



การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาการ  
เอฟเฟค

วิทยานิพนธ์  
ของ  
นิลละกาฬ บุปผาโชติ

พหุณี ปณฺฑิตโต สีเว

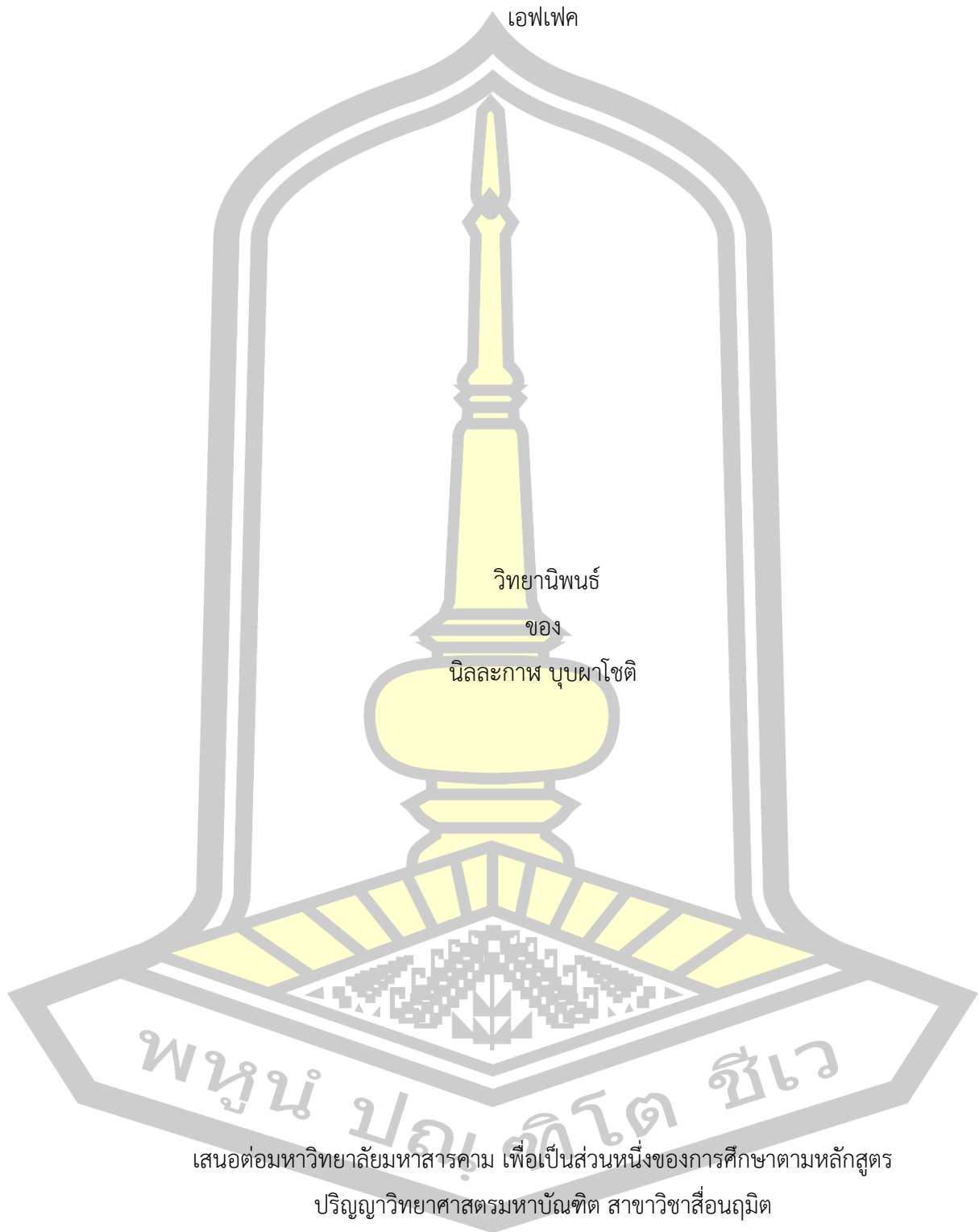
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนฤมิต

พฤษภาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาการ

เอฟเฟค

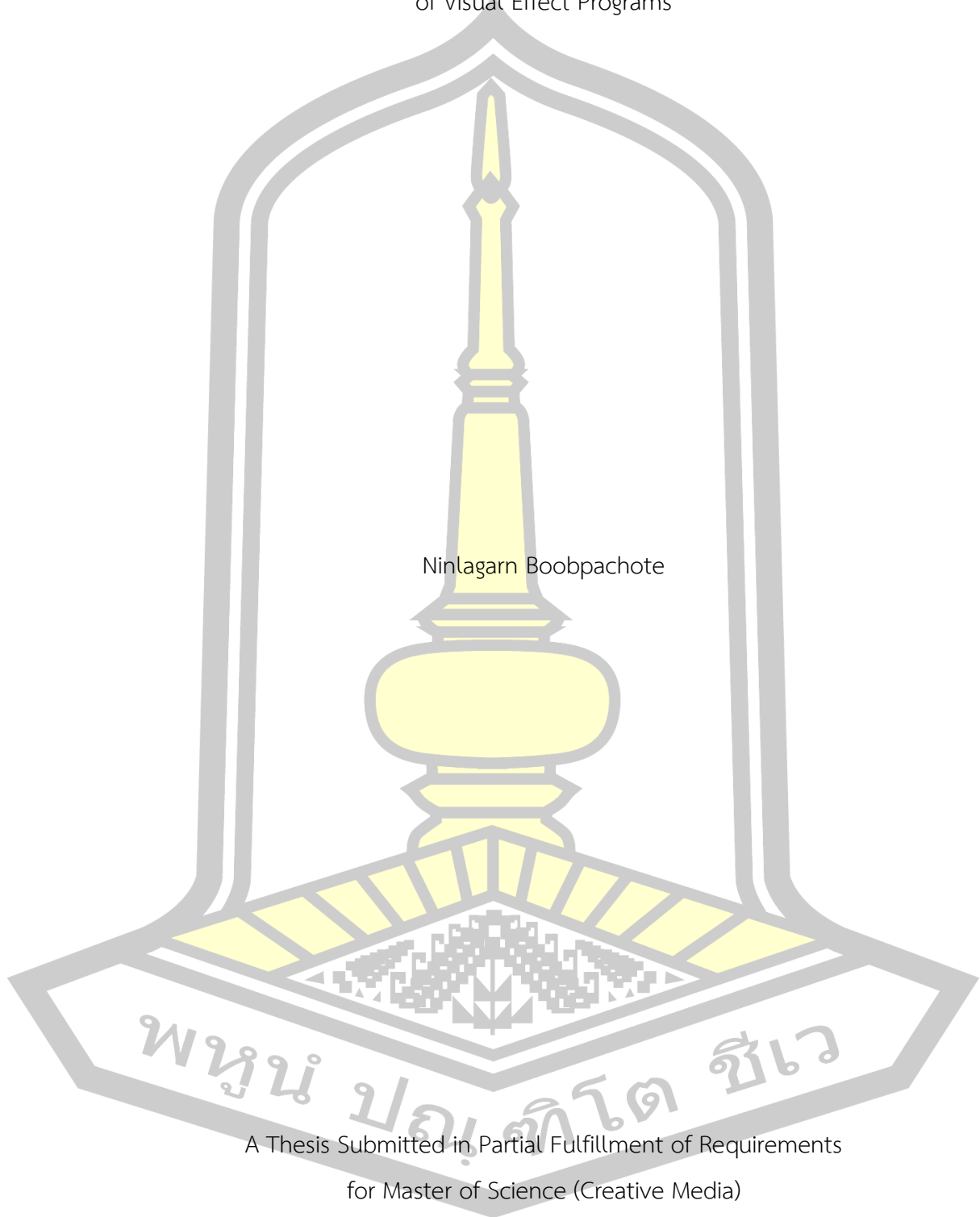


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนุมิต

พฤษภาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Developing of Supplementary Programs for Storing and Trading Digital Asset Libraries  
of Visual Effect Programs



Ninlagarn Boobpachote

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Science (Creative Media)

May 2020

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายนิลกะภาพ บุษพาโชติ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อ นฤมิต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. สิทธิชัย บุษหมั่น )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อ. ดร. ศชาภุช เหลี่ยมไธสง )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. เนติรัฐ วีระนาคินทร์ )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. สืบศิริ แซ่ลี้ )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อ นฤมิต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(ผศ. ศศิธร แก้วมัน )

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

.....  
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พูน บัณฑิต อีวา

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค		
<b>ผู้วิจัย</b>	นิลละกาฬ บุปผาโชติ		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	อาจารย์ ดร. ศษากฤษ เหลี่ยมไธสง		
<b>ปริญญา</b>	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	สื่ออนฤมิต
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2563

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย (1) เพื่อศึกษาความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค (2) เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค (3) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค โดยการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยและศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน โดยการไปสังเกตการณ์กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ที่ใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรม ใช้เครื่องมือวิจัยไปสำรวจความต้องการจากกลุ่มตัวอย่าง พัฒนาโปรแกรม โดยทดสอบคุณภาพสื่อจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งแบ่งออกเป็นสองด้าน (1) ประสิทธิภาพด้านการจัดเก็บไฟล์ (2) ประสิทธิภาพในการซื้อขายสินค้า ผลการวิจัยที่สำคัญพบว่า โปรแกรมเสริมในการจัดเก็บไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล มีความต้องการในการใช้งาน เป็นอย่างมาก ทำให้ได้ผลการออกแบบสื่อต้นแบบ (Prototype Design) ส่งผลให้เกิดการพัฒนาในส่วน UX UI และฟังก์ชันการใช้งาน มีองค์ประกอบ และกระบวนการผลิตที่สมบูรณ์แบบ ส่งผลให้ได้โปรแกรมเสริมต้นแบบ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการใช้งานได้อย่างแท้จริง มีส่วนลดต้นทุนในการผลิตในด้านเวลา มีประสิทธิภาพการเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบรวมทั้งมีประสิทธิภาพในการซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล ส่งผลให้เกิดการนำรายได้เข้าประเทศจากการขายสินค้า อันนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมวิชาลเอฟเฟคในประเทศไทยในอนาคต

คำสำคัญ : ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล, วิชาลเอฟเฟค, สื่อต้นแบบ

<b>TITLE</b>	Developing of Supplementary Programs for Storing and Trading Digital Asset Libraries of Visual Effect Programs		
<b>AUTHOR</b>	Ninlagarn Boobpachote		
<b>ADVISORS</b>	Khacharit Liumthaisomg , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Science	<b>MAJOR</b>	Creative Media
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2020

### ABSTRACT

The objectives of this research are: 1) to study the demands of using supplementary programs for storing and trading digital asset libraries of visual effect programs; 2) to develop supplementary programs for storing and trading digital asset libraries of visual effect programs; 3) to test efficiency of supplementary programs for storing and trading digital asset libraries of visual effect programs. To study the demands of using these programs by using research tools, observing the samples as the real users in industry sector. Meanwhile, To develop programs via testing media quality from the experts and general users by using research tools for evaluating efficiency in two aspects: 1) efficiency of the system in storing files; 2) efficiency of the system in trading goods. According to research results, it was found that the system for storing digital asset libraries is in high demand for using which leads to Prototype Design followed by the great development of UX UI, and the functions have complete components and production processes. This results in prototype program that can be virtually applied and practical, while being able to reduce production cost as to time, together with increasing efficiency in storing data systematically as well as in trading digital asset libraries, thus injecting substantial revenues into the country via trading goods, followed by the great development of visual effect industry in Thailand in the future.

