



แอนิเมชัน เมตาเวิร์ส

Metaverse Animation

ภูติศ ดวงจันทร์ รหัส 65201280026

ระพีพันธ์ ภูเจริญ รหัส 65201280029

สกรรจ จันทมิตร รหัส 65201280032

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ปีการศึกษา 2567

แอนิเมชัน เมตาเวิร์ส
Metaverse Animation

ภูติศ	ดวงจันทร์	รหัส	65201280026
ระพีพันธ์	ภูเจริญ	รหัส	65201280029
สกรรจ	จันทมิตร	รหัส	65201280032

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
ปีการศึกษา 2567



ใบรับรองโครงการ

แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ชื่อโครงการ	Metaverse Animation		
ชื่อนักศึกษา	ภูติศ	ดวงจันทร์	รหัส 65201280026
	ระพีพันธ์	ภูเจริญ	รหัส 65201280029
	สกรรจ	จันทมิตร	รหัส 65201280032
ครูที่ปรึกษา	นายศัตรารุช ศรีชาติ		
ครูที่ปรึกษาร่วม	นายภักพงศ์ รัตนเวชัย		

ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....ประธานกรรมการ	กรรมการ
(นายอาทิตย์ ชิดชอบ)	(นายฉัตรพฤษ์ สีสิม)
.....กรรมการ	กรรมการ
(นายปิยพงษ์ เกตุวงา)	(นางสาวประภาพร บันทา)

รับรองโครงการ

.....

(นายศัตรารุช ศรีชาติ)

หัวหน้าแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

..... / /2567

ชื่อโครงการ	Metaverse Animation					
นักศึกษา	นายภูติศ	ดวงจันทร์	รหัส	65201280026		
	นายระพีพันธ์	ภูเจริญ	รหัส	65201280029		
	นายสกรรจ์	จันทมิตร	รหัส	65201280032		
ที่ปรึกษาโครงการ	นายศัตราวุธ	ศรีชาติ				
ที่ปรึกษาร่วม	นายภคพงศ์	รัตนเวชัย				
สาขาวิชา	ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์					
ปีการศึกษา	2567					

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องชื่อ Metaverse Animation มีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อสร้างและศึกษา Metaverse Animation และเพื่อประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ แบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ และด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้คือนักเรียนแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ระดับปวช.1 - ปวส.1 ครูและบุคลากรทางการศึกษาแผนก EMC วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 50 คน ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ได้ค่าเฉลี่ย 4.66 และด้านเสียงพากษ์และคำบรรยายได้ค่าเฉลี่ย 4.66 ตามลำดับ

คำสำคัญ : Metaverse Animation, Virtual Reality

Project Title	Metaverse Animation	
Students	Mr. Pudit Duangchan	(ID: 65201280026)
	Mr. Rapeephun Phucharoen	(ID: 65201280029)
	Mr. Sakun Jantamit	(ID: 65201280032)
Project Advisors	Mr. Satrawut Srichat	
	Mr. Pakkapong Rattanawechai	
Department	Computer Technique	
Academic Year	2024	

Abstract

The research on Metaverse Animation aims to create and study Metaverse Animation and to assess the satisfaction with Metaverse Animation.

The data was collected using an online questionnaire, divided into two areas: visual and artistic elements, and voice acting and narration. The population for this study consisted of students in the Computer Technical Program at the Vocational Certificate 1 - Higher Vocational Certificate 1 levels, as well as teachers and educational staff from the EMC Department of Chanthaburi Technical College. The sample size used in the research was 50 people. The average score for visual and artistic elements was 4.66, and for voice acting and narration, the average score was 4.66 respectively.

Keywords : Metaverse Animation, Virtual Reality

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงการ Metaverse Animation ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการทั้งห้าท่าน ได้แก่ อาจารย์ศุภราวุธ ศรีชาติ อาจารย์ฉัตรพฤษ สีสิม อาจารย์ปิยพงษ์ เกตุภูงา อาจารย์ประภาพร บันเทา และอาจารย์อาทิตย์ ชิดชอบ ซึ่งอาจารย์ทั้งห้าท่านที่กล่าวถึงได้ให้การสนับสนุนในการทำโครงการ และคำปรึกษาที่มีประโยชน์ ตั้งแต่ต้นจนโครงการประสบผลสำเร็จ รวมไปถึงการให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบโครงการซึ่งทำให้โครงการมีการพัฒนา และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ขอขอบคุณเพื่อนสมาชิกในกลุ่มโครงการ และเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ที่ร่วมแรงร่วมใจ และได้ช่วยเหลือเกื้อกูลกันในการทำงานหลายอย่างจนสำเร็จลุล่วง โดยการดำเนินงานแม้จะมีปัญหา แต่สมาชิกในกลุ่มก็ได้ช่วยกันแก้ไขปัญหามาจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี

ภูติศ ดวงจันทร์

ระพีพันธ์ ภูเจริญ

สกรรจ จันทมิตร

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 การดำเนินงานโครงการ	2
1.6 นิยามศัพท์	2
1.7 การดำเนินงานโครงการ	3
1.8 ระยะเวลาดำเนินการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความหมาย และทฤษฎีของแอนิเมชัน	5
2.1.1 ความหมายของแอนิเมชัน	5
2.1.2 องค์ประกอบของแอนิเมชัน	7
2.1.3 การเคลื่อนไหว (Animation)	10
2.1.4 ประเภทของแอนิเมชัน	14
2.1.5 กระบวนการพัฒนาแอนิเมชัน	15
2.2 จักรวาลนฤมิต หรือเมตาเวิร์ส (Metaverse)	24
2.2.1 ความหมายของเทคโนโลยีเสมือนจริง	24

สารบัญ(ต่อ)

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	26
2.3.1 ความหมายของความพึงพอใจ	26
2.3.2 ทฤษฎีความพึงพอใจ	28
2.4 โครงการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	30
3.1 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการทำ Metaverse Animation	31
3.2 สร้างแอนิเมชัน Metaverse Animation	31
3.3 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
3.4 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation	36
3.5 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 4 ผลการวิจัย	40
4.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	40
4.2 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	41
4.3 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม	41
4.4 ข้อมูลด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์.....	42
4.5 ข้อมูลด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย	43
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	44
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	44
5.2 อภิปรายผล.....	44
5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก ก แบบประเมินความพึงพอใจ	48
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการสร้างแอนิเมชันและโปรแกรมที่ใช้.....	53
ภาคผนวก ค ชิ้นงานที่สำเร็จ ถ่ายรูปคู่กับชิ้นงานและผู้จัดทำ	58
ประวัติผู้จัดทำ.....	60

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 การแสดงจุดเวอร์เท็กซ์ (Vertex Point).....	8
รูปที่ 2.2 เส้นโพลีกอน (Polygon line)	8
รูปที่ 2.3 เฉดสีและพื้นผิว (Colour and Texture).....	9
รูปที่ 2.4 แสงและเงาสะท้อน(Light and Shadow)	9
รูปที่ 2.5 After Effect	23
รูปที่ 2.6 MediBang Paint.....	23
รูปที่ 2.7 Clip Studio Paint	24
รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงาน.....	30
รูปที่ 3.2 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 1	31
รูปที่ 3.3 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 2.....	31
รูปที่ 3.4 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 3.....	32
รูปที่ 3.5 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 4.....	32
รูปที่ 3.6 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 5.....	32
รูปที่ 3.7 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 6.....	32
รูปที่ 3.8 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 7	33
รูปที่ 3.9 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 8.....	33
รูปที่ 3.10 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 9.....	33
รูปที่ 3.11 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 10.....	34
รูปที่ 3.12 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 11.....	34
รูปที่ 3.13 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 12.....	34
รูปที่ 3.14 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 13.....	35
รูปที่ 3.15 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 14.....	35
รูปที่ 3.16 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 15.....	35
รูปที่ 3.17 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 16.....	36

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1ระยะเวลาการดำเนินการ	3
ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาการดำเนินการ	4
ตารางที่ 4.1 จำนวนร้อยละของข้อมูลข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	40
ตารางที่ 4.2 จำนวนร้อยละของข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	41
ตารางที่ 4.3 จำนวนร้อยละของข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม	41
ตารางที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์	42
ตารางที่ 4.5 ข้อมูลพื้นฐานด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบัน Animation เป็นที่นิยมอย่างมาก เนื่องจากสื่อ มัลติมีเดีย เทคโนโลยี ในการให้ความรู้ ความบันเทิง ความสนุกสนานหรือความคิดสร้างสรรค์ต่าง ๆ สามารถเข้าถึงได้ง่าย ทำให้ Animation สามารถพัฒนาได้เรื่อย ๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถนั้นสร้างสรรค์ และปรับแต่งได้ตามความต้องการ ตามวัตถุประสงค์

ทางผู้จัดทำได้มองเห็นความสำคัญของ Animation และศึกษาการทำ Animation โดยนำมาประยุกต์ใช้งาน และพัฒนาต่อยอดความต้องการของผู้ที่ต้องการพัฒนา Animation ให้ผู้ทำ Animation สามารถพัฒนาปรับแต่งความคิด และสามารถพัฒนาต่อยอดไปถึงอนาคตให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้สร้างสื่อ Metaverse Animation โดยใช้โปรแกรม Adobe After Effect ,Clip Studio Paint และMediBang Paint ขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า และทำให้มีความเข้าใจใน Metaverse Animation มากขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่น ๆ ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อสร้างและศึกษา Metaverse Animation

1.2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของ Metaverse Animation

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.1.1 ความหมาย และทฤษฎีของแอนิเมชัน

1.3.1.2 จักรวาลนฤมิตร หรือเมตาเวิร์ส (Metaverse)

1.3.1.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

- นักเรียนแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ระดับปวช.1 - ปวส.1
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
- ครูและบุคลากรทางการศึกษาแผนก EMC วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้นำความรู้ที่ได้จากโปรแกรม Clip Studio Paint มาใช้งานจริง
- 1.4.2 ได้นำความรู้ที่ได้จากโปรแกรม MediBang Paint มาใช้งานจริง
- 1.4.3 ได้นำความรู้ที่ได้จากโปรแกรม Adobe After Effect มาใช้งานจริง
- 1.4.4 ได้นำ Metaverse Animation มาใช้ในการเรียนการสอน
- 1.4.5 ได้ใช้ในการแข่งขันงาน Animation

1.5 การดำเนินงานโครงการ

- 1.5.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ Metaverse Animation
- 1.5.2 สร้างแอนิเมชัน Metaverse Animation
- 1.5.3 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 1.5.4 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation
- 1.5.5 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.5.6 สรุปและอภิปรายผล

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 Metaverse มาจากคำว่า Meta กับ Verse รวมแล้วได้ความหมายว่าเป็น “จักรวาลที่อยู่เหนือจินตนาการ” ปรากฏครั้งแรกในนวนิยาย Sci-Fi ที่มีชื่อว่า Snow Crash เป็นโลกอีกใบที่ให้ผู้คนได้เข้ามามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันผ่านการจำลองเป็นตัวละครต่าง ๆ (Avatar)

1.6.2 Animation คือ การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูงโดยการนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกัน จะเรียกว่า ภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุดหรือสตอปโมชัน (Stop Motion) โดยหลักการแล้วไม่ว่าจะสร้างภาพ หรือเฟรมด้วยวิธีใดก็ตาม เมื่อนำภาพดังกล่าวมาฉายต่อกันด้วยความเร็ว ตั้งแต่ 16 เฟรมต่อวินาทีขึ้นไปจะเห็นภาพเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่อง

1.6.3 Story board คือ คือ เป็นการออกแบบโดยมีการแสดงรายละเอียดที่จะปรากฏในแต่ละฉากหรือแต่ละหน้าจอ เช่น ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงพูด และแต่ละอย่างนั้นมีลำดับก่อน - หลัง

1.6.4 Motion Graphics คือ การผสมผสานภาพนิ่ง และการเคลื่อนไหวในรูปแบบของวิดีโอ แอนิเมชัน หรือที่เราเรียกกันว่า “ภาพวิดีโอ” หรือ “แอนิเมชันกราฟิก”

1.6.5 เทคโนโลยี AR (Augmented Reality) คือเทคโนโลยีที่นำข้อมูลดิจิทัล เช่น ภาพหรือกราฟิก มาซ้อนทับกับโลกจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างสมาร์ทโฟนหรือแว่นตาอัจฉริยะ ช่วยให้ผู้ใช้เห็นและโต้ตอบกับโลกที่ผสมรวมระหว่างความจริงกับข้อมูลดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.6 เทคโนโลยี VR (Virtual Reality) คือเทคโนโลยีที่สร้างโลกเสมือนจริงขึ้นมา โดยผู้ใช้สามารถสัมผัสและโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมเสมือนนั้นผ่านอุปกรณ์เช่นแว่น VR ทำให้รู้สึกเหมือนอยู่ในโลกที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์

1.6.7 เทคโนโลยี MR (Mixed Reality) คือการผสมรวมระหว่างโลกเสมือน (Virtual Reality) และโลกจริง (Augmented Reality) ทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับทั้งวัตถุเสมือนและวัตถุจริงในเวลาเดียวกันผ่านอุปกรณ์ เช่น แว่น MR เพื่อสร้างประสบการณ์ที่สมจริงและเสริมความสามารถในการทำงานหรือเล่นเกม

1.6.8 เทคโนโลยี XR (Extended Reality) คือคำรวมที่ใช้เรียกเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกจริงกับโลกดิจิทัล ประกอบด้วย AR (Augmented Reality), VR (Virtual Reality), และ MR (Mixed Reality) ช่วยสร้างประสบการณ์ที่หลากหลายและเสริมความสามารถในการโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริงในรูปแบบต่างๆ

1.7 การดำเนินงานโครงการ

1.7.1 ค่าเอกสาร จำนวน 100 บาท

1.8 ระยะเวลาดำเนินการ

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินการ

หัวข้อ	สัปดาห์									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. ศึกษาข้อมูลการทำวิจัย	←→									
2. วางแผนการทำวิจัย		←→								
3. ออกแบบวิจัย			←→							
4. จัดทำวิจัย				←→						
5. แจกแบบสอบถาม						←→				
6. เก็บรวบรวมข้อมูล							←→			

หัวข้อ	สัปดาห์									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7. หาค่าเฉลี่ยแบบสอบ ถาม								←→		
8. จัดทำรูปเล่ม									←→	→
9. เสนอวิจัย										←→

1.9 งบประมาณและทรัพยากร

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาการดำเนินการ

ที่	รายการวัสดุ	จำนวน	ราคา/บาท
1	ค่ากระดาษ	70	70
2	ดินสอ	1	10
3	ยางลบ	1	10
4	ไม้บรรทัด	1	10
			100

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการจัดทำ Metaverse Animation โดยภายในเนื้อหาจะประกอบไปด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Animation การใช้โปรแกรมต่าง ๆ ในการตัดต่อ วิดีโอ ภาพ และเสียง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ความหมาย และทฤษฎีของแอนิเมชัน

2.1.1 ความหมายของแอนิเมชัน

2.1.2 องค์ประกอบของแอนิเมชัน

2.1.3 การเคลื่อนไหว (Animation)

2.1.4 ประเภทแอนิเมชัน

2.1.5 กระบวนการพัฒนาแอนิเมชัน

2.2 จักรวาลนอภิมิตร หรือเมตาเวิร์ส (Metaverse)

2.2.1 ความหมายของเทคโนโลยีเสมือนจริง

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.3.1 ความหมายความพึงพอใจ

2.3.2 ทฤษฎีความพึงพอใจ

2.4 โครงการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมาย และทฤษฎีของแอนิเมชัน

2.1.1 ความหมายของแอนิเมชัน แอนิเมชัน (Animation) มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน อ่านว่า Anima หมายถึง วิญญาณ หรือ ลมหายใจ ดังนั้นคำว่าแอนิเมชันจึงแปลว่า การทำให้มีชีวิตจิตใจ การสร้างแอนิเมชันนั้น คือการนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกันจนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหว ในมาตรฐาน 24-25 เฟรม สามารถสร้างได้จากคอมพิวเตอร์ ภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพกราฟิกสองมิติ มีพื้นฐานมาจากรูปทรงเรขาคณิต การสร้างจุดที่ก่อให้เกิดเป็นรูปร่างรูปทรงต่าง ๆ ที่นำมาวางเรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบจนเกิดเป็น รูปทรงสามมิติ นำองค์ประกอบต่าง ๆ มารวมเข้าด้วยกันจนเกิดวัตถุขึ้นมาสามารถยับเคลื่อนไหวได้ตาม

ความต้องการของผู้สร้าง ในปัจจุบันนิยมเอามาใช้สำหรับผลิตสื่อด้านต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ โฆษณา เกมส์ สื่อการเรียนรู้ สื่อทางธุรกิจ เป็นต้น

บุญรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์ (2552, น.54) หน้าที่หลักของคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ ภาพในลักษณะสามมิติ คือการจัดรูปแบบความกว้างยาวลึกในมุมมองที่จำลองมาจากสภาพความเป็นจริงของแกน X Y Z ซึ่งผู้สร้างมีหน้าที่กำหนดมุมมองวัตถุในด้านต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง แอนิเมชัน 3 มิติ เป็นสื่อสามมิติที่อาศัยการเคลื่อนไหวการถ่ายทอดมุมมองให้เห็นได้รอบด้าน และยังให้ความเสมือนจริง โดยจะขึ้นอยู่กับระดับความเหมาะสมของผู้เรียน

Paul Wells (1998, p.10) ได้ให้ความหมายคำว่า แอนิเมชัน (Animation) มากจากรากศัพท์ละติน "animare" ซึ่งมีความหมายว่าทำให้มีชีวิต ภาพยนตร์แอนิเมชันจึงหมายถึงการ สร้างสรรค์ ลายเส้น และรูปทรงที่ไม่มีชีวิตให้เคลื่อนไหวเกิดมีชีวิตขึ้นมาได้

วิภา อุดมฉันท (2538, น.117) กล่าวว่าแอนิเมชันคือการทำสิ่งที่เคลื่อนไหวไม่ได้ให้เคลื่อนไหวได้เป็นการให้ชีวิต และวิญญานแก่ศิลปะที่สร้างขึ้นโดยการที่ทำให้ดูเสมือนจริง

ธรรมศักดิ์ เอื้อรักษากุล (2547, น.1) ได้ให้ความหมายของแอนิเมชันไว้ว่าแอนิเมชัน หมายถึง การทำภาพให้เคลื่อนไหว เช่น การนำตุ๊กตาตัวหนึ่งมาวางไว้บนโต๊ะ และถ่ายภาพจากนั้นนำตุ๊กตาไปวางอีกตำแหน่งหนึ่งแล้วถ่ายภาพไว้แล้วเปลี่ยนตำแหน่งการวางไปเรื่อย ๆ เมื่อนำภาพทั้งหมดมาเรียงกันจะเห็นได้ว่าตุ๊กตาจะขยับได้เอง กล่าวสรุปได้ว่าแอนิเมชัน หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีการหรือเทคนิคทำสิ่งที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ให้สามารถเคลื่อนไหวหรือมีชีวิตได้

สันติ เพชรแสง (2553, น.4) ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animation Graphic) หมายถึง ภาพกราฟิกประเภทหนึ่งสร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ โดยภาพดังกล่าวเมื่อมองผ่านจอแสดงผลจะเห็นเป็นภาพที่มีความสูง ความลึก ความกว้าง และมีการเคลื่อนที่ตามรูปแบบที่กำหนด

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, (2522, น.222) แอนิเมชัน (Animation) หมายถึง "การสร้างภาพเคลื่อนไหว" ด้วยการนำภาพนิ่งมาเรียงลำดับกันและแสดงผลอย่างต่อเนื่องทำให้ดวงตาเห็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะภาพติดตา (Persistence of Vision) เมื่อตามนุษย์มองเห็นภาพที่ฉายอย่างต่อเนื่องจะสามารถรักษาภาพนี้ไว้ในระยะสั้นๆ ประมาณ 1/3 วินาที หากมีภาพอื่นแทรกเข้ามาใน ระยะเวลาดังกล่าวสมองของมนุษย์จะเชื่อมโยงภาพทั้งสองเข้าด้วยกันทำให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่องกัน แอนิเมชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้มากมาย เช่น งานภาพยนตร์

งานโทรทัศน์ งานพัฒนาเกมส์ งานสถาปัตยกรรม งานก่อสร้าง งานด้านวิทยาศาสตร์ หรือ งานพัฒนาเว็บไซต์ เป็นต้น

ปิยกุล เลาว์ณย์ศิริ (2532, น.931-932) ได้สรุปหลักการและคุณสมบัติของภาพยนตร์แอนิเมชันเอาไว้ว่าสามารถใช้จินตนาการได้อย่างไม่มีขอบเขต อธิบายเรื่องที่ซับซ้อนทำให้เข้าใจยากให้มีเนื้อหาที่ง่ายขึ้น สร้างความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้รวมไปถึงสามารถใช้อธิบายหรือเน้นส่วนสำคัญให้ชัดเจนได้ดียิ่งขึ้น

อนุชาเสรี สุขชาติ (2548, น.1) กล่าวว่าแอนิเมชัน (Animation) เป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ เข้าใจง่ายและเข้าถึงได้ง่าย แม้คนที่อยู่ห่างกันแตกต่างกันทางด้านวัฒนธรรมก็สามารถมีความเข้าใจร่วมกันได้แม้ว่าจะเป็นเนื้อหาเรื่องราวแม้แต่แนวคิดนามธรรม ยังถูกถ่ายทอดให้เข้าใจง่ายผ่านการสื่อสารที่เป็นแอนิเมชันทั้งนั้น เพราะว่าคุณสมบัติของแอนิเมชันที่สามารถพรรณนาหรือบรรยายกระบวนการที่ซับซ้อนให้เห็นได้อย่างเข้าใจง่าย เช่น การทำงานของเครื่องจักรกลอีกทั้งยังเน้นส่วนที่สำคัญโดยสีหรือเสียงและใช้จินตนาการอย่างไม่มีขอบเขต จึงส่งเสริมจินตนาการและการตีความหมายที่เป็นนามธรรมของผู้ชม

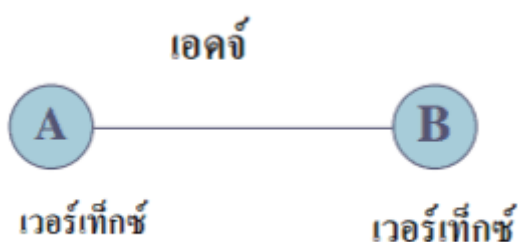
สรุป ความหมายของแอนิเมชัน หมายถึง การสร้างสรรค์องค์ประกอบต่าง ๆ จนเกิดเป็นรูปทรงให้มีความเคลื่อนไหว ทำสิ่งที่ไม่มีชีวิตให้มีชีวิตขึ้นมาสามารถสร้างโดยใช้คอมพิวเตอร์ การถ่ายภาพ หรือ การวาดภาพนิ่ง แล้วนำมาเรียงต่อกันให้เกิดความต่อเนื่องจนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหว ในจำนวน 24-25 ภาพ ต่อวินาที และแสดงผลออกมาด้านความลึก ความกว้าง ความ สูง (X Y และ Z) นิยมนำไปใช้ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ ตามจินตนาการได้อย่างไม่มี ขอบเขต ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมภาพยนตร์ ธุรกิจ การศึกษา สื่อให้ความรู้ หรือการจำลองภาพ เป็นต้น

2.1.2 องค์ประกอบของแอนิเมชันการออกแบบงานแอนิเมชันผู้สร้างต้องมีพื้นฐานทางงานศิลปะและการใช้ คอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีจึงจะเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างแอนิเมชันได้ และต้องมีความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการสร้างงานแอนิเมชันเป็นพื้นฐานการวาดรูป และการจัดองค์ประกอบภาพที่ดี เข้าใจหลักการเคลื่อนไหว และรู้กระบวนการ สร้างงานที่ถูกต้อง องค์ประกอบสำคัญสำหรับการสร้างงานแอนิเมชัน 2 มิติ และ 3 มิติ ตามแนวคิดของ นักวิชาการ ดังนี้

Pardew and Whittington (2006) กล่าวว่า องค์ประกอบของภาพ 3 มิติ ประกอบไปด้วย ส่วนย่อยที่เล็กที่สุดเรียกว่า Vertex เมื่อเชื่อมโยงจุด Vertex เข้าด้วยกันจะได้วัตถุที่เป็นทรงขึ้นมา เรียกว่า Polygon เมื่อนำ Polygon 1 มาเรียงขึ้นรูปจัดวางต่อกันและนำพื้นผิว Texture เข้ามาใส่บน

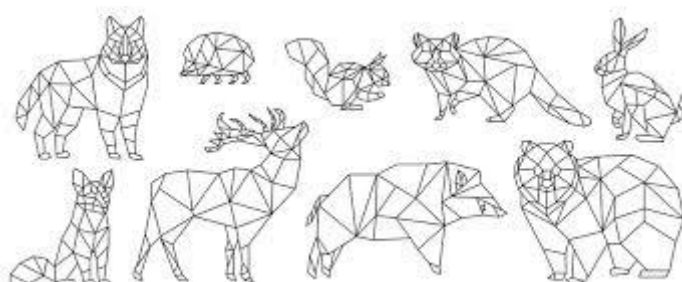
วัตถุหลังจากนั้นก็สร้างแหล่งกำเนิดแสงเพื่อให้เกิดมิติของแสงและเงา ทำให้ภาพดูมีความสมจริง หลังจากนั้นจึงทำการเคลื่อนไหว (Animation) เมื่อองค์ประกอบทุกอย่างสมบูรณ์จึงทำการประมวลผล Rendering ออกไปใช้งาน องค์ประกอบจะมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.2.1 เวอร์เท็กซ์ Vertex เป็นหน่วยพื้นฐานที่มีขนาดเล็กที่สุดของการสร้างวัตถุ รูปทรงสามมิติลักษณะของจุด Vertex นั้นจะไม่มีรูปทรงใด ๆ ทั้งสิ้นเป็นเพียงจุดที่อยู่ตาม องค์ประกอบต่างๆของ มุมช่องเหลี่ยมที่เรียกว่า โพลีกอน (Polygon) เป็นส่วนเชื่อมโยงให้เกิดรูปทรง ต่าง ๆ ของรูปแบบ โครงสร้างสามมิติ



รูปที่ 2.1 การแสดงจุดเวอร์เท็กซ์ (Vertex Point)

2.1.2.2 โพลีกอน (Polygon) คือ วัตถุที่มีลักษณะเป็นแผ่นเหลี่ยมที่เกิดจากการนำจุด เวอร์เท็กซ์ (Vertex Point) มาเชื่อมจุดต่อกันโดย แผ่นโพลีกอนจะมีหน้าที่สำคัญในการประกอบรูปทรงทั้งหมดเข้าด้วยกันจนเกิดเป็นวัตถุรูปทรงต่าง ๆ ความถี่ของโพลีกอนมากจะทำให้ชิ้นงานมีความละเอียดสวยงามของชิ้นงานสูงตามไปด้วย



รูปที่ 2.2 เส้นโพลีกอน (Polygon line)

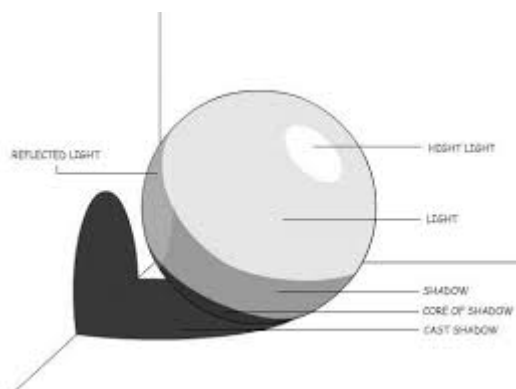
2.1.2.3 พื้นผิว (Texture) หลังจากจบกระบวนการขึ้นโมเดลแล้วจะต้องใส่พื้นผิวของโมเดล เพื่อให้โมเดลมีลักษณะเฉพาะที่ต้องการบอกส่วนของลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะของตัว โมเดล

โดยปรกติแล้ว Texture จะเป็นภาพแบนๆ สองมิติหรือภาพถ่ายทั่วไป มีความแตกต่างกันไป ตามคุณสมบัติพื้นผิวที่ต้องการ เช่น ผิวเงา ผิวหยาบกระด้าง สีสันท่างๆ ลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ (1) Color สี (2) Roughness ความหยาบขรุขระ (3) Translucency ความโปร่งใส (4) Reflectivity การสะท้อนแสงจากรอบด้าน (5) Luminance ความสว่างและการเปล่งแสง (6) Shadow การตกกระทบของทิศทางเงาที่เกิดจากแสง



รูปที่ 2.3 เคนสีและพื้นผิว (Colour and Texture)

2.1.2.4 แสง และการสะท้อน Lighting and Reflection การจัดแสงเป็นขั้นตอนที่สร้างความสมจริงของการสร้างภาพ 3 มิติ เพราะเป็นการแสดงองค์ประกอบทางธรรมชาติของแสง และเงา การมีทิศทางตรงกันข้ามของแสงจะทำให้เกิดเงาก็จะมีการแสดงผลทำให้เกิดมิติขึ้นมาได้ และปัจจัยที่สำคัญก็คือการสะท้อนของแสงในธรรมชาติ เช่นวัตถุที่มีความมันวาวจะต้องมีภาพสะท้อนของวัตถุรอบตัวมันเอง หรือวัตถุที่โปร่งใส นั้นจะมีการผ่านทะลุของแสงได้ เป็นต้น



รูปที่ 2.4 แสงและเงาสะท้อน(Light and Shadow)

สรุปองค์ประกอบของการผลิตงานแอนิเมชัน ประกอบด้วย (1) จุดเวอร์เท็กซ์ (Vertex) คือ จุดการทำงานที่มีหน้าที่เชื่อมวัตถุต่าง ๆ เข้าด้วยกันจนเกิดเป็นแผ่นเหลี่ยมที่เรียกว่า โพลีกอน (Polygon) เพื่อให้เกิดมิติการสร้างภาพสมจริง (2) พื้นผิว (Texture) คือ ลักษณะทางกายภาพที่สร้าง มิติความแตกต่างของภาพ (3) แสงและการสะท้อน (Lighting and Reflection) (4) การเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการตั้งค่าตามคีย์เฟรมที่ได้กำหนดไว้ในอัตราส่วนอย่างน้อย 24-25 เฟรมต่อวินาที

2.1.3 การเคลื่อนไหว (Animation) สุริน กังวานพงษ์พันธ์ (2561, Online) คือ การสร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึก และเรื่องราวต่างๆ ตามกระบวนการสร้างสรรค์ภาพยนตร์แอนิเมชัน โดยอาศัย เช่น แอนิเมชันแบบ 2 วิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน เทคโนโลยีแบบสตอปโมชัน เป็นต้น

Pardeew and Whittington (2006) การเคลื่อนไหวของวัตถุในโลก 3 มิติมีหลาย รูปแบบมีทั้งแบบที่เคลื่อนไหวตามความเป็นจริงในธรรมชาติ และแบบที่เกินจริงจากธรรมชาติขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานการเคลื่อนไหวของวัตถุต่าง ๆ ในโลกสามมิตินับได้ว่าเป็นส่วนที่ทำให้งานมีชีวิตชีวาและมีความน่าสนใจ และนำไปใช้ประโยชน์กับงานต่าง ๆ ได้มากมาย

Pardeew and Whittington (2006) John and San (1987, pp.34-35) การสร้างภาพเคลื่อนไหวของงานแอนิเมชันมี กฎพื้นฐานของการสร้างภาพเคลื่อนไหวอยู่ที่ 24-25 ภาพต่อวินาที ผู้สร้างงานแอนิเมชันต้องรู้จักสังเกตการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และถ่ายทอดออกมาให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด โดยระบบของคอมพิวเตอร์จะมีคำสั่งที่บอกรูปด้านของตำแหน่งในแนวแกน X Y และ Z เพื่อง่ายต่อการปรับมุมมองในแนวระนาบต่าง ๆ และเป็นการใช้จัดตำแหน่งทิศทางของวัตถุไม่ให้เกิดการผิดพลาด โดยจะประกอบไปด้วยการแบ่งหน้าจอสำหรั้บมองภาพออกเป็น 4 ส่วนคือ

- 1) ด้านหน้า (Front View)
- 2) ด้านข้าง (Side View)
- 3) ด้านบน (Top View)
- 4) ด้านเปอร์สเปคทีฟ (Perspective View)

การออกแบบการเคลื่อนไหวให้น่าสนใจ และสมจริง มีหลักองค์ประกอบ ดังนี้

2.1.3.1 การกำหนดเวลา (Timing) คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเคลื่อนไหวกับระยะเวลา และระยะห่างของจำนวนเฟรมที่ต้องการให้ภาพมีการเคลื่อนไหวในระยะเวลาที่กำหนดต่อ ถ้าจำนวนเฟรมกับเวลาไม่สัมพันธ์กันการขยับอาจจะดูไม่นุ่มนวล และไม่มีสมจริง

2.1.3.2 อัตราเร่งความเร็ว และลดความเร็ว (Ease in and out) เป็นอัตราความเร็วในแต่ละช่วงเวลาจะมีความเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้ เช่น การโยนลูกบอลขึ้นไปบนฟ้า จะเห็นได้ว่าใน

