



การผลิตสื่อแอนิเมชันสามมิติด้วยชุดสีตาบอดสีน้ำเงินเพื่อสร้างความเข้าใจโรคตาบอดสี

3D Animation Production with Tritanopia Color Palette for Color Blindness Understanding

ชนิกานต์ งามวสุศิริ* วรรณพร ชูจิตารมย์ และ ชัยพร พานิชรุทติวงศ์

Chanikarn Ngamvasusiri* Wannaporn Chujitarom and Chaiporn Panichrutiwong

คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี ประเทศไทย

Faculty of Digital Art, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand

*Corresponding author, E-mail: chanikarn13@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโรคตาบอดสี โดยสะท้อนปัญหาของโรคตาบอดสีในชีวิตประจำวันและการเลือกเส้นทางชีวิต อาชีพ ความฝัน ซึ่งในตอนสุดท้ายจะถ่ายทอดผ่านทางแอนิเมชันสามมิติความยาวประมาณ 2-3 นาที โดยเน้นเปรียบเทียบมุมมองที่คนทั่วไปมองเห็นและมุมมองที่ผู้ป่วยตาบอดสีมองเห็น กลุ่มเป้าหมายหลักของงานวิจัยคือบุคคลทั่วไปอายุ 12-40 ปี เพื่อส่งเสริมความเข้าใจและเห็นความสำคัญของโรคนี้นมากขึ้น เนื่องจากเป็นโรคที่สังเกตจากภายนอกได้ยากแต่ผู้ที่ เป็นโรคตาบอดสีเองก็ต้องการได้รับความช่วยเหลือเช่นเดียวกัน เนื้อเรื่องเกี่ยวกับเด็กผู้หญิงคนหนึ่งประสบอุบัติเหตุทำให้กลายเป็นโรคตาบอดสี เธอต้องปรับตัวกับชีวิตที่เปลี่ยนไปรวมทั้งความท้าทายต่อความฝันเกี่ยวกับสิ่งที่เธอชอบ การโดนรังแกจากคนรอบข้าง และความช่วยเหลือที่เธอได้รับจากเพื่อนของเธอทำให้เด็กผู้หญิงมีความกล้าที่จะทำตามความฝันในการวาดรูปต่อไป แม้สีที่เธอมองเห็นจะแตกต่างจากคนทั่วไปก็ตาม การดำเนินเรื่องเน้นภาพและเพลงประกอบเป็นหลัก ไม่มีบทพูดเพื่อการเข้าถึงต่อคนทุกชนชาติ ทุกภาษา โดยจากการทำแบบสอบถามของบุคคลทั่วไปช่วงอายุ 12-40 ปีจำนวน 30 คน ผู้ชมมีความเข้าใจในเรื่องและโรคตาบอดสีมากขึ้น มีความเห็นอกเห็นใจต่อผู้ป่วยโรคตาบอดสีและมีความคิดที่อยากจะช่วยเหลือผู้ป่วยโรคตาบอดสีหากพบเจอ

คำสำคัญ: แอนิเมชันสามมิติ โรคตาบอดสี ชุดสีตาบอดสีน้ำเงิน

Abstract

The objective of the research study was to represent the problems that people with color blindness face in their life: the trouble in their daily life, and their limited paths for their dream and jobs. This 2-3-minute 3D animation



compared the perspective of normal people's view to what color blind people see. The main target group of this project is people during 12-40 years old to help people to understand about color blind people better. For those with color blindness, it is hard to be recognized on the outside, but they also need some help and encouragement. The story is about a girl who gets in an accident and wakes up with color blindness. She has to adapt to the new life with her color-blind eyes. She is bullied because of color blindness. She feels disheartened about her drawing and about to give up. However, she gets some help from her friend and decides to continue her dream. Although she sees differently from normal people, she wants to keep on following her dream. The storytelling is focusing on the picture and music. There is no dialogue, so it can be presented worldwide. According to the questionnaire from 30 people during 12-40 years old, they understand about color blindness better and want to help color blind people.

