

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การผลิตภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคคอมพิวเตอร์สามมิติ

เรื่อง “อภินิหารหนุมาน”

3D COMPUTER ANIMATION

TITLE “MIGHTY HANUMAN”



เลขหมู่..... 71434

เลขทะเบียน.....

วัน,เดือน,ปี..... - 9 พ.ค. 2550

b. 11744479  
i.....

ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภาพยนตร์และวิดีโอ ภาควิชานิเทศศิลป์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

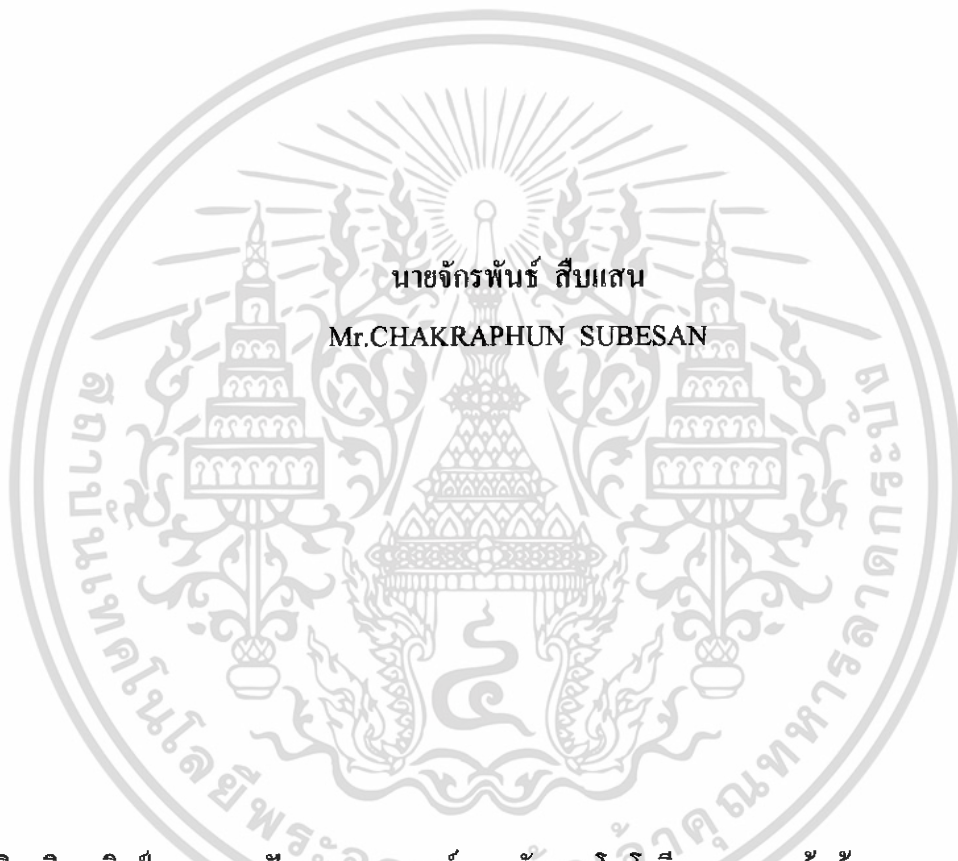
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

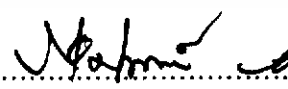
## ใบอนุญาตศิลปนิพนธ์


การผลิตภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคคอมพิวเตอร์สามมิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน”  
3D COMPUTER ANIMATION TITLE “MIGHTY HANUMAN”



นายจักรพันธ์ สืบแสน  
Mr.CHAKRAPHUN SUBESAN

ภาควิชาศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาภาพยนตร์และวิดีโอ

อาจารย์ที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์.......... วันที่ ๕ ธ.ค. ๕๙  
(อาจารย์วิศักดิ์ รักใหม่)

หัวหน้าภาควิชา.......... วันที่ ๕ ธ.ค. ๕๙  
(อาจารย์วิศักดิ์ รักใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>หัวข้อศิลปนิพนธ์</b>	การผลิตภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคคอมพิวเตอร์สามมิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” 3D COMPUTER ANIMATION TITLE “ MIGHTY HANUMAN ”
<b>ชื่อ</b>	นายนายจักรพันธ์ สืบแสน
<b>สาขาวิชา</b>	ภาพยนตร์และวิดีโอ
<b>ภาควิชา</b>	นิเทศศิลป์
<b>คณะ</b>	สถาปัตยกรรมศาสตร์
<b>ปีการศึกษา</b>	2548
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	อาจารย์วิศศักดิ์ รักใหม่

**บทคัดย่อ**

ภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคคอมพิวเตอร์สามมิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันอย่างสันติของคนในสังคม การแบ่งปันและให้อภัย โดยนำความรู้ด้านภาพยนตร์ การออกแบบ และเทคนิคคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ในผลิต ซึ่งได้แบ่งเป็นลำดับขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา และนำไปประยุกต์ใช้ ด้วยเนื้อหาของเรื่องที่สนุกสนานให้แง่คิด และเทคนิคใหม่ๆ ในการนำเสนอ ส่งเสริมให้ภาพโดยรวมของงานสามารถสร้างความน่าสนใจ

## กิตติกรรมประกาศ

การเริ่มต้นทำศิลปนิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีหลังจากใช้เวลาศึกษาค้นคว้า และผ่านกระบวนการทำงานต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน แต่ข้าพเจ้าไม่อาจทำงานไปได้ด้วยตัวของข้าพเจ้าเองเพียงคนเดียว ยังต้องอาศัยและพึ่งพามุคคคลหลายท่านซึ่งให้ความช่วยเหลือด้วยไมตรีจิตและน้ำใจอันดีงาม ข้าพเจ้าจึงขอขอบคุณ

- คุณนคร คุณรัตน์ภรณ์ สืบแสน บิศาและมารดา ที่คอยเป็นแรงผลักดันให้ลูกอยู่เสมอ
- คุณทัศน คุณทองปิ่น สืบแสน ปู่และย่า ที่ทำให้หลานคนนี้ไม่รู้สึกลำบากหน้าใคร
- อาจารย์กิตติ ศรีมณี ,อาจารย์ประภัสสร เลิศอนันต์ และอาจารย์วิศศักดิ์ รักใหม่ ที่ให้การอบรมสั่งสอน และคำแนะนำต่างๆ
- บริษัท อีเมจิน ดีไซน์ จำกัด(IMD) และพี่ๆทุกคน ที่มอบโอกาสและความรู้อยู่เสมอ
- เพื่อน พี่น้อง ชาวนิเทศศิลป์ที่ให้ความช่วยเหลือ อีกทั้งบุคคลผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามไว้ ณ ที่นี้

ขออำนาจสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายจงดลบันดาลให้ผู้มีพระคุณทุกท่านจงมีความสุข และความเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานทั้งตนเองและครอบครัว

จักรพันธ์ สืบแสน

20 มีนาคม 2549

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก.
กิตติกรรมประกาศ.....	ข.
สารบัญ.....	ค.
สารบัญภาพประกอบ.....	ฉ.
บทที่	
1. บทนำ	
ความสำคัญของโครงการ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
ขอบเขตของโครงการ.....	2
แนวทางการศึกษา.....	2
แหล่งข้อมูล.....	2
2. ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลสำหรับโครงการ	
คอมพิวเตอร์กราฟิก.....	4
คอมพิวเตอร์อนิเมชัน (computer animation).....	4
ภาพ 2 มิติ สูงงาน 3 มิติ.....	5
จากงาน 3 มิติ สู่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	5
การแบ่งชนิด โปรแกรมประมวลผลภาพกราฟิก มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ.....	5
ขั้นตอนการสร้างภาพด้วย โปรแกรม 3มิติ.....	7
ขั้นตอนการกำหนดพื้นผิวให้โมเดล (Surface).....	9
ขั้นตอนการเคลื่อนไหว (Animation).....	10
ขั้นตอนการจัดแสงและมุมกล้อง (Lighting And Camera Moveing).....	11
ขั้นตอนการประมวลผลภาพ (Rendering).....	11
ขั้นตอนการตัดต่อและเสียง (Editing And Sound).....	11
ขั้นตอนการแปลงข้อมูล และบันทึก.....	11
ข้อมูลความเป็นมาของวรรณคดีเรื่อง “รามเกียรติ์”.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3	ขั้นตอนการเตรียมการผลิต	
	บทภาพยนตร์.....	13
	ประเด็น.....	13
	บุคลิกตัวละคร และที่มา.....	13
	หนุমান.....	13
	มนุษย์ต่างดาวทรีพี.....	14
	เด็กชายมะอู๋.....	14
	เรื่องย่อ.....	14
	โครงเรื่อง (Treatment).....	15
	การออกแบบตัวละคร.....	18
	หนุমান.....	18
	มนุษย์ต่างดาวทรีพี.....	24
	ออกแบบงานสร้าง.....	28
	Storyboard.....	35
	การออกแบบการเคลื่อนไหวของตัวละคร( Key Action ).....	44
	หนุমান.....	44
	ทรีพี.....	45
	การเตรียมเอกสารในการผลิตภาพยนตร์อนิเมชัน 3มิติ (Dopesheet&GraphEditor).....	47
	ขั้นตอนการเตรียมการ และการวางแผน การเคลื่อนไหวในโปรแกรม 3มิติ.....	48
4	ขั้นตอนการผลิต	
	การสร้างโมเดล.....	49
	พื้นผิวโมเดล (Surface).....	61
	การ Set Character.....	64
	การเคลื่อนไหวของตัวละคร (Character Animating).....	69
	การจัดแสง.....	75
	กล้อง.....	79
5	ขั้นตอนหลังการผลิต	
	การลำดับภาพ.....	81
	การลำดับเสียง.....	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา แจ้ง ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
บทสรุป.....	82
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	84
ประวัติผู้เขียน.....	85



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพกราฟฟิคแบบราสเตอร์เมื่อถูกขยายขนาด.....	4
2. ภาพกราฟฟิคแบบเวกเตอร์เมื่อถูกขยายขนาด.....	4
3. ภาพแบบเวกเตอร์ใน โปรแกรม 3 มิติ ประมวลเป็นภาพแบบพิกเซล.....	7
4. การขึ้นโมเดลแบบโพลีกอน.....	8
5. การขึ้นโมเดลแบบ NURBS.....	8
6. โมเดลแบบ Subdivision และการแก้ไขระหว่าง โพลีกอน(Polygon) และ Subdivision.....	9
7. ลักษณะของพื้นผิว ชั้นที่หนึ่ง ,สอง และสาม.....	10
8. หนุมานในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน”.....	18
9. หนุมานแบบที่ 1 เน้นลักษณะความดั้งเดิม.....	19
10. หนุมานแบบที่ 2 ลดทอนรายละเอียดลงระดับหนึ่ง.....	19
11. หนุมานแบบที่ 3 ลดทอนจนไม่เหลือเค้าโครงเดิม.....	20
12. หนุมานแบบที่ 4 เอาแบบดั้งเดิม แต่เปลี่ยนรูปร่างให้เท่าคนจริง.....	20
13. เลือกหนุมาน แบบที่ 1.....	21
14. หนุมาน 3มิติในช่วงแรก.....	21
15. หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 1.....	22
16. หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 2.....	22
17. หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 3 และสมบูรณ์.....	23
18. หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงสมบูรณ์ และใส่ สี แสง เงา.....	23
19. มนุษย์ต่างดาวทรพีในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน” .....	24
20. มนุษย์ต่างดาวทรพีแบบที่ 1 เน้นลักษณะความเป็นมนุษย์ต่างดาวแบบตะวันตก.....	25
21. มนุษย์ต่างดาวทรพีแบบที่ 2 เน้นลักษณะความเป็นมนุษย์ต่างดาวแบบตะวันตก.....	25
22. มนุษย์ต่างดาวทรพีแบบที่ 3 เน้นใส่ลักษณะนกแก้วและยักษ์.....	26
23. มนุษย์ต่างดาวทรพีแบบที่ 4 เน้นใส่ลักษณะหัวเป็นควายตัวเป็นคน และเลือกแบบนี้.....	26
24. มนุษย์ต่างดาวทรพี 3มิติ.....	27
25. มนุษย์ต่างดาวทรพี3มิติ ปรับปรุงสมบูรณ์ และใส่ สี แสง เงา.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. บรรยากาศภายในงานวัดที่สมบรูณ์.....	28
27. ออกแบบชิงช้าสวรรค์ ได้ตัดแปลงมาจากดอกบัว.....	29
28. ออกแบบม้าหมุน โดยได้ตัดแปลงมาจากเมงกะพรุน.....	29
29. ออกแบบร้านยิงปืน โดยผสมร้านยิงปืนของฝรั่งที่เป่าเคลื่อนที่ได้.....	30
30. ออกแบบชิงช้าสวรรค์ โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ.....	30
31. ออกแบบม้าหมุน โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ.....	31
32. ออกแบบม้าหมุน โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ ได้ทำการแก้ไขปรับให้เป็นม้าหมุนแบบเดิม ซึ่ง แบบที่ได้ออกแบบครั้งแรก ไปเข้ากับเครื่องเล่นอื่นๆ.....	31
33. ออกแบบร้านยิงปืน โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ.....	32
34. วางตำแหน่งสิ่งของต่างๆในงานวัด โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ.....	32
35. ชิงช้าสวรรค์ในงานวัด.....	33
36. ม้าหมุนในงานวัด.....	34
37. ร้านยิงปืนในงานวัด.....	34
38. จิตรกรรมฝาผนังจากวัดราชสิทธิาราม.....	44
39. การแสดงหุ่นมาโนแบบโจน.....	45
40. ภาพทรีในวรรณคดี.....	46
41. แสดงภาพตัวอย่าง Dopesheet สร้างขึ้นจาก โปรแกรม 3มิติ.....	47
42. แสดงภาพตัวอย่าง Graph Editor สร้างขึ้นจาก โปรแกรม 3มิติ.....	47
43. กราฟแสดงภาพตัวอย่าง การใช้งาน โปรแกรมต่างๆ.....	48
44. หน้าจอการทำงานในการสร้างโมเดล ด้วยโปรแกรม 3มิติ Luxology Modo V103.....	49
45. สร้างโมเดลลูกบอลขึ้นมา.....	50
46. พื้นผิวรอบดวงตา จมูกและปาก.....	50
47. เชื่อมจมูกและปาก.....	51
48. เชื่อมรอบดวงตาและจมูก.....	51
49. สร้างใบหูรอบนอก.....	52
50. สร้างภายในใบหู.....	52
51. เชื่อมใบหูและใบหน้า.....	53
52. ขึ้นรูปโครงหัวด้านข้าง.....	53
53. ขึ้นรูปหัวที่สมบรูณ์.....	54
54. สร้างพื้นผิวบริเวณลำคอ.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55. สร้างพื้นผิวบริเวณหน้าอก และท่อนแขนช่วงหัวไหล่.....	55
56. สร้างพื้นผิวบริเวณแขน และมือ.....	55
57. สร้างมือที่สมจริง.....	56
58. สร้างลำตัวและกางเกง.....	56
59. สร้างกางเกงสามส่วนที่สมจริง.....	57
60. สร้างแขนจนถึงเท้า.....	57
61. สร้างเท้าที่สมจริง.....	58
62. กลับด้านวัตถุที่ก๊อปปี้ แล้วนำมาเชื่อมกัน.....	58
63. โมเดลหนุมานที่สมจริง 01.....	59
64. โมเดลหนุมานที่สมจริง 02.....	59
65. โมเดลหนุมานและพื้นผิวลวดลาย ที่เสร็จสมบูรณ์.....	60
66. พื้นผิวของหนุมานก่อนการปรับปรุง.....	61
67. พื้นผิวของหนุมานที่ปรับปรุงจนสมบูรณ์.....	62
68. พื้นผิวของทรีพีก่อนการปรับปรุง.....	63
69. พื้นผิวของทรีพีหลังการปรับปรุง.....	63
70. การวาง Joint ให้ถูกต้องตามตำแหน่งกายวิภาคของตัวละคร.....	64
71. การแสดงภาพ โมเดลแบบมองเห็นได้ หรือ X-Ray.....	65
72. หมุน Joint พื้นผิวบริเวณแขนซ้าย.....	65
73. การเคลื่อนที่แบบ Forward Kinematic.....	66
74. การเคลื่อนที่แบบ Inverse Kinematic.....	67
75. การควบคุมการเคลื่อนที่แบบ Inverse Kinematic โดยใช้ IK Handles.....	67
76. ทดสอบการเคลื่อนไหว หลังจากวางกระดูกเข้ากับตัวโมเดล.....	68
77. การเคลื่อนไหวของหนุมาน.....	69
78. การเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ.....	70
79. การกระเด็นตกลงพื้นของหนุมาน.....	70
80. ภาพแสดงกราฟช่วงระยะเวลาและจำนวนเฟรมของวัตถุตกสู่พื้น.....	71
81. การหมุนของสิ่งของ.....	72
82. การกระโดดหมุนตัวของหนุมาน.....	72
83. การคาดการณ์ล่วงหน้า(Anticipation).....	73
84. การล้มของทรีพี.....	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

85. ลักษณะแสงไฟและเงาแบบ spot light.....	75
86. ลักษณะแสงไฟและเงาแบบ Directional light.....	76
87. ลักษณะการวางตำแหน่งไฟแต่ละดวง.....	77
88. การจัดไฟในฉากที่สมบรูณ์01.....	77
89. การจัดไฟในฉากที่สมบรูณ์02.....	78
90. การจัดไฟในฉากที่สมบรูณ์03.....	78
91. ทิศทางของกล้องที่ผิด.....	79
92. ทิศทางของกล้องที่แก้ไขใหม่.....	80



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญของโครงการ

การผลิตภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” นี้เกิดจากความคิดที่จะนำเอาตัวละครจากวรรณคดีไทย มาดัดแปลงแต่งเติมสีสันให้ดูตื่นเต้นสนุกสนาน ด้วยมุมมองคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ

เนื่องจากเทคนิคนี้แสดงให้เห็นถึงการมาบรรจบกันของศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันคนละขั้ว ได้แก่ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ศิลปะ และอนิเมชัน ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพระดับต่างๆ แบบลายเส้นจนถึงระดับยากในเทคนิค 3 มิติ

เหตุผลที่เลือกเทคนิคคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ มาผลิต เพราะสอดคล้องกับเรื่องราวที่นำเสนอ เนื่องจากหลายๆอย่างในเรื่อง ไม่สามารถผลิตขึ้นมาจริงได้ สามารถสร้างตัวละครและแสดงเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ได้ กำหนดตำแหน่งและเคลื่อนไหวกล้องและมุมมองได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ยังจัดแสงได้หลายรูปแบบ จึงเลือกเทคนิคนี้มาใช้ในการผลิต

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อผลิตภาพยนตร์อนิเมชันที่สนุกสนาน และมีเนื้อหาสาระเหมาะสมสำหรับคนทั่วไป เพื่อให้ตระหนักถึงการอยู่ร่วมกันในสังคม ต้องรู้จัก การแบ่งปัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จะนำมาซึ่งมิตรภาพและสันติภาพ
2. ผลิตงานตามขั้นตอนและมาตรฐาน คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ โดยสามารถนำขั้นตอนที่นำเสนอไปปฏิบัติได้จริงในการทำงาน
3. ฝึกทักษะความชำนาญที่มีอยู่ให้ดียิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการผลิตภาพยนตร์อนิเมชัน 3 มิติ ในอนาคต รวมถึงเพื่อการศึกษาต่อในระดับต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตของโครงการ

1. ภาพยนตร์อนิเมชันความยาวประมาณ 4 นาที
2. ผลิตโดยเทคนิค คอมพิวเตอร์อนิเมชัน (Computer animation)
3. ผลิตงานตามขั้นตอน คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ (3D Computer Animation Process)

## แนวทางการศึกษา

1. ค้นคว้าข้อมูล ข่าวสารที่น่าสนใจเป็นที่ติดตามในสังคม และเป็นข้อมูลปัจจุบัน เข้าใจง่าย มองเห็นเป็นรูปธรรม แล้วจึงเลือกประเด็นที่น่าสนใจมาวิเคราะห์ข้อมูล และพัฒนาเป็น บทภาพยนตร์ที่สมบูรณ์
2. ออกแบบบุคลิกตัวละคร โดยยึดถือบทภาพยนตร์ และศึกษาจากบุคคลที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวละครภายในเรื่อง
3. ออกแบบฉาก ซึ่งได้แรงบันดาลใจจากสภาพสังคมเมืองที่เป็นอยู่ นำมาออกแบบและ พัฒนากล้องให้ตรงตามบทภาพยนตร์ เพื่อเสริมกระทำการให้กับตัวละคร หรือบอกความ เป็นมาของตัวละคร โดยศึกษาจากจากภาพยนตร์อนิเมชันที่มีลักษณะคล้ายกัน
4. ศึกษาการเคลื่อนไหวจากมนุษย์ เครื่องจักร เพื่อสามารถกำหนดการเคลื่อนไหว (Key action) ให้เป็นธรรมชาติ
5. ศึกษาเทคนิค และขั้นตอนการผลิต จากภาพยนตร์อนิเมชันที่นำมาอ้างอิง และพัฒนาให้ เทียบเท่าหรือใกล้เคียง

## แหล่งข้อมูลเบื้องต้น

1. ภาพยนตร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง Robots
2. ภาพยนตร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง Toy story 1 และ 2
3. บริษัท IMD : IMAGINE DESIGN CO., LTD.
4. LightWave 3D 8 lighting / by Nicholas Boughen. © 2003, Wordware Publishing, Inc.
5. LightWave 3D 8 character animation / by Timothy Albee. © 2005, Wordware Publishing, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Lightwave 3D cartoon character creation / by Jonny Gorden. © 2005, Wordware Publishing, Inc.

