การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

The Development of Animation media on Earthquakes

พรไพลิน จันทะศิลป์ และกิตติศักดิ์ สิงห์สูงเนิน
Pornpailin Chantsil, and Kittisak Singsungnoen
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
Pornpailin.chan@vru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการสร้างสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว 2) ประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาภาคปกติ ระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 20 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว 2) แบบประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว 3) แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว มีความยาว 9.05 นาที 2) ผลการประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว โดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.39, S.D. = 0.46) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.19, S.D. = 0.84)

คำสำคัญ: *แอนิเมชัน แผ่นดินไหว การเอาตัวรอด*

Abstract

The purpose of this research are: 1) study the create of animation media on earthquakes, 2) assessed quality of animation media. Three experts were selected and 3) assessed the sample's satisfaction with animation media. The sample group 20 student of Undergraduate degree of Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage by Sample Random Sampling. The instruments used in this research include 1) animation media on earthquakes, 2) the quality assessment of animation media on earthquake and 3) the satisfaction assessment form of animation media on earthquake. The statistics used for data analysis were mean and standard deviation. The research results found that 1) animation media on earthquakes was about 9.05 minutes long, 2) The quality of animation media on earthquakes by 3 experts at the medium ($\bar{X}$ = 3.39, S.D. = 0.46) and 3) the satisfaction of animation media on earthquakes by sample group at the high ($\bar{X}$ = 4.19, S.D. = 0.84).

Keywords: *Motion Graphic, Earthquake, survive*

บทนำ

แผ่นดินไหวเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน อันเนื่องมาจากการปลดปล่อยพลังงานเพื่อลดความเครียดที่สะสมไว้ภายในโลกออกมาเพื่อปรับสมดุลของเปลือกโลกให้คงที่ ประเทศที่เกิดแผ่นดินไหวบ่อยครั้งมีหลายประเทศ แต่ที่เห็นบ่อย ๆ ใน Asian ก็คือประเทศญี่ปุ่น ประเทศญี่ปุ่นนับว่าเป็นประเทศที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวขึ้นบ่อยครั้ง ลักษณะภูมิประเทศของญี่ปุ่นตั้งอยู่ในบริเวณที่เรียกว่า “วงแหวนแห่งไฟ (The Ring of fire)” ซึ่งเป็นพื้นที่ในมหาสมุทรแปซิฟิก มีลักษณะคล้ายเกือกม้า เป็นบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดขึ้นบ่อยครั้ง[1]

สำหรับแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในประเทศไทยนั้นมีน้อยครั้งที่จะเกิดถึงแม้แนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกหลักไม่ได้พาดผ่านประเทศไทยโดยตรงแต่แผ่นเปลือกโลกที่ประเทศไทยก็มีรอยเลื่อนที่แตกแขนงออกมาจากรอยเลื่อนหลักจากการสำรวจทางธรณีวิทยาพบรอยเลื่อนกระจายอยู่ภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ของประเทศไทย รอยเลื่อนที่เกรงว่าจะมีผลกระทบต่อกรุงเทพมหานครมากที่สุด คือรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ซึ่งวางตัวตามแนวตะวันตกเฉียงเหนือ ตะวันออกเฉียงใต้ในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งจุดที่ใกล้กรุงเทพมหานครมากที่สุดห่างจาก กทม. ประมาณ 150 ถึง 200 กิโลเมตร ระยะห่างถือว่าไกลพอสมควร แต่กรุงเทพตั้งอยู่บนชั้นดินที่เป็นดินเหนียวอ่อนซึ่งสามารถขยายความรุนแรงของการสั่นสะเทือนได้คล้ายกับกรุงเม็กซิโกซิตี้ ภาคเหนือเป็นอีกพื้นที่ในประเทศไทยที่อาจได้รับความเสียหายจากแผ่นดินไหว เพราะในภาคเหนือมีรอยเลื่อนขนาดเล็กกระจายอยู่หลายแห่ง แอนิเมชัน หรือ ชีวลักษณ์ หมายถึง การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการฉายภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูงโดยการนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกันการ[2]