Keywords: 3D Animation, Color Blindness, Tritanopia Color Palette

1. บทนำ

ตาบอดสีเป็นโรคที่พบอยู่เป็นจำนวนมากในสังคม ผู้ป่วยตาบอดสีมีประมาณร้อยละ 5 ของประชากรโลก พบมากในผู้ชายโดยมีประมาณร้อยละ 5-8 ของประชากรเพศชาย และน้อยกว่าร้อยละ 1 ในประชากรเพศหญิง (Mandel, 2019) ดังนั้นอ้างอิงจากประชากรโลกประมาณ 7,800 ล้านคน (Worldometer, 2020) จึงมีคนเป็นโรคตาบอดสีประมาณ 390 ล้านคน ตาบอดสีหรือภาวะตาบอดสีเป็นโรคที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ที่เป็นโรคนี้นั้น คนที่เป็นโรคตาบอดสีนั้น มีทั้งประเภทที่มองเห็นบางสีและมองไม่เห็นสีอะไรเลย (สภาวะที่คนๆ หนึ่งมีเซลล์รับแสงครบสามสีได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โรคดังกล่าวนี้สามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่กำเนิดโดยเป็นโรคทางพันธุกรรมและเกิดขึ้นในภายหลัง ในปัจจุบันโรคตาบอดสีตั้งแต่กำเนิดยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ ส่วนโรคตาบอดสีที่เกิดขึ้นในภายหลังหากได้รับการรักษาทันที่หลังจากพบความผิดปกติก็มีโอกาสที่จะรักษาให้หายได้ก่อนจะเป็นความผิดปกติอย่างถาวร (ณัฐวุฒิ รอดอนันต์, 2553)

โรคตาบอดสีประเภท Tritanopia หรือโรคตาบอดสีน้ำเงินเป็นโรคตาบอดสีที่มีโอกาสพบเจอน้อยกว่าโรคตาบอดสีประเภทสีแดงเขียว เป็นโรคตาบอดสีที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในภายหลังจากอุบัติเหตุ ภาวะขาดเลือด สารเคมี เนื้องอก (ณัฐวุฒิ รอดอนันต์, 2553) โรคเบาหวาน และอายุที่เพิ่มขึ้นยังเป็นอีกปัจจัยที่มีโอกาสเกิดโรคตาบอดสี (Azman, online)

ผู้ที่เป็นโรคตาบอดสีในปัจจุบันนั้นบางครั้งยังไม่ได้รับความสนใจ การสนับสนุนและความช่วยเหลือที่เหมาะสม หนึ่งในสาเหตุสำคัญเกิดจากการที่ผู้คนบางส่วนยังขาดความรู้เกี่ยวกับโรคนี้นั้น เรื่องเล็ก ๆ ในชีวิตประจำวัน บางเรื่องสำหรับผู้ป่วยตาบอดสีอาจพบเจอและต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษกลับถูกมองข้าม ไฟและสัญลักษณ์จราจร



การเรียนการสอน โดยเฉพาะการเรียนการสอนสำหรับเด็กเพราะมักจะใช้สีเป็นสื่อในการสอน (ชาरिकานต์ สุจิระกุล, 2562) การแยกอาหารที่สุกหรือดิบด้วยสี การเลือกสวมใส่เสื้อผ้าสีต่าง ๆ (Colour Blind Awareness, online)