7. Kaydara : Motionbuilder 5.5 Certified Courseware DVD.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

#### คอมพิวเตอร์กราฟิก

คอมพิวเตอร์กราฟิก (computer graphics), เรียกย่อ ๆ ว่า ซีจี (CG) คือ การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลเข้าเป็นข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยการสร้างแบบจำลอง (modeling) ตามด้วย การสร้างภาพจากแบบจำลอง (rendering) หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการให้แสงและเงา (Rendering) แสดงผลลัพธ์ทางจอภาพเป็นข้อมูลเชิงเรขาคณิต เช่น รูปทรงสี่เหลี่ยม ลวดลาย หรือ ลักษณะแสงเงา รวมถึง ข้อมูลอื่น ๆ ของภาพ เช่น ข้อมูลการเคลื่อนไหว การเปลี่ยนแปลง ลักษณะการเชื่อมต่อ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหรือสิ่งของในภาพ รวมไปถึง การศึกษาด้านระบบในการแสดงภาพ ทั้งสถาปัตยกรรมของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เชื่อมต่อ หรือ อุปกรณ์ในการนำเข้า และ แสดงผล ปัจจุบันมีการประยุกต์ เรขภาพคอมพิวเตอร์ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น การสร้างภาพเคลื่อนไหวในงานภาพยนตร์ เกม สื่อประสมภาพและเสียง ศึกษาบันเทิง หรือ ระบบสร้างภาพความจริงเสมือน เป็นต้น<sup>1</sup>

#### คอมพิวเตอร์อนิเมชัน (computer animation)

คอมพิวเตอร์อนิเมชัน ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามาช่วยในการออกแบบภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ มากขึ้น เป็นวิธีที่ได้ภาพดูสมจริงมากขึ้นกว่าภาพสองมิติ เช่น ภาพยนตร์การ์ตูน ภาพยนตร์บันเทิงต่างๆ starwar jurassicpark การใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกช่วยให้ภาพที่อยู่ในจินตนาการของคนเรานั้น ออกมาให้เห็นได้ ประโยชน์ของ ภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ มีทั้งในการแพทย์ ทางคมนาคม(การจำลองการบิน) สถาปัตยกรรม และการจำลองการทำงาน เกมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

<sup>1</sup> ปิยะบุตร สุทธิคารา, **Basic of Maya**, นนทบุรี; อินโฟเพรส, พ.ศ.2545, หน้า 6

## ภาพ 2 มิติ สูงงาน 3 มิติ

ในระดับต้นๆเมื่อสังเกตดูจะเห็นว่าการทำงานจะถูกจำกัดอยู่บนกระดาษแบนๆ ถ้าเรียกกันตามศัพท์เทคนิคก็คือ เป็นงานที่ทำแบบ 2 มิติ เท่านั้น คือเขียนรูปขึ้นมารูปหนึ่งก็ดูได้เท่าที่เขียนไว้ จะหมุนดูด้านอื่นๆคงไม่ได้ นอกจากจะสร้างรูปในมุมมองอื่นขึ้นมาใหม่ ทำให้เกิดงานอีกแบบหนึ่งขึ้นมาคือ งาน 3 มิติ

เมื่อเกิดงาน 3 มิติ ขึ้นมา คราวนี้ จะมีความลึกเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นมิติที่ 3 ขั้นตอนการสร้างงานก็สลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ใช้เวลามากขึ้น แต่ผลที่ได้ก็คืองานมีความสมบรูณ์ขึ้น สามารถหมุนไปหมุนมาเพื่อดูด้านซ้าย ขวา หน้า หลัง ได้

โปรแกรมที่ใช้งานประเภท 3 มิตินี้ เริ่มเป็นที่รู้จักมาจาก โปรแกรมเขียนแบบ เช่น AutoCAD จึงเริ่มโด่งดังขึ้นมาในสมัย 3D studio ที่จับเอาแบบบ้านแบบตึกมาทำเป็นงาน 3 มิติ

## จากงาน 3 มิติ สู่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว

เมื่อจินตนาการในกระดาษเป็นรูปเป็นร่างขึ้นมา แล้วถูกเปลี่ยนมาเป็นงาน 3 มิติ ที่เรียกว่า “โมเดล” แต่จินตนาการของมนุษย์ไม่ได้หยุดเพียงเท่านั้น เมื่อจากกระดาษกลายเป็นกล่องได้นักพัฒนาทั้งหลายก็เลยทำกล่องที่ว่าให้สามารถเคลื่อนไหวได้

และเมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น คราวนี้ก็เลยมีลูกเล่นต่างๆ ตามมาอีกมาก ไม่ว่าจะเป็นมุมกล้อง ,การจัดแสง ,เอฟเฟ็คต์ ดิน-น้ำ-ลม-ไฟ ต่างๆ ทอยออก

จนมาถึงปัจจุบัน ก็มี โปรแกรม CG ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ออกมาให้เลือกใช้งานกันหลากหลาย

## การแบ่งชนิดโปรแกรมประมวลผลภาพกราฟฟิก มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

### 1. ภาพกราฟฟิกแบบราสเตอร์ (Raster Images)

เป็นภาพที่เกิดจากการนำจุดสีเหลี่ยมสีต่างๆ ที่เรียกกันว่าพิกเซล(Pixel) มาเรียงต่อกันจนเกิดเป็นรูปภาพ ตัวอย่างเช่นภาพในกล่องดิจิตอล เมื่อใช้โปรแกรมขยายภาพขึ้นมาดูจะพบพิกเซลสีต่างๆ เรียงตัวกันอยู่จนเกิดเป็นรูปภาพ โปรแกรมที่ประมวลและตกแต่งภาพแบบราสเตอร์ ได้แก่ Adobe Photoshop ,CorelDRAW ,Painter เป็นต้น <sup>2</sup>

<sup>2</sup> ปิยะบุตร กุทธิคารา, เรื่องเดียวกัน, หน้า 6



ภาพที่ 1 ภาพกราฟฟิกแบบราสเตอร์เมื่อถูกขยายขนาด

## 2. ภาพกราฟฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Images)

ภาพจะเกิดจากการนำสูตรทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการสร้างจุดและเส้นต่างๆขึ้นมา โปรแกรมที่ทำการควบคุมภาพแบบเวกเตอร์มักจะเป็น โปรแกรมที่ใช้ในการวาดรูป เช่น Adobe Illustion หรือแม้แต่โปรแกรม 3มิติ บางตัวเช่น Alias Maya , Autodesk 3D studio MAX เป็นต้น ข้อดีของภาพเวกเตอร์คือ สามารถขยายภาพได้มากๆ โดยที่ภาพจะไม่แตกเป็นจุดพิกเซล แต่ข้อเสีย คือ ข้อจำกัดในการแก้ไขภาพโดยการย้ายจุดเวกเตอร์เท่านั้น<sup>3</sup>



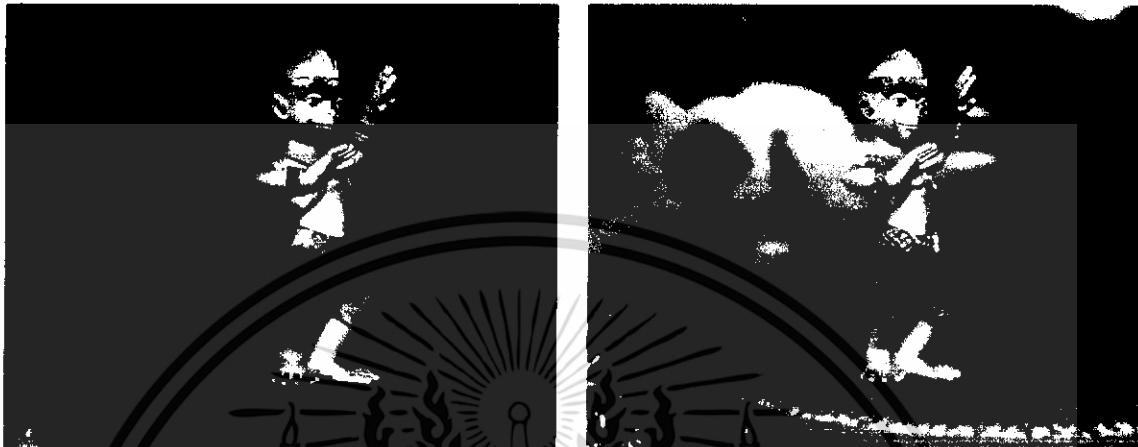
ภาพที่ 2 ภาพกราฟฟิกแบบเวกเตอร์เมื่อถูกขยายขนาด

## 3. ภาพกราฟฟิกแบบโมเดลสามมิติ และการเรนเดอร์ (Three Dimensional Modeling and Rendering)

คือการประมวลผลภาพจากวัตถุ 3มิติ ที่สามารถมองได้ทุกมุม ซึ่งคือภาพแบบเวกเตอร์ และ

<sup>3</sup>ปิยะบุตร สุทธิคารา, เรื่องเดียวกัน, หน้า 6

ประมวลภาพ(Rendering) ให้กลายเป็นภาพแบบพิกเซล โปรแกรมสำหรับสร้างภาพประเภทนี้ซึ่งได้แก่โปรแกรม 3มิติ ทั่วไปเช่น Alias Maya , Autodesk 3D studio MAX ,Newtek Lightwave 3D ,Softimage XSI เป็นต้น <sup>4</sup>



ภาพที่ 3 ภาพแบบเวกเตอร์ใน โปรแกรม 3 มิติ ประมวลเป็นภาพแบบพิกเซล

### ขั้นตอนการสร้างภาพด้วยโปรแกรม 3มิติ

หลายๆ คนมักจะมีพื้นฐานมาจากโปรแกรมแต่งภาพ 2 มิติ เช่น Adobe Photoshop ,CorelDRAW ,Painter ,Adobe Illustion เป็นต้น ซึ่งมีเพียง 2 แกนคือ แกน X และ Y สำหรับแทนที่แนวตั้งและแนวนอน แต่ในส่วน โปรแกรม 3 มิติ จะมีแกน Z คือแกนด้านลึก ซึ่งแกนทั้ง 3 แกนนี้เป็นส่วนประกอบสำคัญ ในการทำงาน 3 มิติ

ใน โปรแกรม 3มิติ จะมีพื้นที่ว่างสำหรับสร้างวัตถุ(object) เพื่อทำให้เกิดภาพ วัตถุที่จะสร้างขึ้นนั้นอาจ กล่อง ลูกบอล สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ จะเรียกแทนวัตถุชิ้นนั้นว่า โมเดล(Model)

โมเดลใน โปรแกรม 3มิติ มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ทั้งแบบที่ง่ายจนไปถึงแบบซับซ้อน ฉะนั้นการสร้าง โมเดลจึงควรทำความเข้าใจในการทำงานขั้นพื้นฐาน ของการขึ้น โมเดลก่อน ซึ่งมีด้วยกันหลายวิธี แต่จะกล่าวถึงวิธีที่เป็นที่นิยม และมีอยู่ในทุกๆ โปรแกรม 3มิติ

การสร้างโมเดลในงานคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ ทำได้ด้วยกันหลายวิธี โดยใน โปรแกรม 3 มิติ จะมีการขึ้น โมเดลอยู่ 3 แบบ ดังนี้

1. การขึ้น โมเดลแบบโพลีกอน (Polygon Modeling)

<sup>4</sup> ปิยะบุตร สุทธิคารา, เรื่องเดียวกัน, หน้า 7

2. การขึ้นโมเดลแบบ NURBS
3. การขึ้นโมเดลแบบ Subdivision

### 1. การขึ้นโมเดลแบบโพลีกอน (Polygon Modeling)

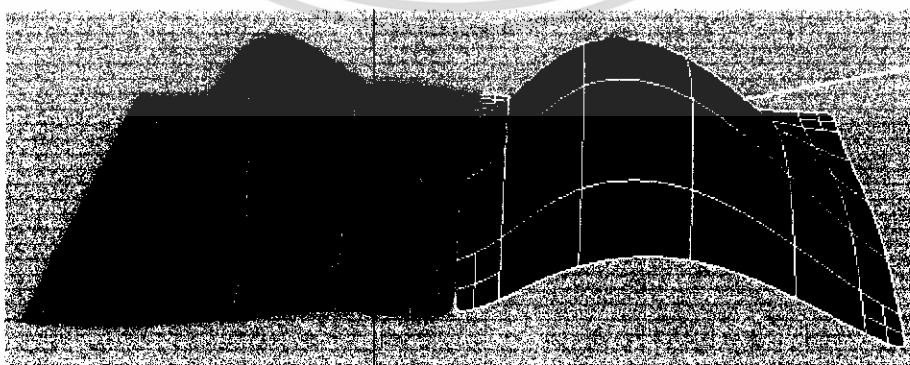
เกิดจากจุด (point) ตั้งแต่ 3 จุดขึ้นไป เชื่อมเส้นเข้าหากันจนเกิดเป็นพื้นผิว (Surface) และพื้นผิวหลายๆพื้นผิวเชื่อมต่อกันเป็นรูปร่างวัตถุ (Object) เช่นถ้าต้องการสร้างกล่องสี่เหลี่ยมหนึ่งอัน ต้องใช้พื้นผิวหกแผ่น จึงจะได้กล่องสี่เหลี่ยมหนึ่งอัน ถ้าจะสร้างลูกบอลหนึ่งลูกก็ต้องใช้พื้นผิวจำนวนมากเพื่อมาต่อกันให้มีรูปร่างคล้ายลูกบอลมากที่สุด



ภาพที่ 4 การขึ้นโมเดลแบบ โพลีกอน

### 2. การขึ้นโมเดลแบบ NURBS

NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline) คือพื้นผิวที่เกิดจากเส้นตั้งแต่สองเส้นขึ้นไป พื้นผิว (Surface) ที่เกิดขึ้นจึงมีรูปทรงที่ไม่แท้จริง รูปทรงจึงขึ้นอยู่กับเส้นที่ตัดจะให้ เป็นรูปร่างอะไร เปรียบเหมือนคัตลวดให้เปิดเป็นรูป โคมไฟแล้วเอากระดาษสามาปะตามขดลวดเพื่อให้เกิดรูปทรง



ภาพที่ 5 การขึ้นโมเดลแบบ NURBS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างด้วยวิธีนี้พื้นผิวจะมีความกลมกลืนสูง การสร้างโมเดลจาก NURBS มักใช้ในงานออกแบบอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นส่วนใหญ่ ถ้างานอนิเมชัน โมเดลมักจะถูกแปลง(Covert) จาก NURBS ให้เป็น โพลีกอน (Polygon) เสียก่อน เพื่อง่ายต่อการประมวลผล

### 3. การขึ้นโมเดลแบบ Subdivision

Subdivision Model คือการสร้างวัตถุ(Object) จากโพลีกอน(Polygon) แล้วเปลี่ยนพื้นผิว (Surface) ให้โค้ง กลมกลืนแบบ NURBS โมเดลแบบ Subdivision มีข้อดีคือ สามารถทำงานสลับกัน ไป-มา ระหว่างโพลีกอน(Polygon) และ Subdivision ทำให้ง่ายต่อการแก้ไขวัตถุ



ภาพที่ 6 โมเดลแบบ Subdivision และการแก้ไขระหว่างโพลีกอน(Polygon) และ Subdivision

#### ขั้นตอนการกำหนดพื้นผิวให้โมเดล (Surface)

ในการกำหนดพื้นผิวจะแบบสรุปแบบง่าย ให้พอเข้าใจอยู่ 3 ขั้นตอนหลัก คือ

**ขั้นตอนแรก** เมื่อสร้างวัตถุ หรือ โมเดลขึ้นมา โปรแกรมจะใส่พื้นผิวแบบธรรมดาเอาไว้แล้ว เป็นพื้นผิวที่ไม่มีความมันวาว ไม่มีการสะท้อนแสง ซึ่งเป็นหนึ่งในหลายๆ คุณสมบัติที่สำคัญของการกำหนดรายละเอียดให้กับพื้นผิว

**ขั้นตอนที่สอง** คือการเข้าไปกำหนดชนิดของพื้นผิวให้กับวัตถุ ว่าเป็นพื้นผิวแบบใด เช่น กระจก ก็กำหนดค่าความมันวาว สะท้อนแสง สะท้อนวัตถุ ฉะนั้นจึงขึ้นอยู่กับตัวโมเดลที่สร้างขึ้นมาว่าจะให้เป็นพื้นผิวแบบใด

**ขั้นตอนที่สาม** เป็นขั้นตอนการกำหนดลวดลายของพื้นผิว หรือส่วนที่เรียกว่า Texture เพื่อใส่ลวดลายที่ต้องการลงบนพื้นผิว เช่น กระจกเครื่องดื่ม พื้นผิว(Surface)เป็นโลหะ สะท้อนแสงเงา มันวาว มีลาย(Texture) คือยี่ห้อที่สกรีนติดบนกระจก



ภาพที่ 7 ลักษณะของพื้นผิว ขั้นที่หนึ่ง ,สอง และสาม

### ขั้นตอนการเคลื่อนไหว (Animation)

เป็นขั้นตอนสำหรับนำ โมเดลที่เสร็จเรียบร้อยมาจัดอยู่ในฉากและกำหนดการเคลื่อนไหว ด้วยเทคนิคต่างๆ ที่โปรแกรมสามารถอำนวยความสะดวก

ปัจจุบัน โปรแกรมได้มีโปรแกรมต่างๆ มุ่งเน้นและปรับปรุงขั้นตอนการเคลื่อนไหวให้ง่ายต่อการใช้งาน บางโปรแกรมผลิตขึ้นมาเพื่อสำหรับการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะ กล่าวคือ เป็นโปรแกรมที่รองรับโมเดลจากโปรแกรมอื่น เพื่อนำมาเคลื่อนไหวในโปรแกรมของตน ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรม Newtek Lightwave 3D สามารถสร้าง โมเดล เคลื่อนไหว โมเดล จัดแสง และประมวลผลภาพได้ แต่การควบคุมการเคลื่อนไหวซับซ้อนและยาก จึงนำโมเดลส่งไปทำการเคลื่อนไหวใน โปรแกรม Alias MotionBuilder เมื่อทำเสร็จใน โปรแกรมนี้ก็ส่งกลับไปใน โปรแกรม LightWave อีกครั้งเพื่อจัดแสงและประมวลผลภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เพียงแต่โปรแกรมสำหรับการเคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีโปรแกรมสำหรับทำโมเดลโดยเฉพาะ แล้วส่งไปโปรแกรมอื่น รวมถึงโปรแกรมที่มีไว้สำหรับประมวลภาพ (Render) เช่นกัน

สาเหตุที่มีโปรแกรมเฉพาะด้านออกมามากมาย เพราะตอบสนองต่อการทำงานเฉพาะด้านที่มีความคล่องตัวสูงในการทำงาน แต่อาจจะยุ่งยากและซับซ้อนในการ ย้ายข้อมูลจากโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่ง

### **ขั้นตอนการจัดแสงและมุมกล้อง (Lighting And Camera Moveing)**

คือการกำหนดแสงและบรรยากาศ และมุมมองของกล้อง เพื่อสื่อสารเรื่องราวตามที่ต้องการ

### **ขั้นตอนการประมวลภาพ (Rendering)**

ขั้นตอนสุดท้ายในโปรแกรม 3 มิติ คือการนำงานที่เสร็จแล้วทั้งหมดมาประมวลผลขั้นสุดท้ายให้ได้ภาพที่เสร็จสมบูรณ์เป็นภาพ 2 มิติแบบต่างๆ

### **ขั้นตอนการตัดต่อและเสียง (Editing And Sound)**

นำภาพที่สมบูรณ์มาเรียงร้อยต่อกันให้เป็นเรื่องราวตามที่กำหนดไว้ และใส่เสียงประกอบต่างๆ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ทั้งภาพและเสียง

### **ขั้นตอนการแปลงข้อมูล และบันทึก**

เป็นขั้นตอนสุดท้าย เมื่อได้ภาพยนตร์ที่สมบูรณ์แล้ว จึงทำการบันทึกลงสื่อต่างๆตามที่ต้องการ เช่น บันทึกลง CD ,DVD , VDO ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลความเป็นมาของวรรณคดีเรื่อง “รามเกียรติ์”

รามเกียรติ์ มีที่มาจากเรื่อง รามชณะ ที่ถาษีवालมิถิ ชาวอินเดีย แต่งขึ้นเป็นภาษาสันสกฤต เมื่อประมาณ 2,400 ปีเศษ มาแล้ว และได้แพร่หลาย จากอินเดียไปยังประเทศใกล้เคียง และได้มีการเพิ่มเติมรายละเอียด คิดแยกแตกต่างออกไปจากต้นฉบับเดิมไปไม่น้อย รามชณะเป็นปางหนึ่งในสิบปางของการอวตารมาปราบยุคเข็ญของพระนารายณ์ ที่มีชื่อว่า รามาวตาร สำหรับเรื่องรามเกียรติ์ ของไทยนั้น มีมาแต่สมัยอยุธยา ในสมัยกรุงธนบุรี สมเด็จพระเจ้ากรุงธนบุรี ได้ทรงพระราชนิพนธ์สำหรับให้ละครหลวงเล่น ปัจจุบันมีอยู่ไม่ครบ ต่อมาในสมัยรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าฯ ได้ทรงพระราชนิพนธ์ขึ้นเพื่อรวบรวมเรื่องรามเกียรติ์ ซึ่งมีมาแต่เดิมให้ครบถ้วน สมบูรณ์ตั้งแต่ต้นจนจบ

พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านฯ ได้ทรงพระราชนิพนธ์บทละครเรื่องรามเกียรติ์ เพื่อให้ละครหลวงเล่น ได้ทรงเลือกมาเป็นตอน ๆ รามเกียรติ์ นี้จึงมีสำนวนกลอนที่ไพเราะที่สุด พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าทรงพระราชนิพนธ์บทละครเรื่องรามเกียรติ์ โดยดัดแปลงจากพระราชนิพนธ์ของพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านฯ เพื่อใช้ในการเล่น โขน ซึ่งจะมีอยู่เพียงบางตอนที่คัดเลือกไว้เท่านั้น เช่น ตอนนางลอย ตอนหักคอกช้างเอราวัณ ตอนสีดาลุยไฟ เป็นต้น รามเกียรติ์เป็นวรรณคดีที่สำคัญของไทย เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เนื้อเรื่องและสำนวนกลอนในเรื่องรามเกียรติ์มีความไพเราะ มีคติสอนและแง่คิดในด้านต่าง ๆ อยู่เป็นอันมาก สอดแทรกเอาไว้ตลอดทั้งเรื่อง ตามหลักนิยมของอินเดียในเนื้อเรื่อง และหลักนิยมของไทยในสำนวนกลอน จิตรกรรมฝาผนังเรื่องรามเกียรติ์ ที่รอบพระระเบียงวัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว) เขียนขึ้นมาตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธ ยอดฟ้าฯ จำนวน 178 ห้อง เขียนโดยจิตรกรที่มีฝีมือยอดเยี่ยมของไทย เป็นภาพจิตรกรรมทรงคุณค่าทางศิลปกรรมเป็นอย่างยิ่ง โดยมีการ ซ่อมแซมหลายครั้ง เมื่อปี พ.ศ. 2375, พ.ศ. 2425, พ.ศ. 2475 และครั้งล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2525

### บทที่ 3

#### ขั้นตอนการเตรียมการผลิต

##### บทภาพยนตร์

บทภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชันเรื่อง “อภินิหารหนุมาน” นี้ นำตัวละครหลักจากวรรณคดี เป็นฮีโร่ออกมาช่วยเหลือเด็กๆ ดังนั้นเนื้อหาและเหตุการณ์ที่ปรากฏในบทจึงมีความแฟนตาซีและร่วมสมัย สนุกสนาน ไม่รุนแรง

##### ประเด็น

“ การแบ่งปัน ให้อภัย ช่วยเหลือ นำมาซึ่งมิตรภาพและสันติภาพ ”

##### บุคลิกตัวละคร และที่มา

การสร้างตัวละครในภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชันเรื่อง “อภินิหารหนุมาน” นี้ได้ประยุกต์ลักษณะมาจากตัวละครที่มีอยู่ในวรรณคดีรามเกียรติ์ รวมถึงสร้างตัวละครขึ้นมาใหม่เพื่อให้รองรับกับเนื้อเรื่อง และได้เพิ่มเติมความสนุกสนาน ชวนให้ติดตามยิ่งขึ้น ดังนี้

##### 1. หนุมาน

หนุมานลิงมีอิทธิฤทธิ์วิเศษจากวรรณคดีเรื่อง “รามเกียรติ์” เป็นลิงเผือกที่จัดอยู่ในระดับพญาวานร มีชื่อเรียกอื่นอีกว่า “วายุบุตร” บ้าง “ขุนกระบี่” เป็นบุตรที่เกิดจากสวาหะและพระพายทันทีที่เกิดมาก็แผลงฤทธิ์สำแดงเดชเป็น 4 หน้า 8 มือ พร้อมทั้งยังสามารถหาวเป็นดาวเป็นเดือนได้อีกด้วย หนุมานเป็นลิงฉลาด เจ้าเล่ห์ ชุกชวนและไม่ยอมแพ้ใคร มีอาวุธคือ เขี้ยวเพชร ตรีเพชร อาวุธที่มีลักษณะเป็นสามง่ามด้ามสั้น

## 2. มนุษย์ต่างดาวทรี

ควายจากรวมคดีเรื่อง “รามเกียรติ์” โดยมียักษ์อยู่คนหนึ่งชื่อ “นนทกาล” มีหน้าที่เป็นยามเฝ้าประตูวังสวรรค์ ของพระศิวะ (เขาไกรลาส) ยักษ์ตนนี้ได้ทำผิดกฎ โดยการปลุกปล้ำนางฟ้า นาม “มาลี” นางฟ้าได้นำเรื่องทูล ต่อองค์ศิวะเจ้า พระศิวะทรงกริ้วจึงสาป ให้ยักษ์ไปเกิดเป็นควาย มีนามว่า “ทรีพา” และจะต้องถูกสังหาร โดยลูกของตัวเอง ผู้มีชื่อว่า “ทรีพี” หลังจากนั้นลูกจะฟื้นคำสาป นนทกาลเกิดเป็นควาย หลายเมีย มันจะฆ่าลูกชายที่จะเกิดทุกตัว เมียทรีพาตัวหนึ่ง หนีไปและได้คลอดลูกที่อื่น ควายตัวนี้ ได้รับการเลี้ยงดูโดยเทวดา เทวดาได้ตั้งชื่อควายตัวนี้ว่า “ทรีพี” ทุกวัน ทรีพีจะวัดขนาดกีบของมันกับของพ่อ เมื่อใหญ่เท่ากันจึงถือว่าพร้อมที่จะสู้ ท้ายสุดทรีพา ก็ถูกลูกของ ตนฆ่าตาย

## 4. เด็กชายมะอู๋

เป็นตัวละครที่เด่นขึ้นมา เพื่อให้หนุมานออกมาช่วย มะอู๋เป็นเด็กผู้ชายที่เล่นอยู่ที่ร้านยิงปืนในงานวัด มะอู๋เป็นเด็กผู้ชายร่างเล็ก หัวโต ผมชี้ตรงกลางหัวคล้ายกับหัวหอม หน้าตาเชิญชวนให้ถูกแกล้งอยู่ตลอดเวลา ซึ่งไปพบทรีพี โดยบังเอิญ ขณะที่ทรีพีกำลังจะทำร้ายหนุมานจึงเข้ามาช่วย

## เรื่องย่อ

มนุษย์ต่างดาวทรีพานำยานอวกาศลงจอดในงานวัดเพื่อชาร์จไฟให้กับยาน ทำให้ไฟในงานวัดดับ มะอู๋กำลังเล่นยิงปืนอยู่ที่ร้านยิงปืนสังเกตเห็นแสงสว่างจากข้างหลังร้าน จึงตามไปดู จึงพบกับทรีพี ขณะที่ทรีพีกำลังจะทำร้าย หนุมานจึงออกจากร้านยิงปืนมาช่วยมะอู๋ และต่อสู้กับทรีพี ขณะที่หนุมานกับทรีพีสู้กันอยู่ มะอู๋พบกับยานอวกาศที่กำลังชาร์จไฟอยู่ จึงเข้าใจว่าทรีพีมาเพื่ออะไร จึงนำเรื่องไปบอกให้หนุมานช่วยเหลือทรีพี สุดท้ายหนุมานจึงร้ายมนต์ใส่ยานอวกาศ ทรีพีจึงได้กลับดาวของตน