Keyword : Digital Asset Libraries, Visual Effect, Prototype Design



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ด้วยความกรุณา จาก รศ. ดร. สิทธิชัย บุขหมั่น ประธานควบคุมวิทยานิพนธ์

อ. ดร. ศชาภุช เหลี่ยมไธสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มต้น และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงตามกำหนดการณ์

ขอขอบคุณ กรรมการสอบ ผศ. ดร. เนติรัฐ วีระนาคินทร์ และ ผศ. ดร. สืบศิริ แซ่ลี ตลอดจนคณาจารย์ประจำภาควิชา สื่อนภมิตรทุกท่าน ขอขอบคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบรายละเอียดและแก้ไขข้อบกพร่อง ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

นิลละกาฬ บุษพาโชติ





## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฐ
สารบัญตาราง.....	ฒ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความหมายของวิซวลเอฟเฟค (Visual Effect) ประเภทต่าง ๆ.....	6
2.2 บริบทด้านการซื้อขายของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในประเทศไทย.....	9
2.3 บริบทด้านการซื้อขายของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในต่างประเทศ.....	12
2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมเสริม.....	15
2.4.1 การกำหนดปัญหาและความต้องการ (Problem Recognition).....	15
2.4.2 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis).....	16
2.4.3 การออกแบบระบบ (Design).....	16
2.4.4 การพัฒนาระบบ (Development).....	17
2.4.5 การทดสอบระบบ (Testing).....	17

2.4.6 การติดตั้งระบบ (Implementation) .....	18
2.4.7 บำรุงรักษา (Maintenance).....	18
2.5 เทคโนโลยีด้านสตรีมมิ่งมีเดีย และการจัดเก็บไฟล์ในระบบ cloud .....	18
2.5.1 โปรแกรมซีฟดาวน์โหลด (Progressive Download) .....	18
2.5.2 ไฟล์ออนดีมานด์ (On-Demand Files) .....	19
2.5.3 องค์ประกอบของระบบสตรีมมิ่งมีเดีย .....	19
2.5.4 เครื่องเข้ารหัส(Encoder).....	19
2.5.5 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Servers).....	20
2.5.6 เครื่องผู้ใช้งาน.....	20
2.5.7 เทคโนโลยีการส่งไฟล์ข้อมูลสำหรับองค์ประกอบพื้นฐานต่าง ๆ.....	20
2.5.8 กระบวนการพัฒนาสตรีมมิ่งมีเดียกระบวนการพัฒนาสตรีมมิ่งมีเดีย .....	21
2.5.9 ระบบ Cloud Storage .....	22
2.6 กระบวนการพัฒนาสื่อ 3P.....	24
2.6.1 ขั้นตอนเตรียมการผลิต P1: Pre-Production .....	24
2.6.2 ขั้นตอนการผลิตสื่อ P2: Production .....	25
2.6.3 ขั้นตอนหลังการผลิต P3: Post-Production.....	26
2.7 การออกแบบ User Interface (UI) และ User Experience (UX).....	27
2.7.1 การออกแบบ User Interface (UI).....	27
2.7.2 การออกแบบ UX (User Experience Design).....	28
2.8 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human Centered Design or HCD) .....	30
2.9 การประเมินคุณภาพสื่อ (Usability Test).....	32
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	41
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	41

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย.....	42
3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	42
3.3.1 การสร้างแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บ และซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิซวลเอฟเฟค .....	42
3.3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น .....	43
3.3.4 การสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น .....	44
3.3.5 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น.....	44
3.3.6 วิธีการสร้างโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของ โปรแกรมด้าน วิซวลเอฟเฟค .....	45
3.4 การเก็บข้อมูล .....	53
3.4.1 การเก็บข้อมูลก่อนผลิตสื่อ .....	53
3.4.2 ระหว่างพัฒนาโปรแกรมเสริม .....	53
3.4.3 หลังการผลิตสื่อ .....	53
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	54
3.5.1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความต้องการไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ .....	54
3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	54
3.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น .....	55
3.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพของสื่อและด้านความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ....	56
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
3.6.1 การหาค่าเฉลี่ยร้อยละ คือ ค่ากลางที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วเฉลี่ยให้ได้ จำนวนเท่าๆ กันจากผลรวมของข้อมูลทั้งหมด.....	56
3.6.2 การแจกแจงความถี่ (Frequency) การแจกแจงความถี่เป็นการแสดงค่าความถี่ของ ข้อมูลที่ได้ โดยแสดงเป็นจำนวนและร้อยละ (%).....	56
3.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.).....	56
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	58

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค .....	58
4.2 ผลการพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค .....	61
4.2.1 ฟังก์ชันการสืบค้น (Search Function) .....	63
4.2.1 ฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ (Material and Shader) และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดไฟ (Lighting) .....	64
4.2.3 ฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร (Character) จะเป็นการ จัดกลุ่ม ของตัวละครที่ใช้ในงานด้านวิชาลเอฟเฟค ไม่ว่าจะเป็น คน สัตว์สองเท้า สัตว์สี่เท้า นก หรือตัวละครในจินตนาการ .....	66
4.2.4 ฟังก์ชันจัดเก็บ พืชพรรณ (Vegetation) แยกประเภทย่อยออกเป็นสองส่วนคือ ไม้ยืนต้น และ ไม้ล้มลุก .....	67
4.2.5 ฟังก์ชันจัดเก็บ วัตถุ (Object) ซึ่งหมวดนี้ได้แยกประเภทย่อย ๆ ออกไปอีก .....	68
4.2.6 ฟังก์ชันซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล .....	71
4.2.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น .....	73
4.3.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นหลังการทดลองใช้สื่อ .....	73
4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้สื่อ .....	75
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	78
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	78
5.2 สรุปผล .....	78
5.2.1 การศึกษาความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค แยกออกเป็น 2 ด้านดังนี้ .....	78
5.2.2 การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชาลเอฟเฟค ดังต่อไปนี้ โดยแยกออกเป็นสองด้านดังนี้ .....	79
5.2.3 ผลสรุปการทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชาลเอฟเฟค .....	80

5.3 การอภิปรายผลทางการวิจัย..... 80

5.4 ข้อเสนอแนะ ..... 82

    บรรณานุกรม..... 83

    ภาคผนวก..... 87

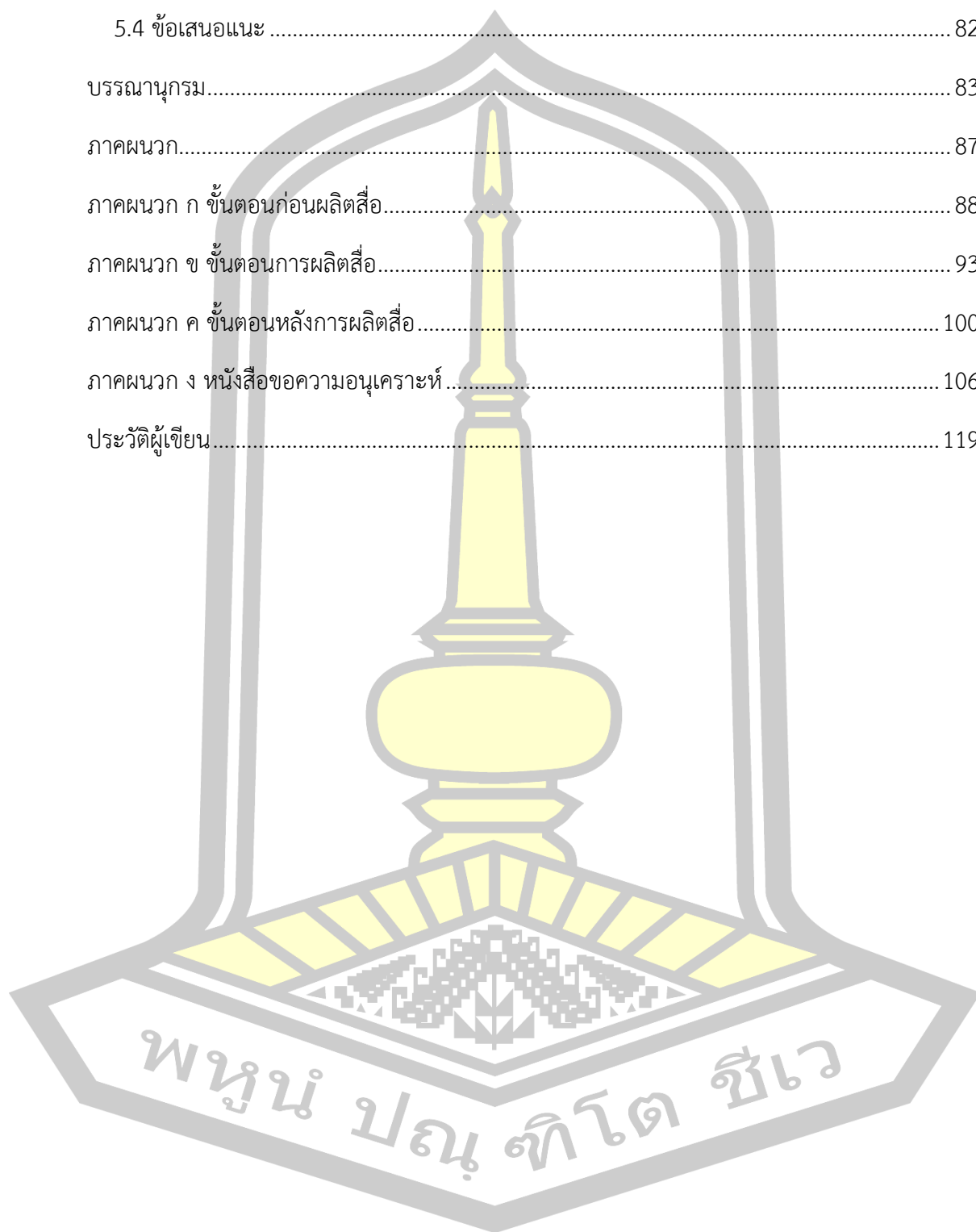
    ภาคผนวก ก ขั้นตอนก่อนผลิตสื่อ..... 88

