

7. เลือกจุดสุดท้ายจุดที่ 5 กดคีย์ <G> ดึงจุดที่ 5 ลงมา แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อวางจุด



้ 1. เลื่อนจุดแรกขึ้น



2. เลื่อนจุดที่ 2 ลงมา



3. เลื่อนจุดที่ 4 ขึ้น

อย่างไรก็ตาม วิธีการเลือกว่าจะปรับแต่งเส้นจากจุดใดนั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบลักษณะของเส้นที่เรา ต้องการ จึงไม่มีสูตรตายตัวว่าจะต้องปรับอย่างไรเป็นอันดับแรก

# ขั้นตอนที่ 2 สร้างเครื่องบินให้บินตามเส้น Path

เมื่อสร้างเส้น Path เรียบร้อยแล้ว ให้เรากดคีย์ <Tab> ออกจาก Edit Mode เพื่อเลือกปรับแต่งเส้น Path ทั้ง เส้น ซึ่งต่อไปเราจะสร้างให้เส้น Path นั้นมีระยะทางตามจำนวนเฟรมในการแสดง และรายละเอียดของแอนิเมชั่นที่เรา ต้องการ โดยทำงานที่หัวข้อ Curve and Surface ภายใต้ Object Mode และทำตามขั้นตอนแต่ละส่วนดังนี้

**ส่วนที่ 1** กำหนดความยาวในการแสดงแอนิเมชั่น

ส่วนที่ 2 กำหนดให้เครื่องบินมีการเคลื่อนที่ไปตามเส้น Path

ส่วนที่ 3 กำหนดให้เครื่องบินเคลื่อนที่บนเส้น Path

ส่วนที่ 4 กำหนดให้เครื่องบินเคลื่อนที่จนครบทั้งเส้นทาง (ครบทุกเฟรมที่เรากำหนด)

### ส่วนที่ 1 กำหนดความยาวในการแสดงแอนิเมชั่น

ให้เรากำหนดความยาวในการแสดงแอนิเมชั่นที่ปุ่ม **PathLen: 100** (Path Length) โดยจะกำหนดเป็น 150 เฟรม (ให้คลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่มนี้ แล้วพิมพ์จำนวนเฟรมที่ต้องการลงไป)



คลิกแล้วพิมพ์จำนวนเฟรม

# ส่วนที่ 2 กำหนดให้เครื่องบินมีการเคลื่อนที่ไปตามเส้น Path

จากนั้นเราจะกำหนดให้เครื่องบินมีการเคลื่อนที่ไปตามเส้น Path โดยวิธีการดังนี้

- 1. คลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกเครื่องบิน แล้วกดคีย์ <Shift> ค้างไว้ จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกที่เส้น Path
- 2. ใช้คำสั่งจากเมนู Object>Parent>Make Parent หรือกดคีย์ <Ctrl+P> เพื่อเรียกใช้คำสั่งนี้ก็ได้ แล้วเลือกที่

Normal Parent ในป๊อบอัพ สังเกตว่าจะมีเส้นประเกิดโยงเชื่อมระหว่างเครื่องบินกับเส้น Path



1. คลิกเลือกเครื่องบินแล้วเลือกเส้น Path



2.1 คลิกเลือก Object>Parent>Make Parent



2.2 คลิกเลือก Normal Parent



จะเกิดเส้นประเกิดโยงเชื่อมระหว่างเครื่องบินกับเส้น Path

ถ้าเราทดลองคลิกปุ่ม Play ก็จะเห็นว่าเครื่องบินนั้นได้เคลื่อนที่ไปตามเส้น Path แล้ว แต่ว่าตำแหน่งของ เครื่องบินยังวางผิดที่อยู่



เลือก Play ดูการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน

# ส่วนที่ 3 กำหนดให้เครื่องบินเคลื่อนที่บนเส้น Path

เราจะทำให้เครื่องบินมาวางที่ตำแหน่งใหม่ให้อยู่บนเส้น Path เพื่อให้เห็นการเคลื่อนที่ได้ชัดเจน และเป็นไปตาม ้เส้นทางที่เราสร้างไว้ โดยคลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกเครื่องบน แล้วคลิกเมนู Object>Clear/Apply>Clear Origin เส้นประ ้นั้นจะหายไป และทำให้เครื่องบินมาวางบนเส้น Path นั้นทันที



คลิกเมนู Object>Clear/Apply>Clear Origin



ให้ทดลองคลิกปุ่ม Play ก็จะเห็นว่าเครื่องบินนั้นได้เคลื่อนที่ไปตามเส้น Path ในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว







เครื่องบินเคลื่อนที่ไปตามเส้น Path ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

เมื่อเราสังเกตจากหน้าต่าง Timeline ก็จะพบว่า การเคลื่อนที่ของเครื่องบินนั้นจะเคลื่อนที่เพียงแค่ 100 เฟรม โดยจุดสุดท้ายที่เครื่องบินหยุดนั้น คือเฟรม 100 แม้ว่าเราจะสร้างให้เส้น Path มีความยาว 150 เฟรมก็ตาม แต่ค่า มาตรฐานของวัตถุก่อนตั้งค่าความยาวในการแสดงนั้นเป็น 100 โปรแกรมจึงตั้งค่าให้เครื่องบินแสดงเพียง 100 เฟรม เท่านั้น

ทางแก้ไขให้เครื่องบินแสดงครบ 150 เฟรมตามความยาวของเส้น Path ทำได้โดย กำหนดค่าเพิ่มเติมใน IPO Curve Editor



เปิด IPO Curve Editor แล้วเลือก Path

ต่อมาให้คลิกเมาส์ขวาเลือกเส้น Path จากนั้นเข้าสู่หน้าต่าง IPO Curve Editor แล้วเลือกชนิดเป็น Path โปรแกรมจะแสดงเส้น Curve ขึ้นมา และมีจุดคีย์เฟรมในเฟรม 100 วิธีการปรับให้การแสดงแอนิเมชั่นของเครื่องบินขยาย เป็น 150 เฟรม ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

ทดลองกดปุ่ม Play เพื่อดูแอนิเมชั่น จะเห็นว่าเครื่องบินลำนั้นเคลื่อนที่ตามความยาวของเส้น Path จำนวน 150 เฟรมแล้ว

- **วิธีที่ 1** ปรับจุดคีย์เฟรมโดยตรง ทำได้ดังนี้
- 1. กดคีย์ <Tab> เข้าสู่การปรับแต่งที่จุดคีย์เฟรม แล้วคลิกเมาส์ขวาเลือกจุดคีย์เฟรมที่ตำแหน่งเฟรม 100
- 2. กดคีย์ <G> เลื่อนคีย์เฟรมนั้นออกมาวางที่เฟรม 150 จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายออกจากการทำงาน



เลือกจุดเฟรมที่ 100





คีย์เฟรมจะเลื่อนมาที่เฟรม 150 🗕

# **วิธีที่ 2** ใช้วิธีการลบเส้น Path เดิมทิ้งไปเสีย เพื่อเลี่ยงการจำกัดการเคลื่อนที่ ดังนี้

1. ในขณะที่คลิกเลือกเส้น Path เดิมอยู่นั้น ให้เราคลิกเมาส์กลางเลื่อนแถบเครื่องมือมาทางซ้าย เพื่อให้ปุ่ม แสดงชื่อของเส้น Curve ปรากฏแล้ว Add New ก็จะเป็นการสร้างหน้าต่าง IPO Curve