ปัญหาหนึ่งของการที่ผู้คนไม่รับรู้ถึงข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยตาบอดสีซึ่งทำให้ผู้ป่วยเหล่านั้นไม่ได้รับการช่วยเหลือคือการที่ข้อมูลเข้าใจยากและไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก จากการศึกษาพบว่าการใช้สื่อแอนิเมชันเพื่อการสอนและการอธิบายช่วยให้สามารถทำความเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยได้มีการนำไปใช้ทดลองในการสอนและเก็บข้อมูลคำตอบจากนักเรียนกลุ่มหนึ่ง พบว่าการสอนแบบผสมโดยใช้แอนิเมชันมาร่วมด้วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น (Islam et al., 2014) จึงเป็นที่มาของงานวิจัยฉบับนี้ที่ต้องการนำแอนิเมชันเป็นสื่อในการถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับโรคตาบอดสีเพื่อเข้าถึงบุคคลทั่วไปได้ง่าย เพื่อที่คนรอบข้างจะได้เข้าใจความสำคัญของโรคตาบอดสี ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ป่วยตาบอดสีอย่างเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาปัญหาที่ผู้ป่วยตาบอดสีพบเจอในชีวิตประจำวันจากโรคตาบอดสีเพื่อให้บุคคลทั่วไปรับรู้และช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม
- 2) เพื่อผลิตแอนิเมชันสามมิติที่ถ่ายทอดมุมมองภาพของผู้ป่วยตาบอดสีประเภท Tritanopia หรือตาบอดสีน้ำเงิน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลส่วนมากมาจากเอกสารงานวิจัยหรือบทความทางการแพทย์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโรคตาบอดสีให้ได้มากที่สุด เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวโรคตาบอดสีและสถิติเกี่ยวกับโรคตาบอดสี อีกแหล่งข้อมูลที่สำคัญคือกลุ่มผู้ที่เป็นโรคตาบอดสีทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ โดยได้ติดต่อสอบถาม ส่งข้อความและรวบรวมข้อมูลเพื่อจะได้เข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก และปัญหาที่ผู้ป่วยตาบอดสีประสบในชีวิตประจำวันจริง ๆ

นอกเหนือจากข้อมูลเกี่ยวกับโรคตาบอดสียังได้รวบรวมข้อมูลทฤษฎีเกี่ยวกับการเล่าเรื่อง การทำแอนิเมชัน การตัดต่อ เพื่อที่จะได้ถ่ายทอดเรื่องราวออกไปได้อย่างน่าสนใจและเข้าใจได้ง่าย

3.2 ประเด็นในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเพื่อเลือกข้อมูลที่สนใจและเป็นประโยชน์มานำเสนอผ่านเรื่องราวในแอนิเมชัน เพื่อให้คนทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่าย

3.3 ขั้นตอนการผลิตสื่อ

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมการผลิต (Pre-Production)



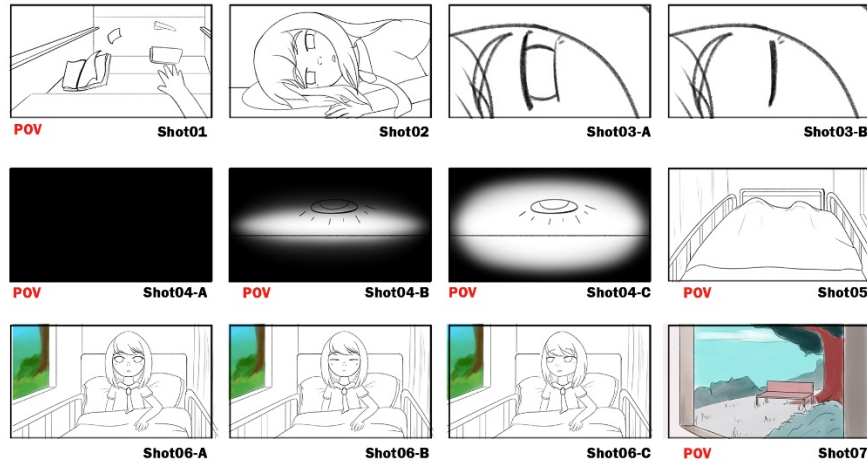
ขั้นตอนแรกเริ่มจากการวางโครงเรื่องการวางโครงเรื่องคร่าว ๆ ว่าจะเล่าเกี่ยวกับอะไรเพื่อวางแผนระยะเวลาของตัวแอนิเมชันให้ไม่ยาวจนเกินไป โดยตั้งใจกำหนดไว้ที่ช่วง 2-3 นาทีเพื่อความกระชับ และเริ่มลงมือเขียนบทเพื่อลงรายละเอียดของเรื่องราวให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น