    ภาคผนวก ข ขั้นตอนการผลิตสื่อ..... 93

    ภาคผนวก ค ขั้นตอนหลังการผลิตสื่อ..... 100

    ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์..... 106

    ประวัติผู้เขียน..... 119



## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ 1 มูลค่ารวมอุตสาหกรรมแอนิเมชันของไทย 2558-2561 ที่มา (DEPA,2561).....	10
ภาพประกอบ 2 มูลค่าอุตสาหกรรมเกมส์ในประเทศไทย 2558-2559 (DEPA,2559).....	11
ภาพประกอบ 3 มูลค่าการผลิตอุตสาหกรรมแอนิเมชัน ที่มา (DEPA, 2561).....	12
ภาพประกอบ 4 Revenue 3D Model Market ที่มา (owler.com , 2017).....	14
ภาพประกอบ 5 Funding Sketchfab 2012-2018 ที่มา (owler.com , 2017).....	15
ภาพประกอบ 6 ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ที่มา (UXResearchLab, 2018).....	29
ภาพประกอบ 7 UX Design Diagram ภาพจาก uxdesign.com.....	30
ภาพประกอบ 8 Digital Asset Management ที่มา (Jacobsen and Schlenker, 2012).....	35
ภาพประกอบ 9 VFX DIGITAL ASSET ที่มา (Dunlop Renee, 2014).....	36
ภาพประกอบ 10 3P.....	45
ภาพประกอบ 11 ขั้นตอน Pre-Production.....	46
ภาพประกอบ 12 ฟังก์ชันใช้งาน แยกออกเป็น 6 ประเภทใหญ่ๆ.....	47
ภาพประกอบ 13 หมวดหมู่ย่อย เพื่อแยกประเภท Digital Asset Library.....	48
ภาพประกอบ 14 การออกแบบ UI ที่สร้างขึ้น จากแบบสอบถามความต้องการ.....	49
ภาพประกอบ 15 ขั้นตอนการผลิตสื่อ.....	50
ภาพประกอบ 16 UI ฟังก์ชัน Lighting และ Object.....	51
ภาพประกอบ 17 ฟังก์ชัน Environment ละ Character.....	52
ภาพประกอบ 18 เทคนิคการตรวจสอบข้อมูล Triangulation of Sources.....	55
ภาพประกอบ 19 Menu World Asset จะฝังอยู่ในโปรแกรมหลังจากลงโปรแกรมเสริม และแสดงผลหน้าต่างในรูปแบบ มีภาพให้เลือก Digital Asset Library.....	62
ภาพประกอบ 20 แท็บแรก ใช้ในการค้นหา Digital Asset Library.....	63
ภาพประกอบ 21 เมื่อกดที่ปุ่ม สามเหลี่ยม จะเป็นการพับเก็บ หน้าต่าง Library.....	64

ภาพประกอบ 22 หมวดหมู่ Material Assign เก็บพื้นผิวของวัสดุต่าง ๆ.....	64
ภาพประกอบ 23 หมวด Studio Lighting and Prop.....	65
ภาพประกอบ 24 หมวดหมู่ Prop และ IES Light.....	66
ภาพประกอบ 25 หมวดจัดเก็บตัวละคร.....	67
ภาพประกอบ 26 หมวดจัดเก็บ ไม้ยืนต้น และ ไม้ล้มลุก.....	67
ภาพประกอบ 27 หมวดหมู่ประเภทเป็นวัตถุ และมีแยกย่อย ตามผู้ใช้งานกำหนด.....	68
ภาพประกอบ 28 รูปแบบการจัดเก็บไฟล์ใน ที่เก็บข้อมูลเป็นหมวดหมู่ย่อยแยกประเภท.....	69
ภาพประกอบ 29 Furniture สำหรับ เก็บของตกแต่งบ้าน.....	69
ภาพประกอบ 30 หมวดหมู่ในการเก็บ ต้นไม้ยืนต้น ต้นไม้ล้มลุก.....	70
ภาพประกอบ 31 Accessories สำหรับ เก็บของใช้ทั่วไป.....	70
ภาพประกอบ 32 Architectural สำหรับ เก็บสิ่งก่อสร้าง อาคาร บ้าน.....	71
ภาพประกอบ 33 ฟังก์ชันซื้อขาย ออนไลน์ผ่านตัว โปรแกรมเสริม สามารถใช้งานผ่าน Maya,3DsMax,Houdini,Cinema4D เป็นต้น.....	72

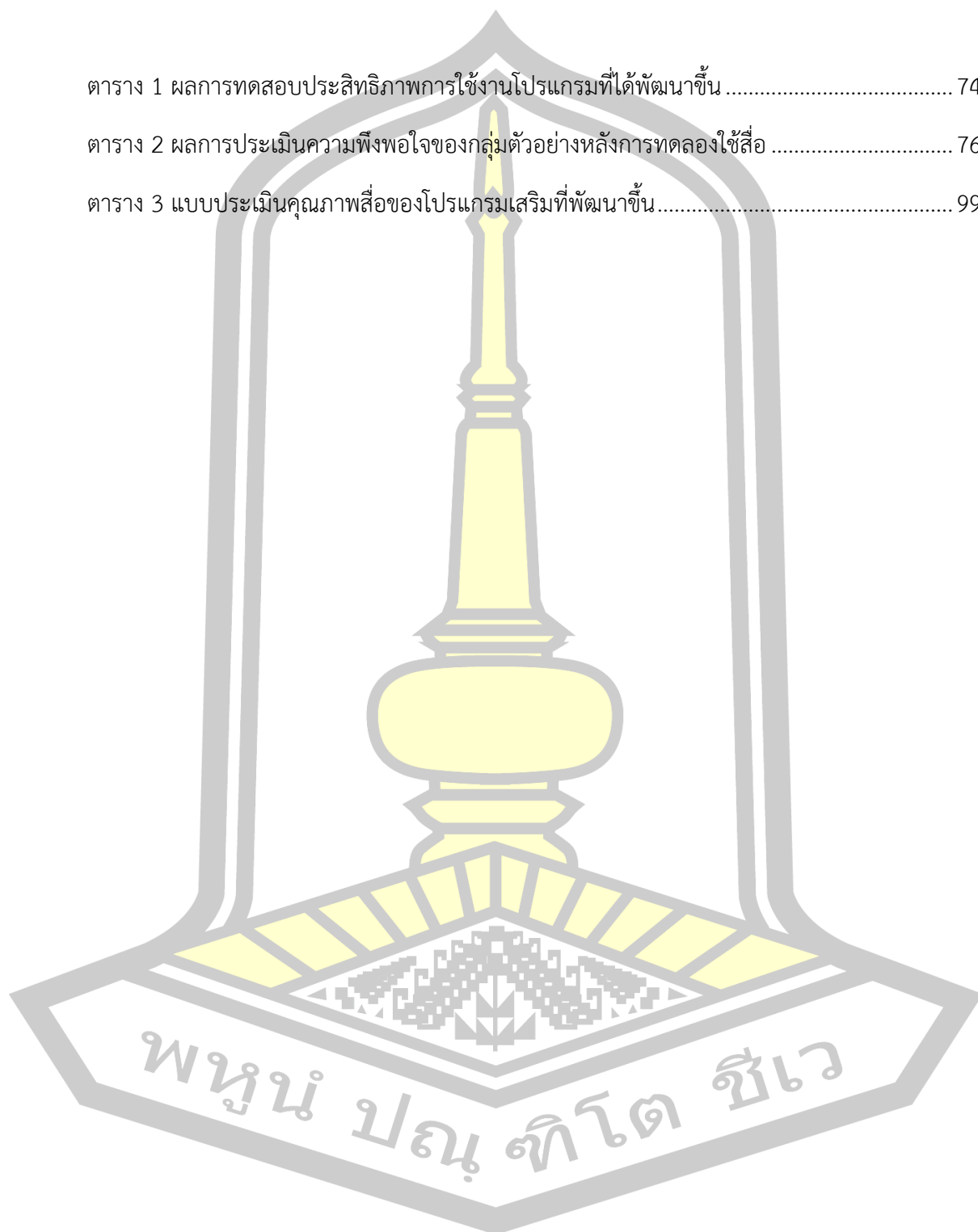


สารบัญตาราง

ตาราง 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ..... 74

ตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้สื่อ ..... 76

ตาราง 3 แบบประเมินคุณภาพสื่อของโปรแกรมเสริมที่ได้พัฒนาขึ้น ..... 99





## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตสื่อดิจิทัลคอนเทนต์ในปัจจุบัน ธุรกิจอุตสาหกรรมดิจิทัลทั้งด้าน Animation ,Game ,E-learning ,Computer Graphics และ Visual Effect เป็นธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับกระแสนิยมเป็นอย่างมาก สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล หรือ DEPA กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ร่วมกับ กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ และสำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ(องค์การมหาชน)หรือ TCEB กับ 5 สมาคมทางด้านดิจิทัลคอนเทนต์ไทย ประกอบด้วย สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เกมไทย (TGA) สมาคมดิจิทัลคอนเทนต์ไทย (DCAT) สมาคมอีเลิร์นนิ่งแห่งประเทศไทย (e-LAT) สมาคมผู้ประกอบการแอนิเมชันและคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ไทย (TACGA) และสมาคมธุรกิจบางกอก เอเชียเอ็มซีกราฟ (BASA) จัดงานมหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ ครั้งสำคัญแห่งปี จัดทัพบุคลากรคุณภาพและผลิตภัณฑ์ดิจิทัลคอนเทนต์ไทยสู่การเป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมดิจิทัลในภูมิภาคอาเซียน ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการดิจิทัลพัฒนาคุณภาพ และเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการ พบปะ เจรจาทางธุรกิจกับคู่ค้าทั้งในและต่างประเทศ หนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจ ขานรับนโยบายของรัฐบาล ไทยแลนด์ 4.0 ภายในงานผู้ประกอบการจะได้พบผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัลระดับ ประเทศไทยยังคงพึ่งพาดตลาดต่างประเทศมากพอสมควร ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าลิขสิทธิ์หรือรับจ้างผลิตด้านดิจิทัลคอนเทนต์ ทั้ง ๆ ที่ผู้ประกอบการไทยมีฝีมือและมีศักยภาพที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลก การที่ผู้ผลิตไทยจะมีผลงานที่มีทรัพย์สินทางปัญญาเป็นของตัวเองมากขึ้น จะช่วยลดปัญหาการถูกกดราคาจากต่างประเทศ ลดอัตราการนำเงินออกไปนอกประเทศ และสามารถเป็นรากฐานสำคัญของอุตสาหกรรม ดิจิทัลคอนเทนต์ในระยะยาวได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มอย่างต่อเนื่อง คาดหวังที่จะให้เกิดอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ของประเทศไทย และลดการนำเข้าผลงานจากต่างประเทศให้น้อยลง เพื่อเพิ่มการผลิตงานในประเทศไทยให้มากยิ่งขึ้น (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2561)