2. จากนั้นตั้งชื่อสำหรับเส้น Path ใหม่ คลิกที่ช่องชื่อของเส้น Path แล้วพิมพ์ชื่อใหม่เข้าไป (ในที่นี้เราพิมพ์ PlanePath)

3. กดคีย์ <Delete> เลือก Erase Selected เพื่อลบเส้น IPO สำหรับ Path เดิมทิ้งไป



# 4. แล้วปรับค่า Path Length ใหม่เป็น 150 ที่ปุ่ม ในแท็ป Curve and Surface





4. ปรับค่า Path Length เป็น 150

และเมื่อเราทดลองคลิกปุ่ม Play ก็จะเห็นว่าเครื่องบินลำนั้น สามารถบินได้ตามเส้นทางจนครบ 150 เฟรมแล้ว

# ขั้นตอนที่ 3 ปรับแต่งการเครื่องที่ของเครื่องบินให้เป็นตามกฏธรรมชาติ

ถ้าเราสังเกตการเคลื่อนที่ของเครื่องบินในขั้นตอนที่ผ่านมา ก็จะพบว่าลักษณะการหันหัวของเครื่องบินนั้นยังไม่ ถูกต้อง หัวเครื่องบินยังไม่หันไปตามเส้นโค้ง



เครื่องบินหันหัวผิดทาง



โดยวิธีการปรับให้เป็นไปตามธรรมชาติของการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น สามารถได้โดยคลิกเมาส์ซ้ายเลือกปุ่ม Curve Follow ที่แท็ป Curve and Surface ก็จะสังเกตว่าเครื่องบินนั้นเคลื่อนที่ตามความโค้งของเส้น Path

คลิกเมาส์ซ้ายเลือกปุ่ม Curve Follow

อย่างไรก็ตาม เครื่องบินก็ยังหันหัวไม่ถูกต้อง เราจึงต้องเข้าไปปรับแก้ไขต่อ โดยคลิกเลือกที่ปุ่ม 📧 (Object) เลือกค่า Track ในแท็ป Animation Setting เป็นแกนใดก็ได้ ซึ่งมี 3 แกนที่ควบคุมวัตถุหรือเครื่องบินนั้นอยู่ ให้เลือกแกน ที่ทำให้เครื่องบินวางตัวได้ถูกต้อง

ในตัวอย่างคลิกเลือกแกน X แล้วทดลองกดปุ่ม Play หรือคลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้ที่เส้นการเคลื่อนที่ในหน้าต่าง Timeline แล้วเลื่อนดู ก็จะพบว่าการเคลื่อนที่ของเครื่องบินนั้นถูกต้องแล้ว

1. คลิกเลือกที่ปุ่ม 🔽	
[x (54) Cube     [x (54) Cube	250
III         IIII         IIIII         IIIII         IIIII         IIIIII         IIIII         IIIIII         IIIII         IIIII         IIIIII         IIIIII         IIIIII         IIIIIIII         IIIIIIIII         IIIIIIIIII         IIIIIIIIIII         IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	250
Indexp V[2]-X -Y -2     72 X   Y   2     To W     Constraint       Indexp V[2]-X -Y -2     72 X   Y   2     Bayer       Indexp V[2]-X -Y -2     72 X   Y   2     Bayer       Indexp V[2]-X -Y -2     72 X   Y   2       Indexp V[2]-X -Y -2     72 X   Y   2       Indexp V[2]-X -Y -2     72 X   Y   2       Indexp V[2]-X -Y -2     1       Indexp V[2]-X -Y -2     1       Indexp V[2]-X -Y -2     1       Indexp V[2]-X -2     1	

2. ในช่อง Track ให้เลือกแกนที่ทำให้เครื่องบินวางตัวได้ถูกต้อง

# แก้ไขและปรับการเคลื่อนที่ให้สมบูรณ์แบบ

นอกจากนั้น เรายังสามารถป^{ี้}รับแต่งการเคลื่อนที่ของเครื่องบินให้สมบูรณ์แบบมากขึ้น โดยทำให้มีการเอียงตัวไป ตามเส้นโค้ง ให้เหมือนกับการเคลื่อนที่ของเครื่องบินจริงๆ โดยในที่นี้เราจะปรับหน้าต่างการทำงานใหม่ ด้วยการปรับวิว พอร์ตให้แสดงในมุมมอง Perspective จากนั้นทำตามขั้นตอนดังนี้



#### เครื่องบินเองตัวไปตามเส้นโค้ง

1. คลิกเมาส์ปุ่มขวาเลือกเส้น Path แล้วกดคีย์ <Tab> เข้าสู่กาทำงานใน Edit Mode จากนั้นคลิกเมาส์ ปุ่มขวาเลือกจุดที่อยู่ตรงกับส่วนโค้งของเส้น Path (ในตัวอย่างคือจุดที่ 2) เลื่อนเส้นแสดงตำแหน่งเฟรมมาให้ตรงกับจุดที่เราเลือก แล้วให้เราใช้คำสั่ง Curve>Control
 Point>Tilt หรือกดคีย์ <T> จะเป็นการปรับให้เครื่องบินเอียงในองศาที่เราต้องการได้ คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายเมื่อได้องศาที่
 พอใจ

3. จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มขวาที่จุดที่ 4 แล้วกดแป้น <T> ที่คีย์บอร์ด ปรับให้เครื่องบินเอียงในองศาที่เรา ต้องการ แล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้าย





2. เลือก Curve>Control Point>Tilt



สุดท้ายให้เราทดสอบการเคลื่อนที่ทั้งหมด โดยคลิกไปยังตำแหน่งเฟรมเริ่มต้น คลิกปุ่ม Play เราก็จะได้การ เคลื่อนที่ที่สมบูรณ์แบบ โดยการใช้เส้น Path มาเป็นตัวนำเส้นทางให้กับวัตถุ



# ับทที่ 13 การเรนเดอร์

การเรนเดอร์ เป็นการประมวลผลงานที่เราสร้างไว้ให้ออกมาเป็นชิ้นงานที่สามารถนำไปเผยแพร่ได้ โดยในการ ทำงาน 3D การเรนเดอร์จะมีทั้งเรนเดอร์เป็นภาพนิ่ง และเป็นภาพเคลื่อนไหว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชิ้นงานที่เราต้องการ โดยในบท นี้ เราจะมาเรียนรู้จักกับทั้ง 2 รูปแบบกัน

# รู้จักกับการเรนเดอร์

เราได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ผ่านมาว่า การเรนเดอร์ในโปรแกรม Blender จะแสดง มุมมองตามมุมมองของ กล้องเสมอ ดังนั้นเราจำเป็นต้องจัดเตรียมมุมมองที่เราต้องการไว้และกำหนดให้เป็นมุมมองจากกล้องก่อน จึงจะสามารถ เรนเดอร์ออกมาได้ ซึ่งในตัวอย่างเราได้กำหนดมุมมองวัตถุนี้ไว้ให้เป็นมุมมองของกล้อง



#### วัตถุในมุมมองกล้อง

# วิธีการเรนเดอร์สำหรับดูผลเป็นภาพนิ่ง

สำหรับการเรนเดอร์ผลงานนั้นมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับชิ้นงานนั้นๆ เป็นอย่างไร บางชิ้นงานเป็นภาพนิ่ง บางชิ้นงาน เป็นภาพเคลื่อนไหว และบางชิ้นงานต้องอาศัยการเวนเดอร์เท่านั้นจึงจะแสดงผลงานจริงออกมาได้

