

การสร้างเทคนิคพิเศษในภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง “คม เขี้ยว แค่น”  
VISUAL EFFECTS DESIGN FOR 2D ANIMATION “W-311”



ศิลปนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาภาพยนตร์และดิจิทัล มีเดีย ภาควิชานิเทศศิลป์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองศิลปนิพนธ์

หัวข้อศิลปนิพนธ์ การสร้างเทคนิคพิเศษในภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง  
“คม เขี้ยว แค้น”  
VISUAL EFFECTS DESIGN FOR 2D ANIMATION  
“W-311”  
นักศึกษา ธนภัทร อนุฤทธิ์รังสี  
รหัสประจำตัว 63020303  
ปริญญา ศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา ภาพยนตร์และดิจิทัล มีเดีย  
ภาควิชา นิเทศศิลป์  
คณะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมพัทธ์ พัทธวิชัย

(  )  
อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 27 เดือน 12.ย. พ.ศ. 2567

หัวข้อศิลปนิพนธ์

การสร้างเทคนิคพิเศษในภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง  
“คม เขี้ยว แค้น”

VISUAL EFFECTS DESIGN FOR 2D ANIMATION  
“W-311”

นักศึกษา

ธนภัทร อนุฤทธิ์รังสี

รหัสประจำตัว

63020303

ปริญญา

ศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

ภาพยนตร์และดิจิทัล มีเดีย

คณะ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมพัทธ์ พิชริวิชญ์

### บทคัดย่อ

ภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น” เป็นภาพยนตร์แนวแอ็กชัน นวนิยายวิทยาศาสตร์ ศิลปนิพนธ์ชิ้นนี้เกิดจากความสนใจส่วนตัวเกี่ยวกับการสร้างเทคนิคพิเศษ และภาพยนตร์แอนิเมชันแนวแอ็กชัน นวนิยายวิทยาศาสตร์ โดยเกี่ยวข้องกับการสร้างฉากประกอบด้วยโมเดล 3 มิติ ที่นำมาใช้ร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ รวมไปถึงการจัดแสง และการเคลื่อนไหวกล้องจึงเกิดแนวคิดในการศึกษาการสร้างเทคนิคพิเศษเพื่อช่วยในการเล่าเรื่อง และการทำงานร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ โดยมีเรื่องราวเกี่ยวกับนวนิยายวิทยาศาสตร์ การไล่ล่า ฉากยิงปืนในอวกาศ ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการทำแอนิเมชัน และเอื้อต่อการสร้างเทคนิคพิเศษ 2 มิติ ในแนวแอ็กชันภาพยนตร์สั้นเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างเทคนิคพิเศษในรูปแบบภาพยนตร์แอนิเมชัน แอ็กชัน 2) เพื่อออกแบบและสร้างภาพเทคนิคพิเศษ ที่ช่วยในการเล่าเรื่องราวในภาพยนตร์แอนิเมชันนวนิยายวิทยาศาสตร์

ภาพยนตร์แอนิเมชันทำให้ข้าพเจ้าเรียนรู้วิธีการการใช้เทคนิคพิเศษ 3 มิติ ร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ และทำให้ผู้ชมเกิดความบันเทิงในภาพยนตร์แอนิเมชันในแนวแอ็กชัน และประเด็นเรื่องของการนำสัตว์มาทดลอง

## กิตติกรรมประกาศ

ศิลปินพันธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.เชมพัทธ์ พัช  
รวิชญ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำปรึกษา แนะนำ และให้การช่วยเหลือในการทำ  
ศิลปินพันธ์ รวมถึงสอนวิธีการทำงานที่ดีทำให้ข้าพเจ้ารู้จักพัฒนาตนเองในด้านการงานให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบศิลปินพันธ์ที่ให้คำแนะนำและแนวทางในการปรับปรุงศิลปินพันธ์  
ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ขอขอบคุณคณะอาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่สั่งสอนวิชาความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ และนำ  
ความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการทำศิลปินพันธ์

ขอขอบคุณ นายเดชดินทร์ ชัยนัยิ่ง ผู้กำกับ ผู้ออกแบบตัวละคร ผู้ทำบทภาพ ผู้จัดวาง  
องค์ประกอบฉากและตัวละคร ผู้ทำการเคลื่อนไหวตัวละคร จนสามารถสร้างสรรค์แอนิเมชันสั้นชิ้นนี้ได้อย่าง  
เต็มที่ และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ นายสุนทรพจน์ อุ่นสนิท ผู้ทำเพลงประกอบและออกแบบเสียงให้กับแอนิเมชันสั้น  
เรื่องนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ ครอบครัวอนุฤทธิ์รังสี ที่เป็นส่วนสำคัญในการสนับสนุน ให้กำลังใจ  
กำลังใจ จนทำให้ผลงานชิ้นนี้สามารถลุล่วงมาได้ด้วยดี

ธนภัทร อนุฤทธิ์รังสี

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	i
กิตติกรรมประกาศ.....	ii
สารบัญ.....	iii
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	1
ขอบเขตโครงการ .....	1
ลักษณะของโครงการ .....	1
วิธีดำเนินงาน .....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล .....	3
1. ศึกษาวิธีการออกแบบการสร้างสถานีอวกาศและสัตว์ที่ถูกนำไปทดลองบนอวกาศ .....	3
1.1 ส่วนประกอบสำคัญของบนสถานีอวกาศ.....	3
1.2 ส่วนประกอบหลักบนสถานีอวกาศนานาชาติ (International Space Station: ISS).....	4
1.3 สัตว์ที่เคยถูกนำไปทดลองบนอวกาศ.....	6
1.4 อารูชินบนสถานีอวกาศ .....	7
2. ศึกษาด้านเทคนิคการออกแบบการสร้างเทคนิคพิเศษ .....	9
2.1 สร้างฉากประกอบด้วยเทคนิคพิเศษ 3 มิติ .....	9
2.2 การสร้าง Dynamic Simulation หรือการสร้าง Particle Effect ใน Blender .....	10
2.3 การ Composite 3D Model background กับ 2D ใน blender.....	13
2.4 การทำ Shading ใน Blender.....	14
3. ศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเทคนิคพิเศษจากภาพยนตร์กรณีศึกษา.....	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 บทภาพยนตร์ .....	19
3.1 ประเด็น (Theme).....	19
3.2 ประโยคขาย (Logline).....	19
3.3 โครงเรื่อง (Plot) .....	19
3.4 โครงเรื่องขยาย (Treatment/Outline).....	19
3.5 ตัวละคร (Character).....	20
3.6. บทภาพยนตร์ (Screenplay).....	20
บทที่ 4 ขั้นตอนการทำงาน .....	48
4.1 ขั้นตอนการวางแผนก่อนผลิต (Pre-production).....	48
4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production).....	60
4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Postproduction).....	64
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....	76
5.1 สรุปตามวัตถุประสงค์.....	76
5.2 อุปสรรคในการทำงาน.....	76
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	77
บรรณานุกรม.....	78
ประวัติผู้เขียน.....	80

## สารบัญญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สถานีอวกาศนานาชาติ International Space Station (ISS).....	5
2.2 ส่วนประกอบของสถานีอวกาศนานาชาติ.....	5
2.3 ห้องทดลองโคลัมบัส.....	5
2.4 ปืนรุ่นทีพี-82 (TP-82) ที่ประจำอยู่ในชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินของสหภาพโซเวียต.....	8
2.5 การสร้างโมเดล 3 มิติ ในโปรแกรม Maya.....	10
2.6 การสร้าง effect คิวไฟ ใน Blender.....	11
2.7 การสร้าง muzzle flash ใน Blender.....	11
2.8 การสร้าง muzzle flash ใน Blender.....	11
2.9 การจำลองการทำลายเครื่องบินใน Blender.....	13
2.10 การจำลองการทำลายสิ่งของใน blender.....	13
2.11 การ Composite ใน Blender.....	14
2.12 ตัวอย่างการทำ Shading แบบ Cel Shading ใน Blender.....	15
2.13 ภาพจากภาพยนตร์แอนิเมชัน เรื่อง Yakitori soldiers of misfortune , 2023.....	16
2.14 ภาพจากภาพยนตร์ เรื่อง Halo , 2022.....	17
2.15 ภาพจากภาพยนตร์แอนิเมชัน เรื่อง Attack on Titan , 2020.....	18
3.1 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 1.....	23
3.2 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 2.....	23
3.3 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 3.....	24
3.4 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 4.....	24
3.5 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 1.....	25
3.6 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 2.....	25
3.7 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 3.....	26
3.8 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 4.....	26
3.9 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 5.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปร่างภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.10 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 6 .....	27
3.11 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 7 .....	28
3.12 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 8 .....	28
3.13 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 1 .....	29
3.14 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 2 .....	29
3.15 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 3 .....	30
3.16 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 4 .....	30
3.17 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 5 .....	31
3.18 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 6 .....	31
3.19 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 7 .....	32
3.20 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 8 .....	32
3.21 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 1 .....	33
3.22 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 2 .....	33
3.23 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 3 .....	34
3.24 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 4 .....	34
3.25 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 5 .....	35
3.26 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 6 .....	35
3.27 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 7 .....	36
3.28 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 1 .....	37
3.29 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 2 .....	37
3.30 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 3 .....	38
3.31 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 4 .....	38
3.32 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 5 .....	39
3.33 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 6 .....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปร่างภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.34 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้า ที่ 7 .....	40
3.35 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้า ที่ 8 .....	40
3.36 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้า ที่ 9 .....	41
3.37 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้า ที่ 10 .....	41
3.38 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 1 .....	42
3.39 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 2 .....	42
3.40 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 3 .....	43
3.41 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 4 .....	43
3.42 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 5 .....	44
3.43 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 6 .....	44
3.44 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 7 .....	45
3.45 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 8 .....	45
3.46 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 9 .....	46
3.47 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 10 .....	46
3.48 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้า ที่ 11 .....	47
4.1 แผนผังของสถานีอวกาศ แบบที่ 1 .....	48
4.2 แผนผังของสถานีอวกาศ แบบที่ 2 .....	49
4.3 การทดลองใช้ Cel Shade ในโมเดล 3 มิติ ร่วมกับ Dynamic Effects .....	49
4.4 ภาพแบบห้องทดลองภายในสถานีอวกาศ .....	50
4.5 การสร้างฉากห้องทดลองใน blender .....	51
4.6 โมเดล 3 มิติห้องทดลอง .....	51
4.7 UV ของโมเดล 3 มิติสำหรับนำไปใช้ในการลงพื้นผิว .....	51
4.8 ภาพสุดท้ายของ โมเดล 3 มิติห้องทดลองภายในสถานีอวกาศ .....	51
4.9 โมเดล 3 มิติห้องทดลองภายในสถานีอวกาศสภาพเสียหาย .....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปร่างภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 โมเดล 3 มิติภายในห้องทดลอง .....	52
4.11 โมเดล 3 มิติภายในช่องระบายอากาศ .....	53
4.12 โมเดล 3 มิติอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องควบคุม .....	53
4.13 โมเดล 3 มิติเรดาร์.....	53
4.14 โมเดล 3 มิติห้องควบคุมภายในสถานีอวกาศ.....	54
4.15 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ 1.....	54
4.16 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ 2.....	55
4.17 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศหลังลงพื้นผิว .....	55
4.18 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ.....	55
4.19 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศ .....	56
4.20 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศหลังลงพื้นผิว.....	56
4.21 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศ.....	56
4.22 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศสภาพเสียหาย.....	57
4.23 การสร้างดาวเคราะห์น้อย ใน Blender.....	57
4.24 โมเดล 3 มิติดาวเคราะห์น้อย .....	57
4.25 โมเดล 3 มิติภายนอกสถานีอวกาศและดาวเคราะห์น้อย .....	58
4.26 ของโมเดล 3 มิติกรงสัตว์ทดลอง .....	58
4.27 UV ของโมเดล 3 มิติสำหรับนำไปใช้ในการลงพื้นผิว.....	58
4.28 ภาพสุดท้ายของโมเดล 3 มิติกรงสัตว์ทดลอง.....	59
4.29 โมเดล 3 มิติกระสุนยาสลบ .....	59
4.30 โมเดล 3 มิติกระสุนยาสลบหลังลงพื้นผิว .....	59
4.31 โมเดล 3 มิติลูกกระสุนยาสลบ.....	59
4.32 โมเดล 3 มิติ ประกายไฟ .....	60
4.33 ประกายไฟ.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปรภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.34 โมเดล 3 มิติ เปลวไฟ .....	61
4.35 โมเดล 3 มิติ เปลวไฟ เมื่อลงพื้นผิวและ Shader.....	61
4.36 เปลวไฟ.....	61
4.37 Particle Effect เลือด.....	62
4.38 การวาง layout โมเดล 3 มิติเพื่อนำไปใช้ร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ.....	62
4.39 ภาพการขยับตัวละครและมุมมองด้วยโปรแกรม Blender .....	63
4.40 ภาพการจัดแสงในโมเดล 3 มิติ.....	63
4.41 ภาพการ Render และ Composite ด้วยโปรแกรม Blender .....	64
4.42 ภาพการนำแอนิเมชัน 2 มิติ ไปรวมกับฉากประกอบ 3 มิติ .....	65
4.43 ภาพการนำแอนิเมชัน 2 มิติ ไปรวมกับฉากประกอบ 3 มิติ ที่ผ่านการปรับแต่งสีแล้ว .....	65
4.44 ตัวอย่าง node ที่ใช้ในการปรับแสงเงาที่ตัวละคร 2 มิติ .....	65
4.45 ภาพกระบวนการทำงานด้วยโปรแกรม Davinci Resolve .....	66
4.46 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 1” .....	66
4.47 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 2” .....	67
4.48 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 3” .....	68
4.49 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 4” .....	69
4.50 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 5” .....	70
4.51 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 6” .....	71
4.52 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 7” .....	72
4.53 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 8” .....	73
4.54 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 9” .....	74
4.55 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 10” .....	75

# บทที่ 1

## บทนำ

### ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ภาพยนตร์ศิลปะนิพนธ์ชิ้นนี้เกิดจากความสนใจส่วนตัวเกี่ยวกับการสร้างเทคนิคพิเศษ และ ภาพยนตร์แอนิเมชันแนวแอ็กชัน นวนิยายวิทยาศาสตร์ โดยเกี่ยวข้องกับการสร้างฉากประกอบด้วยโมเดล 3 มิติ ที่นำมาใช้ร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ รวมไปถึงการจัดแสง และการเคลื่อนไหวกล้อง

รวมไปถึงปัญหาของการนำสัตว์มาทดลอง เช่น การทดลองที่อาจทำให้สัตว์เจ็บป่วยหรือเสียชีวิต โดยไม่คำนึงถึงจรรยาบรรณของการใช้สัตว์ทดลอง และผลการทดลองที่ได้จากสัตว์บางครั้งอาจไม่สามารถนำมาใช้กับมนุษย์ได้ ซึ่งอาจมีวิธีอื่นที่ทดแทนได้โดยไม่ต้องใช้สัตว์ทดลองเป็นทางเลือกที่ดีกว่า

จึงเกิดแนวคิดในการศึกษาในการสร้างเทคนิคพิเศษ 3 มิติ เพื่อช่วยในการเล่าเรื่อง และการทำงานร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ โดยมีเรื่องราวเกี่ยวกับนวนิยายวิทยาศาสตร์ การไล่ล่า ฉากยิงปืนในอวกาศ ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการทำแอนิเมชัน และเอื้อต่อการสร้างเทคนิคพิเศษ 2 มิติ ในแนวแอ็กชัน

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสร้างเทคนิคพิเศษในฉากแอ็กชันภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ
2. เพื่อออกแบบฉากประกอบ 3 มิติ ที่ช่วยในการเล่าเรื่องราวในภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ นวนิยายวิทยาศาสตร์

### ขอบเขตโครงการ

ภาพยนตร์แอนิเมชันแอ็กชัน 2 มิติ , การสร้างฉากประกอบและแอนิเมชัน ด้วยโมเดล 3 มิติ และเทคนิคพิเศษโดยการใช้โปรแกรม Autodesk Maya , Blender , Davinci Resolve และการใช้ Cel shading หรือ Toon shading

### ลักษณะของโครงการ

ภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ แนว แอ็กชันผสมนวนิยายวิทยาศาสตร์ ความยาว 3 นาที โดยประมาณ ความละเอียดภาพ 1080p อัตราส่วน 16:9 โดยการสร้างฉากประกอบโดยโมเดล 3 มิติ มาใช้ร่วมกับ แอนิเมชัน 2 มิติ

## วิธีดำเนินงาน

### 1. PRE-PRODUCTION

- 1.1 อ่านบทภาพยนตร์
- 1.2 วางแผนการสร้างสิ่งของและฉากประกอบ 3 มิติ ที่ต้องใช้ในภาพยนตร์แอนิเมชัน
- 1.3 ศึกษาเทคนิคพิเศษ 3 มิติ มาใช้ร่วมกับ แอนิเมชัน 2 มิติ
- 1.4 ศึกษาลักษณะ รูปแบบ ของสถานีวิภาค ที่เหมาะสมต่อบทภาพยนตร์แอนิเมชัน
- 1.5 ศึกษาเทคนิคพิเศษ Shader ที่เหมาะสมกับ แอนิเมชัน 2 มิติ
- 1.6 ออกแบบโมเดล 3 มิติ แบบหยาบและ Composite เพื่อให้เห็นภาพรวมของภาพยนตร์แอนิเมชัน

- 1.7 สร้างโมเดล 3 มิติ ของฉากประกอบ สิ่งของ ที่จำเป็นในภาพยนตร์แอนิเมชัน
- 1.8 การสร้าง Texture ในสิ่งของและฉากประกอบ
- 1.9 Rigging สิ่งของเพื่อใช้ในการสร้างการเคลื่อนไหว

### 2. PRODUCTION

- 2.1 สร้างการเคลื่อนไหวให้สิ่งของต่างๆ
- 2.2 จัดแสงในฉาก
- 2.3 การเรนเดอร์โดยใช้ Cel Shading เพื่อให้ภาพ 3 มิติ ออกมามีลักษณะคล้ายภาพ 2 มิติ.
- 2.4 สร้าง Particle Effects
- 2.5 ออกแบบและจัดวางการเคลื่อนไหวกล้อง

### 3. POST-PRODUCTION

- 3.1 Composite
- 3.2 การแก้สี
- 3.3 ลำดับภาพแบบหยาบ เรียงตามลำดับเหตุการณ์
- 3.4 การเรนเดอร์ภาพอย่างละเอียดและปรับแต่งให้ได้ภาพที่ดีที่สุด
- 3.5 ลำดับภาพละเอียดตามรูปแบบการนำเสนอของภาพยนตร์แอนิเมชัน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ชมได้รับรู้เรื่องราวของภาพยนตร์แอนิเมชันแอ็กชัน นวนิยายวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการออกแบบเทคนิคพิเศษ
2. การสร้างเทคนิคพิเศษสามารถสร้างความสนุกและความประทับใจให้กับผู้ชม

## บทที่ 2

### การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล

ในกระบวนการผลิตภาพยนตร์แอนิเมชัน ต้องมีการค้นคว้าข้อมูลเพื่อที่จะนำมาศึกษาวิเคราะห์ ข้อมูลและสรุปผลเพื่อนำมาเป็นแนวทางการผลิตภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้ กำหนดแนวทางก่อนขั้นตอนการผลิตโดยข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่มมีความสนใจที่จะผลิตภาพยนตร์ แอนิเมชัน 2 มิติแนวแอ็กชันนิยายวิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อหาว่าด้วยเรื่องการล้างแค้นของสัตว์ทดลอง ที่ เคยถูกใช้เป็นหนูทดลองในการสำรวจอวกาศ

ข้าพเจ้าและสมาชิกกลุ่มจึงเริ่มค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ ประวัติศาสตร์การ สำรวจอวกาศทางอินเทอร์เน็ตและศึกษาข้อมูลด้านเทคนิคมาประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบสถานีอวกาศ
2. ศึกษาเทคนิคพิเศษเพื่อนำไปใช้ในภาพยนตร์แอนิเมชัน
3. ศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเทคนิคพิเศษจากภาพยนตร์การ์ตูนศึกษา

#### 1. ศึกษาวิธีการออกแบบการสร้างสถานีอวกาศและสัตว์ที่ถูกนำไปทดลองบนอวกาศ

##### 1.1 ส่วนประกอบสำคัญของบนสถานีอวกาศ

สถานีอวกาศมีส่วนประกอบที่ต้องรองรับต่อการปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ การดำรงชีวิตของ ลูกเรือ รวมไปถึงการทำงานของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่ใช้วิจัยในอวกาศ นอกจากนี้ยัง มีส่วนประกอบที่สามารถทำการบำรุงรักษาและปรับปรุงโดยการส่งอุปกรณ์และยานอวกาศจาก โลกด้วย

1.1.1 โมดูลสำหรับการดำรงชีวิตและความปลอดภัย พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเตรียมอาหาร, ห้องน้ำ, และระบบที่ใช้ในการจัดการอากาศและน้ำ รวมทั้งระบบความปลอดภัยที่จำเป็นเพื่อ ป้องกันการเกิดเหตุร้ายและการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน

1.1.2 โมดูลวิทยาศาสตร์และการวิจัย โมดูลที่ใช้สำหรับการวิจัยในหลายด้าน เช่น วิทยาศาสตร์ชีวภาพ, วิทยาศาสตร์วัตถุวิทยา, วิทยาศาสตร์กายภาพ, และวิทยาศาสตร์วิศวกรรม โมดูลเหล่านี้จะมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองในสภาพไร้น้ำหนัก

1.1.3 โมดูลพลังงาน ระบบโซลาร์เซลล์ที่ใช้ในการจัดเก็บพลังงานจากแสงอาทิตย์และ ระบบการจัดการพลังงานที่ใช้ในการจ่ายพลังงานไปยังโมดูลอื่น ๆ

1.1.4 โมดูลสื่อสาร ระบบทางวิทยุที่ใช้ในการติดต่อกับศูนย์ควบคุมจากดาวโลกและยานอวกาศอื่น ๆ รวมถึงระบบการสื่อสารทางดาวเทียม

1.1.5 โมดูลการเชื่อมต่อ โมดูลที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับยานอวกาศของหลายประเทศและยานอวกาศพาหนะที่ใช้ในการเดินทางไป - กลับระหว่างโลกกับสถานีอวกาศ รวมทั้งโมดูลที่สามารถเชื่อมต่อเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้งานในอนาคต

1.1.6 โมดูลสำหรับการฝึกอบรมและการศึกษา โมดูลที่ใช้ในการฝึกอบรมและการศึกษาของลูกเรือและการแลกเปลี่ยนความรู้

การออกแบบสถานีอวกาศนี้จะต้องพิจารณาถึงความต้องการในการทำงานของลูกเรือและการวิจัยในอวกาศ รวมถึงการใช้ทรัพยากรที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและการทำงานในระยะยาวในอวกาศ

## 1.2 ส่วนประกอบหลักบนสถานีอวกาศนานาชาติ (International Space Station: ISS)

1.2.1 Zarya Control Module เป็นชิ้นส่วนแรก ของสถานีอวกาศนานาชาติ ทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานให้กับสถานีในช่วงเริ่มต้น มีน้ำหนัก 19,323 กิโลกรัม มีความยาว 12.6 เมตร กว้าง 4.1 เมตร โดยที่ชื่อยาน "Zarya" หมายถึง "อาทิตย์ขึ้น" (Sunrise)

1.2.2 Unity Module เป็นชิ้นส่วนที่สอง ของสถานีอวกาศนานาชาติ โดยเชื่อมต่อกับ Zarya Module ทำหน้าที่เป็นส่วนต่อเชื่อมระหว่างส่วนที่พักอาศัย กับส่วนห้องปฏิบัติการต่างๆ โดยมีช่องสำหรับต่อกับ โมดูลอื่น ๆ ได้ 6 ช่อง (docking port) มีความยาว 5.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.6 เมตร

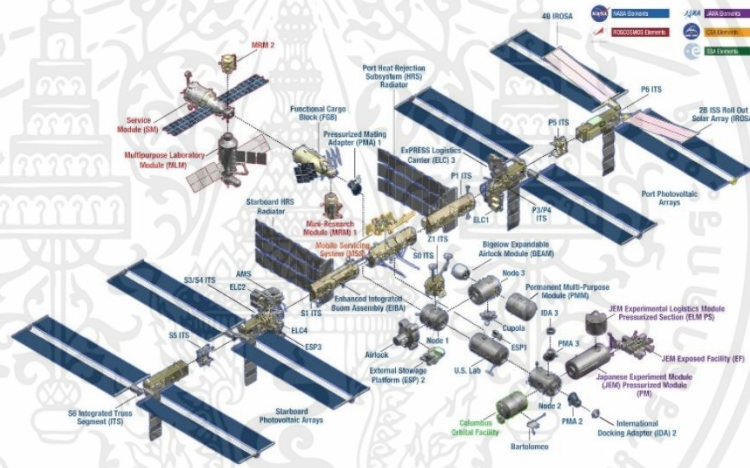
1.2.3 Zvezda Service Module เป็นชิ้นส่วนที่สาม โดยเชื่อมต่อกับ 2 โมดูลแรก ทำหน้าที่เป็นระบบควบคุม, ที่พักอาศัย และระบบพลังงานหลัก แทน Zarya ซึ่งจะเหลือเป็นเพียงแค่ทางผ่าน ระหว่างห้องปฏิบัติการ กับที่พักอาศัยเท่านั้น

1.2.4 The U.S. Destiny Laboratory Module เป็นห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องแรก และเป็นห้องปฏิบัติการศูนย์กลางนอกจากเป็นห้องทดลองแล้วยังทำหน้าที่เชื่อมต่อควบคุมและส่งพลังงานให้กับห้องปฏิบัติการอีกด้วย โดยห้องปฏิบัติการนี้ มีขนาดยาว 8.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.3 เมตร

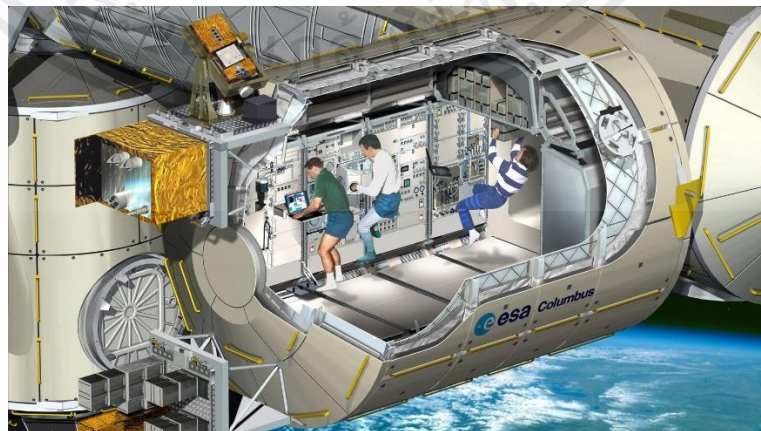
1.2.5 Space Station Remote Manipulator System (SSRMS) เป็นส่วนแขนกล (Robotic System) ทำหน้าที่สำหรับใช้ประกอบ, เคลื่อนที่, ซ่อมบำรุง สำหรับชิ้นส่วนที่จะถูกส่งขึ้นมาในอนาคต นอกจากนี้ยังไว้สำหรับเป็นตัวจับยึดเพื่อซ่อมดาวเทียม หรืออุปกรณ์อื่น ๆ (นพัทม์ ฉัตรประเทืองกุล , 2544)



ภาพที่ 2.1 สถานีอวกาศนานาชาติ International Space Station (ISS)



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบของสถานีอวกาศนานาชาติ



ภาพที่ 2.3 ห้องทดลองโคลัมบัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 สัตว์ที่เคยถูกนำไปทดลองบนอวกาศ

**แมลงวันผลไม้** นับเป็นสัตว์ชนิดแรกที่ได้ขึ้นสู่อวกาศ กับจรวด V2 ของสหรัฐอเมริกา เพื่อทดสอบระบบช่วยชีวิต นอกจากนั้นแมลงวันผลไม้และแมลงชนิดอื่น ๆ ก็ยังได้ไปอวกาศอีกหลายรอบ

**ลิง** มีหลายครั้งที่ใช้ลิงเป็นนักเดินทางในอวกาศ เพื่อทดสอบอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพ และโครงสร้างภายในที่คล้ายคลึงกับมนุษย์ พี่น้องลิง Albert 1-8 ลิงทีมแรกที่ขึ้นสู่อวกาศ เดินทางไปกับจรวด V2 ของสหรัฐอเมริกา ใน 8 เที่ยวบิน ตลอดช่วงปี พ.ศ. 2491-2495 เพื่อทดสอบทางสรีรวิทยา อิทธิพลของค่าแรงโน้มถ่วงสูงและต่ำต่อระบบหัวใจ และหลอดเลือด โดยทั้ง 8 ตัว เสียชีวิตจากการทดลองทั้งหมด

ลิงตัวแรกที่มีชีวิตในอวกาศได้ เป็นลิงที่ชื่อว่า Yorick โดยไปกับ Aerobee missile ของสหรัฐอเมริกา ในวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2494 นับว่าเป็นลิงตัวแรกที่มีชีวิตรอดในอวกาศ

Ham ลิงชิมแปนซีตัวแรก ถูกส่งขึ้นไปวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2504 ในภารกิจ Mercury ของสหรัฐอเมริกา เพื่อตรวจสอบการทำงานด้านระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งในบางเที่ยวบินของภารกิจ Mercury มีนักบินอวกาศเดินทางไปด้วย

Enos ลิงชิมแปนซีในภารกิจ Mercury เป็นลิงตัวแรกที่ได้โคจรรอบโลก เป็นจำนวน 2 รอบ โดยใช้เวลาการบินมากกว่า 180 นาที ในวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2504

