

การผลิตภาพยนตร์อนิเมชัน เทคนิคการเขียนบนกระดาษ เรื่อง “ แมวน้อย ”

Draw on paper Animation “ The Little Cat ”



นางสาวสิรินภา มะลิวัลย์
Ms.Sirinapa Maliwan

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 40827
วัน, เดือน, ปี 28 พ.ย. 2544

b.....
i.....

ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปะการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตภาพยนตร์อนิเมชัน เทคนิคการเขียนบนกระดาษ เรื่อง “ แมวน้อย ”

Draw on paper Animation “ The Little Cat ”

โดย

นางสาวสิรินภา มะลิวัลย์

Miss Sirinapa Maliwan



.....
อาจารย์ที่ปรึกษา - อาจารย์กิตติ ศรมณี

วันที่ 21 เม.ย. 66

.....
หัวหน้าภาควิชาศิลปะ - ผศ.จิระพงษ์ ภูมิจิตร

วันที่ 28 เม.ย. 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อศิลปนิพนธ์	การผลิตภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ เรื่อง "แมวน้อย"
ชื่อ	Draw on paper Animation " The Little Cat"
ชื่อ	นางสาว สิริวิภา มะลิวัลย์
สาขา	ภาพยนตร์และวิดีโอ ภาควิชาศิลปะ
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์กิตติ ศรมณี
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

ภาพยนตร์อนิเมชัน คือ การสร้างให้สิ่งที่ไม่มีชีวิตเคลื่อนไหวได้ โดยอาศัยหลักทฤษฎีภาพติดตา ภาพยนตร์อนิเมชันได้เปรียบภาพยนตร์ที่ถ่ายสิ่งที่มีชีวิต(LIVE ACTION) ตรงที่ผู้เขียนสามารถเขียนภาพในจินตนาการออกมาเป็นภาพได้ การเคลื่อนไหวมีการยืดหยุ่นเกินจริงได้

เทคนิคการวาดบนกระดาษผู้วาดจำเป็นต้องเขียนพื้นหลังลงบนกระดาษทุกแผ่น ซึ่งนั่นก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของเส้นและสีอยู่ตลอดเวลา ถึงแม้ว่าตัวละครและฉากจะอยู่นิ่งๆก็ตาม เนื่องจากว่า การเขียนบนกระดาษทุกๆแผ่นน้ำหนักของเส้นและสีที่ลงจะแตกต่างกันตามน้ำหนักมือของผู้เขียน ซึ่งนั่นก็คือเสน่ห์ของอนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษนั่นเอง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่มีส่วนช่วยให้ศิลปินพณิชย์ชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี หากปราศจาก
ความช่วยเหลือเหล่านี้ โครงการนี้จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน

ขอขอบคุณ

อาจารย์ กิตติ ศรมณี

คณะกรรมการตรวจศิลปินพณิชย์

ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ในการปรับปรุงและให้โอกาสแก้ไขผลงาน

คุณธีรยุทธ สุขปรากฏ สำหรับเพลงประกอบ

นอกจากนี้ยังขอขอบคุณ คุณอุไรวรรณ อิบราฮิม, คุณศารินทร์ บุรณะอารีพงศ์,
คุณศรัทธา แซ่เอ็ง และคุณปิยะดา ศุภร์มาลา ที่คอยให้กำลังใจและช่วยลงสี จนผลงานสำเร็จ
ลุล่วง ตลอดจนครอบครัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณพ่อที่เป็นกำลังใจให้อย่างมากและสนับสนุนด้าน
ทุนทรัพย์ รวมถึงรุ่นพี่ และรุ่นน้องที่มาช่วยทุกคน

ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

สิรินภา มะลิวัลย์

กันยายน 2543

คำนำ

ปัจจุบันการสร้างภาพยนตร์อนิเมชันโดยใช้เทคนิควาดบนกระดาษ ไม่ค่อยได้รับความนิยมมากนัก เนื่องจากการนำเทคนิคอื่นรวมถึงคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นวิทยาการสมัยใหม่ที่ทำให้ความสะดวกและรวดเร็วกว่าเข้ามาใช้ และการใช้เทคนิควาดบนกระดาษ ต้องใช้ความอดทนและความละเอียดในการทำงานอย่างมาก เพราะต้องเขียน พื้นหลัง (background) ทุกแผ่นและต้องควบคุมความต่อเนื่องของเส้นและสี

แต่ถึงแม้ว่าในการทำงานจะต้องใช้ความอดทนและความพยายามมากกว่าเทคนิคอื่น ผลงานที่สำเร็จออกมาจะให้ผลกระทบทางอารมณ์ได้เป็นอย่างดี จากการลงสีและเส้นในแต่ละเฟรมที่ไม่เท่ากัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
บทที่ 1 บทนำ	
- ความสำคัญของโครงการ.....	1
- วัตถุประสงค์.....	1
- แนวทางการศึกษา.....	1
- ขอบเขตโครงการ.....	1
- แหล่งข้อมูล.....	2
- ขั้นตอนการทำงาน.....	2
บทที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูล	
- ความหมายของภาพย่นตรีอิมเมชัน.....	3
- ภาพย่นตรีอิมเมชัน เทคนิคการเขียนบนกระดาษโดยใช้เส้น.....	3
- คำจำกัดความของเส้น.....	3
- หน้าที่ของเส้น.....	4
- ลักษณะที่สำคัญของเทคนิคการเขียนบนกระดาษ.....	4
- การสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	4
- การออกแบบคาแรคเตอร์.....	7
- การเลือกใช้เส้นเพื่อการออกแบบคาแรคเตอร์.....	9
- คุณลักษณะของเส้น.....	9
- ความรู้สึกที่เกิดจากลักษณะของเส้น.....	9
- ความรู้สึกที่เกิดจากทิศทางของเส้น.....	9
- เส้นโครงสร้าง.....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เส้นแบบคาถากราฟิก.....	10
- เอกภาพของเส้น.....	10
บทที่ 3 การเขียนบทภาพยนตร์อนิเมชัน	
- แนวคิดภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”.....	13
- โครงเรื่องภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”.....	13
- โครงเรื่องขยายภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”.....	13
- บทภาพยนตร์(Screen play)ภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”.....	14
- บทถ่ายทำ(Shooting Script)ภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”.....	15
- Story board ภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”.....	17
บทที่ 4 ขั้นตอนการเตรียมการสร้างภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ	
- การออกแบบตัวละคร.....	24
- การ Key Action และ in between.....	26
- อุปกรณ์การเขียนบนกระดาษ.....	29
- การทำ Bar sheet และ Exposure sheet.....	29
บทที่ 5 ขั้นตอนการถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ	
- อุปกรณ์การถ่ายทำ.....	30
- การจัดแสง.....	30
บทที่ 6 ขั้นตอนหลังการถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ	
- เสียงประกอบ.....	32
- ตัดต่อภาพ.....	38
บทที่ 7 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ.....	40
ภาคผนวก	

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 4.1 ภาพร่างแมว ครั้งที่ 1.....	24
ภาพที่ 4.2 ภาพร่างแมว ครั้งที่ 2.....	25
ภาพที่ 4.3 ภาพร่างแมว ครั้งที่ 3.....	25
ภาพที่ 4.4 หน้าตาแมวในอารมณ์ต่างๆ.....	26
ภาพที่ 4.5 แมวในท่าทางต่างๆ.....	26
ภาพที่ 4.6 การ Key Action ท่าทางแมว.....	27
ภาพที่ 4.7 in between การเคลื่อนไหวของแมว.....	28



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของโครงการ

การสร้างงานอนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ เป็นเทคนิคที่มีความอิสระ ผู้สร้างสามารถสร้างสรรค์การเปลี่ยนแปลงทางภาพได้มากกว่าเทคนิคอื่นทุกองค์ประกอบ ในเฟรมภาพที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง ได้สร้างผลกระทบแก่สายตาและอารมณ์ของผู้ชม การบอกเล่าเรื่องราวและประเด็นต่อผู้ชม มีวิธีการนำเสนออยู่มากมายขึ้นอยู่กับผู้สร้างสรรคงานว่าจะเลือกวิธีใด

เส้นและจุดเป็นทัศนธาตุเบื้องต้นที่สำคัญที่สุดของศิลปะ แต่เส้นสามารถแสดงความรู้สึกได้ด้วยตัวของมันเอง สร้างเป็นรูปทรงต่างๆได้ รวมทั้งสร้างพลังเคลื่อนไหวของที่ว่างในภาพได้จนก่อให้เกิดเป็นเนื้อหาเรื่องราว

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณลักษณะของเส้นเพื่อประโยชน์ในการสร้างสรรคงานอนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ
2. ศึกษาขั้นตอนการสร้างภาพให้สัมพันธ์กับเสียงในภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ

แนวทางการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนและเทคนิคในการสร้างงานอนิเมชัน
2. หาเรื่องราวหรือประเด็นที่มีความน่าสนใจและมีความเหมาะสมกับสิ่งที่จะศึกษา
3. ศึกษาการวิเคราะห์และตีความบทบาทภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ
4. ศึกษาคุณสมบัติและจิตวิทยาของเส้น
5. ศึกษาการออกแบบลักษณะตัวละคร และการเคลื่อนไหวโดยใช้เส้น ในภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ
6. ศึกษาการสร้างภาพให้สัมพันธ์กับเสียงในภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ

ขอบเขตโครงการ

ภาพยนตร์อนิเมชันความยาวประมาณ 2-3 นาที ถ่ายทำด้วยระบบฟิล์ม 16 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและทำซ้ำอย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งข้อมูล

1. หนังสืออ้างอิง
 - The Book of Animation
 - The Encyclopedia of Animation Techniques
2. วิทยานิพนธ์ และเอกสารทางวิชาการที่ว่าด้วยภาพยนตร์อนิเมชัน
3. ตัวอย่างภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษที่ดี
 - The cat on the moon

ขั้นตอนการทำงาน

1. การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเตรียมการผลิต
 - การเขียนบทภาพยนตร์
 - การออกแบบ
3. การสร้างงาน
4. ขั้นตอนหลังการทำงาน
 - การตัดต่อภาพและเสียง
 - การจัดทำเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วิเคราะห์ข้อมูล

ความหมายของภาพยนตร์อนิเมชัน

ภาพยนตร์อนิเมชัน คือ ภาพยนตร์ที่ถ่ายทำจากภาพหรือวัตถุที่ไม่มีชีวิตให้มองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวได้ หลักการสำคัญของการถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันก็คือ การบันทึกภาพทีละภาพให้เคลื่อนที่ หรือมีความเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเล็กน้อยทุกครั้ง แล้วนำมาฉายผ่านเครื่องฉายภาพยนตร์อาศัยหลักการภาพติดตาทำให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวได้

ภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ (Draw on paper)

คือ การทำให้ภาพมีชีวิตและเกิดการเคลื่อนไหวบนกระดาษ ด้วยการขีด เขียน หรือ ตัดกระดาษไป โดยในแต่ละภาพจะมีท่าทางการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกัน แล้วใช้กล้องถ่ายบันทึกไว้ทีละภาพ

การเขียนบนกระดาษ(Draw on paper) เป็นอนิเมชัน 2 มิติ (Two-Dimensional Technique) ถือเป็นเทคนิคที่ดีเพราะได้เห็นพื้นผิวของกระดาษและพื้นผิวของสีที่ต่างกัน ซึ่งถ้าเราเลือกใช้สีและกระดาษให้เหมาะสมกลมกลืนกับงานแล้ว เทคนิคนี้จะสร้างบุคลิกที่ดีให้กับตัวละคร และก่อให้เกิดผลกระทบที่ดีต่องาน

ภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษโดยใช้เส้น

คำจำกัดความของเส้น

1. เส้นเกิดจากจุดที่ต่อกันในทางยาว หรือเกิดจากร่องรอยของจุด ที่ถูกแรงหนึ่ง ผลักดันให้เคลื่อนที่ไป เส้นขั้นต้นมี 2 ลักษณะคือ เส้นตรง และเส้นโค้ง ส่วนเส้นลักษณะอื่นๆล้วนเกิดจากการประกอบกันเข้าของเส้นตรงและ/หรือเส้นโค้ง
2. เส้นเป็นขอบเขตของที่ว่าง ขอบเขตของสิ่งของ ขอบเขตของรูปทรง ขอบเขตของน้ำหนัก และขอบเขตของสี
3. เส้นเป็นขอบเขตของกลุ่ม สิ่งของหรือรูปทรงที่รวมกันอยู่เป็นเส้นโครงสร้างที่เห็นได้ด้วยจินตนาการ

