



การชุบชีวิต โบราณสถานผ่านเทคนิคแอนิเมชัน3มิติ
THE RENEW OF ARCHAIC ARCHITECTURE THROUGH
3D ANIMATION TECHNIQUE



โดย
TAOYUAN FANG

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต
คณะดิจิทัลอาร์ต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2561



**THE RENEW OF ARCHAIC ARCHITECTURE THROUGH
3D ANIMATION TECHNIQUE**



**BY
TAOYUAN FANG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF FINE ARTS IN COMPUTER ART
FACULTY OF DIGITAL ART**

**GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2018**

วิทยานิพนธ์เรื่อง

การชุบชีวิตโบราณสถานผ่านเทคนิคแอนิเมชัน3มิติ

โดย

TAOYUAN FANG

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2561

ศ.วิโชค มุกดามณี
ประธานกรรมการสอบ

รศ.พรรณเพ็ญ ฉายปรีชา
กรรมการ

รศ.พิศประไพ สารศาลิน
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต.หญิง ดร.วรรณิ์ สุขสาคร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

20 มิถุนายน 2562

Thesis entitled

**THE RENEW OF ARCHAIC ARCHITECTURE THROUGH
3D ANIMATION TECHNIQUE**

by

TAOYUAN FANG

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Fine Arts in Computer Art

Rangsit University
Academic Year 2018

Prof.Vichoke Mukdamanee
Committee Chairperson

Assoc.Prof.Panpen Chayprecha
Member

Assoc.Prof.Pisrapai Sarasalin
Member and Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plt.Off. Vanee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

June 20, 2019

กิตติกรรมประกาศ

โครงการริเริ่มการชุบชีวิตโบราณสถานผ่านเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ นั้นสำเร็จขึ้นได้ โดยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ.พิศประไพ สารสาสน์ ผศ.ดร.อวิรุทธิ์ เจริญทรัพย์ ศ.วัฒนะ จุฑะวิภาต รศ.ดร.กฤษดา เกิดดี ผศ.ดร.โกวิท รพีพิศาล รศ.พรรณเพ็ญ นายปรีชา และ ผศ.ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิดและให้ความรู้ในการจัดทำโครงการริเริ่ม ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอด จนโครงการริเริ่มนี้ เสร็จสมบูรณ์ ผมจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ท้ายสุดนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการริเริ่มการชุบชีวิตโบราณสถานผ่านเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการสร้างโบราณสถานผ่านเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ

TAOYUAN FANG

ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5906341 : สาขาวิชาเอก: คอมพิวเตอร์อาร์ต; ศล.ม. (คอมพิวเตอร์อาร์ต)

คำสำคัญ : แอนิเมชัน, โบราณสถาน

TAOYUAN FANG: การชุบชีวิตโบราณสถานผ่านเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ (THE RENEW OF ARCHAIC ARCHITECTURE THROUGH 3D ANIMATION TECHNIQUE)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.พิศประไพ สารศาลิน, 53 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการสร้างแอนิเมชันที่สามารถทำให้ผู้ดูเกิดความสนใจและจินตนาการในการชมโบราณสถานโดยใช้ปราสาทเขาพนมรุ้งเป็นกรณีศึกษาการศึกษาเน้นการศึกษาการจำลองโมเดลของสถานที่จริง อย่างละเอียดเพื่อให้ผู้ดูได้สัมผัสบรรยากาศสมจริง สามารถชมโบราณสถานด้วยเทคนิคภาพเคลื่อนไหว 3 มิติรวมทั้งศึกษาศิลปวัฒนธรรมไทย เช่น การใช้เสียงดนตรีไทยเดิมนำมาผสมผสานกับการออกแบบท่าฟอนรุ่มหาทေးพนมรุ้งของตัวละครที่มีลักษณะร่วมสมัย และการจินตนาการเรื่องราวที่น่าสนใจ



5906341 : MAJOR: COMPUTER ART; M.F.A.(COMPUTER ART)

KEYWORDS : ANIMATION, ANCIENT ARCHITECTURE

**TAOYUANFANG: THE RENEW OF ARCHAIC ARCHITECTURE THROUGH
3D ANIMATION TECHNIQUE. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. PISPRAPAI
SARASALIN, 53 p.**

The purpose of this research is to study how to create the animation that can stimulate the viewer's interest and imagination in a quest to watch the ancient architecture. By using Khao Phanom Lung Castle as a case study. The research focusing on the study of the simulation model of the actual location thoroughly. To make the viewer has touch by the atmosphere of the ancient place through 3-dimensional techniques. That includes Thai art and culture, such as traditional Thai music and Deva Maha Prasat Phanom Rung dance. The original Thai classic music will be integrated with contemporary design such as character design and virtual scene, with an interesting story in order to stimulate imagination.



Student's Signature Thesis Advisor's Signature

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.1.1 พื้นฐานการวิจัย	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 คำถามของการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	2
1.4.1 ความคิดการวิจัย	3
1.4.2 โครงการวิจัย	4
1.4.3 วิธีการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ประวัติความเป็นมาของวัฒนธรรมโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งคืออะไร	6
2.1.1 วัฒนธรรมของเวลาที่กำหนดไว้ของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง	6
2.1.2 ประวัติภูมิหลังทางสถาปัตยกรรม	7
2.2 ลักษณะเด่นของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งและลักษณะทางสถาปัตยกรรม	8
2.2.1 ตัวละครของปราสาทเขาพนมรุ้ง	8
2.2.2 องค์ประกอบและแผนผังของปราสาทเขาพนมรุ้ง	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 การวิเคราะห์การออกแบบแอนิเมชัน3 มิติการรวมองค์ประกอบ โบราณสถานและวิธีการใช้	11
2.3.1 บทบาททางวัฒนธรรมถูกใช้ในการออกแบบตัวละครที่มีชีวิตชีวา	11
2.3.2 ความเป็นไปได้ในการใช้องค์ประกอบของฉากวัฒนธรรมในการ ออกแบบฉากแอนิเมชัน	15
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	17
3.1 แนวคิดในการเขียนบทภาพยนตร์	17
3.2 การเขียนบทภาพยนตร์	17
3.2.1 บทภาพ (storyboard)	18
3.3 แนวคิดในการออกแบบตัวละครและฉาก	18
3.3.1 แนวคิดการออกแบบตัวละคร	18
3.3.2 แนวความคิดในการออกแบบตัวละครที่เป็นตำนาน	23
3.3.3 แนวคิดการออกแบบฉาก	26
3.3.4 การทำต้นไม้	30
3.4 การทำภาพเคลื่อนไหว (Animate)	32
3.5 แสงและเงา (Light and Shadow)	32
3.6 การใช้เทคนิคพิเศษ	33
3.7 การประมวลผล (Rendering)	33
3.8 การซ้อนภาพ (Compositing)	33
3.9 ขั้นตอนหลังการสร้างแอนิเมชัน (Post-Production)	33
3.9.1 การบันทึกเสียง (Vocal Track) และดนตรีประกอบ (Music)	33
3.9.2 การตัดต่อ (Editing)	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย	35
4.1 ผลการนำเสนอผลงานภาพยนตร์แอนิเมชันสามมิติ (ตัวอย่างภาพ สำเร็จ)	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผลการวิจัย	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	51
ประวัติผู้วิจัย	53



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	พญานาค9
2.2	พระศิวะนาฏรา10
2.3	ตัวปราสาท11
2.4	The Offering12
2.5	The God12
2.6	ตัวละคร (Character)13
2.7	ตัวละครเรื่องไซอิ๋ว14
2.8	สีไทยโทน15
2.9	The Offering16
2.10	การสแกนโมเดล 3 มิติ16
3.1	บทภาพ (storyboard)18
3.2	การออกแบบตัวละครนักสำรวจ19
3.3	Polygon19
3.4	การคลี่วัตถุจาก 3 มิติ ให้เป็น 2 มิติ (UV Mapping)20
3.5	ใส่ลวดลาย20
3.6	การสร้างภาพ 2 มิติ (UV)21
3.7	ตัวละคร 3 มิติ21
3.8	การใส่ระบบกระดูก22
3.9	การใส่ระบบกระดูกหัว22
3.10	การออกแบบตัวละครพระศิวะ23
3.11	ตัวละคร 3 มิติ24
3.12	การใส่ระบบกระดูก24
3.13	การใส่พื้นผิวพญานาค25
3.14	ระบบกระดูกของพญานาค25
3.15	ภาพสแกนปราสาทเขาพนมรุ้ง27
3.16	ลบอักขระพื้นหลังที่ไม่เกี่ยวข้อง27

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.17 PhotoScan ปราสาทหินพนมรุ้ง	28
3.18 การจำลองฉาก	28
3.19 โพลัสซ์ซ่อมแซม	29
3.20 การสร้างลวดลายเพื่อการสร้างพื้นผิวงาน 3 มิติ	29
3.21 การซ่อมUV Mappingเสร็จสิ้น	30
3.22 ภาพถ่ายของต้นไม้	30
3.23 ในโปรแกรม SpeedTree สร้างต้นไม้	31
3.24 ใส่โมเดลต้นไม้ใน MAYA	31
3.25 การทำภาพเคลื่อนไหว (Animating)	32
4.1 ด้านบนของป่า	35
4.2 นักสำรวจกำลังดูแผนที่	36
4.3 ตกใจเสียงปิดแผนที่และมองไปรอบๆ	36
4.4 พญานาคแอบอยู่ข้างหลังนักสำรวจ	37
4.5 นักสำรวจเดินถอยหลัง พญานาคร่างกายบิดไปบิดมา	37
4.6 แผนที่นักสำรวจตกบนพื้น	38
4.7 นักสำรวจสีหน้าตกใจตะลึง	38
4.8 พญานาคอ้าปากใหญ่ นักสำรวจหันหลังวิ่งหนี	39
4.9 พญานาคไล่ตามนักสำรวจ	39
4.10 ด้วยเสียงหายใจ มีอาคารโบราณปรากฏในมุมมองของนักสำรวจ	40
4.11 นักสำรวจมองย้อนกลับไป เห็นได้หนีจาก พญานาคแล้ว	40
4.12 นักสำรวจชะลอตัวลง ภาพที่งดงามของสถาปัตยกรรมโบราณที่ค่อยๆ เคลื่อนไหวออกมามีคนหนึ่งในหมู่ของอาคารโบราณ	41
4.13 นักสำรวจหลบอยู่หลังต้นไม้ไกลแอบดู	41
4.14 ดวงอาทิตย์ส่องคนเดินราผ่านประตูจากด้านตะวันตก	42
4.15 การเดินราของเท้า	42
4.16 การเดินราภายใต้ดวงอาทิตย์	43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.17	นักสำรวจหลบอยู่หลังต้นไม้เพื่อลอบฟังการเดินร่า	43
4.18	การเคลื่อนไหวของมือ	44
4.19	การเดินแบบของคร่อม	44
4.20	นักสำรวจในชั่วพริบตานั้นที่กลายเป็นกลุ่มควันหายไป	45
4.21	สายตาศักดิ์สิทธิ์ของ	45
4.22	นักสำรวจก้าวเหยียบเบาๆดูข้างใน	46
4.23	นักสำรวจเพิ่งเข้าไป เห็นลายสลักบนอาคาร	46
4.24	นักสำรวจจำได้ว่าเพิ่งเห็นคนเดินร่าเดิมเป็นตัวละครบนหิน	47
4.25	นักสำรวจจ้องแกะสลักอย่างจริงจัง	47
4.23	ภาพรวมของโบราณสถาน	48



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

แอนิเมชันเป็นสื่อที่ยอมรับกันทั่วไปในปัจจุบันว่า มีความสำคัญช่วยให้สามารถสร้างความน่าสนใจให้แก่ผู้ชม สื่อการเรียนรู้และสื่อประชาสัมพันธ์จึงนิยมใช้ในรูปแบบแอนิเมชันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาที่มีความละเอียดซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่าย เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน สื่อประชาสัมพันธ์และภาพยนตร์ให้ข้อมูลเกี่ยวกับโบราณสถานของประเทศไทยยังมีจำนวนไม่มาก ทำให้ข้อมูลอาจค่อยๆสูญหายไปตามกาลเวลา

สื่อแอนิเมชัน 3 มิติสามารถจำลองภาพเสมือนจริงของสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อมต่างๆ ของโบราณสถานได้ชัดเจนกว่าภาพนิ่งหรือภาพถ่ายวิดีโอทัศน์ทั่วไป นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดเรื่องราวจากจินตนาการถึงอดีตที่มีความเจริญรุ่งเรืองในศิลปวัฒนธรรมให้เกิดความตื่นตาตื่นใจและความประทับใจในคุณค่าความงามของโบราณสถานได้ (ธรรมปพน ลิ้อำนวยโชค, 2550)

ศิลปวัฒนธรรมในแต่ละแขนงของประเทศไทยได้รับการยอมรับจากนานาชาติว่า มีคุณค่าและความงามที่เป็นเสน่ห์ ถึงแม้ว่าศิลปกรรมไทยได้รับอิทธิพลจากศิลปะอินเดียและจีนเป็นส่วนใหญ่ แต่มีการพัฒนาจนสร้างเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนชาติใด ศิลปะไทยมีการสืบทอดผ่านสกุลช่างในแต่ละยุคสมัยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว นับตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์จนถึงสมัยประวัติศาสตร์โบราณสถานต่างๆในประเทศไทยล้วนมีจุดเด่นที่มีความแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น

โบราณสถาน ปราสาทหินเขาพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ นับเป็นปราสาทหินที่มีความสวยงามและสมบูรณ์ที่สุดในประเทศไทยมีการแกะสลักเชิงสถาปัตยกรรมและตำนานที่มีความน่าสนใจ (สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสาร, 2561)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอารยธรรมอันยาวนาน มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร

ธรรมชาติและศิลปวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ ศิลปกรรมไทยมีพัฒนาการที่ยาวนานตั้งแต่ในอดีต จนปัจจุบันซึ่งมีแขนงด้านใหม่ๆเกิดขึ้นมากมายเช่น สาstrandด้านภาพยนตร์และแอนิเมชันไทย ในยุคเริ่มแรกได้มีการสอดแทรกศิลปวัฒนธรรมไทยผ่านตัวละครและเรื่องราวเช่น ผลงานแอนิเมชันของปยุต เงากระจ่าง เหตุุมหัทศจรย์ (2498) หนุมานเพชฌัญญ (2500) สุดสาคร (2522) (ไทยรัฐออนไลน์, 2553)

โครงการนี้ได้วิเคราะห์สื่อภาพยนตร์ แอนิเมชันและทฤษฎีการออกแบบด้าน ต่าง ๆ เพื่อสร้างแอนิเมชันที่สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ และเกิดจินตนาการในการชมโบราณสถาน ปราสาทเขาพนมรุ้งด้วยการจำลองโมเดลสถานที่เสมือนจริง และการค้นหาวิธีการจินตนาการเรื่องราวที่น่าสนใจ

1.1.1 พื้นฐานการวิจัย

ทฤษฎีสำหรับการออกแบบตัวละครแอนิเมชันและฉาก ศิลปะขอม ปราสาทเขาพนมรุ้ง การศึกษาการเคลื่อนไหวของนาฏศิลป์สีพระนาฏราช

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 3 มิติโบราณสถาน จำลองปราสาทหินเขาพนมรุ้ง ศึกษาวิธีการออกแบบตัวละครและการสร้างเรื่องราวของแอนิเมชัน

1.2.2 ส่งเสริมการท่องเที่ยวโบราณสถานของประเทศไทยให้นักท่องเที่ยวชาวจีน

1.3 คำถามของการวิจัย

ต้องการค้นหาวิธีการสร้างแอนิเมชัน ที่สามารถทำให้ผู้ชมมีความสนใจ และเกิดจินตนาการในการชมโบราณสถาน ปราสาทเขาพนมรุ้งด้วยการจำลองโมเดลสถานที่เสมือนจริง และการค้นหาจินตนาการ

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.4.1 ความคิดการวิจัย

1.4.1.1 วิธีคิดโดยรวม

ความคิดโดยรวมเรียกว่าการคิดอย่างเป็นระบบ เชื่อว่าทั้งหมดถูกจัดระเบียบโดยทุกส่วนตามลำดับที่กำหนด ต้องการมุมมองแบบองค์รวมและแบบครอบคลุมของวัตถุ ในระหว่างการออกแบบฉากของโบราณสถานเสมือนจริง จึงต้องสร้างแนวคิดแบบองค์รวมที่ครบถ้วนและเป็นระบบและจัดการกับความสัมพันธ์โดยรวม

1.4.1.2 ภาษาวีคิด

ความคิดทางวิภาษ (Dialectical Thinking) หรือที่เรียกว่าความคิดเชิงขัดแย้ง เป็นไปตามกฎตรรกะวิภาษ นั่นคือตามกฎของกิจกรรมวิภาษวิธีการวัตถุนิยม

กฎหมายเป็นที่ประจักษ์ในวิธีการคิดเป็น Dichotomy กฎหมายขัดแย้งกฎหมายกระบวนการกฎหมายติดต่อและกฎหมายปฏิบัติห้าชนิดของวิธีการขั้นพื้นฐาน

ในวันนี้ มนุษย์ยังมีอนุสาวรีย์ที่สวยงามและสวยงามในจิตใจของพวกเขา เราสามารถใช้สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ไปยังโบราณสถานเสมือนจริง เมื่อออกแบบฉากสำหรับโบราณสถานเราต้องออกแบบให้มีความคิดที่เปิดเผย ปรับปรุงข้อมูลด้วยมุมมองของการเชื่อมต่อสากล

ไม่เพียงจำกัดข้อมูลบางส่วน of โบราณสถานเท่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถอ้างถึงช่วงเวลาทางประวัติศาสตร์เดียวกันของรูปแบบสถาปัตยกรรมสุนทรียภาพทางสถาปัตยกรรมข้อมูลการวางแผนภูมิทัศน์

เพื่อที่จะทำให้อาคารสมจริงมากขึ้นจึงไม่สามารถละทิ้งเนื้อหาทางประวัติศาสตร์ของสถานที่ทางประวัติศาสตร์ได้และพยายามสร้างเอกภาพในการเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นการใช้ความคิดเชิงวิภาษในการทำความเข้าใจเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแอนิเมชันโบราณสถานเสมือนจริง

1.4.2 โครงการวิจัย

บทความนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบแอนิเมชัน 3 มิติ ปราสาทเขาพนมรุ้ง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1.4.2.1 ศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรม ปราสาทเขาพนมรุ้ง

1.4.2.2 การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองแอนิเมชันและการออกแบบฉากแอนิเมชัน

1.4.2.3 การรวมจุดเด่นทั้งสองนี้เพื่อศึกษาวิธีการใช้แอนิเมชันแสดงวัฒนธรรมประวัติศาสตร์ปราสาทเขาพนมรุ้ง

1.4.3 วิธีการวิจัย

1.4.3.1 การวิจัยเกี่ยวกับวัฒนธรรมของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง

การรวมกันของทฤษฎีและการปฏิบัติ
การสำรวจภาคสนามและเอกสารและวิธีการที่ใช้ เข้าใจลึกซึ้งของการศึกษาและการศึกษาอย่างรอบคอบ

1.4.3.2 ในเวลาเดียวกัน ใช้ Adobe Photoshop, Autodesk Maya, Adobe After Effects

ออกแบบและสร้าง แอนิเมชันความยาว 3 นาที

ทำให้บทความมีความสำคัญในทางปฏิบัติมากขึ้นสรุปได้จริงและเชื่อถือได้มากขึ้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

วิเคราะห์และสรุปแอนิเมชันและลักษณะทางวัฒนธรรมและศิลปะปราสาทเขาพนมรุ้ง มองหาการดำรงอยู่ของความสัมพันธ์ภายใน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการสร้างวัฒนธรรมปราสาทเขา

พจนมรรค์ในอนาคต สถาปัตยกรรมและประติมากรรมของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง ให้จินตนาการในการออกแบบตัวละครและฉากแอนิเมชัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเผยแพร่วัฒนธรรม

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

คำนิยามศัพท์เฉพาะประกอบด้วย

แอนิเมชัน 3 มิติ (3D Animation) หมายถึง "การสร้างแอนิเมชัน" ด้วยการนำภาพนิ่งแต่ละภาพมาเรียงลำดับกัน และแสดงผลอย่างต่อเนื่อง ทำให้ดวงตาเห็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะภาพติดตา (Persistence of Vision) เมื่อตามนุษย์มองเห็นภาพที่ฉายอย่างต่อเนื่อง เรตินาระดับรักษาภาพนี้ไว้ในระยะสั้น ๆ ประมาณ 1/3 วินาที หากมีภาพอื่นแทรกเข้ามาในระยะเวลาดังกล่าว สมองของมนุษย์จะเชื่อมโยงภาพทั้งสองเข้าด้วยกันทำให้เห็นเป็นแอนิเมชันที่มีความต่อเนื่องกัน แม้ว่าแอนิเมชันจะใช้หลักการเดียวกับวิดีโอ แต่แอนิเมชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น งานภาพยนตร์ งานโทรทัศน์ งานพัฒนาเกม งานสถาปัตย์ งานก่อสร้าง งานด้านวิทยาศาสตร์ หรืองานพัฒนาเว็บไซต์ เป็นต้น (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2552, น.222)

โบราณสถาน หมายถึง โบราณสถาน เป็นอสังหาริมทรัพย์ซึ่งโดยอายุหรือโดยลักษณะแห่งการก่อสร้าง หรือโดยหลักฐานเกี่ยวกับประวัติของอสังหาริมทรัพย์นั้น เป็นประโยชน์ในทางศิลปะ ประวัติศาสตร์ หรือโบราณคดี รวมถึงสถานที่ที่เป็นแหล่งโบราณคดีแหล่งประวัติศาสตร์ และอุทยานประวัติศาสตร์ด้วย โบราณสถานโดยทั่วไป หมายถึง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น มีความเก่าแก่ มีประวัติความเป็นมาที่เป็นประโยชน์ทางด้านศิลปะ ประวัติศาสตร์ หรือ โบราณคดี และยังรวมถึงสถานที่หรือเนินดินที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ หรือมีร่องรอย กิจกรรมของมนุษย์ปรากฏอยู่ (วิกิพีเดีย, 2561)

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแอนิเมชันโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง การค้นพบข้อมูล การวิจัยศิลปะขอม รวมถึงวรรณคดีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทาง ดังนั้นตัดสินใจที่จะเลือกโบราณสถานแห่งนี้เป็นวัตถุดิบวิจัย

กระบวนการออกแบบซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่

- 2.1 ประวัติความเป็นมาของโบราณสถานปราสาทพนมรุ้ง
- 2.2 ลักษณะเด่นของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งและลักษณะทางสถาปัตยกรรม
- 2.3 การวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้การออกแบบ 3D แอนิเมชัน รวมองค์ประกอบประวัติศาสตร์

2.1 ประวัติความเป็นมาของวัฒนธรรมโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งคืออะไร

2.1.1 วัฒนธรรมของเวลาที่กำหนดไว้ของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง

ในการสำรวจชุมชนโบราณบริเวณรอบเขาพนมรุ้งพบร่องรอยหลักฐานทางโบราณคดีของชุมชนโบราณจำนวน 46 แห่ง ในระยะรัศมี 10 กิโลเมตรรอบเขาพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งอาจสรุปพัฒนาการทางวัฒนธรรมของชุมชนโบราณได้ว่า มีการเข้ามาอยู่อาศัยในบริเวณนี้ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลาย ราว 2,000-1,500 ปีมาแล้ว ลงมาจนถึงสมัยประวัติศาสตร์ตอนต้นร่วมสมัยทวารวดี อายุราวพุทธศตวรรษที่ 12-14 ต่อมาราวพุทธศตวรรษที่ 15 เมื่ออิทธิพลวัฒนธรรมเขมรสมัยเมืองพระนครได้แพร่กระจายเข้ามา จึงมีการเข้ามาอยู่อาศัยในบริเวณนี้มากขึ้น และที่สำคัญยิ่งไปกว่านั้นคือ อิทธิพลวัฒนธรรมขอมที่แพร่กระจายเข้ามานั้น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมละวัฒนธรรมหลายๆ ด้าน เช่น รูปแบบการตั้งถิ่นฐานและการจัดการทรัพยากรน้ำ นอกจากนี้ ยังมีการก่อสร้างศาสนสถานที่เรียกว่าปราสาทขึ้นในชุมชนต่างๆ และบน

เข้าพนมรุ้ง ซึ่งในเวลานั้นศาสนสถานบนเขาพนมรุ้งซึ่งเป็นเทวสถานเนื่องในศาสนาฮินดู ลัทธิไศวนิกาย คงจะเป็นศูนย์กลางทางศาสนาของชุมชนที่อยู่โดยรอบ และเป็นมาอย่างต่อเนื่องจนถึงพุทธศตวรรษที่ 18 ต่อมาเมื่ออาณาจักรเขมรเริ่มเสื่อมอำนาจลง บทบาทของเขพนมรุ้งในฐานะที่เป็นศูนย์กลางทางศาสนาของชุมชนคงจะค่อยๆ ลดความสำคัญลงและถูกทิ้งร้างไปในที่สุด ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ยังได้พบหลักฐานที่แสดงว่าชุมชนโบราณบางแห่ง เช่น ชุมชนโบราณบ้านกระต่ายตาย ชุมชนโบราณบ้านโลกกะลอ และชุมชนโบราณบ้านโคกเบง ในเขตอำเภอประโคนชัย คงจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับศาสนสถานบนเขาพนมรุ้งด้วย หลักฐานดังกล่าวคือ หลักหิน ซึ่งสันนิษฐานว่าอาจจะเป็นหลักหิน ซึ่งสันนิษฐานว่าอาจจะเป็นหลักหินที่ใช้ปักหลักเขตในการกัลปนาที่ดินที่มอบให้แก่เทพเจ้าแห่งเขาพนมรุ้ง ซึ่งจารึกพบที่ปราสาทพนมรุ้งหลายหลักได้กล่าวถึงไว้นอกจากนี้ การค้นพบหลักฐานประเภทเครื่องถ้วยเขมร ซึ่งพบอยู่ในชุมชนโบราณทุกแห่งที่ได้ทำการสำรวจครั้งนี้ แสดงว่ามีการติดต่อแลกเปลี่ยนระหว่างชุมชนทั้งที่อยู่ในภูมิภาคเดียวกันและอยู่ห่างไกล (ปริยานุช จุมพรม, 2555)

2.1.2 ประวัติภูมิหลังทางสถาปัตยกรรม

โบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งเป็น โบสถ์พราหมณ์ลัทธิไศวะนิกาย มีการบูรณะก่อสร้างต่อเนื่องกันมาหลายสมัย ตั้งแต่ประมาณพุทธศตวรรษที่ 15 ถึงพุทธศตวรรษที่ 17 และในพุทธศตวรรษที่ 18 พระเจ้าชัยวรมันที่ 7 แห่งอาณาจักรขอมได้หันมานับถือศาสนาพุทธนิกายมหายาน เทวสถานแห่งนี้จึงได้รับการดัดแปลงเป็นวัดมหายาน ในช่วงแรกโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง สร้างขึ้นจากหินทรายสีชมพู ตั้งอยู่บนยอดเขาพนมรุ้งสูง 1,320 ฟุตจากระดับน้ำทะเล ชื่อพนมรุ้งแปลว่าภูเขาใหญ่ สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นในพุทธศตวรรษที่ 15-18