ตอนต้นจะมีอัตราเร่งในการโยนพอลถึงจุดสูงสุดจะมีการหยุดนิ่งครู่หนึ่งจึงตกลงมาด้วย ความเร็วเพิ่มขึ้นอีกทั้งหมดเกิดจากแรงโน้มถ่วงหลักการนี้จะช่วยให้เกิดในเรื่องของการบอกน้ำหนักอัตราเร่งที่มีของวัตถุต่าง ๆ

2.1.3.3 การเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง (Ares) เป็นการเคลื่อนไหวที่มีการเคลื่อนที่ไปตามจังหวะการเคลื่อนที่ของวัตถุและแรงโน้มถ่วงของโลก เป็นการเคลื่อนไหวแบบเส้นโค้ง เช่น การแกว่ง แขน การแกว่งเชือก การกระโดดไปข้างหน้า เป็นต้น

2.1.3.4 การจัดระเบียบโมเดลก่อนการกระทำ (Anticipation) คือการจัดระเบียบ ท่าทางของโมเดลให้มีความพร้อมสำหรับการเคลื่อนไหวในอริยาบถนั้น ๆ เช่น ท่าเตรียมกระโดด ท่าเตรียมวิ่ง เป็นต้น โดยมีทั้งเคลื่อนไหวเหมือนจริง และเกินจริง

2.1.3.5 การกระทำแบบเกินจริง (Exaggeration) มักจะเจอในงานแอนิเมชันที่เป็น การ์ตูนส่วนใหญ่มีหน้าที่เพิ่มความสนุกให้การเคลื่อนไหว สร้างความรู้สึกร่วมให้กับผู้ชมสามารถถ่ายทอดออกมาได้อย่างสนุกสนานและน่าสนใจ

2.1.3.6 การหด และยืดของวัตถุ (Squash and Stretch) คือการเคลื่อนไหวที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของวัตถุที่มีลักษณะพิเศษในตัวเอง เช่น การยืดหดของสปริง แรงกระด้างของลูกบอลยาง เป็นต้น

2.1.3.7 การเคลื่อนที่ตามจากการกระทำหลัก (Secondary Action) คือการเคลื่อนที่อันได้รับผลกระทบตามมาหลังเกิดการกระทำหลัก เช่น การเดินของตัวละครจะมีการแกว่งแขนตามมา และชายเสื้อจะมีการเคลื่อนไหว การเตะลูกบอลแล้วลูกบอลกระเด็นไปข้างหน้า การทุบโต๊ะเกิดการสั่นสะเทือน เป็นต้น เป็นส่วนสำคัญในการสร้างการเคลื่อนไหวที่ดูเป็นธรรมชาติให้กับตัวละครและมีชีวิตจริง ๆ

2.1.3.8 การเคลื่อนไหวต่อเนื่อง และการถ่ายทอดแรง (Follow through overlapping action) ลักษณะการเคลื่อนไหวจะเกิดตามมาจากผลของการกระทำหลักที่ยังตกค้างอยู่ เช่น การขว้างลูกบอล เมื่อปล่อยลูกบอลออกจากมือไปแล้วมือ และแขนจะไม่ค้างอยู่ในท่าปล่อยบอล แต่จะมีการพับข้อมือลงกระดุกเล็กน้อย และดึงกลับเป็นผลจากแรงสะท้อนที่ส่งลูกบอลออกไปหรือการสะบัดเชือก ที่มีการส่งแรงจนเกิดคลื่นไปจนถึงปลายเชือก การหย่อนหินลงน้ำก็จะได้รับแรงกระทำให้เกิดคลื่นน้ำ เป็นต้น

2.2.3.9 การเคลื่อนไหวอย่างอิสระ และการเคลื่อนไหวในลักษณะที่แน่นอน (Straight ahead action and Pose-to-Pose action) แบ่งออกเป็นสองแบบคือแบ่งออก

1) การเคลื่อนไหวที่สามารถควบคุมได้ เช่น ละอองฝุ่น น้ำไหล ลมพัด น้ำไหลซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่อิสระไม่สามารถควบคุมด้วยคีย์เฟรมได้แบบแน่นอนเพราะมีการผันผวนเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2) การเคลื่อนไหวที่มีลักษณะที่แน่นอนนั้นจะเป็นการเคลื่อนไหวแบบสร้างคีย์เฟรมหลักได้ด้วยตนเอง เช่น คนเดิน วิ่ง การขยับของวัตถุ เป็นต้น

2.1.3.10 การจัดวางวัตถุให้ถ่ายทอดการรับรู้ และเข้าใจ (Staging) คือการจัดวางมุมภาพให้อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกสามารถสื่อสารกับคนดูเรื่องรวมไปถึงลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นของตัวละครกับวัตถุก็เป็นส่วนสำคัญในการสื่อสารให้คนดูรับรู้ว่าตัวละครนี้คือใครหรือวัตถุชิ้นนี้เป็นอะไร

2.1.3.11 ความดึงดูดใจ (Appeal) เป็นการสร้างลักษณะเฉพาะของตัวละครหรือวัตถุ ให้เกิดเอกลักษณ์พิเศษเฉพาะตัวที่สามารถดึงดูดให้ผู้ชมเกิดความสนใจนั้นมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะจะสร้างความน่าจดจำที่ดีให้แก่ตัวเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นตัวเอกหรือตัวประกอบหรือวัตถุสิ่งของตามความมีความโดดเด่นเฉพาะตัวที่ต่างกันเพื่อการน่าจดจำ

2.1.3.12 ความเป็นเอกลักษณ์ของตัวละคร (Personality) ตัวละครควรมีบุคลิกที่แตกต่างกันออกไปเพื่อสร้างเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่มีความโดดเด่นเป็นที่จดจำ เช่น ลักษณะการเคลื่อนไหว ท่าทางการเดิน วิ่ง นิสัย การแสดงออกทางบุคลิกภายนอก เป็นต้น

พรพล สาครินทร์ และ กฤษฎา แก้วมณี, (2538) การสร้างการเคลื่อนไหวของวัตถุให้สมจริงจะต้องพิจารณาจากธรรมชาติของวัตถุเอง และพิจารณาจากประสบการณ์ของผู้สร้างงานที่มีการสังเกตการเคลื่อนไหวของสิ่งรอบตัว เมื่อนำมาใช้กับงานจะมีความสมจริงไหลลื่นโดยการเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ ดังนี้

1) พลวัตหรือไดนามิก (Dynamic) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดจากการมีแรงไปกระทำกับวัตถุ เช่น การตีตัวกลับของสปริง การโยนก้อนหิน การกระเด็นของลูกบอล การชนกันของ วัตถุสองชิ้น หรือมากกว่าซึ่งจะทำให้เกิดแรงกันจนเกิดการเคลื่อนไหวสามารถคำนวณหาระยะทาง ทิศทางและความเร็วได้ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวแบบไดนามิก (Dynamic) จึงสามารถช่วยประหยัดเวลาของผู้สร้างงาน และยังช่วยทำให้การเคลื่อนไหวของวัตถุดูสมจริงไหลลื่นมากยิ่งขึ้น

2) คินเนมาติก (Kinematics) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจากตัววัตถุเองมัก เกิดกับสิ่งมีชีวิตเป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจากกลไกทางสรีระที่พบได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น การเคลื่อนไหวของสัตว์ที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะตัว คือ

2.1) การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตที่มีชีวิตที่มีวิธีการเคลื่อนที่แตกต่างกัน ออกไปตามธรรมชาติของ สรีระ รูปทรง สัดส่วน และอวัยวะของตัวเอง เช่น คนเดินสองเท้า ม้าเดินสี่เท้า งูเลื้อย กระต่ายกระโดด

2.2) การทรงตัวสัตว์แต่ละชนิดมีท่าทางการทรงตัวแตกต่างกันออกไป ซึ่ง จะเห็นได้ชัด เช่นการเดินของมนุษย์จะมีความสัมพันธ์กันระหว่างแขนขาที่อยู่คนละซีกของร่างกาย และหลังตรง

2.3) บุคลิก และอารมณ์ เป็นการแสดงออกถึงบุคลิกลักษณะที่แตกต่างกัน ออกไปตามธรรมชาติของมัน เช่น กระต่ายชอบแทะปลาโลมามีลักษณะการว่ายน้ำแบบลอยตัวไปช้า ๆ เสือมีท่าทางน่าเกรงขาม กระรอกชอบไต่ต้นไม้ เป็นต้น

Suffern (2009) การเคลื่อนไหวของแอนิเมชันมีปฏิสัมพันธ์กับการมองภาพเคลื่อนไหว ออกเป็น 3 ประเภท

1) ภาพเคลื่อนไหวที่เล่นจากเริ่มต้นจนจบ โดยที่ผู้ชมไม่สามารถเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์ หรือควบคุมการเคลื่อนไหวได้

2) ภาพเคลื่อนไหวที่ผู้ชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์ด้วยได้โดยเปิดโอกาสให้ผู้ชมสามารถ ควบคุมระดับความเร็ว เดินหน้า หรือ ถอยหลัง หยุด เพื่อดูภาพนิ่งที่ละเอียด และข้ามไปยังภาพที่ ต้องการ

3) ภาพเคลื่อนไหวที่มีการปฏิสัมพันธ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ชมสามารถควบคุมการ นำเสนอได้ทั้งภาพและเสียงพลิกหมุนยืดหดภาพเคลื่อนไหวสามมิติ และมีส่วนร่วมไปยังส่วนต่าง ๆ ใน ภาพสามมิติโดยภาพเคลื่อนไหวประเภทนี้จะเป็นการเคลื่อนไหวที่สามารถโต้ตอบสนองกับ ผู้ใช้ได้สรุป การเคลื่อนไหว คือการนำภาพนิ่งที่ได้จากการทำแอนิเมชันมาเรียงต่อกันจนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวใน อัตราจำนวนเฟรมที่เรียงต่อกันอย่างน้อย 24-25 เฟรมต่อวินาที จนเกิดเป็นการเคลื่อนไหวที่ดูเป็น ธรรมชาติมากที่สุดโดยอาศัยการทำงานที่ต้องสัมพันธ์กับมุมมองของแนว แกน X Y Z โดยการ ออกแบบการเคลื่อนไหวให้ดูน่าสนใจและสมจริงนั้นจะต้องกำหนดเวลาระยะจากต้นไปจนจบการ เคลื่อนไหวในหนึ่งอริยาบถที่ได้กำหนดไว้ และยังเป็นการบ่งบอกอุปนิสัยหรือสถานการณ์ของลักษณะ ได้ด้วยแต่จะต้องคีย์เฟรมเพื่อความไหลลื่นสมจริง

การเคลื่อนไหวมีรูปแบบหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเร่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งการยืดหด ของวัตถุการเคลื่อนลงวัตถุนั้น ๆ เองเป็นการเคลื่อนไหวที่เกินกว่าการควบคุมได้จำพวกแรงกระทำจาก ธรรมชาติเช่น ลม ไฟ ของเหลว เป็นต้น ผู้ที่ทำการ เคลื่อนไหวจะต้องมีพื้นฐานความรู้เรื่องทฤษฎีการ

เคลื่อนไหว และมีความชำนาญอย่างมากและต้องคำนึงอยู่เสมอด้วยว่าการสร้างการเคลื่อนไหวนั้นจะต้องคำนึงเสมอว่ามีตัวกระทำและตัวถูกกระทำโดยอ้างอิงการเคลื่อนที่มีอยู่จริง

2.1.4 ประเภทของแอนิเมชัน ธรรมศักดิ์ เอื้อรักษากุล (2547, น.1) งานแอนิเมชันแบ่งออกเป็น 5ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) Traditional Animation หมายถึง การสร้างแอนิเมชันโดยใช้เครื่องมือตามธรรมดายังไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างเทคนิค

2) Cell Animation เป็นการวาดภาพที่มีการเคลื่อนไหวเทคนิค 2 มิติโดยวาดภาพที่มีการเคลื่อนไหวต่อเนื่องกันไม่ว่าจะเป็นการวาดด้วยมือบนกระดาษการวาดบนแผ่นใส

3) Cut-out Animation เป็นการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยเทคนิคการตัดกระดาษให้เป็นรูปทรงหรือตัวการ์ตูนต่าง ๆ และใช้กล้องถ่ายทีละภาพเมื่อมีการขยับหรือการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายตำแหน่งของรูปทรงในภาพ

4) Clay Animation หรือ Stop Motion คือการปั้นการสร้างโมเดลโดยใช้ดินน้ำมัน หรือวัสดุใด ๆ ก็ตามในการสร้างและทำการขยับทีละนิดเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหว และใช้กล้องบันทึกภาพทุกขณะที่ทำการขยับหรือเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ

5) Digital Computer Animation หมายถึง การสร้างงานแอนิเมชันด้วยระบบดิจิทัลด้วยโดยใช้โปรแกรมกราฟิกต่างๆ ทั้ง 2 มิติ หรือ 3 มิติ

อนุชา เสรีสุชาติ (2548, น.1) งานแอนิเมชันแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามวิธีการสร้างผลงานได้ ดังนี้

1) Traditional Animation หมายถึง การสร้างแอนิเมชันโดยยังไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างเทคนิคแบ่งออกเป็น ดังนี้

1.1) 2D Animation การวาดภาพด้วยเทคนิค มิติ โดยวาดภาพเรียงต่อกันต่อเนื่องจนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวกันนิยมวาดลงบนกระดาษ หรือการวาดบนแผ่นใสหรือในอัตราจำนวนเฟรมอย่างน้อย 24-25 เฟรมต่อ 1 วินาที มีข้อดีคือสวยงาม และวินาทีที่มีข้อดีคือสีดี ใช้เวลาและเงินทุนในการผลิตเยอะ nation คือการสร้างของงานศิลปะข้อเสียคือ

1.2) Cut-Out Animation 2 มิติด้วยเทคนิคการตัดกระดาษให้เป็นรูปทรง หรือตัวการ์ตูนต่าง ๆ และใช้กล้องถ่ายทีละภาพเมื่อมีการขยับ หรือเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายตำแหน่งของรูปทรงในภาพ

1.3) Clay Animation-Stop Motion หรือ Model Animation คือการสร้างโมเดลโดยใช้ดินน้ำมันหรือวัสดุใด ๆ ก็ตามมาปั้น และทำการขยับทีละนิดโดยใช้กล้องบันทึกภาพทุกขณะที่

ทำการขยับ หรือ เปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุ เมื่อนำภาพทั้งหมดมาเรียงต่อกันก็จะเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหว

2) Digital Computer Animation หมายถึง การสร้างงานแอนิเมชันด้วยระบบดิจิทัล โดยใช้โปรแกรมกราฟิกต่างๆ ทั้ง 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยในปัจจุบันนี้ได้มีการคิดค้นโปรแกรมที่ทำให้สร้างงานได้ง่ายขึ้น เช่น โปรแกรม Maya, 3D studio max และ Adobe After Effects เป็นต้นวิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดเวลาการผลิต และประหยัดต้นทุนเป็นอย่างมาก

3) Draw Animation เป็นการจำลองการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างต่อเนื่องด้วยมือแบบเฟรมต่อเฟรมและนำมาซ้อนกัน หรือ พลิกหน้ากระดาษให้เรียงลำดับกันโดยเปิดต่อเนื่องทีละแผ่นอย่างรวดเร็วจนทำให้มองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวการสร้างแอนิเมชันเพียงไม่กี่วินาทีด้วย เทคนิคนี้ต้องใช้ภาพวาดหลายพันภาพ ทำให้ต้องใช้เวลาในการผลิตนานและต้องใช้นักวาดแอนิเมชันจำนวนมากส่งผลให้ใช้ต้นทุนสูง

4) Stop Motion เป็นเทคนิคการปั้นหรือการสร้างโมเดลโดยใช้ดินน้ำมัน หรือ วัสดุใด ๆ ก็ตามในการสร้าง โดยทำขั้นตอนการขยับทีละนิดและใช้กล้องบันทึกภาพเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหว รวมถึงต้องมีการกำหนดจังหวะของแต่ละฉากอย่างชัดเจนไว้ก่อนหน้าที่จะเริ่มการถ่ายทำสรุปประเภทของงานแอนิเมชันงาน แบ่งออกได้หลายแขนงมีกระบวนการสร้างงานที่ต่างกันไปตามแต่ละยุคสมัย โดยอาศัยหลักองค์ประกอบพื้นฐานทางงานศิลปะในการสร้าง ในปัจจุบันงานอนิเมชันนั้นจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

แอนิเมชัน 2 มิติ (2D Animation) เป็นการสร้างงานแอนิเมชันที่อาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยน้อยมากนิยมวาดลงบนกระดาษ หรือแผ่นใส อาจจะใช้มือวาดด้วยมือ หรือใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยแล้วนำภาพที่วาดเสร็จแล้วมาเรียงต่อกันให้เกิดการเคลื่อนไหวมีข้อดีคือสวยงามเข้ากับกลุ่มเป้าหมาย และดูมีเสน่ห์ข้อเสียคือใช้เวลา และเงินทุนในการผลิตเยอะ

