

## การสร้างแอนิเมชัน 3 มิติ โดยศึกษาการออกแบบแสงและสีแบบดรามาทิก

### A Study of Dramatic Lighting and Color for the Creation of 3D Animations

พิมล เจมส์ แฮนสัน<sup>1\*</sup> พิศประไพ สาระสาลิน<sup>2</sup> และ ชัยพร พานิชรุติวงศ์<sup>3</sup>

Pimol James Hanson<sup>1\*</sup> Pisprapai Sarasalin<sup>2</sup> and Chaiporn Panichrutiwong<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

<sup>2</sup>คณบดีคณะศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยรังสิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

<sup>3</sup>อาจารย์ประจำ หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

<sup>1</sup>Graduate student in Master of Fine Arts (Computer Art) of Digital Art Faculty, Rangsit University

<sup>2</sup>Dean in Faculty of Art & Design Bachelor of Fine Arts, Rangsit University

<sup>3</sup>Lecturer in Master of Fine Arts (Computer Art) of Digital Art Faculty, Rangsit University

\*Corresponding author, E-mail: jarangjames@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การออกแบบแสงและสีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในงงานศิลปะทุกแขนง การสร้างแอนิเมชัน 3 มิตินั้นก็มีส่วนหนึ่งคือขั้นตอนการจัดแสง ซึ่งคอมพิวเตอร์และโปรแกรมต่างๆ ได้พัฒนาจนสามารถปรับตั้งค่าและประมวลผลภาพออกมาเสมือนจริงมากที่สุด ทำให้ผู้สร้างแอนิเมชัน 3 มิติ นั้นมักจะตระหนักถึงการทำให้แสงและสีให้เสมือนจริง แต่การจัดแสงและสีที่ดูนั้นไม่จำเป็นต้องเน้นเพียงความเสมือนจริง ควรเน้นแสงและสีให้ได้ภาพที่มีอารมณ์และคุณค่าทางศิลปะ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยได้ นั่นคือแสงและสีแบบดรามาทิก ซึ่งสามารถพบได้ในภาพยนตร์ ภาพถ่าย และละครเวที

แสงและสีแบบดรามาทิกนี้จะสามารถสร้างความแตกต่างระหว่างภาพที่สื่ออารมณ์ได้ดีให้เป็นภาพที่สื่ออารมณ์ได้ยอดเยี่ยม โดยการสร้างภาพในลักษณะนี้ คือการสร้างภาพให้มีชีวิต ดึงดูดความสนใจของผู้ชมไปที่จุดๆหนึ่งของภาพ และใช้แสงและสีในลักษณะต่างๆตามที่ผู้สร้างอยากให้อารมณ์นั้นๆปรากฏภาพ จึงเห็นว่าการใช้แสงและสีแบบดรามาทิกนั้นสามารถช่วยให้งานนั้นสื่ออารมณ์ได้ชัดเจนและสร้างอารมณ์ร่วมของผู้ชมได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยจึงศึกษาเรื่องแสงสีแบบดรามาทิกและการผลิตแอนิเมชัน เพื่อผลิตและสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันสั้น 3 มิติ โดยใช้แสงและสีแบบดรามาทิกเพื่อให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในเรื่องได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาแสงและสีแบบดรามาทิกจากแหล่งข้อมูลต่างๆและภาพยนตร์ตัวอย่าง ผู้วิจัยพบว่า แสงและสีแบบดรามาทิกนั้น มักจะมีการยิงแสงตรงไปที่วัตถุ มีเงาที่มืด รูปทรงของเงาที่แปลก มีความแตกต่างระหว่างส่วนพื้นที่สว่างและมืดของภาพสูง ใช้สีที่ผิดปกติจากธรรมชาติ แสงมาจากมุมที่ผิดปกติ บรรยากาศในภาพมุกขมัวหรือมีหมอกควัน และมีการใช้สีเพื่อสื่อความหมายและอารมณ์ต่างๆทั้งในสีวัตถุและสีของแสง ผู้วิจัยจึงนำสิ่งเหล่านี้เข้ามาใช้ในแอนิเมชันของตน ทำให้ได้แอนิเมชันสั้น 3 มิติที่มีความยาวประมาณ 3 นาที ซึ่งใช้แสงและสีแบบดรามาทิก จากนั้นผู้วิจัยจึงนำแอนิเมชันนั้นมาให้กลุ่มตัวอย่างรับชม ซึ่งได้ผลออกมาว่า ผู้รับชมผลงานมีความพึงพอใจต่อการรับชม

แอนิเมชัน สามารถรับรู้ถึงประโยชน์ของการใช้แสงและสีแบบดรามาทิก สามารถรับรู้ถึงการสื่ออารมณ์ด้วยการใช้แสงและสีแบบดรามาทิก เกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ในเรื่องที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาทิก สามารถนำประสบการณ์จากการรับชมนี้ไปประยุกต์ใช้ต่อในงานศิลปะตน

**คำสำคัญ:** ดรามาทิก แสงและสีแบบดรามาทิก

---

### Abstract

The design of light and color is very important in all fields of art. To create a 3D animation, there is also a step called lighting. Computers and programs have been developed to a point that the settings and rendering can be extremely realistic, which often make animators' animations as realistic as possible. However, good lighting and color does not always cause realistic effects. It should capture the emotional and aesthetic value. One way that is found in film, photography, and theatre is dramatic lighting.

Dramatic lighting can show differences between an ordinary image and a great emotional image. This type of lighting makes the image become alive and draw the audience's attention to one point of the image. Producers use lighting and color in different ways to create emotions to the image. Therefore, the use of dramatic lighting and colors can help emphasize a clearer emotion in the image which then appreciates the audience.

The researcher studied dramatic lighting and color and the animation production process to create a short 3D animation with dramatic lighting and color, so the audience has more empathy for the situations in the story.