ทั้งนี้ผู้จัดทำจึงได้จัดทำสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว จึงได้มีแนวคิดในการสร้างสื่อ เพื่อให้ผู้รับชมได้ตระหนักถึงเรื่องแผ่นดินไหวถึงแม้ประเทศไทยเรานั้นจะไม่เจอกับแผ่นดินไหวบ่อยครั้ง แต่สื่อนี้จะให้ความรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหว เมื่อสถาณ์การนั้นเกิดขึ้นจริง จะได้นำวิธีที่เสนอทางสื่อไปประยุกต์ใช้ได้ และยังให้ประโยชน์อีกว่าถ้าเกิดเหตุขึ้นมาซ้ำอีกจะต้องทำยังไง

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว
2. เพื่อประเมินคุณภาพสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยสร้าง แอนิเมชัน เพื่อการผลิตสื่อเรื่อง แผ่นดินไหว ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาของ ธณัท พลเมือง และปัณรัตน์ วงศ์พัฒนานิภาส ที่ได้ทำการพัฒนา CGI กับการผลิตสื่อ เรื่อง GOODNESS[3] มาเป็นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ และสังเคราะห์

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจวิธีป้องการเกิดแผ่นดินไหว จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องเรื่องแผ่นดินไหว ศึกษาสาเหตุของการเกิดแผ่นดินไหวจากรอยแยก และรอยต่อแผ่นเปลือกโลก ศึกษาวิธีการป้องกันตัวเองจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ

การออกแบบและการสร้างสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอนหลักการสร้างภาพยนตร์ ซึ่งมีกระบวนการทำงานหลัก 3 ขั้นตอน ดังนี้

1 วิธีการดำเนินการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

ผู้ศึกษาดำเนินการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามหลัก 3P ซึ่งจะแบ่งกระบวนการพัฒนางาน เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นตอนการเตรียมการผลิต (Pre-Production)

1.1.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยที่มีสาเหตุเกิดจากรอยแยกของแผ่นเปลือกโลก และรอยต่อของแผ่นดินในประเทศไทย และวิธีการเอาตัวรอดจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว

1.1.2 เขียนบท

การหาข้อมูลที่มีความจริงแล้วนำมาเขียนให้ ในตัวหนังสือที่วางไวรับกับการสร้างตัวละคร ให้เสมือนว่าตัวเราอยู่ในสื่อนั้นจริง ที่มีเสียง การเคลื่อนไหว อารมณ์ความรู้สึก ระดับเรื่องราวในแต่ละช่วง เพื่อสื่อให้ผู้ที่ชมเข้าใจถึงอารมณ์ของตัวละครนั้น ๆ

1.1.3 เขียนสตอรี่บอร์ด

บอร์ดภาพนิ่ง ได้มีการเขียนสตรี่บอร์ด เรื่องแผ่นดินไหว โดยทำแบบร่างในแต่ละฉากลงในกระดาษ ทั้งตัวละคร สถานที่ต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์ที่สุด[4,5]

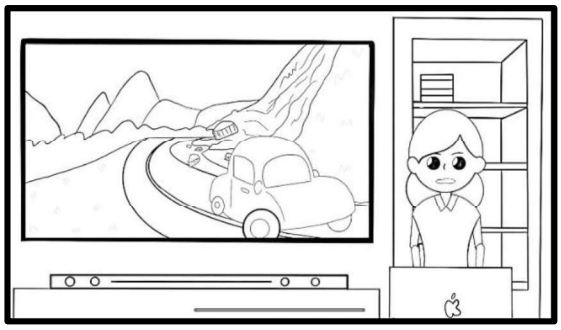
ฉากที่ 1 : เรื่อง แผ่นดินไหว

เสียงประกอบ : ธรรมชาติ
มุมกล้อง : มุมกล้องระยะไกล

ฉากที่ 14 : ห้องนั่งเล่น

เสียงประกอบ : ดนตรีประกอบ
มุมกล้อง : มุมกล้องระยะใกล้

ฉากที่ 18 : ห้องนั่งเล่น



บทสนทนา : พี่เอิรท์: ระวังดินถล่นลงมา
เสียงประกอบ : ดนตรีประกอบ
มุมกล้อง : มุมกล้องระยะใกล้

ภาพที่ 1 ตัวอย่างการเขียนสตอรี่บอรดของสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

1.1.4 บันทึกสียง

ในขั้นตอนการบันทึกเสียงทางผู้วิจัยได้ทำการบันทึกเสียง โดยหลังจากที่สร้างแอนิเมชันเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการอัดเสียงประกอบ เช่น เสียงบรรยาย เสียงพากย์ และเสียงประกอบ เป็นต้น