หลังจากนั้น ลิง ก็ยังเป็นตัวเลือกที่ดีในการทดสอบระบบต่าง ๆ ของร่างกายในอวกาศ อีกหลายครั้ง และบางครั้งก็ขึ้นไปพร้อมกันมากกว่า 1 ตัว เพื่อลดความเครียด

**สุนัข** สัตว์เลี้ยงน่ารักสี่ขา นักวิทยาศาสตร์ชาวโซเวียตเริ่มใช้สุนัขในการสำรวจอวกาศ โดยควาสู่นัขจรจัดแถวกรุงมอสโกมาฝึก ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือ ไลก้า แต่ไลก้าก็ยังไม่ใช่สุนัขตัวแรกที่ได้ขึ้นไปในอวกาศ

Tsygen & Dezik สุนัขข้างถนนจากโซเวียต เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดแรก ที่เดินทางไปอวกาศในวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2494 ที่ความสูง 100 กิโลเมตร และเดินทางกลับเข้ามาโดยทั้งคู่ยังมีชีวิตอยู่

ไลก้า เดินทางไปกับดาวเทียมสปุตนิก 2 ในวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2500 ภารกิจนี้ เป็นภารกิจที่ไปโดยไม่มีทางกลับ ไลก้าได้เสียชีวิตหลังจากเดินทางไม่กี่ชั่วโมงอันเนื่องมาจากความร้อนของดาวเทียม

ถึง Tsygen & Dezik จะเดินทางขึ้นไปก่อนไลก้า แต่คนก็ยังจำไลก้า ได้มากกว่า เนื่องจากภารกิจของไลก้าเป็นภารกิจที่โคจรรอบโลกซึ่งเป็นภารกิจที่ใหญ่กว่า หลังจากนั้น สหภาพโซเวียตก็ส่งสุนัขขึ้นไปเรื่อย ๆ โดยแต่ละครั้งจะส่งขึ้นไปเป็นคู่เพื่อลดความเครียดในการทดลองในอวกาศ

**หนู** นักทดลองในอวกาศ เรามักจะเห็นนักวิทยาศาสตร์ใช้หนูในการทดลองบนอวกาศหลายครั้ง เนื่องจากหนูมีอวัยวะภายในและโครโมโซมใกล้เคียงกับมนุษย์ และมีขนาดตัวที่เล็ก ทำการทดลองได้ง่ายกว่าลิง ดังนั้น หนูจึงถูกส่งไปหลายต่อหลายครั้งในอวกาศ ไม่ว่าจะเป็นไปกับจรวด V2 ของสหรัฐอเมริกา พร้อมพี่น้อง Albert หรือแม้แต่กระทั่งกลับมา แบบมีชีวิตกับ ลิง Yorick นอกจากนี้ ยังมีหนูหลายสายพันธุ์ที่ได้ขึ้นไปในอวกาศ ไม่ว่าจะเป็นสายพันธุ์ mice หรือ rat ในภารกิจ Korabl Sputnik 2 โดยสหภาพโซเวียต ในช่วงปี พ.ศ. 2503 และยังมีหนูตะเภา ในภารกิจ Korabl Sputnik 4 อีกด้วย

**กระต่าย** รุ่นพี่ของหนูทดลอง โซเวียตได้เคยนำกระต่ายสีเทา ขึ้นไปทดลองในอวกาศกับภารกิจ Korabl Sputnik 2 โดยสหภาพโซเวียต และรอดกลับมาอย่างปลอดภัย

**แมว** แมวในนาม Felicette ถูกส่งขึ้นไปกับ Veronique AGI sounding 47 ในวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2506 เพื่อสังเกตการณ์ความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิขณะเดินทาง

**เต่า** ในภารกิจ Zond 5 ถูกส่งขึ้นไปโดยโซเวียตเมื่อ 18 กันยายน พ.ศ. 2511 ในภารกิจโคจรรอบดวงจันทร์และเดินทางกลับมาโลก โดยที่เต่ายังรอดชีวิตกลับมาได้

**ปลา** โดยปลาที่ถูกเลือกคือ ปลามัมมิซ็อก เป็นปลาที่อืดมาก อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีความผันผวนของอุณหภูมิสูงได้ ทนการปนเปื้อนของรังสีได้ ปลาทั้ง 2 ตัวได้ขึ้นไปอยู่กับสถานีอวกาศ Skylab ของสหรัฐอเมริกา ในวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2516 โดยปลาสามารถแหวกว่ายในสภาพไร้น้ำหนักได้

**แมงมุม** Anita & Arabellar ถูกส่งไปพร้อมกับปลามัมมิซ็อก เพื่อทดสอบว่าแมงมุมสามารถสร้างใยนอกโลกในสภาพความโน้มถ่วงต่ำได้หรือไม่ เพราะแมงมุมต้องการแรงโน้มถ่วงในการกำหนดทิศทางเส้นใย แต่สุดท้ายก็สามารถปรับตัวและสร้างใยได้ และสามารถอยู่บนสถานีอวกาศได้เกือบ 2 เดือนก่อนที่จะจบชีวิต

**กบ** ภารกิจ OFO-A (Orbiting Frog Otolith spacecraft) ของสหรัฐอเมริกา ได้นำกบขนาดใหญ่ 2 ตัวขึ้นไปบนอวกาศ เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513 เป็นเวลา 5 วัน เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของสภาพไร้น้ำหนักต่อโครงสร้างของกบ (อนันต์พล สุศุทธิพันธ์, 2562)

#### 1.4 อารูสปีนบนสถานีอวกาศ

ยานอวกาศที่มีมนุษย์ของฝ่ายโซเวียตไม่ว่าจะเป็นรุ่นบุกเบิกอย่างวอสตอก วอสซอด และโซยุซ ล้วนเป็นมอดูลที่ออกแบบให้กลับสู่โลกแบบลงจอดบนแผ่นดิน โดยมีร่มชูชีพคอยพยุงจนถึงพื้น การลงจอดในลักษณะนี้มีโอกาสที่จะลงจอดพลาดเป้าไปได้ไกล หากยานไปจอดในสถานที่กันดารหรือในป่า ลูกเรือจำเป็นต้องมีอารูสไว้ป้องกันตัวจากสัตว์ร้ายระหว่างที่รอทีมช่วยเหลือภาคพื้นดินตามไปถึง

ในปี พ.ศ. 2508 สหภาพโซเวียตส่งยานวอสฮอด 2 ขึ้นสู่อวกาศโดยมีลูกเรือสองคนได้แก่ อะเล็กเซย์ เลโอนอฟ และ ปาเวล เบลยาเยฟ ภารกิจนี้มีความสำคัญยิ่ง เพราะเป็นภารกิจทดสอบการออกย่ำอวกาศ เป็นครั้งแรกที่จะมีมนุษย์ออกไปนอกรยานในอวกาศซึ่งเป็นภารกิจที่เสี่ยงอย่างมาก แล้วโซเวียตก็ทำสำเร็จ เลโอนอฟ อยู่นอกยานเป็นเวลาถึง 12 นาที ได้รับการจารึกไว้ว่าเป็นมนุษย์คนแรกที่ออกย่ำอวกาศได้

หลังจากภารกิจเสร็จสิ้น ยานก็เดินทางกลับโลก แต่การกลับโลกของวอสฮอด 2 เกิดความผิดพลาดบางอย่าง ทำให้จุดลงจอดของยานเลยจากจุดที่กำหนดไว้ แทนที่ยานจะลงจอดบนที่ราบกว้างใหญ่ กลับไปจอดในป่าทึบของเทือกเขาอูรัลที่ไกลจากจุดที่กำหนดไว้เกือบสี่ร้อยกิโลเมตร แม้ยานลงจอดบนพื้นได้อย่างปลอดภัย และมนุษย์อวกาศทั้งสองก็เปิดยานออกมาเองได้ แต่ก็ต้องรอเป็นเวลาถึงสองคืนกว่าทีมช่วยเหลือจะไปถึง ทั้งสองต้องพยายามเอาตัวรอดภายในป่าที่หนาวเหน็บและมีสัตว์ร้ายอย่างหมาป่ากับหมีสีน้ำตาลเดินเพ่นพ่าน

หลังจากที่มนุษย์อวกาศทั้งสองได้รับความช่วยเหลือ เลโอนอฟ ได้ให้ความเห็นต่อรอสคอสมอสว่าปืนพก 9 มม. ที่ให้พกไปคงจะช่วยเหลืออะไรไม่ได้หากในวันนั้นต้องเจอสัตว์ใหญ่อย่างหมีเข่าจำเป็นต้องมีปืนที่มีอำนาจรุนแรงขึ้นเพื่อรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นอีกในอนาคต

ภายในมอดูลกลางของยานโซยุซ ซึ่งเป็นมอดูลเดียวที่จะเหลือกลับมาถึงโลก ห่อสีขาวยุติสมัยที่บรรจุอยู่ระหว่างศีรษะลูกเรือคือชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินที่ประกอบด้วยเสบียงอาหาร อุปกรณ์จุดไฟ เครื่องมือสื่อสาร พลุไฟ และปืน

คำแนะนำของเลโอนอฟเป็นผล รอสคอสมอสเลือกใช้ปืนทีพี-82 ที่ออกแบบมาเพื่องานนี้โดยเฉพาะ เป็นปืนหักลำสามลำกล้อง ยิงได้ทั้งลูกปืนไรเฟิล ลูกปราย และพลุแฟลร์ ติดพานท้ายที่เมื่อถอดออกก็ใช้งานเป็นมีดอโต้ได้ เป็นปืนที่มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม มนุษย์อวกาศอเมริกันที่ต้องเดินทางไปอวกาศด้วยยานโซยุซก็ต้องเคยฝึกใช้งานปืนรุ่นนี้ ซึ่งหลายคนก็กล่าวว่าเป็นปืนที่มีความสมดุลและแม่นยำดีมาก



ภาพที่ 2.4 ปืนรุ่นทีพี-82 (TP-82) ที่ประจำอยู่ในชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินของสหภาพโซเวียต

โชคดียี่ห่หลังจากเหตุการณ์ของวอสฮอด 2 จนถึงปัจจุบัน ก็ไม่มีเหตุที่ทำให้มนุษย์อวกาศต้องควักปืนออกมาป้องกันตัวและล่าสัตว์อีกเลย ปีนทีพี-82 และเครื่องกระสุนอยู่ในรายการมาตรฐานในชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินของยานอวกาศโซเวียตมาตลอด ผ่านมาจนถึงยุคหลังโซเวียตก็ยังคงใช้อยู่จนกระทั่งปี 2549 จึงยกเลิกรุ่นนี้ไป จากนั้นเป็นต้นมายานโซยุซก็ไม่มีปีนทีพี-82 อยู่ในชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินประจำยานอีกต่อไป แต่หันไปใช้ปืนพกุ่นที่เบากว่าแทน ในบางเที่ยวบินก็ไม่มีปืนไปด้วย รอสคอสโมสไม่ได้ให้เหตุผลที่กลับมาใช้ปืนรุ่นเล็กแทน แต่เป็นไปไดว่าสาเหตุหนึ่งเนื่องจากการควบคุมการลงจอด การค้นหาจุดลงจอด การสื่อสาร และการสนับสนุนช่วยเหลือในปัจจุบันทำได้รวดเร็วและแม่นยำขึ้น ปืนกำลังแรงสูงจึงมีความจำเป็นน้อยลง

## 2. ศึกษาด้านเทคนิคการออกแบบการสร้างเทคนิคพิเศษ

### 2.1 สร้างฉากประกอบด้วยเทคนิคพิเศษ 3 มิติ

การสร้างโมเดล 3 มิติในโปรแกรม Maya มีขั้นตอนหลักต่อไปนี้

#### 2.1.1 สร้างโปรเจกต์ใหม่ (ตัวเลือก)

File" > "Project" > "New" และทำตามขั้นตอนเพื่่อตั้งค่าโปรเจกต์ใหม่.

#### 2.1.2 สร้างฉากใหม่

เพื่อเริ่มทำงานกับโมเดล 3 มิติ ไปที่ "File" > "New Scene."

#### 2.1.3 เลือก Workspace สำหรับการโมเดล:

เลือก Workspace ที่เหมาะสมกับความต้องการในการโมเดลของคุณ โปรแกรมมี

Workspace ต่าง ๆ ให้เลือก โดย Workspace "Modeling"

#### 2.1.4 สร้างรูปทรงพื้นฐาน

เริ่มต้นโมเดลโดยการสร้างรูปทรงพื้นฐาน เช่น ลูกบาศก์, ทรงกลม, หรือกระบอก ใช้เมนู

"Create"

#### 2.1.5 ตัดแปลงและแก้ไข

เลือกวัตถุที่สร้างและใช้เครื่องมือ (ย้าย, หมุน, ปรับขนาด)

เพื่่อจัดตำแหน่งและรูปร่างตามที่ต้องการแก้ไขและปรับรายละเอียดของโมเดล

#### 2.1.6 เพิ่มรายละเอียด

เพิ่มรายละเอียดให้กับโมเดลโดยการตั้งพื้นหน้า, ขอบ, หรือจุด หรือใช้การแบ่งพื้นผิว (subdivision surfaces).

#### 2.1.7 วัสดุและเทกเจอร์

เพื่อทำให้โมเดลมีความสวยงาม สามารถใช้วัสดุและเทกเจอร์ ไปที่ Hypershade editor เพื่อสร้างและกำหนดวัสดุ สามารถนำเทกเจอร์มาใช้เพิ่มรายละเอียดบนพื้นผิว.

#### 2.1.8 การจัดแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

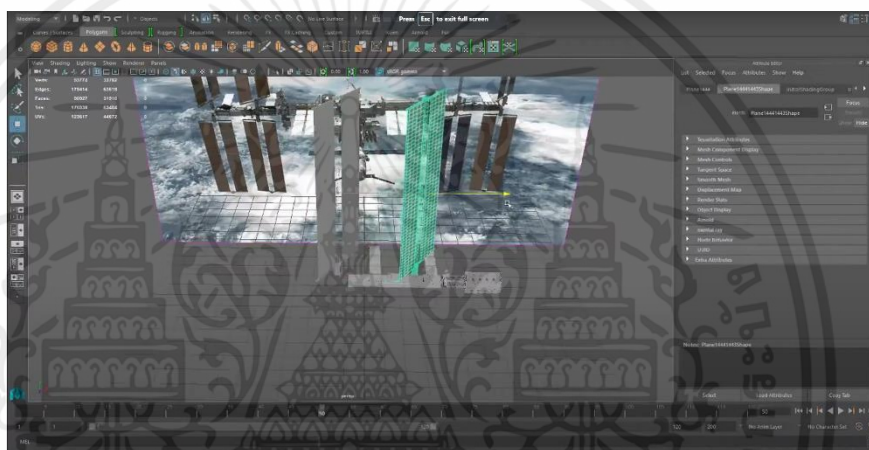
การจัดแสงเป็นสิ่งสำคัญในการเรนเดอร์โมเดล สร้างและจัดวางแสงในฉากโดยใช้เมนู "Create" และเข้าสู่ Attribute Editor เพื่อปรับแต่งคุณสมบัติของแสง

### 2.1.19 การเรนเดอร์

กำหนดการเรนเดอร์ในหน้าต่าง Render Settings สามารถเลือกเครื่องเรนเดอร์ต่าง ๆ (เช่น Arnold, Mental Ray) และตั้งค่าขนาดรูปและคุณภาพ

### 2.1.10 เรนเดอร์ฉากของคุณ

คลิกที่ "Render" เพื่อสร้างรูปภาพหรือแอนิเมชัน บันทึกไฟล์ที่เรนเดอร์ (Education Ecosystem, 2566)



ภาพที่ 2.5 การสร้างโมเดล 3 มิติ ในโปรแกรม Maya

ที่มา : <https://youtu.be/aUYOuqjs8tY?si=6TqKn-FcvzCC4dPx>

## 2.2 การสร้าง Dynamic Simulation หรือการสร้าง Particle Effect ใน Blender

การสร้าง Particle Effect ด้วยทางการคำนวณผ่านโปรแกรม 3 มิติ ต่าง ๆ เพื่อให้จำลองการเกิดของไฟ น้ำ ควัน ระเบิด

### 2.2.1 แพลชปืน (Muzzle Flash) มีขั้นตอนหลักต่อไปนี้

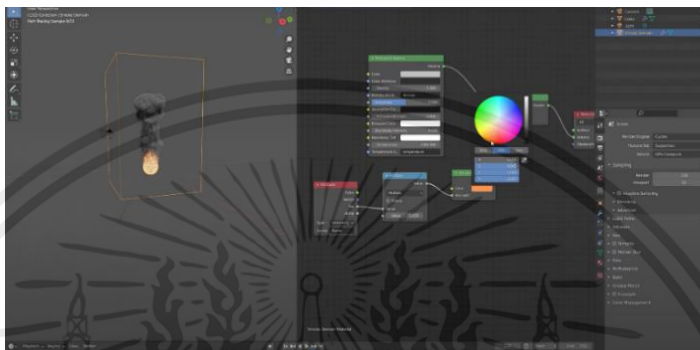
2.2.1.1 สร้างระนาบ (Plane) เริ่มต้นด้วยการสร้างระนาบใน Blender ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นพื้นผิวสำหรับแพลชปืน

2.2.1.2 เพิ่ม Emission Material กำหนด emission ให้กับระนาบ ปรับค่า emission strength และตั้งสีให้ตรงกับแพลชปืนที่ต้องการ

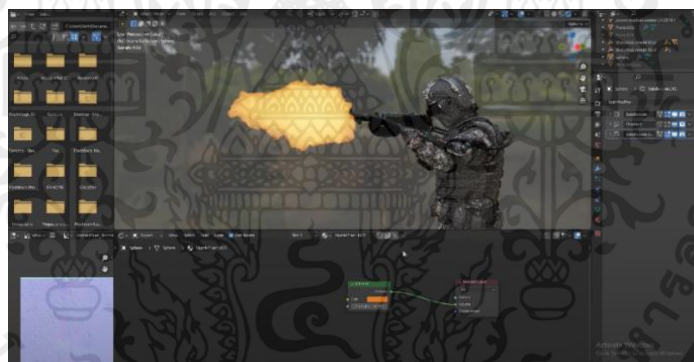
2.2.1.3 ระบบพาทิเคิล (Particle System) สร้างระบบพาทิเคิลสำหรับระนาบ กำหนดจำนวนของพาทิเคิลและอายุของพาทิเคิลให้ตรงกับระยะเวลาของแพลชปืน

2.2.1.4 กำหนด Keyframe Emission ทำการสร้างการเคลื่อนไหวค่า Emission สีในระยะเวลาโดยการเพิ่มเฟรมสำคัญในคุณสมบัติวัสดุ จะสร้างเอฟเฟกต์ของแฟลชปืนที่กระพริบ

2.2.1.5 การเรนเดอร์ (Rendering): ตรวจสอบมุมมองกล้องที่เหมาะสม, แสง, และการตั้งค่าการเรนเดอร์ที่เหมาะสม จากนั้นเรนเดอร์ฉากออกมา (VFXpert, 2566)



ภาพที่ 2.6 การสร้าง effect คิวไฟ ใน Blender  
ที่มา : [https://youtu.be/mh9tyFnzSUw?si=fwiCG0MLK-c\\_dcO7](https://youtu.be/mh9tyFnzSUw?si=fwiCG0MLK-c_dcO7)



ภาพที่ 2.7 การสร้าง muzzle flash ใน Blender  
ที่มา : [https://youtu.be/XUlfshL-LXM?si=02TYmp\\_2qcqGpFa](https://youtu.be/XUlfshL-LXM?si=02TYmp_2qcqGpFa)



ภาพที่ 2.8 การสร้าง muzzle flash ใน Blender  
ที่มา : <https://youtu.be/QxQvX4gKWvE?si=SwkFFFQvfvYzhx2>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 การจำลองการทำลายสิ่งของ

### 2.2.2.1 สร้างโมเดล

เริ่มโดยการสร้างโมเดล 3 มิติ ให้แน่ใจว่ามันมีรายละเอียดที่เหมาะสมและมีการเป็นพื้นหลังให้ถูกต้อง

### 2.2.2.2 สร้างการทำลาย

สำหรับยานที่สามารถทำลายได้ แบ่งย่อยมันเป็นส่วนย่อยๆ สามารถทำได้ด้วยการแยกส่วนของเครื่องมือและการเพิ่มรายละเอียดเช่นรอยแตกหรือสามารถใช้ boolean เพื่อลบชิ้นส่วนออก

### 2.2.2.3 ปรับใช้การจำลองทางฟิสิกส์

เพิ่มการจำลองทางฟิสิกส์ร่วมกับส่วนที่สามารถทำลายได้ของยานอวกาศ ตั้งค่ามวลและการตั้งค่าการชนในส่วนของแต่ละส่วน จะทำให้ส่วนย่อย ๆ มีการกระทำรูปแบบที่กระทำต่อตัวเองและสิ่งแวดล้อมภายนอก

### 2.2.2.4 ตั้งค่าฉาก

สร้างฉากพร้อมกับยานอวกาศและวัตถุอื่น ๆ ที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ เช่น พื้นดินหรืออุปสรรคอื่น ๆ เพิ่มพื้นผิวพื้นและตั้งค่าให้เป็นพื้นผิวแบบ passive rigid body เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นผลกระทบ

### 2.2.2.5 เพิ่มข้อจำกัด (ตัวเลือก)

สามารถเพิ่มข้อจำกัดไปยังบางส่วนเพื่อควบคุมวิธีที่มันถูกทำลาย เช่น hinge constraints

### 2.2.2.6 สร้างเฟรมการทำลาย

สร้างเฟรมการทำลายโดยการสร้างแค่เฟรมของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการจำลองทางฟิสิกส์ สามารถสร้างการแค่เฟรมสำหรับวัตถุหรือองค์ประกอบอื่น ๆ ในฉาก

### 2.2.2.7 เพิ่มเอฟเฟกต์จำลองอื่น ๆ

เพื่อสร้างเครื่องหมายตัวเลือก (debris) และสฟार्คสามารถใช้ระบบสฟार्คเก็บ (particle system) ของ Blender สร้างสฟार्คจากชิ้นส่วนที่ถูกทำลาย เพิ่มระบบสฟार्คสำหรับสฟार्คหรือควันเพื่อทำให้การทำลายดูน่าสนใจมากขึ้น

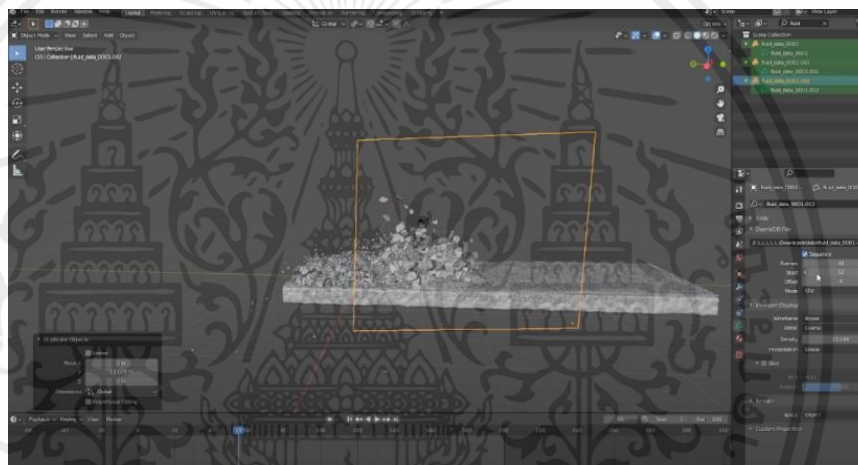
### 2.2.2.8 ตั้งค่าแสงและวัสดุ

แสงและวัสดุที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ฉากทำลายดูเหมือนจริง (FxForge, 2565)



ภาพที่ 2.9 การจำลองการทำลายเครื่องบินใน Blender

ที่มา : <https://youtu.be/kiJrjKiQqSw?si=4HHgH23Be935rBJ->



ภาพที่ 2.10 การจำลองการทำลายสิ่งของใน blender

ที่มา : <https://youtu.be/xKiv6dKupoE?si=h9V4yBSCjgD-dtEh>

## 2.3 การ Composite 3D Model background กับ 2D ใน blender

### 2.3.1 นำภาพพื้นหลัง 3 มิติเข้าสู่ Blender

นำเข้าภาพพื้นหลัง 3 มิติที่เรนเดอร์แล้วเข้าสู่ Blender เป็นชุดภาพหรือวิดีโอ สามารถทำได้โดยการเพิ่มวัตถุระดับใหม่ใน Blender แล้วใช้รูปภาพพื้นหลังเป็นเท็กซ์เจอร์

### 2.3.2 ทำ Composite แอนิเมชัน 2 มิติ

การคอมโพสิต (compositing) ของ Blender สามารถใช้โหมดการคอมโพสิตเพื่อ Layer แอนิเมชัน 2 มิติเหนือพื้นหลัง 3 มิติ เพิ่มพื้นหลัง 3 มิติและแอนิเมชัน 2 มิติเป็นโหมดในคอมโพสิตแอนิเมชัน (compositor) ใช้โหมด "Alpha Over" เพื่อผสาน เชื่อกว่าแอนิเมชัน 2 มิติอยู่ด้านบนของพื้นหลัง

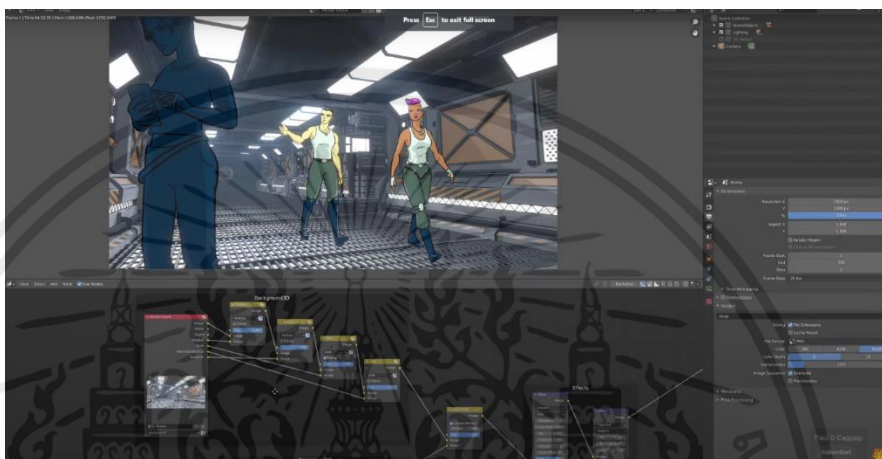
### 2.3.3 ปรับจิงหวะและตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับจังหวะและตำแหน่งของแอนิเมชัน 2 มิติเพื่อให้เหมาะกับการเคลื่อนที่ของกล้อง 3 มิติและมุมมอง บางครั้งอาจจะต้องทำแอนิเมชันเพื่อให้ตรงกับ การเคลื่อนที่ของกล้อง ในพื้นหลัง 3 มิติ

#### 2.3.4 เรนเดอร์อนิเมชันสุดท้าย

ตั้งค่าการเรนเดอร์ใน Blender, รวมถึงกล้อง, ความละเอียด, และอัตราเฟรม เรนเดอร์อนิเมชันสุดท้าย (Paul O Caggi, 2563)



ภาพที่ 2.11 การ Composite ใน Blender

ที่มา : <https://youtu.be/j4z0kWLQSDA?si=68Rc-nYKoFvz3TH7>

## 2.4 การทำ Shading ใน Blender.

### 2.4.1 เลือกโมเดล

เลือกโมเดล 3 มิติที่ต้องการให้มีเอฟเฟกต์ Cel Shade โดยคลิกขวาที่โมเดลในหน้าต่าง แสดงฉาก 3 มิติ

### 2.4.2 สร้างวัสดุใหม่

ในแถบ "Properties" ไปที่แท็บ "Materials" คลิกที่ปุ่ม "+ New" เพื่อสร้างวัสดุใหม่ สำหรับโมเดลของคุณหากยังไม่มี.