## โครงเรื่อง (Treatment)

### Sequence 1 : ดงจอด

#### Scene 1 ภายนอก / อวกาศ / กลางคืน

1. บรรยากาศนอกโลก ขานอวกาศลำหนึ่งพุ่งมายังโลก
2. ภายในยาน มนุษย์ต่างดาวทรพีดู จอบอกตำแหน่งและแหล่งพลังงาน

#### Scene 2 ภายนอก / งานวัด / กลางคืน

3. ภายในงานวัด
4. บรรยากาศตามเครื่องเล่นต่างๆ

#### Scene 3 ภายนอก / ร้านยิงปืน / กลางคืน

5. มะอู๋ยิงปืนอยู่ที่ร้านยิงปืน
6. หนุมานออกมาเดิน

#### Scene 4 ภายนอก / ตู้เก็บไฟ / กลางคืน

7. ขานอวกาศผ่านเข้ามาในงานวัด
8. ขานอวกาศลงจอดในงาน หลังร้านยิงปืน
9. มนุษย์ต่างดาวลงจากขานพร้อมกับปลั๊กไฟ
10. มนุษย์ต่างดาวเงยหน้าดูตู้เก็บไฟฟ้า
11. มนุษย์ต่างดาวขยี้ร่าง แล้วเสียบปลั๊กไฟเข้าที่ตู้เก็บไฟ

#### Scene 5 ภายนอก / งานวัด / กลางคืน

12. งานวัดไฟติดๆดับๆ
13. เครื่องเล่นม้าหมุนไม่ทำงาน
14. เครื่องเล่นชิงช้าสวรรค์ไม่ทำงาน

#### Scene 6 ภายนอก / ร้านยิงปืน / กลางคืน

15. มะอู๋เงยหน้าดูหลอดไฟในร้านยิงปืน
16. หนุมานก็เงยหน้าดูหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. มะอู๋เห็นประกายแสงสว่างอยู่ข้างร้าย จึงเดินไปดู

**Sequence 2 : เพลิงไหม้**

**Scene 7 ภายนอก / ตู้เก็บไฟ / กลางคืน**

18. มะอู๋ชะ โงกด้านดู ก็ตกใจเมื่อเจอมนุษย์ต่างดาว
19. มนุษย์ต่างดาวทรพีหันหลังมาเจอกับมะอู๋พอดี
20. มนุษย์ต่างดาวทรพีปล่อยกระแสไฟฟ้าใส่มะอู๋ทันที
21. หนุมานกระโดดมารับมะอู๋ และพาหนี
22. ทรพีปล่อยกระแสไฟฟ้าใส่ หนุมานกระโดดหลบเข้าข้างหลังและถีบ
23. ทรพีล้ม และลุกขึ้นวิ่งเข้าไปหนุมาน
24. หนุมานกระโดดข้ามหัวทรพี
25. ทันทีที่กระโดดลงพื้น ทรพีใช้หัวพุ่งเข้าชนหนุมานจนกระเด็น

**Scene 8 ภายนอก / งานวัด / กลางคืน**

26. หนุมานลุกขึ้น ทรพีวิ่งชนกล่องออกมา
27. หนุมานได้ที ใช้เท้าชนหน้าอกทรพีจนกระเด็นล้มลงกับพื้น
28. ทรพีเงยหน้ามองยานอวกาศของตนที่กำลังชาร์จไฟ จึงลุกขึ้น
29. ทรพีชูมือขึ้นแล้วขยายร่างใหญ่
30. ผู้คนวิ่งหนี หนุมานยืนอยู่หน้าทรพี
31. ทรพียิงจรวดจากปืนที่ข้อมือ
32. หนุมานวิ่งหนีจรวดติดตาม และกระโดดเข้าเต็นท์
33. หนุมานกระโดดขึ้นจรวดแล้วหันหัวเข้าหามนุษย์ต่างดาว
34. หนุมานขีจรวดพุ่งเข้าหามนุษย์ต่างดาว และกระโดดออกจากจรวด
35. มนุษย์ต่างดาวโดนจรวดตัวเอง จนเซไปเซมา

**Scene 9 ภายนอก / ตู้เก็บไฟ / กลางคืน**

36. มะอู๋วิ่งหนีมาข้างหลังร้านยิงปืน และเจอยานอวกาศของทรพีที่กำลังชาร์จไฟอยู่
37. มะอู๋สังเกตเห็นปลั๊กไฟเสียบจากเสาไฟฟ้าไปยังยานอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scene 10 ภายนอก / งานวัด / กลางคืน

38. หนุมานพนมมือ หนุมานขยาร่างเท่าทรี จากนั้นก็วิ่งเข้าหา
39. หนุมานจรเข้ฟาดหางใส่ที่หัวของทรี จนล้มลงกับพื้น
40. จากนั้นทรีขอร่างกลับสู่ปกติ
41. หนุมานยกเท้าขึ้นมาจะเหยียบมนุษย์ต่างดาว มะอู่วิ่งเข้ามาห้าม
42. ในมือมะอู่ถือขวาวอวกาศ
43. หนุมานสังเกตเห็นจึงหยุด แล้วเอาเท้าลง

Sequence 3 : กลับบ้าน

Scene 11 ภายนอก / งานวัด / กลางคืน

44. ทรีล้มตามเห็นมะอู่และหนุมาน จึงรีบยกมือไหว้
45. มะอู่ชี้นิ้วไปที่หนุมาน
46. หนุมานขี้มและพยักหน้ารับทรี

Scene 12 ภายใน / ยานอวกาศ / กลางคืน

47. ทรีอยู่ในยานอวกาศ ยานอยู่บนมือหนุมาน
48. หนุมานเป่าเวทมนต์ใส่ยานอวกาศ
49. ยานอวกาศลอยขึ้นไปพร้อมกับมนต์ที่หนุมานร่ายออกมา
50. หนุมานและมะอู่ โบกมือลา ยาวอวกาศลอยขึ้นไปจนสุดปลายทาง งานวัด กลับสู่ปกติอีกครั้ง จบ

71434

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบตัวละคร

การออกแบบตัวละครมีความสำคัญต่อการเล่าเรื่องและถ่ายทอดบุคลิก ลักษณะนิสัยของตัวละครนั้นๆ ยังเป็นอนิเมชันทุกประเภท ยังต้องมีความชัดเจนของตัวละคร การสร้างตัวละครจำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะแนวทางของภาพยนตร์ คุณสมบัติ และหน้าที่ ส่วนต่างๆของตัวละครที่ออกแบบต้องเป็นเหตุเป็นผล รองรับกันกับเนื้อเรื่องได้ ใน “อภินิหารหนุมาน” มีการวางลักษณะตัวละครไว้ดังนี้

### ตัวละครหลักในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน”

#### หนุมาน

ส่วนสูง : 13 เซนติเมตร

น้ำหนัก : 4200 กรัม

นิสัย : ขี้เล่น, เจ้าเล่ห์, ฉลาด, ชุกชวน, ไม่ยอมแพ้ใคร

ความสามารถพิเศษ : เหาะเหินเดินอากาศได้ทุกสภาวะ ไม่มีวันตาย บ่อยและขยายร่างได้

อาวุธ : เขี้ยวเพชร, ตรีเพชร อาวุธที่มีลักษณะเป็นสามง่ามด้ามสั้น

จุดอ่อน : ไม่มี

ต้นแบบ : ภาพจิตรกรรมฝาผนัง หนังสือจิตรกรรม

บุคคลต้นแบบ : เท่ง เถิดเทิง



ภาพที่ 8 หนุมานในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนุมานแบบที่ 1 เริ่มออกแบบจากรูปหนุมานจากจิตรกรรมภาพผนัง โดยคงรูปแบบ และ เครื่องแต่งกายแบบเดิม



ภาพที่ 9 หนุมานแบบที่ 1 เน้นลักษณะความดั้งเดิม

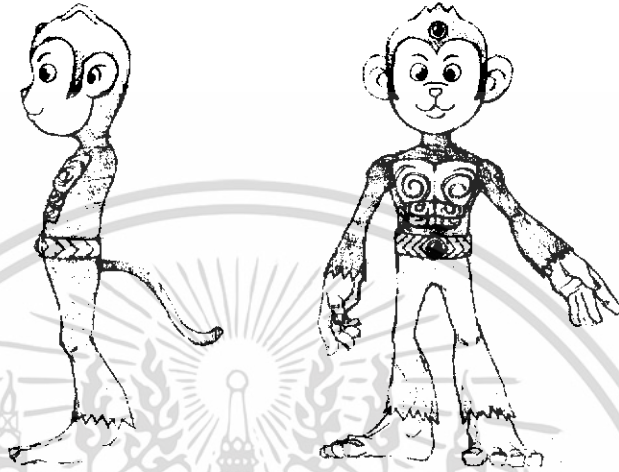
จากนั้นออกแบบหนุมานแบบที่ 2 เริ่มจากลดทอนเครื่องแต่งกาย และตัดส่วนของร่างกาย และหน้าตา



ภาพที่ 10 หนุมานแบบที่ 2 ลดทอนรายละเอียดลงระดับหนึ่ง

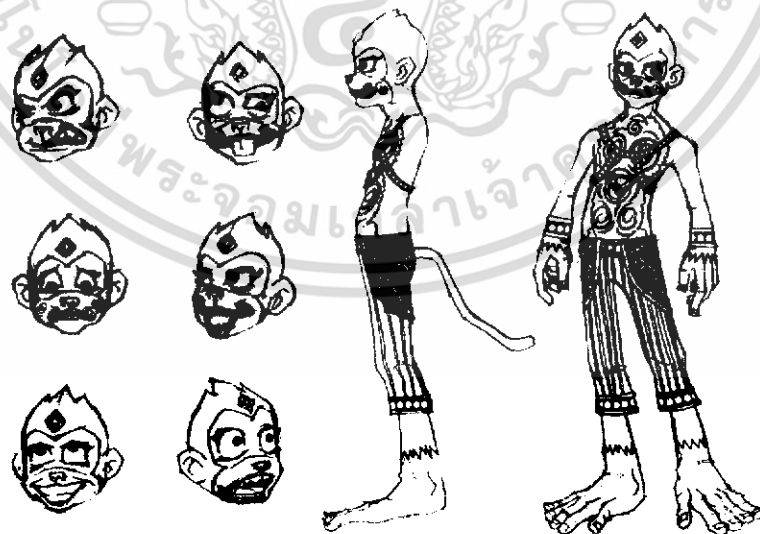
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนุมานแบบที่ 3 ลดทอนรายละเอียดลงอีก และออกแบบให้มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวละคร  
หงอคง ในเรื่องไซอิ๋ว



ภาพที่ 11 หนุมานแบบที่ 3 ลดทอนจนไม่เหลือเค้าโครงเดิม

หนุมานแบบที่ 4 เกิดจากการเลือกหนุมานจากแบบที่ 1 แล้วนำมาปรับสัดส่วนร่างกายให้มี  
ลักษณะของร่างกายที่สมบูรณ์ เท่าคนจริง



ภาพที่ 12 หนุมานแบบที่ 4 เอาแบบดั้งเดิม แต่เปลี่ยนรูปร่างให้เท่าคนจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบตัวละคร หนุมาน จนครบ จากนั้นจึงทำการคัดเลือกหนุมานแบบใดจึงจะเข้ากับ  
เนื้อเรื่อง จึงได้เลือกแบบที่ 1 และ 4 มาเปรียบเทียบความเหมาะสม และรองรับตามเนื้อเรื่อง โดย  
เลือกแบบที่ 1 ซึ่งมีความเหมาะสมมากที่สุด ไม่ว่าจะกลายเป็นตุ๊กตา หรือขยายร่าง



ภาพที่ 13 เลือกหนุมาน แบบที่ 1

เมื่อเลือกได้แล้วจึงนำแบบที่ได้ไปพัฒนา โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสร้างโมเดล  
หนุมานใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ จึงต้องมีการดัดแปลงจากภาพวาด 2 มิติ เพื่อให้ดูเหมาะสม  
มากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 14 หนุมาน 3 มิติในช่วงแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนุมาน 3มิติในแบบแรก ยังดูแปลกตา และไม่มีลักษณะที่คล้ายลิงแต่อย่างใด จึงทำการ  
ปรับปรุง หู ตา และทรงผม



ภาพที่ 15 หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 1

หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 1 ยังมีจุดต้องแก้ไขบริเวณคิ้ว จมูก และทรงผม เพราะทำออกมาแล้วดูเหมือนเด็กเกินไป



ภาพที่ 16 หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 2 ใกล้เคียงกับหนุมานต้นแบบตามที่ต้องการ



ภาพที่ 17 หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงครั้งที่ 3 และสมบูรณ์

ในการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก จึงจำเป็นต้องสร้างหนุมานให้ใกล้เคียงกับความต้องการ และมุมมองให้รูปแบบตามมิติ มากที่สุด



ภาพที่ 18 หนุมาน 3มิติ ปรับปรุงสมบูรณ์ และใส่ สี แสงเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### มนุษย์ต่างดาวทรี

ส่วนสูง : 17 เซนติเมตร

น้ำหนัก : 6600 กรัม

นิสัย : โมโหง่าย, วางมาดข่มศัตรู

ความสามารถพิเศษ : ย่อและขยายร่างได้, กระโดดไกล 48.7 เมตร

อาวุธ : เกราะที่ข้อมือสามารถใช้เป็นรีโมทบังคับยานระยะไกล และกลายเป็นปืนใหญ่, หัว และเขาเอาไว้ขวิดและฟุ้งชนคู่ต่อสู้

จุดอ่อน : เมื่อขยายร่างความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลง

ต้นแบบ : ควาย และนักมวยปล้ำ

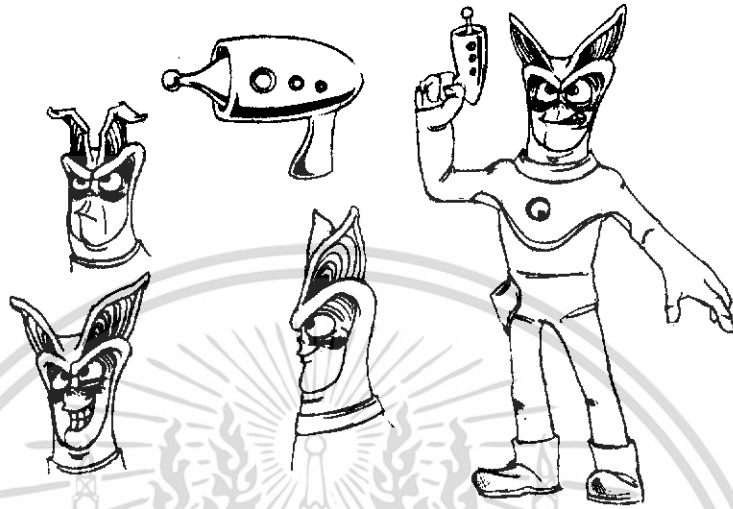
บุคคลต้นแบบ : โชลีย์ ดอกกระโดน



ภาพที่ 19 มนุษย์ต่างดาวทรีในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน”

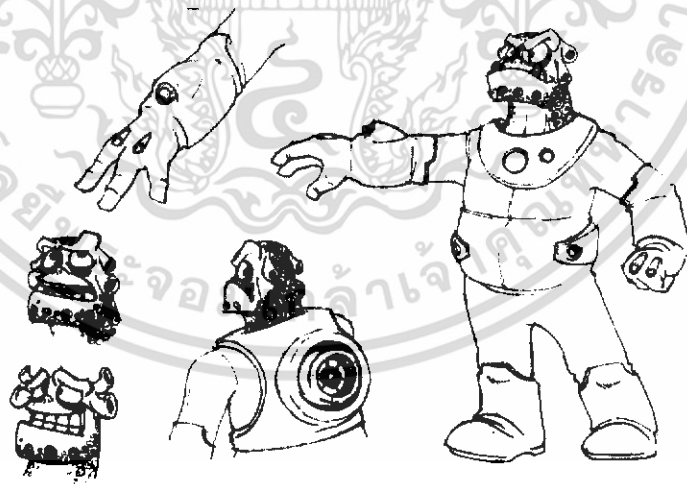
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์ต่างดาวที่แบบที่ 1 ออกแบบจากการ์ตูนมนุษย์ต่างดาวแบบตะวันตก โดยเอา  
กระต่ายมาดัดแปลง



ภาพที่ 20 มนุษย์ต่างดาวที่แบบที่ 1 เน้นลักษณะความเป็นมนุษย์ต่างดาวแบบตะวันตก

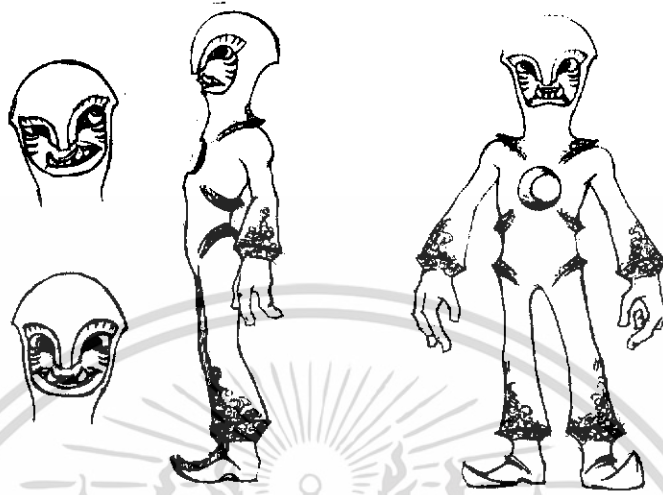
มนุษย์ต่างดาวที่แบบที่ 2 ออกแบบจากการ์ตูนมนุษย์ต่างดาวแบบตะวันตกเช่นกัน โดย  
เอาคิงคองมาดัดแปลง



ภาพที่ 21 มนุษย์ต่างดาวที่แบบที่ 2 เน้นลักษณะความเป็นมนุษย์ต่างดาวแบบตะวันตก

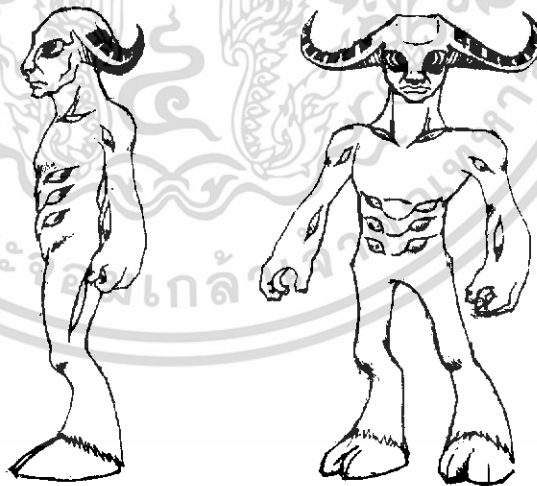
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์ต่างดาวทรีแบบที่ 3 ออกแบบจากนกแก้วกับยักษ์ผสมกัน



ภาพที่ 22 มนุษย์ต่างดาวทรีแบบที่ 3 เน้นใส่ลักษณะนกแก้วและยักษ์

มนุษย์ต่างดาวทรีแบบที่ 4 ได้ความคิดจากตัวละครในวรรณคดี “รามเกียรติ์” โดยเลือกจากตัวร้ายในวรรณคดีเรื่องนี้ ซึ่งจะสอดคล้องกับตัวหนุมานด้วย จึงเลือกทรี ซึ่งออกแบบจากควายและคนผสมกัน



ภาพที่ 23 มนุษย์ต่างดาวทรีแบบที่ 4 เน้นใส่ลักษณะหัวเป็นควายเป็นคน และเลือกแบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์ต่างดาวทรีพี มีความชัดเจนในรูปแบบของสัตว์สี่เท้าประเภทควายตามวรรณคดี จึงเป็นการยากพอสมควรในการออกแบบ แล้วให้คนดูรู้ว่าเป็นทรีพีจากเรื่องรามเกียรติ์ ซึ่งอยู่ภายใต้หัวข้อของความเป็นมนุษย์ต่างดาว ซึ่งภาวการณ์รับรู้เรื่องมนุษย์ต่างดาวของคนไทย ได้รับอิทธิพลการรับรู้เรื่องมนุษย์ต่างดาวจากฝั่งตะวันตกมาตลอด เมื่อได้แบบ โมเดล 3มิติ เมื่อสร้างเสร็จจึงมีความใกล้เคียงกับแบบ 2มิติ จึงแทบไม่มีการแก้ไขส่วนใดมากนัก



ภาพที่ 24 มนุษย์ต่างดาวทรีพี 3มิติ



ภาพที่ 25 มนุษย์ต่างดาวทรีพี3มิติ ปรับปรุงสมบรูณ์ และใส่ สี แสง เงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ออกแบบงานสร้าง

การออกแบบโดยรวมของงาน จะเน้นความสดใสในเวลากลางคืน เนื่องจากเป็นงานวัด ต้องมีความจัดจ้านในเรื่องของแสง และสีสันที่สดใสของตัววัตถุ รวมไปถึงชนิดพื้นผิวของวัตถุ จะเสริมสร้างบรรยากาศ ให้มีความสนุกสนาน

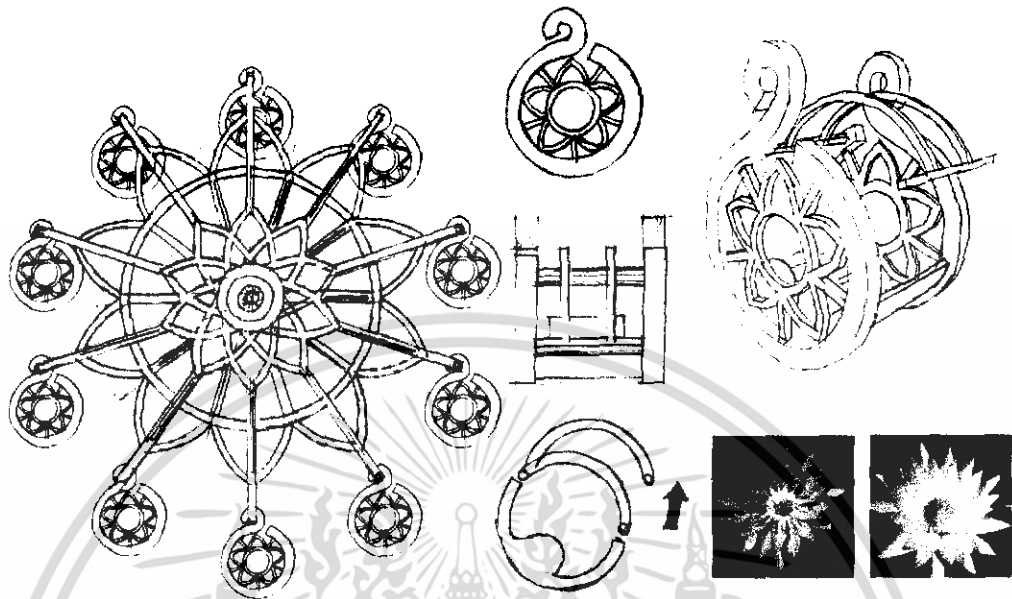


ภาพที่ 26 บรรยากาศภายในงานวัดที่สมบูรณ์

การออกแบบงานสร้างโดยเริ่มศึกษา จากเค้าโครงเดิมของงานวัดแบบไทยๆ แล้วพัฒนา ค่อยๆ ต่อเนื่อง โดยไม่ยึดติดกับความเป็นไทยมากเกินไป และไม่เน้นงานวัดทางฝั่งตะวันตกมาก แต่ ต้องมีความพอดี เพื่อเอื้ออำนวยต่อการนำตัวละครมาอยู่ในฉาก

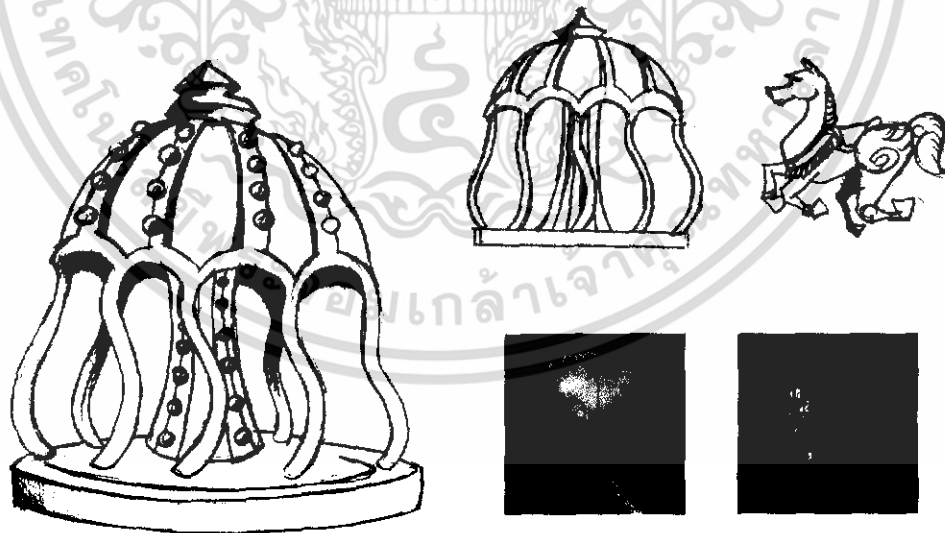
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบงานสร้าง : จิงช้าสวรรค์