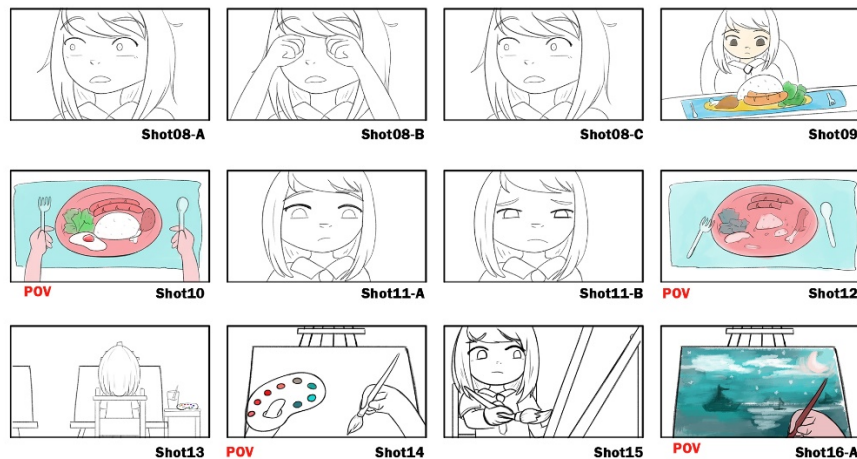
รูปที่ 1 Character Design

การออกแบบตัวละคร หากเพื่อให้เข้ากับเรื่องราวที่ต้องการจะนำเสนอและเหมาะสมกับช่วงเวลาของการทำงานวิจัยที่มีอย่างจำกัด จากรูปที่ 1 คือตัวละครที่ออกแบบให้มีความเรียบง่าย เข้าถึงได้ง่าย เป็นเด็กผู้หญิงคนหนึ่งที่ขาดความมั่นใจหลังจากประสบอุบัติเหตุทำให้เป็นโรคตาบอดสี

เมื่อเตรียมบท ตัวละครและฉากเรียบร้อยแล้วจึงเริ่มต้นทำสตอรี่บอร์ดหรือการเขียนบทเป็นภาพเพื่อที่จะวางแผนมุกตลก จังหวะ และการเล่าเรื่องที่จะเกิดขึ้นจริงในแอนิเมชันดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3



รูปที่ 2 Storyboard หน้าที่ 1



รูปที่ 3 Storyboard หน้าที่ 2

เมื่อเตรียมสตอรี่บอร์ดเรียบร้อยแล้วจึงนำมาตัดต่อและใส่เสียงทำเป็นแอนิเมติก ซึ่งเป็นเหมือนโครงร่างที่จะนำไปใช้ทำแอนิเมชันฉบับเต็มในภายหลัง แอนิเมติกจะทำให้เห็นภาพรวมของงานได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น กะจังหวะเวลาของแต่ละเฟรมเพื่อที่ตอนทำตัวแอนิเมชันจะได้มีโครงร่างไว้อ้างอิง และเพื่อที่จะสามารถนำไปนำเสนอหรือเปิดรับความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อเรื่องเพื่อปรับแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำแอนิเมชันในขั้นตอนต่อ ๆ ไป

โดยได้มีการนำแอนิเมติกให้ผู้ที่สนใจได้รับชม ทำแบบสอบถามออนไลน์แล้วส่งให้ผู้ชมในหลายช่วงอายุรวมแล้วจำนวน 30 คน เพื่อความหลากหลายของความเห็น และเข้าถึงบุคคลทั่วไปมากขึ้น โดยความเห็นจากผู้ตอบแบบสอบถามจะนำมาปรับปรุงตัวชิ้นงานให้ดียิ่งขึ้น โดยจะมีตารางผลแบบสอบถามในตอนที่ขของเอกสาร