ปัญหาที่พบในบริษัทที่ผลิต Digital content ในประเทศไทย แยกออกเป็นสองประเด็น คือ การจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลคอนเทนต์ และการซื้อขายดิจิทัลคอนเทนต์ (ดวงกมล หนูแก้ว, 2548) ได้กล่าวถึงปัญหาในการจัดเก็บไฟล์ในลักษณะออฟไลน์ที่ยังมีการสูญหาย คือ ในอุตสาหกรรมดิจิทัลคอน

เทคโนโลยียังคงเก็บงานในรูปแบบออฟไลน์ และ ยังไม่มีระบบจัดเก็บที่ดีการสืบค้นในการนำกลับมาใช้งานยังทำงานได้ช้า เก็บงานหลายแห่งเช่น ฮาร์ดดิสก์ภายในของเครื่องที่มีพื้นที่ จำกัด การเปลี่ยนไปใช้ฮาร์ดดิสก์อื่น ก็จะทำให้การสืบค้นหาไฟล์ทำได้ช้าและมีการเสียหายหรือ การชำรุดเสียหายของฮาร์ดแวร์จัดเก็บ อีกทั้งปัญหาการใช้โปรแกรมคนละชนิดกัน แม้กระทั่งอยู่ในบริษัทเดียวกันก็มีการใช้งานหลายโปรแกรม เช่น Maya, 3Ds Max, Cinema4D, Houdini ,Unity, Unreal, Nuke, After Effect เป็นต้น เพื่อลดขั้นตอนการการจัดเก็บไฟล์ที่ใช้ต่างโปรแกรมกันและช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์ประเภทเดียวกัน โดยตัวโปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้นจะเข้าไปอยู่ในโปรแกรมต่าง ๆ และ ใช้ข้อมูลร่วมกัน หลักการใช้เป็นการแยกประเภทไฟล์ ทั้ง 3D model, Motion capture, texture ,hdr , ies light, Sound, Video , photo โดยใช้สกุลไฟล์ที่เปิดมาใช้ร่วมกัน (Waldispuhl and other, 2018)

ปัญหาในการซื้อขายดิจิทัลคอนเทนต์ 1)ที่ยังคงใช้ของต่างประเทศโดยต้องเสียค่าส่วนแบ่งการขายสูงถึง 30-50 เปอร์เซ็นต์ โดยเว็บที่ได้รับความนิยมในการซื้อขาย ตัวอย่างเช่น เว็บ turbosquid.com, cgtrader.com, sketchfab.com สำหรับซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัลในรูปแบบไฟล์สามมิติ และ shutter stock สำหรับขายไฟล์รูปภาพ เป็นต้น ล้วนเก็บค่าส่วนแบ่งการขายสูงมากนี้เป็นปัญหาในส่วนของตลาดส่งออกใหญ่ ของดิจิทัลคอนเทนต์ไทย 2)การซื้อขายในรูปแบบเก่าคือการใช้งานผ่านบราวเซอร์ ผู้ใช้ที่ทำงาน อยู่ในโปรแกรม จะต้อง เข้า Internet และ ดาวน์โหลด ไฟล์ที่ทำการซื้อขาย มาลงที่เครื่องก่อน ทำให้เสียเวลาในการทำงานในจุดนี้ (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2560)

จากปัญหาดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิศวกรรม ในปัจจุบันที่มีอยู่แล้วไม่สามารถใช้งานข้ามโปรแกรมได้ และมีลักษณะการเก็บแบบ ออฟไลน์ภายในเครื่องหรือองค์กรทำให้มีอัตราการสูญหายของข้อมูลได้ง่าย อีกทั้งยังไม่สามารถนำ Digital Asset ที่สร้างขึ้นขายได้ในทันที ต้องไปขายยังเว็บไซต์สำหรับใช้ขายโดยเฉพาะ ทางผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบขึ้นเพื่อเป็นระบบจัดเก็บดิจิทัลคอนเทนต์และยังสามารถขายดิจิทัลคอนเทนต์ในตัวอย่างแบบออนไลน์ไปทั่วโลกได้อีกด้วยโดยข้อมูลทำงานได้ทั้งแบบ offline และ online จัดเก็บข้อมูลและ sync ข้อมูลได้เพื่อลดการสูญหายของไฟล์ หรือการเสียหายของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ที่ใช้ในการเก็บแบบออฟไลน์ สามารถเปิดข้อมูลได้ในหลายๆโปรแกรม ความเป็นระเบียบในการจัดการไฟล์และสามารถสืบค้นไฟล์ที่ต้องการได้ง่าย เป็นฐานข้อมูลของไฟล์ที่ใช้ในการทำงานโดยจัดเก็บออกเป็นหมวดหมู่ ระบบการจัดเก็บไฟล์ที่เก็บได้ทั้งบนฮาร์ดดิสก์

ปกติ และสามารถเก็บไว้ออนไลน์บน cloud เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ได้จากสถานที่อื่น และเป็นการสำรองข้อมูล ที่ผู้ใช้สามารถ Sync ข้อมูลเฉพาะที่ต้องการได้ digital content ที่ต้องการซื้อจากผู้ใช้งานอื่นก็สามารถสืบค้นและซื้อหรือขายผ่านตัวระบบที่สร้างขึ้นได้เลย แต่ละ Account ของผู้ใช้ที่ Log in ก็จะเป็นฐานข้อมูลส่วนตัวที่ได้รับการเข้ารหัสเพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์โดยผู้ขายอื่นจะไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลแต่ละส่วน ผู้ใช้ สามารถ ปรับแต่งแก้ไข หมวดย่อย ในการอัปโหลดไฟล์ ไปจัดเก็บ หรือ ทำงานผ่านระบบ network ได้เช่นกัน เป็นการประหยัดเวลาและงบประมาณในการผลิตและใช้ซ้ำของ digital asset ที่มีอยู่แล้ว นำกลับมาใช้ซ้ำได้ง่าย ในส่วนนี้ได้ และช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตในอุตสาหกรรมซึ่งจะลดเวลาในการผลิตลงได้เป็นอย่างมาก สำหรับดิจิทัลคอนเทนต์ที่มีการใช้ซ้ำหรือมีการเตรียมไว้แล้วอีกทั้งยังค้นหาเพื่อซื้อสินค้าที่ทางองค์กรยังขาดอยู่จากผู้ผลิตรายอื่นในตัวระบบได้อีกด้วย ทางผู้ผลิตยังสามารถเพิ่มสินค้าเข้าไปขายในระบบได้อีกด้วย ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและการเติบโตเพิ่มขึ้นในตลาดส่งออกในด้านดิจิทัลคอนเทนต์ ทุกสิ่งที่เป็น Digital Content ที่ถูกสร้างขึ้นเป็นไฟล์ ดิจิทัล ระบบนี้จะเป็นที่เก็บข้อมูลสำรองข้อมูล ที่เข้าไปอยู่ในตัวโปรแกรมที่ผู้ผลิตใช้งานในทุกโปรแกรมที่ได้รับความนิยมในอุตสาหกรรม โดยจุดเด่นของระบบจะทำให้การจัดเก็บไฟล์ให้เป็นหมวดหมู่ สามารถสืบค้นได้ง่าย การเข้าถึงข้อมูลและการนำมาใช้ทำได้อย่างรวดเร็ว และส่งเสริมการตลาดของผู้ใช้งานที่สามารถ ซื้อ และ ขาย ไฟล์งาน Digital Content ได้ (Jacobsen and Schlenker, 2012)

## 1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค
- 1.2.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 การศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิชวลเอฟเฟค โดยใช้แบบสอบถามความต้องการของพนักงานจาก

บริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตสื่อด้านดิจิทัลคอนเทนต์ด้านภาพยนตร์ งานด้านโฆษณา งานด้านเกมส์ งานด้านแอนิเมชัน จำนวน 74 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1.3.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในตำแหน่งหัวหน้าแผนก (supervisor) ด้าน Visual Effect จำนวน 6 คน จาก 6 บริษัท ที่มีผลงานเป็นที่ยอมรับในประเทศไทย

1.3.1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ จำนวน 18 คน จาก 6 บริษัท ที่มีผลงานเป็นที่ยอมรับในประเทศไทย บริษัทละ 3 คน แบ่งเป็น ระดับผู้ใช้งานเบื้องต้น 1 คน และระดับกลาง 1 คน ผู้ใช้งานระดับสูง 1 คน

1.3.1.3 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 50 คน จากฟรีแลนซ์ที่ทำงานด้านวิช่วลเอฟเฟค

1.3.2 การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิช่วลเอฟเฟค โดยการทดสอบคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในตำแหน่งหัวหน้าแผนก (supervisor) ด้าน Visual Effect จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดิมตามข้อ 1.3.1.1

1.3.3 การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมของกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 74 คน ตามข้อ 1.3.1 โดยการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรม ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ร้อยละ 80 เป็นค่าที่ยอมรับได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล และประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการซื้อขายสินค้า

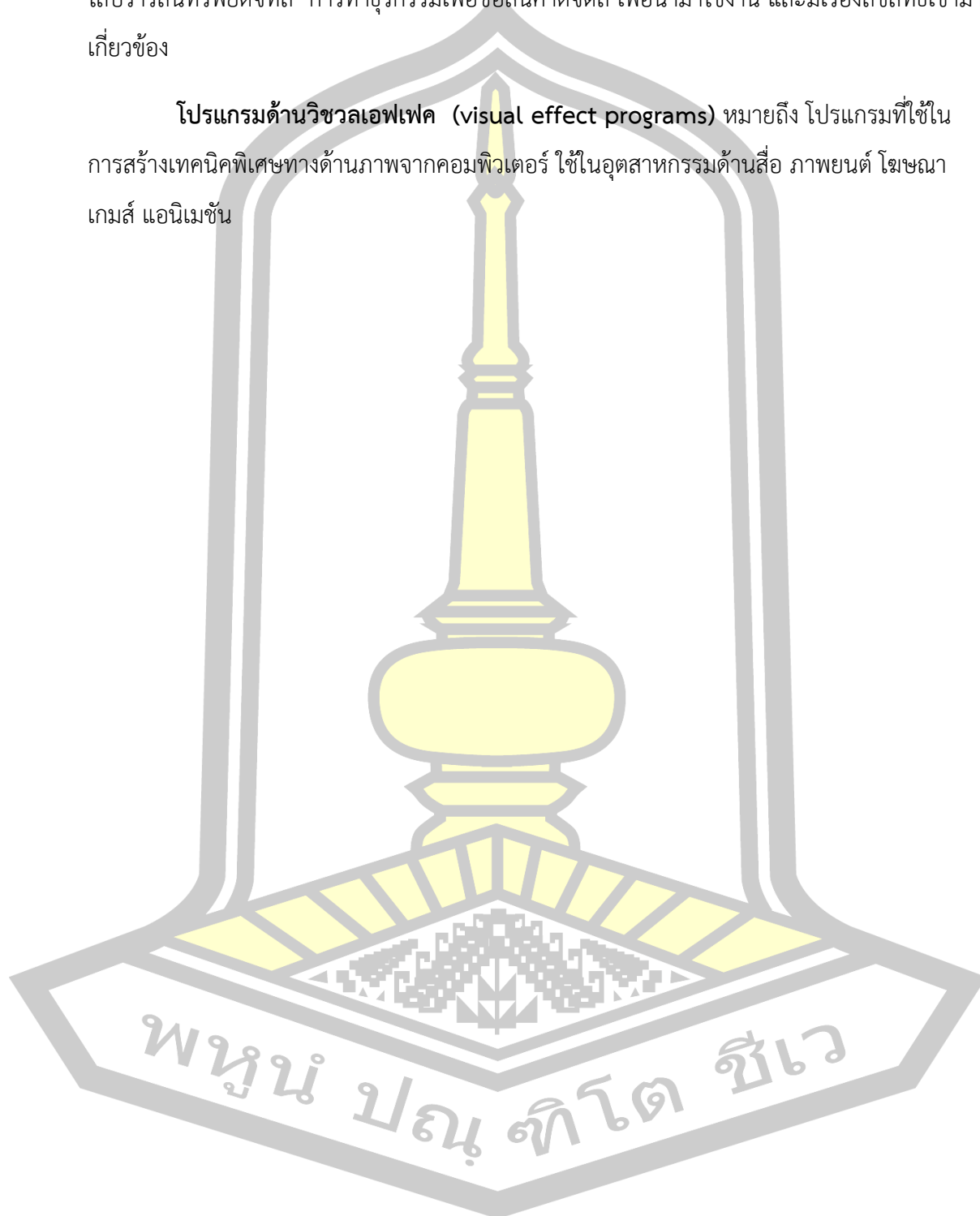
#### 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