หน้าที่ของเส้น

1. แบ่งที่ว่างออกเป็นส่วนๆ
2. กำหนดขอบเขตของที่ว่าง หมายถึงสร้างรูปร่าง หรือแบบรูปของที่ว่าง
3. กำหนดเส้นรอบนอกของรูปทรง หมายถึงการสร้างรูปทรง
4. ทำหน้าที่เป็นน้ำหนักอ่อนแก่ของแสงเงา หมายถึงการแรเงาด้วยเส้น
5. ให้อารมณ์ความรู้สึกด้วยตัวเอง

ลักษณะสำคัญของเทคนิคการเขียนบนกระดาษ

ลักษณะของภาพที่ปรากฏแก่สายตาผู้ชม จะมีความเคลื่อนไหวของเส้น และสื่ออยู่ตลอดเวลา การสร้างสรรค์งานอนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษนี้ สามารถถ่ายทอดความรู้สึกที่รุนแรงหรือนุ่มนวลผ่านเส้นที่เคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี การเปลี่ยนข้อต่อโดยการคลี่คลายเส้น (Morph) จากเฟรมสุดท้ายของข้อต่อหน้าไปสู่เฟรมแรกในข้อต่อหลังเป็นเส้นหรืออย่างหนึ่งของอนิเมชัน เทคนิคการเขียนบนกระดาษนี้ มีภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคนี้หลายเรื่องที่มีมักจะเปลี่ยนข้อต่อโดยใช้การคลี่คลายแทนการตัดภาพชนภาพ

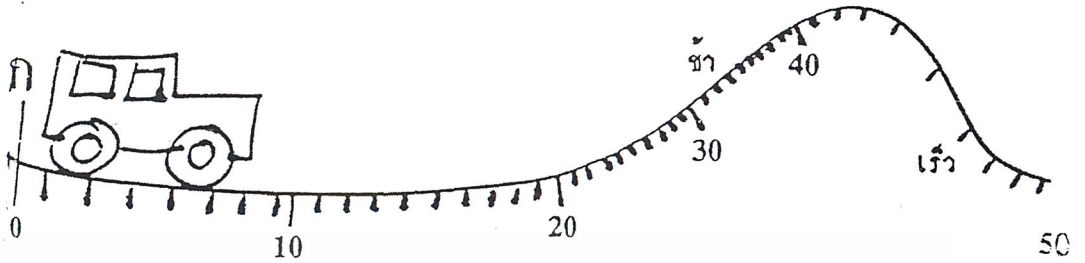
การสร้างภาพเคลื่อนไหว

การทำให้ภาพเคลื่อนไหวมิใช่เป็นศิลปะของภาพวาดที่เคลื่อนไหว แต่เป็นศิลปะของความเคลื่อนไหวที่วาดขึ้น การกำหนดบทบาทการแสดง การเคลื่อนไหวต่างๆของตัวละคร ต้องแสดงการเคลื่อนไหวที่มีคาแรคเตอร์เฉพาะตัว โดยการกำหนดภาพแอคชั่นเริ่มแรก กับ แอคชั่นสุดท้าย เรียกว่า "Key Action" แล้วจึงกำหนดภาพในระหว่าง แอคชั่นทั้งสอง เป็นการชอยภาพหลายภาพประกอบกัน เพื่อให้ภาพเกิดการเคลื่อนไหว เรียกว่า "Inbetweening Action"

หลักการพื้นฐานของการสร้างภาพเคลื่อนไหว¹

1. การทำภาพให้เคลื่อนไหว สิ่งสำคัญคือสิ่งที่เกิดขึ้นในระหว่างกรอบภาพแต่ละกรอบภาพ
2. เวลาและระยะทางเป็นพื้นฐานที่สำคัญมาก การทำภาพให้เคลื่อนไหวเป็นการออกแบบในเรื่องเวลาและระยะทาง
นั่นคือการเคลื่อนไหวภายในพื้นที่หรือระยะทางที่กำหนดให้และภายในเวลาที่กำหนดให้ โดยผู้สร้างเป็นผู้กำหนดเส้นนำทางและความเร็วเอง
3. เส้นนำทาง และนำจังหวะ เส้นซึ่งนำทางสำหรับภาพวาด จากจุด ก ถึงจุด ข เพื่อชี้ให้

เห็นถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของ วัตถุหรือตัวละคร

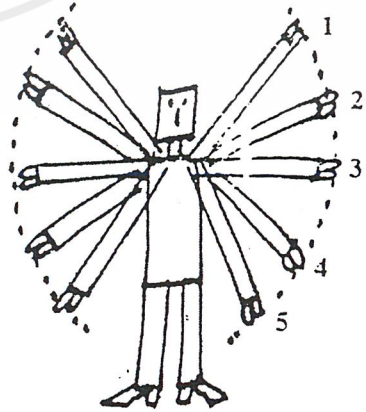
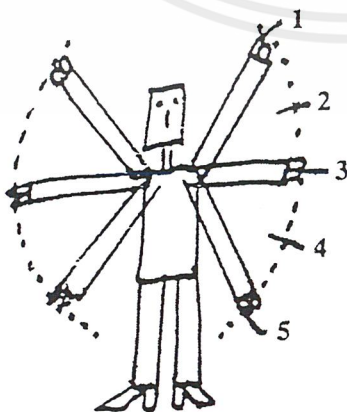


4. จังหวะสุด เริ่มต้นวาดภาพทั้งหมดที่ต้องการ ด้วยการวาดตำแหน่งหรือท่าทางหลัก เรียกว่า "ภาพวาดหลัก" หรือ "จังหวะสุด" เป็นท่าหลักในบทบาท



ท่าทางหลัก

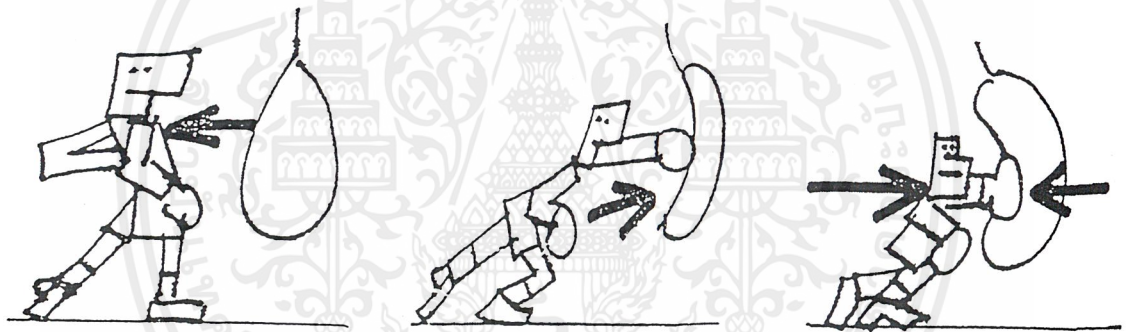
5. การแบ่งความเคลื่อนไหว โดยเริ่มจากการแบ่งท่าหลักทั้งสอง หลังจากนั้นก็แบ่งต่อไปตามจำนวนกรอบภาพที่เรากำหนดไว้เรียกว่า "ระหว่างสุด"



วาดหมายเลข 3 ก่อน แล้วจึงวาดหมายเลข 2 และ 4 เป็นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความเคลื่อนไหวที่คล้อยตามกัน การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของภาพวาด ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมธรรมชาติขณะที่เคลื่อนไหว บทบาทและปฏิกิริยาซึ่งถูกควบคุมโดยพลังงาน เราจะต้องทำให้สิ่งที่มองเห็นเกินความจริง เพื่อให้เกิดการลวงตาของความเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ การเปลี่ยนรูปของวัตถุหนึ่งมีขึ้นขึ้นอยู่กับพลังงานเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับน้ำหนัก วัสดุ และความยืดหยุ่นของมันอีกด้วย แต่ถึงอย่างไรก็ตาม วัตถุเองก็ไม่ควรสูญเสียลักษณะเฉพาะที่สำคัญของมันไป
7. เส้นแสดงบทบาท เป็นกระดูกสันหลังของความเคลื่อนไหว เส้นต่อเชื่อมที่มองไม่เห็น จะแสดงให้เห็นพลังและความเคลื่อนไหว
8. การเตรียมตัว ยืด อัด การกระทำจะเกิดขึ้นจะต้องมีการเตรียมตัวก่อนซึ่งจะเกิดการยืดตามมา ส่วนการอัดจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อความเคลื่อนไหวกำลังจะหยุดลงด้วยพลังภายนอก ยิ่งใช้การเตรียมตัวมากขึ้นเท่าใดก็จะต้องผลิตภาพยืดและอัดมากขึ้นเท่านั้น



การเตรียมตัว

การยืด

การอัด

9. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

กฎข้อที่ 1 ทุกร่างคงอยู่ในภาวะนิ่งหรือพัก (ความเฉื่อย) หรืออยู่ในภาวะเคลื่อนที่สม่ำเสมอเว้นแต่แรงบังคับอื่นๆจะทำให้เปลี่ยนไป

กฎข้อที่ 2 อัตราเปลี่ยนความเคลื่อนไหวของร่างหนึ่งไปในทิศทางที่กำหนดให้ จะเป็นปฏิกิริยาหรืออัตราส่วนกับพลังงานที่ก่อให้เกิดผล

ความเฉื่อย หมายถึง ทุกร่างคงอยู่ในภาวะนิ่งหรือพัก ร่างหนึ่งในภาวะพักจะต้องมีลักษณะเหมือนอยู่นิ่ง การล่อเลียนด้วยภาพ การขยายให้เกินจริง และการแปลงรูป เป็นวิธีหลักบางวิธีของการกระทำให้มองเห็นความเคลื่อนไหว อัตราการแปลงรูปขึ้นอยู่กับน้ำหนักและความยืดหยุ่นของวัตถุ

การเคลื่อนที่ หมายถึง ทุกอย่างจะคงอยู่ในภาวะเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอต่อไป
ราย-ละเอียดทุกขั้นตอนจะต้องชี้ให้เห็นความต่อเนื่องของทิศทางการเคลื่อนที่และ
ความเร็วของวัตถุนั้นด้วย ส่วนระดับการเปลี่ยนรูปขึ้นอยู่กับน้ำหนัก ความยืดหยุ่น
และความเร็วของวัตถุด้วย

การวาดการเคลื่อนที่

การทำภาพยนตร์อนิเมชันควรจะทำเสียงก่อนเพื่อที่จะได้รู้ว่าต้องวาดภาพจำนวนเท่าไรเพื่อให้
สัมพันธ์กับเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีบทสนทนา การบันทึกเสียงก่อนแล้วนำไปอะนาไลซ์ จะ
ทำให้ภาพและเสียงสัมพันธ์กัน และนอกจากกำหนดตามเพลงแล้วการออกแบบการเคลื่อนที่ไวยัง
ต้องปฏิบัติดังนี้

1. สังเกตพฤติกรรมทางธรรมชาติ เช่น การเดิน การวิ่ง การนอน ฯลฯ
2. จินตนาการถึงความเคลื่อนที่และความเร็ว
3. คิดว่าจะอะไรทำให้สิ่งต่างๆเคลื่อนไหวได้ บทบาทหรือท่าทางที่แสดงออกมาจากภาวะจิต
บุคลิกภาพ และทัศนคติ
4. จังหวะเวลาขึ้นอยู่กับว่าจะใช้วัตถุชนิดไหนมาทำให้เคลื่อนไหว บทบาทที่ต่างกันย่อมต้อง
ใช้ความเร็วที่ต่างกัน ให้คำนึงถึงที่มาของแรง ขนาดและน้ำหนักของวัตถุที่เคลื่อนไหว