### 2.4.3 กำหนดค่าวัสดุ

ตั้งค่าประเภทของ Shader ให้เป็น "Shader to RGB." ปรับค่าสีหลักให้ตรงกับสี Cel Shade ที่ต้องการ (ตัวเลือก) สามารถเพิ่มเอฟเฟกต์ "Outline" หรือ "Edge" ให้กับโมเดลตาม ขั้นตอนถัดไป

### 2.4.4 เพิ่มเส้นขอบ (ตัวเลือก)

เพื่อเพิ่มเส้นขอบให้กับโมเดลที่มี Cel Shade สามารถไปที่แท็บ "Render Properties" ในแถบ "Properties" เลือก "Freestyle" เพื่อเปิดใช้งานคุณสมบัติการเส้น Freestyle

กำหนดค่า Freestyle เพื่อควบคุมความหนาและสไตล์ของเส้นขอบ สามารถทำเช่นนี้ในส่วน "View Layer Properties" ภายในส่วน "Freestyle"

#### 2.4.5 กำหนดค่าแสง

เพื่อเสริมเอฟเฟกต์ Cel Shade ต้องปรับแต่งแสง แสงที่ชัดเจนสามารถช่วยสร้างเงาที่กำหนดได้ดีขึ้น

#### 2.4.6 เรนเดอร์ฉาก

หลังจากกำหนดวัสดุ, แสง และค่าเส้นขอบตามต้องการสามารถเรนเดอร์ฉากได้โดยไปที่เมนู "Render" และเลือก "Render Image" หรือใช้ปุ่มลัด F12

#### 2.4.7 ปรับแต่งตามความต้องการ

หลังจากรีวิวกภาพที่เรนเดอร์แล้ว สามารถทำการปรับแต่งเพิ่มเติมที่วัสดุ, แสง หรือค่าเส้นขอบตามความต้องการเพื่อให้ได้ลักษณะ Cel Shade คุณต้องการ

#### 2.4.8 บันทึกภาพที่เรนเดอร์:

เมื่อพอใจกับผลลัพธ์ บันทึกภาพที่เรนเดอร์ลงในรูปแบบไฟล์ที่คุณต้องการ (Paul O Caggegi, 2563)



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการทำ Shading แบบ Cel Shading ใน Blender

ที่มา : <https://www.artstation.com/artwork/L3Q24A>

### 3. ศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเทคนิคพิเศษจากภาพยนตร์กรณีศึกษา

#### 3.1 ภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง Yakitori soldiers of misfortune (2023)

ภาพยนตร์แอนิเมชัน 3 มิติ ยากิโทริ หน่วยทหารกล้าตาย หรือว่า Yakitori Soldiers of Misfortune เป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นกับชายหนุ่มที่มีชื่อว่า “อากิระ” ที่กำลังตกอยู่ในสถานการณ์ของโลกซึ่งจะกลายเป็นอาณานิคมของอารยธรรมเอเลี่ยน ทำให้เขาต้องการที่จะอาสาเข้าร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองกำลังทหารราบที่โคจรรอบดาวเคราะห์โดยเรียกกันว่า “ยากิโทธิริ” เพื่อหวังที่จะเปลี่ยนแปลงชีวิตของตัวเองด้วย และเปลี่ยนแปลงโลกใบใหม่

มีความน่าสนใจในการออกแบบ ดีไซน์มนุษย์ต่างดาว การนำสัตว์บนโลกมาออกแบบใหม่ รวมทั้งเรื่องราวของสงครามอวกาศโดยมีการใช้เทคนิคพิเศษ 3 มิติ ในการสร้างแอนิเมชัน การเลือกใช้ Texture ในรูปแบบ Cel Shade เพื่อให้ภาพออกมามีลักษณะคล้ายกับแอนิเมชัน 2 มิติ (Rafael Antonio Pineda, 2566)



ภาพที่ 2.13 ภาพจากภาพยนตร์แอนิเมชัน เรื่อง Yakitori soldiers of misfortune , 2023

### 3.2 ภาพยนตร์เรื่อง Halo (2022)

Halo ความขัดแย้งอันยิ่งใหญ่ในศตวรรษที่ 26 ระหว่างมนุษยชาติและภัยคุกคามจากมนุษย์ต่างดาวที่เรียกว่า Covenant เรื่องเล่าของสงครามระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ต่างดาว โดยเล่าผ่านมุมมองของตัวละครหลัก Master Chief ที่เป็นชาวสปาดันคือเด็กอายุ 6 ขวบที่ถูกคัดเลือกนำมาฝึกฝนและดัดแปลงร่างกายจนกลายเป็นสุดยอดทหารตามเป้าหมาย แต่การฝึกที่หนักหน่วงและการดัดแปลงร่างกายก็ทำให้มีเพียงไม่กี่คนที่รอดชีวิตจนจบหลักสูตร Spartan ระหว่างที่รัฐบาลกลางของโลกกำลังออกไปปราบเหล่ากองกำลังต่อต้านในโคโลนิต่าง ๆ ที่กระจายอยู่หลายดวงดาว กองกำลังเอเลียนลึกลับหรือเหล่า Covenant ก็ปรากฏตัวขึ้น เมื่อ Covenant ปรากฏตัวขึ้นการต่อสู้กันเองของมนุษย์ก็จำเป็นต้องยุติลง ศัตรูใหม่นั้นมีอาวุธและเทคโนโลยีที่เหนือกว่ามนุษย์เป็นอย่างมาก แม้แต่เหล่าสุดยอดทหารอย่าง Spartan ที่ตอนแรกถูกออกแบบมาเพื่อต่อสู้กับมนุษย์ด้วยกันเองยังยากที่จะต่อกรกองกำลังของ Covenant หลังจากนั้นสงครามระหว่างมนุษย์และ Covenant ยังคงดำเนินไปอย่างดุเดือดและต่อเนื่อง

สิ่งที่น่าสนใจ คือการออกแบบตัวละคร เหล่าทหาร Spartan และ Covenant การออกแบบยานพาหนะ อาวุธปืน โดยมีการอ้างอิงรูปแบบจากยุคปัจจุบันปรับใช้ให้เหมาะสมกับยุคสมัย และสภาพแวดล้อม ฟังก์ชันต่อการใช้งาน การออกแบบฉากยิงปืนในอวกาศ โดยเทคนิคจะเน้นไปที่การ สร้างภาพเคลื่อนไหวด้วย CGI หลังจากกระบวนการถ่ายทำ เช่นโมเดล ยานพาหนะ ยานอวกาศและเหล่าสัตว์ต่างดาว ที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ซอฟต์แวร์พิเศษเช่น Autodesk Maya หรือ Blender โดยจะใช้วิธีการ Composite CGI เหล่านี้เข้าไปในฟุตเทจ ซึ่งมีการวางแบบจำลองเอาไว้แล้วในกระบวนการถ่ายทำ (Nuttawut Apiratwarakul, 2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 ภาพจากภาพยนตร์ เรื่อง Halo , 2022

### 3.3 ภาพยนตร์แอนิเมชัน เรื่อง Attack on Titan (2020)

Attack on Titan ผ่าพิภพไททัน เล่าเรื่องของโลกที่มนุษย์ถูกแวดล้อมด้วยเหล่าไททัน จนต้องอาศัยอยู่ในกำแพงหิม่า 3 ชั้น ที่เป็นเหมือนป้อมปราการด่านสุดท้ายของมนุษยชาติ เพื่อป้องกันเหล่าไททันไม่ให้บุกเข้ามากินมนุษย์เป็นอาหารจนสูญสิ้นมนุษยชาติ เมื่อมนุษย์อาศัยอยู่ในกำแพงเป็นเวลานาน ก็ก่อเกิดเป็นสังคม อารยธรรม ชนชั้นการปกครอง ฯลฯ ทั้งหมดช่วยควบคุมและขับเคลื่อนให้มนุษยชาติอยู่รอดปลอดภัยผ่านกาลเวลามายาวนาน จนมาถึงยุคสมัยของเหตุการณ์ในเรื่อง กับเหล่าตัวเอก 3 เพื่อนสนิท ที่ประกอบไปด้วย เอริน, มิคาสะ และอาร์มินจนวันหนึ่งได้เกิดเหตุการณ์ไททันบุกจนสามารถทำลายกำแพงได้เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ ทำให้มนุษย์จำนวนมากถูกเหล่าไททันจับกินเป็นจำนวนมาก บ้านช่องถูกทำลาย แม้จะรอดมาได้แต่ก็เป็นโศกนาฏกรรมที่ตัวเอกทั้ง 3 ยากจะลืม และหมยมันแก้แค้นเหล่าไททันที่ทำลายชีวิตพวกเขา ทั้ง 3 จึงไปสมัครเข้าเป็นทหารหน่วยสำรวจ ซึ่งเป็นกองกำลังพิเศษที่สามารถออกไปนอกกำแพง โดยมีเป้าหมายในการสำรวจโลกภายนอก เพื่อหาโอกาสใหม่ๆ ที่จะทำให้มนุษยชาติอยู่รอด และนี่คือจุดเริ่มต้นการเดินทางของ เอริน, มิคาสะ และอาร์มิน ที่เต็มไปด้วยเรื่องราวการต่อสู้ระหว่างมนุษยชาติและไททันที่ซับซ้อนเกินจะคาดเดา

ถือได้ว่าเป็นแอนิเมชัน ที่มีงานภาพและเทคนิคพิเศษอยู่ในระดับสูง แปลงสิ่งที่อยู่บนหน้ากระดาษมาเป็นภาพเคลื่อนไหวที่ช่วยยกระดับให้ Attack on Titan มีมิติมากยิ่งขึ้น เช่น ไททันขนาดยักษ์บุกโจมตีกำแพงเมือง ที่เมื่อเป็นภาพความเคลื่อนไหวแล้วยิ่งเพิ่มความน่ากลัวมากยิ่งขึ้น การใช้เครื่องเคลื่อนย้าย 3 มิติ ของเหล่าหน่วยสำรวจ ไปจนถึงฉากแอ็กชันต่อสู้ระหว่างคนและไททัน เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่คล้ายกับสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นบนโลกความจริง เช่น การหลอกใช้ หักหลัง ขัดกันทางผลประโยชน์ การปกปิดข้อมูล สร้างความจริงลวง ฯลฯ

สิ่งที่น่าสนใจ คือเทคนิคแอนิเมชัน โดยการผสมรวมระหว่างแอนิเมชัน 2 มิติ เข้ากับฉากประกอบและการเคลื่อนกล้องแบบ 3 มิติ โดยฉากที่มีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว เช่นฉากการต่อสู้ระหว่างไททันกับทหารหน่วยสำรวจ ที่มีการออกแบบให้มิไททันทั้งในรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เพื่อมาปรับใช้กับฉากแอ็กชัน และยังมีฉากประกอบบ้านเมืองที่ทำด้วยโมเดล 3 มิติ มีการใช้

Texture และ Shader เพื่อให้เข้ากับรูปแบบงานแอนิเมชัน 2 มิติ ซึ่งใช้การเคลื่อนกล้องแบบ 3 มิติ เคลื่อนกล้องตามเหล่าทหารหน่วยสำรวจที่ใช้เครื่องเคลื่อนย้าย 3 มิติมาต่อสู้กับไททัน ตัวละครต่าง ๆ จะใช้เป็นเทคนิคแอนิเมชัน 2 มิติ แล้วนำมา Composite รวมกันในภายหลัง แต่ฉากที่นอกเหนือจากนี้โดยรวมของเรื่องจะใช้เทคนิคแอนิเมชัน 2 มิติเป็นหลัก (Funimation, 2563)



ภาพที่ 2.15 ภาพจากภาพยนตร์แอนิเมชัน เรื่อง Attack on Titan , 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### บทภาพยนตร์

#### 3.1 ประเด็น (Theme)

ใครทำอะไรก่อนสิ่งนั้น ย่อมคืนสนอง

#### 3.2 ประโยคขาย (Logline)

หมาป่ากลายเป็นพันธุ์ที่เกิดจากความผิดพลาดในการทดลอง ออกมาอาละวาดทำร้ายมนุษย์ที่ใช้พวกเขาเป็นหนูทดลอง

#### 3.3 โครงเรื่อง (Plot)

มนุษย์ได้มีการส่งสัตว์ต่าง ๆ ขึ้นไปทดลองบนสถานีอวกาศ แต่วันหนึ่งในขณะที่กำลังทำการทดลองกับกลุ่มหมาป่าตัวอย่าง สถานีอวกาศก็ถูกชนเข้าโดยดาวเคราะห์น้อยที่มีผลึกปริศนา ทำให้หมาป่ากลายเป็นพันธุ์ดุร้าย และไล่ทำร้ายเหล่านักบินอวกาศ

#### 3.4 โครงเรื่องขยาย (Treatment/Outline)

ณ สถานีอวกาศ นักบินอวกาศที่นำสัตว์ต่าง ๆ มาทดลอง และเมื่อหมาป่าตัวแรกถูกฉีดสารเข้าไป มันแสดงท่าทีดุร้าย แต่หมาป่าตัวนั้นไม่สามารถทนต่อสารนั้นได้ จึงร้องเสียงโหยหวน และสิ้นลมหายใจไป และมนุษย์ก็โยนสัตว์ที่ตายจากทดลองออกสู่นอกอวกาศ หมาป่าได้เห็นอย่างนั้นจึงรู้สึกโกรธแค้นต่อการกระทำของมนุษย์ มันจึงคิดที่จะกำจัดมนุษย์และปลดปล่อยเพื่อน ๆ สัตว์ทดลองของมัน

วันหนึ่งในขณะที่กำลังทำการทดลองกับหมาป่าตัวนั้นอยู่ที่ห้องทดลอง สถานีก็ถูกชนดาวเคราะห์น้อยที่มีผลึกปริศนา ทำให้เกิดความโกลาหลขึ้นภายในสถานี และยังมีฝนบางส่วนเข้ามาในสถานีผ่านทางช่องอากาศ ในห้องทดลอง หมาป่าตัวนั้นสุดดมสารนั้นเข้าไป จนทำให้มันเกิดการกลายเป็นพันธุ์และหลุดออกมาจากห้องทดลอง ไปหลบซุ่มโจมตีมนุษย์ที่ละคนตามบริเวณโถงทางเดินของสถานีอวกาศ แต่เนี่ยลที่ออกมาสำรวจทางเดินของสถานี ก็ถูกหมาป่าดักรุมโจมตีเข้า และเขาก็ถูกกัดจนเสียชีวิต จอห์นและเจมส์ได้มาเห็นเข้าจึงรีบกลับไปห้องควบคุม เพื่อนำอาวุธมาต่อสู้กับหมาป่ากลายเป็นพันธุ์ เจมส์พุ่งเข้าไปหาหมาป่าแต่ก็พลาดท่า ถูกทำร้ายด้วยกรงเล็บจนเสียชีวิต จอห์นเห็นท่าไม่ดีก็กลับมาตั้งหลัก แต่หมาป่าก็ไม่รอช้าพุ่งเข้าบีบคอจอห์น แต่จอห์นก็หลุดออกมาได้และหาทางสู้จนสุดชีวิต จนได้โอกาสยิงกระสุนพิเศษเข้าไปที่หมาป่าแต่ก็ไม่อาจหยุดมันได้ และเขาก็ถูกหมาป่ากัดขย้ำจนเสียชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 ตัวละคร (Character)

#### ตัวละครหลัก

ชื่อ : หมาป่าทดลอง รหัส W-311

อายุ : 2 ปี

#### ลักษณะภายนอก

เพศ : ชาย

สี : น้ำตาล เทา

ส่วนสูง : 180 เซนติเมตร

อื่น ๆ : มีรอยบาดแผลตามร่างกาย

#### ลักษณะบุคลิกภาพ

อุปนิสัย : อารมณ์เป็นใหญ่

จุดแข็ง : อดทน

จุดอ่อน : วิดกกังวลง่าย

ประวัติ : เป็นหมาป่าที่ถูกจับมาเพื่อทำการในอวกาศ แต่ระหว่างการทดลองก็เกิดเหตุไม่คาดฝัน ทำให้ได้รับสารเคมีประหลาด จนกลายเป็นจิ้งจอก

### 3.6. บทภาพยนตร์ (Screenplay)

#### ฉากที่ 1 ภายใน / สถานีวิจัยอวกาศ / กลางวัน

ณ สถานีอวกาศ นักบินอวกาศนำหมาป่าทดลอง เข้าไปในห้องทดลองและเริ่มทำการฉีดยาเข้าไป ทำให้หมาป่าตัวนั้นเริ่มแสดงอาการ ความดุร้ายออกมา แต่ไม่ทันไร มันก็ร้องโหยหวนออกมาและหยุดหายใจไป

จอห์นเรียกให้แดนนิล ไปนำหมาป่าตัวใหม่เข้ามาในห้องทดลอง และได้ฉีดยาให้หมาป่า แต่อาการไม่เป็นเช่นหมาป่าตัวอื่น ๆ หมาป่าสลบไปแต่ทันใดนั้น ก็เกิดอุบัติเหตุ สถานีถูกชนเข้าโดยดาวเคราะห์น้อยที่มาพร้อมกับผลึกปริศนา ทำให้เกิดความโกลาหลขึ้นในสถานี แผงโซลาร์เซลล์บางส่วนเสียหาย เสาวิทยุสื่อสารเสียหาย ไม่สามารถติดต่อกับโลกได้ในขณะนี้

เจมส์

We have been hit by Asteroid.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงประกาศผ่านวิทยุในสถานี

เจมส์

Let's check if there's any damage.

จอห์นและแดเนียล ออกจากห้องทดลองมารวมกันที่ห้องควบคุม เพื่อหาคำตอบว่าเกิดขึ้นอะไร  
ขณะนั้นเอง มีผลึกบางส่วนได้พุ่งเข้ามาในช่องทางเดินอากาศของห้องทดลอง ทำให้สารนั้นหลุดเข้าไปใน  
ห้องทดลอง หมาป่าจึงสูดดมสารนั้นเข้าไป มันฟื้นขึ้นจากการสลบ และเริ่มกลายพันธุ์ จนหนีออกมาจาก  
ห้องทดลองได้

## ฉากที่ 2 ภายใน / สถานีวิจัยอวกาศ / กลางวัน

หลังจากที่นักบินประเมินความเสียหายต่าง ๆ ของสถานีได้สำเร็จ ก็ได้พยายามส่งข้อความขอ  
ความช่วยเหลือไปยังโลก

เสียงประกาศผ่านวิทยุในสถานี

We lost the radio We can't contact to earth and...

Moderate damage on the solar wings

แดเนียล ไปตรวจสอบที่ห้องทดลองพบว่าหมาป่าทดลองหายไป เขาจึงออกตามหา และพบกับ  
รอยกรงเล็บ ที่โถงทางเดิน ไม่ทันใดเขาก็หันเห็นหมาป่า หมาป่าทำท่าที่ดูร้ายและพุ่งโจมตีใส่เขา

แดเนียล

Help!!

จอห์นและเจมส์ ได้ยินเสียงกรีดร้องขอชีวิต จึงรีบตามเสียงนั้นไป พบหมาป่าร่างใหญ่ น่ากลัว  
กำลังจับแดเนียลอยู่ ทั้งสองตกใจ รีบเดินทางไปที่ห้องอุปกรณ์เพื่อนำอาวุธมาช่วยเพื่อนของเขา

หมาป่ามองไปที่นักบินด้วยสายตาคาดคั่น และกำจัดนักบิน ด้วยเขี้ยวของมันและมันก็ไล่ตามนักบิน  
อวกาศที่เหลือ

นักบินทั้งสองกลับมาพร้อมอาวุธ พวกเขาออกไปไล่ตามหมาป่าตัวนั้น แล้วก็พบเขาจึงเปิดฉากยิง  
ทันที เจมส์เห็นโอกาสจึงพุ่งเข้าไปไล่กัดคอหมาป่าเข้า แต่ก็พลาดท่า โดอนหมาป่าปิดอาวุธของเขากระเด็น  
ออกไป และฟันเล็บเข้าไปที่คอของเจมส์ หมาป่าถีบร่างของเจมส์ลอยออกไป จอห์นเห็นท่าไม่ดี จึงถอย  
ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมาป่าไล่ตามจิ้งจอกก่อนจะพุ่งเข้าใส่ จิ้งจอกหันกลับมาและวิ่งไปที่หมาป่า แต่หมาป่า กลับหลบ กระสุนชุดแรกของเขาได้ เขารีบยิงชุดต่อไปทันที แต่ไม่ทันไรหมาป่าพุ่งเข้าใส่บิ๊คคอกจิ้งจอก ทำให้ปืนของ จิ้งจอกกระเด็นออกไป แต่จิ้งจอกก็หลุดออกมาได้ เขาลอยไปเจอกับแหล่งจิ้งหิบบอกมาสู้กับหมาป่า และ ทั้งคู่ก็กระเด็นออกจากกันจิ้งจอกได้โอกาสหยิบปืนของเขา และใส่กระสุนพิเศษเข้าไป เล็งยิงไปที่หมาป่า ในขณะที่หมาป่ากำลังพุ่งใส่เขาครั้งนี้กระสุนเข้าไปโดนที่หน้าท้องของมัน แต่ไม่อาจทำให้มันหยุดได้ และ หมาป่าก็พุ่งจู่โจมเข้าด้วยกรงเล็บของมัน

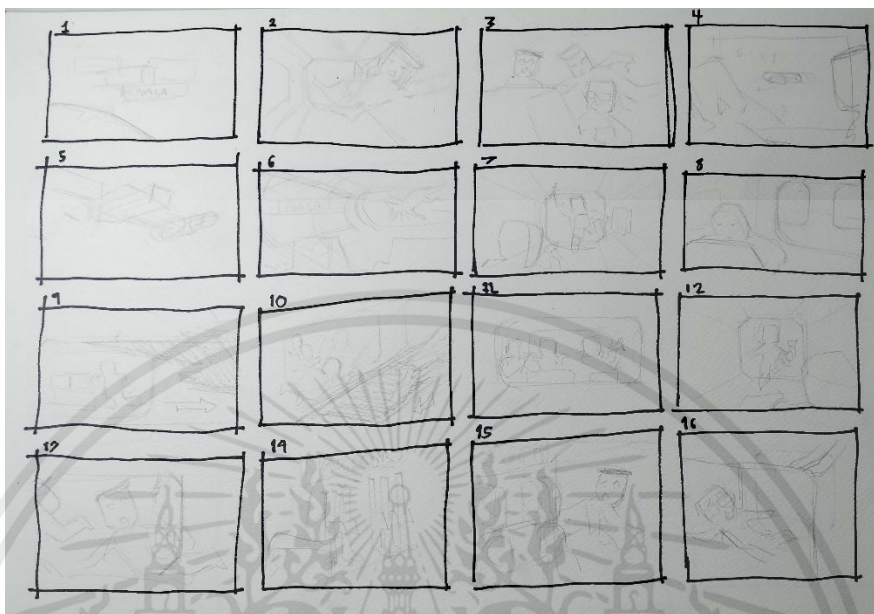
หลังจากที่หมาป่ากำจัดมนุษย์คนสุดท้ายลง มันก็เริ่มเคลื่อนไหวช้าลง จนหมดลมหายใจ และ ล่องลอยอยู่ในสถานี

จบ

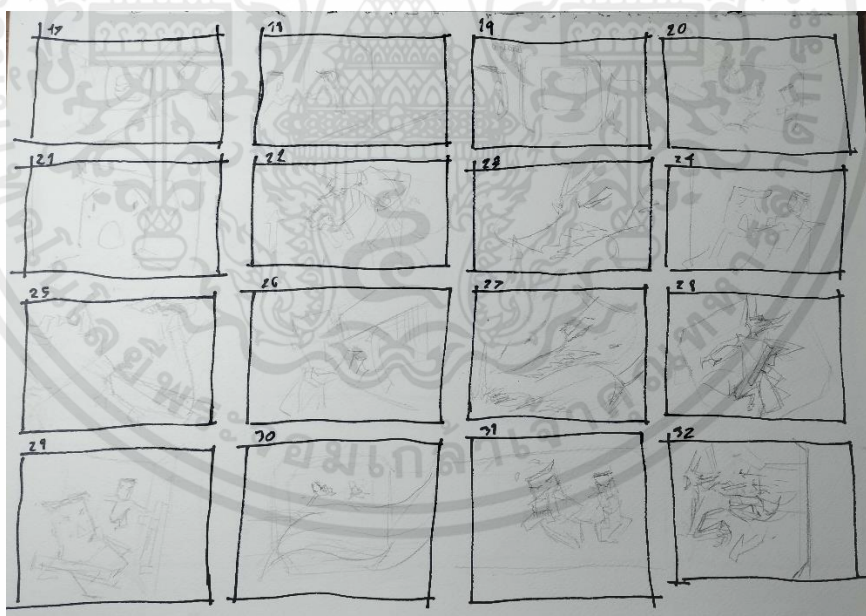


### 3.7 บทภาพ (Storyboard)

บทภาพ Draft ที่ 1

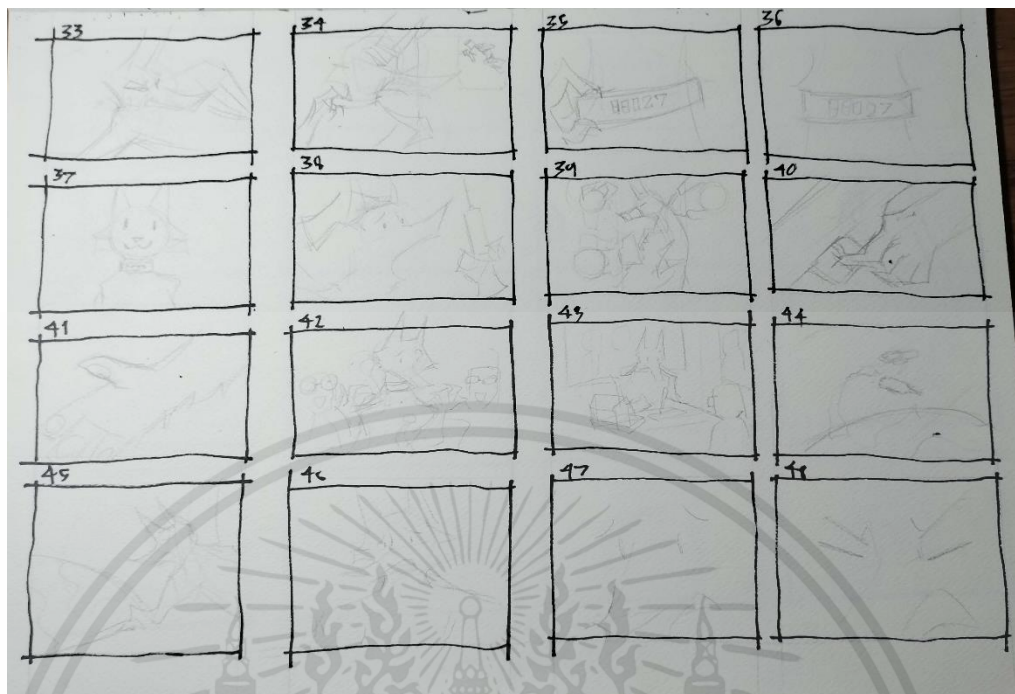


ภาพที่ 3.1 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขียว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 1

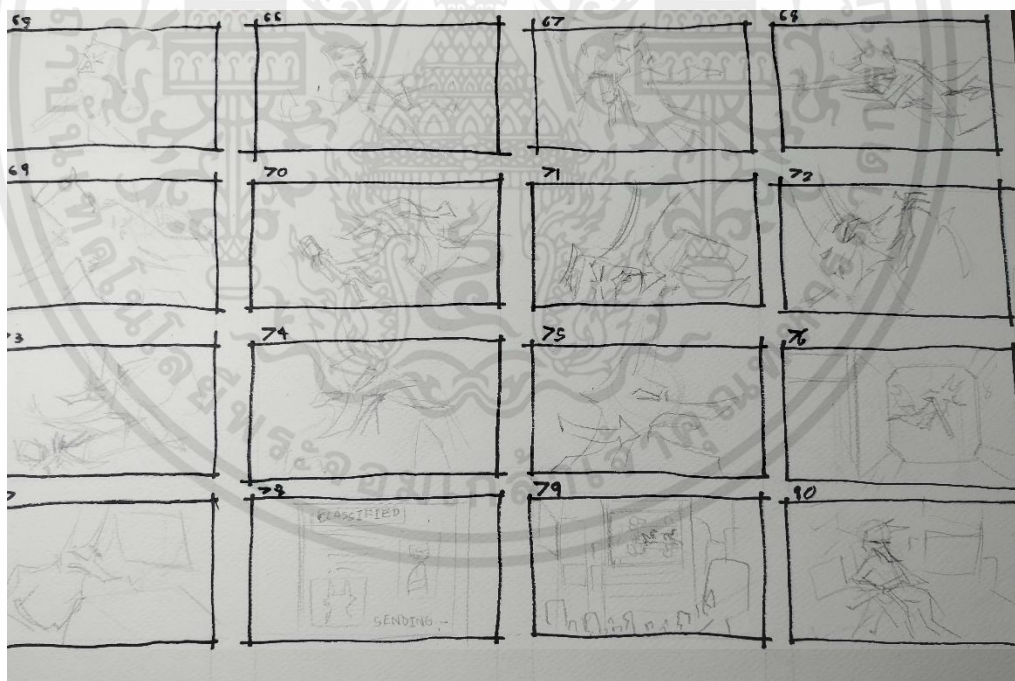


ภาพที่ 3.2 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขียว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 3

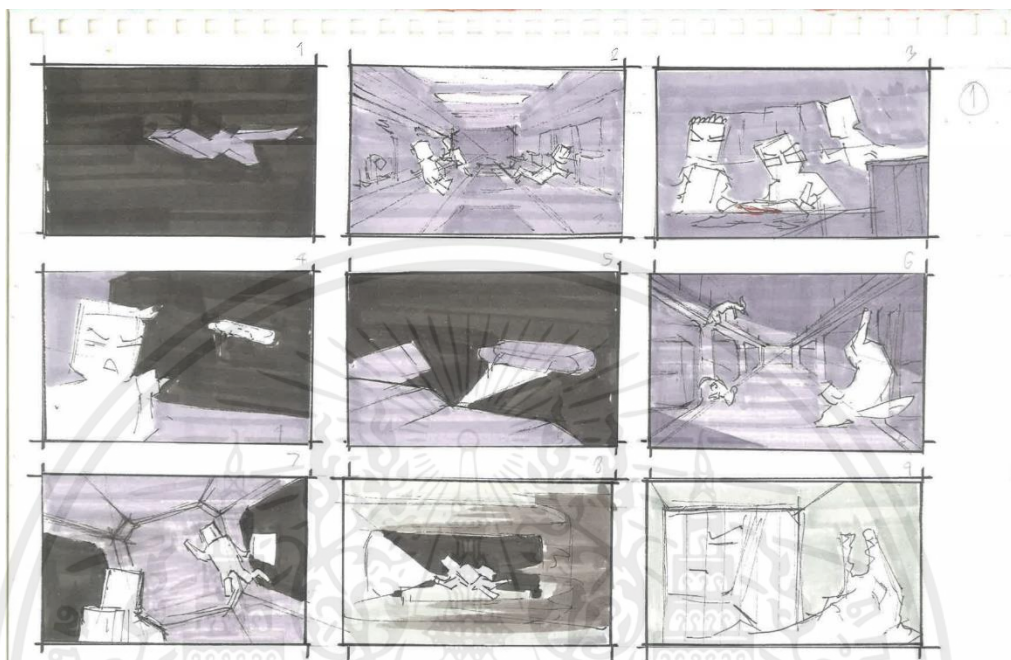


ภาพที่ 3.4 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 1 หน้าที่ 4

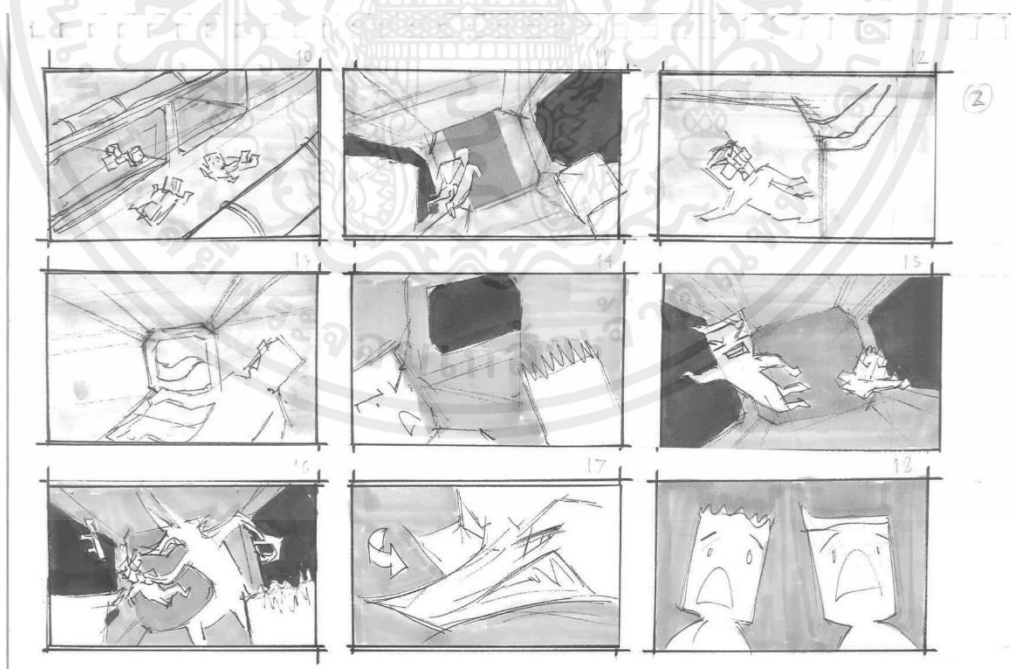
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทบาท Draft ที่ 2