1.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

1.2.1 วาดตัวละครและฉากในสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว ด้วยโปรแกรม Proceate บน iPad

1.2.2 นำตัวละครและฉากมาทำการเคลื่อนไหว ด้วยโปรแกรม Adobe After Effect CC และกำหนดการเคลื่อนไหวให้เข้ากับเสียงบรรยาย

1.2.3 นำส่วนประกอบทั้งหมดมาทำการตัดต่อ รวมทั้งใส่เสียงบรรยาย และเสียงต่าง ๆ และ Render ให้ได้ไฟล์วีดีโอ

1.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

1.3.1 ทดลองแล้วปรับปรุงแก้ไขสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

1.3.2 ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.3.3 เก็บรายละเอียดของงานทั้งหมด

1.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ชี้แจงเกี่ยวกับสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว
- ดำเนินการเปิดสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว ให้ผู้ประเมินได้รับชม
- ทำการแจกแบบประเมินหลังจากได้รับชมสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว โดยใช้แบบประเมินคุณภาพให้กับผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจให้กลุ่มตัวอย่าง
- เก็บรวบรวมแบบประเมิน
- รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

1.3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

- แบบประเมินคุณภาพสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว โดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีระดับมาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- แบบประเมินความพึงพอใจสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหวโดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีระดับมาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณค่าเฉลี่ย จากคะแนนที่แจกแจงความถี่ และสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้

หลังจากที่ได้ทำการสร้างสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหวเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำสื่อที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีการแบบเจาะจง เพื่อประเมินคุณภาพ และได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยผู้วิจัยสร้างแบบประเมินคุณภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ชมที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว เป็นแบบสอบถาม 5 ระดับ (Likert Scale) โดยกำหนดช่วงคะแนนดังนี้

ระดับคะแนน 5 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

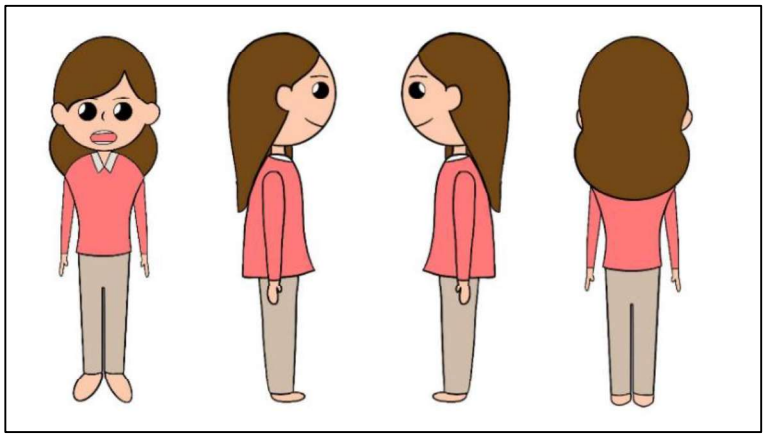
ระดับคะแนน 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

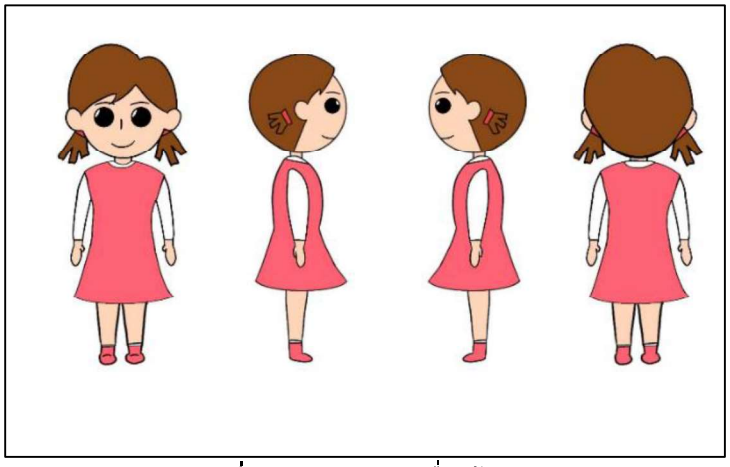
ระดับคะแนน 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

