

การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ACTIVITIES DEVELOPMENT OF DIGITAL SCULPTURE CHARACTER CREATION FOR
UNDERGRADUATE STUDENTS



Mr. Yuthawee Jehleh

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Art Education
Department of Art, Music, and Dance Education
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2021
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
โดย	นายยุทธวี เจ๊ะเลาะ
สาขาวิชา	ศิลปศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ปุณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ประธานกรรมการ
.....	
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ พลประเสริฐ)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปุณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์)	
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สินธุ์ภาค)	

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ยุทธวิธี เจ๊ะละ : การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. (ACTIVITIES DEVELOPMENT OF DIGITAL SCULPTURE CHARACTER CREATION FOR UNDERGRADUATE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษา
หลัก : รศ. ดร.ปณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต 2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต การวิจัยนี้เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น 4กลุ่ม ประกอบด้วย 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล จำนวน 7คน 2. อาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล จำนวน 7คน 3. สถาบันระดับอุดมศึกษาในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จำนวน 2แห่ง และ 4. นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ลงทะเบียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จำนวน 10คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตการสอน แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และแบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติจากแบบสังเกตการสอน มี 4 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย 1.1 การเตรียมการสอน ได้แก่ ความพร้อมของผู้สอน สื่อประกอบเนื้อหาการสอน สภาพห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และแหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ ได้แก่ สื่อประเภทข่าวสาร เนื้อหาจำเพาะ วิธีการ ตัวอย่างผลงาน 1.2 กระบวนการสอน จัดเนื้อหาการสอนสร้างชิ้นงานตั้งแต่สอนความรู้พื้นฐานสู่การสร้างสรรคชิ้นงานโดยประยุกต์ใช้เครื่องมืออย่างสร้างสรรค์ผ่านวิธีการสอนในแต่ละด้าน 1.3 การดำเนินการสอน ด้วยสื่อการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าร่วมกัน 1.4 พฤติกรรมของผู้เรียนประกอบด้วย ความสนใจของผู้เรียนระหว่างทำการสอนทั้งเชิงบวกและเชิงลบ

2. กระบวนการสร้างและวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ครอบคลุมถึงกระบวนการทั้ง 5ด้าน ประกอบด้วย 2.1 ด้านการออกแบบตัวละคร 2.2 ด้านการวิเคราะห์แบบตัวละคร 2.3 ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน 2.4 ด้านการสร้างความจริง และ 2.5 ด้านการประเมินผลงาน โดยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สอนแบบคิดวิเคราะห์ สอนแบบอภิปรายผล สอนแบบสาธิตใช้ตัวอย่างประกอบ และสอนแบบสืบสวนสอบสวน

3. รูปแบบกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล มีการจัดลำดับเนื้อหาโดยเริ่มจากการเตรียมความพร้อมสู่เทคนิคการสร้างสรรค เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เข้าใจวิธีการออกแบบสร้างชิ้นงานตามเวลาที่กำหนด ใช้ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบสร้างตัวละครโดยประเมินดูจากความถูกต้องตามแนวคิดที่วางไว้ ผลการตรวจสอบรับรองคุณภาพกิจกรรมจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3ท่าน อยู่ในระดับ มาก และผลการสำรวจความพึงพอใจต่อกิจกรรมหลังการทดลอง พบว่า ความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.49) ซึ่งประเด็นที่ผู้เรียนพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านเนื้อหา เรื่องความรู้เกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่มากขึ้นหลังจากผ่านกิจกรรมดังกล่าว ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.40)

สาขาวิชา ศิลปศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6183370627 : MAJOR ART EDUCATION

KEYWORD: Digital Sculpting Character Activities Model, Digital Sculpture, 3D Computer Graphic

Yuthawee Jehleh : ACTIVITIES DEVELOPMENT OF DIGITAL SCULPTURE CHARACTER CREATION FOR UNDERGRADUATE STUDENTS. Advisor: Assoc. Prof. POONARAT PICHAYAPAIBOON , Ed.D.

The purposes of this research were 1. to study the process of Digital Sculpting Character (DSC) for undergraduate student and, 2. to develop of the DSC activities for undergraduate student. This study used research and development methodology. The samples were purposive sampling, divided into 4 groups, comprising: Seven experts in digital character design and creation, Seven Digital Sculpture Character instructors, Two higher education institution in 3D computer graphics course and, Ten undergraduate students who enrolled in 3D computer graphics course. The research instruments were teaching observation form, questionnaire, structured interview form and, satisfaction assessment form. Quantitative data analysis was based on the determination of the average, percentage, frequency, standard deviation and qualitative data analysis was based on content analysis.

The results of research could be concluded as follows.

1. Instructional management for the DSC in 3D computer graphics course from observation form included 4 main components, namely: 1.1 Teaching preparation; the instructors' readiness, instructional media for its content, computer graphic lab, online instructional ascertainment such as media content, specific, tutorial and, full complete of 3D digital character. 1.2 Teaching process; organizing the teaching content to create workpieces, ranging from teaching basic knowledge to creating workpieces by creatively applying instructions through the teaching methods in each aspect. 1.3 Teaching operation with instructional media; allowing the students to participate and group solving problem. 1.4 Students' behaviors; students' attention during teaching both positive and negative aspects.

2. The process and teaching methods of the DSC covered all five aspects consisted of; 2.1 DSC design, 2.2 DSC design analysis, 2.3 Creation and decoration, 2.4 Photorealistic and, 2.5 Evaluation. The instructional method involved of lecture, analytical, discussion, demonstration and inquiry procedure.

3. The Digital Sculpting Character Activities Model (DSCAM) included sequence of the content from beginning thru advance to develop students' skill by their own, master their DSC design in specific time frame under their own creativities and the conceptual validities. The results of activity quality assurance audit by 3 experts were at high level. Meanwhile, the overall activities satisfaction after the experiment revealed at high level ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.49). The most satisfaction was the instruction content, more knowledge gained about the DSC. ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.40).

Field of Study: Art Education

Student's Signature

Academic Year: 2021

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือแนะนำของ รองศาสตราจารย์ ดร.ปุณณรัตน์ พิชญ์ไพบูลย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทาง ข้อคิดมุมมองในด้านวิชาการ ตลอดจนการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ “ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต” บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เห็นถึงความสำคัญและคุณค่าของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ พลประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สีนุรักษ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาและเวลาอันมีค่าในการพิจารณาตรวจสอบรายละเอียดข้อมูลและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรเทพ เลิศเทวศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินทิรา พรหมพันธุ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ เขียวประเสริฐ ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้คำแนะนำสำหรับการวิจัย และการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สาขาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรี และนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้และให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนจบการศึกษา รวมถึงขอขอบพระคุณกัลยาณมิตรระดับมหาดบัณฑิต สาขาศิลปศึกษา รุ่นที่ 34 และรุ่นอื่น ๆ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ตลอดจนเจ้าหน้าที่สาขาศิลปศึกษา ที่มีส่วนร่วมในการอำนวยความสะดวกในการเรียนและดำเนินการวิจัยจนประสบผลสำเร็จ

ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของผู้วิจัย สำหรับแรงผลักดันที่เป็นกำลังใจเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในด้านการศึกษาและเป็นพลังสำคัญให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยจนประสบผลสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ยุทธวี เจ๊ะเลาะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. คำถามการวิจัย.....	5
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
4. ขอบเขตของการวิจัย.....	6
5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประติมากรรมดิจิทัล	10
1.1 ความหมายของประติมากรรมดิจิทัล	10
1.2 ประเภทของประติมากรรมดิจิทัล	11
1.3 ความสำคัญของประติมากรรมดิจิทัล.....	13
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล.....	15
2.1 การออกแบบและการสร้างตัวละครดิจิทัล	15

2.2	ขั้นตอนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	22
2.3	โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	30
3.	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	36
3.1	ความหมายและประเภทของกิจกรรม	36
3.2	การจัดกิจกรรมการสอนปฏิบัติ.....	39
3.3	หลักการที่ใช้ในการจัดกิจกรรม.....	47
3.4	การสอนด้วยคอมพิวเตอร์.....	55
3.5	ทักษะที่ใช้ในการสอนคอมพิวเตอร์.....	58
4.	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนในระดับอุดมศึกษา	58
4.1	ความสำคัญของการสอนในระดับอุดมศึกษา.....	58
4.2	ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา.....	59
4.3	ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา.....	61
5.	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ.....	61
6.	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	65
6.1	งานวิจัยในประเทศ	65
6.2	งานวิจัยต่างประเทศ.....	69
	สรุปแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในมุมมองของผู้วิจัย	71
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	73
1.	การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	73
2.	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	74
3.	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	76
4.	การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย	80

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
8. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	85
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ... 87	
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัย รังสิต	88
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.....	102
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล.....	112
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัว ละครดิจิทัล.....	112
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัว ละครดิจิทัล.....	118
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับ อาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	123
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล .	123
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล .	129
ตอนที่ 4 ผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาบัณฑิต	135
ตอนที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	140
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	142

สรุปผลการวิจัย	145
ตอนที่ 1 การศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาบัณฑิต	145
ตอนที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาบัณฑิต	156
อภิปรายผลการวิจัย	160
ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	160
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	167
ข้อเสนอแนะ	175
1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำกิจกรรมไปใช้	175
2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป	177
บรรณานุกรม	178
ภาคผนวก	185
ภาคผนวก ก ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	186
ภาคผนวก ข ราชานามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล อาจารย์ผู้สอน ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล และคำอธิบายรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติสำหรับการ สังเกตการสอน	188
ภาคผนวก ค เครื่องมือในการวิจัย (ระยะที่ 1)	191
ภาคผนวก ง เครื่องมือในการวิจัย (ระยะที่ 2)	212
ภาคผนวก จ ภาพผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลของกลุ่มตัวอย่าง	252
ประวัติผู้เขียน	256

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์คุณสมบัติโปรแกรม 3 มิติ สำหรับสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล.....	35
ตารางที่ 2 สรุปการใช้ทักษะการคิดต่อกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	53
ตารางที่ 3 สรุปการใช้ทักษะการปฏิบัติต่อกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	55
ตารางที่ 4 โครงสร้างของแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล แสดงในภาคผนวก ค.....	77
ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบสอบถามอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล แสดงใน ภาคผนวก ค.....	78
ตารางที่ 6 โครงสร้างของแบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัล ง.....	80
ตารางที่ 7 ข้อมูลทั่วไปของการสังเกตการสอน คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต.....	88
ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการเตรียมการสอน คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต	88
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลถึงกระบวนการสอน การดำเนินการสอน และพฤติกรรมของ ผู้เรียน คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต	94
ตารางที่ 10 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของการสังเกตการสอน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	102
ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการเตรียมการสอน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	103
ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการสอน การดำเนินการสอน และพฤติกรรมของผู้เรียน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.....	107
ตารางที่ 13 แสดงค่าความถี่และร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	112
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการออกแบบ.....	114

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการวิเคราะห์แบบ	115
ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	115
ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการสร้างความจริง	116
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการประเมินผลงาน	117
ตารางที่ 19 ผลสรุปประเด็นกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน การออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล.....	118
ตารางที่ 20 ผลแสดงค่าความถี่และร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	123
ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้าน การออกแบบ	125
ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้าน การวิเคราะห์แบบ	125
ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้าน การสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	126
ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้าน การสร้างความจริง	127
ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้าน การประเมินผลงาน	128
ตารางที่ 26 ผลสรุปกระบวนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับอาจารย์ผู้สอน ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล.....	129
ตารางที่ 27 กิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล (แสดงรายละเอียดกิจกรรมในภาคผนวก ง)	135

ตารางที่ 28 สรุปผลการตรวจรับรองกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	137
ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	140
ตารางที่ 30 สรุปผลกระบวนการสร้างและวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	152
ตารางที่ 31 สรุปวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	161



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบทฤษฎีการวิจัย.....	8
ภาพที่ 2 กรอบวิธีดำเนินการวิจัย	86
ภาพที่ 3 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต	91
ภาพที่ 4 แผนผังห้องเรียนคอมพิวเตอร์คณะดิจิทัลอาร์ต.....	92
ภาพที่ 5 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	104
ภาพที่ 6 แผนผังห้องเรียนคอมพิวเตอร์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.....	105
ภาพที่ 7 รูปกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	134
ภาพที่ 8 รูปแบบกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล (DSCAM)	139

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 – 2579 ได้มีการศึกษาที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ที่หลากหลาย มีทักษะความชำนาญเฉพาะด้านเพื่อรองรับการแข่งขันในศตวรรษที่ 21 ที่มีความก้าวหน้าจากการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในด้านการศึกษาให้ผู้เรียนได้เสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพของผู้สอน ช่วยให้เกิดผลเป็นรูปธรรมมีความชัดเจน รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การศึกษาในปัจจุบันจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพสังคมที่มีความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล การเรียนรู้ อย่างไรก็ตามยังขาด ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะความรู้ในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์จนเกิดเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ (เนาวนิตย์ สงคราม, 2556) การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในกระแสแห่งโลกยุคดิจิทัล (Digital Age) ทำให้เกิดแนวความคิด รูปแบบ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ต้องมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน เพื่อสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่ที่มุ่งเน้นพัฒนาการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน (วิจารณ์ พานิช, 2555) สำหรับศตวรรษที่ 21 มีเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตประจำวันจนก่อให้เกิดเป็นทักษะด้านเทคโนโลยีที่มีความสำคัญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ระบบการศึกษาจึงได้รับการพัฒนาให้มีความสอดคล้องเข้าด้วยกันจนเกิดเป็นแนวทางการเรียนรู้ ทำให้ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี (Computing and ICT Literacy) จึงเป็นทักษะที่มีความสำคัญกับเยาวชนในยุคปัจจุบันสามารถนำไปดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (The Partnership for 21st Century Skills, 2007) การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละระดับชั้นมีวิธีการสอนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับระดับกลุ่มผู้เรียน และธรรมชาติของผู้เรียนในการเรียนรู้ รวมถึงพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อจะปรับใช้แนวทางการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เป็นการศึกษาที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้และประสบการณ์ หรือเรียกได้ว่าเป็นผู้ที่กำลังจะพัฒนาไปเป็นวัยผู้ใหญ่ ซึ่งการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาเป็นการศึกษาทางด้านสายอาชีพ ทำให้ผู้เรียนที่จบจากการศึกษาไปแล้วสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้โดยสอดคล้องกับความต้องการของสภาพสังคมในปัจจุบัน (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2558) การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ และพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เพราะจะมีลักษณะและข้อแตกต่างจากการศึกษาในระดับอื่น ทำให้ผู้สอนต้องทำความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอน ธรรมชาติของผู้เรียน

และหลักสูตรระดับอุดมศึกษา เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เรณูมาศ มาอ่อน, 2559) โดยผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาจะมีความกระตือรือร้น สนใจในเรื่องที่มีความแปลกใหม่ อยากรู้อยากลอง รู้จักการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยธรรมชาติผู้เรียนในระดับอุดมศึกษานั้นจะมีความหลากหลาย ทั้งเรื่องความรู้ที่มีอยู่ หรือสภาพสิ่งแวดล้อมที่เคยพบเจอในภูมิหลัง จึงทำให้เกิดความแตกต่างในชั้นเรียน ฉะนั้นการใช้วิธีการสอนในระดับอุดมศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2544) สำหรับวิธีการสอนโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย การสอนแบบบรรยาย การสอนอภิปราย และการสอนปฏิบัติ เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีการก็มีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกันออกไป วิธีการสอนที่นำมาใช้ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการเลือกใช้วิธีการสอนอย่างมีประสิทธิภาพให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยความเข้าใจ ซึ่งวิธีการสอนที่หลากหลายนี้ก็มีรูปแบบการสอนที่น่าสนใจและมีข้อจำกัดในตัวเอง ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องพิจารณาและนำมาปรับใช้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่ต้องการสอน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537) ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน มีการนำมาประยุกต์ใช้ได้หลายช่องทาง เช่น ด้านอุตสาหกรรม ที่ต้องอาศัยความแม่นยำ ความเที่ยง ผ่านการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก หรือด้านศิลปะที่เข้ามามีบทบาทในการสร้างสรรค์ผลงานทั้งในรูปแบบงาน 2มิติ และ 3มิติ ผ่านการควบคุมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับโปรแกรมที่นำมาใช้ในการออกแบบจัดเป็นกลุ่มโปรแกรมสำเร็จรูปที่ผู้เรียนหรือผู้ใช้งานทั่วไปสามารถนำมาใช้ในการออกแบบ ในการสร้างผลงานออกมาก็จะใช้อุปกรณ์เสริมที่ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติ (อิว ไอยราภาณจนกุล, 2559)

ปัญหาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในระดับอุดมศึกษาจึงเป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ที่หลากหลายเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย ความรู้เรื่องเรขาคณิตและคณิตศาสตร์ พื้นฐานทางศิลปะเรื่องของรูปทรง ทักษะการใช้โปรแกรมหรือการ แก้ปัญหาจากการใช้คำสั่งงานที่ส่งผลไปถึงการออกแบบและขึ้นรูปทรง 3มิติ (3D Model) เห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่มีองค์ความรู้หลากหลายเช่นนี้ อาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องหาวิธีการที่เหมาะสมมาปรับใช้ในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาทักษะจากการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยทั้งสื่ออุปกรณ์การสอนหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ สำหรับขึ้นรูปทรงชิ้นงานเข้ามามีบทบาทการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษากับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนศิลปะมากขึ้นนั้น แสดงให้เห็นความสำคัญของคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงานศิลปะและมีความจำเป็นมากกว่าแต่ก่อน ก่อให้เกิดความสำคัญต่อการนำมาพัฒนาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา (Mones-Hattal, O'Connell, &

Sokolove, 2012) พร้อมทั้งมีการมุ่งเน้นพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์กราฟิกอยู่เสมอ ส่งเสริมการเรียนรู้ปรับตัวให้เท่าทันยุคสมัยด้วยเนื้อหาที่ครอบคลุมนำไปใช้ได้หลากหลายสาขาวิชา เพื่อเกิดประโยชน์สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และนำไปใช้ประกอบวิชาชีพได้ในอนาคต (Alley, 2014) ซึ่งในการศึกษาการจัดการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาจากหลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ โดยวิเคราะห์จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ศึกษา ได้แก่ หลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกเป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน ศิลปะดิจิทัล และหลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกโดยใช้ทักษะด้าน ศิลปะออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยความคิดสร้างสรรค์และบูรณาการด้วยศาสตร์ความรู้ที่หลากหลาย เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในระดับอุดมศึกษา

ประติมากรรมดิจิทัล (Digital Sculpture) เกิดจากการสร้างสรรค์ผลงานออกมาในรูปแบบของงานสามมิติ แสดงให้เห็นถึงรูปทรง มวล ปริมาตร ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ โดยจะมีการนำเสนออยู่ในรูปแบบของแบบจำลองที่มีความเสมือนจริง โดยในปัจจุบันมีการใช้กราฟิก 3 มิติ อย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านวิศวกรรม ด้านอุตสาหกรรม ด้านสถาปัตยกรรม และผลงานศิลปะมากขึ้น เช่น ใช้ออกแบบเพื่อความแม่นยำ วิธีการที่เป็นลักษณะเฉพาะ ความสมมาตร ความสวยงาม และความเสมือนจริงของแบบจำลอง (Danaher, 2004) การออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) จัดเป็นกระบวนการที่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์และโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ ได้ทำการสร้างผลงานแบบจำลองสามมิติขึ้นมา โดยผู้ใช้งานสามารถถ่ายทอดแนวคิดและวิธีการผ่านกระบวนการออกแบบได้ (Bryden, 2014) Wands (2006) ได้กล่าวว่า ประติมากรรมดิจิทัลเกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและสร้างเป็นผลงานออกมาไม่ว่าจะเป็น CAD (Computer Assisted Drawing) และ CAM (Computer Assisted Manufacturing) หรือการใช้เทคโนโลยีในระบบอุตสาหกรรม ในส่วนของการสร้างเป็นผลงานต้นแบบตลอดจนผลงานแอนิเมชัน ซึ่งการเรียนการสอนประติมากรรมดิจิทัลในระดับอุดมศึกษาเป็นการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้สร้างผลงานประติมากรรมผ่านการใช้เทคโนโลยี โดยนำความรู้พื้นฐานทางศิลปะมาต่อยอด รู้จักการใช้ องค์ประกอบศิลป์ควบคู่ไปกับทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ 3 มิติ โดยความสำคัญของประติมากรรมดิจิทัลนั้นสามารถนำมาปรับใช้ได้หลากหลายแขนงไม่เพียงแต่เป็นศิลปะเท่านั้น ผลงานที่ได้สามารถนำต้นแบบที่เป็นดิจิทัลไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีคุณค่า (Bryden, 2014) ทั้งนี้ การเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ สร้างเป็นผลงานประติมากรรมดิจิทัลชิ้นมานั้น เห็นได้จาก ลักษณะหรือคุณสมบัติของโปรแกรมที่ทำให้รูปแบบของผลงานมีความแตกต่างออกไป ปัจจุบันมี

การพัฒนาของระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ทำให้รูปแบบการใช้งานโปรแกรมมีการพัฒนาให้มีความใกล้เคียงกับวัสดุจริงมากขึ้น ทั้งชุดเครื่องมือในโปรแกรม (Tools) โปรแกรมหรือโหมดที่ใช้สำหรับการปั้นโดยเฉพาะ (Sculp Mode) การสร้างพื้นผิว (Texture) และ การเลือกวัสดุที่ใช้ (Material) หรือเรียกได้ว่าเป็น “Digital Clay” ที่ให้มิติในการสร้างประติมากรรมดิจิทัลที่ความเสมือนจริง (Virtual Reality) มากขึ้น (3dtotalPublishing, 2017; Keller, 2008)

การออกแบบตัวละคร (Character Design) เป็นการคิดสร้างแบบและพัฒนาแบบของตัวละครโดยกระบวนการตามขั้นตอนที่ชัดเจน ช่วยพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติและทักษะด้านการคิดให้แก่ผู้เรียน ซึ่งการออกแบบสร้างตัวละครมีการสร้างจุดเน้นของตัวละครที่เป็นจุดเด่นประกอบกับองค์ประกอบโดยภาพรวมของตัวละคร ไม่ว่าจะเป็นรูปร่างทางกายภาพ (Anatomy) ลักษณะใบหน้าของตัวละคร หรือองค์ประกอบเพิ่มเติมที่ดึงดูดความสนใจของตัวละคร ทั้งนี้การออกแบบตัวละครจะสื่อให้เข้าใจถึงความหมายของตัวละครด้วยเช่นกัน กระบวนการออกแบบตัวละครมีลำดับขั้นตอนของการ โดยเริ่มจากการกำหนดแนวความคิด (Concept) การออกแบบร่าง 2มิติ (Sketch) และการวิเคราะห์ถึงรูปแบบ ก่อนที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการขึ้นรูปสามมิติในโปรแกรม (Crossley, 2014) สำหรับการออกแบบสร้างตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ (Stylized Character) มีองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้าง ขึ้นงานอยู่หลายองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเนื้อหาหรือแนวความคิดของตัวละคร การใช้รูปทรงเป็นตัวกำหนดรูปร่างลักษณะภายนอกของตัวละคร การสร้างลักษณะสีหน้าของตัวละครที่สื่อไปถึงความหมายของตัวละคร หรือการเลือกใช้สีและการตกแต่งสร้างความสมจริงเพื่อช่วยกำหนดทิศทางของตัวละคร (Mood & Tone) ทำให้ในการวิเคราะห์ถึงตัวละครก่อนลงมือสร้างชิ้นงาน จำเป็นต้องนำเอาองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างมารวมเข้าด้วยกันให้เกิดความเหมาะสมตามแบบและแนวความคิดที่ออกแบบไว้ (3dtotalPublishing, 2018) เช่นเดียวกับกระบวนการออกแบบด้วยกราฟิกที่มีขั้นตอนการวางแผนที่ชัดเจนตามลำดับขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างชิ้นงานสำเร็จ ประกอบด้วย การใช้แบบร่าง การกำหนดแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบ การวิเคราะห์ผลงาน และการผลิตผลงานสำเร็จออกมา (Hembree, 2006)

กิจกรรมการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการสร้างชิ้นงานแก่ผู้เรียนจัดอยู่ในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีการนำเอาสื่อคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในความรู้ที่เฉพาะทาง (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2554) ทำให้ผู้สอนต้องมีทักษะความรู้และความเชี่ยวชาญสำหรับสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เช่น ความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ ทักษะการใช้คำสั่งงานในโปรแกรม และความรู้ด้านการออกแบบตัวละครดิจิทัล เพื่อช่วยพัฒนาให้

ผู้เรียนเกิดทักษะที่ใช้สร้างชิ้นงานได้ตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่วางไว้ ในการพัฒนากิจกรรมจะ มุ่งเน้นทักษะด้านการคิดและทักษะด้านการปฏิบัติแก่ผู้เรียน เช่น 1. ทักษะการคิด ประกอบไปด้วย การคิดวิเคราะห์ คิดประยุกต์ และคิดสร้างสรรค์ 2. ทักษะการปฏิบัติ ประกอบไปด้วย การปฏิบัติต่อ ปัญหา การใช้เครื่องมือ และระยะเวลาในการปฏิบัติ โดยผู้สอนเลือกใช้วิธีการสอนตามความเหมาะสม ในแต่ละกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นได้ครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างชิ้นงานตามที่ผู้วิจัยได้ กำหนดขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ 3 มิติสำหรับผู้เรียนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น อันประกอบด้วย 1. ด้านการออกแบบ (Design) 2. ด้านการวิเคราะห์แบบ (Design Analysis) 3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration) 4. ด้านการสร้างความจริง (Photorealistic) และ 5. ด้านการประเมินผลงาน (Evaluation) (3dtotalPublishing, 2018, 2020a) ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลอันเป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ในระดับอุดมศึกษา

ดังนั้นการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มุ่งพัฒนาทักษะการเรียนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ให้แก่ผู้เรียนโดยเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมและครอบคลุมกระบวนการออกแบบสร้างชิ้นงาน จนเกิดเป็นรูปแบบกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่พัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ลงมือปฏิบัติทำได้ด้วยตนเองตามระยะเวลาที่กำหนดได้อย่างรวดเร็วด้วยความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จนเกิดเป็นผลงานที่สำเร็จตรงตามแนวความคิดที่วางไว้

2. คำถามการวิจัย

2.1 กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมี องค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการสร้างอย่างไรบ้าง

2.2 กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมี ลักษณะการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.2 เพื่อพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการจัดกิจกรรม คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาที่มีการเรียนพื้นฐานทางด้านศิลปะด้วยทักษะการปั้นประติมากรรม และมีการเรียนออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ อยู่ในระดับชั้นพื้นฐาน

4.2 กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจะเป็นกิจกรรมการสอนในหลักสูตร โดยจะอยู่ในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

4.3 การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่มีการครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างโดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

4.3.1 การออกแบบ (Design)

4.3.2 การวิเคราะห์แบบ (Design Analysis)

4.3.3 การสร้างและการตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration)

4.3.4 การสร้างความสมจริง (Photorealistic)

4.3.5 การประเมินผลผลงาน (Evaluation)

4.4 ลักษณะของผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เป็นรูปแบบผลงานภาพหุ่นนิ่งที่มีการแสดงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Stylized Character) จัดเป็นผลงานประเภทยาร์ทอย (Art Toy)

5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล หมายถึง การนำแนวคิดและกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่ได้จากการสังเคราะห์วิธีการสอนของอาจารย์ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล มาสรุปเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล หมายถึง วัตถุศิลป์สามมิติที่ถูกสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ แสดงผลให้เห็นมวล ปริมาตร ด้วยการประมวลผลข้อมูลเชิงตัวเลขแล้วนำไปจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูล ซึ่งในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลด้วยโปรแกรมเสมือนจริงนี้ ใช้เครื่องมือในโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก3มิติ ขึ้นรูปและแปลงส่ง (Mapping) ภาพผิววัสดุลงบนผิวหน้าของวัตถุที่ขึ้นรูปไว้ เป็นลักษณะตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Stylized Character)

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 สามารถนำไปปรับใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ระดับอุดมศึกษา โดยครอบคลุมกระบวนการสร้างชิ้นงานและใช้วิธีการสอนอย่างเหมาะสม

6.2 ส่งเสริมพัฒนาการสำหรับผู้เรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ต่อการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

6.3 ส่งเสริมการสร้างชิ้นงานศิลปะในรูปแบบดิจิทัล 3มิติ อันเป็นทักษะขั้นพื้นฐานต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในโลกดิจิทัลในอนาคต

6.4 สามารถสร้างประสบการณ์และส่งเสริมการเตรียมความพร้อมสู่การสร้างสรรคชิ้นงานสำหรับผู้เรียนถึงวิธีการสร้างชิ้นงานศิลปะในรูปแบบดิจิทัล 3มิติ อันนำไปสู่การเข้าถึงสังคมในโลกเสมือนจริง (Metaverse)

6.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและนำศิลปะในรูปแบบดิจิทัล 3มิติ ไปปรับให้เกิดประโยชน์



ภาพที่ 1 กรอบทฤษฎีการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยมีเนื้อหาแนวคิด หลักการทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง นำมาใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประติมากรรมดิจิทัล
 - 1.1 ความหมายของประติมากรรมดิจิทัล
 - 1.2 ประเภทของประติมากรรมดิจิทัล
 - 1.3 ความสำคัญของประติมากรรมดิจิทัล
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
 - 2.1 การออกแบบและการสร้างตัวละครดิจิทัล
 - 2.2 ขั้นตอนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
 - 2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบประติมากรรม ตัวละครดิจิทัล
 - 3.1 ความหมายและประเภทของกิจกรรม
 - 3.2 การจัดกิจกรรมการสอนปฏิบัติ
 - 3.3 หลักการที่ใช้ในการจัดกิจกรรม
 - 3.4 การสอนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 3.5 ทักษะที่ใช้ในการสอนคอมพิวเตอร์
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนในระดับอุดมศึกษา
 - 4.1 ความสำคัญของการสอนในระดับอุดมศึกษา
 - 4.2 ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา
 - 4.3 ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา
5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประติมากรรมดิจิทัล

1.1 ความหมายของประติมากรรมดิจิทัล

การสร้างสรรคผลงานประติมากรรมสามารถสร้างได้หลายวิธีตลอดจนการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่สื่อไปถึงความหมายและรูปแบบของผลงาน การนำเอาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรคผลงานจะทำให้รูปแบบของผลงานประติมากรรมมีความแตกต่างไปจากเดิม จนเกิดเป็นผลงานในรูปแบบของดิจิทัล

ประติมากรรมดิจิทัลเกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและสร้างเป็นผลงานขึ้นมาไม่ว่าจะเป็น CAD (Computer-assisted drawing) และ CAM (Computer-assisted manufacturing) หรือการใช้เทคโนโลยีในระบบอุตสาหกรรม ในส่วนของการสร้างเป็นผลงานต้นแบบตลอดจนผลงานแอนิเมชันจะมีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ได้รับการพัฒนา ทำให้คุณภาพของโปรแกรมที่นำมาเลือกใช้สำหรับการสร้างผลงานจนเกิดเป็นประติมากรรมดิจิทัลนั้นมีมุมมองที่เสมือนจริงมากขึ้น ใ้รายละเอียดของผลงานที่ดูสมจริง (Wands, 2006)

CAD ย่อมาจาก Computer Aided Design หรือ Computer Aided Design and Craft โดยคำว่า Drafting อาจจะนำไปใช้ในเชิงวิศวกรรม แต่คำว่า Design หมายถึง การคำนวณเพื่อให้ได้ขนาดของโครงสร้างออกมาในงานสถาปัตยกรรม ซึ่งการ Design จะเป็นการเขียนแบบเพื่อให้ได้รูปร่าง รูปทรง ตามที่ต้องการออกมา ทั้งนี้โปรแกรม CAD จะเป็นโปรแกรมที่ช่วยในเรื่องของการออกแบบ และมีลักษณะของโปรแกรมที่จะช่วยไปในเรื่องของงาน 3มิติ ไม่ว่าจะเป็น งานด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม อุตสาหกรรม และยังสามารถปรับแต่งเพื่อเพิ่มมิติในการสร้างภาพ 3มิติ ได้ เช่น การสร้างโมเดลสามมิติ หรือการแรเงาเพื่อให้วัตถุดูมีมิติที่สมจริง (ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์, 2552)

Bryden (2014) ได้กล่าวว่า การออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เป็นกระบวนการที่ผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ได้ทำการสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมา ซึ่งจะมีลักษณะที่เสมือนจริง โดยโปรแกรม CAD ซึ่งต่อมาได้รับการพัฒนาเพื่อใช้กับการสร้างผลงานด้านอุตสาหกรรม การออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือการสร้างแบบจำลอง โดยผู้ใช้งานสามารถถ่ายทอดแนวคิดและวิธีการผ่านกระบวนการออกแบบ ส่งผลให้ได้ผลงานหลากหลายรูปแบบตามการใช้งาน และการนำไปใช้

Danaher (2004) ได้อธิบายถึงผลงานสามมิติไว้ว่า โดยธรรมชาติของผลงานสามมิติจะมีการนำเสนออยู่ในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติให้มุมมองได้รอบด้าน และมีความเสมือนจริง โดยใน

ปัจจุบันมีการใช้กราฟิกสามมิติแบบดิจิทัลทั้งในด้านการวิศวกรรม อุตสาหกรรม สถาปัตยกรรม ที่ต้องอาศัยความแม่นยำของแบบ และผลงานศิลปะที่มีความคิดสร้างสรรค์

Mongeon (2016) ได้กล่าวว่า ผลงานสามมิติที่สร้างมาจากเทคโนโลยีในปัจจุบัน ไม่ว่าจะ เป็นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือจากเทคโนโลยีประเภทใดก็ตาม ล้วนแล้วจะให้มุมมองที่สามารถมองเห็นได้ถึงเหมือนจริงมองเห็นได้รอบด้าน ทำให้ง่ายต่อการเข้าถึงและรับรู้ประสบการณ์ตรง ผ่านมุมมองที่ใช้เทคโนโลยีในการสร้างและออกแบบขึ้นมา

จากการศึกษาความหมายของประติมากรรมดิจิทัลสรุปได้ว่า ประติมากรรมดิจิทัลเป็นชิ้นงาน การออกแบบ 3มิติ ผ่านโปรแกรมออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ โดยชิ้นงานที่สำเร็จมีหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ปัจจุบันโปรแกรมออกแบบ 3มิติ ได้รับการพัฒนาช่วยให้ประติมากรรมดิจิทัลมีความสมจริงมากขึ้น สามารถใช้เป็นแบบจำลองเทียบเคียงกับวัตถุจริง และให้มุมมองแปลกใหม่ในรูปแบบดิจิทัล

1.2 ประเภทของประติมากรรมดิจิทัล

จากการศึกษาถึงประเภทประติมากรรมดิจิทัลมีนักวิชาการให้ความเห็น ดังนี้

Bryden (2014) ได้อธิบายว่า การออกแบบโมเดล สามารถแบ่งออกได้ คือ 1. โมเดลที่สร้างจากพื้นผิว (Surface modeler) 2. โมเดลแบบ Solid modeler โดยในปัจจุบันมีโปรแกรมการสร้างอย่างมากมายสามารถปรับแต่งขนาด และควบคุมแบบได้ง่ายมากขึ้น ซึ่งวิธีการใช้งานในแต่ละโปรแกรมก็จะมีแตกต่างกันออกไป จะเห็นได้ว่าสามารถแบ่งประเภทได้จากการสร้าง ทั้งแบบ NURBS และ แบบ Polygon โดยใช้หลักการเดียวกัน

Mongeon (2016) ได้อธิบายถึง 3D Sculpting และ 3D Modeling ไว้ว่า การสร้างแบบจำลองสามมิตินั้นเป็นเหมือนรากฐานของประติมากรรมสามมิติ คือ การสร้างแบบจำลองจะทำงานร่วมกันกับโครงสร้างพื้นฐานของรูปทรง สัดส่วนของแบบที่ต้องการสร้าง ส่วนประติมากรรมสามมิติจะใช้การดึง การบิด ซึ่งมีลักษณะของวัสดุที่คล้ายคลึงกับดินเหนียวจริง รวมไปถึงให้มุมมองของการขึ้นรูปทั้งสองแบบว่ามีความเหมือนจริง

McMills (2018) ได้แบ่งการสร้างงานโมเดลสามมิติออกเป็น 5 รูปแบบ ซึ่งจำแนกจากการสร้างและการนำไปใช้ ประกอบด้วย

1. แบบ Solid Modelling คือ ผลงานที่สร้างจากโปรแกรมที่ใช้การสร้างผลงานโดยใช้รูปทรงแบบ รูปทรงปฐมฐาน (Primitive) เช่น รูปทรงกระบอก ทรงกลม หรือทรงพีระมิด โดยเริ่มสร้างจากรูปทรงที่มีความซับซ้อนไปจนได้ผลงานสำเร็จออกมา และเข้าสู่การพิมพ์เป็นแบบออกมา

2. แบบ Sculpting Modeling คือ ผลงานที่สร้างจากโปรแกรมที่มีกระบวนการปั้นที่ใกล้เคียงเหมือนกับดินเหนียว ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะดึงหรือบิดผลงาน โดยที่แสดงถึงความนุ่มของชิ้นงาน มีมุมมองที่มีความเสมือนจริงกับก้อนดินเหนียวมากที่สุด และให้อิสระในการขึ้นรูปทรงได้ตามที่ต้องการ

3. แบบ Polygonal Modeling คือ ผลงานที่ใช้การสร้างจากโครงร่างของพื้นผิว (Surface mesh) มีการผสมผสานของจุด ขอบพื้นผิว และพื้นที่ผิวหน้า เป็นการสร้างโดยใช้เส้นโค้ง เหมาะสำหรับนำไปใช้ในงานกราฟิกและแอนิเมชัน

4. แบบ Parametric Design เป็นการสร้างด้วยโปรแกรมที่มีความแตกต่างออกไปจากโปรแกรมอื่น ๆ สามารถใช้สร้างโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ ข้อดีคือจะทำให้ผลงานที่ได้มีความสวยงาม แม่นยำ และสมมาตร

5. แบบ Vector-Graphic Design เป็นการสร้างด้วยโปรแกรมจำพวกเวกเตอร์กราฟิก มีส่วนของจุด เส้น เส้นโค้ง และโพลีกอน ในการนำเสนอภาพ โดยภาพสองมิติจะพัฒนาไปเป็นผลงานสามมิติ ก่อนที่จะแปลงสกุลไฟล์สู่การพิมพ์ต้นแบบออกมา

Wands (2006) ได้อธิบายกระบวนการสร้างประติมากรรมดิจิทัลไว้ว่า ในการสร้างผลงานผ่านกระบวนการที่ใช้มุมมองแบบเสมือนจริง คือ ใช้การสร้างแบบดิจิทัลซึ่งมีหลากหลายวิธีการ เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบ การใช้เครื่องสแกนสามมิติ หรือการมองผ่านด้วยเทคโนโลยี ทั้งนี้ในหลาย ๆ วิธีการที่กล่าวมาจะเรียกว่า “Virtually Sculpted” ช่วยให้ได้มุมมองผลงานที่กว้างขวางมากขึ้นในแบบของดิจิทัล

Wei, Yan, and Shenjian (2013) ได้ทำการวิเคราะห์ถึงรูปแบบของประติมากรรมดิจิทัลที่แสดงถึงการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาปรับใช้ โดยปัจจุบันมีการนำเอาเครื่องพิมพ์สามมิติเข้ามามีบทบาทมากขึ้นทำให้เกิดการสร้างศิลปะดิจิทัลในรูปแบบสามมิติอย่างครบวงจร ซึ่งรูปแบบของผลงานประติมากรรมดิจิทัลสามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1. ประติมากรรมดิจิทัลที่นำไปใช้กับเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D printing technology) คือ ประติมากรรมดิจิทัลที่มาจากผลงาน 3มิติ ด้วยคอมพิวเตอร์

2. ประติมากรรมดิจิทัลที่มาจากเครื่องสแกนสามมิติ (3D scanning) คือ ประติมากรรมดิจิทัลที่มากจากการสร้างประติมากรรมแบบดั้งเดิมแล้วใช้เครื่องสแกนสามมิติสแกนผลงานเป็นแบบดิจิทัล เพื่อนำผลงานดิจิทัลที่ได้ไปใช้ในการปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3มิติ ต่อไปนี้

ดังนั้นจากการศึกษาข้อมูลลักษณะของประติมากรรมดิจิทัลสรุปได้ว่า ประติมากรรมดิจิทัลสามารถแบ่งเป็นประเภท โดยอาศัยการจำแนกมาจากวิธีการที่สร้างผลงานขึ้นมา ทำให้ทราบถึงกระบวนการการสร้าง การนำไปใช้ และพัฒนาต่อในรูปแบบต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ถึงประเภทของประติมากรรมดิจิทัลไว้ว่าการสร้างผลงานออกมาในรูปแบบของดิจิทัลจะประกอบอยู่ 3 รูปแบบ ได้แก่

1. Scanning หมายถึงการสร้างผลงานสามมิติด้วยวิธีการใดก็ตามแล้วใช้เครื่องสแกนสามมิติฉายรอบวัตถุจนเกิดเป็นผลงานเข้ามาในรูปแบบของดิจิทัล

2. 3D Program หมายถึง การสร้างผลงานสามมิติด้วยโปรแกรม จะเป็นการใช้งานโปรแกรมสามมิติแล้วสร้างเป็นผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านเครื่องมือชุดคำสั่งภายในโปรแกรม ที่รูปแบบของผลงานจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. แบบ Modeling และ 2. แบบ Sculpture เนื่องจากมีกระบวนการสร้างที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดแต่ก็ใช้หลักการและคำสั่งขั้นพื้นฐานในรูปแบบของการสร้างผลงานสามมิติเหมือนกัน

3. Mathematic Random หมายถึง การประมวลผลข้อมูลเชิงตัวเลขที่มีการสุ่มชุดข้อมูลแสดงออกทางหน้าจอด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว โดยมีการประมวลผลข้อมูลไม่รู้จัก

สำหรับการออกแบบสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลมีการนำวิธีการสร้างได้หลายรูปแบบมาจัดองค์ประกอบรวมเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นลักษณะรูปทรงเรขาคณิต หรือลักษณะรูปทรงตามโครงร่างของพื้นผิว ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สร้างสรรค์ที่อยากให้ตัวละครมีลักษณะและส่วนประกอบในแต่ละส่วนในรูปแบบใด

1.3 ความสำคัญของประติมากรรมดิจิทัล

จุฑามาศ จิระสังข์ (2550) ได้กล่าวว่า 3มิติ (3D) เป็นการสร้างสรรค์ชิ้นงานเลียนแบบธรรมชาติที่สายตามองเห็น โดยสามารถมองเห็นวัตถุ ตัวละครหรือฉากต่าง ๆ ได้ครบทุกมุมมอง มีการจัดแสงและบรรยากาศที่เหมือนจริง ซึ่งจะแตกต่างจากภาพหรือการ์ตูน 2มิติ (2D) ที่มีมุมมองได้เพียงด้านเดียว ในการสร้างผลงานสามมิติสามารถนำไปใช้ในสายงานต่าง ๆ ได้อีกมากมาย เช่น

1. สื่อบันเทิง หมายถึง จะนำไปใช้ในการสร้างภาพยนตร์ งานโทรทัศน์ โฆษณาหรือการ์ตูน ช่วยให้เกิดความน่าสนใจ ความดึงดูดแก่ผู้ชมได้ นอกจากนี้ยังนำงานสามมิติไปใช้ในการสร้างเอฟเฟ็กต์ที่เหมือนจริงในภาพยนตร์ได้ด้วย เช่น การสร้างเป็นระเบิด คิวบ์ไฟ พายุ คลื่นยักษ์ หรือ

เลเซอร์ ทำให้ต้องสร้างให้เหมือนจริงใช้งบประมาณค่อนข้างสูงและไม่มีคามผิดพลาด ฉะนั้นงานสามมิติจึงมีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างมาก เพราะสามารถควบคุมได้ง่ายโดยการควบคุมจากคอมพิวเตอร์

2. เกม (Game) หมายถึง ในวงการเกมเกือบแทบจะทุกประเภทในปัจจุบันทั้งเครื่องคอนโซล เกมคอมพิวเตอร์ หรือเกมในอินเทอร์เน็ต ส่วนใหญ่แล้วมักใช้งานสามมิติเข้ามาเป็นส่วนประกอบ ทั้งการสร้างตัวละครหรือออกแบบฉากต่าง ๆ

3. การระบายสี (Painting) หมายถึง จะใช้ความรู้เรื่องของสี แสง เงา รูปทรงวัตถุและการจัดองค์ประกอบ (Composition) ทักษะนี้จะช่วยในเรื่องของการทำพื้นผิววัตถุ การจัดไฟให้กับฉากสามมิติ รวมไปถึงการจัดองค์ประกอบให้มีความกลมกลืนและสอดคล้องกันได้ดี

4. การปั้น (Modeling) หมายถึง เป็นศิลปะการปั้น ไม่ว่าจะจะเป็นดินเหนียว ดินน้ำมัน การแกะสลัก ซึ่งล้วนแล้วจะต้องใช้ความรู้สึกลึกซึ้งเกี่ยวกับการสร้างรูปทรงและโครงสร้างของวัตถุ จะเป็นประโยชน์ในการขึ้นโมเดลตัวละคร

5. การถ่ายภาพ (Photography) หมายถึง จะช่วยเพิ่มความเข้าใจด้านแสงและผลของการปรับแต่งกล้อง เช่น ผลของแสงหลัก (Key light) ระยะความชัด (ชัดลึกชัดตื้น) และผลที่เกิดขึ้นจากการใช้เลนส์แบบต่าง ๆ รวมถึงความเข้าใจในเรื่องขององค์ประกอบศิลป์ด้วย

6. การถ่ายภาพยนตร์ (Cinematography) หมายถึง การเรียนรู้ในการจัดไฟและมุมกล้อง ซึ่งมีความสำคัญมากเมื่อต้องทำงานสามมิติ ที่มีความเกี่ยวข้องกับฉากจริง เช่น การใส่ตัวละครสามมิติ (3D) เข้าไปในฉากที่ถ่ายทำไว้แล้ว

7. งานสถาปัตยกรรม (Architecture) หมายถึง ช่วยให้เรามองภาพของวัตถุต่าง ๆ เป็นมุมที่แยกออกจากกันได้ คือ มองเป็นด้านบน ด้านข้าง ด้านหน้า และแบบ Perspective ทำให้เกิดการประยุกต์ให้เกิดความเข้าใจกับโปรแกรมสามมิติได้ง่ายขึ้น

Bryden (2014) ได้อธิบายถึงความสำคัญของการออกแบบโมเดล (CAD modeling) ไว้ว่า ความกว้างของอุตสาหกรรมที่หลากหลายจากการโปรแกรม 3มิติ มาใช้ในการออกแบบเพื่อประโยชน์การใช้งานรอบด้าน โดยสามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. ด้านการแพทย์ จะใช้ในการใช้สร้างแบบจำลอง และแสดงรายละเอียดที่ซับซ้อนของอวัยวะภายในร่างกาย

2. ด้านภาพยนตร์ ใช้ในการสร้างออกแบบตัวละคร ออกแบบคาเรคเตอร์ (Characters) และออกแบบฉากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ รวมไปถึงสร้างผลงานแอนิเมชัน (Animations)

3. ด้านวิดีโอเกม ใช้ในการสร้างตัวละคร ออกแบบคาเรคเตอร์ และฉากต่าง ๆ

4. ด้านวิทยาศาสตร์ ใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนการสอน และสร้างแบบจำลองพวกสารประกอบหรือโครงสร้างทางชีววิทยา
5. ด้านสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม ใช้ในการออกแบบสร้างอาคาร และส่วนประกอบทางทัศนียภาพ
6. ด้านวิศวกรรม ใช้ในการออกแบบสร้างและงานโครงสร้างต่าง ๆ
7. ด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ในการออกแบบวงจรไฟฟ้า แผงวงจร และใช้การพิมพ์ผลงานต้นแบบออกมา
8. ด้านวิศวกรรมเครื่องกล ใช้ในการสร้างออกแบบเครื่องจักรและเครื่องยนต์
9. ด้านนักออกแบบผลิตภัณฑ์และออกแบบยานยนต์ จะใช้ในการออกแบบโครงสร้างยานยนต์และเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่าความสำคัญของประติมากรรมดิจิทัลเป็นการนำเสนอแบบจำลอง 3มิติ ไปใช้ประโยชน์เพื่อแสดงให้เห็นชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม เกิดขึ้นได้จริงจากการออกแบบผ่านโปรแกรมออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ หรือนำไปต่อยอดสู่การผลิตออกมาเป็นวัตถุจริงที่จับต้องได้และใช้ในอุตสาหกรรม โดยสามารถผลิตเพิ่มจำนวนด้วยความแม่นยำ หรือปรับแก้เพิ่มเติมได้ไม่รู้จักจบผ่านด้วยการถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

2.1 การออกแบบและการสร้างตัวละครดิจิทัล

2.1.1 หลักการสร้างรูปทรง 3มิติ

การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเกิดจากการสร้างสรรคผลงานออกมาในรูปแบบสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามมิติจะมีหลักการพื้นฐานในกระบวนการทำงาน และการประมวลผลเพื่อสร้างผลงานจนเกิดเป็นภาพสามมิติ ดังนี้

การสร้างรูปสามมิติสามารถสร้างได้หลายวิธีการ โดยจะถูกออกแบบและจัดวางอยู่บนระบบพิกัดคาร์ทีเซียน (Cartesian) ที่ประกอบด้วยแกนหลักสามแกน คือ X ,Y และ Z แสดงให้เห็นถึงความกว้าง ความยาว และความลึก ผ่านการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ทำให้สามารถจัดวางและกำหนดตำแหน่งรวมไปถึงขนาดของรูปทรงได้อย่างแม่นยำ การสร้างวัตถุ 3มิติ ด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิกอาจเปรียบได้กับดินเหนียวหรือทราย มีสัดส่วนรวมกันจนเป็นเนื้อดินที่ใช้สำหรับการปั้นประติมากรรม เห็นได้ว่าการสร้างรูปทรง 3มิติ เป็นกระบวนการที่ผู้สร้างใช้ประสบการณ์ตรงในการสัมผัสหยิบจับองค์ประกอบมารวมเข้าด้วยกัน จึงเกิดเป็นการสร้างวัตถุ 3มิติ ที่เลียนแบบสภาวะจริง โดยกระบวนการสร้างรูป 3มิติ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (บุญรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, 2542)

2.1.1.1 ธรรมชาติของการขึ้นรูปวัตถุ 3มิติ

รูปทรง 3 มิติที่ปรากฏในคอมพิวเตอร์กราฟิกนั้นไม่ว่าจะเป็นรูปทรงที่มีความคุ้นเคยอยู่ในชีวิตประจำวันทั้งรูปทรงที่เป็นทั้งนามธรรมและมาจากจินตนาการ รูปที่ปรากฏขึ้นมาจะเป็นข้อมูลที่ถูกเก็บบันทึกไว้ในข้อมูลเชิงตัวเลข เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาประมวลผลโดยซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์จะปรากฏเป็นรูปทรงขึ้นมา ในการสร้างเป็นวัตถุบางอย่างที่ต้องการจำนวนมากจะเป็นผลมาจากการใช้ค่าตัวแปรที่ได้จากการสุ่มเพื่อนำมาคำนวณวางตำแหน่งให้ปรากฏบนพื้นที่ว่าง วัตถุหรือรูปทรงที่ปรากฏมีวิธีการสร้างขึ้นมาได้หลายวิธีนับตั้งแต่การป้อนค่าพิกัดที่ละสองระนาบ (XY, XZ, ZY) หรือการใช้อุปกรณ์รอบข้าง 3มิติ ที่สามารถอ่านค่าตำแหน่งพิกัดระนาบทั้งสาม (X,Y,Z) ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราล้วนเป็นวัตถุ 3มิติ เช่น ห้องเรียนหนึ่งห้อง ที่ประกอบด้วยความยาว ความกว้าง และความสูง สิ่งที่อยู่ภายในก็ประกอบด้วยโต๊ะ เก้าอี้ กระดานดำ ซึ่งสิ่งหนึ่งที่เป็นคุณสมบัติในตัววัตถุ 3มิติ คือ การมีคุณลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง เช่น สี พื้นผิว ความกว้าง ความสูง วัตถุแต่ละตัวจึงต้องมีการแบ่งจำแนกประเภทรวมทั้งการตั้งชื่อกำกับ ในการกำหนดหมายเลขรหัสตัวอักษรในคอมพิวเตอร์กราฟิกเราจะพบว่า ค่าพิกัดนอกจากจะใช้เป็นเครื่องแสดงตำแหน่งจุด (X,Y) ในระบบคาร์ทีเซียนแล้วยังเป็นชื่อจุดได้อีกด้วย

ดังนั้นวัตถุ 3 มิติทุกชิ้นจำเป็นต้องมีชื่อเรียกเพื่อใช้จำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏบนที่ว่างได้อย่างถูกต้อง ชื่อจึงเป็นส่วนหนึ่งของลักษณะประจำ (Attribute) ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงเอกลักษณ์ของวัตถุแต่ละตัว ได้แก่ ชื่อ สี พื้นผิว ขนาด น้ำหนัก เป็นต้น

2.1.1.2 การสร้างภาพ 3มิติ

การสร้างภาพ 3มิติ ที่ใช้วัสดุต่างกันจะมีวิธีการนำมาขึ้นรูปที่แตกต่างกันออกไป รูป 3มิติ ที่ปรากฏในคอมพิวเตอร์กราฟิกเป็นวัตถุที่มีปริมาณเช่นเดียวกับวัตถุจริงจะมีความแตกต่างกันตรงที่เป็นภาพ 3มิติ ที่ให้การรับรู้เหมือนจริงเท่านั้น การเปลี่ยนตำแหน่งของมุมมองและการแสดงผลแต่ละด้านของรูปวัตถุ 3มิติ ใช้การแปลงรูป (Transforming) บนระนาบ 2มิติ ในการมองภาพ 3มิติ บางครั้งจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสน ดังนั้นจึงจะพบ “รูปโครงลวด” (Wire frame) ซึ่งเป็นการแสดงผลด้วยเส้นเวกเตอร์ที่เชื่อมต่อกันระหว่างจุดยอด (Vertex) เกิดเป็นภาพ 3มิติ ที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วที่สุด แต่มีจุดอ่อนทำให้เกิดความกำกวมสำหรับผู้ชมได้ เนื่องจากยากต่อการแยกแยะมิติ ส่วนรูปทรง 3มิติ ที่ผู้ชมสามารถรับรู้ได้ง่ายที่สุดคือภาพที่ใส่น้ำหนักแสงเงาโดยการเลียนแบบลักษณะของวัตถุในธรรมชาติ ซึ่งสิ่งจำเป็นสำหรับผู้สร้างภาพ 3มิติ คือ การฝึกฝนวิธีการมองภาพโครง

ลวดที่ปรากฏบนพื้นระนาบแบนด้วยทักษะที่เรียกว่า “มิติสัมพันธ์” (Spatial Relationship) ซึ่งเป็นทักษะอย่างหนึ่งของการรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างช่องว่างกับวัตถุ

2.1.1.3 วิธีการสร้างรูปทรง 3 มิติ

ในการสร้างรูปทรง 3 มิติ จะถูกสร้างโดยการนำตัวแปรซึ่งเป็นตัวเลขมาประมวลผล โดยกระบวนการทางเรขาคณิต ตัวแปรเสริมหรือค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จะถูกส่งเข้าไปโดยอาศัยอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล ตั้งแต่อุปกรณ์ที่ป้อนข้อมูลเป็นอักขระและตัวเลข เช่น แป้นพิมพ์ อุปกรณ์ที่แปลงการเคลื่อนที่ให้กลายเป็นข้อมูลตัวเลข เช่น เมาส์ จากนั้นยังสามารถนำรูป 2 มิติ มาปรับปรุงให้เป็นรูป 3 มิติ ได้ด้วยกระบวนการที่มีในซอฟต์แวร์ 3 มิติ เช่น การเพิ่มความหนาของวัตถุทำให้เกิดมีปริมาตรขึ้นมา นอกจากนี้ยังรวมถึงอุปกรณ์วัดระยะโดยเจาะจงถึงตำแหน่งพิกัดของจุดเซล ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในวัตถุ 3 มิติ วิธีหนึ่งที่เป็นพื้นฐานในการสร้างรูปทรง 3 มิติ คือ การสร้างรูปเรขาคณิตเบื้องต้น เช่น ทรงกระบอก กล่อง พีระมิด กรวย โดนนัท เนื่องจากรูปทรงเหล่านี้เป็นรูปทรงพื้นฐานและแก่นเค้าโครงของวัตถุ 3 มิติ ส่วนใหญ่มักเรียกรูปทรงประเภทนี้ว่า รูปทรงปฐมฐาน (Primitive Shape) โดยซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างรูปทรงเหล่านี้จะบรรจุฟังก์ชันคณิตศาสตร์และตรีโกณมิติที่ต้องการเพียงค่าพิกัดเพื่อนำไปคำนวณในการสร้างเป็นวัตถุ

จากการศึกษาหลักการสร้างรูป 3 มิติ สรุปได้ว่า การทำงาน 3 มิติ เป็นส่วนสำคัญต่อการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยต้องทราบถึงหลักการขั้นพื้นฐานของการทำงาน 3 มิติ ให้แม่นยำก่อนนำไปพัฒนาสร้างสรรค์ในรูปแบบอื่น ๆ ในปัจจุบันมีโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ ที่มีคุณสมบัติการปั่นโดยเฉพาะจนอาจทำให้มองข้ามกระบวนการเหล่านี้ ดังนั้นหลักการการทำงาน 3 มิติ ถือเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลและการสร้างชิ้นงานในรูปแบบอื่น ๆ ตามมา

2.1.2 การออกแบบตัวละครดิจิทัล

การออกแบบตัวละครดิจิทัลจะเป็นกระบวนการสร้างที่ใช้หลักการออกแบบสร้างเป็นผลงานดิจิทัล 3 มิติขึ้นมาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ซึ่งผลงานที่สร้างขึ้นมาก็จะมีองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างในแต่ละขั้นตอนรวมเข้าไว้ด้วยกัน

ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล (2547) ได้อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบตัวละครคือ การจัดองค์ประกอบเข้าด้วยกันให้เกิดบุคลิกต่าง ๆ ที่สามารถสื่อบุคลิกของตัวละครได้ชัดเจน การแบ่งสัดส่วนของตัวละครจะแยกออกเป็นสัดส่วน เช่น ส่วนหัว ลำตัว แขน ขา โดยไม่ควรมีส่วนที่เท่ากัน เพราะจะทำให้ลักษณะของตัวละครดูน่าเบื่อ ตรงกันข้ามยิ่งสัดส่วนมีความแตกต่างกันจะทำให้ดูมี

ความน่าสนใจ เช่น ตัวใหญ่แต่หัวเล็ก หรือตัวพอมแต่หัวโต เป็นต้น การสร้างจุดสนใจให้กับตัวละครควรมีจุดเน้นเพียงแค่จุดเดียว เพราะหากวางจุดสนใจไว้หลายจุด จะทำให้เกิดการแข่งกันเอง ทำให้บุคลิกตัวละครดูไม่มีความโดดเด่นเท่าที่ควร ซึ่งการออกแบบตัวละครจะขึ้นอยู่กับส่วนประกอบหลัก 3 อย่าง ได้แก่ ขนาด (Size) รูปทรง (Shape) และสัดส่วน (Proportion) ดังนี้

1. ขนาด (Size) เป็นเรื่องของการเปรียบเทียบถึงขนาด โดยมีความสำคัญในแง่ของการสร้างความรู้สึกที่แตกต่างกัน เช่น ขนาดใหญ่ให้ความรู้สึกถึงน้ำหนักที่มากกว่า แข็งแรงกว่า มั่นคงกว่า และมีอำนาจเหนือกว่า หรือขนาดเล็กให้ความรู้สึกถึงน้ำหนักที่เบา อ่อนแรงกว่า คล่องแคล่วไวกว่า

2. รูปทรง (Shape) รูปทรงหลักมีอยู่ 2 แบบ คือ Free Shape กับ Simple Shape โดย Free Shape คือ รูปทรงที่ไม่มีโครงสร้างและแบบแผนที่แน่นอน เช่น ควินไฟ ก้อนเมฆ รอยหมึกซึมบนผ้าหรือแผนที่แตกต่างกัน ส่วน Simple Shape คือรูปทรงแบบง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก ไม่สลับซับซ้อน มีโครงสร้างที่แน่นอน ได้แก่ วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม เป็นต้น การออกแบบตัวละครนั้น นักออกแบบจะให้ความสำคัญกับ Simple Shape มากกว่า Free Shape เพราะ Simple Shape เป็นรูปทรงที่สะดวกต่อการใช้งานให้มีความน่าสนใจ จดจำง่าย และสามารถสื่อบุคลิกตัวละครออกมาได้อย่างชัดเจน

3. สัดส่วน (Proportion) เป็นส่วนที่ตัวละครที่มีรูปทรง (Shape) และสัดส่วน (Proportion) ผิดเพี้ยนไปจากความจริงมากเท่าไรยิ่งทำให้มีความเป็นการ์ตูนมากขึ้น ในส่วนของการสร้างจะต้องมีการเขียนให้เกิดจริงหรือน้อยกว่าความเป็นจริง ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีทั้งการขยายใหญ่ขึ้น ยัดให้ยาวออก บีบให้เล็กลง หรือหดหายไปเลย การเพิ่ม ลด ตัด เน้น จะมีความเกี่ยวข้องกับสัดส่วนอย่างมาก

จักรกฤษณ์ นิลทะสิน (2545) ได้อธิบายความหมายของการออกแบบตัวละครไว้ว่า หมายถึง การออกแบบตัวละครเป็นการสื่อให้เกิดการรับรู้และเข้าใจถึงความหมายของตัวละคร จะถูกสร้างโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยมีหลักการออกแบบตัวละคร ดังนี้

1. มีเอกลักษณ์ มีรูปแบบลักษณะเฉพาะที่มีความแตกต่าง และเป็นที่น่าสนใจ จดจำ
2. มีบุคลิก ท่าทาง การเคลื่อนไหว และลักษณะเฉพาะตัวที่โดดเด่น
3. มีรูปร่าง สีสันท และสัญลักษณ์ที่ช่วยจดจำได้ง่าย
4. มีการแสดงอารมณ์ชัดเจน จะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่นำเสนอ

3dtotalPublishing (2018) อธิบายว่า การออกแบบสร้างตัวละครจะมีองค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการสร้างอยู่หลายองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเนื้อหาหรือแนวความคิดของตัวละคร การใช้รูปทรงเป็นตัวกำหนดรูปร่างลักษณะภายนอกของตัวละคร หรือการสร้างลักษณะสีหน้าของตัว

ละครที่จะสื่อไปถึงความหมายของตัวละคร ทำให้ในการวิเคราะห์ถึงตัวละครก่อนลงมือสร้างจะต้องนำเอาองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างมารวมเข้าด้วยกันให้เกิดความเหมาะสม

Crossley (2014) ได้อธิบายถึงการสร้างตัวละครไว้ว่า การออกแบบสร้างตัวละครจะมีการออกแบบที่เป็นเหมือนพัฒนาการของแบบตัวละคร มีการใช้จุดเน้นเป็นจุดเด่นของตัวละครประกอบกับองค์ประกอบโดยรวมของตัวละคร ไม่ว่าจะเป็นรูปร่างทางกายภาพ (Anatomy) หรือใบหน้าของตัวละคร โดยการออกแบบตัวละครนี้จะสื่อให้เข้าใจถึงความหมายของตัวละครด้วยเช่นกัน โดยในกระบวนการออกแบบตัวละคร จะมีลำดับขั้นตอนการออกแบบสร้างตัวละครโดยมีกระบวนการที่เริ่มจากการกำหนดแนวความคิด (Concept) การออกแบบร่าง 2 มิติ (Sketch) และการวิเคราะห์ถึงรูปแบบ ก่อนที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการขึ้นรูปสามมิติ

จากการศึกษาความหมายของการออกแบบตัวละครดิจิทัลสรุปได้ว่า การออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลจำเป็นต้องกำหนดขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน เพราะช่วยกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงานเนื้อหาของตัวละครที่ชัดเจน และการออกแบบที่แม่นยำ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างการสร้างตัวละครดิจิทัล

2.1.3 หลักการออกแบบ

หลักการออกแบบลักษณะชิ้นงานที่เป็นสามมิติจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ ประกอบด้วย ทิศทาง (Direction) สัดส่วน (Proportion) และลักษณะผิว (Texture) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (อารี สุทธิพันธุ์, 2527)

1. ทิศทาง (Direction) หมายถึง ลักษณะที่แสดงให้รู้ว่าการออกแบบนั้น มีลักษณะจงใจให้ผู้พบเห็นในทิศทางใด และรู้สึกว่าการออกแบบนั้นมีลักษณะเช่นใด การออกแบบที่คำนึงทิศทางจะช่วยให้รู้สึกเคลื่อนไหวได้ด้วย สำหรับการออกแบบเกี่ยวกับทิศทางนั้น ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบไม่ว่าจะเป็น เส้น จุด รูปร่าง รูปทรง เมื่อบูรณาการเข้าด้วยกันแล้วจะให้ความรู้สึกไปในทิศทางใด มีความกลมกลืนในตัวเองหรือไม่ ความกลมกลืนของทิศทางที่จำเป็นในการออกแบบมีหลักการคือ ช่วยให้ผู้พบเห็นอยากแสวงหา อยากคิดต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะคิดเฉพาะภายในกรอบหรือนอกกรอบก็ได้

2. สัดส่วน (Proportion) หมายถึง ลักษณะการออกแบบที่สัมพันธ์กับขนาด ช่วยให้เกิดความสนใจได้รวดเร็ว และก่อให้เกิดความคิดอยากเปรียบเทียบ เมื่อเป็นการออกแบบแล้วสัดส่วนก็จะเป็นปริมาณขององค์ประกอบในการออกแบบที่สัมพันธ์กัน ซึ่งจะหมายถึงสัดส่วนสัมพันธ์กับขนาดนั่นเอง (Proportion and Size) โดยขนาดจะมีความสำคัญในการออกแบบและยังมีความสัมพันธ์กับรูปทรง

และรูปร่างอีกด้วย เมื่อนำขนาดรูปร่างต่าง ๆ มาออกแบบเข้าด้วยกัน มีหลักในการพิจารณาเพื่อให้เกิดความกลมกลืน คือ 1. ขนาดใกล้เคียงกันก็จะให้ความรู้สึกที่กลมกลืนกัน และ 2. ขนาดที่แตกต่างกันก็จะให้ความรู้สึกที่ตัดกัน

3. ลักษณะผิว (Texture) หมายถึง คุณสมบัติอย่างหนึ่งในการออกแบบที่มีความสำคัญ เพราะจะสามารถกระตุ้นให้ผู้พบเห็นมีความรู้สึกตอบสนอง ลักษณะผิวเป็นคุณสมบัติทนถาวรที่ไม่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ เหมือนกับรูปทรง ลักษณะผิวก่อให้เกิดประสบการณ์ทางความรู้สึกสัมผัสกับผู้พบเห็นเป็นอย่างมาก (Tactile Experience) โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดเป็นลักษณะผิวจะประกอบด้วย

3.1 เกิดจากการดูดซึมและการสะท้อนของแสง ที่มีความเข้มต่าง ๆ กับบนวัสดุแต่ละชนิด ทำให้เราสามารถรับรู้พร้อมๆกันทั้งแสงและวัตถุเป็นลักษณะผิวของสิ่งนั้น

3.2 เกิดจากความแตกต่างของแสงสว่างและความมืด ที่กระจายแผ่ไปทั่วผิวของวัตถุนั้น ทำให้เห็นริ้วรอยความละเอียดของลักษณะผิววัตถุนั้น