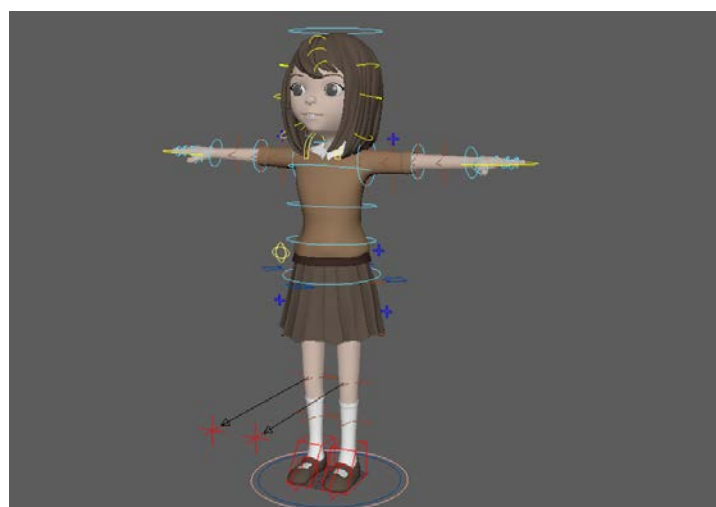


3.3.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

เริ่มต้นจากการเตรียมโมเดลสามมิติของตัวละครและฉากที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการเตรียมการผลิตก่อนหน้านี้ และเมื่อเตรียมโมเดลจนครบจึงจะใส่ Texture ให้กับโมเดลโดยเป็นการใส่สี ลวดลาย และเพิ่มเติมรายละเอียดให้กับโมเดล อ้างอิงจากรูปที่ 4 คือโมเดลตัวละครหลักในท่ายืน T-Pose เพื่อสามารถนำไปใส่กระดูกหรือที่เรียกว่าริกคิง (Rigging) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะทำให้ตัวละครขยับได้สำหรับนำมาใช้ในแอนิเมชันดังรูปที่ 5 คือโมเดลที่ทำการใส่กระดูกเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4 โมเดลตัวละครก่อนใส่ Texture



รูปที่ 5 โมเดลตัวละครที่ใส่กระดูกแล้ว (Rigging)



เมื่อใส่กระดูกให้กับโมเดลตามรูปที่ 5 แล้วจะทำให้สามารถขยับท่าทางหรือสีหน้าของตัวละครได้ดังตัวอย่างในรูปที่ 6 คือตัวละครทำสีหน้าเศร้า



รูปที่ 6 ตัวละครทำสีหน้าเศร้า

เมื่อใส่กระดูกให้ครบทุกตัวละครจึงนำโมเดลต่าง ๆ มาจัดตามที่ได้วางแผนไว้ในแอนิเมติกและขยับโมเดล (Animating) แต่ละฉากจนครบที่วางแผนเอาไว้ ทำการตรวจสอบความลื่นไหลและปรับจังหวะของการขยับให้เหมาะสม เมื่อแน่ใจแล้วจึงจัดแสงและทดลองประมวลผลภาพออกมา (Rendering)

3.3.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

แก้ไขสีภาพ ซ้อนภาพ แต่งภาพ และใส่เอฟเฟกเพิ่มเติมจากที่ประมวลผลภาพในขั้นตอนก่อนหน้านี้เพื่อทำให้ตัวแอนิเมชันสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น การตัดต่อภาพและเสียงเพื่อเรียบเรียงแต่ละฉากโดยอิงจากแอนิเมติกและปรับเพิ่มเติมตามความเหมาะสมก่อนที่จะประมวลผลครั้งสุดท้ายออกมาเป็นแอนิเมชัน