ซึ่งในหัวข้อนี้ เราจะกล่าวถึงการเรนเดอร์เป็นภาพนิ่งก่อน เพื่อใช้ทดสอบชิ้นงานขณะสร้างงาน โดยเลือกคำสั่ง Render>Render Current Frame หรือกดคีย์ <F12> โปรแกรมจะทำการเรนเดอร์โดยใช้ค่าคุณสมบัติของเอาท์พุต เช่น ขนาดภาพ คุณภาพของภาพ ตามที่โปรแกรมกำหนดไว้



เลือก Render>Render Current Frame หรือ กดคีย์ <F12>

ภาพที่ได้จากการเรนเดอร์

#### การกำหนดคุณสมบัติสำหรับการเรนเดอร์

โปรแกรม Blender ได้ออกแบบให้เราสามารถเรนเดอร์ชิ้นงานได้อย่างหลากหลาย ทั้งเรนเดอร์เป็นภาพนิ่งและ วิดีโอ โดยให้เราสามารถกำหนดคุณสมบัติของการเรนเดอร์เพิ่มเติมได้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามเป้าหมาย เริ่มจากกำหนดค่า คุณสมบัติของการเรนเดอร์ ให้คลิกเมาส์ซ้ายที่ปุ่ม 🖭 (Scene) จากนั้นคลิกปุ่ม 🔝 (Render Buttons) เพื่อเข้าสู่การ ตั้งค่าต่างๆ ในแท็ป Format ดังนี้



#### การกำหนดขนาดเฟรม

การกำหนดขนาดเฟรม กำหนดได้ที่ค่า Size X ซึ่งเป็นความยาวของเฟรม และค่า Size Y ซึ่งเป็นความสูงของเฟรม โดยโปรแกรมกำหนดค่ามาตรฐานไว้ที่ 800x600 หรือจะกำหนดขนาดเฟรมตามค่าเอาท์พุตของรูปแบบวิดีโอต่างๆ ในปุ่ม กำหนดค่าสำเร็จรูปด้านขวาของแถบคำสั่ง ซึ่งปุ่มเหล่านี้จะนิยมใช้กับชิ้นงานที่เป็น แอนิเมชั่น เพื่อให้ได้ผลงานออกมาเป็นไฟล์วิดีโอที่สามารถนำไปเผยแพร่แบบต่างๆ ได้ เช่น ความยาวและความสูงของเฟรม



กำหนดคุณสมบัติของไฟล์วิดีโอ แบบสำเร็จรูป

 PAL โปรแกรมก็จะกำหนดคุณสมบัติของเอาท์พุตตามคุณสมบัติของไฟล์วิดีโอในระบบ PAL ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ใน ประเทศไทย และทวีปเอเชียบางประเทศ กล่าวคือ จะมีค่าขนาดเฟรมเท่ากับ 720x576 (ความยาวในแกน X เท่ากับ 720 และความสูงในแกน Y เท่ากับ 576) และมีค่าอัตราส่วนของพิกเซลในภาพ (Aspect Ratio) เท่ากับ 54 ในแกน x และ 51 ในแกน Y ค่าอัตราส่วนในการแสดงภาพเคลื่อนไหวเท่ากับ 25 เฟรมต่อวินาที

- NTSC โปรแกรมก็จะกำหนดคุณสมบัติของเอาท์พุตตามคุณสมบัติของไฟล์วิดีโอในระบบ NTSC ซึ่งเป็นระบบที่ ใช้ในสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและโซนยุโรปบางประเทศ กล่าวคือ จะมีค่าขนาดเฟรมเท่ากับ 720x480 และมีค่า Aspect Ratio เท่ากับ 10:11 รวมทั้งค่าอัตราส่วนในการแสดงภาพเคลื่อนไหวเท่ากับ 30 เฟรมต่อวินาที
- Default จะเป็นเลือกให้การเรนเดอร์มีคุณสมบัติคล้ายระบบ PAL
- Preview จะเป็นการเรนเดอร์เพื่อทดสอบผลงานซึ่งใช้ขนาด 640x512
- PC จะเป็นเรนเดอร์ให้ได้ไฟล์วิดีโอสำหรับแสดงในคอมพิวเตอร์ โดยใช้ขนาด 640x480 และมีค่า Aspect Ratio
   เท่ากับ 100:100 หรือมีพิกเซลเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส ซึ่งในศัพท์ทั่วไปของงานวิดีโอเรียนกว่า "Progessive"
- PAL 16:9 เป็นการเรนเดอร์สำหรับไฟล์วิดีที่ใช้ระบบ PAL ขนาดเฟรม 720x576 แต่มีค่า Aspect Ratio เท่ากับ 64:45 ซึ่งรองรับการแสดงผลแบบ Wide Screen
- Pano เป็นการเรนเดอร์สำหรับไฟล์ที่จะใช้สร้างเป็นรูปแบบ Panorama ที่สามารถมองเห็นได้รอบทิศทาง 360
   องศา
- Full เป็นการเรนเดอร์ที่ได้ภาพขนาดใหญ่ที่สุดคือ 1280x1024 และมีค่า Aspect Ratio เท่ากับ 1:1
- คุณสมบัติของการเรนเดอร์ที่กล่าวถึงนี้ แม้จะเหมาะสำหรับใช้กับงานวิดีโอหรือใช้เรนเดอร์ชิ้นงานที่เป็นแอนิเมชั่น มากกว่า แต่ก็สามารถใช้กำหนดขนาดเฟรมแบบรวดเร็วให้กับการเรนเดอร์แบบภาพนิ่งได้ เช่นกัน

#### ฟอร์แมตไฟล์ภาพ

เราสามารถระบุฟอร์แมตไฟล์ภาพที่ต้องการให้เป็นเอาท์พุตได้ โดยคลิกที่ ปุ่ม ∎ ในช่อง Save image as ซึ่งจะปรากฏฟอร์แมตไฟล์รูปแบบต่างๆ ให้เลือก ตัวอย่างเช่น

- ถ้าเราต้องการไฟล์ภาพสำหรับใช้งานทั่วไปก็ให้เลือกไฟล์ Jpeg
- ถ้าต้องการคุณภาพไฟล์สูงให้เลือก TIFF
- ถ้าต้องการสร้างให้ไฟล์ภาพนั้นมีอัลฟ่า ซึ่งเราสามารถนำไฟล์ภาพนั้นไป ซ้อนกับภาพอื่นได้เนื่องจากจะมีพื้นที่บางส่วนในภาพโปร่งใสก็ให้เลือก Targa
- ถ้าต้องการไฟล์สำหรับทำเว็บไซต์ให้เลือก Png

#### คุณภาพของไฟล์ภาพ

นอกจากรูปแบบของไฟล์ที่เหมาะสมกับงานแต่ละรูปแบบแล้ว เรายังสามารถกำหนดคุณภาพของชิ้นงานได้ที่ Quality ได้ซึ่งโปรแกรมตั้งค่า มาตรฐานไว้ที่ 90 หรือถ้าเราต้องการให้ได้คุณภาพสูงสุด ก็ให้คลิก ที่ปุ่ม Quality แล้วพิมพ์ 100 กดคีย์ <Enter> ก็ได้



🔹 Format Stamp	
Game framing settings	PAL
Size V: 800 Size V: 600	NTSC
-512en. 000 -512er. 000	Default
spX: 100.00 spY: 100.00	Preview
	PC
	PAL 16:9
Speg Crop	PANO
Q: 90 FP 5: 25 / 1.000	FULL
BW RGB RGBA	HD