จารึกต่าง ๆ ที่นักวิชาการได้อ่านและแปลพอจะสรุปได้ว่า พระเจ้าราชนทรวรมันที่ 3 กษัตริย์แห่งพระนคร (พ.ศ. 1487-1511) ได้สถาปนาเทวสถานถวายพระศิวะที่เขพนมรุ้ง ซึ่งในสมัยแรก ๆ คงยังไม่ใหญ่โตนัก ต่อมาพระเจ้าชัยวรมันที่ 5 (พ.ศ. 1511-1544) ได้ทรงอุทิศที่ดินและข้าทาสถวายแด่เทวสถานพนมรุ้ง ในสมัยพุทธศตวรรษที่ 17 นเรนทราทิตย์ เจ้านายแห่งราชวงศ์มหิธรปุระที่ปกครองดินแดนแถบนี้ (ซึ่งเป็นต้นตระกูลของพระเจ้าสุริยวรมันที่ 2 ผู้สร้างนครวัด) ได้สร้างปราสาทแห่งนี้ขึ้นและได้ทรงบำเพ็ญพรตเป็นโยคี ณ ปราสาทพนมรุ้ง (สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553)

2.2 ลักษณะเด่นของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งและลักษณะทางสถาปัตยกรรม

โบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งสร้างขึ้นเนื่องในศาสนาฮินดูลัทธิไศวะนิกาย ซึ่งนับถือพระศิวะเป็นเทพเจ้าสูงสุด ดังนั้นเขาพนมรุ้งจึงเปรียบเสมือนเขาไกรลาสที่ประทับของพระศิวะ

และเพื่อศึกษาด้านานของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง จากเรื่องราวของการแกะสลักหินในอุทยานประวัติศาสตร์ปราสาทเขาพนมรุ้ง ศึกษาวิเคราะห์บทบาทของร่างกายภายนอก การแต่งกายการแสดงออกทางอารมณ์และอื่น ๆ สามารถถ่ายทอดจิตวิญญาณและอารมณ์ความรู้สึกในเวลานั้น โดยแสดงผ่านเรื่องราวแกะสลักปราสาทเขาพนมรุ้ง ที่แสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรมที่แข็งแกร่งในเวลานั้น

การสื่อออกมาคือความเจริญรุ่งเรืองและวัฒนธรรมของความคิดและฝีมือประณีตทางสถาปัตยกรรม

มาตรฐานความงามของภาพเขียนในงานแกะสลักหินของปราสาทเขาพนมรุ้ง มาตรฐานสุนทรียภาพของภาพเขียนในผลงานหินเป็นรูปทรงของร่างกายที่แข็งแกร่งแอนิเมชันสดใสและมองโลกในแง่ดี

อาคารอันวิจิตร นักร้องแบบที่ยอดเยี่ยมสะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาของการออกแบบสถาปัตยกรรม ของโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้ง โดยในวันที่ 3-5 เมษายน และ 8-10 กันยายน ของทุกปี ดวงอาทิตย์ขึ้น ส่องแสงลอดช่องประตูทั้ง 15 บาน ชาวบ้านจะเดินเท้าขึ้นมาเพื่อชมความอลังการที่ผสานระหว่างธรรมชาติและสิ่งก่อสร้างของบรรพชน นอกจากนี้ในวันที่ 6-8 มีนาคม และ 6-8 ตุลาคม ของทุกปี ดวงอาทิตย์ก็ตก ส่องแสงลอดช่องประตูทั้ง 15 บาน เช่นกัน (สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ข)

2.2.1 ตัวละครของปราสาทเขาพนมรุ้ง

2.2.1.1 พญานาค

ราวสะพานทำเป็นลำตัวพญานาค 5 เศียร สะพานนาคราชนี้ ตามความเชื่อเป็นทางที่เชื่อมระหว่างโลกมนุษย์กับเทพเจ้า (สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ก)



รูปที่ 2.1 พญานาค
ที่มา: สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ก

2.2.1.2 พระศิวะนาฏราช

ภาพพระศิวะนาฏราช ที่บริเวณหน้าบันด้านทิศตะวันออกของมณฑปปราสาทประธานเป็น ภาพจำหลักพระศิวะนาฏราช หรือพระศิวะทรงฟ้อนรำ เป็นภาพพระศิวะเศียรเดียว สิบกร อยู่ในท่าฟ้อนรำ แวดล้อมด้วยบุคคล โดยบุคคลที่อยู่ทางซ้าย มือสุดของพระศิวะ คือ พระคณศ โอรสของพระองค์ ถัดมาจะได้แก่ พระ วิษณุ พระพรหม ตามลำดับ และมีภาพทေးสตรี 2 องค์อยู่ทางด้านขวา ตามความเชื่อในศาสนาฮินดูจึงหะการำรำของพระศิวะ อาจจะบันดาลให้เกิดผลดีและผลร้ายแก่โลกได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสวดอ้อนวอนให้พระองค์ฟ้อนรำในจังหวะที่พอดี โลกจึงจะสงบหากพระองค์โกรชกริ้วและฟ้อนรำใน จังหวะที่รุนแรง จะนำมาซึ่งภัยพิบัติต่าง ๆ (สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ก)



รูปที่ 2.2 พระศิวนาฏราช
ที่มา: สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ก

2.2.2 องค์ประกอบและแผนผังของปราสาทเขาพนมรุ้ง

องค์ประกอบและแผนผังของปราสาทพนมรุ้งได้รับการออกแบบให้มีลักษณะเป็นแนวเส้นตรง และเน้นความสำคัญเข้าหาจุดศูนย์กลาง นั่นคือปราสาทประธานซึ่งหันหน้าไปทางทิศตะวันออก ด้านขวาของบันไดทางขึ้นสู่ศาสนสถานมีอาคารที่เรียกว่า พลับพลา อาคารนี้อาจจะเป็นอาคารที่เรียกกันในปัจจุบันว่า พลับพลาเปลื้องเครื่อง ซึ่งเป็นที่พักจัดเตรียมองค์ของพระมหากษัตริย์ก่อนเสด็จเข้าสู่การสักการะเทพเจ้าหรือประกอบพิธีกรรมในบริเวณศาสนสถาน

2.2.2.1 ตัวปราสาท

ปราสาทประธาน ตั้งอยู่ตรงศูนย์กลางของลานปราสาทชั้นใน มีแผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมมณฑป คือห้องโถงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เชื่อมอยู่ทางด้านหน้าที่ส่วนประกอบของปราสาทประธานตั้งแต่ฐานผนังด้านบนและด้านล่าง เสากรอบประตู เสาติดผนัง ทับหลัง หน้าบัน ชุ่มชั้นต่าง ๆ ตลอดจนกลีบขนุน ก่อด้วยหินทรายสีชมพูมีผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมกว้าง 8.20 เมตร สูง 27 เมตร ด้านหน้าทำเป็นมณฑปโดยมีอันตราละหรือฉนวนเชื่อมปราสาทประธานนี้ เชื่อว่า สร้างโดย นเรนทราทิตย์ ซึ่งเป็นผู้นำปกครองชุมชนที่มีปราสาทพนมรุ้งเป็นศูนย์กลาง ราว พุทธศตวรรษที่ 17 ภายในเรือนธาตุตรงกึ่งกลาง เรียกว่าห้องครรภคฤหะ เป็นที่ประดิษฐานรูปเคารพที่สำคัญที่สุด ในที่นี้คือ ศิวลึงค์ ซึ่งแทนองค์พระศิวะ เป็นที่น่าเสียดายว่าประติมากรรมชิ้นนี้ได้สูญหายไป เหลือเพียงแต่ ท่อโสมสูตร คือร่องน้ำมรดกที่ใช้รับน้ำสรงจากการสักการะศิวลึงค์เท่านั้น ทางเดินด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ของปราสาท

ประธาน มีปราสาทอิฐสององค์และปรangkน้อย จากหลักฐานทางด้านสถาปัตยกรรมและศิลปกรรม กล่าวได้ว่า ปราสาททั้งสามหลังได้สร้างขึ้นก่อนปราสาทประธานราวพุทธศตวรรษที่ 15 และ 16 ตามลำดับ ส่วนทางด้านหน้าของปราสาทประธาน คือทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีอาคารสองหลังก่อด้วยศิลาแลง เรียกว่าบรรณาลัย ซึ่งเป็นที่เก็บรักษาคัมภีร์ทางศาสนา ก่อสร้างขึ้นในพุทธศตวรรษที่ 18 (สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ข)



รูปที่ 2.3 ตัวปราสาท
ที่มา: สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2553ข

2.3 การวิเคราะห์การออกแบบแอนิเมชัน 3 มิติการรวมองค์ประกอบโบราณสถานและ วิธีการใช้

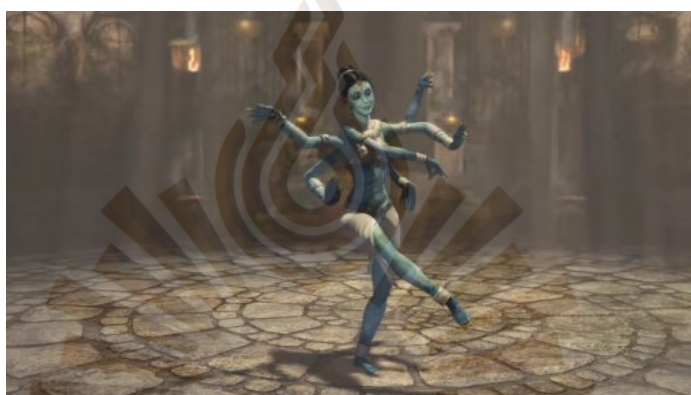
ขึ้นอยู่กับบทบาททางวัฒนธรรมที่กล่าวมาข้างต้นและประวัติสถาปัตยกรรม ระบุบทบาทจากการแกะสลักไว้อย่างชัดเจน ตัวละครจะสะท้อนให้เห็นในรูปร่างโดยรวมของความสุขและบรรยากาศฟรี การกระทำเป็นที่พูดเกินจริงเต็มไปด้วยพลัง และสวมมงกุฎที่เรียบง่ายเครื่องประดับสวยงามมากขึ้น เรื่องราวทางวัฒนธรรมที่น่าสนใจ เหมาะสำหรับการสร้างแอนิเมชัน ให้วัสดุที่สะดวกสบาย

2.3.1 บทบาททางวัฒนธรรมถูกใช้ในการออกแบบตัวละครที่มีชีวิตชีวา

ผ่านการวิจัย สามารถทราบปราสาทเขาพนมรุ้งสร้างขึ้นตามศาสนาฮินดู นมัสการพระศิวะเป็นพระเจ้าสูงสุด เหมือนกันกับวัฒนธรรมไทย ในฐานะที่เป็นวัตถุด้าน

สุนทรียศาสตร์ภาพขององค์ประกอบทั่วไปเหล่านี้สามารถนำมารวมกับข้อกำหนดในการออกแบบการใช้ผลงานที่ได้รับการออกแบบเพื่อทำวัตถุประสงค์การเรียนรู้จะผสานกับ

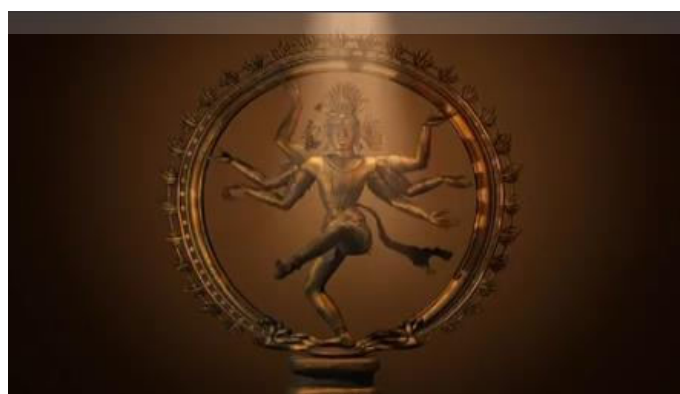
แอนิเมชัน 3 มิติของวัฒนธรรมประวัติศาสตร์ที่มีการวิจัยและผลิตในวิทยานิพนธ์นี้ ตัวอย่างเช่น แอนิเมชัน 3 มิติ 'The Offering' ภาพเทพธิดาแม้จะมาจากภูมิหลังที่แตกต่างกัน แต่การออกแบบที่เต็มไปด้วยองค์ประกอบภาพเดียวกัน และวาดรูปทรงของหินเปียกบนองค์ประกอบของเทพธิดาที่แสดงการเดินที่มีความอ่อนช้อยสวยงาม



รูปที่ 2.4 ภาพยนตร์เรื่อง The Offering

ที่มา: Cogswell College, 2012

ดังแสดงในรูป Pixar แอนิเมชัน 3 มิติ 'The God' รูปร่างที่เปี่ยมการใช้ภาพเคลื่อนไหวสดใสของรูปทรงแบบศิลปะตะวันออกแสดงการเคลื่อนไหวให้มีความสนใจบางอย่างเพื่อดึงดูดผู้ชม



รูปที่ 2.5 ภาพยนตร์เรื่อง The God

ที่มา: Pixar, 2009

2.3.1.1 หลักการออกแบบตัวละคร

ตัวละคร (Character) ในโลกแอนิเมชัน หมายถึง การ์ตูนที่มีรูปลักษณ์เป็นคน สัตว์ สิ่งของ ซึ่งมีบทบาทในการแสดงการออกแบบตัวละครเป็นขั้นตอนการทำงานที่สำคัญของการสร้างแอนิเมชัน มีเอกลักษณ์ มีรูปแบบลักษณะเฉพาะที่แตกต่าง เป็นที่น่าสนใจและน่าจดจำ คิดถึงผู้ชมที่เป็นเป้าหมาย เช่น ถ้าจะกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเด็กวัยรุ่น ก็ควรออกแบบด้วยรูปทรงพื้นฐาน