3.4 การส่งตัวอย่างและประเมินความพึงพอใจ

ในแต่ละขั้นตอนจะมีการส่งตัวอย่างและปรับแก้ไขเรื่อย ๆ โดยส่งให้ทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและการทำแบบสอบถามออนไลน์ เพื่อประเมินความเข้าใจของแอนิเมติกและดีไซน์ของงาน เพื่อที่จะทำให้ตัวชิ้นงานในตอนสุดท้ายออกมาสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ ใช้วิธีการทำแบบสอบถามออนไลน์เพื่อเข้าถึงกลุ่มบุคคลทั่วไปได้ง่ายและมีความหลากหลายทางช่วงอายุ โดยสุ่มทำแบบสอบถามจำนวน 30 คน ทั้งนี้เพื่อรวบรวมคำแนะนำจากทั้งอาจารย์และบุคคลทั่วไปเพื่อความหลากหลายของความคิดเห็น รวมทั้งความคิดเห็นจากผู้ป่วยตาบอดสีโดยตรง



4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อแอนิเมติกเรื่อง What I See จำนวน 30 คน

4.1 ผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิงจำนวน 15 คนและเพศชายจำนวน 15 คน

4.2 ผู้ตอบแบบสอบถามอายุ 11-15 ปีจำนวน 5 คน อายุ 16-20 ปีจำนวน 6 คน อายุ 21-25 ปีจำนวน 16 คน อายุ 26-30 ปีจำนวน 2 คน และอายุ 30 ปีเป็นต้นไปจำนวน 1 คน

4.3 แบบสอบถามชุดนี้มี 3 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตารางที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจและความเข้าใจต่อแอนิเมติกเรื่อง What I See

คำถาม	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล*
1. ความเข้าใจเนื้อเรื่อง	8.83	1.39	ดีมาก
2. ความพอใจในโทนเรื่อง สี อารมณ์	7.53	1.89	ดี
3. ความเข้าใจโรคตาบอดสีผ่านทางเนื้อเรื่อง	8.30	2.02	ดีมาก
รวม	8.22	1.85	ดีมาก

หมายเหตุ *เกณฑ์การแปลผลจากคะแนนค่าเฉลี่ย

8.01-10.00 หมายถึง ดีมาก

6.01-8.00 หมายถึง ดี

4.01-6.00 หมายถึง ปานกลาง

2.01-4.00 หมายถึง พอใช้

0.00-2.00 หมายถึง ปรับปรุง

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่าแอนิเมติกเรื่อง What I See ได้รับความพึงพอใจค่าเฉลี่ย 8.22 ในเกณฑ์ที่ออกมาดี โดยสามารถถ่ายทอดเรื่องราวของโรคตาบอดสีออกมาได้แม้จะเป็นเพียงแอนิเมติกตัวอย่างเพื่อเล่าเรื่องภาพรวมถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในแอนิเมชันสามมิติในลำดับถัดไป ผู้ที่ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องและโรคตาบอดสีเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ต่อยอดเพื่อเผยแพร่ในอนาคตเนื่องจากแอนิเมชันในปัจจุบันไม่ได้ทำเพื่อความบันเทิงเพียงอย่างเดียว แต่เริ่มมีการนำมาใช้ในการสอนอย่างแพร่หลายมากขึ้น ในประเทศอังกฤษมีการสนับสนุนเงินทุนจากรัฐบาลเพื่อทำแอนิเมชันสำหรับเด็กเพื่อการศึกษาและได้มีการศึกษางานวิจัยใน Cambridge เพื่อทำแอนิเมชันสำหรับใช้ในการสอนเด็กออทิสติกอีกด้วย (Cohen et al., 2009)