#### คุณสมบัติเกี่ยวกับการแสดงสี

เรายังสามารถกำหนดให้ภาพที่ต้องการเรนเดอร์มีการแสดงสีในแบบต่างๆ ได้ เช่น

- คลิกปุ่ม 💷 กำหนดให้เป็นภาพขาวดำ
- คลิกปุ่ม **IBGBA** กำหนดให้เป็นภาพสีที่มีบางส่วนโปร่งใสเพื่อจะนำไปซ้อนกับภาพอื่นๆ ด้วยโปรแกรมตัดต่อได้

ในตัวอย่างฉากหลังของรถเป็นพื้นที่ว่าง ถ้าเรานำภาพเรนเดอร์แบบ RGBA นี้ไปวางซ้อนกับภาพอื่นๆ เราก็จะ พบว่าส่วนของฉากหลังเดิมหายไป นั้นเป็นเพราะส่วนของฉากหลังนั้นถูกทำให้โปร่งใสโดยใช้หลักการอัลฟ่ามาสร้างให้ ภาพแสดงเฉพาะส่วนที่ต้องการ แต่ภาพที่เป็น RGB ปกติจะไม่สามารถซ้อนภาพโดยทำให้ฉากหลักโปร่งใสได้



#### ภาพแสดงความแตกต่างระหว่าง RGBA กับ RGB

้สำหรับคุณสมบัติอื่นๆ ที่เราสามารถกำหนดให้มีความพิเศษมากขึ้น ก็ให้เข้ามาปรับในแท็ป Render เพิ่มเติม

เช่น

้ กำหนดเงา ถ้าชิ้นงานนั้นมีการจัดแสงและเงาไว้ ให้เราเลือกปุ่ม ^{5had} เพื่อแสดงเงานั้น แต่ถ้าไม่คลิกเลือกก็จะไม่แสดง

🔻 Render	
RENDER	Shad SS Pan
Blender Internal 🔹	Env M Ray Radi
05A MBLU 5 8 11 16 10.50	100% 75% 50% 25%
« Xparts: 4» « Vparts: 4»	Fields Odd X Gaus = 1.00
Sky Premu Key 128 🗧	Border

คลิกเพื่อแสดงเงา



ก่อนเลือกปุ่ม ^{Shad}

หลังเลือกปุ่ม ^{Shad}

Render Size เราสามารถกำหนดให้แสดงขนาดภาพเท่าไหร่ก็ได้ หรือจะให้แสดง เต็มขนาดเฟรม โดยกำหนดได้ในแท็บ Format ให้เลือกค่าเท่ากับ 100%

	จากนั้น	แมื่อเร	ากำหนด	าคุณสม	เบ้ติของ	ทารเรนเ	ดอร์แล้ว	ให้เราเ	คลิกเลื	อกปุ่ม
เพื่อทำกา	ารเรนเด	อร์ผลง	านตาม	คุณสมเ	บัติที่ตั้ง	ไว้				

ถ้าเราต้องการบันทึกไฟล์ภาพนิ่ง หลังการเรนเดอร์ ก็ให้คลิกที่ File จากนั้น เลือก Save Image โปรแกรมจะแสดง รูปแบบไฟล์ภาพด้านบนขวาตามที่เราเลือก ฟอร์แมตดังกล่าวไว้ แล้วพิมพ์ชื่อไฟล์ที่ ต้องการ เช่น PictExample จากนั้นเลือก โฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บภาพไว้ แล้วคลิกปุ่ม Save

สุดท้ายเราก็จะ ได้ภาพนิ่งซึ่งถูก เก็บไว้ในโฟลเดอร์ที่กำหนด โดยมี คุณสมบัติของการเรนเดอร์ตามที่เรากำหนด ไว้ทุกประการ

🔻 Render	
RENDER	Shad SS Pan
Blender Internal 🔹	EnvM Ray Radi
05A MBLU 5 8 11 16 10.50	100% 75% 50% 25%
<ul> <li>Xparts: 4</li> <li>Yparts: 4</li> <li>Sky Premu Key 128</li> </ul>	Fields Odd X Gaus = 1.00 Border

แสดงขนาดภาพตอนเรนเดอร์

💌 Render	
RENDER	Shad SS Pan
Blender Internal	Env M Ray Radi
05A MBLU 5 8 11 16 1.050	100% 75% 50% 25%
« Xparts: 4» « Yparts: 4»	Fields Odd X
Sky Premu Key 128 =	Border

คลิกเพื่อเรนเดอร์



เลือก File>Save Image เพื่อบันทึกภาพที่เรนเดอร์

Page 277

และในหัวข้อต่อไปเราจะได้รู้จักกับวิธีการเรนเดอร์งานที่เป็นแอนิเมชั่น เพื่อเราจะได้ไฟล์วิดีโอที่สามารถนำไป เผยแพร่ได้

# การเรนเดอร์งานแอนิเมชั่น

สำหรับหัวข้อนี้ เราจะเรียนรู้จักวิธีการเรนเดอร์ซิ้นงานที่เป็นแอนิเมชั่น ซึ่งเราได้เกริ่นถึงการกำหนดคุณสมบัติของ ไฟล์วิดีโอ เพื่อใช้ในการเรนเดอร์งานแอนิเมชั่นไปบ้างแล้ว ต่อมาเราได้จะทดลองเรนเดอร์ชิ้นงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา เป็นไฟล์วิดีโอจริงๆ ที่สามารถนำไปตัดต่อและเผยแพร่ได้



ดังในตัวอย่างเราได้สร้างชิ้นงานหนึ่งที่มีการทำแอนิเมชั่นไว้ เมื่อเราได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์ตามความต้องการแล้ว เราจะเข้าสู่การตั้งค่าสำหรับการเรนเดอร์ โดยคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่ปุ่ม 🞑 (Scene) แล้วคลิกเลือก 🞑 (Render Button) จากนั้นในส่วนของ Buttons Windows ก็จะแสดงคุณสมบัติสำหรับการเรนเดอร์ที่เราต้องเข้าไปกำหนด ดังนี้

Output     Render Lavers       Ø //mp/     Ø //mp/       Ø //backbuf     Imp/       Extensions     Touch No Overwrith       No Set Scene     Dither: 0.000)       Edge Edge Settings       Ø Threads: 2     Disable Te       Save Buffers       Render Windo:	Render       RENDER       Blender internal       OSA       MBLU       S & 11 16       100%       75% 50% 25%       Xparts: 4       Vparts: 4       Sky Premul Key 128	Anim Bake ANIM Do Sequence Do Composite PLAY rt: 0 Sta: 1 End: 250 Step: 1	Format         Stamp           Game framing settings         PAL           SizeX: 800         SizeV: 600           spX: 100.00         spY: 100.00           pPe         PAL           Jpeg         Crop           Q: 90         FP5: 25 \/ 1.000           BW         ROB
ตั้งค่าเอาท์พต	ตั้งค่าการเรนเดอร์	ตั้งค่าแอนิเมชั่น	ตั้งค่าฟอร์แมตไฟล์

จากภาพจะพบว่าเครื่องมือและปุ่มต่างๆ จะเหมือนกับการเรนเดอร์แบบภาพนิ่ง แต่จะมีส่วนที่น่าสนใจเพิ่มเติม สำหรับการเรนเดอร์งานแอนิเมชั่น ดังนี้