1) การสร้างสรรค์ด้วยรูปทรงเรขาคณิต ในการออกแบบตัวละคร ผู้สร้างสรรค์ต้องมองภาพต่าง ๆ เช่น บุคคล สัตว์ สิ่งของ พืช หรือสิ่งปลูกสร้างในลักษณะเรขาคณิต และแยกองค์ประกอบโดยใช้การเพิ่ม และลดสัดส่วน จากนั้นนำองค์ประกอบพื้นฐานที่ได้มาผสมผสานเข้ากับจินตนาการของผู้สร้างสรรค์

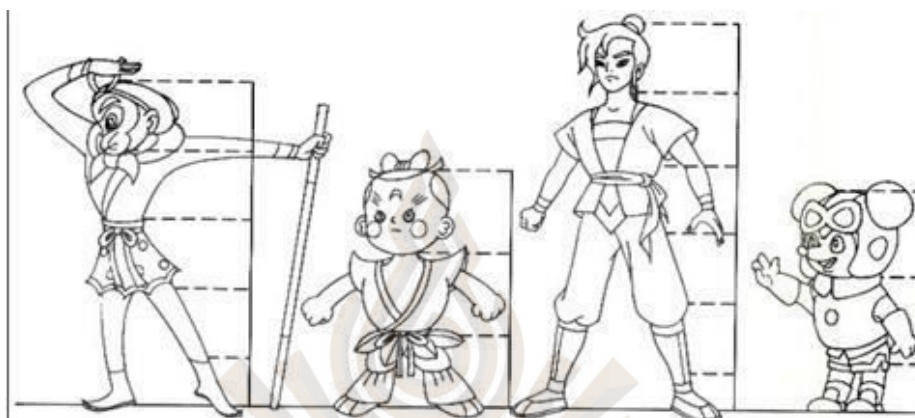


รูปที่ 2.6 ตัวละคร (Character)

ที่มา:Siho, 2016

2) ส่วนประกอบสำคัญในการออกแบบตัวละคร การออกแบบตัวละครคือการจัด

สัดส่วน (Proportion) ตัวละครที่มีรูปทรงและสัดส่วนผิดเพี้ยนไปจากความจริงนั้นเองที่ทำให้มีความเป็นการ์ตูน การสร้างการ์ตูนจะต้องเขียนให้เกินจริงหรือน้อยกว่าความเป็นจริง ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีทั้งขยายให้ใหญ่ขึ้น ยืดให้ยาวออก บีบให้เล็กลง การเพิ่ม ลด ตัด เน้น เกี่ยวข้องกับสัดส่วนอย่างมาก



รูปที่ 2.7 ตัวละครเรื่องไซอิ๋ว

ที่มา: Wan Laiming, 1963

3) มีรูปร่างสีสันและมีสัญลักษณ์ที่จดจำได้ง่าย

สีจะช่วยสื่อลักษณะนิสัยของตัวละครได้ อย่างเช่นสีเข้มๆ อย่างสีดำ ม่วง และเทา จะบ่งบอกลักษณะผู้ร้าย ส่วนสีสว่างอย่างสีขาว ฟา ชมพู และเหลืองจะให้ความรู้สึกดี ไร้เดียงสา และความบริสุทธิ์ เรียนรู้องค์ประกอบของสีสันแบบไทยผสมผสานกับสีสันตามแบบแผนดั้งเดิม

สีไทยโทน

การรวบรวมเรื่องของสีไทยและสังเคราะห์องค์ความรู้ของสีไทย โดยเทียบสีไทยเป็น ระบบสีพิเศษ (Solid Color) เทียบค่าสีโดยใช้ระบบ CMYK และตั้งชื่อเรียกสีไทย ทับศัพท์ภาษาอังกฤษ รวมทั้งตั้งรหัสสีไทย สร้าง Swatch Library Thai tone ในโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อการออกแบบ จัดกลุ่มและหมวดสีไทยอย่างเป็นระบบให้เหมือนกับชุดสี ในมาตรฐานสากล โดยมีการตั้งชื่อเรียกใหม่ว่าสีไทยโทน โดย ไพโรจน์ พิทยเมธี เพื่อให้เกิดการใช้ ที่ง่าย ได้มาตรฐาน และแพร่หลายเป็นสากลยิ่งขึ้น (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2561)

ศิลปะการประมวลผลเทคนิค ใช้องค์ประกอบอาคารที่มีอยู่ นวัตกรรมการออกแบบ สร้างฉากใหม่
ของโบราณสถาน



รูปที่ 2.9 ภาพยนตร์เรื่อง The Offering
ที่มา: Cogswell College, 2012

2) สร้างฉากผ่านการสแกนฉากจริง

การสร้างงานด้านภาพ 3 มิติ (3D) ในปัจจุบันอาจไม่จำเป็นต้องเริ่มต้น
โดยการปั้นในโปรแกรม เนื่องจากมีเทคโนโลยีใหม่คือ วิธีการสแกนภาพถ่ายให้เป็นโมเดล 3 มิติได้



รูปที่ 2.10 การสแกนโมเดล 3 มิติ
ที่มา: CyArk Info, 2018

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยขั้นตอนถัดไปคือการนำความรู้ที่ได้รับมาทดลองสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันแบบสามมิติ ความยาวไม่เกิน 3 นาทีโดยมีขั้นตอนและกระบวนการสร้าง ดังต่อไปนี้

3.1 แนวคิดในการเขียนบทภาพยนตร์

งานแอนิเมชันแนะนำชมศิลปะขอมให้สามารถเกิดความประทับใจและสัมผัสถึงความสุนทรีย์ในศิลปวัฒนธรรมดั้งเดิมของไทยมากขึ้น

3.2 การเขียนบทภาพยนตร์

นักสำรวจหญิงคนหนึ่งเดินทางมายังประเทศไทยเพื่อสำรวจ เธอเดินทางตามคำแนะนำบนแผนที่หลังจากเดินทางไกลไปยังป่าแล้ว แต่น่าเสียดายที่เธอหลงทาง ทันใดนั้นเธอก็ได้ยินเสียงตะโกนในป่า ในเวลานี้เธอเห็นพญานาคห้าเศียรปรากฏตัวขึ้น พญานาคห้าเศียรรีบเลื้อยไปหาเธอ เธอตกใจวิ่งหนีไปทันที เมื่อผ่านพุ่มไม้ จึงได้พบโบราณสถานขนาดใหญ่

เธอเห็นมีคนอยู่ที่ประตู และซ่อนตัวอยู่หลังต้นไม้ ได้ยินเสียง เปลวเพลิงลุก เธอหันกลับมาอีกครั้ง พบกับตัวละครพระศิวะกำลังเดินรำ (นาฏราช) ดวงอาทิตย์คล้อยต่ำลง ส่องแสงลอดช่องประตูทั้ง 15 บาน เช่นกัน จนถึงการเดินรำของเขาหยุดลงอย่างช้าๆ กลายเป็นควันกลับไปที่เดิม

เธอเดินไปที่หน้าบันของปราสาท มองเห็นภาพแกะสลักของพระศิวะนาฏราช

3.2.1 บทภาพ (Storyboard)

หลังจากได้ร่างสุดท้ายของบทภาพยนตร์แล้วขั้นตอนถัดไปคือการสร้างบทภาพ (Storyboard) ให้ออกมาเป็นภาษาภาพ ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 บทภาพ (Storyboard)

3.3 แนวคิดในการออกแบบตัวละครและฉาก

3.3.1 แนวคิดการออกแบบตัวละคร

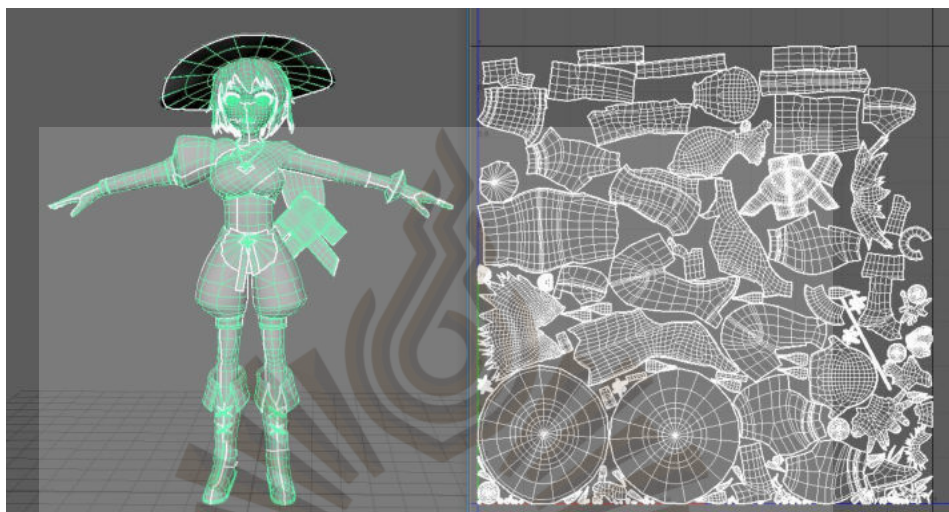
3.3.1.1 นักสำรวจ

ในฐานะที่เป็นตัวเอกของเรื่องนี้ นักสำรวจเป็นคนที่อายุน้อยและน่ารัก

ถัดมาคือการนำตัวละครที่ได้ออกแบบมาทำเป็นต้นแบบ (Model Sheet) ดังแสดงในรูปที่ 3.2 คือแผ่นแสดงภาพรายละเอียดของตัวละคร ได้แก่ มุมมองด้านหน้า ด้านข้าง และมุม 45 องศา สำหรับใช้เป็นแบบในการปั้นตัวละคร 3 มิติ (3D Model) เก็บเครื่องแต่งกายชุดไทยและชุดสำรวจ ใช้ Adobe Photoshop เพื่อออกแบบ ภาพของตัวละคร

ไล่สีและลวดลาย (Shading & Texturing) หลังจากขึ้นวัตถุเรียบร้อยแล้ว
แล้วโดยทำการไล่สีและลวดลายให้กับวัตถุมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงานดังนี้

คลี่วัตถุจาก 3 มิติ ให้เป็นภาพ 2 มิติ (UV Mapping) และนำภาพ 2 มิติ
ดังแสดงในรูปที่ 3.4



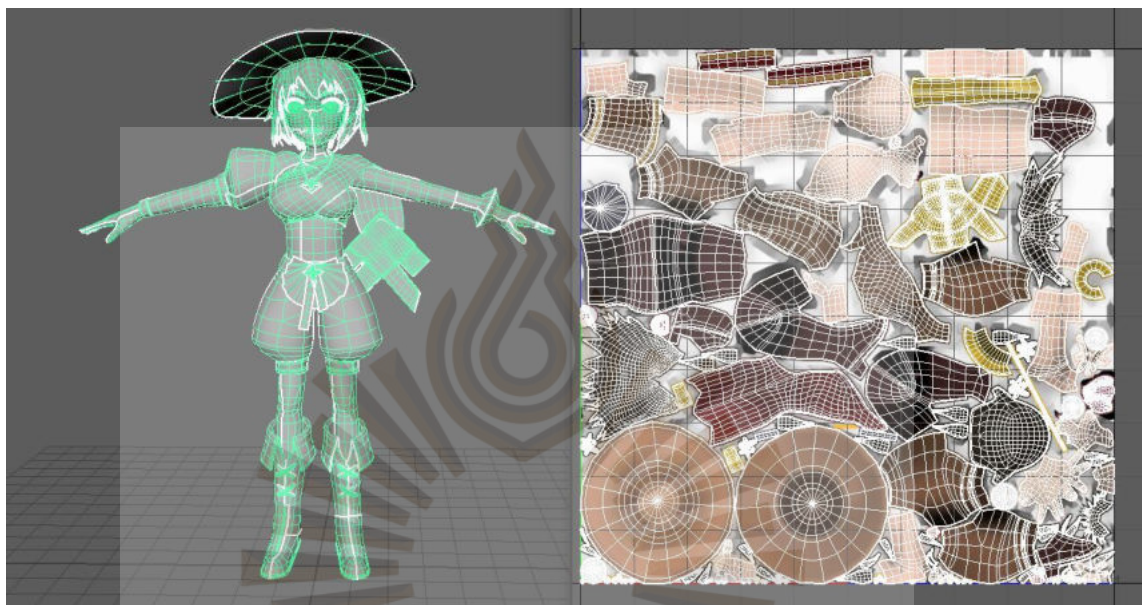
รูปที่ 3.4 การคลี่วัตถุจาก 3 มิติ ให้เป็น 2 มิติ (UV Mapping)

ขั้นตอนต่อไปไล่ลวดลายในโปรแกรม Autodesk Mudbox ดังแสดง
ในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ไล่ลวดลาย

กลับมาที่โปรแกรม Maya การนำ map จาก 2 มิติ มาใส่ใน 3 มิติ และกำหนดสี (Color) ความมันวาว (Specular) ความโปร่งแสง (Transparency) การสะท้อนวัตถุรอบข้าง (Reflection) และความขรุขระของพื้นผิว (Bump) ซึ่งส่วนของการปรับแต่งเป็นภาพ 3 มิติ ปรับแต่งที่ขั้นตอนนี้ ดังแสดงในรูปที่ 3.6