แก้ไขเนื่องจาก Draft ที่ 1 เนื้อเรื่องมีความยืดเยื้อไม่กระชับ ยังไม่มีฉากที่แสดงให้เห็น  
ความทรนทานของสัตว์ทดลอง

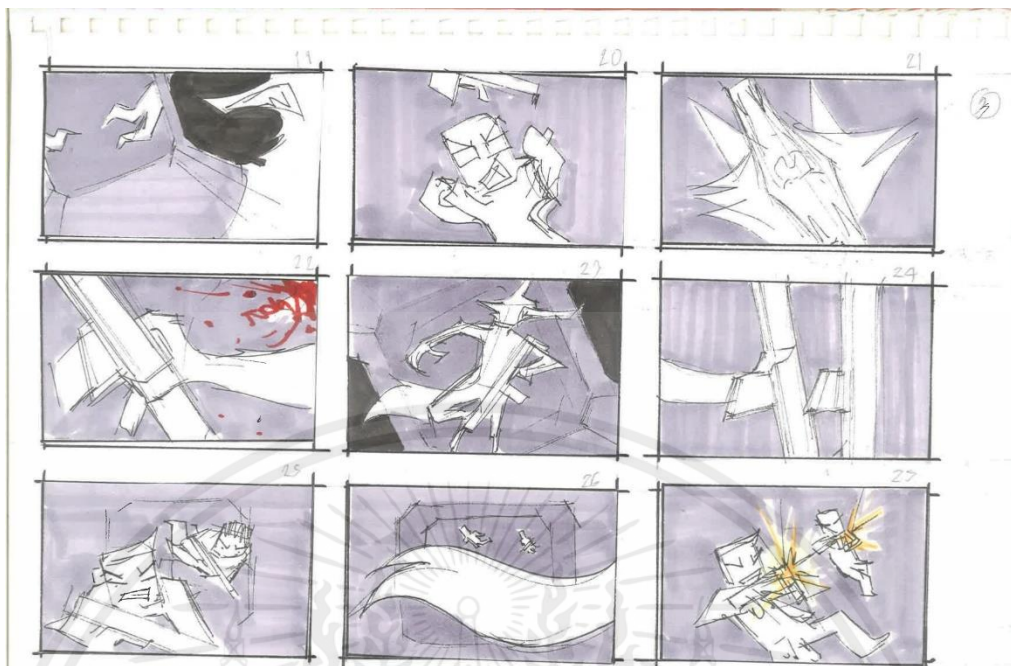


ภาพที่ 3.5 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 1

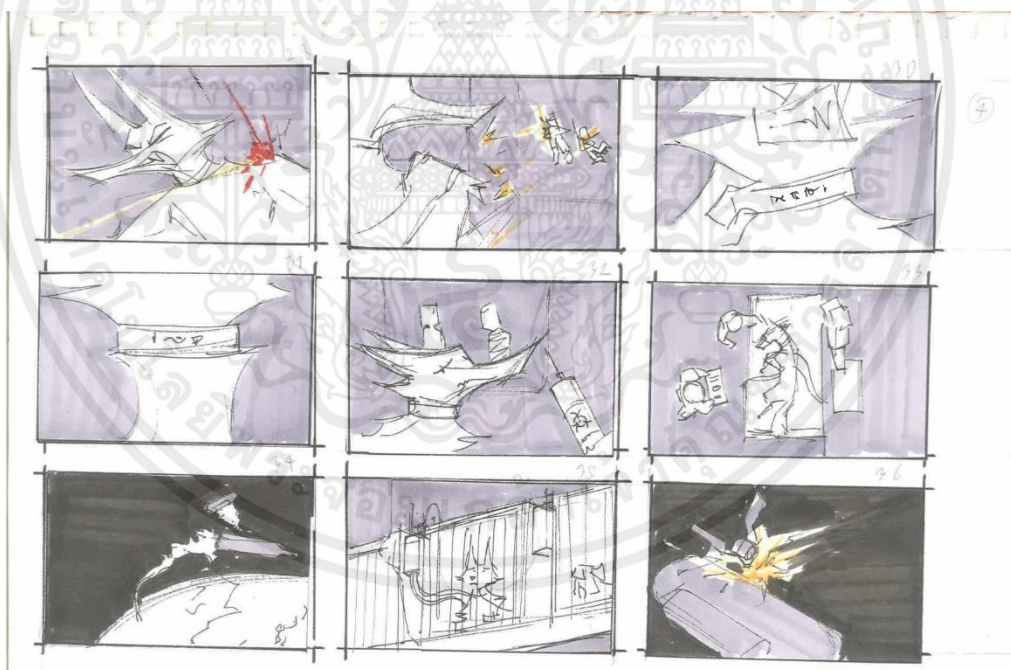


ภาพที่ 3.6 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

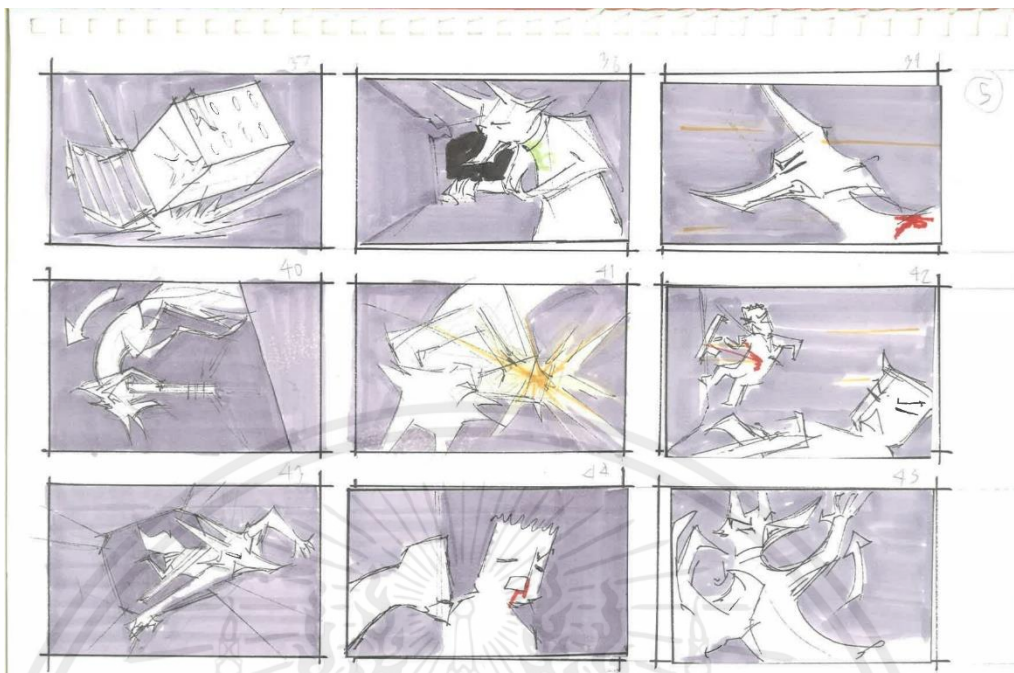


ภาพที่ 3.7 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 3

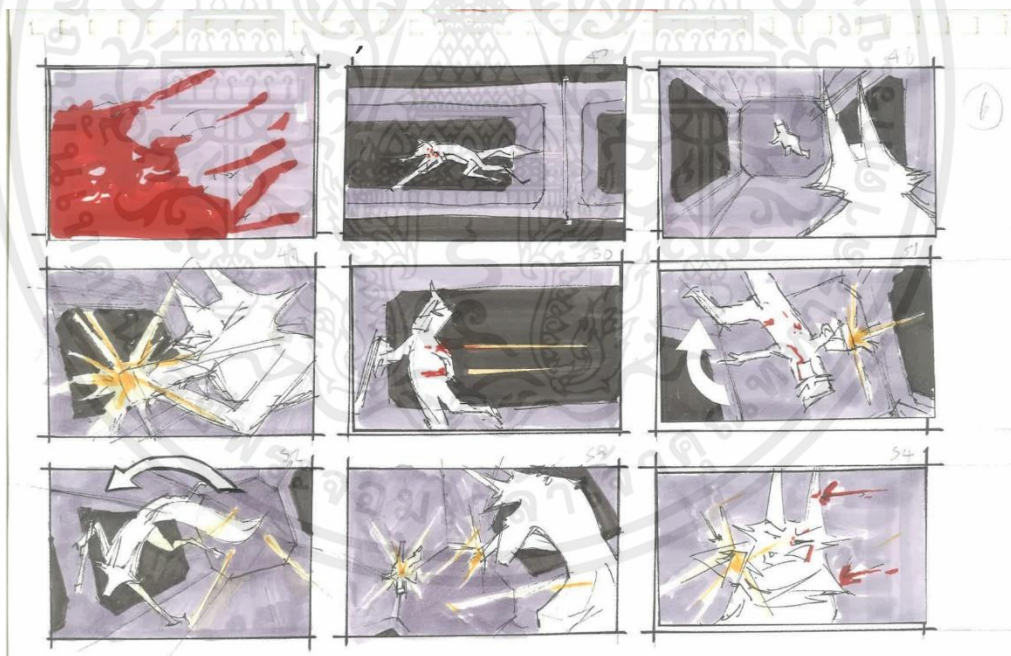


ภาพที่ 3.8 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

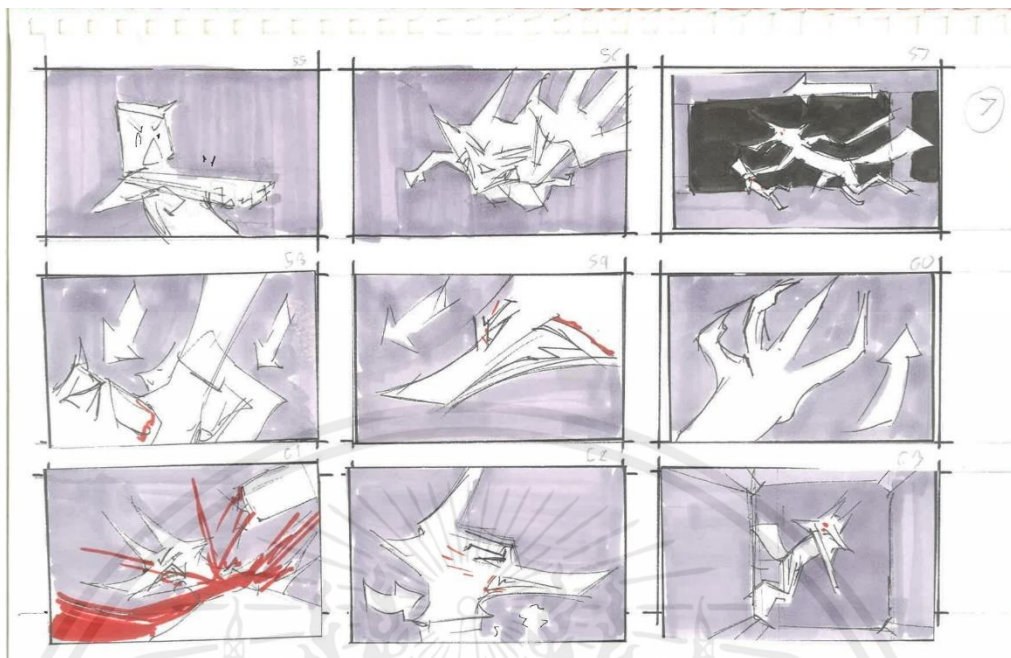


ภาพที่ 3.9 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 5

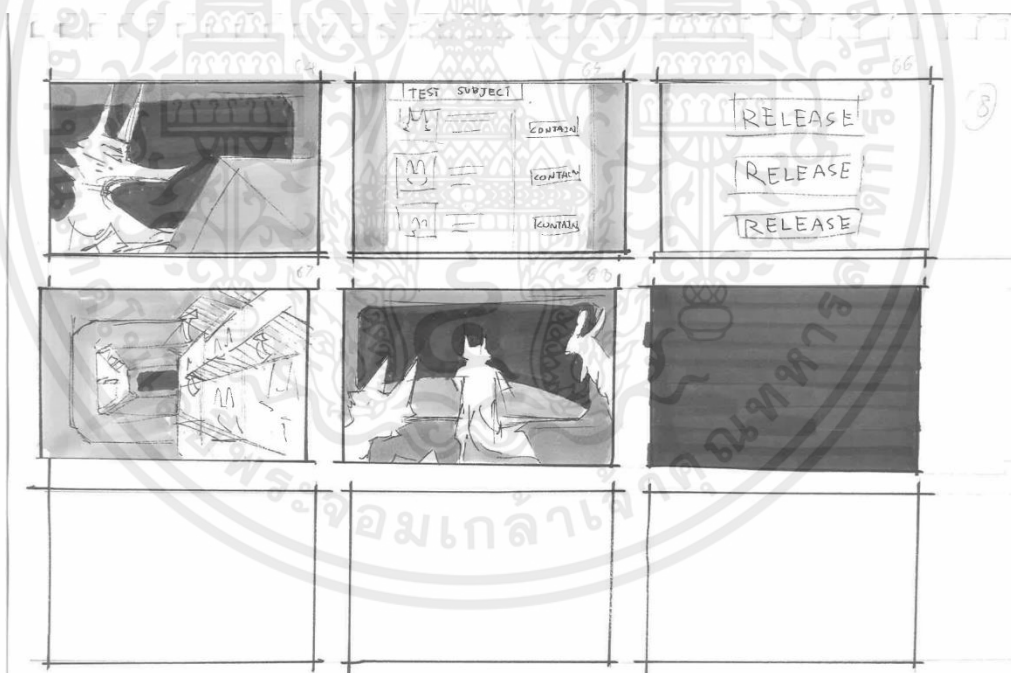


ภาพที่ 3.10 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.11 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 7

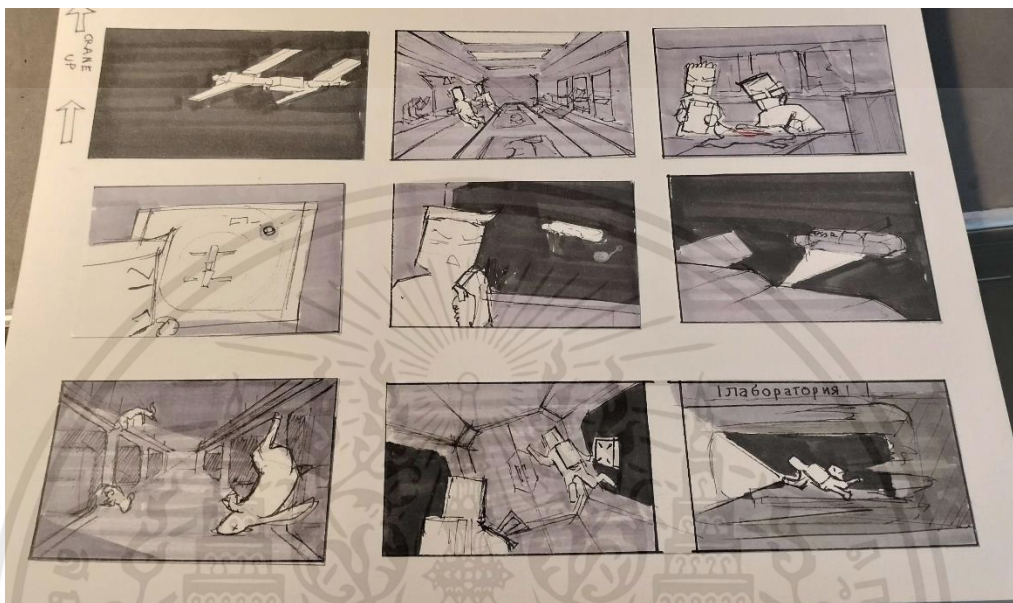


ภาพที่ 3.12 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 2 หน้าที่ 8

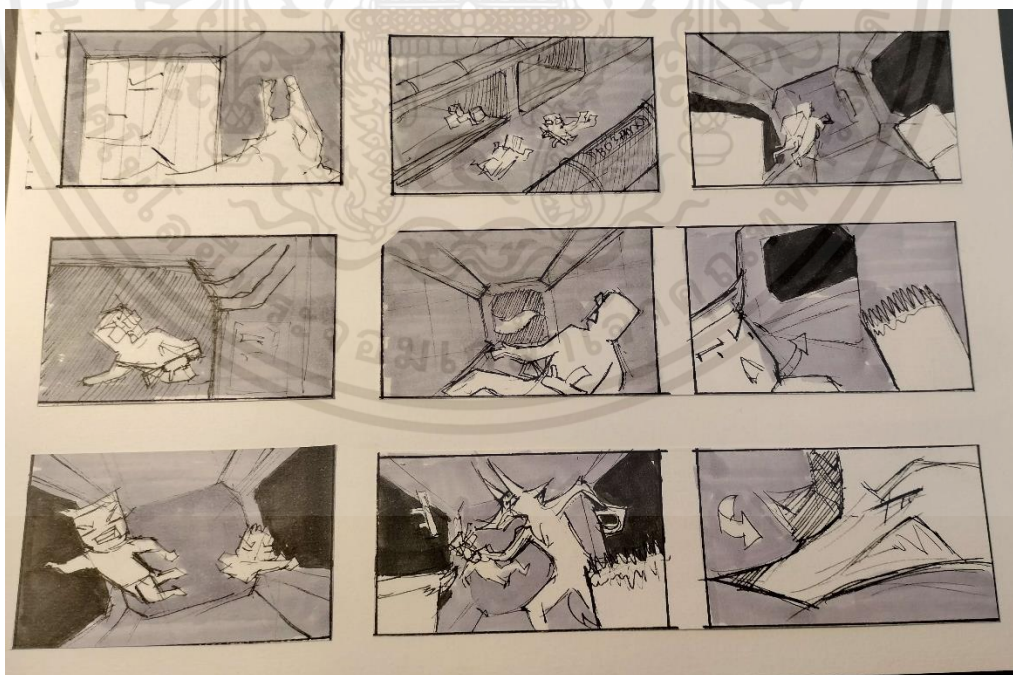
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทภาพ Draft ที่ 3

ปรับเนื้อเรื่องให้กระชับขึ้น เพิ่มช็อตเพื่อให้เล่าเรื่องง่ายขึ้น ปรับตัวละครหมาป่าให้ยังมีความเป็นสัตว์หลงเหลืออยู่

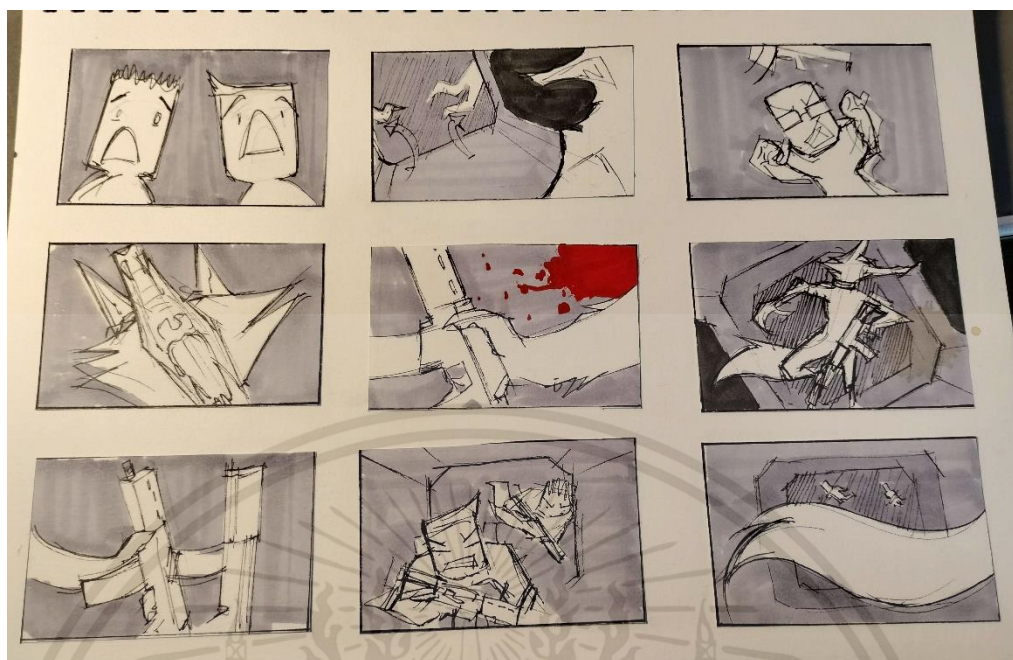


ภาพที่ 3.13 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 1

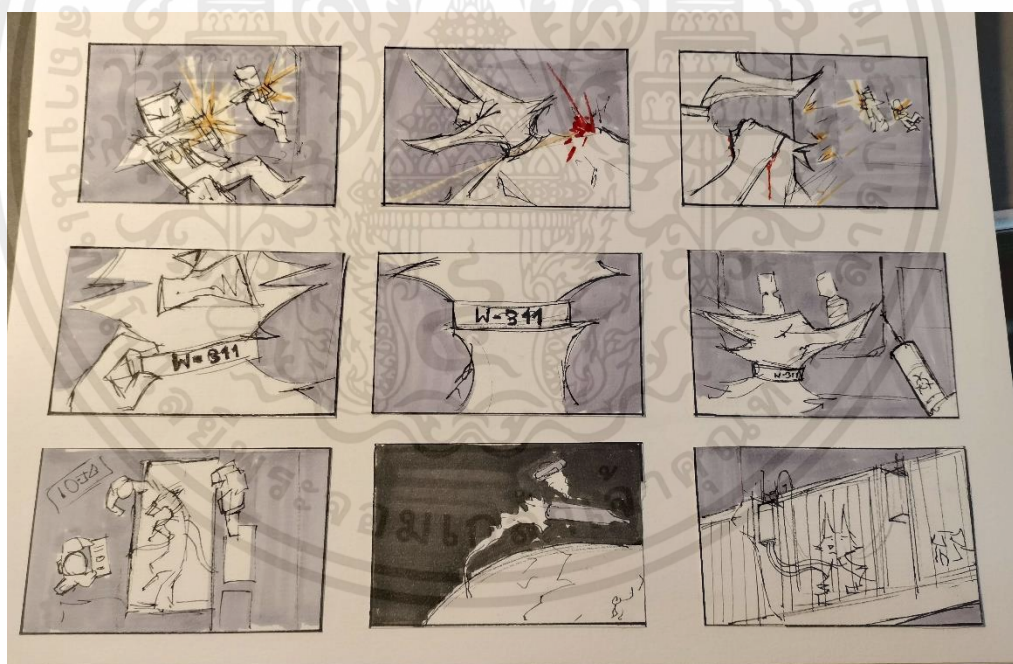


ภาพที่ 3.14 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

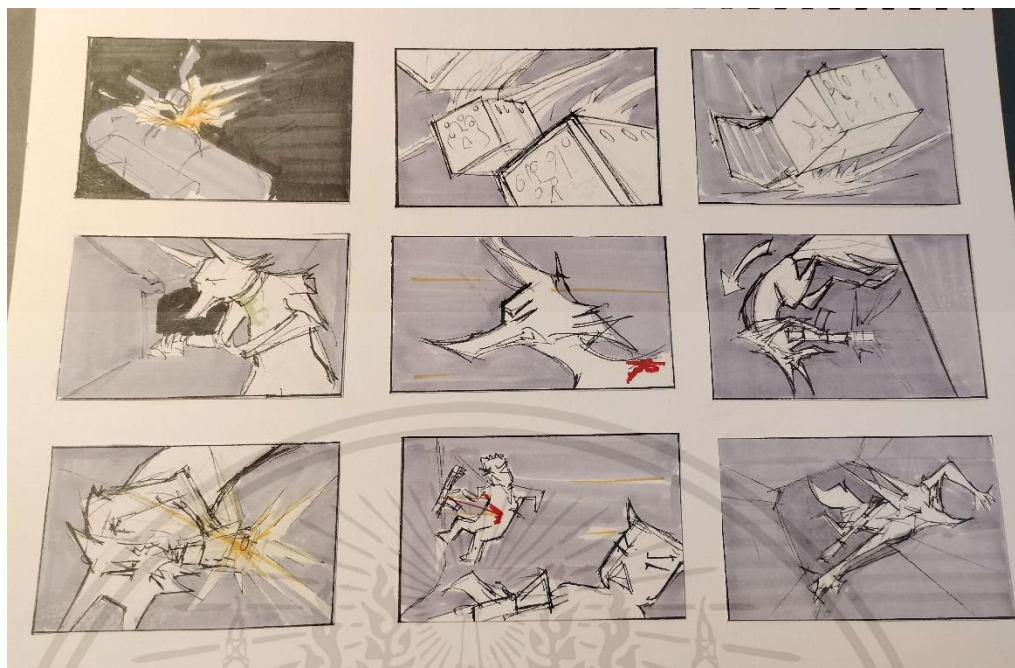


ภาพที่ 3.15 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 3

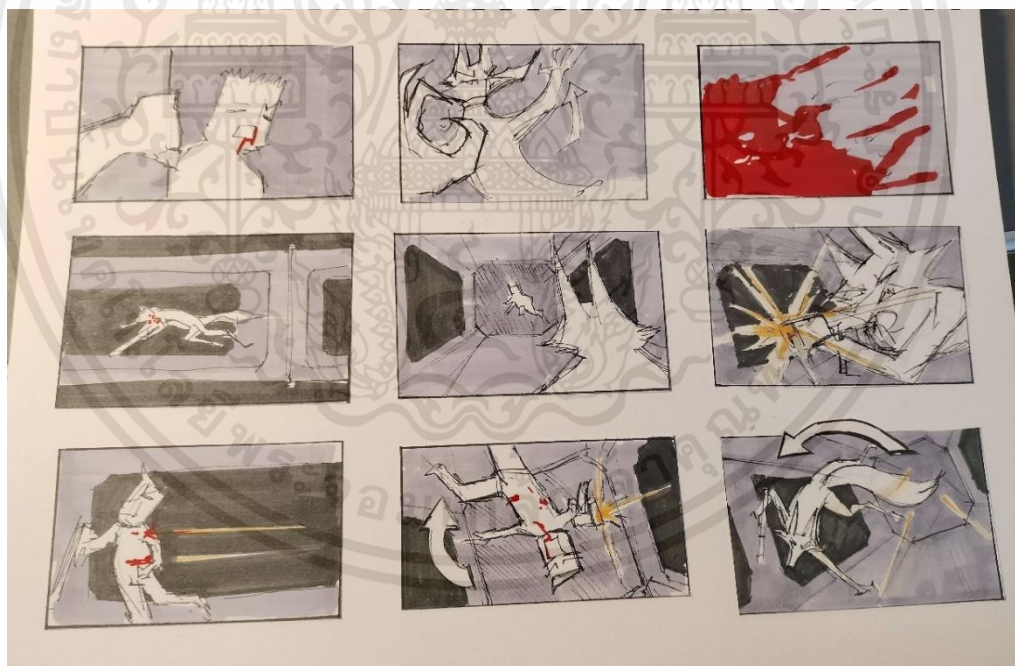


ภาพที่ 3.16 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

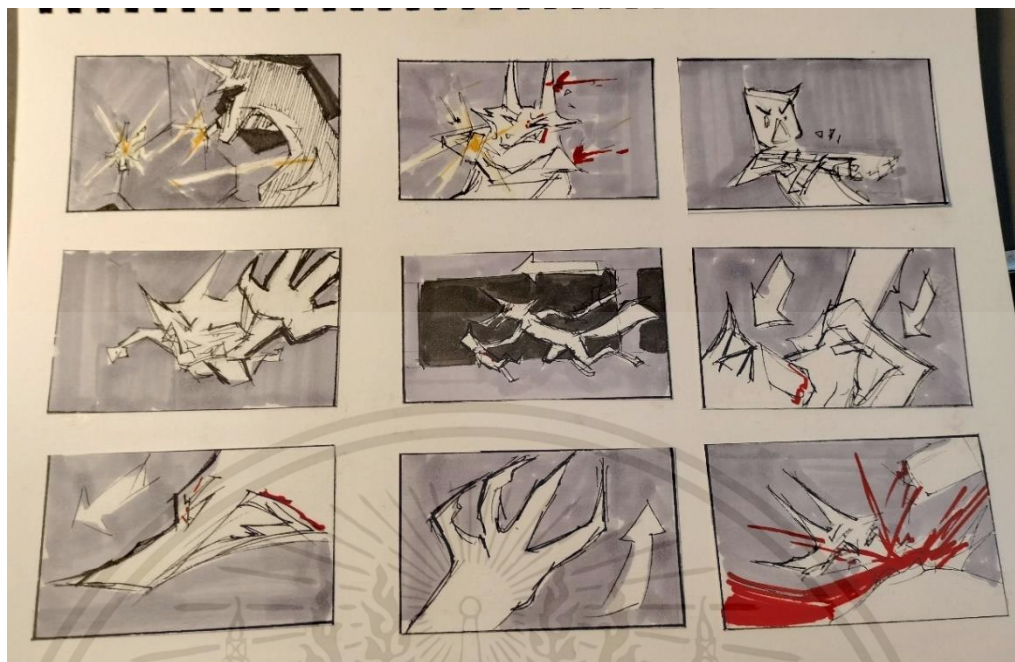


ภาพที่ 3.17 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 5

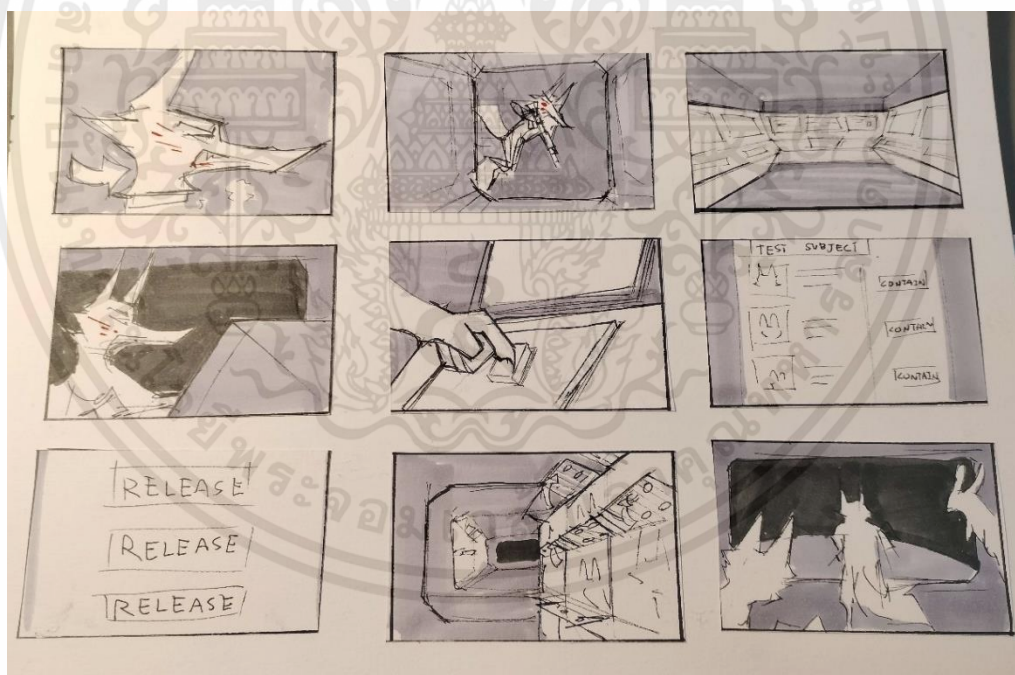


ภาพที่ 3.18 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.19 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 7