3.3 เกิดจากความแตกต่างของสีที่ปรากฏบนระนาบผิวของวัตถุนั้น ความคลืนของแสงที่สะท้อนทำให้เห็นลักษณะผิวเป็นสีต่าง ๆ กันด้วย

3.4 เกิดจากความแตกต่างของความทึบแสง ความโปร่งแสง หรือความมันวาวของวัตถุนั้น ๆ สะท้อนแสง ทำให้เห็นถึงความตื้นลึก ริ้วรอยของลักษณะผิวบนวัตถุนั้น ๆ

นวนน้อย บุญวงศ์ (2539) ได้จำแนกประเภทเนื้อหาของผลงานตามการออกแบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. งานออกแบบทางโครงสร้าง / ทางเทคโนโลยี (Structure-Technology) เป็นงานออกแบบที่โดยธรรมชาติของงานนั้นจะมีลักษณะสำคัญทางด้านโครงสร้างตลอดจนกลไกการทำงานด้วย ซึ่งหน้าที่ในการประดิษฐ์ คิดค้น โดยการออกแบบจะพิจารณาเป็นแนวทางที่เหมาะสม และสอดคล้องกับรูปทรงและการใช้งาน

2. งานออกแบบทางการตกแต่ง / ความงาม (Decorative-Aesthetic) เป็นงานออกแบบที่สร้างให้เกิดความงามและความรู้สึกชื่นชมต่อลักษณะรูปทรงที่ปรากฏอย่างชัดเจน

Hembree (2006) ได้อธิบายว่า หลักการออกแบบกราฟิกจะมีลำดับขั้นตอนในการออกแบบ โดยในการออกแบบผลงานแต่ละชิ้นขึ้นมานั้นจะประกอบไปด้วย

1. การวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา (Discuss the Problem) เป็นการศึกษาปัญหา ความต้องการ และความเป็นไปได้ของสิ่งที่ต้องการที่จะออกแบบ โดยศึกษาถึงความเป็นมาให้มีความชัดเจน และครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการออกแบบ

2. การสรุปแนวความคิดสร้างสรรค์ (Develop Creative Brief) เป็นขั้นตอนการนำเสนอแนวความคิดสร้างสรรค์มาพัฒนาเพื่อสรุปหาแนวคิดที่จะนำไปใช้ในการออกแบบ

3. สร้างแนวความคิด (Concepts) เป็นการวางกรอบแนวความคิดให้มีความชัดเจนมากขึ้น ซึ่งจะนำแนวความคิดที่ได้มาใช้ในการออกแบบ เพื่อที่จะสร้างเป็นผลงานขึ้นมา

4. การประมวลผลและการปรับแต่ง (Refinements, Execution) เป็นการประมวลผลในการสร้างผลงานโดยนำแนวความคิดมาใช้ในการออกแบบ ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขผลงาน เพื่อให้ได้เป็นผลงานที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด

5. การดำเนินงานและการผลิตผลงาน (Implementation and Print Production) เป็นการดำเนินงานในกระบวนการออกแบบผลงานเพื่อให้ได้ผลงานสำเร็จพร้อมที่จะผลิตออกมาจนเสร็จกระบวนการ

Choueiri and Mhana (2013) ได้อธิบายข้อเสนอถึงทักษะที่ใช้ในการออกแบบไว้ดังนี้

1. ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking skill) เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการทำงานที่มาจากการออกแบบด้วยการสืบค้นหาข้อมูลของผู้เรียน เพื่อนำมาใช้ประกอบการออกแบบ เช่น การสัมภาษณ์ การศึกษาข้อมูลจากผลงานตัวอย่างจนเกิดเป็นแรงบันดาลใจให้แก่ผู้เรียน อันนำไปสู่การประยุกต์ใช้ เทคนิค กระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ และการนำเสนอของผู้เรียนเอง

2. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking skill) เกิดจากการคิดรวบรวมปัญหาด้วยความรู้ในการเลือกสรรข้อมูล จัดแบ่งกลุ่ม หาความสัมพันธ์ของข้อมูลจนนำไปสู่การออกแบบผลงานที่สอดคล้องความต้องการที่วางไว้

3. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership skill) เกิดจากทักษะความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชื่อมโยงเข้าด้วยกันในกระบวนการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ก่อให้เกิดความฉลาดทางอารมณ์และความเห็นอกเห็นใจการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น

จากการศึกษาหลักการออกแบบสรุปได้ว่า หลักการออกแบบที่นำมาปรับใช้ที่ได้ทำการศึกษา ค้นคว้าถึงการออกแบบสามมิติ ตลอดจนการออกแบบกราฟิก ทำให้เห็นถึงกระบวนการในการออกแบบ การวางลำดับขั้นตอนตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบขั้นเริ่มต้นตลอดจนได้เป็นผลงานสำเร็จว่ามีพัฒนาการอย่างไรในการใช้แนวความคิด การลงมือปฏิบัติในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการสร้างผลงาน 2 มิติ หรือ 3 มิติ ล้วนต้องมีระบบการทำงาน การวางแผน การวางลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เพื่อให้ได้เป็นผลงานที่มีความสมบูรณ์ ในการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติสามารถนำแนวความคิดในการออกแบบมาปรับใช้ เพื่อให้ระบบการทำงานมีความเข้าใจมากขึ้น และได้ผลลัพธ์ที่สมบูรณ์ตามที่วางไว้

2.2 ขั้นตอนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

การออกแบบการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบที่นำมาใช้ในกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ซึ่งได้ศึกษาจากข้อมูลเอกสารควบคู่กับสภาพปัญหา การวิจัยของการเรียนการสอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยผู้วิจัยได้จัดวางเนื้อหาและลำดับขั้น โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย 1) ด้านการออกแบบ 2) ด้านการวิเคราะห์แบบ 3) ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน 4) ด้านการสร้างความจริง และ 5) ด้านการประเมินผลงาน ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้นำมาใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบการสร้างในแต่ละขั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 การออกแบบ (Design)

เป็นขั้นตอนการออกแบบแนวความคิดในการสร้างตัวละครและพัฒนาสู่การสร้างเป็นแบบร่าง 2มิติ จากการประมวลนำข้อมูลของตัวละครมาถ่ายทอดเป็นแบบร่างเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น โดยชิ้นงานที่ออกแบบจัดเป็นลักษณะชิ้นงานที่เห็นถึงโครงสร้างของตัวละครโดยภาพรวม ซึ่งมาจากการใช้ทักษะในการออกแบบ การวิเคราะห์แบบ ถ่ายทอดออกมาเป็นแบบร่าง 2มิติ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (3dtotalPublishing, 2018)

2.2.1.1 การกำหนดแนวความคิด

การกำหนดวางกรอบแนวความคิดก่อนการลงมือสร้างชิ้นงานตัวละครเป็นขั้นตอน การกำหนดภาพรวมของลักษณะผลงานที่ต้องการสร้าง ว่าแนวความคิดหลักที่นำมาใช้ในการออกแบบและได้กำหนดให้ตัวละครมีลักษณะอย่างไร

1. การกำหนดลักษณะของเนื้อเรื่อง ทำให้ทราบถึงเรื่องราวความเป็นมา และช่วยแสดงให้เห็นถึงลักษณะของตัวละครชัดเจนขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้ลักษณะของตัวละครมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นมีเรื่องราวที่ชัดเจน

2. การกำหนดลักษณะของตัวละคร เป็นการกำหนดองค์ประกอบโดยภาพรวมของตัวละครนั้น ๆ ช่วยให้เกิดความเข้าใจและสื่อให้รู้ว่าเป็นตัวละครประเภทใด สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

- 2.1 ลักษณะทางกายภาพ

- 2.2 ลักษณะทางนิสัย

2.2.1.2 การพัฒนาแนวความคิด

การพัฒนาแนวความคิด เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน มาตีความและทำความเข้าใจถึงแนวทางที่นำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป โดยการพัฒนาความคิดนี้เป็นการ

ปรับปรุงและเสริมเพิ่มเติมข้อมูลเนื้อหาของตัวละครให้ง่ายต่อการออกแบบร่าง 2 มิติ อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

2.2.1.3 การออกแบบร่าง 2 มิติ

การออกแบบร่าง 2 มิติ (Sketch) เป็นการถ่ายทอดกระบวนการออกแบบจากแนวความคิดที่ถูกระบุไว้ นำเสนอการวาดแบบร่างออกมาเป็นลักษณะของเส้นร่าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและมองเห็นแนวทางภาพรวมของชิ้นงานตัวละครที่ต้องการสร้าง ในการออกแบบร่าง 2 มิติส่วนใหญ่แล้วเกิดจากการผสมกันระหว่างเส้นโค้งกับเส้นตรง และการรู้จักใช้ความเร็ว ช้า ที่แตกต่างกัน จนเกิดเป็นรูปแบบชิ้นงานที่เป็นรูปธรรมผ่านกระบวนการคิดออกมาและพร้อมนำไปพัฒนาต่อให้สมบูรณ์ (Katchen, 1985)

2.2.1.4 การพัฒนาแบบร่าง 2 มิติ

การพัฒนาแบบร่าง 2 มิติ เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบถึงความถูกต้องและรายละเอียดของแบบร่าง 2 มิติ โดยพัฒนาไปสู่การวาดแบบร่างใหม่ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ที่พร้อมไปสู่ขั้นตอนในการขึ้นรูปชิ้นงานจริง ดังนั้นการพัฒนาแบบร่างทำให้เห็นถึงวิวัฒนาการของตัวละครตั้งแต่เริ่มต้นไปจนแบบที่สมบูรณ์

การวิเคราะห์ถึงการออกแบบสร้างแนวความคิดแสดงให้เห็นถึงการกำหนดแนวความคิดที่ชัดเจนพร้อมสู่การสร้างเป็นแบบร่าง ช่วยให้การออกแบบสร้างตัวละครออกมาเป็นรูปธรรมมากขึ้น เช่น การออกแบบสีหน้าตามแนวความคิดที่กำหนดไว้ทำให้รู้และเข้าใจถึงความหมายหรือการแสดงอารมณ์ของตัวละคร การใช้ลักษณะรูปทรงที่สื่อถึงลักษณะทางกายภาพหรืออุปนิสัยของตัวละคร การโพสท่าทางที่ช่วยขยายความหมายของตัวละครและสร้างตัวละครให้ดูมีการเคลื่อนไหว หรือการหยิบนำเอารายละเอียดมาเสริมแต่งตัวละครให้มีความสมบูรณ์จากโจทย์ที่ได้รับ ดังนั้นการออกแบบตัวละครเป็นการกำหนดแนวความคิดและรายละเอียดตัวละครจากแบบร่าง 2 มิติที่สร้างขึ้น เพื่อให้เกิดความแม่นยำชัดเจนก่อนนำไปพัฒนาแบบในรูป 3 มิติ และเพื่อไม่ให้ในระหว่างการสร้างชิ้นงานมีการเปลี่ยนแปลง การกำหนดแนวความคิดที่ชัดเจนจะทำให้กระบวนการสร้างชิ้นงานในขั้นตอนต่อไปมีแนวทางที่ชัดเจนมากขึ้น

2.2.2 การวิเคราะห์แบบ (Design Analysis)

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ชิ้นงานแสดงให้เห็นเป็นภาพ รูปทรง ตำแหน่งการจัดวาง และสัดส่วนที่แม่นยำของตัวละคร ก่อนนำไปขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ

ซึ่งจำเป็นต้องมองภาพผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยภาพรวมและส่วนของรายละเอียดชิ้นงาน ด้วยความเข้าใจและแยกออกเป็นสัดส่วนอย่างง่ายไม่ซับซ้อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 การวิเคราะห์แบบร่าง

การวิเคราะห์ถึงภาพจากแบบร่าง 2มิติ ที่เสร็จสมบูรณ์จะวิเคราะห์ถึงลักษณะทางกายภาพภายนอกของตัวละคร (Outline) มองถึงองค์ประกอบโดยภาพรวมก่อนการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดส่วนย่อยของตัวละคร เพื่อให้ง่ายต่อการขึ้นรูป 3มิติ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการใช้ชุดคำสั่งงานต่อการสร้างหรือกำหนดรูปทรงต่าง ๆ

3dtotalPublishing (2018) ได้อธิบายถึงการวิเคราะห์ถึงรูปร่างของตัวละครโดยมองถึงลักษณะภาพรวมของตัวละครเป็นอันดับแรก จากนั้นจะทำการแยกส่วนประกอบของตัวละคร โดยใช้หลักการมองภาพตัวละครเป็นรูปเรขาคณิตอย่างง่าย ทั้งลักษณะของใบหน้าและแบบทั้งตัว เพื่อให้ได้รูปเรขาคณิตตรงตามตำแหน่งจากแบบร่างที่วางไว้ของตัวละคร

2.2.2.2 การแยกสัดส่วนตัวละคร

3dtotalPublishing (2020b) ได้อธิบายการแยกสัดส่วนของตัวละคร 3มิติ หรือที่รู้จักกันเรียกว่า 3D Blocking Model เป็นการจัดวางสัดส่วนและแยกสัดส่วนของตัวละครด้วยรูปทรงอย่างง่าย เพื่อให้เห็นลักษณะและองค์ประกอบของตัวละครโดยภาพรวม ก่อนการลงรายละเอียดตัวละครที่มีความซับซ้อน ในการแยกสัดส่วนของตัวละครนี้ช่วยให้กระบวนการออกแบบตัวละครทั้งในรูปแบบ 2มิติ และ 3มิติ สร้างความเข้าใจที่ง่ายมากขึ้น โดยมองเห็นรูปทรงของตัวละครที่ชัดเจนจากการวิเคราะห์กายภาพหลัก ๆ ของตัวละครก่อนลงรายละเอียดในขั้นตอนต่อไป

2.2.2.3 ทักษะด้านมิติสัมพันธ์

วิรุณ ตั้งเจริญ (2535) ได้กล่าวว่า ศิลปะแบบ 3มิติ เป็นศิลปะที่ปรากฏรูปทรงให้สามารถดูคล้ำ มองเห็นได้รอบด้าน หรือวัดระยะได้ ทั้งความกว้าง ความยาว และความหนา เช่น รูปแกะสลักหรือรูปโครงสร้าง ซึ่งทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องการปั้น หรือออกแบบ 3มิติ

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2541) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มิติสัมพันธ์เป็นความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการจินตนาการถึงขนาดและมิติต่าง ๆ ของรูปทรงนั้น ๆ ตลอดจนทรวดทรงที่มีรูปร่างลักษณะที่มีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะอยู่ในระนาบเดียวหรือหลายระนาบ รวมทั้งความสามารถในการมองภาพรูปทรงต่าง ๆ ที่มีความเคลื่อนไหว

ซ้อนทับกัน หรือซ้อนอยู่ภายในตลอดจนการแยกภาพ การประกอบภาพ และการจำแนกตำแหน่งที่ตั้ง เช่น ด้านบน ลง ซ้าย ขวา เป็นต้น รวมถึงระยะใกล้ไกล

2.2.3 การสร้างและตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration)

เป็นขั้นตอนการปรับเพิ่มรายละเอียดของผลงาน โดยมองจากความเหมาะสม การเลือกใช้พื้นผิว เพื่อให้ได้ผลงานที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.2.3.1 การแปลงส่งภาพ (Mapping)

เป็นกระบวนการนำภาพหรือลวดลายต่าง ๆ มา Map ลงบนพื้นผิววัตถุเพื่อให้ดูมีความสมจริง ซึ่งในความสมจริงนั้นพื้นผิวของวัตถุในธรรมชาติมีการตอบสนองต่อแสงที่ตกกระทบที่สลับซับซ้อนกว่า โดยในโปรแกรมทั่วไปนั้นใช้คำว่า Material โดยที่ Material เหล่านี้ในตอนแรกจะยังไม่มี (Texture) ดังนั้นหากเราต้องการที่จะให้เกิดลวดลายบนพื้นผิวของวัตถุก็ต้องใช้วิธีการที่เรียกว่า Texture Mapping โดยจะใช้ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อกล่าวถึง texture มักจะคุ้นเคยกับการใช้ Digital Image หรือภาพมา Map ลงบนพื้นผิววัตถุ ในความเป็นจริงนั้น Texture ไม่จำเป็นจะต้องเป็นรูปภาพแต่สามารถเป็นข้อมูลหรือรูปแบบวิธีการคำนวณแบบใดก็ได้ (พรพล สาครินทร์ และ กฤษฎา แก้วมณี, 2544)

บุญรัตน์ พิชญไพบูลย์ (2542) ได้อธิบายความหมายไว้ว่า การแปลงส่งภาพ หรือการแมป (Mapping) เป็นการนำภาพสองมิติจากความจำแฟรมบัพเพอร์มาสร้างเป็นพื้นผิวบนวัตถุสามมิติ ภาพบิตแมปและแม่ลายสามารถนำมาแปลงส่งเป็นผิววัตถุที่มีคุณสมบัติต่างกันได้ ทั้งผิวด้าน ผิวมัน และผิวทึบแสง และความโปร่งแสง โดยในการแปลงที่ง่ายที่สุดคือการนำเอาภาพบิตแมปมาใช้เป็นผิวหน้าของระนาบสี่เหลี่ยม เพราะทั้งภาพบิตแมปและระนาบสี่เหลี่ยมต่างเป็นระนาบแบนทั้งคู่ ซึ่งรูปทรงที่มีความซับซ้อนคือการแปลงรูปทรงกระบอก (Cylindrical Mapping) เพราะเป็นการตัดระนาบให้โค้งตามผิวของทรงกระบอก

Chopine (2011) ได้อธิบายการแปลงส่งภาพไว้ว่า เป็นวิธีการทำพื้นผิวสองมิติกับวัตถุสามมิติ เป็นเหมือนการห่อลวดลายลงไปบนตัววัตถุ เพื่อให้วัตถุเกิดลักษณะของพื้นผิวหรือลวดลายที่น่าสนใจมากขึ้น โดยในการสร้างพื้นผิวนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบประกอบด้วย 1. แบบ Planar 2. แบบ Cylindrical และ 3. Spherical ซึ่งทั้ง 3 วิธีการนี้จะมีวิธีการสร้างและลักษณะของพื้นผิวที่แตกต่างกัน

2.2.3.2 พื้นผิว

พื้นผิว เป็นคุณสมบัติของผิวหน้าที่อยู่บนตัววัตถุ ซึ่งมีความแตกต่างกันโดยกายภาพ สามารถที่จะรับรู้ได้จากการสัมผัสพื้นผิวซึ่งถือเป็นประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ในกรณีของการมองเห็นจึงเป็นการรับรู้ที่เพียงพอแล้ว โดยคอมพิวเตอร์กราฟิกเป็นสื่อหนึ่งที่สามารถถึงความรู้สึกและประสบการณ์ของผู้ชมที่มีต่อพื้นผิวแต่ละชนิดออกมาได้ ทั้งนี้พื้นผิวที่นำมาใช้กับคอมพิวเตอร์กราฟิกมีด้วยกัน 2 ลักษณะ ได้แก่ (ปยุตนรัตน์ พิชญ์ไพบูลย์, 2542)

1. พื้นผิวแบน เป็นพื้นผิวที่มีระนาบฉากเป็นแนวเดียวกันทั้งหมด
2. พื้นผิวขรุขระ เป็นพื้นผิวที่ไม่เรียบมีความขรุขระจะประกอบไปด้วยระนาบฉากที่แตกต่างกันจำนวนมากหรือเรียกว่า บัมพ์แมป (Bump map) ซึ่งเป็นพื้นผิวที่สร้างขึ้นจากตารางข้อมูลของระนาบฉาก จึงส่งผลถึงการคำนวณค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวให้ปรากฏภาพพื้นผิวออกมา

จุฑามาศ จิวะสังข์ (2550) ได้กล่าวถึงลักษณะพื้นผิวของวัตถุว่า พื้นผิวของวัตถุมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เนื่องด้วยวัสดุหรือคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุที่ใช้มีความแตกต่างกัน ทำให้การสร้างวัตถุสามมิติต้องใช้ความรู้เรื่องลักษณะพื้นผิวเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้รู้ถึงความมันวาวหรือลวดลายและลักษณะของพื้นผิว ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของพื้นผิวจากการสร้างได้ดังนี้

1. Specular เป็นส่วนของพื้นผิววัตถุที่รับแสงในแนวตรงด้านหน้าสุด ซึ่งบริเวณนี้จะสะท้อนมากที่สุดในพื้นที่ผิวของวัตถุ
2. Diffuse เป็นสีพื้นของวัตถุ โดยจะมีการไล่เฉดสีตามปริมาณแสงที่กระทบวัตถุ
3. Ambient เป็นบริเวณด้านเงามืดของวัตถุที่ไม่ถูกแสงหรืออยู่ด้านตรงข้ามกับแหล่งการกำเนิดแสง

2.2.4 การสร้างความสมจริง (Photorealistic)

การจัดแสดงผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจะเป็นการนำเอาผลงานตัวละคร 3 มิติ ที่มีการสร้างออกมาอย่างสมบูรณ์มานำเสนอในรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งในการนำเสนอผลงานนี้จะใช้เทคนิคอื่น ๆ เข้ามาเสริมให้ผลงานดูมีความน่าสนใจมากขึ้น

2.2.4.1 การจัดแสง

ปยุตน์ พิชญ์ไพบุลย์ (2542) ได้กล่าวว่า การจัดแสง เป็นศิลปะที่ต้องการความละเอียดละออต่อองค์ประกอบจากการสังเกตร่วมกับความไวในความรู้สึกและจินตนาการของศิลปินและผู้ชม โดยสามารถแบ่งลักษณะของแสงออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. แสงปฐมภูมิ (Primary Light) เป็นลำแสงที่สว่างที่สุด และเป็นแสงที่สาดส่องจากแหล่งกำเนิดแสง ทำให้วัตถุที่ปรากฏอยู่ใต้แสงจะเห็นเป็นเงาอย่างเห็นได้ชัด การสร้างแสงในลักษณะนี้มีกว้างสูงเหนือหุ่นวัตถุทำมุมประมาณ 45 องศา

2. แสงเสริม (Fill Light) เป็นแสงที่มีกำลังน้อยไม่ค่อยจะกระด้าง มักเป็นแสงที่เกิดจากการสะท้อน ทำให้แสงสว่างที่ได้มีความนุ่มนวลมักใช้เพื่อลบเงาเข้มที่เกิดขึ้นจากแสงปฐมภูมิ เพื่อให้ผิวของหุ่นแลดูนุ่มนวล

3. แสงหลัง (Back Light) เป็นการจัดแสงให้ส่องจากด้านหลังของหุ่น ทำให้เกิดภาพวัตถุที่ปรากฏเป็นเงาคำของรูปร่างวัตถุนั้น หรือเรียกว่า ภาพโครงทึบ (Silhouette) เช่นเดียวกับการทำหนังตะลุง

4. แสงฉาย (Projector Light) เป็นแสงที่เกิดจากการฉายไปยังวัสดุที่โปร่งแสง ทำให้เกิดสีสรรูปร่างของวัตถุที่แสงนั้นส่องผ่านไปตกลงบนฉาก เช่น แสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านกระจกแก้ว สีที่หน้าต่างไปกระทบพื้นภายในอาคาร

5. แสงส่องเฉียง (Grazed Light) เป็นจุดกำเนิดแสงที่อยู่ใกล้กับวัตถุมาก ทำให้วัตถุแสดงระดับที่ต่างกันของผิวหน้าออกมา เช่น พื้นผิวของกำแพงอิฐเปลือยที่จะปรากฏร่องเงาที่เป็นรอยต่อของอิฐอย่างชัดเจน

ดังนั้นการจัดแสงเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผลงานดูมีความน่าสนใจ แสดงให้เห็นถึงรูปทรงลักษณะของตัวละคร การเลือกใช้วิธีการจัดแสงในแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมา เป็นการนำเสนอผลงานสำเร็จหรือสร้างลักษณะของตัวละครให้ดูมีความเหมือนจริงมากขึ้น แสดงรายละเอียดโดยมีแสงเงาเข้ามาช่วยให้เห็นถึงมิติของผลงาน ทำให้การเลือกใช้แสงจะสื่อไปถึงความหมายและบุคลิกของตัวละครอีกเช่นกัน

2.2.4.2 การนำเสนอด้วยเทคโนโลยี

การนำเสนอผลงานด้วยเทคโนโลยีจะช่วยให้ผลงานดูมีความน่าสนใจ และให้ลักษณะมุมมองของผลงานที่สมจริงมากขึ้น โดยสามารถแบ่งออกเป็นลักษณะดังนี้ (ชุตินันต์ เกิดวิบูลย์เวช, 2560)

1. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality)

หลักการทํางานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) เป็นสภาวะเสมือนจริงที่ใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์จำลองสภาพแวดล้อมเลียนแบบความเป็นจริงทั้งหมด ซึ่งภายใต้ระบบความเสมือนจริงนี้ ทุกสิ่งที่เราได้รับรู้ล้วนแต่จะเป็นสิ่งที่ถูกจำลองขึ้นทั้งหมด ไม่มีสิ่งที่เป็นสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในโลกเสมือนจริงอยู่เลย

2. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)

เทคโนโลยีนี้มีความเป็นจริงเสริมที่ถูกเสริมหรือเพิ่มเติมแต่งด้วยข้อมูลจากโลกเสมือนแทน ในความเป็นจริงเสริมจะมีตำแหน่งที่คาบเกี่ยวอยู่ระหว่างโลกจริงและโลกเสมือนแต่จะค่อนข้างใกล้เคียงของโลกจริงมากกว่า ซึ่งในจุดนี้จะมีความแตกต่างกับความเป็นจริงเสมือน ซึ่งในระบบนี้สามารถนำเอามาใช้กับการทํางานกับรูปภาพ คือ มุ่งเน้นนำข้อมูลภาพกราฟิก ภาพวิดีโอ ตัวอักษรข้อความ หรือรูปทรงเรขาคณิต 3มิติ ไปซ้อนทับให้ผู้ผู้ใช้ได้เห็นเป็นผลารรวมกันระหว่างภาพของโลกจริงและภาพของข้อมูลเสมือนเหล่านั้นเพื่อวัตถุประสงค์ในทางใดทางหนึ่ง

2.2.5 การประเมินผลงาน (Evaluation)

การประเมินเป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลงานที่ได้จากกระบวนการสร้างออกมาเป็นผลงานสำเร็จ ไปถึงความสมบูรณ์ของผลงาน องค์ประกอบโดยรวม รายละเอียดของผลงานและความถูกต้องของชิ้นงานอย่างเหมาะสม สำหรับการออกแบบสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลมุ่งเน้นทักษะการปฏิบัติและความเข้าใจเนื้อหาโดยภาพรวม

Eisner (1972) ได้อธิบายถึงการประเมินผลงานศิลปะจะประกอบไปด้วย

1. ความชำนาญทางเทคนิคที่ปรากฏอยู่ในผลงาน ได้แก่ ความสามารถในการใช้และควบคุมอุปกรณ์ ว่าผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมอุปกรณ์เหล่านี้ได้มากน้อยแค่ไหน
2. สุนทรียภาพและลักษณะของผลงาน จะประกอบไปด้วย ความสามารถในการจัดรูปทรงในผลงาน การแสดงออกของผลงาน รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคและสุนทรียภาพที่ปรากฏ
3. จินตนาการและการสร้างสรรค์ผลงาน จะประกอบไปด้วย การประเมินระดับของความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการที่ปรากฏ ความเฉลียวฉลาด ความแปลกใหม่ และความรู้สึกลึก

การเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ Bloom (1982) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ในแต่ละครั้ง จะทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และ

ทักษะพิสัย ซึ่งในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลมีการนำเอาความสัมพันธ์ด้านพุทธิพิสัยและด้านทักษะพิสัยมาใช้ในการประเมินผลงาน โดยการประเมินผลงานมีความเชื่อมโยงได้ดังนี้

2.2.5.1 ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับสติปัญญา การรู้คิดและความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้และการจดจำ เป็นความสามารถในการเก็บประสบการณ์จากสิ่งที่ได้รับรู้ จนสามารถจัดเก็บเรื่องราว และสามารถระลึกถึงสิ่งที่ต้องการนั้น ๆ ได้
2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสิ่งที่รับรู้ และแสดงออกมาในรูปแบบของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ เป็นต้น
3. การนำไปใช้ เป็นการเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยความเข้าใจและนำไปใช้ได้จริง
4. การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดและแยกแยะข้อมูลออกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ จนทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จากแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล
5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการนำองค์ประกอบย่อยเข้ามารวมไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ และถ่ายทอดออกมาอย่างเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน จนเกิดเป็นการดำเนินการขึ้นมาใหม่หรือแนวคิดใหม่
6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสินใจหรือสรุปข้อมูลออกมาในรูปแบบของคุณธรรมได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรือเป็นกฎเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2.2.5.2 ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นการเรียนรู้ทางการปฏิบัติงานของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ โดยครอบคลุมพฤติกรรมทั้งการเคลื่อนไหว การกระทำ การปฏิบัติงาน จนเกิดเป็นทักษะที่มีความชำนาญ แบ่งออกเป็นระดับของพฤติกรรมไว้ 5 ชั้น ดังนี้

1. การรับรู้ เป็นการเรียนรู้หลักการตามแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือเป็นการเลือกหาตัวแบบที่มีความสนใจ
2. การทำตามแบบ เป็นการเรียนรู้พยายามฝึกทำตามแบบที่ตนสนใจและพยายามปฏิบัติซ้ำ และหาความถูกต้องเพื่อนำมาพัฒนาในรูปแบบของตนเอง

3. การหาความถูกต้อง เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยแบบอย่าง โดยจะปฏิบัติในแนวทางของตนเองซึ่งอาจจะเหมือนหรือไม่เหมือนตามแบบก็เป็นได้

4. การปฏิบัติเองอย่างต่อเนื่อง เป็นการเรียนรู้ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติงานในสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ จนเกิดเป็นความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว เกิดเป็นทักษะจากการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

5. การปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติ เป็นการเรียนรู้ที่ได้จากการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติสิ่งๆนั้นได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวเป็นธรรมชาติ จัดเป็นความสามารถของการปฏิบัติงานในระดับสูง

2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจำเป็นต้องใช้รูปแบบของโปรแกรม 3มิติ ที่ให้ลักษณะของผลงานดิจิทัลที่ครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างชิ้นงาน ดังนั้นรูปแบบและลักษณะของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจะมีลักษณะ จุดเด่น และข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความต้องการของผลงานที่ต้องการสร้างและการนำไปใช้

พูนศักดิ์ รัตนพันธ์พานิช (2561) ได้อธิบายข้อจำกัดไว้ว่า ในการออกแบบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถปรับความละเอียดของชิ้นงานได้ตามต้องการ ซึ่งถ้ามีความละเอียดมากจะทำให้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์หนักหน่วงมาก และอาจส่งผลกระทบต่อระบบ ดังนั้นถ้าต้องการผลงานที่มีความละเอียดก็ต้องดูถึงคุณสมบัติในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ว่ามีศักยภาพพอที่จะปรับมาน้อยเพียงใด

Chopine (2011) ได้กล่าวว่า ซอฟต์แวร์สามมิติที่ดีนั้นต้องประกอบด้วยระบบการทำงานที่สามารถเปิดรับหรือทำงานได้ร่วมกันกับซอฟต์แวร์อื่นด้วย ในการทำงานจะใช้กับอุปกรณ์กับเมาส์และแป้นพิมพ์ ทำให้ง่ายต่อการสร้างสรรค์ผลงาน การจะเลือกใช้ซอฟต์แวร์ควรจะทำการศึกษาข้อมูลก่อนการใช้งาน เพื่อให้เกิดเหมาะสมและสิ่งที่ต้องการให้ผลงานสามมิติออกมาในรูปแบบใด

Danaher (2004) ได้กล่าวว่า คุณสมบัติที่สำคัญของซอฟต์แวร์สามมิติ คือ แต่ละซอฟต์แวร์จะมีเอกลักษณ์ ระบบการทำงาน ระบบการประมวลผล และวิธีการสร้างที่มีความแตกต่างกัน ทำให้ลักษณะของผลงานที่ได้มากจากการออกแบบในซอฟต์แวร์นั้นจะมีความแตกต่างกัน

ซึ่งโปรแกรมที่ใช้สร้างสรรค์ผลงาน 3 มิติ จนเกิดเป็นประติมากรรมดิจิทัล ดังนี้

2.3.1 Zbrush

Zbrush เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Pixologic เป็นโปรแกรมประเภท “Digital Sculpture” หรือเรียกง่าย ๆ ว่าโปรแกรมปั้นหุ่น (คล้าย ๆ กับการปั้นดินน้ำมัน) ที่ทำงานได้ทั้งระบบ 2.5มิติ และ 3มิติ มีความสามารถทั้งในการปั้นโมเดล จัดแต่งพื้นผิว (Material) ทำพื้นผิวแบบ Texture Map ตลอดไปจนถึงความสามารถในการระบายสีลงไปยังพื้นผิวโดยตรง (3D painting) เพื่อสร้างเป็นภาพ Texture Map ให้กับโมเดล

พูนศักดิ์ ธนพันธ์พานิช (2551) โปรแกรม Zbrush คือโปรแกรมที่ช่วยให้เราสามารถปั้นหุ่นโมเดลและมีรายละเอียดได้ โดยต้องทำความเข้าใจก่อนว่างานที่จะทำการสร้าง คือ การสร้างเป็นผลงานโมเดลและเรียนรู้ที่จะสร้างโดยมีกระบวนการและขั้นตอนของโปรแกรม

Keller (2008) ได้กล่าวว่า โปรแกรม Zbrush เปรียบเสมือน “Digital Clay” คือ มีการขึ้นรูปผ่านเครื่องมือคำสั่งที่คล้ายกับการสร้างประติมากรรมในแบบเดิม

ข้อดีของโปรแกรม Zbrush

1. เป็นโปรแกรมที่มีความเอกลักษณ์ของอินเตอร์เฟซ (Interface) ของตัวเองสูงมาก คือ ทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกที่เสมือนจริงขณะปฏิบัติการสร้างผลงานจากการเชื่อมต่อประสานกันระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ผ่านอุปกรณ์ เช่น เมาส์ คีย์บอร์ด
2. ผลงานที่ได้จากการสร้างในโปรแกรม Zbrush สามารถปรับความละเอียดได้ไปจนถึงขั้นที่สูง (สูงได้จนถึงระดับหลักล้าน polygon)

ข้อจำกัดและข้อแนะนำของโปรแกรม Zbrush

1. ขณะทำการสร้างผลงานในโปรแกรม ไม่ควรปรับระดับความละเอียดไว้สูงจนเกินไป ควรคำนึงความเหมาะสมและการนำไปประยุกต์ใช้ เพราะถ้าระบบคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติความจุหรือการประมวลผลที่ไม่มากพอ อาจจะทำให้มีความขัดข้องขณะปฏิบัติงานและส่งผลเสียต่อคอมพิวเตอร์

2.3.2 Mudbox

Mudbox เป็นโปรแกรมจากบริษัท Autodesk เหมาะสำหรับการสร้างผลงานด้วยการปั้นมีความคล้ายคลึงกับโปรแกรม Zbrush สามารถสร้างชิ้นงานออกแบบตัวละครและให้ความเสมือนจริงได้ โดยมีชุดคำสั่งที่เทียบเคียงกับการปั้นในแบบเดิมและให้มุมมองที่ดูน่าสนใจ (Roland, 2012)

Flor and Mongeon (2010) ได้กล่าวว่า การใช้โปรแกรม Mudbox นี้ เป็น ประติมากรรมดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับปั้นและมีการระบายเพื่อเติมแต่งพื้นผิวลงบนตัวชิ้นงาน สามารถนำไปใช้ในการสร้างโมเดลสามมิติ ใช้ในสื่อภาพยนตร์ งานอุตสาหกรรม และผลงาน ศิลปะ

ข้อดีของโปรแกรม Mudbox

1. เหมาะสำหรับการสร้างผลงานด้วยการปั้นตัวละคร การระบายลงสีในตัวชิ้นงาน
2. สามารถกำหนดความละเอียดของตัวชิ้นงาน เพื่อให้ผลงานมีความสวยงามและ ง่ายต่อการปั้นมากขึ้น

ข้อแนะนำของโปรแกรม Mudbox

1. ระบบมีการประมวลผลที่อาจจะไม่ดีเท่าโปรแกรมอื่น ๆ เช่น เรื่องของ รายละเอียด ความคมชัด หรือความเสมือนจริง

2.3.3 Meshmixer

Meshmixer เป็นโปรแกรมจากบริษัท Autodesk มีความคล้ายคลึงกับโปรแกรม Zbrush ใช้สร้างผลงานที่ง่าย ไม่มีความซับซ้อน เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการสร้างผลงานปั้น โดยมีคำสั่งงานที่เข้าใจได้ง่าย สร้างชิ้นงานได้ไว

ข้อดีของโปรแกรม Meshmixer

1. เหมาะสำหรับการสร้างผลงานประเภทการปั้น เพราะมีเครื่องมือที่ไม่มีความ ซับซ้อนมากเท่าที่ควร ทำให้เข้าใจได้ง่ายในการปั้นชิ้นรูปในแบบต่าง ๆ

ข้อจำกัดของโปรแกรม Meshmixer

1. ในการสร้างผลงานที่ต้องการรายละเอียดหรือความคมชัดของผลงานที่สูง อาจจะ ยังไม่ดีเท่าที่ควร

2.3.4 Sculptis

Sculptis เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนามาจากบริษัท Pixologic มีความครอบคลุมใน การสร้างสรรค์ผลงานสามมิติมากขึ้น ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยี AR ผ่านสมาร์ตโฟนได้อีก ด้วย โดยในการใช้งานเหมาะสำหรับการสร้างเป็นผลงานปั้นสามมิติ คล้ายกับโปรแกรม Zbrush มีความเสมือนจริงโดยมีวัสดุที่คล้ายกับดินน้ำมัน หรือการปั้นดินเหนียว

ข้อดีของโปรแกรม Sculptris

1. สร้างผลงานจากการปั้น ให้ความสมจริงน่าสนใจ สามารถปรับแต่งรายละเอียด และส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของโปรแกรม Sculptris

1. การประมวลผลภาพยังเป็นกระบวนการที่มีข้อจำกัด เช่น ส่วนของรายละเอียด ลักษณะความละเอียดของพื้นผิว หรือความเสมือนจริงที่ไม่สามารถเทียบเท่ากับโปรแกรมอื่นได้

2.3.5 Blender

Blender เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างผลงานสามมิติอย่างครบครัน ทั้งการสร้างแบบจำลอง ผลงาน แอนิเมชัน การขึ้นชิ้นงานโมเดล หรือรวมไปถึงขั้นตอนการประมวลผล นอกจากนี้โปรแกรม Blender มีการตัดต่อวิดีโอไปจนกระทั่งสร้างเป็นกระบวนการ VFX ในผลงานภาพยนตร์ ทำให้เป็นโปรแกรมที่สามารถนำผลงานไปพัฒนาต่อยอดได้อีกมากมาย เนื่องด้วยความพร้อมของเครื่องมือ ระบบการแสดงผล หรือผลงานภาพเคลื่อนไหว ที่ช่วยตอบโจทย์สำหรับผู้ที่ต้องการสร้างผลงานอย่างครบวงจร (Valenza, 2015)

ข้อดีของโปรแกรม Blender

1. ให้อะเอียดในการสร้างชิ้นงานที่สมจริง
2. สามารถสร้างผลงานสามมิติได้อย่างหลากหลาย และใช้พื้นที่ในการติดตั้งที่ไม่มาก
3. นำไปใช้ในการสร้างผลงานได้หลาย ๆ แพลตฟอร์ม
4. ผู้ที่ต้องการใช้งานทั่วไปสามารถหาใช้ได้ง่าย ถูกลิขสิทธิ์ และไม่เสียค่าธรรมเนียม

ข้อจำกัดและข้อแนะนำของโปรแกรม Blender

1. การสร้างผลงานจะมีคำสั่งที่ซับซ้อนต้องใช้ความชำนาญและความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือคำสั่งในตัวโปรแกรมที่มีความหลากหลาย ผู้ใช้อาจจะเกิดความสับสนได้

2.3.6 Maya

Maya เป็นโปรแกรมจากบริษัท Autodesk ได้รับความนิยมในการสร้างเป็นเกมหรือผลงานแอนิเมชัน ซึ่งในโปรแกรม Maya นี้ แสดงถึงความสมจริงออกมาถือว่าเป็นโปรแกรมขั้นสูงเหนือโปรแกรมอนิเมชันสามมิติแบบทั่วไป และอีกทั้งยังได้รับการรองรับมาตรฐานว่าเป็นโปรแกรมสามมิติที่มีความครบเครื่อง สามารถสร้างสรรค์ผลงานได้

หลากหลายแนว ทั้งการสร้างแบบจำลอง การสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือการแสดงผลถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ให้ความเหมือนจริงมากในภาพรวม (Ingrassia, 2009)

ข้อดีของโปรแกรม Maya

1. มีเครื่องมือที่หลากหลาย สามารถสร้างผลงานได้หลายวิธีการ ทั้งรูปทรงที่หลากหลาย และทางเลือกในการใช้งานในโปรแกรม
2. เหมาะสำหรับนำไปสร้างออกแบบตัวละครสามมิติและงานแอนิเมชัน เพราะมีการแสดงผลที่สวยงามสมจริง
3. สามารถรองรับกับการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นได้เป็นอย่างดี

ข้อจำกัดและข้อแนะนำของโปรแกรม Maya

1. ถ้าต้องการสร้างผลงานที่มีความละเอียดค่อนข้างสูง จะทำให้การประมวลผลใช้เวลาค่อนข้างนาน

2.3.7 3DS Max

เป็นโปรแกรมจากบริษัท Autodesk ลักษณะเหมาะสำหรับสร้างเป็นผลงานแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก สามารถสร้างผลงานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งเลียนแบบความจริง (ธรรมชาติ) หรือผลงานที่ต้องใช้ความสร้างสรรค์ (เกินธรรมชาติ) (จุฑามาศ จิระสังข์, 2550)

พูนศักดิ์ ฐนพันธ์พานิช (2561) ได้กล่าวว่า โปรแกรม 3ds Max เป็นโปรแกรมที่ใช้ในงานกราฟิกสามมิติ ไม่ว่าจะเป็นส่วนของการสร้างโมเดล (Modeling) การสร้างแอนิเมชัน (Animation) หรือการสร้างภาพเหมือนจริงในลักษณะ Photo Realistic

ข้อดีของโปรแกรม 3DS Max

1. เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับสร้างแบบโมเดล แบบจำลอง และผลงานที่ต้องการความถูกต้องของรูปทรงและสัดส่วน
2. ครอบคลุมการสร้างผลงานสามมิติช่วยให้ผลงานสำเร็จที่สร้างออกมาสามารถนำไปต่อยอดได้หลายแนวทาง เช่น งานแอนิเมชัน แบบจำลองสามมิติ เป็นต้น

ข้อจำกัดของโปรแกรม 3DS Max

1. การสร้างเป็นผลงานโดยใช้โปรแกรมนี้ ผู้ใช้งานควรจะศึกษาข้อมูลของชุดคำสั่งที่เหมาะสมสำหรับผลงานที่ต้องการสร้าง เนื่องด้วยเครื่องมือคำสั่งที่มีเป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์คุณสมบัติโปรแกรม 3 มิติ สำหรับสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

คุณสมบัติ โปรแกรมที่ใช้ สร้างประติมากรรม ตัวละครดิจิทัล	ลักษณะการสร้างผลงาน							การนำไปใช้		
	Sculpting	Primitive	Texture	Complex Tools	Render	Virtually Sculpted	Tools	Sculpture	Product Design	Animation
Maya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3Ds Max	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zbrush	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Blender	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mudbox	✓		✓			✓	✓	✓		✓
Meshmixer	✓		✓			✓	✓	✓		✓
Sculptis	✓		✓			✓	✓	✓		✓

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติของโปรแกรม 3 มิติ ที่ใช้ในการสร้างเป็นประติมากรรมตัวละครดิจิทัลแสดงให้เห็นถึงกลุ่มของโปรแกรม 3 มิติ ที่ใช้สำหรับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลและใช้สร้างเป็นรูปทรงในลักษณะต่าง ๆ นั้น มีหลักการใช้งานที่ต่างก็มีจุดเด่นที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับประเภทและวิธีการที่ช่วยให้การสร้างชิ้นงานจนเกิดเป็นรูปทรงมีวิธีการใช้งานที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สร้างชิ้นงานที่ต้องการให้ผลงานออกมาอยู่ในลักษณะของผลงานและการนำไปใช้ในลักษณะประเภทใด โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติโปรแกรม 3 มิติ สำหรับสร้างประติมากรรมดิจิทัล พบว่า กลุ่มโปรแกรมที่มีคุณสมบัติการใช้งานที่ครบถ้วน สามารถนำมาใช้สร้างผลงานได้หลากหลาย เช่น การปั้นชิ้นงาน การสร้างชิ้นงานด้วยรูปทรงเรขาคณิต การสร้างลักษณะของพื้นผิว และการประมวลผล เป็นต้น ซึ่งประกอบไปด้วย Maya, 3DS Max, Zbrush และ Blender ที่มีคุณสมบัติการใช้งานที่ครอบคลุมถึงลักษณะของผลงานได้ทุกประเภท

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

3.1 ความหมายและประเภทของกิจกรรม

การสอน เป็นการวางแผนกระบวนการสอนอย่างเป็นระบบ ผู้สอนจะต้องพิจารณาถึงเนื้อหาและองค์ประกอบโดยรวม เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการออกแบบการสอน การเลือกใช้วิธีการสอนหรือการกำหนดแนวทางในการสอนอย่างมีความเหมาะสม

มะลิฉัตร เอื้ออานันท์ (2545) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. การกำหนดจุดประสงค์ เป็นการวางเป้าหมายที่ต้องควบคู่กับการประเมินผล เพราะการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใด ผู้ประเมินจะต้องเข้าใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและได้รับสิ่งนั้นหรือไม่
2. เนื้อหาสาระ เป็นการจัดข้อมูลหรือจัดประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ
3. กิจกรรมการสอน เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เช่น การปฏิบัติ การแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก หรือการแสดงออก
4. วิธีการสอน เป็นการเลือกใช้วิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการวางแผนกระบวนการสอนให้มีความเหมาะสมทั้งเนื้อหาและประสบการณ์แก่ผู้เรียน
5. การประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียนและกระบวนการ ซึ่งถ้าหลักสูตรที่ให้ความสำคัญกับพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน ในขณะที่ผู้เรียนนั้นปฏิบัติอยู่ การประเมินผลจะทำจากผลบั้นปลายความรู้ของความรู้และผลประการเดียวไม่ได้ จะต้องพิจารณาถึงกระบวนการต่าง ๆ ในขณะที่เรียนรู้ไปด้วย และมีเครื่องมือที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งรูปแบบ

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2562) ได้กล่าวว่า การดำเนินการสอนในระดับอุดมศึกษาแบบฝึกทักษะปฏิบัติที่มีองค์ประกอบของการสอน ดังนี้

1. สถานที่ฝึกปฏิบัติ หมายถึง ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่จะฝึกปฏิบัติ โดยการเลือกนำเอาวิธีการสอนหรือรูปแบบการสอนก็จะต้องมีความแตกต่างกัน ดูถึงความพร้อมด้านการใช้งาน ความยินดีและความเต็มใจของเจ้าของสถานที่
2. เครื่องมืออุปกรณ์ เป็นส่วนที่มีความสำคัญ เพื่อให้การฝึกปฏิบัติอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความใกล้เคียงกับสถานที่จริงมากที่สุด
3. เอกสารการฝึกปฏิบัติ จะประกอบด้วย คู่มือการฝึกปฏิบัติ เอกสาร และคำแนะนำต่าง ๆ

4. การเตรียมตัวของผู้สอน คือ ผู้สอนจะต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกปฏิบัติ ว่ามีกระบวนการ ขั้นตอนวิธีการอย่างไร เช่น การกำหนดเนื้อหา การจัดเตรียมเอกสาร เครื่องมืออุปกรณ์ สถานที่ เวลา ตลอดจนการแก้ปัญหาในขณะที่ปฏิบัติงาน ส่วนด้านความรู้ผู้สอน จะต้องทำความเข้าใจถึงขั้นตอน และมีความพร้อมเตรียมตัวถึงการฝึก

5. การอภิปรายและการประเมินผล คือ ผู้สอนจะประเมินผู้เรียนขณะปฏิบัติงาน อาจจะมีระหว่างการฝึกหรือหลังการฝึก เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติ ทราบถึงความก้าวหน้า หรือบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ธีรศักดิ์ อัครบวร (2545) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะเป็นกิจกรรมลักษณะหนึ่งของกิจกรรมการศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. กิจกรรมในหลักสูตร (Curricular Activities) หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนตามที่หลักสูตรได้มีการกำหนดไว้ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจในบทเรียน

2. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (Cocurricular Activities) หมายถึง กิจกรรมที่ทำขึ้นเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่อาจจะจัดขึ้นนอกเวลาเรียนตามปกติของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตรให้กว้างขวางมากขึ้น

3. กิจกรรมนอกหลักสูตร (Extra-Curricular Activities) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยไม่มีในห้องเรียนหรือในหลักสูตร

วิชัย ดิสสระ (2535) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพนั้น ควรจัดให้มีความเหมาะสมและความสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่ต้องเน้นความแตกต่างของแต่ละบุคคล จำเป็นที่จะต้องอาศัยรูปแบบการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบเพราะจะเป็นการช่วยให้เกิดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สุนน อมรวิวัฒน์ (2533) ได้อธิบายความหมายของการสอนไว้ว่า การสอนเป็นการจำลองสถานการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นโดยมีสิ่งต่อไปนี้ ได้แก่

1. สร้างความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม และผู้สอนกับผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม
2. ส่งเสริมความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ ที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ
3. ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้

ทิตินา แชมมณี (2558) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนการสอนว่า การเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายอย่างที่ได้รับความสัมพันธ์และถูกส่งเสริมเข้าไว้ด้วยกันนั้น เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ชนาธิป พรกุล (2552) ได้ให้ความหมายของการสอนและวิธีการสอนไว้ว่า การที่ผู้สอนได้เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน ส่วนวิธีการสอน คือ ขั้นตอนที่ผู้สอนได้ดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

พิชัย วัฒนโชติ (2550) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการเลือกจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของเนื้อหาการสอน โดยได้สรุปรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการหรือแบบทดลอง เป็นการจัดการสอนที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือทำการทดลองค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง ซึ่งจะแตกต่างจากวิธีการสอนแบบสาธิตตรงที่วิธีการสอนปฏิบัติผู้เรียนจะเป็นผู้กระทำพิสูจน์ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ส่วนวิธีการสอนแบบสาธิตนั้นผู้สอนหรือผู้เรียนจะเป็นผู้สาธิตกระบวนการและผลที่ได้จากการสาธิต เมื่อจบการสาธิตแล้วผู้เรียนต้องปฏิบัติตามกระบวนการนั้น

2. การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย เป็นการจัดการสอนที่ผู้สอนให้ความรู้ตามเนื้อหาสาระด้วยการเล่าอธิบายแสดงการสาธิตโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ฟังเพียงอย่างเดียว โดยเปิดโอกาสให้ซักถามถึงปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยาย

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง เป็นการจัดการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากแหล่งวิชาของตนเอง เช่น การศึกษาจากหนังสือหรือการศึกษานอกสถานที่ การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้เรียกว่า Problem Solving หรือ Discovery Method

4. การจัดการเรียนการสอนแบบใช้กิจกรรม เป็นการจัดการสอนที่เน้นนำการใช้กิจกรรมการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ เช่น การวาดภาพประกอบนิทาน การพันท่สีกำแพงตามสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติควบคู่กับการสร้างเรื่องราวประกอบกิจกรรม

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เป็นการจัดการสอนที่นำศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเข้ามาผสมผสาน เพื่อให้เกิดความรู้ที่หลากหลายสอดคล้องเข้าด้วยกัน โดยจุดเน้นของการบูรณาการคือการองค์รวมของวิชาการมากกว่ารายละเอียดของวิชาการบูรณาการจะจำแนกตามจำนวนผู้สอน เช่น การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว แบบคู่ขนาน แบบเป็นทีม การบูรณาการแบบสหวิทยาการและแบบพหุวิทยาการ

จากการศึกษาความหมายและประเภทของกิจกรรมการสอนสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ผู้สอนต้องคำนึงถึงผู้เรียนและเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน โดยมองถึงสภาพแวดล้อม ศักยภาพของผู้เรียนว่ามีทักษะความรู้พื้นฐาน ระดับความสามารถของผู้เรียน และความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการสอนมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ผู้สอนต้องรู้จักปรับเนื้อหาการสอนให้เข้ากับตัวผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจตามลักษณะของกิจกรรมที่ต้องการจัดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้

3.2 การจัดกิจกรรมการสอนปฏิบัติ

การเลือกวิธีการจัดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญที่ต้องเลือกหาวิธีการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเลือกวิธีการสอนนี้ก็ยังไม่มีการใดที่บ่งชี้ว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะในแต่ละวิธีการมีจุดเด่นและข้อกีด ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องพิจารณาเลือกวิธีการสอนและนำมาปรับใช้ผสมผสานกันให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและความน่าสนใจสำหรับผู้เรียน (วิชย วงษ์ใหญ่, 2537)

วิธีการสอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

3.2.1 วิธีการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

เป็นวิธีสอนให้ความรู้ตามเนื้อหาด้วยการเล่าอธิบายแสดงสาธิตโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ฟังเพียงอย่างเดียว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาหลังจากการบรรยาย โดยความมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่เน้นเนื้อหาสาระที่นำเสนอโดยผู้สอนจะบรรยายเสนอปัญหา วิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา และสรุปถึงวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับการแก้ปัญหาของหลักการ

ข้อดีของการสอนแบบบรรยาย

1. ดำเนินการสอนได้รวดเร็ว
2. ง่ายต่อการสอน เพราะไม่ต้องเตรียมสื่อการสอน แต่ผู้สอนต้องเตรียมเนื้อหาสาระที่จะสอนล่วงหน้า
3. สามารถใช้สอนได้ในเวลาที่จำกัด โดยส่งเสริมทักษะในการย่อและเขียนสรุป

ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบบรรยาย

1. หากผู้เรียนมีความตั้งใจฟังบรรยาย ช่วยให้เสริมทักษะในการสรุปความ
2. ผู้สอนต้องรู้จักการสร้างบรรยากาศด้วยวาจาศิลป์ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนสูญเสียความสนใจ

3. เนื้อหาสาระที่ได้บรรยายการสอนไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้กับผู้เรียนโดยตรง แต่เป็นเนื้อหาสาระที่ได้จากการบอกเล่าของผู้สอน

4. ความรู้ที่ได้รับจากการฟังเพียงอย่างเดียวอาจลืมนง่าย เป็นความทรงจำที่ไม่ถาวร

3.2.2 วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration)

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบสาธิตไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนจะแสดงหรือกระทำให้ดูเป็นตัวอย่างพร้อมกับการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนนั้นได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกตกระบวนการขั้นตอนการสาธิต จนเกิดความเข้าใจชัดเจน และสามารถปฏิบัติได้ วิธีการสอนแบบสาธิตจึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางเพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผนดำเนินการและลงมือปฏิบัติ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537) ได้กล่าวว่าเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนดูและให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง การสอนแบบสาธิตจะแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น ผู้สอนเป็นผู้สาธิต ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสาธิต ผู้เรียนสาธิตเป็นกลุ่ม ผู้เรียนสาธิตเป็นรายบุคคล วิทยากรเป็นผู้สาธิต และการสาธิตแบบเงียบโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สังเกตด้วยตนเอง

ข้อดีของการสอนแบบสาธิต

1. ประหยัดเวลาการลองผิดลองถูกของนักเรียน และประหยัดวัสดุในการสอน เมื่อมีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการปฏิบัติได้ดี เพราะเป็นประสบการณ์ตรง มีตัวอย่างให้ดูจับต้องได้ และเห็นขั้นตอนการปฏิบัติอย่างชัดเจน
3. เป็นการกระตุ้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น
4. ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต หาเหตุผล และสรุปหลักเกณฑ์ได้

ข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิต

1. ผู้สอนควรศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน และควรให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนก่อนที่จะดำเนินการสาธิต
2. ถ้าการสาธิตใช้กลุ่มผู้เรียนที่ใหญ่เกินไป ผู้สอนจะต้องแน่ใจว่าผู้เรียนเห็นการสาธิตได้อย่างทั่วถึง
3. ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทำกิจกรรม
4. การสาธิตที่ติดขัด บกพร่อง หรือเกิดอุบัติเหตุ จะไม่เป็นผลดีหรือผลเสียโดยตรงต่อการเรียนการสอน ดังนั้นผู้สอนควรเตรียมพร้อมและฝึกทักษะในการแสดงเรื่องที่จะสาธิต

3.2.3 วิธีการสอนแบบทดลอง (Experiment)

เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยการทดลองเพื่อพิสูจน์หลักการ ทฤษฎีที่ผู้อื่นได้ค้นพบไว้ วิธีการสอนแบบนี้มักใช้วิชาวิทยาศาสตร์ในการทดลองในหลากหลายรูปแบบ โดยผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้พิสูจน์ทดสอบและเห็นผลประจักษ์ด้วยตนเองจึงเกิดเป็นการปฏิบัติ มีความเข้าใจ และจดจำการเรียนรู้ได้นาน ซึ่งวิธีการสอนแบบทดลองจะใช้กระบวนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้สอนเป็นผู้กำหนดปัญหาและสมมติฐาน การปฏิบัติทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปอภิปรายผล

ข้อดีของการสอนแบบทดลอง

1. ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ขณะลงมือปฏิบัติทดลองด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนเกิดเป็นทักษะกระบวนการในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
3. ผู้เรียนมีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ โดยเกิดเป็นทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสังเกต การฝึกปฏิบัติ การค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งยังนำผลจากการทดลองมาใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษาขั้นต่อไปและในชีวิตจริง ทำให้เกิดความสุขและตื่นตัวกับการทดลอง ช่วยให้ผู้เรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการสอนแบบทดลอง

1. ในช่วงขั้นตอนการทดลอง ถ้าหากเกิดข้อผิดพลาดอาจจะก่อให้เกิดอันตรายได้
2. อาจจะใช้ระยะเวลานานเพื่อรอผลการทดลอง
3. การทดลองบางครั้งต้องใช้ทรัพยากรมาก ทำให้มีการลงทุนที่อาจจะไม่คุ้มค่า และถ้าผู้เรียนหรือสมาชิกของกลุ่มหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงาน อาจจะทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้เท่าที่ควร

3.2.4 วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)

เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน มีเหตุผล มีการรวบรวมข้อมูล มีการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ดังนั้นจึงเรียกวิธีการสอนแบบวิทยาศาสตร์

ข้อดีของการสอนแบบแก้ปัญหา

1. ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ฝึกการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ
2. ผู้เรียนฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

3. เป็นการฝึกทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และฝึกความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

ข้อจำกัดของการสอนแบบแก้ปัญหา

1. ผู้เรียนต้องมีการดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ถ้าผิดไปจะทำให้ได้ผลสรุปที่คาดเคลื่อนหรือผิดจากความจริงไป
2. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการค้นคว้าข้อมูล จึงจะทำให้สรุปผลได้ดี
3. ผู้สอนต้องมีความคุ้นเคยกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะอาจนำไปผิดทางได้ ซึ่งในการกำหนดปัญหานั้น ถ้าเลือกปัญหาไม่ดีจะทำให้การเรียนการสอนไม่ได้ผลเท่าที่ควร

3.2.5 วิธีการสอนแบบอภิปราย (Discussion Method)

เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งพิจารณาหัวข้อที่กลุ่มมีความสนใจร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคำตอบแนวทางหรือเพื่อการแก้ปัญหาร่วมกัน วิธีการสอนแบบนี้เป็นวิธีสอนแบบที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน คือ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา มีลักษณะการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) เป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านทักษะการเรียนรู้ เช่น ทักษะการคิด การพูด การรับฟัง การแสดงความคิดเห็น และการทำงานร่วมกับกลุ่ม

ข้อดีของการสอนแบบอภิปราย

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการคิด วิเคราะห์ วิจารณ์ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และฝึกการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
2. ฝึกนิสัยความรับผิดชอบและการศึกษาค้นคว้าข้อมูลความรู้จากแหล่งต่าง ๆ
3. ช่วยส่งเสริมความกล้าคิด กล้าพูด กล้าตัดสินใจ และกล้าแสดงออก
4. ฝึกความเป็นประชาธิปไตย การเคารพสิทธิและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ถือความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่

ข้อจำกัดและข้อแนะนำของการสอนแบบอภิปราย

1. ผู้เรียนบางส่วนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น จะไม่เกิดการเรียนรู้เท่าที่ควร
2. ต้องใช้ระยะเวลานาน ถ้าให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง
3. ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และมีข้อมูลในเรื่องที่จะอภิปราย

3.2.6 วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม (Committee Work Method)

เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยกันค้นคว้าหรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี เพราะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

ข้อดีของการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม

1. ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกหน้าที่ ฝึกการเป็นผู้นำ ฝึกการช่วยเหลือในการทำงาน ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ และฝึกความสามัคคี
2. ทำให้ผู้เรียนได้ทักษะการคิด ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง ฝึกการเขียนรายงาน และการนำเสนอ
3. เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน โดยเกิดความกระตือรือร้นจากการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตลอดเวลา

ข้อจำกัดและข้อแนะนำของการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม

1. ถ้าผู้สอนไม่เตรียมขั้นตอนการสอน ไม่เตรียมสื่อการเรียนการสอน ไม่เตรียมงานมอบหมายมาอย่างกระจ่างชัดเจน ความสำเร็จของการสอนจะไม่บรรลุตามเป้าหมาย

3.2.7 วิธีการสอนโดยใช้เกม (Game)

เป็นวิธีการสอนที่เน้นการเรียนรู้ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจจุดเน้นของการใช้เกมในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งจะเป็นกระบวนการที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นตามกติกา และนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลของการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

ข้อดีของการสอนโดยใช้เกม

1. เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน เกิดการเรียนรู้จากการเล่น
2. เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและอยู่คงทน
3. เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงมากในขณะที่ทำการสอนและผู้เรียนมีความชอบ

ข้อจำกัดและข้อแนะนำของการสอนโดยใช้เกม

1. เป็นวิธีการสอนที่ใช้เวลามาก
2. เป็นวิธีการสอนที่มีค่าใช้จ่าย เนื่องจากบางเกมจะต้องซื้อหามาโดยเฉพาะจำลองสถานการณ์บางเกมมีราคาสูงมาก เนื่องจากการเล่นเกมส่วนใหญ่ ผู้เรียนทุกคนต้องมีวัสดุอุปกรณ์ในการเล่นเฉพาะตน
3. เป็นวิธีการสอนที่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างเกม จึงจะสามารถสร้างได้
4. เป็นวิธีการสอนที่อาศัยการเตรียมการมาก ทั้งเพื่อการฝึกทักษะแม้จะไม่ยุ่งยากซับซ้อนแต่ผู้สอนจำเป็นต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การเล่นให้กับผู้เรียนจำนวนมาก เกมการศึกษาและเกมจำลองสถานการณ์ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและทดลองใช้จนเข้าใจ ซึ่งต้องอาศัยเวลามากโดยเฉพาะเกมที่มีความซับซ้อนมาก และผู้เล่นจำนวนมากยังต้องใช้เวลามาก

3.2.8 วิธีการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case)

เป็นการสอนที่ไม่ได้มุ่งให้คำตอบใดคำตอบหนึ่ง แต่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นคำตอบและเหตุผลที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจได้รอบคอบมากขึ้น วิธีการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่างจะมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่สมมติขึ้นจากความจริงและตอบประเด็นคำถามในเรื่องนั้น ๆ แล้วนำคำตอบและเหตุผลของคำตอบมาใช้เป็นข้อมูลในการอภิปราย เพื่อเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์และฝึกฝนให้ผู้เรียนเผชิญและแก้ปัญหาโดยไม่ต้องรอให้เกิดปัญหาจริง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ความคิดของผู้เรียนช่วยให้มีมุมมองที่กว้างขึ้น

ข้อดีของการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง

1. เป็นวิธีการสอนที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น
2. เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเผชิญหน้ากับปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง และฝึกการแก้ปัญหาไม่ต้องเสี่ยงกับผลที่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการเตรียมความพร้อมแก้ปัญหาที่จะเผชิญในสถานการณ์จริง
3. เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนสูง ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
4. เป็นวิธีการสอนที่ดีต่อผู้เรียนที่มีความรู้และประสบการณ์หลากหลายสาขา

ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง

1. หากผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์ที่ไม่แตกต่างกัน การเรียนรู้ อาจจะไม่กว้างเท่าที่ควร เพราะมีมุมมองที่คล้ายกัน
2. ถึงแม้การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์จะใกล้เคียงความเป็นจริง แต่ก็ไม่ได้เกิดขึ้นจริงกับผู้เรียน ความคิดในการแก้ปัญหาจึงมักจะเป็นไปตามเหตุผลที่ถูกที่ควร ซึ่งอาจไม่ตรงกับการปฏิบัติจริง

3.2.9 วิธีการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)

เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และทราบผลการเรียนรู้ของตนเองทันทีที่เรียนจบ ช่วยให้ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหา การสอนและกิจกรรมการสอนที่ใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างประสมเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่ง แต่ละศูนย์การเรียนมีเนื้อหาสาระที่เบ็ดเสร็จในตนเอง ผู้เรียน จะหมุนเวียนเข้ากับศูนย์ต่าง ๆ จนครบโดยมีศูนย์สำรองไว้สำหรับผู้เรียนที่ทำได้รวดเร็วและเสร็จก่อนคนอื่น ๆ ผู้สอนต้องจัดเตรียมศูนย์การเรียนรู้ ให้คำแนะนำ ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้

ข้อดีของการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้
3. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนทันทีที่จบ
4. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้รายบุคคล หรือเป็นกลุ่มย่อย

ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนต้องใช้เวลาในการเตรียมการมาก โดยจะต้องจัดเตรียมหาวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการสอน หรือสถานที่ที่ใช้ในการสอน
2. เป็นวิธีการสอนที่ต้องใช้งบประมาณมากในเรื่องของวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอน

3.2.10 วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method)

จุดมุ่งหมายของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสืบสวนสอบสวนความรู้หรือข้อเท็จจริงด้วยตนเอง เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดหาเหตุผล และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยวิธีการจะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. ขั้นที่ 1 การสังเกต (Observation) ให้ผู้เรียนสังเกตสังเกตสภาพแวดล้อมที่

ก่อเกิดปัญหา พยายามนำความคิดรวบยอดเดิมมาแก้ปัญหาเพื่อคิดหาเหตุผล จัดลำดับให้สอดคล้องกับปัญหา 2. ขั้นที่ 2 การอธิบาย (Explanation) การระดมความคิด ตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายความคิดในการแก้ปัญหา ทบทวนความคิด และทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ขั้นที่ 3 การทำนาย (Prediction) การอธิบายความคิดในรูปแบบต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาเพื่อทำนายหรือพยากรณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและการแก้ไข และ 4. ขั้นที่ 4 การนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity) การนำเหตุผลและความเข้าใจในการแก้ปัญหาไปใช้ประโยชน์ โดยนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้

ข้อดีของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

1. เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนได้ใช้ความคิด สติปัญญา และประสบการณ์เดิมของตนเองอย่างมีอิสระ
2. เป็นวิธีการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผล ไม่หลงเชื่ออะไรง่าย ๆ โดยไม่ตรวจสอบ
3. เป็นวิธีการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่น กล้าแสดงความคิดเห็น

ข้อสังเกตของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

1. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน เนื่องจากผู้สอนต้องป้อนคำถามให้กับผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การคิดค้นคว้า
2. ผู้สอนต้องเปิดโอกาสผู้เรียนในการอภิปราย วางแผน และกำหนดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
3. สำหรับปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อสืบสวนสอบสวน ผู้สอนไม่ควรกำหนดให้ยากเกินความสามารถของผู้เรียน (ทิตานา แคมมณี, 2554)