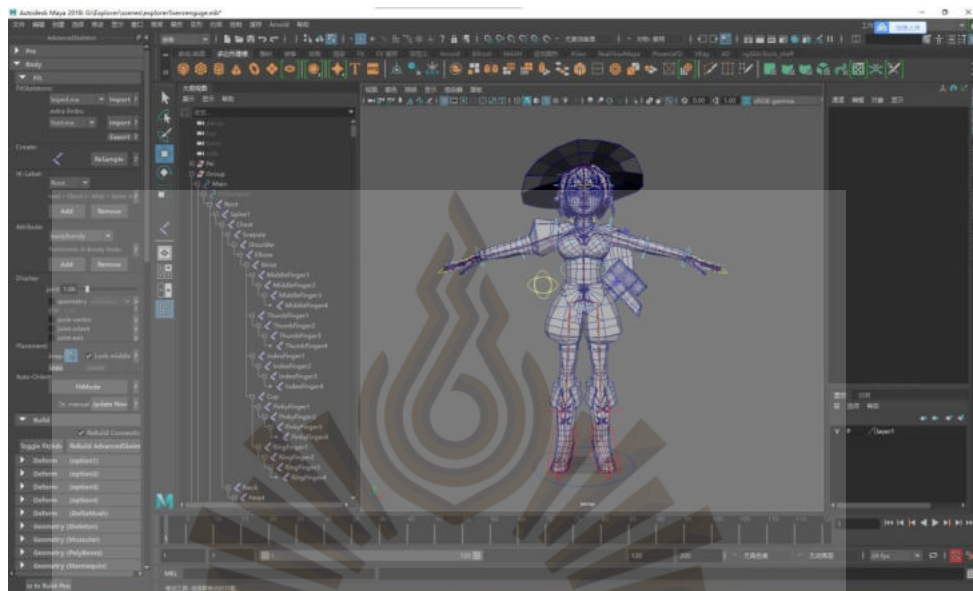
รูปที่ 3.6 การสร้างภาพ 2 มิติ (UV)

UV Mapping เสร็จแล้วให้ตัวละครที่สามารถใช้ในแอนิเมชันได้ ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ตัวละคร 3 มิติ

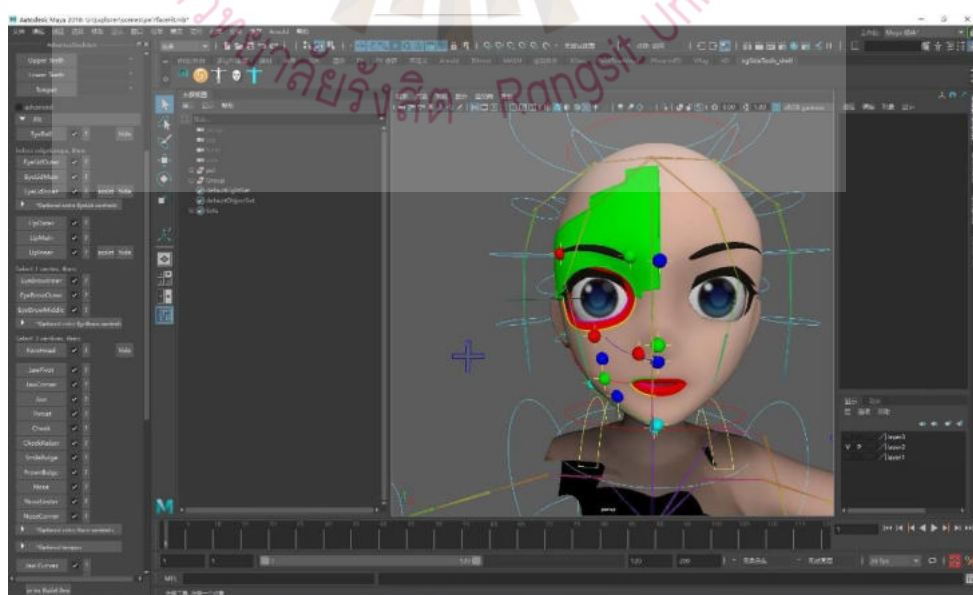
หลังจากได้วัตถุตัวละครที่มีสีและลวดลายแล้ว นำตัวละครที่ต้องการ
ขยับแขนขา มาใส่ระบบกระดูก เพื่อให้สามารถขยับได้อย่างคล่องตัว โดยใช้โปรแกรม Advanced
Skeleton for Adobe Maya ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การใส่ระบบกระดูก

3.9

มาใส่ระบบกระดูกหัว เพื่อให้สามารถปรับสีหน้าได้ ดังแสดงในรูปที่



รูปที่ 3.9 การใส่ระบบกระดูกหัว

3.3.2 แนวความคิดในการออกแบบตัวละครที่เป็นตำนาน

การออกแบบตัวละครในตำนานจำเป็นต้องอิงตามคำอธิบายของตำนาน

การใช้องค์ประกอบทางตำนานแหล่งทรัพยากรศิลปะที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องหาข้อมูลอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

3.3.2.1 พระศิวะ

การออกแบบพระศิวะต้องอ้างอิงตามโครงสร้างกล้ามเนื้อตัวละครคนแบบสมจริง เข้าใจการออกแบบขององค์ประกอบ ใช้ Photoshop เพื่อออกแบบ ภาพของตัวละคร ดังแสดงในรูปที่ 3.10



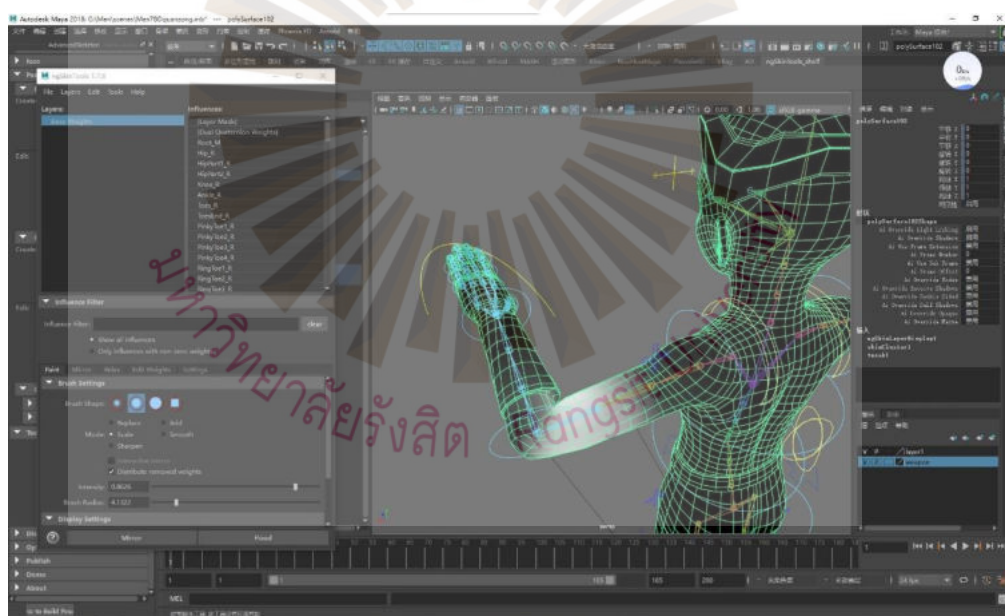
รูปที่ 3.10 การออกแบบตัวละครพระศิวะ

ตามการออกแบบตัวละคร สร้างโมเดลใน Maya และนำภาพ 2 มิติที่ได้ไปใส่ลงคลาในโปรแกรม Autodesk Mudbox ดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ตัวละคร 3 มิติ

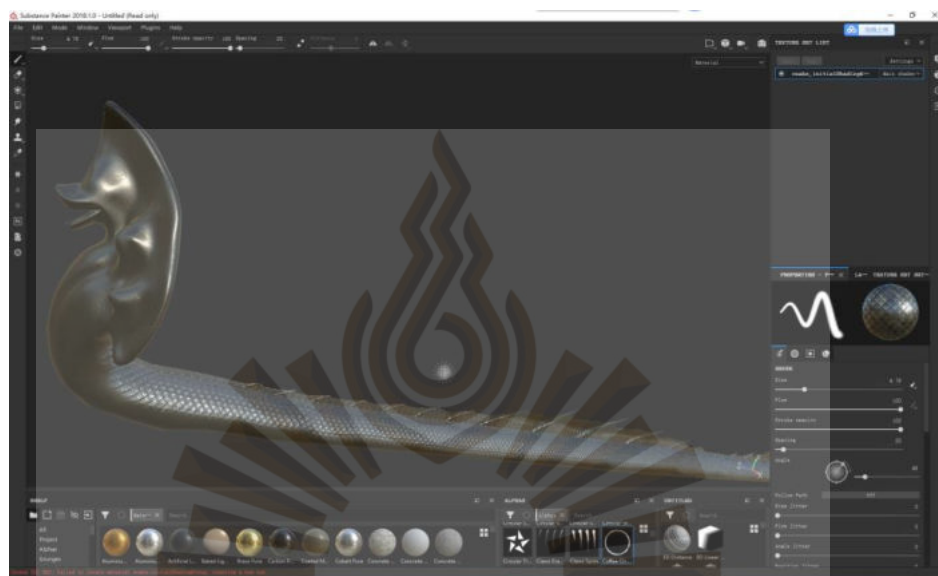
การใส่ระบบกระดูกให้วัตถุ ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 การใส่ระบบกระดูก

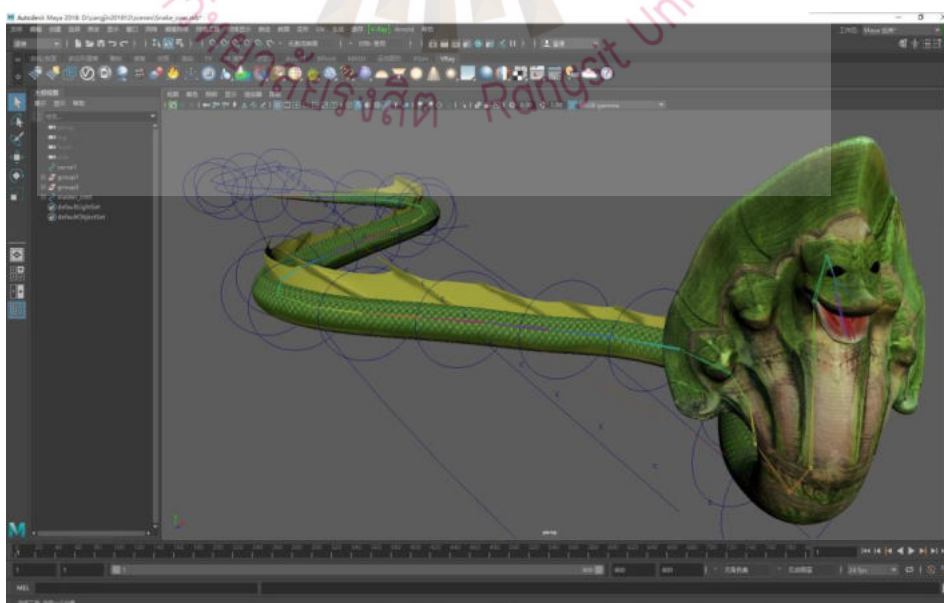
3.3.2.2 พญานาค

การออกแบบพญานาค เข้าใจการออกแบบขององค์ประกอบ สร้างโมเดลใน Maya และนำภาพ 2 มิติที่ได้ไปใส่ลงคล้ายในโปรแกรม Substance Painter ดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 การใส่พื้นผิวพญานาค

การใส่ระบบกระดูกให้วัตถุ ดังแสดงในรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 ระบบกระดูกของพญานาค

3.3.3 แนวคิดการออกแบบฉาก

การออกแบบโบราณสถาน มีลักษณะเฉพาะของการคิดโดยรวม ในการออกแบบ ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนบางอย่างของระบบ

การรวบรวมข้อมูล โดยทั่วไปรวม มีข้อมูลทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี เก็บภาพถ่ายทางกายภาพ ฯลฯ มีขนาดใหญ่และแยกส่วน

เนื่องจากโบราณสถานปราสาทเขาพนมรุ้งที่ได้รับการบูรณะเป็นเวลากว่าหลายปี ปราสาทเขาพนมรุ้งเองสามารถแสดงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้นน่าเชื่อถือ ดังนั้นวิธีการผลิตแอนิเมชัน 3 มิตินี้คือ การใช้เทคโนโลยีการสแกนแบบเรียลไทม์ (Real Time) เพื่ออำนวยความสะดวกในการผลิตฉาก เดินทางไปปราสาทเขาพนมรุ้งเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการสแกนเป็นพิเศษ

ฉากที่ทำจากข้อมูลที่สแกนมีความเป็นธรรมชาติสูงมากเป็นประโยชน์สำหรับผู้ชมในการทำความเข้าใจรูปแบบสถาปัตยกรรมของโบราณสถานและสามารถให้ผู้ชมได้สัมผัสกับวัฒนธรรมพื้นหลังของโบราณสถาน ใช้ประโยชน์จากการสแกนฉากต้องตามกคขั้นตอนบางอย่าง มีระบบการสแกนและการประมวลผลภาพทั่วไปการสร้างฉาก 3 มิติ พื้นฟูและสร้างใหม่

3.3.3.1 การรวบรวมและตกแต่งข้อมูล

1) การสแกนเฟรมการออกแบบ

ที่สอง การจัดวัสดุข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลมือแรก ตามความต้องการโดยรวมของการเหนี่ยวนำเสร็จสิ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลมีระบบ มีความเหมาะสม มีความเรียบง่าย ให้ข้อมูลโดยตรงและวัสดุที่เกี่ยวข้องในการออกแบบฉาก

2) การสแกนฉากและรวบรวมข้อมูล

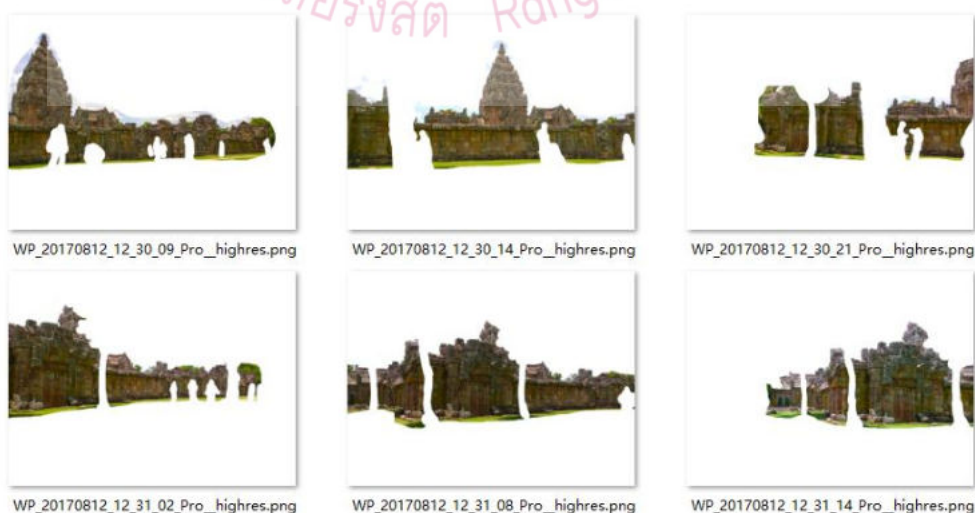
องค์ประกอบของการสแกนฉากจำเป็นต้องสแกนกรอบการออกแบบสำหรับทุกด้านของสถานที่ทางประวัติศาสตร์เพื่อถ่ายภาพ เนื่องจาก ดังรูปข้างล่างนี้มีภาพสแกน ปราสาทเขาพนมรุ้ง มากกว่า 1,000 ภาพ ดังแสดงในรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ภาพสแกนปราสาทเขาพนมรุ้ง