งานวิจัยผลิตสื่อแอนิเมชันสามมิติในครั้งนี้ได้รับความเห็นที่ดีจากผู้ชมที่ร่วมตอบแบบสอบถาม โดยบุคคลทั่วไปที่ไม่ได้ศึกษาทางด้านแอนิเมชันก็สามารถเข้าใจในเนื้อเรื่องและสิ่งที่ต้องการจะสื่อได้ โดยอาจมีปัญหในการทำความเข้าใจในเรื่องของมุมมองและสีเนื่องจากเป็นโครงร่างก่อนผลิตชิ้นงานจริง สำหรับการให้เทคนิคมุมมองมุมมอง POV หรือ Point of View ช่วยให้เห็นภาพได้เข้าใจง่ายว่าผู้ป่วยตาบอดสีมองเห็นสีเป็นอย่างไร โดยมุมมองนี้เป็นารแสดงมุมมองภาพที่ตัวละครหรือสิ่งของมองเห็น โดยครั้งแรกที่มีการใช้มุมมอง POV ในภาพยนตร์คือช่วงปี 1927 โดยผู้กำกับที่ชื่อว่า Abel Gance ในเรื่องดังกล่าวเขาต้องการถ่ายตมมุมมองที่ Napoleon มองเห็น (Maher, 2015)

กลุ่มเป้าหมายมีความคิดเห็นในทางบวก อีกทั้งมีข้อเสนอแนะในการเพิ่มเนื้อหาบางส่วน รวมทั้งรอดูผลงานที่เสร็จสมบูรณ์เนื่องจากยังจินตนาการบางอย่างไม่ออก จึงต้องมีความระมัดระวังอย่างมากเพราะการใส่ข้อมูลที่



มากจนเกินไปในแต่ละฉากหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในเรื่องจะทำให้ผู้ชมไม่สามารถทำความเข้าใจข้อมูลทั้งหมดได้ทันที จึงจำเป็นต้องมีตัวกระตุ้นหรือตัวเชื่อมโยงในการวางแผนโครงเรื่อง จังหวะการเล่าเรื่องและเลือกข้อมูลมาสอดแทรกในปริมาณที่เหมาะสม (Lowe, 2004)

5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาและการผลิตสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อส่งเสริมความเข้าใจโรคตาบอดสีด้วยชุดสีตาบอดสีน้ำเงินช่วยให้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโรคตาบอดสีมากขึ้น มีเข้าใจถึงปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นของโรคตาบอดสีจากการค้นคว้าและการสัมภาษณ์ผู้ป่วยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ อีกทั้งได้ศึกษาเกี่ยวกับการวางบทและการตัดต่อมุกกล้องเพื่อใช้ในการเล่าเรื่องเปรียบเทียบระหว่างสีที่คนปกติมองเห็นและสีที่ผู้ป่วยตาบอดสีมองเห็น ซึ่งได้ทำการทดสอบในแอนิเมติกที่เป็นเหมือนตัวอย่างการเล่าเรื่องของแอนิเมชันฉบับเต็ม และจะได้มีการนำคำแนะนำของอาจารย์และผู้ชมไปใช้ในการปรับแก้ใจก่อนจะออกมาเป็นแอนิเมชันสามมิติฉบับเต็มในเดือนตุลาคม

แอนิเมชันสามมิติที่จะมีการผลิตออกมาในครั้งนี้สามารถนำไปต่อยอดและเผยแพร่ทางเว็บไซต์สากล เนื่องจากการเล่าเรื่องที่เน้นไปที่ภาพและเพลงประกอบ จึงไม่มีปัญหาด้านภาษา สามารถเข้าถึงได้ง่ายต่อบุคคลทั่วไป อีกทั้งระยะเวลาของแอนิเมชัน 2-3 นาที มีความกระชับ สะดวกต่อการนำไปใช้งาน และสามารถนำแนวคิดนี้ไปต่อยอดในการทำสื่อเพื่ออธิบายโรคตาบอดสีและโรคอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความเข้าใจให้บุคคลทั่วไปได้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและสร้างสรรค์