จากการศึกษาวิธีการสอนที่นำมาใช้จัดกิจกรรมสรุปได้ว่า การเลือกใช้วิธีการสอนสำหรับการจัดกิจกรรม ควรคำนึงถึงเนื้อหาการสอนทั้งเนื้อหาทางด้านทฤษฎีและทางด้านการปฏิบัติ เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติผู้สอนต้องวางลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายผนวกกับวิธีการสอนที่เป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในกิจกรรม สร้างความรู้ความเข้าใจถึงเนื้อหา กิจกรรมได้มากที่สุด เพื่อเป็นผลดีสำหรับผู้เรียนการปฏิบัติสร้างผลงาน

ในการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรมและวางลำดับขั้นตอนตามกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล มีเนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ ทำให้การเลือกนำวิธีการสอนที่นำมาใช้จะครอบคลุมโดยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากที่สุด ลงมือทำศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมกับกิจกรรม ผู้วิจัยได้เลือกการสอนแบบบรรยาย การสอนแบบ

สาธิต การสอนแบบใช้กรณีตัวอย่าง การสอนคิดวิเคราะห์ การสอนสืบสวนสอบสวน และการสอนแบบอภิปราย โดยจะสอดคล้องถึงกระบวนการสร้างชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น คือ ด้านการออกแบบ ด้านการวิเคราะห์แบบ ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน ด้านการสร้างความจริง และด้านการประเมินผล

3.3 หลักการที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

หลักการที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งทักษะด้านการคิดและทักษะการปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ทักษะด้านการคิด

ทักษะด้านการคิดมีองค์ประกอบตามรูปแบบหน้าที่พื้นฐาน แบ่งได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Meta component) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance) และองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge-acquisition Components) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Sternberg, 1985)

3.3.1.1 องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Meta component) เป็นกระบวนการขั้นสูงในการวางแผนคิดสิ่งการที่บ่งบอกองค์ประกอบด้านการคิดชนิดอื่น ๆ ว่าต้องทำอะไร และในขณะที่เดียวกันก็เป็นส่วนที่รับผลย้อนกลับจากองค์ประกอบอื่น ๆ ว่ามีปัญหาในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติอย่างไรบ้าง เพื่อดำเนินการไปอย่างถูกต้อง

3.3.1.2 องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Components) เป็นกระบวนการลงมือใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เป็นการตัดสินใจว่าต้องทำอะไรและลงมือกระทำจริง ซึ่งอาจจะวัดได้จากการสอบถาม โดยองค์ประกอบการคิดขั้นสูงและการปฏิบัติจะต้องดำเนินการควบคู่ไปด้วยกัน โดยยังประกอบด้วยการคิดย่อย ๆ ได้แก่ การเข้ารหัส การเปรียบเทียบ และการตอบสนอง

3.3.1.3 องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge-acquisition Components) เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของสติปัญญา โดยมีองค์ประกอบย่อย ๆ เช่น การเลือกรับข้อมูล การเปรียบเทียบ และการรวบรวมข้อมูล

ดังนั้น การนำแนวความคิดมาปรับใช้ในการปฏิบัติช่วยให้เกิดเป็นหลักการสอน Sternberg (1985) ได้อธิบายว่าการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ทั้งการจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติ จะประกอบด้วย 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์

(Analytical) 2. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative) 3. ทักษะการคิดประยุกต์ (Practical) โดยทั้ง 3 ส่วนนี้จะเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ควบคู่กับการปฏิบัติงาน

การคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบออกเป็นส่วนๆ ช่วยให้ค้นพบข้อสรุปหรือข้อเท็จจริงของข้อมูล โดยเป็นลักษณะข้อมูลที่สมเหตุสมผลรอบคอบ มีหลักการ เพื่อหาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลนำไปสู่การหาข้อสรุปในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาที่มาจากการตีความและทำความเข้าใจ (สุวิทย์ มูลคำ, 2553)

สุวิทย์ มูลคำ (2553) ได้อธิบายถึงว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องวิเคราะห์ เป็นการกำหนดเรื่องราว หรือสิ่งที่ต้องการหาคำตอบขึ้นมา เพื่อใช้เป็นต้นเรื่องที่จะวิเคราะห์
2. กำหนดปัญหาหรือจุดประสงค์ เป็นการกำหนดถึงประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยใช้เป็นการกำหนดเป็นคำถามหรือวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุ ความจริง หรือความสำคัญ
3. กำหนดหลักการกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดเพื่อนำมาแยกส่วนประกอบที่กำหนดไว้
4. การพิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์เพื่อทำการแยกแยะสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ซึ่งจะใช้เทคนิคคำถาม 5W1H ประกอบด้วย what where when why who และ how
5. การสรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปมาเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาจากสิ่งที่กำหนดไว้

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถจำแนกองค์ประกอบออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ (Bloom, 1956)

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูล (Analysis of Element) เป็นการนำข้อมูลที่ได้รับนำมาวิเคราะห์แยกออก เป็นส่วน ๆ ได้ เช่น ข้อความที่เป็นจริง ข้อความที่เป็นค่านิยม หรือบางข้อความที่เป็นความคิดเห็น การวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลสามารถจำแนกได้ดังนี้

- 1.1 ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่าง ๆ ในข้อมูล
- 1.2 ความสามารถในการแยกแยะความเป็นจริงออกจากสมมติฐาน
- 1.3 ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงจากข้อมูลอื่น

1.4 ความสามารถในการบอกสิ่งจูงใจและพิจารณาข้อมูลของแต่ละส่วน

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการวิเคราะห์ที่ต้องใช้ทักษะการเชื่อมความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลหลักของสมมติฐานและความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุป รวมถึงความสัมพันธ์ของหลักฐานที่นำมาแสดง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์สามารถจำแนกได้ดังนี้

2.1 ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดของข้อมูล

2.2 ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการตัดสินใจ

2.3 ความสามารถในการแยกความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญ หรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนหรือสมมติฐาน

2.4 ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานที่ได้รับ

2.5 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความขัดแย้ง

2.6 ความสามารถในการสืบค้นหาข้อมูล

2.7 ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญ

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นการวิเคราะห์ถึงหลักการและโครงสร้างในการวิเคราะห์ ซึ่งการวิเคราะห์หลักการจะวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ หลักการ และมโนทัศน์ สามารถจำแนกได้ดังนี้

3.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของข้อมูลและความหมายขององค์ประกอบของงาน

3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบของข้อมูล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน มุมมองและความรู้สึกที่มีต่องาน

3.4 ความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ปรัชญา หรือความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้เป็นตัวอย่างต่อการฝึกปฏิบัติ

3.5 ความสามารถในการสังเกตกลวิธีที่ใช้ในการสื่อสาร เทคนิค โฆษณา

3.6 ความสามารถในการเข้าใจมุมมองหรืออคติต่อเรื่องราวของข้อมูลนั้น ๆ

Beyer (1958) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนไว้ดังนี้

1. ให้ผู้สอนควรแนะนำถึงทักษะที่ผู้เรียนใช้ในการปฏิบัติ

2. ให้ผู้เรียนทบทวนกระบวนการ ค้นพบ ทักษะ กฎเกณฑ์ และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทักษะ

3. ให้ผู้เรียนใช้ทักษะเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
4. ให้ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่คิดหรือสิ่งที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอน

การคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลจากการรวบรวมความรู้ ความคิดเดิมที่มีอยู่มาพัฒนาจนเกิดเป็นความคิดของตนเองในลักษณะความคิดในแนวทางที่ดี (Positive thinking) ความคิดเป็นประโยชน์ไม่ทำลายล้าง (Constructive thinking) คิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ (Create thinking) โดยสิ่งที่ได้จากความคิดสร้างสรรค์จะเป็นสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำใคร คิดนอกกรอบ มีความเหมาะสมและใช้แก้ปัญหาได้ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556)

จากทฤษฎีของ กิลฟอร์ด และโฮฟเนอร์ (Guilford & Hoepfner, 1971) ได้อธิบายถึง องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นกระบวนการทางสติปัญญาต้องมีลักษณะความคิด ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่องตัว (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)
5. ความคิดไวต่อปัญหา (Sensibility Problem)
6. ความสามารถสำหรับการนิยามใหม่ (Redefinition)
7. ความซึมซาบ (Penetration)
8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนควรดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (อินทิรา พรหมพันธุ์, 2550)

1. กระบวนการคิด คือ การสอนที่เพิ่มทักษะด้านความคิดที่หลากหลาย เช่น ความคิดจินตนาการ ความคิดแบบเอกนัย ความคิดแบบบอนนัย ความคิดแบบวิจารณ์ญาณ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสังเคราะห์ ความคิดแปลกใหม่ หรือความคิดเห็นที่แตกต่างรวมถึงการประเมินผล
2. ผลผลิต คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิธีการและนำไปใช้ต่อยอด สิ่งสำคัญควรบอกผู้เรียนถึงจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการประเมินการทำงานของตนเอง และพยายามนำมาปรับใช้
3. ความรู้พื้นฐาน คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้ผ่านสื่อและพัฒนาทักษะในอีกหลาย ๆ ด้าน พร้อมนำเสนอแหล่งความในการค้นคว้าข้อมูล หรือจากประสบการณ์ตรง ทดลองนำมาพัฒนาให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้จากตัวเอง

4. สิ่งที่ทำทลายผู้เรียน คือ ผู้สอนต้องคอยหาผลงานที่สร้างสรรค์ และกำหนดเป็นมาตรฐานให้ผู้เรียนลงมือทำ

5. บรรยากาศในชั้นเรียน คือ สอนให้ผู้เรียนรู้จักเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นและตนเอง เรียนรู้ความคิดเห็นที่แตกต่าง และเรียนรู้จากความผิดพลาด

6. ผู้เรียน คือ ผู้สอนควรสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง ภาระหน้าที่จะเรียนรู้

7. การใช้คำถาม คือ ผู้สอนต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนกล้าตอบคำถามของตนเอง

8. การประเมินผล คือ ผู้สอนต้องใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ไม่ซ้ำซากหรือเป็นทางการมากเกินไป และคอยสนับสนุนให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือประเมินร่วมกับผู้สอน

9. การสอนและหลักสูตร คือ การนำวิชาความรู้ไปผสมผสานกับวิชาการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าที่จะค้นหาคำตอบ ค้นพบ เปลี่ยนแปลง โดยผู้สอนต้องคอยสนับสนุนโดยไม่ใช้คำสั่งหรือผู้สอน

10. การจัดระบบในชั้นเรียน คือ ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น โดยจัดระบบตารางเรียนให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถของผู้เรียน

Amabile (1998) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นกระบวนการพัฒนาแนวความคิดที่แปลกใหม่ เพื่อตอบสนองถึงความต้องการในการค้นพบสิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาเดิมที่มีอยู่อย่างเหมาะสม โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. ความเชี่ยวชาญ (Expertise) คือ ความรู้ความเข้าใจทางเทคนิค ขั้นตอนกระบวนการและสติปัญญา

2. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Skill) คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลที่มีความยืดหยุ่นและจินตนาการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหตามสถานการณ์และเผชิญหน้ากับอุปสรรค

3. แรงจูงใจ (Motivation) เป็นความสามารถที่เกิดขึ้นได้ทั้งภายในและภายนอก โดยแรงจูงใจภายในเกิดจากความปรารถนาหรือความชื่นชอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ส่วนแรงจูงใจภายนอกเป็นเหมือนผลตอบแทนหรือมาจากปัจจัยภายนอก

การคิดประยุกต์

การคิดประยุกต์เป็นการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ จัดเป็นทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะที่มีความซับซ้อน กล่าวคือ เป็นการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นจำเป็นต้องอาศัยการสื่อความหมาย และแกนทักษะการคิดในแต่ละขั้น การคิดประยุกต์เป็นการนำเอาความรู้เดิมจากสิ่งที่มีอยู่ นำไปปรับใช้จนเกิดเป็นลักษณะใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม หรือเกิดเป็นสิ่งใหม่ (ทิตินา แคมมณี, 2558)

Anderson and Krathwohl (2001) ได้อธิบายถึงกระบวนการประยุกต์ความรู้ไว้ว่า การประยุกต์ความรู้ (Apply knowledge) จะมีความเกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการหรือกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนจะถูกเชื่อมโยงกับความรู้ทางกระบวนการ (Procedural knowledge) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การปฏิบัติตามขั้นตอนหรือกระบวนการ (Executing) เป็นการใช้ความรู้ที่มีอยู่ในการทำแบบทดสอบที่ผู้เรียนเคยทำมาก่อน กล่าวคือ เป็นการฝึกฝนความรู้ให้ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับขั้นตอนของกระบวนการนั้น ๆ โดยกระบวนการนี้เป็นการผสมผสานกันระหว่างเรื่องของทักษะ (Skill) และขั้นตอนวิธี (Algorithm) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการปฏิบัติตามขั้นตอนและกระบวนการอยู่ 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

- 1.1 ลักษณะทักษะหรือวิธีการสำหรับการปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้
- 1.2 ลักษณะการปฏิบัติได้ถูกต้องตามที่วางไว้

2. การสร้างกระบวนการเพื่อนำไปปฏิบัติ (Implement) เป็นการนำความรู้ไปใช้ในกระบวนการทำงาน การแก้ปัญหา พบเจอสิ่งใหม่ หรือสิ่งที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งถ้าผู้เรียนที่เคยเรียนรู้มาก่อน หรือยังขาดทักษะในกระบวนการนี้ ก็จะต้องปรับเปลี่ยนหรือคิดสร้างหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ขึ้นมาด้วยตนเอง โดยกระบวนการนี้เป็นการผสมผสานกันระหว่างเรื่องของเทคนิค (Techniques) และวิธีการ (Method) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการปฏิบัติตามขั้นตอนและกระบวนการอยู่ 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

- 2.1 ลักษณะกระบวนการของแผนผัง (Flowchart)
- 2.2 ลักษณะกระบวนการในเรื่องการตัดสินใจ (Decision point)

ตารางที่ 2 สรุปการใช้ทักษะการคิดต่อกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ทักษะการคิด	กระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
การคิดวิเคราะห์	การวิเคราะห์สร้างแนวความคิด จำแนกสัดส่วนของตัวละคร รายละเอียดที่นำมาใช้ และเรื่องราวของตัวละคร ผ่านการถ่ายทอดออกแบบเป็นแบบร่าง ชี้นงาน 2 มิติและการสร้างเป็นชี้นงาน 3 มิติ ในการวิเคราะห์ลักษณะของตัวละครสู่การเลือกใช้เครื่องมือเพื่อสร้างชี้นงานออกมาสมจริง
การคิดสร้างสรรค์	การคิดสร้างตัวละครให้มีความน่าสนใจ แปลกใหม่ ในแนวความคิดที่ได้ ออกแบบไว้ โดยการคิดสร้างสรรค์จะอยู่ในทุกกระบวนการออกแบบเพราะสามารถดัดแปลง จินตนาการ หรือทดลองสิ่งใหม่ ๆ ให้ชี้นงานมีความน่าสนใจอยู่เสมอ
การคิดประยุกต์	รู้จักคิดแก้ไขปัญหาและพัฒนาให้ดีขึ้น โดยในการออกแบบสร้างตัวละครสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือในโปรแกรมและคิดหาวิธีการใหม่ ๆ ที่ช่วยพัฒนากระบวนการออกแบบ

3.3.2 ทักษะการปฏิบัติ

การใช้ทักษะสำหรับการปฏิบัติงาน เป็นการควบคุมการเคลื่อนไหวทางกายภาพ แสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และการประสานสัมพันธ์ทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยมีทั้งการเคลื่อนไหวที่ใช้ร่างกายเป็นพื้นฐาน หรือการแสดงการปฏิบัติงานตามกระบวนการต่าง ๆ ได้เช่นกัน (กมลวรรณ ตั้งชนกานนท์, 2557)

การปฏิบัติต่อปัญหา

การปฏิบัติต่อปัญหาในขณะสร้างผลงาน เป็นกระบวนการที่นำผู้ที่มีทักษะและประสบการณ์ต่างกันมารวมกลุ่มกัน หรือจัดการตามรายบุคคล มาวิเคราะห์ถึงปัญหาในการทำงาน การวางแผนในการแก้ปัญหา และปฏิบัติตามแบบแผนที่วางไว้ โดยในระหว่างดำเนินการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในการแก้ปัญหา (Glickman, Gordon, & Ross-Gordon, 2017)

กรมวิชาการ (2534 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2558: 312-313) ได้อธิบายถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปและตระหนักถึงปัญหานั้น ๆ
2. การวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
3. การสร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้ผู้เรียนด้วย
4. การเก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงานเพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
5. การสรุปผล ผู้เรียนสังเคราะห์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

การใช้เครื่องมือ

การใช้เครื่องมือเป็นความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างสรรค์ผลงานนั้น Norman (1984) ได้อธิบายการมีความรู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ไว้ว่า เป็นความสามารถการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ โดยแต่ละบุคคลก็จะมีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป ในส่วนของความสามารถการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์นี้ก็จะรวมถึงองค์ประกอบโดยรวมของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์หรือคำสั่งในโปรแกรม สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
2. ความรู้ความเข้าใจในวิธีการใช้คอมพิวเตอร์รวมถึงการประยุกต์ใช้
3. ความรู้ความสามารถในการออกแบบระบบและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. ความรู้ความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นวิชาชีพ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ระยะเวลาการปฏิบัติงานเป็นช่วงเวลาที่ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการเน้นปฏิบัติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้อธิบายถึงกระบวนการขั้นปฏิบัติ ฝึกหัด ทดลอง ว่าเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้กระบวนการปฏิบัติที่ชัดเจน รอบคอบ รัดกุม จนทำให้เกิดเป็นผลงาน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทดลองฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการฝึกคิด วิเคราะห์ จินตนาการ สร้างสรรค์ โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ และวางแผนร่วมกัน ซึ่งจะใช้แหล่งการเรียนรู้จากห้องเรียน ห้องปฏิบัติการในโรงเรียน ห้องเรียนธรรมชาติ หรือสถานประกอบการ ก็สุดแล้วแต่ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 สรุปการใช้ทักษะการปฏิบัติต่อกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ทักษะการปฏิบัติ	กระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
การปฏิบัติต่อปัญหา	ลงมือปฏิบัติในขั้นตอนที่ซับซ้อน เช่น การตกแต่งชิ้นงาน หรือการสร้าง ความสมจริง และการใช้เครื่องมือในโปรแกรมที่อาจเกิดความผิดพลาด ในระหว่างการสร้างชิ้นงาน
การใช้เครื่องมือ	การเลือกใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ตามความเหมาะสมในการสร้าง ชิ้นงาน โดยดูจากผลงานที่ทำการออกแบบประยุกต์จนเกิดเป็นชิ้นงานที่ สวยงามตามแบบที่วางไว้
ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	การบริหารเวลาในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการสร้างชิ้นงาน ด้วยการ วางแผน วางลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน พร้อมลงมือทำด้วยความรอบคอบ และเกิดข้อผิดพลาดให้น้อยที่สุด

3.4 การสอนด้วยคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน เป็นการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่งที่ได้รับการ พัฒนาความสามารถในการนำเสนอข้อมูลให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการ นำเสนอข้อมูลในลักษณะเสมือนจริง แบบตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงาม เสียงดนตรี เสียงบรรยายประกอบ การนำเสนอที่เร้าใจมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543)

ถนอม เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เป็นเหมือนสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงแบบในห้องเรียนมากที่สุด

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2554) ได้อธิบายถึงการมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะไว้ว่า เป็น การแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการแนวคิดสูงสุดของเทคโนโลยีการศึกษาที่มีวิวัฒนาการดั้งเดิมมากจากการ ออกแบบระบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นในการสร้างกระบวนการคิดและการออกแบบอย่างเป็น ระบบโดยมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน จนต่อมามีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้พัฒนาให้การเรียนการสอนมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เรียกได้ว่าเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) ซึ่งในปัจจุบันมีพัฒนาการอย่างก้าวกระโดด ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความรู้ที่ เฉพาะทางมากขึ้น ช่วยให้เกิดผลบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างแท้จริง

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2549) ได้อธิบายถึงประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน สามารถแบ่งตามลักษณะวิธีการนำเสนอเนื้อหา ดังนี้

1. แบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นการเสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะให้มีความเข้าใจและเกิดทักษะที่ต้องการ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ผู้เรียน

2. แบบบททวน (Tutorial) เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียนรู้จากห้องเรียนหรือจากผู้สอน โดยการเรียนจะไม่ใช้ความรู้ใหม่ แต่เป็นความรู้ที่เคยได้รับมาแล้วในรูปแบบอื่น ๆ แล้วนำมาใช้บทเรียนเสริมเพื่อย้ำ ซ้ำ ทบทวนความเข้าใจให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะนำมาใช้ในการสอนเสริมหรือใช้บททวนในรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกติ

3. แบบเกม (Game) เป็นการเรียนรู้ระยะสั้น เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจในระยะเวลาที่สั้น สามารถใช้สำหรับการเรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเสริมการเรียนการสอนภายในห้องเรียน และสามารถสอนทดแทนผู้สอนได้ในบางเรื่อง ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน

4. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการเรียนรู้สำหรับจำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งจะมีข้อจำกัด ความปลอดภัย หรืออาจสิ้นเปลืองมากในการใช้ของจริง

5. แบบสร้างสถานการณ์เพื่อค้นพบ (Discovery) เป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนจากประสบการณ์ของตนเอง ได้รู้จักการลองผิดลองถูกเพื่อชี้นำไปสู่การเรียนรู้ สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม

6. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการฝึกการคิดและการตัดสินใจ โดยใช้ร่วมกันกับวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการให้คิดแก้ปัญหา

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550) ได้อธิบายการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมสำหรับการสอนว่าเป็นโปรแกรมการสอนที่มีความสามารถในการจัดยุทธศาสตร์การสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ด้วยการสร้างบทเรียนที่มีความแตกต่างด้านเนื้อหาตามระดับความสามารถของผู้เรียนรวมทั้งปฏิสัมพันธ์ หรือการเก็บข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่มีความจำเป็น เพื่อใช้ในการอ้างอิงและพัฒนาการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) อธิบายว่าพัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนสามารถแบ่งออกเป็น 3 ยุค ตามความสามารถของการนำเทคโนโลยีมาใช้นำเสนอเนื้อหาและการจัดบทเรียน ได้แก่

1. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝังติด (Embedded CAI) เป็นการนำเสนอลักษณะบทเรียนที่สำเร็จรูปประกอบด้วยเนื้อหาความรู้ข้อที่ฝังเก็บไว้ใน Firm Wear แต่ยังคงไว้ซึ่งหลักการออกแบบ

การเรียนการสอนทุกประการ ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวจะเป็นมโนคติของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกระดับ เพียงแต่นำเสนอด้วยข้อความเป็นส่วนใหญ่เท่านั้น

2. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย (Multimedia CAI) เป็นการใช้สื่อที่มีความหลากหลาย ทั้งภาพ เสียง และการปฏิสัมพันธ์ผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ เนื่องจากการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอาศัยคุณสมบัติเฉพาะตัวของคอมพิวเตอร์เป็นส่วนประกอบ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียง ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน มีการจัดการกันอย่างเป็นระบบ จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการพัฒนาในปัจจุบันนี้แทบจะเป็นแบบมัลติมีเดียทั้งสิ้น เนื่องจากสามารถสร้างแรงจูงใจและตอบสนองความต้องการแก่ผู้เรียนได้ดีกว่าในแบบเดิม

3. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปัญญาประดิษฐ์ (ICAI – Intelligent CAI) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาจากแนวคิดด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยใช้แนวทางของปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โครงสร้างและกระบวนการพัฒนาจึงมีความแตกต่างจากแบบดั้งเดิม แต่ก็มีจุดหมายเดียวกัน คือ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและมุ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก

Wright and Forcier (1986) ได้กล่าวว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนเป็นการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ใหม่ที่มีปฏิสัมพันธ์ (Instructional Interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน โดยผู้สอนจะเป็นผู้จัดเตรียมสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติหรือจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามความต้องการของผู้เรียน

Huynh, Lee, and Schuldt (2005) ได้อธิบายถึงการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ไว้ว่าเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออำนวยความสะดวกและส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการปรับใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม มีการสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนในลักษณะการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านสื่อคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์สรุปได้ว่า ทักษะที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหาการสอนและวิธีการเพื่อนำมาใช้ในการสอนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วม ส่งเสริมแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ผ่านการนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์และได้รับประสบการณ์แก่ผู้เรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนในการออกแบบสื่อการสอนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ และผลักดันให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการใช้คอมพิวเตอร์

3.5 ทักษะที่ใช้ในการสอนคอมพิวเตอร์

การใช้ทักษะความรู้เพื่อนำมาพัฒนาการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาทฤษฎีและด้านทักษะการปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นแบบอย่างในการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้เรียน การนำทักษะที่มีเข้ามาปรับใช้สำหรับการสอนในชั้นเรียนผู้สอนต้องประยุกต์ใช้วิธีการให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาการสอนและระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนไปในทิศทางเดียวกันโดยที่ผู้เรียนให้ความสนใจและสามารถปฏิบัติตามได้จากเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอ

Ayodele (2012) ได้อธิบายถึงการใช้ความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์ (Computer literacy) ประกอบไปด้วย ความรู้พื้นฐานและทักษะของผู้สอนโดยภาพรวมที่มีความเกี่ยวข้องต่อระบบคอมพิวเตอร์ โดยสามารถแบ่งออกเป็นระดับสูงมาก สูง ต่ำ และต่ำมาก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับรู้ และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ของแต่ละบุคคลของผู้เรียน

Akarsu and Akbyik (2012) ได้อธิบายถึง ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ว่าเป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับครูผู้สอน เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้นในสภาพการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการจัดทำสื่อการเรียนการสอนหรือโปรแกรมคำนวณก็ล้วนแล้วจะต้องมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ดังนั้นทักษะทางด้านการใช้เครื่องมือและการใช้โปรแกรมจำเป็นอันดับแรก ๆ ที่มีความสำคัญ รองลงมาจะเป็นทักษะทางด้านการใช้งานในด้านการประมวลผลและการนำเสนอผลงาน

สรุปได้ว่าทักษะที่นำมาใช้ในการสอนคอมพิวเตอร์ ผู้สอนต้องมีทักษะความรู้และความเข้าใจในระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่นำมาใช้ เพื่อให้เกิดความชำนาญการใช้เครื่องมือชุดคำสั่งจนสามารถประมวลผลออกมาเพื่อนำเสนอผลงาน โดยต้องปรับให้สอดคล้องกับเนื้อหาการสอนที่นำมาใช้อย่างเหมาะสม

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนในระดับอุดมศึกษา

4.1 ความสำคัญของการสอนในระดับอุดมศึกษา

การสอนในระดับอุดมศึกษาเป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป ทั้งการผลิตมนุษย์ให้มียุคความรู้และคุณธรรม ควบคู่ไปกับการเป็นพลเมืองที่ดี การศึกษาในระดับอุดมศึกษาจะเป็นการศึกษาขั้นสูงสุด จึงทำให้มีความสำคัญที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ถึงจุดมุ่งหมายที่วางไว้ เพราะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสภาพสังคมโดยรวมมีการเปลี่ยนแปลง

ไปจากเดิม ทำให้การปรับตัวเข้ากับยุคสมัยที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วนี้ จำเป็นจะต้องมีการวางแผนและจัดระบบให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษาในระดับอุดมศึกษา เป็นการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนที่กำลังจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ หรือเป็นผู้ใหญ่แล้ว และเป็นการศึกษาทางด้านสายอาชีพ เพราะผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้และทักษะที่ได้รับไปประกอบเป็นอาชีพได้ ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อให้สอดคล้องกับ ความเปลี่ยนแปลงและความต้องการของสังคมอยู่เสมอ โดยการสอนในระดับอุดมศึกษาโดยทั่วไปจะ แบ่งออกเป็น 3 วิธีการ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย, การสอนแบบอภิปราย และการสอนแบบฝึกปฏิบัติ (ไพฑูรย์ สินลาร์ตัน, 2558)

เรณูมาศ มาอุ่น (2559) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษานั้น ผู้สอน จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เพราะจะมีลักษณะ และข้อแตกต่างจากการศึกษาในระดับอื่น ทำให้ผู้สอนต้องทำความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอน ธรรมชาติของผู้เรียน และหลักสูตรระดับอุดมศึกษา เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายและความสำคัญของการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาจำเป็นต้องมีการจัด กระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นแบบแผนครอบคลุมเนื้อหา มีความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งเนื้อหาความรู้และการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ โดยในการเรียน การสอนในระดับอุดมศึกษาจะมีวิชาชีพเฉพาะด้าน มุ่งเน้นความรู้ ความสามารถที่สามารถนำไป ประกอบอาชีพในอนาคต

4.2 ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา

ผู้เรียนถือเป็นส่วนสำคัญในการจัดการเรียนการสอน การเรียนการสอนที่ดีจะต้องดำเนินการ ไปได้ด้วยความร่วมมือที่ดีของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนในระดับอุดมศึกษาต้องทำความเข้าใจถึงธรรมชาติของ ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาเป็นอย่างดีก่อนที่จะดำเนินการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน ในระดับอุดมศึกษาและให้การสอนนั้นเป็นไปอย่างราบรื่น

วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2544) ได้กล่าวว่า การเรียนในระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนจะเป็น ผู้ที่ต้องการคำแนะนำในการปรับปรุงพฤติกรรมและการวางตัวให้ถูกต้อง ในด้านของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้น สนใจบทเรียนและการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ สนใจความคิดที่มีอุดมการณ์ เพราะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทั้งในการเรียนรู้และการใช้ชีวิตประจำวัน ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา

จะมาจากสิ่งแวดล้อมที่มีความหลากหลายทั้งวิถีชีวิตและทัศนคติที่แตกต่างกัน รวมถึงความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล ดังนั้นวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เข้าใจที่ตรงกัน

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างชัดเจน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องจัดแผนการสอนอย่างละเอียด รวมไปถึงหลักสูตรการสอน ซึ่งมีการพัฒนาทั้งหมดมาตลอดในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ทำให้การจัดแผนการสอนเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงและตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา โดยในการสอนในระดับอุดมศึกษานี้ ตามที่นักวิชาการได้ทำการศึกษา และสามารถจำแนกลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 6 แบบ ได้แก่ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537)

1. การเรียนรู้แบบอิสระ (Independence) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ชอบการคิดและทำงานด้วยตนเองจะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้เนื้อหาในเรื่องที่ตนเองคิดว่าสำคัญและมีความเชื่อมั่นในความสามารถด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ไม่สนใจเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่มีส่วนร่วมกับผู้อื่นทั้งเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน ซึ่งผู้เรียนแบบนี้จะมีทัศนคติต่อห้องเรียนว่าเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่รู้สึกว่าคุณสามารถเรียนรู้ได้ดีจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สติปัญญา และความสามารถซึ่งกันและกัน โดยจะให้ความร่วมมือกับผู้สอนและเพื่อร่วมชั้นเรียน ชอบการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น โดยมีความคิดว่าชั้นเรียนเป็นเหมือนสถานที่สำหรับสังคมปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

4. การเรียนรู้แบบพึ่งพา (Dependence) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่แสดงความอยากที่จะเรียนรู้น้อยและจะเรียนรู้กับเฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับและกำหนดให้เรียน โดยผู้เรียนแบบนี้จะเห็นผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเป็นแหล่งความรู้ เป็นเหมือนแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ โดยจะมองความรู้ไว้เป็นแนวทางแล้วรอคำสั่งให้ทำสิ่งๆนั้น ดังนั้นผู้เรียนแบบนี้จะไม่มีความคิดริเริ่ม หรือมีความคิดบางอย่างที่เป็นตัวของตัวเอง

5. การเรียนรู้แบบแข่งขัน (Competition) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการการเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้มีความรู้ได้ดีกว่าคนอื่นในชั้นเรียน โดยผู้เรียนจะคิดว่าตนเองรู้สึกต้องแข่งขันกับผู้เรียนคนอื่น ๆ เพื่อให้ได้รางวัลหรือสิ่งตอบแทนในชั้นเรียน ผู้เรียนแบบนี้จะมีมุมมองว่าชั้นเรียนเป็นเหมือนสนามแข่งขันที่ต้องการแพ้ชนะ และรู้สึกว่าคุณมีความต้องการที่จะชนะอยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนมักจะไม่ชอบที่จะมีส่วนร่วมกับผู้เรียนแบบนี้

4.3 ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ผู้สอนควรคำนึงและมีคุณลักษณะบางประการที่จะนำไปปรับใช้ประกอบการสอนให้แก่ผู้เรียน ดังนี้ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2562)

1. ผู้สอนควรจะเป็นคนที่รู้จักคิดวิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์ คือ การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เป็นการเรียนเนื้อหาที่ลึกซึ้ง กว้างขวาง และสัมพันธ์กับทุกด้านของสังคม ผู้สอนจึงควรจะมีไหวพริบและความสามารถที่จะคิด วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างลึกซึ้งทุกแง่มุม และเป็นแบบอย่างของผู้เรียนได้

2. ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความสามารถในการประยุกต์และใช้ความรู้ต่าง ๆ คือ การเรียนการสอนในระดับนี้ เมื่อได้มีการเรียนรู้หลักการและทฤษฎีแล้ว จำเป็นจะต้องนำความรู้ไปใช้ได้ด้วยดี การเรียนการสอนจึงจะมีค่าเหมาะสมกับสังคมไทยที่ใช้ความรู้เพื่อประโยชน์ของสังคม ผู้สอนจึงจำเป็นต้องจะต้องมองเห็น เข้าใจ และสามารถที่จะชี้ให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นได้ว่า สิ่งที่เรียนที่สอนนั้น สามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวันได้อย่างไร

3. ผู้สอนควรมีความสามารถในการโต้ตอบอภิปรายกับผู้เรียนได้อย่างดี คือ ในระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนเป็นผู้มีประสบการณ์และความคิดความอ่านมากมาย ผู้เรียนจึงควรจะได้มีโอกาสอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ร่วมกับผู้สอนได้อย่างเต็มที่ แต่โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนจะไม่ค่อยกล้า เกรงกลัว และแสดงความคิดเห็นได้ไม่เต็มที่ ผู้สอนจึงควรมีเทคนิควิธีการที่จะยั่วกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนได้ถกเถียงโต้ตอบอย่างเต็มที่และจริงจัง

4. ผู้สอนควรมีเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง คือ เป้าหมายของการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ควรที่จะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของผู้เรียนวิชาความรู้ต่าง ๆ ไม่หยุดนิ่งและก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนจึงควรได้รับการสนับสนุนให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจัดอยู่ในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ซึ่งในระดับอุดมศึกษามีรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ อยู่หลายหลักสูตร และมีความเกี่ยวข้องกับการเรียนศิลปะ ดังนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรที่มีรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 หลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ คณะจิตรกรรมประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

212 154 คอมพิวเตอร์เพื่องานประติมากรรม(Computer for Sculpture) 2(1-2-3)
การใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องมือและโปรแกรมต่าง ๆ ในการออกแบบงาน
3มิติ โดยอาศัยความรู้พื้นฐานด้านประติมากรรม ทดลอง ฝึกฝนเพื่อสร้างทักษะการ
ปฏิบัติงานทัศนศิลป์

5.2 หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ทศ312 คอมพิวเตอร์อาร์ต (Computer Art) 3(2-2-5)
ศึกษา ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนแนวความคิดมุ่งเน้นทักษะการใช้
โปรแกรมสองมิติและสามมิติในคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการออกแบบสร้างสรรค์ทาง
ความคิด

5.3 หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาพยนตร์และดิจิทัลมีเดีย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิชาบังคับก่อน : 02296214 พื้นฐานแอนิเมชัน

02296228 การปั้นโมเดล 3 มิติ (3D Modeling) 3(1-4-4)
กระบวนการสร้างโมเดลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3มิติ มาอย่างต่อเนื่อง
ประกอบฉากไปจนถึงตัวละคร กระบวนการจัดแสงเงาและการเรนเดอร์ และการใส่กระดูก
เบื้องต้นเพื่อเตรียมสู่ขั้นตอนต่อไปในงานแอนิเมชัน

5.4 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบสันทะสามมิติ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

02366057 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสันทะสามมิติ 2 3(1-4-4)
ฝึกฝนทักษะทางคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมสำหรับการออกแบบชิ้นงาน
สามมิติ เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบสันทะสามมิติ มีความเข้าใจในผลลัพธ์ของการใช้
คำสั่ง การใช้เครื่องมือ ประกอบไปด้วยการขึ้นหุ่นจำลองสามมิติ การประมวลผลภาพเพื่อการจัด
แสดงงานสามมิติ การพิมพ์ชิ้นงานสามมิติของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานออกแบบใน
ปัจจุบัน

5.5 หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชากราฟิกอาร์ตและกราฟิกมีเดีย
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
60625659 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี 2 3(1-4-4)
การใช้กระบวนการทางคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาสร้างสรรค์งานศิลปะ 2 มิติและ 3มิติ ได้ ซึ่งจะเน้นหนักที่โปรแกรมที่สามารถสร้างภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ผ่านโปรแกรม

5.6 หลักสูตรศิลปบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
110123248 คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ 3(2-2-5)
พัฒนาความรู้และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ ความสามารถในการวางแผน และการพัฒนางานออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ได้ครบทุกขั้นตอน การทำงานขั้นตอนการออกแบบ แก๊ซแบบ หรือชิ้นงานในคอมพิวเตอร์ การนำเสนอผลงานในรูปแบบของงาน 2มิติ และ 3มิติ และภาพเคลื่อนไหว เรียนรู้และฝึกฝนการผสมผสานการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หลาย ๆ โปรแกรมหรือการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานร่วมกัน

5.7 หลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต
CPA 271 ดิจิทัลสкульпติง (Digital Sculpture) 3(3-3-6)
ศึกษาและปฏิบัติการสร้างโมเดลเบื้องต้น มีความเข้าใจถึงหลักการปั้น โมเดลแบบต่าง ๆ เรียนรู้การคลี่ การลงสีใส่พื้นผิวให้กับโมเดล รวมถึงการปรับเส้นโมเดลให้ เหมาะกับงานภาพเคลื่อนไหวและภาพยนตร์ ทักษะการปั้นโมเดลสำหรับงาน Conceptual Design และ Animation โดยใช้โปรแกรม ZBrush สามารถวิเคราะห์หาแนวทางการผลิต โมเดล 3มิติ ที่มีคุณภาพระดับสากล เพื่อรู้จักวิเคราะห์ และประยุกต์เทคนิคการขึ้นโมเดล เพื่อนำไปใช้ในชิ้นงานในส่วนต่าง ๆ ของอุตสาหกรรม หรือการทำโมเดลเพื่อแอนิเมชัน ภาพยนตร์หรือเกมส์ และเพื่อส่งเสริมแนวความคิดในการใช้ผลงานทางศิลปะเพื่อเป็นสื่อในการสร้างสรรค์สังคม

5.8 หลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
362 106 โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในงานออกแบบ 3(2-2-5)

ศึกษาแนวคิดและหลักการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ที่ใช้ในงานออกแบบนิเทศศิลป์ โดยใช้ทักษะความรู้ทางศิลปะออกแบบผลงานอย่างสร้างสรรค์

5.9 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการออกแบบ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร

802 103 คอมพิวเตอร์กราฟิกและการออกแบบ 2 4(2-4-6)

หลักการและทฤษฎีการออกแบบสามมิติ ระบบสามมิติ สุนทรียภาพ หลักการจัดวาง องค์ประกอบ ประยุกต์โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบผลงานสามมิติ

5.10 หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมบริการดิจิทัล

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

DSI 211 ศิลปะดิจิทัล (Digital Arts) 3(3-0-6)

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสร้างสรรค์ การนำเสนอผลงาน และการสื่อสารไปยังกลุ่มเป้าหมาย หลักการออกแบบสื่อ การออกแบบ สตอรี่บอร์ด และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านกราฟิก อาทิ ความเสมือนจริง และภาพสามมิติ เป็นต้น

จากการศึกษาหลักสูตรที่มีการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ในระดับอุดมศึกษาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ มีการจัดเนื้อหาการสอนในรายวิชาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ถึงหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง พบว่า

1. หลักสูตรศิลปบัณฑิต จัดการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติ รู้จักการคิดประยุกต์ใช้คำสั่งงานในโปรแกรมและเข้าใจหลักการทำงานจนสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน 2 มิติ และ 3 มิติ ผ่านการนำเอาทักษะพื้นฐานทางศิลปะมาปรับใช้ ก่อให้เกิดเป็นเทคนิคการสร้างสรรค์ของผู้เรียน และความเข้าใจถึงผลงานสำเร็จและการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

2. หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต จัดการเรียนการสอนด้วยด้วยการคิดวิเคราะห์ถึงผลงานสำเร็จและการปฏิบัติสร้างเป็นกระบวนการขึ้นมาตามแบบแผนที่วางไว้ เช่น การวิเคราะห์ถึงผลงานสำเร็จสู่การนำไปปรับใช้ในกระบวนการต่อไปเช่นเดียวกับงานแอนิเมชัน เป็นต้น และวิเคราะห์ถึงกลุ่มเป้าหมายของการสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตสื่อ หรือผลงานที่จับต้องได้

3. หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต จัดการเรียนการสอนด้วยเน้นทักษะการปฏิบัติและการคิดวิเคราะห์ถึงการนำไปใช้ โดยรู้จักการประยุกต์ใช้วิธีการ การใช้งานของโปรแกรม การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าจนเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญ

4. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต จัดการเรียนการสอนด้วยการเน้นหลักการและทฤษฎีของการออกแบบ 3มิติ และการใช้งานของโปรแกรม เสริมด้วยความรู้ทักษะทางศิลปะ ทั้งเรื่องของความงาม หรือการจัดองค์ประกอบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสร้างชิ้นงาน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงอยากนำเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการคิดและทักษะปฏิบัติในการรู้เรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทั้งคุณสมบัติของโปรแกรม วิธีการใช้งาน คำสั่งงานในโปรแกรม และเทคนิคการสร้างสรรค เพื่อพัฒนาผู้เรียนสำหรับการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในระดับอุดมศึกษาต่อการสร้างสรรคเป็นผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองตามขอบเขตที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

เอกชน โปธินาม (2558) ได้ทำวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติของนักเรียนอาชีวศึกษา : กรณีศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อวิเคราะห์แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติของนักเรียนอาชีวศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 2. เพื่อศึกษาแบบการเรียนศิลปะปฏิบัติกับภูมิหลังต่างกันในเรื่องเพศ ระดับชั้นปี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 จำนวน 226คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ กึ่งมีโครงสร้าง และแบบวิเคราะห์แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติ 4 แบบ ตามแนวคิดของจอห์น เอ ไมเคิล ประกอบด้วย 1. แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติปฐมแบบเชิงกล 2. แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติปฐมแบบดั้งเดิม 3. แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติปฐมแบบเชิงปัญญา 4. แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติปฐมแบบสหัชญาณและอารมณ์ ผลการวิจัยพบว่า 1. แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติ นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะแบบการเรียนศิลปะปฏิบัติปฐมแบบเชิงกลมากที่สุด ได้แก่ แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติเชิงปัญญา ศิลปะปฏิบัติปฐมแบบสหัชญาณและอารมณ์ และการเรียนศิลปะปฏิบัติปฐมแบบดั้งเดิม 2. เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบการเรียนศิลปะปฏิบัติจำแนกตามภูมิหลังเกี่ยวกับเพศ ระดับชั้นปี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิทยาลัย พบว่า ภูมิหลังเรื่องเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิทยาลัย มีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระดับชั้นปีที่ไม่มี ความแตกต่างของแบบการเรียนศิลปะ ปฏิบัติทั้ง 4 แบบ ตามระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนทรี จิตสกุล (2558) ได้วิจัยเรื่อง แนวทางการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกใน หลักสูตรศิลปศึกษาโดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอแนวทาง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตการสอนจากผู้สอน คอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษาจำนวน 6ท่าน การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านห้องเรียนกลับ ด้านจำนวน 10ท่าน และการสำรวจความต้องการของผู้เรียนจาก 4สถาบัน จำนวน 120คน ผลการวิจัยพบว่า มีการนำเอาแนวคิดห้องเรียนกลับด้านมาใช้ประมาณร้อยละ 50 ของการสอน โดยมี ลักษณะของการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เองและศึกษาเนื้อหานอกชั้นเรียน มี องค์ประกอบการสอน ดังนี้ 1. ด้านการกำหนดจุดประสงค์ ผู้เรียนมีความรู้ในหลักการทำงานของ โปรแกรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้ 2. ด้านเนื้อหารายวิชา ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเนื้อหาตาม ความต้องการ 3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานตามความถนัด 4. ด้านสื่อการเรียนการสอน ใช้สื่อ Video Tutorial ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนล่วงหน้า 5. ด้านการประเมินผล วัดจากความรู้ทางวิชาการ งานในภาคปฏิบัติที่ได้รับมอบหมายและการให้ผล ตอบกลับแก่ผู้เรียน ส่วนผู้เรียนจะมีการตั้งคำถามและแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในชั้น เรียน ซึ่งเป็นแนวทางที่เน้นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกชั้นเรียนอย่างอิสระทั้งด้าน ความคิดและวิธีปฏิบัติ

สรชัย ชวรังกูร, ชาตรี เกิดธรรม และ บุญเรือง ศรีเหรียญ (2558) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษา องค์ประกอบพื้นฐานที่มีผลต่อทักษะปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว 3มิติ มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานที่มีผลต่อทักษะปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว 3มิติ โดยการ วิเคราะห์องค์ประกอบ กลุ่มตัวอย่างทำการเลือกแบบเจาะจงนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เคยศึกษา รายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว 3มิติ จำนวน 385คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบ ประเมินองค์ประกอบพื้นฐานที่มีผลต่อทักษะปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว 3มิติ มีค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ 0.957 การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นแรกเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อจัดกลุ่ม ตัวแปร จากนั้นทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองเพื่อทดสอบความสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล ผลการวิจัย พบว่า 1. องค์ประกอบของพื้นฐานที่มีผลต่อทักษะ ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว 3มิติ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ พื้นฐานด้านกรณิกภาพ มิติสัมพันธ์ พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และพื้นฐานด้านศิลปะ 2. โมเดลองค์ประกอบจากการวิเคราะห์เชิงยืนยันอันดับสอง พบว่าหลังจากการปรับโมเดลได้ค่า ไค-

สแควร์สัมพัทธ์ เท่ากับ 1.16, ค่าดัชนีระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.95 ดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.92 และระดับนัยสำคัญ (P-value) เท่ากับ 0.059 สรุปได้ว่า โมเดลองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

พิพัฒน์ อัมพฤษ, ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์ และ ดิเรก อธิระภูธร (2560) ได้วิจัยเรื่อง ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับ นักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์คือ 1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก 2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก 3. เพื่อประเมินผลงานของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อสังคมออนไลน์ 4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนระหว่างเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการใช้สื่อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรม แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินผลงาน และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ผลการประเมินผลงานของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก 4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

รัตนโชติ เทียนมงคล (2561) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาโครงสร้างไดโนเสาร์ตามหลักบรรพชีวินวิทยาเพื่อจำลองการเคลื่อนไหวไดโนเสาร์พันธุ์อีสานในรูปแบบโมเดล 3มิติ วัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างเชิงสรีรวิทยาของไดโนเสาร์สายพันธุ์สยามโมซอร์สสุธีธรณี 2. เพื่อพัฒนาโมเดลและจำลองการเคลื่อนไหวแบบ 3มิติ ของไดโนเสาร์ 3. เพื่อประเมินความถูกต้องในการจำลองภาพเคลื่อนไหวจากสื่อต้นแบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรพชีวิน 2. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาตัวละครและการจำลองการเคลื่อนไหว 3 มิติ 3. แบบประเมินความถูกต้องจากสื่อต้นแบบ โดยมีกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนางานวิจัย 7คน ผลการวิจัยพบว่า 1. การศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของไดโนเสาร์พบว่า มีขนาดลำตัวยาว 7 เมตร มีความสูง 3เมตร และน้ำหนักประมาณ 8ตัน บริเวณขาหลังจะมีเล็บเท้าขึ้นมาอีก 1นิ้ว ลักษณะคล้ายนกกระจอกเทศและมีพังผืดเหมือนเท้ากบ ส่วนผิวจะมีลักษณะคล้ายหนังจระเข้ 2. การพัฒนาโมเดลและจำลองการเคลื่อนไหว 3มิติ พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่าจำเป็นจะต้องมีการกวดระดับการยึดลำตัวขณะเดินให้ต่ำลง เนื่องจากมีกรงเล็บที่ยาวและใช้ยึดเกาะ ส่วนการเคลื่อนไหวของครีบหลังแนะนำให้มียุทธศาสตร์ที่แข็งแรงไม่ยืดหยุ่น 3. ผลการประเมินความถูกต้อง, ด้านกล้ามเนื้อ, ด้าน

ผิวหนัง, ด้านจำลองการเคลื่อนไหวแบบ 3มิติ, ด้านการถ่ายน้ำหนัก และด้านการเคลื่อนไหวลำตัว มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับดีมาก ส่วนด้านระยะก้าวเดินมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับมากที่สุด

กานต์ คุ่มภักย์, กัมปนาท คูศิริรัตน์ และ อารยา วาตะ (2563) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการออกแบบตัวละครจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมสร้างทักษะการออกแบบตัวละคร 3มิติ ในรายวิชาแอนิเมชัน 3มิติ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบทักษะการออกแบบตัวละคร 3มิติ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม 2. ประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการออกแบบตัวละครจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาแอนิเมชันและดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 19คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1.แผนการจัดกิจกรรมการออกแบบตัวละคร 3มิติ 2. แบบวัดทักษะการออกแบบตัวละคร 3มิติ 3. แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลเปรียบเทียบทักษะการออกแบบตัวละคร 3มิติ มีคะแนนหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2. ผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด

จรรยา เทตะโยธิน (2564) ได้วิจัยเรื่อง แนวทางการออกแบบตัวละคร กรณีศึกษา “เดอะคาแรคเตอร์ ดีไซน์ ซาเลนจ์” มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อค้นหาแนวทางการออกแบบตัวละคร 2. เพื่อสร้างสรรค์งานออกแบบตัวละคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญนักออกแบบ 12คน อายุ 25 – 45 ปี ได้แก่ ผู้กำกับศิลป์ ผู้สร้างสรรค์เรื่องราว อาจารย์มหาวิทยาลัย รวมจำนวน 9คน และนักออกแบบตัวละครในอุตสาหกรรมจำนวน 3คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การสัมภาษณ์ ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการออกแบบตัวละครมี 4 องค์ประกอบ 1. การสร้างตัวละครนอกจากเรื่องราว ข้อมูลตัวละคร ต้นแบบตัวละคร และรูปแบบตัวละครแล้ว นักออกแบบควรคิดถึงความเป็นตัวละครจากภายในสู่ภายนอกราวกับว่าเป็นตัวละครนั้นเพื่อช่วยให้เข้าใจตัวละครได้ดีขึ้น 2. การแสดงออกของตัวละคร นอกเหนือจากการแสดงออกทางกาย ทางสีหน้า นักออกแบบตัวละครควรให้ความสำคัญกับมุมมองภาพเพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้ตัวละคร 3. องค์ประกอบศิลป์และหลักการ ออกแบบตัวละครมีบทบาทสำคัญในการสร้างสไตล์ให้ตัวละคร นักออกแบบต้องหาสมดุลในการสร้างสไตล์และใช้องค์ประกอบ ศิลป์ให้สอดคล้องกับบุคลิกตัวละครเพื่อที่จะสามารถถ่ายทอดคุณสมบัติลักษณะทางกายภาพของตัวละครได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4. ขั้นตอนการออกแบบ การหาข้อมูลที่นำมาซึ่งแนวคิดในการออกแบบที่แปลกใหม่ ผลงานออกแบบตัวละคร จำนวน 5ชิ้น แสดงว่าความชัดเจนในการสื่อสารและความน่าสนใจของตัวละครเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อองค์ประกอบทั้งหมด

ทำงาน ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพย่อมสร้างความชัดเจนในการสื่อสารและความน่าสนใจของตัวละครได้ องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบตัวละคร

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Burns (2015) ได้วิจัยเรื่อง Defining the Modeling Standard for 3D Character Artists การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาวิธีการสร้างสรรค์ตัวละครของศิลปิน ซึ่งมีจุดเน้นโดยการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม โดยในการสร้างตัวละครสามมิติจะใช้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อช่วยเพิ่มรายละเอียดและคุณภาพผลงานสามมิติ ในทางปฏิบัติแล้วได้มีการเรียนรู้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ ที่จะนำไปใช้ในการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์และการปรับตัวเข้าด้วยกัน โดยหลักการสำคัญในการออกแบบตัวละครในครั้งนี้จะมีกระบวนการออกแบบดังนี้ 1. เริ่มจากสร้างตัวละครผ่านแนวคิดในรูปแบบสองมิติ 2. พัฒนาเป็นรูปแบบสามมิติ ทำให้ได้เกิดการเรียนรู้ผลงานสามมิติที่เป็นประติมากรรมที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล 3. วิธีการขึ้นรูปทรง และปรับผลงาน ความละเอียดในการประมวลผล 4. พื้นผิวผลงานที่ช่วยเพิ่มรายละเอียดให้ผลงานประติมากรรมมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และจากการศึกษาวิธีการสร้างสรรค์ผลงานสามมิติในครั้งนี้ จะนำไปสู่การพัฒนาต่อไปในระบบอุตสาหกรรม

Paczkowski (2017) ได้วิจัยเรื่อง Intuitive 3D Design Tools : Bridging Traditional and Digital Prototyping ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงเครื่องมือชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับสร้างต้นแบบและการออกแบบสามมิติ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะมุ่งเน้นศึกษาการยกระดับของชิ้นงานต้นแบบในรูปแบบเดิม โดยมุ่งเน้นการใช้เครื่องมือชุดคำสั่งหลักที่เป็นการออกแบบสร้างวัตถุสามมิติขั้นพื้นฐานมาใช้ในการออกแบบโมเดลและการประดิษฐ์โดยจำแนกการนำไปใช้ออกเป็น 3รูปแบบ ได้แก่ 1. การสกัดสามมิติ ที่จะใส่แนวคิดในการออกแบบและนำเสนอเป็นผลงานจนเกิดความเข้าใจ 2. การนำเสนอชิ้นงานโมเดลสามมิติในรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งพัฒนาพื้นผิวของผลงานและการออกแบบผ่านแท็บเล็ต 3. การสร้างผลงานสามมิติด้วยวัสดุที่มีความหลากหลาย เช่น การพับกระดาษ เป็นต้น ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า วิธีการรูปแบบเดิม เช่น การร่างภาพ หรือการพับกระดาษ ล้วนเป็นกระบวนการที่จะพัฒนาไปสู่แบบจำลองสามมิติ หรือนำไปต่อยอดเป็นการประดิษฐ์ผลงาน

Gündüz (2017) ได้วิจัยเรื่อง Playing with Clay : Knowledge Making Across Physical and Digital Materials ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมออกแบบสามมิติ ซึ่งภายในโปรแกรมจะมีชุดคำสั่งที่เทียบเคียงกับวัสดุจริงอย่างหลากหลายที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปสามมิติ ซึ่งวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุในโปรแกรมออกแบบ 3มิติ ที่สามารถนำไปใช้ต่อยอดผลงานได้

อย่างไรบ้าง ซึ่งปัจจุบันนอกจากผลงานดิจิทัลที่มาจากการออกแบบด้วยโปรแกรมแล้วยังมีเครื่องสแกนเนอร์สามมิติที่เป็นผลงานดิจิทัล วิทยานี้จะมุ่งเน้นไปที่วิธีการสร้างและกระบวนการออกแบบโมเดล 3มิติ ที่จะมารองรับเครื่องพิมพ์สามมิติด้วยดินเหนียวอีกเช่นกัน เครื่องมือในการวิจัยที่จะนำมาใช้ คือ การสัมภาษณ์ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมและนำมาวิเคราะห์หาข้อสรุป ผลการวิจัยพบว่า จากการนำเสนอรายละเอียดจากการสัมภาษณ์ของผู้เข้าร่วมแบบไม่มีโครงสร้าง คือ การนำเอาวัสดุมาใช้ในการพิมพ์เป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะนอกจากจะช่วยให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆแล้วยังช่วยเสริมประสบการณ์แก่ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมได้รับวิธีการในกระบวนการผลิตและการเลือกใช้วัสดุในอนาคต

Kroon (2018) ได้วิจัยเรื่อง Virtutello : Balancing Physical and Digital Interaction in A Mixed Reality Sculpting Tool เป็นการศึกษาประติมากรรมดิจิทัลสามมิติทำให้เห็นถึงวิธีการที่ใช้ในการสร้างสรรค์ การออกแบบในโปรแกรมสามมิติและการสร้างแบบเสมือนจริงแบบผสมผสาน (Mix Reality) ซึ่งวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะมุ่งเน้นศึกษาอยู่ 3 ประเด็น คือ 1. เพื่อศึกษาหลักการของการสร้างผลงานในวิธีการดั้งเดิมและแบบใช้เทคโนโลยี โดยศึกษาถึงเทคนิคการสร้างแบบเสมือนจริง ว่าการสร้างในรูปแบบใดที่จะเกิดผลลัพธ์ได้ดีกว่าในแบบเดิม 2. เพื่อดำเนินการโดยใช้โลกเสมือนจริง ช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวไปรอบๆ ผลงานได้ ช่วยให้เกิดความแม่นยำในการสร้างผลงาน 3. เพื่อสังเกตพฤติกรรมการใช้งาน ผลที่ได้จากการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความอิสระในการรับชม เพราะสามารถมองเห็นได้รอบด้าน และสามารถปรับมุมมองผลงานดิจิทัลได้เสมือนจริงมากที่สุด ประชากรที่ใช้ในการวิจัยจากผู้เข้าร่วมจำนวน 20คน และใช้เวลาในการทำกิจกรรม 30นาที ผลการวิจัยพบว่า 1. วิธีการสร้างด้วยการใช้เทคโนโลยีจะทำให้ได้ผลงานสำเร็จเร็วกว่าในแบบเดิม ซึ่งผู้เข้าร่วมจะรู้สึกว่าการควบคุมการสร้างผลงานทำได้ง่ายขึ้น 2. ความแม่นยำของผลงานออกมาได้สมบูรณ์อีกทั้งยังให้มุมมองที่เสมือนจริงรอบด้าน 3. ผู้เข้าร่วมได้รับประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีและมีความสนใจต่อการสร้างประติมากรรมในลักษณะนี้

Lee, Ahn, Kim, Kho, and Paik (2018) ได้ วิจัยเรื่อง Cognitive evaluation for conceptual design : Cognitive role of a 3D sculpture tool in the design thinking process มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การใช้เครื่องมือในโปรแกรมสำหรับการสร้างชิ้นงานประติมากรรม 3มิติ และศึกษากระบวนการคิดเชิงออกแบบในงานประติมากรรม 3มิติ กลุ่มตัวอย่างคือผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ เครื่องมือที่ใช้ คือ การสัมภาษณ์ ผลการวิจัย พบว่า บทบาทของเครื่องมือในโปรแกรมออกแบบ 3มิติ ในปัจจุบันมีผลอย่างมากต่อการสร้างประติมากรรม 3มิติ เพราะช่วยสร้างความแตกต่างในวิธีการทำงานและช่วยให้เกิดกระบวนการคิดออกแบบ วางแผน และเรียนรู้เครื่องมือที่เสมือนจริงมากขึ้นก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่กว้างขวางต่อการสร้างประติมากรรม 3มิติ เพราะต้องคิดถึง

ผลลัพธ์ก่อนเลือกใช้เครื่องมือและกำหนดวิธีการสร้างผลงาน อีกทั้งการใช้เครื่องมือในโปรแกรมสร้างประติมากรรม 3มิติ ออกมา เป็นผลงานที่มีความแม่นยำและโครงสร้างที่ถูกต้องจากแบบที่วางไว้ และใช้เวลาที่น้อยกว่าเมื่อเทียบเคียงกับการสร้างประติมากรรมแบบจริง

สรุปแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในมุมมองของผู้วิจัย

จากการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ข้อสรุปดังนี้ การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในระดับอุดมศึกษาจัดอยู่ในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ที่มีการจัดการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะความรู้ด้านการใช้โปรแกรม หลักการทำงาน 3มิติ ความรู้ความเข้าใจทางศิลปะ ผวนกับทักษะที่พัฒนากระบวนการคิดและทักษะการปฏิบัติลงมือทำสร้างสรรค์ออกมาเป็นชิ้นงาน 3มิติ ที่มีลักษณะแสดงให้เห็นถึงมวล ปริมาตร มองเห็นได้รอบด้าน สามารถปรับแต่งแก้ไขได้ไม่รู้จักจบจดยอยู่ในรูปแบบสกุลไฟล์ดิจิทัล โดยประเด็นที่ผู้วิจัยได้จัดทำงานวิจัยนี้ขึ้น คือ สภาพการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกโดยทั่วไปจะมีกลุ่มผู้เรียนที่แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย 1. ผู้เรียนที่มีความถนัดทางศิลปะแต่ขาดความรู้ความเข้าใจคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ และ 2. ผู้เรียนที่มีความถนัดทางคอมพิวเตอร์กราฟิกแต่ขาดทักษะทางศิลปะ ซึ่งจากประเด็นดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ระดับอุดมศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับศิลปะ เพื่อต้องการศึกษาและพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ในระดับอุดมศึกษา และวิเคราะห์หาแนวทางปฏิบัติจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน ถึงทักษะความรู้การสร้างชิ้นงาน และวิธีการสอนสร้างชิ้นงาน เพื่อนำไปใช้พัฒนาเป็นรูปแบบกิจกรรมช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างชิ้นงานตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

การเลือกประเภทของประติมากรรมดิจิทัลผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะผลงานในรูปแบบ “ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล” ซึ่งเหตุผลที่เลือกใช้เป็นลักษณะของการสร้างตัวละครดิจิทัล คือ เป็นลักษณะผลงานที่มีกระบวนการสร้างชิ้นงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีการวางแผนงาน และการนำไปใช้ที่ชัดเจน โดยผลงานที่สำเร็จให้ความเป็นลักษณะเฉพาะตัว “Stylized Character” ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์จากแนวความคิดที่วางไว้ นำเสนอผลงานสำเร็จออกมาในรูปแบบของตนเอง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลไว้ 5 ด้าน ประกอบด้วย 1. ด้านการออกแบบ 2. ด้านการวิเคราะห์แบบ 3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน 4. ด้านการสร้างความจริง และ 5. ด้านการประเมินผลงาน เพื่อให้ครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติลงมือทำได้ด้วยตนเอง

ดังนั้นการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเป็นการพัฒนาทักษะการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา มุ่งเน้นการสร้างชิ้นงาน

ประติมากรรมด้วยเทคโนโลยี ใช้ความคิดสร้างสรรค์ สร้างชิ้นงานตามระยะเวลาที่กำหนดให้ และใช้ประเมินตามเกณฑ์ผลงานของแต่ละกิจกรรมที่กำหนดไว้อย่างเหมาะสม เพื่อเป็นใช้เป็นแนวทางกิจกรรมในการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ของผู้เรียน โดยที่ผู้วิจัยจะสรุปผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน เพื่อนำมาพัฒนาเป็นกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และเพื่อพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีลำดับขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
8. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องจากหนังสือ วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยครั้งนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับประติมากรรมตัวละครดิจิทัล นิยามของประติมากรรมดิจิทัล รูปแบบของประติมากรรมดิจิทัล วิธีการสร้างสรรค์ผลงาน ข้อมูลเฉพาะของโปรแกรมเสมือนจริงในการสร้างประติมากรรม คุณค่าด้านความงาม และการนำไปใช้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มากำหนดขอบเขตของการทำวิจัย

1.2 ศึกษาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาการสอนด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ โดยมองถึงสภาพปัญหาสำหรับการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

1.3 ศึกษาการสร้างผลงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลและอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ว่ามีวิธีการสร้างสรรค์ผลงานและวิธีการสอนอย่างไร ทักษะที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ของผู้สอน

1.4 ศึกษาหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาที่มีการเรียนการสอนประติมากรรมดิจิทัล โดยอยู่ในรูปแบบของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

1.5 ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนสำหรับผู้เรียน กิจกรรมที่ใช้สำหรับการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยวิเคราะห์ถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

2.1.1 ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล (Digital Character) เป็นผู้มีประสบการณ์ในการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลด้วยโปรแกรมสามมิติอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 ท่าน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1 รูปแบบการทำงานมีความหลากหลาย เช่น

1. นักรออกแบบอิสระ
2. นักรออกแบบในองค์กร เช่น บริษัทออกแบบ 3 มิติ หรือรับออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

2.1.2 อาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมสามมิติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 ท่าน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.1 ลักษณะของสถานศึกษาที่ใช้ในการจัดการสอน จะมีทั้งการสอนในระบบสถานศึกษา และการสอนแบบนอกระบบ

2.1.3 การสังเกตการสอน จะเป็นการสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ จากสถาบันการศึกษา 2 แห่ง เป็นการสังเกตการสอนแบบไม่มีส่วนร่วมโดยใช้เครื่องมือการสังเกต เป็นวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย

2.1.3.1 สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัล-อาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

2.1.3.2 สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกสำหรับสังเกตการสอนดังนี้

1. หลักสูตรการสอนที่เน้นการใช้สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานศิลปะดิจิทัล

2. หลักสูตรการสอนที่เน้นการใช้ทักษะด้านศิลปะออกแบบ
สร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยความคิดสร้างสรรค์และบูรณาการด้วยศาสตร์ความรู้
ที่หลากหลาย

เกณฑ์พิจารณาให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยออกจากโครงการ ในกรณีที่ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบไม่ตรงคำถาม และไม่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ได้ ผู้วิจัยขอพิจารณาให้ออกจากโครงการ และดำเนินการหาตัวแทนเข้ามาใหม่ตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

วิธีการเข้าถึงผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยเข้าไปติดต่อด้วยตนเองโดยมีจดหมายขอเข้าความร่วมมือการเข้าสัมภาษณ์จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และการโทรศัพท์ติดต่อเพื่อนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ให้สัมภาษณ์

วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่าง/ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ข้อมูลที่ได้จากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกเก็บรักษาไว้ ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่รายงานผลการวิจัยเป็นภาพรวม ผู้มีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะมีเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ และคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในคนเท่านั้น กรณีที่ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยรู้สึกอึดอัด หรือรู้สึกไม่สบายใจกับบางคำถาม ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยมีสิทธิ์ที่จะไม่ตอบคำถามนั้นได้ รวมถึงมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการนี้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการนี้ จะไม่มีผลกระทบต่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยแต่อย่างใด

ส่วนของการสังเกตการสอนจะเป็นการสังเกตการสอนแบบไม่มีส่วนร่วม แต่มีการบันทึกภาพและเสียง โดยจะไม่มี การนำไปเปิดเผยต่อสาธารณะและไม่กระทบต่อผู้มีส่วนร่วมในการสังเกตประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียน การวิจัยนี้ได้รับอนุญาตการเก็บข้อมูลการวิจัยโดย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โครงการวิจัยที่ 136/63 เมื่อวันที่ 24 กันยายน 2563

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองกิจกรรม

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่มีการเรียนการสอนสร้างผลงานและออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จำนวน 10คน จากคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพราะว่า จากการศึกษาถึงการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับศิลปะ ผู้เรียนต้องมีทักษะและความถนัดทางศิลปะเป็นพื้นฐานสำคัญ ผนวกกับการนำเอารายวิชาออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งทำให้พบเห็นถึงปัญหาการออกแบบสร้างสรรค์ผลงาน จึงทำให้ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างนี้ เพราะต้องการพัฒนา