ภาพที่ 27 ออกแบบจิงช้าสวรรค์ ได้ดัดแปลงมาจากคอกบัว

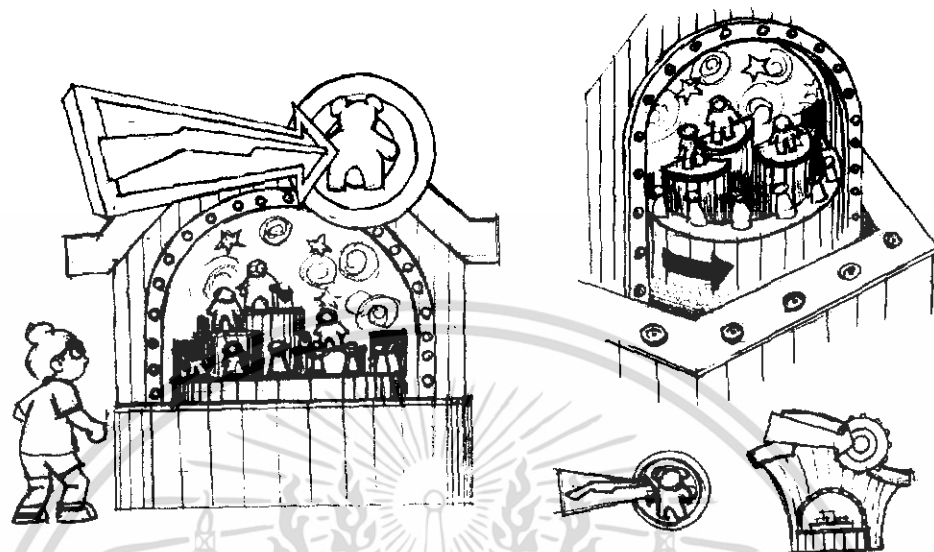
ออกแบบงานสร้าง : ม้าหมุน



ภาพที่ 28 ออกแบบม้าหมุน โดยได้ดัดแปลงมาจากแมงกะพรุน

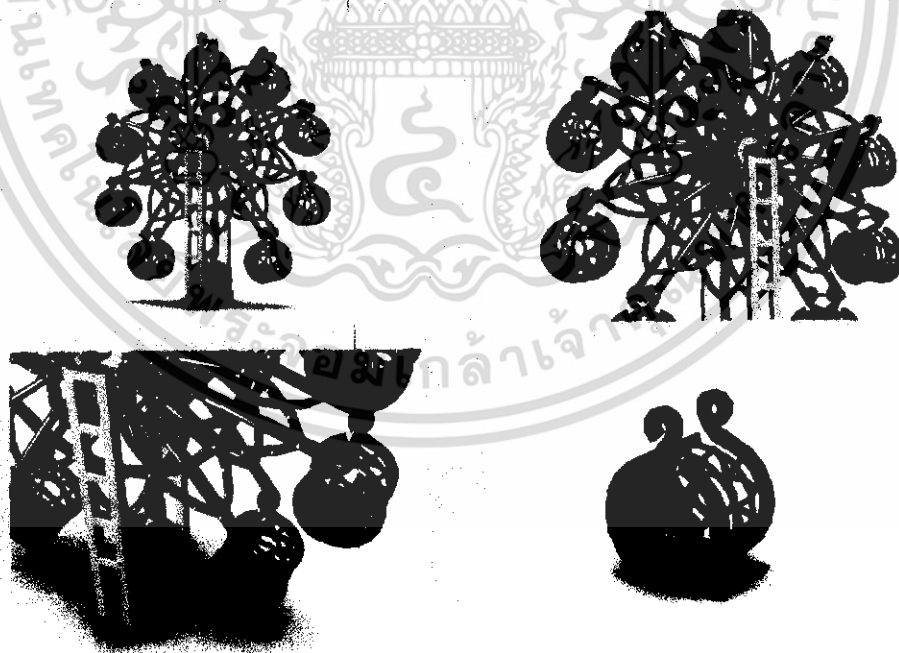
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบงานสร้าง : ร้านยิงปืน



ภาพที่ 29 ออกแบบร้านยิงปืน โดยผสมร้านยิงปืนของฝรั่งที่เป่าเคลื่อนที่ได้

ออกแบบงานสร้าง 3 มิติ : ชิงช้าสวรรค์



ภาพที่ 30 ออกแบบชิงช้าสวรรค์ โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบงานสร้าง 3 มิติ : ม้าหมุน



ภาพที่ 31 ออกแบบม้าหมุน โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ

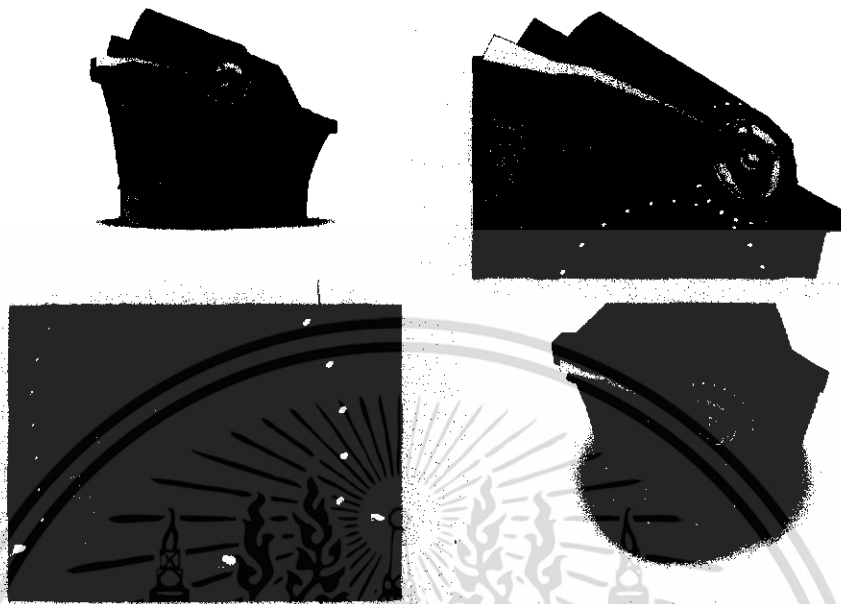
ออกแบบงานสร้าง 3 มิติ : ม้าหมุน



ภาพที่ 32 ออกแบบม้าหมุน โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ ได้ทำการแก้ไขปรับให้เป็นม้าหมุนแบบเดิม ซึ่งแบบที่ได้ออกแบบครั้งแรก ไปเข้ากับเครื่องเล่นอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ออกแบบงานสร้าง 3 มิติ : ร้านอิงปิ่น



ภาพที่ 33 ออกแบบร้านอิงปิ่น โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ



ภาพที่ 34 วางตำแหน่งสิ่งของต่างๆในงานวัด โดยใช้โปรแกรม 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานออกแบบงานสร้าง ส่วนใหญ่เน้นความลงตัวและคุมโทนสีเครื่องเล่นต่างๆในงานวัด เพราะในงานวัดจริงส่วนมากสีจะตัดกัน เนื่องจากเน้นการใช้แม่สีหลัก คือ สีแดง เขียว น้ำเงิน และ เหลือง

แต่การออกแบบงานสร้างในภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชันเรื่อง “อภินิหารหนุมาน ” เน้นการใช้สีแบบงานวัดฝั่งตะวันตก คือสีโดยรวมของงานให้เป็นสีเหลือง และแดง เป็นสีหลัก และของกระดูกกระดูกเป็นสีต่างๆ รวมถึงแสงของหลอดไฟต่างๆ จะใช้สีเหลืองเป็นหลัก และมีสีเขียว แดง ฟ้ำ เป็นสีรอง



ภาพที่ 35 ซิงช้าสวรรค์ในงานวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



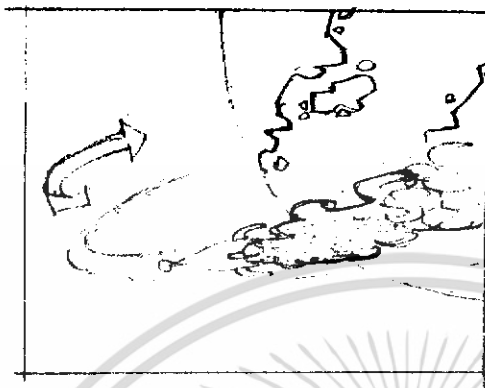
ภาพที่ 36 ม้าหมุนในงานวัด



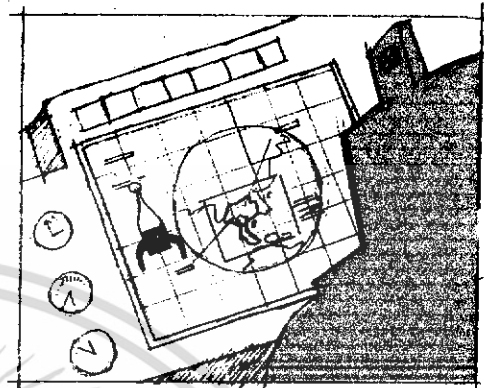
ภาพที่ 37 ร้านกึ่งเงินในงานวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Storyboard : อกินิทารหนุมาน



- มรยภากาตลกโลก ยานอวกาศสำปงฟูมมาซิงโลก  
Carema : LS



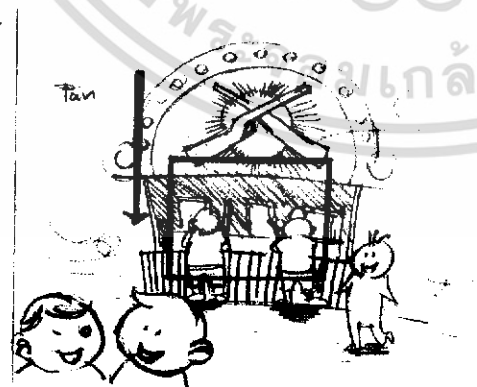
- ภายในยาน จอบขาคำแหน่งของประเทศไทยและแหล่งพ้งงาน  
Carema : MS



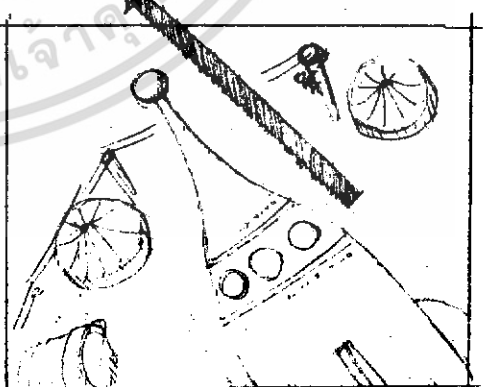
- ภายในมาวัด  
Carema : LS



- มรยภากาตลกมรยอองเล่นต่างๆ  
Carema : LS

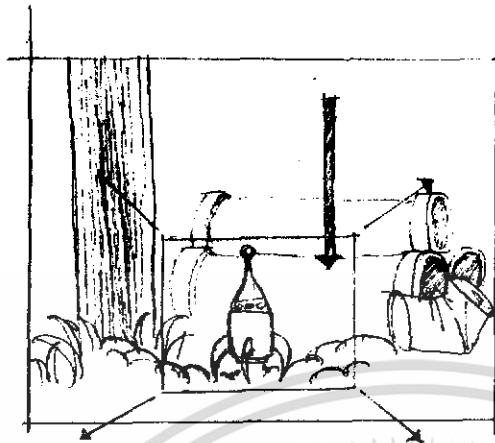


- มรยภากาตลกมรยอองเล่นต่างๆ  
Carema : LS / ทิวจากบนลงล่าง

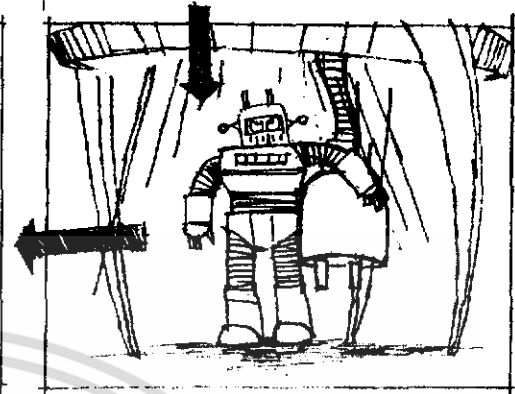


- ยานอวกาศผ่านเข้ามาในมาวัด  
Carema : LS

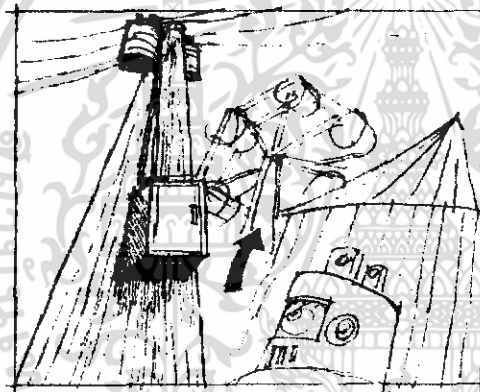
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



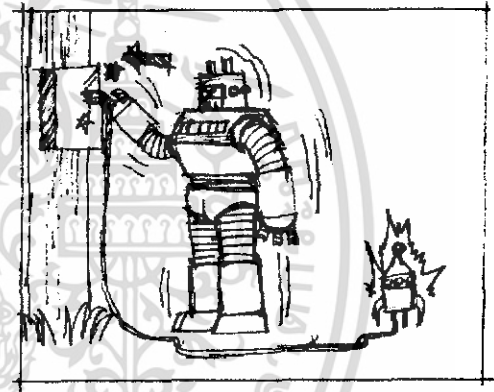
- ยานอวกาศลงจอดในงาน  
Carema : LS / zoom out



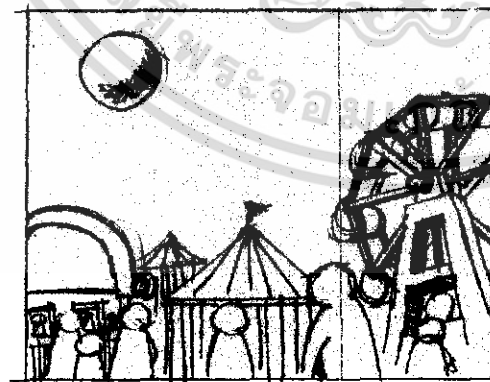
- มนุษย์ต่างดาวลงจากยานพร้อมกับปลั๊กไฟ  
Carema : CU



- มนุษย์ต่างดาวยกย่นำตุ๊กตาไฟฟ้า  
Carema : MS



- มนุษย์ต่างดาวพยายามฆ่าตัวตายกับปลั๊กไฟที่ตู้เก็บไฟ  
Carema : LS

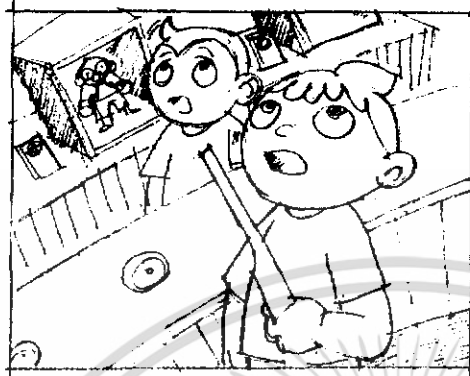


- งานวัดไฟตึ๊ดตื๋อ  
Carema : LS

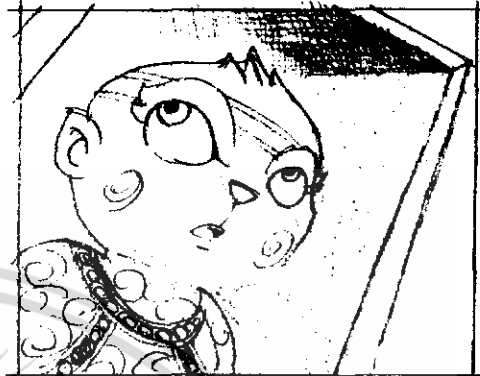


- เครื่องเล่นม้าหมุนไม่ทำงาน  
Carema : MS

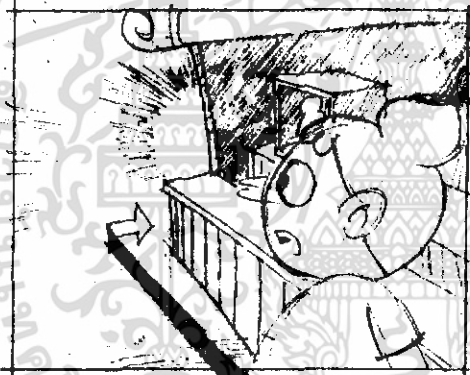
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



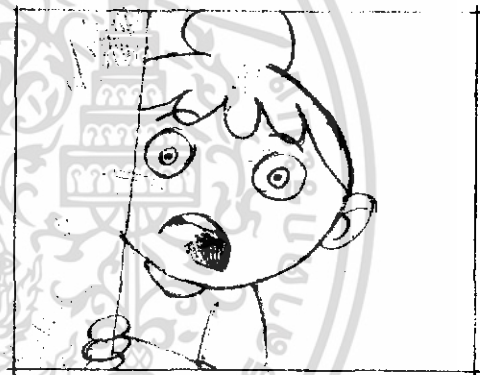
- มะชู้ยเขยหน้าดูพอดไฟในบ้านอิงป็น  
Carema : MS



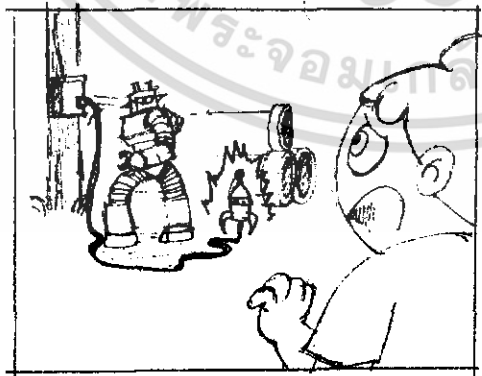
- ทุฆมานังเียงหน้าดูพอดไฟ  
Carema : MS



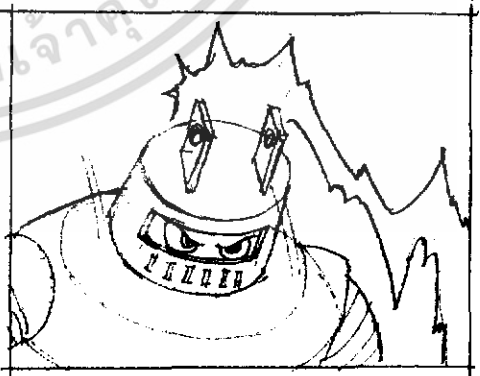
- มะชู้ยเียงประกายแสงสว่างลู่ฟ้าฉาย จึงเดินไปดู  
Carema : LS



- มะชู้ยเียงด้านดู กิตตาใจเมื่อเจอมนุษย์ต่างดาว  
Carema : CU

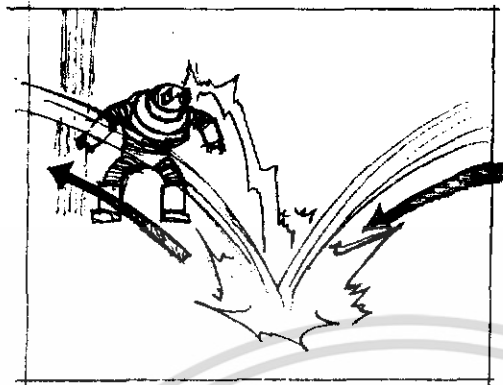


- มนุษย์ต่างดาวหันหลังมาเจอกับมะชู้ยพอดี  
Carema : LS

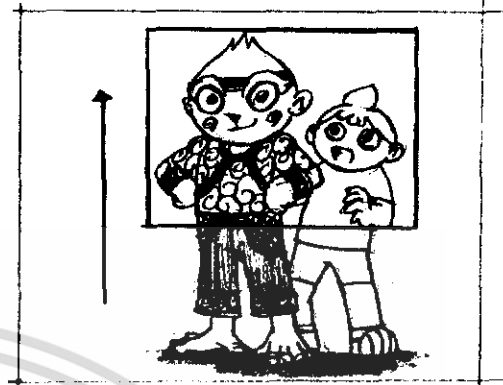


- มนุษย์ต่างดาวปล่อยกระแสไฟฟ้าใส่มะชู้ยทันที  
Carema : MS

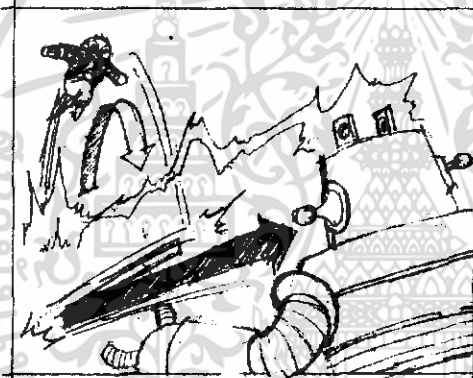
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



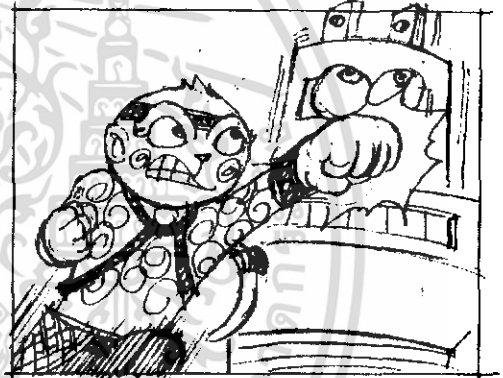
- ทูมมานกระโดดมารำมะสูย และพาหนี  
Carema : LS



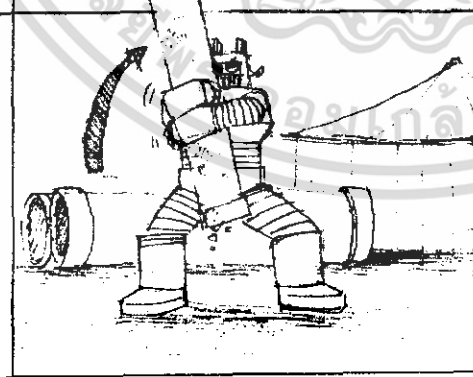
- ทูมมานช่วยมะสูยได้ทันเวลา  
Carema : LS



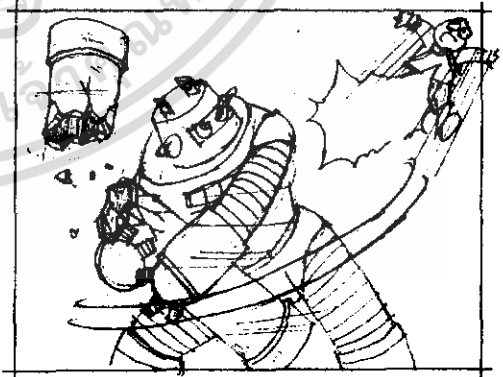
- มนุษย์ต่างดาวปล่อยกระแสไฟฟ้าใส่ทูมมาน ทูมมานวิ่งหลบกระโดดหนี  
เข้าปะทะติดตัว  
Carema : LS / แพนจากรายไปขวา



- ทูมมานต่อหน้ามนุษย์ต่างดาว  
Carema : MS

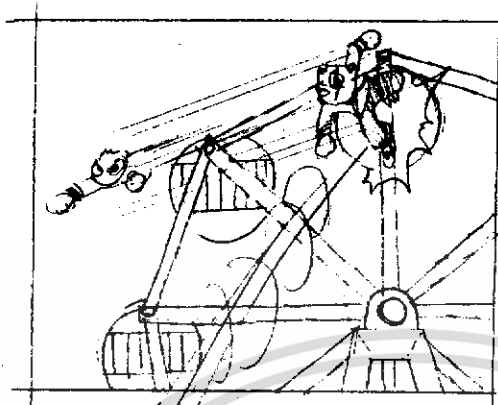


- มนุษย์ต่างดาวยกท้อคอนกรีต  
Carema : LS

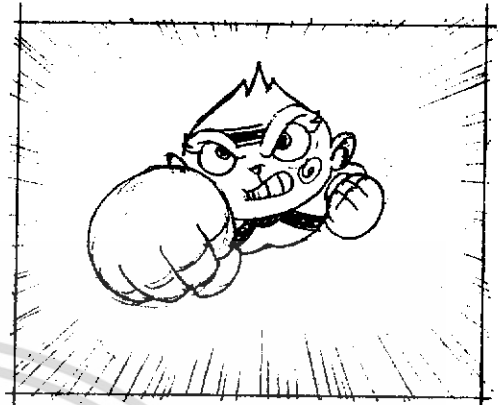


- มนุษย์ต่างดาวฟาดท้อใส่ทูมมานจนกระเด็น  
Carema : LS

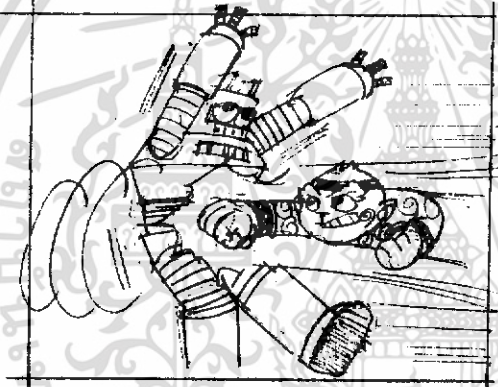
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