3) การสแกนภาพจากเสร็จสิ้น

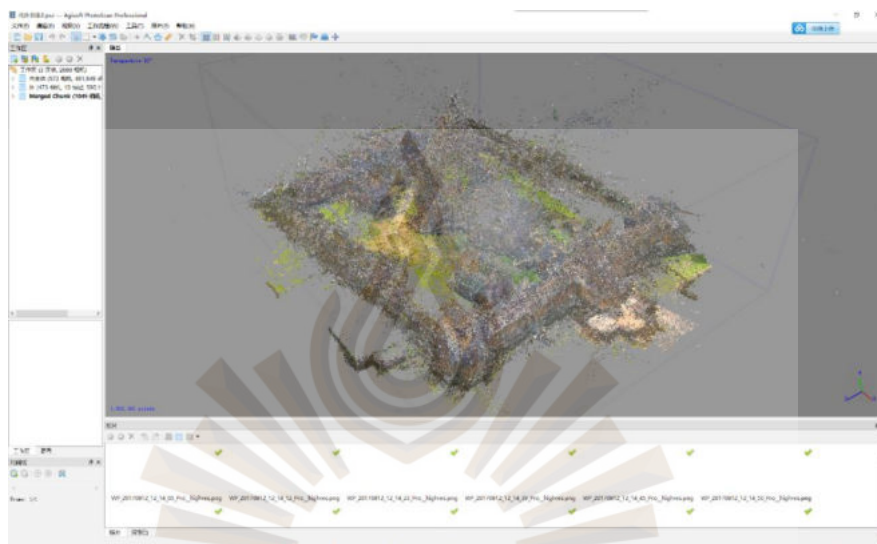
เนื่องจากมีนักท่องเที่ยวนับล้านคนอยู่ในภาพสแกน ต้องใช้โปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อลบอักขระพื้นดินไม้พื้นหลังที่ไม่เกี่ยวข้องและอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ลบอักขระพื้นหลังที่ไม่เกี่ยวข้อง

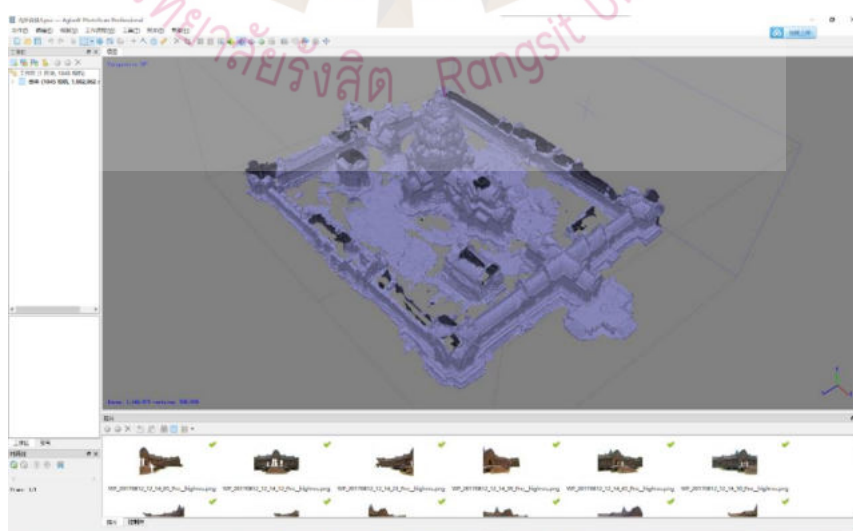
4) การสร้างฉาก

ภาพและพารามิเตอร์ ใส่ในโปรแกรม Agisoft PhotoScan Professional หลังจากช่วงเวลาที่ยาวนานของการประมวลผลไปยังฉากของเมฆจุดแข็งรุ่นพื้นฐาน ดังแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 PhotoScan ปราสาทหินพนมรุ้ง

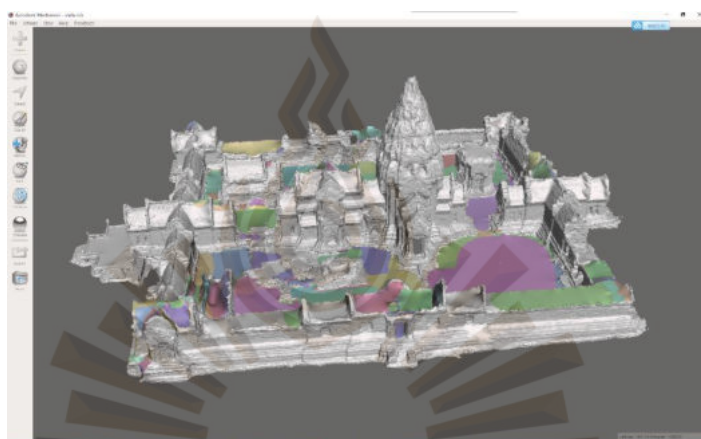
ขั้นตอนต่อไปคือการจำลองการทำงาน รับแบบจำลองฉากขั้นพื้นฐาน ดังแสดงในรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 การจำลองฉาก

5) โพลซ์ซ่อมแซมและสร้างใหม่

เนื่องจากรูปแบบการสแกนจะมีปัญหาหลายอย่างเช่นการเปลี่ยนรูปร่างและอื่นๆ และไม่สามารถใช้งานได้โดยตรงในแอนิเมชัน วัตถุบางอย่างอาจขาดหายไป จึงมีความจำเป็นต้องซ่อมแซมเติมแต่งชิ้นส่วนที่ขาดหายไปโดยใช้ซอฟต์แวร์ Meshmixer สำหรับการซ่อมแซมภาพเบื้องต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 โพลซ์ซ่อมแซม

6) การสร้างภาพ 2 มิติ (UV)

ต่อมาใช้โปรแกรม Agisoft PhotoScan Professional การซ่อมปรับแต่งลดทอนบนพื้นผิว 3 มิติโดยอาศัยการสร้างภาพ 2 มิติ (UV) เพื่อโยงแกนเข้าหาข้อมูล 3 มิติ (XYZ) ตามระบบพิกัดคาร์ทีเซียน เรียกว่า UV Mapping ดังแสดงในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 การสร้างลดทอนเพื่อการสร้างพื้นผิวงาน 3 มิติ

การซ่อมแซม UV Mapping เมื่อเสร็จสิ้นแล้ว ทำให้ได้ฉากในแอนิเมชันที่มีความสมบูรณ์ การออกแบบฉากเสมือนจริงของโบราณสถานสร้างขึ้นใหม่ได้อย่างสมจริง ดังแสดงในรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 การซ่อมUV Mappingเสร็จสิ้น

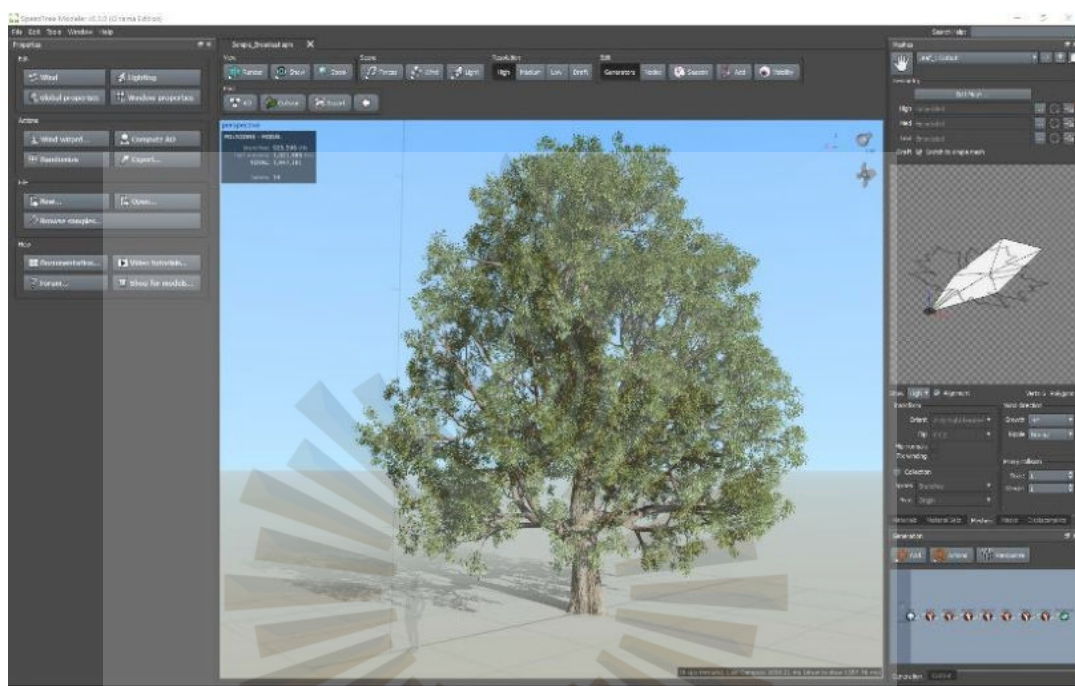
3.3.4 การทำต้นไม้

เก็บภาพถ่ายของต้นไม้ ใช้โปรแกรม SpeedTree เพื่อการทำโมเดลต้นไม้เสมือนจริง ดังแสดงในรูปที่ 3.22



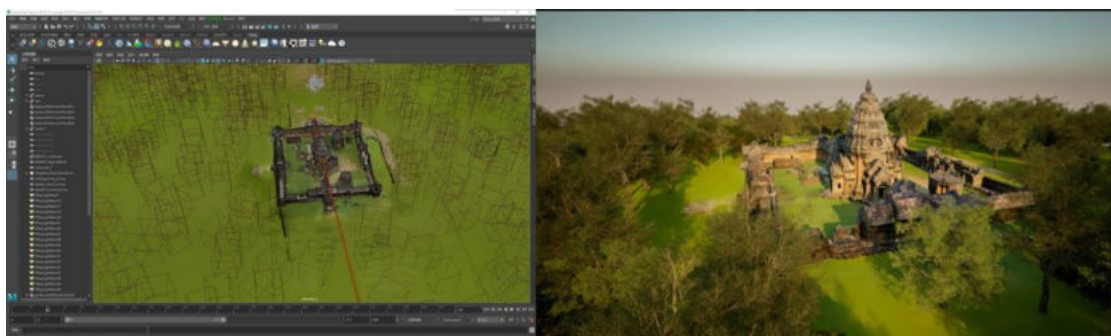
รูปที่ 3.22 ภาพถ่ายของต้นไม้

ในโปรแกรม SpeedTree สามารถนำต้นไม้มาจัดวางโดยทำการตัดแปลงให้มีความแตกต่างกันเช่น ความสูง ลักษณะของใบไม้จากหัวแปรง ความกว้างของพุ่มใบไม้ สี ฯลฯ ได้อย่างไม่จำกัด ซึ่งเมื่อใช้งานเทคนิคนี้ สามารถสร้างโมเดลต้นไม้ที่เหมือนจริง Textured และสร้างต้นไม้ได้ง่ายๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 ในโปรแกรม SpeedTree สร้างต้นไม้

ขั้นตอนต่อไปใส่โมเดลต้นไม้ในโปรแกรม Autodesk MAYA สามารถกำหนดคุ่มได้นับล้าน Proxies สร้างโมเดล high ได้โดยไม่จำกัด เพื่อทำต้นไม้จำนวนมาก ดังแสดงในรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 ใส่โมเดลต้นไม้ใน MAYA

3.4 การทำภาพเคลื่อนไหว (Animate)

การทำภาพเคลื่อนไหว (Animating) นำโมเดลตัวละครสามมิติทำให้เคลื่อนไหวตาม Storyboard และ Animatic ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหวจะเริ่มจากการวิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิดของตัวละครใน ฉากนั้น ๆ ว่ามีความต้องการอะไร เพื่อให้ให้นักสร้างภาพเคลื่อนไหวสามารถออกแบบท่าทางการแสดง ได้อย่างถูกต้องจากนั้นจึงเริ่มหาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อต่างๆ ถ้ารูปแบบไทยเดิมนำมาผสมผสานกับ การออกแบบท่าการเคลื่อนไหวตัวละคร ดังแสดงในรูปที่ 3.4 แล้วลองจับเอาท่าหลักๆ (Key Pose) ที่ น่าสนใจมาทำการเคลื่อนไหวตัวละคร



รูปที่ 3.25 การทำภาพเคลื่อนไหว (Animating)

3.5 แสงและเงา (Light and Shadow)

แสงและเงานั้นจะสร้างมิติและอารมณ์ให้กับแอนิเมชัน ก่อนที่จะตัดสินใจวางแสงอย่างไร ที่ตำแหน่งใด ควรคำนึงถึงปัจจัยด้าน 1) อารมณ์ (Mood) แสงต่างชนิดจะให้อารมณ์ที่ต่างกันในแต่ละซีนของ แอนิเมชัน 3 มิติ เช่น แสงสว่างหรือมืด จะให้อารมณ์ที่สนุกสนานหรือเศร้า หรือโทนสีของแสงก็สามารถบอกรู้สึกอบอุ่น สบาย หนาว เป็นต้น 2) มิติ (Depth) แสงและเงาสามารถสื่อถึงความเป็นสามมิติบนจอสองมิติ โดยการสร้างภาพลวงตาของความลึก ที่เกิดจากแสงเงาที่ตกกระทบนั่นเอง 3) เวลา (Time) โทนของแสงสามารถบ่งบอกให้รู้ว่า เหตุการณ์ในขณะนั้น เป็นช่วงเวลาใด