ทักษะในการสร้างสรรค์ผลงานโดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 3มิติ ออกมาเป็นผลงานศิลปะในรูปแบบดิจิทัล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือ 2 รายการ ได้แก่ 1. แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ แบ่งออกเป็น 2กลุ่ม กลุ่มละ 7คน รวม 14คน ซึ่งมีแบบสอบถาม 2 ฉบับ และแบบสัมภาษณ์ 2ฉบับ 2. แบบสังเกตการสอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัลของผู้ร่วมการวิจัย 2 คน ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

ระยะที่ 2 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย 10คน โดยมีเครื่องมือการวิจัย 3 รายการ ได้แก่ 1. แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล 2. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรม 3. แบบประเมินผลงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) เพื่อศึกษาข้อมูลเชิงลึกถึงกระบวนการดำเนินงานตามองค์ประกอบของกระบวนการสร้างประติมากรรมดิจิทัล ว่ามีจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสิ้นสุดของกระบวนการสร้างอย่างไร ซึ่งจัดออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และอาจารย์ผู้สอน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

3.1.1 แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการสร้างสรรค์ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ตามองค์ประกอบของกระบวนการสร้างประติมากรรมดิจิทัล ประกอบด้วย การออกแบบ การวิเคราะห์แบบการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน การสร้างความสมจริง และการประเมินผลงาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นส่วนที่ให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในประเด็นที่นอกเหนือจากการสัมภาษณ์

3.1.2 แบบสัมภาษณ์สำหรับอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการสอนวิธีการสร้างประติมากรรมดิจิทัล ประกอบด้วย วิธีการสอนสร้างผลงาน ทักษะที่ใช้ในการสอน ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนการลงมือปฏิบัติจริง ลำดับขั้นตอนในการสร้างผลงานของผู้เรียนจากเริ่มต้นไปจนผลงานสำเร็จ ข้อควรคำนึงถึงวิธีการสอน การเตรียมความพร้อมก่อนลงมือสอน ข้อจำกัดในการสอน ผลงานสำเร็จของ

ผู้เรียน การนำความรู้ไปใช้ โดยสอดคล้องกับองค์ประกอบของกระบวนการสร้าง
ประติมากรรมดิจิทัล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นส่วนที่ให้อาจารย์ผู้สอนได้แสดงความคิดเห็นหรือ
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในประเด็นที่นอกเหนือ
จากการสัมภาษณ์

3.2 แบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัว
ละครดิจิทัล แบ่งออกเป็น 3 ตอน เป็นรูปแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งเกณฑ์การประเมินให้
ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณา ดังนี้

เกณฑ์ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกระบวนการสร้างสรรค์และวิธีการสอนประติมากรรมตัว
ละครดิจิทัลใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง กระบวนการสร้างและวิธีการสอนอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง กระบวนการสร้างและวิธีการสอนอยู่ในเกณฑ์มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง กระบวนการสร้างและวิธีการสอนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง กระบวนการสร้างและวิธีการสอนอยู่ในเกณฑ์น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง กระบวนการสร้างและวิธีการสอนอยู่ในเกณฑ์น้อยที่สุด

3.2.1 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละคร
ดิจิทัล

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจ
รายการ (Check List)

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตารางที่ 4 โครงสร้างของแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล แสดง
ในภาคผนวก ค

ประเด็นสอบถาม	ข้อคำถาม	น้ำหนักความสำคัญ (~ %)	จำนวน ข้อ
ด้านการออกแบบ	1, 4, 7, 16, 23, 25, 37	18.5	7
ด้านการวิเคราะห์แบบ	3, 5, 13, 19, 24, 28, 33, 38	21	8
ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	2, 9, 12, 17, 20, 26, 30, 32	21	8
ด้านการสร้างความสมจริง	8, 15, 18, 21, 29, 34, 36	18.5	7
ด้านการประเมินผลงาน	6, 10, 11, 14, 22, 27, 31, 35	21	8
รวมทั้งหมด		100	38

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการสร้าง
ประติมากรรมดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.2.2 แบบสอบถามสำหรับอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจ
รายการ (Check List)

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบสอบถามอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล แสดงใน
ภาคผนวก ค

ประเด็นสอบถาม	ข้อคำถาม	น้ำหนักความสำคัญ (~ %)	จำนวน ข้อ
ด้านการออกแบบ	2, 5, 9, 17, 21, 28, 31, 34	20	8
ด้านการวิเคราะห์แบบ	1, 3, 8, 12, 16, 26, 29, 39	20	8
ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	4, 13, 19, 22, 25, 27, 30, 37	20	8
ด้านการสร้างความสมจริง	6, 10, 15, 18, 23, 33, 35, 38	20	8
ด้านการประเมินผลงาน	7, 11, 14, 20, 24, 32, 36, 40	20	8
รวมทั้งหมด		100	40

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่เกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรม
ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.3 แบบสังเกตการสอน สำหรับอาจารย์ผู้สอนถึงวิธีการถ่ายทอดและกระบวนการสอนที่ใช้
ในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ใช้รูปแบบมีโครงสร้างแบ่งออกเป็นประเด็นดังนี้

3.3.1 การเตรียมการสอน

3.3.1.1 บุคลิกลักษณะผู้สอน

3.3.1.2 เนื้อหาการสอน

3.3.1.3 สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน

3.3.1.4 ลักษณะห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

3.3.2 กระบวนการสอน ในการจัดการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการจัดการสอน โดยมีรายละเอียดที่ใช้ศึกษากระบวนการสอน ได้แก่

3.3.2.1 จุดเน้นปฏิบัติ (Practical Focus)

3.3.2.2 ลำดับ (Sequence)

3.3.2.3 เวลาที่ใช้ (Time)

3.3.2.4 ความถี่ (Frequency)

3.3.3 การดำเนินการสอน (บรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การให้ความร่วมมือกับผู้สอน, การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน)

3.3.4 พฤติกรรมของผู้เรียน (ความสนใจในเนื้อหาที่เรียน, การมีส่วนร่วมการปฏิบัติ)

3.3.4.1 ด้านพฤติกรรมเชิงบวก

3.3.4.2 ด้านพฤติกรรมเชิงลบ

3.3.5 อื่น ๆ (ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน หรือการแลกเปลี่ยนเทคนิคทาง Computer Graphic เป็นต้น)

3.4 แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยแต่ละแผนกิจกรรมประกอบไปด้วย

3.4.1 วัตถุประสงค์

3.4.2 เนื้อหา

3.4.3 กิจกรรมการเรียนรู้

3.4.4 สื่อการสอน

3.4.5 การประเมินผล

3.5 แบบประเมินคุณภาพของการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เพื่อพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมถึงเนื้อหาในงานวิจัยที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและผลที่ได้รับ โดยประกอบด้วยแบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรม และประเมินผลงาน

ตารางที่ 6 โครงสร้างของแบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัล

ประเด็นสอบถาม	ข้อคำถาม	น้ำหนักความสำคัญ (~ %)	จำนวนข้อ
ด้านเนื้อหา	1, 2, 3, 4, 5, 6	40	6
ด้านการจัดกิจกรรม	7, 8, 9, 10, 11	33.3	5
ด้านสื่อและอุปกรณ์	12, 13, 14, 15	26.7	4
รวมทั้งหมด		100	15

4. การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และแบบสังเกต การสอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลเนื้อหาจากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารูปแบบ การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการ วิจัยและการออกแบบเครื่องมือการวิจัย

4.2 นำข้อมูลการวิจัยมาใช้ออกแบบและจัดทำเครื่องมือการวิจัย

4.3 การทดสอบความตรง โดยตรวจสอบความถูกต้องและทำการแก้ไขเครื่องมือการวิจัย ก่อนนำไปตรวจสอบความตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาตรวจสอบโดยการ คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.901 ค่า IOC มีค่าเข้าใกล้ 1 ถือว่าเครื่องมือฉบับนี้มีค่าความเที่ยงตรง จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน
N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน คอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

4.3.1 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ จำนวน 2 ท่าน

4.3.2 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนออกแบบและสร้างสรรค์ผลงาน 3 มิติ จำนวน 1 ท่าน

4.4 นำผลการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำเครื่องมือไปการทำวิจัยระยะแรกและโครงร่างวิทยานิพนธ์ ขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในคน จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.6 การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำเครื่องมือวิจัยมาทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสำหรับแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียง ได้แก่

4.6.1 อาจารย์ผู้สอนสาขาศิลปศึกษา จำนวน 5 คน

4.6.2 อาจารย์ผู้สอนสาขาศิลปะและการออกแบบ จำนวน 4 คน

ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่นใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาหรือ Alpha Coefficient (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาช (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งถือว่ายอมรับได้ โดยค่าแอลฟาเข้าใกล้ 1 ถือว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นในการนำไปเป็นเครื่องมือในการวิจัย จากสูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

4.7 นำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลระยะที่ 1 โดยใช้แบบสังเกตการสอน แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์

4.8 นำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาออกแบบสร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต

4.9 นำแผนการจัดการกิจกรรมไปตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม และข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม

4.10 นำแผนการจัดการกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 1

5.1.1 เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล อาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยใช้ระเบียบการวิจัยในการรวบรวมข้อมูล

เบื้องต้นจากแบบสอบถาม และข้อมูลเชิงลึกจากแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เป็นคำถามปลายเปิดแบบไม่ชี้แนะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1.1.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากฝ่ายวิชาการ คณะครู-
ศาสตราจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการขอความร่วมมือในการสัมภาษณ์และตอบ
แบบสอบถาม

5.1.1.2 นัดวันเวลาสถานที่ที่จะสัมภาษณ์

5.1.2 เก็บข้อมูลผ่านการสังเกตการสอนในสถาบันที่เปิดสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์
กราฟิก 3 มิติ สำหรับกลุ่มผู้เรียนในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับศิลปะ โดยใช้แบบสังเกตการสอนในการ
เข้าไปเก็บข้อมูลการวิจัย

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 2 เป็นการทดลองกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัว
ละครดิจิทัลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
ที่มีการเรียนสร้างผลงานและออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ จากคณะสถาปัตยกรรมและ
การออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 10 คน ประกอบด้วย

5.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยเก็บข้อมูลจาก
การร่วมทำกิจกรรม

5.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจในกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
โดยสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการร่วมทำกิจกรรม

5.2.3 แบบประเมินผลงานในกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยมี
แบบประเมินการสร้างผลงานของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการสร้าง
ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสอบถาม และสังเกต
การสอนทั้งผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน ที่มีการถ่ายทอดถึงกระบวนการสร้างประติมากรรมตัว
ละครดิจิทัล ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
และสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และอาจารย์ผู้สอน ถึงกระบวนการสร้างและวิธีการสอน โดยนำข้อมูล
มาวิเคราะห์วิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency) หาค่าร้อยละ
(Percentage) จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสัมภาษณ์เป็น 3 ตอน ได้ดังนี้

6.1.1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้สัมภาษณ์ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

6.1.2 ข้อมูลด้านการสร้างและการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์ด้วยการนำคำและประโยคหลักมาจัดเข้าหมวดหมู่ โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ และนำเสนอตารางประกอบความเรียง

6.1.3 ข้อมูลจากข้อเสนอแนะ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอตารางประกอบความเรียง

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และอาจารย์ผู้สอน ถึงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

6.2.1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้การวิเคราะห์โดยแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

6.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตการสอน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์จุดเน้นปฏิบัติประกอบการขยายคำอธิบายในแต่ละด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

6.4 การวิเคราะห์ผลการทดลองกิจกรรม ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมตามการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองกิจกรรมกับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่เรียนออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และทำการสอบถามความพึงพอใจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมนี้ และการประเมินผลงาน โดยนำมารวบรวมข้อมูลและนำเสนอผลกิจกรรม จากการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS for Windows Version 24) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

7.1 การหาค่าร้อยละ

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

P	แทน	ค่าร้อยละ
F	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ
N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

7.2 การหาค่าเฉลี่ย หมายถึง ค่าที่ได้จากผลรวมของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

7.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D. หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของข้อมูลกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น

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

S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$(x - \bar{x})$	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนของข้อมูลค่าเฉลี่ย
N	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

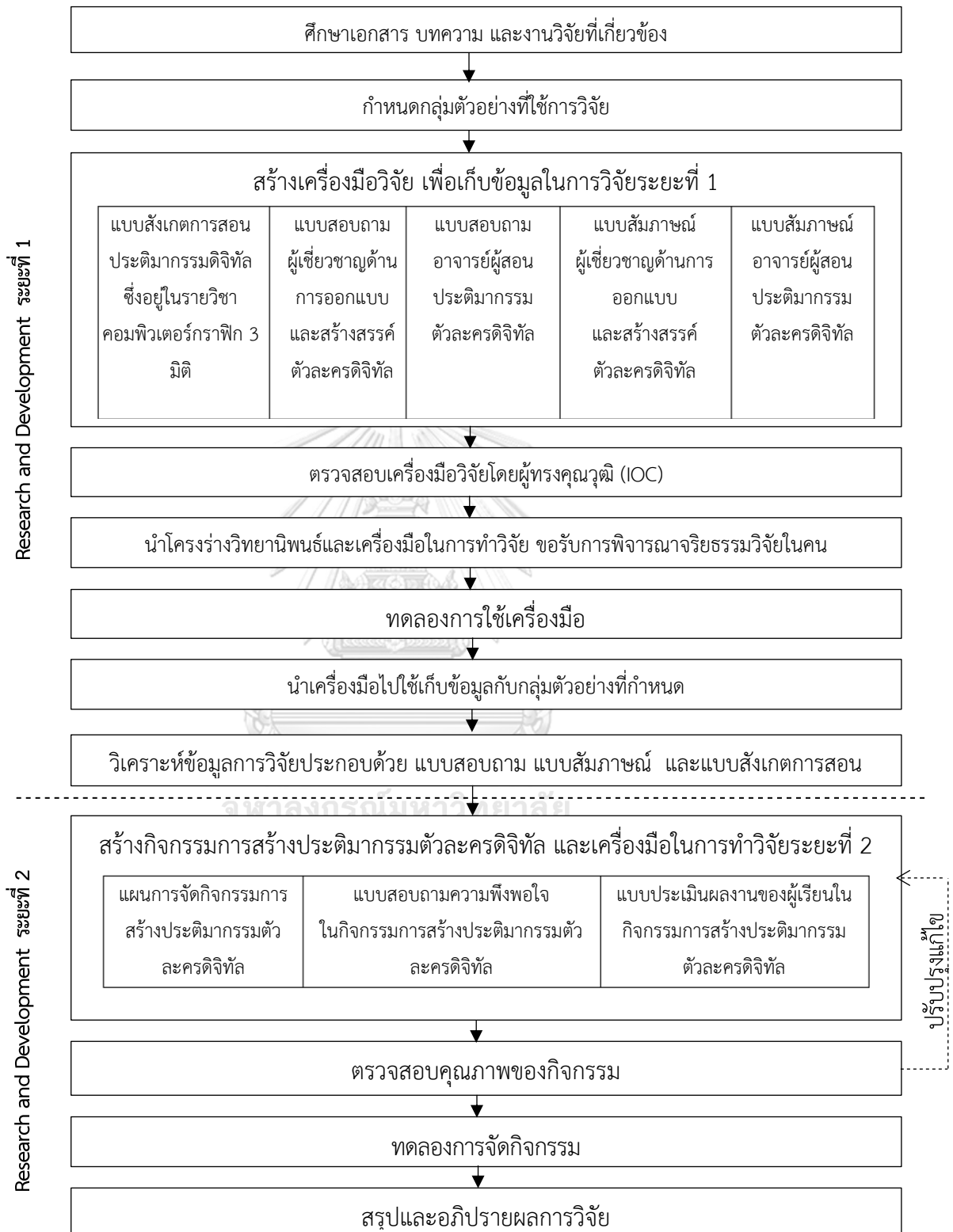
โดยสถิติดังกล่าวนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางปฏิบัตินำไปสู่การออกแบบสร้างกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลขึ้นมา ในบทที่ 4

8. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาสรุปผลการวิจัยในรูปความเรียงและทำการสรุปหาความสอดคล้องกับข้อมูลที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัย คือ เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล และเพื่อพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และตามคำถามการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยเทียบกับเคียงกับข้อมูลที่ศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป



เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



ภาพที่ 2 กรอบวิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิตมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลและ พัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยผู้วิจัย ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จากสถาบันการศึกษา 2 แห่ง แบบสอบถามจะเป็นรูปแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ และแบบ สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structural Information) จากผู้เชี่ยวชาญ 2กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล จำนวน 7คน และอาจารย์ผู้สอนวิชา ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล จำนวน 7คน การนำเสนอข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตอนที่ 4 ผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตอนที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

ข้อมูลแสดงการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ถึงกระบวนการ ถ่ายทอดความรู้ และวิธีการสอนในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตการสอน 2 แห่ง ประกอบด้วย

1. รายวิชาดิจิทัลสкульпติง (Digital Sculpture) (รหัสวิชา CPA 271)

สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

2. รายวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในงานออกแบบ (รหัสวิชา 362 106)

สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต การสังเกตการสอนสาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต จำแนกข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 7 ข้อมูลทั่วไปของการสังเกตการสอน คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

หัวข้อ	ข้อมูลการสังเกตการสอน
ชื่อผู้สอน	อาจารย์ผู้สอนที่ 1
ชั้นปีที่ทำการสอน	ชั้นปีที่ 2
สถานที่ใช้เก็บข้อมูล	สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต
วัน/เดือน/ปี และเวลาที่ใช้สังเกตการสอน	25 สิงหาคม 2563, 1 กันยายน 2563 และ 15 กันยายน 2563 ระยะเวลาที่สังเกต 13.00 – 15.30 น.
หัวข้อที่ใช้ในการสอน / หน่วยการเรียนรู้	1. วิธีการสร้างรูปทรง 3 มิติเบื้องต้น 2. การออกแบบตัวละคร 3. เทคนิคการสร้างชิ้นงาน 4. พื้นฐานเรื่องกายวิภาค

จากตารางที่ 7 พบว่า จัดสอนโดย อาจารย์ผู้สอนที่ 1 ชั้นปีที่สอน คือ ชั้นปีที่ 2 สถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลได้แก่ สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต ระยะเวลาในการสังเกตทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวม 450 นาที หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการสอน คือ 1. วิธีการสร้างรูปทรง 3มิติ เบื้องต้น 2. การออกแบบตัวละคร 3. เทคนิคการสร้างชิ้นงาน 4. พื้นฐานเรื่องกายวิภาค

ประเด็นของการสังเกตการสอน มีดังนี้

1. การเตรียมการสอน

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการเตรียมการสอน คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

ประเด็นของการเตรียมการสอน	ผลการสังเกตการสอน
1. บุคลิกลักษณะผู้สอน	1.1 ผู้สอนรู้ จดจำชื่อผู้เรียน และแต่งกายสุภาพเรียบร้อย

ประเด็นของการเตรียมการสอน	ผลการสังเกตการสอน
	1.2 ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ร่วมกันแก้ปัญหา และหาแนวทางการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
2. เนื้อหาการสอน	<p>การสร้างประติมากรรมดิจิทัล (Digital Sculpture) ประกอบด้วย</p> <p>2.1 วิธีการสร้างรูปทรง 3 มิติเบื้องต้น เช่น การสร้างรูปทรงเรขาคณิต (Primitive Shapes) โดยเรียนรู้การใช้คำสั่งงานขั้นพื้นฐาน และการใช้โปรแกรมในโหมดการปั้นชิ้นงานโดยเฉพาะ (Sculp Mode)</p> <p>2.2 การออกแบบตัวละคร ลักษณะจำพวก Comics, Fantasy</p> <p>2.3 เทคนิคการสร้างชิ้นงานในรูปแบบต่าง ๆ คือ การขึ้นรูปชิ้นงานโดยใช้วิธีการที่ส่งผลต่อพื้นผิวของตัวละคร ได้แก่</p> <p>2.3.1 ลักษณะพื้นผิวแบบ Hard Surface ใช้หลักการพื้นฐานสำหรับการขึ้นรูป 3 มิติ</p> <p>2.3.2 ลักษณะพื้นผิวแบบ Organic Model ใช้โหมดการปั้นสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงาน ช่วยให้ได้รูปทรงที่อิสระและสมจริง</p> <p>2.4 พื้นฐานประติมากรรม เรื่อง กายวิภาคคน (Anatomy) เป็นการสร้างความรู้พื้นฐานสำหรับผู้เรียนต่อการสร้างตัวละคร มีเนื้อหาดังนี้</p> <p>2.4.1 กายวิภาคคนส่วนหัว เรียนรู้โครงสร้างสัดส่วนของหัวกะโหลก</p> <p>2.4.2 กายวิภาคคนแบบทั้งตัว เรียนรู้โครงสร้างสัดส่วนภาพรวมของมัดกล้ามเนื้อ</p> <p>การเรียนรู้เรื่องของกายวิภาคคนผู้สอนจะฝึกให้ผู้เรียนขึ้นรูปชิ้นงานตามตัวอย่างเพื่อให้ได้พื้นฐานทางศิลปะที่แม่นยำและเข้าใจโครงสร้างสัดส่วน ก่อนนำไปใช้สร้างตัวละครอย่างสร้างสรรค์</p>
3. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน	<p>3.1 ประเภทฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วย</p> <p>3.1.1 โปรเจคเตอร์ประกอบการสอน เป็นโปรเจคเตอร์ประเภท DLP (Digital Light Processing)</p> <p>3.1.2 ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized screen) ขนาด 120 นิ้ว</p> <p>3.1.3 เม้าส์ปากกาสำหรับผู้เรียนคนละ 1 ชุด ยี่ห้อ XP-Pen</p> <p>3.1.4 ไมโครโฟนสำหรับผู้สอน</p>

ประเด็นของการเตรียมการสอน	ผลการสังเกตการสอน
3.2 ประเภทซอฟต์แวร์ (Software) ประกอบด้วย	3.2.1 โปรแกรมหลักสำหรับการเรียนการสอน ได้แก่ โปรแกรม
	ZBrush Version 2021 for Windows
	3.2.2 โปรแกรมเสริมสำหรับการร่างแบบ ได้แก่ SketchBook, Photoshop
	3.2.3 โปรแกรมเสริมสำหรับตกแต่งชิ้นงาน ได้แก่ Photoshop, Keyshot, Maya
	3.2.4 สื่อวิดีโอ เกี่ยวกับการแนะนำโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างตัวละครความยาว 7.12 นาที โดยผู้สอนจัดทำขึ้น
	3.2.5 การใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System) ด้วยการใช้ Facebook Group มีรายละเอียดดังนี้
	3.2.5.1 ใช้สำหรับการศึกษาและทบทวนเพิ่มเติม โดยผู้สอนจะทำการบันทึกการสอนทุกๆบทเรียนและอัปโหลดเข้ากลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาทำความเข้าใจเพิ่มเติม
	3.2.5.2 ใช้สำหรับการส่งผลงานสำเร็จ
	3.2.5.3 ใช้ในการประเมินการสอนของผู้สอน
	3.2.5.4 ใช้ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสอบถามข้อสงสัย
	3.2.6 เว็บไซต์และช่องทางออนไลน์สำหรับค้นหาข้อมูล
	3.2.6.1 เว็บไซต์ ได้แก่ www.facebook.com ,
	www.youtube.com , www.artstation.com , https://pixologic.com
	3.2.6.2 แอปพลิเคชัน ได้แก่ Facebook, Instagram
	3.2.6.3 การจัดหมวดหมู่ในช่องทางออนไลน์ คือ การสร้างแฮชแท็ก (#Hashtag) ตามด้วยคำที่ต้องการสืบค้น

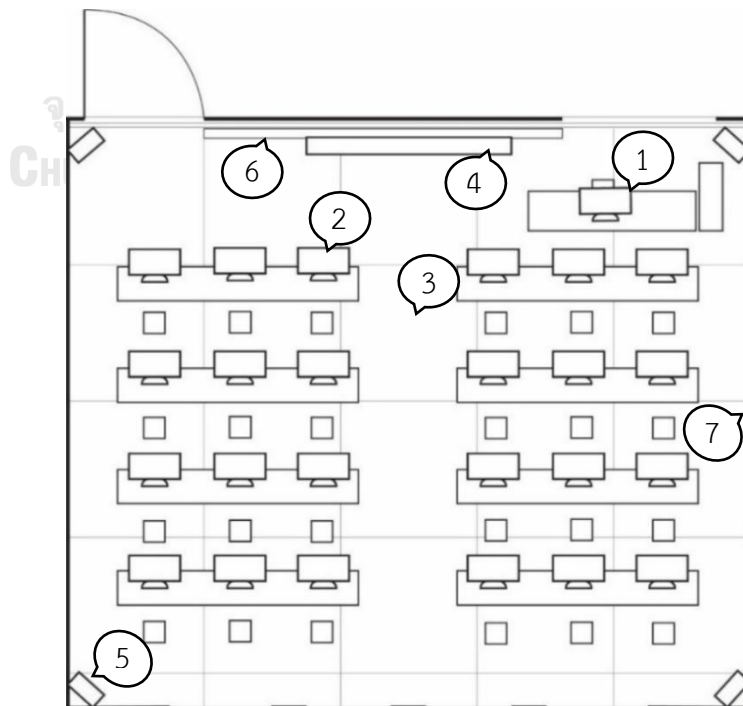
ประเด็นของการ
เตรียมการสอน

ผลการสังเกตการสอน

4. ลักษณะของ
ห้องปฏิบัติการ
คอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต



ภาพที่ 4 แผนผังห้องเรียนคอมพิวเตอร์คณะดิจิทัลอาร์ต
มหาวิทยาลัยรังสิต

หมายเลขแสดงตำแหน่งการจัดวางสื่ออุปกรณ์ในห้องเรียน

- 1 คือ คอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้
- 2 คือ คอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน จัดเป็น 2ฝั่ง ฝั่งละ 3เครื่อง ทั้งหมด 4 แถว รวม 24เครื่อง

รายละเอียดของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้

- ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Home (64 Bit)
- ขนาดหน้าจอ 24นิ้ว
- Memory 16 GB DDR4
- Hard Drive 512 GB SSD
- Graphics NVIDIA Geforce 1660

- 3 คือ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

จำนวน 1เครื่อง แบบ DLP

(Digital Light Processing)

- 4 คือ ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 120นิ้ว จำนวน 1จอ

- 5 คือ ลำโพงประกอบการสอนทุกมุมของห้องเรียน

- 6 คือ กระดานสำหรับอธิบายการสอน

- 7 คือ บอร์ดผนังใช้สำหรับติดผลงาน

การดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

1. ดูแลโดยเจ้าหน้าที่จากตึกคณะดิจิทัลอาร์ต มีเวลาเปิด-ปิด กำหนดไว้ คือ วันจันทร์ - วันศุกร์ 08.30 – 17.00 น.
 2. ผู้เรียนสามารถขอเข้าใช้ห้องเรียน โดยต้องทำการขออนุญาตไว้ล่วงหน้า และต้องไม่ตรงกับเวลาการใช้ห้องเรียน
-

ประเด็นของการ
เตรียมการสอน

ผลการสังเกตการสอน

รายละเอียดของห้องเรียน

1. คอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนทั้งหมด 24เครื่อง
 2. มีช่องว่างระหว่างทางเดินเพื่อให้ผู้สอนได้เดินตรวจสอบ และให้คำ แนะนำ
ในระหว่างทำการสอน ความกว้าง 110เซนติเมตร
 3. แสงสว่างในห้องเรียน มีความเข้มแสงสว่างอยู่ที่ 580ลักซ์ (Lux) (วัดจาก
อุปกรณ์ Ipad Pro 2020 ด้วยแอปพลิเคชัน LightMeter)
-



	วิธีการสอน										วิธีการประเมินผล				
	สอนแบบบรรยาย	สอนแบบสาธิต	สอนใช้ตัวอย่างประกอบ	สอนแบบคิดวิเคราะห์	สอบแบบสืบสวน	สอบแบบอภิปราย	สาคิตให้ดู	ซักถาม / สุ่ม	ผลงานที่ได้จาก การลงมือทำ	อธิบาย / บรรยาย	สาคิตให้ดู	ซักถาม / สุ่ม	ผลงานที่ได้จาก การลงมือทำ	อธิบาย / บรรยาย	
กระบวนการสอน (จุดเน้นปฏิบัติ)	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	กลุ่ม / สภา / สภา	
	1	4	1	2	16	3	2	15	3	6	2	4	15	2	
	1	1	1	1	15	2	3	5	1	4	10	1	20	2	
1.2 วิเคราะห์แนวความคิด ด้วยวิธีการ แยกรายละเอียดของตัวละคร เช่น การทำ Mind Mapping หรือตาราง แสดงรายละเอียดของตัวละคร	1	6	1	2	5	1	3	6	2	4	15	2	4	10	1
1.3 สร้างเอกลักษณ์ของตัวละคร เช่น การโพสท่าทาง สีหน้าตัวละคร หรือ รูปทรงที่สื่อถึงบุคลิกของตัวละคร	2	5	1	1	15	2	3	5	1	4	10	1	4	10	1
1.4 ออกแบบร่าง 2มิติ ด้วยโปรแกรม ที่ใช้สำหรับวาด	2	5	1	1	15	2	3	5	1	4	10	1	4	10	1
1.5 พัฒนาแบบร่าง 2มิติ เช่นปรับเปลี่ยน รูปทรง หรือเสริมจุดเด่นของตัวละคร เพื่อสร้างเอกลักษณ์ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้สำหรับ การขึ้นรูปชิ้นงาน ด้วยโปรแกรม 3มิติ															

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอน การดำเนินการสอน และพฤติกรรมของผู้เรียน คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต พบว่า กระบวนการสอน มีการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กิจกรรมออกแบบและวิเคราะห์แบบ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ออกแบบและวิเคราะห์แบบ โดยเริ่มจากเนื้อหาด้านการออกแบบตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 14 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 9 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินแบบซักถามเป็นเวลา 4 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

1.2 กระบวนการสร้างตัวละครลักษณะของตัวละครแต่ละรูปแบบและวิธีสร้างชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 3 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินแบบซักถามเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 6 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

1.3 สร้างแนวความคิดนำมาใช้ออกแบบตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 11 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบอภิปรายเป็นลำดับที่ห้าเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบอธิบายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

1.4 วิเคราะห์แนวความคิดด้วยวิธีการแยกรายละเอียดของตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 4 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 16 นาที ความถี่จำนวน 3 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

1.5 สร้างเอกลักษณ์ของตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 6 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 6 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง

1.6 ออกแบบร่าง 2มิติ ด้วยโปรแกรมที่ใช้สำหรับวาด ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรก เป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นเวลา 20นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง

1.7 พัฒนาแบบร่าง 2มิติ เช่น ปรับเปลี่ยนรูปทรงหรือเสริมจุดเด่นของตัวละครเพื่อสร้างเอกลักษณ์ ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นเวลา 14นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นเวลา 8นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง

2. กิจกรรมขั้นรูปชิ้นงาน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 พื้นฐานประติมากรรมเรื่องกายวิภาคคน ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 4ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 7นาที ความถี่จำนวน 3ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง

2.2 วิธีขั้นรูปในแต่ละรูปแบบ ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 7นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 11นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบซักถามเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง

2.3 ใช้เครื่องมือในโปรแกรม ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 8นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 6นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 8นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบสาธิตให้ดูเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 6นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง

2.4 แยกชิ้นส่วนของตัวละครและการวิเคราะห์รูปทรงที่นำมาใช้ในการขั้นรูปชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 20นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สี่เป็น

เวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบสาคิตเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

3. กิจกรรมตกแต่งชิ้นงาน มีรายละเอียดดังนี้

3.1 สร้างรายละเอียดของตัวละครที่ช่วยสร้างความน่าสนใจ ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินจากผลงานที่ลงมือทำเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 9 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบซักถามเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

3.2 ใช้โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 20 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 14 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาคิตเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 12 นาที ความถี่จำนวน 12 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบซักถามเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

3.3 มองความเหมาะสมของตัวละครที่มีความคิดสร้างสรรค์และถูกต้องแนวคิดที่วางไว้ ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 13 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบอภิปรายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินจากการบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง

4. การดำเนินการสอน พบว่า

4.1 การใช้สื่อการเรียนการสอน เช่น การแสดงวิดีโอ ภาพผลงาน และแหล่งสืบค้นข้อมูลจากสื่อออนไลน์ ใช้วิธีการสอนแบบกรณีตัวอย่างเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 32 นาที ความถี่จำนวน 3 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 14 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินแบบจากผลงานที่ลงมือทำเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

4.2 เปิดโอกาสให้ซักถามทุกครั้งหลังการบรรยายถึงวิธีการสร้างชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย เป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 4 ครั้ง

4.3 การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น โปรแกรมการขึ้นรูปชิ้นงาน และระบบคอมพิวเตอร์ ชัดข้อง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นเวลา 12 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินแบบ ซักถามเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

5. พฤติกรรมของผู้เรียน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

5.1 ด้านพฤติกรรมเชิงบวก ประกอบด้วย ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ผู้สอน และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ผู้เรียนตื่นตัวที่จะเรียนรู้วิธีการสร้างชิ้นงานใหม่ อยู่นิ่งเสมอ และผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนแนวคิด วิธีการสร้างชิ้นงาน และช่วยเหลือต่อกันสำหรับการเรียนในแต่ละครั้ง

5.2 ด้านพฤติกรรมเชิงลบ ประกอบด้วยผู้เรียนปฏิบัติตามไม่ทัน หรือไม่เข้าใจหลักการ ออกแบบด้วยโปรแกรม 3 มิติ และการใช้เครื่องมือตั้งแต่แรก ทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนมีความล่าช้า ขาดความสนใจต่อการสร้างชิ้นงาน และผู้เรียนบางส่วนยังขาดความรู้ความเข้าใจทางศิลปะ เช่น เรื่องการแปลงภาพ 3 มิติ รูปทรง และสัดส่วนตัวละคร

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

การสังเกตการสอนสาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สามารถจัดจำแนกข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 10 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของการสังเกตการสอน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

หัวข้อ	ข้อมูลการสังเกตการสอน
ชื่อผู้สอน	อาจารย์ผู้สอนที่ 2
ชั้นปีที่ทำการสอน	ชั้นปีที่ 2
สถานที่ใช้เก็บข้อมูล	สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วัน/เดือน/ปี และเวลาที่ใช้สังเกตการสอน	24 กันยายน 2563, 8 ตุลาคม 2563 และ 15 ตุลาคม 2563 ระยะเวลาระหว่าง 13.00 – 16.00 น.
หัวข้อที่ใช้ในการสอน / หน่วยการเรียนรู้	การออกแบบ 3 มิติ เบื้องต้น ประกอบด้วย 1. หลักการพื้นฐานสำหรับการออกแบบ 3 มิติ 2. การสร้างแบบ 3 มิติ ขึ้นพื้นฐาน และความคิดสร้างสรรค์ 3. เทคนิคการสร้างชิ้นงานในรูปแบบต่าง ๆ

จากตารางที่ 10 พบว่า ข้อมูลทั่วไปประกอบด้วย การจัดสอนโดย อาจารย์ผู้สอนที่ 2 ชั้นปีที่ สอน คือ ชั้นปีที่ 2 สถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลได้แก่ สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ระยะเวลาในการสังเกตทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวม 540 นาที หน่วย การเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการสอน ประกอบด้วย การออกแบบ 3มิติ เบื้องต้น ได้แก่ หลักการพื้นฐาน สำหรับการออกแบบ 3มิติ การสร้างแบบ 3มิติ ชั้นพื้นฐาน ใช้ความคิดสร้างสรรค์ และเทคนิคการ สร้างชิ้นงานในรูปแบบต่าง ๆ

ประเด็นของการสังเกตการสอน มีดังนี้

1) การเตรียมการสอน

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการเตรียมการสอน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประเด็นของ การ เตรียมการ สอน	ผลการสังเกตการสอน
1. บุคลิกลักษณะ ผู้สอน	1.1 ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ร่วมกันแก้ปัญหา นำเสนอแนวทางการสืบค้น เกี่ยวกับ กับการออกแบบ 3มิติ และทบทวนเนื้อหาที่จะทำการสอนอยู่เสมอ
2. เนื้อหาการ สอน	การออกแบบ 3มิติ เบื้องต้น ประกอบด้วย 2.1 หลักการพื้นฐานสำหรับการออกแบบ 3มิติ เรียนรู้การใช้คำสั่งพื้นฐาน การ ออกแบบรูปทรงอย่างง่ายจากรูปทรงเรขาคณิตสู่รูปทรงที่มีความซับซ้อน 2.2 สร้างแบบ 3มิติ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ เรียนรู้เครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญ จำนวนไม่มาก เพื่อไม่ให้เป็นข้อจำกัดต่อการใช้ความคิดสร้างสรรค์ 2.3 เทคนิคการสร้างชิ้นงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สร้างพื้นผิว โปรแกรมเสริม เพื่อการตกแต่ง และสอนเน้นคำสั่งลัดเพื่อออกแบบชิ้นงานได้อย่างรวดเร็ว
3. สื่อและ อุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบการ เรียนการสอน	1. ประเภทฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วย 1.1 โปรเจคเตอร์ประกอบการสอน เป็นโปรเจคเตอร์ประเภท LCD Projector (Liquid Crystal Display) 1.2 ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized Screen) ขนาด 120 นิ้ว 1.3 ไมโครโฟนสำหรับผู้สอน 1.4 กระดานขาวสำหรับอธิบายการสอน 2. ประเภทซอฟต์แวร์ (Software) ประกอบด้วย

ประเด็นของ การ เตรียมการ สอน	ผลการสังเกตการสอน
	<p>2.1 โปรแกรมหลักสำหรับการเรียนการสอน ได้แก่ โปรแกรม ZBrush Version 2021 for IOS และโปรแกรม Blender Version 2.90 for IOS</p> <p>2.2 โปรแกรมเสริมสำหรับตกแต่งชิ้นงาน ได้แก่ Photoshop, Keyshot, Maya</p> <p>2.4 สื่อวีดีโอจากเว็บไซต์</p> <p>2.5 การใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System) ด้วยการใช้ Facebook Group มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.5.1 ใช้สำหรับการส่งผลงานสำเร็จ</p> <p>2.5.2 ใช้ในการประเมินการสอนของผู้สอน</p> <p>2.5.3 ใช้ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสอบถามข้อสงสัย</p> <p>2.6 เว็บไซต์และช่องทางออนไลน์สำหรับค้นหาข้อมูล</p>

4. ลักษณะ

ของ
ห้องปฏิบัติการ
คอมพิวเตอร์

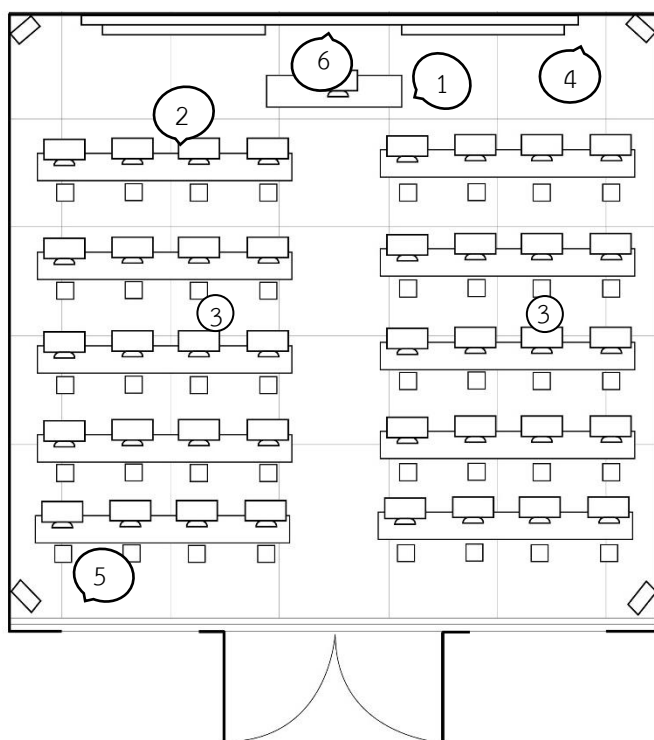


ภาพที่ 5 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประเด็นของ

การ
เตรียมการ
สอน

ผลการสังเกตการสอน



ภาพที่ 6 แผนผังห้องเรียนคอมพิวเตอร์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หมายเลขแสดงตำแหน่งการจัดวางสื่ออุปกรณ์ในห้องเรียน

1 คือ คอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน

2 คือ คอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน จัดเป็น 2 ฝั่ง ฝั่งละ 4 เครื่อง ทั้งหมด 5 แถว รวม 40 เครื่อง

รายละเอียดของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้

- ระบบปฏิบัติการ IOS Imac Intel (2017)
 - ขนาดหน้าจอ 27 นิ้ว
 - Display Retina 5K display
 - Memory 8 GB DDR4
 - Storage 1 TB
 - Graphics Radeon Pro 570 with 4GB of VRAM
-

ประเด็นของ การ เตรียมการ สอน	ผลการสังเกตการสอน
	<p>3 คือ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ จำนวน 2เครื่อง แบบ LCD Projector (Liquid Crystal Display)</p> <p>4 คือ ฉากรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 120นิ้ว จำนวน 2จอ</p> <p>5 คือ ลำโพงประกอบการสอนทุกมุมของห้องเรียน</p> <p>6 คือ กระดานขาวสำหรับอธิบายการสอน</p> <p>การดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</p> <p>1. ดูแลโดยเจ้าหน้าที่จากตึกคณะมัณฑนศิลป์ มีเวลาเปิด-ปิด กำหนดไว้ คือ วันจันทร์ - วันศุกร์ 08.30 – 16.30 น.</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถขอเข้าใช้ห้องเรียน โดยต้องทำการขออนุญาตไว้ล่วงหน้าและต้องไม่ตรงกับเวลาการใช้ห้องเรียน</p> <p>รายละเอียดของห้องเรียน</p> <p>1. คอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนทั้งหมด 40เครื่อง</p> <p>2. มีช่องว่างระหว่างทางเดินเพื่อให้ผู้สอนได้เดินตรวจสอบ และให้คำ แนะนำในระหว่างทำการสอน ความกว้าง 93เซนติเมตร</p> <p>3. แสงสว่างในห้องเรียน มีความเข้มแสงสว่างอยู่ที่ 620ลักซ์ (Lux) (วัดจากอุปกรณ์ Ipad Pro 2020 ด้วยแอปพลิเคชัน LightMeter)</p>

- 2) กระบวนการสอน การดำเนินการสอน และพฤติกรรมการของผู้เรียน
 กระบวนการสอนคนละมีแผนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ดำเนินการสอนโดย อาจารย์ผู้สอนที่ 2

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการสอน การดำเนินการสอน และพฤติกรรมการของผู้เรียน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

	วิธีการสอน										วิธีการประเมินผล									
	สอนแบบบรรยาย	สอนแบบสาธิต	สอนใช้ตัวอย่าง	สอนแบบคิดวิเคราะห์	สอนแบบสืบสวน	สอนแบบอภิปราย	สาธิตให้ดู	ซักถาม / สุ่ม	ผลงานที่ได้จาก	อธิบาย /	การลงมือทำ	การลงมือทำ	การลงมือทำ	การลงมือทำ	การลงมือทำ					
กระบวนการสอน (จุดเน้นปฏิบัติ)	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๑					
	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒	ครูผู้สอน / ผู้สอน ๒					
1. กิจกรรมออกแบบและวิเคราะห์แบบ																				
1.1 ออกแบบ 3มิติ สู่การสร้างตัวละครดิจิทัล	2	14	2			1	7	1						1	5	2				
1.2 สร้างแนวความคิด จากการทำหนดเป็นกลุ่มคำสั้น ๆ (keyword) เพื่อให้เห็นรายละเอียดหลัก ๆ ของตัวละคร เช่น เพศ รูปร่าง ลักษณะนิสัย	1	15	2			2	10	2						1	10	1	2	5	2	
1.3 ร่างแบบ 2มิติ เพื่อให้ได้แบบและรูปด้านมิติสัมพันธ์ (ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน) ที่แม่นยำก่อนการขึ้นรูปชิ้นงาน	2	12	1	1	10	2	3	5	1	4	20	2								

กระบวนการสอน	วิธีการสอน										วิธีการประเมินผล											
	สอนแบบบรรยาย	สอนแบบสาธิต	สอนใช้ตัวอย่างประกอบ	สอนแบบคิดวิเคราะห์	สอนแบบสืบสวนสอบสวน	สอนแบบอภิปราย	สถิติที่ได้	ซักถาม/ สุ่มรายชื่อคำถาม	ผลงานที่ได้จาก การลงมือทำ	อธิบาย/ บรรยาย												
	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน	ครูผู้สอน / ผู้เรียน							
1.4 พัฒนาแบบ แต่งเติมตัวละครให้มี ความน่าสนใจมีเอกลักษณ์ เช่น ทำ โปสเตอร์หน้า	1	10	1	1	2	8	1	1	10	1												
2. กิจกรรมชิ้นรูปร่างงาน																						
2.1 มองภาพรวมของตัวละคร เพื่อจัด แยกชิ้นส่วนให้เป็นรูปทรงเรขาคณิต ง่าย ๆ และโครงสร้างโดยภาพรวม ของตัวละคร	2	12	1	1	15	2							1	5	1	2	8	1				
2.2 ใช้เครื่องมือโปรแกรม โดยคำนึงถึง ลักษณะพื้นผิวของตัวละครต่อการ เลือกใช้คำสั่งโปรแกรม	3	10	1	2	14	2	4	6	1	1	20	1				1	10	2				
2.3 จัดแยกชิ้นส่วนของตัวละคร (3D Blocking Model)	3	8	1	1	15	2				2	15	1				1	5	1				
3. กิจกรรมตกแต่งชิ้นงาน																						
3.1 สร้างเอกลักษณ์ของตัวละคร เช่น การสร้างจุดเด่นให้เกิดภาพจำ ประกอบด้วย รูปร่าง ท่าทาง สีหน้า หรือส่วนประกอบตกแต่งรอบข้าง	3	7	1	4	10	2	1	15	1	2	10	2				1	8	1	2	5	1	

	วิธีการสอน								วิธีการประเมินผล					
	สอนแบบบรรยาย	สอนแบบสาธิต	สอนใช้ตัวอย่างประกอบ	สอนแบบคิดวิเคราะห์	สอบแบบสืบสวน	สอนแบบอภิปราย	สารคดีให้ดู	คำถาม / สุ่มรายชื่อคำถาม	ผลงานที่ได้จากการลงมือทำ	อธิบาย / บรรยาย				
กระบวนการสอน (จุดเน้นปฏิบัติ)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
3.2 ใช้โปรแกรมที่นอกเหนือ จัดเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับตกแต่งตัวละคร														
3.3 มองภาพรวมและความเหมาะสมของตัวละคร เช่น รูปทรง สีหรือส่วนประกอบอื่น ๆ				1	6	1					1	10	2	
4. การดำเนินการสอน														
4.1 แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น ปัญหาการใช้โปรแกรม หรือตัวอย่างปัญหาของผู้เรียนในชั้นเรียนต่อการสร้างชิ้นงาน		1	7	2	2	5	1				2	5	1	
5. พฤติกรรมของผู้เรียน														
5.1 ด้านพฤติกรรมเชิงบวก มีรายละเอียดดังนี้														
5.1.1 ผู้เรียนให้ความร่วมมือกับผู้อื่นเป็นอย่างดี														
5.1.2 ผู้เรียนทบทวนบทเรียนร่วมกันก่อนเริ่มการสอน														
5.1.3 ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนแนวคิด วิธีการสร้างชิ้นงาน ช่วยเหลือต่อกัน รวมถึงเสนอ สอบถาม ความรู้ใหม่ ๆ ที่นอกเหนือ เพื่อเป็นประโยชน์แก่เพื่อนในชั้นเรียน														
5.2 ด้านพฤติกรรมเชิงลบ มีรายละเอียดดังนี้														
5.2.1 ผู้เรียนปฏิบัติตามไม่ทัน หรือไม่เข้าใจหลักการออกแบบด้วยโปรแกรม 3มิติ และการใช้เครื่องมือตั้งแต่แรก ทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนมีความล่าช้า ขาดความสนใจต่อการสร้างชิ้นงาน														
5.2.2 ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก เช่น ผู้เรียนบางรายมีความสามารถทางด้านศิลปะแต่ไม่ถนัดด้านการใช้เครื่องมือโปรแกรม ทำให้การสร้างชิ้นงานมีปัญหาส่งผลต่อการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพราะต้องกังวลกับหลักการ 3มิติ														

จากตารางที่ 12 กระบวนการสอน การดำเนินการสอน และพฤติกรรมของผู้เรียน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า กระบวนการสอน มีการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กิจกรรมออกแบบและวิเคราะห์แบบ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ออกแบบ 3มิติ สู่การสร้างตัวละครดิจิทัล ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 7นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 14นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง

1.2 สร้างแนวความคิด จากการกำหนดเป็นกลุ่มคำสั้นๆ (Keyword) ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 20นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง

1.3 ร่างแบบ 2มิติ เพื่อให้ได้แบบและรูปด้านที่แม่นยำก่อนการขึ้นรูปชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 12นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 5นาที จำนวนความถี่ 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 20นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบสาธิตให้ดูเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง

1.4 พัฒนาแบบ แต่งเติมตัวละครให้ มีความน่าสนใจมีเอกลักษณ์ ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 8นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นเวลา 10นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง

2. กิจกรรมขึ้นรูปชิ้นงาน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 มองภาพรวมของตัวละครเพื่อจัดแยกสัดส่วนให้เป็นรูปทรง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15นาที ความถี่จำนวน 2ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 12นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง และใช้วิธีการประเมินแบบซักถามเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 5นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง ใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 8นาที ความถี่จำนวน 1ครั้ง

2.2 ใช้เครื่องมือในโปรแกรมโดยคำนึงถึงลักษณะพื้นผิวของตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับแรกเป็นเวลา 20 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 14 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 6 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบสาธิตให้ดูเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

2.3 จัดแยกชิ้นส่วนของตัวละคร (Blocking 3D Model) ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

3. กิจกรรมตกแต่งชิ้นงาน มีรายละเอียดดังนี้

3.1 สร้างเอกลักษณ์ของตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 15 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สี่เป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 8 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินจากการบรรยายเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

3.2 ใช้โปรแกรมที่นอกเหนือจัดเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับตกแต่งตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 20 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สามเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

3.3 มองภาพรวมและความเหมาะสมของตัวละคร ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์เป็นเวลา 10 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง

4. การดำเนินการสอน ประกอบด้วย การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น ปัญหาการใช้โปรแกรมหรือตัวอย่างปัญหาของผู้เรียนในชั้นเรียนต่อการสร้างชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 7 นาที ความถี่จำนวน 2 ครั้ง ใช้วิธีการสอนแบบใช้ตัวอย่างประกอบเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง และใช้วิธีการประเมินจากผลงานเป็นลำดับแรกเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง ใช้วิธีการประเมินแบบสาธิตให้ดูเป็นลำดับที่สองเป็นเวลา 5 นาที ความถี่จำนวน 1 ครั้ง

5. พฤติกรรมของผู้เรียน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

5.1 ด้านพฤติกรรมเชิงบวก ประกอบด้วย ผู้เรียนให้ความร่วมมือกับผู้สอนเป็นอย่างดี ผู้เรียนทบทวนบทเรียนร่วมกันก่อนเริ่มการสอน และผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนแนวคิด วิธีสร้างชิ้นงาน ช่วยเหลือต่อกัน รวมถึงเสนอ สอบถาม ความรู้ใหม่ ๆ ที่นอกเหนือ เพื่อเป็นประโยชน์แก่เพื่อนในชั้นเรียน

5.2 ด้านพฤติกรรมเชิงลบ ประกอบด้วย ผู้เรียนปฏิบัติตามไม่ทัน หรือไม่เข้าใจหลักการ ออกแบบด้วยโปรแกรม 3มิติ และการใช้เครื่องมือตั้งแต่แรก ทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนมีความล่าช้า ขาดความสนใจต่อการสร้างชิ้นงาน และผู้เรียนบางส่วนยังขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก เช่น ผู้เรียนบางรายมีความสามารถทางด้านศิลปะแต่ไม่ถนัดด้านการใช้เครื่องมือในโปรแกรม ทำให้การขึ้นรูปชิ้นงานมีปัญหาส่งผลกระทบต่อการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพราะต้องกังวลกับหลักการ 3มิติ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 13 แสดงค่าความถี่และร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

		ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ	
		ความถี่	ร้อยละ
			N=7
1. เพศ	ชาย	6	85.7
	หญิง	1	14.3
	รวม	7	100
2. วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี	6	85.7
	ปริญญาโท	1	14.3
	รวม	7	100
3. สถานที่ทำงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	สถาบันการศึกษา	2	20.0
	บริษัท / สตูดิโอ	4	40.0
	นักออกแบบอิสระ	4	40.0
	รวม	10	100

ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ		N=7	
		ความถี่	ร้อยละ
4. ประสบการณ์การทำงาน	5 ปี – 10 ปี	4	14.3
	11 ปี – 20 ปี	2	28.6
	20 ปีขึ้นไป	1	14.3
	รวม	7	100
5. ลักษณะของผลงานที่ออกแบบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	Comics	5	38.5
	Realistics	2	15.3
	Fantasy	5	38.5
	Animation	1	7.7
	รวม	13	100
6. โปรแกรมที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปวัตถุสามมิติ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	3ds Max	2	11.1
	Maya	6	33.3
	Zbrush	7	38.9
	Blender	1	5.6
	Mudbox	2	11.1
	รวม	18	100
7. อุปกรณ์เสริม	เมาส์ปากกา	6	85.7
	Tablet	1	14.3
	รวม	7	100

จากตารางที่ 13 พบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีสถานที่ทำงาน คือ บริษัท/สตูดิโอ และสถานที่อื่น ๆ ได้แก่ นักออกแบบอิสระ มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40.0 และรองลงมาเป็นสถาบันบันการศึกษ คิดเป็นร้อยละ 20.0 ตามลำดับ ด้านลักษณะของผลงานที่ออกแบบ คือ ลักษณะแบบ Comics และ Fantasy มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.5 รองลงมา คือ Realistics คิดเป็นร้อยละ 15.3 ตามลำดับ ด้านโปรแกรมที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปวัตถุสามมิติ คือ โปรแกรม ZBrush มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.9 รองลงมา คือ โปรแกรม Maya 33.3 ตามลำดับ

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการออกแบบ

ด้านการออกแบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การมีพื้นฐานทางด้านศิลปะจะช่วยให้การออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลทำได้ดีขึ้น	4.14	0.59	มาก
2. การสร้างแบบร่าง 2 มิติ บนกระดาษ ช่วยให้การสร้างวัตถุสามมิติ ความชัดเจน แม่นยำ	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เปิดโอกาสให้ปรับเปลี่ยนแนวคิดใหม่ ๆ ในระหว่างสร้างวัตถุ	4.85	0.32	มากที่สุด
4. อุตลักษณ์ของชิ้นงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาแนวความคิด	4.14	0.92	มาก
5. ความคล่องแคล่วของอวัยวะ เช่น การใช้มือ ตา เป็นพื้นฐานสำคัญของดิจิทัล 3 มิติ	3.28	0.96	ปานกลาง
6. ออกแบบร่างจากโปรแกรมเลย โดยไม่จำเป็นต้องร่างบนกระดาษ ด้วยมือ	3.00	1.11	ปานกลาง
7. แนวคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบเกิดจากคำสั่งงานและคุณสมบัติของแต่ละโปรแกรมที่ใช้งาน	2.71	0.96	ปานกลาง
รวม	3.87	0.69	มาก

จากตารางที่ 14 พบว่า กระบวนการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการออกแบบ ได้แก่ การสร้างแบบร่าง 2 มิติบนกระดาษ ช่วยให้การสร้างวัตถุสามมิติความชัดเจน แม่นยำ ($\bar{X} = 5.00$) และเปิดโอกาสให้ปรับเปลี่ยนแนวคิดใหม่ ๆ ในระหว่างสร้างวัตถุ ($\bar{X} = 4.85$) การมีพื้นฐานทางด้านศิลปะจะช่วยให้การออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลทำได้ดีขึ้นและอัตลักษณ์ของชิ้นงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาแนวความคิด ($\bar{X} = 4.14$) ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ
สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการวิเคราะห์แบบ

ด้านการวิเคราะห์แบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การเลือกใช้โปรแกรมควรพิจารณาจากธรรมชาติของวัตถุที่จะขึ้นรูป	4.00	1.00	มาก
2. การเรียนรู้เครื่องมือในโปรแกรมสามารถทำไปพร้อมกับตัวละคร	3.57	0.78	มาก
3. นำภาพความคิดมาสร้างในโปรแกรมเลย โดยไม่ต้องร่างบนกระดาษ	3.00	1.00	ปานกลาง
4. ทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ	4.00	0.81	มาก
5. การเห็นแบบร่างเป็นรูปเรขาคณิต ช่วยให้ขึ้นรูปชิ้นงานได้ง่ายขึ้น	4.28	0.75	มาก
6. ลักษณะเฉพาะของตัวละครจะคำนึงดูจากรูปร่างโดยภาพรวมเป็นหลัก	4.00	0.57	มาก
7. สีหน้าในอารมณ์ของตัวละคร เป็นส่วนสำคัญต่อการออกแบบตัวละคร	3.71	0.75	มาก
8. การออกแบบตัวละครให้ดูน่าสนใจจำเป็นต้องจัดทำทางต่าง ๆ	4.42	0.53	มาก
รวม	3.87	0.77	มาก

จากตารางที่ 15 พบว่า กระบวนการวิเคราะห์แบบของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการวิเคราะห์แบบ ได้แก่ การออกแบบตัวละครให้ดูน่าสนใจจำเป็นต้องจัดทำทางต่าง ๆ ($\bar{X} = 4.42$) การเห็นแบบร่างเป็นรูปเรขาคณิตช่วยให้ขึ้นรูปชิ้นงานได้ง่ายขึ้น ($\bar{X} = 4.28$) การเลือกใช้โปรแกรมควรพิจารณาจากธรรมชาติของวัตถุที่จะขึ้นรูป ($\bar{X} = 4.00$) และทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ ($\bar{X} = 4.00$) ตามลำดับ

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ
สร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. กำหนดกรอบแนวคิดก่อนลงมือทำเป็นสิ่งที่จำเป็นก่อนสร้างชิ้นงาน	4.57	0.53	มากที่สุด
2. การทำความเข้าใจโปรแกรมสามารถสร้างวัตถุออกมาได้โดยไม่ต้องมีพื้นฐานทางด้านศิลปะ	2.57	1.27	ปานกลาง

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
3. เลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับประเภทหรือลักษณะตัวละครที่สร้าง	3.57	0.78	มาก
4. แนวคิดในการออกแบบจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบตัวละคร 3 มิติ มากกว่าทักษะการใช้โปรแกรม	4.00	1.15	มาก
5. เลือกใช้โปรแกรมตามความถนัดของตนเอง มากกว่าจะคำนึงถึงลักษณะของชิ้นงานที่จะสร้าง	3.71	0.75	มาก
6. การรู้ทฤษฎีคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการขึ้นรูปวัตถุ	3.71	0.75	มาก
7. ใช้โปรแกรมอื่น ๆ เข้ามาตกแต่งชิ้นงานให้สมบูรณ์มากขึ้น	3.71	0.95	มาก
8. การสร้างชิ้นงานแบบ Hard Surface เป็นทักษะขั้นสูงในการออกแบบ	2.85	0.89	ปานกลาง
รวม	3.58	0.88	มาก

จากตารางที่ 16 พบว่า กระบวนการสร้างและตกแต่งผลงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน ได้แก่ การกำหนดกรอบแนวคิดก่อนลงมือทำเป็นสิ่งที่จำเป็นก่อนการสร้างชิ้นงาน ($\bar{X} = 4.57$) แนวคิดในการออกแบบจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบตัวละคร 3 มิติ มากกว่าทักษะการใช้โปรแกรม ($\bar{X} = 4.00$) การเลือกใช้โปรแกรมตามความถนัดของตนเอง มากกว่าจะคำนึงถึงลักษณะของชิ้นงานที่จะสร้าง การรู้ทฤษฎีคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการขึ้นรูปวัตถุ และใช้โปรแกรมอื่น ๆ เข้ามาตกแต่งชิ้นงานให้สมบูรณ์มากขึ้น ($\bar{X} = 3.71$) ตามลำดับ

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการสร้างความจริง

ด้านการสร้างความจริง	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การใช้อุปกรณ์เสมือนจริง เช่น VR มีความจำเป็นสำหรับสร้างชิ้นงาน	2.42	0.78	น้อย
2. การจัดแสงเงาและการตกแต่งรายละเอียดทำให้ชิ้นงานสมจริง	4.57	0.53	มากที่สุด
3. การใช้อุปกรณ์เสมือนจริง เช่น AR, VR ช่วยพัฒนาตัวชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน	2.85	0.69	ปานกลาง
4. การสร้างความจริงขึ้นอยู่กับทักษะการใช้โปรแกรม	2.85	0.69	ปานกลาง

ด้านการสร้างความสมจริง	\bar{X}	S.D.	ระดับ
5. ความสมจริงของชิ้นงานมาจากลักษณะลูกเล่นเฉพาะของโปรแกรม	2.85	1.06	ปานกลาง
6. นำคุณสมบัติที่โดดเด่นของแต่ละโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างความสมจริง	4.28	0.75	มาก
7. มองภาพรวมของชิ้นงานก่อนจะเน้นเก็บรายละเอียดที่ซับซ้อน	4.85	0.37	มากที่สุด
รวม	3.53	0.70	มาก

จากตารางที่ 17 พบว่า กระบวนการสร้างความสมจริงของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการสร้างความสมจริง ได้แก่ การมองภาพรวมของผลงานก่อนจะเน้นเก็บรายละเอียดที่ซับซ้อน ($\bar{X} = 4.85$) การจัดแสงเงาและการตกแต่งรายละเอียดทำให้ชิ้นงานสมจริง ($\bar{X} = 4.57$) และการนำคุณสมบัติที่โดดเด่นของแต่ละโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างความสมจริง ($\bar{X} = 4.28$) ตามลำดับ

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสร้างชิ้นงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ด้านการประเมินผลงาน

ด้านการประเมินผลงาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การประเมินผลงานดูจากความถูกต้องจากแนวความคิดและแบบร่าง 2มิติ	3.57	0.53	มาก
2. ความเหมาะสมภาพรวมของตัวละคร	4.42	0.78	มาก
3. การตัดสินใจจากความพึงพอใจของตนเอง	3.71	0.95	มาก
4. ชิ้นงานที่สร้างมีรูปทรงแปลกใหม่ อาจเปลี่ยนไปจากความคิดเดิมได้	3.85	0.69	มาก
5. ลักษณะเด่นของตัวละครเป็นเกณฑ์ประเมินผลงาน	3.71	0.48	มาก
6. การนำเสนอแนวคิดพร้อมงานสำเร็จช่วยให้เห็นคุณค่าความงามของผลงาน	4.28	0.75	มาก
7. การประเมินผลงานใช้การเปรียบเทียบจากวิธีการขึ้นรูป	3.00	0.81	ปานกลาง
8. ใช้องค์ประกอบศิลป์มาตัดสินประเมินผลงาน เช่น แสงเงาสัดส่วน และรายละเอียด	4.14	0.69	มาก
รวม	3.83	0.71	มาก

จากตารางที่ 18 พบว่า กระบวนการประเมินผลงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการประเมินผลงาน ได้แก่ ความเหมาะสมภาพรวมของตัวละคร ($\bar{X} = 4.42$) การนำเสนอแนวคิดพร้อมงานสำเร็จช่วยให้เห็นคุณค่าความงามของผลงาน ($\bar{X} = 4.28$) และการใช้องค์ประกอบศิลป์มาตัดสินประเมินผลงาน เช่น แสงเงา สัดส่วน และรายละเอียด ($\bar{X} = 4.14$) ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

2.1 ข้อมูลด้านการสร้างสรรค์ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตารางที่ 19 ผลสรุปประเด็นกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

ประเด็นที่กล่าวถึงกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	ความคิดเห็น (n=7)							คิดเป็นร้อยละ
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7	
ด้านการออกแบบ								
1. ศึกษาข้อมูลที่ต้องการออกแบบโดยดูจากลักษณะผลงานตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงกับแนวความคิดที่วางไว้	√		√				√	42.8
2. ศึกษาประวัติความเป็นมาเรื่องราวของตัวละคร	√			√	√	√		57.1
3. ศึกษาข้อมูลการออกแบบตัวละครจากสื่อออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชัน หรือเกมออนไลน์	√		√	√	√		√	71.4
4. กำหนดคำจำกัดความสั้นๆ (Keyword) หรือบทความที่อธิบายถึงลักษณะของตัวละครแล้วนำมาออกแบบ		√		√			√	42.8
5. ศึกษาความต้องการของตลาด และแนวโน้มความนิยมของกลุ่มเป้าหมาย		√	√	√	√	√	√	85.7
6. มีการพัฒนาแบบร่างและแนวความคิดเป็นระยะๆ		√	√	√	√			57.1

ประเด็นที่กล่าวถึงกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	ความคิดเห็น (n=7)							คิดเป็นร้อยละ
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7	
7. เริ่มออกแบบชิ้นงานในโปรแกรมเพราะจะช่วยให้เข้าใจและสร้างผลงานได้เร็วกว่าการร่างแบบเดิม	✓	✓						28.5
8. เริ่มการออกแบบด้วยการร่างแบบ 2มิติ ก่อนเสมอเพื่อให้ได้แนวความคิดและสัดส่วนที่มีความแม่นยำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
ด้านการวิเคราะห์แบบ								
1. ความรู้ทักษะทางด้านศิลปะเรื่องของกายวิภาค (Anatomy)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
2. เตรียมการขึ้นรูปชิ้นงานจากแบบร่าง 2มิติ ตามรูปด้าน (Dimension)	✓	✓	✓			✓	✓	71.4
3. เรียนรู้ระบบกลไก หรือความเป็นจริงของวัตถุที่เหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้	✓		✓			✓		42.8
4. ทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Relation) ที่ส่งผลต่อการแปลงภาพ 3มิติ	✓		✓	✓	✓		✓	71.4
5. การมองโครงสร้างภาพรวมเป็นรูปทรงเรขาคณิตก่อนจะคิดออกแบบรายละเอียดในแต่ละส่วน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
6. การจัดทำทางตัวละคร (Pose) ที่น่าสนใจและเป็นเอกลักษณ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน								
1. เริ่มต้นจากการสร้างและแยกส่วนอย่างง่าย (3D Blocking Model)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
2. คำนึงถึงการนำผลงานสำเร็จไปใช้งาน เพราะจะเป็นตัวกำหนดถึงวิธีการสร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
3. ใช้ทักษะการสร้างชิ้นงานเหมือน (Draft) ที่แม่นยำก่อนจะใช้ความคิดสร้างสรรค์มาต่อยอด		✓	✓			✓	✓	57.1