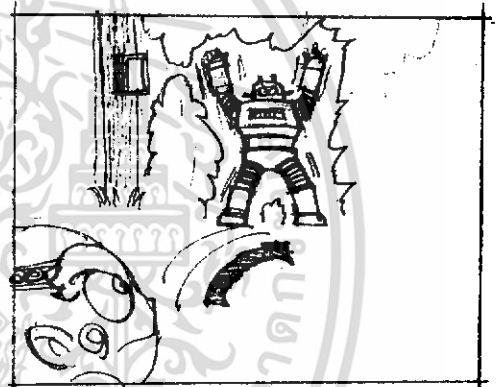
- หนุมานตีลังกาหยุดที่ยอดชิงฟ้าสวรรค์ แล้วพุ่งตัว  
Carema : LS / ทิวจากบนลงล่าง



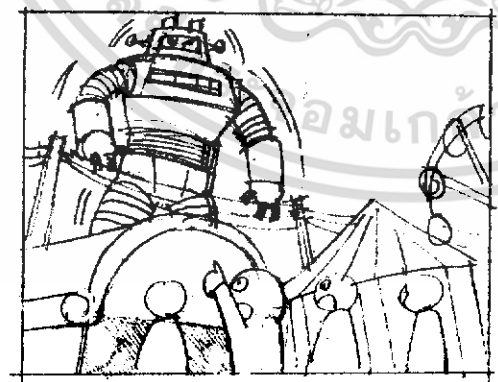
- หนุมานพุ่งมาด้วยความเร็ว  
Carema : MS



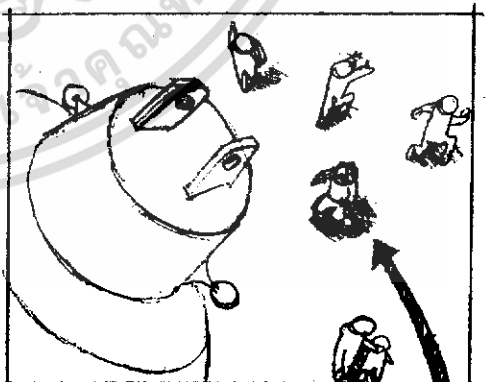
- หนุมานพุ่งเข้าถล่มมนุษย์ต่างดาวจนล้มกลิ้ง  
Carema : LS / แทนขาไปซ้าย



- มนุษย์ต่างดาวพุ่งขึ้นแล้วดูตระหนกตกใจจากเสาไฟฟ้า  
Carema : LS

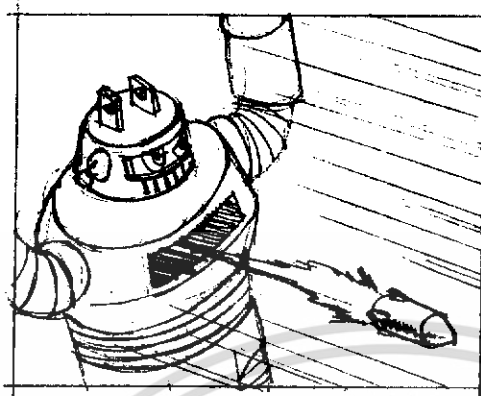


- มนุษย์ต่างดาวขยายร่างขึ้นมาในงานวัด  
Carema : LS

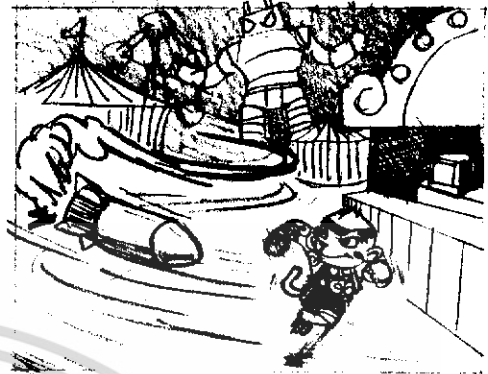


- ผู้คนวิ่งหนี หนุมานวิ่งมาตีหน้ามนุษย์ต่างดาว  
Carema : LS

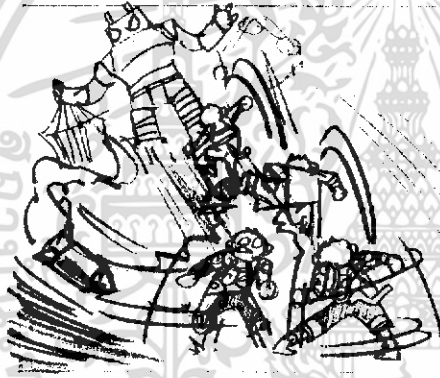
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



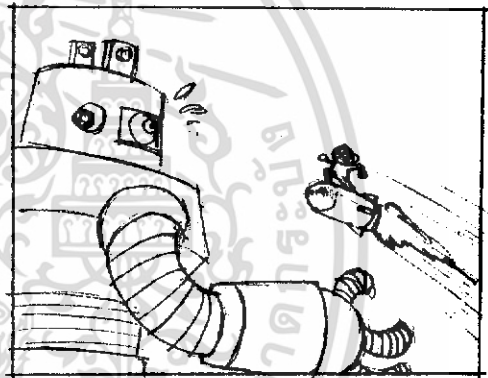
- มนุษย์ต่างดาวยิงจรวด  
Carema : MS



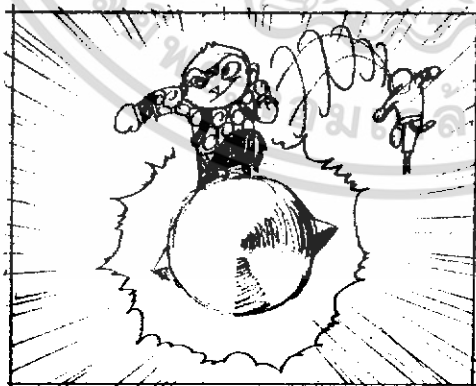
- ทูมามริงหนีจรวดติดตาม  
Carema : LS



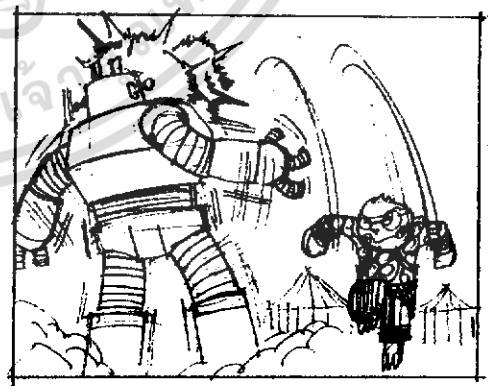
- ทูมามริงกระโดดขึ้นจรวดแล้วหนีพร้อมนำมนุษย์ต่างดาว  
Carema : LS



- ทูมามริงจรวดพุ่งเข้าหามนุษย์ต่างดาว  
Carema : LS

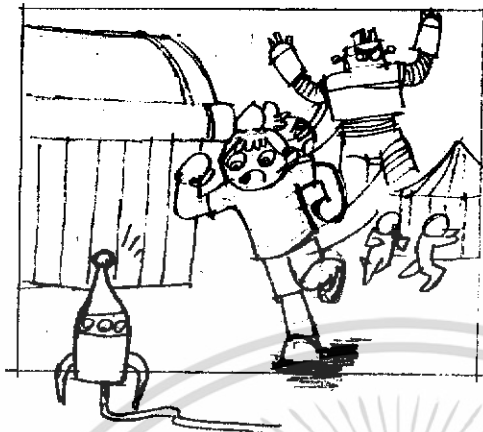


- ทูมามริงกระโดดออกจากจรวด  
Carema : LS

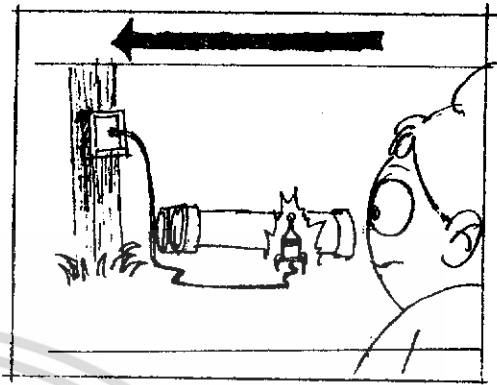


- มนุษย์ต่างดาวโดนจรวดตีลง  
Carema : LS

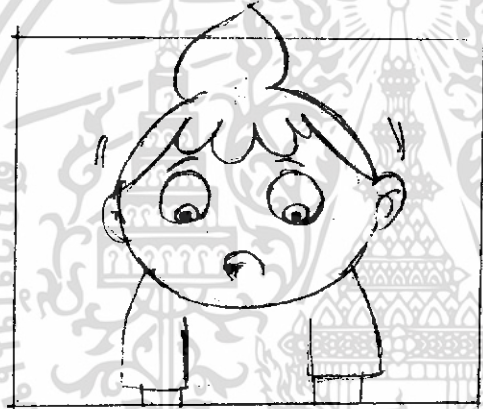
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ระเบิดวิ่งหนีมาข้างบ้าน และเจอยานอวกาศของมนุษย์ต่างดาว  
Carema : LS



- ระเบิดถึงเขตพื้นปกติไฟเลี้ยวจากเตาไฟฟ้าไปยังยานอวกาศ  
Carema : LS / แพนจากรขวาไปซ้าย



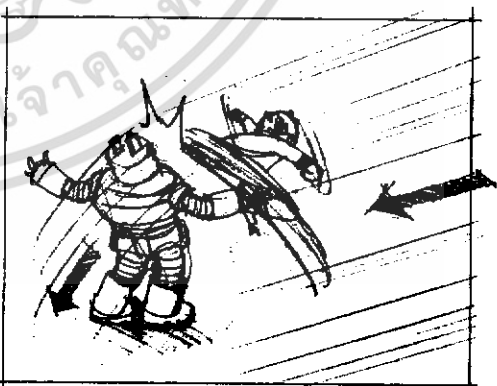
- ระเบิดวิ่งหนีมาฝั่งนอกยานอวกาศดับเตาไฟฟ้า  
Carema : CU



- หนุมานหนีระเบิด  
Carema : LS

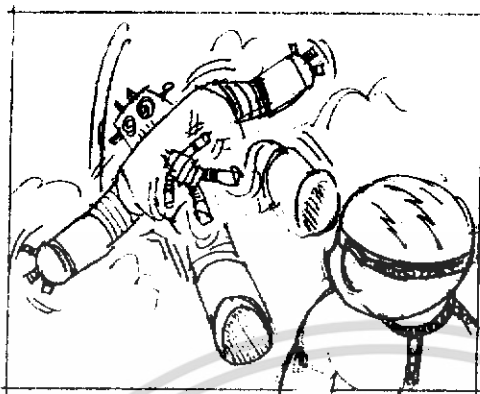


- หนุมานเขย่าวางเท้าขุ่นยตร์จากนิ้วรังไข่ทา  
Carema : LS



- หนุมานจะหนีฟาดหาง จนมนุษย์ต่างดาวล้ม  
Carema : LS / Bullet time

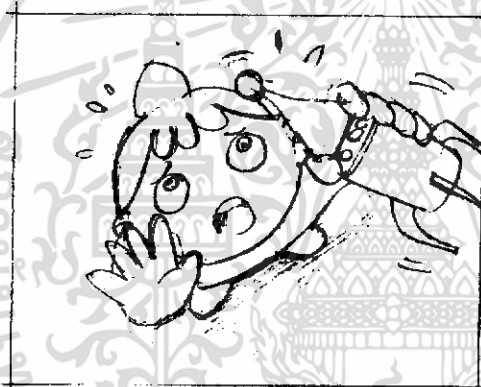
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



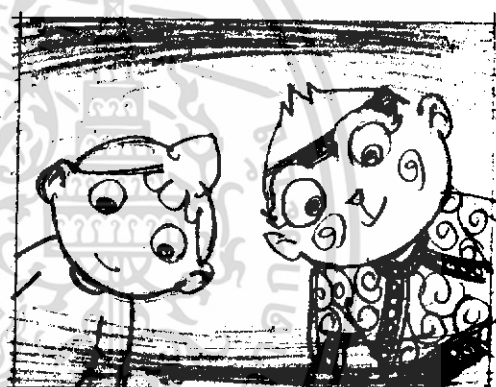
- จนมนุษย์ต่างดาวสังเกตเห็น แล้วย่อร่างกลับสู่ปกติ  
Carema : LS



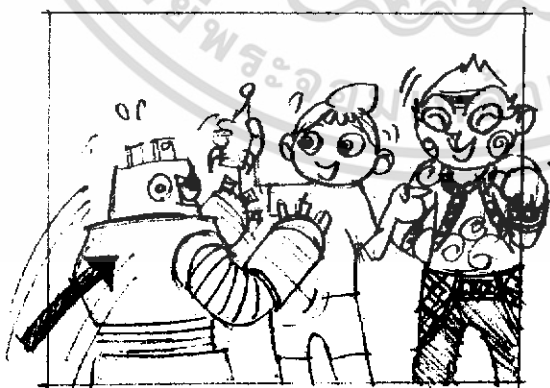
- พญานายกเข้าขึ้นมาจะเหยียบมนุษย์ต่างดาว มะจู้จิ่งเข้ามาห้าม  
Carema : LS



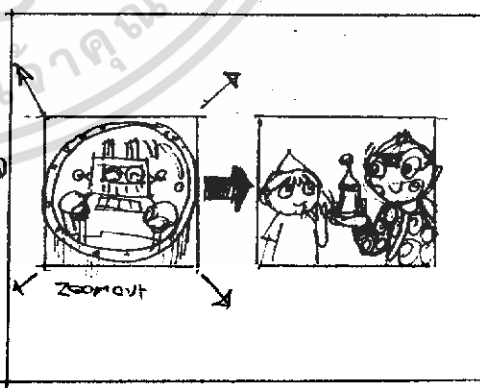
- ในมีมะจู้จิ่งถือขวานอวกาศ  
Carema : LS



- มนุษย์ต่างดาวติดตามเห็นมะจู้จิ่งและพญานายก  
Carema : LS / ภาพแทนหลายต่างมนุษย์ต่างดาว

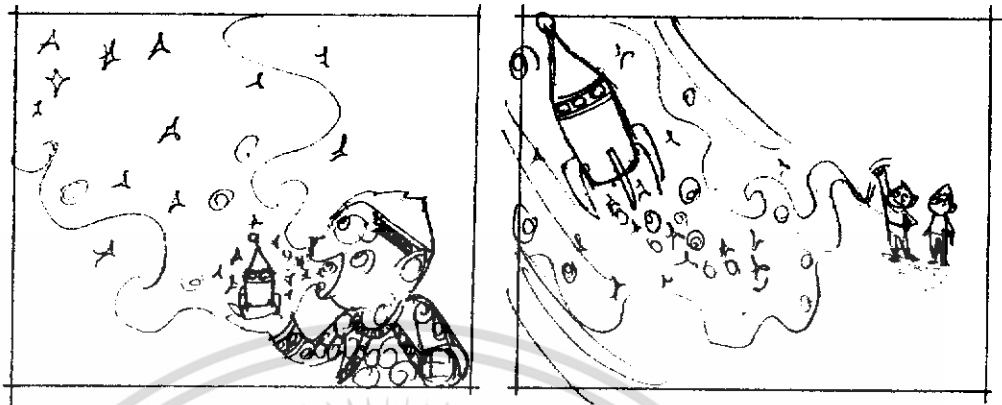


- มนุษย์ต่างดาวดูขึ้นชอยานอวกาศในมีมะจู้จิ่ง พญานายกเข้าไปประคอง  
มนุษย์ต่างดาว  
Carema : MS



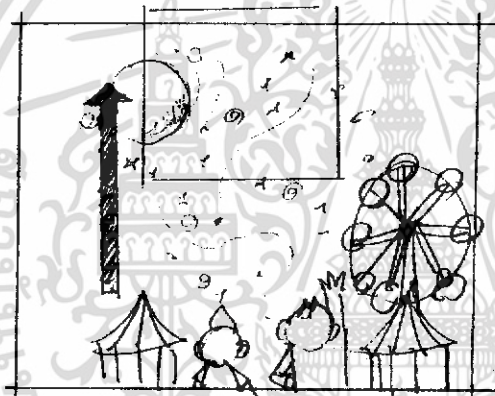
- มนุษย์ต่างดาวอยู่ในยานอวกาศ ยานอยู่บนมีพญานายก  
Carema : MS / zoom out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- หนุมานท้าวเป็นดาวเป็นเดือนลอยออกมาเป็นท้าว  
Carema : MS

- ยานอวกาศลอยขึ้นไปพร้อมกับดาวเดือนที่หนุมานท้าวออกมา  
Carema : LS



- ยานอวกาศลอยขึ้นไปทำงานวัดกับสุนัขปดี่อีกครั้ง  
Carema : LS / วิจารณ์ต่างนั้นน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การออกแบบการเคลื่อนไหวของตัวละคร( Key Action )

การออกแบบการเคลื่อนไหวของตัวละครในเทคนิคคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ ในปัจจุบันค่อนข้างจะง่ายและรวดเร็ว ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่สิ่งที่สำคัญคือการกำหนดลักษณะการเคลื่อนไหวเฉพาะของตัวละครแต่ละตัว เพราะตัวละครแต่ละตัวมีลักษณะนิสัยต่างกัน การแสดงด้วยท่าทางจึงต่างกันไป ฉะนั้นการศึกษาลักษณะเฉพาะในการแสดงออกด้วยท่าทาง ของตัวละครแต่ละตัวจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะตัวละครที่มีจริง หรือมีมาก่อน แล้วเรานำมาสร้างในงานของเรา เช่น หนุมาน และทรีพี

ดังนั้นการศึกษาลักษณะเฉพาะในการแสดงออกของตัวละครแต่ละตัว จึงย้อนกลับไปดูตัวตนแบบของแต่ละตัว และนำลักษณะการแสดงด้วยท่าทางเด่นๆ มาใช้ในงาน ดังนี้

#### หนุมาน

เริ่มศึกษาจากภาพจิตรกรรมฝาผนัง หนังสือจิตรกรรม จากนั้นศึกษาจากการแสดงโขน และประยุกต์ให้เข้ากับงาน โดยใช้การเคลื่อนไหวของโขนและคนผสมกัน การเคลื่อนไหวจะเป็นลักษณะอ่อนช้อยสวยงาม แต่แฝงไว้ด้วยความเข้มแข็ง ลักษณะเด่นของหนุมานมักจะตีลังกา และมีมือเท้า ไม่อยู่นิ่ง



ภาพที่ 38 จิตรกรรมฝาผนังจากวัดราชสิทธิาราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 39 การแสดงหนุมานในแบบ โขน

#### ทรีพี

เนื่องจากเป็นตัวละครที่เป็นสัตว์สี่เท้าตามวรรณคดี จึงค่อนข้างจะยากในการออกแบบการเคลื่อนไหว จึงเริ่มจำกัดทำให้กับตัวละคร โดยดูจากบุคลิกภาพของตัวละครเป็นหลัก คือตัวเป็นคน และหัวเป็นควาย เริ่มศึกษาท่าทางจากนักมวยปล้ำจากสื่อต่างๆ เช่น วิดีโอซีดี หรือแม้แต่หนังสือภาพ ซึ่งลักษณะท่าทางของนักมวยปล้ำจะวางท่าข่มคู่ต่อสู้ การขึ้นหรือเดินจะยกไหล่อยู่เสมอ รวมถึงหน้าหน้าที่ดูด้น และเพิ่มเติมความเป็นสัตว์ให้กับตัวละคร โดยศึกษาการเคลื่อนไหวของควาย ลักษณะการเคลื่อนไหวของหัว การขวิด ฟุ้งชน เป็นต้น



Torapae in the story of Ramayana.

© www.Himmapan.com

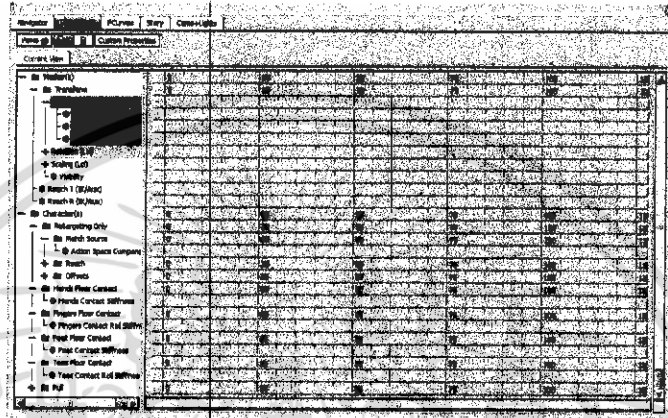
#### ภาพที่ 40 ภาพทราพีในวรรณคดี

ในการออกแบบการเคลื่อนไหวต้องตัวละครแต่ละตัว บางท่าที่ไม่สามารถกำหนดค่าการเคลื่อนไหวเองได้ จำเป็นต้องคัดลอกจากหนึ่งตัวอย่างหรือคีย์ช็อตเพื่อความสมจริง เช่นท่าค้ำลังกาของหนุมาน โดยจะถ่ายวีดิโอ นักกีฬาโยนน้ำหนัก หรือการต่อสู้แบบมวยปล้ำ หรือจากภาพยนตร์กังฟู และนำมาคัดลอกทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเตรียมเอกสารในการผลิตภาพยนตร์อนิเมชัน 3 มิติ ( Dopesheet & Graph Editor )

ส่วนของการเตรียมเอกสาร ในการผลิตภาพยนตร์อนิเมชัน 3 มิติ เราจะเก็บค่าการเคลื่อนไหวดังกล่าวไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสร้างเอกสารในการเก็บค่าการเคลื่อนไหวไว้โดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 41 แสดงภาพตัวอย่าง Dopesheet สร้างขึ้นจากโปรแกรม 3 มิติ

หลังจากทำการเคลื่อนไหวใน Dopesheet แล้วทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในแบบที่ต้องการแล้วก็ตาม แต่สิ่งที่ช่วยกำหนดจังหวะให้มีความถี่ที่เหมาะสม ยกตัวอย่างการกลิ้งของลูกหิน การพุ่งไปในทางตรงแรงที่เกิดขึ้นเริ่มจากการกลิ้งด้วยความช้าและเร็วขึ้น ในตอนกลาง และจะช้าลงเรื่อยๆ เมื่อกำลังหมดลง จังหวะที่เกิดเราสามารถปรับได้ที่ Graph Editor



ภาพที่ 42 แสดงภาพตัวอย่าง Graph Editor สร้างขึ้นจากโปรแกรม 3 มิติ

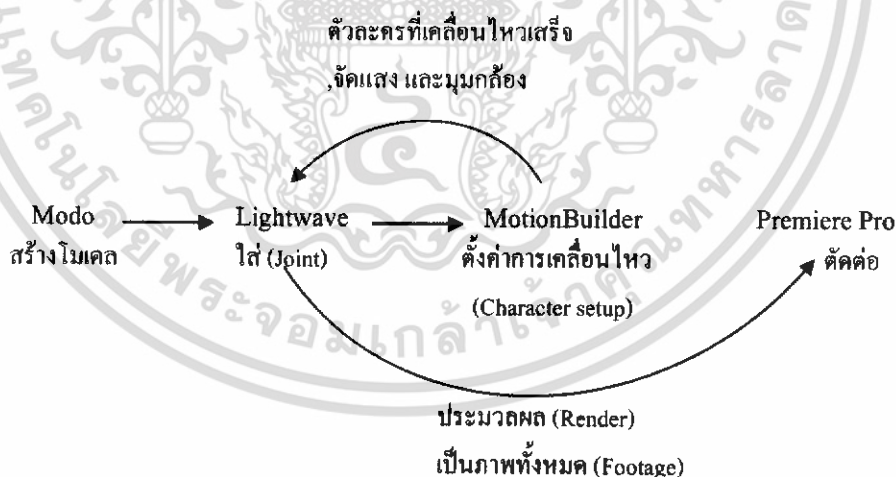
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนการเตรียมการ และการวางแผน การเคลื่อนไหวในโปรแกรม 3มิติ

สำหรับภาพยนตร์อนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุหนาน” ได้เตรียมการ และวางแผน การเคลื่อนไหวของตัวละครต่าง โดยใช้โปรแกรม Alias MotionBuilder 7 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะ สะดวกและง่ายต่อการจัดระบบการเคลื่อนไหว สามารถแสดงผลให้ดูทันที(Realtime) โดยไม่ต้องรอผลการประมวลขั้นแรก (preview)