แอนิเมชัน 3 มิติ (3D Animation) เป็นแอนิเมชันที่แสดงมุมมองมากกว่าแบบ 2 มิติ โดยจะมีด้าน กว้าง ยาว ลึก (X Y และ Z) สามารถสร้างจากคอมพิวเตอร์กราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการออกแบบงานคอมพิวเตอร์ 3 มิติ หรือ เทคนิคการปั้นและขยับ (Stop motion) ให้เหมือนจริงง่าย และใช้เวลาน้อยกว่าแอนิเมชันประเภท 2 มิติ

2.1.5 กระบวนการพัฒนาแอนิเมชัน Giam bruno (1997, pp. 11-15) กระบวนการที่ใช้ผลิตภาพยนตร์แอนิเมชันมีเทคนิควิธีการแตกต่างกับอยู่บ้างตามลักษณะเฉพาะความถนัดของสตูดิโอ ขึ้นอยู่กับมีความชำนาญในเทคนิคการผลิตแบบใดจะขึ้นอยู่กับปัจจัยเรื่องของเงินทุน และเทคโนโลยี

ความชำนาญของบุคลากรบางบริษัทอาจจะถนัดระบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ ซึ่งทั้งสองระบบนี้มีความแตกต่างกันในเรื่องของกระบวนการผลิต และเงินทุน

ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติจะมีบทบาทสูงมากแต่สตูดิโอผู้ผลิต จำนวนมากยังมีความนิยมผลิตภาพยนตร์แอนิเมชันประเภท 2 มิติ ดังจะเห็นได้จากผลงานภาพยนตร์แอนิเมชันประเภท 2 มิติจำนวนมากผลิตจากประเทศญี่ปุ่นเหตุผลสำคัญนั้นมาจากความเชื่อ ทศนคติ ที่ฝังลึกของผู้ผลิต และผู้ชมที่เชื่อว่าภาพยนตร์แอนิเมชันประเภท 2 มิติยังคงไว้ซึ่งความสวยงาม ให้คุณค่าทางอารมณ์มีสุนทรีภาพมากกว่าภาพยนตร์แอนิเมชันประเภทคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ สามารถสรุปภาพรวมกระบวนการผลิตแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ คือ

2.1.5.1 ขั้นวางแผนเตรียมการผลิต (Pre-Production)

1) ขั้นกำหนดแนวคิดและโครงการผลิตเป็นขั้นตอนแรกจากความคิดริเริ่มเป็นขั้นมีแผน หรือการวางแผนเพื่อเตรียมการผลิตโดยมี 2 ลักษณะด้วยกัน

1.1) ลักษณะที่หนึ่งมาจากแนวคิดหลัก หรือ ความต้องการเรื่องที่มาจากต้นฉบับอาจจะมีที่มาจากคำแนะนำแนวคิด หรือโครงการจากผู้ที่เป็นคนสร้างงานแอนิเมชัน หรือผู้กำกับเองโดยจะทำการเสนอไปยังบริษัทผู้ผลิตเพื่อต้องการขอทุนมาผลิตงานแอนิเมชัน

1.2) ลักษณะที่สองคือการติดต่อซื้อลิขสิทธิ์จากผู้เขียน หนังสือนิยายการ์ตูน คอมมิคส์ หรือผู้สร้างเรื่องแล้วนำเนื้อหาทั้งหมดเข้ามาให้กับทางสตูดิโอผู้ผลิต

2) ขั้นวางแผนงานการผลิต (Preproduction) ประกอบไปด้วยแนวคิด (Concept) เนื้อเรื่อง (Story) อันจะนำไปสู่การผลิตแอนิเมชันโครงการทั้งหมด (Project) และแบ่งการทำงาน of ทุกฝ่ายแผนงานการผลิตรวมทั้งแผนงานการตลาด และแผนงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการควบคุม กำกับดูแลถึงขั้นตอนอำนวยการผลิตของผู้อำนวยการสร้าง (Producer)

3) ขั้นกำหนดรูปแบบและเนื้อหาประกอบด้วยส่วนผลิตหลัก ๆ 2 ด้าน คือ

3.1) ด้านกำหนดเนื้อหาเรื่องราว (Scenario Writing) เป็นการเอาแนวคิด โครงเรื่องและเรื่องราวหลักมาพัฒนาเป็นบทภาพยนตร์แอนิเมชัน สตอรี่บอร์ด และแอนิเมติก (Animatic) ผู้ที่มีบทบาท คือ ผู้เขียนบท ผู้เขียนสตอรี่และผู้กำกับ โดยทุกฝ่ายจะแบ่งหน้าที่กันทำเมื่องานของแต่ละฝ่ายสำเร็จสมบูรณ์แล้วก็จะมีการนำมาให้ส่วนกลางพิจารณาเพื่อการผลิตงานขั้นต่อไป

3.2) ด้านการกำหนดรูปแบบ และงานออกแบบผลิต คือขั้นที่ดำเนินการออกแบบด้านศิลปะ เช่น งานออกแบบตัวละคร ออกแบบเครื่องดนตรีกลไก งานออกแบบอิเล็กทรอนิกส์ งานออกแบบฉากหลัง งานออกแบบเกี่ยวกับสี ฯลฯ ของภาพยนตร์เมื่อวางแผน

โครงสร้างแล้วจะสามารถรู้ได้ว่าส่วนไหนต้องใช้ภาพจริง และส่วนไหนจำเป็นต้องสร้างแอนิเมชันในทุกขั้นตอนจะต้องมีการวางแผนเพื่อนำไปสู่กระบวนการผลิตในระบบคอมพิวเตอร์กราฟิก

คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน งานศิลปะ และงานออกแบบที่เกี่ยวข้อง

2.1.5.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

1) การเขียนบทของ จรรยาพร (2548, น. 42-47) ลักษณะการเขียนบทของ การ์ตูนแอนิเมชันจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการเขียนบทโทรทัศน์โดยจะเริ่มจากการวางแผนคิดหลักว่าอยากทำแนวไหนเรื่องอะไรแล้วก็นำบทมาขยายให้มีความเหมาะสมกับกระบวนการสร้างงานแอนิเมชัน บทแอนิเมชันนั้นจะมีความแตกต่างจากบทโทรทัศน์ และภาพยนตร์ เพราะสามารถแต่งเติมจินตนาการได้อย่างไม่มีขอบเขต

2) เลือกรูปแบบงานแอนิเมชันที่ต้องการจะสร้างก่อนเป็นอันดับแรกผู้สร้างจะต้องรู้ว่าตัวเองอยากสร้างเรื่องอะไรแนวไหน และนำเสนออะไรเพื่อเป็นการสร้างกรอบแนวทาง และทิศทางของงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวเพราะจะง่ายต่อการประสานงานกับฝ่ายอื่นถ้าผู้สร้างสรุปขอบเขตของแนวทางที่ชัดเจนจะส่งผลได้ดีเมื่อถึงขั้นตอนของกระบวนการออกแบบการผลิต

3) หาข้อมูลเพื่อเขียนโครงเรื่องมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการหาแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือโดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ หรือสารคดีเป็นต้น

4) วางโครงเรื่องย่ออย่างละเอียดโดยจะบอกถึงเนื้อหาทั้งหมดโดยสรุปไม่ว่า จะเป็นตัวละคร ลำดับเหตุการณ์ จุดมุ่งหมายที่ต้องการสื่อให้ผู้ชมเข้าใจใช้ฉากไหน และการลำดับเหตุการณ์การเขียนบทจะมีการแบ่งส่วน 3 ส่วนที่เรียกว่าองก์ (Act) ได้แก่

4.1) องก์ที่หนึ่งเป็นส่วนของการเปิดเรื่องเป็นการบอกว่าเรื่องนี้ต้องการ สื่ออะไร ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ โดยจะต้องกระตุ้นให้ผู้ชมมีความอยากรู้อยากเห็นติดตามเรื่องราวของตัวละครหรือเหตุการณ์นั้น ๆ แล้วสร้างจุดเชื่อมขึ้นมาเพื่อนำมาเชื่อมเข้าสู่เหตุการณ์ที่สอง

4.2) องก์ที่สองเป็นช่วงที่ยาวนานที่สุดในการดำเนินเรื่องราวมีการถ่ายทอดเรื่องราวที่มา สถานการณ์ของตัวละคร การแก้ปัญหา จะมีจุดเปลี่ยนที่สำคัญเกิดขึ้นอีกครั้งวิทยา

4.3) องก์สุดท้ายเป็นขั้นตอนการสรุปเนื้อหาเป็นการคลี่คลายปมต่างๆของปัญหาและนำมาเฉลยเพื่อสรุปเนื้อหาทั้งหมดที่คนดูติดตามตั้งแต่ต้นเรื่อง

5) สตอรี่บอร์ด เป็นการถ่ายทอดเรื่องราวในบทให้ออกมาเป็นรูปภาพกำหนดมุมกล้อง ระยะภาพ เนื้อหาโดยรวมเพื่อให้เกิดความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกันสำหรับทีมผลิต เพราะจะ

ใช้ภาพเป็นตัวเล่าเรื่ององค์ประกอบที่สำคัญของสตอรี่บอร์ดในแต่ละภาพของสตอรี่บอร์ดจะต้องประกอบไปด้วยการบอกองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ (1) ตอนที่ (Cut-scene) (2)ขนาดภาพ และมุมกล้อง (Camera Movement) (3) เวลา(Timing) (4) การกระทำของตัวละคร(Action) (5) เสียงประกอบ(Sound Effect) (6) เทคนิคพิเศษ (Special Effect) การทำสตอรี่บอร์ดที่ดีนั้นจะต้องครอบคลุมเนื้อหาที่ชัดเจนแปลงบทออกมาเป็นรูปภาพโดยคำนึงถึงความต่อเนื่องของเนื้อหาถ่ายทอดและง่ายต่อการประสานงาน และอารมณ์ความรู้สึกผ่านจากรูปภาพไปยังผู้ชมให้ไปในทิศทางเดียวกัน การวางแผนโดยกำหนดหน้าที่ของสตอรี่บอร์ดเอาไว้ ดังนี้ (จรรยาพร, 2548: 42-47)

5.1) กำหนดลักษณะภาพถ่ายทอดแนวทาง มุมกล้อง ลักษณะการเคลื่อนกล้องเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความเข้าใจให้กับทีมงาน และสื่อความหมายถึงผู้ชม

5.2) การจัดวางองค์ประกอบของภาพเป็นการวางตำแหน่งต่าง ๆ ของตัวละครจนรวมถึงสิ่งของต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดองค์ประกอบอยู่ในฉากเพื่อให้เกิดจุดสนใจของผู้ชมสื่อความหมายสะท้อนอารมณ์ตามความรู้สึก และวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดในเหตุการณ์นั้น ๆ

5.3) บอกสีหน้าและอารมณ์ของตัวละครเพื่อถ่ายทอดความรู้สึกที่ส่งผลกระทบต่อปฏิกิริยาต่างๆ เช่น สนุก เศร้า ดีใจ เป็นต้น

5.4) ควบคุมความต่อเนื่องของสตอรี่บอร์ดในภาพรวมของเนื้อเรื่องทั้งหมดจะทำให้งานมีความรื่นไหล และการทำงานจะง่ายขึ้นจะต้องให้ภาพมีความต่อเนื่องจากการเชื่อมฉากนี้ที่ 1 ไปฉากที่ 2 เป็นต้น

6) ออกแบบตัวละคร เป็นการสร้างสรรค์ลักษณะพิเศษของบุคลิกภาพของ ตัวละครสร้างความโดดเด่นให้มีจุดน่าสนใจที่แตกต่างกันออกไปจนสามารถได้รับความนิยมนิยมจากคนดูได้ทำให้ตัวละครเป็นที่รู้จัก เช่น โดราเอมอน จิงเกอเบล เป็นต้น หลักการออกแบบตัวละครที่ดีมีดังนี้ (1) ความเป็นเอกลักษณ์ (2) กำหนดสถานะของตัวละคร (3) อารมณ์และนิสัย (4) ความพิเศษของตัวละคร (5) ความสวยงามการออกแบบตัวละครที่ดีต้องมียอดองค์ประกอบดังนี้

6.1) ขนาด (Size) มีความสำคัญในแง่ของการสร้างความแตกต่างขนาดใหญ่ให้ความรู้สึกถึงที่ใหญ่กว่า แข็งแรงกว่า มั่นคงกว่า และมีอำนาจเหนือกว่าในขณะที่ขนาดเล็กให้ความรู้สึกกว่า อ่อนแอกว่า น้าหนักน้อยกว่ามีความคล่องแคล่วมากกว่า เป็นต้น

6.2) รูปทรง (Shape) ในการออกแบบตัวละครสำหรับแอนิเมชันนั้นอยู่อยู่การใช้งาน และเตะตาผู้ชมได้มากกว่าจดจำ

6.3) สัดส่วน (Proportion) ทำให้ตัวละครนั้นมีลักษณะที่โดดเด่น บ่งบอกลักษณะแตกต่างภายนอก โดยยิ่งตัดทอนตัวละครมีสัดส่วนผิดเพี้ยนไปมากเท่าไรก็ยิ่งทำให้ถ่ายทอดออกมาไม่มีความเป็นตัวการตูนมากเท่านั้น

การสร้างตัวละครจะมีพื้นฐานโครงสร้างส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น คน สัตว์ สิ่งของจะมีรูปทรงพื้นฐานที่มีโครงสร้างเป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น ส่วนหัวจะเป็นวงกลมตัวจะเป็น วงรี รูปทรงเรขาคณิตจึงเป็นโครงสร้างที่ตีกรอบของวัตถุนั้น ๆ ไม่ให้เกิดความผิดเพี้ยนบิดเบี้ยว โดยมีหลักการออกแบบรูปทรงสามมิติ จรูญพร ปรปักษ์ประลัย, 2548: น.141-145) ดังนี้

1) กระบวนการทำงานในส่วนการออกแบบภาพแอนิเมชันสามมิติ

1.1) ขั้นตอนการขึ้นโมเดล (Modeling) เป็นการใช้เครื่องมือของโปรแกรมสำเร็จรูปนำมาขึ้นรูปตามแบบต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบเอาไว้ให้เหมือนภาพต้นฉบับ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรืออุปกรณ์ประกอบฉาก

1.2) ขั้นตอนการใส่พื้นผิว (Shading) เป็นขั้นตอนการนำโมเดลที่สร้างไว้มาใส่รายละเอียดของพื้นผิว เช่น ความมันวาว การสะท้อนแสง หรือ ลวดลายที่ปรากฏบนพื้นผิว หรือแม้กระทั่งโทนสีพื้นผิวสีแบน ๆ แบบการ์ตูน 2 มิติ

1.3) ขั้นตอนการจัดแสง (Light & Camera) เป็นขั้นตอนจัดแสง เงา และการสะท้อน ทำให้เกิดเป็นมิติแสงเงาในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการประมวลผล

1.4) ขั้นตอนการทำภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการตั้งค่าการเคลื่อนที่โดยเซตโมเดลที่มีอยู่นำมาเคลื่อนไหวออกแบบท่าทางให้ดูสละสลวยมีความเป็นธรรมชาติ ตามเหตุการณ์ ที่ Storyboard ได้ออกแบบไว้

1.5) ขั้นตอนกำหนดมุมกล้อง (Camera) ขนาดภาพมีดังนี้

1.5.1) Extreme Long Shot - ELS เป็นภาพมุมกล้องที่เห็นพื้นที่ได้ กว้างมากขนาดภาพแบบนี้มักใช้ในฉากเปิดเรื่อง หรือเริ่มต้นฉากใหม่เพื่อบอกสถานที่ว่าเหตุการณ์เกิดขึ้นที่ แสดงความยิ่งใหญ่ของสถานที่ซึ่งสามารถดึงดูดคนดูได้เสมอ

1.5.2) Long Shot - LS คือภาพระยะไกลในระดับไม่มากพอที่จะเห็นเหตุการณ์โดยรวมทั้งหมดได้ เหมาะกับการเปิดฉากหรือเปิดตัวละครเพื่อให้เห็นภาพรวมวิทยา

1.5.3) Medium Shot - MS เป็นภาพความกว้างขนาดครึ่งตัวคน จะเห็นรายละเอียดของตัวละครมากขึ้นถูกใช้บ่อยกว่าภาพขนาดอื่น ๆ เพราะสามารถให้รายละเอียด

ได้ไม่มากไม่น้อยเกินไปคนดูจะได้เห็นทั้งท่าทางของตัวละคร และอารมณ์ที่ถ่ายทอดออกมาจากตัวละครได้ชัดเจนมากขึ้น