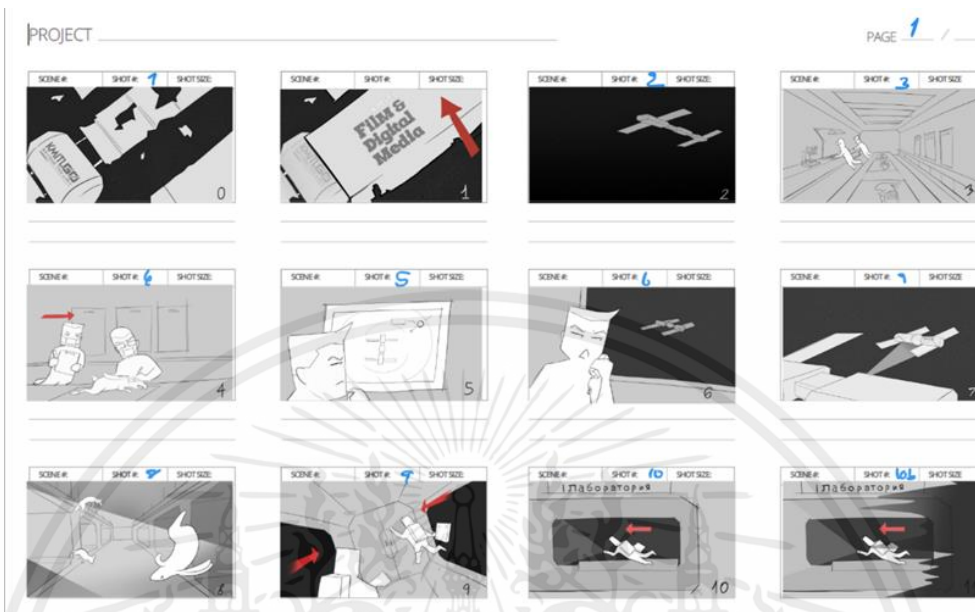


ภาพที่ 3.20 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 3 หน้าที่ 8

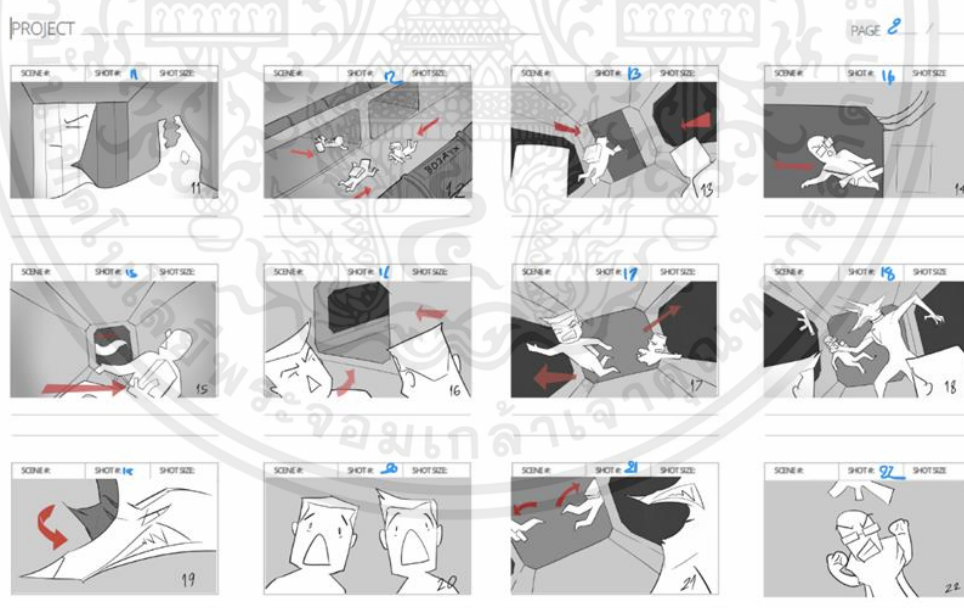
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทภาพ Draft ที่ 4

แก้ไขรูปภาพให้เล่าเรื่องง่ายขึ้น ลงรายละเอียดในสตอรี่บอร์ด

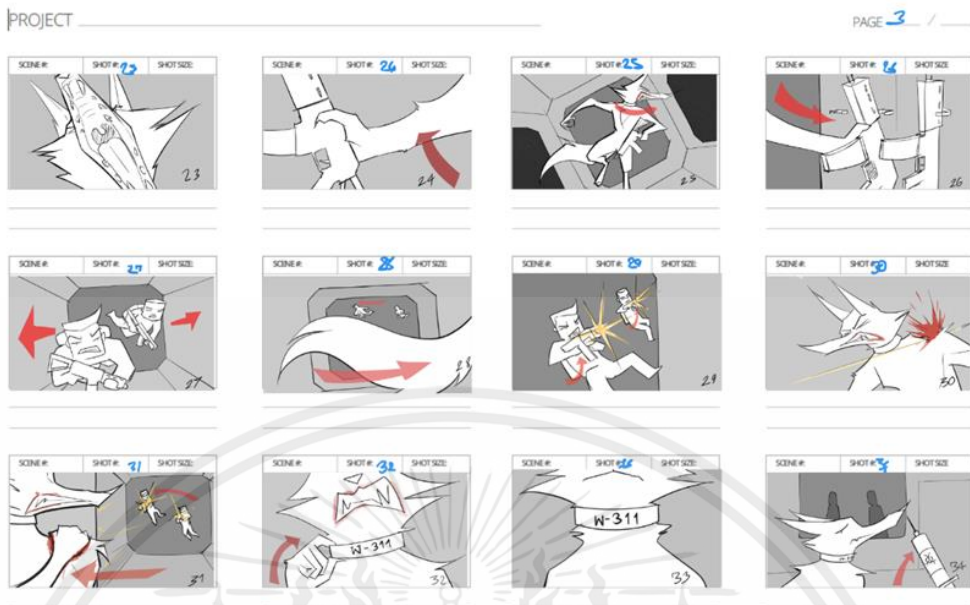


ภาพที่ 3.21 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 1

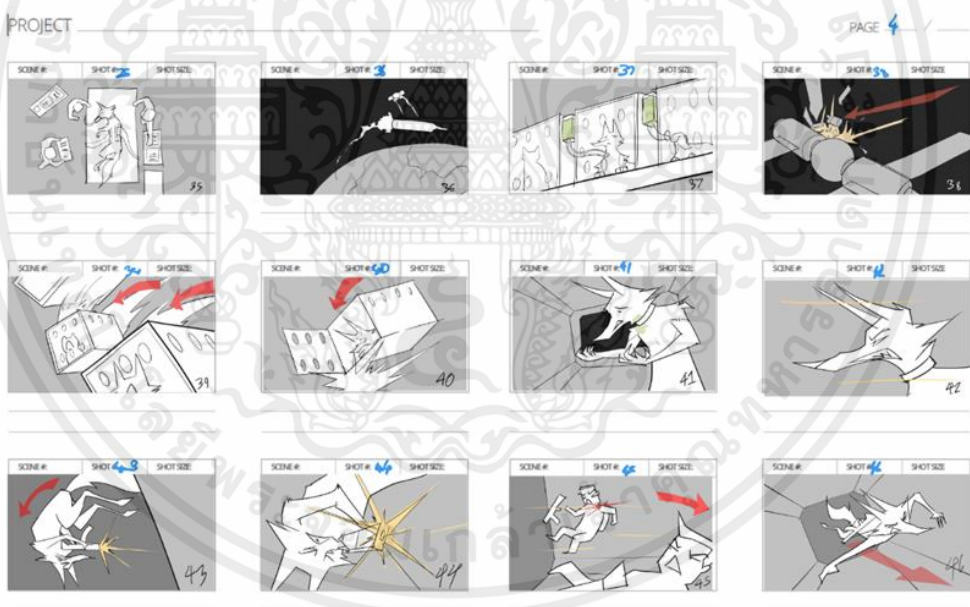


ภาพที่ 3.22 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

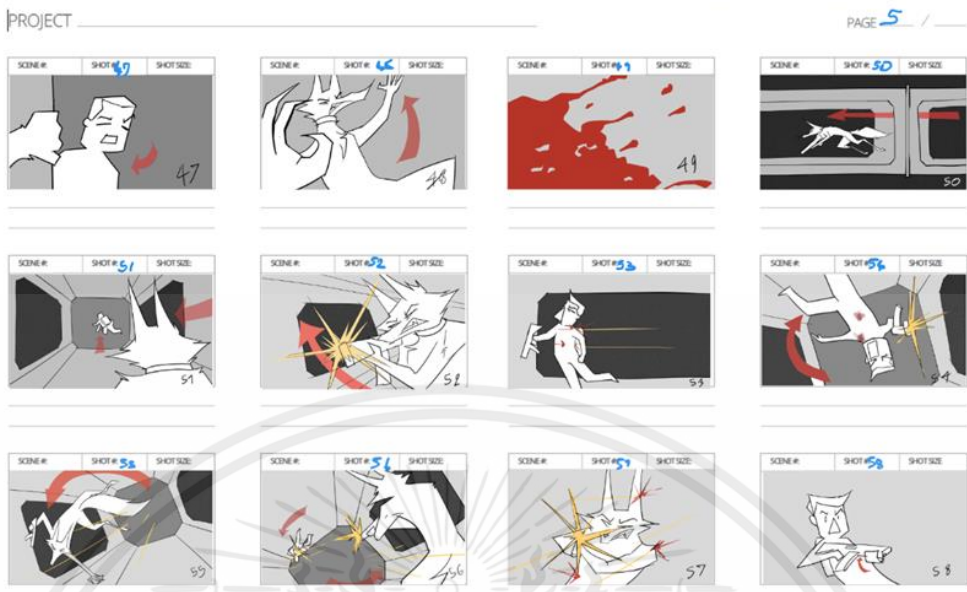


ภาพที่ 3.23 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 3

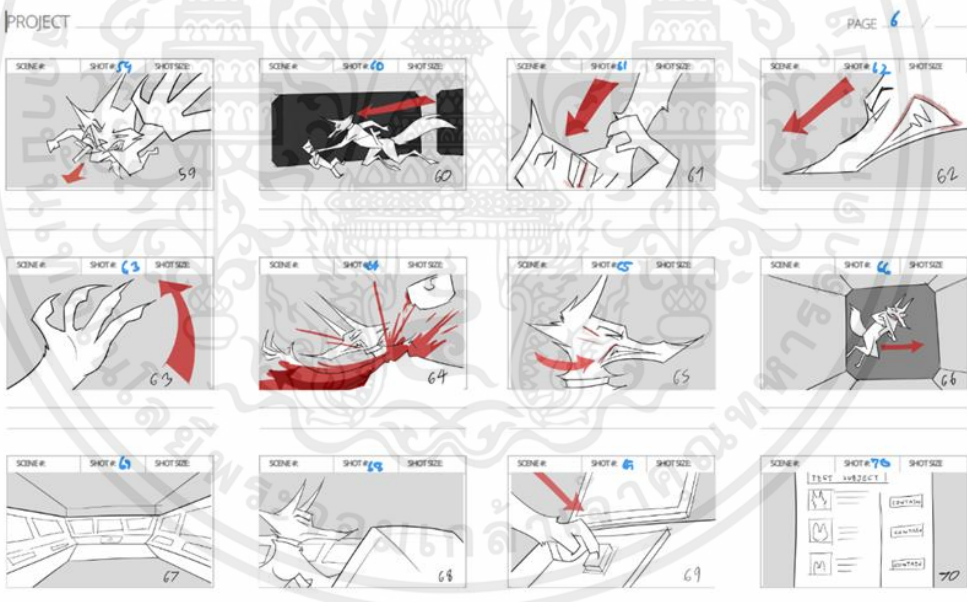


ภาพที่ 3.24 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

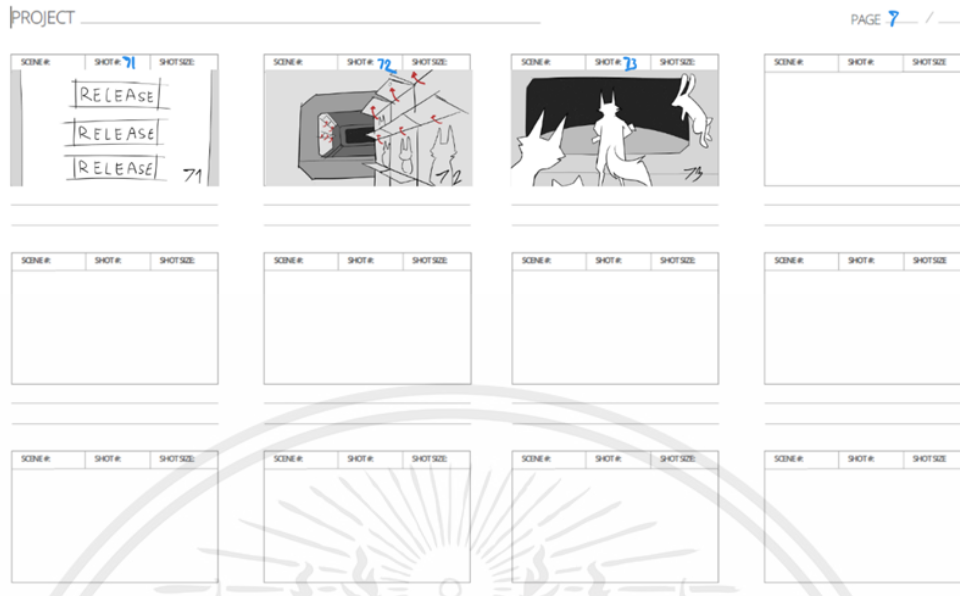


ภาพที่ 3.25 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 5



ภาพที่ 3.26 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



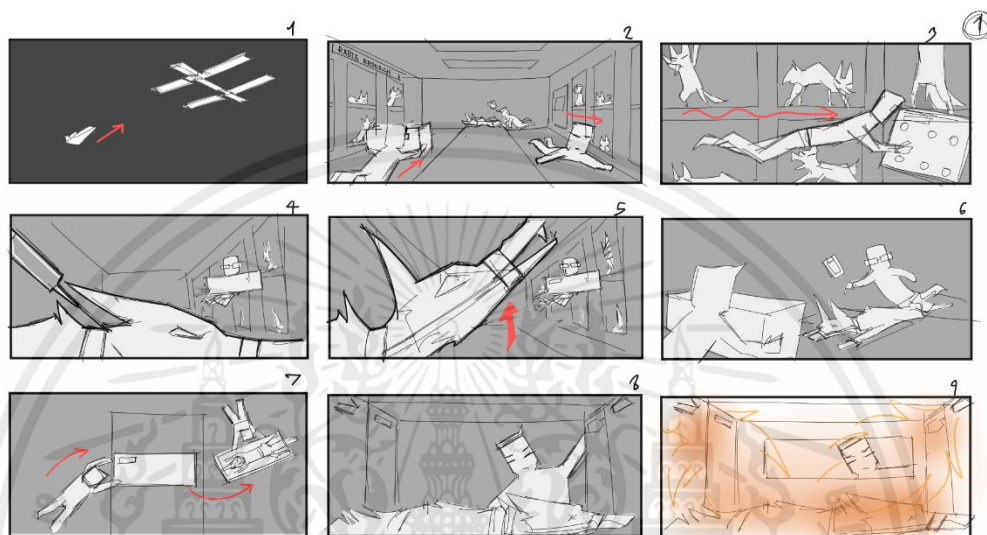
ภาพที่ 3.27 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 4 หน้าที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทภาพ Draft ที่ 5

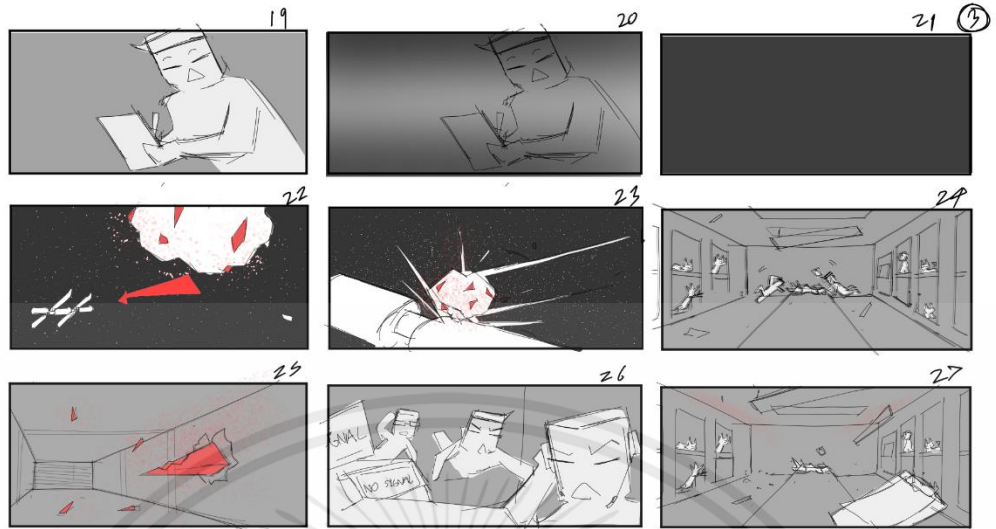
แก้ไขปรับเรื่องให้กระชับมากขึ้น เพิ่มช็อตเพื่อให้ข้อมูลการทดลองหมาป่าในห้องทดลอง เปลี่ยนเหตุการณ์ให้เกิดขึ้นภายในสถานีวิจัยแห่งนี้ เปลี่ยนชื่อยะอวกาศที่ฟุ้งชนสถานี เป็น ดาวเคราะห์น้อยที่มาพร้อมกับสารที่ทำให้หมาป่ากลายเป็นสัตว์



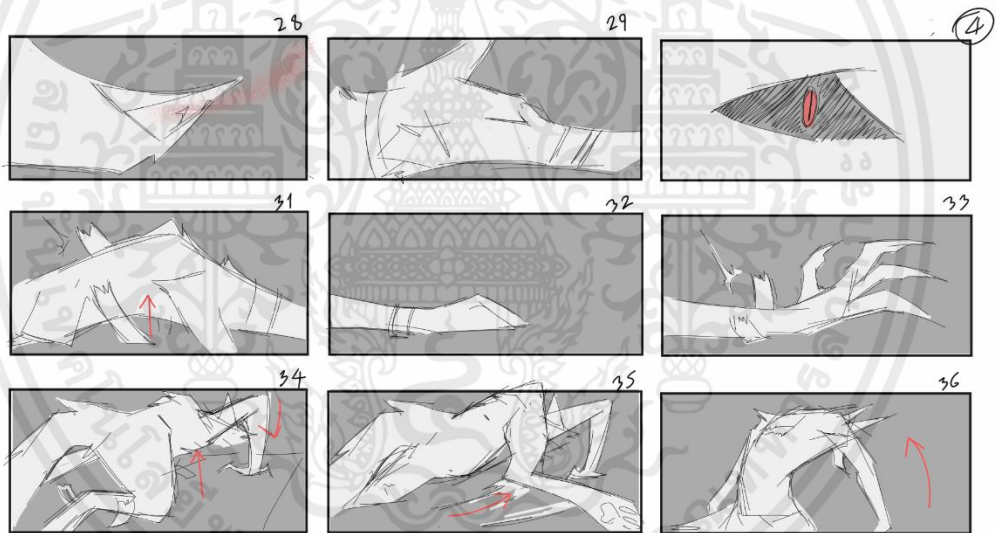
ภาพที่ 3.28 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 1



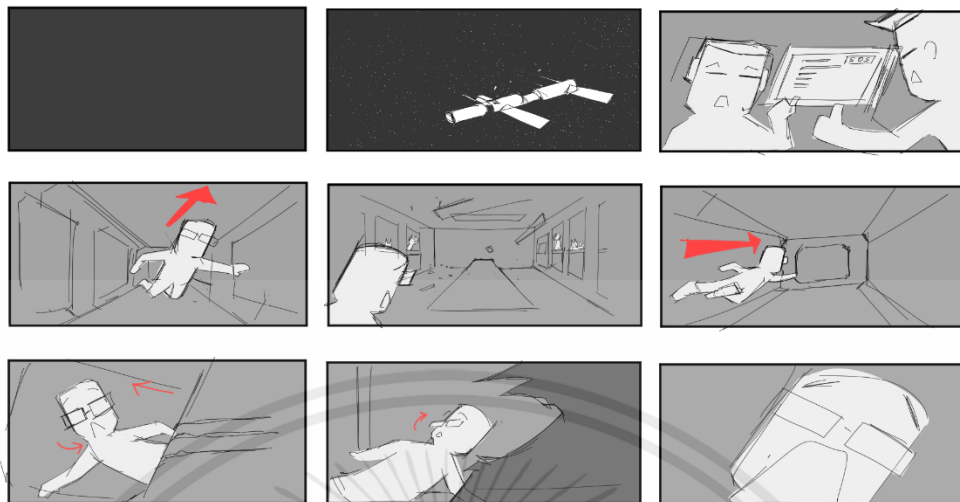
ภาพที่ 3.29 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 2



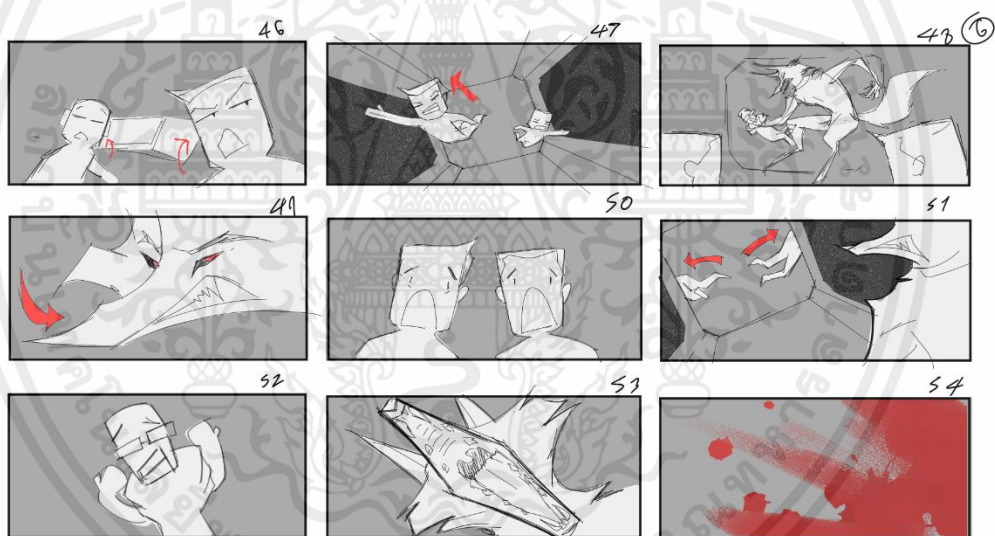
ภาพที่ 3.30 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 3



ภาพที่ 3.31 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 4

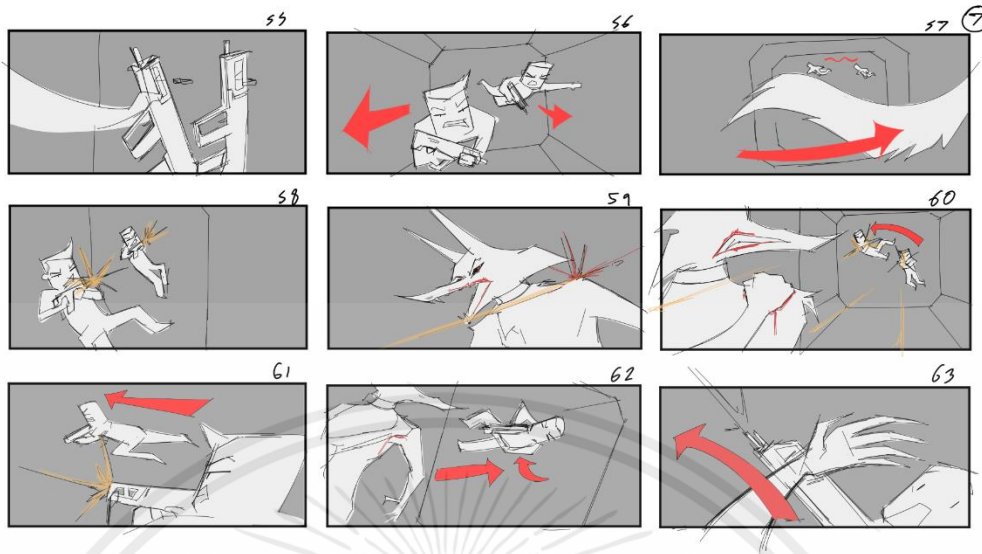


ภาพที่ 3.32 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 5

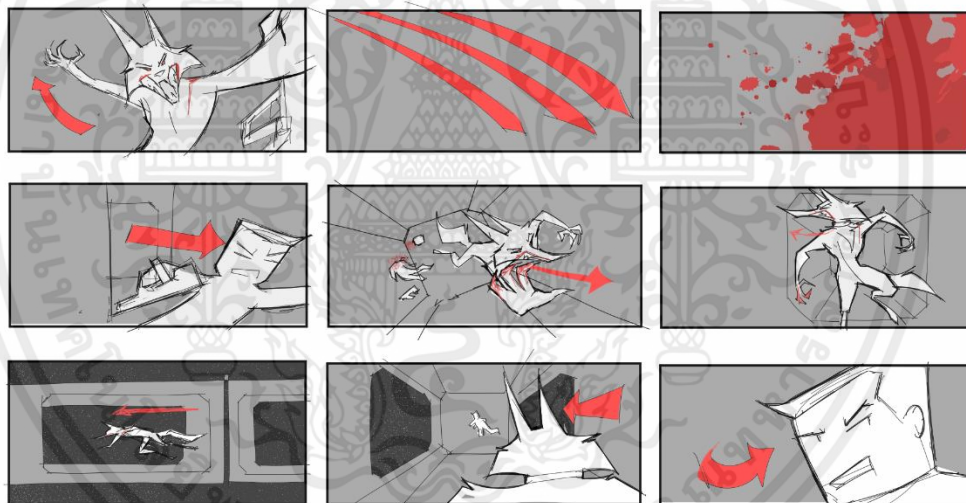


ภาพที่ 3.33 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

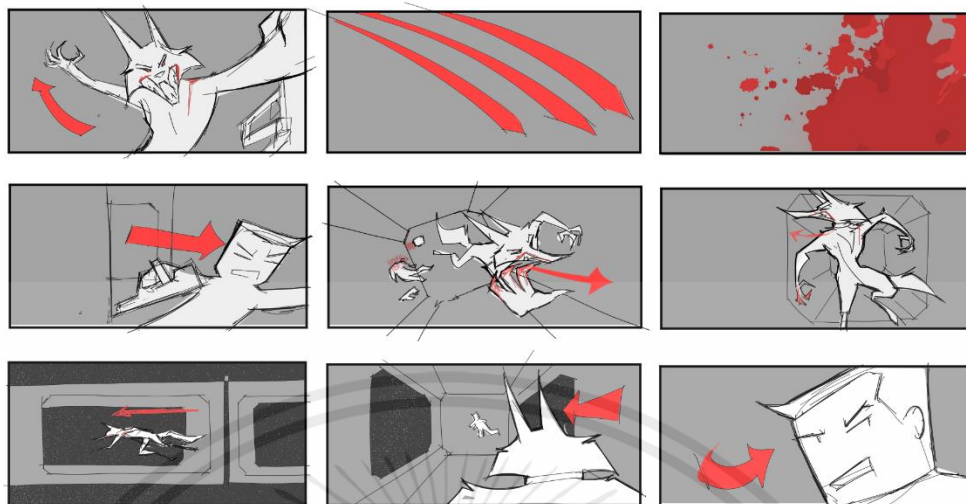


ภาพที่ 3.34 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค่น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 7