**โปรแกรมเสริม** หมายถึง โปรแกรมที่เสริมฟังก์ชันการทำงานให้กับโปรแกรมหลักที่มีอยู่แล้ว ให้สามารถใช้งานได้หลากหลายหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น

**สินทรัพย์ดิจิทัล (digital asset)** หมายถึง เป็นผลงานที่ถูกสร้างขึ้นและมีลิขสิทธิ์นำมาใช้ส่วนตัวหรือในภาคอุตสาหกรรม สามารถซื้อขายได้ สื่อที่เป็นข้อมูลลักษณะดิจิทัล ซึ่งนำไปใช้ในงาน ภาพยนตร์ โฆษณา เกมส์ แอนิเมชัน เป็นต้น

โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บสินทรัพย์ดิจิทัล หมายถึง โปรแกรมเสริมสำหรับซื้อขาย  
ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล การทำธุรกรรมเพื่อซื้อสินค้าดิจิทัล เพื่อนำมาใช้งาน และมีเรื่องลิขสิทธิ์เข้ามา  
เกี่ยวข้อง

โปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค (visual effect programs) หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ใน  
การสร้างเทคนิคพิเศษทางด้านภาพจากคอมพิวเตอร์ ใช้ในอุตสาหกรรมด้านสื่อ ภาพยนต์ โฆษณา  
เกมส์ แอนิเมชัน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยดังต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายของวิชาลเอฟเฟค (Visual Effect) ประเภทต่าง ๆ
- 2.2 บริบทของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในประเทศไทย
- 2.3 บริบทของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในต่างประเทศ
- 2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมเสริม
- 2.5 เทคโนโลยีด้านสตรีมมิ่งมีเดีย เพื่อจัดเก็บไฟล์ในระบบ cloud
- 2.6 กระบวนการพัฒนาสื่อ 3P
- 2.7 การออกแบบ User Interface (UI) และ User Experience (UX)
- 2.8 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCD)
- 2.9 การประเมินคุณภาพสื่อ (Usability Test)
- 2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของวิชาลเอฟเฟค (Visual Effect) ประเภทต่าง ๆ

ณัฐพร กาญจนภูมิ (2558) ภาพเสมือนจริง เหนือจริง จิตนาการ หรือ แคภาพมายาในโลก วิชาลเอฟเฟคต์ ได้กล่าวถึง ในส่วนของงานด้าน วิชาลเอฟเฟค จะเป็นที่ครอบคลุมในส่วนของงาน ด้าน ภาพยนตร์ งานโฆษณา งานเกมส์ งานการ์ตูนแอนิเมชัน งานด้านวิชาลเอฟเฟค มีความหมายคือ วิชาลเอฟเฟค (Visual Effect) ถือว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญส่วนหนึ่งใน การผลิตภาพยนตร์และ โฆษณา เกมส์ การ์ตูนแอนิเมชัน เพราะเป็นงานที่ต้องทำสิ่งเสมือนจริงให้เกิดขึ้นให้ได้ ไม่ว่าจะ เป็น ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ดิน น้ำ ลม ไฟ สัตว์ประหลาด หรือ สิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ในจินตนาการของผู้สร้าง ล้วนต้องใช้งานด้าน วิชาลเอฟเฟคเข้ามาช่วยทั้งนั้น การจะสร้างภาพเหล่านี้ได้จะต้องใช้ความรู้ ทางด้านศิลปะและเทคโนโลยี รวมถึงต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายอย่างโดยเฉพาะในเรื่อง



ของงบประมาณ เวลา และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้สามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพของงานที่ออกมาให้มีคุณภาพตามมาตรฐานให้มีความสมจริงได้

Visual Effect แปลให้เข้าใจได้ว่า "การสร้างเทคนิคพิเศษทางภาพ" ซึ่งมีการแบ่งรูปแบบการสร้างงานไว้หลายลักษณะ ด้วยเหตุผลทางด้านความปลอดภัย เงินทุน และการตอบสนองทางศิลปะ กล่าวคือ การสร้างเทคนิคพิเศษทางภาพ มีเจตนาเพื่อนำภาพที่สร้างไปผสมรวมกับ ภาพที่ถ่ายทำจริง (Live Action) เพื่อความปลอดภัยกับนักแสดง เช่นการถ่ายบนคีย์สกรีน เพื่อแยกนักแสดงกับฉากระเบิดของรถ แล้วนำมาผสมภาพกันภายหลัง หรือเพื่อ การประหยัดต้นทุน เช่นการถ่ายฉากย่อส่วนของเมืองที่ปรักหักพัง แล้วนำมาฉายภาพด้านหลังตัวแสดง(Rear Projection) เพื่อให้เกิดภาพว่านักแสดงยืนอยู่ท่ามกลางเมืองใหญ่ที่ล่มสลาย เป็นต้น จะเห็นได้ว่า การสร้างเทคนิคพิเศษทางภาพนั้น ไม่ใช่เพียงแค่การสร้างCGI (Computer Generated Images) เพียงอย่างเดียว ไม่ว่าวิธีใด ๆ ที่สามารถสร้างภาพพิเศษดังกล่าวก็ล้วนเรียกว่าการสร้างเทคนิคพิเศษทางภาพ หรือ Visual Effect ทั้งสิ้น เราสามารถแบ่งแยกย่อยเรื่องโครงสร้างงาน Visual effect ได้หลายแบบดังนี้ (นิจจิง พันธะพจน์, 2559)

1. การสร้างฉากย่อส่วน (miniature) แบบจำลอง(Model) หุ่นควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์(Animatronic) หุ่นเชิด (puppets) เป็นการถ่ายทำจากวัตถุจริงที่มีขนาดเล็กกว่า หรืออาจเท่าจริง เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว ใช้สำหรับประกอบสร้างเทคนิคพิเศษ เช่นการถ่ายสตอปโมชันของสัตว์ประหลาดที่กำลังต่อสู้กับพระเอก เป็นต้น

2. การถ่ายแยกองค์ฉากหลัง (Keying) หมายรวมถึงการถ่ายด้วย Green/Blue screen หรือ โดยหลักการคือการแยกส่วนฉาก หรือวัตถุใด ๆ ออกจากองค์ประกอบอื่น เพื่อเปลี่ยนแปลงในภายหลังด้วยเทคนิคพิเศษ กระบวนการนี้ มักจะใช้โปรแกรม ด้านคอมโพสิท (Composite) ในการลบฉากสีเขียว หรือ สีน้ำเงิน ทิ้งไป นอกจากนั้นยังอาศัยการ Rotoscope สำหรับส่วนที่ต้องการ ลบได้ยาก เพื่อที่จะได้เปลี่ยนเป็นฉากหรือ วัตถุอื่นมาใส่เข้าไป โปรแกรมที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมด้าน Keying ในปัจจุบัน เช่น Foundry Nuke, Autodesk Flame, After Effect, Digital Fusion, Silhouette FX

3. การวาดต่อเติมฉาก (Matt Painting) งานลักษณะนี้จะไม่ใช้การสร้างภาพขึ้นใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการวาดภาพเพิ่มเติมจากสิ่งที่มีอยู่ หรือ ภาพถ่ายที่ถ่ายแยกมาต่างหาก แล้วนำมาวาดด้วยเทคนิค โดยปัจจุบันนิยมทำในคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Photoshop, After Effect, Foundry Nuke,

Autodesk Flame, Digital Fusion, Clarisse iFX สำหรับการ Matte Painting แบบ 2D หรือใช้ 3D เข้ามาประกอบในการสร้างภาพพื้นหลัง ก็จะใช้โปรแกรมที่เป็นที่นิยม อย่าง Autodesk Maya, Autodesk 3Ds Max, Houdini, Cinema4D, Modo เป็นต้น ไม่ว่าจะวาดจากคอมพิวเตอร์ด้วย โปรแกรมหรือเทคนิคใด ๆ หรือการวาดสดลงบนกระจกใสแล้วใช้กล้องถ่ายผ่าน Table 1 Table 2 ก็ถือว่าเป็นการทำ Matt Painting ทั้งสิ้น

4. การสร้างภาพด้วยระบบดิจิทัล (Digital Effect) ซึ่งหมายรวมทั้ง Animation และ CGI ที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือว่าเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมสูงที่สุดในปัจจุบัน ทั้งสร้าง ฉาก สร้าง ตัวละครที่ไม่มีอยู่จริงให้มีชีวิตในภาพยนตร์ แอนิเมชัน โฆษณา โปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน อาทิเช่น ก็จะใช้โปรแกรมที่เป็นที่นิยม อย่าง Autodesk Maya, Autodesk 3Ds Max, Houdini, Cinema 4D, Modo, Foundry Nuke, Autodesk Flame, After Effect, Digital Fusion, Silhouette FX เป็นต้น