การออกแบบคาแรคเตอร์

จุดเริ่มต้นของการปฏิบัติงานในขั้นตอนการออกแบบคาแรคเตอร์คือการอ่านและวิเคราะห์
บทภาพยนตร์ให้เข้าใจเรื่องราวเพื่อหาแนวทางและสไตล์ที่เหมาะสม โดยต้องคำนึงถึงจุดประสงค์
ในการสร้างภาพยนตร์และกลุ่มเป้าหมายเป็นสำคัญ นอกจากนี้ผู้ออกแบบคาแรคเตอร์ยังต้อง
คำนึงถึงรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบหรือแนวทางของภาพยนตร์
2. รายละเอียดด้านตัวละครเช่น
 - 2.1 จำนวนตัวละครทั้งหมด
 - 2.2 บุคลิกของตัวละครแต่ละตัว
 - 2.3 บทบาทและหน้าที่ของตัวละครแต่ละตัวในแต่ละฉากตลอดทั้งเรื่อง
 - 2.4 ความสัมพันธ์ของตัวละครในเรื่อง
3. รายละเอียดด้านเวลา สถานที่และโอกาส บรรยากาศและอารมณ์ในแต่ละฉาก
4. พัฒนาการของเรื่องและพัฒนาการของตัวละครจะมีผลต่อคาแรคเตอร์อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและร่องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการออกแบบคาแรคเตอร์

หลังจากที่เข้าใจเรื่องราวและแนวทางของภาพยนตร์ และได้วิเคราะห์รายละเอียดต่างๆ แล้ว ยังต้องค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์ให้แก่การออกแบบคาแรคเตอร์ ข้อมูลต่างๆที่ผู้ออกแบบคาแรคเตอร์จะต้องทำความเข้าใจให้ได้คือ

1. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวละคร เช่นในแง่ บุคลิก นิสัยใจคอ ฐานะทางสังคม ถ้าตัวละครไม่ใช่คน ต้องหาคาแรคเตอร์เฉพาะของสัตว์หรือสิ่งของนั้นๆ
2. การเคลื่อนไหวในอริยาบทต่างๆของคาแรคเตอร์ที่ออกแบบ

หลักในการออกแบบคาแรคเตอร์

1. แสดงบุคลิกภาพของตัวละคร การปรากฏตัวครั้งแรกของตัวละครต่อผู้ชมจะมีความสำคัญมาก เพราะผู้ชมจะรับข่าวสารทุกอย่างที่เห็นครั้งแรกของตัวละครแต่ละตัว เอา มาตีความหมายผนวกเข้ากับเรื่อง เพราะฉะนั้นคาแรคเตอร์และลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหวของตัวละครจึงสำคัญมากที่จะต้องบอกข่าวสารเกี่ยวกับตัวละครแต่ละตัวให้ชัดเจนและถูกต้อง
2. มีความสมจริงของลักษณะบางอย่าง เช่น สัตว์ชาติ เชื้อชาติ ยุคสมัยถ้าเป็นสัตว์ต้องกำหนดลักษณะของ ชนิด พันธุ์ เพศ สี อายุ
3. แสดงความสอดคล้องกับอารมณ์ในการดำเนินเรื่อง แบบ เส้น สี และการตกแต่งต่างๆ จะต้องสอดคล้องกับโทนของภาพยนตร์และสอดคล้องกับอารมณ์ในแต่ละฉากของภาพยนตร์ด้วย เพื่อโน้มน้าวอารมณ์ของเรื่องราวสู่ผู้ชม
4. มีความสอดคล้องกับฉาก เป็นการเสริมสร้างสุนทรีย์ในภาพที่ปรากฏแก่สายตาของผู้ชม กำหนดสีของตัวละครให้มีความกลมกลืน หรือตัดกันกับโครงสร้างของฉากอย่างเหมาะสม
5. ให้ความสำคัญในการออกแบบตัวละครทุกตัว มิใช่ว่าจะสนใจออกแบบเฉพาะตัวละครเอก แต่ตัวละครตัวอื่นกลับเข้ากันไม่ได้
6. มีความสวยงาม คือ มีความสวยงามทางด้านรูปลักษณ์ และมีความสวยงามโดยอารมณ์ที่สอดคล้องกับเรื่อง

การเลือกใช้เส้นเพื่อการออกแบบคาแรคเตอร์

คุณลักษณะของเส้น²

เส้นมีมิติเดียว คือ ความยาว มีลักษณะต่างๆ มีทิศทางและมีขนาด

ลักษณะต่างๆของเส้นได้แก่ ตรง โค้ง คด เป็นคลื่นฟันปลา ฯลฯ

ทิศทางของเส้น ได้แก่ แนวราบ แนวตั้ง แนวเฉียง แนวทแยง

ขนาดของเส้น เส้นไม่มีความกว้าง มีแต่เส้นหนาเส้นบาง หรือเส้นใหญ่เส้นเล็ก ความหนาของเส้นต้องพิจารณาเปรียบเทียบกับความยาว ถ้าเส้นสั้นแต่มีความหนามาก จะหมดคุณลักษณะของความเป็นเส้นกลายเป็นรูปร่าง(Shape)

ความรู้สึกที่เกิดจากลักษณะของเส้น

1. เส้นตรงให้ความรู้สึกแข็งแรง แน่นอน ตรง เข้ม ไม่ประนีประนอม หยาบ เอาชนะ
2. เส้นโค้งน้อยๆหรือเส้นเป็นคลื่นน้อยๆให้ความรู้สึกสบาย เปลี่ยนแปลงได้ เลื่อนไหล ต่อเนื่องมีความกลมกลื่นในการเปลี่ยนทิศทาง ถ้าใช้เส้นแบบนี้มากเกินไปจะให้ความรู้สึกกังวล เรื่อยเฉื่อย ขาดจุดหมาย
3. เส้นโค้งวงแคบ เปลี่ยนทิศทางรวดเร็ว มีพลังเคลื่อนไหวรุนแรง
4. เส้นโค้งของวงกลม การเปลี่ยนทิศทางที่ตายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ให้ความรู้สึกเป็นเรื่องซ้ำๆ เป็นเส้นโค้งที่มีระเบียบมากที่สุด ไม่น่าสนใจที่สุดเพราะขาดความเปลี่ยนแปลง
5. เส้นโค้งกันหอย ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวคลี่คลาย
6. เส้นฟันปลา หรือเส้นคดที่หักเหโดยกะทันหัน เปลี่ยนทิศทางรวดเร็วมาก ทำให้ประสาทระตุก ให้จังหวะกระแทก เกร็ง ฟ้ำฝ่า กิจกรรมที่ขัดแย้ง ความรุนแรง และ สงคราม

ความรู้สึกที่เกิดจากทิศทางของเส้น

1. เส้นนอนกลมกลื่นกับแรงดึงดูดของโลกให้ความรู้สึกพักผ่อน เยียบเฉย สงบผ่อนคลาย ได้แก่ เส้นขอบฟ้า ทะเล ทุ่งกว้าง คนนอน
2. เส้นตั้งให้ความลมดุด มั่นคง แข็งแรง พุ่งขึ้น จริงจัง และเงิบขรุขระ เป็นสัญลักษณ์ของความถูกต้อง ซื่อสัตย์ มีความสมบูรณ์ในตัว เป็นผู้ดี สง่า ทะเยอทะยาน และรุ่งเรือง
3. เส้นเฉียง เป็นเส้นที่อยู่ระหว่างเส้นนอนกับเส้นตั้ง ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ไม่สมบูรณ์ ไม่มั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตีพิมพ์และดัดแปลงอย่างอื่นโดยเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เส้นที่เฉียงและโค้ง ให้ความรู้สึกที่ขาดระเบียบ ให้ความรู้สึกพุ่งเข้า หรือพุ่งออกจากที่ว่าง

เส้นโครงสร้าง

คือเส้นที่มองไม่เห็นด้วยตา เป็นเส้นในจินตนาการที่ผู้ดูจะรู้สึกหรือปะติดปะต่อเชื่อมโยงจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง เส้นชนิดนี้เดินทางด้วยความรู้สึก ไม่ใช่ด้วยการเห็น เป็นเส้นที่มีความสำคัญมากในงานศิลปะ พลังอำนาจจะเคลื่อนไหวหรือหยุดนิ่ง ผ่อนคลายหรือตึงเครียด ก็อยู่ที่เส้นโครงสร้าง เส้นโครงสร้างมีอยู่ 6 อย่างด้วยกัน

1. เส้นแกนของรูปทรง เช่น ศูนย์ถ่วงของคน
2. เส้นรูปนอกของกลุ่มรูปทรง
3. เส้นที่ลากด้วยจินตนาการจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
4. เส้นโครงสร้างของปริมาตร เนื่องจากเส้นรูปนอกไม่สามารถแสดงความโค้งนูนของปริมาตรได้ เส้นภายในจึงเป็นเส้นโครงสร้างหรือเส้นจินตนาการอีกชนิดหนึ่งที่แสดงความเคลื่อนไหวที่พื้นผิวให้รู้สึกในปริมาตรของรูปทรง
5. เส้นโครงสร้างขององค์ประกอบ ที่เกิดจากเส้นแกนของส่วนต่างๆที่ประสานกันก่อนที่จะมีรายละเอียดของรูปทรง เส้นชนิดนี้มีความสำคัญต่อการสร้างอารมณ์ความรู้สึกเมื่อเรามองดูวัตถุที่เป็นมวล

เส้นแบบคาลิกราฟิค

เป็นเส้นที่เกิดจากรอยนิ้วของพุกันหรือปากกา เป็นสัญลักษณ์ของอารมณ์ แสดงจังหวะของการเคลื่อนไหว แสดงบุคลิกภาพของผู้สร้างสรรค์งาน ให้ความงามในตัวของมันเอง มีลักษณะและอารมณ์เป็นส่วนตัว เปลี่ยนแปรไปได้หลายแบบ อาจให้ความรู้สึกอ่อนแอ เข้มแข็ง อ่อนหวาน กล้าแข็ง หนา บาง นุ่ม พว้าหรือคมชัด

เอกภาพของเส้น

การใช้เส้นแบบขัดแย้ง

การขัดแย้งกันของเส้นเกิดขึ้นได้จาก ลักษณะ ทิศทาง และขนาดที่แตกต่างกัน การใช้เส้นแบบขัดแย้งให้มีเอกภาพก็คือ การนำเส้นที่มีลักษณะ ทิศทาง และขนาดที่ต่างกัน มาใช้ร่วมกันให้เกิดความสมดุลขึ้นในภาพ

การใช้เส้นแบบประสาน

คือการใช้เส้นที่มีลักษณะ ทิศทาง และขนาดซ้ำกัน การใช้เส้นแบบประสานนี้จะมี จังหวะของเส้นเกิดขึ้นด้วย

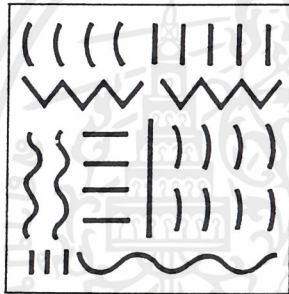
เส้นเฉียงในทิศทางที่ใกล้เคียงกัน และไปทางเดียวกัน ให้ความรู้สึกของการพุ่งไป การซ้ำของเส้นตั้งทำให้เกิดจังหวะและการเคลื่อนไหว

การซ้ำของเส้นนอน ให้จังหวะและความเคลื่อนไหวอีกลักษณะหนึ่ง

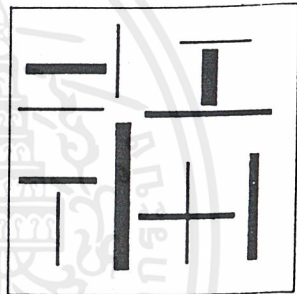
การซ้ำของเส้นลูกคลื่น ให้ความเคลื่อนไหวและจังหวะที่ต่อเนื่อง