สื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว มีความยาว 9.05 นาที โดยใช้หลักการสร้างสื่อแอนิเมชันแบบ Computer Animation สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท 2 มิติ การดำเนินเรื่องประกอบด้วยตัวละครหลักจำนวน 2 ตัวละคร คือ 1 ตัวละครพี่ ชื่อ พี่เอิร์ธ ที่คอยอธิบายเรื่องแผ่นดินไหว 2 ตัวละคร ชื่อ น้องอาย เป็นตัวละครที่มีความสงสัยเกี่ยวกับแผ่นดินไหว ตัวอย่างของตัวละครและสื่อมีดังนี้

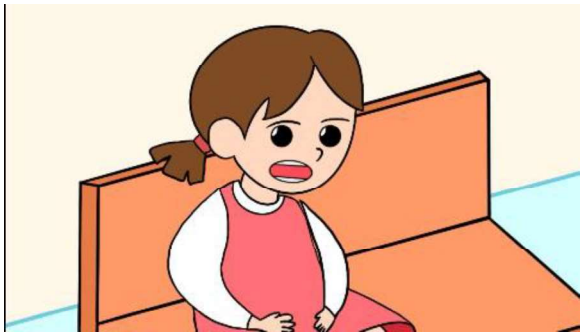
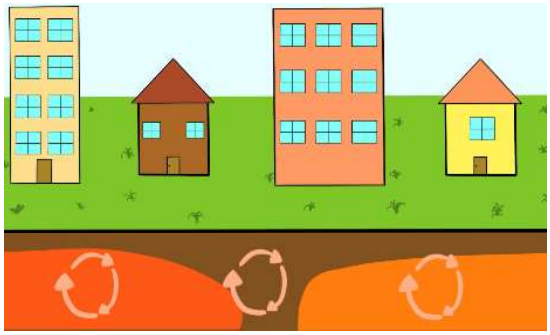
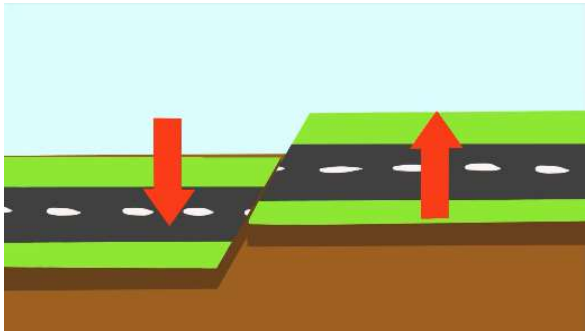
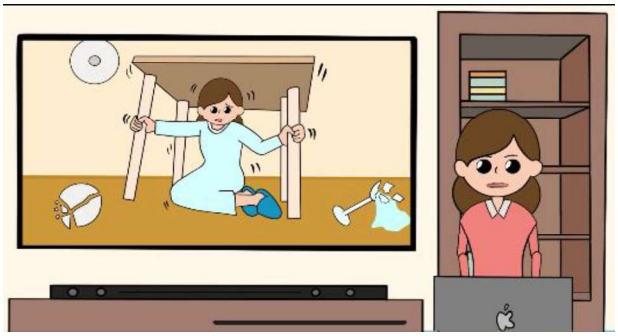
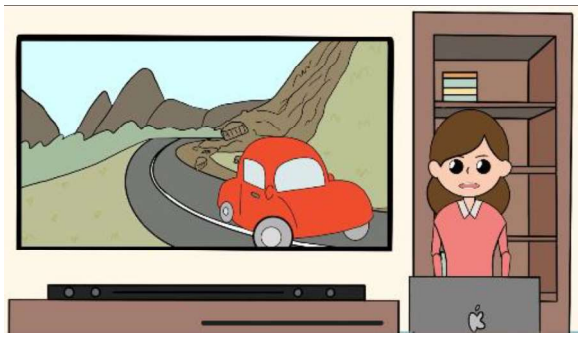
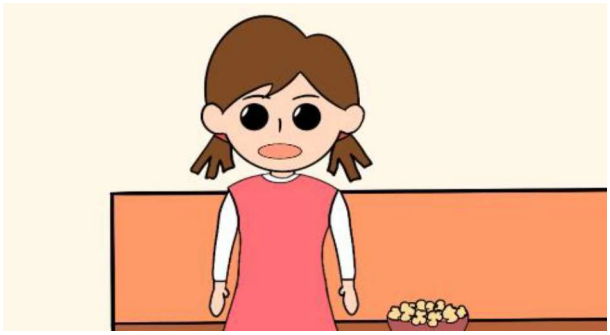