ประเด็นที่กล่าวถึงกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	ความคิดเห็น (n=7)							คิดเป็นร้อยละ
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7	
4. ความเหมาะสมของชิ้นงานจะมองถึงความพอดีของรายละเอียดไม่มากไม่น้อยจนเกินไป	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
5. สร้างชิ้นงานด้วยวิธีการที่ถนัดโดยไม่จำเป็นต้องจดจำชุดคำสั่งงานทุกอย่างของโปรแกรม	✓		✓	✓		✓	✓	71.4
5. คำนึงถึงลักษณะของชิ้นงานเพื่อนำไปใช้พิมพ์สามมิติ (3D Printing) ที่จะส่งผลต่อการสร้างชิ้นงานถึงรายละเอียดพื้นผิว (Texture) การออกแบบข้อต่อของชิ้นงาน (Design Joints) และการจัดวางชิ้นงานก่อนนำไปพิมพ์แบบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
6. คำนึงถึงลักษณะของชิ้นงานเพื่อนำไปใช้เป็นภาพดิจิทัล (ภาพนิ่ง) ที่ทำให้กระบวนการสร้างชิ้นงานตั้งแต่ต้นจนผลงานสำเร็จในแบบดิจิทัลที่ผ่านการประมวลผลให้เกิดความสมจริง (Render)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
7. คำนึงถึงลักษณะของชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ Animation ที่จะส่งผลต่อการสร้างชิ้นงานถึงรายละเอียดและโครงสร้างที่ยังมีข้อจำกัดที่จะนำไปต่อยอดในเรื่องของการเคลื่อนไหวของตัวละคร (Rigging)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
ด้านการสร้างความสมจริง								
1. เรียนรู้เรื่องของพื้นผิว (Texture) ในวัตถุจริง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
2. เทคนิคการจัดฉากประกอบ การจัดแสงเงา หรือ มุมกล้องที่ช่วยให้ชิ้นงานน่าสนใจ	✓	✓		✓	✓	✓	✓	85.7
3. ใช้โปรแกรมที่มีการสร้างลักษณะเฉพาะ เช่น โปรแกรมสำหรับสร้างพื้นผิว (Texture) หรือการลงสี (Painting)	✓	✓		✓		✓	✓	71.4

ประเด็นที่กล่าวถึงกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	ความคิดเห็น (n=7)							คิดเป็นร้อยละ
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7	
4. ใช้สร้างชิ้นงานให้จบเพียงในโปรแกรมเดียว	√					√		28.5
5. เทคโนโลยี AR (Augmented Reality) ช่วยให้การนำเสนอมีความน่าสนใจ			√	√	√			42.8
6. ใช้เทคโนโลยี VR (Virtual Reality) เข้ามาช่วยในการสร้างผลงาน				√	√			28.5
7. นำเสนอผลงานสำเร็จด้วยเทคโนโลยี VR (Virtual Reality)	√	√		√	√		√	71.4
ด้านการประเมินผลงาน								
1. ความถูกต้องจากแนวความคิด (Concept) ที่วางไว้	√	√	√	√	√	√	√	100
2. ความสวยงามที่ดูจากองค์ประกอบโดยภาพรวมของตัวละครรวมถึงรายละเอียดที่น่าสนใจ	√	√	√	√	√	√	√	100
3. ความเหมาะสมของตัวละครที่ไม่ขัดแย้งมากจนเกินไป ทั้งในเรื่องของแนวความคิดหรือโครงสร้างของตัวละคร	√	√	√	√	√	√	√	100
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและแปลกใหม่	√	√	√	√		√		71.4
5. การนำผลงานไปใช้ได้จริงในเชิงของการผลิตเป็นผลงานในรูปแบบต่าง ๆ	√	√	√	√	√	√	√	100

จากตารางที่ 19 ประเด็นจากการสัมภาษณ์ถึงกระบวนการสร้างผลงานสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวถึงวิธีการสร้างชิ้นงานโดยสามารถจำแนกออกเป็นประเด็น ดังนี้

ด้านการออกแบบ ควรเริ่มต้นออกแบบด้วยการร่างแบบ 2 มิติ ก่อนเสมอเพื่อให้ได้แนวความคิดและสัดส่วนที่มีความแม่นยำถึงร้อยละ 100 การศึกษาความต้องการของตลาดและแนวโน้มความนิยมของกลุ่มเป้าหมายถึงร้อยละ 85.7 และการศึกษาข้อมูลการออกแบบตัวละครจากสื่อออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชันหรือเกมออนไลน์ ถึงร้อยละ 71.4

ด้านการวิเคราะห์แบบ ควรใช้ความรู้ทักษะทางด้านศิลปะเรื่องของกายวิภาค การมอง โครงสร้างภาพรวมเป็นรูปทรงเรขาคณิตก่อนจะคิดออกแบบรายละเอียดในแต่ละส่วน และการจัดทำทางตัวละคร (Pose) ที่น่าสนใจและเป็นเอกลักษณ์ ถึงร้อยละ 100 การมีทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Relation) ที่ส่งผลต่อการแปลงภาพ 3มิติ และมีการขึ้นรูปชิ้นงานจากแบบร่าง 2มิติ ตามรูปด้าน (Dimension) ถึงร้อยละ 71.4

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน ควรเริ่มต้นจากการสร้างและแยกส่วนอย่างง่าย (3D Blocking Model) โดยมีความเหมาะสมของชิ้นงานที่มองถึงความพอดีของรายละเอียดไม่มากไม่น้อยจนเกินไป และคำนึงถึงการนำผลงานสำเร็จไปใช้งานเพราะจะเป็นตัวกำหนดถึงวิธีการสร้าง ประกอบด้วย

1. ลักษณะของผลงานเพื่อนำไปใช้พิมพ์สามมิติ (3D Printing) ที่จะส่งผลต่อการสร้างชิ้นงานถึงรายละเอียดพื้นผิว (Texture) การออกแบบข้อต่อของชิ้นงาน (Design Joints) และการจัดวางชิ้นงานก่อนนำไปพิมพ์แบบ

2. ลักษณะของผลงานเพื่อนำไปใช้ Animation ที่จะส่งผลต่อการสร้างชิ้นงานถึงรายละเอียดและโครงสร้างที่ยังมีข้อจำกัดที่จะนำไปต่อยอดในเรื่องของการเคลื่อนไหวของตัวละคร (Rigging) และ

3. ลักษณะของผลงานเพื่อนำไปใช้เป็นภาพดิจิทัล (ภาพนิ่ง) ที่ทำให้กระบวนการสร้างชิ้นงานตั้งแต่ต้นจนได้ผลงานที่สำเร็จในแบบดิจิทัลที่ผ่านการประมวลผลให้เกิดความสมจริง (Render) ถึงร้อยละ 100 และการสร้างชิ้นงานในวิธีการที่ถนัดโดยไม่จำเป็นต้องจดจำคำสั่งงานทุกอย่างของโปรแกรม ถึงร้อยละ 71.4

ด้านการสร้างความสมจริง ควรเรียนรู้เรื่องของพื้นผิว (Texture) ในวัตถุจริง ถึงร้อยละ 100 เทคนิคการจัดฉากประกอบ การจัดแสงเงา หรือมุกกล้องที่ช่วยให้ชิ้นงานน่าสนใจถึงร้อยละ 85.7 การใช้โปรแกรมที่มีการสร้างลักษณะเฉพาะ เช่น โปรแกรมสำหรับสร้างพื้นผิว (Texture) หรือการลงสี (Painting) และการนำเสนอผลงานสำเร็จด้วยเทคโนโลยี VR (Virtual Reality) ถึงร้อยละ 71.4

ด้านการประเมินผลงาน ควรใช้ความถูกต้องจากแนวความคิด (Concept) ที่วางไว้ ความสวยงามที่ดูจากองค์ประกอบโดยภาพรวมของตัวละครรวมถึงรายละเอียด และการนำผลงานไปใช้ได้จริงในรูปแบบต่าง ๆ และความเหมาะสมของตัวละครที่ดูไม่ขัดแย้งมากจนเกินไปทั้งในเรื่องของแนวความคิดหรือโครงสร้างของตัวละคร ถึงร้อยละ 100 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและแปลกใหม่ ถึงร้อยละ 71.4

ข้อเสนอแนะในประเด็นที่นอกเหนือ

1. การคำนึงถึงผลงานสำเร็จสำหรับการนำไปใช้เป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นตัวกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงานที่ทำให้รู้ว่าควรจะใช้วิธีการแบบใดสร้างชิ้นงาน ลำดับขั้นตอนในการออกแบบ และโปรแกรมที่มีความเหมาะสมกับชิ้นงาน
2. การสร้างมูลค่าของตัวละครดิจิทัล โดยปัจจุบันมีทางเลือกหลากหลายสำหรับการนำเสนอผลงานตามช่องทางออนไลน์ด้วยไฟล์ดิจิทัล ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้สร้างสรรค์ผลงานมีการเผยแพร่ผลงานที่กว้างขวางมากขึ้น
3. ลิขสิทธิ์ของตัวละคร เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างสรรค์และขอควรระวังในการละเมิดใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 20 ผลแสดงค่าความถี่และร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอน		N=7	
		ความถี่	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	7	100
	หญิง	-	-
	รวม	7	100
2. วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี	3	42.9
	ปริญญาโท	4	57.1
	รวม	7	100
3. สถานที่ทำงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	สถานศึกษา	4	44.4
	บริษัท / สตูดิโอ	5	55.6
	อื่น ๆ	-	-
	รวม	9	100
4. ประสบการณ์การทำงาน	5 ปี – 10 ปี	3	42.9
	11 ปี – 20 ปี	3	42.9

ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอน		N=7	
		ความถี่	ร้อยละ
	20 ปีขึ้นไป	1	14.2
	รวม	7	100
5. สถานที่ที่ใช้ในการสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	มหาวิทยาลัย	6	50.0
	สถาบันสอนออกแบบ	2	16.7
	อื่น ๆ	4	33.3
	รวม	12	100
6. รูปแบบการสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ในชั้นเรียน	6	60.0
	คอร์สเรียนออนไลน์	4	40.0
	อื่น ๆ	-	-
	รวม	10	100
7. ชั้นปีที่ทำการสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ชั้นปีที่ 2	5	41.7
	ชั้นปีที่ 3	5	41.7
	ชั้นปีที่ 4	1	8.3
	นอกระบบ	1	8.3
	รวม	12	100
8. ผู้เรียนที่สอนมีพื้นฐานความรู้ ทางด้านศิลปะมาก่อน	ใช่	6	85.7
	ไม่ใช่	1	14.3
	รวม	7	100

จากตารางที่ 20 พบว่า พบว่าข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อาจารย์ผู้สอนมีสถานที่ทำงานตามบริษัท / สตูดิโอมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.6 รองลงมา คือ สถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 44.4 ด้านสถานที่ที่ใช้ในการสอนมีมหาวิทยาลัยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาอื่น ๆ ได้แก่ สอนในรูปแบบออนไลน์ Right CG , Let's Comics , The Zero One และ Kadokawa Animation & Design School คิดเป็นร้อยละ 33.3 ตามลำดับ ด้านรูปแบบการสอนในชั้นเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมา คือ คอร์สเรียนออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 40 ด้านชั้นปีที่ทำการสอน ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 41.7 รองลงมา ชั้นปีที่ 4 และระดับอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 8.3 ตามลำดับ

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้านการออกแบบ

ด้านการออกแบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ทดสอบความรู้และทักษะก่อนเริ่ม	3.57	0.53	มาก
2. ให้อ่านวิเคราะห์เนื้อหาแล้วออกแบบร่างตัวละครตามเนื้อเรื่อง	3.57	0.97	มาก
3. ให้แบบฝึกหัดออกแบบตัวละคร และไปศึกษาค้นคว้าจากสื่อออนไลน์	3.42	0.78	ปานกลาง
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเนื้อหาการเรียนตามที่ตนเองสนใจ	4.57	0.53	มากที่สุด
5. ให้หลักการของดิจิทัล 3มิติ แล้วรับชมผลงานตัวอย่างประกอบ	4.14	0.69	มาก
6. อธิบายถึงการสร้างตัวละครจำเป็นต้องมีเนื้อเรื่องของตัวละครที่ชัดเจนก่อนเสมอ	3.57	1.13	มาก
7. แบ่งกลุ่มผู้เรียนและร่วมกันออกแบบแลกเปลี่ยนความเห็น	3.42	0.97	ปานกลาง
8. ให้เรียนรู้กายวิภาค สัดส่วน โครงสร้าง เพื่อใช้ในการออกแบบตัวละคร	4.85	0.37	มากที่สุด
รวม	3.89	0.75	มาก

จากตารางที่ 21 พบว่า กระบวนการสอนด้านการออกแบบของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการสอนด้านการออกแบบ ได้แก่ การให้เรียนรู้กายวิภาค สัดส่วน โครงสร้าง เพื่อใช้ในการออกแบบตัวละคร ($\bar{X} = 4.85$) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเนื้อหาการเรียนตามที่ตนเองสนใจ ($\bar{X} = 4.57$) การให้หลักการของดิจิทัล 3มิติ แล้วรับชมผลงานตัวอย่างประกอบ ($\bar{X} = 4.14$) ตามลำดับ

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้านการวิเคราะห์แบบ

ด้านการวิเคราะห์แบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. อธิบายความรู้เรื่องประติมากรรม สัดส่วน รูปทรง ก่อนการขึ้นรูปสร้างชิ้นงาน	4.28	0.75	มาก
2. อธิบายโครงสร้างของรูปทรง รูปโครงลวด (Wireframe) ก่อนการขึ้นรูปชิ้นงาน	3.85	0.89	มาก

ด้านการวิเคราะห์แบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
3. ให้อัฒิเคราะห์รูปทรงของตัวละครออกมาเป็นรูปวัตถุเรขาคณิต ก่อนขึ้นรูปชิ้นงาน	4.42	0.78	มาก
4. ใช้แบบทดสอบมิติสัมพันธ์เพื่อวัดการเห็นเป็นภาพ 3มิติ	3.71	0.95	มาก
5. ให้อัเรียนรู้การมององค์ประกอบโดยรวมของตัวละครควบคู่กับเรื่องราวลักษณะของตัวละคร	4.00	0.57	มาก
6. ฝึกให้อัใช้คำสั่งงานในโปรแกรมแทนการวิเคราะห์แบบชิ้นงาน	3.00	0.81	ปานกลาง
7. ฝึกทดสอบวิเคราะห์แบบก่อนการขึ้นรูปชิ้นงานจริงเสมอ	3.28	0.48	ปานกลาง
8. ให้อัประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการที่นอกเหนือมาใช้ในการขึ้นรูปสร้างตัวละคร	4.57	0.53	มากที่สุด
รวม	3.89	0.72	มาก

จากตารางที่ 22 พบว่า กระบวนการสอนด้านการวิเคราะห์แบบของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามกระบวนการสอนด้านการวิเคราะห์แบบ ได้แก่ การให้อัประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการที่นอกเหนือมาใช้ในการขึ้นรูปสร้างตัวละคร ($\bar{X} = 4.57$) การให้อัวิเคราะห์รูปทรงของตัวละครออกมาเป็นรูปวัตถุเรขาคณิตก่อนขึ้นรูปชิ้นงาน ($\bar{X} = 4.42$) การอธิบายความรู้เรื่องประติมากรรม สัดส่วน รูปทรง ก่อนการขึ้นรูปสร้างชิ้นงาน ($\bar{X} = 4.28$) และให้อัเรียนรู้การมององค์ประกอบโดยรวมของตัวละครควบคู่กับเรื่องราวลักษณะของตัวละคร ($\bar{X} = 4.00$) ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ให้อัเรียนรู้วิธีสร้างชิ้นงานจากสื่อออนไลน์ด้วยตนเองก่อนนำมาแลกเปลี่ยนกันในชั้นเรียน	3.28	0.75	ปานกลาง
2. เปิดวิดีโอ ภาพผลงานดิจิทัล 3มิติ ที่ได้รับรางวัลหรือมีชื่อเสียงเป็นตัวอย่งก่อนสอน	3.57	0.97	มาก
3. ให้อัสร้างรูปชิ้นงานโดยกำหนดคำสั่งงานในโปรแกรม	3.00	1.52	ปานกลาง
4. ให้อัเรียนรู้วัสดุพื้นผิวจริงพร้อมตัวอย่างประกอบ ก่อนการตกแต่งชิ้นงาน	4.00	0.57	มาก

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
5. อธิบายวิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ก่อนให้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	4.28	0.75	มาก
6. เลือกสอนแต่การขึ้นรูปวัตถุที่ซับซ้อนรูปที่ยากและเน้นให้แก้ปัญหาด้วยตนเอง	3.00	1.15	ปานกลาง
7. สอนวิธีสร้างแบบ Hard Surface เพราะจำเป็นต่อการออกแบบตัวละคร	3.57	0.53	มาก
8. สุ่มจับฉลากวิธีการขึ้นรูปในแบบต่าง ๆ และทำการสร้างออกมา	2.42	1.13	น้อย
รวม	3.39	0.92	ปานกลาง

จากตารางที่ 23 พบว่า กระบวนการสอนด้านการสร้างและตกแต่งผลงานของอาจารย์ผู้สอน ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตาม กระบวนการสอนด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน ได้แก่ การอธิบายวิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ก่อนให้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ($\bar{X} = 4.28$) การให้เรียนรู้วัสดุพื้นผิวจริงพร้อมตัวอย่างประกอบก่อนการตกแต่งชิ้นงาน ($\bar{X} = 4.00$) เปิดวิดีโอ ภาพผลงานดิจิทัล 3มิติ ที่ได้รับรางวัลหรือมีชื่อเสียงเป็นตัวอย่างก่อนสอน ($\bar{X} = 3.57$) และการสอนวิธีสร้างแบบ Hard Surface เพราะจำเป็นต่อการออกแบบตัวละคร ($\bar{X} = 3.57$) ตามลำดับ

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้านการสร้างความจริง

ด้านการสร้างความจริง	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ฝึกจัดองค์ประกอบและเก็บรายละเอียดชิ้นงานก่อนสกรีนให้ดูเป็นตัวอย่าง	3.71	0.75	มาก
2. สอนเน้นทักษะการขึ้นรูปตกแต่งชิ้นงานเพราะจะช่วยให้ชิ้นงานเกิดความสมจริง	4.14	0.37	มาก
3. อธิบายเรื่องการจัดองค์ประกอบตกแต่งชิ้นงานให้ดูสมจริงก่อนชมตัวอย่างประกอบ	3.85	0.37	มาก
4. อธิบายเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้นำเสนอและสร้างชิ้นงานก่อนนำมาประยุกต์ใช้	3.57	1.27	มาก
5. สอนเทคนิคการสร้างความจริงก่อนที่จะให้ทดลองตกแต่งชิ้นงาน	3.57	0.53	มาก

ด้านการสร้างความสมจริง	\bar{X}	S.D.	ระดับ
6. สอนใช้การสร้างผลงานสำเร็จให้จบเพียงในโปรแกรมเดียว	2.85	1.06	ปานกลาง
7. เปิดโอกาสให้ใช้วิธีที่ผู้เรียนถนัดเพื่อสร้างชิ้นงานให้มีความสมจริงมากที่สุด	4.71	0.75	มากที่สุด
8. ฝึกใช้โปรแกรมที่นอกเหนือมาใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน	3.85	1.06	มาก
รวม	3.78	0.77	มาก

จากตารางที่ 24 พบว่า กระบวนการสอนด้านการสร้างความสมจริงของอาจารย์ผู้สอน ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตาม กระบวนการสอนด้านการสร้างความสมจริง ได้แก่ เปิดโอกาสให้ใช้วิธีที่ผู้เรียนถนัดเพื่อสร้างชิ้นงานให้มีความสมจริงมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$) การสอนเน้นทักษะการขึ้นรูปตกแต่งชิ้นงานเพราะจะช่วยให้ชิ้นงานเกิดความสมจริง ($\bar{X} = 4.14$) การอธิบายเรื่องการจัดองค์ประกอบตกแต่งชิ้นงานให้ดูสมจริงก่อนชม ตัวอย่างประกอบ ($\bar{X} = 3.85$) และการฝึกใช้โปรแกรมที่นอกเหนือมาใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน ($\bar{X} = 3.85$) ตามลำดับ

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์กระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ด้าน การประเมินผลงาน

ด้านการประเมินผลงาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ใช้การนำเสนอผลงานสำเร็จออกมาเป็นภาพ 2 มิติ แล้วอภิปราย	3.57	0.97	มาก
2. สุ่มผลงานสำเร็จของผู้เรียนก่อนมานำเสนอในชั้นเรียน	3.42	0.97	ปานกลาง
3. ให้นำเสนอผลงานผ่านสื่อออนไลน์โดยวัดจากยอดความนิยม	2.71	1.25	ปานกลาง
4. ความคิดสร้างสรรค์ที่นอกเหนือจากที่สอนถือเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลงาน	4.57	0.53	มากที่สุด
5. ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการสร้างห้องหรือพิพิธภัณฑ์จำลอง 3 มิติ ในการนำเสนอผลงานสำเร็จ	2.85	1.06	ปานกลาง
6. ประเมินผลงานจากความถูกต้องของโครงสร้างตัวละครเป็นอันดับแรก	3.71	1.11	มาก
7. ให้นำเสนอผลงานสำเร็จด้วยเทคโนโลยี AR	2.28	0.95	น้อย
8. ให้ร่วมกันซักถามวิธีการ เทคนิค และการตกแต่งชิ้นงานในชั้นเรียน	4.42	0.53	มาก
รวม	3.44	0.92	ปานกลาง

ประเด็นที่กล่าวถึงกระบวนการสอน	ความคิดเห็น (n=7)							คิดเป็นร้อยละ
	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 1	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 2	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 3	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 4	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 5	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 6	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 7	
5. สอนเน้นอธิบายถึงเนื้อหา ผลงานสำเร็จ และการนำไปใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้นในการสร้างผลงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
6. สอนให้ผู้เรียนศึกษาผลงานตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงให้มากที่สุด เพื่อเปิดกว้างกรอบแนวความคิดใหม่ ๆ ไม่ให้สร้างผลงานในแบบเดิม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
ด้านการวิเคราะห์แบบ								
1. สอนการฝึกมองเป็นรูปทรงเรขาคณิต แยกส่วนประกอบ และทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
2. สาธิตวิธีการแยกส่วนประกอบและวิเคราะห์รูปทรงเป็นตัวอย่างก่อนการสร้างผลงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
3. สอนให้ผู้เรียนมีการพัฒนาแบบ 3มิติ (Development) อยู่เป็นระยะๆ	✓		✓			✓	✓	57.1
4. สอนให้ผู้เรียนมีทักษะทางศิลปะ เช่น รูปทรง แสงเงา เพื่อให้การขึ้นรูปและมองภาพ 3มิติ เกิดความเข้าใจ ก่อนจะสร้างผลงานในระดับที่สูงขึ้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน								
1. สอนโดยเริ่มสร้างจากความถูกต้องจากแบบหรือแนวความคิดของตัวละคร	✓	✓	✓	✓	✓	✓		85.7
2. สอนการแยกสัดส่วนของตัวละคร (3D Blocking Model)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
3. สอนโดยเริ่มสร้างจากความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง			✓		✓		✓	42.8

ประเด็นที่กล่าวถึงกระบวนการสอน	ความคิดเห็น (n=7)							คิดเป็นร้อยละ
	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 1	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 2	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 3	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 4	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 5	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 6	อาจารย์ผู้สอนคนที่ 7	
ด้านการประเมินผลงาน								
1. ความคิดสร้างสรรค์ ความสวยงามของตัวละคร (ความเหมาะสมทางกายวิภาคของตัวละคร)	√	√	√	√	√	√	√	100
2. ความถูกต้องจากแนวความคิดที่ออกแบบ	√	√	√		√		√	71.4
3. วิเคราะห์ผลงานจากเทคนิคที่ผู้เรียนใช้ในการสร้างผลงาน	√		√	√				42.8
4. วิเคราะห์ผลงานจากการนำไปใช้					√	√		28.5
5. ให้ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน ร่วมกันโหวต วิจารณ์ผลงานหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนวิธีการสร้างผลงาน	√	√	√		√	√	√	85.7
6. ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานตามช่องทางสื่อออนไลน์		√	√	√		√	√	71.4

จากตารางที่ 26 ประเด็นจากการสัมภาษณ์ถึงกระบวนการสอนสำหรับอาจารย์ผู้สอน ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ผู้สอนได้กล่าวถึงวิธีการสอนสร้างผลงานโดยสามารถจำแนกออกเป็น ประเด็น ดังนี้

ด้านการออกแบบ ควรสอนเน้นให้ผู้เรียนสร้างแบบร่าง 2มิติ ก่อนสร้างผลงานเสมอเพื่อความแม่นยำในการสร้างผลงาน สอนเรื่องเทคนิคการใช้โปรแกรมก่อนสร้างผลงานโดยใช้กระบวนการออกแบบ สอนเน้นอธิบายถึงเนื้อหา ผลงานสำเร็จ รวมถึงการนำไปใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้นในการสร้างผลงาน และสอนให้ผู้เรียนศึกษาผลงานตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงให้มากที่สุด เพื่อเปิดกว้างกรอบแนวความคิดใหม่ ๆ ไม่ให้สร้างผลงานในแบบเดิม ถึงร้อยละ 100

ด้านการวิเคราะห์แบบ ควรสอนสาธิตวิธีการแยกส่วนประกอบและวิเคราะห์รูปทรงเป็นตัวอย่างก่อนการสร้างผลงาน สอนทักษะการมองเป็นรูปทรงเรขาคณิต แยกส่วนประกอบ และทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Relation) โดยให้ผู้เรียนมีทักษะทางศิลปะ เช่น รูปทรง แสงเงา เพื่อให้การขึ้นรูปและมองภาพ 3มิติ เกิดความเข้าใจก่อนจะสร้างผลงานในระดับที่สูงขึ้น ถึงร้อยละ 100

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน ควรสอนแยกสัดส่วนของตัวละคร (3D Blocking Model) ถึงร้อยละ 100 การสอนโดยเริ่มสร้างจากความถูกต้องจากแบบหรือแนวความคิดของตัวละครและใช้เข้าใจวิธีการขึ้นรูปโดยไม่จำเป็นต้องจดจำทุกคำสั่งงาน ถึงร้อยละ 85.7 สอนเน้นเรื่องของกายวิภาคและห้วงกะโหลกศีรษะ เป็นพื้นฐานก่อนนำไปประยุกต์ใช้ การสอนจัดท่าโพส (Pose) เพื่อให้ตัวละครดูมีความน่าสนใจ และเน้นเรื่องของประวัติความเป็นมา ความสมจริง เพื่อนำมาปรับใช้ในการใส่รายละเอียดลงบนผลงาน ถึงร้อยละ 71.4

ด้านการสร้างความสมจริง ควรให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานเป็นภาพนิ่ง ถึงร้อยละ 100 สอนอธิบายการเสนอเทคโนโลยี VR (Virtual Reality) เพราะช่วยให้สร้างผลงานและนำเสนอผลงานที่แม่นยำอย่างเป็นธรรมชาติ ถึงร้อยละ 85.7

ด้านการประเมินผลงาน ควรใช้ความคิดสร้างสรรค์ ความสวยงามของตัวละคร (ความเหมาะสมทางกายวิภาคของตัวละคร) ถึงร้อยละ 100 การให้ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน ร่วมกันโหวต วิเคราะห์ผลงานหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนวิธีการสร้างผลงาน ถึงร้อยละ 85.7 ความถูกต้องจากแนวความคิดที่ออกแบบและให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานตามช่องทางสื่อออนไลน์ ถึงร้อยละ 71.4

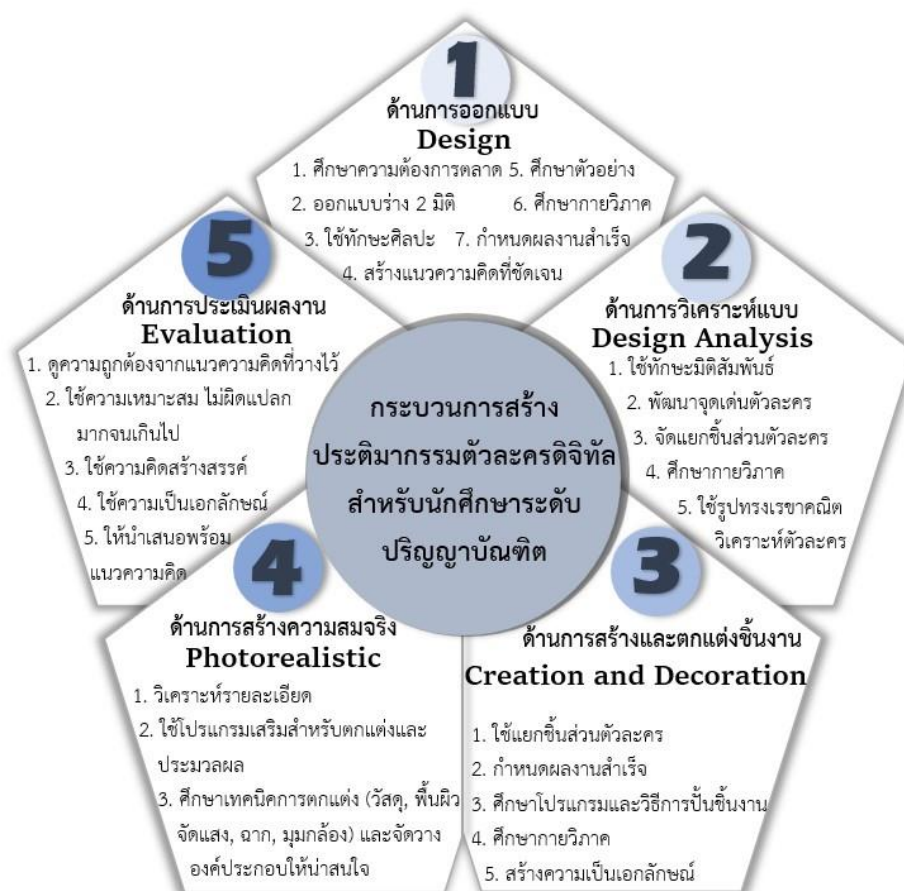
ข้อเสนอแนะในประเด็นที่นอกเหนือ

1. การพัฒนากิจกรรมสำหรับจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนควรแบ่งระดับการเตรียมความพร้อม วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงานให้ชัดเจน เพื่อให้เป็นตัวกำหนดรูปแบบและความต่อเนื่องสำหรับการจัดกิจกรรมที่จะนำไปใช้

2. เทคโนโลยีเสมือนจริงทั้งในปัจจุบันและอนาคตมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องรู้ แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของเครื่องมืออุปกรณ์ หรือการใช้ในชั้นเรียนที่มีปริมาณมากสำหรับการสร้างชิ้นงาน แต่ในแง่ของการนำเสนอผลงานถือเป็นสิ่งที่แปลกใหม่และได้รับความนิยม

3. การใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System) ถือมีความสำคัญสำหรับการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการออกแบบทั้ง 5 ด้าน และรายละเอียดประกอบแต่ละด้าน รวมถึงประโยชน์ที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลถึงการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัลถึงวิธีการสอนสร้างชิ้นงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยผู้วิจัยได้สรุปผลตามภาพผังที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 7 สรุปกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

จากภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่ากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่ครอบคลุมถึงกระบวนการออกแบบทั้ง 5 ด้าน ผู้วิจัยได้สรุปหาแนวทางปฏิบัติจากระดับค่าเฉลี่ยร้อยละที่มีค่ามาก สรุปเป็นแนวทางในแต่ละด้าน เพื่อนำไปใช้พัฒนากิจกรรการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตต่อไป

ตอนที่ 4 ผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และกระบวนการสอนจากอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ผู้วิจัยได้สรุปกิจกรรมที่นำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ได้ดังนี้

ตารางที่ 27 กิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล (แสดงรายละเอียดกิจกรรมในภาคผนวก ง)

รายละเอียดของกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
กิจกรรมที่ 1 ออกแบบ สร้างสรรค์ (3 ชั่วโมง) สร้างแนวความคิดไปสู่ พัฒนาแบบร่าง 2 มิติ จนได้ แบบร่างตัวละครที่ชัดเจนใน แต่ละด้าน	1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบที่นำมาใช้สร้างตัวละคร	1. การสร้างตัวละครแบบ Stylized Character เป็นการออกแบบสร้างตัวละครด้วยรูปแบบเฉพาะตัว ไม่ลอกเลียนความสมจริงตามธรรมชาติ แต่เน้นการสร้างสรรค์ให้มีรูปแบบเป็นเอกลักษณ์
	2. เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์	2. การสร้างแนวความคิด (Idea Concept) เป็นวางกรอบแนวความคิดก่อนการลงมือสร้าง ชิ้นงานเป็นการกำหนดภาพรวมลักษณะผลงานที่ต้องการสร้าง
	3. เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปข้อมูลออกแบบแนวความคิดมาใช้สร้างตัวละคร	3. ทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) เป็นความสามารถในการเข้าใจเชิงพื้นที่ระหว่างวัตถุ ในการย้ายมุมมอง ปรับขนาดรูปทรง โดยใช้เทียบกับตำแหน่งหรือจุดที่อ้างอิงอย่างเชื่อมโยง ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง หรือด้านบน
การเตรียมความพร้อม กิจกรรมที่ 2 สองมิติสู่สามมิติ (3 ชั่วโมง) สร้างตัวละคร 3มิติ ตาม ชิ้นส่วนที่ออกแบบไว้ด้วย	1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์รูปทรงการขึ้นรูปชิ้นงาน และรายละเอียดตัวละคร	1. กายวิภาค (Anatomy) เป็นการศึกษาคู่มือโครงสร้างสัดส่วนโดยภาพรวมของตัวละคร เพื่อให้เกิดพื้นฐานความเข้าใจสัดส่วนที่แม่นยำก่อนนำไปสู่การสร้างตัวละครอย่างสร้างสรรค์ตามแนวทางที่สนใจ โดยวิเคราะห์ชิ้นส่วนภาพรวมจากกล้ามเนื้อและโครงสร้างโดยรวมก่อนลงรายละเอียด

รายละเอียดของกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กราฟิก 3มิติ	2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จัก ประยุกต์ใช้เครื่องมือต่อ การแยกชิ้นส่วนของ ละคร	2. การใช้เครื่องมือหรือโหมดการปั้น (Sculp Mode) เป็นการควบคุมกำหนดจุดที่ต้องการ สัมผัสลงบนพื้นผิวของผลงาน เช่น การกด ดึง บีบ ยืด หรือสร้างพื้นผิวด้วยรูปทรงอิสระ 3. การแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model) เป็นการจัดแยกชิ้นส่วนของตัวละครผ่านการใช้ รูปทรงอย่างง่ายเพื่อให้เกิดความเข้าใจภาพรวม ของตัวละครก่อนการสร้างรายละเอียดตัวละคร
กิจกรรมที่ 3 พัฒนา รายละเอียด (3 ชั่วโมง) สร้างความสมจริงตัวละคร ด้วยการสร้างพื้นผิวและ เลือกใช้วัสดุสำหรับตก แต่งตัวละครและเก็บ รายละเอียด	1. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธี ตกแต่งสร้างตัวละครด้วย วัสดุ พื้นผิว และ รายละเอียดของตัวละคร 2. เพื่อให้ผู้เรียนคำนึงถึง ความสมจริงของตัว ละคร	1. การสร้างพื้นผิว (Texture) เป็นการพัฒนา โครงสร้างพื้นผิวดตัวละคร (Polygon) การจัดเรียง โครงสร้างพื้นผิวดตัวละคร (Retopology) แล้วนำไป คลี่ก้างพื้นผิว (UV Mapping) เพื่อนำไปตกแต่ง 2. การสร้างวัสดุ (Material) เป็นการเลือก ใช้วัสดุ ที่เทียบเคียงกับวัสดุจริง ช่วยให้การออกแบบดูมี ความน่าสนใจมากขึ้น 3. การใช้งานโปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและ ประมวลผล (Rendering Program) เป็นโปรแกรม ที่มีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับการประมวลผล ตกแต่งชิ้นงาน หรือสร้างภาพ เคลื่อนไหว ซึ่งต้อง ทำการจัดการตัวละครสู่รูปแบบไฟล์ที่โปรแกรม ตกแต่งรองรับ
กิจกรรมที่ 4 พัฒนา เอกลักษณ์ (3 ชั่วโมง) สร้างจุดเด่นของตัวละครจน เกิดเป็นเอกลักษณ์ เฉพาะตัวที่น่าจดจำ	1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธี สร้างตัวละครให้ดูมีความ แปลกน่าสนใจ	1. การสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร เป็นพัฒนาตัว ละครให้เกิดภาพจำ มีความโดดเด่น ดึงดูดความ น่าสนใจ และเป็นตัวกำหนดทิศทางของตัวละคร นำเสนอให้ผู้รับชมเกิดการความเข้าใจ ตีความหมายของตัวละคร ประกอบด้วย การ พัฒนาสีหน้า การโพสท่าทาง การกำหนดโทนสี การจัดแสง หรือจัดมุมกล้อง

รายละเอียดของกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา
	2. เพื่อให้ผู้เรียนสร้างตัวละครเป็นเอกลักษณ์อย่างสร้างสรรค์	2. การใช้งานโปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล (Rendering Program) เป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตกแต่งและประมวลผลงานสำเร็จ โดยพัฒนาชิ้นงานสู่รูปแบบไฟล์ที่โปรแกรมตกแต่งและประมวลผลรองรับสร้างผลงานออกมาในรูปแบบที่สมจริง

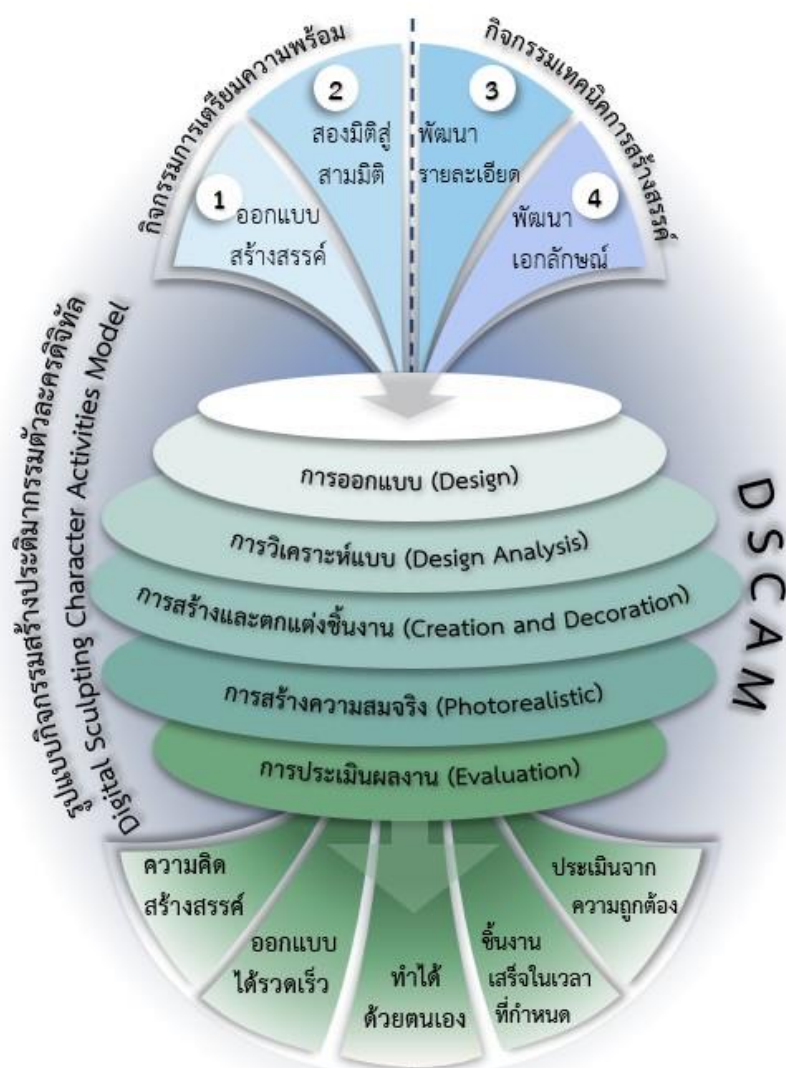
โดยผลจากการตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมจากผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนออกแบบและสร้างสรรค์งาน 3มิติ จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จำนวน 2 ท่าน สามารถแจกแจงผลได้ดังนี้

ตารางที่ 28 สรุปผลการตรวจรับรองกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
กิจกรรมที่ 1 ออกแบบสร้างสรรค์		
1. จุดประสงค์การเรียนการสอน	มาก	
2. เนื้อหา	มาก	
3. กิจกรรมการเรียนการสอน	มาก	
4. สื่อการเรียนรู้	มาก	
5. การวัดและประเมินผล	มาก	
6. แบบประเมินผลงาน	มาก	
กิจกรรมที่ 2 สองมิติสู่สามมิติ		
1. จุดประสงค์การเรียนการสอน	มาก	
2. เนื้อหา	มาก	
3. กิจกรรมการเรียนการสอน	มาก	หากเพิ่มวิธีการนำภาพร่างของผู้เรียนเข้าไปใช้ในโปรแกรมจะช่วยให้ตรวจ สอด สืบส่วนและทำงานได้สะดวกมากขึ้น
4. สื่อการเรียนรู้	มาก	
5. การวัดและประเมินผล	มาก	
6. แบบประเมินผลงาน	มาก	

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
กิจกรรมที่ 3 พัฒนารายละเอียด		
1. จุดประสงค์การเรียนการสอน	มาก	
2. เนื้อหา	มาก	
3. กิจกรรมการเรียนการสอน	มาก	
4. สื่อการเรียนรู้	มาก	ระบุแหล่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่ใช้ให้มีความเจาะจง เพื่อช่วยนำทางให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม
5. การวัดและประเมินผล	มาก	
6. แบบประเมินผลงาน	มาก	
กิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์		
1. จุดประสงค์การเรียนการสอน	มาก	
2. เนื้อหา	มาก	หากเพิ่มการเรียนรู้เรื่อง Mood & Tone หรือ Key visual ในการออกแบบ น่าจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการสร้างและใช้ภาพตัวละครเพื่อการสื่อสารได้แข็งแรงมากขึ้น
3. กิจกรรมการเรียนการสอน	มาก	
4. สื่อการเรียนรู้	มาก	ระบุแหล่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่ใช้ให้มีความเจาะจง เพื่อช่วยนำทางให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม
5. การวัดและประเมินผล	มาก	
6. แบบประเมินผลงาน	มาก	

จากตารางที่ 28 ผลการตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตทั้งหมด 4 กิจกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าความเหมาะสมของกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก โดยมีข้อเสนอแนะในส่วนกิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนควรเพิ่มวิธีการนำภาพร่างของผู้เรียนเข้าไปใช้ในโปรแกรมจะช่วยให้ตรวจ สอดสัดส่วนและทำงานได้สะดวกมากขึ้น กิจกรรมที่ 3 และ 4 สื่อการเรียนรู้ควรระบุแหล่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่ใช้ให้มีความเจาะจง เพื่อช่วยนำทางให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม และกิจกรรมที่ 4 เนื้อหาเพิ่มการเรียนรู้เรื่อง Mood & Tone หรือ Key visual ในการออกแบบ น่าจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการสร้างและใช้ภาพตัวละครเพื่อการสื่อสารได้แข็งแรงมากขึ้น



ภาพที่ 8 รูปแบบกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล (DSCAM)

จากภาพที่ 8 แสดงถึงภาพกระบวนการพัฒนากิจกรรมจนเกิดเป็น รูปแบบกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล (DSCAM) ที่ใช้กระบวนการพัฒนาทักษะให้แก่ผู้เรียนในการปฏิบัติสร้างชิ้นงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยเริ่มจากการแบ่งระดับขั้นของกิจกรรมออกเป็น 2 ชั้น ประกอบด้วย 1.การเตรียมความพร้อม และ 2. เทคนิคการสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการออกแบบที่ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านการออกแบบ 2. ด้านการวิเคราะห์แบบ 3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน 4. ด้านการสร้างความสมจริง และ 5. ด้านการประเมินผลงาน โดยกระบวนการทั้งหมดส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการที่ส่งเสริมให้การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเป็นผลออกมาอย่างเป็นรูปธรรม และพัฒนาทักษะในหลายด้าน ได้แก่ พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบชิ้นงานได้รวดเร็ว ปฏิบัติทำได้ด้วยตนเอง สร้างชิ้นงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และตรวจสอบชิ้นงานจากการประเมินถึงความถูกต้องจากแบบและแนวความคิดที่กำหนดไว้ในตอนแรก

ตอนที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ภายหลังการเข้าร่วม กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 3 ที่ลงเรียนในรายวิชา ออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 10 คน ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

n=10			
ปัจจัยที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ	4.20	0.40	มาก
2. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล	4.40	0.66	มาก
3. เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย	4.50	0.50	มาก
4. รูปแบบและความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง	4.60	0.48	มาก
5. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางศิลปะและเทคโนโลยีมาใช้กับกิจกรรมนี้	4.60	0.48	มากที่สุด
6. หลังจากทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลมากขึ้น	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	4.51	0.51	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรม			
7. กิจกรรมแต่ละส่วนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.70	0.45	มากที่สุด
8. มีการเรียงลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องและเหมาะสม	4.40	0.63	มาก
9. เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.40	0.48	ปานกลาง
10. รูปแบบของการทำกิจกรรมแปลกใหม่น่าสนใจ	4.40	0.48	มาก
11. สภาพแวดล้อมการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.20	0.40	ปานกลาง
รวม	4.02	0.48	มาก
ด้านสื่อและอุปกรณ์			
12. สื่อและวิธีการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่น่าสนใจ	4.40	0.48	มาก

n=10			
ปัจจัยที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
13. โจทย์ที่ได้รับมีความชัดเจนต่อการทำความเข้าใจ	4.50	0.50	มากที่สุด
14. ภาพที่ใส่แสดงในสื่อมีความชัดเจน	4.40	0.48	มาก
15. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการออกแบบครั้งต่อไป	4.60	0.48	มากที่สุด
รวม	4.47	0.48	มาก
รวมทุกด้าน	4.33	0.49	มาก

จากตารางที่ 29 ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านกิจกรรมมีระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 รองลงมาคือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ มีระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และด้านที่ต่ำที่สุดคือ ด้านการจัดกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 สำหรับหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ หัวข้อที่ 6. หลังจากทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ หัวข้อที่ 11. สภาพแวดล้อมการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตและเพื่อพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีคำถามการวิจัยไว้ว่า กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมีองค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการสร้างอย่างไร และกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมีลักษณะการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

1.1 สถาบันอุดมศึกษาจำนวน 2 แห่ง สำหรับสังเกตการสอน ได้แก่ 1. สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต 2. สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

1.1.1 หลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานศิลปะดิจิทัล

1.1.2 หลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยใช้ทักษะด้านศิลปะออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยความคิดสร้างสรรค์และบูรณาการด้วยศาสตร์ความรู้ที่หลากหลาย

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล จำนวน 7คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลด้วยโปรแกรม 3มิติ อย่างน้อย 5ปี โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือก คือ

1.2.1 นักออกแบบอิสระ

1.2.3 นักออกแบบประจำองค์กร เช่น บริษัทออกแบบ 3มิติ หรือรับออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

1.3 อาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล จำนวน 7คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรมสามมิติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5ปี โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือก คือ

ลักษณะของสถานศึกษาที่ใช้ในการจัดการสอน มีทั้งการสอนในระบบสถานศึกษาและการสอนแบบนอกระบบฯ

1.4 นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่เรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จากคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผู้วิจัยใช้เป็นตัวแทนของประชากรซึ่งเป็นนักศึกษาในชั้นปีที่ 3 จำนวน 10คน

2. การศึกษาค้นคว้าหลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องจากหนังสือ วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยได้ดังนี้

2.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับประติมากรรมตัวละครดิจิทัล นิยามของประติมากรรมดิจิทัล รูปแบบของประติมากรรมดิจิทัล วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ข้อมูลเฉพาะของโปรแกรมเสมือนจริงในการสร้างประติมากรรม คุณค่าด้านความงาม และการนำไปใช้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มากำหนดขอบเขตการวิจัย

2.2 ศึกษาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาการสอนด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ โดยมองถึงสภาพปัญหาสำหรับการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

2.3 ศึกษาการสร้างผลงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลและอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ว่ามีวิธีการสร้างสรรค์ผลงานและวิธีการสอนอย่างไร ทักษะที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ของผู้สอน

2.4 ศึกษาหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาที่มีการเรียนการสอนประติมากรรมดิจิทัล จัดอยู่ในรูปแบบของรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ

2.5 ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนสำหรับผู้เรียน กิจกรรมที่ใช้สำหรับการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยวิเคราะห์ถึงวิธีจัดการเรียนการสอนเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2ระยะ ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสังเกตการสอน จาก 2สถาบัน การศึกษาจำนวนละ 3ครั้ง

3.1.2 แบบสอบถาม สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลจำนวน 38ข้อ และอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจำนวน 40ข้อ

3.1.3 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลและอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

3.2 ระยะที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

3.2.1 แผนจัดกิจกรรมสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลและแบบประเมินผล

3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรม

4. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองจัดกิจกรรม

ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิตและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบสร้างกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

4.1.1.1 แบบสังเกตการสอน จาก 2สถาบัน

4.1.1.2 แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลและอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้วนำมาวิเคราะห์ผลและออกแบบสร้างกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

4.1.2 ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลอง โดยเป็นการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 จำนวน 10คน ที่ลงทะเบียนรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จากคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4.2 ขั้นทดลองกิจกรรม

4.2.1 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

4.2.2 เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเชื้อ Covid 19 ทำให้ไม่สามารถใช้สถานที่ภายในสถานศึกษาได้ จึงต้องปรับมาใช้ในการจัดกิจกรรมในรูปแบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom

4.3 ขั้นหลังการทดลองกิจกรรม

4.3.1 หลังการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลจากกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

4.3.2 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจการเข้าร่วมกิจกรรมให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คน ประเมินความพึงพอใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 1 การศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีดังต่อไปนี้

1.1 หลักการออกแบบ 3 มิติ (3D Model) เป็นหลักการออกแบบสร้างประติมากรรมดิจิทัล ในโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ ผ่านการเลือกใช้เครื่องมือในโปรแกรม ซึ่งหลักการออกแบบ 3 มิติ เป็นพื้นฐานสำคัญเพราะช่วยสร้างความเข้าใจกระบวนการทำงาน 3 มิติ และการใช้โปรแกรม นอกจากนี้ลักษณะของโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ มีทางเลือกที่หลากหลาย สร้างชิ้นงานได้สมจริงผ่านเครื่องมือในโปรแกรม หรือโหมดที่ใช้สำหรับการปั้นโดยเฉพาะ (Sculp Mode) รวมทั้งโปรแกรมเสริมใช้สำหรับตกแต่งพื้นผิว (Texture) สร้างวัสดุ (Material) และประมวลผล (Render)

1.2 หลักการสร้างตัวละครดิจิทัล (Character Design) เป็นหลักการออกแบบสร้างตัวละคร 3 มิติ ตามขั้นตอนกระบวนการออกแบบที่ชัดเจน ซึ่งลักษณะตัวละครจัดเป็นรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Stylized Character) ที่มีการออกแบบที่ตัดทอนโดยใช้อ็องค์ประกอบศิลป์และหลักการออกแบบ ตัวละครจะไม่ลอกเลียนความสมจริงตามธรรมชาติ แต่เน้นการสร้างสรรคให้มีรูปแบบเป็นเอกลักษณ์ สามารถหยิบนำศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาใช้เพื่อสร้างความเฉพาะตัวได้

1.3 รายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ในระดับอุดมศึกษา เป็นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาจากหลักสูตรที่เกี่ยวข้องข้องกับการเรียนศิลปะและเปิดการเรียนการสอนในรายวิชานี้ โดยศึกษาถึง

สภาพการจัดการเรียนการสอน การเตรียมเนื้อหา ปัญหาที่เกิดขึ้น สภาพห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ วิธีการสอนของผู้สอน และความสนใจในชั้นเรียนของผู้เรียน

1.4 กระบวนการสร้างตัวละครดิจิทัล เป็นหลักการสร้างชิ้นงานจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และหลักการสอนสร้างชิ้นงานจากอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัลว่ามีวิธีการสร้างสรรค์ผลงานและวิธีการสอนอย่างไร ทักษะที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานรวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ของผู้สอน โดยครอบคลุมถึงกระบวนการทั้ง 5 ด้าน ประกอบด้วย

- 1.4.1 ด้านการออกแบบ (Design)
- 1.4.2 ด้านการวิเคราะห์แบบ (Design Analysis)
- 1.4.3 ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration)
- 1.4.4 ด้านการสร้างความจริง (Photorealistic)
- 1.4.5 ด้านการประเมินผล (Evaluation)

1.5 กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นการศึกษาหลักการสอนเพื่อนำมาใช้พัฒนา กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดและปฏิบัติลงมือทำ ผ่านการเลือกใช้วิธีการสอนที่สอดคล้องกับกระบวนการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัล

2. ผลการศึกษาการจัดการเรียนการสอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ผลการศึกษาการจัดการเรียนการสอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตด้วยวิธีสังเกตการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ จากสถาบัน 2แห่ง ได้แก่ สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต และสาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

2.1 ด้านการเตรียมการสอน พบว่า ผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนถึงวิธีการสร้างชิ้นงานและแหล่งสืบค้นข้อมูลที่ปัจจุบันมีสื่อการเรียนรู้เข้าถึงข้อมูลได้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น รูปแบบออนไลน์ ซึ่งจำแนกเป็นประเภทได้ดังนี้

- 2.1.1 สื่อประเภทข่าวสาร
- 2.1.2 สื่อประเภทเนื้อหาจำเพาะ
- 2.1.3 สื่อประเภทวิธีการ (Tutorial)
- 2.1.4 สื่อประเภทตัวอย่างผลงานและการจัดแสดง

นอกจากช่วยให้เห็นถึงตัวอย่างผลงานหรือวิธีการเทคนิคที่ช่วยพัฒนากระบวนการสร้างชิ้นงาน และเป็นเหมือนการทบทวนบทเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะในเนื้อหาการสอนผู้สอนจัดเตรียมเรื่องพื้นฐานการ

ออกแบบ 3มิติ ด้วยการเรียนรู้หลักการพื้นฐานสำหรับการออกแบบ 3มิติ ทั้งการสร้างรูปทรงเรขาคณิตอย่างง่ายสู่การสร้างวัตถุ 3มิติ ที่มีความซับซ้อน ดังนั้นการเตรียมเนื้อหาการสอนพร้อมทั้งสื่อประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและมองเห็นภาพชัดมากขึ้น เพราะการเรียนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในเรื่องของการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลมีรายละเอียดอื่น ๆ ตามมา เช่น โปรแกรมที่ใช้ เครื่องมือในโปรแกรม หรือวิธีการสร้างที่เป็นตัวกำหนดลักษณะตัวละคร ซึ่งสามารถจำแนกเนื้อหาการสอนได้ดังนี้

2.1.5 โปรแกรมสำหรับการออกแบบ จำแนกได้ดังนี้

2.1.5.1 โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ได้แก่ ZBrush Version 2021 for Windows / IOS

2.1.5.2 โปรแกรมสำหรับร่างแบบ 2 มิติ ได้แก่ Photoshop CC for Windows / IOS และ SketchBook Version 8.7.1 for Windows / IOS

2.1.5.3 โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Photoshop CC for Windows / IOS และ Keyshot 9 for Windows / IOS

2.1.6 เครื่องมือในโปรแกรม พิจารณาจากลักษณะของพื้นผิวชิ้นงาน จำแนกได้ดังนี้

2.1.6.1 ลักษณะพื้นผิวแบบ Hard Surface ใช้หลักการพื้นฐานสำหรับการขึ้นรูป 3 มิติ หรือรูปทรงอย่างง่าย (Primitive)

2.1.6.2 ลักษณะพื้นผิวแบบ Organic Model ใช้โหมดการปั้น (Sculp Mode) สำหรับการขึ้นรูปชิ้นงาน ช่วยให้ได้รูปทรงที่อิสระและสมจริง โดยโหมดการปั้นจะควบคุมการสร้างชิ้นงานด้วยหัวแปรง (Brush)

นอกจากนี้การจัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อทำการสอนประกอบไปด้วย

2.1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน ได้แก่

2.1.7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีคุณสมบัติเพียงพอสำหรับการออกแบบ 3 มิติ เพราะการประมวลผลการสร้างชิ้นงานของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน กล่าวคือผู้เรียนแต่ละคนมีวิธีการใช้โปรแกรมและการสร้างชิ้นงานต่างกันออกไป เช่น การให้ความละเอียดของพื้นผิวชิ้นงานหรือใส่รายละเอียดตัวละครที่มากเกินไป อาจทำให้ระบบการประมวลผลช้าหรือขัดข้องในที่สุด โดยคุณสมบัติขั้นต่ำมีดังนี้

รายละเอียด	ระบบ Windows	ระบบ IOS
ระบบปฏิบัติการ	64-bit editions of Windows Vista	Mac OSX: 10.14
หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)	Core2duo หรือ AMD equivalent with SSE2 technology	Core2duo with SSE2
หน่วยความจำหลัก (RAM)	4 GB หรือ 6 GB ขึ้นไป	4 GB หรือ 6 GB ขึ้นไป
หน่วยบรรจุข้อมูล (HDD)	มีพื้นที่เหลืออย่างน้อย 8 GB	มีพื้นที่เหลืออย่างน้อย 8 GB
หน้าจอ	1280x1024 monitor resolution with 32-bit color	1280x1024 monitor resolution with millions of colors

2.1.7.2 เครื่องฉายและจอโปรเจคเตอร์ ช่วยแสดงข้อมูลระหว่างทำการสอน ซึ่งขนาดและคุณสมบัติของจอโปรเจคเตอร์ เป็นส่วนสำคัญเพราะการนำไปใช้ในการสอน ถ้าเลือกใช้ลักษณะพื้นผิวจอโปรเจคเตอร์หรือการควบคุมแสงในห้องเรียนได้ไม่ดีจะเกิดเป็นแสงสะท้อน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นได้ลำบาก โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้

ลักษณะเครื่องฉายโปรเจคเตอร์	ลักษณะจอโปรเจคเตอร์
1. แบบ DLP (Digital Light Processing) ให้ภาพเคลื่อนไหวดูเป็นธรรมชาติ สีสดใสสวยงาม ความดำของภาพน้อย ความคมชัดและความงามอยู่ในระดับดี	1. จอมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized Screen) ขนาด 120 นิ้ว 4:3 (244 x 183 ซม.) พื้นผิวจอทำจากไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass) ทนความร้อน ความชื้น เนื้อจอมีสีขาวเคลือบด้านหลังด้วยสีดำเพื่อป้องกันแสงรบกวน
2. แบบ LCD Projector (Liquid Crystal Display) ให้ความสว่าง สีสดใสสวยงาม แต่ยังมี ความคมของภาพและความสวยงามปานกลาง	2. จอติดตั้งถาวร (Fixed Frame) ขนาด 120 นิ้ว 16:10 (258 x 162 ซม.) เป็นลักษณะหน้าจอที่ติดตั้งแบบฟิกเฟรมอยู่ถาวร

2.1.7.3 ม้าส์ปากกา ในกรณีที่ใช้โปรแกรมสำหรับการปั้นโดยเฉพาะหรือโหมดการปั้นในโปรแกรม 3มิติ เพราะช่วยเรื่องของสัมผัสในการสร้างชิ้นงาน กล่าวคือ ช่วยเรื่องของการควบคุมด้วยมือและการลงน้ำหนักตื้นลึกของพื้นผิวชิ้นงาน

2.1.8 การจัดวางผังห้องเรียน จัดเตรียมในจำนวนที่เพียงพอต่อผู้เรียน โดยจัดวางที่นั่งไม่ชิดกันจนเกินไป มีระยะห่างประมาณ 45 เซนติเมตร และมีช่องว่างกลางห้องเรียนเพื่อให้ผู้สอนได้เดินตรวจสอบและให้คำแนะนำระหว่างสอน มีระยะห่างประมาณ 110 เซนติเมตร

2.1.9 ความสว่างของห้องเรียน ระดับความเข้มของแสงสว่างสีขาว โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 600 ลักซ์ (Lux)

2.2 ด้านกระบวนการสอน ในการจัดการเรียนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการจัดการสอน โดยมีรายละเอียดที่ใช้ศึกษากระบวนการสอน ได้แก่ 1. จุดเน้นปฏิบัติ (Practical Focus) 2. ลำดับ (Sequence) 3. เวลาที่ใช้ (Time) 4. ความถี่ (Frequency)

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสังเกตการสอนโดยวิเคราะห์ถึงประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า วิธีการสอนที่ใช้มี 6 แบบ ประกอบด้วย 1. การสอนแบบบรรยาย 2. การสอนแบบสาธิต 3. การสอนโดยใช้ตัวอย่างประกอบ 4. การสอนแบบคิดวิเคราะห์ 5. การสอนแบบสืบสวนสอบสวน และ 6. การสอนแบบอภิปราย ตามด้วยวิธีการประเมินการสอนในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1. การสาธิต 2. การซักถามหรือสุ่มรายชื่อซักถาม 3. ประเมินผลงานที่ลงมือปฏิบัติ และ 4. การอธิบายและบรรยาย โดยศึกษาจุดที่เน้นปฏิบัติและแจกแจงรายละเอียดเรื่องการวางลำดับ เวลาที่ใช้ และความถี่ ได้ดังนี้

2.2.1 กิจกรรมออกแบบและวิเคราะห์แบบ ใช้วิธีการสอนบรรยาย สอนแบบสาธิต ใช้กรณีตัวอย่างประกอบ สอนแบบคิดวิเคราะห์และสอนแบบสืบสวนสอบสวน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพรวมก่อนการออกแบบสร้างแนวความคิดตัวละคร โดยมีความถี่ที่เน้นปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้ง และระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยประมาณ 20 นาที ส่วนวิธีการประเมินผลจากผลงานที่ลงมือปฏิบัติเป็นลำดับแรก เพื่อให้เห็นถึงแนวความคิดที่ผู้เรียนได้ทำการออกแบบ โดยมีความถี่เน้นปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้ง และระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยประมาณ 15 นาที

2.2.2 กิจกรรมขึ้นรูปชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบคิดวิเคราะห์ สอนแบบสาธิต สอนใช้ตัวอย่างประกอบ และสอนแบบบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์แยกสัดส่วนของตัวละครในการขึ้นรูปชิ้นงาน โดยมีความถี่เน้นปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้ง และระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยประมาณ 20 นาที ส่วนวิธีการประเมินผลงานจากผลงานที่ลงมือปฏิบัติและการซักถามเป็นลำดับต้นๆ เพื่อทราบถึงความเข้าใจในการขึ้นรูปตัวละคร โดยมีความถี่เน้นปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้ง และระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยประมาณ 10 นาที

2.2.3 กิจกรรมตกแต่งชิ้นงาน ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สอนใช้ตัวอย่างประกอบ และสอนแบบสาธิต เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการใช้คำสั่งงานและโปรแกรมตกแต่งชิ้นงาน โดยมีความถี่เน้นปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้ง และระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยประมาณ 20 นาที ส่วนการประเมินผลงานจาก

ผลงานที่ลงมือปฏิบัติและการซักถามเป็นลำดับต้นๆ เพื่อแสดงความเข้าใจการใช้คำสั่งงานในการตกแต่งตัวละคร มีความถี่เน้นปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้ง และระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยประมาณ 15 นาที

2.3 ด้านการดำเนินการสอน ด้วยการใช้สื่อประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างผลงานประกอบทั้งสื่อการสอนที่ผู้สอนจัดเตรียมมาเองและจากแหล่งสืบค้นข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ เพื่อเพิ่มทางเลือกให้ผู้เรียนสำหรับการเข้าถึงข้อมูล และการมีส่วนร่วมในการซักถามทั้งในบทเรียนและประเด็นที่นอกเหนือ พร้อมทั้งการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าระหว่างทำการสอนร่วมกันและใช้เป็นกรณีศึกษาตัวอย่าง เช่น วิธีการสร้างชิ้นงานหรือระบบของโปรแกรมขัดข้องเกิดปัญหา

2.4 ด้านพฤติกรรมของผู้เรียน ระหว่างการเรียนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

2.4.1 ด้านพฤติกรรมเชิงบวก ได้แก่ การให้ความร่วมมือของผู้เรียนระหว่างทำการสอน เช่น การแลกเปลี่ยนความเห็นหรือการซักถาม และกลุ่มผู้เรียนที่มีความชอบความถนัดการใช้คอมพิวเตอร์กับความเข้าใจพื้นฐานทางศิลปะในการสร้างชิ้นงานช่วยให้ผลงานออกมาได้ด้วยดี

2.4.2 ด้านพฤติกรรมเชิงลบ สำหรับกลุ่มผู้เรียนที่ขาดทักษะทางศิลปะเรื่อง มิติสัมพันธ์ การมองภาพ 2มิติ ให้เป็นภาพ 3มิติ รวมถึงปัญหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ถึงความเข้าใจหลักการ 3มิติ และการใช้เครื่องมือ ทำให้การสร้างชิ้นงานล่าช้าและขาดความสนใจไม่ต่อเนื่อง

3. ผลการศึกษากระบวนการสร้างและวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

การศึกษาระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจากอาจารย์ผู้สอน โดยครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างชิ้นงานทั้งหมด 5 ด้าน สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล พบว่า ข้อมูลโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ระดับความคิดเห็นในแต่ละด้านแสดงถึงเกณฑ์การให้ความสำคัญต่อกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สามารถแจกแจงข้อมูลในแต่ละด้านได้ดังนี้

3.1.1 ด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$, S.D. = 0.69)

3.1.2 ด้านการวิเคราะห์แบบ ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$, S.D. = 0.77)

3.1.3 ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.58$, S.D. = 0.88)

3.1.4 ด้านการสร้างความจริง ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.53$, S.D. = 0.70)

3.1.5 ด้านการประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.83$, S.D. = 0.71)

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากอาจารย์ผู้สอน พบว่า ข้อมูลโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = 0.82) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ระดับความคิดเห็นในแต่ละด้านแสดงถึงเกณฑ์การให้ความสำคัญต่อวิธีการสอนสร้างสรรค์ชิ้นงาน สามารถแจกแจงข้อมูลในแต่ละด้านได้ดังนี้

3.2.1 ด้านการออกแบบ อาจารย์ผู้สอนแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.89$, S.D. = 0.75)

3.2.2 ด้านการวิเคราะห์แบบ อาจารย์ผู้สอนแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.89$, S.D. = 0.72)

3.2.3 ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน อาจารย์ผู้สอนแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.39$, S.D. = 0.92)

3.2.4 ด้านการสร้างความจริง อาจารย์ผู้สอนแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.77)

3.2.5 ด้านการประเมินผล อาจารย์ผู้สอนแสดงความคิดเห็นว่ามีความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 0.92)

สรุปได้ว่าจากข้อมูลข้างต้นผลการศึกษาระบบการสร้างชิ้นงานและวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล และอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล แสดงให้เห็นถึงข้อมูลค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยภาพรวมและการให้ความสำคัญจากระดับความคิดเห็นข้อมูลในแต่ละด้านที่ครอบคลุมกระบวนการทั้ง 5 ด้าน พบว่า

3.3 สรุปกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล ได้แสดงความคิดเห็นถึงความสำคัญในระดับมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบและวิเคราะห์แบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.87$ รองลงมา คือ ด้านการประเมินผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.83$

ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.58$ และด้านการสร้างความสมจริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.53$ แสดงถึงการเตรียมความพร้อมการสร้างตัวละครก่อนขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ และผลงานสำเร็จจากการประเมินถึงวิธีการและแนวความคิดที่วางไว้ ตามด้วยส่วนเทคนิคการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ต้องใช้ทักษะและวิธีการที่เนื้อหาจำเพาะ

3.4 สรุปกระบวนการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ได้แสดงความคิดเห็นถึงความสำคัญในระดับมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบและวิเคราะห์แบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.89$ รองลงมา คือ ด้านการสร้างความเป็นจริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.78$ ด้านการประเมินผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.44$ และด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 3.39$ แสดงถึงทักษะและความรู้พื้นฐานสำหรับการออกแบบสร้างตัวละครของผู้เรียนจนสร้างชิ้นงานได้สวยงามสมจริง ตามด้วยวิธีการสอนสร้างชิ้นงานโดยดูจากผลลัพธ์งานที่ทำสำเร็จ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลวิธีการสร้างสรรค์และวิธีการสอนดังนี้

ตารางที่ 30 สรุปผลกระบวนการสร้างและวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