การใช้เส้นแบบขัดแย้งและแบบประสานร่วมกัน

จะได้ภาพที่มีเอกภาพและดุลยภาพสมบูรณ์ขึ้น



ก. ลักษณะและทิศทางขัดแย้งกัน
ขนาดและการซ้ำเป็นตัวประสาน



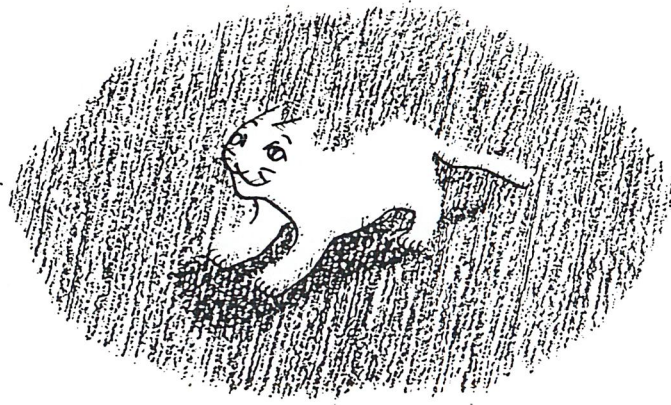
ข. ทิศทางและขนาดขัดแย้งกัน
ลักษณะเป็นตัวประสาน

การใช้เส้นให้เกิดเอกภาพอย่างสมบูรณ์

คือการใช้โดยวิธีขัดแย้งและประสาน โดยมีจังหวะของการซ้ำในสัดส่วนที่พอเหมาะ เส้นยังมีบทบาทสำคัญที่จะแสดงจังหวะลีลา แสดงการขัดแย้ง การประสาน เชื่อมโยงหน่วยต่างๆ ให้เป็นรูปทรงที่มีเอกภาพ

การซ้ำของเส้นทั่วบริเวณของภาพทำให้เกิดจังหวะที่ต่อเนื่องของเส้น เป็นการสร้างเอกภาพให้แก่งานเรียกวิธีนี้ว่า วิธีประสาน

คาแรคเตอร์แนวเป็นการใช้เส้นแบบขัดแย้งและประสานร่วมกัน โดยการใช้เส้นแบบขัดแย้งสร้างให้เกิดเป็นส่วนของเงาในตัวแนว แล้วใช้เส้นประสานในพื้นที่หลังสร้างให้เกิดเป็นรูปทรงของแนวอย่างชัดเจน



และเมื่อนำภาพแต่ละเฟรมภาพมาต่อกันเป็นภาพเคลื่อนไหว ผู้ชมจะสร้างเส้นโครงสร้าง
ของปริมาตรซึ่งเป็นเส้นจินตนาการขึ้นมา เส้นในจินตนาการนี้จะทำให้รู้สึกว่าคุณมีปริมาตร
และให้ความรู้สึกถึงความเคลื่อนไหวของคนที่ตัวแมว



บทภาพยนตร์(Screen Play) ภาพยนตร์อนิเมชั่นเรื่อง “ แมวน้อย ”

Sequence Title

จุดมากมายค่อยๆปรากฏขึ้น แล้วรวมตัวกันเป็นเส้น เส้นม้วนตัวเป็นรูปแมวนอนหลับ แมวน้อยลืมตาขึ้น แล้วลุกขึ้นยืนมันบิดขี้เกียจและอ้าปากร้องเหมียว

Sequence 1

Scene 1 ภายนอก / สนาม / กลางวัน

เส้น Morph เป็นภาพแมวยืนอยู่หน้ารูปปั้นเสื้อคาบงูตัวใหญ่ แมวน้อยเงยหน้าขึ้นมองรูปปั้นเสื้อในตาแมวมีเงาสะท้อนของหน้าเสื้อ แมวน้อยนั่งลงเลียนแบบท่าเสื้อมันอ้าปากคำรามเสียงเล็ก(BG.เริ่มมีสีเข้ามาปน) แมลงสาบเดินมา แมวน้อยก้มมอง แล้วกระโจนไปตะปบ แมลงสาบคืน เส้น Morph แมวตัวโตขึ้นมีลายเพิ่มขึ้น 1 เส้น มันขีดหน้าด้วยความภูมิใจ มีเสียงกบร้อง แมวน้อยหันไปมอง กบกระโดดแมวใช้เท้าตะปบกบ กบคืน มีหนูวิ่งมาอีก แมวใช้เท้าอีกข้างตะปบหนู เส้น Morph กลายเป็นภาพแมวตัวโตขึ้นอีก มีลายเพิ่มขึ้นอีก 2 เส้น มีงูตัวใหญ่เลื้อยมา แมวก้มลงมองงู งูเลื้อยช้าๆ แมวมองงูแล้วหันไปมองเสื้อ แมวหันกลับมาอ้าปากคำรามเหมือนเสื้อ มันกระโจนขึ้นในแนวทะแยง งูแลบลิ้นยาวแล้วพุ่งขึ้นในแนวทะแยง งูม้วนตัวรัดรอบตัวแมว แมวตกลงมาที่พื้น งูรัดแมวแน่นขึ้นเรื่อยๆ แมวตกใจและหวาดกลัว งูอ้าปากกว้างเห็นเขี้ยวแหลม หน้าตาแมวหวาดกลัวสีดำกลืนจากขอบกระดาษเข้ามาที่ตาแมวจนมืดหมดทั้งภาพ

Sequence 2

Scene 2 ภายนอก / ท้องฟ้า / กลางคืน

เส้นสีขาวปรากฏเป็นร่างแมวเบาหวิว(เส้นขาวบนพื้นดำ) มันลอยละล่อง ลมพัดมาแมวปลิวตกลงมาที่พื้น แมวน้อยลืมตา สีดำเปลี่ยนเป็นสีขาวอย่างรวดเร็ว(Wipe) เส้น Outline แมวเปลี่ยนเป็นสีดำ

Scene 3 ภายนอก / สนาม / กลางวัน

ในตาแมวมีเงาสะท้อนของเสื้อ(กลับมาเป็นขาว-ดำ) ภาพเสื้อค่อยๆจางหายไป แมวหันหลังเดินจากไป รูปปั้นเสื้อค่อยๆสลายเป็นเส้น ย้อนกลับไปเป็นจุด จุดค่อยๆหายไปจนหมด

บทถ่ายทำ (Shooting Script) ภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”

Sequence Title

1. จุดเกิดขึ้นหนึ่งจุด เพิ่มขึ้นอีกสองจุด อีกสี่จุด (ตามจังหวะดนตรี) และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนเป็นเส้น เส้นม้วนเป็นรูปแมวกำลังนอนหลับ
2. FS. 45 องศา แมวลืมตา ลูกขึ้นยืนหาว บิดขี้เกียจและร้องเหมียว

Sequence 1

Scene 1 ภายนอก / สนาม / กลางวัน

3. LS. ด้านข้าง เส้น Morph เป็นรูปแมวยืนอยู่หน้ารูปปั้นเสือตัวใหญ่ที่คาบงูไว้ในปาก แมวเงยหน้าขึ้นมองรูปปั้นเสือ CUT
4. MS. หน้าเสื่อมุมต่ำ กล้อง Tilt down ลงมาจนถึงเท้าเสื่อ CUT
5. FS. 45 องศา แมวก้มหน้ามองที่เท้าเสื่อ มีขาเสื่อเป็น FG. แมวถอยหลังหนึ่งก้าว มันเงยหน้ามองเสื่อ ในตามีเงาสะท้อนของหน้าเสื่อ แมวนั่งลงเลียนแบบท่าเสื่อ มันอ้าปากคำรามเสียงเล็ก (BG. เริ่มมีสีเข้ามาปน)
6. CU. เส้น Morph เป็นรูปแมลงสาบกกำลังเดิน CUT
7. FS. ด้านข้าง แมวก้มมองแมลงสาบ แมวกระโจนไปตะปบแมลงสาบ แมลงสาบดิ้น เส้น Morph แมวตัวโตขึ้น มีลายเพิ่มขึ้น 1 เส้น(แมวนั่งท่าเดียวกับเสื่อ) แมวขีดหน้าขึ้นด้วยความภูมิใจ มีเสียงกบร้อง แมวหันไปมอง CUT
8. CU. กบกระโดด กล้อง Track in มีเท้าแมวมามาตะปบกบ กบดิ้น กล้อง Pan ไปทางขวา เป็นภาพ CU. หนูวิ่งมา มีเท้าแมวมามาตะปบ
9. LS. เส้น Morph เป็นภาพแมวตัวโตขึ้นจนเกือบเท่ารูปปั้นเสือ(Perspective)แมวมียลายเพิ่มขึ้นอีก มีงูตัวใหญ่เลื้อยมา แมวก้มลงมอง CUT
10. MS. งูเลื้อยช้าๆ นำเกรงขาม CUT
11. MS. แมวกำลังมองงูแล้วหันไปมองเสื่อ CUT
12. FS. แทนสายตาแมว เห็นรูปปั้นเสือคาบงู CUT
13. MS. มุมต่ำ แมวอ้าปากคำรามเสียงใหญ่เหมือนเสื่อ สายตาแมวมองมาทางงู มันกระโจนขึ้นในแนวทะแยง CUT
14. MS. มุมสูง งูแลบลิ้นยาว แล้วพุ่งขึ้นในแนวทะแยง CUT

15. FS. ด้านข้างแมวยู่กลางอากาศ ฟูพุ่งขึ้น ม้วนตัววัดรอบตัวแมว แมวดิ้นตกลงมาที่พื้น ฐวัด
แมวแน่นขึ้นเรื่อยๆ CUT
16. CU. หน้างู แวดตาดุดัน มันอ้าปากกว้างเห็นเขี้ยวแหลม แล้วหุบปาก(ไม่สนิท) CUT
17. CU. สีดำกลืนจากขอบกระดาษเข้ามาที่ตาแมวเรื่อยๆ จนมืดหมดทั้งภาพ (มืดอยู่สักพัก)
CUT

Sequence 2

Scene 2 ภายนอก / ห้องฟ้า / กลางคืน

18. LS. เส้นสีขาวปรากฏขึ้นเป็นร่างแมวเบาหวิว (เส้นขาวบนพื้นดำ) วิญญาณแมวลอยละล่อง
ตามลม ลมพัดย้อนกลับ แมวปลิวตกลงมาที่พื้น (FS.) สีดำเปลี่ยนเป็นสีขาวอย่างรวดเร็ว
(Wipe) แมวลืมตา เส้น Outline แมวเปลี่ยนเป็นสีดำ DISSOLVE

Scene 3 ภายนอก / สนาม / กลางวัน

19. CU. ด้านข้าง ตาแมวมีภาพเสือเป็นเงาสะท้อน ภาพเสือค่อยๆจางหายไปจากตาแมว กล้อง
Zoom out เข้าๆจนเห็นรูปปั้นเสือ (ภาพเหมือน Shot 3) แมวหันหลังเดินจากไปขณะที่รูปปั้น
เสือ ค่อยๆสลายเป็นเส้นย้อนกลับไปเป็นจุด จุดค่อยๆหายไปจนหมด

STORY BOARD

1.



จุดเกิดขึ้น 1 จุด เพิ่มขึ้น 2 จุด และ 4 จุด
(ตามจังหวะ) และเพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็น
เส้น

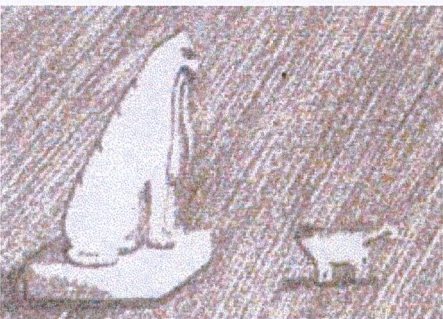
2.



เส้นตัววัดเป็นรูปแมวกำลังนอนหลับ

แมวลืมตา ลูกขึ้นยืนหาว บิดขี้เกียจ และร้อง
เหมียว

3.



เส้น Morph เป็นรูปแมวยืนอยู่หน้ารูปปั้นเสือ
ตัวใหญ่ที่คาบงูไว้ในปาก แมวเงยหน้ามอง
รูปปั้นเสือ

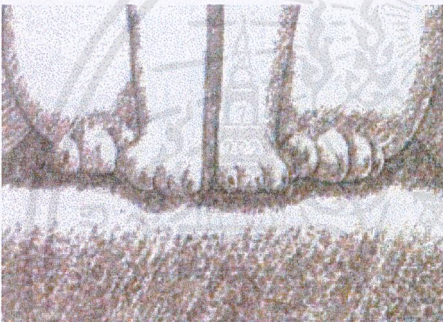
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาจนต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STORY BOARD

4.