1.5.4) Close Up - CU เป็นภาพที่เน้นส่วนใบหน้าเพื่อถ่ายทอดที่หน้าของตัวละคร ความรู้สึก อารมณ์ โดยเฉพาะเพื่อแสดงอารมณ์ของตัวละครในขณะนั้นว่ารู้สึกอย่างไรต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น มักมีการเคลื่อนไหวน้อยเพื่อให้คนดูเก็บรายละเอียดได้ครบถ้วน

1.5.5) Extreme Close Up – ECU เป็นภาพที่ถ่ายทอดรายละเอียดในระยะที่ใกล้มาก ๆ เช่น ตา จมูก ปาก เล็บ รวมถึงสิ่งของอื่น ๆ เช่น ก้อนน้ำแข็งในแก้ว หัวแวนเมล็ดข้าวสาร เป็นต้น

1.6) ระดับมุมมองภาพ (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย, 2548, น.153-158)

1.6.1) ภาพมุมระดับสายตา (Eye Level Angle) เป็นมุมมองระดับสายตาจะดูน่าสนใจหรือเร้าอารมณ์น้อยกว่าภาพมุมสูงหรือมุมต่ำแต่สามารถสื่อกับคนดูได้ง่ายตรงไปตรงมาเหนือตัวละครขึ้นไป บอกความแตกต่างของตัวละครที่มีสถานะแตกต่างกันจะทำให้เห็นสิ่งต่าง ๆ ใน

1.6.2) ภาพมุมสูง (High Angle) เป็นภาพที่ถ่ายทอดจากมุมสูง

1.6.3) ภาพมุมต่ำ (Low Angle) เป็นภาพในแบบที่มองขึ้นไปจากภาพได้ครบทั้งสามมิติถ่ายทอดภาพในแนวลึกได้ครบถ้วนที่ต่ำทำให้ตัวละครหรือสิ่งที่อยู่ในภาพนั้นดูยิ่งใหญ่ น่าเกรง เหมาะกับตัวละคร และฉากที่ต้องการแสดงความสูงใหญ่

1.7) ขั้นตอนการประมวลผล (Rendering) เป็นขั้นตอนการนำทุกสิ่งทุกอย่างที่สร้างและกำหนดรายละเอียดมาประมวลผลเป็นภาพ 3 มิติ จะต้องกำหนดภาพที่ถูกเรนเดอร์ออกมาเป็นภาพขนาดเท่าไร สกูลภาพอะไร มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้ในระบบโทรทัศน์งานภาพยนตร์ หรือสิ่งพิมพ์โดยจะมีการตั้งค่าเพื่อนำมาใช้งานที่แตกต่างกันอีกด้วย

1.8) ขั้นตอนการ (Composing) เป็นการใส่เทคนิคพิเศษและจัดวางองค์ประกอบระหว่างตัวละครกับภาพพื้นหลัง และสถานการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถสร้างขึ้นได้จริงด้วยระบบคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยต้องใช้โปรแกรมเฉพาะทาง เช่น โปรแกรม Adobe After Effect เป็นต้น ในขั้นตอนนี้จะต้องทำความรู้จักกับไฟล์ภาพ และชนิดของสกุลไฟล์โดยรูปแบบของไฟล์ที่เป็นแอนิเมชันนั้นจะต่างกันออกไปตามโปรแกรมที่ใช้งานเพราะในแต่ละโปรแกรมจะมีนามสกุลไม่เหมือนกันแสดงผลออกมาเป็นภาพนิ่งก่อนที่จะแปลงออกมาให้เห็นทั้งหมดจำเป็นต้องทำการ

ระบบการ์ตูนแอนิเมชันที่สร้าง รูปแบบภาพวิดีโอได้ โดยส่วนใหญ่แล้วเราจะนิยมไฟล์ภาพนิ่งเป็น .JPG, .TAG, .PNG, เป็นต้น ส่วนภาพที่เป็นวิดีโอเรามักนิยมใช้ AVI, MOV เป็นต้น

2) การตัดต่อ (Post - Production) เป็นขั้นตอนการเรียบเรียงเนื้อหาทางภาพก็จะขาดความสมบูรณ์ ไม่น่าสนใจขั้นตอนนี้จึงต้องผ่านความสามารถทั้งด้านเทคนิค และศิลปะร่วมด้วยกัน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1) การตัดต่อแบบ Offline เป็นการตัดต่อโดยรวม ไม่ได้เน้นความต่อเนื่องของเนื้อหาตามบท เป็นเพียงการตัดต่อเพื่อวางเส้นเรื่องเท่านั้นมีอุปกรณ์ให้เลือกใช้ 2 แบบ คือ

2.1.1) อุปกรณ์แบบ Non-linear เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยถ่ายสัญญาณข้อมูลภาพและเสียงลงไว้ในหน่วยความจำ (Hard Disk) แล้วบีบอัดข้อมูล (Compress) ได้ปริมาณมาก ๆ จากนั้นจึงตัดต่อเลือกโดยมีรายละเอียด Time Code (TC.) ของแต่ละม้วนไว้เพื่อจัดทำ เป็น EDL. (Edit Decision List) สำหรับใช้เป็นข้อมูลตัดต่อแบบ online ต่อไป

2.1.2) อุปกรณ์แบบ Linear คือการตัดต่อธรรมดาแบบ Cut to Cut ยังไม่ต้องใส่เทคนิคอะไรลงไปมีวัตถุประสงค์ตัดเพื่อเลือกดูส่วนที่ต้องการเพื่อใช้เป็นแนวตัวอย่างสำหรับใช้ตัดต่อในขั้นตอนการเก็บรายละเอียดที่สมบูรณ์ต่อไป

2.1.3) การตัดต่อแบบ On-Line เป็นการใส่เทคนิคพิเศษทางการผลิต การบันทึกเสียง บรรยายเสียงประกอบ เสียงดนตรี โดยเน้นคุณภาพที่สมบูรณ์ และถูกต้องก่อนที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ต่อไปการตัดต่อชนิดนี้จะมีอุปกรณ์อยู่ 2 แบบ คือ

2.1.3.1) อุปกรณ์แบบ Non – linear คือกระบวนการใช้คอมพิวเตอร์บีบอัดข้อมูล (Compress) ให้มีความละเอียดของภาพคมชัดสูงโดยใช้ข้อมูลที่บันทึกต่อเนื่องมาจากวิธี Offline

2.1.3.2) อุปกรณ์แบบ Linear ใช้เครื่องเครื่องเล่น (Player) จำนวน 2 เครื่อง ต่อเชื่อมกับเครื่องผสมสัญญาณภาพ และสร้างภาพพิเศษไปยังเครื่องบันทึก จะเรียกการตัดต่อแบบนี้ว่า A/B 1A/B Roll Editing โดยมี A และ B เป็นเครื่องเล่น (Player)

3) ขั้นตอนการบันทึกเสียงสำหรับแอนิเมชันการบันทึกเสียงเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาออกมาและสร้างเรื่องราวสถานการณ์ให้กับเหตุการณ์นั้น ๆ บ่งบอกถึงอารมณ์ ความรู้สึกเพื่อใช้ในการเล่าเรื่องโดยสามารถถ่ายทอดเจตนาของผู้เล่าถึงตัวผู้ฟังได้อย่างดีและเป็นส่วนสำคัญที่ใช้กำหนดวันทีและเวลาในการตัดต่อลักษณะของเสียงจะแบ่งได้ ดังนี้

3.1) เสียงพูด (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย, 2548, น.242-243) เป็นการสื่อความหมายทั้งทางตรง และทางอ้อมเพื่อให้สามารถสื่อความหมายออกมาในงานแอนิเมชันการเลือกเสียงพูดจะต้องมีลักษณะของบุคลิกเสียงที่เหมาะสมกับ อารมณ์ ท่าทาง และบุคลิกของตัวละครในด้านการถ่ายทอดแง่มุมที่เกี่ยวกับสาระให้ความรู้จะต้องถ่ายทอดออกมาให้มีความน่าเชื่อถือมีความถูกต้องและเหมาะสมกับเนื้อหา

3.2) เสียงดนตรี (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย, 2548, น.242-243) รูปแบบเพลงมีเนื้อร้องแล้วเพลงที่เป็นดนตรีประกอบมีความสำคัญอย่างมากช่วยส่งเสริมเนื้อเรื่อง และเป็นดนตรีประกอบมีวัตถุประสงค์เพื่อบอกเล่าเรื่องราวความรู้สึกใช้เป็นส่วนในการช่วยกระตุ้นอารมณ์ เช่น เศร้า ตื่นเต้น สนุกสนาน ลึกลับ น่าค้นหา ตก สร้างเอกลักษณ์ต่อภาพยนตร์แอนิเมชัน

3.3) เสียงประกอบ(จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย, 2548, น.245-246) หน้าที่ของเสียงประกอบคือช่วยสร้างความสมจริง และเสริมอารมณ์ของเรื่องแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ นกร้อง เครื่องยนต์ เป็นเราจะใช้วิธีอัดเสียงจริงตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

3.3.1) บรรยากาศเป็นเสียงแวดล้อมทั่วไป เช่น เสียงลมพัด

3.3.2) เสียงพิเศษเป็นเสียงที่ใส่เข้ามาเพื่อสอดคล้องไปกับเหตุการณ์เพื่อเพิ่มสีสันให้กับงานมักจะเห็นบ่อยในการตูนแอนิเมชันแนวตลก เช่น แปะวว บึงง ก้อง เป็นต้น

4) การผสมเสียง (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย, 2548, น.242-243) เป็นขั้นตอนการทำงานขั้นตอนสุดท้ายในเรื่องของเสียงเป็นการนำเสียงพูดเสียงบรรยายเสียงดนตรี และเสียงประกอบมารวมเข้าด้วยกัน

5) ขั้นตอนการประมวลผลวิดีโอ Render เป็นขั้นตอนการแปลงผลวิดีโอที่ได้จากการตัดต่อเพื่อนำออกไปเผยแพร่

โดยประมวลผลออกมาเป็นรูปแบบของสกุลวิดีโอเป็นสกุลไฟล์ต่างๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานว่าจะนำไปใช้กับ ระบบภาพยนตร์ หรือระบบวิทยุโทรทัศน์

2.1.5.3 ขั้นตอนการผลิต (Production)

1) เขียนบท

2) ออกแบบตัวละคร (Character Design)

3) ออกแบบฉาก Scene (Design)

4) เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard story)

- 5) กระบวนการจัดองค์ประกอบ (Composite)
- 6) กระบวนการเทคนิคพิเศษ (Visual Effect)
- 7) พากย์เสียง (Voice record)
- 8) เสียงดนตรี (Sound record)
- 9) ตัดต่อทางภาพและเสียง (Edit)
- 10) ประมวลผล และนำเสนอ (Rendering and Present)

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน



รูปที่ 2.5 After Effect

After Effect เป็นโปรแกรมที่ใส่ Effect ให้กับภาพยนตร์ ในขั้นตอนการตัดต่อ ไฟล์ที่นำเข้ามาใช้ในโปรแกรมนี้นี้ได้เกือบทุกชนิดได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง ยิ่งถ้าเป็นการทำมาจากโปรแกรม 3d แล้วมาตัดต่อใน After Effect จะทำให้งานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยที่สามารถจะนำไฟล์ทั้งหลายเหล่านี้มาใช้งานร่วมกัน เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่เป็นภาพเคลื่อนไหวชิ้นใหม่ออกมา จากโปรแกรม After Effect



รูปที่ 2.6 MediBang Paint

MediBang Paint คือโปรแกรมฟรีสำหรับสร้างการ์ตูนและวาดภาพดิจิทัลอย่างง่าย น้ำหนักที่มาพร้อมกับแปรง แบบอักษร พื้นหลังสำเร็จรูปและทรัพยากรอื่น ๆ มากมาย MediBang สามารถใช้ได้บน Windows, Mac, OS X, Android และ iOS แอปพลิเคชันจะบันทึกงานในคลาวด์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวก



รูปที่ 2.7 Clip Studio Paint

Clip Studio Paint เป็นโปรแกรมวาดภาพประกอบและการ์ตูนและภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบ ปรับรายละเอียดต่าง ๆ เช่น รูปแบบการวาด รูปทรงของแปรง คุณภาพของกระดาษ ตามความต้องการ

2.2 จักรวาลนิมิต หรือเมตาเวิร์ส (Metaverse)

2.2.1 ความหมายของเทคโนโลยีเสมือนจริง Steuer, (1992) เทคโนโลยีเสมือนจริง คือเทคโนโลยีที่ผสมระหว่างโทรศัพท์และทีวีโดยเป็นการผสมผสานและนำเอาคอมพิวเตอร์ที่แสดงจอบนศีรษะมีหูฟังและมีถุงมือเคลื่อนไหวโดย VR นั้นมุ่งเน้นที่จะนำเทคโนโลยีมาสร้างประสบการณ์เสมือนหรือสถานที่

Coates, (1992) เทคโนโลยีเสมือนจริง คือโมเดลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วยสภาพแวดล้อมและประสบการณ์ผ่านอุปกรณ์ควบคุมทิศทางศีรษะ (Head Mounted) ทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบได้อย่างสมจริงในสถานการณ์สามมิติ

อภิชาติ และภูวดล (2556) เรียกเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยคำย่อว่า AR หรือย่อมาจากคำว่า Augmented Reality อ่านว่า "อ็อกเมนต์เท็ดเรียลลิตี้" เป็นการนำเอาภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์ของคอมพิวเตอร์ทั้งในรูปแบบที่เป็น 3D 2D หรือ Video มาซ้อนทับเข้ากับฉากหลังซึ่งเป็นภาพในเวลาจริง (Real time) นอกจากนี้ยังกล่าวถึงความเป็นมาของ AR ว่ามีการใช้งานอย่าง

แพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นเป็นอย่างมาก โดยเริ่มต้นแนวคิดนี้ตั้งแต่ปี 1990 และเป็นรูปธรรมในปี 1997 เป็นแนวคิดการผสมผสานสิ่งที่คอมพิวเตอร์แสดงผลด้วยตัวละครเสมือนกับพื้นหลังซึ่งเป็นโลกแห่งความจริงบนพื้นฐานของหลักการแกน 3 มิติ

ณัฐกานต์ ภาคพรต (2557) ให้ความหมายว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นการนำข้อมูลดิจิทัลซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง คลิปวิดีโอ และโมเดล 3 มิติ มาผนวกซ้อนทับสัญลักษณ์หรือมาร์กเกอร์โดยใช้สภาพแวดล้อมจริงในเวลาจริงเป็นฉากหลังแสดงข้อมูลนั้น นอกจากนี้ยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ผ่านโปรแกรมเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นิพาดา ไตรรัตน์ (2559) ให้ความหมายห้องเรียนเสมือนว่าเป็นการเรียนรู้โดยใช้ระบบการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอนระยะไกล ซึ่งมีการจำลองสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนจริงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนในการติดต่อสื่อสารและการให้ผลป้อนกลับอย่างรวดเร็วโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องของเวลา และสถานที่ ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาสรุปได้ว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นเทคโนโลยีที่นำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง คลิปวิดีโอและโมเดล 3 มิติมาประสมกับส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการมองด้วยตา การฟังด้วยหู การขยับด้วยมือ เพื่อสร้างความรู้สึกลงในมิติต่าง ๆ ที่เหมือนเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์นั้นๆ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สุรพล บุญลือ (2565) ได้ศึกษาเมตาเวิร์สสำหรับการศึกษา เกี่ยวกับการเชื่อมต่อระหว่างจักรวาลอนฤมิตกับโลกความจริงของการเรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเต็มตัว พบว่าการอวตารไปเป็นคนอื่นอาจจะทำให้เกิดความสนุก เกิดความแปลกใหม่ และหลีกเลี่ยงจากตัวตนที่เป็นอยู่หลีกเลี่ยงจากความจริงที่เกิดขึ้น แม้ความเสมือนจะมีการนำมาใช้กับการศึกษาทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ แต่หากการศึกษาใช้ความเสมือนแทนความจริงอาจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้แต่อาจจะไม่ทั้งหมด การศึกษาเป็นการสอนคน ควรที่จะสอนอย่างเหมาะสมโดยให้ตระหนักในความเป็นคน

สมเกียรติ วุฒิธรรมาภวัฒน์ (2565) Metaverse เป็นการผสมผสานระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของเทคโนโลยีรวมทั้งความเป็นจริงเสมือน (VR) ความเป็นจริงเสริม (AR) และวิดีโอที่ผู้คนใช้ชีวิตภายในโลกดิจิทัล Metaverse จึงเปรียบเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างโลกความเป็นจริงและโลกเสมือน

ธนภัทร ศรีผาน (2565) เมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือจักรวาลอนฤมิต คือเครือข่ายสามมิติบนโลกเสมือนจริง (Virtual World) ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้คนเข้ามาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ทุกรูปแบบ