ดังนั้นการทำงานจึงมีโปรแกรมหลายตัว จึงได้มีการวางแผนการทำงานไว้ ดังนี้

1. การสร้างโมเดล (Model) สร้างจากโปรแกรม Luxology Modo V103
2. นำโมเดลที่สร้างเสร็จมาใส่ข้อต่อ(Joint) และพื้นผิว(Surface) ในโปรแกรม Newtek LightWave V8.5
3. นำโมเดลที่ใส่กระดูกเสร็จแล้วมาติดตั้งค่าการเคลื่อนไหว(Charater Setup) ในโปรแกรม Alias MotionBuilder 7
4. เมื่อนำการเคลื่อนไหวให้กับตัวละครเสร็จแล้ว จึงส่งข้อมูลกลับมาที่โปรแกรม LightWave V8.5 อีกครั้งเพื่อจัดแสงและมุมกล้อง และประมวลผล(Rendering)
5. เมื่อได้ภาพทั้งหมด(Footage) จึงทำไปตัดต่อในโปรแกรม Premiere Pro1.5



ภาพที่ 43 กราฟแสดงภาพตัวอย่าง การใช้งาน โปรแกรมต่างๆ

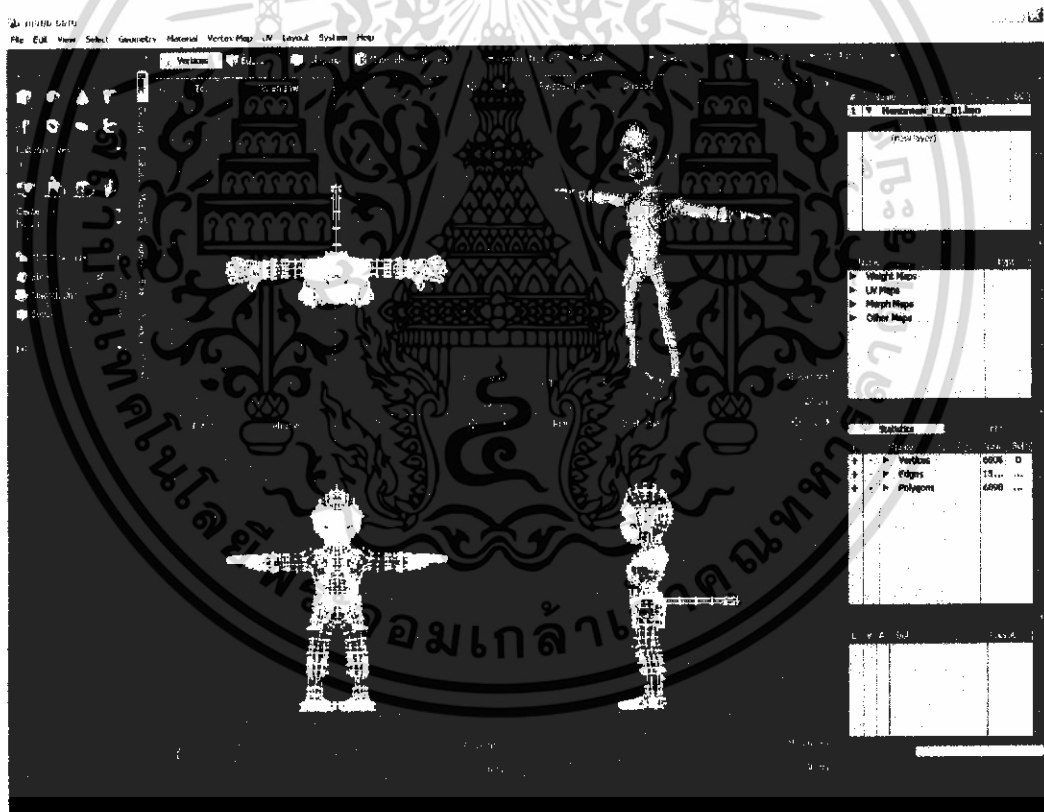
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ขั้นตอนการผลิต

#### การสร้างโมเดล

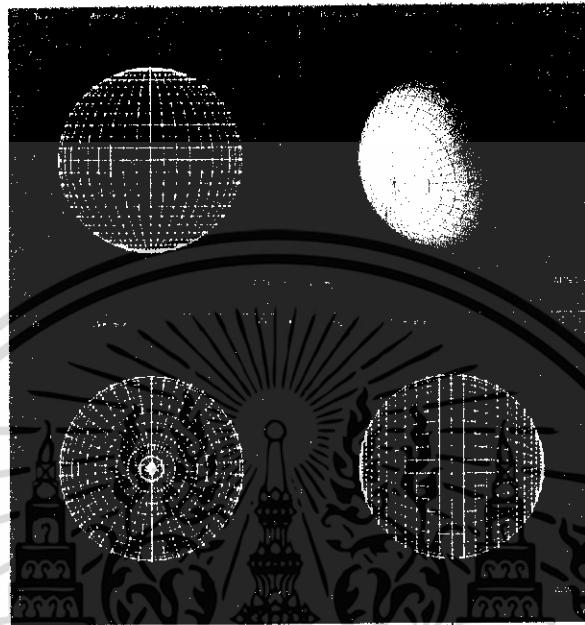
การสร้างโมเดลในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน” เกิดจาก การขึ้น โมเดลแบบ Subdivision Model โดยใช้โปรแกรม Luxology Modo V103 สำหรับการขึ้น โมเดล



ภาพที่ 44 หน้าจอการทำงานในการสร้างโมเดล ด้วยโปรแกรม 3มิติ Luxology Modo V103

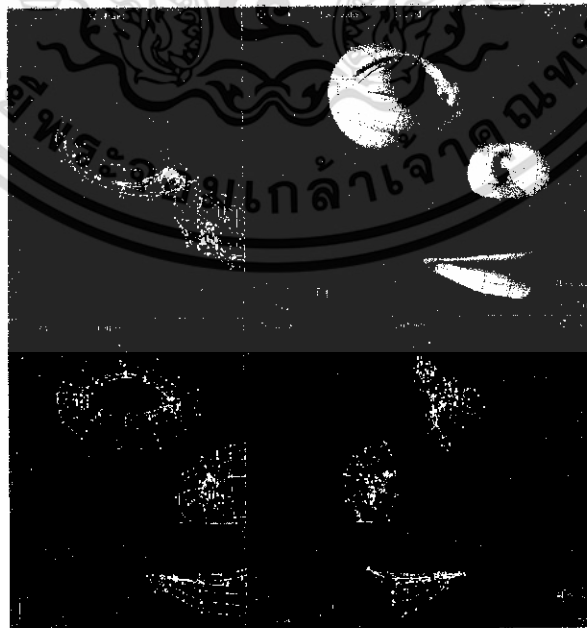
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การสร้างโมเดล จะขึ้นโมเดลทีละส่วน แต่ละส่วนทำอย่างละครั้ง เริ่มขึ้นจากด้านซ้ายทั้งหมด แล้วถือปี่ไปประกบกัน เริ่มจากสร้างลูกตา โดยสร้างโมเดลลูกบอลขึ้นมา



ภาพที่ 45 สร้างโมเดลลูกบอลขึ้นมา

2. เริ่มสร้างพื้นผิวรอบดวงตา จมูกและปาก ใช้โพลีกอน แล้วจัดรูปร่าง การสร้างแบบแยกส่วนกัน การสร้างแบบแยกส่วนกันจะทำให้กะขนาดของวัตถุได้ง่าย



ภาพที่ 46 พื้นผิวรอบดวงตา จมูกและปาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้างคิ้ว และสร้างพื้นผิวเชื่อมระหว่างปากกับจมูกเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 47 เชื่อมจมูกและปาก

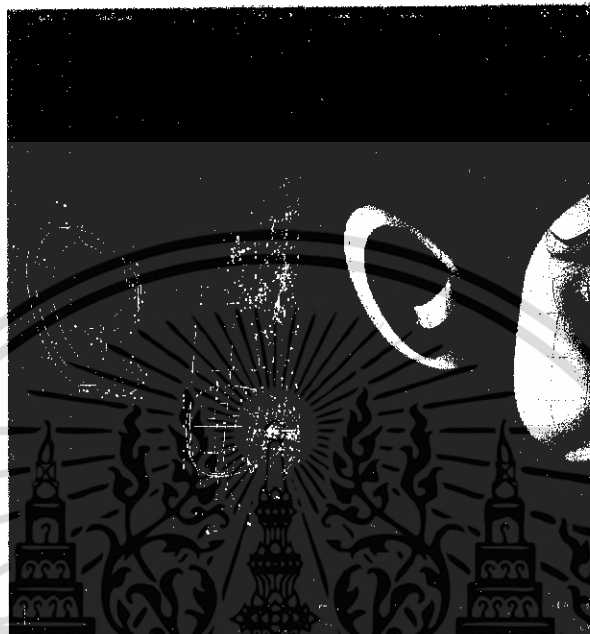
4. สร้างพื้นผิวเชื่อมปากระหว่างจมูกกับรอบดวงตาเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 48 เชื่อมรอบดวงตาและจมูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากนั้นสร้างพื้นผิวหู แยกส่วนมาสร้างบริเวณด้านข้างของหน้า โดยเริ่มสร้างใบหูรอบนอกก่อน



ภาพที่ 49 สร้างใบหูรอบนอก

6. เมื่อได้รูปร่างใบหูแล้วจึงสร้างพื้นผิวภายในใบหู



ภาพที่ 50 สร้างภายในใบหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อได้ใบหูที่สมบูรณ์แล้ว จึงเชื่อมใบหูกับใบหน้าเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 51 เชื่อมใบหูและใบหน้า

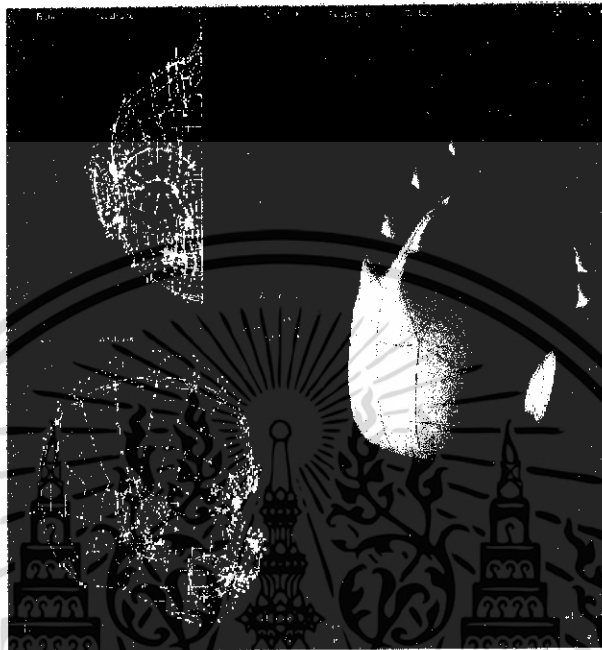
8. จากนั้นเริ่มสร้างหัว โดยเริ่มจากขึ้นรูปโครงหัวด้านข้าง



ภาพที่ 52 ขึ้นรูปโครงหัวด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อได้รูปร่างโครงหัวที่ต้องการแล้วจึงสร้างพื้นผิวเชื่อมเข้ากัน จนได้รูปร่างหัวที่สมบูรณ์



ภาพที่ 53 ชิ้นรูปหัวที่สมบูรณ์

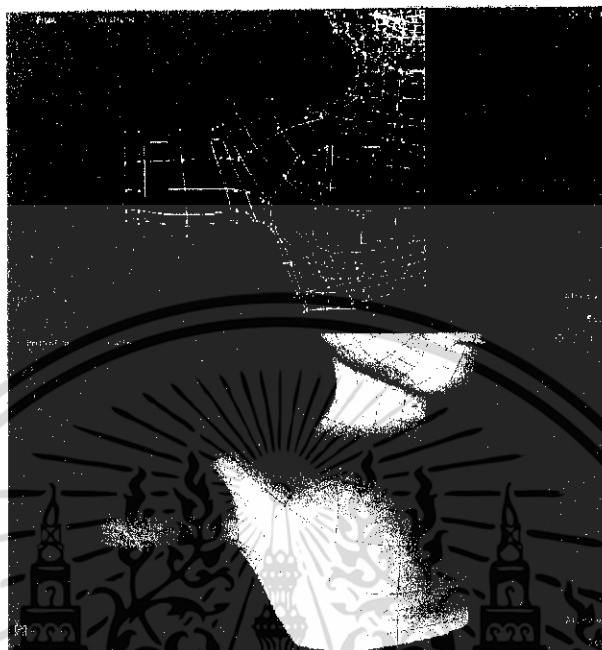
10. สร้างพื้นผิวบริเวณลำคอ โดยสร้างจากหัวลงมา



ภาพที่ 54 สร้างพื้นผิวบริเวณลำคอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 11. จากนั้นสร้างพื้นผิวบริเวณหน้าอก และท่อนแขนช่วงหัวไหล่



ภาพที่ 55 สร้างพื้นผิวบริเวณหน้าอก และท่อนแขนช่วงหัวไหล่

## 12. สร้างพื้นผิวตอนจากท่อนแขนจนถึงมือ



ภาพที่ 56 สร้างพื้นผิวบริเวณแขน และมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. สร้างพื้นผิวของนิ้วมือ ทั้งห้านิ้ว คัดรูปร่างให้ได้แบบมือที่ต้องการ



ภาพที่ 57 สร้างมือที่สมบูรณ์

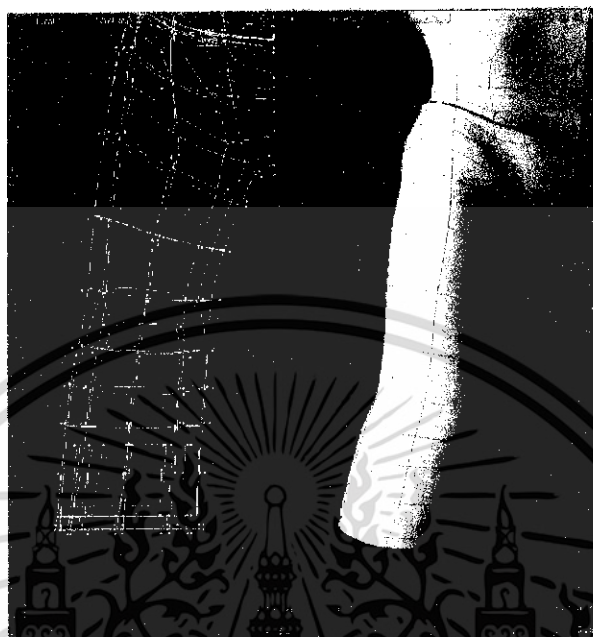
14. จากนั้นก็กลับมาสร้างลำตัว และช่วงขา สร้างขอบบริเวณเอว ให้กลายเป็นขอบกางเกง



ภาพที่ 58 สร้างลำตัวและกางเกง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. สร้างขาต่อลงมาถึงแข้ง ให้อยู่ในลักษณะกางเกงสามส่วนที่สมบูรณ์



ภาพที่ 59 สร้างกางเกงสามส่วนที่สมบูรณ์

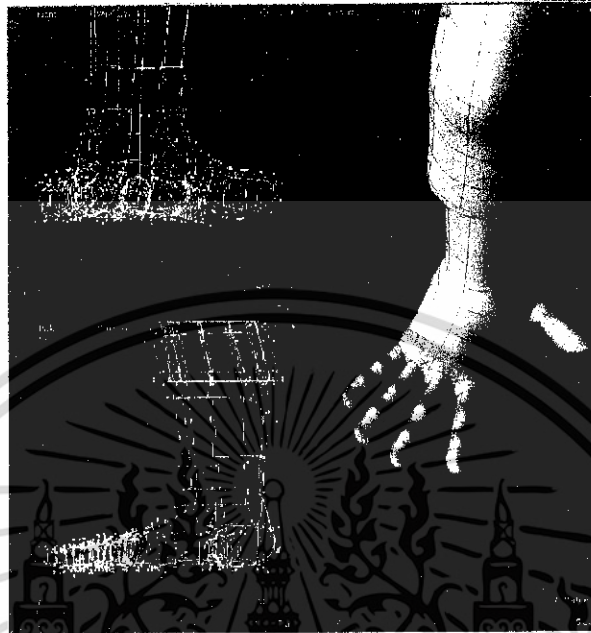
16. จากนั้นสร้างแข็งต่อจากในกางเกงสามส่วนจนถึงเท้า ลักษณะของเท้าจะคล้ายกับมือ จึงต้องตัดให้อยู่ในลักษณะใกล้เคียงกับมือ



ภาพที่ 60 สร้างแข็งจนถึงเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. แล้วใส่เนื้อให้กับเท้า โดยเนื้อจะมีลักษณะยาวเหมือนนิ้วมือนัก



ภาพที่ 61 สร้างเท้าที่สมบูรณ์

18. เมื่อได้รูปร่างของโมเดลที่สมบูรณ์แล้ว ทำการก๊อปปี้ แล้วใช้คำสั่งกลับด้านกับวัตถุที่ก๊อปปี้ ก็จะได้โมเดลด้านขวา แล้วจึงทำการเชื่อมให้ติดกัน



ภาพที่ 62 กลับด้านวัตถุที่ก๊อปปี้ แล้วนำมาเชื่อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. เมื่อเชื่อมกันเสร็จจะได้โมเดลหุ่นมานที่สมบูรณ์ จากนั้นจึงทำการตกแต่งเสื้อผ้า และ  
 เพราะตามส่วนต่างๆ จนสมบูรณ์



ภาพที่ 63 โมเดลหุ่นมานที่สมบูรณ์ 01

20. โมเดลหุ่นมานที่สมบูรณ์ ในด้านต่างๆ



ภาพที่ 64 โมเดลหุ่นมานที่สมบูรณ์ 02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 65 โมเดลหนุมานและพื้นผิวลวดลาย ที่เสร็จสมบูรณ์

การสร้างโมเดลในลักษณะรูปร่างเป็นมนุษย์หรือคล้ายมนุษย์ เพื่อนำไปสร้างการเคลื่อนไหว นิยมสร้างให้กางแขนเอาไว้ (T Pose) เพื่อให้ง่ายแก่การทำ Setup Character

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นผิวโมเดล (Surface)

กำหนดลักษณะพื้นผิวของวัตถุ ถือว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง ที่จะช่วยเสริมให้รู้ว่าตัววัตถุเป็นวัตถุนิโคใด รวมถึงมีผลต่อการรับแสง ดูดแสง และสะท้อนแสง ไม่ว่าจะ โมเดลตุ๊กตา เครื่องเล่น ตัวละคร ควรกำหนดให้มีพื้นผิวของวัตถุเป็นอะไร เช่น เหล็กหรืออะลูมิเนียม เพื่อจะให้เกิดการสะท้อนแสง และเมื่อเวลาประมวลภาพ(Render) จะทำให้ภาพที่ออกมาดูมีมิติ และสีสันทที่สวยงาม

## พื้นผิวหนุมาน

หนุมานเป็นตัวละครที่มีลักษณะพื้นผิวพลาสติกแข็ง มีสะท้อนเงา ความมันวาว และเครื่องประดับเป็นพื้นผิวประเภททอง ตกแต่งตามร่างกาย ฉะนั้นการวัตถุทั้งสองชนิดจะมีความเข้มข้นของค่าสะท้อนเงาและแสงต่างกัน



ภาพที่ 66 พื้นผิวของหนุมานก่อนการปรับปรุง

จะเห็นได้ว่าพื้นผิวร่างกายของหนุมานกับเครื่องแต่งกายนั้น มีลักษณะความมันวาวและสะท้อนแสงของพื้นผิวคล้าย ฉะนั้นพื้นผิวที่เป็นเครื่องแต่งกายควรเพิ่มค่าการสะท้อนให้มากขึ้น โดยปรับค่าความสะท้อนให้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



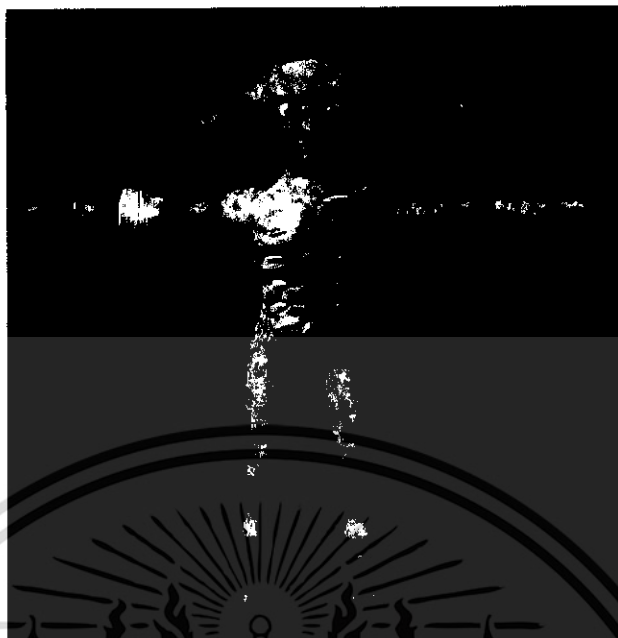
ภาพที่ 67 พื้นผิวของหุ่นมานที่ปรับปรุงจนสมบูรณ์

หลังการปรับปรุงแล้วจะให้ได้ว่าค่าความสะท้อนของวัตถุจะเพิ่มขึ้นจนเห็นเป็นประกายเพิ่มความโดดเด่นให้กับตัวหุ่นมาน

#### พื้นผิวมนุษย์ต่างดาวทรีพี

พื้นผิวของทรีพีตามเนื้อเรื่องในวรรณคดี เป็นพื้นผิวของสัตว์ประเภทความ ซึ่งมีความดันไม่สะท้อนแสง และผิวสีดำ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาเป็นพื้นผิว เพราะเมื่ออยู่กับฉากตอนกลางคืน จะทำให้มองไม่ค่อยเห็น และไม่โดดเด่นจากฉาก

จึงทำการเปลี่ยนผิว โดยดูตัวอย่างจากภาพยนตร์ที่เกี่ยวกับมนุษย์ต่างดาว ซึ่งส่วนมากมนุษย์ต่างดาวจะมีผิวที่ขรุขระ มีลาย และมีความมันวาว เหมือนมีเมือกหุ้ม จึงนำส่วนนี้มาออกแบบพื้นผิวให้กับมนุษย์ต่างดาวทรีพี



ภาพที่ 68 ฟันผิวของทรพีก่อนการปรับปรุง

ลวดลายของผิว ทำได้ออกมาจนเป็นที่พอใจแล้ว แต่เมื่อนำมาอยู่ในฉากหลังสีด้ากลับไม่รู้สึกว่ามีเมือก หรือความมันหุ้มอยู่ จึงทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนนี้อีกครั้ง จะสังเกตผิวบริเวณที่ทึบแสงจะมีสีไลทอยู่รอบๆ



ภาพที่ 69 ฟันผิวของทรพีหลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การ Setup Character

การ Set Character ในทางเทคนิคแล้ว การสร้างตัวละครให้มีชีวิตจะต้องใช้ “Joint” ซึ่งเป็นเครื่องมือในโปรแกรม ที่เข้ามาเป็นตัวควบคุมพื้นผิวส่วนต่างๆ ของตัวละครให้เคลื่อนไหว “Joint” ที่กล่าวถึง ด้านองกันง่ายๆ ก็เหมือนโครงกระดูกในร่างกายคนเรานั้นเอง การใส่กระดูกจำเป็นต้องรู้กายวิภาคของตัวละครตัวนั้นๆ จะทำให้ตัวละครเคลื่อนไหวได้อย่างมีชีวิตชีวา

### สรุปขั้นตอนการ Setup Character

ขั้นตอนหลักๆ ในการทำ Setup Character ของโปรแกรม 3มิติ ทั่วๆ ไปคือ

1. ใส่ Joint หรือกระดูก(Bone) ให้ตัวละคร เป็นขั้นตอนที่เราสร้าง Joint ใส่ลงไปต่อส่วนต่างๆ ของตัวละคร เพื่อเป็นโครงกระดูกสำหรับควบคุมการเคลื่อนไหว

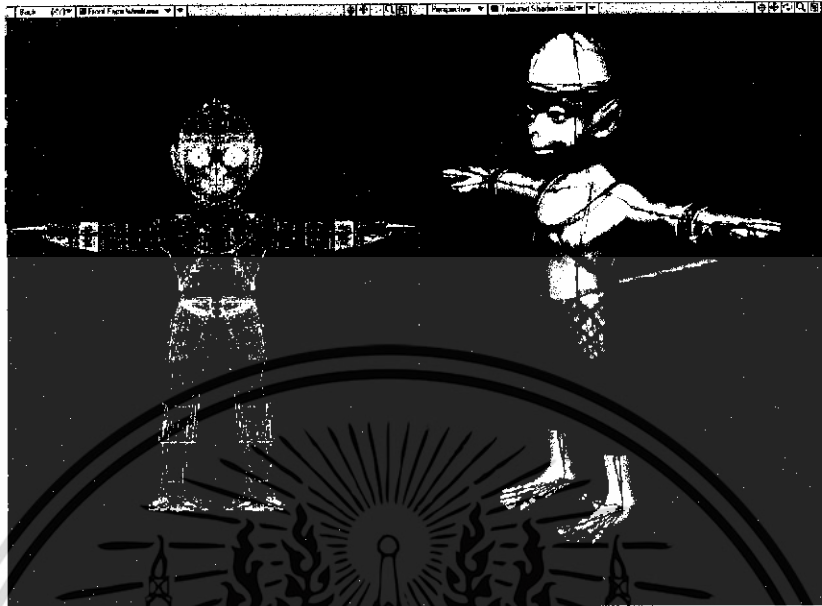


ภาพที่ 70 การวาง Joint ให้ถูกต้องตามตำแหน่งกายวิภาคของตัวละคร

การใส่ Joint ให้กับตัวละครต้องวาง Joint ให้ถูกต้องตามกายวิภาคของตัวละครตัว โดยเฉพาะข้อพับ จุดหมุนของร่างกาย เป็นต้น และการวางตำแหน่งให้ joint ถูกต้องคือให้ตรงกับจุดหมุนของกระดูกของ Viewport ที่เป็นแบบ X-Ray เพื่อจะให้เห็น Joint หรือกระดูก ที่ไม่มองไม่เห็นขณะมองตัวละครในมุมมองปกติ