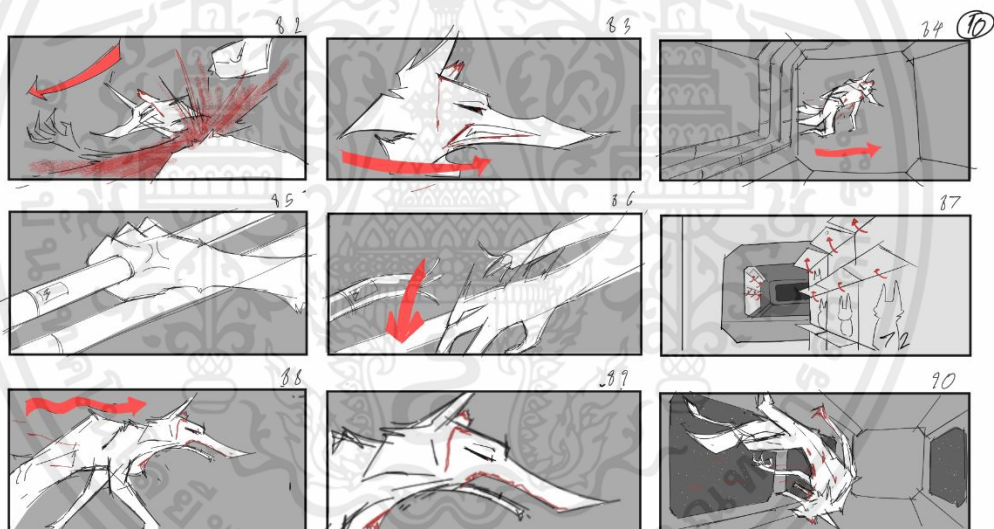


ภาพที่ 3.35 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค่น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



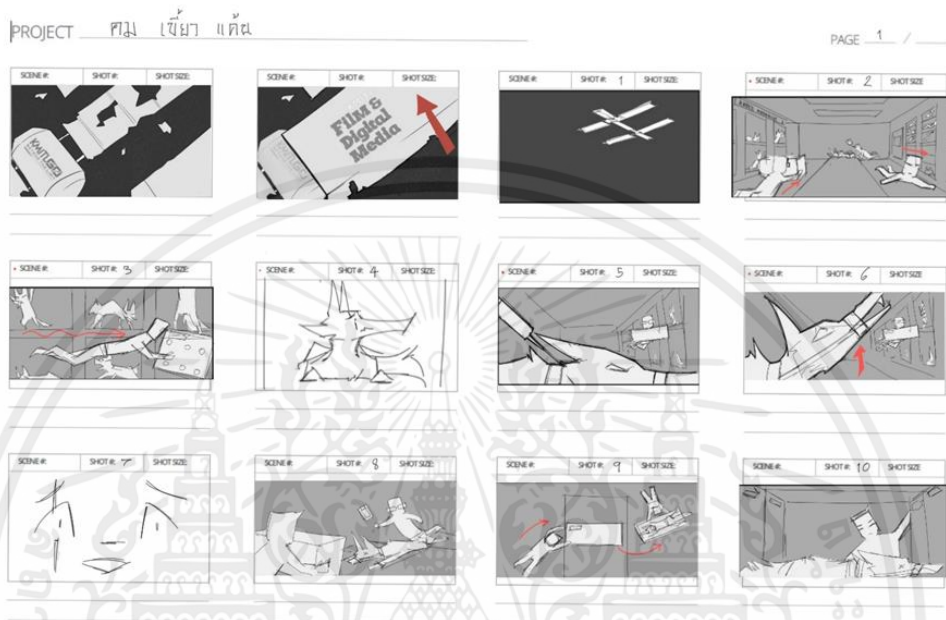
ภาพที่ 3.36 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 9



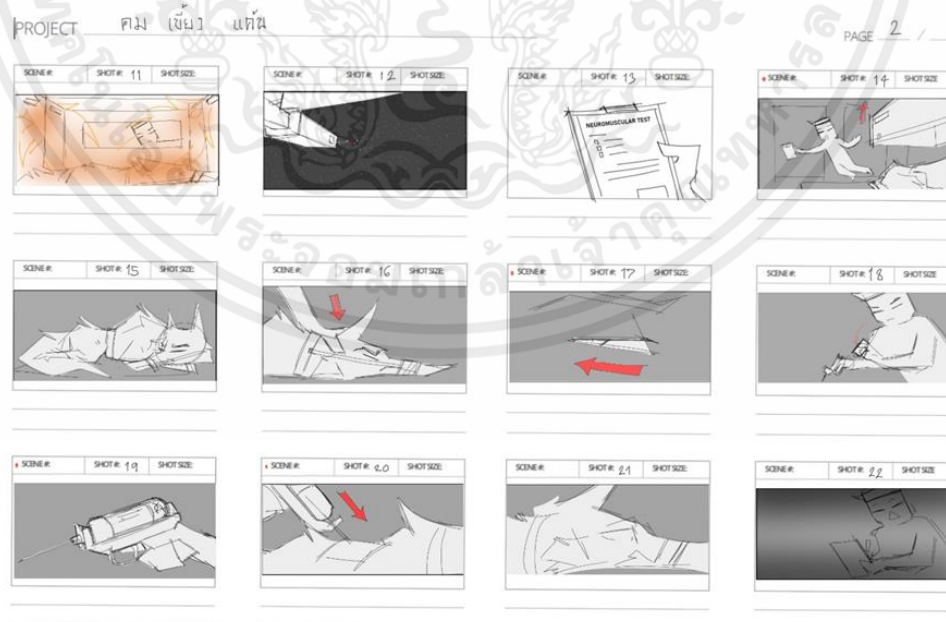
ภาพที่ 3.37 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 5 หน้าที่ 10

### บทภาพ Draft ที่ 6

แก้ไขความรู้สึกไม่สมเหตุสมผลของการมีอาวุธปืนในสถานีวิภาค เปลี่ยนอุปกรณ์อาวุธที่ใช้ในเหตุการณ์ฉุกเฉินเมื่อต้องเจอกับสัตว์ทดลอง ปรับเปลี่ยนวิธีการต่อสู้ของหมาป่า ให้เน้นการต่อสู้ระยะประชิดแทนการใช้อาวุธปืน เพื่อเพิ่มความแอ็กชัน

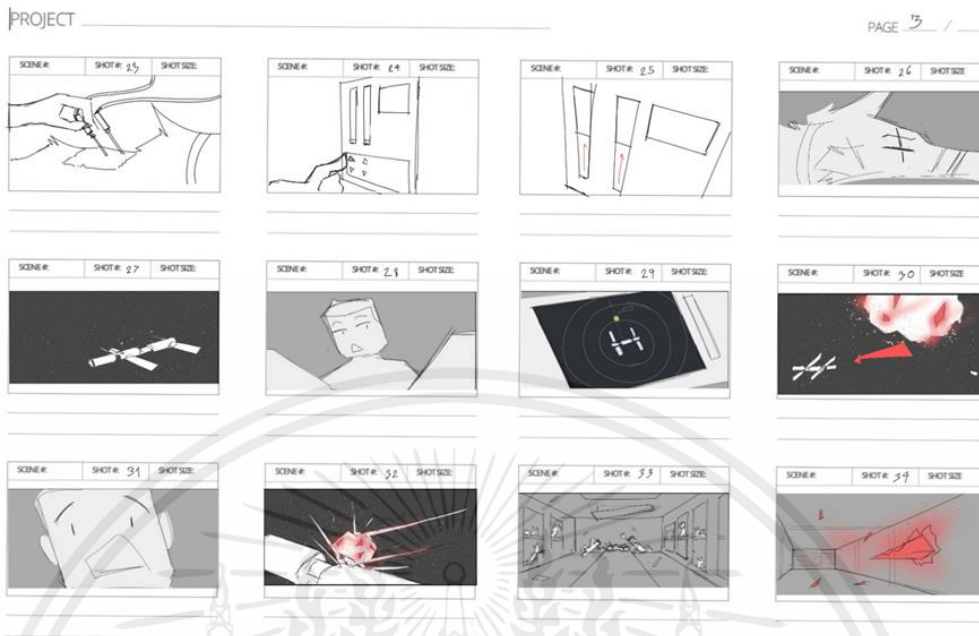


ภาพที่ 3.38 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 1

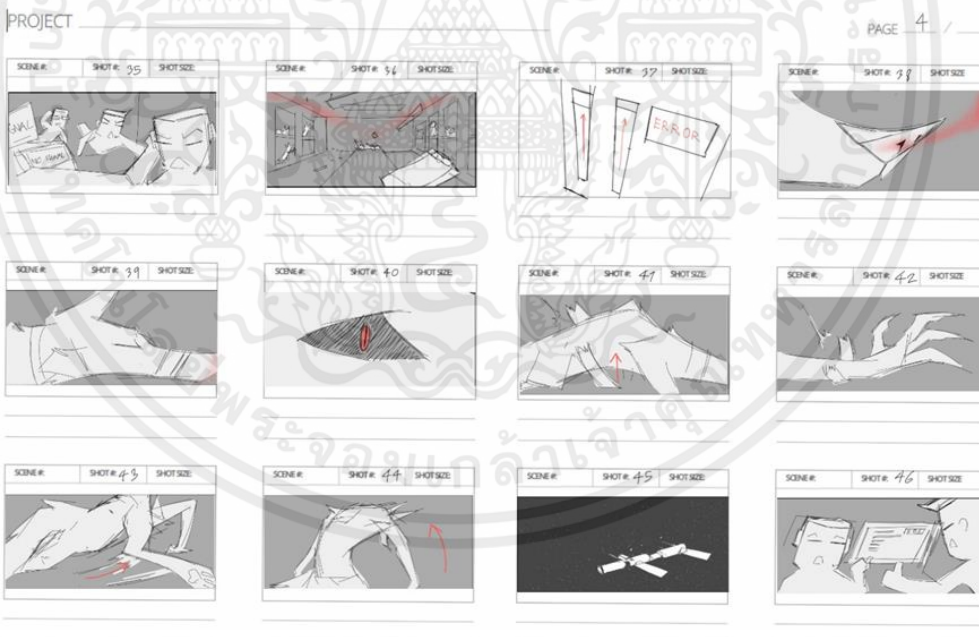


ภาพที่ 3.39 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

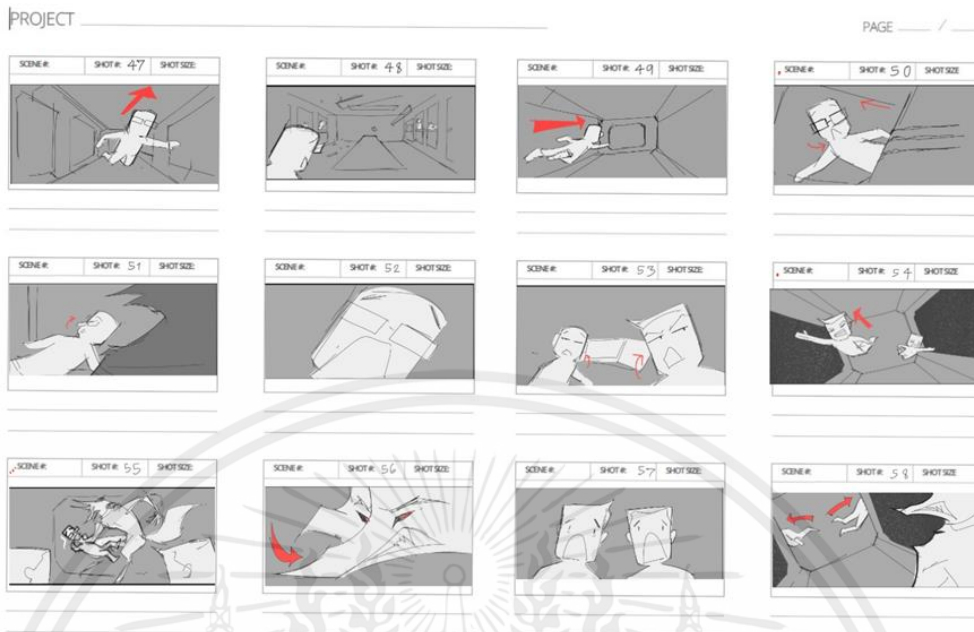


ภาพที่ 3.40 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 3

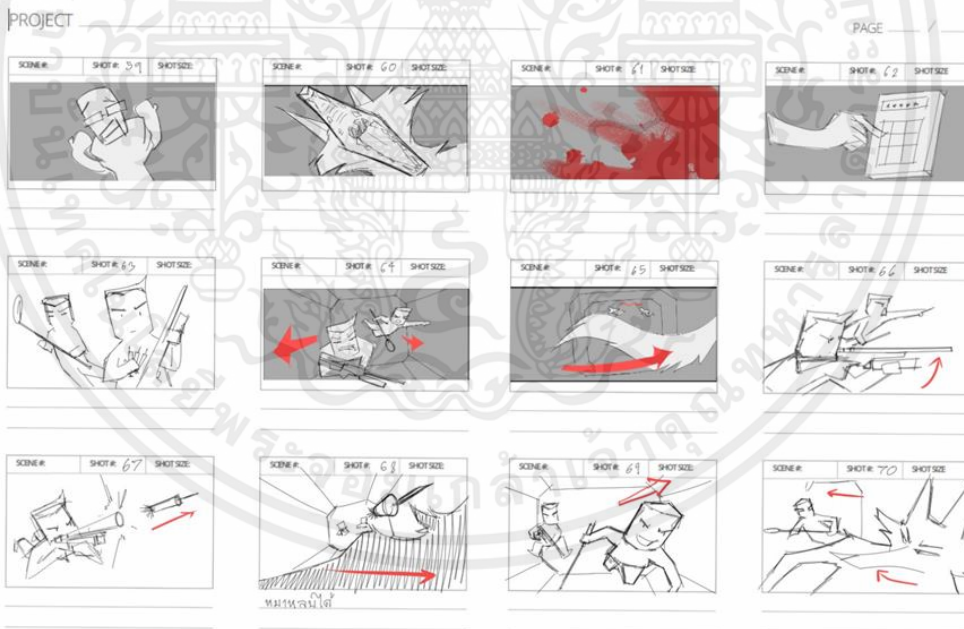


ภาพที่ 3.41 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

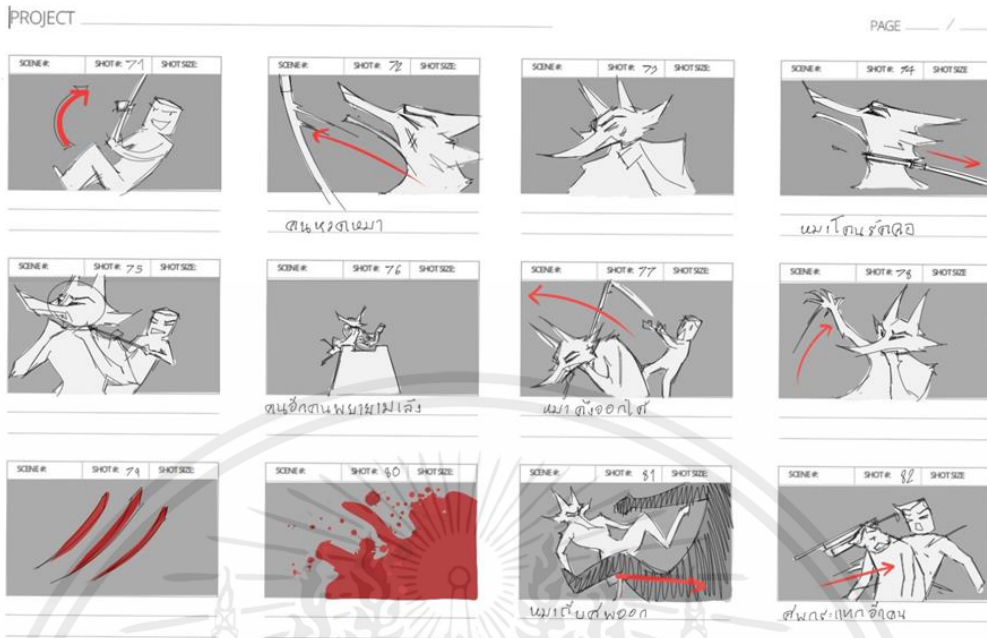


ภาพที่ 3.42 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 5

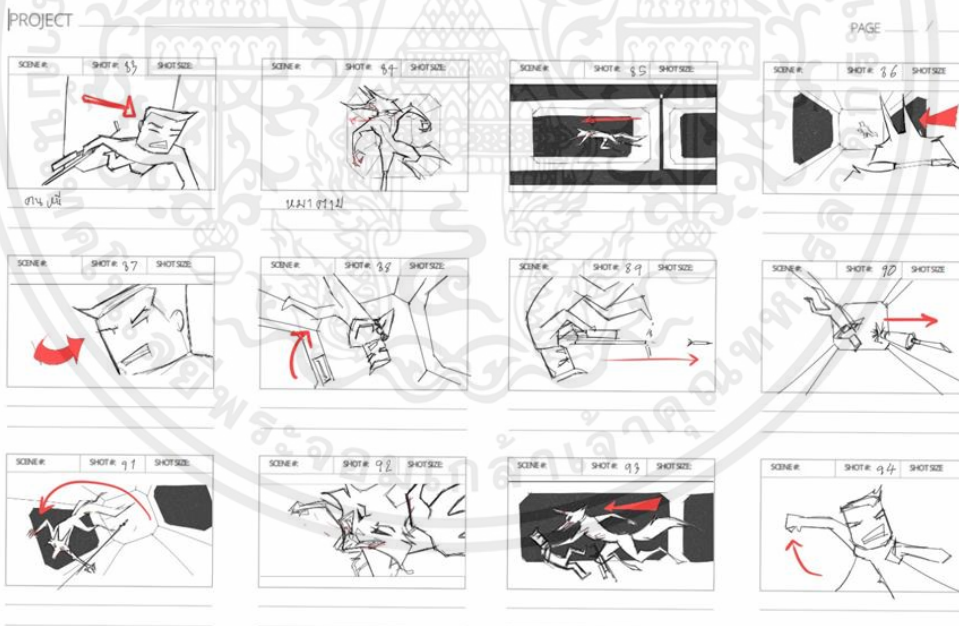


ภาพที่ 3.43 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

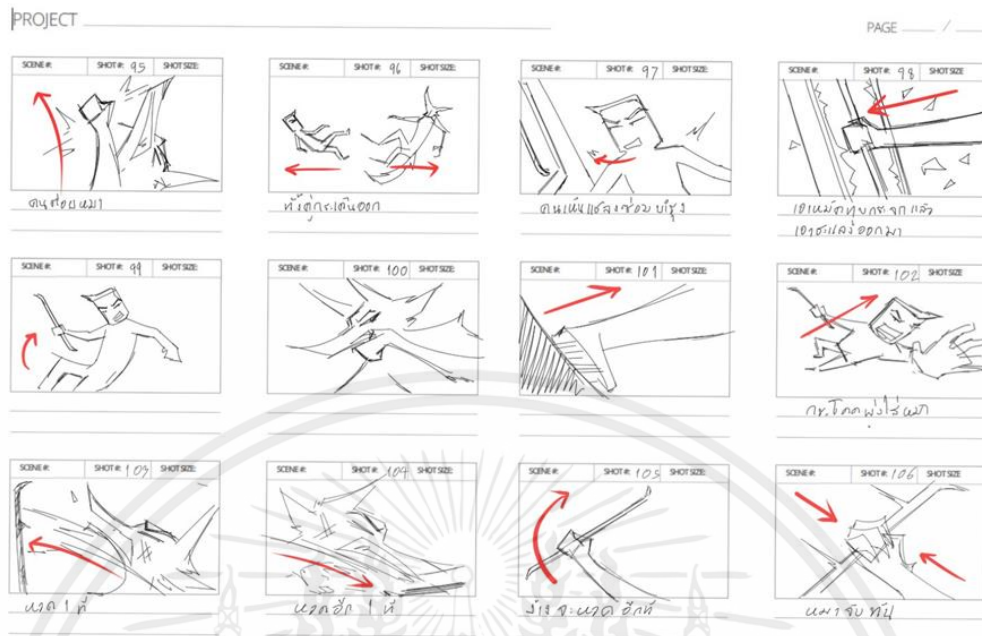


ภาพที่ 3.44 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 7

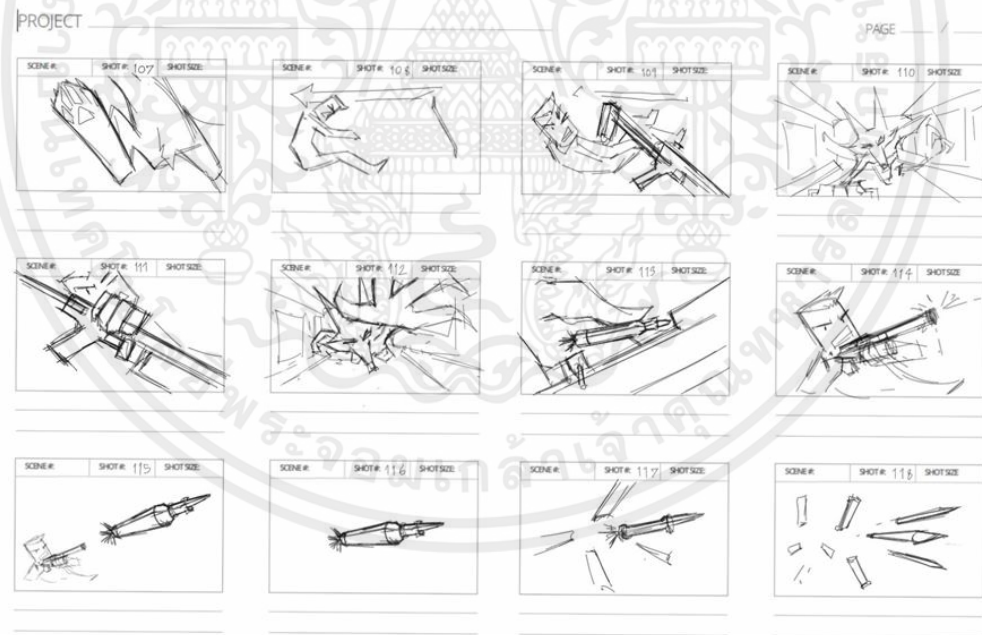


ภาพที่ 3.45 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

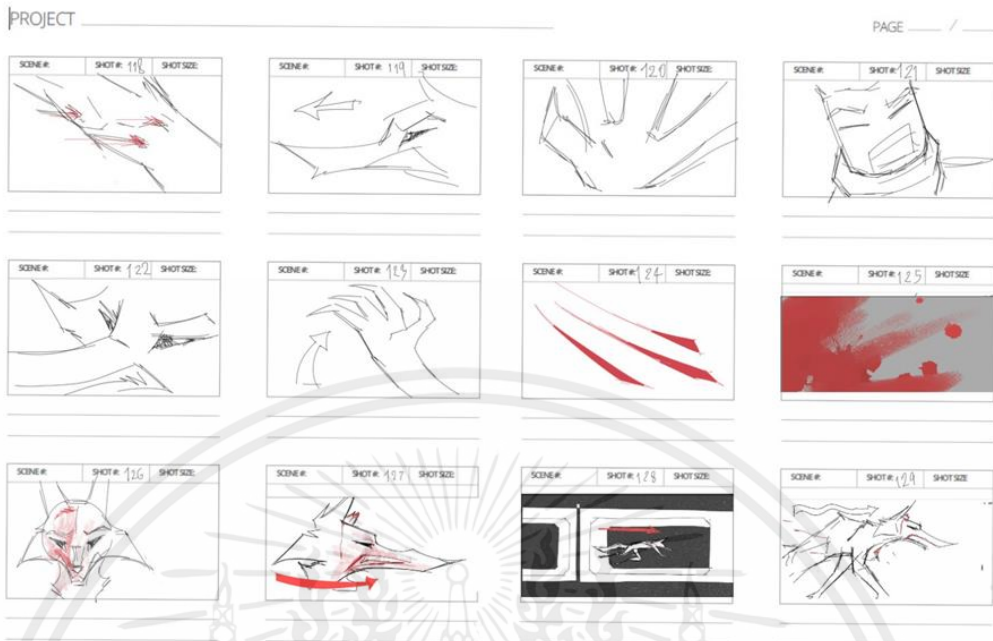


ภาพที่ 3.46 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 9

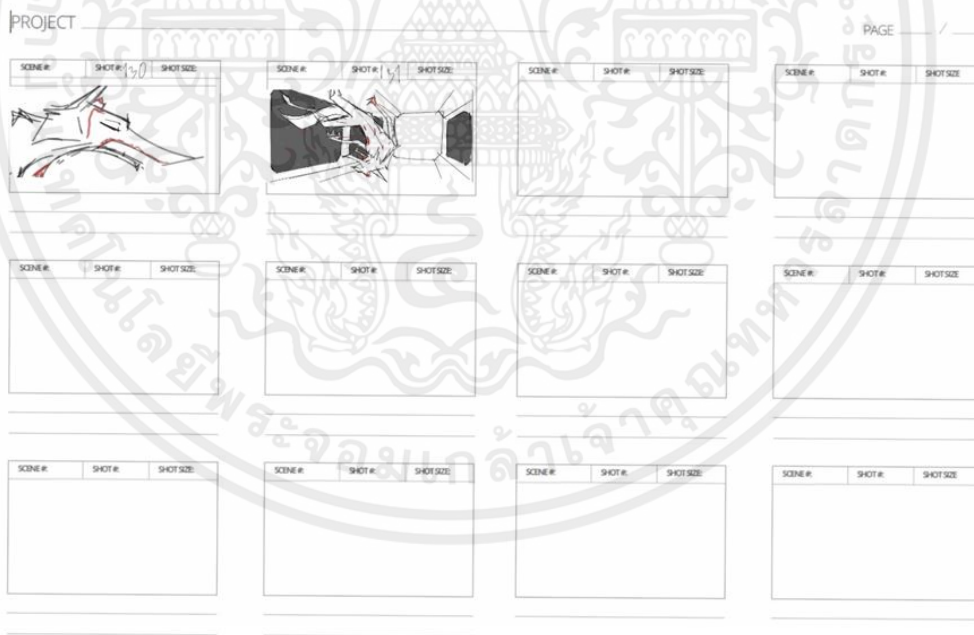


ภาพที่ 3.47 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.48 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 11



ภาพที่ 3.49 สตอรี่บอร์ด เรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311)” Draft ที่ 6 หน้าที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ขั้นตอนการทำงาน

การสร้างเทคนิคพิเศษในแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง "คม เขี้ยว แค้น" มีขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

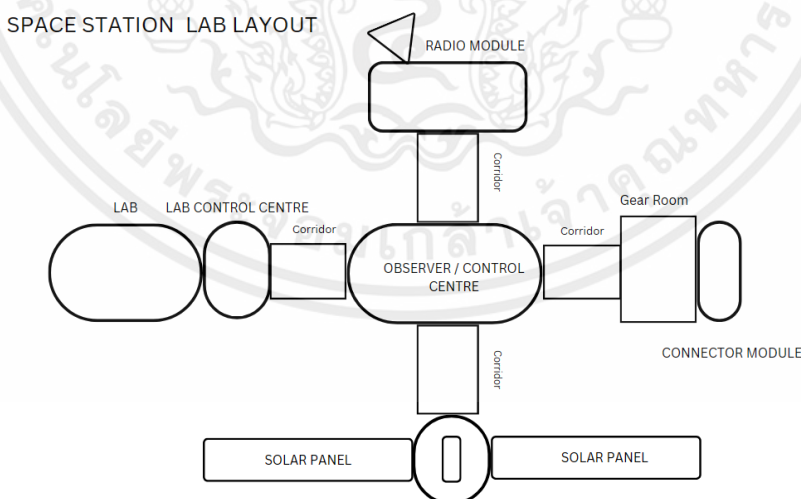
- 4.1 ขั้นตอนการวางแผนก่อนการผลิต (Pre-production)
- 4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)
- 4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Postproduction)