และฤดูไหนได้อีกด้วย 4) ตำแหน่งของไฟ (Position) ทิศทางของแสงจะมีความชัดเจนต่อรายละเอียดต่างๆ แสงที่ฉายจากด้านบนมักจะแสดงความเป็นธรรมชาติได้มากกว่าแสงที่ฉายมาจากด้านล่าง

3.6 การใช้เทคนิคพิเศษ

การนำเทคนิคพิเศษ ให้ดูมีความแตกต่างจากการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เข้ามาสร้างงานเพื่อเป็นการช่วยให้บรรยากาศในงานแอนิเมชันชิ้นนี้มีความสมจริงมากที่สุด

3.7 การประมวลผล (Rendering)

เมื่อตกแต่งทุกอย่างได้สมบูรณ์แล้วจะเข้าสู่กระบวนการ ที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะคำนวณและแสดงผลทุกๆ Pixels ออกมาเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เปรียบเสมือนกับการถ่ายภาพในโรงละครที่จัด แสง ตัวละคร และองค์ประกอบต่างๆ สมบูรณ์แล้ว

3.8 การซ้อนภาพ (Compositing)

นำภาพและเสียงทั้งหมดที่เตรียมไว้มาตัดต่อ โดยใช้โปรแกรม Adobe After Effects โดยภาพจะถูกแยกเป็นชนิดเรียกว่า Layer นำมาซ้อนทับกันอีกที เช่น ภาพตัวละครกับภาพฉากหลัง เพื่อให้สามารถแก้ไขทีละส่วนได้ง่าย ตกแต่งภาพให้ดูสวยงาม ด้วยเทคนิคพิเศษต่างๆเข้าไปเพิ่มเติม มีการเพิ่มลด ความเร็วเพื่อให้จังหวะและทำเนียบมีความสอดคล้องกัน

3.9 ขั้นตอนหลังการสร้างแอนิเมชัน (Post-Production)

3.9.1 การบันทึกเสียง (Vocal Track) และดนตรีประกอบ (Music)

ขั้นตอนการบันทึกเสียง (Vocal Track) รวมทั้งการใส่เสียงดนตรีประกอบและเทคนิคพิเศษ (Effects) ที่เกิดขึ้นให้สอดคล้องกับภาพ จะช่วยให้มีความสมจริงยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อใช้ในการสร้างอารมณ์และโทนของบรรยากาศในภาพยนตร์ ซึ่งขั้นตอนนี้จะช่วยเพิ่มเติมให้แอนิเมชันดูสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นซึ่งเป็นการนำเสียงต่างๆ ที่บันทึกไว้แล้วนำมาตัดต่อเฉพาะส่วนที่ต้องการโดยใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Adobe After Effects ทั้งนี้ยังสามารถปรับเสียงได้ตามที่ต้องการเพื่อให้เหมาะสมกับตัวละครและเนื้อเรื่องอีกด้วย

3.9.2 การตัดต่อ (Editing)

เป็นขั้นตอนของการนำภาพเคลื่อนไหวและเสียง มาร้อยเรียงต่อกันเป็นเรื่องราว ผสมผสานกับการใส่เทคนิคพิเศษต่างๆ ให้กับภาพ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Adobe After Effects เพื่อให้ภาพดูน่าสนใจขึ้น



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้คือผ่านการใช้เทคโนโลยี แอนิเมชัน3มิติด้วยการสแกนภาพที่แท้จริงของโบราณสถาน กำหนดฉากและตัวละครตามสไตล์การ์ตูน บอกเล่าเรื่องราวที่น่าสนใจ ชูบชีวิตโบราณสถานขึ้นมา ให้คนสมัยใหม่เข้าใจวัฒนธรรมของสมัยโบราณ

สร้างความสนใจของโบราณสถานสามารถส่งเสริมวัฒนธรรมไทยในการเผยแพร่และพัฒนา

4.1 ผลการนำเสนอผลงานภาพยนตร์แอนิเมชันสามมิติ (ตัวอย่างภาพสำเร็จ)



รูปที่ 4.1 ด้านบนของป่า



รูปที่ 4.2 นักสำรวจกำลังดูแผนที่



รูปที่ 4.3 ตกใจเสียงปิดแผนที่และมองไปรอบๆ



รูปที่ 4.4 พญานาคแอบอยู่ข้างหลังนักสำรวจ



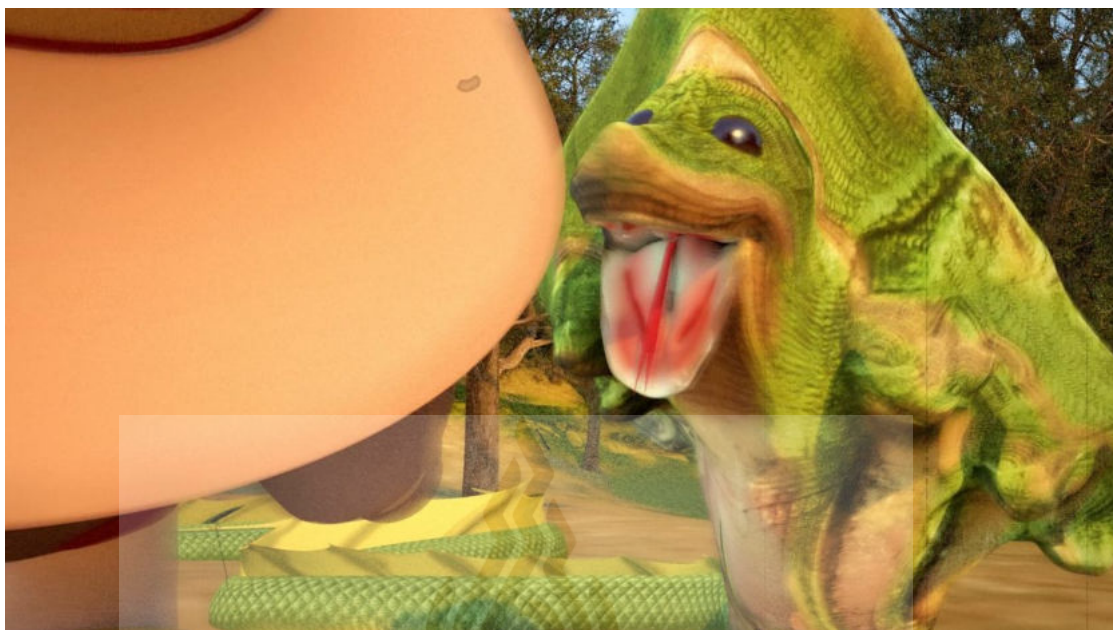
รูปที่ 4.5 นักสำรวจเดินถอยหลัง พญานาคร่างกายบิดไปบิดมา



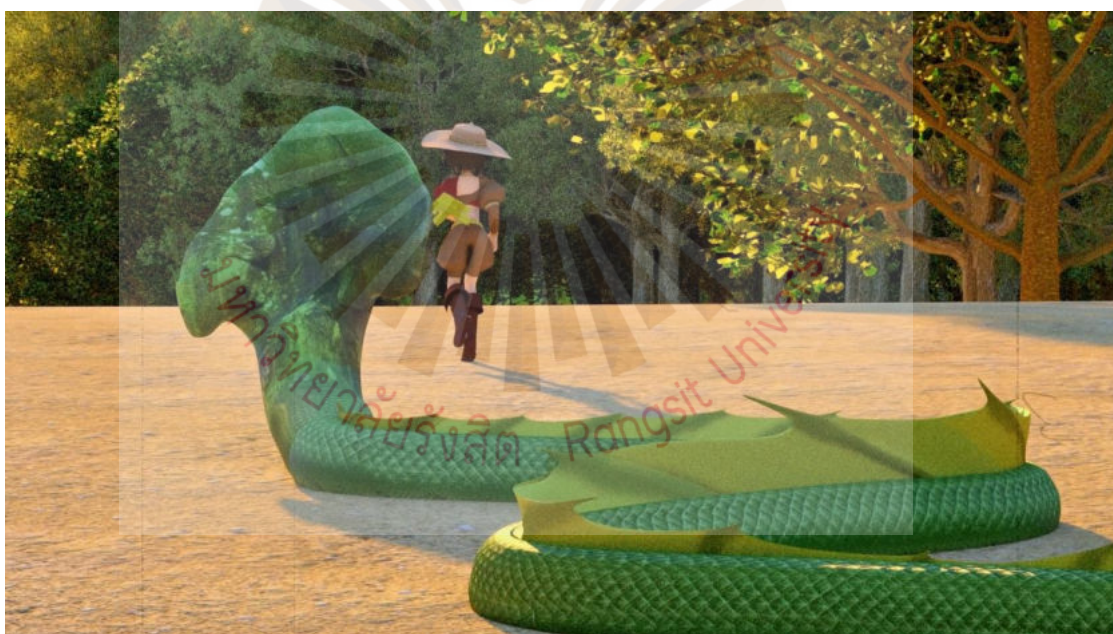
รูปที่ 4.6 แผนที่นักสำรวจตกบนพื้น



รูปที่ 4.7 นักสำรวจสีหน้าตกใจตะลึง



รูปที่ 4.8 พญานาคอ้าปากใหญ่ นักสำรวจหันหลังวิ่งหนี



รูปที่ 4.9 พญานาคไล่ตามนักสำรวจ



รูปที่ 4.10 ด้วยเสียงหายใจ มีอาคาร โบราณปรากฏในมุมมองของนักสำรวจ



รูปที่ 4.11 นักสำรวจมองย้อนกลับไป เห็นได้หนีจาก พญานาคแล้ว

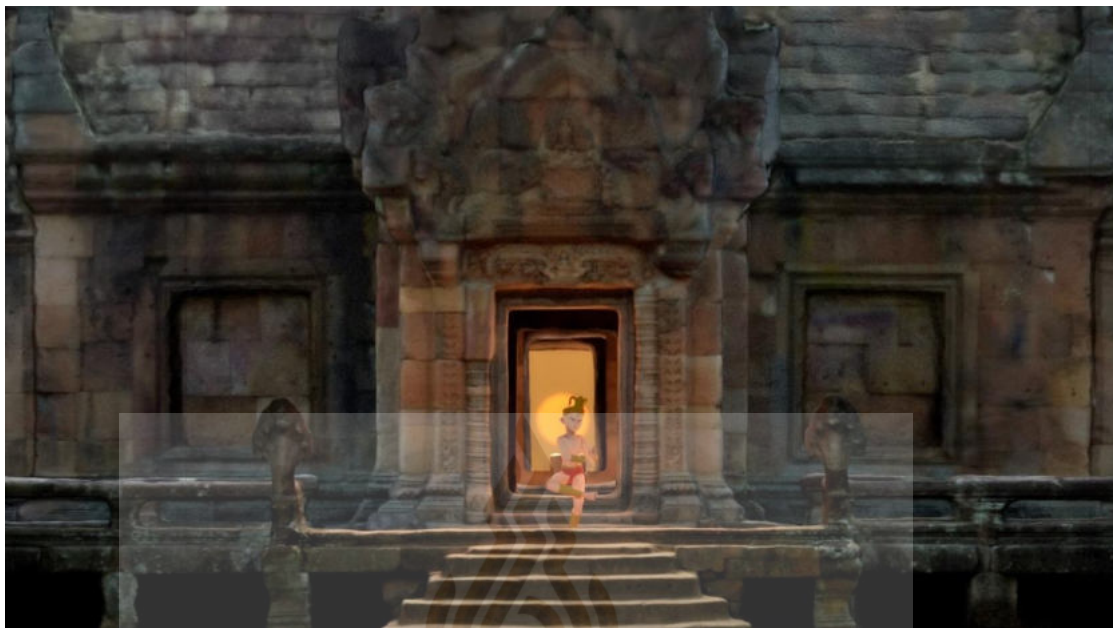


รูปที่ 4.12

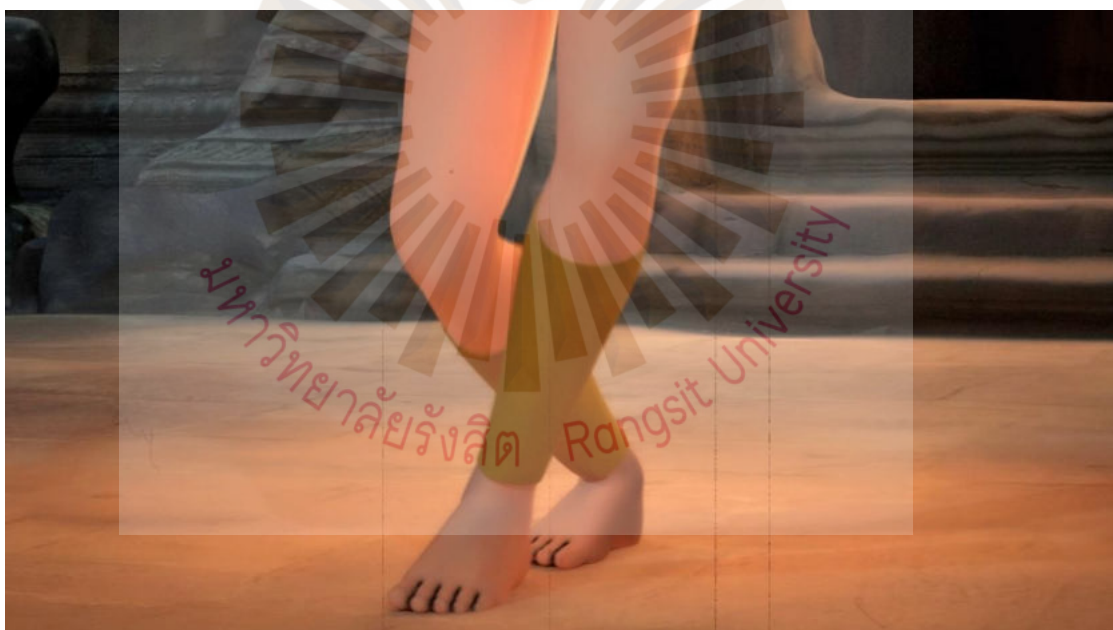
นักสำรวจชะลอตัวลง ภาพที่งดงามของสถาปัตยกรรมโบราณที่ค่อยๆ เคลื่อนตัวออกมา
มีคนหนึ่งในกลุ่มของอาคารโบราณ