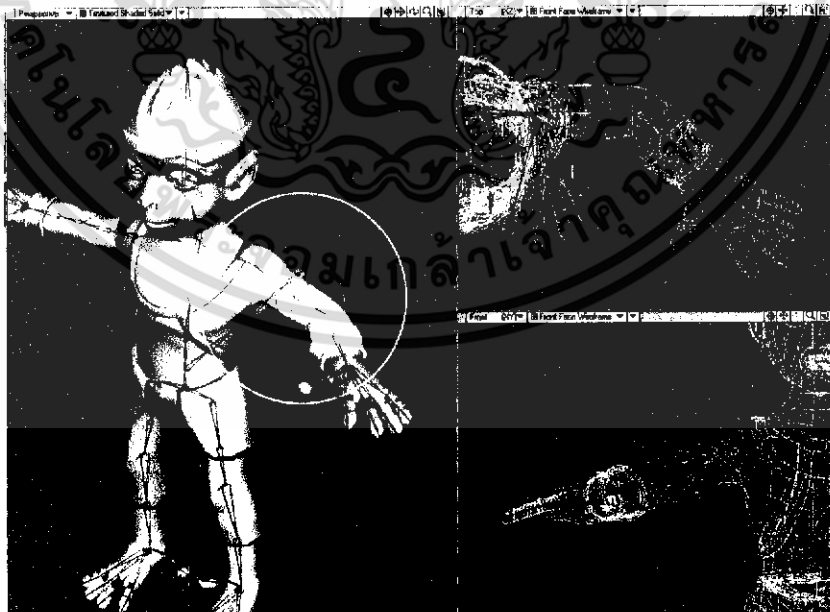
การวางตำแหน่งของกระดูกที่ถูกต้องจะทำให้การปรับสภาพ (Render) ง่ายขึ้นและเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 71 การแสดงภาพโมเดลแบบมองเห็นทะลุได้ หรือ X-Ray

2. เชื่อมต่อ Joint เข้ากับโมเดล (Bind Skin) เป็นการกำหนดให้ Joint เข้าไปควบคุมพื้นผิวของโมเดล เฉพาะส่วนที่ต้องการ เช่น Joint ที่วางไว้บริเวณแขนซ้าย ก็จะควบคุมการเคลื่อนไหว บิด หมุน พื้นผิวบริเวณแขนซ้ายทั้งหมด

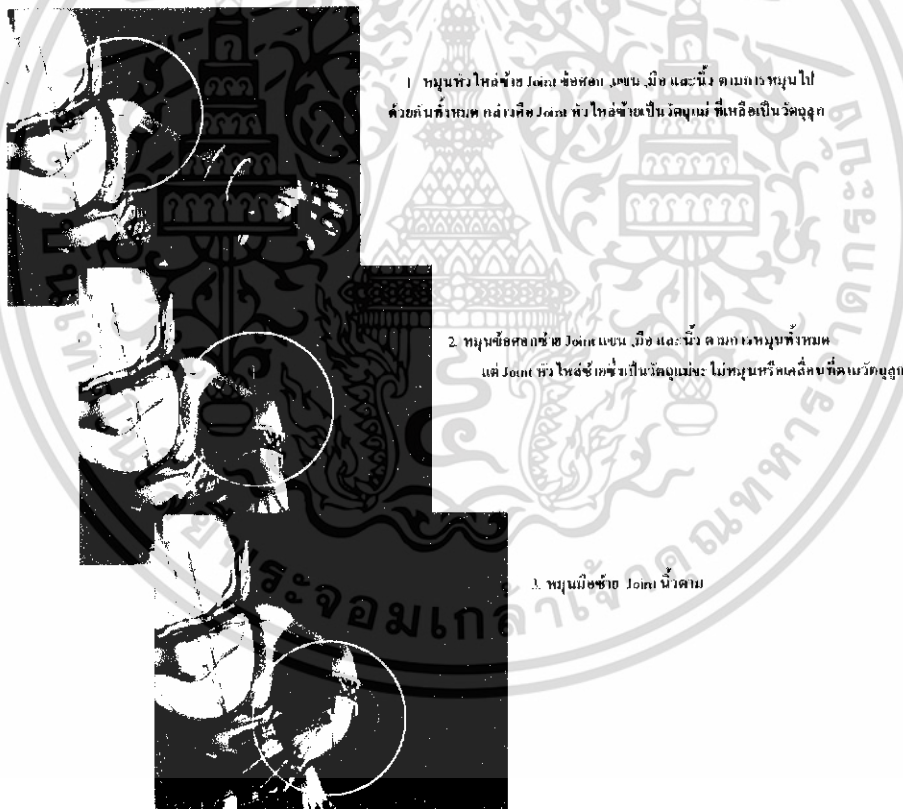


ภาพที่ 72 หมุน Joint พื้นผิวบริเวณแขนซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใส่ตัวควบคุม Joint (FK & IK Animation) เป็นการใส่เครื่องมือสำหรับควบคุมการเคลื่อนไหวของ Joint ลงไป เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจในการใส่ตัวควบคุม Joint จึงขออธิบายการควบคุมการเคลื่อนที่มืออยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ FK (Forward Kinematic) และ IK (Inverse Kinematic)

**การเคลื่อนที่แบบ Forward Kinematic** จะเป็นการเคลื่อนที่แบบ การกำหนดความสัมพันธ์ให้กับวัตถุแบบ Child/Parent กล่าวคือ เมื่อวัตถุแม่เคลื่อนที่ แล้ววัตถุลูกเคลื่อนตามไป แต่ถ้าวัตถุลูกเคลื่อนที่ วัตถุแม่จะไม่เคลื่อนตาม ยกตัวอย่างเช่น การรอกแขนซ้ายของโมเดลหุ่นมาน ในการรอกแขนเราจะต้องเริ่มหมุนหัวไหล่ จากนั้นจึงหมุนข้อศอกคด แล้วค่อยไปหมุนข้อมือ เพื่อให้ได้การรอกแขน สังเกตดูว่าเราจะต้องเลือกวัตถุอยู่ด้วยกันถึงสามวง จึงจะรอกแขนของโมเดลได้



ภาพที่ 73 การเคลื่อนที่แบบ Forward Kinematic

**การเคลื่อนที่แบบ Inverse Kinematic** กล่าวคือ การกำหนดวัตถุเพื่อมาควบคุมความสัมพันธ์ให้กับ Joint หรือวัตถุอื่นๆ ให้ไปในทิศทางเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอแขนซ้ายของโมเดลหมุนวนอีกครั้ง การจอแขนแบบ FK สังเกตดูว่าเราจะต้องแยกวัตถุอยู่ด้วยกันถึงสามครั้ง จึงจะจอแขนของโมเดลได้ แต่ถ้าเป็น IK จะใช้วิธีขยับข้อมือเพื่อจอแขนทั้งหมด นั่นคือเลือกวัตถุเพียงหนึ่งครั้งก็สามารถควบคุมการจอแขนซ้ายได้ทั้งหมด และทำให้ลดขั้นตอนการทำงานไปได้มาก



ภาพที่ 74 การเคลื่อนที่แบบ Inverse Kinematic

วิธีที่จะใช้การเคลื่อนที่แบบ IK จะต้องมีการกำหนดตัวควบคุมที่เรียกว่า IK Handles ลงไปในข้อต่อที่ต้องการ และกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการหมุน หรือการจอเพิ่มเติม

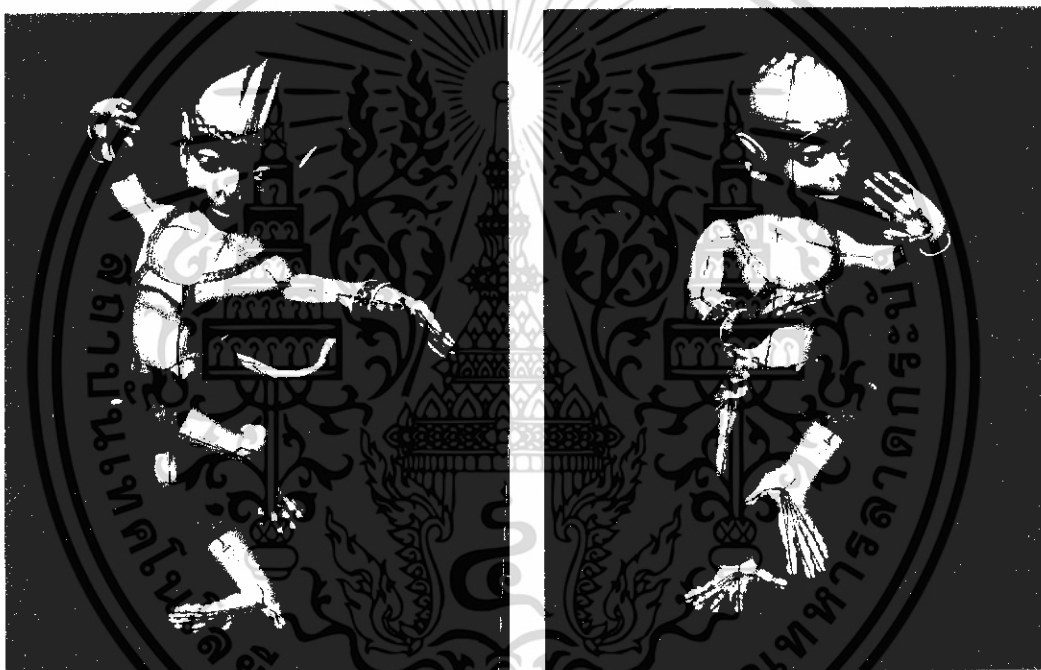


ภาพที่ 75 การควบคุมการเคลื่อนที่แบบ Inverse Kinematic โดยใช้ IK Handles

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IK Handles คือการกำหนดวัตถุขึ้นมาเป็นตัวควบคุม หรือบังคับทิศทาง หรือบางทีจะเรียกว่า Null แล้วแต่โปรแกรมแต่ละตัว รูปร่างส่วนมากมักเป็น เลขหก และรูปทรงเลขาคณิตต่างๆ แม้จะบังคับให้วัตถุเป็นเป็น IK Handles แยกออกจาก Joint ที่กำหนดแล้ว แต่ Joint จะไม่เสียรูปร่าง เพราะ Joint แต่ละอันได้ถูกกำหนดขอบเขตกับพื้นผิวของโมเดลแต่ละส่วนไว้แล้ว

4. Animation หลังจากเสร็จขั้นตอนการการติดตั้งทั้งหมดแล้ว ก็นำผลงานที่ได้มา กำหนดการเคลื่อนไหว



ภาพที่ 76 ทดสอบการเคลื่อนไหว หลังจากวางกระดูกเข้ากับตัวโมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเคลื่อนไหวของตัวละคร (Character Animating)

การสร้างภาพเคลื่อนไหวในงานคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ จะแตกต่างจากขั้นตอนการสร้างภาพในระบบ 2 มิติ ตรงที่ในระบบสองมิติใช้วิธีวาดขึ้นใหม่ในทุกๆเฟรม 12 เฟรมต่อ 1 วินาที แต่ในเทคนิค 3 มิติ จะสามารถกำหนดการเคลื่อนไหวให้กับตัวละคร โดยใช้ตัวควบคุมตามส่วนต่างๆ เช่น IK Handles ในแต่ละส่วน ตามที่เคยกล่าวอ้างอิงก่อนหน้านี้ ในการขยับตัวละครในแต่ละครั้ง จะใช้การกำหนดเฟรมเริ่มต้น และเฟรมจบ และกลับมาตกแต่งในส่วนที่เป็นรายละเอียดต่างๆ ยกตัวอย่างการก้าวขาของตัวละครจากจุดหนึ่ง ไปยังจุดหนึ่ง โดยการกำหนดจุดแรกที่ 0 วินาที และจุดที่สอง 0.3 วินาที ในการยกขาขึ้นจากพื้น และจุดที่สาม การวางขาลงสู่พื้นที่ 0.4 วินาที เมื่อทำการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วแล้ว จึงทำการย้อนกลับมากำหนดส่วนปลีกย่อยในส่วนการงอข้อเท้า



ภาพที่ 77 การเคลื่อนไหวของหนุมาน

### ทฤษฎีการเคลื่อนไหวในงานอนิเมชัน

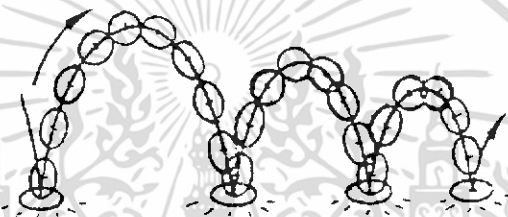
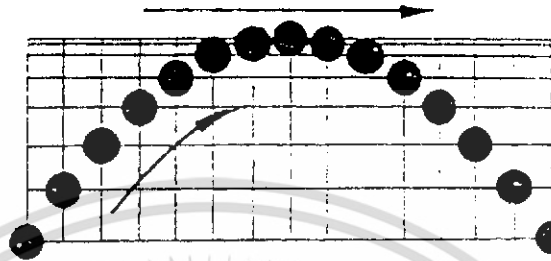
ทฤษฎีการเคลื่อนไหวในงานอนิเมชัน ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ แต่ในการผลิตภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง "อภินิหารหนุมาน" ได้ขยายเอกเทศทฤษฎีทวงอันมาใช้ ดังนี้

#### Objects Thrown through the air

ทฤษฎีการขว้างวัตถุผ่านอากาศ กล่าวคือวัตถุที่มีน้ำหนักเมื่อถูกขว้างจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง จะมีช่วงระยะเวลาที่ลอยอยู่บนอากาศ และระยะเวลาที่ตกลงพื้น และระยะเวลาที่เด้งขึ้นในอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทบและน้ำหนักของวัตถุ ตัวอย่างเช่น เมื่อเราขว้างลูกบอล เมื่อออกจากมือเราลูกบอลจะลอยอยู่บนอากาศ และตกลงพื้น และกระเด็นลอยกลางอากาศ และตกลงพื้น ไปเรื่อยๆตามแรงกระทบจนหมดกำลังไปในที่สุดจึงหยุด



ภาพที่ 78 การเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ

เมื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงาน ภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง "อภินิหารหนุมาน" ตอนที่หนุมานถูกทรพิษ และปลิวขึ้นบนอากาศ จากนั้นจึงตกลงพื้น แต่หนุมานเป็นวัตถุที่มีน้ำหนัก และมีผิวหนังอยู่ ลักษณะการตกกระทบกับพื้นจึงไม่มีการกระเด็น แต่จะลงสู่พื้นและถูกไถกับพื้น เหมือนกับขว้างหมอนลงบนพื้น

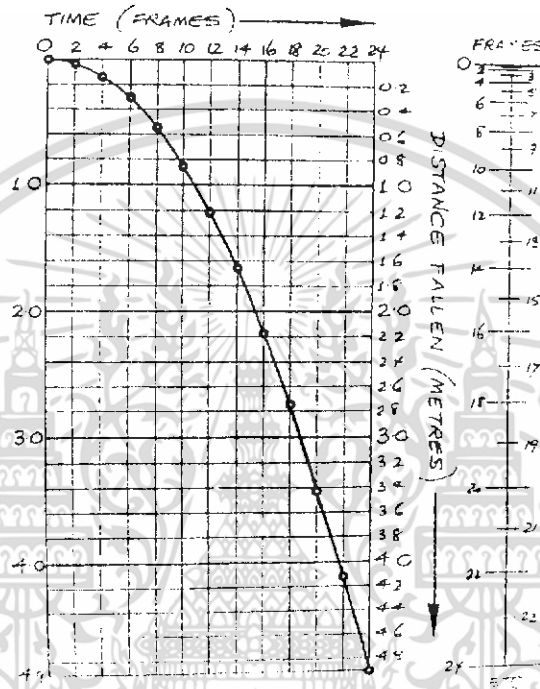


ภาพที่ 79 การกระเด็นตกลงพื้นของหนุมาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Timing of inanimate objects**

ทฤษฎีช่วงเวลางของวัตถุที่ไม่มีชีวิต กล่าวคือวัตถุทั่วไปที่มีน้ำหนักต่างกัน ระยะเวลาในการตก หรือลอยอยู่กลางอากาศจะต่างกัน ตัวอย่างเช่น ถ้าเราโยนลูกบอล กับลูกโบลิ่ง ลูกโบลิ่งที่มีน้ำหนักมากกว่าจะมีระยะเวลาลอยอยู่บนอากาศน้อยกว่า ลูกบอลจึงตกลงสู่พื้นก่อน



ภาพที่ 80 ภาพแสดงกราฟช่วงระยะเวลาและจำนวนเฟรมของวัตถุตกสู่พื้น

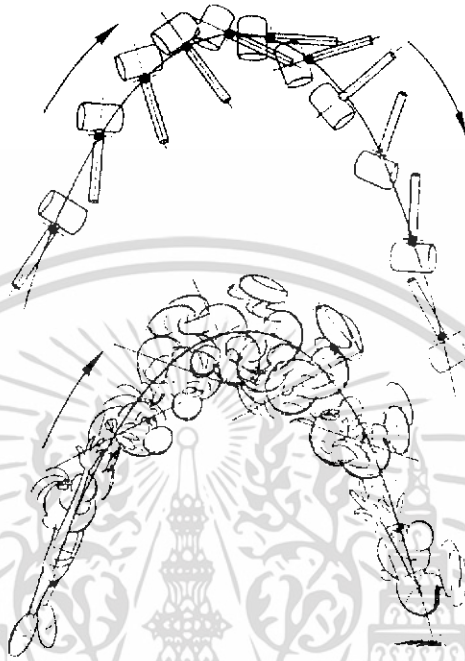
ในการทำทฤษฎีมาใช้ในการการเคลื่อนไหววัตถุต่างๆในงานอนิเมชั่น เพราะต้องกำหนดขนาดและน้ำหนักของวัตถุ เพื่อให้ช่วงเวลาในการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือตัวละคร ออกมาสัมพันธ์กัน ซึ่งจะมีผลต่อจำนวนภาพหรือเฟรม ตัวอย่างเช่น โยนลูกบอล กับลูกโบลิ่ง ลงสู่พื้น ลูกโบลิ่งที่มีน้ำหนักมากกว่าจะตกสู่พื้นในเวลาที่เร็วกว่า จำนวนภาพหรือเฟรมในการทำอนิเมชั่นก็จะน้อยกว่า ลูกบอลที่ตกลงมาช้า จำนวนภาพก็จะมากตามไปด้วย เช่น ลูกโบลิ่งตกสู่พื้นใช้เวลา 1 วินาที ใช้จำนวนภาพไป 5 ภาพ ลูกบอลตกสู่พื้นใช้เวลา 2 วินาที ใช้จำนวนภาพไป 10 ภาพ เป็นต้น

**Rotating objects**

ทฤษฎีการหมุนของวัตถุ กล่าวคือ วัตถุที่ถูกขึงวงออกไปนั้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ในเวลาที่เคลื่อนทางไปนั้นจะเกิดการหมุนตามแรงที่ถูกส่ง ไปด้วย ตัวอย่างเช่น เมื่อเราขึงก้อนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนอากาศจะเกิดการหมุนขึ้น รอบในกรณีจะเกิดความถี่ตามแรงที่ขึงตั้งแต่แรก จากนั้นเมื่อ  
หมดแรงขึงก็จะหมุนช้าลง จนหยุดหมุนไปในที่สุด



ภาพที่ 81 การหมุนของสิ่งของ

การหมุนของวัตถุหรือส่วนต่างๆ ของตัวละคร รมมีจุดอ้างอิงหรือจุดศูนย์กลางที่ทำการ  
หมุน แล้วส่วนอื่นๆจึงหมุนตาม การอ้างอิงจุดต้องให้วางตำแหน่งให้ถูกต้องกับวัตถุนั้นๆ เช่น หนุมาน  
กระโดดตลังกา จุดหมุนจะเกิดขึ้นบริเวณเอว เป็นต้น

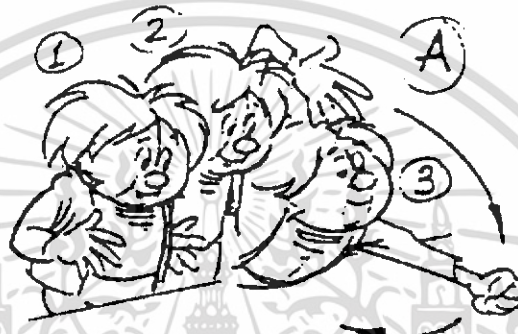


ภาพที่ 82 ภาพแสดงการกระโดดหมุนตัวของหนุมาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Anticipation

ทฤษฎีการคาดการณ์ล่วงหน้า กล่าวคือ ก่อนที่วัตถุหรือตัวละครจะมีการเคลื่อนไหว หรือมี ประติสัมพันธ์กับวัตถุชิ้นหนึ่ง จะสังเกตและฟังเสียงวัตถุชิ้นนั้น และคาดการณ์ไว้ว่าจะหยิบ จากนั้นจึง ทำการหยิบทันที โดยการแสดงออกนั้นจะมีลักษณะเกินจริง ทฤษฎีนี้มักจะเกิดขึ้นในงานอนิเมชัน ของฝั่งตะวันตกเป็นส่วนใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น ตัวละครตัวหนึ่งเดินมาเจอกระป๋องบนโต๊ะ ก็แปลก ใจ จากนั้นจึงสังเกตและคิด และขว้างกระป๋องบนโต๊ะทันที



ภาพที่ 83 การคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipation)

เช่น จากตุ๊กต้ายี่ที่ทรพีถูกเตะ ต้องหมุนตัวถึงรอบครึ่ง แล้วล้มตัวลงกับพื้น โดยคีย์อนิเมชัน จาก ภาพยนตร์ต่อสู้ ซึ่งในภาพยนตร์จริงนั้นเมื่อถูกเตะก็จะหมุนตัวเพียงครึ่งรอบเท่านั้น แต่ในความ เป็นอนิเมชันต้องเพิ่มระดับการแสดงออกให้มากขึ้น



ภาพที่ 84 การล้มของทรพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษานิเมชัน จะต้องคำนึงถึงก่อนว่าเราต้องการแปลงเป็นระบบอะไร เพราะอัตราการวิ่งของเฟรมใน 1 วินาทีนั้นไม่เหมือนกัน กล่าวคือ

ระบบภาพยนตร์ อัตรา 24 เฟรมใน 1 วินาที

ระบบพาล์ อัตรา 25 เฟรมใน 1 วินาที

ระบบอนทีเอสซี อัตรา 20 เฟรมใน 1 วินาที

ถ้าทำการศึกษานิเมชันในระบบหนึ่งแล้ว ไปแปลงข้อมูลเป็นอีกระบบหนึ่ง อาจทำให้เวลาคลาดเคลื่อนได้ ในภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” คี๋ยอนิเมชันบนระบบพาล์(PAL)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดแสง

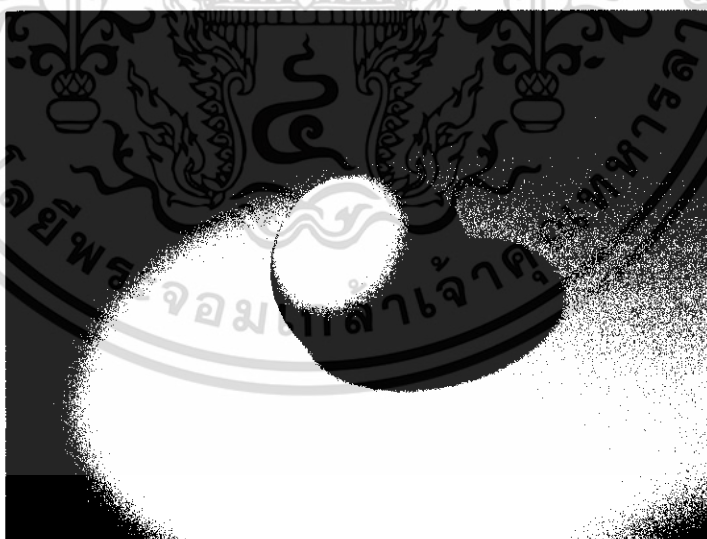
หลักการจัดแสงของอนิเมชันในงานคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ ในด้านเทคนิคคล้ายกับการจัดแสงในการถ่ายภาพยนตร์จริง แต่มีความสามารถในการควบคุมแสงให้ได้ตามต้องการ อย่างง่ายดาย ไม่จำเป็นต้องกังวลถึงขาตั้งไฟที่จะหลุดเข้ามาอยู่ในกล้อง ทำให้การจัดวางไฟไว้ที่ใดก็ได้