กระบวนการสร้าง	วิธีการสร้าง	ผลที่ได้	วิธีการสอน	ผลที่ได้
ด้านการ ออกแบบ (Design)	1. ศึกษาความต้องการของตลาด	1. สร้างแรงกระตุ้นจากแนวโน้มผลงานประติมากรรมดิจิทัลในอนาคต	1. กำหนดลักษณะผลงานสำเร็จ	1. สามารถสร้างชิ้นงานด้วยวิธีการที่ชัดเจน เพื่อสร้างแรงกระตุ้นสร้างผลงาน
	2. แบบร่าง 2มิติ	2. พัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์ก่อนขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ	2. สอนหลักการออกแบบ 3มิติและการใช้โปรแกรมเบื้องต้นก่อนลงมือออกแบบร่าง	2. ได้ทิศทางความเป็นไปได้ต่อการขึ้นรูปชิ้นงานในโปรแกรมจริง
	3. ทักษะพื้นฐานศิลปะ	3. ช่วยให้เข้าใจเรื่องรูปทรงแปลงภาพวัตถุ 3มิติ และเทคนิคการออกแบบร่าง	3. สอนสร้างแบบร่าง 2มิติ	3. สามารถพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์ก่อนขึ้นรูป 3 มิติ

กระบวนการสร้าง	วิธีการสร้าง	ผลที่ได้	วิธีการสอน	ผลที่ได้
	4. แนวความคิดที่ชัดเจน	4. วิธีการสร้างชิ้นงานที่ชัดเจนและไม่เกิดปัญหา ระหว่างทำงาน	4. อธิบายหลักการ ภายวิภาคเบื้องต้น	4. เข้าใจโครงสร้าง โดยรวมของตัวละครทั้งส่วนหัว และแบบ เต็มตัว
	5. แหล่งสืบค้นข้อมูลจากสื่อ	5. พัฒนาแนวความคิด และรับชมผลงาน ตัวอย่างจากสื่อ	5. นำเสนอผลงาน ตัวอย่างจากสื่อ	5. สามารถพัฒนาแนวความคิด และเรียนรู้วิธีการสร้างตัวละคร ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ลักษณะ ผลงานแบบ Comics, Fantasy และ Stylized Character เปิดโอกาสผู้เรียนสร้าง โจทย์แนว ความคิดรวมถึง แสดงเอกลักษณ์ของตนเอง
			6. มีส่วนร่วมสร้าง โจทย์การออกแบบ	
ด้านการวิเคราะห์แบบ (Design Analysis)	1. วิเคราะห์รูปทรงอย่างง่าย	1. สร้างความเข้าใจ เรื่องรูปทรงต่อการนำมาใช้วิเคราะห์ สร้างตัวละคร	1. สอนใช้ ทักษะ มิติสัมพันธ์	1. สามารถมองเห็นภาพ ชิ้นงานได้รอบด้านก่อนขึ้นรูปชิ้น งาน 3มิติ
	2. ความเข้าใจมิติสัมพันธ์	2. มองเห็นรูปด้าน ของตัวละครและสร้างความเข้าใจต่อการขึ้นรูป ชิ้นงานไม่ให้ผิด แปลกมากจนเกินไป	2. สอนการ วิเคราะห์รูปทรง ตัวละคร	2. สามารถใช้รูปทรง เรขาคณิตอย่างง่ายโดยฝึก มองจากแบบร่างที่สร้างไว้ และสัดส่วนโดยภาพรวม
	3. ภายวิภาค	3. เข้าใจสัดส่วนของ ตัวละครโดยภาพรวม ก่อนลงรายละเอียด	3. สอนพัฒนา จุดเด่นแบบร่าง ก่อนขึ้นรูปชิ้นงาน	3. สามารถพัฒนาแบบร่าง 2 มิติ ที่ชัดเจนก่อนวิเคราะห์ รูปทรงเพื่อขึ้นรูป 3มิติ

กระบวนการสร้าง	วิธีการสร้าง	ผลที่ได้	วิธีการสอน	ผลที่ได้
ด้านการสร้าง และตกแต่ง ชิ้นงาน (Creation & Decoration)	1. แยกชิ้นส่วนตัว ละคร (3D Blocking Model)	1. ช่วยให้การขึ้นรูป ชิ้นงานมีความแม่นยำ และรวดเร็วต่อการขึ้น รูปและความถูกต้อง จากแบบที่วางไว้	1. สอนการแยกชิ้น ส่วนตัวละคร (3D Blocking Model)	1. สามารถวิเคราะห์ลักษณะ ของตัวละครจากแบบร่าง โดยแยกชิ้นส่วนเพื่อถ่ายต่อ การสร้างแบบ 3มิติ
	2. ภายวิภาค	2. ได้โครงสร้างโดย ภาพรวมก่อนลงรายละเอียด ตัวละคร	2. อธิบายเรื่องแนว ความคิดที่นำมาใช้	2. สร้างชิ้นงานไม่ผิดแปลก ไปจากแนวคิดที่วางไว้ใน ตอนแรก
	3. กำหนดผลงาน สำเร็จก่อนสร้าง	3. ช่วยให้อวิธีการสร้าง ชิ้นงานมีความชัดเจน และกำหนดได้ว่าใช้ วิธีการใด	3. อธิบายหลักการ ภายวิภาคสำหรับ สร้างตัวละคร	3. ขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ แล้ว มองเห็นภาพ สัดส่วนจาก แบบร่างตัวละครที่สร้างไว้
	4. ขึ้นรูปด้วย หลักการ 3มิติ และการปั้นใน โปรแกรม	4. ลักษณะรูปทรงที่ อิสระหรือต้องการ สร้างชิ้นงานได้รวดเร็ว จากการปั้นและควบคุม ตามแบบที่วางไว้ เพื่อความแม่นยำ	4. สร้างเอกลักษณ์	4. เกิดจุดเด่น น่าจดจำ อย่างสร้างสรรค์ เช่น สอน การจัดท่าโพส เพื่อให้ตัว ละครดูมีความน่า สนใจ
	5. คำนึงลักษณะ ชิ้นงานที่สำเร็จ	5. ได้วิธีการสร้างที่ ชัดเจนจากการกำหนด ลักษณะชิ้นงานและ ปรับใช้วิธีการให้ เหมาะสม ได้แก่ 5.1 ผลงาน 3มิติ ที่ จับต้องได้ (3D Printing) 5.2 ภาพดิจิทัล 2มิติ 5.3 ผลงานต่อยอด แอนิเมชัน (Animation)	5. สร้างเรื่องราวตัว ละคร	5. เรื่องของประวัติความเป็นมา ความเป็นมา ความสมจริง นำมาปรับใช้ในการใส่ รายละเอียดชิ้นงาน

กระบวนการสร้าง	วิธีการสร้าง	ผลที่ได้	วิธีการสอน	ผลที่ได้
ด้านการสร้าง ความสมจริง (Realism)	1. วิเคราะห์ รายละเอียดตัว ละคร	1. ช่วยทบทวน กระบวนการสร้าง ชิ้นงานว่ามี ข้อผิดพลาด หรือไม่ ก่อนเข้าสู่การ ตกแต่งตัวละคร	1. สอนการ วิเคราะห์ภาพรวม ของตัวละคร	1. สามารถเห็นผลการขึ้น รูปชิ้นงานก่อนลง รายละเอียดและนำชิ้นงาน ไปพัฒนาต่อยอด
	2. โปรแกรมเสริม ที่นอกเหนือ	2. เรียนรู้โปรแกรม เสริมที่มีคุณสมบัติใช้ สำหรับการตกแต่งและ ประมวลผลต่อการ สร้างชิ้นงาน ได้แก่ โปรแกรมเสริมเฉพาะ ด้าน เช่น การลงสี การทำพื้นผิว หรือการ เลือกใช้วัสดุ	2. อธิบายการจัด วางองค์ประกอบ	2. สามารถนำเสนอผลงาน สำเร็จมีความน่าสนใจเป็น เอกลักษณ์
	3. เทคนิคการ ตกแต่ง	3. พัฒนาชิ้นงานให้มี ความสวยงามสมจริง จากการตกแต่ง เช่น การจัดแสง ทำฉาก หรือนำเสนอมุมกล้อง ที่น่าสนใจ	3. สอนตกแต่ง ชิ้นงานจาก โปรแกรมที่ นอกเหนือ	3. สามารถตกแต่งชิ้นงานทั้ง ในโปรแกรมที่สร้างหรือ โปรแกรมเสริมสำหรับการ ตกแต่งเพื่อสร้างความสมจริง ให้ตัวละคร
ด้านการ ประเมิน ผลงาน (Evaluation)	1. ความถูกต้อง จากแนวความคิด	1. ดูจากผลงานสำเร็จ ตามแบบร่างและ แนวความคิดที่วางไว้ อยู่ในระดับเหมาะสม ไม่ผิดพลาดมาก จนเกินไป	1. ความคิด สร้างสรรค์	1. สามารถใช้ความคิดที่ นอกเหนือ เช่น จุดเด่น แปลกใหม่และสร้างภาพจำ

กระบวนการสร้าง	วิธีการสร้าง	ผลที่ได้	วิธีการสอน	ผลที่ได้
	2. ความคิดสร้างสรรค์	2. ดูจากตัวละครที่แปลกใหม่มีความเป็นเอกลักษณ์สร้างภาพจำ	2. ความถูกต้องจากแนวความคิด	2. สามารถปรับแต่งดูจากแบบร่างให้เกิดความแปลกใหม่และรายละเอียดซับซ้อนในระดับที่เหมาะสม
	3. ดูจากแนวความคิดก่อนตัวผลงาน	3. ดูจากแนวความคิดของตัวละครที่ชัดเจนก่อนพิจารณาความสมบูรณ์ของตัวละคร	3. นำเสนอผลงาน	3. สามารถอธิบายแนวความคิด ร่วมกันวิจารณ์ผลงานและนำเสนอรูปแบบออนไลน์

ตอนที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ รวมถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัลและอาจารย์ผู้สอน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจนได้เป็นแนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practice) เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ พัฒนาเป็นกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตได้ดังนี้

ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (แสดงในภาคผนวก) โดยแบ่งลำดับขั้นการจัดกิจกรรมออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

1. การเตรียมความพร้อม ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 ออกแบบสร้างสรรค์ และกิจกรรมที่ 2 สวมมิติสู่สามมิติ
2. เทคนิคการสร้างสรรค์ ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 3 พัฒนารายละเอียด และกิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์

ทั้งนี้เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาทักษะสร้างพื้นฐานการออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับผู้เรียน โดยมีเนื้อหาหารายละเอียดของกิจกรรมดังนี้ (ดังตารางที่ 27 หน้า 135)

1. ด้านวัตถุประสงค์ ในแต่ละกิจกรรมตามขั้นตอนกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีทักษะความรู้ด้านการออกแบบตั้งแต่สร้างพื้นฐานการสร้างตัวละคร ทักษะความรู้ที่นำมาใช้ สร้างแบบร่างตัวละครควบคู่กับการใช้ทักษะทางศิลปะแปลงภาพวัตถุ 3มิติด้วยโปรแกรมออกแบบตามความเข้าใจกระบวนการสร้างตัวละคร 3มิติ ไปจนถึงการแปลงส่งพื้นผิวตัวละครจนเกิดความสมจริงและการสร้างความเป็นเอกลักษณ์โดยนำเสนอมุมมองผลงานที่สำเร็จใน

รูปแบบของตนเอง ตลอดจนเรียนรู้การคิดวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เครื่องมือในโปรแกรมควบคู่กับการปฏิบัติลงมือทำได้ด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์

2. ด้านเนื้อหา การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลผู้เรียนต้องรู้และเข้าใจการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลอันเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในระดับอุดมศึกษา ด้วยการใช้ความรู้ทักษะทางศิลปะสร้างสรรค์ชิ้นงานผ่านโปรแกรมออกแบบ 3มิติ โดยลักษณะตัวละครจัดเป็นรูปแบบ Stylized Character เป็นลักษณะตัวละครที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีรูปแบบแนวทางเฉพาะผนวกกับการสร้างสรรค์ดัดแปลง ตัดทอน ให้ยังคงความงามในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งการสร้างตัวละครด้วยโปรแกรมออกแบบ 3มิติ จำเป็นต้องเรียนรู้หลักการทำงาน 3มิติ องค์ประกอบของแบบ 3มิติ (3D Model) เช่น ลักษณะพื้นผิว หรือโครงสร้างพื้นผิว (Polygon) การมองภาพมิติสัมพันธ์ และการใช้เครื่องมือในโปรแกรมที่มีความเฉพาะ (โหนดการปั้น) เป็นต้น ผนวกกับความรู้เรื่องการออกแบบตัวละครประเภท Stylized Character ที่มีการนำทักษะทางศิลปะเข้ามาเป็นส่วนสำคัญ ได้แก่ เรื่องกายวิภาค (Anatomy) การจัดองค์ประกอบศิลป์ และความคิดสร้างสรรค์ โดยพัฒนาให้ผู้เรียนเข้าใจถึงโครงสร้างของตัวละครอ้างอิงจากสัดส่วนทางกายวิภาคมาปรับใช้ จัดวางและสร้างสรรค์ในแนวทางของตนเองตามแบบที่วางไว้ จนเกิดเป็นลักษณะชิ้นงานที่มีความสร้างสรรค์เฉพาะตัว ผ่านกระบวนการสร้างตัวละครที่มีลำดับขั้นตอนนำไปสู่ตัวละครที่สำเร็จ โดยเริ่มจากการสร้างแนวความคิด พัฒนาแบบร่าง 2มิติ ด้วยการวิเคราะห์รูปด้านของตัวละคร แยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model) พัฒนาไปสู่แบบ 3มิติ และตกแต่งตัวละครโดยใช้โปรแกรมเสริมสร้างตัวละครที่เป็นเอกลักษณ์อย่างน่าสนใจ

3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม เป็นระยะการสร้างพื้นฐานความพร้อมในกระบวนการสร้างตัวละครดิจิทัลก่อนนำไปพัฒนา โดยแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรม ประกอบด้วย

กิจกรรมที่ 1 ออกแบบสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมการสร้างแนวความคิด และวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวละครจากโจทย์ที่ได้รับ สร้างความเข้าใจและพัฒนาแบบร่างตัวละคร และรูปด้านมิติสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปของแนวความคิดและแบบร่างตัวละครที่ชัดเจนก่อนนำไปสู่การขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ

กิจกรรมที่ 2 สองมิติสู่สามมิติ เป็นกิจกรรมการสร้างรูปชิ้นงานด้วยโปรแกรมออกแบบ 3มิติ โดยเรียนรู้การแยกชิ้นส่วนตัวละคร วิเคราะห์ภาพรวมของตัวละครจากแบบร่างที่วางไว้ และรู้จักประยุกต์ใช้เครื่องมือในโปรแกรม ZBrush เพื่อพัฒนารูปตัวละครเป็น 3มิติ และพร้อมนำไปตกแต่งหรือพัฒนาให้เกิดความชัดเจนต่อไป

ขั้นที่ 2 เทคนิคการสร้างสรรค์ เป็นระยะการใช้เทคนิคการออกแบบทั้งทักษะความรู้ทางศิลปะ ความเข้าใจหลักการออกแบบ 3มิติ ตลอดจนการใช้เครื่องมือและโปรแกรมที่มีคุณสมบัติ ตกแต่งชิ้นงานเฉพาะตัว โดยแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรม ประกอบด้วย

กิจกรรมที่ 3 พัฒนารายละเอียด เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของแบบ 3มิติ โดยการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลส่วนสำคัญของการนำไปต่อยอดและพัฒนาต่อ คือ พื้นผิวตัวละคร ที่ผู้เรียนต้องทราบหลักการทำงาน และโปรแกรมที่นำมาใช้ตกแต่งชิ้นงานสร้างความสมจริง รวมไปถึงการสร้างวัสดุและส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อสร้างรายละเอียดให้แก่ตัวละครอย่างเหมาะสม

กิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์ เป็นกิจกรรมที่ช่วยกำหนดทิศทางของตัวละครในการสร้างภาพจำ นำเสนอความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวตามรูปแบบตัวละครแบบ Stylized Character ควบคู่กับการวิเคราะห์และเรียนรู้การใช้เครื่องมือในโปรแกรม เพื่อสร้างตัวละครให้มีความสวยงามเหมาะสมตามแนวทางที่กำหนดไว้

4. ด้านสื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้สัมผัสและเข้าถึงข้อมูลได้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างแรงกระตุ้นความสนใจและพัฒนาการเรียนรู้การออกแบบสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลให้แก่ผู้เรียน ประกอบด้วย

4.1 สื่อการบรรยาย ได้แก่ สไลด์ Power Point และวิดีโอตัวอย่าง

4.2 สื่อเอกสารใบงาน

4.3 สื่อการเรียนรู้เพื่อสืบค้นข้อมูลออนไลน์ จำแนกได้ดังนี้

4.3.1 สื่อประเภทข่าวสาร

4.3.2 สื่อประเภทเนื้อหาจำเพาะ

4.3.3 สื่อประเภทวิธีการ (Tutorial)

4.3.4 สื่อประเภทตัวอย่างผลงานและการจัดแสดง

4.4 สื่อการเรียนรู้เพื่อสร้างชิ้นงาน ประกอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการออกแบบ ตกแต่งชิ้นงาน และสำหรับการประมวลผล จำแนกได้ดังนี้

4.4.1 โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ได้แก่ ZBrush Version 2021 for Windows / IOS

4.4.2 โปรแกรมสำหรับร่างแบบ 2 มิติ ได้แก่ Photoshop CC for Windows / IOS และ SketchBook Version 8.7.1 for Windows / IOS

4.4.3 โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Photoshop CC for Windows / IOS และ Keyshot 9 for Windows / IOS

5. ด้านการวัดประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

5.1 ด้านพุทธิพิสัย ผู้สอนวัดประเมินผลด้วยการให้ผู้เรียนออกแบบชิ้นงานจากใบกิจกรรม (แสดงในภาคผนวก ง) และผลการสร้างชิ้นงานในแต่ละกิจกรรมถึงความรู้ความเข้าใจ โดยดูจากการนำเสนอผลงานตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละกิจกรรมที่กำหนดขึ้น

5.2 ด้านทักษะพิสัย ผู้สอนวัดประเมินผลจากผลงานการออกแบบของผู้เรียน โดยถ่ายทอดแสดงออกผ่านกระบวนการออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละกิจกรรมที่กำหนดขึ้น (แสดงในภาคผนวก ง) ถึงความสอดคล้องกับโจทย์และวัตถุประสงค์การออกแบบ

เกณฑ์การพิจารณา		
กิจกรรม	ด้านพุทธิพิสัย (น้ำหนักความสำคัญ 40%)	ด้านทักษะพิสัย (น้ำหนักความสำคัญ 60%)
กิจกรรมที่ 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตอบคำถามแสดงความเข้าใจถึงหลักการออกแบบสร้างตัวละครและรายละเอียดของตัวละคร 2. เข้าใจมิติสัมพันธ์ที่ใช้สำหรับสร้างตัวละคร 3. นำเสนอผลจากการออกแบบร่างตัวละคร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลงานออกแบบร่าง 2 มิติ ที่แสดงถึงความสอดคล้องรูปด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละด้าน และแนวความคิดที่นำมาใช้สำหรับการออกแบบ
กิจกรรมที่ 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายลักษณะรูปทรงที่นำมาใช้แยกชิ้นส่วนโดยวิเคราะห์จากแบบร่างที่ออกแบบ 2. ความเข้าใจการขึ้นรูปชิ้นงานและวิเคราะห์องค์ประกอบและสัดส่วนของตัวละครเพื่อนำไปสร้างสรรค์ตกแต่งในขั้นต่อไป 3. นำเสนอผลจากการออกแบบแยกชิ้นส่วนของตัวละคร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลงานการออกแบบชิ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ โดยสามารถจัดแยกชิ้นส่วนตัวละคร เพื่อสร้างองค์ประกอบโดยภาพรวมก่อนการพัฒนารายละเอียด 2. ผลการประยุกต์ใช้เครื่องมือสร้างรูปทรงอย่างง่ายเพื่อจัดแยกชิ้นส่วนตัวละคร
กิจกรรมที่ 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจถึงการเลือกใช้ลักษณะพื้นผิวของตัวละคร รวมถึงวัสดุที่ใช้ตกแต่งเสริมสร้างรายละเอียดของตัวละครได้อย่างสมจริง 2. ประยุกต์ใช้โปรแกรมที่ใช้สำหรับการตกแต่งชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม 3. นำเสนอผลจากการตกแต่งสร้างตัวละคร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลงานการตกแต่งสร้างรายละเอียดของตัวละครตามแนวความคิดที่วางไว้ด้วยความเหมาะสมสวยงาม 2. ผลการประยุกต์ใช้เครื่องมือและโปรแกรมเสริมที่นอกเหนือในการสร้างรายละเอียดตัวละคร

เกณฑ์การพิจารณา		
กิจกรรม	ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย
	(น้ำหนักความสำคัญ 40%)	(น้ำหนักความสำคัญ 60%)
กิจกรรมที่ 4	<p>1. ตอบคำถามแสดงความเข้าใจการสร้างตัวละครให้นำจดจำเป็นเอกลักษณ์จากกรใช้องค์ประกอบ ความเหมาะสม ความเข้าใจการใช้เครื่องมือในโปรแกรมและโปรแกรมเสริมเพื่อประมวลผล</p> <p>2. นำเสนอผลจากการออกแบบสร้างตัวละครสำเร็จ</p>	<p>1. ผลงานการออกแบบผลงานที่สำเร็จ โดยดูจากความเหมาะสม องค์ประกอบโดยภาพรวม ความคิดสร้างสรรค์ที่น่าสนใจ และความถูกต้องจากแบบร่างที่กำหนดไว้</p>

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล และเพื่อพัฒนา กิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยการอภิปราย ผลการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ผลจากการศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล วิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการนำผลงานสำเร็จไปพัฒนาต่อยอดอย่างมีคุณค่า โดยจำแนกออกเป็นประเด็นดังต่อไปนี้

วิธีการสอน

การวิเคราะห์วิธีการสอนเพื่อใช้สำหรับการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากการศึกษา จัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ระดับอุดมศึกษา และศึกษาแนวทางการสอนจาก อาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ผู้วิจัยได้ข้อสรุปถึงวิธีการสอนที่นำมาใช้ ประกอบด้วย วิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีการสอนคิดวิเคราะห์ วิธีการสอนอภิปราย วิธีการสอนสาธิตและใช้ตัวอย่าง ประกอบ และวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน โดยนำมาแจกแจงรายละเอียดได้ดังนี้

ตารางที่ 31 สรุปวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

วิธีการสอน	วัตถุประสงค์	เนื้อหาคอมพิวเตอร์ กราฟิก (Computer Graphic)	ประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัล (Digital Sculpture Character)	การนำไปใช้
สอนแบบ บรรยาย	1. เพื่ออธิบาย หลักการและทฤษฎี ที่นำมาใช้ออกแบบ สร้างตัวละคร เชิงประจักษ์ 2. เพื่อสร้างพื้นฐาน ความรู้ความเข้าใจ ก่อนสร้างตัวละคร ดิจิทัล	1. หลักการ 3มิติ 2. สร้างวัตถุ 3มิติ (3D Model) 3. ลักษณะของวัตถุ 3มิติ	1. รูปแบบผลงาน ประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัล คือ Stylized Character 2. ลักษณะผลงานสำเร็จ คือ ไฟล์รูปภาพ 2มิติ 3. การนำไปใช้ เช่น เผยแพร่หรือนำเสนอใน แพลตฟอร์มดิจิทัล	สอนอธิบายสร้างแรงจูงใจใน การสร้างชิ้นงานจากสิ่ง สนใจ โดยบรรยายให้ผู้เรียน คิดตาม มองเห็นภาพ ถึง ลักษณะชิ้นงานควบคู่กับการ สาธิต และบรรยายเสนอถึง ปัญหาการสร้างชิ้นงานใน แบบต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบ ลักษณะชิ้นงานตัวละคร โดย เริ่มจากบรรยายหลักการ 3 มิติ ขึ้นพื้นฐานก่อนเข้าสู่ เนื้อหาที่ใช้สร้างตัวละคร เฉพาะเจาะจง เช่น รายละเอียดตัวละคร วิธีการ และโปรแกรมที่ใช้สร้าง
สอนคิด วิเคราะห์	1. เพื่อจำแนกข้อมูล และทฤษฎีที่ใช้สร้าง ตัวละครอย่างมีแบบ แผน 2. เพื่อวิเคราะห์ วิธีการที่มีความ ซับซ้อนสู่ความ ชัดเจนในระดับตาม ความสนใจของ ตนเอง	1. วิเคราะห์รูปทรง เรขาคณิตอย่างง่าย (Primitive) 2. ขึ้นรูป 3มิติ เช่น การวิเคราะห์ โครงสร้าง รูปทรงตัว ละคร หรือผิวหน้า ของวัตถุ (Face)	1. สร้างและพัฒนา แนวความคิดที่ชัดเจน (Idea Concept) 2. ออกแบบและพัฒนา แบบร่างตัวละคร 2มิติ 3. แยกรายละเอียด เรื่องราวของตัวละครด้วย	สอนคิดวิเคราะห์ องค์ประกอบที่ใช้สร้างตัว ละคร เพื่อจำแนกข้อมูลที่ ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายอย่าง เป็นระบบ เริ่มจากการมอง ภาพรวมก่อนลงรายละเอียด เช่น การวางแผนความคิด ก่อนแยกรายละเอียดตัว ละคร การมองภาพโครงสร้าง แบบร่างรอบนอก (Outline) ก่อนวิเคราะห์รูปทรงที่เป็น รายละเอียดของตัวละครรูป ด้านมิติสัมพันธ์ หรือขึ้นรูป

วิธีการสอน	วัตถุประสงค์	เนื้อหาคอมพิวเตอร์ กราฟิก (Computer Graphic)	ประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัล (Digital Sculpture Character)	การนำไปใช้
			<p>รูปแบบ Mind Mapping หรือรูปแบบตาราง</p> <p>4. รูปด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) ได้แก่ ด้านหน้าและด้านข้าง</p> <p>5. แยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model)</p> <p>6. กายวิภาค (Anatomy)</p> <p>7. สร้างเอกลักษณ์ตัวละคร เช่น รูปทรง (Shape) หรือโพสท่าทาง (Pose)</p>	<p>ชิ้นงาน 3มิติ ในลักษณะ โครงสร้างพื้นฐาน (จัดทำเป็น ธรรมดาหรือทางแขน) ก่อนนำไปสู่กระบวนการ การพัฒนา ตัวละคร เป็นต้น</p>
สอนแบบ อภิปราย	<p>1. เพื่อสังเคราะห์ ข้อมูลและนำเสนอ ผ่านความรู้ความ เข้าใจของตนเอง</p> <p>2. เพื่อกำหนดหา แนวทางปฏิบัติสร้าง ชิ้นงานในรูปแบบขอ ตนเอง</p>	<p>1. ลักษณะของวัตถุ 3มิติ</p> <p>2. วิธีการขึ้นรูปวัตถุ 3มิติ</p> <p>3. ผลงานสำเร็จวัตถุ 3มิติ ที่สำเร็จ</p>	<p>1. ลักษณะผลงานสำเร็จ และแนวความคิดที่ ชัดเจน</p> <p>2. สร้างจากโปรแกรม 3มิติ และใช้โหมดการปั้น เพื่อให้ได้รูปทรงที่แม่นยำ</p> <p>3. การประมวลผลด้วย โปรแกรมที่นอกเหนือ</p>	<p>สอนคิดสังเคราะห์จนเกิดเป็น แนวทางของตนเอง ถ่ายทอด ออกมาผ่านการนำเสนอ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและ วิธีการร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหา และหาแนวทางใหม่ ๆ สำหรับการสร้างชิ้นงาน มา พัฒนารายละเอียดชิ้นงาน พัฒนาแนวความคิด และ ผลงานที่สำเร็จจากวิธีการ สร้างที่ตนถนัด</p>
สอนแบบ สาธิตและ ใช้ตัวอย่าง ประกอบ	<p>1. เพื่อนำเสนอ กระบวนการโดย ภาพรวมและ ตัวอย่างผลงาน</p> <p>2. เพื่อถ่ายทอด วิธีการสร้างชิ้นงาน อย่างเป็นรูปธรรม</p>	<p>1. ขึ้นรูปวัตถุ 3มิติ</p> <p>2. ใช้เครื่องมือใน โปรแกรม</p>	<p>1. นำแบบร่าง 2มิติ มาใช้ เป็นแบบ (Draft) เพื่อให้ ได้สัดส่วนรูปทรง 3มิติ โดยภาพรวมก่อนลง รายละเอียดตัวละคร</p> <p>2. ใช้โหมดการปั้นตัว ละคร (Sculp Mode) ด้วยการควบคุมการ</p>	<p>สอนสาธิตวิธีการด้วยการ นำเสนอแนวทางปฏิบัติอย่าง เป็นรูปธรรมชัดเจนควบคู่การ บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบ ช่วยให้ผู้เรียนได้รับ ประสบการณ์ตรงและมีส่วน ร่วมกับการสาธิตได้ เช่น ผู้เรียนร่วมสาธิตวิธีการสร้าง</p>

วิธีการสอน	วัตถุประสงค์	เนื้อหาคอมพิวเตอร์ กราฟิก (Computer Graphic)	ประติมากรรมตัวละคร ดิจิทัล (Digital Sculpture Character)	การนำไปใช้
		3. วิเคราะห์รูปทรงเรขาคณิตอย่างง่าย (Primitive)	ทำงานในลักษณะของหัวแปรง (Brush) 3. โปรแกรมตกแต่งและประมวลผล (Rendering Program) ประกอบด้วยโปรแกรมสำหรับสร้างวัสดุ ตกแต่งพื้นผิว ลงสี เพื่อสร้างความสมจริง	ทำงานกับผู้สอน สาคิตเป็นกลุ่ม หรือสาคิตด้วยการให้ ผู้เรียนสังเกตตนเอง ทั้งนี้ช่วย ให้ผู้เรียนเห็นวิธีการที่ถูกต้อง ก่อนนำมาปรับใช้ โดยเนื้อหา การสาคิตเริ่มจากการออกแบบร่าง 2มิติ สู้ขึ้นงาน 3มิติ ผ่านการใช้เครื่องมือพื้นฐาน และโหมดเฉพาะ (การปั้น) สร้างรายละเอียด จัดเตรียมไฟล์เพื่อตกแต่ง และสร้าง ความสมจริงในโปรแกรมเสริม
		4. โปรแกรมออกแบบ 3มิติ		
		5. ตกแต่งวัตถุ 3มิติ เช่น การจัดแสดง ฉาก หรือมุมมอง		
สอบแบบ สืบสวน สอบสวน	1. เพื่อพัฒนา กระบวนการคิดและ ลงมือปฏิบัติด้วย ตนเองในการสังเกต และเข้าถึงข้อมูล 2. เพื่อคิดแก้ปัญหา และทบทวนทำความเข้าใจต่อกระบวนการ สร้างขึ้นงาน	1. พัฒนาแนวความคิดและศึกษาวิธีการ ขึ้นรูปขึ้นงานจาก แหล่งสืบค้นข้อมูล ออนไลน์	1. สื่อออนไลน์ที่มีเนื้อหา ช่วยพัฒนาวิธีการสร้าง และแก้ไขปัญหาต่อการ ออกแบบตัวละครดิจิทัล ประกอบด้วย 1.1 เนื้อหาจำเพาะ 1.2 เนื้อหาวิธีการ 1.3 เนื้อหาเกี่ยวกับ ตัวอย่างผลงานและการ จัดแสดงช่องทางออนไลน์ ซึ่งทั้งหมดประกอบด้วย ข้อมูลจากเว็บไซต์เฉพาะ ของโปรแกรม หรือแหล่ง เผยแพร่ข้อมูลกลาง เช่น https://3dtotal.com/ หรือแพลตฟอร์มดิจิทัล	สอนคิดแก้ปัญหาด้วยการลง มือปฏิบัติและกระตุ้นให้ ผู้เรียนเข้าถึง สืบค้นข้อมูล เพื่อพัฒนาขึ้นงานตัวละครได้ ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการ สังเกตปัญหาการออกแบบ ก่อนอธิบายถึงปัญหา เพื่อคิด หาวิธีการปรับปรุงแก้ไขและ พัฒนาไปสู่วิธีการนำไปใช้ อย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ช่วยให้ ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานที่ รอบคอบมากขึ้น และใช้สื่อ ออนไลน์เข้าถึงข้อมูลที่ เฉพาะเจาะจง

จากตารางที่ 31 ผลการอภิปรายสรุปวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เมื่อวิเคราะห์ถึงรายละเอียดในแต่ละวิธีการสอน แสดงให้เห็นถึงการนำเสนอวิธีการสอนโดยเรียงตามเนื้อหาการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่เริ่มจากการสร้างพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจของเนื้อหาก่อนลงรายละเอียดที่ซับซ้อนผ่านการเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนการสอน โดยแจกแจงรายละเอียดแต่ละวิธีการสอนดังนี้ (ทศนา เขมมณี, 2558)

1. วิธีการสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนอธิบายหลักการและทฤษฎีการออกแบบเชิงประจักษ์ เพื่อนำเสนอข้อมูลให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างเป็นรูปธรรม คือ ช่วยมองเห็นภาพถึงสิ่งที่กำลังอธิบาย เพื่อสร้างพื้นฐานความเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ ประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะหรือรูปแบบของตัวละครประโยชน์ของการนำไปใช้ และสร้างแรงจูงใจในการสร้างชิ้นงานจากสิ่งที่น่าสนใจ โดยบรรยายเสนอถึงปัญหาการสร้างชิ้นงานในแบบต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบลักษณะชิ้นงานตัวละคร โดยเริ่มจากบรรยายหลักการ 3มิติ ขึ้นพื้นฐานก่อนเข้าสู่เนื้อหาที่ใช้สร้างตัวละครเฉพาะเจาะจง เช่น รายละเอียดตัวละคร วิธีการ และโปรแกรมที่ใช้สร้าง

2. วิธีการสอนคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลจากสิ่งที่มีความซับซ้อนสู่ความชัดเจนภายใต้ระดับความสนใจของตนเอง กล่าวคือ พัฒนาการวิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่งให้ผู้เรียนให้ความสนใจและต้องการนำเสนอแนวความคิดของตนเอง ทั้งในเรื่องของรายละเอียดของแนวความคิด (Idea concept) ที่นำมาใช้ หรือรายละเอียดของแบบร่างตัวละคร 2มิติ ที่ต้องใช้ทักษะมิติสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์มุมมองด้านของตัวละครในแต่ละมุม รวมไปถึงการวิเคราะห์จัดแยกชิ้นส่วนตัวละครและคิดสร้างจุดเด่นที่น่าสนใจ ตามที่งานวิจัยของ Rivers, Durand, and Igarashi (2010) ได้อธิบายถึงการออกแบบ 3มิติ ที่เริ่มจากการมองภาพ 2มิติ ให้เข้าใจจากแบบร่างหลากหลายมุมมอง เช่น ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง หรือด้านบน เพื่อปรับความเข้าใจเรื่องของการมองภาพในแต่ละด้านเพราะเป็นส่วนสำคัญสำหรับการออกแบบ 3มิติ จนเกิดเป็นทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) นำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องของรูปทรงและแสงเงา โดยเริ่มจากการเรียนรู้เครื่องมือพื้นฐานก่อนพัฒนาไปสู่ระดับที่ซับซ้อนและสร้างสรรค์ การมองภาพโครงสร้างแบบร่างรอบนอก (Outline) ก่อนวิเคราะห์รูปทรงที่เป็นรายละเอียดของตัวละคร เพื่อนำไปขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ในลักษณะโครงสร้างพื้นฐานก่อนนำไปสู่กระบวนการพัฒนาตัวละคร

3. วิธีการสอนอภิปราย เป็นสอนนำเสนอความรู้ความเข้าใจผ่านการคิดสังเคราะห์จนได้แนวทางจากความคิดเป็นของตนเอง ทำให้เป็นวิธีการที่ช่วยกำหนดแนวทางปฏิบัติที่มีความชัดเจน เพราะกลั่นมาจากการวิเคราะห์จากสิ่งที่มีความซับซ้อนมาก่อนแล้ว ส่งผลให้การสังเคราะห์ช่วยให้เกิดแนวความคิดที่มีความชัดเจน ทำให้ปฏิบัติตามแบบแผนและวิธีการที่วางไว้ตั้งแต่เริ่มต้นจนผลงานสำเร็จ ถ่ายทอดออกมาผ่านการนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิธีการร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาและหาแนวทางใหม่ ๆ สำหรับการสร้างชิ้นงาน มาพัฒนารายละเอียดชิ้นงาน พัฒนาแนวความคิด และผลงานที่สำเร็จจากวิธีการสร้างที่ต้นฉบับ

4. วิธีการสอนสาธิตและใช้ตัวอย่างประกอบ เป็นการสอนถ่ายทอดวิธีการอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมควบคู่การบรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นผลงานจริงจากการนำเสนอผ่านการปฏิบัติ นอกจากนี้ยังพัฒนาให้กระบวนการสร้างชิ้นงานเกิดแนวทางที่ดีก่อนนำไปปรับใช้ในรูปแบบของตนเอง ซึ่งการสาธิตกระบวนการสร้างชิ้นงานช่วยพัฒนาทักษะปฏิบัติของผู้เรียนผ่านการเรียนรู้การใช้เครื่องมือในโปรแกรม และรู้จักการแก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติสร้างชิ้นงานและพัฒนารายละเอียดของตัวละคร นอกจากนี้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและมีส่วนร่วมกับการสาธิตได้ เช่น ผู้เรียนร่วมสาธิตวิธีการสร้างชิ้นงานกับผู้สอน สาธิตเป็นกลุ่ม หรือสาธิตด้วยการให้ผู้เรียนสังเกตตนเอง ทั้งนี้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นวิธีการที่ถูกต้องก่อนนำมาปรับใช้

5. วิธีการสอนสืบสวนสอบสวน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าถึงข้อมูลด้วยตนเองผ่านการสังเกตหรือแก้ไขปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงาน เพราะในการสืบค้นและเข้าถึงข้อมูลจัดเป็นรูปแบบออนไลน์ ดังนั้นลักษณะของข้อมูลจึงมีความจำเพาะ ทั้งนี้หาความรู้เกี่ยวกับวิธีการหรือขั้นตอนการออกแบบและตัวอย่างผลงานจากแหล่งที่มาโดยตรง ทำให้เกิดการพัฒนาให้ผู้เรียนได้ปรับใช้ หรือนำข้อมูลที่ได้รับมาต่อยอดในกระบวนการออกแบบ เช่น การพัฒนาแนวความคิด วิธีการออกแบบสร้างตัวละครที่นอกเหนือ หรือแหล่งที่ใช้ในการเผยแพร่ผลงานสำเร็จ ทั้งนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานที่รอบคอบมากขึ้น และใช้สื่อออนไลน์เข้าถึงข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง

จากผลกระทบการแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโควิด 19 ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่สามารถดำเนินการในชั้นเรียนตามแบบปกติได้ (On Site) จึงต้องปรับการจัดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ (Online) โดยใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System) ที่ในปัจจุบันมีโปรแกรมและแพลตฟอร์มที่พัฒนาการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าถึงได้ง่ายขึ้นทำให้การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลได้เลือกใช้โปรแกรม Zoom ในการทดลองกิจกรรม เพราะมีลักษณะการใช้งานที่เข้าใจง่าย ทำให้ระหว่างการใช้งานไม่เกิดปัญหามากเท่าที่ควร แต่ระบบการสอนแบบออนไลน์ส่งผลกระทบต่อด้านลบโดยตรงกับผู้เรียน ซึ่งสามารถแจกแจงได้ดังนี้

1. ขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
2. วัดประเมินผลจากการเรียนวิชาปฏิบัติได้ยาก
3. ข้อจำกัดของสัญญาณอินเทอร์เน็ต ที่ทำให้การเรียนการสอนขัดข้อง ล่าช้า ขาดความต่อเนื่อง
4. ผู้เรียนขาดความสนใจได้ง่าย ไม่มีสมาธิ

เทคนิคการสร้างสรรค์

การคำนึงถึงผลงานสำเร็จเป็นการกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงาน ตามที่งานวิจัยของ López, Peña, and Miralbés (2019) ได้ศึกษาวิธีการสร้างโมเดล 3มิติ เพื่อนำไปใช้สำหรับการออกแบบสร้างแบบจำลองและกระบวนการผลิตต้นแบบ โดยทำการวิเคราะห์และคำนึงถึงโครงสร้างพื้นผิว หรือโพลีกอน (Polygon)

ที่ส่งผลต่อการนำไปใช้ ด้วยเทคนิคจากการสร้างในรูปแบบต่าง ๆ ประกอบด้วย 1. การออกแบบหรือปั้น เพื่อสร้างแบบจำลองและตกแต่งลงสีให้เกิดความสวยงามสมจริงออกมาในรูปแบบภาพดิจิทัล 2. การออกแบบเพื่อใช้พิมพ์ 3มิติ (3D Printing) การออกแบบจัดวางตัวละครสำหรับการพิมพ์และการสร้างข้อต่อในการแยกชิ้นส่วนพิมพ์ (Joint) และ 3. การออกแบบเพื่องานแอนิเมชัน (Animation) โดยกล่าวถึง ลักษณะความละเอียดของโครงสร้างโพลีกอน (Polygon) ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการเคลื่อนไหว (Rigging) ของแบบ 3มิติ เพื่อให้กระบวนการสร้างชิ้นงานในแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการเฉพาะผ่านการใช้เครื่องมือในโปรแกรม ควบคุมการออกแบบ

การสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเริ่มต้นด้วยการสร้างแนวความคิดออกแบบตัวละครจากการศึกษาถึงความต้องการของตลาด แนวโน้มความนิยมของสังคมในปัจจุบันถึงพัฒนาการของการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลว่ามีลักษณะผลงานในรูปแบบใด เพื่อนำมาใช้พัฒนากระบวนการออกแบบสำหรับผู้เรียน โดยมีการใช้สื่อออนไลน์สำหรับการเข้าถึงแหล่งข้อมูล เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการสืบค้นข้อมูลที่จำเพาะพร้อมได้เห็นทั้งวิธีการและตัวอย่างผลงานจากแหล่งที่มาโดยตรงจากเว็บไซต์ของโปรแกรมหรือข้อมูลกลางเพื่อการเรียนรู้สำหรับการออกแบบ 3มิติ เพื่อนำมาพัฒนาแนว ความคิดและเรียนรู้วิธีการสร้างชิ้นงานให้เกิดเป็นรูปธรรม จากงานวิจัยของ กานต์ คุ้มภัย และคณะ (2563) ได้ศึกษาวิจัยการออกแบบตัวละคร 3มิติ ผ่านการใช้สื่อออนไลน์สำหรับการเข้าถึงข้อมูลด้วยวิธีการเล่นเกมออนไลน์ แสดงให้เห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์มีการพัฒนาแนวทางตัวละครอย่างไร และกระแสมความนิยมในการสร้างตัวละครว่าปัจจุบันมีทิศทางลักษณะของตัวละครในรูปแบบใด เพื่อนำมาสังเคราะห์สร้างเป็นแนวทางของตนเองถ่ายทอดออกมาเป็นแบบร่าง 2มิติ โดยใช้ทักษะพื้นฐานทางศิลปะเข้ามาใช้ในการออกแบบ เพราะเป็นความรู้ที่มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัล ประกอบด้วย เรื่องของกายวิภาคและการจัดองค์ประกอบศิลป์ ตามที่ Crossley (2014) ได้อธิบายถึงความสำคัญของกายวิภาคต่อการออกแบบสร้างตัวละคร เพื่อต้องการให้ผู้สร้างสรรค์มีพื้นฐานความรู้ที่แม่นยำ เช่น สัดส่วนหรือโครงสร้างของตัวละคร เพื่อพัฒนาไปสู่ การสร้างสรรค์ในรูปแบบของตนเอง ช่วยให้เกิดการคิดวิเคราะห์ถึงการแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model) ด้วยการใช้รูปทรงจัดแยกส่วนประกอบตัวละครในรูปแบบ 3มิติ ก่อนลงรายละเอียดที่ซับซ้อน ในส่วนของการตกแต่งรายละเอียดของตัวละครเพื่อสร้างความสมจริงจะใช้โปรแกรมเสริมที่นอกเหนือโดยมีคุณสมบัติสร้างรายละเอียดของชิ้นงานเฉพาะและประมวลผล (Rendering Program) เช่น การใช้สร้างพื้นผิวตัวละคร (Texture) ได้แก่ ลักษณะผิวมัน เงา หยาบ หรือ ขรุขระ เป็นต้น การเลือกใช้วัสดุที่เทียบเคียงกับวัตถุจริง (Material) เช่น ลักษณะผิวแบบพลาสติก เหล็ก หรือไม้ เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการพัฒนารายละเอียดตัวละครช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมและให้ความสมจริงตามแนวความคิดที่วางไว้ เพราะในการประเมินผลงานสำเร็จดูจากความถูกต้องของแบบร่างจากแนวความคิด ตลอดจนความสวยงามของตัวละครในระดับที่เหมาะสมไม่ผิดแปลกมากจนเกินไปและความคิดสร้างสรรค์ที่น่าสนใจ

การสร้างคุณค่า

การสร้างมูลค่าของประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสามารถจัดการผลงานได้หลายรูปแบบดังนี้

1. การประกวด การนำผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเข้าร่วมการประกวดออกแบบตัวละคร ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการออกแบบเพราะกระบวนการออกแบบมีการปรับ เปลี่ยน แนวความคิดต่อผลงานสำเร็จที่เปลี่ยนไปตามหัวข้อหรือโจทย์ที่กำหนด ปัจจุบันมีการจัดประกวดหลาย โครงการมากขึ้น โดยจะเปิดรับนักศึกษา ประชาชนทั่วไป และผู้ประกอบการ ผลงานที่ได้รับคัดเลือกมีทั้ง การนำไปใช้ในกลุ่มของงานศิลปะหรือการค้าเชิงพาณิชย์ ผ่านการประชาสัมพันธ์ตามช่องทางออนไลน์

2. การจดลิขสิทธิ์ (Character Licensing) การพัฒนาตัวละครให้ได้รับการคุ้มครองด้วยการจด ลิขสิทธิ์ ตามที่ พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ได้กล่าวว่าผลงานการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครจะได้รับความคุ้มครอง โดยจัดอยู่ในประเภทศิลปกรรม มีสิทธิ์ในการสร้างสรรค์และเผยแพร่ผลงาน นอกจากนี้การ จดลิขสิทธิ์ตัวละครด้วยการลงทะเบียนเป็นเครื่องหมายการค้าเพื่อเป็นประโยชน์ในเชิงธุรกิจเป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้เกิดการขับเคลื่อนจากสื่อดิจิทัลในหลากหลายช่องทาง ส่งผลให้เกิดการเผยแพร่ผลงานให้ เข้าถึงตลาด กลุ่มเป้าหมาย และการเติบโตได้อย่างกว้างขวางรวมถึงกระตุ้นยอดขายสินค้าด้วยการใช้ตัว ละครในการสื่อสารและสร้างภาพจำ (อัมภฤณ บุญสินสุข, 2562)

3. การเผยแพร่ผลงานและการวางจำหน่าย การเผยแพร่ผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสามารถ ทำได้หลากหลายช่องทางตามสื่อออนไลน์ ทั้งเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน ตามที่ Artstation เว็บไซต์ผลงาน ศิลปะดิจิทัลที่สนับสนุนให้ผู้ใช้ทั่วไปเผยแพร่ผลงาน ซื้อขายผลงาน เรียนรู้ออนไลน์ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสร้างผลงานศิลปะดิจิทัลทั้งประเภท 2 มิติ หรือ 3 มิติ จนก่อให้เกิดเป็นแรงกระตุ้นใน การสร้างสรรค์ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล (Artstation, n.d.) การวางจำหน่ายผลงานศิลปะในรูปแบบดิจิทัล ได้รับความนิยมนและเป็นกระแสมากขึ้น จากเดิมลงขายผลงานโดยใช้ไฟล์ผลงานสำเร็จตามเว็บไซต์และแลกเปลี่ยน ผลงานผ่านการแลกเปลี่ยนจากเงินจริง แต่ปัจจุบันการเข้ามาของสกุลเงินดิจิทัลช่วยให้การซื้อขายผลงาน ศิลปะเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นทั่วโลก เป็นการซื้อขายผลงานศิลปะดิจิทัลที่แปลงเป็นภาพ 2 มิติ ตามเว็บไซต์ หรือเรียกได้ว่าเป็นสินทรัพย์ดิจิทัล (Murray & Meyer, 2021)

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ผลจากการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญา บัณฑิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่างระดับอุดมศึกษาในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และกำหนดลักษณะของผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว Stylized Character โดยมีลำดับขั้นตอนการออกแบบที่ชัดเจน ซึ่งเริ่มจากการสร้างพื้นฐานให้กับผู้เรียนก่อน กระบวนการสร้างชิ้นงานที่ซับซ้อน โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นการเตรียมความพร้อมและขั้นเทคนิคการสร้างสรรค์ เพราะสภาพผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน

คือ 1. ผู้เรียนที่มีความถนัดทางการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกแต่ยังขาดทักษะทางศิลปะ และ 2. ผู้เรียนที่มีความถนัดทางศิลปะแต่ยังขาดความเข้าใจการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในการออกแบบสร้างตัวละคร

จากภาพที่ 8 (หน้า 139) รูปแบบกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต เป็นการนำกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้โดยแบ่งเป็นระดับขั้นของกิจกรรมเพื่อสร้างพื้นฐานความพร้อมให้กับผู้เรียนสู่การพัฒนาทักษะเพื่อนำไปสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในระดับที่มีความซับซ้อนมากขึ้นจนเกิดผลลัพธ์ตัวละครที่สมบูรณ์ โดยกิจกรรมดังกล่าวครอบคลุมถึงกระบวนการสร้างชิ้นงานทั้ง 5 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

1.1 ด้านการออกแบบ (Design) เป็นการวางแผนความคิดของตัวละครที่ให้ผู้เรียนศึกษาจากสิ่งที่น่าสนใจเพื่อแสดงออกถึงความเป็นตัวเองได้มากที่สุดและได้พัฒนาแนวความคิดตลอดจนพัฒนาแบบร่างตามที่งานวิจัยของ กานต์ คุ่มภัย และคณะ (2563) ที่ได้ศึกษาการสร้างทักษะการออกแบบ สร้างตัวละครจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้พัฒนาแนวความคิด การสร้างแรงกระตุ้น และการออกแบบจากสิ่งที่ได้รับความนิยม ความต้องการ หรือแนวโน้มของตัวละครในปัจจุบันว่ามีทิศทางในรูปแบบใด หลังจากนั้นใช้การคิดวางแผนถึงลักษณะผลงานที่ต้องการเพื่อเป็นตัวกำหนดกระบวนการออกแบบที่ถูกต้องไม่ผิดขั้นตอน สอดคล้องงานวิจัยของ Lee et al. (2018) ได้ศึกษาวิจัยการวิเคราะห์สร้างประติมากรรม 3มิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ โดยใช้ทักษะการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ด้วยการวางแผนและกำหนดผลงานสำเร็จที่ต้องการ เช่น ต้นแบบ 3มิติ ที่จับต้องได้ (3D Printing) หรือภาพดิจิทัล 2มิติ (Image) เป็นต้น ก่อนคิดหาวิธีการสร้างชิ้นงานที่เหมาะสมมาปรับใช้เมื่อได้แนวความคิดและผลงานสำเร็จตามที่ต้องการแล้วนำมาออกแบบร่าง 2มิติ ด้วยโปรแกรมสำหรับกรวาด จากงานวิจัยของ Rattanaprapawan, Sindhuphak, Kiddee, and Dumrongsatien (2020) ได้วิจัยเรื่องการออกแบบร่างตัวละครด้วยแอปพลิเคชัน (Digital Sketching Applications) ด้วยโปรแกรม SketchBook ที่มีเครื่องมืออุปกรณ์การวาดให้เลือกใช้หลากหลายเทียบเคียงกับการวาดในแบบอุปกรณ์จริง และนำมาวิเคราะห์พัฒนาแบบร่างด้วยตาราง คือ กำหนดเรื่องราวของตัวละคร ประเภทกายภาพภายนอก และรายละเอียดของตัวละครจนได้ลักษณะแบบร่าง 2มิติ ที่มีแนวความคิดที่ชัดเจน ในการออกแบบตัวละครด้วยการร่างแบบ 2มิติ ต้องแสดงให้เห็นรูปด้านในแต่ละมุมมอง ได้แก่ รูปด้านหน้า และรูปด้านข้าง เพื่อพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) ให้กับผู้เรียนอีกทั้งยังนำไปใช้ตรวจสอบความถูกต้องจากการขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ เพื่อไม่ให้ผิดแปลกไปจากเดิมมากจนเกินไป

1.2 ด้านการวิเคราะห์แบบ (Design Analysis) เป็นการมองภาพตัวละครโดยภาพรวมและเริ่มจากการวิเคราะห์จัดแยกชิ้นส่วนออกเป็นรูปทรงเรขาคณิตอย่างง่าย โดยให้ผู้เรียนมองถึงโครงสร้างจาก

แบบร่างรอบนอก (Outline) เป็นอันดับแรก ก่อนแยกชิ้นส่วนในแต่ละส่วนของตัวละคร เช่น ส่วนหัว ส่วนลำตัว ส่วนประกอบแขน ขา และส่วนประกอบอื่น ๆ ซึ่งทั้งหมดใช้การฝึกมองเป็นรูปร่าง 2 มิติ ก่อนพัฒนาเป็นรูปทรง 3 มิติ ในการขึ้นรูปชิ้นงานต่อไป ตามที่ 3dtotalPublishing (2020b) อธิบายการวิเคราะห์แบบร่างตัวละครซึ่งเห็นได้ว่าลักษณะการออกแบบตัวละคร 2 มิติ มีความแตกต่างกันตรงกระบวนการออกแบบกับตัวละคร 3 มิติ กล่าวคือ การวิเคราะห์แบบร่างตัวละคร 2 มิติ ที่นอกจากใช้รูปร่างเรขาคณิตอย่างง่ายวิเคราะห์รูปทรงของตัวละครแล้วจะมีเส้นแกนกลางลำตัวที่ช่วยกำหนดท่าทางตัวละคร (Dynamic) ช่วยสร้างท่าโพสตัวละครให้มีท่าทางพลิ้วไหว แต่ในการสร้างตัวละคร 3 มิติ เน้นการวิเคราะห์และสร้างรูปทรงเป็นสำคัญ เพราะในกระบวนการสร้างชิ้นงานจริงเริ่มจากการขึ้นรูปตัวละครในลักษณะ T Pose หรือ A Pose คือ ลักษณะตัวละครยืนตรงกางแขนหรือยื่นท่าตรงแขนวางลงปกติ เพื่อง่ายต่อการจัดวางชิ้นส่วนตำแหน่ง และวิเคราะห์องค์ประกอบได้ถูกต้องก่อนจัดทำโพสในโปรแกรมภายหลังการขึ้นรูปและตกแต่งชิ้นงาน

1.3 ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration) เป็นพัฒนาชิ้นงานจากแบบร่าง 2 มิติ สู่อารมณ์ 3 มิติ ด้วยวิธีการแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model) เพื่อให้ได้สัดส่วนตัวละครตามแบบร่างที่ออกแบบไว้ การสร้างตัวละครที่นอกจากใช้หลักการ 3 มิติ แล้วยังมีการเสริมโหมดการปั้น เพื่อสร้างรูปทรงตัวละครที่อิสระและมีความสมจริงแก่ตัวละครมากขึ้น ในกรณีการใช้โหมดการปั้นในโปรแกรมจะควบคุมการสร้างชิ้นงานด้วยหัวแปรง (Brush) โดยใช้เครื่องมือจำนวนน้อยชิ้นเพื่อไม่ปิดจินตนาการความคิดสร้างสรรค์มากเกินไป ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับการปั้นครั้งนี้ (กรณีใช้โปรแกรม ZBrush)

3.1 Standard

3.2 Clay

3.3 ClayBuildup

3.4 DamStandard

3.5 Move

เพื่อสร้างรูปทรงตัวละครด้วยวิธีการดึง ยืด ปาด หรือขีด รูปทรงตัวละครโดยเทียบเคียงเครื่องมือกับการปั้นจริงและให้ความแม่นยำ โดยการแยกชิ้นส่วนตัวละครจะอิงสัดส่วนทางกายวิภาค ตามที่ 3dtotalPublishing (2017) ได้วิเคราะห์ภาพรวมชิ้นส่วนของมวลกล้ามเนื้อของการสร้างตัวละคร เช่น ส่วนหัว คอ ลำตัว แขน ขา มือ เท้า หรือมัดกล้ามเนื้อใหญ่ๆ โดยภาพรวม ซึ่งถ้าวิเคราะห์ถึงทฤษฎีทางกายวิภาคเห็นได้ว่า เอกสาร หนังสือ หรืองานวิจัย มีการแบ่งสัดส่วนทางกายวิภาคออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กายวิภาคแบบ 8 ส่วน และกายวิภาคแบบ 7 ส่วนครึ่ง ซึ่งในการสร้างตัวละครแบบ Stylized Character จะ

เน้นการสร้างสรรคเป็นหลัก ไม่เน้นการสร้างกายวิภาคที่สมจริง ถูกต้องตามหลักการมากจนเกินไป จึงเป็นเหตุผลที่ใช้การวิเคราะห์ภาพรวมและสร้างสรรค์รูปทรงจากมวลกล้ามเนื้อโดยรวมอย่างสร้างสรรค์

1.4 ด้านการสร้างความจริง (Photorealistic) เป็นการพัฒนาชิ้นงานให้เกิดความสมจริงให้กับตัวละครด้วยการใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะใช้ในการตกแต่งและประมวลผล (Rendering Program) ซึ่งการนำชิ้นงานไปใช้ในโปรแกรมตกแต่งนี้ จำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นผิวตัวละคร (Polygon) ด้วยการนำมาจัดเรียงใหม่ให้มีความละเอียดที่เบาลงก่อนนำไปใช้งาน โดยโปรแกรมที่ใช้สำหรับการตกแต่งและประมวลผลมีดังนี้

4.1 โปรแกรมสำหรับตกแต่งสร้างพื้นผิว วัสดุ และประมวลผล ได้แก่

4.1.1 Keyshot

4.1.2 Mamaset Toolbag

4.1.3 Substance Painter

4.1.4 Substance Designer

4.2 โปรแกรม 3 มิติ ที่มีการประมวลผลครบวงจร

4.2.1 Maya

4.2.2 3DS Max

4.2.3 Blender

4.3 โปรแกรมสำหรับสร้างเสื้อผ้าตัวละคร

4.3.1 Marvelous Designer

ในอนาคตการเข้าถึงเทคโนโลยีเสมือนจริงด้วยเครื่องแว่น VR (Virtual Reality) อย่างทั่วถึง จะช่วยเพิ่มมิติการสร้างชิ้นงานให้กับผู้เรียน พร้อมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สร้างชิ้นงานและตัวชิ้นงานที่ให้การควบคุมแรงสัมผัสสร้างชิ้นงาน การเคลื่อนไหว การจัดวางตำแหน่ง หรือการกำหนดระยะที่สมจริง พร้อมพัฒนาทักษะการสร้างชิ้นงาน 3มิติ ทั้งในโลกเสมือนจริงและคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในกระบวนการสร้างชิ้นงาน

1.5 ด้านการประเมินผลงาน (Evaluation) เป็นการวิเคราะห์ผลงานที่สำเร็จจากกระบวนการออกแบบตามขั้นตอนที่วางไว้ โดยมองถึงความถูกต้องจากแบบร่างที่ผู้เรียนสร้างไว้ ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดสร้างตัวละครจากแนวความคิดที่แสดงถึงเอกลักษณ์ของตนเองอย่างเหมาะสม คือ ลักษณะของตัวละครไม่แปลกประหลาดจนเกินไปและตรงตามแบบร่าง 2มิติ พร้อมการนำเสนอผลงานและแนวความคิด เพื่อสร้างความเข้าใจให้ผู้เรียนร่วมชั้น และแสดงถึงทักษะพิสัยที่มีความรู้ความเข้าใจต่อการออกแบบสร้างตัวละครของผู้เรียนและทักษะพิสัยจากผลงานที่สร้างออกมา

ส่งผลให้เมื่อผ่านกิจกรรมการออกแบบทั้ง 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นการเตรียมความพร้อมและชั้นเทคนิค การสร้างสรรค์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลขั้นพื้นฐานและรู้จักการประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบด้วยความคิดสร้างสรรค์ ได้ลักษณะตัวละครที่แปลกใหม่ให้ความน่าสนใจ และสร้างภาพจำ ซึ่งเรียนรู้การใช้เครื่องมือในโปรแกรมด้วยหลักการพื้นฐาน 3มิติ และวิธีการสร้างในโหมด เฉพาะด้านจนเกิดเป็นชิ้นงานที่มีความสมจริงภายในระยะเวลาที่กำหนด อีกทั้งยังลงมือปฏิบัติและแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญ ผลงานสำเร็จที่ผู้เรียนสร้างขึ้นประเมินจากความถูกต้องของแบบร่างและแนวความคิดที่วางไว้ คือ มีความสวยงามรู้จักการเลือกใช้โทนสีและตกแต่งตัวละครให้ไม่ขัดแย้งกันจนเกินไป และความเหมาะสม กล่าวคือ ลักษณะของตัวละคร Stylized Character เป็นการสร้างสรรค์ตัวละคร ฉะนั้นจะมีการตัดทอน ดัดแปลงอย่างสร้างสรรค์ ส่วนนี้พิจารณาถึงความเหมาะสมของตัวละคร ให้ไม่ผิดเพี้ยนมากจนเกินไปอยู่ในความงามที่พอเหมาะ

2. แนวทางการออกแบบตัวละคร (Character Design)

จากการศึกษาและพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล พบว่า การออกแบบตัวละครที่มีลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Stylized Character) เป็นการสื่อสารแนวความคิดของผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อนำเสนอในสิ่งที่ตนเองอยากสื่อสาร นำเสนอแนวความคิดผ่านผลงานตัวละครในแนวทางของตนเอง จะเห็นว่าลักษณะของผลงานที่สำเร็จมีความแตกต่างกันจากโจทย์ที่ได้รับ ซึ่งเมื่อศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลดังภาพผังที่ 3 (หน้า 135) ได้นำวิธีการสร้างชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละในระดับมากที่สุดมาสรุปรวมเป็นวิธีการในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1. ด้านการออกแบบ (Design) 2. ด้านการวิเคราะห์แบบ (Design Analysis) 3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration) 4. ด้านการสร้างความสมจริง (Photorealistic) และ 5. ด้านการประเมินผลงาน (Evaluation) ซึ่งสอดคล้องกับผลการสร้างชิ้นงานจากการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวทางการสร้างตัวละครดิจิทัลได้ออกเป็นประเด็นดังนี้ (3dtotalPublishing, 2018, 2020a)

2.1 แนวโน้มการออกแบบตัวละคร (Trends) ช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาตัวอย่างผลงานถึงวิธีการออกแบบสร้างชิ้นงานให้มีความน่าสนใจ รวมถึงกระแสความนิยมที่นำมาพัฒนาแนวความคิดและพัฒนาแบบตัวละครผ่านความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบของตนเอง ทั้งนี้ช่วยสร้างแรงบันดาลใจกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสร้างชิ้นงานอย่างเป็นเอกลักษณ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยลักษณะตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Stylized Character) ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการสร้างลักษณะผลงานที่สื่อถึงตัวตนตามแนวความคิดของตนเองในรูปแบบดิจิทัล เพื่อเตรียมพร้อมสู่การเข้าถึงโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในอนาคต

2.2 ขั้นตอนการออกแบบตัวละคร ช่วยกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงานและการวางลำดับขั้นตอนการออกแบบที่ชัดเจน ทำให้วิธีการทำงานของผู้เรียนเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้ เมื่อกำหนดวิธีการพื้นฐานที่ชัดเจนช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิดที่สร้างสรรค์ในการเสริมเติมแต่งเนื้อหาในรูปแบบของตนเอง เช่น สร้างจุดเด่นให้ตัวละคร เลือกใช้สีอย่างเหมาะสม จัดท่าทางโพสให้เป็นเอกลักษณ์ โดยขั้นตอนที่ต้องใช้เทคนิคการตกแต่งนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะความคิดสร้างสรรค์สร้างความโดดเด่นให้ตัวละครครอบคลุมทั้งกระบวนการออกแบบ 5 ขั้นตอนดังกล่าว

2.3 โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างตัวละคร ช่วยเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้เรียนถึงการเพิ่มวิธีการและเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของตัวละครให้ดีขึ้น เพราะปัจจุบันทางเลือกสำหรับการใช้โปรแกรมในการสร้างหรือตกแต่งตัวละครมีการพัฒนาเข้ามามากขึ้น ดังนั้นผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมที่นอกเหนือเพื่อสร้างความสมจริงให้แก่ตัวละคร โดยต้องพิจารณาและเตรียมความพร้อมดังนี้

2.3.1 การเตรียมไฟล์ เป็นการจัดเตรียมความพร้อมชิ้นงานเพื่อนำไปใช้สำหรับการตกแต่งหรือประมวลผลในโปรแกรมเสริม โดยต้องเตรียมไฟล์และลักษณะของพื้นผิวชิ้นงานเพื่อรองรับสำหรับการตกแต่งสร้างชิ้นงานให้สมจริง

2.3.2 คุณสมบัติของโปรแกรมที่นำมาใช้ เป็นการคำนึงถึงความเหมาะสมของการใช้โปรแกรมนั้น ๆ โดยพิจารณาถึงความจำเป็นและสิ่งที่ต้องการให้ลักษณะตัวละครเป็นไปตามที่วางไว้ เพราะวิธีการใช้งานโปรแกรมมีความแตกต่างและมีเครื่องมือที่ต่างกัน แต่อยู่บนฐานหลักการออกแบบ 3มิติ ส่วนคุณสมบัติของโปรแกรมเสริมมีลักษณะเฉพาะ ทั้งนี้ควรพิจารณาถึงลักษณะของผลงานที่สำเร็จตามที่กำหนดไว้ตามความเหมาะสม

2.3.3 ลักษณะของผลงานที่ต้องการ เป็นการเลือกใช้งานตามความเหมาะสมและผลงานสำเร็จที่กำหนดไว้ โดยลักษณะของผลงานเป็นตัวกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงานและโปรแกรมที่นำมาเลือกใช้

2.4 การนำเสนอผลงาน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการนำไปใช้อย่างเกิดประโยชน์ ซึ่งลักษณะผลงานที่สำเร็จจัดเป็นลักษณะผลงานในรูปแบบดิจิทัล ทำให้เพิ่มทางเลือกสำหรับการนำไปใช้และนำเสนอผลงานได้อย่างหลากหลาย เช่น นำเสนอในรูปแบบเสมือนจริง นำเสนอในช่องทางออนไลน์ หรือนำเสนอผ่านสื่อเคลื่อนไหว เป็นต้น

ดังนั้นแนวทางการออกแบบตัวละครเป็นกระบวนการสร้างชิ้นงานผ่านการนำเสนอผลงานให้ผู้รับชมเข้าใจสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องการสื่อสารและนำเสนอออกมาก่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างกัน โดยสิ่งที่ช่วยพัฒนาทักษะแก่ผู้เรียนจากการเข้าร่วมกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลคือ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เพราะช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีการสร้างและพัฒนาชิ้นงานตัวละคร

ให้เป็นเอกลักษณ์ สร้างภาพจำแก่ผู้รับชม สะท้อนแนวความคิดผ่านการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ ตามที่งานวิจัยของ จรรยา เทตะโยธิน (2564) ได้วิจัยศึกษาแนวทางการออกแบบตัวละคร (Character Design) ไว้ 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 1. ผู้ออกแบบตัวละครควรคำนึงถึงความเป็นตัวละคร จากภายในสู่ภายนอกราวกับว่าเป็นตัวละครนั้น เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบเข้าใจตัวละครมากขึ้น 2. การแสดงออกของตัวละคร ทั้งลักษณะทางกายภาพภายนอกตัวละคร เช่น สีหน้า ท่าทาง รวมไปถึงการจัดวางมุมมองภาพ เพื่อช่วยเพิ่มความน่าสนใจ 3. องค์ประกอบศิลป์และหลักการออกแบบที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างสไตล์ให้แก่ตัวละคร โดยที่ผู้ออกแบบจำเป็นต้องหาสมดุลในการสร้างสไตล์ และใช้องค์ประกอบศิลป์ให้สอดคล้องกับบุคลิกภาพของตัวละคร เพื่อถ่ายทอดคุณสมบัติลักษณะทางกายภาพของตัวละครได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 4. ขั้นตอนการออกแบบ เป็นการใช้อัตลักษณ์ตัวละครที่ดีช่วยให้พัฒนาแนวความคิด (Concept) ที่แปลกใหม่และสร้างเป็นผลงานออกมา เพราะความชัดเจนในการสื่อสารและความน่าสนใจของตัวละครเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจากผลการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลและงานวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงแนวทางการออกแบบสร้างตัวละครที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และเสริมสร้างกระบวนการออกแบบผ่านกระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน รวมถึงกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ที่ต้องการนำเสนอออกมา เพราะในแต่ละกระบวนการออกแบบตัวละครล้วนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับแนวความคิดที่แม่นยำที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีและเป็นทักษะสำคัญสำหรับการออกแบบสร้างตัวละคร