Studying dramatic lighting and color from various data sources and film samples, the researcher found that dramatic lighting and color usually implies direct light, deep shadows, strangely shaped shadows, lots of contrast between bright and dark areas, unusual coloring, light coming from unusual angles, misty atmosphere and the use of colors to communicate different emotions both in the color of the material and the color of light. The researcher then created a 3-minute short 3D animation with dramatic lighting and color. The results from the audience who watched the animation showed that the audience were satisfied with the animation they watched and aware of the benefits and communicating emotions from the dramatic lighting and color. Finally, the audience were found to be emotionally involved with the situation in the story and could use the experience from watching this animation to apply to their own art.

**Keywords:** Dramatic, Dramatic lighting and colors

---

### 1. บทนำ

แสงและสีเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการทำงานศิลปะและงานออกแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ภาพวาด การถ่ายภาพนิ่ง ภาพยนตร์ หรือแม้กระทั่งแอนิเมชัน การสร้างแสงและสีในแอนิเมชันมีขั้นตอนหนึ่งที่เรียกว่าขั้นตอนการจัดแสง ซึ่งใช้หลักการเกี่ยวกับการจัดแสงในภาพยนตร์ ไม่ว่าจะเป็นแสงตามธรรมชาติ แสงไฟชนิดอื่น และแสงสะท้อนต่างๆ โดยโปรแกรมได้จำลองแสงลักษณะต่างๆให้สามารถปรับตั้งค่า และประมวลผลภาพออกมาเสมือนจริงมาก

ที่สุด แต่สำหรับการออกแบบแสงและสีที่คืนกลับไม่ใช่การเน้นเรื่องความเสมือนจริง สิ่งที่ทำหายที่สุดกลับเป็นเรื่องของการจัดแสงเพื่อให้ได้ภาพที่มีอารมณ์และคุณค่าทางศิลปะ เพื่อที่จะให้ผู้ชมได้เกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในแต่ละฉากของภาพนั้นๆ

คนที่เริ่มต้นใหม่ๆอาจจะสนใจเพียงแต่อุปกรณ์ในการจัดแสง แต่ผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วมักจะให้ความสนใจว่าอารมณ์ของภาพที่ออกมาจะเป็นอย่างไรมากกว่า เพราะว่าสไตล์การจัดแสงแต่ละลักษณะต้องการอุปกรณ์ไฟแตกต่างกันซึ่งผู้กำกับภาพต้องรู้ถึงตรงนี้อยู่เสมอ

การออกแบบแสงและสีที่ใช้ในภาพถ่ายและภาพยนตร์ชนิดหนึ่งที่สามารถให้อารมณ์และคุณค่าทางศิลปะก็คือแสงและสีแบบดรามatik แสงแบบดรามatikนั้นสามารถสร้างความแตกต่างระหว่างการผลิตภาพยนตร์ที่เดิมมาเป็นการผลิตที่ขุดเชื่อมโยงได้ มีอยู่ช่วงเวลาหนึ่งที่แสงแบบดรามatikและการผลิตวิดีโอเป็นศัตรูคู่อาฆาตกัน กล้องสมัยก่อนนั้นต้องการแสงเป็นอย่างมากที่ทำให้เกิดภาพที่คมชัดจึงเป็นไปแทบจะไม่ได้ที่จะสร้างแสงแบบดรามatikแบบภาพยนตร์ เวลานั้นได้ผ่านไปเป็นเพียงความทรงจำจางๆแล้ว กล้องถ่ายวิดีโอในปัจจุบันมีความรู้สึกไวต่อแสงจนในบางครั้งวันที่แดดแรงๆต้องใส่ฟิลเตอร์ที่มีความหนาแน่นที่เลนส์เพื่อลดความแรงของแสงลง เราอยู่ในช่วงเวลาที่แสงแบบดรามatikนั้นทำได้ง่ายแค่รู้วิธีการทำและใช้ความกลิ้งเพียงนิดเดียวก็ทำได้ (Nulph, 1999) โดยเฉพาะกับสื่อที่เป็นแอนิเมชัน เพราะปัจจุบัน โปรแกรมที่ใช้ในการผลิตแอนิเมชันมีความทันสมัย และสามารถจำลองการทำงานของกล้องและการจัดแสงสีได้อย่างดี ซึ่งการสร้างแสงและสีแบบดรามatikนั้นจะสามารถสร้างความแตกต่างระหว่างการสร้างภาพที่สื่ออารมณ์ได้ดีให้เป็นภาพที่สื่ออารมณ์ได้ยอดเยี่ยม โดยการสร้างภาพในลักษณะนี้ คือการสร้างภาพให้มีชีวิต ซึ่งอาจจะมีความคล้ายคลึงกับภาพแนวไลฟ์ แต่ความแตกต่างก็คือ ภาพแนวไลฟ์ จะถ่ายทอดอารมณ์การแสดงออกของตัวแบบหรือตัวละครเพียงอย่างเดียว แต่ภาพแนวดรามatikนั้นจะพยายามหาจุดที่ผู้สร้างเองอยากให้ถูกแสดงออกมาในภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้บรรยากาศของแสงและสีภายในภาพแสดงอารมณ์บางอย่างในภาพออกมา ทำให้เกินจริงแตกต่างจากสิ่งที่เราสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่ามักถูกนำมาใช้ ซึ่งการจัดแสงและสีแบบดรามatikนั้นมักจะดึงดูดความสนใจของผู้ชมไปที่จุดๆหนึ่งของภาพ และใช้แสงและสีในลักษณะต่างๆตามที่ผู้สร้างอยากให้อารมณ์นั้นๆปรากฏในภาพ โดยลักษณะของแสงและสีแบบดรามatikนั้นไม่ได้มีรูปแบบตายตัวที่แน่ชัด แต่ส่วนใหญ่ที่พบเห็นมักจะมีลักษณะที่มีการยิงแสงตรงไปที่วัตถุ มีเงาที่มีค รุบทรงของเงาที่แปลก มีความแตกต่างระหว่างส่วนพื้นที่สว่างและมีคของภาพสูง ใช้สีที่ผิดปกติจากธรรมชาติ แสงมาจากมุมที่ผิดปกติ และบรรยากาศในภาพขมุกขมัวหรือมีหมอกควัน (Gula, 2007)