หน้าเสือ กล้อง Tilt down ลงมาที่ เต้าเสือ



CUT

5.



แมวก้มมองที่เต้าเสือ แล้วเงยหน้า ในตามีเงาสะท้อนของหน้าเสือ มันนั่งลงเฉยแบบ แล้วคำรามเสียงเล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาจนต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STORY BOARD

6.



เส้น Morph เป็นรูปแมลงสาบกำลังเดิน

CUT

7.



แมวก้มมองแมลงสาบแล้วกระโจนไปตะปบ



เส้น Morph แมวตัวโตขึ้น มีลายเพิ่มขึ้น 1 เส้น
แมวเซ็ดหน้า มีเสียงกรรร้อง แมวจิ้งหันไปมอง

CUT

8.



กบกระโดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา19จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STORY BOARD



กล้อง Track in มีเท้าแมวมามาตะปบกบ



กล้อง Pan ไปทางขวา มีหนูวิ่งมา มีเท้าแมวมามา
ตะปบ

9.



เส้น Morph เป็นรูปแมวตัวโตขึ้น แมวมีลายเพิ่มขึ้นอีก 2 เส้น มีงูเลื้อยมา แมวก้มลงมองงู

10.



งูเลื้อยช้า ๆ นำเกรงขาม

CUT

STORY BOARD

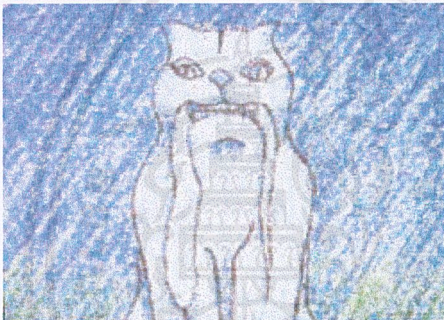
11.



แมวกำลังมองงู แล้วหันไปมองเสือ

CUT

12.



แทนสายตาแมว เห็นรูปปั้นเสือ

CUT

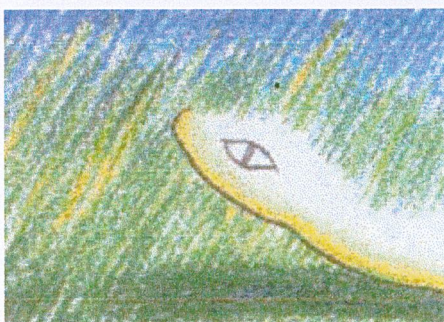
13.



แมวอ้าปากคำรามเสียงใหญ่ มันกระโจนขึ้นใน
แนวทะเลแยง

CUT

14.



งูเลื้อยคืบยาวแล้วพุ่งขึ้นในแนวทะเลแยง

CUT

STORY BOARD

15.



แมลงอยู่กลางอากาศ รุงพุ่งขึ้นม้วนตัววัดรอบตัว
แมลง แมลงตกลงมาที่พื้นงูรัดแมลงแน่นขึ้นเรื่อยๆ

CUT

16.



งูอ้าปากกว้างเห็นเขี้ยวแหลม

CUT

17.



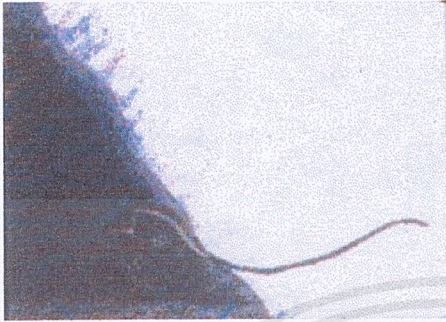
สีดำกลืนจากขอบกระดาดเข้ามามีตาแมลงจน
มืดสนิท

18.



เส้นสีขาวปรากฏเป็นวิญญาณแมลงลอยละล่อง
ตามลม

STORY BOARD



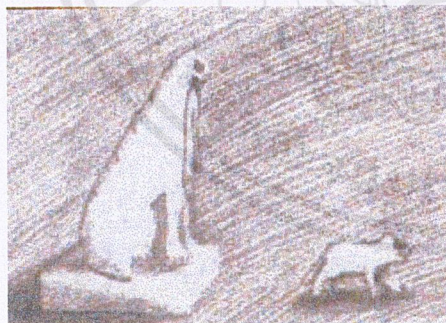
ลมพัดย้อนกลับ แมวตกลงมาที่พื้น สีขาว WIPE
เข้ามาจนขาวทั้งเฟรม แมวลืมตาเดิน outline
แมวเปลี่ยนเป็นสีดำ

DISSOLVE

19.



ตาแมวมองภาพเสือเป็นเงาสะท้อน ภาพเสือค่อยๆ
จางหายจากตาแมว



กล้อง Zoom out จนเห็นรูปปั้นเสือ แมวหันหลัง
เดินจากไป



รูปปั้นเสือค่อยๆ สลายย้อนกลับไปเป็นเส้น
เป็นจุด จุดค่อยๆ หายไปจนหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ขั้นตอนเตรียมการสร้างภาพยนตร์อนิเมชั่นเทคนิควาดบนกระดาษเรื่อง “ แมวน้อย ”

การออกแบบตัวละคร

ในการออกแบบตัวละครเรื่องแมวน้อยนี้ ได้นำข้อมูลเรื่องเส้นที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์โดยผู้สร้างภาพยนตร์อนิเมชั่นเทคนิคการเขียนบนกระดาษเรื่อง“แมวน้อย”นี้ ต้องการให้คาแรคเตอร์ของตัวละครออกมาใช้เส้นให้น้อยที่สุด โดยสามารถสื่อถึงบุคลิกลักษณะของตัวละครให้มากที่สุด สิ่งสำคัญก็คือผู้ออกแบบคาแรคเตอร์แมวน้อยได้กำหนดให้ใช้เส้นโค้งเป็นเส้นหลักในการออกแบบ เพื่อให้แมวน้อยมีความนุ่มนวลน่ารัก และใช้เส้นที่ไม่สม่ำเสมอตามน้ำหนักมือที่ลากลงไป เพื่อให้เกิดการถ่ายเทน้ำหนักภายในเส้นให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง

คาแรคเตอร์ของแมวน้อยซึ่งเป็นตัวละครเอก แบ่งได้เป็น 3 ช่วง

ช่วงแรกช่วงต้นเรื่อง เป็นลูกแมวตัวเล็กน่ารัก

ช่วงที่สอง มีความต้องการ(need)ที่จะเป็นเสือ และคิดว่าตัวเองเหมือนเสือมากเข้าไปทุกที่ ลักษณะภายนอกใช้การเพิ่มเส้นลายที่หลังเป็นตัวบ่งบอก การแสดงออกจะก้าวร้าวมากขึ้น

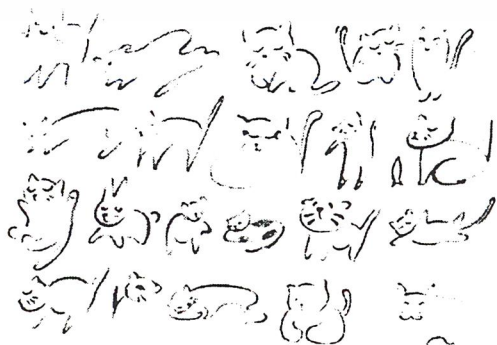
ช่วงที่สาม แมวน้อยกลับมารู้สึกตัวว่าตัวเองเป็นแมวไม่ใช่เสือ ลักษณะท่าทางจึงกลับมาเป็นแมว ลักษณะภายนอกเหมือนช่วงแรก คือตัวเล็ก ไม่มีลาย

แมลงสาบ กบ หนู เป็นสัตว์เล็ก ที่อ่อนแอ

งู ตัวใหญ่ ดุร้าย

การออกแบบคาแรคเตอร์ตัวละครทุกตัว จะใช้เส้นเพียงไม่กี่เส้นแสดงให้เห็นเป็นรูปร่าง โดยการเว้นสีของ พื้นหลัง เพื่อเน้นให้เกิด ฟอรัม

ภาพร่างแมวครั้งที่ 1



ภาพที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพร่างแมวครั้งที่ 2



ภาพที่ 4.2

ภาพร่างแมวครั้งที่ 3



ภาพที่ 4.3

ในแบบร่างครั้งที่ 1 คาแรคเตอร์ของแมวได้ถูกออกแบบโดยพยายาม ใช้เส้นให้น้อยที่สุด การตัดทอนมากจน เกินไปทำให้การเคลื่อนไหวดูไม่เป็นธรรมชาติจึงได้พัฒนาเป็นแบบร่างครั้งที่ 2 ซึ่งแบบร่างครั้งที่ 2 นี้ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากเส้นที่นำมาใช้ไม่มีที่มาที่ไป และตัวแมวขาดความน่ารัก จึงได้พัฒนามาเป็นแบบร่างครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นแบบที่ใช้ในงานจริง เส้นที่ปรากฏเป็นเส้นของเงา และใช้พื้นหลังเน้นให้เกิดฟอร์ม และเมื่อนำภาพหลายๆเฟรมมาต่อกันเป็นภาพเคลื่อนไหว จะให้ความรู้สึกถึงความเคลื่อนไหวของขนแมว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตาแมวในอารมณ์ต่างๆ



ภาพที่ 4.4

แมวในท่าทางต่างๆ



ภาพที่ 4.5

การ Key Action และการ in between ภาพยนตร์อนิเมชันเรื่อง “ แมวน้อย ”

ขั้นตอนเริ่มแรก ต้องแยกก่อนว่าในแต่ละช็อต(shot)มีแอคชั่นอะไรบ้าง แล้วจึงวาดแอคชั่นเหล่านั้นลงบนกระดาษที่เจาะรูไว้แล้ว โดยวางกระดาษลงบนแปกบาร์ (Peg bar) แล้ววาดตำแหน่งตัวละครให้ตรงกัน หรือวาดตามตำแหน่งที่เราต้องการให้ตัวละครเคลื่อนไหวไปถึง จากนั้นจึงค่อย

วาด in between ตามจำนวนที่ได้กำหนดไว้ (หลักการกำหนด in between ดูได้จากข้อมูลใน บทที่ 2)

ภาพการ Key Action



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 27 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ in between การเคลื่อนไหวของแมวน้อย



ภาพที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ และการเขียนบนกระดาษ

1. กระดาษ ใช้กระดาษลายพรไฟล์ ที่มีพื้นผิว(texture)แปลกตาเมื่อลงสีจะให้ความรู้สึกที่นุ่มนวลกว่ากระดาษปอนด์ กระดาษที่ใช้มี 2 สีคือ กระดาษสีขาว และกระดาษสีดำ กระดาษสีดำใช้ใน ช่วงที่แมวเป็นวิญญาณ ขนาดกระดาษที่ใช้คือประมาณครึ่ง A4
2. สีชอล์ก เป็นสีที่ให้สีมันค่อนข้างฉูดฉาด ใช้สำหรับลงพื้นหลัง เหมาะกับการจินตนาการ
3. หมึกจีน ใช้สำหรับลงเส้นตัวละคร
4. ปากกา คอแรงค์ และหัวสปีดบอร์ด
5. ไม้พินลาลี ใช้สำหรับเกลี่ยสีในตัวละครเพื่อไม่ให้ตัวละครโดดจากพื้นหลังมาก
6. ตูไฟ เพื่อที่จะสามารถมองเห็นกระดาษแผ่นก่อนหน้า และวาดให้ขยับห่างจากกันได้โดยที่ตัวละครยังอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

การทำบาร์ชีต (Bar Sheet) และเอกซ์โพเชอร์ชีต (Exposure Sheet)

การเคลื่อนไหวเป็นหัวใจของอนิเมชัน ชูตติ้งบอร์ด(shooting board) จะเป็นสิ่งที่ทำให้เราเห็นว่าตัวละครจะเคลื่อนไหวด้วยท่าทางและอารมณ์อย่างไร และไปในทิศทางใดของเฟรมภาพ ตั้งแต่ต้นจนจบเรื่อง ซึ่งเราสามารถคำนวณหาระยะเวลาในการเคลื่อนไหวของตัวละคร ว่าช่วงไหนควรเคลื่อนไหวช้า ช่วงไหนควรเคลื่อนไหวเร็ว เมื่อรู้เวลาในการเคลื่อนไหวแล้วจึงนำมาเขียนลงในบาร์ชีต แล้วจึงคำนวณเป็นภาพของแต่ละการเคลื่อนไหวนั้นๆ ซึ่งก็คือการคีย์แอคชั่น (Key Action) และการอินบิทวีน(Inbetween) (เรื่องแมวน้อยนี้ รายละเอียดของการเคลื่อนไหวยังต้องขึ้นอยู่กับเพลงด้วยเพื่อให้ภาพสัมพันธ์กับเสียง) แล้วนำมาเขียนลงในเอกซ์โพเชอร์ชีต เพื่อความสะดวกในการเขียนภาพ และการถ่ายทำ