แท็ป Output ในช่องแรกจะเป็นการกำหนดไดเร็กทอรี่ที่เราจะใช้เก็บไฟล์วิดีโอ โดยเมื่อคลิกที่ปุ่ม 2 ในช่อง
 (การมจะแสดงไดเร็กทอรี่ปัจจุบันที่เก็บไฟล์นี้ และสามารถเลือกไดรว์ที่ต้องการในปุ่ม 
 แล้วเลือกโฟลเดอร์สำหรับเก็บไฟล์ จากนั้นตั้งชื่อไฟล์วิดีโอที่ต้องการ เมื่อเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม

<ol> <li>เลือกไดรว์สำหรับเก็บไฟล์</li> </ol>	· 3. ตั้งชื่อไฟล์	4. คลิกปุ่ม Select Output Pictures
🔊 Blender		
, ∎	SR:2-Model	X 📀 www.blender.org 248.1 Ve:8   Fa:6 ]
		SELECT OUTPUT PICTURES
		Cancel
	bcmwl5.log	91
	boot.ini	223
6.7	CUNFIG.SYS Detections M	U 208.017
	home htm	3 999
g:/	index.htm	2 366
h:A	IO.SYS	0
	MSDOS.SYS	0
C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents	NTDETECT.COM	47 564
C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop	ntidr	250 048
	package01.htm	13 574
d/JT_Book/I'm doing NovAWork_SajjaS\PlandaANov, Pla	package02.ntm	9 2/0
a. (1-Book(init doing 100%(mork-bailab/biender/inew_bie	nder package03.htm	9.641
BECYCLER 0	nadefile svs	2 145 386 496
swf 0	PDOXUSRS.NET	13 030
SWSetup 0	Special package01.htm	6 934
SysClean-WORM_DOWNAD 0	Special_package02.htm	6 433
System Volume Information 0	sqmdata00.sqm	268
WINDOWS 0	sqmdata01.sqm	268
AUTOEXEC.BAT 0	sqmdata02.sqm	268
autorun.inf 25	sqmdata03.sqm	268
Panels @ D C C C CUTPUT PICTURES		Stamp Tings PAL PALSC
Index.KDUT Estensions Touch No Overwith Blenderinternal Frouth Save Buffers Save Buffers Sky Premu Keyl 128 Bo	Ray, Radi         Abovert Occus         Size X: 800 Si           Selected to Active         Size X: 800 Si         Size X: 800 Si           ON:         Dist 0.00 Bias: 0.00         Bias: 0.00         Dist 0.00 sp           Selected to Active         Dist 0.00 Bias: 0.00         Dist 0.00 sp           Textures         Dist 0.00 Bias: 0.00         Dist 0.00 sp           Odd IX         Clear         Q: 90 FP5:22           Own other         Margin: 2         BW R08	2297:600 Default 2:100.00 Proview PC PAL 16:9 PAN0 PULL RGBA HD

1. คลิกเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการเก็บไฟล์เอาท์พุต

**กำหนดคุณสมบัติพิเศษในการเรนเดอร์** เช่น ถ้าต้องการเรนเดอร์แบบ เน้นขอบภาพเหมือนการ์ตูน ก็ให้คลิกเลือกปุ่ม ในแท็ป Output ซึ่งเราจะกล่าวอย่าง ละเอียดในหัวข้อต่อไป



คลิกเพื่อเรนเดอร์เน้นขอบภาพเหมือนการ์ตูน

**กำหนดค่า** Over Sampling เพื่อกำหนดคุณภาพของเอาท์พุต โดยคลิกที่ ้ปุ่ม แล้วเลือกค่าที่ต้องการ ค่าสูงสุดเท่ากับ 16 จะทำให้เราได้ภาพที่มีคุณภาพสูง แต่จะทำให้การเรนเดอร์ใช้เวลานาน ดังนั้นจึงแนะให้ใช้ค่ามาตรฐานที่ 8 ก็เพียงพอ

🔻 Render	
RENDER	Shad SS Pan
Blender Internal 🔹	Env M Ray Radi
05A MBLU 5 8 11 16 10.50	100% 75% 50% 25%
« Xparts: 4» « Vparts: 4»	Fields Odd X Gaus = 1.00
Sky Premu Key 128 😑	Border

กำหนดคุณภาพของเอาท์พุต

ป**ุ่ม Motion Blur** หากเราคลิกที่ปุ่ม **metur** เราจะสามารถกำหนด ความเบลอให้กับภาพเมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่

🔻 Render			
RENDER	Shad	55	Рал
Blender Internal 🔹	EnvM	Ray	Radi
OSA MBLU	1	00%	
5 8 11 16 ft 0.50	75%	50%	25%
« Xparts: 4» « Vparts: 4»	Fields	00	Id X
Sky Premu Key 128 =	B	orde	r

#### กำหนดความเบลอให้กับการเคลื่อนไหว

ในตัวอย่างนี้ เป็นภาพเปรียบเทียบการกำหนด Motion Blur ด้วยค่าต่างๆ ซึ่งถ้าเรากำหนดค่าให้มาก เช่น ภาพ นี้กำหนดเท่ากับ 3 เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ก็จะมีความเบลอมาก แต่ถ้ามีค่าน้อยเราก็จะเห็นความเบลอที่ลดลงตาม และถ้าเราไม่ กำหนดค่า Motion Blur วัตถุนั้นก็จะชัดเจน ซึ่งเทคนิค Motion Blur นี้จะนิยมใช้กับวัตถุที่มีการเคลื่อนไหวและต้องการ ความราบรื่น



ยังไม่ใส่ Motion Blur



ใส่ Motion Blur เล็กน้อย

ใส่ Motion Blur มาก

**กำหนดช่วงการแสดง** การกำหนดช่วงการแสดงของชิ้นงานที่เรา ต้องการจะเรนเดอร์ ทำได้โดยกำหนดในช่อง Start และ End เช่น ในตัวอย่างเรา กำหนดให้เริ่มต้นตั้งแต่เฟรมแรก หรือเฟรมที่ 1 และสิ้นสุดในเฟรม 100



กำหนดช่วงเฟรมที่ต้องการเรนเดอร์

และสุดท้ายให้กำหนดขนาดเฟรมและคุณสมบัติของไฟล์วิดีโอที่ต้องการ ในแท็ป Format จากนั้นกำหนดฟอร์ แม็ตของไฟล์วิดีโอ ซึ่งมี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

# **รูปแบบที่ 1** กำหนดให้เรนเดอร์เป็นซีเควนส์ไฟล์ **รูปแบบที่ 2** กำหนดให้เรนเดอร์เป็นไฟล์วิดีโอ ดังวิธีการต่อไปนี้

# รูปแบบที่ 1 กำหนดให้เรนเดอร์เป็นซีเควนส์ไฟล์



การเรนเดอร์เป็นซีเควนส์ไฟล์

การเรนเดอร์เป็นซีเควนส์ไฟล์ จะทำให้เราได้ภาพวิดีโอเป็นภาพนิ่งเรียงต่อกัน โดยแต่ละภาพที่โปรแกรมเรนเดอร์ ออกมาคือ 1 เฟรมที่มีการเคลื่อนไหว หลังจากการเรนเดอร์ เราก็จะได้ภาพนิ่งจำนวนเท่ากับเฟรมทั้งหมดในชิ้นงาน และมี การแสดงที่เรียงต่อเนื่องกัน

วิธีเรนเดอร์เป็นซีเควนส์ไฟล์สามารถทำได้โดย กำหนดฟอร์ตแม็ตของไฟล์ภาพนิ่ง เช่น Tiff/ Jpeg/ Bmp/ Targa เป็นต้น จากนั้นให้คลิกปุ่ม