รูปที่ 1 เปรียบเทียบแสงและสีแบบดรามาดิก กับแสงและสีทั่วไป

จากรูปที่ 1 จะเป็นการเปรียบเทียบการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก กับแสงและสีทั่วไปในภาพยนตร์ ซึ่งรูปที่เลือกนั้นมาจากภาพยนตร์เรื่อง Fight Club (1999) ตัวละครหลักตอนกลางวัน ใช้ชีวิตพนักงานออฟฟิศทั่วไปที่นำเบื้อจำเจ แต่ตอนกลางคืนจะได้เห็นด้านมืดของตัวละครซึ่งแองเจโล ดิกนั้นช่วยสร้างอารมณ์ความลึกลับให้ตัวละคร ดังนั้น จึงเห็นว่าการใช้แสงและสีแบบดรามาดิกนั้นสามารถช่วยให้งานสื่ออารมณ์ได้ชัดเจนและสร้างอารมณ์ร่วมของผู้ชมได้เป็นอย่างดี ซึ่งเทคนิคนี้มักพบเห็น ในภาพยนตร์และภาพยนตร์เชิงศิลปะ แต่บางครั้งผู้ที่สร้างแอนิเมชันไม่ได้ตระหนักถึงการใช้แสงและสีเพื่อสื่ออารมณ์ต่างๆ และมักลืมหันไปถึงจุดนี้โดยมักคำนึงถึงการทำให้สมจริงที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรที่จะนำเทคนิคเหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับแอนิเมชัน สื่อแอนิเมชันถือกำเนิดขึ้นมาจากหลักการเรื่องภาพติดตา โดยเมื่อเราเห็นภาพนิ่งภาพหนึ่งก็จะเกิดการจดจำและเข้าใจว่าภาพนั้นๆคืออะไร แล้วเมื่อลองนำเอาภาพนิ่งหลายๆ ภาพมาเล่นติดต่อกันด้วยความเร็วอย่างเช่น 25 ภาพต่อ 1 วินาที เราก็จะรู้สึกได้ว่าเรากำลังเห็นภาพเคลื่อนไหว โดยผู้ที่ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ให้เห็นกันก็คือ พอล โรเจต์ (Paul Roget) ชาวฝรั่งเศสในปี ค.ศ. 1828 โดยเขาได้ทำสิ่งประดิษฐ์ง่ายๆ เป็นแผ่นวงกลมแบนๆ เหมือนกระดาษ ด้านหนึ่งวาดรูปนก อีกด้านวาดรูปกรงนก เปล่าๆ แล้วติดกับแกนไม้หรือเชือก เมื่อหมุนด้วยความเร็วก็จะเกิดเป็นภาพนกอยู่ในกรง และแอนิเมชันได้ถือกำเนิดอย่างจริงจังขึ้นเมื่อ โทมัส อัลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) ประดิษฐ์กล้องถ่ายภาพยนตร์และเครื่องฉายได้ หลังจากนั้นการสร้างแอนิเมชันก็ได้มีวิวัฒนาการมาโดยตลอด (ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล , 2547) โดยขั้นตอนในการสร้างแอนิเมชันในปัจจุบันมีขั้นตอนดังนี้คือ 1) Pre-Production คือขั้นตอนเตรียมการผลิตหรือวางแผนงาน 2) Production คือขั้นตอนผลิตงานหรือสร้างงานที่วางแผนไว้แล้ว 3) Post-Production คือขั้นตอนที่ผลิตเสร็จแล้ว นำไปตัดต่องานเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์พร้อมออกเป็นสื่อต่างๆ (สุรพงษ์ เวชสุวรรณมณี, 2550) ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการผลิตตามขั้นตอนเหล่านี้ โดยสื่อที่เลือกใช้เป็นสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพราะคาดว่าเป็นสื่อที่เหมาะสมที่สุด เพราะเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติสามารถถ่ายทอดมุมมองจินตนาการได้อย่างอิสระ และมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังสามารถใช้เทคนิคในการออกแบบแสงและสีแบบดรามาดิกนี้เพื่อสร้างอารมณ์ร่วมตามสถานการณ์ในเรื่องได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถ

จัดแสงและสีได้ด้วยไฟชนิดต่างๆที่ถูกจำลองขึ้นใน โปรแกรม 3 มิตินี้ ได้สมจริงเหมือนไฟที่ใช้ในภาพยนตร์และภาพถ่าย

## 2. วัตถุประสงค์

ผลิตและสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันสั้น 3 มิติ โดยใช้แสงและสีแบบครามาติก เพื่อให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในเรื่องได้ดียิ่งขึ้น

## 3. อุปกรณ์และวิธีการ

รายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยมีดังนี้ ศึกษาค้นคว้าผลการวิจัยจาก

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาหรือผู้ที่ทำงานทางด้านศิลปะ อายุ 18-30 ปี จำนวน 50 คน ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้แสงสีและการผลิตแอนิเมชัน

ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในวัยกำลังศึกษาวิชาชีพหรือผู้ที่ทำงานในระยะแรกทางด้านศิลปะ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาหรือประยุกต์ใช้กับงานศิลปะของตน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 อุปกรณ์ในการผลิตแอนิเมชันคือ คอมพิวเตอร์ Workstation และเมาส์ปากกา

3.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการผลิตแอนิเมชันคือ Windows 7, Autodesk Maya 2014, Adobe Photoshop CS6, Adobe After Effects CS6, Adobe Premiere Pro CS6

3.2.3 สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก

3.2.4 แบบสอบถามผลจากการรับชม สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก โดยถามเรื่อง

3.2.4.1 ความพึงพอใจของการรับชมแอนิเมชัน

3.2.4.2 ประโยชน์ของการใช้แสงและสีแบบครามาติก

3.2.4.3 การสื่ออารมณ์ด้วยการใช้แสงและสีแบบครามาติก

3.2.4.4 การเกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ในเรื่องที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก

3.2.4.5 การนำไปประยุกต์ใช้ต่อในงานศิลปะของผู้รับชม

### 3.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และสื่อตัวอย่าง

3.1.1 ค้นคว้าศึกษาข้อมูลทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบคือแสงและสีแบบครามาติก

3.1.2 ศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีการสร้างแอนิเมชัน

3.1.3 ศึกษาตัวอย่างจากสื่อภาพยนตร์ที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก 3 เรื่อง โดยมีเกณฑ์ในการเลือกร้อย

ดังนี้

3.3.3.1 เป็นภาพยนตร์ที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก

3.3.3.2 เป็นภาพยนตร์ที่ได้รับการยอมรับและประสบความสำเร็จอย่างกว้างขวาง

3.3.3.3 เป็นภาพยนตร์ที่มีชื่อเสียงเกี่ยวกับเทคนิคการถ่ายทำและการใช้แสงและสี

เรื่องที่เลือก 3 เรื่องคือ Apocalypse Now กองพันอำมหิต ( 1979 ), Blade Runner เบลด รันเนอร์ ( 1982 ) และ Drive ไครฟ์ ( 2011 )



รูปที่ 2 โปสเตอร์ภาพยนตร์ตัวอย่างที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก

#### 3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูล พื้นฐานสำหรับ ทำการศึกษาวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาสื่อภาพยนตร์ที่มีการใช้เทคนิคแสงและสีแบบดรามาดิก เพื่อนำมา ประกอบการสร้างแอนิเมชัน 3 มิติ โดยศึกษาการออกแบบแสงและสีเพื่อสร้างอารมณ์ร่วมตามสถานการณ์ โดย แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาค้นคว้าลักษณะของการออกแบบแอนิเมชันจาก ตำรา เอกสารและงานวิจัย เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวละคร ฉาก และ โครงเรื่อง

ส่วนที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากสื่อตัวอย่างภาพยนตร์ที่ใช้แสงและสีแบบดรามาดิก เพื่อนำมาใช้ ในการออกแบบสีและแสงภายในเรื่อง

#### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สื่อตัวอย่าง และนำมาประกอบเป็นข้อมูล ในสร้างแอนิเมชัน 3 มิติ โดยศึกษาการออกแบบแสงและสีแบบดรามาดิก แล้วจึงนำผลงานแอนิเมชันให้กลุ่มประชากร ตัวอย่างรับชม เพื่อนี้ ผลของการรับชมมารอกแบบสอบถาม นำแบบสอบถามนั้นวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้ชมได้รับจากการ ชมแอนิเมชัน

ตัวอย่างภาพจากภาพยนตร์ทั้ง 3 เรื่อง ที่นำมาวิเคราะห์เพื่อนำผลที่ได้มาออกแบบแอนิเมชัน



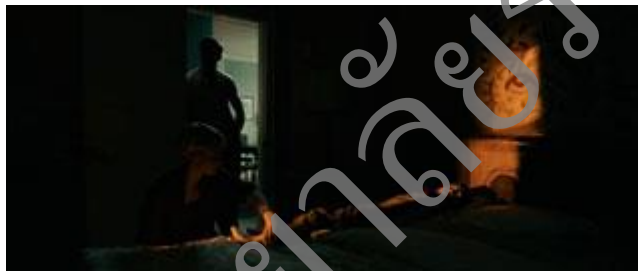
รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก จากเรื่อง Apocalypse Now กองพันอำมหิต ( 1979 )

รูปที่ 3 เป็นช็อตที่ตัวละครหลักจะเข้าไปสังหารตัวร้ายในถ้ำ ซึ่งสังเกตได้ว่ามีแสงสีจากด้านหลังทำให้เกิดริมไลท์ที่หน้า โดยที่หน้ามีส่วนที่มีค้ำทำให้ลูกลีกลับนำพิศวง มีหมอกควันทำให้ช็อตนี้มีความดรามามาก และช็อตต่างๆต่อจากช็อตนี้ก็มีการใช้แสงทำให้วัตถุเกิดเป็นซิลูเอทหรือเงาค่า ซึ่งก็ทำให้เกิดความดรามามากเช่นกัน



รูปที่ 4 ตัวอย่างภาพที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามามาก จากเรื่อง Blade Runner เบลด รันเนอร์ ( 1982 )

รูปที่ 4 ช่วงท้ายเรื่องบนดาวฟ้า มีลักษณะที่ย้อนแสงและเกิดริมไลท์ขึ้นที่ตัวละคร อีกทั้งยังมีหมอกควัน ซึ่งสร้างความดรามามากให้สถานการณ์อย่างมาก



รูปที่ 5 ตัวอย่างภาพที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามามาก จากเรื่อง Drive ไครฟ์ ( 2011 )

รูปที่ 5 ในเรื่องนั้นจะมีการแยกสีของแสงและผนังห้องชัดเจนในแต่ละส่วน สลับไปมาระหว่างสีส้มและสีฟ้าอมเขียว ดังเช่นในภาพจะเห็นได้ว่าห้องสองห้องในบ้านหลังเดียวกัน มีการแยกสีของบ้านชัดเจน ซึ่งสื่อถึงการอยู่ผิดที่ผิดเวลาของตัวละครหลัก ถึงแม้จะอยู่ภายใต้หลังคาเดียวกัน แต่เหมือนตัวละครหลักนั้นไม่ควรจะอยู่ที่ที่มีความอบอุ่นของครอบครัวของตัวละครหลักฝ่ายหญิงและลูก เนื่องจากปมและด้านมืดของตัวละครอย่างตัวละครหลักฝ่ายชาย

#### 4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีการสร้างแอนิเมชัน จะเห็นได้ว่าการสร้างแอนิเมชันประกอบด้วยสามขั้นตอน คือ 1) Pre-Production คือขั้นตอนเตรียมการผลิตหรือวางแผนงาน 2) Production คือขั้นตอนผลิตงานหรือสร้างงานที่วางแผนไว้แล้ว 3) Post-Production คือขั้นตอนที่ผลิตเสร็จแล้ว นำไปตัดต่องานเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์พร้อมออกเป็นสื่อต่างๆ

จากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสื่อภาพยนตร์ตัวอย่างที่เกี่ยวกับการใช้เทคนิคแสงและสีแบบดรามานั้น พบว่า แสงและสีแบบดรามามากมักจะดึงดูดความสนใจของผู้ชมไปที่จุดๆหนึ่งของภาพ และใช้แสงและสีในลักษณะต่างๆตามที่ผู้สร้างอยากให้อารมณ์นั้นๆปรากฏในภาพ โดยลักษณะของแสงและสีแบบดรามานั้นไม่ได้มีรูปแบบตายตัวที่แน่ชัด แต่ส่วนใหญ่ที่พบเห็นมักจะมีลักษณะที่มีการยิงแสงตรงไปที่วัตถุ มีเงาที่มืด รูปทรงของเงาที่แปลก มีความแตกต่างระหว่างส่วนพื้นที่สว่างและมืดของภาพสูง ใช้สีที่ผิดปกติจากธรรมชาติ แสงมาจากมุมที่ผิดปกติ

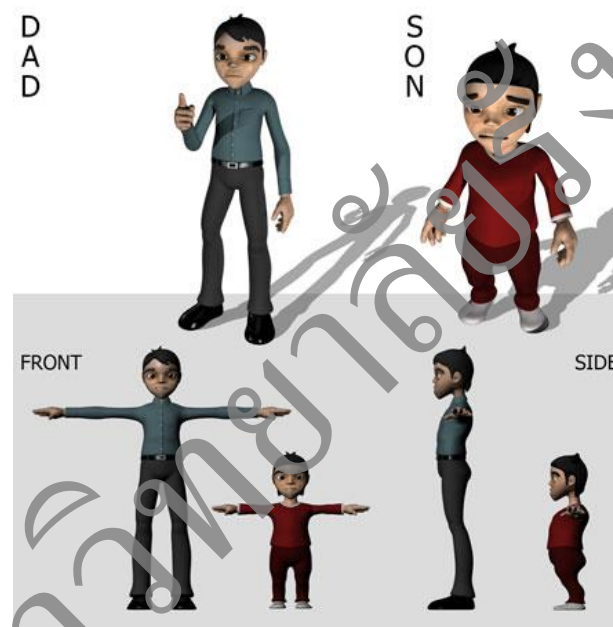
บรรยากาศในภาพมุกขมัวหรือมีหมอกควัน และมีการใช้สีเพื่อสื่อความหมายและอารมณ์ต่างๆทั้งในสีวัตถุและสีของแสง ผู้วิจัยจึงนำเทคนิคในการจัดแสงนี้มาใช้ประกอบในการสร้างแอนิเมชัน 3 มิติ

โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการผลิตแอนิเมชันของตน ซึ่งมีผลของการผลิตแอนิเมชันดังนี้

#### 4.1 ผลของการออกแบบในขั้นตอนเตรียมการผลิต (Pre-Production)

4.1.1 บท (Script) ในส่วนของโครงเรื่องนั้น ผู้วิจัยได้ทำโครงเรื่องประเภทรามาคิก โดยที่เล่าเรื่องระหว่างความผูกพันของพ่อกับลูก ที่ขาดความสัมพันธ์ที่ดีเพราะพ่อไม่มีเวลาให้ครอบครัว

4.1.2 ตัวละคร (Character) สร้างตัวละครทั้งหมดสามตัว คือ พ่อ แม่ ลูก โดยมีการตัดทอนสัดส่วนจากมนุษย์เป็นแนวกึ่งสมจริง ใช้สีและพื้นผิวที่มีความสมจริงทำให้ตัวละครเหมือนมีชีวิตจริงจากทุกมุมมอง



รูปที่ 6 คาแรคเตอร์

4.1.3 ฉาก (Scene) ที่การออกแบบฉากเป็นสองสถานที่คือบ้านที่พ่อและลูกอาศัยอยู่ร่วมกัน ซึ่งสองสถานที่นี้มีลักษณะคล้ายกันทางด้านรูปทรง แต่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในเรื่องของโทนสีคือสถานที่แรกที่แสดงให้เห็นถึงการขาดสัมพันธ์ที่ดีระหว่างพ่อกับลูกนั้นมีสีโทนเย็น ทำให้รู้สึกเยือกเย็นอ้างว้างและห่างเหิน ส่วนสถานที่ที่สองนั้นซึ่งพ่อเข้าไปค้นพบทางออกที่ทำให้เกิดปัญหาระหว่างพ่อกับลูกนั้นมีการใช้สีโทนร้อน ซึ่งให้ความรู้สึกอบอุ่น ซึ่งสอดคล้องกับการทำให้เกิดสื่แบบรามาคิก





รูปที่ 7 ภาค

4.1.4 บทพูด (Dialogue) บทพูดในเรื่องนั้นมีการสื่อสารระหว่างพ่อด้บลูกเพียงไม่กี่ประโยค ส่วนใหญ่จะสื่อด้วยอารมณ์ของตัวละครแสดงสีและท่าทางต่างๆ

4.1.4 ภาพประกอบเรื่องราว (Storyboard) ผู้จัดทำได้วาดภาพประกอบเรื่องราวของแต่ละฉากอย่างละเอียดเพื่อกำหนดขนาดภาพ มุมกล้อง การกระทำ บทพูด และเสียงในเรื่องอย่างละเอียด โดยผลที่ได้ออกมานั้นก็มีการใช้มุมภาพส่วนใหญ่เป็นระยะปานกลางกับใกล้ เนื่องจากขนาดของฉากนั้นอยู่ในห้องภายในบ้าน อีกทั้งในเรื่องมีการใช้ภาพระยะดังกล่าวเป็นจำนวนมากเพื่อสื่อสารอารมณ์ท่าทางของตัวละคร ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการใช้แสงและสีแบบครา มาติก

4.1.5 ภาพประกอบเรื่องราวเคลื่อนไหว (Animatic) ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดการเคลื่อนไหวของตัวละคร และกล้อง อีกทั้งยังใช้เพื่อกำหนดเวลาของการเคลื่อนไหวทั้งหมด เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

#### 4.2 ผลของทำงาน ไปขั้นตอนการผลิต (Production)

4.2.1 การเคลื่อนไหว (Animate) มีการทำการเคลื่อนไหวตัวละครในฉากในทุกๆ ส่วนของเรื่อง เคลื่อนไหวกล้องในส่วนที่ต้องการ โดยที่ผลคือตัวละครนั้นมีการเคลื่อนไหวตามเหตุการณ์ของเรื่องคือในส่วนของเรื่องที่มีความเศร้าตัวละครจะมีการเคลื่อนไหวที่ช้ามีการเคลื่อนที่ของกล้องน้อย ในส่วนที่ตื่นเต้นก็จะมีการเคลื่อนไหวที่เร็วและเยอะขึ้น ในส่วนของการทำการเคลื่อนไหวของตัวละครนั้นในเมื่อตัวละครเป็นแบบกึ่งสมจริง จึงมีการเคลื่อนไหวที่มีการเลียนแบบมนุษย์แต่มีส่วนที่เกินจริงในบางส่วนเช่นสีหน้าท่าทาง (Over Acting) เพื่อให้ได้อารมณ์ยิ่งขึ้น

4.2.2 การจัดแสง (Lighting) ในส่วนนี้มีการจัดแสงและสีของแสงแบบครา มาติกเพื่อให้ได้อารมณ์ยิ่งขึ้น โดยผลที่ออกมาได้ลักษณะภาพที่แปลกใหม่ และน่าสนใจมีการสื่ออารมณ์ต่างๆ ในภาพได้เยอะขึ้น



รูปที่ 8 แสงและสีแบบดรามาทิก

4.2.3 การประมวลผลภาพ (Rendering) คือขั้นของการประมวลผลภาพออกมาให้เป็นภาพนิ่ง เพื่อนำมาประกอบเป็นภาพเคลื่อนไหว โดยที่ผู้วิจัยได้ตั้งค่าต่างๆ ในตัวโปรแกรมให้มีความคมชัด เห็นภาพของสีแสงและเงาได้ดี เพื่อให้ได้ผลภาพออกมาตามที่ต้องการและมีความดรามาทิก

4.2.3 การจัดองค์ประกอบ (Composite) การนำภาพที่ได้ในขั้นมาจัดองค์ประกอบและตกแต่งเพิ่มเติมในโปรแกรมสำหรับ Composite โดยผลที่ได้ออกมานั้นคือผู้วิจัยใส่ควัน ปรับแต่งส่วนสว่างกับส่วนมืดของภาพ และตกแต่งแสงและสีทำให้ภาพนั้นเกิดความดรามาทิกยิ่งขึ้น แล้วนำผลที่ได้ไปประมวลผลภาพเพื่อนำไปตัดต่อต่อไป

4.3 ผลจากขั้นตอนการตัดต่อและแปลงเป็นสื่อ (Post Production)

4.3.1 การตัดต่อ (Editing) เป็นตอนที่นำผลภาพทั้งหมดมารวมกัน มีการทำให้แต่ละฉากมีความต่อเนื่อง สวยงาม ใส่เสียงส่วนที่มี ซึ่งผลที่ได้ในขั้นคือแอนิเมชัน 3 มิติ

4.3.2 เสียง (Sound) มีการแก้ไขเสียงในส่วนที่ยังไม่ดี หลังจากที่ได้ตรวจสอบในขั้นตอนการตัดต่อ แล้วนำไปประกอบการตัดต่อใหม่อีกครั้ง ผลที่ได้คือเสียงที่มีความดรามาทิกสอดคล้องกับเนื้อเรื่องและการใช้แสงและสีแบบดรามาทิก

4.3.3 ประมวลผลภาพ (Rendering) ประมวลผลภาพและเสียงที่ได้ออกมาเป็นแอนิเมชันในหัวข้อการสร้างแอนิเมชัน 3 มิติ โดยศึกษาการออกแบบแสงและสีเพื่อสร้างอารมณ์ร่วมตามสถานการณ์ กรณีศึกษาแสงและสีแบบดรามาทิก



รูปที่ 9 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาทิก

รูปที่ 9 แสงหลักเป็นแสงสีน้ำเงินอมม่วงจากท้องฟ้ายามค่ำคืน โดยลอดผ่านช่องผนังห้องมา ทำให้ได้เงารูปทรงที่แปลกเป็นช่องๆ ตกทอดมาที่วัตถุ และเปิดเผยใบหน้าของลูกเพียงเล็กน้อย ถึงแม้ฉากนั้นจะเป็น โทนสีเย็นซึ่ง

สื่อถึงความเขื่ออกเย็นและการขาดความอบอุ่นของลูกนั้น แต่ผู้วิจัยได้ใช้แสงสีแดงจากจอโทรทัศน์ส่องให้เป็นสีแดงที่ตัวลูกเพื่อให้สอดคล้องกับเกมส์ที่มีความรุนแรงที่เล่นอยู่ และให้สื่อถึงผลกระทบที่ได้จากเกมส์ที่เล่น



รูปที่ 10 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก

รูปที่ 10 มีคนเดินเข้าประตู โดยมีแสงส่องจากทางด้านหลังสีเหลืองอมเขียว ทำให้ภาพนั้นย้อนแสง แต่มีสีที่เกิดจากจอโทรทัศน์ที่เป็นสีแดงกระทบที่ใบหน้า มีหมอกควันเกิดขึ้นตอนที่เปิดประตู ทำให้ภาพนั้นรู้สึกลึกลับยิ่งขึ้น



รูปที่ 11 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก

รูปที่ 11 เงาพาดที่ตัวละครทั้งสองทำให้เกิดความลึกลับ โดยแสงสีแดงยังคงส่องจากโทรทัศน์ ทำให้รู้สึกถึงความรุนแรง แต่มีแสงสีฟ้าเกิดเป็นริมไลท์ที่หน้าของลูกเมื่อพ่อเดินเข้ามา เพื่อขัดแย้งกับสีแดง