ภาพที่ 2 ตัวละครดำเนินเรื่องพี่เอิร์ธ



ภาพที่ 3 ตัวละครดำเนินเรื่องน้องอาย

ภาพที่ 4 ตัวอย่างสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

ภาพที่ 5 ตัวอย่างสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว (ต่อ)

ผู้วิจัยนำข้อมูลสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว ที่สร้างขึ้น นำมาเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณภาพ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ ความคิดเห็นโดยใช่ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และสถิติค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการหาคุณภาพดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

รายการประเมินคุณภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. คุณภาพด้านเนื้อหา	3.50	0.42	มาก
2. คุณภาพด้านภาพ และ เสียง	3.38	0.53	ปานกลาง
3. คุณภาพด้านเทคนิค	3.30	0.42	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.39	0.46	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว โดยรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.39, S.D. = 0.46) โดยด้านที่มีคุณภาพสูงที่สุดคือ คุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.50, S.D. = 0.42)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหา	4.16	0.86	มาก
2. ความพึงพอใจด้านภาพ และ เสียง	4.19	0.84	มาก
3. ความพึงพอใจด้านการนำเสนอ	4.23	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.84	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.19, S.D. = 0.84) โดยด้านที่มีความพึงพอใจสูงที่สุดคือ ด้านการนำเสนอ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.23, S.D. = 0.83)

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว ใช้กระบวนการ 3P ในการผลิตประกอบด้วย 1)ก่อนการผลิต (Pre-Production) 2) การผลิต (Production) และ 3) หลังการผลิต (Post-Production) การออกแบบตัวละครมีภาพตัวละครสวยงาม การดำเนินเรื่องต่อเนื่อง ฉากสวยงามช่วยดึงดูดความสนใจของผู้ชม ที่มีความยาว 9.05 นาที การดำเนินเรื่องประกอบด้วยตัวละครหลักจำนวน 2 ตัวละคร คือ พี่เอิร์ธและน้องอาย

2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.39, S.D.= 0.46) โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าเนื้อหาที่นำมาพัฒนาเป็นแอนเมชันมีความน่าสนใจ แต่การนำเสนอและเสียงยังมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ยังคงต้องปรับปรุงให้มีคุณภาพมากขึ้น

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.19, S.D. = 0.84) โดยกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องแผ่นดินไหวได้ดี ซึ่งสอดคล้องการศึกษาของ อมีนา ฉายสุวรรณ และ ชุมพล จันทร์ฉลอง[6] ที่ได้ทำการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชันเรื่องพี่น้องออมเงิน ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.26, S.D. = 0.64) และสอดคล้องกับการศึกษาของ ดวงพร ไม้ประเสริฐ และ อลงกรณ์ ม่วงไหม[7] ที่ได้ทำการพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง โรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.75)

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์กิตติศักดิ์ สิงห์สูงเนิน ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ให้ความอนุเคราะห์ ข้อมูล คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ สถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน เรื่อง แผ่นดินไหว มา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. กรมทรัพยากรธรณี. สาเหตุการเกิดแผ่นดินไหว. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2564]; เข้าถึงได้จาก :

http://www.dmr.go.th/main.php?filename=case_eq.

2. อนุรักษ์ แก้วดี. รอยเลื่อนที่มีพลังในประเทศไทย. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2564]; เข้าถึงได้จาก : https://sites.google.com/site/sci30108/phaen-din-hiw/sthiti-kar-keid-phaen-din-
3. ธณัท พลเมือง, ปณรัตน์ วงศ์พัฒนานิภาส. CGI กับการผลิตสื่อ เรื่อง GOODNESS. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีระหวางสถาบัน ครั้งที่ 7; 7 มิถุนายน 2562; ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
4. พุฒิพงษ์ จันดาโชต. การเขียนสตอรี่บอร์ด. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2564]; เข้าถึงได้จาก : https://sites.google.com/a/ses26.go.th/krupuhcom5/3-4.
5. อุทิศ แจ้งถิ่นป่า. การเขียน Story Board. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2564]; เข้าถึงได้จาก: https://kruuthit.wordpress.com/2013/02/09/การเขียน -story-board/.
6. อมีนา ฉายสุวรรณ, ชุมพล จันทร์ฉลอง. การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องพี่น้องออมเงิน. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2559;2:193-203.
7. ดวงพร ไม้ประเสริฐ และ อลงกรณ์ ม่วงไหม. การพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง โรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน. วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ. 2563;1:99-109.