เลือกฟอร์แมตไฟล์ภาพนิ่งที่ต้องการ

ประโยชน์ของการการเรนเดอร์แบบซีเควนส์ไฟล์คือ จะช่วยให้เราได้ไฟล์งานที่สามารถเลือกทำงานกับเฉพาะบาง เฟรมได้ และนำมาตกแต่งเพิ่มเติมจากโปรแกรมแต่งภาพได้ เช่น โปรแกรม Photoshop, โปรแกรม GIMP นอกจากนั้นในกรณีที่ชิ้นงานของเราต้องใช้เวลานานเนื่องจากมีจำนวนเฟรมมาก แต่เครื่องคอมพิวเตอร์มีปัญหา ระหว่างเรนเดอร์ ไฟล์ภาพที่เรนเดอร์ผ่านไปแล้วก็ยังถูกเก็บอยู่ในเครื่อง จากนั้นเราสามารถเรนเดอร์ใหม่ในช่วงที่ขาด หายไปได้ ซึ่งต่างจากการเรนเดอร์เป็นไฟล์วิดีโอ ถ้าเกิดเหตุการณ์ลักษณะนี้ขึ้น ไฟล์นั้นจะเสียไปทั้งไฟล์ ทำให้ต้องเรนเดอร์ ใหม่ทั้งหมด

## รูปแบบที่ 2 กำหนดให้เรนเดอร์เป็นไฟล์วิดีโอ

เป็นการเรนเดอร์ให้เป็นไฟล์ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์วิดีโอ โดยเราจะได้ไฟล์ผลลัพธ์เป็นไฟล์ เดียว และสามารถนำไปตัดต่อด้วยโปรแกรมตัดต่อได้

เมื่อเราตั้งค่าทั้งหมดสำหรับการเวนเดอร์แล้ว ให้คลิกเลือกปุ่ม[Extensions] ในแท็ป Output เพื่อให้โปรแกรมนำ ฟอร์แมตที่เราเลือกทั้งหมดมากำหนดเอาท์พุตให้ออกมาตรงกับค่าต่างๆ ที่เราเลือก จากนั้นให้เราคลิกเมาส์ซ้ายเลือกปุ่ม

ANIM

ใปรแกรมก็จะทำการประมวลผลตามค่ารายละเอียดต่างๆ ที่เรากำหนดไว้

Output Render Lavers Chimp Chi	Render           RENDER         Shad SS Pan           Blender infernal         Envill Ray Radi           OSA         Infection           S 8 11 16         600 Z 5%           Xparts: +         Vparts: +           Fields Odd X         Gaus = 1.00           Sky Premul Key 128         Border	Anim Bake	Format         Stamp           Game framing settings         PAL           SizeX: 800         SizeY: 600           sp X: 100.00         sp Y: 100.00           Jpeg         Crop           Q: 90         FPS: 25 (1.000)           BW         RGB
1 ดลิกปุ่ม Extensions		2 ออิกปัน ^{ANIM}	

# การเรนเดอร์ชิ้นงานให้ได้ฟอร์แม็ตรูปแบบต่างๆ

สำหรับหัวข้อนี้ เราจะมาทำความเข้าใจกับการเรนเดอร์ชิ้นงานให้ได้ฟอร์แม็ตรูปแบบต่างๆ ซึ่งแต่ละฟอร์แม็ตนั้น ก็มีคุณสมบัติไฟล์แตกต่างกัน โดยถ้าเราสังเกตในแท็ป Format ก็จะพบว่าฟอร์แม็ตสำหรับการเรนเดอร์นั้นมี 2 กลุ่ม ใหญ่ๆ นั่นคือ ฟอร์แม็ตสำหรับไฟล์ภาพนิ่งและฟอร์แม็ตสำหรับไฟล์วิดีโอหรือสำหรับชิ้นงานที่มีการ แอนิเมชั่น



#### ุ ฟอร์แม็ตสำหรับไฟล์ภาพนิ่ง

้สำหรับฟอร์แม็ตสำหรับไฟล์ภาพนิ่ง มีฟอร์แม็ตที่น่าสนใจและใช้บ่อยๆ มีดังนี้

Targa เป็นไฟล์มาตรฐานที่โปรแกรมใช้ตั้งค่าเป็น Default โดยไฟล์ชนิดนี้จะมีคุณภาพสูง นิยมนำไปตัดต่อใน งานโทรทัศน์ แต่ไม่เหมาะที่จะใช้งานกับเว็บ เนื่องจากไฟล์มีขนาดใหญ่ ซึ่งถ้าต้องการใช้ภาพสำหรับเว็บไซต์ให้เลือกใช้ Jpeg หรือ Gif จะเหมาะสมกว่า เพราะไฟล์เหล่านี้จะมีขนาดเล็ก แม้คุณภาพของภาพจะไม่ละเอียดเท่ากับ Targa แต่ก็ยัง ถือว่าคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

Targa RAW เป็นไฟล์แบบ Targa แต่ไม่มีการบีบอัดไฟล์ใดๆ ทำให้คุณภาพไฟล์สมบูรณ์ และมีขนาดไฟล์ที่ ใหญ่ตามไปด้วย

PNG ไฟล์อีกรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสำหรับทำเว็บไซต์ เนื่องจากไฟล์มีคุณภาพดี แต่ขนาดไม่ใหญ่ ให้สีสันสวย Bmp เป็นไฟล์รูปภาพมาตรฐานที่ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows

Ham X ไฟล์ที่เหมาะกับการเรนเดอร์เพื่อดูผลงาน ซึ่งต้องการดูผลงานที่ ไม่ต้องการรายละเอียด ทำให้เรนเดอร์ได้เร็วขึ้น และจะเรนเดอร์เป็นซีเควนซ์เก็บไว้

คลิกเพื่อพรีวิวดูผลงาน

🔍 Ani	m	Bake				
ļ	Do Sequence Do Composite					
ĺ	PLAY	< nt:0 →				
	⊂ Sta:1 ) ⊂ Ste	End: 250				

ในโฟลเดอร์ที่ต้องการ ถ้าเราเลือก Output เป็น Ham X ก็ให้เลือกปุ่ม Play ในแท็ป Anim เพื่อพรีวิวดูผลงาน TIFF เป็นไฟล์ที่สามารถใช้ได้ทั้งในเครื่อง PC และ MAC มีความคมชัดและคุณภาพไฟล์สูง

#### ฟอร์แม็ตสำหรับไฟล์วิดีโอ

สำหรับฟอร์แม็ตสำหรับวิดีโอหรือชิ้นงานที่ต้องการทำเป็นไฟล์แอนิเมชั่น มีฟอร์แม็ต ที่น่าสนใจและใช้บ่อยๆ ดังนี้ QuickTime มีนามสกุลเป็น .mov เป็นไฟล์ที่ใช้เปิดกับโปรแกรม QuickTime มีคุณภาพดี และขนาดไม่ใหญ่

มาก

AVI เป็นฟอร์แม็ตมาตรฐานสำหรับงานวิดีโอ มีความคมชัดสูง แต่ข้อเสียคือไฟล์มีขนาดใหญ่

ตัวอย่างเราจะคลิกเลือก AVI Codec โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Video Compression ขึ้นมา ให้เราเลือกการ เข้ารหัส เพื่อบีบอัดไฟล์ให้เล็กลง โดยในช่อง Compressor จะมี Codec ต่างๆ ให้เลือก ตัวอย่างเช่น