บทที่ 5

ขั้นตอนการถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ

เรื่อง “ แมวน้อย ”

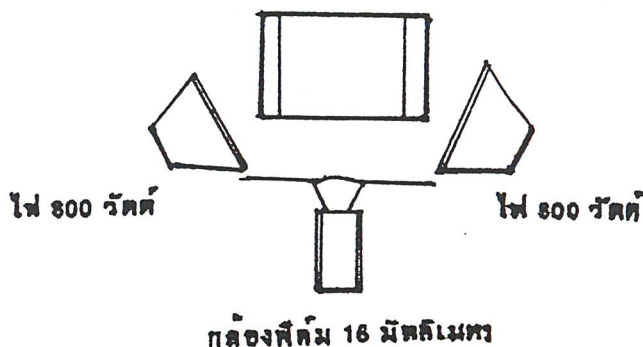
อุปกรณ์การถ่ายทำ

1. หมุดตรึงภาพ (Peg Bar)
2. กล้องถ่ายภาพยนตร์ 16 มิลลิเมตร
3. ขาตั้งกล้อง (การใช้ขาตั้งกล้องแทนการใช้โต๊ะถ่ายภาพยนตร์อนิเมชันต้องระมัดระวังไม่ให้ขาตั้งกล้องขยับเขยื้อนโดยเด็ดขาด)
4. ฟิล์ม 16 มิลลิเมตร
5. ดวงไฟ 800 วัตต์ 2 ดวง
6. เครื่องวัดแสง

การจัดแสง

การจัดแสงในการถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ จะจัดไฟไว้ทั้ง 2 ข้างของกระดาษ โดยให้ไฟทั้ง 2 ดวงเฉียงประมาณ 30-40 องศากับกระดาษ เพื่อป้องกันการสะท้อนจากแสงไฟเข้าสู่เลนส์ควรใช้กระดาษสีดำม้วนครอบหน้าเลนส์ นอกจากนี้พื้นที่รอบๆกระดาษควรเป็นสีดำหรือสีเข้ม เพื่อป้องกันการเกิดแสงสะท้อน เพราะทำให้ภาพเกิดการกระพริบ

การวัดแสง ปิดไฟรอบๆให้มีดสนิทแล้วเปิดไฟที่จัดไว้ทีละดวงเพื่อวัดแสง โดยวัดทั้ง 2 ดวงให้ได้ค่า f stop เท่ากัน(เพื่อไม่ให้แสงข้างใดข้างหนึ่งแรงกว่ากัน) เมื่อเสร็จแล้วให้เปิดไฟทั้ง 2 ดวงพร้อมกันแล้ววัดแสงเฉลี่ยให้ทั่วทั้งแผ่นกระดาษ
แผนผังการวางตำแหน่งไฟและกล้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การถ่ายทำ

ควรถ่ายคัลเลอร์ชาร์ต (color chart) ไว้ที่หัวฟิล์มเพื่อเทียบสีในขั้นตอนเทเลซีน การถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษนี้ เป็นขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เพราะถ่ายเรียงลำดับและไม่ต้องเคลื่อนกล้อง แต่เพื่อป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างถ่ายทำว่าได้ถ่ายเฟรมนั้นไปหรือยัง และต้องกดชัตเตอร์กี่ครั้ง จึงควรทำเอกซโพเชอร์ชีต (exposure sheet) และเช็คว่าขณะถ่ายทำด้วย เมื่อถ่ายแต่ละเฟรมภาพเสร็จควรจัดกระดาษให้เรียงต่อกันเหมือนเดิมเพื่อประโยชน์ในการใช้ภาพนั้นซ้ำ หรืออาจต้องมีการถ่ายซ่อม



บทที่ 6

ขั้นตอนหลังการถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิคการเขียนบนกระดาษ เรื่อง “ แมวน้อย ”

เมื่อถ่ายทำเสร็จภาพจะถูกเก็บไว้ในฟิล์ม ต้องนำฟิล์มไปล้าง และนำไปเทเลซีนเป็นวิดีโอระบบเบต้า(แปลงสัญญาณจากแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า) ในขั้นตอนเทเลซีนนี้ เราจะสามารถแก้ไขและแสงที่ผิดพลาดมาจากขั้นตอนการถ่ายทำได้ด้วย เมื่อได้ภาพทั้งหมดเป็นวิดีโอแล้วจึงนำมาตัดต่อเพื่อให้ภาพมีความต่อเนื่องและเล่าเรื่องได้อย่างสมบูรณ์

เสียงประกอบ

ในโครงการนี้ได้มีการทำเสียงให้สำเร็จก่อนที่จะทำภาพแล้ว และได้มีการอะนาไลซ์เสียงเพื่อให้ภาพมีความสัมพันธ์กับเสียง ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงที่มาของอารมณ์ที่สร้างขึ้นในเสียงดนตรี

เสียงดนตรีแบ่งเป็น4ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 เป็นเสียงดนตรีที่ฟังแล้วสบายหู มีความน่ารักเพื่อส่งเสริม คาแรกเตอร์แมว

ช่วงที่ 2 เสียงดนตรีเริ่มมีความรุนแรงมากขึ้นเมื่อแมวได้เห็นรูปปั้นเสือ และยิ่งหนักแน่นและรุนแรงมากขึ้นเมื่อแมวเจอกับงูเพื่อเสริมสร้างอารมณ์ให้เร้าใจมากขึ้น

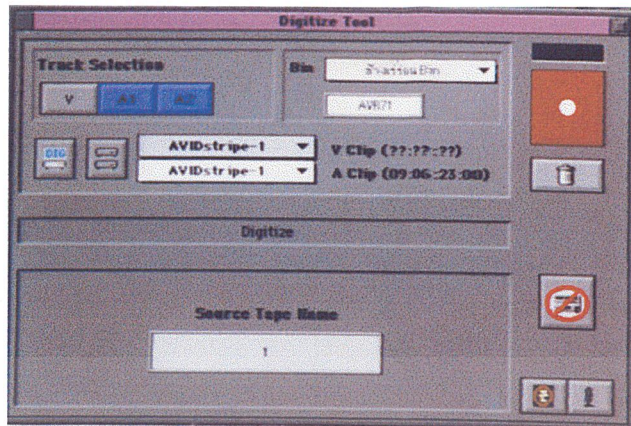
ช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่แมวเป็นวิญญาณ เสียงดนตรีจึงเบาหวิว

ช่วงที่ 4 เป็นช่วงที่แมวรู้ตัวว่าตัวเองเป็นแมว เสียงดนตรีจึงกลับมามีความคล้ายคลึงกับ

ช่วงแรก

โดยปกติแล้ว การอะนาไลซ์เสียงจะใช้ฟิล์มแมกเนติก ซึ่งใช้สำหรับบันทึกเสียงแล้วจึงวาดแอคชั่นให้สัมพันธ์กับเสียง แต่สำหรับโครงการนี้ ได้ทำการอะนาไลซ์ โดยใช้เครื่องตัดต่อโปรแกรม AVID โดยการดิจิไทซ์ (digitize) เสียงดนตรีเข้าไป แล้วนำลงมาใส่ในไทม์ไลน์ (Timeline) เพื่อที่จะดูว่าเพลงแต่ละช่วงใช้เวลากี่เฟรม (โปรแกรม AVID นี้สามารถเลือกให้ซอฟต์แวร์คลื่นเสียงได้ด้วย) ในโครงการนี้ไม่มีบทสนทนา (dialogue) เสียงที่ต้องนำมาอะนาไลซ์จึงมีแต่เสียงดนตรีประกอบ และเนื่องจากผู้วาดไม่มีความรู้ทางด้านตัวโน้ต จึงจำเป็นต้องแบ่งเพลงเป็นช่วงๆ แล้วจดตามความเข้าใจของผู้วาดเอง ซึ่งก่อนหน้าผู้วาดได้กำหนดเวลาของแต่ละแอคชั่นไว้แล้ว เช่นช่วงที่เส้นตัวดเป็นภาพแมว 3 วินาที (เวลาที่กำหนดนี้สามารถยืดหยุ่นได้เพื่อให้ลงตามจังหวะดนตรี) แต่เมื่อนำเพลงมาอะนาไลซ์แล้ว เวลาที่เส้นตัวดเป็นภาพแมวจำเป็นต้องยืดเป็น 3 วินาที 8 เฟรม เพื่อให้ลงจังหวะดนตรี

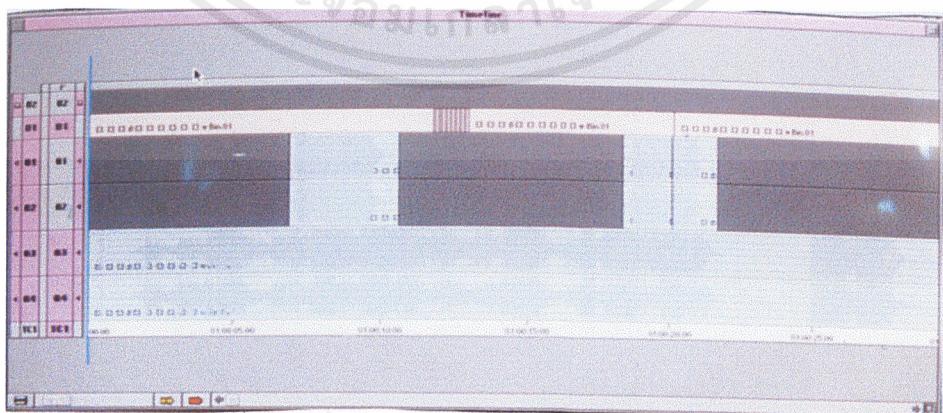
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.1 เครื่องมือในการโหลดเสียงเข้าในเครื่องตัดต่อ A1 A2 คือช่องสัญญาณเสียง



ภาพที่ 6.2 กราฟเส้นเสียง



ภาพที่ 6.3 การนำภาพและเสียงมารวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่ออะนาไลซ์เพลงเสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำมาเขียนลงในบาร์ชีตซึ่งผู้วาดได้ทำขึ้นใหม่ให้มีเฉพาะช่องที่ต้องใช้งานสำหรับผู้วาดเท่านั้น คือจะมีช่องของแอดคชั่น และดนตรีประกอบ ส่วนบทสนทนา และกล่องนั้นไม่จำเป็นต้องมีเพราะขณะถ่ายทำไม่มีการเคลื่อนกล่องเลย เนื่องจากข้อต่อที่มีการเคลื่อนกล่องได้วาดลงบนกระดาษเรียบร้อยแล้ว



ตัวอย่างการแบ่งเพลง

เพลงที่ 1

ตึก.....	1ห้อง	1 วินาที 10 เฟรม
4ตึก		1 วินาที 20 เฟรม
7ตึก		3 วินาที
ตึก.....	1ห้อง	2 วินาที 6 เฟรม
ตึก.....		1 วินาที 17 เฟรม(1 ตึก เท่ากับ10 เฟรม)
ตึก.....		1 วินาที 17 เฟรม(1 ตึก เท่ากับ10 เฟรม)
ตึก...ตึก		20 เฟรม
ตึก	1ห้อง	2 วินาที 17 เฟรม(1 ตึก เท่ากับ12 เฟรม)
ตึก...ตึก จนจบเพลง	(11ตึก)	2 วินาที 17 เฟรม(1 ตึก เท่ากับ10 เฟรม)