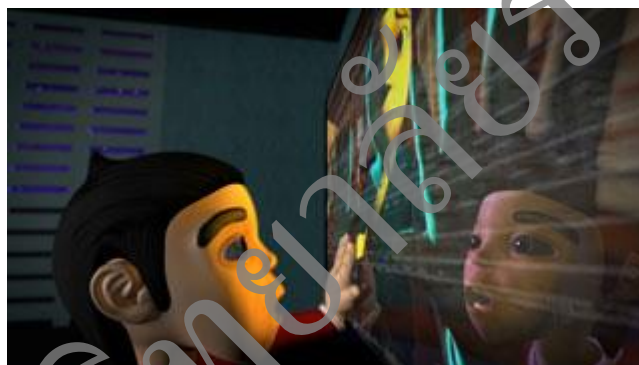
รูปที่ 12 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาติก

รูปที่ 12 จากที่พ่อ มาเห็นคนและลูกในอีกโลกเล่นกันอย่างมีความสุข โดยจากจะมีโทนน้ำตาลส้ม และมีแสงสีส้ม ซึ่งให้ความรู้สึกอบอุ่นของครอบครัว



รูปที่ 13 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาดิก

รูปที่ 13 ถึงแม้จะเป็นฉากตอนกลางวันแต่ก็ยังคงเงาที่เข้มตกรอบที่ตัวละครและฉาก เพื่อให้ยังคงความละเอียดของใจภายใต้ความอบอุ่นของครอบครัว โดยมีแสงริบไลท์ที่เป็นสีฟ้า ซึ่งเป็นสีตรงข้าม เพื่อสร้างครามาดิกเพิ่มขึ้น



รูปที่ 14 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาดิก

รูปที่ 14 สีของทั้งสองฝั่งที่ตรงข้ามกันในโทรทัศน์ สื่อให้เห็นถึงความแตกแยกระหว่างกัน ซึ่งถึงแม้ว่าจะอยู่หน้าโทรทัศน์ก็ยังคงเงาที่เข้ม และเปิดเผยรายละเอียดของตัวละครน้อย เพื่อให้มีความครามาดิก



รูปที่ 15 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบครามาดิก

รูปที่ 15 หน้าของตัวละครเป็นเงามืด และใช้แสงสีเหลืองสดเพื่อให้เกิดริบไลท์ที่ใบหน้า ทำให้มีความครามาดิกอย่างมากในขณะที่ตัวละครกระโดดมาเป็นภาพซ้ำไปที่ปลั๊กไฟ อีกทั้งยังมีประกายไฟและหมอกควันที่เกิดขึ้นจากปลั๊ก



รูปที่ 16 แอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก

รูปที่ 16 ในขณะที่ลูกพี่นตัวและพ่อกลับมาอยู่โลกเดิมนั้น แสงจากโทรทัศน์เป็นสีส้ม กระทปไปที่ใบหน้าของพ่อและลูก สื่อถึงการกลับมาอยู่ที่เดิมซึ่งเป็นสีโทนเย็นที่เหงาและเยือกเย็น แต่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจากแสงสีส้ม ที่สื่อถึงความอบอุ่นของการที่พ่อกับลูกกลับมาอยู่ด้วยกัน อีกทั้งยังมีควันออกจากปากลูกตอนที่ไอแล้วฟื้น

จากภาพทั้งหมดข้างต้นนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักของการใช้แสงและสีแบบดรามาดิกคือ การยิงแสงตรงไปที่วัตถุ มีเงาที่มีด รูปร่างของเงาที่แปลก มีความแตกต่างระหว่างส่วนที่สว่างและมืดของภาพสูง ใช้สีที่ผิดปกติจากธรรมชาติ แสงมาจากมุมที่ผิดปกติ บรรยากาศในภาพขมุกขมัวหรือมีหมอกควัน และมีการใช้สีเพื่อสื่อความหมายและอารมณ์ต่างๆทั้งในสีวัตถุและสีของแสง

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสร้างแอนิเมชันในทุกๆขั้นตอนนั้นล้วนส่งผลต่อการสร้างแอนิเมชันสั้น 3 มิติ เพื่อให้ได้แสงและสีแบบดรามาดิก โดยผู้วิจัยนั้นได้นำแอนิเมชันนั้นมาให้กลุ่มตัวอย่างรับชม โดยมีการเกริ่นนำถึงแสงและสีแบบดรามาดิกให้ผู้ชมรับรู้อีกก่อน หลังจากรับชมแล้วมีการแจกแบบสอบถามให้ผู้ชม

4.4 ผลที่ได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับชมผลงานแอนิเมชันที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาดิกนั้นคือ

- 4.4.1 ผู้รับชมผลงานมีความพึงพอใจต่อการรับชมแอนิเมชัน
- 4.4.2 สามารถรับรู้ถึงประโยชน์ของการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก
- 4.4.3 สามารถรับรู้ถึงการสื่ออารมณ์ด้วยการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก
- 4.4.4 เกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ในเรื่องที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก
- 4.4.5 สามารถนำประสบการณ์จากการรับชมนั้นไปประยุกต์ใช้ต่อในงานศิลปะตน

จึงได้ข้อสรุปคือ แอนิเมชันที่ใช้แสงและสีแบบดรามาดิกนั้นสามารถทำให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในเรื่องได้เป็นอย่างดี อีกทั้งผู้ชมยังได้สังเกตเห็นถึงประโยชน์ของการใช้แสงและสีแบบดรามาดิก เพื่อเพิ่มอารมณ์ร่วมให้กับผลงาน และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลงานของตนได้ต่อไป