นิวจิง พันธะพจน์ (2559) การวาดต่อเติมฉากในการสร้างภาพเทคนิคพิเศษ Matte Painting in Visual Effect ได้กล่าวถึง การสร้างเทคนิคพิเศษทางภาพ นั้นมีประวัติที่ยาวนานตั้งแต่มนุษย์เรา เริ่มรู้จักภาพยนตร์ เราก็พยายามที่จะสร้างภาพมายาให้สมจริงที่สุด เทคโนโลยีที่เติบโตทำให้ อุตสาหกรรมภาพยนตร์ เติบโตอย่างรวดเร็ว จะหลายคนหลงไหลกับเทคโนโลยีมากจนลืมวิญญาน ของงานสร้างไป สตีเฟน สปีลเบิร์ก เคยพูดในเบื้องหลังภาพยนตร์จูลาสสิคพาร์คว่า "ทุกอย่างมีวิธีที่ ง่ายที่สุดเสมอ และเขาจะใช้วิธีที่ง่ายก่อน" นั่นคือเหตุผลที่เขาใช้หุ่นจำลองของไดโนเสาร์ในฉากโคลส อับ ทั้งที่CGI ก็ทำได้ดีไม่แพ้กัน แต่นั่นมันทำให้เขาได้ภาพในทันที และแน่นอนว่ามันช่วยสร้างอารมณ์ ให้กับนักแสดงได้มากกว่า คนสวมชุดสีเขียว ในเรื่อง Terminator ฉากที่อาโนลา ซีมอเตอร์ไซค์ซอบ เปอร์อยู่หน้ารถสปีดที่ไล่หลังมา และเขาใช้มือข้างหนึ่งคว้าพระเอกมาซ้อนหลัง ฉากนั้นเสี่ยงเกินกว่า จะถ่ายจริง ๆ ได้ เจมส์ คาเมรอนจึงถ่ายรถสปีดมาเปล่าๆ แล้วนำมาฉายภาพด้านหลังในสตูดิโอโดยมี นักแสดงทำท่าซีมอเตอร์ไซค์อยู่หน้าฉากหนึ่ง ในเรื่อง matrix ฉากที่นีโอ นั่งในรถแล้วมองวิวเมืองที่ เคลื่อนผ่านไป ก็เป็น การฉายภาพด้านหลัง ซิในเรื่อง Lord Of the Ring เมืองของเอลฟ์ ที่โฟรโดยืน มอง เป็นฉากย่อส่วน ที่ถ่ายไว้เพื่อนำมาผสมภาพกับนักแสดงที่ถ่ายบน กรีนสกรีน (และน้ำตกที่เห็น อยู่ในฉากคือ น้ำตาลทรายที่ถูกเทลงมา)ในเรื่องAi บริษัทILM สร้างโมเดลเมืองนิวยอร์กจนน้ำแบบ ย่อส่วนเพื่อถ่ายฉากนี้ ก่อนปรับแต่งและเสริมให้สมจริงด้วยCGI จะเห็นได้ว่าโลกของวิซวลเอฟเฟค ไม่ได้กระจุกตัวอยู่กับการทำCGIเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการผสมผสานเทคนิคต่าง ๆ ให้ออกมาเป็น



ภาพมายาที่น่าทึ่งในที่สุด การศึกษางานนิวมอลเอฟเฟค จึงจำเป็นต้องรู้มากกว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องรู้จักประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและลงตัว

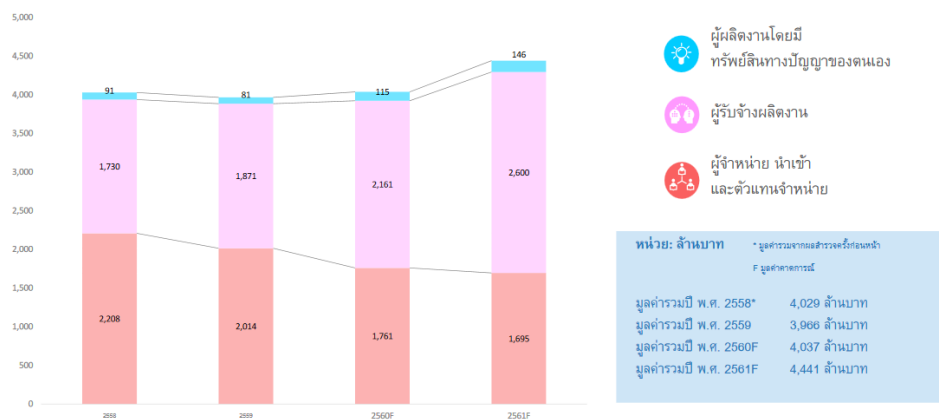
ความหมายของการสร้างภาพเทคนิคพิเศษคือการสร้างภาพด้วยเทคนิคต่าง ๆ ในภาพยนตร์ วิดีโอโทรทัศน์ และสื่อภาพเคลื่อนไหวอื่น ๆ ให้มีความสมบูรณ์ สวยงามและสมจริงตามจินตนาการของผู้สร้าง ลดการเสี่ยงชีวิตของนักแสดง โดยเฉพาะฉากที่ต้องใช้ระเบิด หรือ มีความสูง ฉากต่อสู้ หรือฉากปืนป่ายที่เสี่ยงอันตราย เช่นการถ่ายภาพบนฉากหลังสีน้ำเงิน เพื่อแยกนักแสดงกับฉากระเบิดของภูเขาแล้วจึงนำภาพมาประกอบกันในภายหลังในโปรแกรมด้านคอมพิวเตอร์ การสร้างภาพเทคนิคพิเศษนั้น ไม่ใช่เพียงแค่การสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว การใช้เทคนิคทางกล้องก็สามารถใช้ร่วมกันได้ ความแตกต่างระหว่างการสร้างภาพเทคนิคพิเศษและเทคนิคพิเศษ (Special Effect) คือ ภาพเทคนิคพิเศษหมายถึงการสร้างเทคนิคพิเศษทางภาพที่สร้างขึ้นหลังจากที่ถ่ายทำจนเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงมีการแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของงาน แต่ในขณะที่การสร้างเทคนิคพิเศษคือเทคนิคที่สร้างขึ้นในฉากขณะกำลังถ่ายทำโดยที่มีการบันทึกภาพไปพร้อม ๆ กันเช่น ระเบิด คิวเสียง สี แสง เป็นต้น (Okun & Zwerman, 2010)

## 2.2 บริบทด้านการซื้อขายของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในประเทศไทย

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล DEPA (2560) แนวโน้มการเติบโตตลาดดิจิทัลคอนเทนต์ในประเทศไทย ได้กล่าวถึง อุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์เป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่เติบโตต่อเนื่องในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา และเป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมอนาคต ที่มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของไทย สอดรับกับการเปลี่ยนผ่านของยุคดิจิทัล รวมมูลค่ามากกว่า 2.8 หมื่นล้านบาท เพิ่มบุญ เอี่ยมสุภชาติ อุปนายกสมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย (ทีจีเอ) กล่าวว่า ภาพรวมอุตสาหกรรมเกมในประเทศไทยปี 2561 ยังคงเติบโตต่อเนื่อง คาดการณ์ว่าในปีนี้มีมูลค่าอยู่ที่ 2.09 หมื่นล้านบาท เพิ่มขึ้น 10% จากปีก่อนที่ 1.9 หมื่นล้านบาท แบ่งเป็นการเติบโตของตลาดผู้จัดจำหน่าย ผู้นำเข้าและผู้ดูแลลิขสิทธิ์ที่มีอัตราการเติบโตสูงต่อเนื่องกว่า 18% มีสัดส่วนที่ 2.02 ล้านบาท ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญมาจากการพัฒนาเกมที่สามารถตอบโจทย์พฤติกรรมของผู้บริโภคทุกกลุ่ม ให้เข้าถึงเกมได้ง่าย รวดเร็ว จากเดิมที่เกมยังถูกจำกัดอยู่เฉพาะกลุ่ม ทำให้แนวโน้มการบริโภคเกมผ่านโทรศัพท์มือถือและสมาร์ทโฟนในระบบแอนดรอยด์ ไอโอเอส รวมถึงเครื่องเกมตู้ หรือ อาเขตเกม ปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สวนทางกับการบริโภคเกมผ่านคอมพิวเตอร์ที่ในปี 2560 มีมูลค่าลดลงอยู่ที่ 5,253 ล้านบาท จากเดิมอยู่ที่ 6,618 ล้านบาท

ขณะที่สัดส่วนมูลค่า กลุ่มผู้รับจ้างผลิตและผู้ที่มีทรัพย์สินทางปัญญาเป็นของตนเองค่อนข้างทรงตัว ส่วนหนึ่งเป็นเพราะสตูดิโอพัฒนาเกมที่เกิดขึ้นใหม่ต่อเนื่อง และการแข่งขันที่สูงจากประเทศในภูมิภาค ดังนั้นการพัฒนาเกมในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ผู้ผลิตจะปรับเปลี่ยนวิธีนำเสนอ นอกจากเพื่อความบันเทิงและสนุกสนาน ยังคำนึงถึงการสร้างเพื่อแข่งขันกีฬาอีสปอร์ต รวมถึงการแข่งขันด้านคุณภาพเกมที่ใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากกว่า 1-2 ปี (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2561)


### มูลค่ารวมอุตสาหกรรมแอนิเมชัน



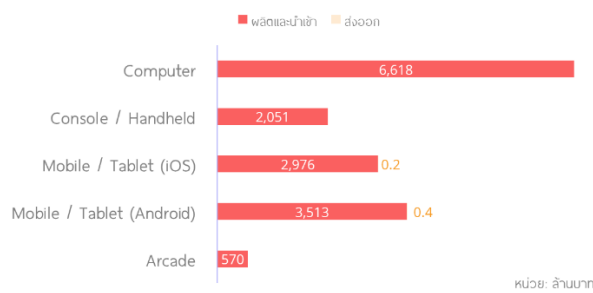
ภาพประกอบ 1 มูลค่ารวมอุตสาหกรรมแอนิเมชันของไทย 2558-2561 ที่มา (DEPA,2561) สำหรับ เม็ดเงินลงทุนในการสร้างเกมคุณภาพระดับ AAA จะต้องใช้เงินลงทุนกว่า 200-300 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ทำให้ส่วนใหญ่ตลาดเกมในไทยยังคงพึ่งพาการนำเข้าเกมเพื่อบริโภคเป็นหลัก ราว 1.8 หมื่นล้านบาท เติบโต 19% โดยมูลค่าผู้ผลิตของไทยมีมูลค่าราว 720 ล้านบาท หรือเพียง 5% ของตลาดรวม เนื่องจากยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงการลงทุน หรือคู่แข่งจากประเทศเพื่อนบ้าน แต่เชื่อว่าหากภาครัฐเร่งผลักดันและช่วยสนับสนุนแหล่งเงินทุนให้ผู้ประกอบ การ จะช่วยให้สัดส่วนผู้ผลิตของไทยมีแนวโน้มเติบโตและเพิ่มส่วนแบ่งในตลาดมากขึ้น