6. กิตติกรรมประกาศ

การผลิตสื่อแอนิเมชันสามมิติด้วยชุดสีตาบอดสีน้ำเงินเพื่อสร้างความเข้าใจโรคตาบอดสีได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรณพร ชูจิตราภรณ์ในฐานะที่ปรึกษางานวิจัย ให้คำแนะนำทั้งด้านการเขียนงานวิจัยและตัวผลงานแอนิเมชัน ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล ที่ให้คำแนะนำการเขียนงานวิจัยตั้งแต่ต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ ที่ให้คำปรึกษาในด้านแอนิเมชันตั้งแต่การวางแผนเนื้อเรื่อง ตัวละคร แอนิเมติก ไปจนครบทุกขั้นตอนการผลิตแอนิเมชัน ขอขอบพระคุณนางศิริรัตน์ เข็นสุข ที่คอยแจ้งข่าวสารที่จำเป็นเกี่ยวกับขั้นตอนการสอบการวิจัย

ขอขอบคุณผู้ป่วยตาบอดสีหลาย ๆ ท่านทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับมุมมองของผู้ป่วยตาบอดสีและปัญหาที่พวกเขาพบเจอในชีวิต ขอขอบคุณผู้ร่วมตอบแบบสอบถามทุก ๆ ท่านและทุกคำแนะนำที่ช่วยให้งานวิจัยพัฒนายิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

ณัฐวุฒิ รอดอนันต์. (2553). ตาบอดสี. สืบค้นจาก https://www.si.mahidol.ac.th/siriraj_online/thai_version/Health_detail.asp?id=55

[siriraj_online/thai_version/Health_detail.asp?id=55](https://www.si.mahidol.ac.th/siriraj_online/thai_version/Health_detail.asp?id=55)



- ชวริกันต์ สุจิระกุล. (2562). ตาบอดสี ความผิดปกติที่ส่งผลกับชีวิตประจำวัน. สืบค้นจาก https://www.thaihealth.or.th/Content/48510-ตาบอดสี_ความผิดปกติที่ส่งผลกับชีวิตประจำวัน.html
- ศกาวรัตน์ คุณาวิศรุต. (ออนไลน์). ตาบอดสี ตอนที่ 2. โรงพยาบาลตาหุดองมุก. สืบค้นจาก <https://eent.co.th/articles/054/>
- Azman, T. (n.d.). What is Tritanopia?. Retrieved from <https://colormax.org/tritanopia/#close>
- Cohen, S. B., Golen, O., Chapman, E. & Granader, Y. (2009). Transported to a World of Emotion. *MJM*, 12(2), 78-80. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.292.5245&rep=rep1&type=pdf>
- Colour Blind Awareness. (n.d.). Living with Colour Vision Deficiency. Retrieved from <https://www.colourblindawareness.org/colour-blindness/living-with-colour-vision-deficiency/>
- Islam, B., Ahmad, A., Islam, K., & Shamsuddin, A. K. (2014, October). Child Education Through Animation: An Experimental Study. *International Journal of Computer Graphics & Animation (IJCGA)*, 4(4), 46-48. Retrieved from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1411/1411.1897.pdf>
- Lowe, R. K. (2004). Animation and learning: Value for money. Department of Education. Curtin University. 580-560. Retrieved from <https://ascilite.org/conferences/perth04/procs/pdf/lowe-r.pdf>
- Maher, M. (2015, July 8). The Power of Point of View (POV) Shots. Retrieved from <https://www.premiumbeat.com/blog/power-point-view-pov-shots/>
- Mandel, A. (2019, February 26). What Causes Color Blindness. *News Medical Life Sciences*. Retrieved from <https://www.news-medical.net/health/What-Causes-Color-Blindness.aspx>
- Worldometer. (2020). Current World Population. Retrieved from <https://www.worldometers.info/world-population>