3. การนำไปใช้

ผลจากการพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตส่งผลให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะสร้างชิ้นงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ผ่านกระบวนการออกแบบอย่างครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านการออกแบบ (Design) 2. ด้านการวิเคราะห์แบบ (Design Analysis) 3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน (Creation and Decoration) 4. ด้านการสร้างความจริง (Photorealistic) และ 5. ด้านการประเมินผลงาน (Evaluation) จนเกิดผลงานที่สำเร็จตามแนวความคิดที่วางไว้ ช่วยให้ผู้เรียนได้ตระหนักเห็นวิธีการสร้างชิ้นงานจนเกิดเป็นผลงานที่สำเร็จผ่านกระบวนการออกแบบ นอกจากนี้ได้เรียนรู้วิธีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เรียนรู้การเห็นคุณค่าของชิ้นงานตัวละคร ก่อให้เกิดทักษะด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ตามที่ Bloom (1982) ได้แบ่งประเด็นไว้ดังนี้

3.1 ทักษะด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

3.1.1 การรับรู้ (Receive)

3.1.2 การตอบสนอง (Respond)

3.1.3 คุณค่า ค่านิยม (Value)

3.1.4 การจัดระบบ (Organize)

ดังนั้นช่วยให้ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้และเห็นคุณค่าของผลงานผ่านการรับรู้โดยมีพฤติกรรมความสนใจระหว่างปฏิบัติกิจกรรม และนอกจากนี้ผลงานสำเร็จที่ได้หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นลักษณะไฟล์ดิจิทัล ทำให้ช่วยเพิ่มทางเลือกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยผู้วิจัยได้สรุปการนำเสนอผลงานได้ดังนี้

3.2 การนำเสนอผลงาน

3.2.1 รูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality)

3.2.2 รูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)

3.2.3 รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)

3.2.4 รูปแบบภาพฉาย 3มิติ (Hologram 3D Model)

ผลการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากแบบประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.51$) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.47$) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านที่ต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดกิจกรรม ($\bar{X} = 4.02$) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้สามารถอภิปรายเป็นรายด้านโดยเรียงจากลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$)

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในเรื่อง หลังจากทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องของการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ($\bar{X} = 4.80$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมมีลำดับขั้นตอนการวางเนื้อหาที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติได้จริง ส่วนข้อคำถามที่ว่าสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางศิลปะและเทคโนโลยีมาใช้กับกิจกรรมนี้ และรูปแบบความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง ($\bar{X} = 4.60$) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจการใช้ทักษะทางศิลปะสำหรับการออกแบบตัวละครดิจิทัลในเรื่องของกายวิภาคมาใช้ในการออกแบบควบคู่กับคำสั่งงานในโปรแกรม ข้อคำถามที่ว่าเนื้อหาเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.50$) เนื่องจากมีการใช้เนื้อหาจากพื้นฐานที่ผู้เรียนมีมาพัฒนาต่อยอดในกิจกรรม ข้อคำถามที่ว่าเนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ($\bar{X} = 4.40$) แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาช่วยพัฒนาทักษะการออกแบบสร้างตัวละครสำหรับผู้เรียนในส่วนตัวไป และข้อคำถามที่ว่าเนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ ($\bar{X} = 4.20$) เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ทำให้เห็นว่าโดยทั่วไปสอนสร้างแบบ 3 มิติ เป็นรูปทรงทั่วไป เลยได้กำหนดการออกแบบเป็น

การสร้างตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ควบคู่การใช้หลักการและคำสั่งงานในโปรแกรม

2. ด้านสื่อและอุปกรณ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$)

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในเรื่อง การนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการออกแบบครั้งต่อไป ($\bar{X} = 4.60$) แสดงให้เห็นว่าการวางลำดับเนื้อหาและความรู้ที่ผู้เรียนได้รับสามารถไปพัฒนาต่อยอดได้ ข้อคำถามที่ว่าโจทย์ที่ได้รับมีความชัดเจนต่อการทำความเข้าใจ ($\bar{X} = 4.50$) เนื่องจากกิจกรรมที่สร้างขึ้นได้กำหนดโจทย์ช่วยให้ผู้เรียนกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และถ่ายทอดออกมาในแนวทางของตนเอง ส่วนข้อคำถามที่ว่าสื่อและวิธีการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่น่าสนใจ และภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน ($\bar{X} = 4.40$) เนื่องจากผู้วิจัยใช้ภาพผลงานตัวอย่างที่มีชื่อเสียงและช่องทางในสื่อออนไลน์ในการเข้าถึงข้อมูลใหม่ ๆ

3. ด้านการจัดกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$)

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในเรื่อง กิจกรรมแต่ละส่วนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ($\bar{X} = 4.70$) เนื่องจากใช้ลำดับขั้นตอนการออกแบบและทักษะความรู้ที่ช่วยให้การสร้างตัวละครเข้าใจมากขึ้น ข้อคำถามที่ว่ามีการเรียงลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องเหมาะสม และรูปแบบของการทำกิจกรรมแปลกใหม่น่าสนใจ ($\bar{X} = 4.40$) เนื่องจากผู้วิจัยใช้แนวทางปฏิบัติจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการสร้างกิจกรรม ส่วนข้อคำถามที่ว่าเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.40$) เนื่องจากการจัดกิจกรรมในรูปแบบที่เปลี่ยนไปทำให้การมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันหรือขั้นตอนการสอนเกิดความล่าช้าและเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ขณะปฏิบัติกิจกรรม และข้อคำถามที่ว่าสภาพแวดล้อมการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.20$) เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาด Covid 19 ทำให้ไม่สามารถจัดกิจกรรมในห้องเรียนตามสถานศึกษาได้ จึงจำเป็นต้องปรับมาอยู่ในรูปแบบออนไลน์ทำให้มีข้อจำกัดหลายอย่างตามมา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำกิจกรรมไปใช้

1.1 การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ดำเนินการสอนโดยผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบสร้างตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Stylized Character) เพราะช่วยให้รู้วิธีการวางแผนลำดับขั้นตอนที่สำคัญ คือ การออกแบบสร้างตัวละครโดยกำหนดลักษณะผลงานสำเร็จช่วยให้กระบวนการออกแบบสร้างตัวละคร

มองเห็นภาพรวมได้ชัดเจนมากขึ้น ในขณะที่ผู้เรียนควรมีพื้นฐานทางด้านศิลปะด้วยทักษะการปั้น ประติมากรรม และมีการเรียนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ อยู่ในระดับพื้นฐาน

1.2 การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จัดการเรียนการสอนในวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ผู้สอนควรศึกษาและพิจารณาถึงคุณสมบัติของโปรแกรมที่นำมาใช้ เนื่องด้วยปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมออกแบบ 3มิติ หลากหลายรูปแบบ เช่น 1. โปรแกรมหรือโหมตสำหรับการปั้นชิ้นงานโดยเฉพาะ 2. โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานโดยเฉพาะ ทำหน้าที่ประมวลผลการตกแต่งชิ้นงานที่มาจากการออกแบบในโปรแกรมออกแบบ 3มิติ ทั้งนี้สามารถนำมาปรับใช้การเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการสร้างชิ้นงานของผู้เรียนให้มีความสมจริงสวยงามอยู่ในขอบเขตที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาโปรแกรมดังนี้

1.2.1 คุณสมบัติของโปรแกรมมีพื้นที่จัดเก็บไม่กินพื้นที่ระบบฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ มากจนเกินไป

1.2.2 เครื่องมือในโปรแกรมที่ครอบคลุมการสร้างชิ้นงานในทุกรูปแบบ

1.2.3 สามารถเข้าถึงลิขสิทธิ์แท้ของโปรแกรมในระดับที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้

1.3 การส่งเสริมความคิดเชิงจินตนาการ ในการจัดการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลนั้น ผู้สอนควรสอนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดเชิงจินตนาการ ช่วยให้ผู้เรียนไม่ต้องมีข้อจำกัดการใช้เครื่องมือหรือวิธีการสร้างที่ซับซ้อน สร้างชิ้นงานตามความถนัดของตนเอง เช่น กำหนดรูปร่างหรือจำนวนเครื่องมือที่จำกัดสร้างชิ้นงานด้วยวิธีการปั้นตามโจทย์ที่กำหนดไว้ เพราะการใช้โหมตการปั้นช่วยให้ได้รูปทรงที่อิสระ ไม่ยึดติดกับหลักการ 3มิติ มากจนเกินไป

1.4 แนวทางการสร้างคุณค่าและเพิ่มมูลค่าของผลงานที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน ผู้สอนควรอธิบายวัตถุประสงค์และประโยชน์การนำไปใช้ชัดเจน ว่าต้องการให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลออกมาในรูปแบบใดและนำไปใช้ในด้านใดบ้าง โดยวิธีการเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ และพัฒนาต่อยอดผลงานที่สร้างสำเร็จออกมา เช่น การเผยแพร่ผลงานบนสื่อออนไลน์ที่ปัจจุบันได้รับความนิยม ไม่ว่าจะเป็ตามเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน การวางจำหน่ายตัวละครมีทั้งการพิมพ์เป็นผลงานที่จับต้องได้หรือวางจำหน่ายในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ภาพ 2 มิติ และสกุลไฟล์ 3มิติ ที่ปัจจุบันเป็นที่นิยมในรูปแบบของ NFT (Non-fungible token) นอกจากนี้การจัดเข้าร่วมการประกวดออกแบบตัวละครที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจสร้างชิ้นงาน หรือการเตรียมพร้อมการก้าวเข้าสู่โลกเสมือนจริง (Metaverse) ที่ช่วยเพิ่มทางเลือกและสร้างความน่าสนใจให้ผลงานของผู้เรียนนำไปพัฒนาต่อยอดในอนาคต

1.5 การศึกษาเรื่องลิขสิทธิ์ตัวละคร (Character Licensing) เป็นเรื่องที่มีความสำคัญสำหรับการสร้างสรรค์ตัวละคร เพราะทำให้กระบวนการออกแบบเป็นสิ่งที่ต้องควรระวังมากขึ้น โดยแบ่งออกเป็นประเด็นได้ดังนี้

1.5.1 สร้างจิตสำนึกแก่นักออกแบบ คือ ข้อควรระวังต่อการนำไปคัดลอกตัดแปลง หรือเจตนานำมาใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

1.5.2 สร้างแรงกระตุ้นแก่นักออกแบบ คือ การนำไปต่อยอดเพื่อใช้ในการเผยแพร่ ค้าขาย สื่อสาร หรือประชาสัมพันธ์ ในลักษณะผลงานที่น่าจดจำและเป็นเอกลักษณ์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในรูปแบบ On Site เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ในระดับอุดมศึกษาอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

2.2 ควรมีการติดตามผลของกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล เพื่อสร้างผลงานศิลปะในรูปแบบที่หลากหลายและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง เช่น การสร้างผลงานศิลปะดิจิทัล 3มิติ หรือการนำเสนอผลงานสำเร็จในโลกเสมือนจริง (Metaverse) ระดับอุดมศึกษา เป็นต้น

2.3 ควรมีการวิจัยศึกษาและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ให้เข้าถึงกับกลุ่มผู้เรียนทุกระดับ เพื่อพัฒนาเป็นทักษะขั้นพื้นฐานสำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัลและในอนาคตข้างหน้า

2.4 ควรมีการวิจัยศึกษาและพัฒนาการสร้างคุณค่าของผลงานประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3มิติ ระดับอุดมศึกษา โดยลงมือปฏิบัติตามขอบเขตที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

2.5 ควรมีการวิจัยในลักษณะเดียวกันกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์กราฟิกที่แตกต่างออกไป เช่น อุปกรณ์แว่น 3มิติ (Head Mounted Display) หรือถุงมือข้อมูล (Data Glove) เป็นต้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กมลวรรณ ตังธกานนท์. (2557). *การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2549). *เทคโนโลยีการศึกษาวิชาชีพ*. กรุงเทพฯ: สันทนาการพิมพ์.
- กานต์ คัมภัย, กัมปนาท คูศิริรัตน์ และ อารยา วาตะ. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการออกแบบตัวละครจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมสร้างทักษะการออกแบบตัวละคร 3 มิติในรายวิชาแอนิเมชัน 3 มิติ. *วารสารวิชาการ มทร. สุวรรณภูมิ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 5(2), 269-282.
- จรรยา หะโยธิน. (2564). แนวทางการออกแบบตัวละคร กรณีศึกษา “เดอะคาแรคเตอร์ ดีไซน์ ชาเลนจ์”. *วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.*, 32(23), 1-15.
- จักรกฤษณ์ นิลทะสิน. (2545). *การวาดภาพการ์ตูน*. กรุงเทพฯ: วาดศิลป์.
- จุฑามาศ จิวะสังข์. (2550). *3ds Max 9*. กรุงเทพฯ: ซีคเซส มีเดีย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). *วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. (2552). *การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุตินันต์ เกิดวิบูลย์เวช. (2560). *สื่อดิจิทัล สื่อแห่งอนาคต*. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์. (2552). *SketchUp Pro 7*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ถนอม เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา เขมมณี. (2554). *14 วิธีการสอน สำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2558). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล. (2547). *การสร้างภาพยนตร์ 2D อนิเมชัน : How to make 2D animation*. กรุงเทพฯ: มีเดีย อินเทลลิเจนซ์ เทคโนโลยี.
- ธีรศักดิ์ อัครบวร. (2545). *กิจกรรมการศึกษาเพื่อท้องถิ่น : เพื่อทรัพยากรมนุษย์และสังคมการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ก.พลพิมพ์.
- นวนน้อย บุญวงษ์. (2539). *หลักการออกแบบ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เนาวนิตย์ สงคราม. (2556). *การสร้างนวัตกรรม เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2554). *เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญฉัตรณ์ พิชญ์ไพบูลย์. (2542). *Computer Graphics*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- พรพล สาครินทร์ และ กฤษฎา แก้วมณี. (2544). *3D Graphics Rendering*. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
- พิชัย วัฒนโชติ. (2550). *การเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: เค เอ็ม พรีนติ้ง.
- พิพัฒน์ อัครพุด, ทิพรรัตน์ สิทธิวงษ์ และ ดิเรก ชีระภุช. (2560). ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการ
เรียนรู้เชิงรุก วิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญา
ตรี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(2), 145-154.
- พูนศักดิ์ อนุพันธ์พานิช. (2551). *Zbrush for Modeling*. กรุงเทพฯ: เอส.พี.ซี.บุ๊คส์
_____. (2561). *3ds Max For Beginners*. นนทบุรี: ลัคกี้ บุ๊คส์.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2558). *การอุดมศึกษากับสังคมไทย: รวมบทวิจารณ์เกี่ยวกับการอุดมศึกษาและ
สังคมไทย*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
_____. (2562). *หลักและพื้นฐานการอุดมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). *การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*.
กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มะลิฉัตร เอื้ออานันท์. (2545). *ศิลปศึกษาแนวปฏิรูปฯ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตน์โชติ เทียนมงคล. (2561). การศึกษาโครงสร้างไดโนเสาร์ตามหลักบรรพชีวินวิทยา เพื่อจำลองการ
เคลื่อนไหวไดโนเสาร์สายพันธุ์อีสานในรูปแบบโมเดล 3 มิติ. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร
สาขาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปะ*, 11(2), 2580-2595.
- เรณูมาศ มาอุ่น. (2559). การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ. *วารสาร
เทคโนโลยีภาคใต้ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้*, 9(2), 169-176.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2541). *เทคนิคการสร้างและข้อสอบความถนัดทางการเรียน*.
กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วัลลภา เทพหัสติน ญ อยุธยา. (2544). *การพัฒนานิสิตนักศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอุดมศึกษา คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสอภุชงค์.
- วิชัย ตีสสระ. (2535). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). *กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2535). *ศิลปะและความงาม*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรชัย ชวรางกูร, ชาตรี เกิดธรรม และ บุญเรือง ศรีเหรียญ. (2558). การศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานที่มีผลต่อทักษะปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 9(1), 1-11.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสกรรมกรรมเกษตร.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุนทร จิตสกุล. (2558). *แนวทางการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษาโดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)*. สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/51072>
- สุน อมรวิวัฒน์. (2533). *สมบัติพิเศษของการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2553). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อัมภฤณ บุญสินสุข. (2562). ธุรกิจด้านลิขสิทธิ์ของคาแรคเตอร์ไทย และการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ กรณีศึกษาจากผู้ออกแบบคาแรคเตอร์ไทย. *วารสารนักบริหาร*, 39(1), 91-94.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อารี สุทธิพันธุ์. (2527). *การออกแบบ*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อินทรา พรหมพันธุ์. (2550). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเบรนเบสต์ในวิชาออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)*. สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/19491>
- อิว ไอยรากาญจนกุล. (2559). *คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 3 มิติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกชน โพนินาม. (2558). *การวิเคราะห์แบบการเรียนศิลปะปฏิบัติของนักเรียนอาชีวศึกษา: กรณีศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย). สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/51244>

ภาษาอังกฤษ

- 3dtotalPublishing. (2017). *Beginner's guide to ZBrush*. United Kingdom: The Westdale Press.
- _____. (2018). *Creating stylized characters*. United Kingdom: Gomer Press.
- _____. (2020a). *Character design quarterly no.13*. United Kingdom: The Westdale Press.
- _____. (2020b). *Character design quarterly no.14*. United Kingdom: The Westdale Press.
- Akarsu, B., & Akbyik, C. (2012). Relationships among perceived computer literacy skills, computer attitudes and computer self-efficacy levels. *Journal of European Education*, 2(2), 1-9.
- Alley, T. (2014). *Computer graphics knowledge base report*. Retrieved from <https://education.siggraph.org/resources/knowledge-base/report>
- Amabile, T. M. (1998). *How to kill creativity*. Boston: Harvard Business School Publishing.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. New York: Longman.
- Artstation. (n.d.). *Digital product*. Retrieved from <https://www.artstation.com/marketplace/game-dev>
- Ayodele, J. (2012). Assessment of computer literacy of secondary school teachers in Ekiti state, Nigeria. *Journal of International Education Research*, 8(2), 97-103.
- Beyer, B. K. (1958). "Critical thinking: What is it?". *Social Education*, 25, 279-303.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of education objectives book 1: Cognitive domain*. London: Longman Group.
- _____. (1982). *Human characteristic and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bryden, D. (2014). *CAD and rapid prototyping for product design*. London: Laurence King Publishing.
- Burns, J. L. (2015). *Defining the modeling standard for 3D character artists*. (Undergraduate Honors Theses, East Tennessee State University). Retrieved from <https://dc.etsu.edu/honors/296>

- Chopine, A. (2011). *3D art essentials: the fundamentals of 3D modeling, texturing, and animation*. United States: Focal Press.
- Choueiri, L. S., & Mhana, S. (2013). The design process as a life skill. *Social and Behavioral Sciences*, 93, 925-929.
- Crossley, K. (2014). *Character design from the ground up*. United Kingdom: ILEX.
- Danaher, S. (2004). *The complete guide to digital 3D design*. United Kingdom: ILEX.
- Eisner, E. W. (1972). *Education artistic vision*. New York: Macmillan.
- Flor, M., & Mongeon, B. (2010). *Digital sculpting with mudbox: Essential tools and techniques for artists*. United Kingdom: British Library.
- Glickman, C., Gordon, S., & Ross-Gordon, J. (2017). *Supervision and instructional leadership: A developmental approach* (10 ed.). London: Pearson.
- Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Gündüz, E. M. (2017). *Playing with clay: knowledge making across physical and digital materials*. (Doctoral dissertation, Columbia University). Available from ProQuest Dissertations Publishing (UMI No. 10287813)
- Hembree, R. (2006). *The complete graphic designer*. United States: Rockport.
- Huynh, M. Q., Lee, J. N., & Schuldt, B. A. (2005). The insiders' perspective: A focus group study on gender issue in a computer-supported collaborative learning environment. *Journal of Information Technology Education*, 4, 237-255.
- Ingrassia, M. (2009). *Maya for games*. New York: Routledge.
- Katchen, C. (1985). *Figure drawing workshop*. New York: Watsonsguptile.
- Keller, E. (2008). *Introducing ZBrush*. Canada: Wiley Publishing.
- Kroon, J. V. (2018). *Virtutello: Balancing physical and digital interaction in a mixed reality sculpting tool*. (Unpublished Master's Thesis). Queen's University, Canada.
- Lee, J., Ahn, J., Kim, J., Kho, J. M., & Paik, H. Y. (2018). Cognitive evaluation for conceptual design: cognitive role of 3D sculpture tool in the design thinking process. *Digital Creativity*, 29(4), 299-314.
- López, C., Peña, J. A., & Miralbés, R. (2019). 3D organic modeling using hybrid techniques with polygons. In F. Cavas-Martínez, B. Eynard, F. J. F. Cañavate, D. G. Fernández-Pacheco, P. Morer, & V. Nigrelli (Eds.), *Advances on mechanics, design engineering and manufacturing II* (pp. 263-271). Switzerland: Springer.

- McMills, A. E. (2018). *3D printing basics for entertainment design*. New York: Routledge.
- Mones-Hattal, B., O'Connell, K., & Sokolove, D. (2012). *Guidelines for curricula in computer graphics in the visual arts*. Retrieved from <https://education.siggraph.org/archive/past-projects/art/guidelines-1990>
- Mongeon, B. (2016). *3D technology in fine art and craft*. New York: Taylor & Francis.
- Murray, A., & Meyer, D. (2021, September 20). *Fortune donates profits from NFT sale to journalism organizations*. Retrieved from <https://fortune.com/2021/09/20/fortune-donates-profits-nft-sale-to-journalism-organizations/>
- Norman, D. (1984). *Software engineering for user interfaces*. Carnegie Mellon University: Allen Newell Collection.
- Paczkowski, P. (2017). *Intuitive 3d design tools: Bridging traditional and digital prototyping*. (Doctoral Dissertation, Yale University). Available from ProQuest Dissertations Publishing (UMI No. 10632533)
- Rattanaprapawan, S., Sindhuphak, A., Kiddee, K., & Dumrongsatien, S. (2020). *Digital Sketching Applications for Design of Multicultural Toys Based on Himavanta Creatures from Thai, Laos, and Myanmar Fine Arts*. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/217830/>
- Rivers, A., Durand, F., & Igarashi, T. (2010). 3D modeling with silhouettes. *ACM Transactions on graphics*, 29(4), 109.
- Roland, J. (2012). *Mudbox2013 cookbook*. UK: Packt.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University.
- The Partnership for 21st Century Skills. (2007). *Framework for 21st century learning*. Retrieved from <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Valenza, E. (2015). *Blender cycles: Materials and textures cookbook* (3 ed.). UK: Packt.
- Wands, B. (2006). *Art of the digital age*. UK: Thames & Hudson.
- Wei, D., Yan, C., & Shenjian, H. (2013). Analysis of current situation of digital sculpture development. *Advance Materials Research*, 690-693, 3482-3485.
- Wright, E. B., & Forcier, R. C. (1986). The computer: A tool for teacher. *Journal of Education Technology*, 26(1), 51-52.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



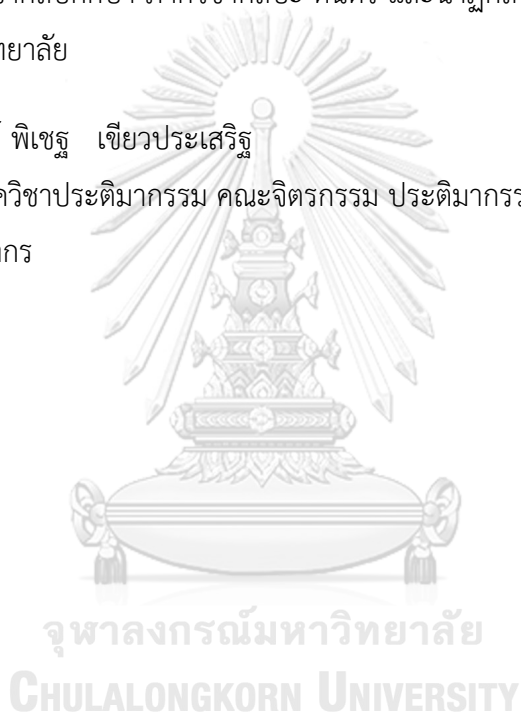
ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินทิรา พรมพันธุ์
ประธานสาขาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรี และนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรเทพ เลิศเทวศิริ
อาจารย์ประจำสาขาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรี และนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ เขียวประเสริฐ
อาจารย์ประจำภาควิชาประติมากรรม คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์
มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล อาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล และคำอธิบายรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติสำหรับการสังเกตการสอน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. นายภาณุพงศ์ | ศิริกุล |
| 2. นายณัฐวุฒิ | ไบโพธิ์วงศ์ |
| 3. นายศุภวัฒน์ | มัคเจริญ |
| 4. นางสาวพรวจนะ | ทิมกาญจนะ |
| 5. นายวันเฉลิม | ชุตระกุล |
| 6. นายเสกสรรค์ | แก้วไพฑูรย์ |
| 7. นายพิชชา | โพธิ์ปัญญาศักดิ์ |

รายนามอาจารย์ผู้สอนวิชาประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โกเมศ กาญจนพ่าย
อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต
2. นายสุรสิทธิ์ จันทร์ทิพย์
อาจารย์พิเศษ สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. นายภัทร ธีรมงคล
อาจารย์พิเศษ สาขาออกแบบแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร และอาจารย์ประจำสถาบันสอนออนไลน์ RightCG
4. นายเอกชัย เกียรติเฉลิมพร
อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิซวลเอฟเฟค คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต และ
อาจารย์ประจำ สถาบันสอนออกแบบตัวละคร Kadokawa Animation & Design School
5. นายจิรวุฒิ บุญช่วยนำผล
อาจารย์ประจำ สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
6. นายเกรียงไกร แสงเพชร
อาจารย์ประจำ สถาบันการสอนออกแบบ The Zero One
7. นายอัศภาคย์ ยิ่งคุณ
อาจารย์ประจำ สถาบันการสอนออนไลน์ Let's Comic

คำอธิบายรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติสำหรับการสังเกตการสอน

1. รายวิชาดิจิทัลสкульпตึง (Digital Sculpture) (รหัสวิชา CPA 271)

สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต ภาควิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

ศึกษาและปฏิบัติการสร้างโมเดลเบื้องต้น มีความเข้าใจถึงหลักการปั้นโมเดลแบบต่าง ๆ เรียนรู้การคลี่ การลงสีใส่พื้นผิวให้กับโมเดล รวมถึงการปรับเส้นโมเดลให้เหมาะกับงานภาพเคลื่อนไหว และภาพยนตร์ ทักษะการปั้นโมเดลสำหรับงาน Conceptual Design และ Animation โดยใช้โปรแกรม ZBrush สามารถวิเคราะห์หาแนวทางการผลิตโมเดล 3มิติ ที่มีคุณภาพระดับสากล เพื่อรู้จักวิเคราะห์ และประยุกต์เทคนิคการขึ้นโมเดล เพื่อนำไปใช้ในชิ้นงานในส่วนต่าง ๆ ของอุตสาหกรรม หรือการทำโมเดลเพื่อแอนิเมชัน ภาพยนตร์หรือเกมส์ และเพื่อส่งเสริมแนวความคิดในการใช้ผลงานทางศิลปะเพื่อเป็นสื่อในการสร้างสรรค์สังคม

2. รายวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในงานออกแบบ (รหัสวิชา 362 106)

สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ศึกษาแนวคิดและหลักการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้ง 2มิติ และ 3มิติ ที่ใช้ในงานออกแบบนิเทศศิลป์ โดยใช้ทักษะความรู้ทางศิลปะออกแบบผลงานอย่างสร้างสรรค์



แบบสังเกตการสอนเพื่อการวิจัย
(สำหรับสังเกตการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล)
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต”

คำชี้แจง

แบบสังเกตการสอนมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการถ่ายทอดความรู้สำหรับผู้เรียนในการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลโดยจะอยู่ในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ถึงวิธีการสอน การวางลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และความรู้ทักษะที่ใช้ในการเรียนการสอน จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นของการสังเกตการสอน ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมการสอน
 - 1.1 บุคลิกลักษณะผู้สอน
 - 1.2 เนื้อหาการสอน
 - 1.3 สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน
 - 1.4 ลักษณะห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
2. กระบวนการสอน
 - 2.1 เนื้อหาการสอน (ด้านการออกแบบและวิเคราะห์แบบ, การขึ้นรูปชิ้นงาน และการตกแต่งชิ้นงาน)
 - 2.2 จุดเน้นปฏิบัติ
 - 2.3 การวางลำดับของเนื้อหา
 - 2.4 เวลาที่ใช้
 - 2.5 ความถี่
3. การดำเนินการสอน (บรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การให้ความร่วมมือกับผู้สอน, การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน)
4. พฤติกรรมของผู้เรียน (ความสนใจในเนื้อหาที่เรียน, การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ, สอบถามข้อสงสัยต่าง ๆ)
5. อื่น ๆ (ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน หรือการแลกเปลี่ยนเทคนิคทาง Computer Graphic เป็นต้น)

แบบสังเกตการสอนเพื่อการวิจัย
(สำหรับสังเกตการสอนของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล)
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต”

ชื่อผู้สอน.....

ชั้นปีที่ทำการสอน.....

สถานที่ใช้เก็บข้อมูล.....

วัน/เดือน/ปี..... เวลาที่ใช้สังเกตการสอน..... ถึงเวลา.....น.

หัวข้อที่ใช้ในการสอน / หน่วยการเรียนรู้.....

ประเด็นของการสังเกตการสอน มีดังนี้

1. การเตรียมการสอน

1.1 บุคลิกลักษณะผู้สอน

.....

.....

1.2 เนื้อหาการสอน

.....

.....

1.3 สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

.....

.....

1.4 ลักษณะห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

.....

.....

2. กระบวนการสอน

โดยจะนำองค์ประกอบของกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลทั้ง 5 ขั้นตอน มาศึกษากับกระบวนการสอน จำแนกเป็นประเด็นได้ดังนี้

(ตัวอย่างตารางการสังเกตการสอนถึงกระบวนการสอนมีลักษณะเป็นแบบตรวจรายการ √ (Check List)

รายการ	ปฏิบัติ			ไม่ปฏิบัติ	หมายเหตุ
	เน้น	เวลาที่ใช้	สอนปกติ		
การจัดการเรียนรู้					
1.1 กิจกรรมการออกแบบและวิเคราะห์แบบ					
- การนำเข้าสู่บทเรียน					
- อธิบายกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมยกตัวอย่างประกอบ					
- อธิบายถึงวิธีการและขั้นตอนการออกแบบ					
- สอนการสร้างแนวความคิดพร้อมนำมาประยุกต์ใช้					
- สอนการวิเคราะห์แบบก่อนการขึ้นรูป					
- สอนการพัฒนาแบบก่อนการขึ้นรูป					
- การนำเสนอแบบก่อนการขึ้นรูป					
- การสรุปบทเรียน					
1.2 กิจกรรมการขึ้นรูปชิ้นงาน					
- การนำเข้าสู่บทเรียน					
- อธิบายกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมยกตัวอย่างประกอบ					
- อธิบายลักษณะของรูปทรงและวิธีการสร้างในแบบต่าง ๆ					
- สอนการวิเคราะห์รูปทรงในการขึ้นรูป					
- ให้คำแนะนำขณะผู้เรียนลงมือปฏิบัติ					
- สอบถามวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานรายบุคคล					
- การนำเสนอผลงานสำเร็จ					
- การสรุปบทเรียน					
1.3 กิจกรรมการตกแต่งชิ้นงาน					
- การนำเข้าสู่บทเรียน					
- อธิบายกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมยกตัวอย่างประกอบ					

รายการ	ปฏิบัติ			ไม่ปฏิบัติ	หมายเหตุ
	เน้น	เวลาที่ใช้	สอนปกติ		
- อธิบายวิธีการตกแต่งชิ้นงานในแบบต่าง ๆ					
- สอนการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบของผลงานในแต่ละส่วน					
- ให้คำแนะนำขณะผู้เรียนลงมือปฏิบัติ					
- การนำเสนอผลงานสำเร็จ					
- การสรุปบทเรียน					

2.1 ชั้นสอนปฏิบัติกิจกรรม (วิธีการสอน)

.....

.....

2.2 ชั้นสรุปและประเมินผล

.....

.....

3. การดำเนินการสอน (บรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การให้ความร่วมมือกับผู้สอนถึงวิธีการสอนสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล)

.....

.....

4. พฤติกรรมของผู้เรียน (ความสนใจในเนื้อหาที่เรียน, การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ, ซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ)

.....

.....

5. อื่น ๆ (ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน หรือการแลกเปลี่ยนเทคนิคทางคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นต้น)

.....

.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล)
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต”

คำชี้แจง

แบบสอบถาม มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล โดยวิเคราะห์ถึงกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล แบ่งเป็นประเด็นออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเบื้องต้น โดยจะเป็นรูปแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับการศึกษารูปแบบกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ลงใน ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. ชื่อ (โปรดระบุ)

2. วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี สาขา.....

ปริญญาโท สาขา.....

ปริญญาเอก สาขา.....

อื่น ๆ โปรดระบุ

.....

3. สถานศึกษา บริษัท / สตูดิโอ อื่น สถานที่
ทำงาน

4. ประสบการณ์การทำงาน

ต่ำกว่า 5 ปี

5 ปี – 10 ปี

11 ปี – 20 ปี

20 ปีขึ้นไป

5. ลักษณะของผลงานที่ออกแบบ

Comics

Realistic

Fantasy

อื่น ๆ (โปรดระบุ.....)

6. โปรแกรมที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปวัตถุสามมิติ (โปรดเลือกตามความถนัดหรือมากกว่า 1 โปรแกรม)

3ds Max

Maya

Zbrush

Blender

Sculptis

Mudbox

Meshmixer

อื่น ๆ (โปรด

ระบุ).....

7. ท่านใช้อุปกรณ์รอบข้างชนิดใดบ้าง

เม้าส์ปากกา

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยจะเป็นรูปแบบมาตรฐาน ประมาณค่า 5 ระดับ

คำชี้แจง ท่านเห็นด้วยกับข้อความต่อไปนี้ มากน้อยเพียงใด

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1	การมีพื้นฐานทางด้านศิลปะจะช่วยให้การออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลทำได้ดีขึ้น						
2	กำหนดกรอบแนวคิดก่อนลงมือทำเป็นสิ่งจำเป็นก่อนสร้างชิ้นงาน						
3	การเลือกใช้โปรแกรมควรพิจารณาจากธรรมชาติของวัตถุที่จะขึ้นรูป						
4	การสร้างแบบร่าง 2 มิติบนกระดาษ ช่วยให้การสร้างวัตถุสามมิติความชัดเจน แม่นยำ						
5	การเรียนรู้เครื่องมือในโปรแกรมสามารถทำไปพร้อมกับตัวละคร						
6	การประเมินผลงานดูจากความถูกต้องจากแนวความคิดและแบบร่าง 2 มิติ						
7	เปิดโอกาสให้ปรับเปลี่ยนแนวคิดใหม่ ๆ ในระหว่างสร้างวัตถุ						
8	การใช้อุปกรณ์เสมือนจริง เช่น VR มีความจำเป็นสำหรับสร้างชิ้นงาน						
9	การทำความเข้าใจโปรแกรมสามารถสร้างวัตถุออกมาได้โดยไม่ต้องมีพื้นฐานทางด้านศิลปะ						
10	ความเหมาะสมภาพรวมของตัวละคร						
11	การตัดสินใจจากความพึงพอใจของตนเอง						
12	เลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับประเภทหรือลักษณะตัวละครที่สร้าง						
13	นำภาพความคิดมาสร้างในโปรแกรมเลย โดยไม่ต้องร่างบนกระดาษ						

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
14	ชิ้นงานที่สร้างมีรูปทรงแปลกใหม่ อาจเปลี่ยนไปจากความคิดเดิมก็ได้						
15	การจัดแสงเงาและการตกแต่งรายละเอียดทำให้ชิ้นงานสมจริง						
16	อัตลักษณ์ของชิ้นงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาแนวความคิด						
17	แนวคิดในการออกแบบจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบตัวละคร 3 มิติ มากกว่าทักษะการใช้โปรแกรม						
18	การใช้อุปกรณ์เสมือนจริง เช่น AR, VR ช่วยพัฒนาตัวชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน						
19	ทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ						
20	เลือกใช้โปรแกรมตามความถนัดของตนเอง มากกว่าจะคำนึงถึงลักษณะของผลงานที่จะสร้าง						
21	การสร้างความสมจริงขึ้นอยู่กับทักษะการใช้โปรแกรม						
22	ลักษณะเด่นของตัวละครเป็นเกณฑ์ประเมิน ผลงาน						
23	ความคล่องแคล่วของอวัยวะ เช่น การใช้มือ ตา เป็นพื้นฐานสำคัญของดิจิทัล 3 มิติ						
24	การเห็นแบบร่างเป็นรูปเรขาคณิต ช่วยให้ขึ้นรูปผลงานได้ง่ายขึ้น						
25	ออกแบบร่างจากโปรแกรมเลย โดยไม่จำเป็นต้องร่างบนกระดาษด้วยมือ						
26	การรู้ทฤษฎีคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติเป็นสิ่ง จำเป็นสำหรับการขึ้นรูปวัตถุ						
27	การนำเสนอแนวคิดพร้อมงานสำเร็จช่วยให้เห็นคุณค่าความงามของผลงาน						
28	ลักษณะเฉพาะของตัวละครจะคำนึงดูจากรูปทรงโดยภาพรวมเป็นหลัก						

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
29	ความสมจริงของชิ้นงานมาจากลักษณะลูกเล่นเฉพาะของโปรแกรม						
30	ใช้โปรแกรมอื่น ๆ เข้ามาตกแต่งชิ้นงานให้สมบูรณ์มากขึ้น						
31	การประเมินผลงานใช้การเปรียบเทียบจากวิธีการขึ้นรูป						
32	การสร้างชิ้นงานแบบ Hard Surface เป็นทักษะขั้นสูงในการออกแบบ						
33	สีหน้าในอารมณ์ของตัวละคร เป็นส่วนสำคัญต่อการออกแบบตัวละคร						
34	นำคุณสมบัติที่โดดเด่นของแต่ละโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างความสมจริง						
35	ใช้องค์ประกอบศิลป์มาตัดสีประเมินผลงาน เช่น แสงเงา สัดส่วน และรายละเอียด						
36	มองภาพรวมของชิ้นงานก่อนจะเน้นเก็บรายละเอียดที่ซับซ้อน						
37	แนวคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบเกิดจากคำสั่งงานและคุณสมบัติของแต่ละโปรแกรมที่ใช้งาน						
38	การออกแบบตัวละครให้ดูน่าสนใจจำเป็นต้องจัดทำทางต่าง ๆ						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย
(สำหรับอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล)
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต”

คำชี้แจง

แบบสอบถาม มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็นเบื้องต้นของอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยวิเคราะห์ถึงวิธีการสอนถึงกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับผู้เรียน โดยแบ่งเป็นประเด็นออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัลเบื้องต้น โดยจะเป็นรูปแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับการศึกษารูปแบบกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ✓ ลงใน ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. ชื่อ (โปรดระบุ)

2. วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี สาขา.....

ปริญญาโท สาขา.....

ปริญญาเอก สาขา.....

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. สถานศึกษา บริษัท / สตูดิโอ อื่น ๆ.....

สถานที่ทำงาน

4. ประสบการณ์การทำงาน

ต่ำกว่า 5 ปี 5 ปี - 10 ปี 11 ปี - 20 ปี 20 ปีขึ้นไป

5. สถานที่ใช้ในการสอน

มหาวิทยาลัย

สถาบันสอนออกแบบ

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

6. รูปแบบการสอน

ในชั้นเรียน คอร์สเรียนออนไลน์ อื่น (โปรดระบุ).....

7. ชั้นปีที่สอน

ชั้นปีที่ 2

ชั้นปีที่ 3

ชั้นปีที่ 4

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

8. ผู้เรียนที่ทำการสอนมีความรู้พื้นฐานทางด้านศิลปะมาก่อน ใช่ ไม่ใช่

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปของประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยจะเป็นรูปแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ

คำชี้แจง ท่านเห็นด้วยกับข้อความต่อไปนี้ มากน้อยเพียงใด

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1	อธิบายความรู้เรื่องประติมากรรม สัตส่วน รูปทรง ก่อนการขึ้นรูปสร้างชิ้นงาน						
2	ทดสอบความรู้และทักษะก่อนเริ่ม						
3	อธิบายโครงสร้างของรูปทรง รูปโครงลวด (Wireframe) ก่อนการขึ้นรูปชิ้นงาน						
4	ให้เรียนรู้วิธีสร้างชิ้นงานจากสื่อออนไลน์ด้วยตนเอง ก่อนนำมาแลกเปลี่ยนกันในชั้นเรียน						
5	ให้อ่านวิเคราะห์เนื้อหาแล้วออกแบบร่างตัวละครตามเนื้อเรื่อง						
6	ฝึกจัดองค์ประกอบและเก็บรายละเอียดชิ้นงาน ก่อนสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง						
7	ใช้การนำเสนอผลงานสำเร็จออกมาเป็นภาพ 2 มิติ แล้วอภิปราย						
8	ให้วิเคราะห์รูปทรงของตัวละครออกมาเป็นรูปวัตถุเรขาคณิตก่อนขึ้นรูปชิ้นงาน						
9	ให้แบบฝึกหัดออกแบบตัวละคร และไปศึกษาค้นคว้าจากสื่อออนไลน์						
10	สอนเน้นทักษะการขึ้นรูปตกแต่งชิ้นงานเพราะช่วยให้ชิ้นงานเกิดความสมจริง						
11	สุ่มผลงานสำเร็จของผู้เรียนก่อนมานำเสนอในชั้นเรียน						
12	ใช้แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์เพื่อวัดการเห็นเป็นภาพ 3 มิติ						
13	เปิดวิดีโอ ภาพผลงานดิจิทัล 3 มิติ ที่ได้รับรางวัลหรือมีชื่อเสียงเป็นตัวอย่างก่อนสอน						
14	ให้นำเสนอผลงานผ่านสื่อออนไลน์โดยวัดจากยอดความนิยม						

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
15	อธิบายเรื่องการจัดองค์ประกอบตกแต่งชิ้นงานให้ดูสมจริงก่อนชมตัวอย่างประกอบ						
16	ให้เรียนรู้การมององค์ประกอบโดยรวมของตัวละครควบคู่กับเรื่องราวลักษณะของตัวละคร						
17	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเนื้อหาการเรียนตามที่ตนเองสนใจ						
18	อธิบายเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้นำเสนอและสร้างชิ้นงานก่อนนำมาประยุกต์ใช้						
19	ให้สร้างรูปชิ้นงานโดยกำหนดคำสั่งงานในโปรแกรม						
20	ความคิดสร้างสรรค์ที่นอกเหนือจากที่สอนถือเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลงาน						
21	ให้หลักการของดิจิทัล 3 มิติ แล้วรับชมผลงานตัวอย่างประกอบ						
22	ให้เรียนรู้วัสดุพื้นผิวจริงพร้อมตัวอย่างประกอบ ก่อนการตกแต่งชิ้นงาน						
23	สอนเทคนิคการสร้างความสมจริงก่อนที่จะให้ทดลองตกแต่งชิ้นงาน						
24	ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการสร้างห้องหรือพิพิธภัณฑ์จำลอง 3 มิติ ในการนำเสนอผลงานสำเร็จ						
25	อธิบายวิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติก่อนให้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม						
26	ฝึกให้ใช้คำสั่งงานในโปรแกรมแทนการวิเคราะห์แบบชิ้นงาน						
27	เลือกสอนแต่การขึ้นรูปวัตถุที่ซับซ้อนรูปที่ยากและเน้นให้แก้ปัญหาด้วยตนเอง						
28	อธิบายถึงการสร้างตัวละครจำเป็นต้องมีเนื้อเรื่องของตัวละครที่ชัดเจนก่อนเสมอ						
29	ฝึกทดสอบวิเคราะห์แบบก่อนการขึ้นรูปชิ้นงานจริงเสมอ						
30	สอนวิธีสร้างแบบ Hard Surface เพราะจำเป็นต่อการออกแบบตัวละคร						

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
31	แบ่งกลุ่มผู้เรียนและร่วมกันออกแบบแลกเปลี่ยนความเห็น						
32	ประเมินผลงานจากความถูกต้องของโครงสร้างตัวละครเป็นอันดับแรก						
33	สอนใช้การสร้างผลงานจนสำเร็จให้จบเพียงในโปรแกรมเดียว						
34	ให้เรียนรู้กายวิภาค สัตว์ส่วน โครงสร้าง เพื่อใช้ในการออกแบบตัวละคร						
35	เปิดโอกาสให้ใช้วิธีที่ผู้เรียนถนัดเพื่อสร้างชิ้นงานให้มีความสมจริงมากที่สุด						
36	ให้นำเสนอผลงานสำเร็จด้วยเทคโนโลยี AR						
37	สุ่มจับฉลากวิธีการขึ้นรูปในแบบต่าง ๆ และทำการสร้างออกมา						
38	ฝึกใช้โปรแกรมที่นอกเหนือมาใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน						
39	ให้ประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการที่นอกเหนือมาใช้ในการขึ้นรูปสร้างตัวละคร						
40	ให้ร่วมกันซักถามวิธีการ เทคนิค และการตกแต่งชิ้นงานในชั้นเรียน						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล)
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต”

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล โดยใช้องค์ประกอบทั้ง 5 ชั้น ประกอบด้วย การออกแบบ การวิเคราะห์แบบ การสร้างตกแต่งชิ้นงาน การสร้างความสมจริง และการประเมินผลงาน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการสร้างสรรค์ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล จากความคิดเห็นของศิลปินผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยจำแนกออกเป็นประเด็นดังนี้

1. ด้านการออกแบบ
2. ด้านการวิเคราะห์แบบ
3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน
4. ด้านการสร้างความสมจริง
5. ด้านการประเมินผลงาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นส่วนที่ให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในประเด็นที่นอกเหนือจากการสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ-นามสกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....
2. วันเดือนปี ที่สัมภาษณ์.....
3. เวลา ที่เริ่มสัมภาษณ์.....น. ถึง.....น.
4. สถานที่ทำการสัมภาษณ์.....
5. อายุ.....ปี
6. ตำแหน่ง / หน้าที่รับผิดชอบ.....
7. สถานที่ทำงาน.....
8. วุฒิการศึกษา.....
9. ประสบการณ์ด้านการทำงานดิจิทัล.....ปี
10. ประสบการณ์ด้านการงานด้านการออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครดิจิทัล.....ปี
11. ลักษณะผลงานที่โดดเด่น.....
12. โทรศัพท์..... Email.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการสร้างสรรค์ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการสร้างประติมากรรมดิจิทัล โดยจำแนกออกเป็นองค์ประกอบดังนี้

1. ด้านการออกแบบ

- 1.1 ท่านคิดว่าการสร้างแนวคิด (Concept) ที่ใช้ในการออกแบบสามารถทำได้ด้วยวิธีการใดบ้างที่จะทำให้ชิ้นงานออกมาสมจริงและสวยงาม
- 1.2 ท่านคิดว่าการออกแบบควรมีการเริ่มต้นจากแบบร่าง 2มิติ ก่อนพัฒนาไปเป็นแบบ 3มิติ หรือไม่ หรือมีวิธีการที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาอย่างไร เพราะเหตุใด

2. ด้านการวิเคราะห์แบบ

- 2.1 ท่านคิดว่าการขึ้นรูปชิ้นงานตัวละครควรมีการเตรียมความพร้อมและมีความรู้พื้นฐานในเรื่องใดบ้าง
- 2.2 ท่านคิดว่าทักษะความรู้ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Relation) มีความสำคัญสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ มากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด

3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน

- 3.1 ท่านคิดว่าก่อนการตกแต่งชิ้นงาน ควรคำนึงถึงเรื่องใดเป็นอันดับแรก

3.2 การตกแต่งชิ้นงานต้องใช้ทักษะการสังเกต ความประณีต ความละเอียด แล้วยังมีทักษะความรู้อื่นใดอีกบ้าง

4. ด้านการสร้างความสมจริง

4.1 ท่านคิดว่าการนำเสนอชิ้นงานในรูปแบบของดิจิทัลในปัจจุบันมีรูปแบบใดบ้าง และมีความแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

4.2 ท่านคิดเห็นอย่างไรสำหรับการนำเอาเทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น AR , VR มาใช้ในการนำเสนอผลงาน

5. ด้านการประเมินผลงาน

5.1 ท่านคิดว่าการประเมินผลงานสำเร็จควรคำนึงถึงเรื่องใดเป็นหลัก เพราะเหตุใด

5.2 ท่านคิดว่าการประเมินผลงานสำเร็จจะมีประเด็นไหนที่ทำให้ผลงานดูมีความน่าสนใจมากขึ้น เพราะเหตุใด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย
(สำหรับอาจารย์ผู้สอนประติมากรรมตัวละครดิจิทัล)
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต”

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการสอนการสร้างประติมากรรมดิจิทัลว่ามีการถ่ายทอดวิธีการสอนให้ผู้เรียนอย่างไร และวิเคราะห์กระบวนการสร้างประติมากรรมดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการสอนการสร้างสรรค์ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล จากความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารูปแบบกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล โดยจำแนกออกเป็นประเด็นดังนี้

1. ด้านการออกแบบ
2. ด้านการวิเคราะห์แบบ
3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน
4. ด้านการสร้างความจริง
5. ด้านการประเมินผลงาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นส่วนที่ให้อาจารย์ผู้สอนได้แสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลในประเด็นที่นอกเหนือจากการสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ-นามสกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....
2. วันเดือนปี ที่สัมภาษณ์.....
3. เวลา ที่เริ่มสัมภาษณ์.....น. ถึง.....น.
4. สถานที่ทำการสัมภาษณ์.....
5. ตำแหน่ง / หน้าที่รับผิดชอบ.....
6. สถานที่ทำงาน.....
7. วุฒิการศึกษา.....
8. ประสบการณ์ด้านการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติ.....ปี
9. ประสบการณ์ด้านการสอนด้านการออกแบบและสร้างตัวละครดิจิทัล.....ปี
10. โทรศัพท์..... Email.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการสอนการสร้างสรรค์ประติมากรรมดิจิทัล ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการสร้างประติมากรรมดิจิทัล โดยจำแนกออกเป็นองค์ประกอบดังนี้

1. ด้านการออกแบบ

1.1 ท่านคิดว่าควรมีวิธีสร้างแนวคิดแบบใด ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจในกระบวนการออกแบบได้มากที่สุด เพราะเหตุใด

1.2 ท่านคิดว่าการออกแบบร่าง 2มิติ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเพิ่มทักษะการออกแบบมากขึ้นหรือไม่ อย่างไร

2. ด้านการวิเคราะห์แบบ

2.1 ท่านคิดว่าการวิเคราะห์แบบก่อนการสร้างชิ้นงานมีความสำคัญมากน้อยเพียงใดในกระบวนการออกแบบ เพราะเหตุใด

2.2 ท่านคิดว่าการวิเคราะห์แบบผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะเรื่องใดบ้าง ที่จะช่วยให้การสร้างชิ้นงานมีความสมบูรณ์มากขึ้น

3. ด้านการสร้างและตกแต่งชิ้นงาน

3.1 ท่านคิดว่าการขึ้นรูปชิ้นงานในแต่ละครั้ง ผู้เรียนควรมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องใดมากที่สุด เพราะเหตุใด

3.2 ท่านคิดว่าการตกแต่งชิ้นงาน ควรใช้ทักษะด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด

4. ด้านการสร้างความจริง

4.1 ท่านคิดว่ารูปแบบการนำเสนอผลงานแบบใด ที่เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เพราะเหตุใด

4.2 ท่านคิดว่าการสร้างความเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR , VR) จะทำให้เกิดความแตกต่างและทำให้ผลงานดูมีความน่าสนใจมากขึ้นหรือไม่ อย่างไรก็ตามในการนำมาปรับใช้สำหรับการสอนแก่ผู้เรียน

5. ด้านการประเมินผลงาน

5.1 ท่านคิดว่าการประเมินผลงานควรมีเกณฑ์การประเมินในเรื่องใดบ้าง เพราะเหตุใด

5.2 ท่านคิดว่าการประเมินผลงานควรมีรูปแบบการประเมินในรูปแบบใดบ้าง เพราะเหตุใด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....



โครงสร้างกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

ลำดับที่	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ภาระงาน	เวลา
1	กิจกรรมที่ 1	- Stylized Character - Idea Concept - Spatial Ability - Sketch 2D	- ออกแบบสร้างตัวละครโดยถ่ายทอดโครงสร้างตัวละครในแต่ละด้าน	180 นาที
2	กิจกรรมที่ 2	- 3D Blocking Model - Anatomy - Sculpt Mode in 3D Program	- สร้างตัวละคร 3มิติตามสัดส่วนที่ออกแบบไว้	180 นาที
3	กิจกรรมที่ 3	- Texture - Material - Rendering Program	- เรียนรู้วัสดุพื้นผิวรายละเอียดของตัวละคร	180 นาที
4	กิจกรรมที่ 4	- Pose - Lighting / Viewpoint / Background - Rendering Program	- สร้างเอกลักษณ์ตัวละครให้โดดเด่นน่าสนใจ	180 นาที

สรุปกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

จำนวน 4 กิจกรรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนวิธีการออกแบบตัวละครดิจิทัล 3มิติ
2. เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบของผู้เรียนถึงกระบวนการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการและนำมาปรับใช้ในกระบวนการสร้างประติมากรรมดิจิทัลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เนื้อหา

1. ประติมากรรมตัวละครดิจิทัล
 - 1.1 การสร้างตัวละครแบบ Stylized Character
 - 1.2 การสร้างแนวความคิด (Concept)
 - 1.3 การแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model)
 - 1.4 การสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร
 - 1.5 การวิเคราะห์รายละเอียดและตกแต่งตัวละคร
 - 1.6 กายวิภาค (Anatomy)
2. การออกแบบ
 - 2.1 ทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)
 - 2.2 การใช้เครื่องมือและโปรแกรมสำหรับการตกแต่ง
 - 2.3 ความคิดสร้างสรรค์การออกแบบ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นเตรียมการ
 - 1.1 แนะนำตัว และกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้แก่ผู้เรียน
 - 1.2 ทบทวนหลักการออกแบบ 3 มิติ ชั้นพื้นฐานเพื่อเป็นการทวนความรู้ความเข้าใจหลักการออกแบบและการใช้งานโปรแกรมข้างต้น ก่อนเริ่มเข้าสู่กิจกรรมการสร้างละครดิจิทัล
2. ชั้นออกแบบสร้างสรรค์ (180 นาที)
 - 2.1 เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบที่นำมาใช้สร้างตัวละคร
 - 2.2 เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์
 - 2.3 เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปข้อมูลออก แบบแนวความคิดมาใช้สร้างตัวละคร
3. ชั้นพัฒนาชิ้นงานสองมิติสู่สามมิติ (180 นาที)

- 3.1 เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์รูปทรงการขึ้นรูปชิ้นงานและรายละเอียดตัวละคร
- 3.2 เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์ใช้เครื่องมือต่อการแยกชิ้นส่วนของละคร
4. **ขั้นพัฒนารายละเอียด (180 นาที)**
 - 4.1 เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีตกแต่งสร้างตัวละครด้วยวัสดุ พื้นผิว และรายละเอียดของตัวละคร
 - 4.2 เพื่อให้ผู้เรียนคำนึงถึงความสมจริงของตัวละคร
5. **ขั้นพัฒนาเอกลักษณ์ (180 นาที)**
 - 5.1 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีสร้างตัวละครให้ดูมีความแปลกน่าสนใจ
 - 5.2 เพื่อให้ผู้เรียนสร้างตัวละครเป็นเอกลักษณ์อย่างสร้างสรรค์
6. **ขั้นประเมินผล**
 - 6.1 ผู้สอนทำการประเมินผลและให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลงานผู้เรียน
 - 6.2 ผู้เรียนนำเสนอผลงานออกแบบตัวละครที่สำเร็จ

สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อการบรรยาย ได้แก่ สไลด์ Power Point และวิดีโอตัวอย่าง
2. สื่อเอกสารใบงาน
3. สื่อการเรียนรู้เพื่อสืบค้นข้อมูลออนไลน์ จำแนกได้ดังนี้
 - 3.1 สื่อประเภทข่าวสาร
 - 3.2 สื่อประเภทเนื้อหาจำเพาะ
 - 3.3 สื่อประเภทวิธีการ (Tutorial)
 - 3.4 สื่อประเภทตัวอย่างผลงานและการจัดแสดง
4. สื่อการเรียนรู้เพื่อสร้างชิ้นงานประกอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการออกแบบ ตกแต่งชิ้นงาน และสำหรับการประมวลผล ดังนี้
 - 4.1 โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ได้แก่ ZBrush Version 2021 for Windows / IOS
 - 4.2 โปรแกรมสำหรับร่างแบบ 2 มิติ ได้แก่ Photoshop CC for Windows / IOS และ SketchBook Version 8.7.1 for Windows / IOS
 - 4.3 โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Photoshop CC for Windows / IOS และ Keyshot 9 for Windows / IOS

การวัดและประเมินผล

1. ด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ การวัดประเมินผลจากความรู้ความเข้าใจในกิจกรรม
2. ด้านทักษะพิสัย ได้แก่ การวัดประเมินผลจากผลงานการออกแบบของผู้เรียน

ตารางสรุปแผนการสอนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล

วัตถุประสงค์	เนื้อหาการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล
<p>❖ กิจกรรมที่ 1 : ออกแบบสร้างสรรค์ (180 นาที)</p> <p>1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบที่นำมาใช้สร้างตัวละคร</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์</p> <p>3. เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปข้อมูลออกแบบแนวความคิดมาใช้สร้างตัวละคร</p>	<p>เนื้อหาการสอน</p> <p>1. การสร้างตัวละครแบบ Stylized Character</p> <p>2. การสร้างแนวความคิด (Idea Concept)</p> <p>3. ทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>ผู้สอนแนะนำกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนกล่าวถึงการสร้างตัวละครแบบ Stylized Character เพื่อใช้ในการออกแบบสร้างตัวละคร และยกตัวอย่างการออกแบบตัวโมเดล 3มิติ</p> <p>ขั้นการสอน</p> <p>1. ผู้สอนอธิบายการสร้างตัวละคร การวางลำดับขั้นตอนสำหรับการออกแบบ องค์ประกอบที่ใช้สำหรับการสร้างตัวละคร การสร้างแนวความคิดสู่การออกแบบร่าง 2มิติ</p> <p>2. ผู้สอนอธิบายเรื่องการแยกส่วนประกอบตัวละคร เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อการออกแบบตัวละครด้วยวิธีการสร้างคำสำคัญ (Keyword) และการยละเอียดตามแผนที่ความคิด Mind Mapping และตั้งคำถามถึงเรื่องมิติสัมพันธ์ โดยอธิบายความสำคัญสำหรับทักษะมิติสัมพันธ์ที่มีต่อการออกแบบโมเดล 3มิติ</p> <p>3. ผู้สอนจะอธิบายถึงผลงานสำเร็จของตัวละครที่ได้จากการเรียนการสอนในกิจกรรมนี้ว่าเป็นผลงานในลักษณะใดก่อนลงมือออกแบบ และแจกใบงานครั้งที่ 1 พร้อมให้ผู้เรียนลงมือออกแบบสร้างตัวละคร ด้วยวิธีการตามขั้นตอน</p> <p>ขั้นประเมิน</p> <p>4. ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานการออกแบบหน้าชั้นเรียน โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และวิจารณ์ผลงานร่วมกัน</p> <p>5. ผู้สอนกล่าวสรุปการออกแบบสร้างสรรค์และกิจกรรมขั้นต่อไป</p>	<p>สื่อการเรียนการสอน</p> <p>1. ภาพตัวอย่างของการออกแบบสร้างตัวละคร และการแยกภาพมิติสัมพันธ์</p> <p>2. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์จากเว็บไซต์เฉพาะ</p> <p>3. สไลด์ Power Point ในการบรรยาย</p> <p>4. เอกสารใบงานครั้งที่ 1</p> <p>5. อุปกรณ์การออกแบบร่าง</p> <p>6. โปรแกรมที่ใช้สำหรับการออกแบบร่าง 2 มิติ ได้แก่ Photoshop และ SketchBook</p>	<p>การวัดและประเมินผล</p> <p>1. ด้านพุทธิพิสัย ประเมินผลจากใบงานกิจกรรม และการนำเสนอของผู้เรียน</p> <p>2. ด้านทักษะพิสัย ประเมินจากผลงานการออกแบบร่างตามแนวความคิด</p>

❖ กิจกรรมที่ 2 : 2 มิติ ถึง 3 มิติ (180 นาที)				
<p>1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์รูปทรงการขึ้นรูปชิ้นงานและรายละเอียดตัวละคร</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์ใช้เครื่องมือต่อการแยกชิ้นส่วนของละคร</p>	<p>1. กายวิภาค (Anatomy)</p> <p>2. การใช้เครื่องมือหรือโหมดสำหรับปั้น (Sculp Mode)</p> <p>3. การแยกสัดส่วนตัวละคร (3D Blocking Model)</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>ผู้สอนทบทวนโจทย์การออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ถึงวิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ที่มาจากการออกแบบร่างพร้อมโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย จากนั้นกล่าวถึงการออกแบบตัวละครพัฒนาขึ้นมาจากแบบ 2มิติ สู่แบบ 3มิติ</p> <p>ขั้นการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนบรรยายข้อหลักการขึ้นรูปและหลักการท่างาน 3มิติ โดยสาธิตให้เห็นถึงวิธีการขึ้นรูปทรง 3มิติ จากนั้นจะเริ่มอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและการวิเคราะห์รูปทรงของการออกแบบตัวละครวิธีการแบ่งสัดส่วน 2. อธิบายการใช้ความคิดสร้างสรรค์สำหรับการแบ่งสัดส่วนทางกายวิภาค 3. ผู้สอนสอนให้ผู้เรียนขึ้นรูปทรงตัวละครและแบ่งสัดส่วนแบบเต็มตัวให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน คือ ลักษณะของตัวละคร (A Pose) หรือลักษณะของตัวละคร (T Pose) เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปพัฒนาต่อและตกแต่ง 4. ผู้สอนจะให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือขั้นพื้นฐานในการแบ่งสัดส่วนตัวละคร โดยเริ่มจากลักษณะรูปทรงพื้นฐาน เช่น รูปทรงเรขาคณิตก่อนพัฒนาให้เหมาะสมกับลักษณะรูปทรงตัวละครของตนเอง ส่วนนี้ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์รูปทรงตัวละครและรู้จักการประยุกต์ใช้เครื่องมือ 5. ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการแยกชิ้นส่วนตัวละครด้วยโปรแกรมพร้อมโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย <p>ขั้นประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ผู้สอนกล่าวสรุปการขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ของตัวละคร และนำเสนอผลงาน 7. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิจารณ์ผลงานร่วมกัน และสรุปกิจกรรม กล่าวถึงกระบวนการ สร้างชิ้นงานในขั้นต่อไป 	<p>1. ภาพตัวอย่างประกอบกายวิภาค</p> <p>2. ภาพตัวอย่างการแบ่งสัดส่วนตัวละคร</p> <p>3. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์จากเว็บไซต์เฉพาะ</p> <p>4. โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ZBrush Ver. 2021</p> <p>5. เอกสารใบส่งงานครั้งที่ 2</p>	<p>1. ด้านพุทธิพิสัย</p> <p>ประเมินผลความรู้ความเข้าใจจากชิ้นรูปชิ้นงาน และวิเคราะห์องค์ประกอบ และสัดส่วนของตัวละคร จากการทำนำเสนอ</p> <p>2. ด้านทักษะพิสัย</p> <p>ประเมินจากผลลงงานการ ออกแบบชิ้นรูป 3มิติ และแยกชิ้นส่วนตัวละคร</p>

❖ กิจกรรมที่ 3 : พัฒนารายละเอียด (180 นาที)				
<p>❖ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการตกแต่งสร้างตัวละครด้วยวัสดุ พื้นผิว และรายละเอียดของตัวละคร</p> <p>❖ เพื่อให้ผู้เรียนค้นคว้าถึงความสมจริงของตัวละคร</p>	<p>1. การสร้างพื้นผิวตัวละคร (Texture)</p> <p>2. การสร้างวัสดุ (Material)</p> <p>3. โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและแสดงผล (Rendering Program)</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>ผู้สอนเปิดตัวอย่างผลงานที่แสดงถึงรายละเอียดพื้นผิว และวัสดุผ่านการใช้งานด้วยโปรแกรมสำหรับตกแต่งตัวละคร ก่อนมอบหมายกระบวนการสร้างชิ้นงานเพื่อเข้าสู่กระบวนการตกแต่งชิ้นงานและสร้างความสมจริงให้กับตัวละคร</p> <p>ขั้นการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนอธิบายการเตรียมชิ้นงานเพื่อนำไปสู่การตกแต่งตัวละครโดยสไลด์และสอนให้ผู้เรียนสังเกต วิเคราะห์ ดูโครงสร้างพื้นผิวตัวละครหรือการเรียงตัวและความละเอียดของตัวละคร (Polygon) และผู้สอนสาธิตการพัฒนาพื้นผิวตัวละครเพื่อใช้สำหรับตกแต่งตัวละคร ด้วยการจัดเรียงโครงสร้างพื้นผิวตัวละคร (Retopology) และคลิกที่พื้นผิวตัวละครออก (UV Mapping) และสาธิตการแบ่งวิธีการสีพื้นผิวออก ส่วนนี้ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ซักถามและรวมกับวิเคราะห์หองถึงลักษณะของชิ้นงานถึงการเตรียมพัฒนาพื้นผิว พร้อมยกตัวอย่างผลงานที่มีชื่อเสียงและวิธีการสร้างพื้นผิววัสดุ - ผู้สอนอธิบายการตกแต่งตัวละคร โดยเมื่อผู้เรียนเข้าใจวิธีการพัฒนาพื้นผิวตัวละครแล้วสามารถตกแต่งสี (Paint) ก่อนจะนำไปสร้างวัสดุให้แก่ตัวละคร 3. เมื่อผู้เรียนได้พัฒนาและตกแต่งพื้นผิวตัวละครที่พัฒนาแล้ว จะบันทึกเป็นไฟล์สำหรับการสร้างพื้นผิว เช่น .fbx หรือ .obj เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมตกแต่งตัวละคร และเปิดโปรแกรมที่ใช้สำหรับตกแต่งตัวละคร ได้แก่ โปรแกรม Keyshot โดยอธิบายพร้อมเปิดโอกาสให้ซักถาม 4. ผู้สอนแจกเอกสารใบสั่งงานครั้งที่ 3 เริ่มจากวิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองและเตรียมพัฒนาพื้นผิว และลงมือปฏิบัติการเตรียมพัฒนาพื้นผิวตัวละครสู่การตกแต่ง <p>ขั้นประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอโดยประเด็นจากการเลือกใช้ลักษณะพื้นผิวของตัวละครและวัสดุที่นำมาใช้ 6. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิจารณ์ผลงานร่วมกัน พร้อมทั้งเสนอแนะข้อดีและข้อที่ควรปรับปรุงผลงานการตกแต่งตัวละคร 7. ผู้สอนกล่าวสรุปการตกแต่งตัวละครและการสร้างเอกลักษณ์ตัวละครในกิจกรรมขั้นต่อไป 	<p>1. ภาพตัวอย่างประกอบการใช้โปรแกรมเสริมตกแต่งตัวละคร</p> <p>2. ภาพตัวอย่างการสร้างพื้นผิว</p> <p>3. ภาพตัวอย่างการใช้วัสดุตัวละคร</p> <p>4. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์จากเว็บไซต์เฉพาะ</p> <p>5. เอกสารใบสั่งงานครั้งที่ 3</p> <p>6. สไลด์ Power Point ในการบรรยาย</p> <p>7. โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ZBrush Ver. 2021</p> <p>8. โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Keyshot</p>	<p>1. ด้านพุทธิสัย ประเมินผลความรู้ความเข้าใจการตกแต่งเลือกใช้วัสดุและสร้างพื้นผิวแก่ตัวละครจากการนำเสนอ</p> <p>2. ด้านทักษะพิสัย ประเมินจากผลการตกแต่งตัวละครที่มีความสมจริง</p>