#### 4.1 ขั้นตอนการวางแผนก่อนผลิต (Pre-production)

##### 4.1.1 วางแผนและออกแบบแผนผังสถานีอวกาศ

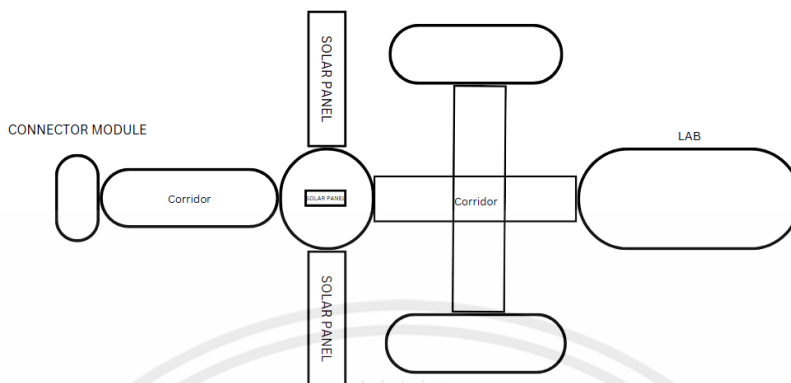
แผนผังของสถานีอวกาศก่อนนำไปออกแบบ โดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้

- ห้องทดลอง (Laboratory)
- ห้องควบคุมและสังเกตการณ์ (Control Room & Observation)
- ทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ (Corridor interior)
- เสาวิทยุสื่อสาร (Radio Module)
- แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel)



ภาพที่ 4.1 แผนผังของสถานีอวกาศ แบบที่ 1

## TEST LAB SATTLELITE LAYOUT



ภาพที่ 4.2 แผนผังของสถานีอวกาศ แบบที่ 2

#### 4.1.2 วางแผนและศึกษาการใช้เทคนิคพิเศษ 3 มิติ ในภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ การทดลองใช้ Cel Shade ใน Dynamic effect ด้วยโมเดล 3 มิติ



ภาพที่ 4.3 การทดลองใช้ Cel Shade ในโมเดล 3 มิติ ร่วมกับ Dynamic Effects

##### 4.1.2.1 รายชื่อโมเดล 3 มิติ และเทคนิคพิเศษ (Asset / VFX Breakdown 3D)

###### 1) ฉากประกอบภายใน (Background)

- ห้องทดลอง (Laboratory)
- ห้องควบคุม (Control Room)
- ทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ (Corridor interior)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) อุปกรณ์ประกอบฉาก (Props)

- สถานีอวกาศ (Space Station)
- ดาวเคราะห์น้อย (Asteroid)
- กรงสัตว์ทดลอง (Animal Crate)
- กระสุนยาสลบ (Tranquilizer Dart)

## 3) Particle Effects

- ประกายไฟ (Muzzle flash)
- ควัน ไฟ (Smoke & Fire)

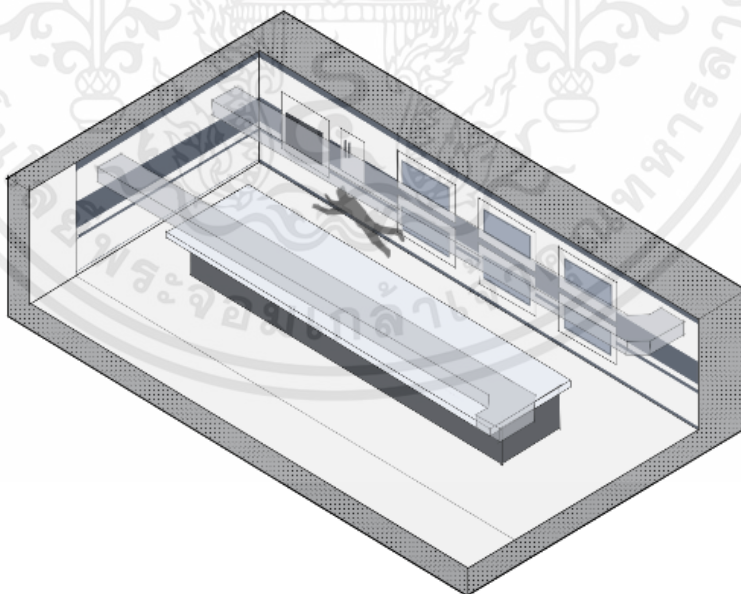
## 4) Dynamic Effect

- ดาวเคราะห์น้อยชนกับสถานีอวกาศ
- สถานีอวกาศเสียหาย

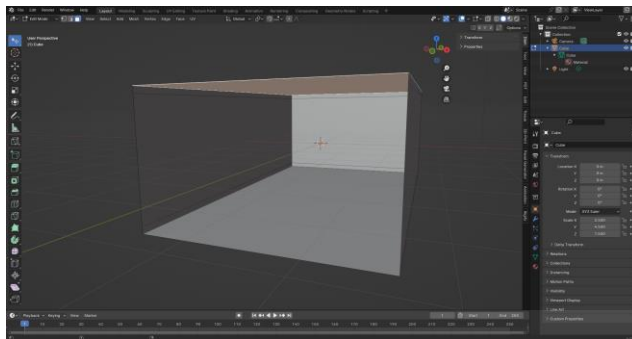
### 4.1.3 การสร้างโมเดล 3 มิติ ฉากประกอบ และการลงพื้นผิว

นำฉากประกอบที่ได้รับการออกแบบมาสร้างเป็นโมเดล 3 มิติ โดยมีการเปลี่ยนแปลงดีไซน์เล็กน้อยตามความเหมาะสม แต่ยังคงให้เห็นถึงบรรยากาศและรูปแบบที่ออกแบบไว้ เมื่อโมเดล 3 มิติเสร็จสิ้น นำโมเดลเหล่านั้นมาทำการจัดการ UV เพื่อเตรียมพร้อมต่อการลงพื้นผิว และนำมาลง Cel Shade ในลำดับต่อไป

#### 1) ฉากห้องทดลอง



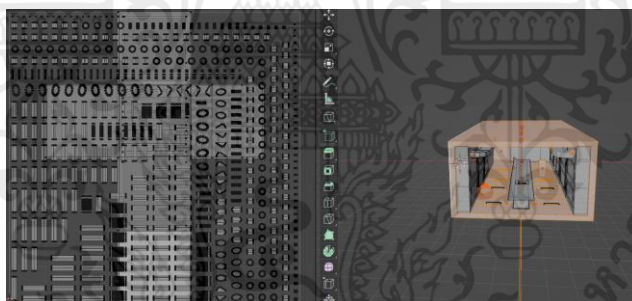
ภาพที่ 4.4 ภาพแบบห้องทดลองภายในสถานีอวกาศ



ภาพที่ 4.5 การสร้างฉากห้องทดลองใน blender



ภาพที่ 4.6 โมเดล 3 มิติห้องทดลอง

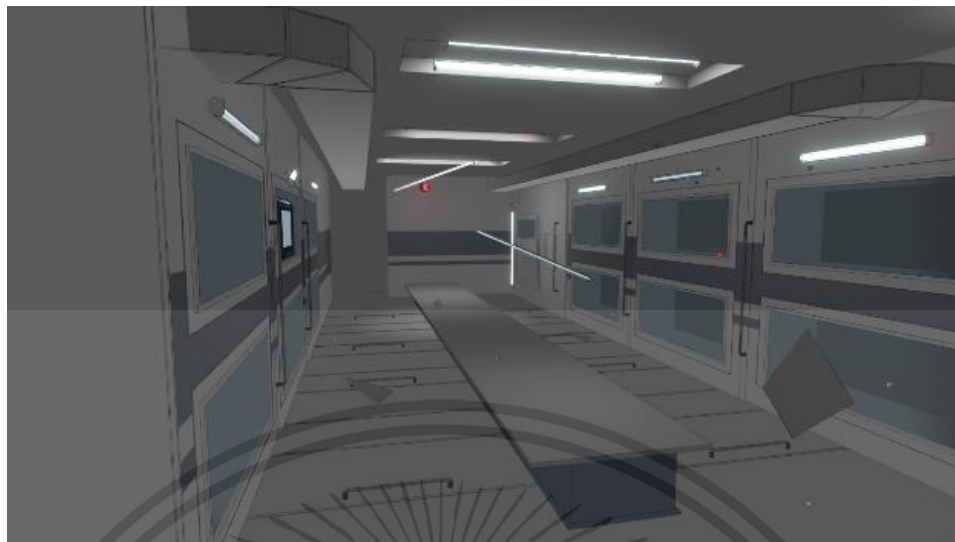


ภาพที่ 4.7 UV ของโมเดล 3 มิติสำหรับนำไปใช้ในการลงพื้นผิว

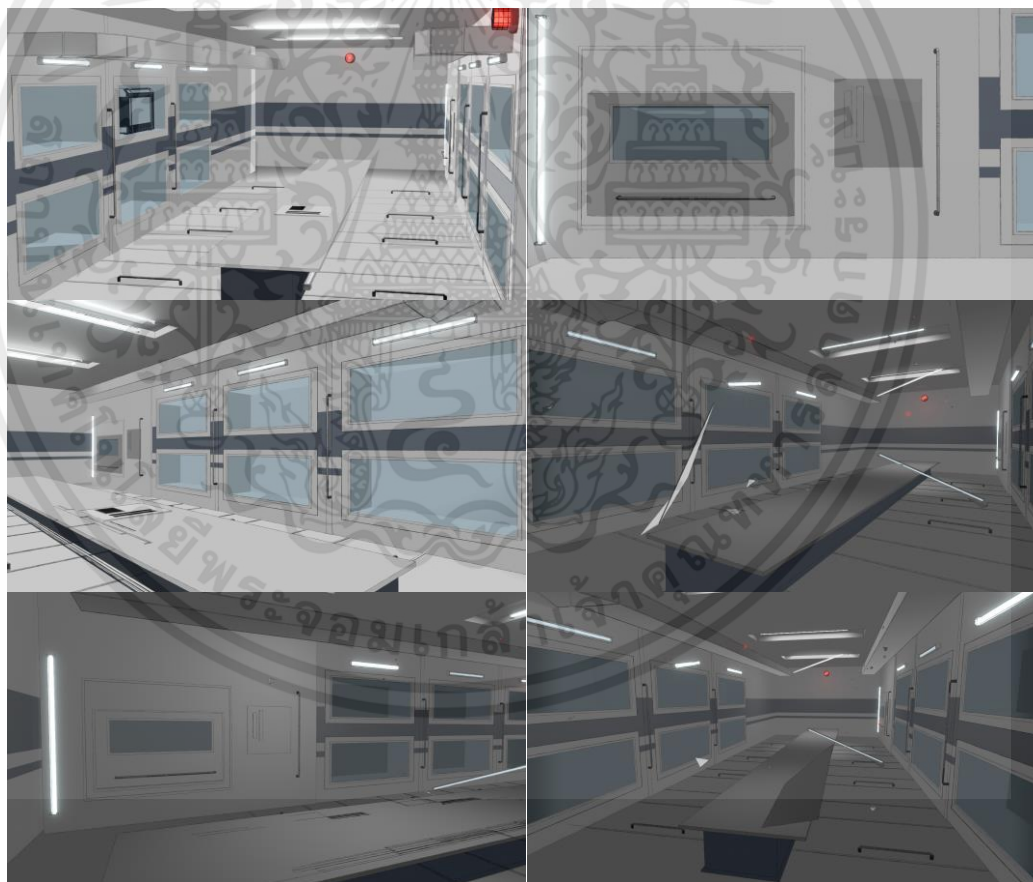


ภาพที่ 4.8 ภาพสุดท้ายของ โมเดล 3 มิติห้องทดลองภายในสถานีวิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

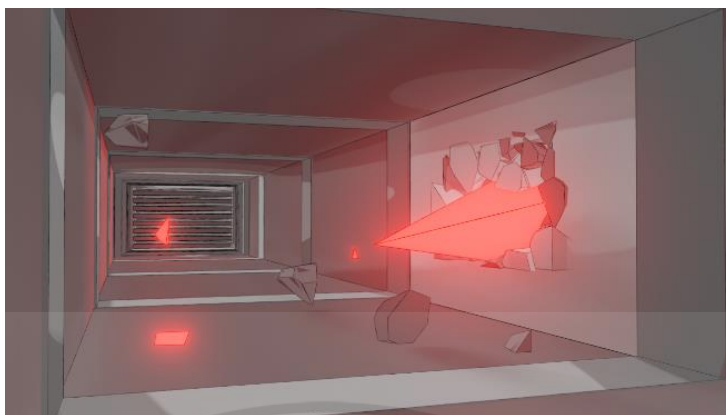


ภาพที่ 4.9 โมเดล 3 มิติห้องทดลองภายในสถานีวิจัยสภาพเสียหาย



ภาพที่ 4.10 โมเดล 3 มิติภายในห้องทดลอง

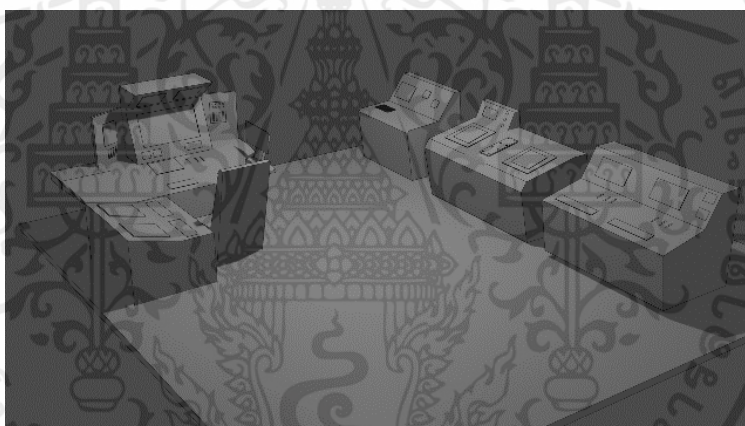
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 โมเดล 3 มิติภายในช่องระบายอากาศ

## 2) ฉากห้องควบคุม

สร้างสิ่งของประกอบฉาก เช่น แผงควบคุม เรดาร์ แล้วจึงนำมาจัดรวมกันตามที่ได้ออกแบบไว้

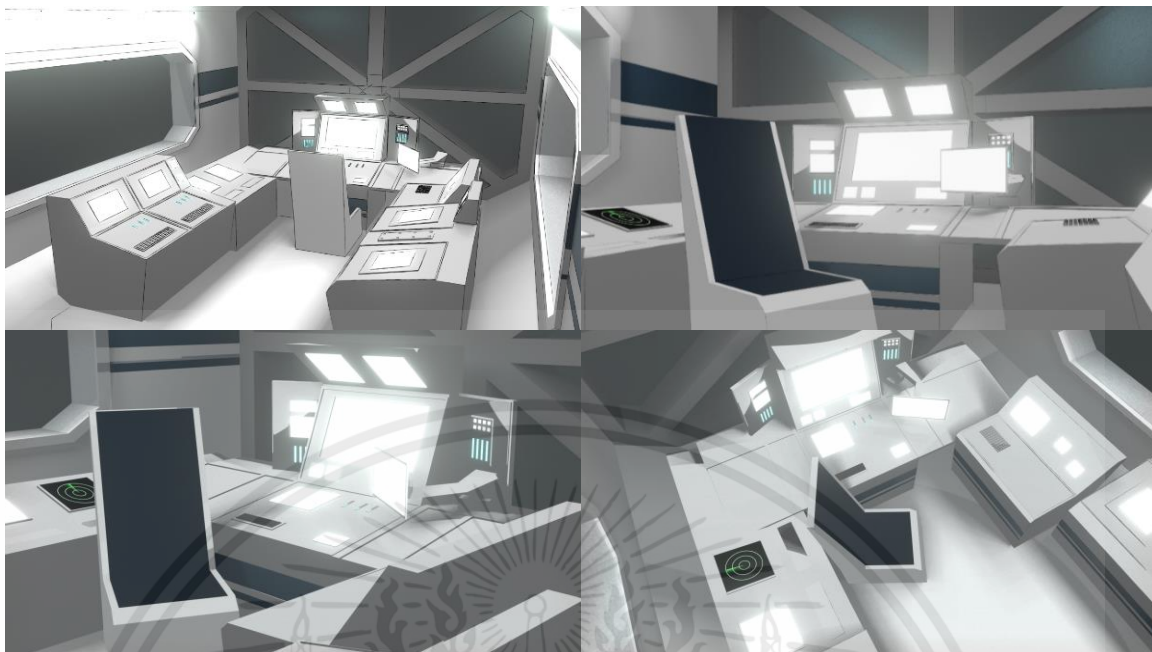


ภาพที่ 4.12 โมเดล 3 มิติอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องควบคุม



ภาพที่ 4.13 โมเดล 3 มิติเรดาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 โมเดล 3 มิติห้องควบคุมภายในสถานีอวกาศ

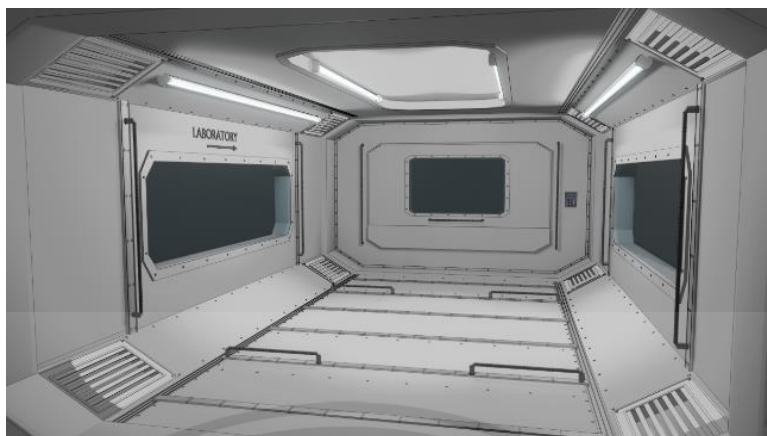
### 3) ทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ

ทำการสร้างโถงทางเดินแบบคร่าว ๆ ก่อนเพิ่มเติมรายละเอียดลงไป เช่น กระฉก ลายพื้นผิว ราวจับ หลอดไฟ จุดรอยเชื่อมต่าง ๆ

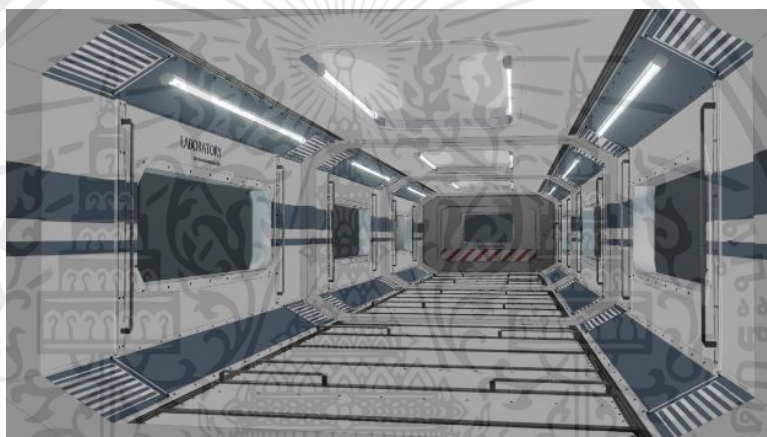


ภาพที่ 4.15 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีอวกาศ ภาพที่ 1

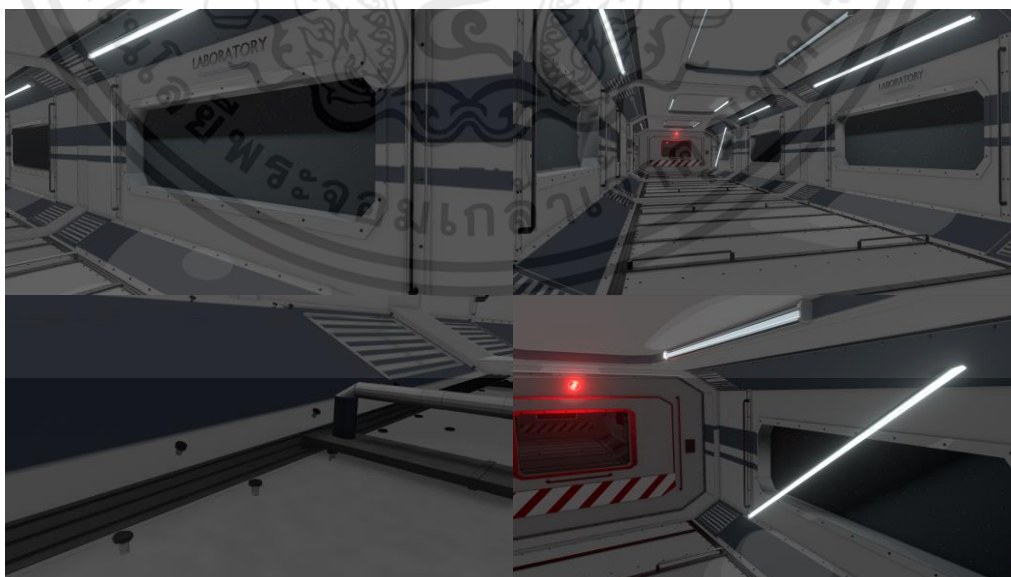
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีวิวกาศ ภาพที่ 2



ภาพที่ 4.17 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีวิวกาศหลังลงพื้นผิว

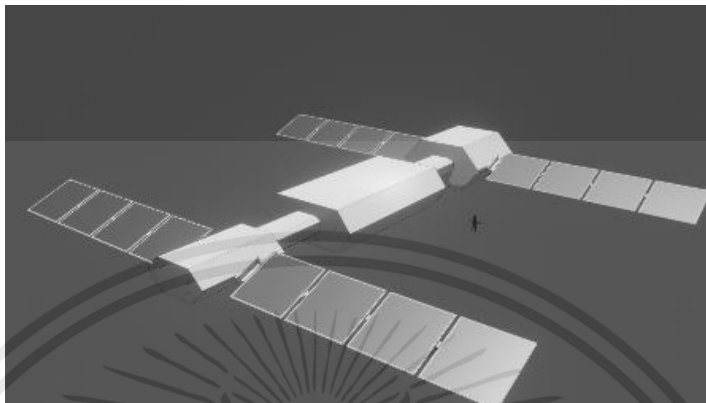


ภาพที่ 4.18 โมเดล 3 มิติทางเชื่อมภายในสถานีวิวกาศ

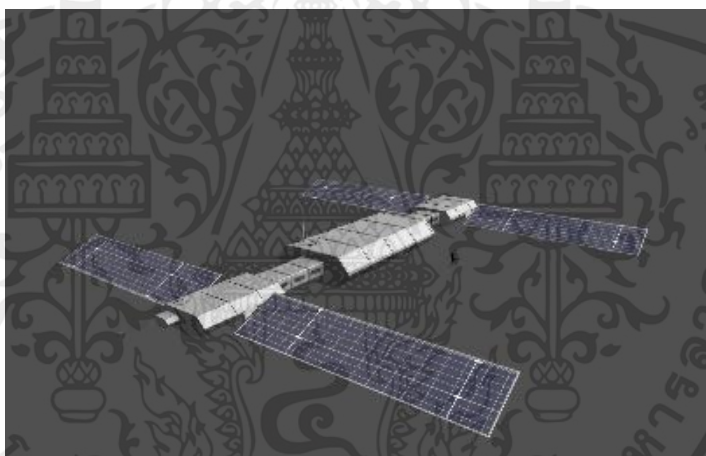
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4) สถานีอวกาศ

นำสถานีอวกาศที่ผ่านการออกแบบมาสร้างเป็นโมเดล 3 มิติ โดยคำนึงถึงขนาดของโมเดลมนุษย์ และสถานีอวกาศในปัจจุบัน



ภาพที่ 4.19 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศ

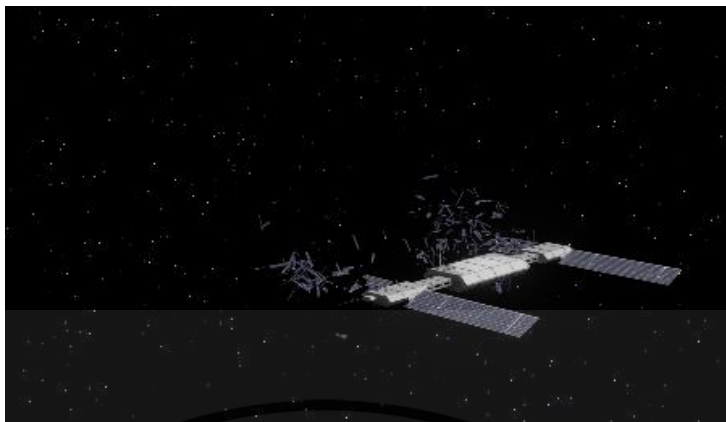


ภาพที่ 4.20 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศหลังลงพื้นผิว



ภาพที่ 4.21 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศ

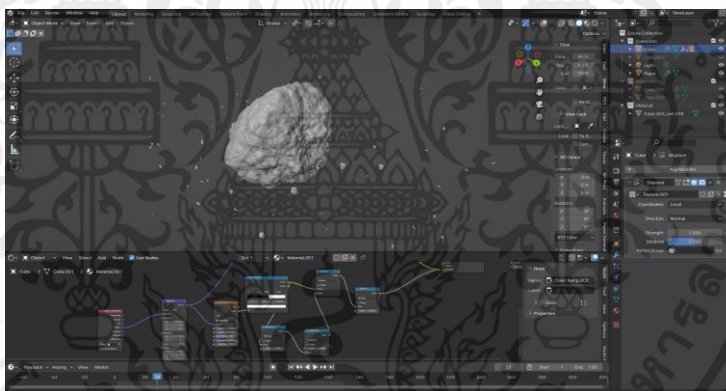
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



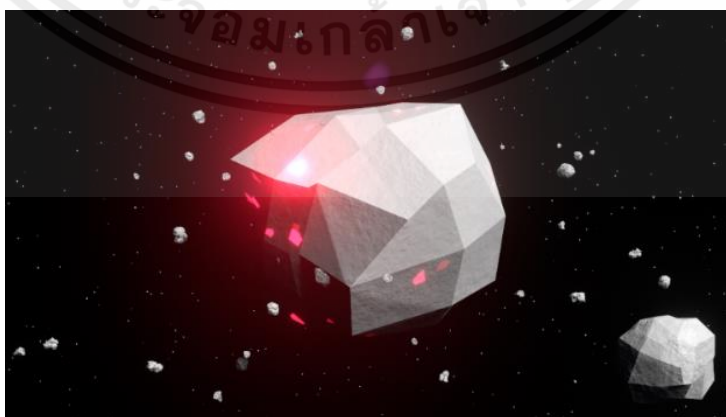
ภาพที่ 4.22 โมเดล 3 มิติสถานีอวกาศสภาพเสียหาย

### 5) ดาวเคราะห์น้อย

สร้างดาวเคราะห์น้อย ด้วยการสร้าง Sphere หรือวงกลมและทำการลงพื้นผิวบนโมเดล 3 มิติ ด้วยเทคนิค Cel shade และใช้ Geometry node ในการสร้างกลุ่มดาวเคราะห์น้อย

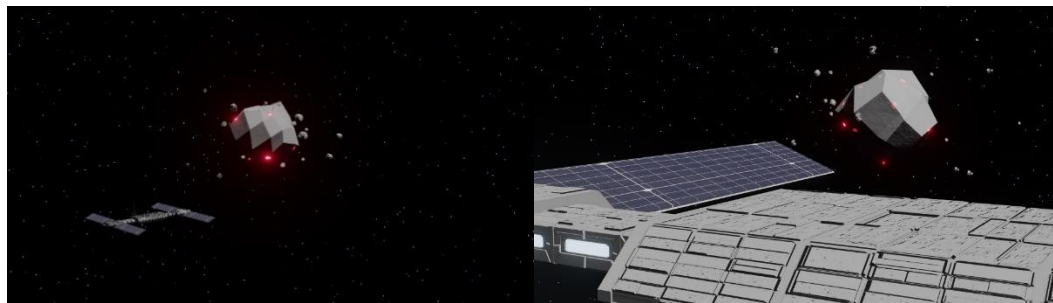


ภาพที่ 4.23 การสร้างดาวเคราะห์น้อย ใน Blender



ภาพที่ 4.24 โมเดล 3 มิติดาวเคราะห์น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



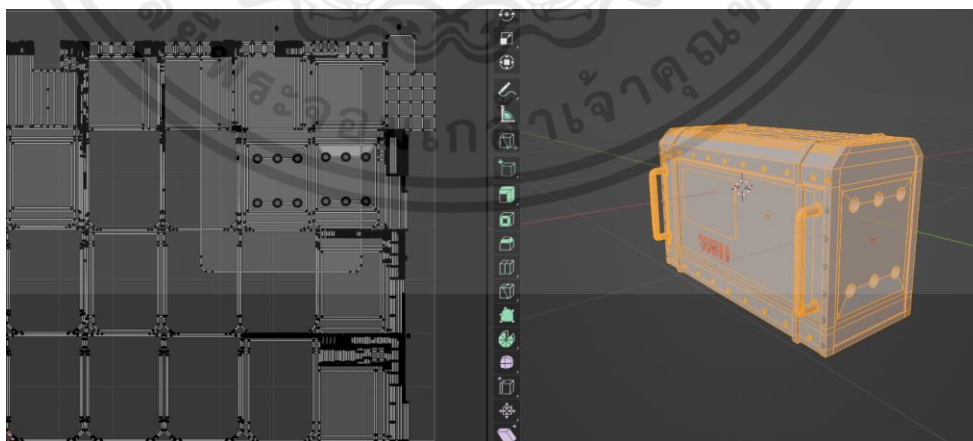
ภาพที่ 4.25 โมเดล 3 มิติภายนอกสถานีอวกาศและดาวเคราะห์น้อย

#### 6) กรงสัตว์ทดลอง และกระสุนยาสลบ

นำกรงสัตว์และกระสุนยาสลบที่ออกแบบไว้ มาสร้างเป็นโมเดล 3 มิติ และทำการลงพื้นผิว ด้วยเทคนิค Cel Shade