พูน ปรุ ทิโต ชิว

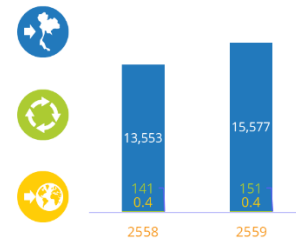
## ประเภทอุปกรณ์และมูลค่าอุตสาหกรรมเกม

ประเภท:  ผู้จำหน่าย นำเข้า และตัวแทนจำหน่าย

จำแนกตามอุปกรณ์และช่องทาง ปี 2559



มูลค่าการนำเข้า ใช้ในประเทศ และส่งออก



depa

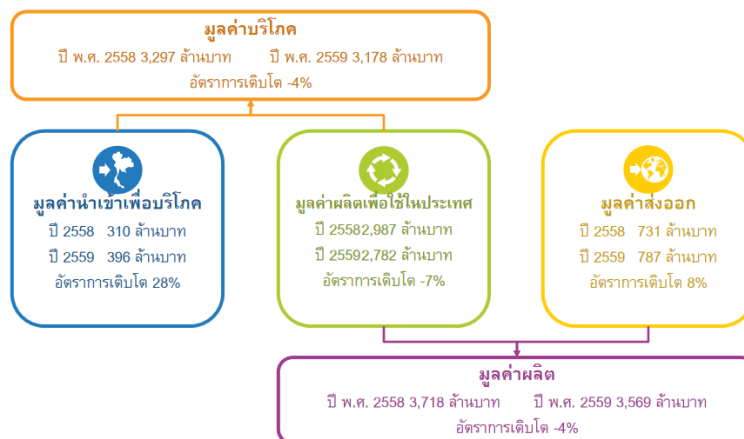
ภาพประกอบ 2 มูลค่าอุตสาหกรรมเกมในประเทศไทย 2558-2559 (DEPA,2559)

พร้อมกันนี้ต้องการให้ภาครัฐผลักดันผู้ประกอบการไทยโรดโชว์ นำเกมไทยออกสู่ตลาดต่างประเทศ เพื่อแสดงศักยภาพของผู้ผลิตเกมไทยและเพื่อเพิ่มเม็ดเงินจากการส่งออกเกมที่ ปัจจุบันอยู่ที่ 398 ล้านบาท ลดลงเล็กน้อย 1% จากเดิมที่ 435 ล้านบาท แนวโน้มใน 1-2 ปีจากนี้ ตลาดเกมยังเติบโตต่อเนื่อง จากจำนวนผู้บริโภคและนักพัฒนาเกมที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการแข่งขันในตลาดสมาร์ทโฟนที่จะตอบสนองอุตสาหกรรมเกม โดยคาดว่าในปีหน้าตลาดเกมจะมีมูลค่าอยู่ที่ 2.28 หมื่นล้านบาท เพิ่มขึ้น 10%เช่นเดียวกับตลาดค้าปลีกที่เพิ่มขึ้น 10% อยู่ที่ 2,448 ล้านบาท ส่วนตลาดแอนิเมชันอยู่ที่ 4,025 ล้านบาท ลดลงเล็กน้อย ซึ่งทั้งหมดจะเป็นหัวใจสำคัญของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในอนาคต

พูน ปณ ทิโต ชีเว

## มูลค่าบริโภคและมูลค่าผลิตอุตสาหกรรม

### แอนิเมชัน



depa

ภาพประกอบ 3 มูลค่าการผลิตอุตสาหกรรมแอนิเมชัน ที่มา (DEPA, 2561)

แนวโน้มการเติบโตในปี 2561 มูลค่าดิจิทัลคอนเทนต์ในไทยคาดว่าจะแตะระดับกว่า 27,005 ล้านบาท และมีมูลค่ากว่า 29,358 ล้านบาทในปี 2562 โดยสาขาอุตสาหกรรมแอนิเมชันถูกคาดการณ์ว่าจะเติบโตประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ และยังคงการเติบโตเป็น 9 เปอร์เซ็นต์ในปี 2562 ขณะที่สาขาเกม คาดการณ์ว่าจะเติบโตถึง 9 เปอร์เซ็นต์และคาดว่าจะเติบโตขึ้นอีก 9 เปอร์เซ็นต์ในปี 2562 สำหรับ สาขาการ์ตูนคาดว่าจะเติบโตถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2561 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2562 ทั้งนี้ตัวเลขคาดการณ์ดังกล่าวเป็นไปตามการประเมินจากปริมาณงานที่ผู้ประกอบการกำลังผลิต รวมทั้งแนวโน้มและปัจจัยบวกต่าง ๆ ของตลาดที่คาดว่าจะส่งผลต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรม ประเทศไทยยังคงพึ่งพาสถาปัตยกรรมต่างประเทศมากพอสมควร ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าลิขสิทธิ์หรือรับจ้างผลิต ทั้ง ๆ ที่ผู้ประกอบการไทยมีฝีมือและมีศักยภาพที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลก การที่ผู้ผลิตไทยจะมีผลงานที่มีทรัพย์สินทางปัญญาเป็นของตัวเองมากขึ้น จะช่วยลดปัญหาการถูกกดราคาจากต่างประเทศ ลดอัตราการนำเงินออกไปนอกประเทศ และสามารถเป็นรากฐานสำคัญของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในระยะยาวได้เป็นอย่างดี

### 2.3 บริบทด้านการซื้อขายของอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ในต่างประเทศ

ResearchAndMarkets (2019) Global Animation, VFX & Games Industry Report 2018-2020 มูลค่ารวมของอุตสาหกรรมแอนิเมชันทั่วโลกอยู่ที่ 254 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2560

และคาดว่าจะถึง 270 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2561 ความต้องการในด้านแอนิเมชัน, VFX และเกม ได้เพิ่มขึ้นด้วยการเพิ่มชั่วโมงออกอากาศ ความพร้อมในการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตมีราคาถูกลง การรุกเข้ามาของตลาดสื่อในอุปกรณ์มือถือ นอกจากนี้ความต้องการในแอนิเมชันและเนื้อหา VFX เพื่อเติมพลังประสบการณ์ที่เหนือจินตนาการมากขึ้น เช่น Augmented Reality และ Virtual Reality นั้น กำลังเพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วทำให้แอนิเมชัน, VFX และเกมเปิดให้คนทั่วไปได้เห็นและอุตสาหกรรมนี้ได้กลายเป็นส่วนที่เติบโตเร็วที่สุดในตลาดสื่อและความบันเทิงระดับโลก เราเห็นภาพเคลื่อนไหวระดับโลกมากขึ้นเรื่อย ๆ VFX และการผลิตเกมที่เกิดขึ้นในโหมดการกระจายที่เป็นที่นิยมแพร่หลายอย่างรวดเร็วไปทั่วโลก งานด้านการผลิตสื่อดิจิทัลคอนเทนต์ กำลังเป็นที่นิยมทั่วโลกด้วยสิทธิประโยชน์ทางภาษีต้นทุนค่าแรงที่ต่ำในระดับภูมิภาคและค่าใช้จ่ายในการคำนวณที่ลดลงซึ่งกดดันให้ บริษัท ต่าง ๆ ลดค่าใช้จ่ายลง และหันไปใช้บริการจากศิลปินทั่วไปที่รับผลิต นี่คือรูปแบบที่ผู้ผลิตเนื้อหาได้รับความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ






ขนาดตลาด กลุ่มส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรมแอนิเมชันมีการเติบโตในอัตรา 2% งานด้านวิช่วลเอฟเฟคเตอร์เช่นเดียวกับต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 20% -25% รูปแบบที่ได้รับความนิยมของการรับชมเนื้อหากำลังช่วยเพิ่มปริมาณการใช้งานวิดีโอสตรีมมิ่ง ขนาดของตลาดสตรีมมิ่งสำหรับเนื้อหาแอนิเมชันอยู่ที่ 2.4 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2560 และเติบโตในอัตรา 8% ต่อปี ขนาดของอุตสาหกรรมวิดีโอเกมทั่วโลกอยู่ที่ 92 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2560 อุตสาหกรรม eSports ทั่วโลกเติบโตในอัตรา 30% และคาดว่าจะเป็นอุตสาหกรรมพันล้านดอลลาร์ภายในปี 2562

กลยุทธ์แนวโน้มความเป็นไปได้ปัจจัยที่เพิ่มขึ้น ผู้บริโภคทั่วโลกกำลังแสดงความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับประสบการณ์การรับชมที่มีความคมชัดสูง เช่น 4K UHD เป็นต้น นักดูภาพยนตร์ต้องการการผลิตที่มีคุณภาพสูงด้วยเอฟเฟคต์ภาพและแอนิเมชันและสตูดิโอที่สมจริงรวมถึงภาพเคลื่อนไหวและภาพ VFX ในภาพยนตร์ ผู้บริโภคบริโภคเนื้อหา ผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่นทีวีความละเอียดสูง แท็บเล็ตและสมาร์ทโฟนไปยังอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ เนื้อหาแอนิเมชัน, VFX และเกมไม่เพียงแต่ใช้ใน Netflix, Amazon, Hulu และ Twitch เท่านั้น แต่ยังรวมถึงบน YouTube, Twitter และ Facebook ด้วยการก้าวหน้าของความเร็วทางอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้นและการเข้าถึงอุปกรณ์มัลติมีเดีย ลูกค้าใช้เวลาเพิ่มขึ้นในการสตรีมเนื้อหาดิจิทัล วิดีโอสตรีมมิ่งเป็นช่องทางการจัดจำหน่ายที่เติบโตเร็วที่สุดสำหรับแอนิเมชันและมีการเติบโตเป็นตัวเลขสองหลักและคาดว่าจะดำเนินต่อไปในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า การเติบโตนี้เกิดจากการเติบโตของจำนวนผู้ดูวิดีโอออนไลน์ทั่วโลก รวมทั้งการผลิตที่เปลี่ยนไปเช่น การประมวลผลแบบคลาวด์มีบทบาทสำคัญในการสร้างตัวละครและกระบวนการสร้าง

แบบจำลองเนื่องจาก การเรนเดอร์จากภาพยนตร์อนิเมชันบนคลาวด์นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากช่วยลดเวลาและต้นทุนเมื่อเทียบกับการเรนเดอร์แบบดั้งเดิม

บริการเกมบนคลาวด์ที่กำลังเติบโตอย่างก้าวกระโดดนั้น จำเป็นต้องมีรูปแบบการกำหนดราคาที่เหมาะสมสำหรับการพื้นที่เก็บข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และสร้างผลตอบแทนที่เพียงพอสำหรับแพลตฟอร์มและผู้เผยแพร่ ความพร้อมใช้งานของระบบการชำระเงินที่ไม่แพงมาก ช่วยให้ผู้ใช้สามารถชำระเงินสำหรับการเข้าถึงหรือดาวน์โหลดเนื้อหาดิจิทัลจำนวนน้อยและเป็นกุญแจสำคัญสำหรับตลาดเกมออนไลน์ที่จะเติบโต ปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์นั้นถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทีในเกม, การได้มาซึ่งลูกค้า, การเก็บรักษา, การขายข้าม, การปั้น, แยกแยะพฤติกรรมผู้เล่น เป็นต้น ทัวร์นาเมนต์ eSports ที่ได้รับความนิยมจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ชมที่หลากหลายสำหรับผู้ชมด้วยตนเองและออนไลน์ การแบ่งส่วนย่อยของแฟน ๆ ประเทศจีนได้กลายเป็นผู้นำใน eSports ที่มีการแข่งขันการเล่นเกม และมีการจัดทัวร์นาเมนต์หลายครั้งตลอดทั้งปีโดยมีผู้เข้าร่วมหลายล้านคนทั้งในโหมดออนไลน์และออฟไลน์