เพลงที่ 2

ดนตรีห้องแรก		1 วินาที 8 เฟรม
ดนตรีห้องที่สอง		2 วินาที
ดนตรีห้องที่สาม		3 วินาที 6 เฟรม
ตึก..ตึก..ตึก		1 วินาที 6 เฟรม
ดนตรี1ห้องเล็ก		1 วินาที 20 เฟรม
ฉาบขึ้น		23 เฟรม
1จังหวะ		2 วินาที 7 เฟรม
1จังหวะ		14 เฟรม
1จังหวะ		1 วินาที 20 เฟรม
1จังหวะ		1 วินาที 6 เฟรม
1จังหวะ		1 วินาที 6 เฟรม
1จังหวะ		1 วินาที 12 เฟรม
1จังหวะ		2 วินาที 7 เฟรม
1จังหวะ		1 วินาที 12 เฟรม
1จังหวะ		4 วินาที 4 เฟรม
ขึ้นเสียงเล็ก(ตึก..ตึก)		1 วินาที 2 เฟรม
เสียงเคาะเริ่มเคาะ 1 ที		10 เฟรม

(มี 7 เคาะจนจบเพลง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาแล 35 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอนิเมชั่น

ANIMATOR สิริธรรมา

Outline แนวปรากฏ (ต่อจากหน้า 10)	LS. แอมวดยิ่ง 14 เฟรม	ลมพัดแอมวปดิ 18 เฟรม	แอมวดยิ่ง 4 เฟรม	ลมพัดแอมวปดิ 16 เฟรม	แอมวดยิ่ง 6 เฟรม	ลมพัดแอมวปดิ 18 เฟรม	แอมวดยิ่ง 8 เฟรม
22เฟรม	* 14 เฟรม	* 18 เฟรม	* 4 เฟรม	16 เฟรม	* 6 เฟรม	18 เฟรม	* 8 เฟรม

ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม	ลมพัดแอมวตกพื้น 1 วินาที 3 เฟรม
* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม	* 1 วินาที 3 เฟรม

กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม	กลอง ZOOM OUT 4วินาที 2เฟรม
4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม	4 วินาที 2 เฟรม

ตารางที่ 6.1 BAR SHEET

JOB	ANIMATOR	SCENE	SHEET NO
แมวน้อย	สิรินภา	4	27

DIAL	Shot No	ACTION	24 frame	Shutter	take			
					1	2	3	4
1	17	เฟรมคำ						
2		ต่อจากหน้า 26						
3			1 ต่อ 3	7				
4								
5								
6				8				
7								
8								
9	18	outlineแมวป่า.๗	1 ต่อ 2	1				
10		22 เฟรม						
1				2				
2								
3				3				
4								
5				4				
6								
7				5				
8								
9				6				
20								
1				7				
2								
3				8				
4								
5				9				
6								
7				10				
8								
9				11				
30								
1		แมวตอนนี่	1 ต่อ 3	1				
2		14 เฟรม						
3								
4				2				
5								
6								
7				3				
8								
9								
40				4				
1								
2								
3			1 ต่อ 2	5				
4								
5				1				
6								
7				2				
8								
9				3				
50								
1				4				
2								
3				5				
4								
5				6				
6								
7				7				
8								
9				8				
60		(ต่อหน้า 28)						

ตารางที่ 6.2 EXPOSURE SHEET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อนึ่ง หักบัญชีที่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางที่ 6.1 แสดงตัวอย่างบาร์ชิต แต่ละช่องมี 12 เฟรม
 ACTION คือ ทำทางการเคลื่อนไหวของตัวละคร
 MUSIC คือ ดนตรีประกอบ
- ตารางที่ 6.2 แสดงตัวอย่างเอกซ์โพเชอร์ชิต
 DIAL คือ ลำดับของช่อง
 Shot No คือ เลขที่ของช็อต
 ACTION คือ ทำทางการเคลื่อนไหวของตัวละคร
 24 เฟรม/1S. แสดงให้เห็นว่าแต่ละแผ่นมีกี่วินาทีและเพื่อให้คำนวณได้ง่ายว่าแต่ละแอคชั่นมีกี่วินาที
 shutter คือ ช่องที่แสดงให้เห็นว่าจะถ่ายภาพที่วาดมาเท่าไรต่อ 1 ภาพ เช่น กดชัตเตอร์ 1 เฟรมต่อ 1 ภาพก็เขียนลำดับเลขติดกันทุกช่อง แต่ถ้ากดชัตเตอร์ 2 เฟรมต่อ 1 ภาพก็เขียนลำดับเลขช่องเว้นช่อง
 take คือ เมื่อได้ถ่ายแต่ละภาพแล้วให้เขียนเครื่องหมายถูกที่ช่องแต่ละช่องเพื่อเป็นสัญลักษณ์ไม่ให้สับสนขณะถ่ายทำ

บาร์ชิต และเอกซ์โพเชอร์ชิตนี้ ได้นำแบบฟอร์มมาจากการทำอนิเมชันเทคนิคเซลอนิเมชัน แล้วนำมาตัดส่วนที่ไม่จำเป็นต้องใช้สำหรับเทคนิคการเขียนบนกระดาษโครงการนี้ออกไป

ตัดต่อภาพ

ในโครงการนี้ได้มีการทำเสียงไว้ก่อนแล้วและได้ถ่ายทำเรียงตามลำดับช็อต ในขั้นตอนการตัดต่อนี้ผู้ตัดต่อได้นำเสียงลงมาวางในโหนดก่อน แล้วจึงนำภาพมาวางโดยให้จุดเริ่มต้นของภาพตรงกับจุดเริ่มต้นของเสียง และต้องตัดภาพบางช่วงที่ได้ถ่ายทำผิดพลาดออกไป ต่อด้วยเทคต่อไปที่ได้ถ่ายทำไว้ แล้วดูทั้งหมด จึงพบว่ายังมีบางช่วงที่ผิดพลาดในขั้นตอนการอะนาไลซ์เสียง ทำให้การเปลี่ยนช็อตและแอคชั่นไม่ลงห้องดนตรี ในช่วงที่ภาพมีความยาวมากกว่าเสียงก็ต้องตัดท้ายช็อตของภาพออกบ้าง ส่วนในช่วงที่เสียงดนตรีมีความยาวกว่าภาพเล็กน้อยก็ใช้วิธีแต่งเสียงให้มีจังหวะเร็วขึ้นเล็กน้อย แต่อารมณ์ของเพลงก็ไม่ได้เปลี่ยนไปจากเดิม

ในโครงการนี้ได้บันทึกเสียงลงในเทปคาสเซ็ทก่อนที่จะนำมาอะนาไลซ์ เมื่ออะนาไลซ์เสร็จแล้วจึงได้เก็บเสียงที่ทำเสร็จเรียบร้อยไว้ในเครื่องตัดต่อ และได้บันทึกเสียงลงในเทปวีดีโอระบบเบต้า เนื่องจากว่าเครื่องเล่นเทปคาสเซ็ทมีความเร็วของการเล่นแต่ละเครื่องไม่คงที่ถ้าบันทึกลงใน

เทศบาลเซ็ทอีกทีแล้วนำลงมาใส่ในเครื่องตัดต่อใหม่ในขั้นตอนการตัดต่อที่ต้องนำภาพและเสียงมา
รวมกัน เสียงดนตรีที่ได้อะนาไลซ์ไว้เรียบร้อยแล้วอาจมีความยาวไม่เท่าเดิมได้ ซึ่งนั่นจะทำให้เกิด
การคลาดเคลื่อนของภาพและเสียงได้มากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 39 อย่างไม่ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

1. เมื่อมีความคิดเริ่มต้น (first idea) แล้วควรพัฒนาให้ชัดเจนว่าจะนำเสนออะไรแก่ผู้ชม และนำเสนอผ่านเรื่องราวที่สอดคล้องและสนับสนุนความคิดนั้น
2. ควรหาสโลแกนให้ชัดเจนโดยการหาตัวอย่างงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับมาเป็นตัวอย่าง
3. การลงสีเนื่องจากเทคนิควาดบนกระดาษนี้มีการเคลื่อนไหวของเส้นอยู่ตลอดเวลา ถ้าลงสีของพื้นหลังชัดและละเอียดจนเกินไป ผลกระทบที่ปรากฏออกมาอาจจะไปรบกวนตัวละคร หรือทำให้ผู้ชมปวดตาได้
4. ภาพยนตร์อนิเมชันลำดับภาพที่การเคลื่อนไหว ลักษณะนิสัยของตัวละคร ยิ่งละเอียดต่อการกำหนดนิสัยตัวละครเท่าใดตัวละครก็ยิ่งมีชีวิตชีวามากขึ้นเท่านั้น และต้องให้ความสำคัญกับตัวละครทุกตัว ไม่ว่าจะตัวละครนั้นจะเป็นตัวเด่นหรือไม่ เพราะทุกภาพที่ปรากฏแก่สายตาคนดูจะสามารถส่งเสริมให้ภาพยนตร์มีคุณค่าหรือจุดให้ด้อยค่าลงได้
5. ในการวาดการเคลื่อนไหวควรศึกษาท่าทางและอิริยาบถต่างๆ ของตัวละครของเราให้ถ่องแท้หรือถ่ายวิดีโอหรือฟิล์ม แล้วนำมาดูการเคลื่อนไหวเฟรมต่อเฟรม
6. ควรแบ่งอารมณ์ของเพลงเป็นช่วงๆตามเรื่องราว เพื่อแยกการแต่งเพลงและแก้ไข แต่ก็ต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องด้วยเพื่อไม่ให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกขัด หรือกระตุกเวลาชมภาพยนตร์
7. เสียงประกอบ และดนตรีประกอบช่วยส่งเสริมให้เกิดอารมณ์คล้ายตามได้ แต่ต้องระวังไม่ให้อารมณ์รุนแรง เกินกว่าภาพจนเกินไป
8. สกรีนเทสต์ (Screentest) ไม่ได้ทำขึ้นเพื่อทดสอบการเคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียว เพราะฉะนั้นการถ่ายสกรีนเทสต์ ควรทดลองเทคนิควิธีการต่างๆ ให้เหมือนการถ่ายทำจริง เพื่อตรวจสอบไม่ให้เกิดการผิดพลาดขณะถ่ายทำจริง
9. การถ่ายทำภาพยนตร์อนิเมชันเทคนิควาดบนกระดาษ ใช้เวลาในการถ่ายทำเพียงไม่นานแต่ควรจะต้องละเอียดรอบคอบทั้งเรื่องการเรียงกระดาษ การจัดขอบเฟรมการวัดแสง และรายละเอียดอื่นๆ
10. ขั้นตอนการตัดต่อ สามารถช่วยแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะถ่ายทำได้หลายอย่าง แต่ถึงอย่างไรก็ตามควรมีความละเอียดรอบคอบในขั้นตอนการถ่ายทำให้มาก เพราะความผิดพลาดบางอย่างเครื่องตัดต่อก็ไม่สามารถแก้ไขได้ เช่น การถ่ายมามีตมากจนต้อง ทำให้สว่างขึ้นในขั้นตอนเทเลซีน จะทำให้เกรนภาพแตกจนขาดความสวยงาม

บรรณานุกรม

เองเกลอร์ , โรบี. , เวิร์คช็อปภาพยนตร์และวิดีโอการ์ตูน , แปลโดย ศาสตราจารย์ สนั่น ปัทมะทิน

สิงคโปร์ : Amaterdam Type Printers , 1984.

Kinsey , Anthony , Animated Film Making , London : Studio Vista Limited , 1970.