Video Compression	×
Compressor:	ОК
Full Frames (Uncompressed)	Cancel
XviD MPEG-4 Codec x264 - H264/AVC encoder Huffyuy y2 1 1 - CCESP Patch	Configure
Intel I.263 Video Driver 2.55.01 Helix YV12 YUV Codec	About
Full Frames (Uncompressed)         Image: Complexity           Data Rate         D         KB/sec	

Intel IYUV Codec เป็น Codec ที่ช่วยบีบอัดไฟล์ให้ขนาดลดลงได้ถึง 3 เท่า แต่ให้ภาพคมชัด Microsoft Video 1 ใช้สำหรับแสดงผลทั่วไปในระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งจะให้ภาพแบบ 8 และ 16 บิต ให้คุณภาพไฟล์ในระดับปานกลาง

Intel Video 5.10 เป็น Codec ที่สามารถบีบอัดไฟล์ได้มาก แต่ยังรักษาคุณภาพของไฟล์ได้ดี มี ความคมชัดใกล้เคียงกับต้นฉบับ และใช้เวลาบีบอัดน้อย

ซึ่งถ้าเราเลือกใช้ Codec เหล่านี้ในการบีบอัดไฟล์ เราก็จะสามารถปรับค่าเพิ่มเติมได้อีก เช่น ปรับค่าคุณภาพ ของวิดีโอ ในช่อง Compression Quality แต่ถ้าไม่ต้องการใช้ Codec ใดๆ เลย ก็ให้เลือก Full Frame (Uncompressed) แทน

AVI JPEG เป็นฟอร์แม็ตที่ให้คุณภาพของภาพเหมือนรูปภาพฟอร์แม็ต Jpeg และมีการเรนเดอร์ในลักษณะซีแค วนซ์ แต่ถูกรวมรวมเป็นไฟล์วิดีโอ

AVI RAW เป็นการกำหนดเอาท์พุตโดยไม่มีการบีบอัดไฟล์ใดๆ เลย ทำให้ไฟล์ผลลัพธ์มีคุณภาพสูง

แต่ข้อควรระวังก่อนที่เราจะทำการเรนเดอร์ชิ้นงาน ให้เราคลิกปุ่ม [Extensions] เพื่อให้โปรแกรมกำหนดไฟล์ตาม ฟอร์แม็ตที่เราเลือกไว้นั่นเอง

## การเตรียมงานแอนิเมชั่นเพื่องานวิดีโอ

สำหรับการเตรียมงานแอนิเมชั่นเพื่องานวิดีโอนั้น ถือเป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งที่เราจำเป็นต้องศึกษาไว้ โดย เมื่อเราได้สร้างงานแอนิเมชั่นไว้ในวิวพอร์ตแล้ว ก่อนที่จะทำการเรนเดอร์เพื่อให้ได้ไฟล์สำหรับงานวิดีโอนั้น มีข้อแนะนำ ดังนี้

# เรื่องที่ 1 ตรวจสอบการจัดวางวัตถุ

ควรตรวจสอบการจัดวางวัตถุในมุมมองของกล้องเสียก่อน เพื่อดูว่ามีส่วนใดของวัตถุที่หลุดไปจากกรอบของ Title Safe หรือไม่ ถ้ามีบางส่วนหลุดไปนอกกรอบก็อาจจะทำให้บางส่วนนั้นขาดหายไปได้เมื่อเราเรนเดอร์ออกมา โดยในตัวอย่างนี้เราได้สร้างแอนิเมชั่นของวัตถุไว้ จากนั้นเราจะเปิดมุมมองของกล้องเพื่อตรวจสอบให้วัตถุแสดง อยู่ในกรอบของ Title Safe ก่อนที่จะทำการเรนเดอร์



ตรวจสอบการจัดวางวัตถุในมุมของกล้องก่อน

#### เรื่องที่ 2 กำหนดระบบวิดีโอตามรูปแบบงานที่จะนำไปใช้

จากนั้นให้เรากำหนดรูปแบบของวิดีโอที่ต้องการเรนเดอร์ โดยมี 3 รูปแบบที่เราใช้ในงานวิดีโอดังนี้ ระบบ PAL เป็นระบบวิดีโอที่ประเทศไทยใช้ มีขนาดเฟรมเท่ากับ 720x576 และมีค่า Aspect Ratio เท่ากับ 54:51

ระบบ PAL อีกรูปแบบหนึ่งคือ PAL แบบ Wide Screen คลิกเลือกปุ่ม PAL 16:9 ซึ่งมีขนาดเฟรม

เท่ากับ PAL ปกติ แต่มีค่า Aspect Ratio เท่ากับ 64:45 ทำให้การแสดงผลเป็นแบบ Wide Screen

ระบบ NTSC มีขนาดเฟรมเท่ากับ 720x480 และมีค่า Aspect Ratio เท่ากับ 10:11

Output Render Layers	🔻 Render	V Anim Bake	Format Stamp
2 /mp/ 2 /backbuf	RENDER Shad SS Pan	ANIM	Game framing settings PAL SizeX: 800 SizeY: 600 NTSC
Extensions Touch No Overwrit	OSA MBLU 100%	Do Sequence Do Composite	spX: 100.00 spY: 100.00 Preview PC
Diffier: 0.000  Edge Edge Settings	S 8 11 16 1:0.50 75% 50% 25%	PLAY rt: 0	Codec: not set. AVI Codec Crop PANO Set codi ERS: 25 / 1 000 RUU
Save Buffers Render Windo =	Gaus = 1.00 Sky Premu Key 128 = Border	Sta: 1 End: 250	BW RGB RGBA HD

รูปแบบฟอร์แมตไฟล์ที่เราใช้

### เรื่องที่ 3 กำหนดการสแกนภาพสำหรับโทรทัศน์

เราจำเป็นต้องกำหนดในส่วนของ Field และ Odd ซึ่งเป็นการกำหนดรูปแบบของการสแกนภาพเพื่อแสดงผลใน



กำหนดการสแกนภาพวิดีโอสำหรับโทรทัศน์

จอโทรทัศน์ อยู่ในแท็ป Render

ซึ่งถ้าเราต้องการสร้างชิ้นงานให้เป็นระบบ PAL ให้คลิกที่ Field แต่ถ้าต้องการให้เป็น NTSC ให้คลิกที่ Odd ในทางกลับกันถ้าเราจะต้องการนำไปใช้งานกับคอมพิวเตอร์ก็ไม่จำเป็นต้องกดปุ่มใดๆ เนื่องจากการแสดงผลใน คอมพิวเตอร์นั้นไม่มีการสแกนภาพ

จากนั้นทดลองเรนเดอร์โดยกดแป้น <F12> จะเห็นว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีเส้นเบลออยู่ เนื่องจากการแสดงผลขณะนี้เรามองจาก จอคอมพิวเตอร์ แต่ถ้าเรานำไปแสดงผลในจอโทรทัศน์ก็จะสามารถมองเห็นได้ชัดเจน



ตัวอย่างการเรนเดอร์ในระบบ PAL จะเกิดเส้นเบลอในจอคอมพิวเตอร์

# แนะนำเทคนิคสร้างภาพออกมาเป็นลายเส้นการ์ตูน

สำหรับเทคนิคการเรนเดอร์ที่น่าสนใจในที่นี้ จะขอแนะนำวิธีการเรนเดอร์ให้ได้ลายเส้นแบบการ์ตูน โดยอาศัย โมเดล 3 มิติเป็นโครงร่างของลายเส้นนั้น ดังในตัวอย่าง เราได้เตรียมวัตถุหน้าลิงไว้ โดยกำหนดให้มุมกล้องส่งมายังบริเวณ หน้าของลิง