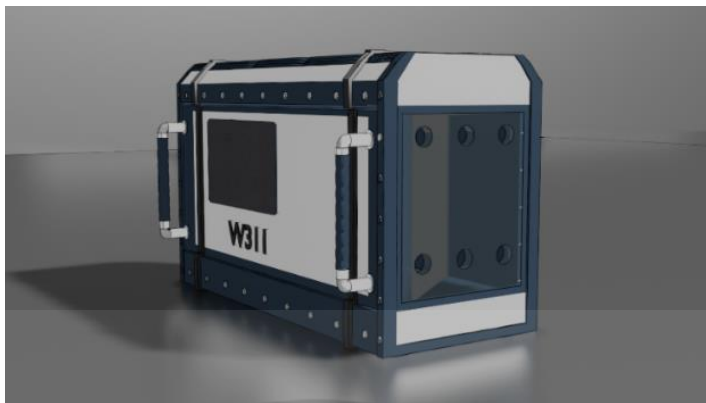


ภาพที่ 4.26 ของโมเดล 3 มิติกรงสัตว์ทดลอง



ภาพที่ 4.27 UV ของโมเดล 3 มิติสำหรับนำไปใช้ในการลงพื้นผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



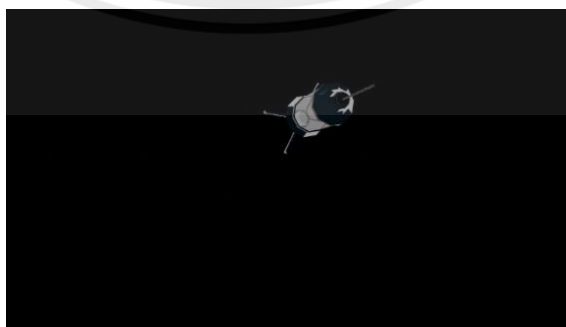
ภาพที่ 4.28 ภาพสุดท้ายของโมเดล 3 มิติกรงสัตว์ทดลอง



ภาพที่ 4.29 โมเดล 3 มิติกระสุนยาสลบ



ภาพที่ 4.30 โมเดล 3 มิติกระสุนยาสลบหลังลงพื้นผิว



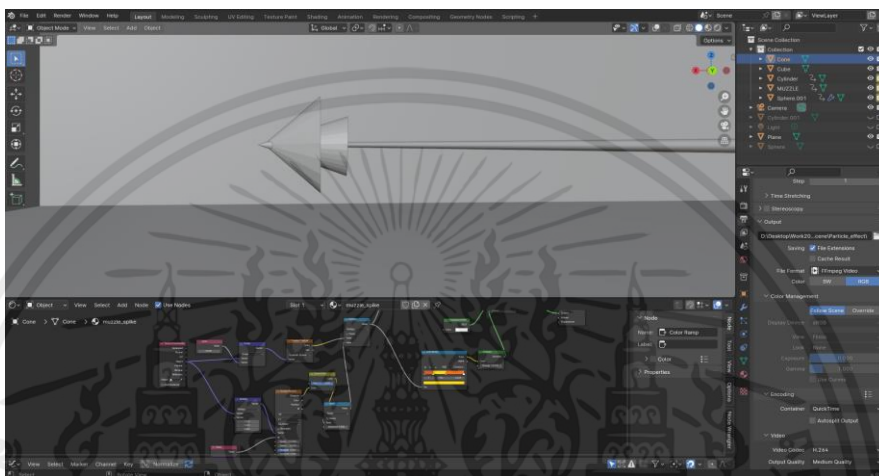
ภาพที่ 4.31 โมเดล 3 มิติลูกกระสุนยาสลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

### 4.2.1 การสร้าง Particle Effect

การสร้าง Particle Effect ใน blender ด้วย geometry nodes และ shader เริ่มจากการสร้างโมเดล Cone ขึ้นมาก่อน แล้วจึงเลือก Shader ที่จะใช้เพื่อทำการสร้างการเคลื่อนไหวของ Particle Effect และทำการเรนเดอร์ภาพสุดท้ายออกมา



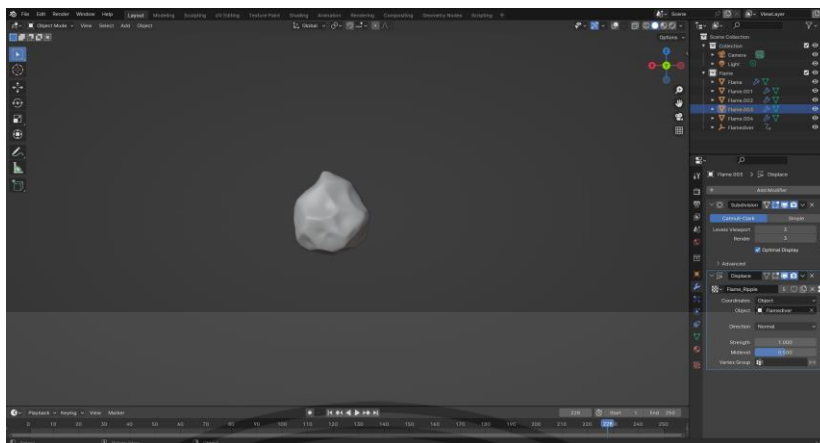
ภาพที่ 4.32 โมเดล 3 มิติ ประกายไฟ



ภาพที่ 4.33 ประกายไฟ

การสร้างเปลวไฟ เริ่มด้วยการสร้างโมเดล Sphere ขึ้นมา และทำการ Modifiers ด้วย Flame Ripple และ Subdivision เพื่อให้ได้รูปทรงของเปลวไฟที่ต้องการ หลังจากนั้นทำการสร้างการเคลื่อนไหว ลงพื้นผิว Shader เพื่อให้ได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วจึงทำการเรนเดอร์ในส่วนของเปลวไฟออกมา

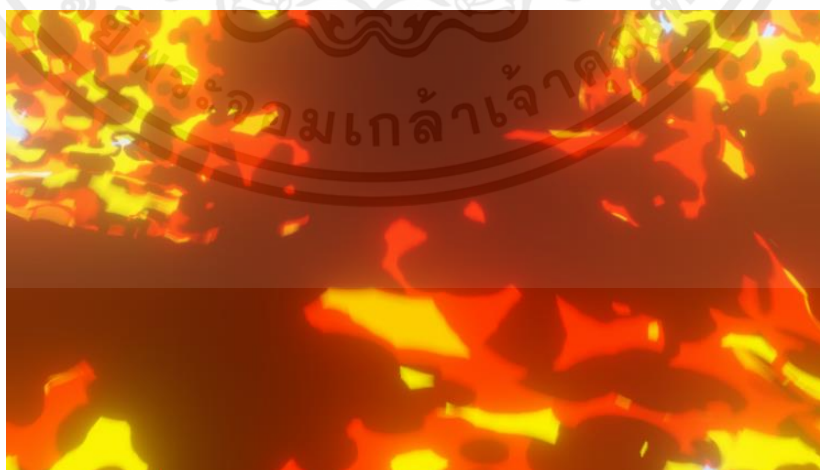
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.34 โมเดล 3 มิติ เปลวไฟ

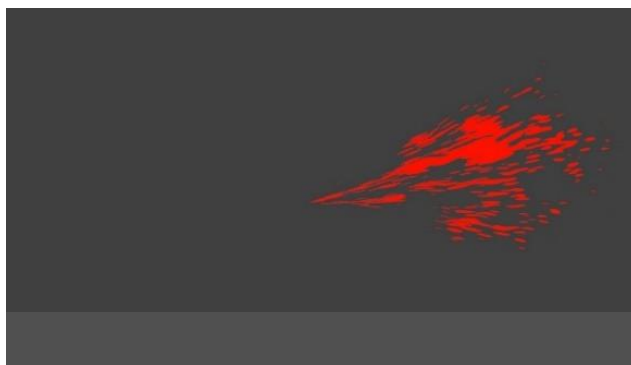


ภาพที่ 4.35 โมเดล 3 มิติ เปลวไฟ เมื่อลงพื้นผิวและ Shader



ภาพที่ 4.36 เปลวไฟ

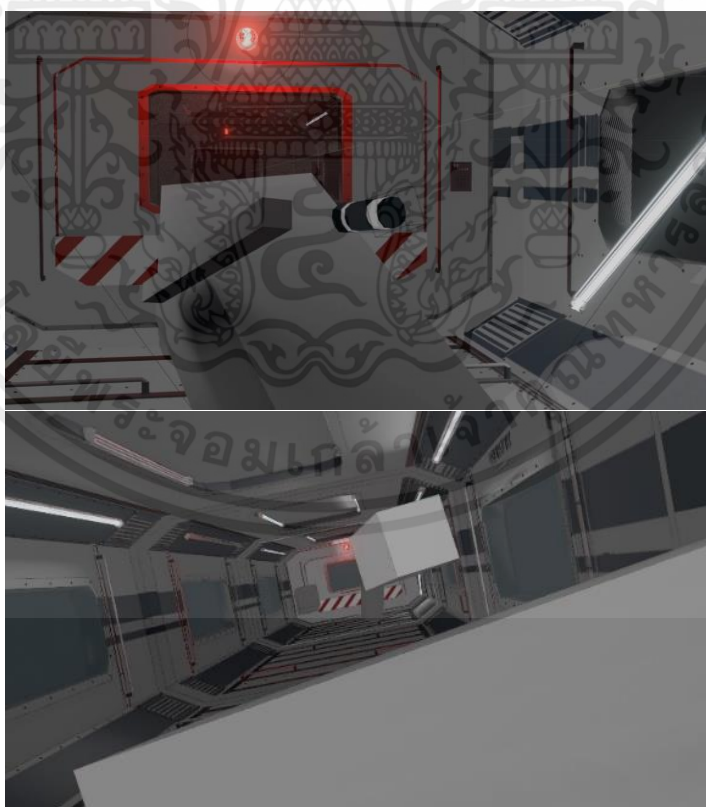
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.37 Particle Effect เลือด

#### 4.2.2 การวางผัง (Layout)

เป็นการกำหนดมุมมองภาพ และตำแหน่งของตัวละครอย่างละเอียด รวมถึงการจัดวางท่าทางของตัวละคร วางแผนในการเคลื่อนไหวของตัวละคร ในแต่ละช็อตนั้น ๆ ทั้งนี้การเคลื่อนไหวของตัวละครจะยังเป็นแบบหยาบ เนื่องจากการวางผังทำเพียงแค่ต้องการดูจังหวะเพื่อนำไปใช้เป็นตัวอย่างร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ

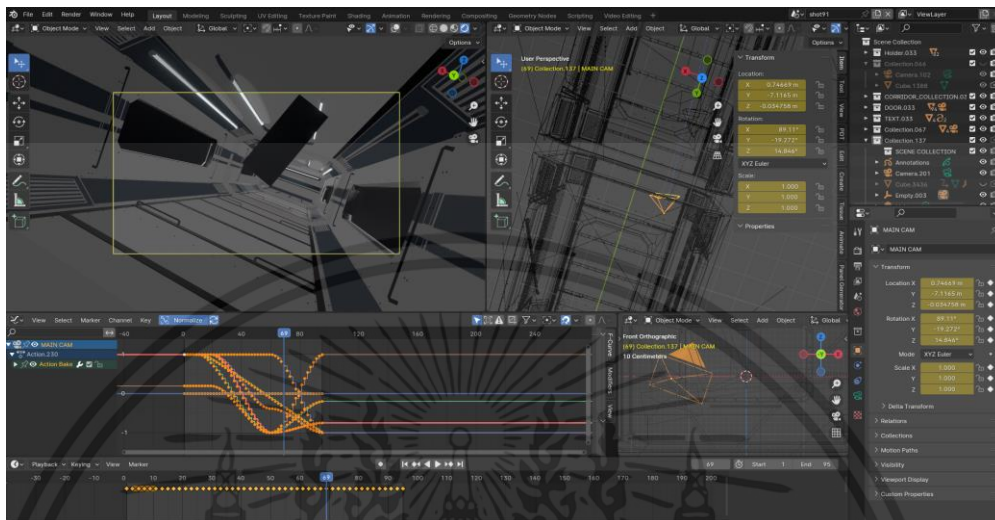


ภาพที่ 4.38 การวาง layout โมเดล 3 มิติเพื่อนำไปใช้ร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 การขยับตัวละครและมุมกล้อง (Animation)

เริ่มต้นโดยทำการ Blocking ตัวละครและกล้องจากท่าหลักก่อนด้วยโมเดล 3 มิติ เพื่อให้เห็นภาพรวมของซีน และเป็นตัวอย่างในการใช้วาดแอนิเมชัน 2 มิติ



ภาพที่ 4.39 ภาพการขยับตัวละครและมุมกล้องด้วยโปรแกรม Blender

### 4.2.4 การจัดแสง (Lighting)

เมื่อทำการสร้างฉากประกอบและลง texture เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำมาจัดแสงให้เป็นไปตาม mood tone ที่ออกแบบไว้ โดยการสร้างแหล่งแสง และปรับค่าความสว่าง ทิศทางของแสง อุดมทฤษฎี

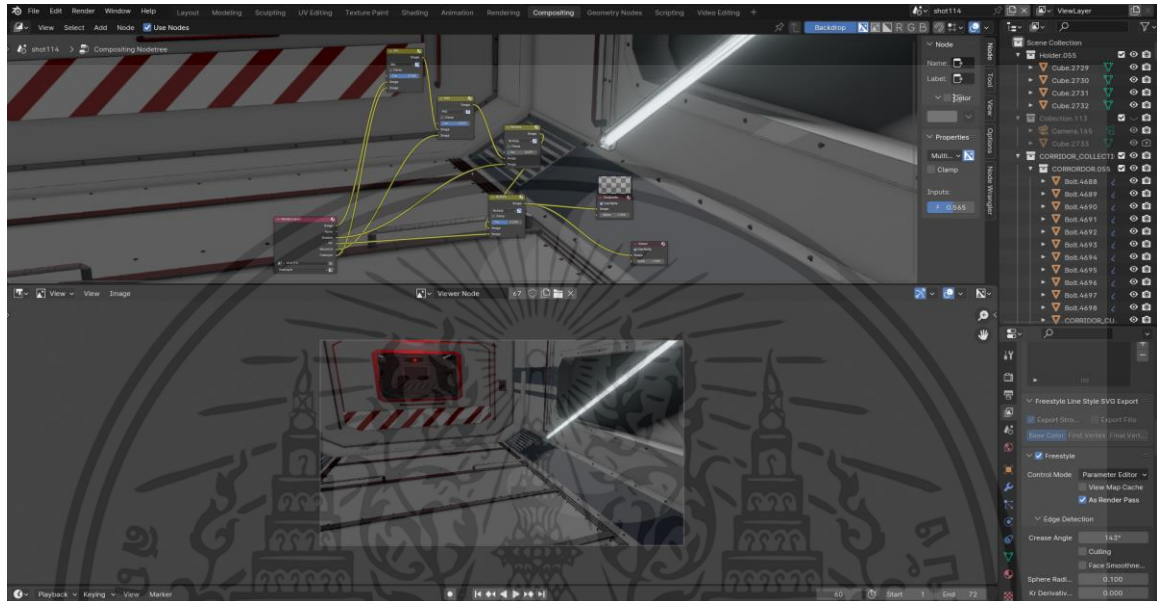


ภาพที่ 4.40 ภาพการจัดแสงในโมเดล 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.5 การเรนเดอร์ (Render and compositing)

เมื่อทำการจัดแสงเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะทำการ Render ทุกอย่างที่อยู่ในช็อตนั้น ๆ ออกมาโดยใช้โปรแกรม Blender ออกมาเป็นภาพนิ่งหนึ่งภาพต่อหนึ่งเฟรม



ภาพที่ 4.41 ภาพการ Render และ Composite ด้วยโปรแกรม Blender

## 4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Postproduction)

### 4.3.1 การประกอบภาพรวม (Compositing)

เมื่อทำการ Render ทุกช็อตเสร็จสิ้นหมดแล้ว ทำการใส่ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ และ 3 มิติ ของแต่ละช็อตในโปรแกรม Davinci Resolve โดยนำภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ ลงไปในฉาก ประกอบ 3 มิติ และทำการสร้างภาพเคลื่อนไหวตาม Layout ที่ได้วางไว้ในโมเดล 3 มิติ รวมไปถึงการเคลื่อนกล้องในรูปแบบ 2 มิติ ด้วยการ Composite หลังจากที่เราสร้างภาพเคลื่อนไหวเสร็จสิ้น จึงทำการปรับแต่งสีและเติมแสงเงา เพื่อให้ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ และฉากประกอบ 3 มิติ รวมเป็นเนื้อเดียวกัน และจึงนำแต่ละช็อตมาวางเรียงกัน ให้เป็นไปตามใน Animatic ที่วางไว้



### 4.3.2 การลำดับภาพละเอียด (Fine Cut)

เมื่อทำการ composite เสร็จเรียบร้อยทำการลำดับภาพแบบละเอียดอีกครั้ง แล้วจึงทำการ Render ไฟล์งานตัวสมบูรณ์ออกมา

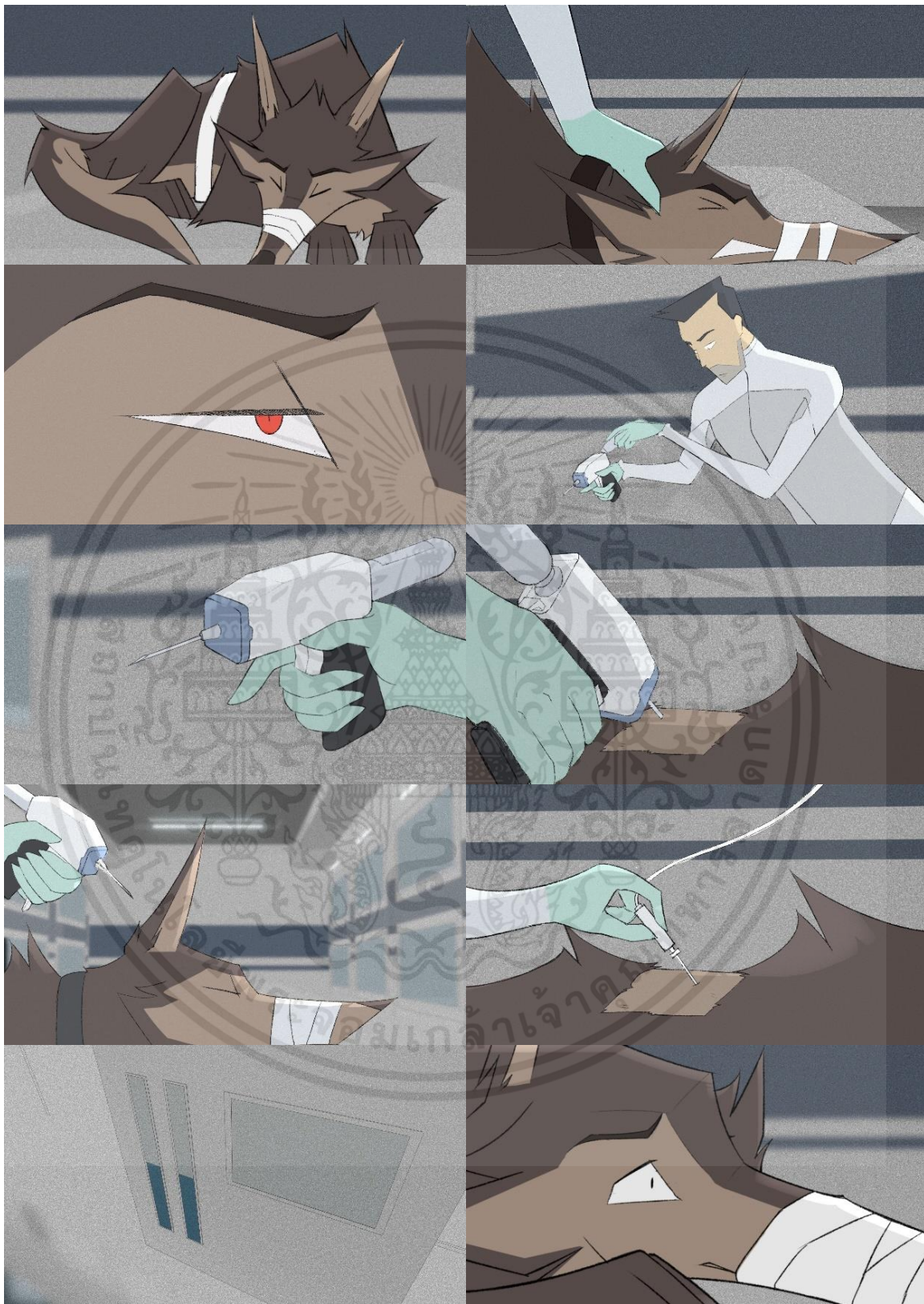


ภาพที่ 4.45 ภาพกระบวนการทำงานด้วยโปรแกรม Davinci Resolve



ภาพที่ 4.46 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 1”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.47 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 2”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.48 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 3”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.49 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 4”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.50 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 5”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.51 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 6”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.52 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 7”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.53 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 8”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.54 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 9”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.55 ภาพในภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่อง “คม เขี้ยว แค้น (W-311) ชุดที่ 10”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปตามวัตถุประสงค์

1) ข้าพเจ้าได้ศึกษาการสร้างเทคนิคพิเศษในฉากแอ็กชันภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติ พบว่าการสร้างเทคนิคพิเศษยังมีจุดที่สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ เช่น เอฟเฟกต์ของเลือดที่ลอยอยู่บนอากาศควรเป็นหยดน้ำ การเพิ่มรายละเอียดเอฟเฟกต์ในฉากแอ็กชัน, เส้นสปีด, การให้ร่างของนักบินอวกาศที่เสียชีวิตให้ยังคงลอยอยู่บนสถานีเป็นฉากประกอบ ข้าพเจ้าควรศึกษาเรื่องความเหมาะสมในการใช้เทคนิคเพื่อความสมจริง และเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในฉากนั้น ๆ เพื่อให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมลึ้นไปกับการต่อสู้ระหว่างหมาป่ากลายพันธุ์กับนักบินอวกาศในภาพยนตร์

2) ข้าพเจ้าได้สร้างและออกแบบฉากประกอบ 3 มิติ เพื่อช่วยเล่าเรื่องราวในภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติแนวนวนิยายวิทยาศาสตร์ หลังจากที่ได้จัดฉายให้คณะกรรมการและเพื่อนนักศึกษานั้นได้ผลตอบรับเป็นที่น่าพอใจสำหรับภาพรวมของเรื่อง แต่มีความเห็นจากคณะกรรมการหลายท่านในบางฉากที่ควรเสริมใส่รายละเอียดประกอบฉากให้มากขึ้น เช่น ฉากห้องทดลอง โดยการใส่ข้อมูลของการทดลองในอุปกรณ์ทดลอง เพื่อช่วยในการเล่าเรื่องให้ข้อมูลแก่ผู้ชม

การทำศิลปนิพนธ์ชิ้นนี้ ถือได้ว่าเป็นผลงานที่ได้นำศักยภาพในตัวของผู้สร้างออกมาได้อย่างเต็มที่ ทั้งในด้านการออกแบบ เทคนิคขั้นตอน วิธีการแก้ไข และรับมือกับปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะในด้านการนำโมเดล 3 มิติมาใช้ร่วมกับแอนิเมชัน 2 มิติในการผลิตแอนิเมชันเรื่องนี้ ซึ่งโดยภาพรวมจากผลงานที่สำเร็จเสร็จสิ้นออกมาแล้วนั้น ผู้สร้างรู้สึกพอใจและภาคภูมิใจเป็นอย่างมาก ถึงแม้ว่าจะมีข้อบกพร่องที่ยังสามารถปรับปรุงแก้ไขได้อีกมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเล่าเรื่องที่ยังสามารถพัฒนาให้สนุกและมีความตื่นเต้นได้มากขึ้น แต่ด้วยทรัพยากรและการจัดการบริหารเวลาในการทำงานที่มีอย่างจำกัด ผลลัพธ์ที่ได้ก็ถือว่าทำเต็มที่และสุดความสามารถที่สุด

#### 5.2 อุปสรรคในการทำงาน

1. ขั้นตอนการผลิตแอนิเมชันนั้นถือว่าต้องใช้ทรัพยากรบุคคลรวมถึงระยะเวลาในการทำงานในทุกขั้นตอน สำหรับศิลปนิพนธ์ชิ้นนี้มีทีมงานและเวลาที่จำกัด จึงต้องบริหารจัดการเวลาให้ดี ซึ่งบางครั้งส่งผลต่อการทำงานหลายชั่วโมงต่อวัน เพื่อให้งานสามารถเสร็จลุล่วงตรงตามเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลายครั้งที่ผู้สร้างต้องการที่จะทดลองเทคนิคใหม่ ๆ แต่ปรากฏว่าผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นไปอย่างที่คิด ทำให้ใช้เวลาไปกับการเรียนรู้ และทดลองเทคนิคต่าง ๆ ค่อนข้างมาก
3. ในการทำแอนิเมชัน 3 มิติ ต้องใช้อุปกรณ์ในการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงในระดับหนึ่ง ซึ่งถ้าหากอุปกรณ์ที่ใช้มีประสิทธิภาพน้อยหรือไม่เพียงพอ จะทำให้การทำงานนั้นล่าช้ามากขึ้น
4. ผู้สร้างตระหนักได้ว่าแอนิเมชันเรื่องนี้ การเล่าเรื่องยังสามารถพัฒนาต่อไปให้มีความสนุกสนานได้มากกว่านี้อีก แต่ด้วยระยะเวลาที่จำกัดจึงทำให้ไม่สามารถพัฒนาทั้งบทภาพยนตร์และวิธีการเล่าเรื่องให้มีความน่าสนใจมากกว่านี้ได้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรประเมินความสามารถของตนเองและผู้ร่วมงานต่อระยะเวลาในการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เทคนิค ความยาวและความยากของงาน รวมไปถึงคำนึงถึงโปรแกรมที่เราสามารถใช้ได้ดีหรือพอที่จะใช้ได้ เพื่อจะช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน
2. หากเจอปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการทำงาน อย่างลัวที่จะสอบถามหรือขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น เพราะปัญหาใหญ่ ๆ ของเรา อาจเป็นเพียงปัญหาเล็ก ๆ ของผู้ที่มีประสบการณ์ก็เป็นได้
3. ขณะทำงาน ควรบันทึกไฟล์ให้บ่อยจนเป็นนิสัย ป้องกันปัญหากรณีโปรแกรมมีปัญหาปิดไปขณะใช้งาน
4. ควรบันทึกไฟล์ให้เป็น Version ใหม่ทุกครั้ง หากมีการแก้ไขจากไฟล์เดิม เพื่อเป็นการสำรองไฟล์ไปในตัว

## บรรณานุกรม

- นพัศม์ ฉัตรประเทืองกุล. (2544). **สถานีอวกาศ**. เข้าถึงได้จาก: <https://www.nectec.or.th>
- อนันต์พล สุตทรัพย์. (2562). **Animals in space**. เข้าถึงได้จาก:  
<https://www.narit.or.th/index.php/astronomy-article/1142-animals-in-space>
- KAUSHIK PATOWARY. (2565). **Why Soviet Cosmonauts Carried a Gun to Space**.  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.amusingplanet.com/2022/10/why-soviet-cosmonauts-carried-gun-to.html>
- The National Aeronautics and Space Administration. (2566). **International Space Station**.  
เข้าถึงได้จาก: <https://www.nasa.gov/international-space-station>
- Michael Müller. (2565). **The European Columbus Laboratory**. เข้าถึงได้จาก:  
<https://www.dlr.de/en/research-and-transfer/projects-and-missions/iss/the-european-columbus-laboratory>
- Education Ecosystem. (2566). **Maya Tutorial Space Station Design From Scratch**. เข้าถึง  
ได้จาก: <https://youtu.be/aUYOuj8tY?si=6TqKn-FcvzCC4dPx>
- Faebe Tutorials. (2566). **Realistic Fire Tutorial in Blender**. เข้าถึงได้จาก:  
[https://www.youtube.com/watch?v=mh9tyFnzSUw&ab\\_channel=FaebeTutorials](https://www.youtube.com/watch?v=mh9tyFnzSUw&ab_channel=FaebeTutorials)
- VFXpert. (2566). **How to Make Realistic Muzzle Flashes**. เข้าถึงได้จาก:  
[https://youtu.be/XUlfshL-LXM?si=16ixydcI\\_LEsltfQ](https://youtu.be/XUlfshL-LXM?si=16ixydcI_LEsltfQ)
- NutT4y. (2564). **Procedural 3D Muzzle Flash FX**. เข้าถึงได้จาก:  
<https://youtu.be/QxQvX4gKWwE?si=adzNVkLA9zXNvTL>
- FxForge. (2565). **Realistic destruction effects in blender**. เข้าถึงได้จาก:  
<https://youtu.be/xKiv6dKupoE?si=Vua6H8SlToVQoHLW>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Paul O Caggegi. (2563). **Compositing 2D and 3D elements in Blender**. เข้าถึงได้จาก:

<https://youtu.be/j4z0kWLQSDA?si=Sc8tLXsmrPnP3uG>

Brad Sierzega. (2564). **Helios Station**. เข้าถึงได้จาก:

<https://www.artstation.com/artwork/L3Q24A>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล ฌนภัทร อนุฤทธิ์รังสี  
 วัน เดือน ปีเกิด 23 มกราคม 2545  
 ที่อยู่ 19/1 หมู่ 1 ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด 23150  
 Email: anuritrungsee.t@gmail.com

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2547-2549 โรงเรียนอนุบาลสว่างไสว  
 พ.ศ.2550-2555 โรงเรียนอนุบาลตราด  
 พ.ศ.2556-2562 โรงเรียนตราษตระการคุณ  
 พ.ศ.2563-2566 ปริญญาตรีศิลปกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาภาพยนตร์และดิจิทัล มีเดีย  
 ภาควิชาศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง