

การศึกษาการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า

เบญญา พัฒนาพิภพ^{1*} และ ศศกรณ จ้อยทองมุล²

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

² นักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ : bennapa_c@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

วันที่รับบทความ : 6 กันยายน 2567 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาอาวุธและเครื่องประดับในรูปแบบการพิมพ์ 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า 2) เพื่อประเมินคุณภาพของแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าโดยกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีดำเนินการวิจัยโดยสร้างแบบจำลอง 3 มิติของอาวุธและเครื่องประดับจากเกมบาโยเน็ตต้า ประกอบด้วยโมเดลทั้งหมด 4 ชิ้น ได้แก่ ปืน แวนตานาฟิกา และต่างหู แล้วนำไปประเมินความคิดเห็นที่มีต่อโมเดล กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคคลที่อยู่ในสมาคมอุตสาหกรรมคอสเพลย์ไทย จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์

วันที่แก้ไขบทความ : 8 ตุลาคม 2567

วันที่ตอบรับบทความ : 31 ตุลาคม 2567

วันที่เผยแพร่ (Online) : 25 ธันวาคม 2567

ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 44.3) อายุ 19 – 24 ปี (ร้อยละ 90.2) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นต่อแบบจำลอง 3 มิติ โดยใช้มาตราวัด 5 ระดับของ Likert scale พบว่า ทุกโมเดลมีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ได้แก่ โมเดลแวนตา ($M = 4.48$, $SD = 0.67$) รองลงมา ได้แก่ โมเดลปืน ($M = 4.44$, $SD = 0.70$) โมเดลต่างหู ($M = 4.40$, $SD = 0.76$) และโมเดลนาฟิกา ($M = 4.24$, $SD = 0.76$) ตามลำดับ ทั้งนี้ โมเดล 3 มิติทั้ง 4 ชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคอสเพลย์ได้

คำสำคัญ : แบบจำลอง 3 มิติ, การคอสเพลย์, เกมบาโยเน็ตต้า

A Study of 3D Modeling for Use in Cosplay from the Bayonetta Game

Bennapa Pattanapipat^{1*} and Sasakorn Joithongmoon²

¹ Assistant Professor, Faculty of Mass Communication Technology,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi

² Student, Faculty of Mass Communication Technology,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi

*Corresponding Author: bennapa_c@rmutt.ac.th

Abstract

Received:
September 6, 2024

Revised:
October 8, 2024

Accepted:
October 31, 2024

Available Online:
December 25, 2024

The purpose of this research is 1) to develop weapons and accessories in the form of 3D printing for use in cosplay from the game Bayonetta, 2) to evaluate the quality of the 3D models for cosplay from the game Bayonetta by experts, and 3) to study the opinions regarding the 3D models for cosplay from the game Bayonetta by a sample group. The research methodology involves creating 3D models of weapons and accessories from the game Bayonetta, consisting of a total of 4 pieces: a gun, glasses, a watch, and earrings. These models are then evaluated for opinions by the sample group, which includes 60 individuals from the Thai Cosplay Industry Association, selected through convenience sampling, and data is collected using an online questionnaire.

The research findings revealed that the majority of the sample group was female (44.3%), aged 19-24 years (90.2%). The majority of the sample group expressed their opinions on the 3D model using a 5-point Likert scale. All models had the highest mean score, including the glass model ($M = 4.48$, $SD = 0.67$), followed by the gun model ($M = 4.44$, $SD = 0.70$), the earring model ($M = 4.40$, $SD = 0.76$), and the watch model ($M = 4.24$, $SD = 0.76$). This means that all four 3D models developed can be applied in cosplay.

Keywords: 3D Modeling, Cosplay, Bayonetta Game

บทนำ

วัฒนธรรมญี่ปุ่นเป็นหนึ่งในวัฒนธรรมที่เข้ามามีบทบาทในประเทศไทยและได้รับความสนใจจากคนในสังคมไทยเป็นอย่างมาก โดยวัฒนธรรมถูกเผยแพร่ผ่านสื่อที่หลากหลายทั้งภาพยนตร์ การ์ตูน เกม อาหาร หรือแม้กระทั่งการแต่งกาย จากงานวิจัยเรื่อง “JAPANIZATION” ในสังคมไทย : การบริโภคสินค้าวัฒนธรรมญี่ปุ่นและผลกระทบต่อการค้าเงินชีวิตของผู้บริโภคชาวไทยของ Graduate School of the Humanities and Social Sciences, University of the Ryukyus, Japan พบว่า การ์ตูนเป็นจุดเริ่มต้นในการรู้จักและชื่นชอบวัฒนธรรมญี่ปุ่น โดยได้สัมผัสและบริโภคสินค้าวัฒนธรรมญี่ปุ่นในรูปแบบที่หลากหลาย กลุ่มคนเหล่านี้ไม่ได้คิดว่าวัฒนธรรมญี่ปุ่นที่รับเข้ามาปรับใช้ให้เข้ากับสไตล์ของตนเองนั้นจะส่งผลด้านลบ (MGR Online, 2550)

ปัจจุบันการคอสเพลย์ (Cosplay) หรือการแต่งกายเลียนแบบตัวละครในสังคมไทยนั้นได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยส่วนใหญ่เป็นที่นิยมในหมู่ของวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้นซึ่งผู้คนเหล่านี้จะถูกเรียกว่าคอสเพลย์เยอร์ (Cosplayer) โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มคอสเพลย์เยอร์ที่เริ่มต้นแต่งด้วยตนเอง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ถูกชักชวนโดยคนรู้จักให้มาแต่งคอสเพลย์ (อารยา บำรุงศิลป์, บุญยานุช เมี้ยนเอี่ยม, และพิษณุ อภิสมาจารโยธิน, 2564) แต่ทั้งสองกลุ่มก็ยังคงได้รับอิทธิพลในการคอสเพลย์จากสื่อบันเทิงต่าง ๆ เช่นเดียวกัน โดยงานแรกที่มีการคอสเพลย์เกิดขึ้นยังไม่ได้มีการใช้คำว่าคอสเพลย์อย่างเป็นทางการ แต่ใช้คำว่าประกวดการแต่งกายซึ่งเกิดขึ้นครั้งแรกใน “งานมหกรรมช่อง 9 การ์ตูน ส่งท้ายปี 2525 รับปีใหม่ 2526” ซึ่งในงานมีการประกวดแต่งกายตามตัวการ์ตูน โดยมีเด็ก ๆ ได้เข้ามาประกวดเป็นจำนวนมาก (คม กุญชร ณ อยุธยา, 2566) ซึ่งเป็นงานแรกที่มีเค้าโครงเหมือนกับการคอสเพลย์ในปัจจุบัน

องค์ประกอบที่สำคัญของการคอสเพลย์ประกอบไปด้วยชุดและอุปกรณ์ ซึ่งชุดและอุปกรณ์เป็นองค์ประกอบที่เห็นเป็นรูปธรรมมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้า ทรงผม อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ องค์ประกอบต่อมาคือความรักและความชอบซึ่งเป็นองค์ประกอบนามธรรม เพราะการคอสเพลย์แต่ต้นคือการแสดงออกถึงความรักความชอบหรือความสนใจต่อตัวละครจึงได้แต่งกายเลียนแบบ และองค์ประกอบสุดท้าย ได้แก่ ความเหมือน การเลียนแบบ และการสวมบทบาท เป็นการนิยามที่เป็นเอกลักษณ์ของการคอสเพลย์ กล่าวคือ การแต่งกายเลียนแบบ หากไม่มีสิ่งนี้คอสเพลย์จะไม่ต่างกับการแต่งชุดแฟนซีทั่วไป ทั้งยังรวมไปถึงการเลียนแบบ สวมบทบาท บุคลิก ท่าทางของตัวละครอีกด้วย (คม กุญชร ณ อยุธยา, 2566)

ในปัจจุบันการคอสเพลย์ส่วนใหญ่ ผู้คนจะคอสเพลย์โดยจากการเช่าหรือสั่งตัดชุดเป็นพิเศษ รวมถึงการทำเครื่องประดับและอาวุธเช่นกัน อาจจะมีการประดิษฐ์และสร้างขึ้นเอง แต่ปัญหาที่พบในปัจจุบัน คือ การสร้างอุปกรณ์เสริมเหล่านี้ ผู้สร้างจะต้องสร้างสรรค์เองตามความเข้าใจของคอสเพลย์เยอร์ หรือหาไฟล์โมเดลที่เอื้อต่อการพิมพ์ตามแหล่งฐานข้อมูลในอินเทอร์เน็ตซึ่งพบว่าไม่ได้มีครอบคลุมทุกตัวละคร และที่สำคัญไม่ได้มีวิธีการใช้งานหรือการประกอบชิ้นงานที่แน่ชัดจนสามารถนำไปเป็นต้นแบบในการสร้างสรรค์อุปกรณ์คอสเพลย์ได้ รวมถึงการที่คอสเพลย์เยอร์ไม่มีความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ สามารถสร้างสรรค์อุปกรณ์ประกอบฉากและเครื่องประดับสำหรับการคอสเพลย์ที่ละเอียด แม่นยำ และมีคุณภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักเบาว่าการหล่อเรซินหรือไฟเบอร์กลาสอีกด้วย

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นว่าในปัจจุบันการทำต้นแบบโมเดลเครื่องประดับอาวุธ หรืออุปกรณ์เพื่อการคอสเพลย์ยังมีข้อมูลและกระบวนการสร้างที่ไม่แน่ชัด และไม่สามารถเป็นต้นแบบในการทำให้คอสเพลย์เยอร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสะดวก ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการศึกษาแนวทางการพัฒนาต้นแบบในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสเพลย์ โดยกรณีศึกษาที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ อุปกรณ์คอสเพลย์ในเกมบาโยเน็ตต้า (Bayonetta) ซึ่งเป็นเกมแนวแอ็กชัน (Action) ผจญภัยแฟนตาซี โดยมีตัว

ละครหลัก คือ “บาโยเน็ตต้า” ผู้ซึ่งเป็นทั้งจดจำในเรื่องสไตล์การแต่งตัวที่โดดเด่น ด้วยการถือปืนคู่และสวมรองเท้าส้นสูงที่เป็นอาวุธปืน และแคร็กเตอร์ (Character) ที่เป็นเอกลักษณ์มากที่สุด คือ การสวมแว่นตาทรงเหลี่ยมขอบมนกลมขนาดเล็ก สะท้อนถึงบุคลิกอันลึกลับและทรงพลัง และต่อมา คือ แว่นตาจากตัวละครนี้ก็ได้สร้างกระแสแฟชั่นที่ไม่เหมือนใครและกลายมาเป็นความนิยมของหมวดเครื่องประดับในที่สุด จึงเป็นเกมต้นแบบที่คณะผู้วิจัยนำมาศึกษาซึ่งมีความโดดเด่นในเรื่องของเอกลักษณ์ของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการคอสเพลย์ และผลจากการศึกษาจะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจที่สามารถนำต้นแบบไปใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อใช้ในการคอสเพลย์ได้ง่าย ลดค่าใช้จ่ายในการทดลองประกอบที่อาจจะไม่ถูกต้อง ซึ่งข้อดีของการมีต้นแบบและแนวทางที่ชัดเจนจะทำให้คอสเพลย์เยอร์สามารถนำต้นแบบไปใช้ได้โดยไม่ต้องลองผิดลองถูก และยังสามารถนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบต้นแบบของอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงก่อนใช้ในการออกแบบและสร้างชิ้นงานจริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาอาวุธและเครื่องประดับในรูปแบบการพิมพ์ 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า
2. เพื่อประเมินคุณภาพของแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าโดยผู้เชี่ยวชาญ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าโดยกลุ่มตัวอย่าง

นิยามศัพท์

1. แบบจำลองอาวุธและเครื่องประดับ หมายถึง วัตถุหรือสิ่งของที่สร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากภาพยนตร์การ์ตูนหรือเกมโดยที่แบบจำลองถูกสร้างให้มีความใกล้เคียงกับต้นฉบับมากที่สุดทั้งในเรื่องของรูปลักษณ์ ขนาด สี ฯลฯ
2. การพิมพ์ 3 มิติ หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปวัตถุ 3 มิติจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยการเติมเนื้อวัสดุเข้าไปทีละชั้น โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการในทุกขั้นตอน
3. การคอสเพลย์ หมายถึง การแต่งกายเลียนแบบตามตัวละครซึ่งคำนี้เป็นการรวมคำของคำว่า คอสตูม (Costume) ซึ่งแปลว่าเครื่องแต่งกาย นำมารวมกับคำว่า โรลเพลย์ (Role play) ซึ่งแปลว่าการสวมบทบาท ดังนั้น คำว่า คอสตูมและโรลเพลย์ จึงได้เป็นคำว่า คอสเพลย์ (Cosplay)
4. บาโยเน็ตต้า หมายถึง เกมแนวแอ็กชันสาดกระสุนถูกพัฒนาโดยทีมงานแพลทตินั่มซึ่งเกมอยู่ในการกำกับดูแลโดยฮิเดกิ คะมิยะ เกมจะเล่าเรื่องราวของกลุ่มแม่ด้อมบราและนักปราชญ์ลูเมน ทั้งสองกลุ่มนี้คอยเฝ้ามองความเป็นไปของโลกในช่วงเวลาต่าง ๆ และคอยรักษาสมดุลในพลังของแต่ละฝ่ายไปพร้อมกัน แต่แล้วสมดุลก็ได้ถูกทำลายจนเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดสงคราม จากนั้นเผ่าด้อมบรากี้ได้ถูกลบหายไป เหลือเพียงบาโยเน็ตต้า ผู้ที่หลับใหลอยู่ใต้กันบึงทะเลสาบเป็นเวลา 500 ปี และได้ตื่นขึ้นจำได้เพียงว่าตนเองเป็นแม่ด้อมและต้องออกเดินทางตามหาอดีตของตนพร้อมทั้งการต่อสู้ครั้งใหม่ที่เกิดขึ้น
5. ความคิดเห็น หมายถึง ความเชื่อ ความคิด การตัดสินใจ หรือการแสดงออกทางด้านความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์ และสภาพแวดล้อม ในงานวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความคิดเห็นที่มีต่อแบบจำลอง 3 มิติซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการคอสเพลย์

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษากระบวนการในการสร้างแบบจำลองโมเดล 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสเพลย์ โดยกรณีศึกษาเป็นอาวุธและเครื่องประดับจากเกมบาโยเน็ตต้าซึ่งเป็นเกมแนวแอ็กชันผจญภัยแฟนตาซียอดนิยมที่มีเอกลักษณ์ของตัวละครและอุปกรณ์เสริมที่น่าสนใจ โดยศึกษาการสร้างแบบจำลองของโมเดลทั้งหมด 4 ชิ้น ได้แก่

- 1) ปืน ขนาด X 280 x Y 251 mm
- 2) แว่นตา ขนาด X 145 x Y 140 mm
- 3) นาฬิกา ขนาด X 113 x Y 136 mm
- 4) ต่างหู ขนาด X 55 x Y 47 mm

จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินชิ้นงาน ก่อนจะนำแบบจำลองไปพิมพ์ 3 มิติ ด้วยเครื่องพิมพ์ระบบหัวฉีดแบบ Material extrusion สารที่ใช้ในการพิมพ์เป็นพลาสติกแบบ PLA+ สีขาว และนำมาลงสีตามแบบเกม รวมถึงออกแบบคู่มือการประกอบชิ้นงาน (User Guide) ก่อนนำไปให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นกลุ่มทดลองประเมินความคิดเห็นต่อแบบจำลอง 3 มิติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการวิจัยจะทำให้ได้แนวทางในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าที่มีคุณภาพ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ในการคอสเพลย์ได้จริง โดยใช้วิธีการพิมพ์ 3 มิติ ที่ช่วยลดระยะเวลาในการสร้างชิ้นงาน และทำให้ชิ้นงานมีความละเอียด สวยงาม เหมือนต้นแบบมากขึ้น

2. ผลการวิจัยจากการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าจะเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจในการพิมพ์ต้นแบบโมเดลโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ ตั้งแต่กระบวนการในการเตรียมแบบประเภทของเครื่องพิมพ์ วัสดุ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างต้นแบบอื่น ๆ ได้

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สรุปพอสังเขป ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการคอสเพลย์

คำว่าคอสเพลย์เกิดขึ้นปี พ.ศ. 2527 โดยโนบุยุกิ ทากาฮาชิ นักเขียนคอลัมน์จากนิตยสาร My Anime ระหว่างเข้าร่วมงานไซไฟคอสเพลย์คอสที่ลอสแอนเจลิส ซึ่งได้นำชุดคอสเพลย์ไปแสดงด้วย และได้เสียงตอบรับที่ดีจากผู้ที่ได้เข้าร่วมงาน โดยพจนานุกรมของ Oxford ได้ระบุว่า “คอสเพลย์ หมายถึง รูปแบบการแต่งกายเป็นเหมือนกับตัวละครจากภาพยนตร์ หนังสือ หรือวิดีโอเกม โดยเฉพาะที่มาจากหนังสือการ์ตูนหรืออนิเมะประเทศญี่ปุ่น” แม้ว่าคอสเพลย์จะเกี่ยวข้องกับความเป็นผู้หญิง แต่คอสเพลย์ไม่ได้จำกัดเฉพาะแต่เรื่องของผู้หญิงแต่อย่างใด การคอสเพลย์ไม่ได้จำกัดเรื่องของเชื้อชาติต้นแบบใด ๆ เช่น การแต่งกายเลียนแบบ Superhero ตัวละครจากฝั่งตะวันตกหรือการแต่งกายเลียนแบบศิลปินก็จัดได้ว่าเป็นการคอสเพลย์ในรูปแบบหนึ่ง

คอสเพลย์มีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ทำให้การคอสเพลย์สมบูรณ์มากขึ้น ดังนี้

1. ชุดคอสเพลย์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบรูปธรรม ได้แก่ เครื่องแต่งกายที่แสดงให้เห็นถึงการแต่งกายเลียนแบบ คำว่าชุดคอสเพลย์ไม่ได้หมายถึงเฉพาะชุดที่แปลกตา อลังการ แต่หมายถึงชุดที่เหมือนกับต้นแบบเพราะต้นแบบนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นชุดที่อลังการเสมอไป และยังรวมไปถึงส่วนอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเครื่องแต่งกาย เครื่องประดับ วิก และอุปกรณ์เสริมคอสเพลย์

2. ความรักและความชอบ เป็นองค์ประกอบนามธรรม เพราะคอสเพลย์แต่ต้น คือ การแสดงออกถึงความรักความชอบต่อตัวละครนั้น ๆ จึงได้แต่งกายเลียนแบบ กล่าวคือ หากมีคนที่ไม่ได้ชอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และได้สวมใส่ชุดคอสเพลย์ เมื่อพบก็จะเห็นได้ว่าเป็นคอสเพลย์แต่ก็จะไม่สามารถสวมบทบาทหรือแสดงออกสื่อถึงถึงตัวละครนั้น ๆ ได้ เช่น การโพสท่า การแสดงกิริยาของตัวละคร เป็นต้น

3. ความเหมือน การเลียนแบบ และการสวมบทบาท เป็นนิยามที่เป็นเอกลักษณ์ของคอสเพลย์ กล่าวคือ การแต่งกายเลียนแบบ ถ้าไม่มีเรื่องของความเหมือนต้นแบบ คอสเพลย์จะไม่ต่างกับการแต่งชุดแฟนซีทั่วไป ทั้งยังรวมไปถึงการเลียนแบบ สวมบทบาท บุคลิก ท่าทางของตัวละครอีกด้วย (คม ภูธร ณ อยุธยา, 2566)

แนวคิดเกี่ยวกับบาโยเน็ตต้า

บาโยเน็ตต้าถูกสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2553 จัดจำหน่ายโดยแพลทตินั่มเกมส์ โดยมีโอเดกิ คะมิมะเป็นผู้ดูแลโปรเจกต์ (Project) เกมนี้ โดยเกมเป็นแนวแอคชั่นดิสแลกซ์ซึ่งเป็นแนวเกมที่เน้นความรวดเร็วในการต่อสู้ออกท่าทางโจมตีเพื่อทำคะแนนให้ได้มากที่สุด เนื้อเรื่องของเกมจะเล่าถึงบาโยเน็ตต้าผู้ไม่รู้ถึงอดีตของตนหลังจากหลับใหลไป 500 ปี เธอจำได้แค่ว่าตนเองเป็นแม่มดและมีแค่เศษเสี้ยวความทรงจำภาพเหตุการณ์สงครามที่คร่าชีวิตเหล่าแม่มดจนหมดเกลี้ยง เธอจึงออกเดินทางเพื่อตามหาความจริงเกี่ยวกับตนเองและต้องต่อสู้กับเหล่าเวททูตจากสวรรค์ที่คอยขัดขวางเธอ (เอสลัซเซอร์, 2566)

เกมนี้ได้รับคำวิจารณ์ที่ดีทั้งระบบเกมที่กลายเป็นภาพจำของเกมนี้ไปในตัว อย่างระบบ “วิซไทม์” (Witch Time) ระบบที่จะเกิดขึ้นเมื่อทำการหลบหลีกการโจมตีจากศัตรูได้ในระยะที่อาวุธของศัตรูจะโดนตัวผู้เล่น ทำให้ทุกอย่างรอบตัวละครนั้นช้าลง หรืออย่างระบบอาวุธที่มีความหลากหลายและแบ่งช่องใส่อาวุธเป็นสองช่อง คือ มือและเท้า ซึ่งสื่อถึงเกมที่จะเน้นให้ผู้เล่นได้ออกท่าทางโจมตีจากการต่อย เตะ ในขณะที่ระบบวิกเคทวิฟ (Wicked Weaves) เป็นระบบที่เกิดหลังจากออกคำสั่งโจมตีครบตามที่ตัวเกมกำหนด ทำให้เกิดระดับการโจมตีที่รุนแรงที่สุด โดยจะแสดงเป็นมือหรือเท้าขนาดยักษ์โผล่มาต่อยหรือเตะศัตรู (Sega retro, 2023) นอกจากนี้ เกมนี้เป็นเกมแนวแอ็กชันผจญภัยแฟนตาซี โดยมีตัวละครหลักคือ “บาโยเน็ตต้า” ผู้ซึ่งเป็นทั้งจดจำในเรื่องสไตล์การแต่งตัวที่โดดเด่น ด้วยการถือปืนคู่ และสวมรองเท้าส้นสูงที่เป็นอาวุธปืน และแคร็กเตอร์ที่เป็นเอกลักษณ์มากที่สุด คือ การสวมแว่นตาทรงเหลี่ยมขอบมนกลมขนาดเล็กซึ่งสะท้อนถึงบุคลิกอันลึกลับและทรงพลัง และต่อมาแว่นตาจากตัวละครนี้ก็ได้ออกแบบแพทช์ที่ไม่เหมือนใครและกลายมาเป็นความนิยมของหมวดเครื่องประดับในที่สุด บาโยเน็ตต้าจึงเป็นเกมหนึ่งที่ได้รับคามนิยมในการนำมาคอสเพลย์ เนื่องจากตัวละครมีความเป็นเอกลักษณ์และมีแพทช์การแต่งกายที่ชัดเจน

แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการออกแบบโมเดล 3 มิติ

หลักในการขึ้นรูป 3 มิติ ประกอบไปด้วยหลักต่าง ๆ ดังนี้ (ชนมพัฒน์ เกตุอำ, 2561)

1. Nurbs ในการสร้างโค้งได้หลากหลายรูปแบบเรียกว่า Nurbs Surface
2. Polygon รูปทรงเรขาคณิตทรง 3 มิติ มีความกว้าง ยาว และสูง หลักการทำงานของ Polygon ประกอบไปด้วย Face พื้นผิวของวัตถุ Edge เส้นของวัตถุ และ Vertex เส้นเชื่อมจุดและผิว
3. Low Poly/High Poly ความละเอียดของชิ้นงานขึ้นอยู่กับลักษณะของการนำไปใช้งานที่เน้นไปที่ผิวของชิ้นงาน 3 มิติหรือสีสันทันของชิ้นงานที่จะส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของงาน
4. Level of Design การลดทอนความละเอียดจากโมเดลที่มีความละเอียดเยอะแต่ยังคงรูปทรงของชิ้นงานไว้เหมือนเดิม อีกทั้งการลดทอนความละเอียดของชิ้นงานยังช่วยลดการทำงานของระบบ

5. Topology การจัดเรียงเส้นบนชิ้นงาน 3 มิติให้ความจริงทางด้าน Anatomy รูปทรงต่าง ๆ และยังสามารถประหยัดทรัพยากรของเครื่องได้อีกด้วย

6. Soft Edge การลดความคมของชิ้นงานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำให้เส้นบนพื้นผิวไม่คมจนตัดกันเองแต่মনจนเป็นชิ้นเดียวกันซึ่งคุณภาพจะน้อยกว่าการเพิ่มเส้นเพื่อลดความคม (Smooth) แต่จะประหยัดทรัพยากรเครื่องได้มากกว่า

แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ

เครื่องพิมพ์ 3 มิติ หรือ Additive Manufacturing (AM) คือ การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยการเติมเนื้อวัสดุ เป็นกระบวนการผลิตวัตถุ 3 มิติที่เป็นของแข็งจากไฟล์ดิจิทัล โดยใช้โปรแกรมในการสร้างโมเดล 3 มิติต่าง ๆ และการผลิตวัตถุ 3 มิติ กระทำโดยใช้กระบวนการเติมแต่งซึ่งจะเป็นการวางแต่ละชั้นของวัตถุดิบซ้อนกันจนกว่าจะสำเร็จออกมาเป็นชิ้นงาน (Ligon, Liska, Jurgens, Gurr, & Mulhaupt, 2017) และตามหลัก ISO/ASTM 52900 Standard ได้แบ่งประเภทของ 3D Printing เป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. Material Extrusion (FDM) การพิมพ์แบบใช้หัวฉีด
2. Vat Polymerization (SLA & DLP) การพิมพ์โดยยิงลำแสงอัลตราไวโอเลต
3. Power Bed Fusion (SLS, DMLS & SLM) การยิงเลเซอร์หลอมรวมอนุภาคขนาดเล็ก
4. Material Jetting (MJ) Droplets ของวัสดุเกาะอย่างจำเพาะ
5. Binder Jetting (BJ) วัสดุยึดกันด้วยพันธะของเหลว
6. Direct Energy Deposition (LENS, LBMD) การยิงเลเซอร์
7. Sheet Lamination (LOM, UAM) แผ่นของวัสดุที่ถูกเชื่อมกันเป็นชั้น ๆ

การวิจัยนี้ใช้ระบบการพิมพ์แบบ Material Extrusion หรือ Fused Deposition Modelling (FDM) การพิมพ์แบบใช้หัวฉีด หลักการในการขึ้นรูปโมเดล 3 มิติของระบบ FDM คือ การให้ความร้อนที่หัวฉีด และฉีดพลาสติกที่มีความหนืดออกมาจากหัวฉีดที่มีขนาดเล็กทับซ้อนกันไปเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นรูปวัตถุ 3 มิติขึ้นมา สำหรับเครื่องพิมพ์ 3 มิติระบบนี้มีให้เลือกหลายราคา โดยเริ่มต้นที่ประมาณ 6 พันกว่าบาทจนถึงหลัก 10 ล้านบาท ขึ้นอยู่กับพื้นที่การพิมพ์และประเภทเส้นพลาสติกที่จะใช้ และในส่วนของวัสดุหรือเส้นพลาสติก (Filament) ที่จะใช้กับเครื่อง FDM จะอยู่ในรูปเส้นลวดยาวต่อเนื่องที่บรรจุอยู่ในม้วน ปัจจุบันนี้มีขนาดให้เลือกด้วยกัน 2 ขนาด ได้แก่ 1.75 มิลลิเมตร และ 2.85 มิลลิเมตร ซึ่งขนาด 1.75 มิลลิเมตร จะเป็นที่นิยมและหาง่ายที่สุดหากนำมาใช้ในงานคอสเพลย์ เครื่องพิมพ์ที่เป็นระบบพลาสติกจึงมีความเหมาะสมเพราะอันตรายน้อยสุดและราคาไม่แพง ทำให้คอสเพลย์เยอร์สามารถลงทุนนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้ (International Organization for Standardization, 2015)

จากทบทวนวรรณกรรม พบว่า กิจกรรมการคอสเพลย์มีมาอย่างยาวนานและยังคงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ประกอบกับความนิยมของการรับชมสื่อ ไม่ว่าจะเป็นภาพยนตร์ การ์ตูน หรือแม้กระทั่งการเล่นเกม ก็ยังเป็นที่นิยมมากขึ้นซึ่งมีอิทธิพลในการส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมคอสเพลย์เพิ่มมากขึ้น โดยการสร้างชุดและอุปกรณ์ แต่เดิมที่มีการตัดชุดประกอบอุปกรณ์จากกระดาษ โฟม แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีก็สามารถทำให้การสร้างงานต้นแบบง่ายและมี

คุณภาพมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ตลอดจนนำต้นแบบมาพิมพ์ในระบบพิมพ์ 3 มิติ ทำให้การสร้างสรรค์ชิ้นงานทำได้ละเอียด สวยงาม เหมือนต้นแบบมากขึ้น

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะศึกษาแนวทางในการสร้างต้นแบบ 3 มิติ ที่เหมาะสมกับระบบพิมพ์ 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์ เพื่อเป็นประโยชน์กับคอสเพลย์เยอร์และกลุ่มคนที่สนใจในการใช้เทคโนโลยีนี้ในการสร้างสรรค์ผลงานต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคคลที่อยู่ในสมาคมอุตสาหกรรมคอสเพลย์ไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มทดลองซึ่งเป็นบุคคลที่อยู่ในสมาคมอุตสาหกรรมคอสเพลย์ไทย จำนวน 60 คน เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มากเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพารามิเตอร์ (Parameter) ทั้งนี้ อีริวณิ เอกกุล (2543) ระบุว่า การวิจัยเชิงทดลองกำหนดจำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่ต่ำกว่า 15 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience sampling) ที่สามารถตอบแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Facebook page ได้ ภายในช่วงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ - 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชิ้นงานพิมพ์ 3 มิติ ที่อ้างอิงมาจากเกมบาโยเน็ตต้า ประกอบไปด้วย
 - 1.1 ปืนสการ์เบอร์โรแฟร์ (Scarborough Fair) 1 กระบอก
 - 1.2 แวนดา 1 อัน
 - 1.3 นาฬิกา 1 เรือน
 - 1.4 ต่างหู 1 คู่



ภาพที่ 1 ปืนสการ์เบอร์โรแฟร์ แวนดา นาฬิกา และต่างหู
ที่มา : Bayonetta Wiki, 2567

2. แบบสอบถามความคิดเห็นและคู่มือการประกอบชิ้นงาน (User Guide) ประกอบการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อโมเดล ประกอบด้วยหัวข้อ 1) ชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ 2) ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน 3) ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน 4) การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้ 5) User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้ และ 6) การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

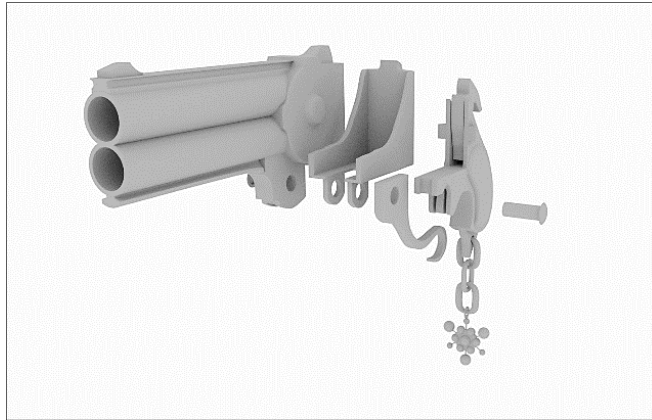
คณะวิจัยเริ่มการวิจัยจากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ บทความ งานวิจัย และสื่อความรู้บนแพลตฟอร์มออนไลน์ จากนั้นจึงสร้างชิ้นงานที่ใช้ในการวิจัยเพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ การลดทอนรูปลักษณะ การใช้งานโปรแกรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงาน ศึกษาข้อมูลของชิ้นงานต้นฉบับเอกลักษณ์ของตัวละคร และการเตรียมคุณสมบัติโมเดลให้เหมาะสมสำหรับการนำไปพิมพ์ 3 มิติ



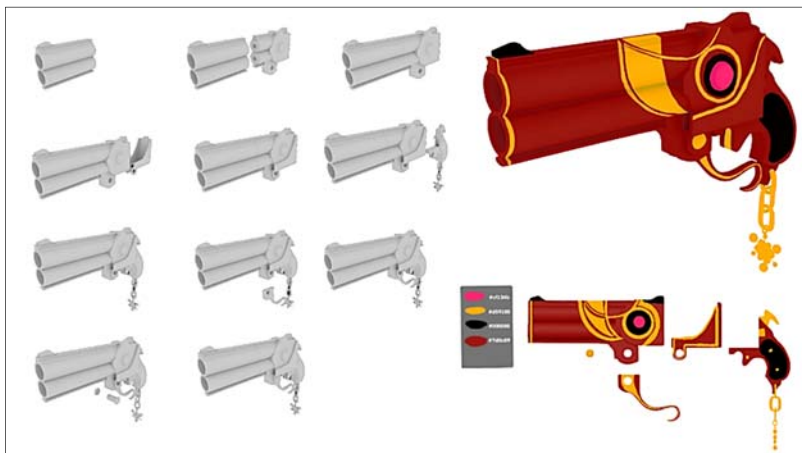
ภาพที่ 2 ชิ้นงาน 3 มิติโมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์

ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



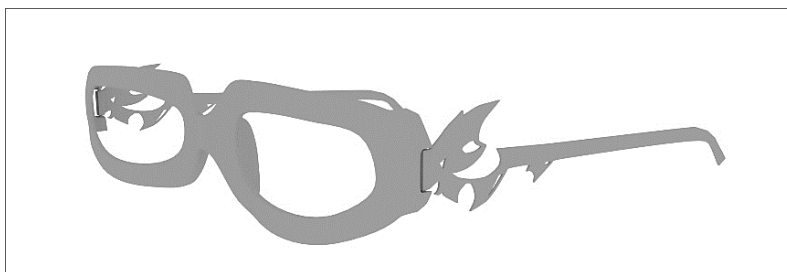
ภาพที่ 3 ชิ้นงาน 3 มิติโมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์แบบแยกส่วน

ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภัทรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



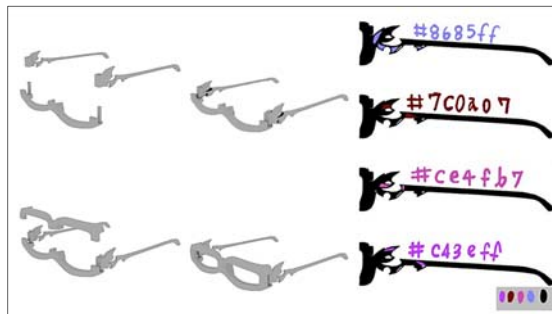
ภาพที่ 4 คู่มือประกอบชิ้นงาน User Guide โมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์

ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภัทรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล

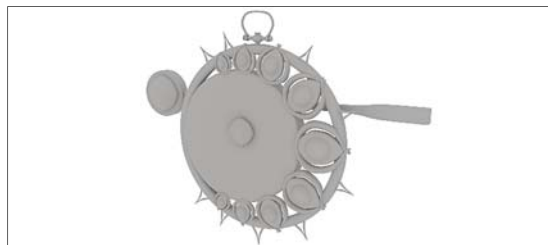


ภาพที่ 5 ชิ้นงาน 3 มิติโมเดลแว่นตา

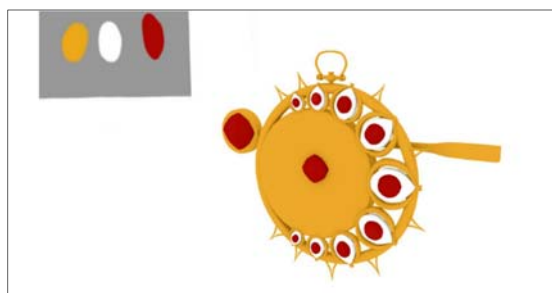
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภัทรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



ภาพที่ 6 คู่มือประกอบชิ้นงาน User Guide โมเดลแว่นตา
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



ภาพที่ 7 ชิ้นงาน 3 มิติโมเดลนาฬิกา
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



ภาพที่ 8 คู่มือประกอบชิ้นงาน User Guide โมเดลนาฬิกา
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



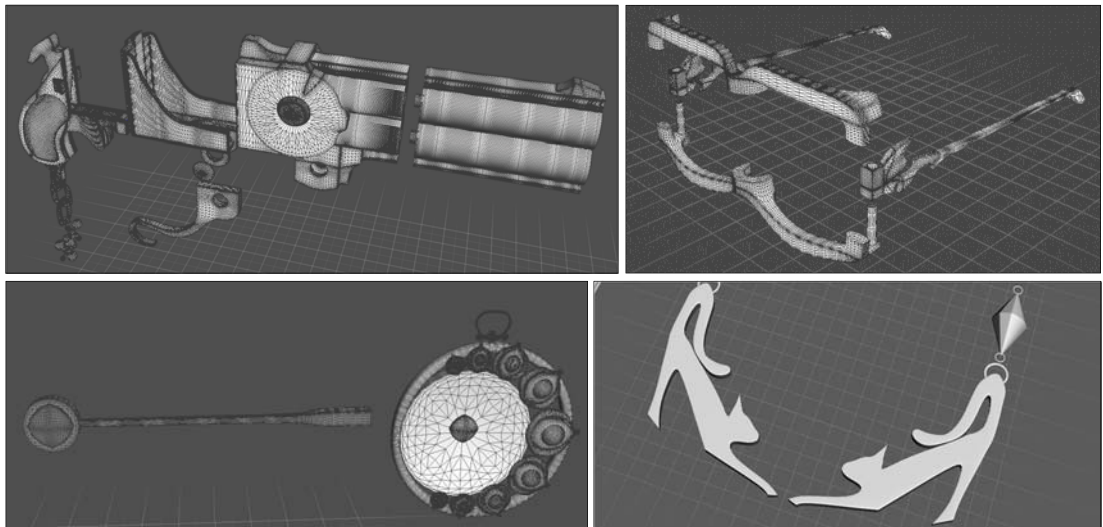
ภาพที่ 9 ชิ้นงาน 3 มิติโมเดลต่างหู
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล



ภาพที่ 10 คู่มือประกอบชิ้นงาน User Guide โมเดลต่างหู

ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล

2. สร้างชิ้นงาน 3 มิติ โดยแบ่งชิ้นงานออกทีละชิ้นและนำชิ้นงานก่อนพิมพ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินชิ้นงานก่อนพิมพ์จริง โดยวิธีการสร้างชิ้นงาน คือ การนำชิ้นงานในแต่ละมุมมอง เช่น ด้านบน ด้านข้างและด้านล่าง มาวางไว้ในโปรแกรม Maya ในแต่ละมุมมอง และทำการปั้นชิ้นงานโดยการอิงจากภาพจริง และจำลองการทำคู่มือประกอบชิ้นงาน (User Guide)



ภาพที่ 11 ตัดชิ้นงาน 3 มิติ โมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์ แวนตา นาฬิกา และต่างหูเพิ่มเติมใน Meshmixer

ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล

3. นำโมเดลชิ้นงานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ และนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขชิ้นงานเพิ่มเติมก่อนนำไปพิมพ์จริง

4. หลังจากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเรียบร้อยแล้ว จึงทำการตัดชิ้นงานเป็นส่วน ในโปรแกรม Meshmixer ทำการตัดชิ้นงานให้มีความยาวที่เหมาะสมกับเครื่องพิมพ์ 3 มิติและง่ายต่อการพิมพ์ โดยที่ชิ้นงานที่มีระบบข้อต่อหรือพินเข้ามาเกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย โมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์และโมเดลแวนตาที่ต้องมีการสอดรับการประกอบหรือการใส่ข้อต่อเข้าไป ตัวรูข้อต่อและแท่งข้อต่อจะต้องมีระยะห่างประมาณ 1 มิลลิเมตรหรือ 2

มีลลิมิตรเป็นอย่างน้อย เพื่อให้เวลาที่พิมพ์ออกมาชิ้นงานสามารถต่อประกอบได้ โดยที่ชิ้นงานไม่เกิดปัญหาข้อต่อผิดหรือแน่นจนเกินไป

5. นำชิ้นงานที่ผ่านการปรับและตัดแต่งแล้วเรียบร้อยเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ทีละชิ้น โดยใช้เป็นเครื่องพิมพ์ระบบหัวฉีดแบบ Material Extrusion โดยวัสดุที่ใช้เป็น PLA + สีขาว



ภาพที่ 12 โมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์ แวนตา นาฬิกา และต่างหู ที่นำชิ้นงานไปพิมพ์ 3 มิติ
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภพทรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล

6. นำชิ้นงานที่ผ่านการพิมพ์แล้วไปลงสีเก็บรายละเอียดให้เรียบร้อยโดยใช้กระดาษทรายขัดผิวชิ้นงานให้เรียบ จากนั้นลงสีด้วยสเปรย์สีอะคริลิก ต่อด้วยเก็บรายละเอียดชิ้นงานด้วยสีอะคริลิกเช่นเดียวกัน และลงสเปรย์ใสเคลือบชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานมีความแวววาวและไม่หลุดลอก



ภาพที่ 13 ชิ้นงานพิมพ์ 3 มิติที่สมบูรณ์ของโมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์ นาฬิกา แวนตา และต่างหู
ที่มา : ภาพโดยผู้วิจัย เบญญา พัฒนาพิภพทรและศศกรณ์ จ้อยทองมูล

7. นำชิ้นงานที่ทำเสร็จแล้วไปให้กลุ่มตัวอย่างประเมินความคิดเห็น และนำผลคะแนนมารวบรวมวิเคราะห์ และสรุปผลการวิจัย

สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยเลือกใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) เพื่อใช้บรรยายสถานการณ์หรือลักษณะของตัวแปรที่ไปเก็บรวบรวมมาได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยเฉพาะข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยในส่วนของค่าเฉลี่ยใช้มาตรวัดตาม Likert scale แบ่งเป็น 5 ระดับแบบประเมินค่า (Rating scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยเมื่อรวบรวมข้อมูลและแจกแจงความถี่แล้ว คณะผู้วิจัยจะทำการคำนวณและแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น/ระดับคุณภาพ
4.21 – 5.00	มากที่สุด/ดีมาก
3.41 – 4.20	มาก/ดี
2.61 – 3.40	ปานกลาง/ปานกลาง
1.81 – 2.60	น้อย/น้อย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด/น้อยที่สุด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

การศึกษาการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสมเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า สามารถแบ่งผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสมเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าโดยผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากที่สร้างโมเดล 3 มิติ ในรูปแบบไฟล์เรียบร้อยแล้ว จึงนำโมเดลไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ก่อนนำไปพิมพ์จริง โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการทำโมเดล 3 มิติ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพิมพ์ 3 มิติ ผลการประเมินคุณภาพโมเดล พบว่า โมเดลต่างหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.67$, $SD = 0.48$) เป็นอันดับแรก โมเดลแว่นตา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.53$, $SD = 0.51$) โมเดลปืน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.52$, $SD = 0.51$) และโมเดลนาฬิกา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($M = 4.00$, $SD = 0.53$) ตามลำดับ และผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแยกชิ้นของโมเดลนาฬิกา เพื่อให้สามารถนำไปประกอบได้ง่ายขึ้น ซึ่งควรแยกหน้าปัดนาฬิกาออกจากฐานรอง เพื่อให้ง่ายต่อการพิมพ์ด้วย

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสมเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า

ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสมเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า ซึ่งประกอบด้วยโมเดลทั้งหมด 4 ชิ้น ได้แก่ 1) โมเดลปืนสการ์เบอร์โรแฟร์ 2) โมเดลแว่นตา 3) โมเดลนาฬิกา และ 4) โมเดลต่างหู ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโมเดลป็นสการ์เบอร์โรแฟร์

โมเดลป็นสการ์เบอร์โรแฟร์	M	SD	ระดับ
ชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ	4.26	0.71	มากที่สุด
ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน	4.30	0.84	มากที่สุด
ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.60	0.63	มากที่สุด
การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้	4.28	0.71	มากที่สุด
User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้	4.50	0.72	มากที่สุด
การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.60	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.70	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นต่อโมเดลป็นสการ์เบอร์โรแฟร์ในการนำไปใช้งานได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.44$, $SD = 0.70$)

เมื่อพิจารณาในรายหัวข้อ พบว่า การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย ($M = 4.60$, $SD = 0.59$) และชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน ($M = 4.60$, $SD = 0.63$) มาเป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้ ($M = 4.50$, $SD = 0.72$) ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน ($M = 4.30$, $SD = 0.84$) การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้ ($M = 4.28$, $SD = 0.71$) และชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ ($M = 4.26$, $SD = 0.71$) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโมเดลแว่นตา

โมเดลแว่นตา	M	SD	ระดับ
ชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ	4.30	0.63	มากที่สุด
ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน	4.40	0.72	มากที่สุด
ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.50	0.64	มากที่สุด
การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้	4.40	0.68	มากที่สุด
User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้	4.40	0.68	มากที่สุด
การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.50	0.64	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.48	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นต่อโมเดลแว่นตาในการนำไปใช้งานได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.48$, $SD = 0.67$)

เมื่อพิจารณาในรายหัวข้อ พบว่า ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน และการเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย ($M = 4.50, SD = 0.64$) มาเป็นอันดับแรก รองลงมา ได้แก่ User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้ และการลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้ ($M = 4.40, SD = 0.68$) ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน ($M = 4.40, SD = 0.72$) และชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ ($M = 4.30, SD = 0.63$) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโมเดลนาฬิกา

โมเดลนาฬิกา	M	SD	ระดับ
ชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ	3.90	0.81	มาก
ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน	4.25	0.83	มากที่สุด
ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.30	0.63	มากที่สุด
การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้	4.20	0.87	มาก
User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้	4.26	0.84	มากที่สุด
การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.50	0.63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.76	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นต่อโมเดลนาฬิกาในการนำไปใช้งานได้จริงอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.24, SD = 0.76$)

เมื่อพิจารณาในรายหัวข้อ พบว่า การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย ($M = 4.50, SD = 0.63$) มาเป็นอันดับแรก รองลงมา ได้แก่ ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน ($M = 4.30, SD = 0.63$) User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้ ($M = 4.26, SD = 0.84$) ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน ($M = 4.25, SD = 0.83$) การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้ ($M = 4.20, SD = 0.87$) และชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ ($M = 3.90, SD = 0.81$) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโมเดลต่างหู

โมเดลต่างหู	M	SD	ระดับ
ชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ	4.30	0.72	มากที่สุด
ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน	4.30	0.83	มากที่สุด
ชิ้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.45	0.86	มากที่สุด
การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้	4.40	0.73	มากที่สุด
User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้	4.40	0.86	มากที่สุด
การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.50	0.71	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.76	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นต่อโมเดลต่างๆในการนำไปใช้งานได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.40$, $SD = 0.76$)

เมื่อพิจารณาในรายหัวข้อ พบว่า การเข้าถึงโมเดล 3 มิติสามารถเข้าถึงได้ง่าย ($M = 4.50$, $SD = 0.71$) มาเป็นอันดับแรก รองลงมา ได้แก่ ชี้นงานเมื่อถูกแยกชิ้นส่วน มีความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน ($M = 4.45$, $SD = 0.86$) การลดรายละเอียดของชิ้นงานยังคงรูปลักษณะเดิมของต้นฉบับไว้ ($M = 4.40$, $SD = 0.73$) User Guide สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถทำตามได้ ($M = 4.40$, $SD = 0.86$) ชิ้นงานมีความเหมือนกับต้นฉบับ ($M = 4.30$, $SD = 0.72$) และความสมบูรณ์ของชิ้นงาน ($M = 4.30$, $SD = 0.83$) ตามลำดับ

ผลจากการศึกษา สรุปได้ว่า เมื่อเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมที่มีต่อโมเดลทั้ง 4 โมเดล พบว่า โมเดลแว่นตา อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.48$, $SD = 0.67$) มาเป็นอันดับแรก รองลงมา ได้แก่ โมเดล ปืน ($M = 4.44$, $SD = 0.70$) โมเดลต่างๆ ($M = 4.40$, $SD = 0.76$) และโมเดลนาฬิกา ($M = 4.24$, $SD = 0.76$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การศึกษาการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้าสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 กระบวนการในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการคอสเพลย์จากเกมบาโยเน็ตต้า

จากการศึกษา พบว่า กระบวนการในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อใช้ในการคอสเพลย์สามารถใช้กระบวนการมาตรฐานในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติทั่วไปได้ เช่น งานแอนิเมชัน งานออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 1) การเขียนแบบร่าง 2 มิติ (Blueprint) ครอบคลุมทั้งลายเส้นและอาร์ตสไตล์หลายมุมมองเพื่อนำไปขึ้นโมเดล 2) การขึ้นโมเดลหรือสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ด้วยโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ เช่น Autodesk MAYA, Blender หรืออื่น ๆ แต่ในการนำโมเดลไปพิมพ์ 3 มิติ จะต้องเพิ่มขั้นตอนที่ 3) คือ การแยกชิ้นส่วนของชิ้นงานออกมาเป็นส่วน ๆ เพื่อนำมาประกอบ โดยในการแยกชิ้นส่วนมีหลักการในการแยก โดยให้พิจารณาเรื่องของการประกอบชิ้นงานจริง เช่น งานต่างๆ มีลูกตุ้มที่ห้อยต่อกันเป็นท่อนก็ให้แยกเป็นลูกตุ้มแต่ละลูก เพื่อให้ตอนที่นำมาประกอบสามารถห้อยระย้าได้จริงตามชิ้นงานต้นฉบับ หรือถ้ามีอะไรที่เป็นข้อต่อก็แยกอะไรเหล่านั้น จากนั้นพิมพ์เป็นชิ้นเดียว แล้วจึงนำมาประกอบเข้าไปเป็นชิ้นงานในภายหลัง จะทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพ ละเอียด และสวยงามตามต้นฉบับ ในขณะที่ ความหนาของชิ้นงานไม่ควรบางจนเกินไป ควรมีความหนาน้อยกว่า 0.5 mm ก็จะทำให้พิมพ์และประกอบง่าย ส่วนการคิดราคางานพิมพ์จะขึ้นอยู่กับวัสดุ ราคาโดยเฉลี่ย เช่น วัสดุแบบ PLA คิดนาทีละ 3 บาท, ABS นาทีละ 4 บาท, Flexible/TPU นาทีละ 5 บาท และ Photopolymer Resin นาทีละ 10 บาท ซึ่งทางผู้พิมพ์จะคำนวณว่าต้นแบบ 1 ต้นแบบ จะต้องแยกพิมพ์เป็นกี่ชิ้นและใช้เวลาในการพิมพ์เท่าใด แล้วจึงคำนวณออกมาเป็นค่าใช้จ่ายในการพิมพ์ จากกรณีศึกษาทั้ง 4 โมเดล คณะผู้วิจัยใช้งบประมาณในการพิมพ์เป็นจำนวนเงิน 4,680 บาท เฉลี่ยชิ้นละ 1,170 บาท ซึ่งราคาก็ขึ้นอยู่กับความละเอียดของชิ้นงาน และจำนวนของชิ้นงานด้วยเช่นกัน

นอกจากนั้น ในส่วนของกระบวนการสร้างต้นแบบ 3 มิติแล้ว การทำคู่มือ (User Guide) ในการประกอบชิ้นงาน การลงสีเพื่อใช้ในการคอสเพลย์ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เนื่องจากผู้ใช้งานจะต้องสามารถไปทำต่อได้เองจากการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อคู่มือการใช้งาน พบว่า การมีคู่มือการประกอบชิ้นงาน (User Guide) เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีเพื่อให้สามารถสร้างชิ้นงานได้สมบูรณ์ตามแบบ และข้อมูลในคู่มือควรให้ข้อมูลโดยการใช้ภาพและสีเข้ามาเป็นตัวกลางในการสื่อสารมากที่สุด รวมถึงใส่ตัวอักษรให้น้อยที่สุดเพื่อลดข้อมูลบางส่วนที่ไม่สำคัญ หรือหากเป็นวิดีโอการแนะนำการประกอบเพิ่มเติมได้ด้วยก็จะยิ่งดี

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโมเดลในการนำไปใช้งานได้จริง แยกเป็นประเด็นได้ ดังนี้