ก่อนกำหนดให้มีการเรนเดอร์เป็นลายเส้นการ์ตูน



หลังกำหนดให้มีการเรนเดอร์เป็นลายเส้นการ์ตูน

สำหรับวิธีการเรนเดอร์เป็นลายเส้นการตูนนั้น จะมีขั้นตอนหลักๆ ในการทำงาน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ซ่อนพื้นผิวของวัตถุ ขั้นตอนที่ 2 เรนเดอร์แบบเน้นเส้นขอบ

**ขั้นตอนที่ 3** ปรับแต่งการแสดงผลเส้นขอบ







ซ่อนพื้นผิวของวัตถุ

เรนเดอร์แบบเน้นเส้นขอบ

ปรับแต่งการแสดงผลเส้นขอบ

# ขั้นตอนที่ 1 ซ่อนพื้นผิวของวัตถุ

ก่อนที่เราจะเรนเดอร์วัตถุนี้ให้กลายเป็นลายเส้น เราจะต้องเตรียมวัตถุสำหรับการเรนเดอร์ครั้งนี้ก่อน โดยเรา จำเป็นต้องสร้างให้วัตถุมีความโปร่งใส เพื่อให้การเรนเดอร์นั้นไม่สามารถมองเห็นพื้นผิวของวัตถุได้ ทั้งนี้เนื่องจากเราไม่ ต้องการให้แสดงพื้นผิววัตถุ แต่ต้องการแสดงเพียงเส้นขอบของวัตถุเท่านั้น สามารถทำได้ดังนี้

1. คลิกเลือกปุ่ม 💽 Shading หรือกดคีย์ <F5>

2. จากนั้นให้คลิกปุ่ม Add New ในแท็ป Material โปรแกรมจะเข้าสู่การสร้างพื้นผิวชนิดใหม่

3. ในส่วนนี้เราจะเปลี่ยนชื่อพื้นผิวนี้ใหม่ โดยคลิกเมาส์ในช่องสำหรับใส่ชื่อพื้นผิว แล้วพิมพ์ชื่อใหม่เป็น

#### CartoonEdge

จากนั้นปรับค่า Alpha ให้กับวัตถุใหม่ให้เป็น 0 โดยเลื่อนสไลด์มาทางซ้าย เพื่อให้พื้นผิวนี้โปร่งใส



1. คลิกเลือก Shading 2. คลิกเพื่อสร้างพื้นผิวชนิดใหม่



4. ปรับค่าให้เป็น 0 เพื่อซ่อนพื้นผิว

เมื่อได้พื้นผิวใหม่ให้กับวัตถุหน้าลิงแล้ว ให้ทดลองเรนเดอร์โดยกดคีย์ <F12>



สังเกตว่าเมื่อเราเรนเดอร์แล้ว จะมองไม่เห็นวัตถุหน้าลิง นั่นก็เพราะพื้นผิวของวัตถุโปร่งใสตามที่เราสร้างแล้ว
## ขั้นตอนที่ 2 เรนเดอร์แบบเน้นเส้นขอบ

ต่อมาเราจะเริ่มทำการตั้งค่าเพื่อให้การเรนเดอร์นั้นได้ผลลัพธ์เป็นลายเส้นการ์ตูน เราจะใช้วิธีดังต่อไปนี้

- 1. เข้าสู่การเรนเดอร์โดยคลิกเลือกปุ่ม 🔤 (Scene) และเลือกปุ่ม 国
- 2. จากนั้นคลิกที่ปุ่ม 📧 (Edge) ในแท็ป Output เพื่อเรียกใช้คุณสมบัติการแสดงเส้นขอบเป็นลายเส้น

การ์ตูน

(1) Suzanne	
View Select Object  Cobject Mode  View Select Object  Cobject Mode  View Select Object  Cobject Mode  Panels  Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels Panels	Image: Construction     Format     Stand       ANIM     Const framing settings     FAL       ANIM     SizeX: 600     SizeY: 600       Do Sequence     SizeX: 600     SizeY: 600       Do Composite     SizeX: 100.00 spV: 100.00     Preview       PLAY     rt.0     Opes       SizeX: 500     SizeY: 500     FS: 25 (*1.000)       SizeX: 500     SizeY: 500     FD: 1
2. คลิกเพื่อเน้นเส้นขอบ	1. เข้าสู่การเรนเดอร์
ต่อจากนั้นให้เรากดคีย์ <f12> เพื่อทดลองเรนเดอร์ชิ้นงาน ⊗ Blender:Render</f12>	
Prat Ve 7958 Pat 14231 Lat Nem 2.41M (9.41M) Time 00:10.88	

ผลลัพท์จาการเรนเดอร์

หลังจากที่เราเรนเดอร์แล้ววัตถุหน้าลิงจะปรากฏขึ้นมา โดยเห็นเป็นโครงร่างลายเส้นการ์ตูนที่มีขอบเป็นสีดำ

## ขั้นตอนที่ 3 ปรับแต่งการแสดงผลเส้นขอบ

หลังจากที่เราได้เส้นขอบสีดำแสดงขึ้นมาแล้ว สังเกตว่าเรายังมองไม่เห็นรายละเอียดของหน้าลิงเท่าไหร่นัก ดังนั้นเราจึงปรับรายละเอียดสำหรับการเรนเดอร์นี้ ให้ลายเส้นนั้นชัดเจนขึ้นและมีสีสันเพิ่มขึ้นโดย

1. คลิกที่ปุ่ม **Edge Setting)** โปรแกรมจะแสดงป๊อบอัพขึ้นมา

 ในพื้นที่สีนั้น เราสามารถกำหนดสีให้กับเส้นขอบได้ โดยคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่พื้นที่สี จากนั้นคลิกเมาส์ปุ่มซ้าย บริเวณสีที่ต้องการอีกครั้ง

นอกจากนั้นเรายังสามารถเลือกสีได้จากแถบสไลด์ RGB เพื่อกำหนดสีจากการผสมสีของทั้ง 3 สี นั้นคือ สีแดง สี เขียว และสีน้ำเงินนี้



## คลิกเพื่อตั้งค่าเส้นขอบ



เมื่อเรนเดอร์แล้ว จะพบว่าสีของเส้นขอบนั้นเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีที่เราเลือกแล้ว

 สำหรับค่าต่อมาคือค่า Edge Intensity ใช้ปรับค่าความสว่างของเส้นขอบ ซึ่งค่าสูงสุดนั้นคือ 255 ในที่นี้เราจะ เลือกใช้ค่าสูงสุดสำหรับชิ้นงานนี้ โดยพิมพ์ค่า 255 ลงไปในช่อง Edge Intensity จากนั้นทดลองเรนเดอร์



ู้คลิกเพื่อปรับ Edge Intensity



หลังจากปรับ Edge Intensity แล้ว

จะเห็นได้ว่า การปรับให้ค่า edge intensity มีค่าสูงนั้น ความสว่างของเส้นก็จะยิ่งสว่างมากตาม และเป็นผลให้ มีการกระจายไปถึงส่วนรอบข้างเส้นขอบหลักด้วย

สำหรับการสร้างลายเส้นการ์ตูนนั้น จะให้ออกมาสวยและเห็นได้ชัดเจน หรือให้จางและเป็นลวดลายสเก็ต ก็ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการปรับค่ารายละเอียดดังกล่าว และความต้องการสร้างชิ้นงานให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ ด้วย