White , Tony , THE ANIMATOR'S WORKBOOK , New York : Watson-Guptill , 1986.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อความต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาจนต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาจนต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา46จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาจนจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



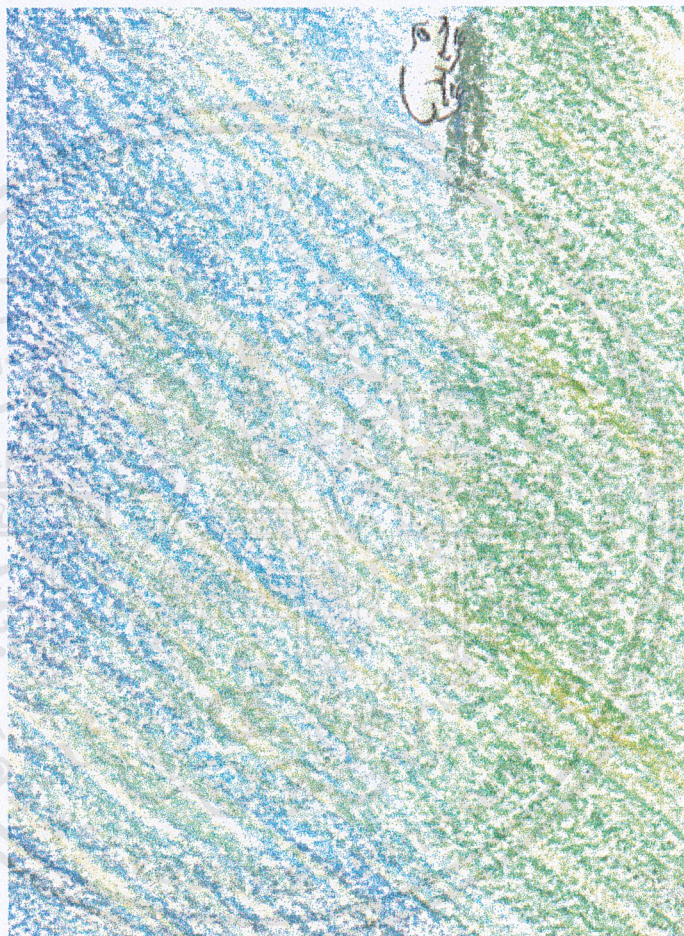
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 52 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



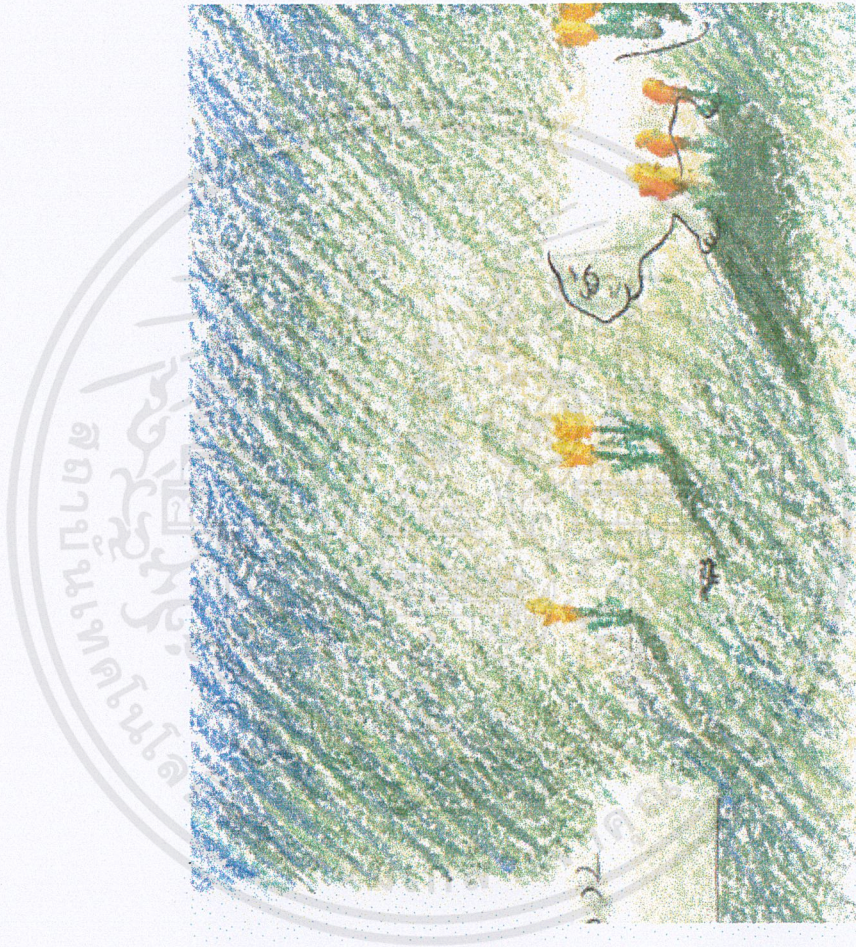
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 54 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 57 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



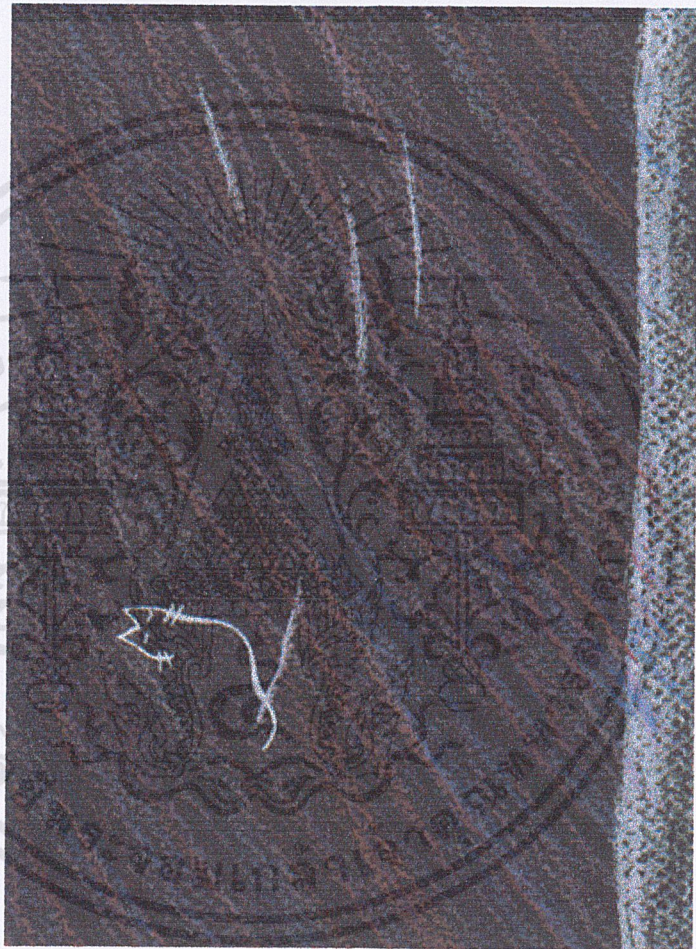
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



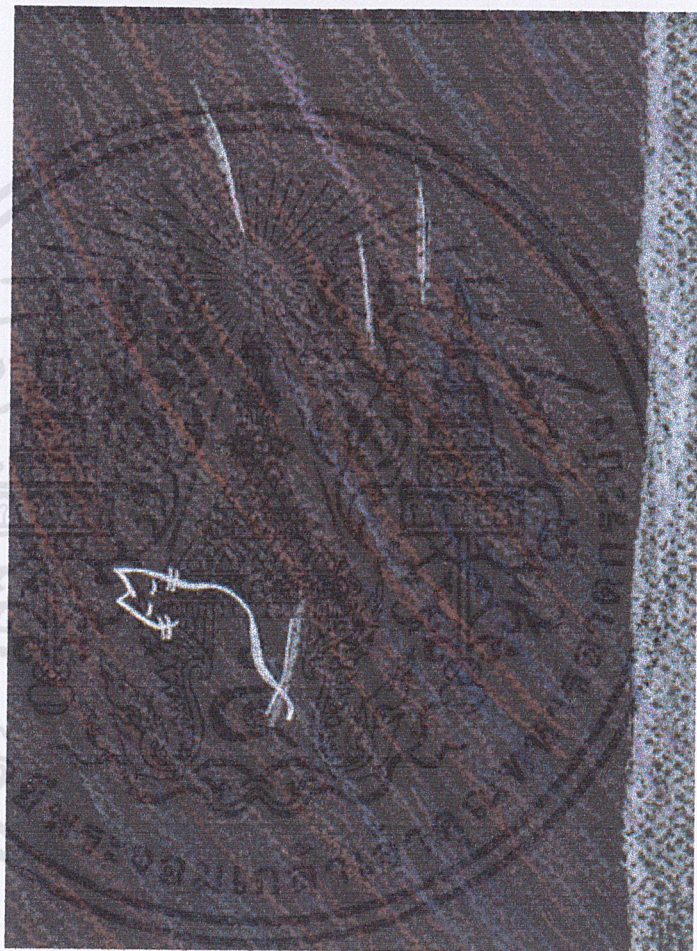
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



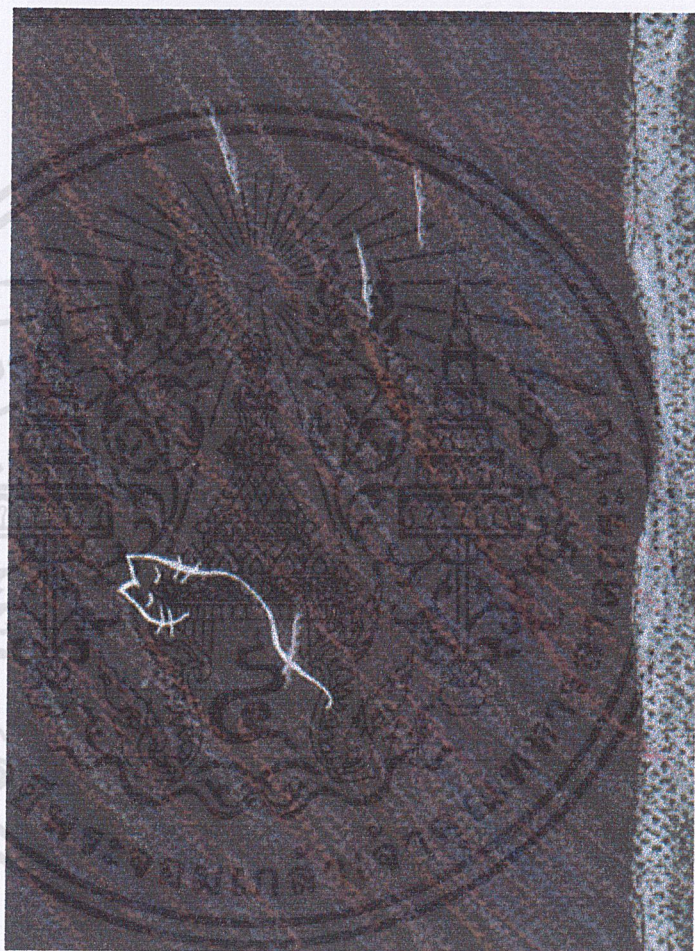
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 63 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



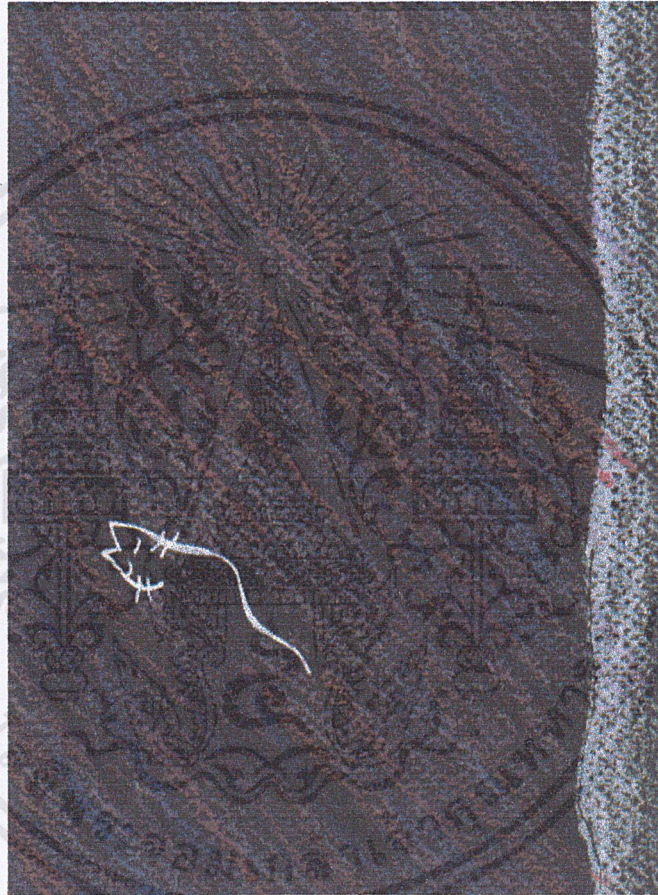
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ⁶⁷ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้