ทั้งการพูดคุย การเรียนการสอน และการทำงานร่วมกันผู้ใช้เมตาเวิร์สสามารถเข้าสู่โลกเสมือนจริงได้ ทุกที่ทุกเวลาผ่านร่างอวตาร (Avatar) ที่ตนเป็นผู้สร้างขึ้นตามความต้องการ เทคโนโลยีที่ใช้ในเมตาเวิร์ส ประกอบด้วย Augmented Reality (AR) ช่วยสร้างกราฟิกซ้อนทับขึ้นมาบนโลกจริง เทคโนโลยี Virtual Reality (VR) สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงสามมิติแบบ 360 องศา ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิสัมพันธ์กับโลกเสมือน เช่น แว่นตา VR ซึ่งยังมีข้อจำกัด คือ ผู้ใช้จะมองไม่เห็นสถานที่จริง และอาจทำให้เกิดการเดินชนสิ่งของหรือผนังห้องได้ จนต่อมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยี Mixed Reality (MR) ที่ผสาน AR และ VR เข้าด้วยกัน อีกทั้งยังสามารถมองเห็นภาพเสมือนซ้อนทับกับในโลกของความเป็นจริง ทำให้ผู้ใช้เมตาเวิร์สสามารถเดินทางและใช้ชีวิตในสถานที่จริงพร้อมกับมองเห็นโลกเสมือนที่เป็นโลกคู่ขนานไปพร้อมกันโดยไม่มีข้อกังวลเรื่องการมุดดินหรืออุบัติเหตุ

สรุปได้ว่า เมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือจักรวาลอนันตมิติ เป็นการผสมผสานร่างกายของมนุษย์กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้ความรู้สึกที่เหมือนจริงแบบรอบทิศทางไม่ว่าจะเป็นการมองเห็นการขยับร่างกายให้ความรู้สึกเหมือนกันเราอยู่ในสถานที่นั้น ๆ จริง แต่ความเป็นเราอาจนั่งอยู่ในมุมห้องเล็ก ๆ

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.3.1 ความหมายของความพึงพอใจการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการหลายท่าน ดังต่อไปนี้

นิภารัตน์ รื่นสุข (2546, หน้า 24-25) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากทัศนคติความต้องการที่เป็นไปตามความคาดหวัง ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนองความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

ธีรพล จานนิจ (2548, หน้า 7-8) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึงความต้องการให้ได้บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตาคำพูดและการแสดงออกถึงความพึงพอใจเป็นความรู้สึก ความประทับใจที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลบรรลุความต้องการ ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้เกิดความสุข จึงแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา เช่น การพูดจา ท่าทางที่แสดงออก

เพียรเพ็ญ อินทร์เลิศ (2550, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลนั้นได้บรรลุถึงความต้องการ หรือจุดมุ่งหมายของตนเองที่กำหนดไว้ และระดับความพึงพอใจยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของคน ๆ นั้นด้วย

อุไร ศรีภูวงษ์ และวรัญญา โกสילה (2551, หน้า 15) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวกเป็นความสุขของบุคคลที่เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจ สิ่งเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

เฉลิมเกียรติ ตุ่นแก้ว (2553, หน้า 11) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติเชิงบวกของบุคคลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เกิดความรู้สึกที่ดี ชอบประทับใจต่อการให้บริการและการรับบริการในทุกสถานการณ์ ทุกสถานที่ การตอบสนองในความต้องการเป็นความรู้สึกในทางบวกแล้วทำให้เกิดความเป็นสุข ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน และสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามสภาพการณ์

Naylor and Blum (1968, p.365) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึงผลรวมของเจตคติต่างๆ ของบุคคลที่มีต่อองค์กร โดยกล่าวว่าเจตคติก่อให้เกิดความพึงพอใจในงานและความพึงพอใจในงานก่อให้เกิดขวัญกำลังใจที่ดี

Good (1973, p. 384) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องานของเขา

Wolman (1973, pp. 152-154) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก (Feeling) มีความสุข เมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จตามจุดหมาย หรือความต้องการ

Kotter (2006, p.160) กล่าวว่า ความพึงพอใจคือระดับความรู้สึกของบุคคลที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบการทำงานของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรับรู้กับความคาดหวังที่มีต่อการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้น แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ถ้าการทำงานของผลิตภัณฑ์ไม่ตรงกับความคาดหวังทำให้เกิดความไม่พอใจ ถ้าการทำงานของผลิตภัณฑ์ตรงกับความคาดหวัง ทำให้เกิดความพอใจและถ้าเกินความคาดหวัง ยิ่งทำให้เกิดความพอใจมากขึ้นไปอีก

Newstrom and Davis (1997, p. 83) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อผลประโยชน์ที่ได้รับจากการให้ความหมายของความพึงพอใจอาจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีเป็นท่าทีความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือปัจจัยต่างๆ ภายหลังได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้นมาแล้ว ความรู้สึกพอใจคือจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับในสิ่งที่ต้องการหรือบรรลุจุดมุ่งหมาย ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

2.3.2 ทฤษฎีความพึงพอใจ ทฤษฎีความพึงพอใจเน้นสาระสำคัญว่า ความต้องการของคนทำให้เกิดความจูงใจหากคนไม่มีความต้องการ การจูงใจก็เกิดขึ้นไม่ได้ ความต้องการของคนจะเปลี่ยนเป็นพลังภายในที่จูงใจให้เกิดพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งที่บำบัดความต้องการนั้น ความต้องการของคนเป็นเสมือนบัญชีแสดงสิ่งที่คนต้องการและดำเนินการเพื่อให้ได้สิ่งของนั้น เมื่อผู้ให้บริการบริการรู้จักความต้องการเหล่านั้นก็จะจัดบริการต่างๆ ให้สนองและเสริมแรงจูงใจของสมาชิกหรือผู้รับบริการได้อย่างดียิ่งทฤษฎีความพึงพอใจที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายคือ ทฤษฎีความพอใจ และทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement theories)

Shelley (1975, pp. 252-268) สรุปไว้ว่าเป็น ทฤษฎีที่ว่าด้วยความรู้สึก 2 แบบ คือ ความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกทางบวกคือความรู้สึกอาจเกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ส่วนความรู้สึกทางลบคือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วทำให้ไม่มีความสุข

ความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความสุข มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้ เรียกว่า ระบบความพอใจ โดยความพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพอใจ มีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ ความพอใจสามารถแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกทางบวกแบบต่างๆ ได้ และความรู้สึกทางบวกนี้ยังเป็นตัวช่วย ช่วยให้เกิดความพอใจเพิ่มขึ้นอีกได้สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึก ความคิดเห็นหรือความพอใจแก่มนุษย์ ได้แก่ ทรัพยากร (Resource) หรือสิ่งเร้า (Stimuli) การวิเคราะห์ระบบความพอใจ คือ การศึกษาว่าทรัพยากร หรือสิ่งเร้าแบบใดเป็นที่ต้องการในการที่จะทำให้เกิดความพอใจและความสุขแก่มนุษย์ความพอใจจะเกิดได้มากที่สุดเมื่อมีทรัพยากรทุกอย่างที่เป็นที่ดั่งการครบถ้วน

ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement theories) ทฤษฎีเสริมแรงจะอยู่บนพื้นฐานของผลงาน B. F. Skinner เกี่ยวกับเรื่องของการกำหนดเงื่อนไขแบบปฏิบัติการ และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทฤษฎีเสริมแรงไม่ได้ใช้แนวความคิดของทฤษฎีกระบวนการหรือทฤษฎีความต้องการเลย แต่จะพิจารณาว่าผลที่ติดตามมาของการกระทำในอดีตจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดในอนาคตภายในกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นวงจรอย่างไร จากทัศนะดังกล่าวนี้คนจะมีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะว่าในอดีตพวกเขาเรียนรู้ว่า พฤติกรรมดังกล่าวจะเกี่ยวพันกับผลที่ติดตามที่ให้ความพอใจกับพวกเขาและพฤติกรรมอื่นๆ จะเกี่ยวพันกับผลผลิตที่ติดตามมาที่ให้ความไม่พอใจดังนั้นเนื่องจากคนโดยทั่วไปย่อมจะพอใจผลลัพธ์ที่ให้ความพอใจมากกว่าพวกเขาจะมีพฤติกรรมอย่างเดียวกันเกิดขึ้นซ้ำอีกที่พวกเขาได้เรียนรู้ว่าจะให้ผลติดตามมาที่ให้ความพอใจ เช่น บุคคลจะปฏิบัติตามกฎหมายและคำแนะนำของผู้บริหาร เพราะพวกเขาได้เรียนรู้จากครอบครัวและโรงเรียนว่าการ

ปฏิบัติตามสิ่งเหล่านี้จะมาสู่การยกย่องและในกรณีของการไม่ปฏิบัติตามนั้นจะได้รับการลงโทษ (ธีรพล จานนิจ, 2548, หน้า 8-10)

จากแนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เกิดขึ้นเมื่อระบบความพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ต้องการ และเมื่อมนุษย์มีความรู้สึกทางบวกหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดแล้วก็จะเกิดความพึงพอใจซ้ำขึ้นอีก

2.4 โครงการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

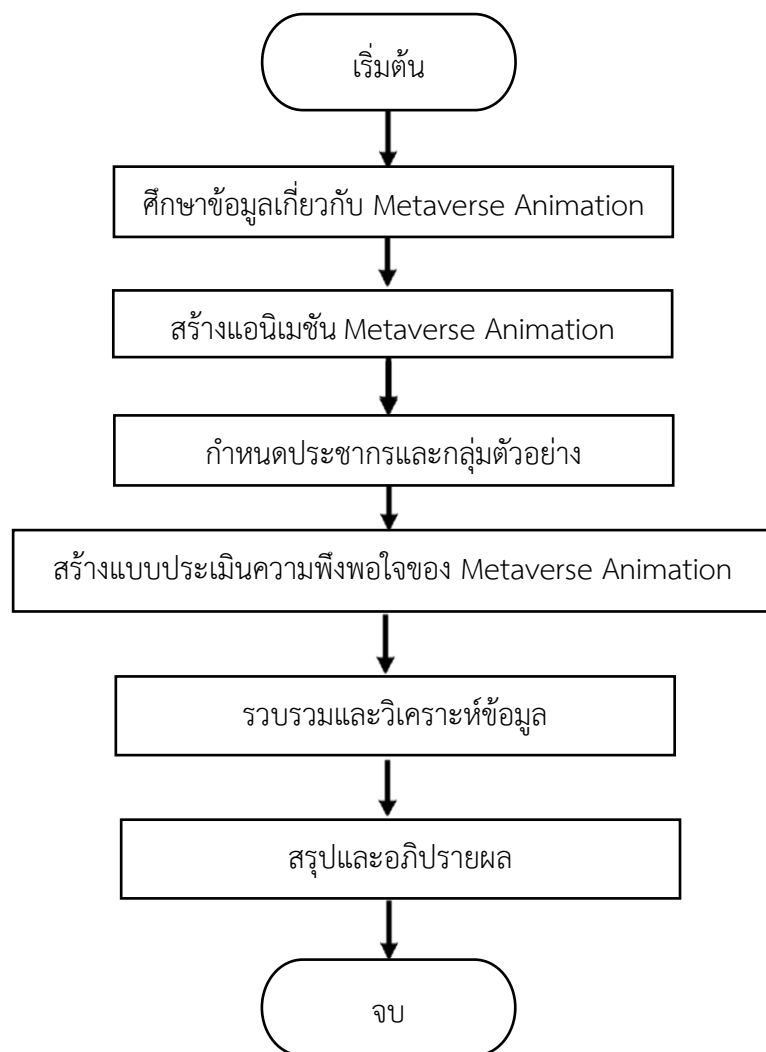
2.4.1 บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล และคณะ (บุศรินทร์, 2544) ได้นำเสนองานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติเรื่องธรรมชาติ DESIGN ตอนไม้เท้ายอดกตัญญู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติเรื่องธรรมชาติ DESIGN ตอนไม้เท้ายอดกตัญญูสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และบุคคลทั่วไปและเสริมสร้างการเรียนรู้และปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และบุคคลทั่วไป โดยวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกได้เป็น 3 กระบวนการหลักคือกระบวนการในการสร้างภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติ กระบวนการสร้างแบบประเมินสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน กระบวนการดำเนินการ ทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการวิจัยพบว่าประเมินค่าความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนซึ่งผลการประเมินแบ่งออกเป็น 3 ด้านด้วยกัน ด้านการ์ตูนแอนิเมชันมีค่าเฉลี่ย 4.63 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 ด้านแบบฝึกหัดหัดมีค่าเฉลี่ย 4.83 และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.36 ด้านเกมจิกซอร์มีค่าเฉลี่ย 4.78 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41

2.4.2 กิตติศักดิ์ทองเทพ และวรุฒ์พลอยสวยาณ (2560) การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติเรื่อง “รณรงค์การแก้ปัญหายาเสพติด” ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ได้แก่ เยาวชนที่เข้ารับการบำบัดยาเสพติดของสถานีดารวจภูธรอ่าวลึก อำเภ่อ่าวลึก จังหวัดกระบี่จำนวน 50 คน โดยการใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ สื่อแอนิเมชัน เรื่อง โทษของยาเสพติด แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่ม ตัวอย่างที่มีต่อการ์ตูนแอนิเมชันเรื่องโทษของยาเสพติด ผลการวิจัยพบว่าผลการหาคุณภาพด้าน เนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.56, S.D. = .598) และผลการหาคุณภาพด้าน การออกแบบของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.63, S.D. = .618) และผลการประเมินความ พึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่รับชมสื่ออยู่ในระดับมาก (Mean = 4.03, S.D. = .593) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการ Metaverse Animation มีขั้นตอนการสร้างในต่าง ๆ โดยกลุ่มผู้สร้างได้ร่วมกันวางแผนปฏิบัติงาน และจัดแบ่งงานตามความเหมาะสม ขั้นตอนในการดำเนินโครงการแบ่งออกเป็นดังนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินโครงการ

3.1 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการทำ Metaverse Animation

คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาข้อมูลในการดำเนินโครงการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

3.1.1 ศึกษาการวาดภาพและขยับของตัวละคร

3.1.2 ศึกษาการตัดต่อวิดีโอ

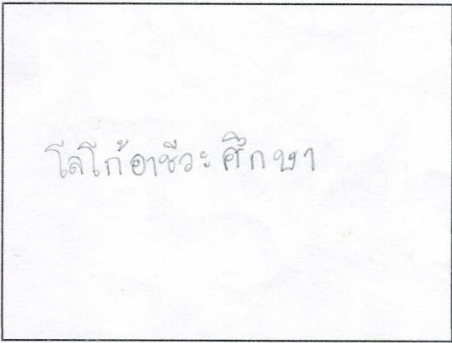
3.1.3 ศึกษาการทำแอนิเมชัน

3.1.4 ศึกษาการพากษ์เสียงของตัวละคร

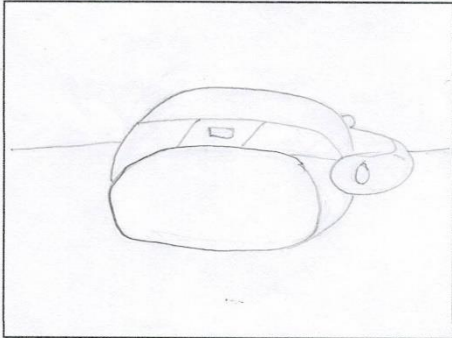
3.2 สร้างแอนิเมชัน Metaverse Animation

คณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบสตอรี่บอร์ด และกำหนดคุณลักษณะของงานในโครงการ ดังนี้

บท (Script) เรื่อง “นวัตกรรม metaverse”

	ลำดับที่1..... เวลา (วินาที)0.01.....
	ภาพ/ลักษณะภาพ.....โลกอ้าวะ ศึกษา.....
	เสียง.....
	
	

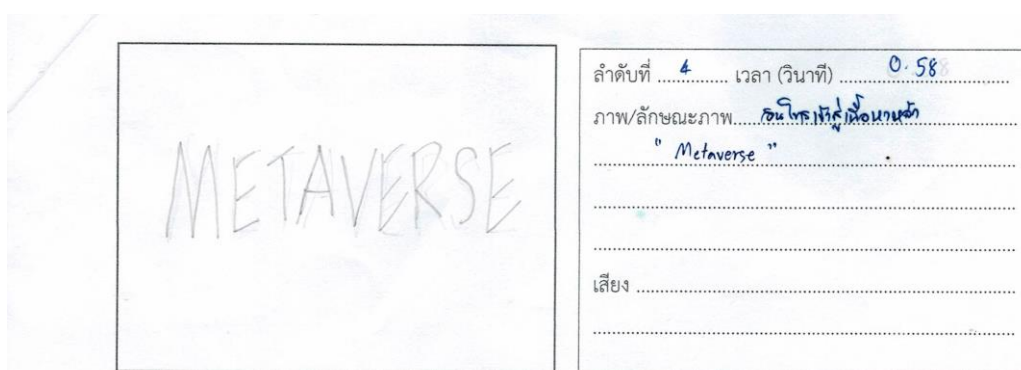
รูปที่ 3.2 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 1

	ลำดับที่2..... เวลา (วินาที)0.03.....
	ภาพ/ลักษณะภาพ.....VR.....
	เสียง.....
	