รูปที่ 4.13 นักสำรวจหลบอยู่หลังต้นไม้ไกลแอบดู



รูปที่ 4.14 คววงอาทิตย์ส่องคนเดินร่าผ่านประตูจากด้านตะวันตก



รูปที่ 4.15 การเดินร่าของเท้า



รูปที่ 4.16 การเดินร่ายกายใต้ดวงอาทิตย์



รูปที่ 4.17 นักสำรวจหลบอยู่หลังต้นไม้เพื่อลี้ภัยจากการเดินร่าย



รูปที่ 4.18 การเคลื่อนไหวของมือ



รูปที่ 4.19 การเดินแบบของคร่อม



รูปที่ 4.20 นักสำรวจในชั่วพริบตานักเดินที่กลายเป็นกลุ่มควันหายไป



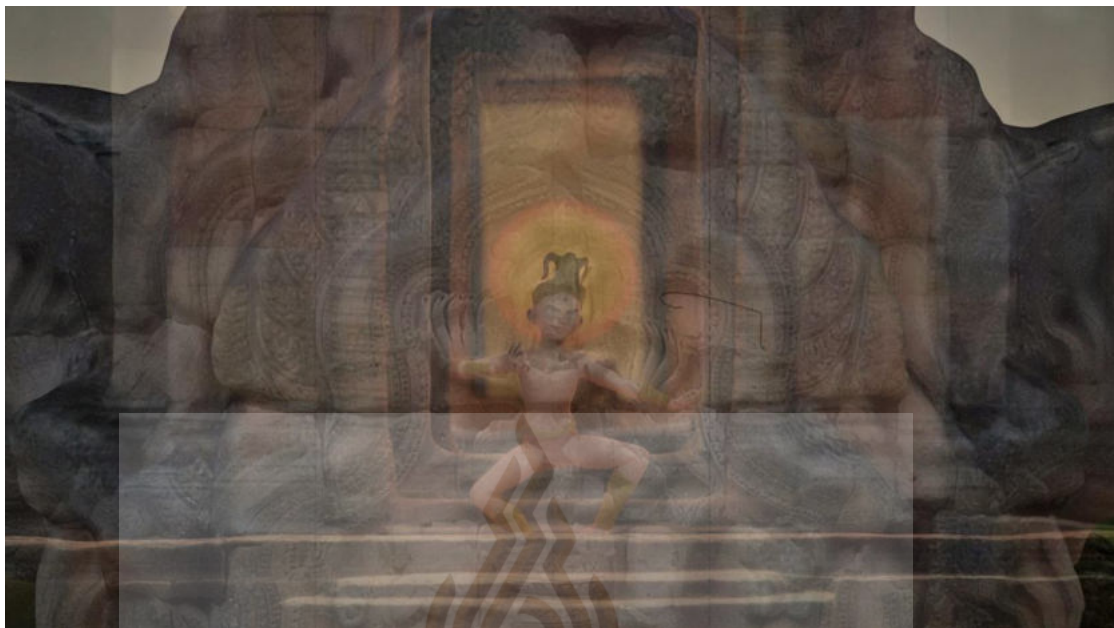
รูปที่ 4.21 สายตานักสำรวจยังมอง



รูปที่ 4.22 นักสำรวจก้าวเหยียบเบาๆข้างใน



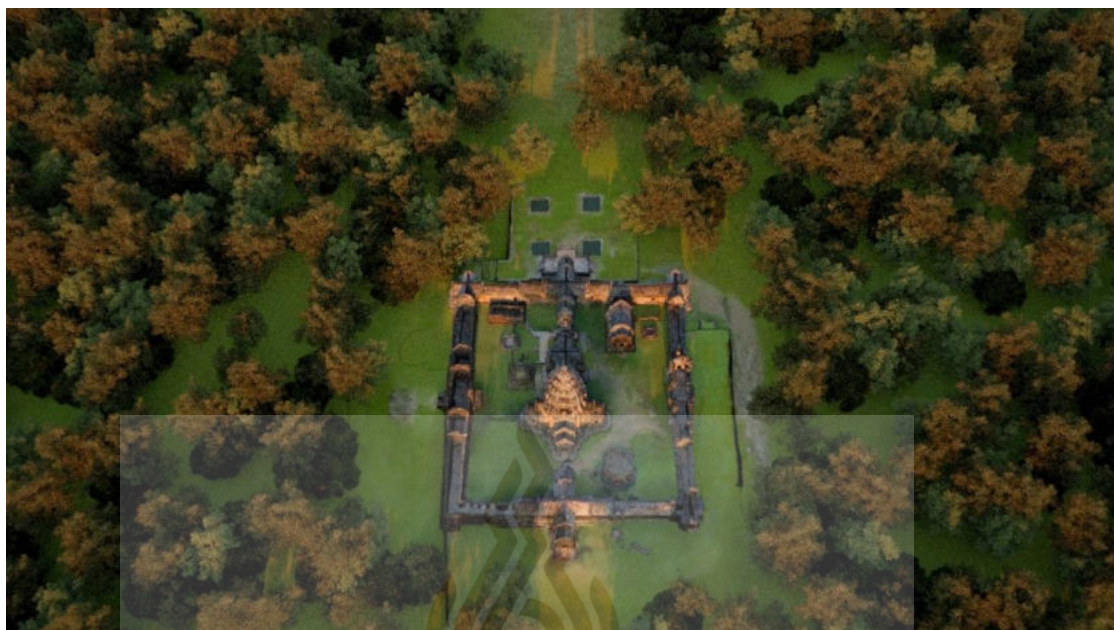
รูปที่ 4.23 นักสำรวจเพิ่งเข้าไปเห็นลายสลักบนอาคาร



รูปที่ 4.24 นักสำรวจจำได้ว่าเพิ่งเห็นคนเดินราเดิมเป็นตัวละครบนหิน



รูปที่ 4.25 นักสำรวจห้องแกะสลักอย่างจริงจัง



รูปที่ 4.26 ภาพรวมของโบราณสถาน



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาภูมิหลังทางวัฒนธรรม คิดวิธีทำแอนิเมชัน3มิติ รูปแบบของแอนิเมชัน3มิติ สามารถในการสื่อเนื้อหาในวัฒนธรรมของโบราณสถาน แอนิเมชัน3มิติเป็นเป็นบทบาทที่สำคัญในการเผยแพร่วัฒนธรรมไทย ได้ผลสรุปดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

แอนิเมชัน แนะนำชมโบราณสถานด้วยเทคนิค3มิติ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลศิลปวัฒนธรรมไทย ซึ่งได้พบว่า ศิลปวัฒนธรรมไทยมีความหลากหลาย และมีเอกลักษณ์แยกไปตามภูมิภาค ในการออกแบบ ได้พบปัญหาในการใช้ภาษาภาพยนตร์เพื่อสื่อความหมายทางด้านภาพ เช่น ลำดับการเล่าเรื่อง การใช้ท่ารำแบบไทย เพลงไทยเดิมนำมาผสมผสานกับการออกแบบตัวละครร่วมสมัย การออกแบบฉากเสมือนจริงและการจินตนาการเรื่องราวที่น่าสนใจสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ และจินตนาการในการชมโบราณสถานอย่างละเอียดเพื่อให้ได้สัมผัสถึงสุนทรียะบรรยากาศภาพและจินตภาพ

เรื่องราวของแอนิเมชันนี้ สามารถนำไปเผยแพร่ให้กับผู้ชมหรือนักท่องเที่ยวจากประเทศจีน เพื่อประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวสามารถเดินทางมาท่องเที่ยวที่ปราสาทหินเขาพนมรุ้งได้ ซึ่งยังเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวประเทศไทยได้ในอนาคต นอกจากการได้ศึกษาวิธีการออกแบบตัวละครและการสร้างเรื่องราวของแอนิเมชันแล้วยังเป็นการบูรณาการศาสตร์ทางด้านคอมพิวเตอร์อาร์ตเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อผู้คนและสังคมได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

เทคนิคการสแกนภาพเป็นฐานผลิตฉากโมเดล ข้อดีของการสแกนภาพ สามารถช่วยลดเวลาการผลิต ตามแบบกระบวนการผลิตดั้งเดิมซึ่งต้องใช้การปั้นทั้งหมด อาจทำให้ล่าช้าและใช้เวลาในการทำงานที่ยาวนาน ปัจจุบันเทคโนโลยีการสแกนแบ่งสองประเภท

- 1) เทคนิคเลเซอร์สแกน
- 2) การสแกนภาพ

เลเซอร์สแกนต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง ค่าใช้จ่ายสูง ขณะที่เทคโนโลยีการสแกนภาพประหยัดต้นทุน ผลงานในโครงการนี้ได้แสดงให้เห็นว่าการสแกนภาพก็สามารถสร้างฉากที่มีขนาดใหญ่มาได้



บรรณานุกรม

- ข่าว TNN. (2561). *ปรากฏการณ์ดวงอาทิตย์ตรง 15 ประตูปนมรุ้งครั้งแรกของปี*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=DHeijvjyyU0>
- กิตตินาฏการไทย. (2559). *บุรีรัมย์พิทยาคม - บำบวมมหาทวะพนมรุ้ง*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=j3BXhBmTK1E>
- ธรรมปพน ลีอานวยโชค. (2550). *Intro to Animation. คู่มือสำหรับการเรียนรู้แอนิเมชันเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : Than Books. 2550.
- ปรียานุช จุมพรม. (2555). พัฒนาการของชุมชนโบราณบริเวณรอบเขาพนมรุ้งจังหวัดบุรีรัมย์. *วารสาร วิจารณ์ศิลป์, ปีที่ 3 ฉบับที่ 1*, (มกราคม - มิถุนายน 2555), หน้า 115-132.
- ปรียานุช จุมพรม. (2560). *อุทยานประวัติศาสตร์พนมรุ้ง*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/อุทยานประวัติศาสตร์พนมรุ้ง>
- ปยุต เงากระจ่าง. (2522). *สุดสาคร*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=STnNHvyPPgQ>
- ปยุต เงากระจ่าง. (2498). *हेतुमहत्सवरथ*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://library.mju.ac.th/film/detail.php?id=3333>
- ปยุต เงากระจ่าง. (2500). *หนุมานเผชิญภัย*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=uFGdBQy50oU>
- ปกิต บุญสุทธิ. (2555). เส้นสร้างสรรค์รูปทรงมนุษย์. *วารสาร วิจารณ์ศิลป์, ปีที่ 3 ฉบับที่ 1*, (มกราคม-มิถุนายน, 2555), หน้า 1-2.
- ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2561). *การจำแนกศัพท์ของ “สีไทย/สีโบราณ/สีไทยโทน”*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://www.bundanthai.com/th/news/60>
- วิกิพีเดีย. (2561). *พระราชบัญญัติ โบราณสถาน โบราณวัตถุศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 ม. 3*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/โบราณสถาน>
- สปริงนิวส์. (2560). *ศรัทธาแห่ง “พนมรุ้ง” 1/4 | 13 ศ.ศ. 60 | เรื่องจริงยิ่งต้องแล้ว*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก <https://youtu.be/DSQJc40VnYE>
- สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์ (2553ก). *ภาพจำหลัก*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก http://www.buriram.go.th/tr_phanomrung/Phanomrong1.htm

บรรณานุกรม (ต่อ)

สำนักงานจังหวัดบุรีรัมย์ (2553ข). *สถาปัตยกรรมและศิลปกรรมปราสาทพนมรุ้ง*.

สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก http://www.buriram.go.th/tr_phanomrung/Phanomrong2.htm
 สุรพงษ์ เวชสุวรรณมณี. (2550). *พื้นฐานการสร้างงานเคลื่อนไหว 2 มิติ*. กรุงเทพฯ : คณะบุคคล
 กำปั้นทอง.

องคาพยพ. (2556). *เขมรโพธิสัตว์ (มโหรี)*. สืบค้น 2 ตุลาคม, 2561, จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=TTVBce1b3BI>

CyArk Info. (2018). *Wat Phra Si Sanphet*. Retrieved October 2, 2018, from

<https://poly.google.com/u/0/view/dOG0USmNS8O>

Cogswell College. (2012). *The Offering*. Retrieved October 2, 2018, from

<https://www.youtube.com/watch?v=BPcG5ZQI910>

Pixar. (2009). *The God*. Retrieved October 2, 2018, from

<https://www.youtube.com/watch?v=93xY06Sh7FE>

Siho. (2016). *Character*. Retrieved October 2, 2018, from

<https://blog.naver.com/seaofsorrow>

Wan Laiming. (1963). *The Monkey King*. Retrieved October 2, 2018, from

<https://www.imdb.com/title/tt0059855/>

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	TAOYUAN FANG
วัน เดือน ปีเกิด	27 พฤษภาคม 2535
สถานที่เกิด	กวางตุ้ง ประเทศจีน
ประวัติการศึกษา	Jilin Animation Institute ปริญญาศิลปบัณฑิต สาขาวิชาแอนิเมชัน, 2558 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต, 2561
ที่อยู่ปัจจุบัน	Rm.701, No.5 Yueran St. Luogang, Guangzhou. China