การกำหนดตำแหน่งของแสงก็ใช้หลักการเดียวกันกับการจัดแสงจริงในภาพยนตร์ คือ ไฟหลัก, ไฟลบเงา และไฟส่องหลัง

การกำหนดค่าแสงไฟในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน” โดยกำหนดจาก ประเด็นของเรื่องราว และลักษณะของฉากทั้งหมด ซึ่งฉากภายในงานวัดที่เต็มไปด้วยแสงไฟ กำหนดค่าแสงไฟให้ภาพออกมาในลักษณะนุ่มนวล (Low contrast)

ประเภทของแสงที่ใช้ในไฟแต่ละดวงจะแตกต่างกันดังนี้

1. **ไฟหลัก (Main Light)** ใช้แสงแบบ Spot light โดยแหล่งกำเนิดแบบนี้ถูกจำลองมาจาก Spot light ที่เห็นกันทั่วไป แสงจะถูกปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง ไปยังเป้าหมายที่กำหนด และมีลักษณะลำแสงเป็นรูปทรงกรวย สามารถปรับความนุ่มนวลของแสงและเงาได้ ใช้สำหรับเน้นความสว่างและโทนสีเฉพาะจุดที่ต้องการ และมีความเข้มข้นของมวลแสงมากที่สุดในบรรดาไฟที่จัด เพื่อคลุมโทนของภาพ



ภาพที่ 85 ลักษณะแสงไฟและเงาแบบ spot light

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ไฟขอบเงา(Rim light)** ใช้แสงแบบSpot light ตำแหน่งจะอยู่ตรงข้ามกับไฟหลัก ใช้สำหรับลบเงาของวัตถุที่เกิดจากไฟหลัก โดยมีลักษณะ โทนสีเดียวกับไฟหลัก แต่มีความเข้มข้นของมวลแสงน้อยกว่าไฟหลัก

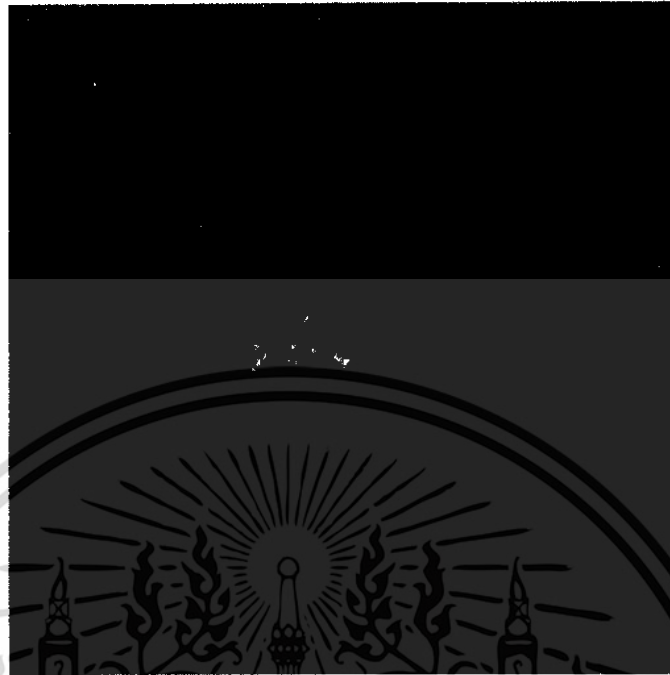
3. **ไฟส่องหลัง(Back Light)** ใช้แสงแบบSpot light เช่นกัน ตำแหน่งจะอยู่ด้านหลังวัตถุ ใช้สำหรับลบเงาของวัตถุที่เกิดจากไฟหลัก และ ไฟขอบเงา และผลักวัตถุให้ลอยออกจากฉาก ทำให้วัตถุไม่แบนและมีมิติ มีลักษณะ โทนสีเดียวกับไฟหลักและไฟขอบเงา แต่มีความเข้มข้นของมวลแสงสว่างน้อยที่สุด เช่น 80/60/20 เป็นต้น

4. **ไฟบรรยากาศ (Ambient light)** ใช้แสงแบบ Directional light โดยแหล่งกำเนิดแบบนี้ จะถูกปล่อยออกมาตามทิศทางที่กำหนด ไม่มีกรจำกัดบริเวณของแสง กำหนดได้เพียงทิศทางของแสงเท่านั้น เช่น แสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาในช่วงเวลาต่างๆ ลักษณะของลำแสงและเงาจะแข็ง



ภาพที่ 86 ลักษณะแสงไฟและเงาแบบ Directional light

โดยตำแหน่งของไฟจะอยู่ตรงข้ามกับไฟหลัก และทิศทางของแสงจะไม่หันเข้าหาวัตถุ โดยตรง ความเข้มข้นของมวลแสงจะเข้มข้นพอกๆกับไฟหลัก แต่จะไม่อ่อนกว่าไฟขอบเงา ขึ้นอยู่กับฉาก โทนสีจะต้องบ่งบอกถึงสภาพอากาศเวลานั้นๆ โดยตั้งไว้ที่สีน้ำเงินเข้ม เพื่อให้ได้บรรยากาศในตอนกลางคืน



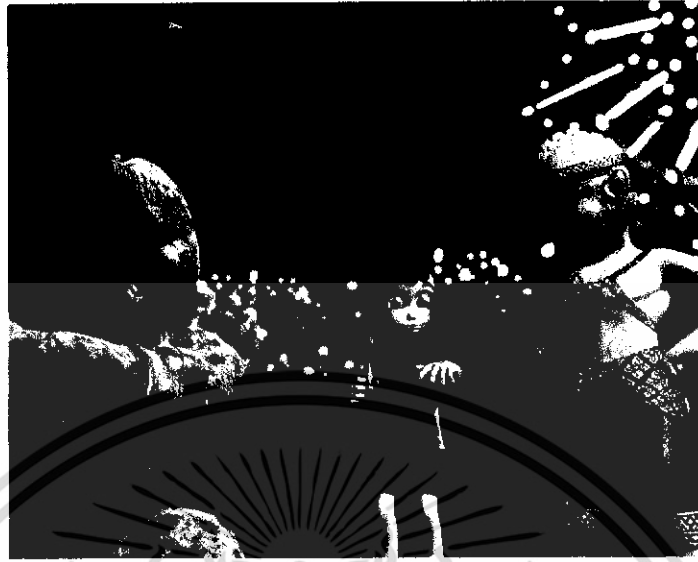
ภาพที่ 87 ลักษณะการวางตำแหน่งไฟแต่ละดวง

การจัดไฟในคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” ก่อนข้างจะขยับฉากและ ล้อฉาก เพราะในฉากๆหนึ่งนั้น ไม่ได้มีแค่ไฟหลัก, ไฟฉาก และ ไฟส่องหลัง แต่ยังมีไฟบรรยากาศ จากสภาพแวดล้อมตอนกลางคืนงานวัดการจัดไฟต้องระวังไม่ให้สว่างเกิน และไม่ให้มีคนเกินไป



ภาพที่ 88 การจัดไฟในฉากที่สมบรมณ์01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 89 ภาพแสดงการจัดไฟในฉากที่สมบรมณ์ 02



ภาพที่ 90 ภาพแสดงการจัดไฟในฉากที่สมบรมณ์ 03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กล้อง

การทำงานของกล้องในคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ ในยุคปัจจุบันมีความสามารถเกือบเทียบเท่ากล้องของจริง สามารถถ่ายทอดมุมมอง การเคลื่อนไหว ขนาดภาพ ระยะเวลาชัดลึกชัดตื้น ขงภาพได้อย่างง่ายดาย

ในเรื่อง “อภินิหารหนุมาน” ได้มีการใช้กล้องในรูปแบบต่างๆ ตาม storyboard แต่ก็มีบางส่วนที่นำออกมาแล้วผิดพลาด ต้องนำกลับมาแก้ไขใหม่อยู่หลายครั้ง โดยเฉพาะในเรื่อง ทิศทางของกล้อง

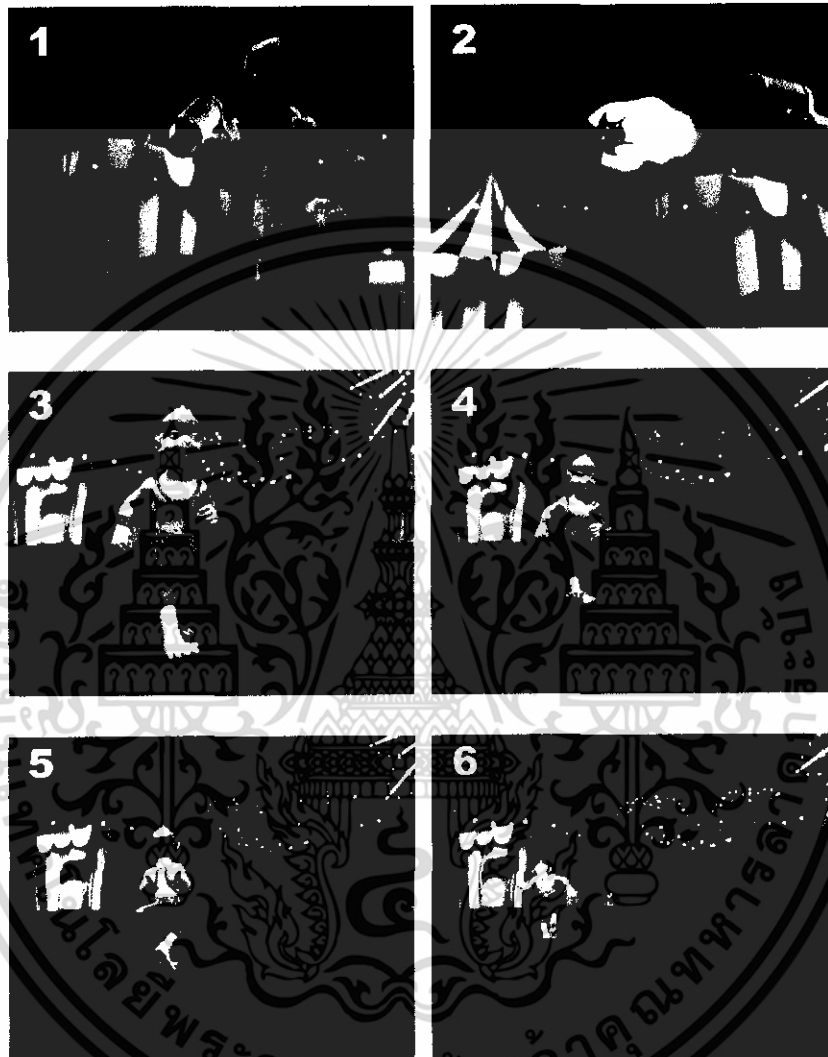
การรักษาความต่อเนื่องของทิศทาง เช่น หนุมานวิ่งหนีจรวด เริ่มวิ่งจกซ้ายไปขวา มั้งจะวิ่งและตัดภาพให้เห็นมุมต่างๆ แต่ยังคงรักษาดำแหน่งจากซ้ายไปขวาอยู่



ภาพที่ 91 ทิศทางของกล้องที่ผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางของกล้องผัดตอนที่หนุมานว้างหนีจรวด ซึ่งจรวดถูกยิงมาทางขวา ตัดภาพมาที่หนุมานว้างหนีไปทางขวา ซึ่งจะมีความรู้สึกว่หนุมานว้างเข้าหาจรวด



ภาพที่ 92 ทิศทางของกล้องที่แก้ไขใหม่

ทิศทางของกล้องที่แก้ไขใหม่ ซึ่งจรวดมาทางขวา หนุมานว้างไปทางขวา ทำให้รู้สึกว่หนุมานว้างหนีจรวด ไม่หนีเข้าหาจรวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ขั้นตอนหลังการผลิต

#### การลำดับภาพ

เนื่องจากการทำภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” ได้ทำการเรียงลำดับเรื่องราวมาก่อนแล้วใน Storyboard จึงไม่มีความซับซ้อน แค่ นำภาพที่ประมวลผลเรียบร้อยแล้ว มาร้อยต่อกันเพียงเท่านั้น อาจจะสามารถตัดหัวหรือท้ายshot เพื่อเพิ่มความกระชับของเนื้อเรื่องได้ โปรแกรมที่ใช้ตัดต่อคือ Adobe Premier Pro1.5 โดยตั้งค่าเป็นระบบ PAL (1 วินาที มี 25เฟรม) ขนาดกรอบภาพ 720x576 Pixel เมื่อทำการตัดต่อภาพเสร็จแล้วจึงทำการประมวลงานทั้งหมด และทำข้อมูล(AVI File) ไปทำการแปลงลงในสื่อ DVD เพื่อได้คุณภาพงานที่สมบูรณ์

#### การลำดับเสียง

ภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” ได้มีการตัดต่อเสียง และแบ่งเสียงออกเป็น 3 ประเภท

1. เสียงเพลงประกอบ (Sound track)
2. เสียงบรรยากาศ (Atmosphere)
3. เสียงประกอบ (Sound Effects)

การใส่เสียงในเรื่องนี้ ใช้โปรแกรมตัดต่อ Adobe Premier ขั้นตอนแรกนำเสียงกระทบวางใส่ในไทม์ไลน์ (Timeline) ในshot ที่มีกระกระทบ ทูบ ดี วางของ หรือการระเบิด จนครบทั้งเรื่อง จากนั้นนำเสียงบรรยากาศ ใส่ในแถบไทม์ไลน์ที่สอง เสียงในช่วงนี้ต้องมีการปรับและตกแต่งเสียงให้เกิดความตึงเครียด และสะท้อน เหมือนกับงานวัดจริง จากนั้นในส่วนของเสียงเพลงประกอบ จะใส่ที่หลังเพลงประกอบต้องเลือกให้ถูกกับอารมณ์ของช่วงหนึ่งในแต่ละช่วงเพื่อช่วยเพิ่มอารมณ์และความสมจริงในภาพยนตร์

หลังจากตกแต่งเสียงจนครบจึงทำการเรนเดอร์ภาพยนตร์ทั้งหมด และตรวจเช็คทั้งภาพและเสียง เมื่อตรวจและได้งานที่สมบูรณ์ จึงทำการบันทึกลงสื่อ DVD

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### บทสรุป

ภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน” นำเสนอผ่านตัวละครจากวรรณคดีเรื่อง “รามเกียรติ์” ด้วยเรื่องราวสนุกสนาน เข้าใจง่าย ไม่รุนแรง เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ คือเรื่องราวของการแบ่งปัน และช่วยเหลือผู้อื่น ได้นำเสนอเรื่องราวที่ได้ใจความ สามารถตอบประเด็นที่เสนอ และเข้าถึงกลุ่มผู้ชม ได้หลายระดับ

ผลที่เกิดขึ้นในชิ้นงานนี้ ในส่วนของงาน โปรดักชั่น ได้ทำการผลิตตามแบบขั้นตอนของงานคอมพิวเตอร์อนิเมชันที่ฉายในโทรทัศน์เกือบ 90% จึงไม่มีปัญหาในส่วนนี้แต่ในส่วนการเตรียมการผลิต (Pre Production) ได้ทำการปรับปรุงและแก้ไขอยู่ค่อนข้างมาก เพื่อทำให้เกิดความลงตัวมากที่สุด เนื่องด้วยตัวงานมีลักษณะ โครงสร้างของวัฒนธรรมหลายๆ ด้านเข้าไว้ด้วยกันมักจะทำให้เกิดความไม่ลงตัวในชิ้นงาน ซึ่งเป็นข้อผิดพลาด และจะนำมาแก้ไขปรับปรุงให้งานมคุณภาพมากขึ้นในงานชิ้นต่อไป

#### ข้อเสนอแนะ

การสร้างภาพยนตร์อนิเมชัน ที่มีลักษณะ โครงสร้างของวัฒนธรรมหลายๆ อย่างเข้าไว้ด้วยกันมักจะทำให้เกิดความไม่ลงตัวในชิ้นงาน นับตั้งแต่ตัวละครที่ลักษณะพิเศษ ที่นำมาอยู่ด้วยกัน (characteristic) หรือแม้แต่สีของตัวละคร มักจะเกิดความโดดเด่นกว่าตัวอื่น หรือคือยกว่า บางครั้งก็ดูซ้ำสีของฉาก กลายเป็นปัญหาด้านเทคนิคที่ต้องวางแผนไว้ตั้งแต่แรก

หนุมานที่นำมาจากรวมคดี “รามเกียรติ์” ซึ่งตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ ได้คงลักษณะพิเศษของตัวละครไว้ทั้งหมด เหมือนตัวต้นแบบจากภาพจิตรกรรมฝาผนัง รวมถึงเครื่องแต่งกายที่มีความละเอียดอ่อน ปัญหาแรกของตัวหนุมาน คือเกือบทั้งตัวมีสีขาว 70% เมื่อนำมาอยู่กับตัวละครตัวอื่นๆ รวมถึงฉากในตอนกลางคืน หนุมานจะโดดเด่นขึ้นมาทันที แม้จะถ่ายให้เป็นภาพระยะไกลก็ตาม แนวทางการแก้ปัญหาคือใช้แสงสีมาช่วยตัดกับผิว ทำให้เกิดมิติของสีผิว แต่ควรจัดแสงและสีให้มีขนาดพอดี ในส่วนของทรที่ออกแบบให้อยู่ในภาพลักษณ์ของมนุษย์ต่างดาว กลับไม่มีปัญหา เข้ากันกับฉากหลังและตัวละครอื่นๆ รวมถึงตัวมะอู๋ อาจเพราะด้วยการออกแบบที่ได้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลดทอนรายละเอียดของร่างกาย และเครื่องประดับ รวมถึงความรู้สึกถึงความเป็นพื้นผิว ความเป็นเนื้อหนังมากกว่าตัวหุ่นมาน ที่เป็นสีขาวเรียบๆ

ในส่วนออกแบบงานสร้าง ฉากนั้นต้องให้รองรับเนื้อเรื่อง และตัวละคร การที่ศึกษาจากโครงสร้างของงานวัด ไทย จนทำไปสร้างเป็นโมเดลเพื่อใช้งานจริง กลับพบปัญหาในเรื่องของสี และแสง ที่ยังยึดถือตามสภาพจริงของงานวัด ไทย เช่น ฉากที่ใช้สีสลับกันถึงหกสี ทำให้คู่สีและแสงที่ออกครั้งแรกตัดกัน เกิดเป็นความไม่ลงตัว การแก้ปัญหาเริ่มจากการหาคู่สีที่ลงตัว และศึกษาลักษณะของงานละครสัตว์ และงานวัดของต่างประเทศ เพื่อเพิ่มและลดบางอย่าง เช่น จุกกระสุนปืนของไทยเป็นจุกน้ำปลา ต้องเปลี่ยนเป็นจุกก๊อกไม้อัดแทน แต่การกลับมามีปัญหาเพิ่มขึ้นเมื่อออกแบบและสร้างเป็นโมเดล 3มิติ กลับมีความเป็นงานวัดตะวันตกมากกว่างานวัด ไทย

ในส่วนขั้นตอนอนิเมชัน เป็นส่วนที่ไม่ค่อยมีปัญหาเท่าที่ควร เนื่องจากปัจจุบันซอฟต์แวร์ไม่มีการพัฒนาและปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา ทำให้การสร้าง แก้ไข จัดเก็บค่าการเคลื่อนไหว เป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว

การผลิตงานคอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ นอกจากจะมีความรู้เรื่องต่างๆ ในการผลิต แล้ว ยังต้องมีการจัดการ และบริหารเวลาให้ลงตัว

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายจักรพันธ์ สิบแสน

เกิดวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ.2525 ที่จังหวัดแพร่

### ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา 2537 โรงเรียนเทพพิทักษ์วิทยา จังหวัดแพร่  
ระดับมัธยมศึกษา 2543 โรงเรียนพิริยาลัย จังหวัดแพร่  
ระดับปริญญาตรี 2548 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
ภาควิชาศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาภาพยนตร์และวิดีโอ

### ประวัติการทำงาน

บริษัท IMD : IMAGINE DESIGN CO., LTD.

### ประวัติผลงาน

- ภาพยนตร์ขนาดสั้นแนวชีวิต ความยาว 4 นาที  
จากวิชาการถ่ายทำภาพยนตร์2 เรื่อง “ข้าวกล่อง” ในตำแหน่ง ตัดต่อ
- ภาพยนตร์ขนาดสั้นแนวชีวิต ความยาวไม่เกิน 15 นาที  
จากวิชาการกำกับภาพยนตร์1 เรื่อง “เจ้าชายในฝัน” ในตำแหน่ง ผู้กำกับ
- ภาพยนตร์ขนาดสั้นแนวแอ็คชั่น ความยาวไม่เกิน 15 นาที  
จากวิชาการกำกับภาพยนตร์2 เรื่อง “ศึกมหาเวศกัมภีร์สะท้านฟ้า”  
ในตำแหน่ง ผู้กำกับ
- ภาพยนตร์โฆษณา ความยาวไม่เกิน 1 นาที  
จากวิชาการโฆษณา เรื่อง “ไม่ยอมลง”  
ในตำแหน่ง ผู้กำกับ / ตัดต่อ / คอมโพสิต
- ภาพยนตร์อนิเมชัน ความยาว 4 นาที  
จากวิชาภาพยนตร์ ANIMATION เรื่อง “A – Z”  
ในตำแหน่งอนิเมเตอร์ตัวอักษร D
- ภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ ขนาดสั้นแนวแอ็คชั่น  
ความยาวไม่เกิน 4 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากวิชาโครงการพิเศษ เรื่อง “อภินิหารหุ่นจิ๋ว”  
ในตำแหน่งผู้กำกับ / อนิเมเตอร์ / ตัดต่อ
- ภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ ขนาดสั้นแนวแอ็คชั่น  
ความยาวไม่เกิน 5 นาที
- จากวิชาศิลปนิพนธ์ เรื่อง “อภินิหารหนุมาน”  
ในตำแหน่งผู้กำกับ / อนิเมเตอร์ / ตัดต่อ
- ภาพยนตร์คอมพิวเตอร์อนิเมชัน 3มิติ ทางโทรทัศน์ ความยาวไม่เกิน 10 นาที
- จากบริษัท IMD : IMAGINE DESIGN CO., LTD. เรื่อง “จอมแก่น”  
ในตำแหน่ง ฝึกงาน
- เกมสื่คอมพิวเตอร์ แนวแอ็คชั่น / ต่อสู้
- จากบริษัท CyberPlanet Interactive 2004. เกมสื่ “Ultraman : Ultimate Fighting” และ “Ultraman Adventure”  
ในตำแหน่ง โมเดล / อนิเมเตอร์
- รางวัลเนื้อหายอดเยี่ยม(Best Content) ภาพยนตร์อนิเมชันประเภทบุคคลทั่วไป  
งาน TAM2004(Thailand Animation and Multimedia 2004 ) ปีพ.ศ.2547  
เรื่อง “One boy one hope”
  - รางวัลยอดนิยม(Popular Vote) ภาพยนตร์อนิเมชันประเภทบุคคลทั่วไป  
งาน TAM2004(Thailand Animation and Multimedia 2004 ) ปีพ.ศ.2547  
เรื่อง “One boy one hope”
  - รางวัลชมเชย ภาพยนตร์อนิเมชันประเภทนิสิตนักศึกษา  
งาน TAM2004(Thailand Animation and Multimedia 2004 ) ปีพ.ศ.2547  
เรื่อง “He got game”
  - รางวัลชนะเลิศ ภาพยนตร์อนิเมชันประเภทนิสิตนักศึกษา  
งาน TAM2005(Thailand Animation and Multimedia 2005 ) ปีพ.ศ.2548  
เรื่อง “Bangkok Road”
  - รางวัลสนับสนุน(Jury’s Mention) YOUNG THAI ARTIST AWARD  
2005 สาขาภาพยนตร์  
เรื่อง “อภินิหารหุ่นจิ๋ว”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

ปิยะบุตร สุทธิการา, **Basic of Maya**, นนทบุรี; อินโฟเพรส, พ.ศ.2545

Jonny Gorden, **Lightwave 3D cartoon character creation**, Wordware Publishing, Inc,  
พ.ศ.2548

Nicholas Boughen, **LightWave 3D 8 lighting**, Wordware Publishing Inc, พ.ศ.2546

Timothy Albee, **LightWave 3D 8 character animation 2005**, Wordware Publishing  
Inc, พ.ศ.2548

ภาพยนตร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง, Robots กำกับ โดย Chris Wedge, พ.ศ.2547

ภาพยนตร์อนิเมชัน 3มิติ เรื่อง, Toy story 1 กำกับ โดย John Lasseter, พ.ศ.2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้