	

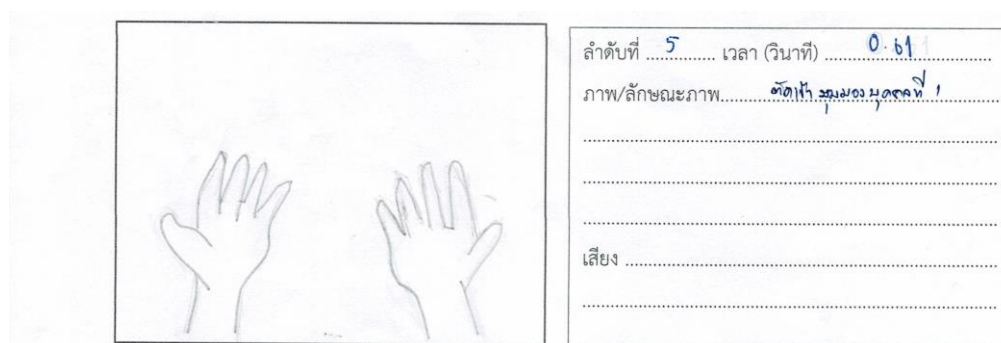
รูปที่ 3.3 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 2



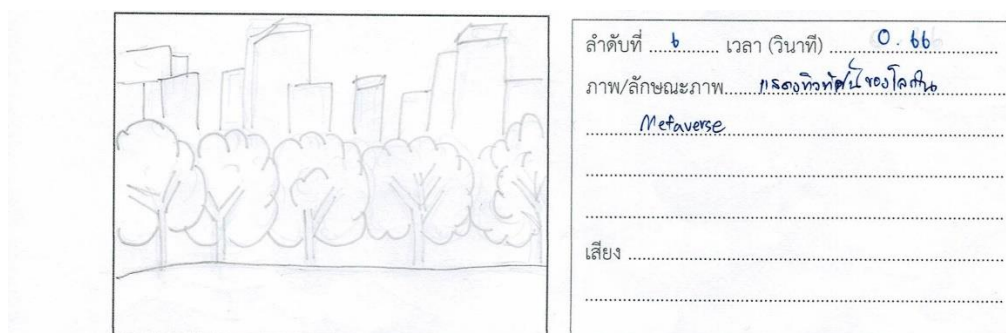
รูปที่ 3.4 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 3



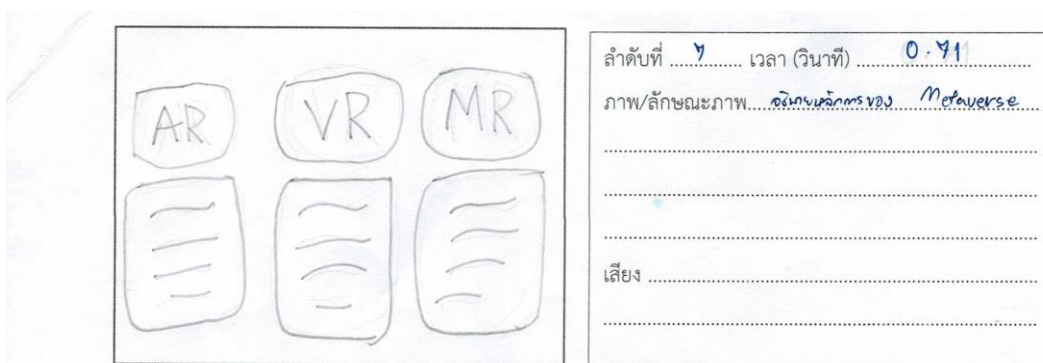
รูปที่ 3.5 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 4



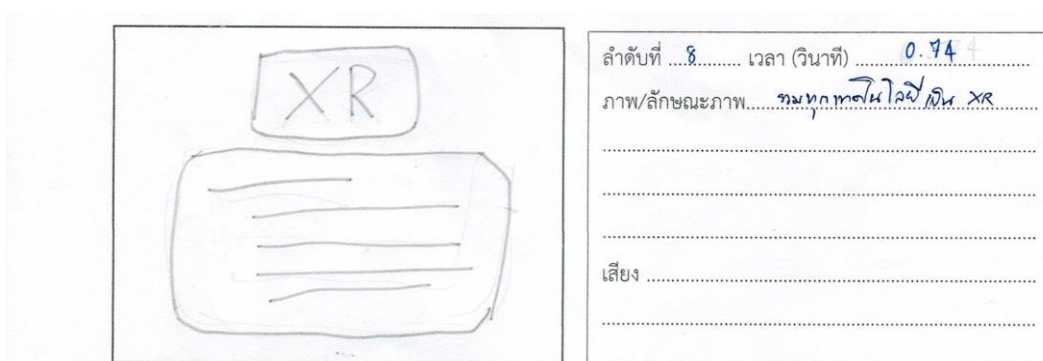
รูปที่ 3.6 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 5



รูปที่ 3.7 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 6



รูปที่ 3.8 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 7



รูปที่ 3.9 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 8



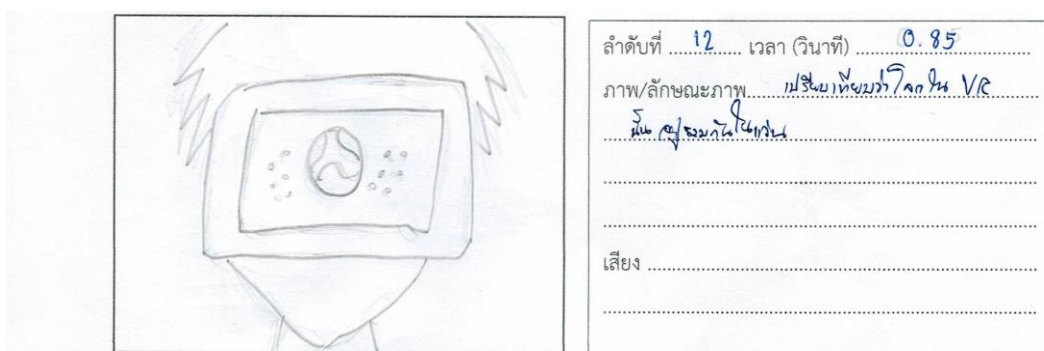
รูปที่ 3.10 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 9



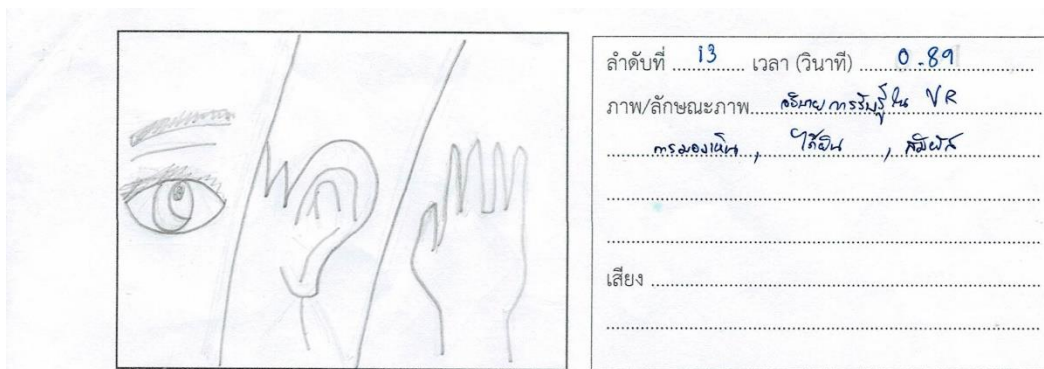
รูปที่ 3.11 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 10



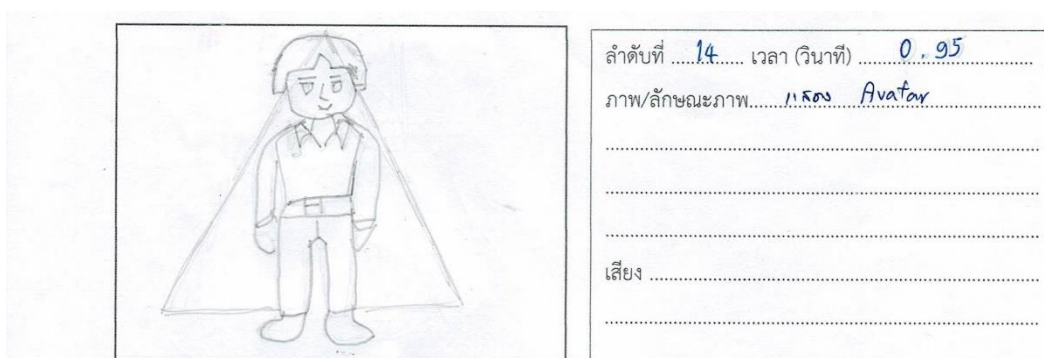
รูปที่ 3.12 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 11



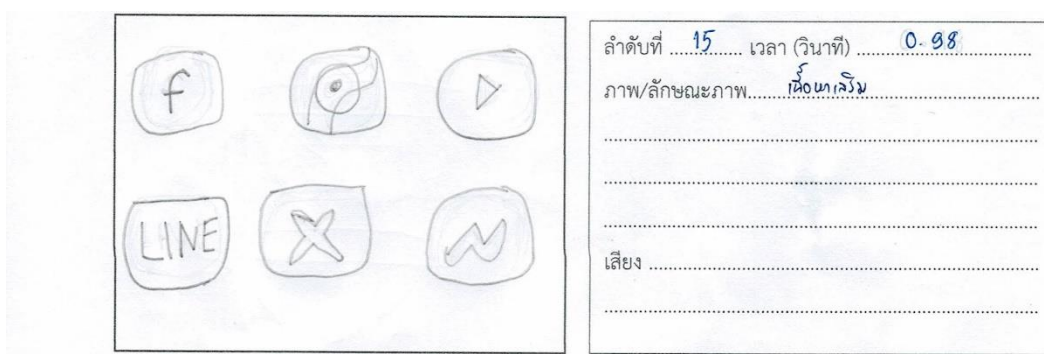
รูปที่ 3.13 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 12



รูปที่ 3.14 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 13



รูปที่ 3.15 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 14



รูปที่ 3.16 สตอรี่บอร์ดลำดับที่ 15



รูปที่ 3.17 สตอรีบอร์ดลำดับที่ 16

3.3 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1 ประชากร

- นักเรียนแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ระดับปวช.1 - ปวส.1 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
- ครูและบุคลากรทางการศึกษาแผนก EMC วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

3.3.2 กลุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้กฎแห่งความชัดเจน (Rule of Thumb)

เป็นการกำหนดขนาดของ กลุ่มตัวอย่างโดยคำนึงถึงขนาดของประชากรในลักษณะของอัตราส่วนที่เป็นร้อยละ (Neuman, 2014) ดังนี้

ขนาดประชากร 1-999 คน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 30

ขนาดประชากร 1,000-9,999 คน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 20

ขนาดประชากร 10,000-99,999 คน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 10

ขนาดประชากร 100,000-999,999 คน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 1

ขนาดประชากร 1,000,000 คน ขึ้นไป ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 0.025

อ้างตามทฤษฎีของ Neuman, (2014) การเก็บรวบรวมข้อมูลขนาดประชากร 1-999 คน ใช้ อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 30 ดังนั้นโครงงานนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 50 คน

3.4 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้การประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation ใช้แบบสอบถาม

ซึ่งแบบถามแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามในเรื่องปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ

1. เพศ
2. ช่วงอายุ
3. สถานะ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของ Metaverse Animation แบ่งประเด็นย่อยออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์

ประเด็นที่ 2 ด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย

โดยใช้มาตรวัดระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยทุกข้อเป็นข้อความที่มีลักษณะเป็นบวกตามลำดับ โดยที่

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

3.5 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล สร้างแบบสอบถามโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์สำเร็จรูป Google Form จากนั้นติดต่อประสานงานกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อตอบแบบสอบถามและแจ้งวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ โดยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเวลา 5 วัน ตั้งแต่วันที่ 30 สิงหาคม 2567 ถึงวันที่ 3 กันยายน 2567 ซึ่งสามารถรวบรวมได้ทั้งสิ้น 50 คน

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หมายถึง การหาผลรวมของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด ดังสมการ

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum x_i$ คือ ผลบวกของข้อมูลทุกค่า
 n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนที่ 2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าวัดการกระจายที่สำคัญทางสถิติ เพราะเป็นค่าที่ใช้บอกถึงการกระจายของข้อมูลได้ดีกว่าค่าพิสัย และค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ดังสมการ

$$S.D. = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x_i คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)
 $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 n คือ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของ Metaverse Animation ใช้ในการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละแล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ โดยคำนวณแล้วนำมาจัดช่วงคะแนนดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ช่วงระดับคะแนน} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

ระดับความคิดเห็นตามขนาดของช่องระดับคะแนนเป็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.21 – 5.00	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.41 – 4.20	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี
ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.61 – 3.40	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.81 – 2.60	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.10 – 1.80	มีความคิดเห็นอยู่ในระดับควรปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความพึงพอใจของการรับชม Metaverse Animation โดยเป็นการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลนำเสนอโดยการบรรยายประกอบตารางดังนี้

- 4.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4.2 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4.3 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4.4 ข้อมูลด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์
- 4.5 ข้อมูลด้านเสียงและคำบรรยาย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ปวช.1 – ปวส.1 และครูบุคลากรทางการศึกษาแผนก EMC วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรีจำนวน 50 คน

4.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 จำนวนร้อยละของข้อมูลข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวนคน	ร้อยละ
ชาย	41	82
หญิง	9	18
รวม	50	100

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.1 ของผู้ทำแบบสอบถามจำนวน 50 คน เพศชายจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 82 และเพศหญิงมีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 18

4.2 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.2 จำนวนร้อยละของข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

ช่วงอายุ	จำนวนคน	ร้อยละ
น้อยกว่า 12 ปี	0	0
13-18 ปี	33	66
19-25 ปี	12	24
มากกว่า 25ปี	5	10
รวม	50	100

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.2 ของผู้ทำแบบสอบถามจำนวน 50 คน อายุ 12 ปีมีจำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 อายุ 13-18 ปีมีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 66 อายุ 19-25 ปีมีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 และมากกว่า 25 ปีมีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 10

4.3 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.3 จำนวนร้อยละของข้อมูลพื้นฐานทั่วไปด้านสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับชั้นการศึกษา	จำนวนคน	ร้อยละ
นักเรียน	0	0
นักศึกษา	44	88
ครูและบุคลากร	6	12
รวม	50	100

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.3 ของผู้ทำแบบสอบถามจำนวน 50 คน ระดับนักเรียนมีจำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 นักศึกษามีจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 88 และครูและบุคลากรมีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12

4.4 ข้อมูลด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์

สถิติด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์				
ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปรค่าตามเกณฑ์
1.1 ความชัดเจนของภาพ	50	4.66	0.51	ดีมาก
1.2 การเรียงลำดับภาพที่น่าเสนอ	50	4.66	0.51	ดีมาก
1.3 ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาบทเรียน	50	4.66	0.47	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	50	4.74	0.44	ดีมาก
1.5 ภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่าย	50	4.58	0.57	ดีมาก
1.6 รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้	50	4.64	0.48	ดีมาก
1.7 สีของตัวอักษรที่มีความเหมาะสม	50	4.66	0.51	ดีมาก
1.8 การเลือกใช้สีของพื้นหลัง	50	4.62	0.52	ดีมาก
รวม	50	4.66	0.04	ดีมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.4 ของผู้ทำแบบสอบถามจำนวน 50 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าการความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหวมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.74 พบว่าการความชัดเจนของภาพมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าการเรียงลำดับภาพที่น่าเสนอมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาบทเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าสีของตัวอักษรที่มีความเหมาะสมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่ารูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.64 พบว่าการเลือกใช้สีของพื้นหลังมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.62 พบว่าภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.58

4.5 ข้อมูลด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลพื้นฐานด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย

สถิติด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย				
ด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปรค่าตามเกณฑ์
1.1 ความคมชัดของเสียงและคำบรรยาย	50	4.66	0.47	ดีมาก
1.2 เสียงบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ	50	4.66	0.47	ดีมาก
1.3 เสียงบรรยายสื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	50	4.66	0.51	ดีมาก
1.4 เสียงพากษ์และดนตรีประกอบ	50	4.64	0.52	ดีมาก
รวม	50	4.66	0.03	ดีมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.5 ของผู้ทำแบบสอบถามจำนวน 50 คน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าความคมชัดของเสียงและคำบรรยายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าเสียงบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าเสียงบรรยายสื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.66 พบว่าเสียงพากษ์และดนตรีประกอบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.64

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่องสื่อ Metaverse Animation รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอการสรุปผลการวิจัย โดยประกอบด้วยเนื้อหา 3 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องสื่อ Metaverse Animation มีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อสร้างและศึกษา Metaverse Animation และเพื่อประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ แบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ และด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้คือนักเรียนแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ระดับปวช.1 - ปวส.1 ครูและบุคลากรทางการศึกษาแผนก EMC วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 50 คน ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ได้ค่าเฉลี่ย 4.66 และด้านเสียงพากษ์และคำบรรยายได้ค่าเฉลี่ย 4.66 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

ผลการศึกษาความพึงพอใจ Metaverse Animation มีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ ผลการศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อ Metaverse Animation พบว่าด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ พบว่ามีระดับความพึงพอใจดีมาก ประกอบไปด้วยความชัดเจนของภาพ ,การเรียงลำดับภาพที่นำเสนอ ,ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาบทเรียน ,ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว ,ภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่าย ,รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้ ,สีของตัวอักษรที่มีความเหมาะสม ,การเลือกใช้สีของพื้นหลัง สอดคล้องกับงานวิจัยของนิภารัตน์ รื่นสุข (2546, หน้า 24-25) ที่ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าหมายถึงความรู้สึกที่เกิด

จากทัศนคติความต้องการที่เป็นไปตามความคาดหวัง ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนองความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

5.2.2 ด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย ผลการศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อ Metaverse Animation พบว่าด้านเสียงพากษ์และคำบรรยายพบว่ามีระดับความพึงพอใจดีมาก ประกอบไปด้วย ความคมชัดของเสียงและคำบรรยาย ,เสียงบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ ,เสียงบรรยายสื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย ,เสียงพากษ์และดนตรีประกอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไร ศรีภูวงษ์ และวรัญญา โกสילה (2551, หน้า 15) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าหมายถึงความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวกเป็นความสุขของบุคคลที่เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจ สิ่งเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

จากทฤษฎีและหลักการรวมทั้งงานวิจัยต่าง ๆ พอจะสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในระดับดีมาก เห็นได้จากผลการประเมิน 2 ด้านหลัก คือด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์ และด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย อยู่ในระดับดีมากทั้ง 2 ด้าน

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

5.3.1 การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพวิดีโอ เช่น คุณภาพของอุปกรณ์ที่เปิดสื่อ Metaverse Animation ควรอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานเป็นที่มั่นใจว่าสื่อจะแสดงผลตามที่ผู้วิจัยต้องการ

5.3.2 การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเก็บกลุ่มตัวอย่างที่กว้างขึ้น เช่น เก็บข้อมูลกับนักเรียน - นักศึกษาต่างแผนก ซึ่งอาจได้ผลการวิจัยที่มีความแม่นยำ และตอบโจทย์กับบริบทกลุ่มคนที่หลากหลาย

บรรณานุกรม

เว็บไซต์

- [1] Panadda_(30 พฤษภาคม 2567) ความหมาย Animation [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/8fQrn>
- [2] ภาวิณี อุปถนา (30 พฤษภาคม 2567) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Metaverse
[ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/ztOxY>
- [3] เตือน หงสาวดี (30 พฤษภาคม 2567) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม After Effect
[ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/byrhn>
- [4] Lerdsila Chumpairtour (30 พฤษภาคม 2567) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม
Medibang paint [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/ya8R0>
- [5] เซลซิส (30 พฤษภาคม 2567) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม Clip Studio Paint
[ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://www.clipstudio.net/th/>
- [6] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยศักดิ์ ถีอาสนา (30 พฤษภาคม 2567) โครงการและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/Ho7Oq>

ภาคผนวก ก
แบบประเมินความพึงพอใจของ

แบบสอบถามความพึงพอใจในสื่อ Metaverse Animation

วัตถุประสงค์ : เพื่อประเมินความพึงพอใจของ Metaverse Animation

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบสอบถาม (ใส่เครื่องหมาย✓) ใน ☐ หรือเติมข้อความให้ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ

☐

ชาย

☐

หญิง

☐

ไม่ระบุ

2. ช่วงอายุ

☐

น้อยกว่า 12 ปี

☐

13-18 ปี

☐

19-25 ปี

☐

มากกว่า 25 ปี

3. สถานะ

☐

นักเรียน

☐

นักศึกษา

☐

ครูและบุคลากร

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของ Metaverse Animation (ใส่เครื่องหมาย✓)
ในช่องที่ท่านมีความคิดเห็น กำหนดให้

ระดับ 5

หมายถึง

ดีมาก

ระดับ 4

หมายถึง

ดี

ระดับ 3

หมายถึง

ปานกลาง

ระดับ 2

หมายถึง

พอใช้

ระดับ 1

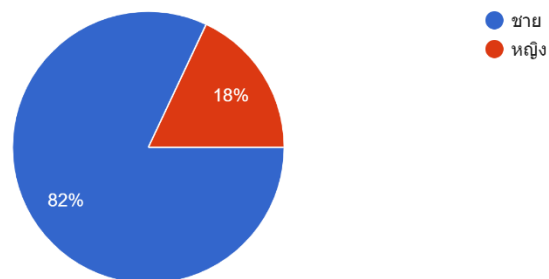
หมายถึง

ควรปรับปรุง

ประเด็นที่ 1 ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์					
ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.1 ความชัดเจนของภาพ					
1.2 การเรียงลำดับภาพที่น่าเสนอ					
1.3 ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาบทเรียน					
1.4 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
1.5 ภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่าย					
1.6 รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้					
1.7 สีของตัวอักษรที่มีความเหมาะสม					
1.8 การเลือกใช้สีของพื้นหลัง					
ประเด็นที่ 2 ด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย					
ด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.1 ความคมชัดของเสียงและคำบรรยาย					
1.2 เสียงบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าเสนอ					
1.3 เสียงบรรยายสื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย					
1.4 เสียงพากษ์และดนตรีประกอบ					

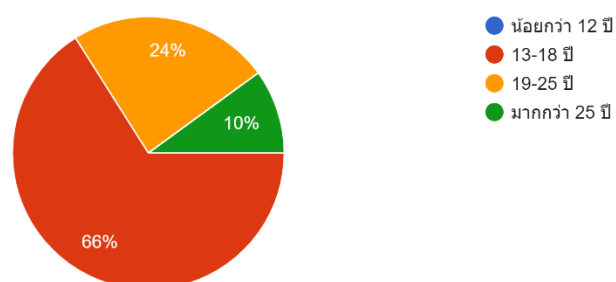
ความคิดเห็นข้อเสนอแนะอื่น ๆ

เพศ
คำตอบ 50 ข้อ



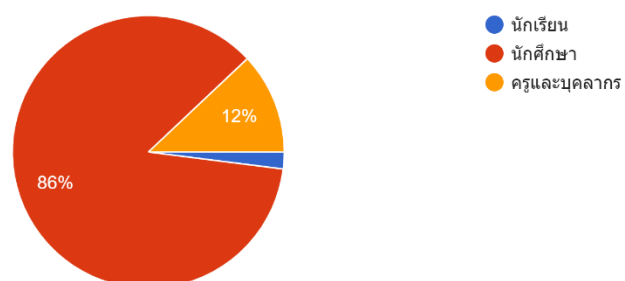
แผนภูมิแสดงผลการตอบแบบสอบถามข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านเพศ

ช่วงอายุ
คำตอบ 50 ข้อ



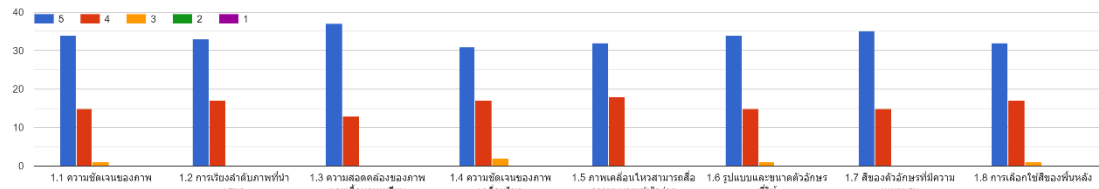
แผนภูมิแสดงผลการตอบแบบสอบถามข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านอายุ

สถานะ
คำตอบ 50 ข้อ



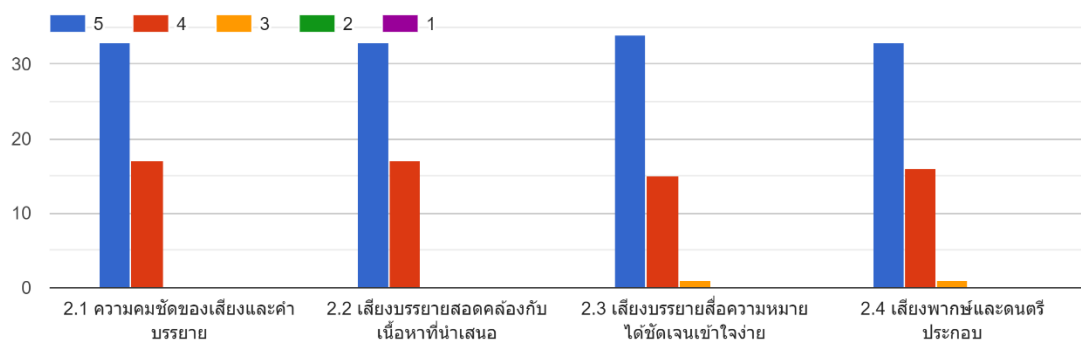
แผนภูมิแสดงผลการตอบแบบสอบถามข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านสถานะ

ประเด็นที่ 1 ด้านภาพและองค์ประกอบศิลป์



แผนภูมิแสดงผลการตอบแบบสอบถามข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเด็นที่ 2 ด้านเสียงพากษ์และคำบรรยาย



แผนภูมิแสดงผลการตอบแบบสอบถามข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ

คำตอบ 4 ข้อ

เก่งมากๆ

มีความยาวคลิปวิดีโอแอนิเมชันน้อยเกินไป

เก่งมากครับนักเรียน

ความละเอียดของภาพยังน้อยไป

ข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการสร้างแอนิเมชันและโปรแกรมที่ใช้

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง



โปรแกรม After Effect



โปรแกรม MediBang Paint

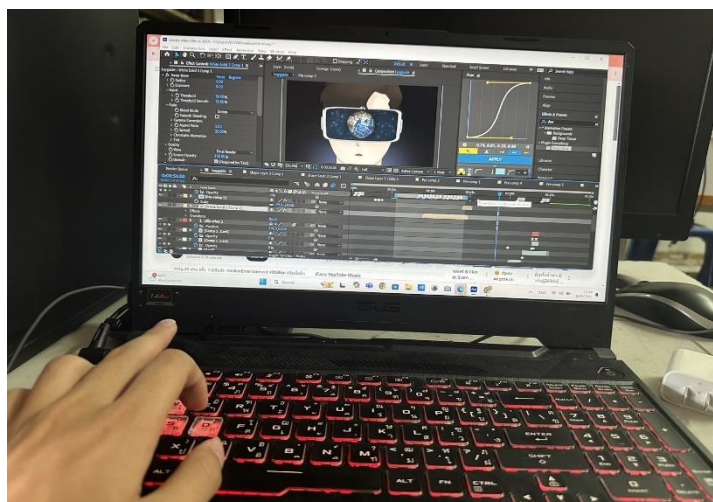
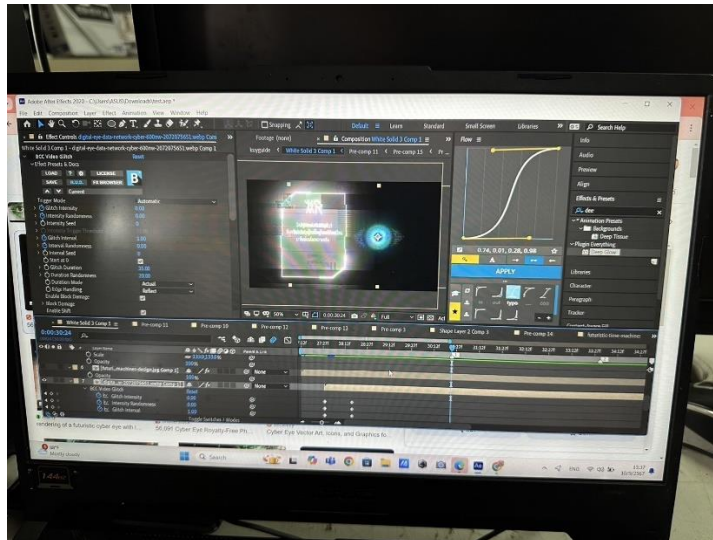


โปรแกรม Clip Studio Paint

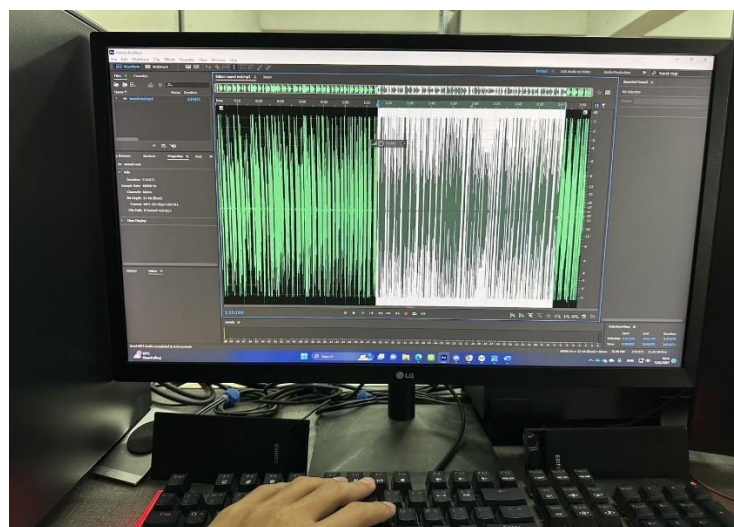
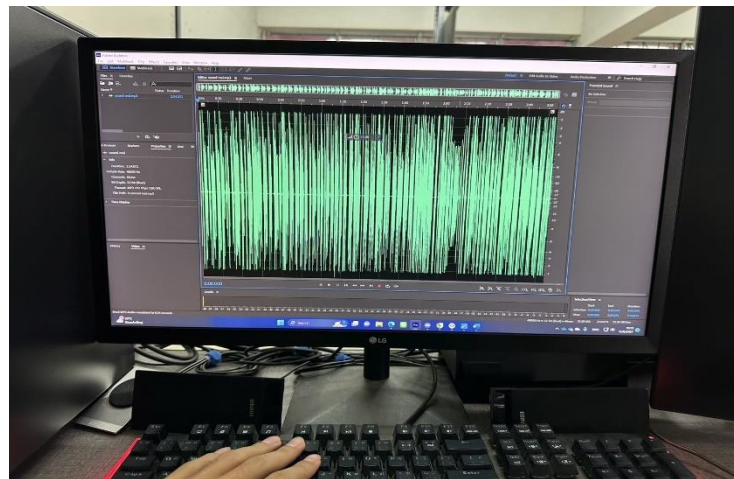
1. การวาดภาพแอนิเมชั่น



2. ตัดต่อแอนิเมชัน



3. การอัดเสียงและตัดต่อเสียง



ภาคผนวก ค

ชิ้นงานที่สำเร็จ ถ่ายรูปคู่กับชิ้นงานและผู้จัดทำ



ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล	ภูติศ ดวงจันทร์
ภูมิลำเนา	34 หมู่ 1 ตำบลบางสระแก้ว อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี 22190
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2565	ระดับมัธยมศึกษา (ม.3) โรงเรียนแหลมสิงห์วิทยาคม
พ.ศ. 2567	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
Email	Pudit4549@gmail.com



ชื่อ-สกุล	ระพีพันธ์ ฤๅเจริญ
ภูมิลำเนา	79/25 หมู่ 8 ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2565	ระดับมัธยมศึกษา (ม.3) โรงเรียนบ้านแก้ว
พ.ศ. 2567	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
Email	repeephon.que2549@gmail.com



ชื่อ-สกุล

สกรรจ จันทมิตร

ภูมิลำเนา

31/16 หมู่ 6 ตำบลอ่างศิระ อำเภอมะขาม
จังหวัดจันทบุรี 22150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2565

ระดับมัธยมต้น (ม.3)

โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จันทบุรี

พ.ศ. 2567

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

Email

Sakun.chantamitt@gmail.com