❖ กิจกรรมที่ 4 : พัฒนาเอกลักษณ์ (180 นาที)				
<p>1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีสร้างตัวละครให้ดูมีความแปลกน่าสนใจ</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนสร้างตัวละครเป็นเอกลักษณ์อย่างสร้างสรรค์</p>	<p>1. การสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร</p> <p>2. โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและโปรแกรม (Rendering Program)</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>ผู้สอนทบทวนวิธีการขึ้นรูป 3มิติ และการแยกชิ้นส่วนก่อนกล่าวถึงวิธีการสร้างตัวละครที่ดึงดูดความน่าสนใจ พร้อมเปิดผลงานตัวอย่างดูถึงรายละเอียด จุดเด่น และความเหมาะสมภาพรวมของตัวละคร ก่อนกล่าวถึงวิธีการขึ้นต่อไป</p> <p>ขั้นการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดชมผลงานตัวอย่างก่อนอธิบายวิธีการสร้างชิ้นงานให้เป็นเอกลักษณ์ และอธิบายวิธีการสร้างเอกลักษณ์ด้วยคำสั่งงานในโปรแกรม เช่น เรื่องของการโพสตัวละคร (Pose) การเสริมแต่งตัวละครให้มีจุดเด่น เช่น เสื้อผ้า สีหน้า หรือฉาก เป็นต้น 2. ผู้สอนเปรียบเทียบวิธีการสร้างเอกลักษณ์ของชิ้นงานที่แตกต่างกัน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ก่อนจะเน้นย้ำการใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเองในการสร้างเอก- ลักษณะ แต่ยังคงความถูกต้องของแบบร่างและแนวความคิดที่วางไว้ 3. ผู้สอนอธิบายและสาธิตการจัดองค์ประกอบของตัวละครให้มีความสมบูรณ่มากขึ้น และให้ผู้เรียนลองปฏิบัติตามการสร้างเอกลักษณ์พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม <p>ขั้นประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานสำเร็จ ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิจารณ์ผลงานร่วมกันกับผู้สอน 5. ผู้สอนกล่าวสรุปกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ลักษณะผลงานแบบ Stylized Character และองค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการสร้างชิ้นงานรวมถึงวิธีการสร้างผลงานให้เป็นเอกลักษณ์ 	<p>1. ภาพตัวอย่างการสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร และองค์ประกอบที่ช่วยให้ผลงานน่าสนใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ภาพตัวอย่างตัวละครที่มีชื่อเสียง 3. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์ 4. เอกสารใบสั่งงานครั้งที่ 4 5. โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ZBrush Ver.2021 6. โปรแกรมสำหรับปรับแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Keyshot 7. โปรแกรมสำหรับปรับแต่งภาพเพื่อการนำเสนอ ได้แก่ Photoshop 	<p>1. ด้านพหุพิสัย ประเมินผลความเข้าใจจากการสร้างตัวละครให้นำมาด่าเป็นเอกลักษณ์จากการใช้องค์ประกอบ ความเหมาะสม โดยความเข้าใจการใช้คำสั่งงาน โดยดูจากการนำเสนอ</p> <p>2. ด้านทักษะพิสัย ประเมินจากผลงานการออกแบบการสร้างเอกลักษณ์ของตัวละคร</p>

แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
กิจกรรมที่ 1 ออกแบบสร้างสรรค์ ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบที่นำมาใช้ในการสร้างตัวละคร
2. เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปข้อมูลออก แบบแนวความคิดมาใช้สร้างตัวละคร

เนื้อหาสำคัญ

การสร้างตัวละครแบบ Stylized Character เป็นการออกแบบสร้างตัวละครด้วยรูปแบบเฉพาะตัว ผ่านลักษณะรูปแบบตัวละครที่ตัดทอนโดยใช้องค์ประกอบศิลป์และหลักการออกแบบมาใช้สร้างตัวละคร ตัวละครจะไม่ลอกเลียนความสมจริงตามธรรมชาติ แต่เน้นการสร้างสรรค์ให้มีรูปแบบเป็นเอกลักษณ์ สามารถหยิบนำศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาใช้ เพื่อเป็นการสร้างความเฉพาะตัวได้

การสร้างแนวความคิด (Idea Concept) การสร้างวางกรอบแนวความคิดก่อนการลงมือสร้างผลงานตัวละครเป็นขั้นตอนการกำหนดภาพรวมของลักษณะผลงานที่ต้องการจะสร้าง ว่าแนวความคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบมีการกำหนดให้ตัวละครมีลักษณะอย่างไร โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การกำหนดลักษณะของเนื้อเรื่อง จะทำให้ทราบถึงเรื่องราวความเป็นมาและช่วยให้มองเห็นถึงลักษณะของตัวละครชัดมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยส่งผลให้ลักษณะของตัวละครมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่น
2. การกำหนดลักษณะของตัวละคร จะเป็นการกำหนดองค์ประกอบโดยภาพรวมของตัวละครนั้น ๆ ช่วยให้เกิดความเข้าใจและสื่อให้รู้ว่าเป็นตัวละครประเภทใด สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วย ลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางนิสัย

การวิเคราะห์รายละเอียดตัวละคร การแยกองค์ประกอบของตัวละครในรูปแบบ Mind Mapping หรือรูปแบบตาราง เป็นการช่วยจัดหมวดหมู่ข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงและมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสร้างตัวละครนั้น ๆ โดยเริ่มจากข้อมูลที่เป็นลักษณะเด่นแล้วค่อยกระจายลงรายละเอียด เช่น เพศ วัย อาชีพ เป็นต้น

ทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) เป็นความสามารถในการเข้าใจเชิงพื้นที่ระหว่างวัตถุในการย้ายมุมมอง ปรับหมุนรูปทรง โดยใช้เทียบกับตำแหน่งหรือจุดที่อ้างอิงอย่างเชื่อมโยง ประกอบด้วย ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง หรือด้านบน เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนการสอน

❖ ขั้นนำ

ผู้สอนแนะนำกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน กล่าวถึงการสร้างตัวละครแบบ Stylized Character เพื่อใช้ในการออกแบบสร้างตัวละคร ลักษณะของผลงาน ความคิดสร้างที่ใช้ในการออกแบบทั้งรูปทรงตัวละครและองค์ประกอบต่าง ๆ โดยยกตัวอย่างการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ และเริ่มกล่าวถึงการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัลในขั้นต่อไป

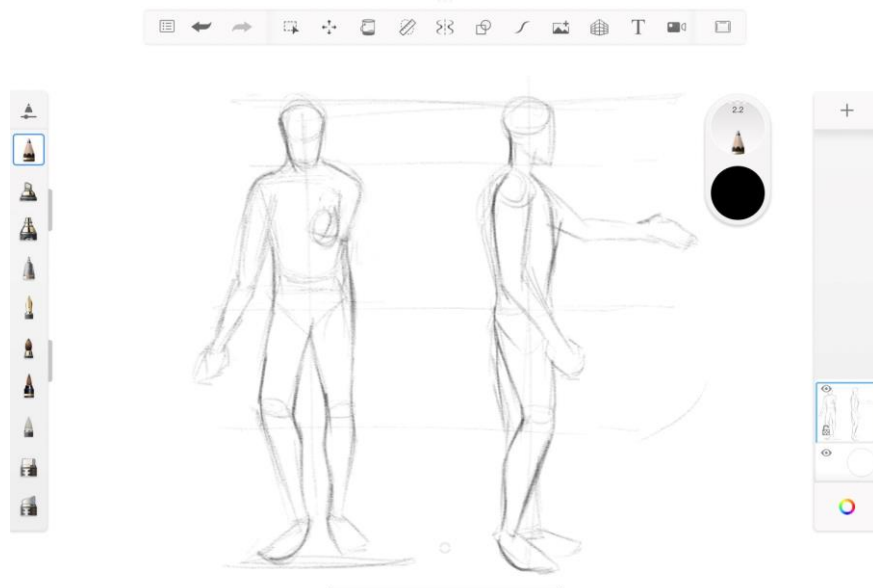
❖ ขั้นการสอน

1. ผู้สอนเริ่มอธิบายเรื่องการออกแบบสร้างตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมซักถาม
2. ผู้สอนอธิบายการสร้างตัวละคร การวางลำดับขั้นตอนสำหรับการออกแบบ องค์ประกอบที่ใช้สำหรับการสร้างตัวละคร การสร้างแนวความคิดสู่การออกแบบร่าง 2มิติ ว่ามีการใช้ความคิดสร้างสรรค์การออกแบบสร้างตัวละครอย่างไรบ้าง ไม่ว่าจะเป็นเนื้อเรื่องหรือรูปร่างรูปทรงของตัวละคร จากโจทย์ที่ได้รับพร้อมยกตัวอย่าง
3. ผู้สอนอธิบายเรื่องการแยกส่วนประกอบตัวละคร เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อการออกแบบตัวละครด้วยวิธีการแยกเป็นคำสำคัญ (Keyword) จากนั้นแยกรายละเอียดแผนที่ความคิด Mind Mapping เพื่อแบ่งองค์ประกอบหลักๆก่อนแยกย่อยรายละเอียดตัวละคร ช่วยให้ง่ายต่อการออกแบบร่าง 2มิติ ชัดเจนมากขึ้น และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม



ตัวอย่างการแยกรายละเอียดตัวละครเพื่อวิเคราะห์แนวความคิดที่นำมาใช้

4. ก่อนการออกแบบร่างผู้สอนตั้งคำถามถึงเรื่องมิติสัมพันธ์ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยน โดยอธิบายความสำคัญสำหรับทักษะมิติสัมพันธ์ที่มีต่อการออกแบบโปรแกรม 3มิติ การมองภาพ 3มิติ และรูปด้านต่าง ๆ พร้อมการสาธิตเป็นตัวอย่าง
5. ก่อนให้ผู้เรียนทำการออกแบบสร้างตัวละคร ผู้สอนจะอธิบายถึงผลงานสำเร็จของตัวละครที่ได้จากการเรียนการสอนในกิจกรรมนี้ว่าเป็นผลงานในลักษณะใด เพื่อเป็นตัวกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงาน
6. ผู้สอนแจกใบงานครั้งที่ 1 พร้อมให้ผู้เรียนลงมือออกแบบสร้างตัวละครด้วยวิธีการตามการสอนประกอบด้วย ออกแบบตัวละครจากโจทย์ที่ได้รับ และรูปด้านมิติสัมพันธ์ในใบงานที่ 1 โดยสร้างผลงานสำเร็จการออกแบบร่างเป็นไฟล์ดิจิทัล (.jpg) และแนะนำโปรแกรมสำหรับการออกแบบร่าง 2มิติ ได้แก่ Photoshop และ SketchBook
7. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหากมีข้อสงสัยระหว่างปฏิบัติกิจกรรม



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

แบบร่างตัวละคร 2มิติ แสดงความสัมพันธ์รูปด้านมิติสัมพันธ์ ได้แก่ ด้านหน้า และด้านข้าง นำไปสู่การขึ้นรูป 3 มิติ

❖ ชั้นประเมิน

1. ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานการออกแบบ และประเมินผลการสร้างรูปแบบร่างและรูปด้านในแต่ละด้าน ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่

2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และวิจารณ์ผลงานร่วมกัน พร้อมทั้งเสนอแนะข้อดีและข้อที่ควรปรับปรุงผลงานการออกแบบ
3. ผู้สอนกล่าวสรุปการออกแบบสร้างสรรค์ และการสร้างรูปชิ้นงานในกิจกรรมขั้นต่อไป

ชิ้นงาน / ภาระงาน

ออกแบบร่างตัวละครและรายละเอียดแต่ละด้าน

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพตัวอย่างของการออกแบบสร้างตัวละคร และการแยกภาพมิติสัมพันธ์
2. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์
3. สไลด์ Power Point ในการบรรยาย
4. เอกสารใบงานครั้งที่ 1
5. อุปกรณ์การออกแบบร่าง
6. โปรแกรมที่ใช้สำหรับการออกแบบร่าง 2มิติ ได้แก่ Photoshop และ SketchBook

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน	การวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านพุทธิพิสัย : การวิเคราะห์องค์ประกอบที่นำมาใช้ในการสร้างตัวละคร	พิจารณาจาก 1. การตอบคำถามและความเข้าใจถึงหลักการออกแบบสร้างตัวละครและรายละเอียดของตัวละคร 2. ความเข้าใจมิติสัมพันธ์ที่ใช้สำหรับการสร้างตัวละคร 3. การนำเสนอผลจากการออกแบบร่างตัวละคร	แบบประเมินกิจกรรมที่ 1 การออกแบบสร้างสรรค์
ด้านทักษะพิสัย : การพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์และทำความเข้าใจแบบร่างก่อนการขึ้นรูปชิ้นงาน และได้สรุปข้อมูลการออกแบบแนวความคิดมาใช้สร้างตัวละคร	พิจารณาจาก 1. ผลงานจากการออกแบบร่าง 2มิติ ที่แสดงถึงความสอดคล้องรูปด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละด้าน และแนวความคิดที่นำมาใช้สำหรับการออกแบบ	แบบประเมินกิจกรรมที่ 1 การออกแบบสร้างสรรค์

โจทย์การออกแบบ

ออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ประเภท Stylized Character ภายใต้โจทย์ “สร้างตัวละครที่สื่อถึงความเป็นตัวเอง” ให้มีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง ลักษณะโดดเด่น น่าจดจำ

แบบประเมินกิจกรรมที่ 1 ออกแบบสร้างสรรค์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความเข้าใจการออกแบบ (ด้านพุทธิพิสัย)					
1. อธิบายองค์ประกอบที่นำมาใช้เป็นรายละเอียดการสร้างตัวละคร					
2. อธิบายลักษณะตัวละครที่ทำการออกแบบ					
3. อธิบายความสอดคล้องของแนวคิดและองค์ประกอบในการสร้างตัวละคร					
4. อธิบายการออกแบบแนวความคิดที่นำมาใช้					
ผลงานการออกแบบ (ด้านทักษะพิสัย)					
1. แนวคิดที่ใช้ในการสร้างตัวละคร					
2. การสร้างภาพมิติสัมพันธ์ในแต่ละด้าน					
3. ความถูกต้องจากแนวความคิดที่ออกแบบ					
4. องค์ประกอบสวยงามมีความเหมาะสม					
5. ความสัมพันธ์รูปด้านมิติสัมพันธ์					
6. ความคิดสร้างสรรค์และความแปลกใหม่ของผลงาน					

ระดับคะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม
 2 คะแนน หมายถึง ดี
 1 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลงาน

- 25 – 30 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม
 20 – 24 คะแนน หมายถึง ดี
 15 – 19 คะแนน หมายถึง พอใช้

ใบงานครั้งที่ 1

กิจกรรมที่ 1 ออกแบบสร้างสรรค์

คำชี้แจง

ให้นักศึกษาออกแบบร่างสร้างตัวละครที่สื่อความเป็นตัวเอง พร้อมรูปด้าน (Dimension) ทั้ง 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านหน้า และด้านข้าง



แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
กิจกรรมที่ 2 สองมิติสู่สามมิติ ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์รูปทรงการขึ้นรูปชิ้นงานและรายละเอียดตัวละคร
2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์ใช้เครื่องมือต่อการแยกชิ้นส่วนของละคร

เนื้อหาสำคัญ

กายวิภาค (Anatomy) ความรู้ความเข้าใจเรื่องของกายวิภาคจัดเป็นส่วนสำคัญสำหรับการออกแบบสร้างตัวละคร (Character Design) โดยลักษณะการออกแบบตัวละครแบบเฉพาะตัว Stylized Character ใช้การสร้างสรรค์ ดัดแปลง ตัดทอน จากความจริงของกายวิภาค แต่จะใช้เป็นการศึกษาโครงสร้าง สัดส่วนโดยภาพรวมของตัวละคร เพื่อให้เกิดพื้นฐานความเข้าใจสัดส่วนที่แม่นยำก่อนนำไปสู่การสร้างตัวละครอย่างสร้างสรรค์ตามแนวทางที่สนใจ

การนำความรู้เรื่องกายวิภาคมาใช้ในการแยกวิเคราะห์สัดส่วนของตัวละคร เป็นกายวิภาคแบบเต็มตัว ใช้การแบ่งสัดส่วนและมัดกล้ามเนื้อโดยรวมมาวิเคราะห์ในการขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ เพื่อตรวจสอบและเพิ่มมุมมองของตัวละครได้รอบด้านตามความเหมาะสมที่ออกแบบไว้

การใช้เครื่องมือ การใช้เครื่องมือในโปรแกรม 3มิติ ที่มีโหมดหรือวิธีการสร้างเป็นลักษณะเฉพาะ เช่น โหมดการปั้น หรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับการปั้นโดยเฉพาะ เป็นการควบคุมสร้างชิ้นงานด้วยหัวแปรง (Brush) กล่าวคือ เป็นการกำหนดจุดที่ต้องการสัมผัสลงบนพื้นผิวของผลงาน เช่น การกด ดึง บีบ ยืด หรือสร้างพื้นผิวด้วยรูปทรงอิสระ ช่วยให้การกำหนดรูปทรงทำงานควบคุมได้ง่ายขึ้น

การแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model) เป็นการจัดแยกสัดส่วนของตัวละครผ่านการใช้รูปทรงอย่างง่ายเพื่อให้เกิดความเข้าใจภาพรวมของตัวละครก่อนการสร้างรายละเอียดตัวละคร การแยกสัดส่วนของตัวละครในลักษณะการสร้างตัวละครแบบเฉพาะตัว Stylized Character จำเป็นต้องอิงโครงสร้างทางกายวิภาค (Anatomy) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสัดส่วนของตัวละครโดยภาพรวม เช่น วิเคราะห์จากมัดกล้ามเนื้อและสัดส่วนแบบทั้งตัว โดยใช้ลักษณะรูปทรงในการแยกสัดส่วนตัวละครเป็นลักษณะรูปทรงที่ตัดทอน วิเคราะห์จากตามแบบที่วางไว้อย่างถูกต้อง จัดวางสัดส่วนเพื่อให้ง่ายต่อการลงรายละเอียด ซึ่งตัวละครจะไม่ลอกเลียนความจริงมากเกินไป แต่ใช้การสร้างสรรค์สร้างรูปทรงตามความเข้าใจจากแบบร่างที่กำหนดไว้

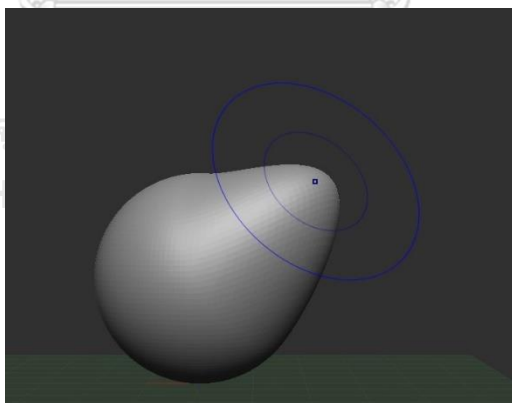
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

❖ ขั้นนำ

ผู้สอนทบทวนโจทย์การออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล และกล่าวถึงวิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ที่มาจากการออกแบบร่างพร้อมโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย จากนั้นกล่าวถึงการออกแบบตัวละครที่พัฒนาชิ้นงานจากแบบ 2มิติ สู่แบบ 3มิติ

❖ ขั้นการสอน

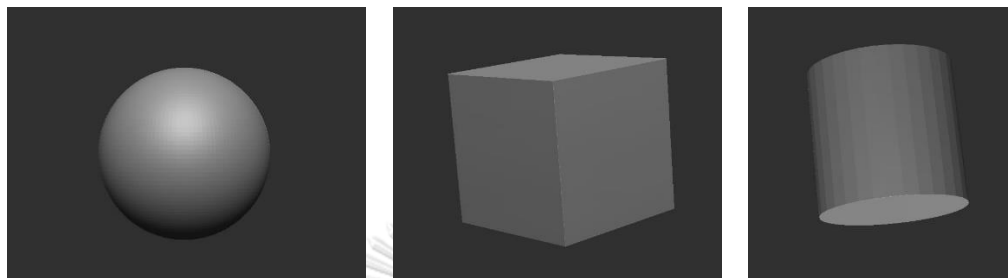
1. ผู้สอนบรรยายข้อมูลการขึ้นรูปและหลักการทำงาน 3มิติ โดยสาธิตให้เห็นถึงวิธีการขึ้นรูปทรง 3มิติ จากนั้นจะเริ่มอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและการวิเคราะห์รูปทรงของการออกแบบตัวละคร ว่ามีส่วนอะไรบ้าง วิธีการแบ่งสัดส่วน ลักษณะรูปทรงที่สื่อถึงความหมายตัวละคร โดยผู้สอนจะสาธิตเป็นตัวอย่างในโปรแกรม ZBrush พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม
3. ผู้สอนอธิบายการใช้ความคิดสร้างสรรค์สำหรับการแบ่งสัดส่วนทางกายวิภาค เมื่อสร้างตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวจะมีการสร้างสรรค์รูปทรง การตัดทอน หรือออกแบบสร้างสรรค์อย่างไรให้รูปทรงตัวละครดูสวยงามน่าสนใจ มีความเหมาะสมกับลักษณะทางกายวิภาคในลักษณะที่สร้างสรรค์



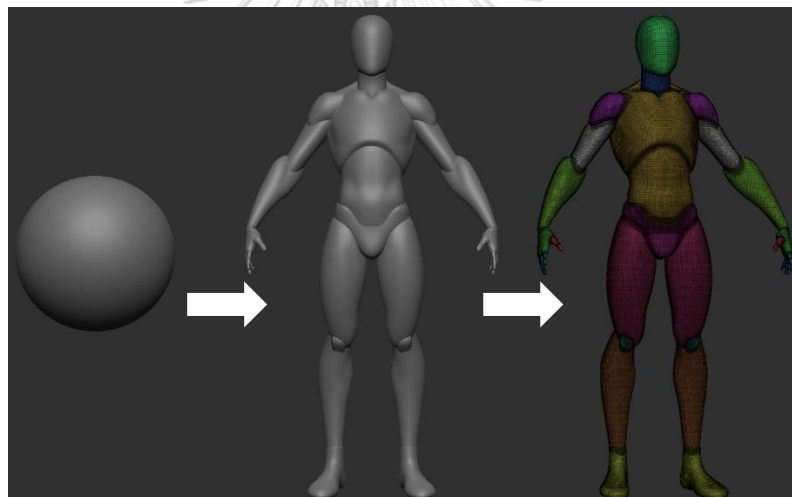
สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

การควบคุมการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยวิธีการปั้นชิ้นงาน จะควบคุมชิ้นงานด้วยหัวแปรง (Brush) ในการปรับแต่งรูปทรง เพื่อได้ผิวสัมผัสตามที่ต้องการในการควบคุมแรงกด ปรับขนาด เช่น การกด ดึง บีบ ยืด หรือสร้างพื้นผิวด้วยรูปทรงอิสระ ช่วยให้การกำหนดรูปทรงทำงานควบคุมได้ง่ายขึ้น

4. ผู้สอนสอนให้ผู้เรียนขึ้นรูปทรงตัวละครและแบ่งสัดส่วนแบบเต็มตัวให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน คือ ลักษณะของตัวละครจะยืนตรงเอาแขนกางแบบตัว A (A Pose) หรือลักษณะของตัวละครจะยืนตรงกางแขนออกสองข้าง (T Pose) เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปพัฒนาต่อและตกแต่งรายละเอียดของตัวละคร พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม



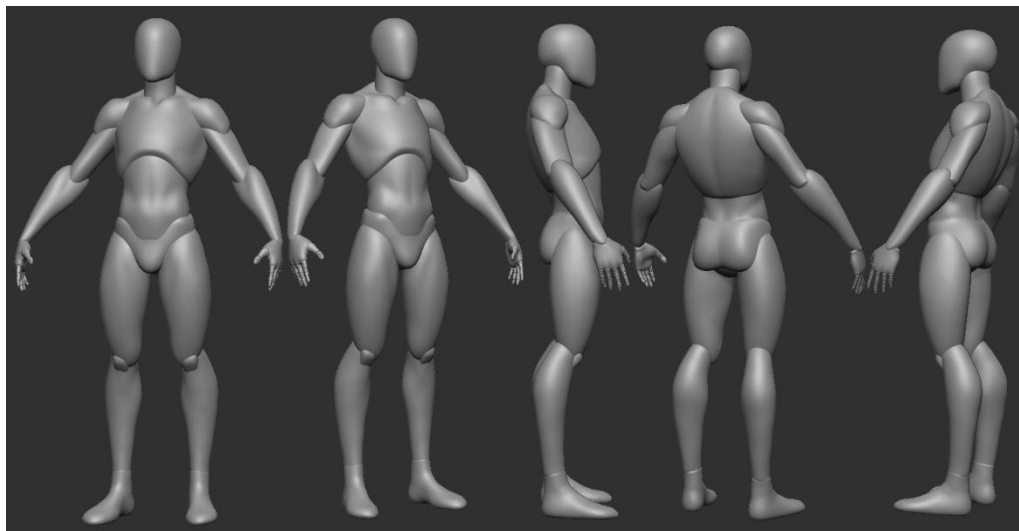
การใช้รูปทรงอย่างง่ายแยกชิ้นส่วนตัวละคร



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

การแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model)

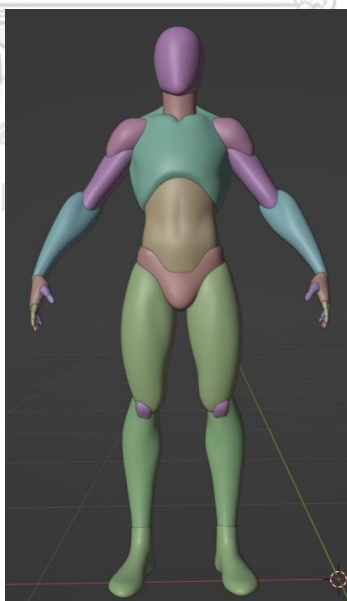
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือขั้นพื้นฐานในการแบ่งชิ้นส่วนตัวละคร โดยเริ่มจากลักษณะรูปทรงพื้นฐาน เช่น รูปทรงเรขาคณิต ก่อนพัฒนาให้เหมาะกับลักษณะรูปทรงตัวละครของตนเอง ส่วนนี้ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์หารูปทรงตัวละครที่ขึ้นรูป 3มิติ และรู้จักการประยุกต์ใช้เครื่องมือ



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

การแยกชิ้นส่วนตัวละคร (3D Blocking Model) จัดเป็นการแยกชิ้นส่วนตัวละคร โดยใช้ออกแบบสร้างรูปทรงอย่างสร้างสรรค์ ตัดทอน ดัดแปลง ให้ได้โครงสร้างตัวละคร 3มิติโดยภาพรวม ก่อนลงรายละเอียดตัวละครในขั้นตอนต่อไป

6. ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการแยกชิ้นส่วนตัวละครด้วยโปรแกรม ZBrush พร้อมโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม

2564

จัดแยกชิ้นส่วนตัวละครจากแบบร่างที่วางไว้ก่อนลงรายละเอียดตัวละคร

❖ **ขั้นประเมิน**

1. ผู้สอนกล่าวสรุปการขึ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ของตัวละคร และนำเสนอผลงาน
2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิจารณ์ผลงานร่วมกัน และสรุปกิจกรรม กล่าวถึงกระบวนการสร้างชิ้นงานในขั้นต่อไป

ชิ้นงาน / ภาระงาน

ออกแบบพัฒนาสร้างตัวละคร 3มิติ

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพตัวอย่างประกอบกายวิภาค
2. ภาพตัวอย่างการแบ่งสัดส่วนตัวละคร
3. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์
4. สไลด์ Power Point ในการบรรยาย
5. โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ZBrush Ver. 2021

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านพุทธิพิสัย : การวิเคราะห์รูปทรงในการขึ้นรูปชิ้นงาน และรายละเอียดตัวละคร	พิจารณาจาก 1. การอธิบายลักษณะรูปทรงที่นำมาใช้แยกสัดส่วนโดยวิเคราะห์จากแบบร่างที่ออกแบบไว้ 2. ความรู้ความเข้าใจจากขึ้นรูปชิ้นงาน และวิเคราะห์องค์ประกอบและสัดส่วนของตัวละครเพื่อนำไปสร้างสรรค์ตกแต่งในขั้นต่อไป 3. การนำเสนอผลจากการออกแบบแยกสัดส่วนของตัวละคร	แบบประเมิน ความก้าวหน้าจากกิจกรรมที่ 2 พัฒนาชิ้นงาน 2มิติ สู่ 3มิติ
ด้านทักษะพิสัย : การประยุกต์ใช้เครื่องมือต่อความเข้าใจสัดส่วนทางกายวิภาคในการสร้างตัวละคร	พิจารณาจาก 1. ผลงานจากการออกแบบร่าง 2มิติ ที่แสดงถึงความสอดคล้องรูปด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละด้าน และแนวความคิดที่นำมาใช้สำหรับการออกแบบ	แบบประเมิน ความก้าวหน้าจากกิจกรรมที่ 2 พัฒนาชิ้นงาน 2มิติ สู่ 3มิติ

แบบประเมินความก้าวหน้าจากกิจกรรมที่ 2 สองมิติสู่สามมิติ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความเข้าใจการออกแบบ (ด้านพุทธิพิสัย)					
1. อธิบายการนำเสนอลักษณะรูปทรงที่นำมาใช้ในการสร้างตัวละคร					
2. อธิบายลักษณะทางกายวิภาคที่นำมาปรับใช้ในแบบของตนเอง					
3. อธิบายการสร้างสรรค์ของรูปทรงที่ช่วยสื่อความหมายของตัวละคร					
4. อธิบายการใช้คำสั่งงานที่เหมาะสมกับรูปทรงชิ้นงาน					
ผลงานการออกแบบ (ด้านทักษะพิสัย)					
1. การแบ่งสัดส่วนของตัวละคร					
2. การประยุกต์ใช้เครื่องมือชุดคำสั่ง					
3. รูปทรงของตัวละครดูสวยงาม เหมาะสม มีความน่าสนใจ					
4. มีความถูกต้องทางกายวิภาคอยู่ในระดับที่พอดี					
5. รายละเอียดของตัวละครช่วยเพิ่มความโดดเด่น					
6. ความคิดสร้างสรรค์ที่มาจากการประยุกต์ใช้เครื่องมือชุดคำสั่ง					

ระดับคะแนน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลงาน

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม | 25 - 30 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม |
| 2 คะแนน หมายถึง ดี | 20 - 24 คะแนน หมายถึง ดี |
| 1 คะแนน หมายถึง พอใช้ | 15 - 19 คะแนน หมายถึง พอใช้ |

ใบงานครั้งที่ 2

กิจกรรมที่ 2 สองมิติสู่สามมิติ

โจทย์ในการออกแบบ

ออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ประเภท Stylized Character ภายใต้โจทย์ “สร้างตัวละครที่สื่อความเป็นตัวเอง” ให้มีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง ลักษณะโดดเด่น น่าจดจำ

คำชี้แจง

ให้นักศึกษาออกแบบชิ้นรูปชิ้นงาน 3มิติ ด้วยโปรแกรม

- การแยกชิ้นส่วนของตัวละคร 3มิติ ที่ออกแบบจากแนวความคิด
- ใช้ความคิดสร้างสรรค์สร้างรูปทรงตัวละครของตนเอง

รูปแบบชิ้นงาน

กำหนดส่งชิ้นงานสำเร็จการออกแบบแยกชิ้นส่วนของตัวละคร ในรูปแบบไฟล์ภาพ (.jpeg, .png, .pic, .tif)

แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
กิจกรรมที่ 3 พัฒนารายละเอียด ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีตกแต่งสร้างตัวละครด้วยวัสดุ พื้นผิว และรายละเอียดของตัวละคร
2. เพื่อให้ผู้เรียนคำนึงถึงความสมจริงของตัวละคร

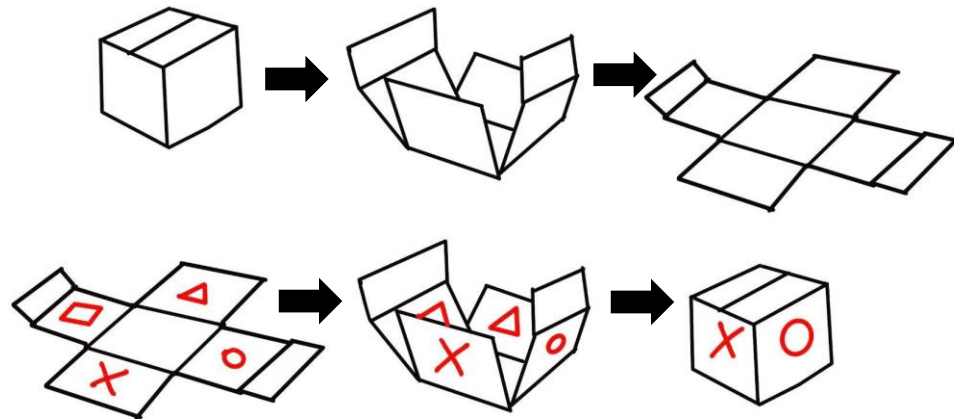
เนื้อหาสำคัญ

รายละเอียดที่ใช้ตกแต่งสร้างตัวละคร

พื้นผิว (Texture) เป็นส่วนสำคัญสำหรับการออกแบบสร้างตัวละครดิจิทัล 3มิติ เพราะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการออกแบบด้วยโปรแกรม 3มิติ ว่ามีลักษณะวิธีการสร้างชิ้นงานในรูปแบบใด ซึ่งดูได้จากผลลัพธ์และเป็นตัวกำหนดวิธีการนำไปต่อยอดชิ้นงาน เช่น ความละเอียดชิ้นงานที่มากเกินไป (Polygon) ทำให้ระบบการสร้างต้องจัดเรียงโครงสร้างพื้นผิวใหม่ หรือการนำไปต่อยอดในอุตสาหกรรมแอนิเมชันจำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นผิวที่น้อย เพื่อง่ายต่อการเคลื่อนไหวและผลิตออกมา การตกแต่งตัวละครดิจิทัลต้องทราบผลงานสำเร็จที่ต้องการอย่างแน่ชัด เพื่อผลลัพธ์ที่ได้ ออกมานำไปใช้ได้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น

1. การพิมพ์ผลงาน 3มิติ (3D Printing) ไม่จำเป็นต้องมีรายละเอียดพื้นผิวที่มีขนาดเล็กและจำนวนมากเกินไป หรือการใส่วัสดุที่สวยงามในโปรแกรม เพราะส่วนสำคัญจะอยู่ที่ผลตอนพิมพ์สำเร็จและวัสดุที่ใช้พิมพ์
2. ไฟล์ภาพดิจิทัล (Image) ส่วนนี้สามารถสร้างสรรค์ได้อย่างเต็มที่ตามความสามารถของคุณสมบัติคอมพิวเตอร์ โดยสร้างพื้นผิว วัสดุ และระดับความละเอียดได้ตามที่ต้องการ
3. แอนิเมชัน (Animation) ส่วนนี้จำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นผิวตัวละครให้ออกมาน้อยและเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้ (Low Polygon) เพื่อใส่การเคลื่อนไหว (Rigging) ของตัวละคร เช่น การขยับเคลื่อนไหวท่าทางที่วางไว้ และส่วนรูปทรงที่ซับซ้อนก็จำเป็นต้องจัดเรียงโครงสร้างใหม่ให้ง่ายต่อการทำงาน

การพัฒนาโครงสร้างพื้นผิวตัวละครช่วยให้กระบวนการตกแต่งตัวละครทำงานได้ง่ายมากขึ้น ซึ่งเมื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นผิวได้ตามที่ต้องการแล้วสามารถตกแต่งได้ตามความคิดที่วางไว้



หลักการพัฒนาพื้นผิวชิ้นงานเพื่อใช้สำหรับการตกแต่ง

สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

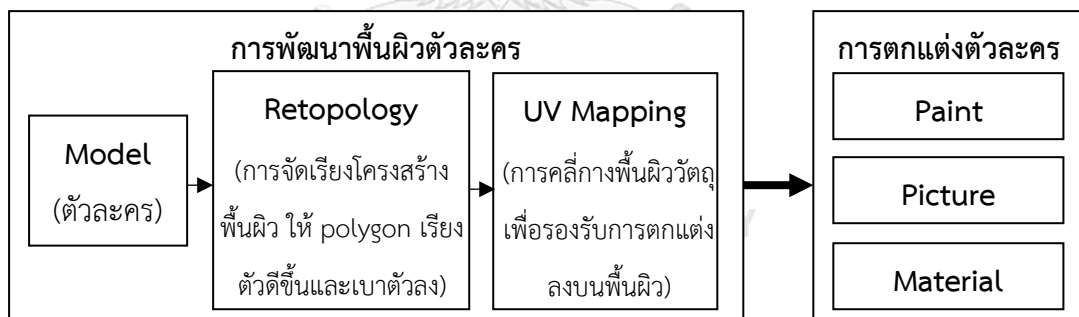
จากภาพหลักการพัฒนาพื้นผิวชิ้นงานตัวละครเห็นได้ว่า เริ่มจากการจัดเรียงโครงสร้างพื้นผิวดังละคร (Retopology) แล้วนำไปคลี่กางพื้นผิวออกเพื่อนำไปตกแต่ง ซึ่งถ้าต้องการนำไปลงสีสามารถใช้งานได้ทันทีตามต้องการ แต่ถ้าต้องการนำรูปภาพมาสร้างเป็นพื้นผิวทำได้โดยการนำภาพมาวางและกำหนดตำแหน่งให้ตรงตามแบบตัวละครที่วางไว้

วัสดุ (Material) เป็นส่วนการสร้างชิ้นงานในโปรแกรม 3มิติ หรือโปรแกรมสำหรับการตกแต่งสร้างวัสดุโดยเฉพาะ เพื่อสร้างวัตถุให้มีความสมจริงตรงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ๆ การเลือกใช้วัสดุที่เป็นเหมือนการเทียบเคียงกับวัสดุจริงช่วยให้การออกแบบดูมีความน่าสนใจมากขึ้น โดยในโปรแกรมมีวัสดุให้เลือกใช้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสม เช่น

1. Materials Wood
- 2.. Materials Foam
3. Materials Tactile Blocks
4. Materials Concrete
5. Stone and Bricks
6. Leather
7. Fabric
8. Metal
9. Food

โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล (Rendering Program) เป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะใช้ในการประมวลผล ตกแต่งชิ้นงาน หรือสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยปัจจุบันโปรแกรม 3 มิติ ก็ได้รับการพัฒนาถึงการตกแต่งชิ้นงานและการประมวลผลเพิ่มมากขึ้น ช่วยเพิ่มทางเลือกในการสร้างชิ้นงานให้มีความสมจริง

- โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล
 1. Keyshot
 2. Mamaset Toolbag
 3. Substance Painter
 4. Substance Designer
- โปรแกรม 3 มิติ ที่มีการประมวลผลครบวงจร
 1. Maya
 2. 3DS Max
 3. Blender
- โปรแกรมสำหรับสร้างเสื้อผ้าตัวละคร
 1. Marvelous Designer



กระบวนการตกแต่งชิ้นงานตัวละคร

สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

กิจกรรมการเรียนการสอน

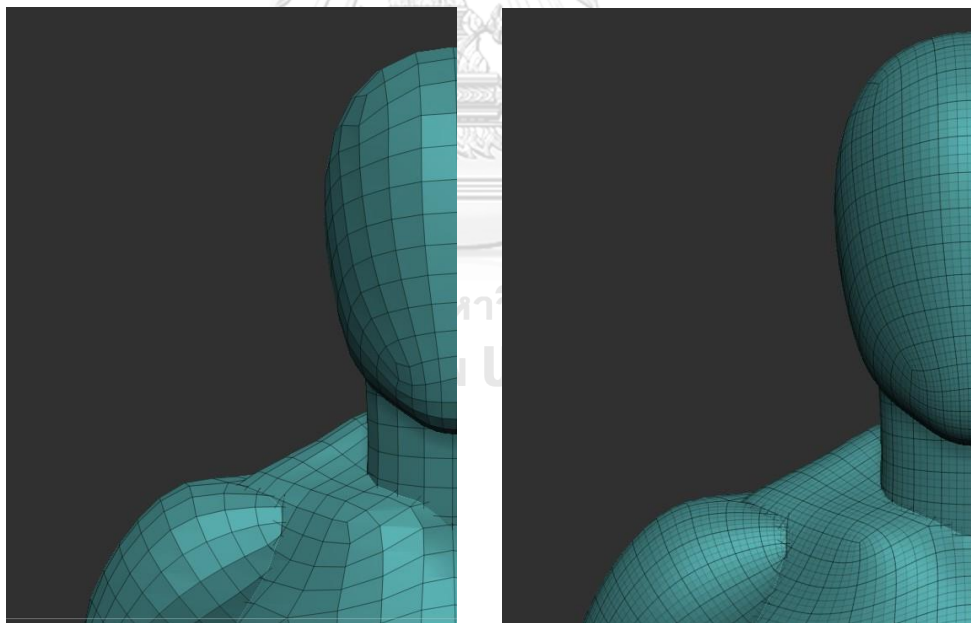
❖ ชี้นำ

ผู้สอนเปิดตัวอย่างผลงานที่แสดงถึงรายละเอียดพื้นผิว และวัสดุผ่านการใช้งานด้วยโปรแกรมสำหรับตกแต่งตัวละคร ก่อนจะทบทวนกระบวนการสร้างชิ้นงานที่มาจาก

พัฒนาเป็นรูปแบบ 3มิติ ก่อนนำเข้าสู่การเตรียมชิ้นงานเพื่อเข้าสู่กระบวนการตกแต่งชิ้นงานและสร้างความสมจริงให้กับตัวละคร

❖ **ขั้นการสอน**

1. ผู้สอนอธิบายการเตรียมชิ้นงานเพื่อนำไปสู่การตกแต่งตัวละคร โดยส่วนสำคัญในการตกแต่งชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมตกแต่งตัวละคร คือ พื้นผิวของตัวละคร โดยสาธิตและสอนให้ผู้เรียนสังเกต วิเคราะห์ ดูโครงสร้างพื้นผิวตัวละครหรือการเรียงตัวและความละเอียดของตัวละคร (Polygon)
2. ผู้สอนสาธิตการพัฒนาพื้นผิวตัวละครเพื่อใช้สำหรับตกแต่งตัวละคร ด้วยการจัดเรียงโครงสร้างพื้นผิวตัวละคร (Retopology) และคลี่กางพื้นผิวตัวละครออก (UV Mapping) และสาธิตการแบ่งวิธีการคลี่พื้นผิวออกในรูปทรงตัวละครที่มีความซับซ้อน ดังนั้นจะได้พื้นผิวที่พร้อมสำหรับการตกแต่ง ส่วนนี้ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ซักถามและร่วมกันวิเคราะห์หามองถึงลักษณะของชิ้นงานถึงการเตรียมพัฒนาพื้นผิว พร้อมยกตัวอย่างผลงานที่มีชื่อเสียงและวิธีการสร้างพื้นผิวใช้วัสดุให้ผลงานตัวละครดูมีความน่าสนใจ



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

การจัดเรียงโครงสร้างพื้นผิวตัวละคร เพื่อนำไปใช้ในการตกแต่งตัวละครให้มีความสวยงามสมจริงมากขึ้น โดยสามารถนำไปพัฒนาตกแต่งรายละเอียดตัวละครกับโปรแกรมเสริมที่มีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับการตกแต่งและการประมวลผลชิ้นงาน

3. ผู้สอนอธิบายการตกแต่งตัวละคร โดยเมื่อผู้เรียนเข้าใจวิธีการพัฒนาพื้นผิวตัวละครแล้ว สามารถตกแต่งลงสี (Paint) ได้ตามความสนใจ ก่อนจะนำไปสร้างวัสดุให้แก่ตัวละคร



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

การพัฒนารายละเอียดตัวละครด้วยการเพิ่มเติมรายละเอียดตามแบบร่างตัวละครด้วยการลงสี ตกแต่งตัวละครในโปรแกรม



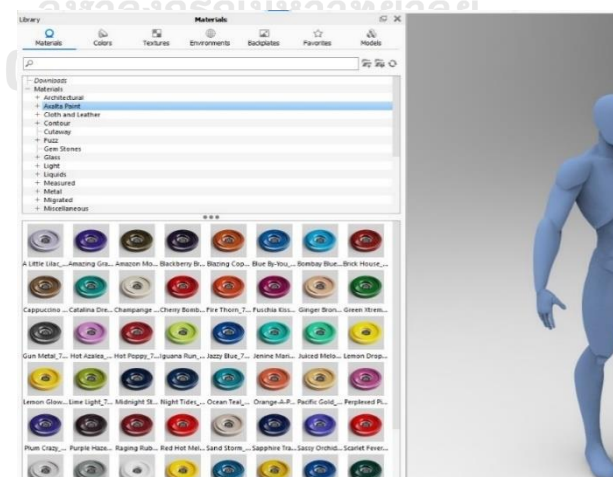
จัดแต่งองค์ประกอบรายละเอียดตัวละครให้ครบถ้วนทั้งตัว



ลักษณะการตกแต่งรายละเอียดตัวละครแบบทั้งตัว

สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

4. เมื่อผู้เรียนได้พัฒนาและตกแต่งพื้นผิวตัวละครที่พัฒนาแล้ว จะบันทึกเป็นไฟล์สำหรับการสร้างพื้นผิว เช่น .fbx หรือ .obj เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมตกแต่งตัวละคร



สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

การเลือกใช้วัสดุสำหรับการตกแต่งตัวละครจากโปรแกรมเสริม (Keyshot) เพื่อสร้างความสมจริงให้ตัวละคร เช่น ลักษณะพื้นผิวมัน เงา ด้าน หรือขรุขระ และลักษณะวัสดุ เช่น ไม้ ผ้า ผิวหนัง หรือพลาสติก เป็นต้น

5. ผู้สอนเปิดโปรแกรมที่ใช้สำหรับตกแต่งตัวละคร ได้แก่ โปรแกรม Keyshot โดยอธิบายถึงการเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาใช้ในพื้นผิวของตัวละครให้เกิดความสมจริง พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม
6. ผู้สอนแจกเอกสารใบสั่งงานครั้งที่ 3 ก่อนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ถึงชิ้นงานของตนเองและเตรียมพัฒนาพื้นผิว
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการเตรียมพัฒนาพื้นผิวตัวละครสู่การตกแต่งตัวละครตามความสนใจในชิ้นงานของตนเอง และคอยให้คำแนะนำวิธีการตกแต่งตัวละคร

❖ ชั้นประเมิน

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการตกแต่งตัวละคร โดยประเมินดูจากการเลือกใช้ลักษณะพื้นผิวของตัวละครและวัสดุที่นำมาใช้ตกแต่งตัวละครให้เกิดความสมจริง
2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิจารณ์ผลงานร่วมกัน พร้อมทั้งเสนอแนะข้อดีและข้อที่ควรปรับปรุงผลงานการตกแต่งตัวละคร
3. ผู้สอนกล่าวสรุปการตกแต่งตัวละคร และการสร้างเอกลักษณ์ตัวละครในกิจกรรมขั้นต่อไป

ชิ้นงาน / ภาระงาน

ออกแบบพัฒนาตัวละครให้มีความสมจริง

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพตัวอย่างประกอบการใช้โปรแกรมเสริมตกแต่งตัวละคร
2. ภาพตัวอย่างการสร้างพื้นผิว
3. ภาพตัวอย่างการเลือกใช้วัสดุตัวละคร
4. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์จากเว็บไซต์เฉพาะ
5. เอกสารใบสั่งงานครั้งที่ 3
6. สไลด์ Power Point ในการบรรยาย
7. โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ZBrush Ver. 2021
8. โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Keyshot

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน	การวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านพุทธิพิสัย : การเรียนรู้ วิธีการตกแต่งสร้างตัวละครทั้ง วัสดุ พื้นผิว และรายละเอียด ของตัวละคร	พิจารณาจาก 1. ความเข้าใจถึงการเลือกใช้ลักษณะ พื้นผิวของตัวละคร รวมถึงวัสดุที่ใช้ ตกแต่งเสริมสร้างรายละเอียดของตัว ละครได้อย่างสมจริง 2. รู้จักการประยุกต์ใช้โปรแกรมที่ใช้ สำหรับการตกแต่งชิ้นงานได้อย่าง เหมาะสม 3. การนำเสนอผลจากการตกแต่งสร้าง ตัวละคร	แบบประเมิน ความก้าวหน้าจาก กิจกรรมที่ 3 การตกแต่งตัวละคร
ด้านทักษะพิสัย : การตกแต่ง สร้างตัวละครด้วยความสมจริง แก่ตัวละคร	พิจารณาจาก 1. ผลงานจากการตกแต่งสร้าง รายละเอียดของตัวละครตาม แนวความคิดที่วางไว้ ด้วยความเหมาะสม สวยงาม	แบบประเมิน ความก้าวหน้าจาก กิจกรรมที่ 3 การตกแต่งตัวละคร

แบบประเมินความก้าวหน้าจากกิจกรรมที่ 3 พัฒนารายละเอียด

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความเข้าใจการออกแบบ (ด้านพุทธิพิสัย)					
1. อธิบายจุดเด่นที่ช่วยให้ผลงานน่าจดจำ					
2. อธิบายองค์ประกอบของตัวละครที่ช่วยให้ผลงานน่าสนใจ					
3. อธิบายการสร้างสรรค์มาใช้สร้างรูปทรงให้น่าจดจำ					
4. อธิบายการใช้คำสั่งงานที่เหมาะสมกับลักษณะรูปทรงชิ้นงาน					
ผลงานการออกแบบ (ด้านทักษะพิสัย)					
1. ความเหมาะสมของตัวละคร ผลงานน่าจดจำ มีความเป็นเอกลักษณ์					
2. ความคิดสร้างสรรค์ของตัวละคร					

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
3. องค์ประกอบภาพรวมของตัวละคร เช่น รายละเอียดตัวละคร รูปทรง สี แสง เป็นต้น					
4. ความถูกต้องทางกายวิภาคอยู่ในระดับที่พอดี					
5. รายละเอียดของตัวละครช่วยเพิ่มความโดดเด่น					
6. ผลงานถูกต้องจากแบบร่างและแนวความคิดที่ออกแบบ					

ระดับคะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลงาน

- 25 – 30 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม
20 – 24 คะแนน หมายถึง ดี
15 – 19 คะแนน หมายถึง พอใช้



ใบงานครั้งที่ 3

กิจกรรมที่ 3 พัฒนารายละเอียด

โจทย์ในการออกแบบ

ออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ประเภท Stylized Character ภายใต้โจทย์ “สร้างตัวละครที่สื่อความเป็นตัวเอง” ให้มีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง ลักษณะโดดเด่น น่าจดจำ

คำชี้แจง

ให้นักศึกษาออกแบบสร้างรายละเอียดของตัวละครของตนเองจากแนวความคิดที่ออกแบบ

- สร้างรายละเอียดของตัวละคร โดยปรับแต่งให้เหมาะสมและสมจริง
- เรียนรู้การใช้เครื่องมือ และโปรแกรมที่ใช้สำหรับการตกแต่งตัวละคร

รูปแบบชิ้นงาน

กำหนดส่งชิ้นงานสำเร็จการออกแบบการสร้างตกแต่งตัวละคร ในรูปแบบไฟล์ภาพ (.jpeg, .png, .pic, .tif)

แผนการจัดกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
กิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์ ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีสร้างตัวละครให้ดูมีความแปลกน่าสนใจ
2. เพื่อให้ผู้เรียนสร้างตัวละครเป็นเอกลักษณ์อย่างสร้างสรรค์

เนื้อหาสำคัญ

การสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร

การสร้างเอกลักษณ์ของตัวละครช่วยสร้างภาพจำ มีความโดดเด่น ดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจ โดยการสร้างเอกลักษณ์นี้เป็นตัวกำหนดทิศทางของตัวละคร นำเสนอให้ผู้รับชมเกิดการความเข้าใจตีความหมายของตัวละครได้ มีรายละเอียดดังนี้

สีหน้า (Face) การแสดงออกทางอารมณ์ของตัวละครจะบอกถึงลักษณะนิสัยของตัวละคร โดยความรู้สึกที่แสดงออกเป็นตัวสื่อสารให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

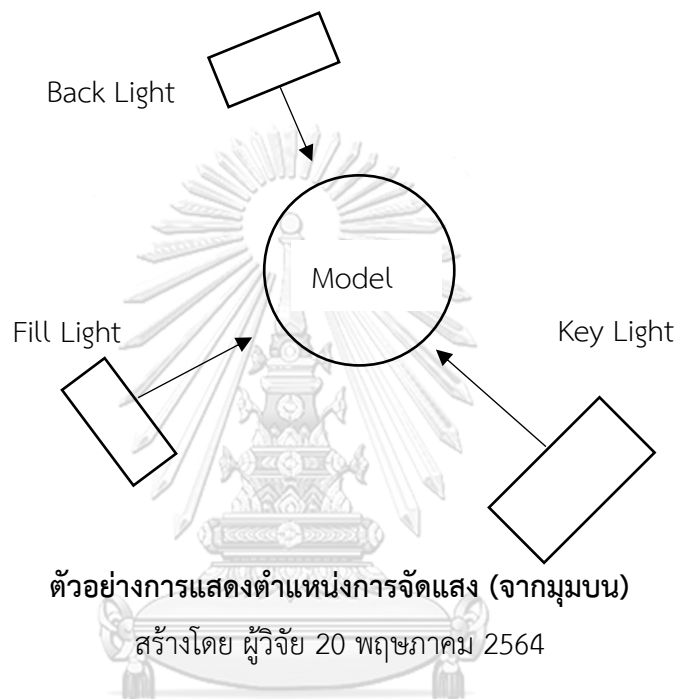
การโพสท่าทาง (Pose) การจัดทำทางของตัวละครช่วยให้ชิ้นงานเกิดความน่าสนใจ และสื่อสารให้เกิดความเข้าใจถึงลักษณะของตัวละครนั้น ๆ ทั้งลักษณะทางกายภาพและลักษณะนิสัย ทั้งนี้ ส่วนของการโพสจำเป็นต้องคำนึงถึงวิธีการสร้างชิ้นงานในส่วนของพื้นผิว เพราะจะมีการขยับเคลื่อนไหว จัดท่าทางตัวละครตามแบบที่วางไว้ ทำให้ต้องคำนึงถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นผิวตัวละครควบคู่

การกำหนดโทนสี (Mood and Tone) การเลือกใช้โทนสีให้กับตัวละครช่วยกำหนดจุดสำคัญในการนำเสนอชิ้นงาน เพราะสื่อถึงความหมายของตัวละครว่ามีทิศทางใด เกิดความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด หรือดูแปลกตาเกินไป ส่วนนี้จะช่วยให้ทิศทางความหมายของตัวละครเกิดภาพที่ชัดเจนมากขึ้น

การจัดแสง (Lighting) เป็นวิธีการที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการใช้แสง ตำแหน่งการจัดวางแสง รวมถึงจำนวนแสง ที่ส่งผลกระทบต่อตรงกับชิ้นงาน โดยการจัดแสงแบ่งออกเป็น 3 จุดหลักๆ ดังนี้

1. Key Light เป็นแสงหลักใช้วางด้านข้างตัวชิ้นงาน ใช้มุมประมาณ 45 องศา จัดเป็นแสงหลักที่ส่งให้ตัวชิ้นงานเกิดมิติ ไม่แบน โดยต้องมีกำลังไฟมากที่สุด

2. Fill Light เป็นแสงรองลงมาและใช้วางตรงข้าม Key Light ซึ่งจุดประสงค์เพื่อปิดเงาที่เกิดจากแสง Key Light โดยใช้ขนาดแสงเป็นสัดส่วน 1:1 , 2:1 และ 3:1 ก็ได้ และใช้กำลังแสงที่อ่อน เพื่อไม่ให้แย่งแสงจาก Key Light
3. Back Light เป็นแสงที่วางไว้ด้านหลัง จัดเอียงองศาด้านหลังซ้ายหรือขวาก็ได้ จุดประสงค์เพื่อสร้างแสงด้านหลังของชิ้นงานไม่ให้มืดจนเกินไป และแยกชิ้นงานออกจากฉากหลัง จนเกิดมิติที่น่าสนใจทำให้ภาพดูไม่แบนหรือแข็งเกินไป



การจัดมุมมอง (View Point) ช่วยให้การนำเสนอผลงานที่สำเร็จมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นตัวกำหนดมุมมองที่ผู้สร้างต้องการถ่ายทอดออกมา การจัดมุมมองจำเป็นต้องใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจการจัดองค์ประกอบศิลป์เข้ามา

โปรแกรมสำหรับประมวลผล (Rendering Program) เป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะใช้ในการประมวลผลสร้างความสมจริงชิ้นงาน โดยจะมีคุณสมบัติควบคู่กับการตกแต่งชิ้นงาน จัดเป็นโปรแกรมที่ใช้ในกระบวนการสร้างโมเดล 3มิติ ที่จำเป็นต้องต่อกระบวนการสร้างชิ้นงาน

- โปรแกรมสำหรับการประมวลผล
 1. Keyshot
- โปรแกรม 3 มิติ ที่มีการประมวลผลครบวงจร
 1. Maya
 2. 3DS Max

3. Blender
- โปรแกรมสำหรับตกแต่งภาพเพื่อการนำเสนอ
 1. Photoshop

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

❖ ขั้นนำ

ผู้สอนทบทวนวิธีการขึ้นรูป 3มิติ และการแยกชิ้นส่วนของตัวละคร ก่อนกล่าวถึงวิธีการสร้างตัวละครที่ดึงดูดความน่าสนใจ พร้อมเปิดผลงานตัวอย่างดูถึงรายละเอียด การสร้างจุดเด่น และความเหมาะสมภาพรวมของตัวละคร จากนั้นกล่าวถึงวิธีการสร้างชิ้นงานให้เป็นเอกลักษณ์ในขั้นต่อไป

❖ ขั้นการสอน

1. ผู้สอนเปิดชมผลงานตัวอย่าง เรื่อง การจัดทำโพส รายละเอียดของตัวละคร ความคิดสร้างสรรค์ ก่อนอธิบายวิธีการสร้างชิ้นงานให้เป็นเอกลักษณ์ในโปรแกรม พร้อมโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม
2. ผู้สอนอธิบายวิธีการสร้างเอกลักษณ์ด้วยเครื่องมือในโปรแกรม เช่น เรื่องของการโพสตัวละคร (Pose) การเสริมเติมแต่งตัวละครให้มีจุดเด่น เช่น เสื้อผ้า สีหน้า หรือฉาก เป็นต้น พร้อมรับชมผลงานตัวอย่าง



การจัดทำโพสตัวละครและเสริมองค์ประกอบเพื่อสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร

สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

3. ผู้สอนเปรียบเทียบวิธีการสร้างเอกลักษณ์ของชิ้นงานที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นวิธีการสร้างหลายรูปแบบ พร้อมให้ผู้เรียนร่วมมือปฏิบัติตาม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม
4. ผู้สอนจะเน้นย้ำการใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเองในการสร้างเอกลักษณ์ แต่ยังคงความถูกต้องของแบบร่างและแนวความคิดที่วางไว้
5. ผู้สอนอธิบายและสาธิตการจัดองค์ประกอบของตัวละครให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น เช่น เรื่องของการใช้สี การจัดแสง หรือการเลือกมุมกล้องให้ตัวละครมีความสวยงามสมจริงและน่าสนใจ
6. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการสร้างเอกลักษณ์พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม



การเลือกใช้วัสดุและจัดแต่งองค์ประกอบเพื่อสร้างลักษณะเด่นให้ตัวละคร
สร้างโดย ผู้วิจัย 20 พฤษภาคม 2564

❖ **ขั้นประเมิน**

1. ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานสำเร็จ ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และวิจารณ์ผลงาน ร่วมกันกับผู้สอน
2. ผู้สอนกล่าวสรุปกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ลักษณะผลงานแบบ Stylized Character และองค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการสร้างชิ้นงานรวมถึงวิธีการสร้างผลงานให้เป็นเอกลักษณ์

ชิ้นงาน / ภาระงาน

ออกแบบสร้างตัวละครที่สำเร็จอย่างเป็นเอกลักษณ์

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพตัวอย่างการสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร และองค์ประกอบที่ช่วยให้ผลงานน่าสนใจ
2. ภาพตัวอย่างตัวละครที่มีชื่อเสียง
3. แหล่งสืบค้นสื่อออนไลน์
4. เอกสารใบสั่งงานครั้งที่ 4
5. โปรแกรมสำหรับสร้างชิ้นงาน ZBrush Ver.2021
6. โปรแกรมสำหรับตกแต่งชิ้นงานและประมวลผล ได้แก่ Keyshot
7. โปรแกรมสำหรับตกแต่งภาพเพื่อการนำเสนอ ได้แก่ Photoshop

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านพุทธิพิสัย : ความเข้าใจถึงวิธีการสร้างตัวละครให้ดูมีความน่าสนใจ	พิจารณาจาก 1. การตอบคำถามความรู้ความเข้าใจจากการสร้างตัวละครให้นำจดจำเป็นเอกลักษณ์จากการใช้องค์ประกอบความเหมาะสม ความเข้าใจการใช้เครื่องมือของโปรแกรม 2. การนำเสนอผลจากการออกแบบสร้างตัวละครสำเร็จ	แบบประเมินกิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์
ด้านทักษะพิสัย : การสร้างตัวละครตามแนวทางที่ตนเองสนใจ	พิจารณาจาก	แบบประเมินกิจกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน	การวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
และเป็นเอกลักษณ์อย่างสร้างสรรค์	1. ผลงานจากการออกแบบผลงานสำเร็จ โดยดูจากความเหมาะสมองค์ประกอบโดยภาพรวม ความคิดสร้างสรรค์ที่น่าสนใจ	ที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์

แบบประเมินกิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความเข้าใจการออกแบบ (ด้านพุทธิพิสัย)					
1. อธิบายจุดเด่นที่ช่วยให้ผลงานน่าจดจำ					
2. อธิบายองค์ประกอบของตัวละครที่ช่วยให้ผลงานน่าสนใจ					
3. อธิบายการสร้างสรรคมาใช้สร้างรูปทรงให้น่าจดจำ					
4. อธิบายการใช้คำสั่งงานที่เหมาะสมกับลักษณะรูปทรงชิ้นงาน					
ผลงานการออกแบบ (ด้านทักษะพิสัย)					
1. ความเหมาะสมของตัวละคร ผลงานน่าจดจำ มีความเป็นเอกลักษณ์					
2. ความคิดสร้างสรรค์ของตัวละคร					
3. องค์ประกอบภาพรวมของตัวละคร เช่น รายละเอียดตัวละคร รูปทรง สี แสง เป็นต้น					
4. ความถูกต้องทางกายวิภาคอยู่ในระดับที่พอดี					
5. รายละเอียดของตัวละครช่วยเพิ่มความโดดเด่น					
6. ผลงานถูกต้องจากแบบร่างและแนวความคิดที่ออกแบบ					

ระดับคะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม
 2 คะแนน หมายถึง ดี
 1 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลงาน

- 25 – 30 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม
 20 – 24 คะแนน หมายถึง ดี
 15 – 19 คะแนน หมายถึง พอใช้

ใบงานครั้งที่ 4

กิจกรรมที่ 4 พัฒนาเอกลักษณ์

โจทย์ในการออกแบบ

ออกแบบประติมากรรมตัวละครดิจิทัล ประเภท Stylized Character ภายใต้โจทย์ “สร้างตัวละครที่สื่อความเป็นตัวเอง” ให้มีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง ลักษณะโดดเด่น น่าจดจำ

คำชี้แจง

ให้นักศึกษาออกแบบสร้างเอกลักษณ์ตัวละครสำเร็จของตนเองจากแนวความคิดที่ออกแบบ

- สร้างเอกลักษณ์ตัวละครของตนเองให้สวยงามเหมาะสม มีความคิดสร้างสรรค์
- สร้างรายละเอียด หรือองค์ประกอบของตัวละครให้เหมาะสม

รูปแบบชิ้นงาน

กำหนดส่งชิ้นงานสำเร็จการออกแบบการสร้างเอกลักษณ์ตัวละคร ในรูปแบบไฟล์ภาพ (.jpeg, .png, .pic, .tif)

**แบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต**

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง
2. ชั้นปีที่
3. สาขาวิชา..... คณะ.....

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อกิจกรรม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเห็นของนักศึกษามากที่สุด

- | | | |
|---|---------|-----------------------|
| 5 | หมายถึง | ความพึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | ความพึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | ความพึงพอใจปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ความพึงพอใจน้อย |
| 1 | หมายถึง | ความพึงพอใจน้อยที่สุด |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ					
2. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับการสร้างประติมากรรมตัวละครดิจิทัล					
3. เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย					
4. รูปแบบและความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง					
5. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางศิลปะและเทคโนโลยีมาใช้กับกิจกรรมนี้					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
6. หลังจากทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการสร้างประติมากรรมตัวละครดีจึ้ท์ลามากขึ้น					
ด้านการจัดกิจกรรม					
7. กิจกรรมแต่ละส่วนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน					
8. มีการเรียงลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องและเหมาะสม					
9. เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม					
10. รูปแบบของการทำกิจกรรมแปลกใหม่น่าสนใจ					
11. สภาพแวดล้อมการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ด้านสื่อและอุปกรณ์					
12. สื่อและวิธีการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่น่าสนใจ					
13. โจทย์ที่ได้รับมีความชัดเจนต่อการทำความเข้าใจ					
14. ภาพที่ไ้แสดงในสื่อมีความชัดเจน					
15. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการออกแบบครั้งต่อไป					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....





.....



.....



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ



ลำดับที่	ภาพผลงาน
1	
2	
3	
4	

ลำดับที่	ภาพผลงาน
5	 Five 3D renderings of a fox-like character with orange fur, blue eyes, and a white and orange outfit. The character is shown from different angles: three-quarter front, front, three-quarter back, back, and three-quarter front from the opposite side. The character is standing on a light blue background.
6	 Three 3D renderings of a character with large black hair buns, wearing a yellow and white striped shirt and a white skirt. The character is shown from the front, back, and side views. The character is standing on a black circular base.
7	 Four 3D renderings of a character with white hair, wings, and a yellow and blue outfit. The character is shown from different angles: three-quarter front, front, three-quarter back, and back. The character is standing on a yellow mound of sand.
8	 Three 3D renderings of a character with teal hair, wearing a purple and black jacket, black shorts, and red and white sneakers. The character is shown from different angles: three-quarter front, front, and three-quarter back. The character is holding a purple skateboard.

ลำดับที่	ภาพผลงาน
9	
10	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ยุทธวี เจ็ละ
วัน เดือน ปี เกิด	21 กันยายน 2537
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
วุฒิการศึกษา	- กำลังศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรี และนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาศิลปบัณฑิต สาขาออกแบบเซรามิกส์ ภาควิชาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่อยู่ปัจจุบัน	52/13 หมู่บ้านนครินทร์ ม.1 ตำบลรูสะมิแล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000