## 5. การอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ใช้แสงและสีแบบดรามาดิกในแอนิเมชันโดย ควบคุมสีของพื้นผิวตัวละครและฉากให้อยู่ในโทนสีที่ต้องการให้สื่อความหมาย ฉากที่สื่อถึงความรู้สึกเหงาและเยือกเย็นนั้น ได้มีการคุมโทนสีของพื้นผิวของวัตถุเป็นโทนเย็นโดยใช้สีฟ้าอมเทา ส่วนฉากที่สื่อถึงความอบอุ่นของครอบครัวให้ความรู้สึกของบ้านที่น่าอยู่นั้นมีการใช้สีโทนร้อนโดยใช้สีน้ำตาลส้ม แต่ละสีของแสงที่ใช้นั้นก็จะให้สื่อความหมายเช่น สีแดงความรุนแรงและความโกรธ สีฟ้า

ความเหงาเยือกเย็น สีเหลืองความลึกลับเสียงอันตราย สีส้มความอบอุ่น (Fusco, 2016) ในส่วนของการจัดแสงนั้น มีการยิงแสงตรงไปที่วัตถุโดยมีทิศทางของแสงที่แปลก มีเงาที่มีจำนวนมากทั้งบนตัวละครและวัตถุ คือเปิดเพียงเฉพาะรายละเอียดที่ต้องการแสดง มีการส่องไฟมาจากด้านหลังของวัตถุเพื่อให้เกิดริมไลท์คัดเป็นขอบในส่วนที่มีดด้วยสีของแสงที่สด บางครั้งมีรูปทรงของเงาที่แปลกตกระแทกที่ตัวละครหรือฉาก ซึ่งมีผลมาจากการส่องแสงผ่านวัตถุเช่นช่องผนังที่เป็นซี่ มีความแตกต่างระหว่างส่วนพื้นที่สว่างและมีดของภาพสูง มีการใช้สีของแสงที่ผิดปกติจากธรรมชาติและเป็นสีสดๆ มีการใช้บรรยากาศในภาพที่ขมุกขมัวหรือมีหมอกควันเพื่อเพิ่มอารมณ์เกินจริง (Grula, 2007) อีกทั้งผู้วิจัยยังมีการใช้สีของแสงที่เป็นสีตรงข้ามกับภาพรวมส่องไปที่วัตถุเพื่อให้อัตราส่วนคู่ตรงข้ามบ้าง ซึ่งสิ่งที่ได้นั้นก็คือแอนิเมชันสั้น 3 มิติ ที่มีการใช้แสงแบบดรามatik ที่สามารถทำให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ในเรื่องได้ดียิ่งขึ้น

## 6. บทสรุป

จากวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยผลิตและสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันสั้น 3 มิติ โดยใช้แสงและสีแบบดรามatikให้ผู้ชมได้เกิดอารมณ์ร่วมกับสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ในเนื้อเรื่องได้ดียิ่งขึ้น และเป็นแนวทางด้านแสงและสีต่อผู้ที่สนใจต่อไป ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่มาต่างๆ อีกทั้งยังได้วิเคราะห์ตัวอย่างผลงานซึ่งเป็นภาพยนตร์ที่มีการใช้แสงและสีแบบดรามatik เพื่อนำมาใช้กับแอนิเมชัน 3 มิติ

ผลลัพธ์ที่ได้คือแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ทำให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมตามสถานการณ์ในเรื่องมากยิ่งขึ้น และสามารถเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการเลือกใช้แสงและสีแบบดรามatikในแอนิเมชันของตน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าการทำแอนิเมชันนั้นเป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลามาก และในขั้นตอนการทำแสงและสีก็เป็นขั้นตอนที่มีความละเอียดอ่อนเพื่อให้ได้ผลภาพที่ต้องการ อยากให้ผู้ที่น่าสนใจนำไปใช้ตระหนักถึงจุดนี้

ข้อเสนอเพื่อวิจัยต่อ เนื่องจากการใช้การจัดแสงสีแบบดรามatikในแอนิเมชันที่เป็นแนวเรื่องประเภทดรามatikเช่นกัน และคิดว่าการจัดแสงแบบดรามatikน่าจะใช้ในแอนิเมชันที่มีแนวเรื่องประเภทอื่นได้ เช่นแนวคอมมาดี้ ไซไฟ แอ็คชั่น แฟนตาซี ฯลฯ จึงเป็นข้อเสนอแนะให้ผู้ที่จะทำวิจัยหรือทดลองนำไปใช้ต่อไป

## 7. กิตติกรรมประกาศ

การสร้างแอนิเมชัน 3 มิติ โดยศึกษาการออกแบบแสงและสีเพื่อสร้างอารมณ์ร่วมตามสถานการณ์ ทัศนศึกษาแสงและสีแบบดรามatik ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ศ.วิโชค มุกดามณี รศ.พรรณเพ็ญ ฉายปริษา รศ.พิศประไพ สาระสาลิน ผศ.ดร.อวิรุทธ์ เจริญทรัพย์ ผศ.ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ มา ณ ที่นี้ ที่คอยสนับสนุนและช่วยเหลือในทุกๆ ส่วนของงานวิจัย

## 8. เอกสารอ้างอิง

- ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล. (2547). *การสร้างภาพยนตร์ 2D แอนิเมชัน*. กรุงเทพฯ: มีเดีย อินเทลลิเจนซ์เทคโนโลยี.
- สุรพงษ์ เวชสุวรรณมณี. (2550). *พื้นฐานการสร้างงานเคลื่อนไหว 2 มิติ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท จูปีตัส จำกัด.
- Fusco, J. ( 2016) . *The Psychology of Color in Film*. Retrieved April 4, 2017, from <http://nofilmschool.com/2016/06/watch-psychology-color-film>.
- Grula, L. ( 2 0 0 7 ) . *Dramatic lighting tips*. Retrieved January 18, 2017, from <https://videoproductiontips.com/dramatic-lighting-tips>.



Nulph, R. G. ( 1 9 9 9 ) . *Dramatic lighting livens up videos*. Retrieved January 18, 2017, from <https://www.videomaker.com/article/c13/7225-dramatic-lighting-livens-up-videos>.

มหาวิทยาลัยรังสิต