ภาพรวมของโมเดลที่นำไปใช้ในการคอสเพลย์ พบว่า โมเดลแว่นตา อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.48$, $SD = 0.67$) มาเป็นอันดับแรก รองลงมา ได้แก่ โมเดลปืน ($M = 4.44$, $SD = 0.70$) โมเดลต่างหู ($M = 4.40$, $SD = 0.76$) และโมเดลนาฬิกา ($M = 4.24$, $SD = 0.76$) ตามลำดับ ซึ่งองค์ประกอบที่ส่งผลต่อระดับความคิดเห็นที่ต่างกัน เป็นเพราะชิ้นงานแต่ละชิ้นมีความเหมือนต้นฉบับมากน้อยตามลำดับ สอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และคม ภูษธร ณ อุษยา (2566) ได้กล่าวไว้ว่า นอกจากชุดที่ใช้ในการคอสเพลย์จะต้องมีความเหมือนต้นฉบับแล้ว ตัวอุปกรณ์หรือส่วนเสริมอื่น ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบในการคอสเพลย์ก็มีส่วนสำคัญ ถ้าหากขาดไปหรือไม่มีความเหมือนจะทำให้อารมณ์ในการสื่อสารอาจขาดหายไปหรือสามารถสื่อสารออกมาได้น้อย และผู้ที่สวมบทบาทคอสเพลย์ก็จะมีอารมณ์ร่วมได้ ยิ่งไปกว่านั้น ดีไซน์เนอร์ (2566) ได้กล่าวไว้ว่า การลดทอนรูปลักษณะยังคงลักษณะเดิมไว้ หรือยังสามารถสื่อสารกับผู้ชมได้ว่าสิ่งนี้คืออะไร โดยไม่ผิดเพี้ยนไปจากเดิมถึงแม้ชิ้นงานนั้นจะถูกทดแทนด้วยรูปทรงอื่น ๆ นับเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาชิ้นงาน และชนมพัฒน์ เกตุอำ (2561) ได้กล่าวไว้ว่า การลดทอนความละเอียดจะมีผลต่อชิ้นงานเป็นอย่างมาก หากลดทอนมากเกินไปอาจทำให้เปลี่ยนความรู้สึกและอารมณ์ของชิ้นงานนั้นไปด้วย ซึ่งเป็นประเด็นที่ส่งผลทำให้ระดับความเห็นของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันไปตามลำดับ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าชิ้นงานที่สร้างสรรค์ออกมาสามารถนำไปใช้ในการคอสเพลย์ได้ ถึงแม้ว่าชิ้นงานจะมีการลดทอนรูปลักษณะแต่ก็ยังคงเหมือนต้นฉบับ และสามารถเข้าถึงชิ้นงานได้ง่าย กล่าวคือ ผู้สร้างโมเดลต้นแบบสามารถนำไฟล์โมเดลไปอัปโหลดไว้ในฐานข้อมูล และผู้ที่ทำคอสเพลย์สามารถโหลดไฟล์โมเดลไปใช้งานต่อได้ อีกทั้งคู่มือการประกอบชิ้นงาน (User Guide) ก็สามารถสื่อสารและให้ข้อมูลได้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถประกอบหรือทำชิ้นงานได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำชิ้นงานไปต่อยอดเพิ่มเติมในอนาคต

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาชิ้นงาน ควรปรับปรุงความแข็งแรงของชิ้นงาน โดยคำนึงถึงการสวมใส่จริงในการคอสเพลย์ ซึ่งจะต้องเลือกวัสดุในการพิมพ์ให้สอดคล้องกับการใช้งาน
2. การพัฒนาดีไซน์ให้มีความโค้งมนและสวยงามมากขึ้น ลดความเหลี่ยมหรือแหลม หรือกำหนดขนาดชิ้นงานให้เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ 3 มิติ

3. การใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ มาใช้ในการสร้างอุปกรณ์คอสเพลย์ มีข้อดีในการออกแบบดีไซน์ชิ้นงานให้ใกล้เคียงกับต้นแบบได้ ปรับเปลี่ยนไฟล์ หรือสามารถนำไฟล์งานกลับมาใช้ซ้ำได้ แต่ในทางกลับกันก็อาจจะมีราคาในการพิมพ์เป็นชิ้นงานสูงกว่าการใช้วัสดุประเภทโฟมหรือการประกอบกระดาษซึ่งขึ้นอยู่กับวัสดุที่เลือกพิมพ์ด้วย แต่ก็จะทำให้ชิ้นงานแข็งแรงคงทนและนำไปใช้งานซ้ำได้หลายครั้งมากกว่าวัสดุ เช่น โฟม หรือกระดาษ เป็นต้น ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงความจำเป็นในการนำไปใช้งาน วิธีการใช้งาน จำนวนครั้ง เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกวัสดุมาใช้ในการสร้างอุปกรณ์คอสเพลย์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาการใช้วัสดุพิมพ์ 3 มิติชนิดอื่น ๆ ที่อาจเหมาะสมกับการคอสเพลย์มากขึ้น และศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างชิ้นงานที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น ชุดเกราะหรืออาวุธขนาดใหญ่
2. การสำรวจความเป็นไปได้ในการใช้เทคโนโลยีนี้กับการคอสเพลย์จากสื่อประเภทอื่น ๆ
3. การติดตามประเมินผลการใช้งานชิ้นงานในระยะยาวเพื่อประเมินความทนทานและความพึงพอใจของผู้ใช้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- คม กุญชร ณ อยุธยา. (2566, 17 กุมภาพันธ์). *คอสเพลย์ (Cosplay หรือ Cos' Play)*. <https://propsops.com/cosplaywiki/cosplay/>
- ชนมพัฒน์ เกตุอำ. (2561). *การออกแบบโมเดลในเกม 3 มิติ กรณีศึกษาเกมส์ [รายงานสหกิจศึกษา, สถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น]*. <http://library.tni.ac.th/thesis/upload/files/CRT%20MT%202018/Chonmaphat%20ket-um%20CRT%20MT%202018.pdf>
- ดีไซน์เนอร์. (2566, 9 มีนาคม). *MINIMALISM*. <https://www.designer.co.th/1324/>
- ธีรภูมิ เอกะกุล. (2543). *ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. วิทยาออฟเซตการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. สุวีริยาสาส์น.
- อารยา บำรุงศิลป์, บุญยานุช เมี้ยนเอี่ยม, และพิษณุ อภิสมการโยธิน. (2564). เสรีภาพทางการแสดงออก ตัวตนและพื้นที่ทางสังคมของคอสเพลย์เยอร์. *วารสารการจัดการและพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 1(2), 16-24.
- เอสส์ลัเทอร์. (2566, 22 มีนาคม). *สรุปเนื้อเรื่องเกม Bayonetta "แม่มดสาวซ่าสุดเซ็กซี่ ผู้ท้าชนทั้งนรกและสวรรค์พร้อม ๆ กัน"*. <https://gamefever.co/สรุปbayonetta/>
- MGR Online. (2550, 21 มีนาคม). *Japanization กระแสญี่ปุ่นนิยมที่มากกว่าตัวและหัวใจ*. <https://mgronline.com/qol/detail/9500000032417/>

ภาษาอังกฤษ

- Ligon, S.C., Liska, R., Jurgen, S., Gurr, M., & Mulhaupt, R. (2017). Polymers for 3D printing and customized additive manufacturing. *Chemical reviews*, 117(15), 10212-10290.
- Sega Retro. (2023, March. 23). *Bayonetta Steam manual*. https://segaretro.org/images/d/de/Bayonetta_Steam_manual.pdf
- International Organization for Standardization. (2015). *Additive manufacturing-general principles terminology*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-astm:52900:ed-2:v1:en>.