ส่วนตลาดการซื้อขาย Digital Asset ในรูปแบบ Model 3 มิติ มีผู้ที่สนใจในตลาดนี้ในการค้นหา ปริมาณ ถึง 6 ล้าน ครั้งเลยทีเดียว ผลประกอบการ ที่ ข้อมูลจากเว็บ <https://www.owler.com> เว็บที่มียอดรายได้มากที่สุด คือ Cgtrader มีรายได้ถึง 10 ล้านเหรียญในปี 2017 รองมา คือ Turbosquid ที่เคยครองที่หนึ่ง รายได้ อยู่ที่ 5 ล้านเหรียญและ เว็บใหม่ที่เปิดขายโมเดลหลังสุด Sketchfab กำลังทำรายได้ ขึ้นมาถึง สามล้านเหรียญ

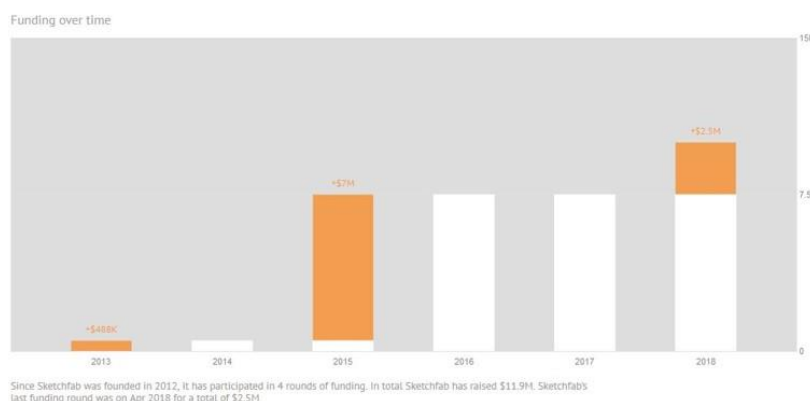
COMPANY	LEADERSHIP	CEO SCORE	EMPLOYEES	TOTAL FUNDING	REVENUE
 <b>Turbosquid</b>	 Matt Wisdom Co-Founder & CEO	95/100	75	\$0	\$5.3M
1 <b>cgtrader</b>	 Dalia Lasaitė Co-Founder & CEO	55/100	240	\$2.4M	\$10.7M
COMPANY	LEADERSHIP	CEO SCORE	EMPLOYEES	TOTAL FUNDING	REVENUE
 <b>Sketchfab</b>	 Alban Denoyel Co-Founder & CEO	58/100	21	\$11.9M	\$3M

ภาพประกอบ 4 Revenue 3D Model Market ที่มา (owler.com , 2017)

แค่เพียงจาก 3 เว็บไซต์ที่ขายดิจิทัลคอนเทนต์ในแบบ Model 3 มิติ รายได้รวมล่าสุดจากสามที่ 18,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ เท่ากับ 592,200,000.00 บาท เว็บที่มียอดพุ่งสูงขึ้นในกราฟคือ



Sketchfab ที่มีระบบแตกต่างจากเว็บอื่น สามารถหมุนดูรายละเอียด พื้นผิว หรือ การเคลื่อนไหว ได้ ในหน้าเว็บเลยทีเดียว Sketchfab เริ่มขายจาก 2013 รายได้ที่ 488,000 dollar เพิ่มยอดขายต่อปี เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปี 2018 ที่ 2.5 ล้านเหรียญ จะเห็นอัตราของรายได้ ของเว็บเหล่านี้ เป็นกราฟ เพิ่มขึ้นและปริมาณโมเดลก็เพิ่มขึ้นมาก ดังภาพกราฟรายได้ของ Sketchfab



ภาพประกอบ 5 Funding Sketchfab 2012-2018 ที่มา (owler.com , 2017)

## 2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมเสริม

โสภี แก้วชะฎา (2013) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System Analysis and Design ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems analysis) เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ในระบบงานปัจจุบัน เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ นอกจากออกแบบสร้างระบบงานใหม่แล้ว เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีความทันสมัย โดยก่อนที่ระบบงานใหม่ ยังไม่นำมาใช้ งานระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า ระบบปัจจุบัน แต่ถ้าต่อมามีการพัฒนาระบบใหม่และนำมาใช้งาน เราจะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า ระบบเก่า (Old system) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ คือ วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่งหรือระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบสารสนเทศใหม่แล้ว การวิเคราะห์ระบบ ช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วยก็ได้

### 2.4.1 การกำหนดปัญหาและความต้องการ (Problem Recognition)

การที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่เรื่องง่ายนัก หรือแม้แต่การสร้างระบบใหม่ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อนว่า ความต้องการของเราเพียงพอที่เป็นไปได้หรือไม่ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องค้นหาปัญหาและศึกษาหาความเข้าใจปัญหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานในระบบงาน

เดิม จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ก็คือ การกำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลเป็นที่น่าพอใจปัญหาต่อไปคือ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดให้ได้ว่า การแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางเทคนิคและบุคลากร นักวิเคราะห์ระบบต้องค้นหาว่าธุรกิจต้องการอะไร เพื่อให้เป้าหมายบรรลุวัตถุประสงค์ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งาน โดยการตรวจสอบเอกสารการสัมภาษณ์การออกแบบสอบถามหรือสังเกตพฤติกรรมและสภาพแวดล้อมของธุรกิจ

#### 2.4.2 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

อำไพ พรประเสริฐสกุล (2544) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System Analysis and Design ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้นในกรณี ที่ระบบเรากำลังศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้วจะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบว่ารระบบเดิมทำงานอย่างไร หรือธุรกิจดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ ผู้ใช้และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ เอกสารที่มีอยู่ ได้แก่ คู่มือการใช้งาน แผนผังใช้งานขององค์กรรายงานต่าง ๆ ที่หมุนเวียนในระบบการศึกษาวิธีการทำงานในปัจจุบันจะทำให้ นักวิเคราะห์ระบบรู้ว่าระบบจริง ๆ ทำงานอย่างไร

#### 2.4.3 การออกแบบระบบ (Design)

ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจ ของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณะที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่ จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่า ควรจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไรในขั้นตอนการวิเคราะห์ นักวิเคราะห์ระบบต้องหว่า "จะต้องทำอะไร (What)" แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า "จะต้องทำอะไร (How)" ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น "รหัส" สำหรับผู้ใช้ที่มีสิทธิ์สำรองไฟล์ข้อมูลทั้งหมด เป็นต้นถ้าระบบจะต้องออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลจะต้องทำอย่างไรจำนวน



บุคลากรที่ ต้องการในหน้าที่ ต่าง ๆ แต่ถ้านักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจว่าการซื้อซอฟต์แวร์ ดีกว่าการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการออกแบบก็ไม่จำเป็นเลย เพราะสามารถนำซอฟต์แวร์ สำเร็จรูปมาใช้งาน ได้ทันทีสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบออกแบบมาทั้งหมดในขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดจะนำมาเขียนรวมเป็น เอกสารชุดหนึ่งเรียกว่า "ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ " (System Design Specification) เมื่อสำเร็จแล้วโปรแกรมเมอร์ สามารถใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรม ได้ทันทีที่สำคัญก่อนที่จะส่งถึงมือโปรแกรมเมอร์เราควรตรวจสอบกับผู้ใช้งานพอใจหรือไม่ และตรวจสอบกับทุกคนในทีมว่าถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ และแน่นอนที่สุดต้องส่งให้ฝ่ายบริหารเพื่อตัดสินใจว่าจะดำเนินการ ต่อไปหรือไม่ ถ้าอนุมัติก็ผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาระบบ

#### 2.4.4 การพัฒนาระบบ (Development)

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555) ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์ จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และการฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ โปรแกรมเมอร์ เขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ(Design Specification) ปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรม แต่ถ้าโปรแกรมเมอร์คิดว่าการเขียนอย่างอื่นดีกว่าจะต้องปรึกษานักวิเคราะห์ระบบเสียก่อน เพื่อที่ว่านักวิเคราะห์จะบอกได้ว่าโปรแกรมที่จะแกไขนั้นมีผลกระทบต่อระบบทั้งหมดหรือไม่ โปรแกรมเมอร์เขียนเสร็จแล้วต้องมีการทบทวนกับนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน เพื่อค้นหาข้อผิดพลาด วิธีการนี้เรียกว่า "Structure Walkthrough" การทดสอบโปรแกรมจะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่ง ซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้ การทดสอบเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องแน่ใจว่า โปรแกรมทั้งหมดจะต้องไม่มีข้อผิดพลาด

#### 2.4.5 การทดสอบระบบ (Testing)

ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้ การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อย ที่ดีที่สุดคือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยก็เอาระบบเก่าออกได้ แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

## 2.4.6 การติดตั้งระบบ (Implementation)

เมื่อทำการทดสอบระบบจนมั่นใจว่าระบบ ที่ได้รับการทดสอบนั้นพร้อมที่จะนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานบนสถานการณ์จริงจึงนำระบบไปติดตั้งการติดตั้งระบบคือการเปลี่ยนการทำงานจากระบบงานเดิมไปเป็นระบบงานใหม่แต่การเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งใหม่ย่อมมีผลกระทบต่อผู้งานบางกลุ่มที่ยังคงมีความคุ้นเคยกับวิธีการดำเนินงานแบบเก่ารวมทั้งข้อจำกัดในเรื่องของความพร้อมในการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงควรเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการติดตั้งด้วย

## 2.4.7 บำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อ คือ

1. มีปัญหาในโปรแกรม (Bug)
2. การดำเนินงานในองค์กรหรือธุรกิจเปลี่ยนไป จากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้วทั้งหมดประมาณ 40%ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรม เนื่องจากมี "Bug" ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษา ซึ่งปกติ จะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนักเมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้น ความต้องการของระบบอาจจะเพิ่มมากขึ้น เช่น ต้องการรายงานเพิ่มขึ้น ระบบที่ดีควรจะแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการได้การบำรุงรักษาระบบควรจะอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ

## 2.5 เทคโนโลยีด้านสตรีมมิ่งมีเดีย และการจัดเก็บไฟล์ในระบบ cloud

### 2.5.1 โพรเกรสซีฟดาวน์โหลด (Progressive Download)

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2552) เทคโนโลยีมัลติมีเดีย Multimedia technology ได้กล่าวถึง โพรเกรสซีฟดาวน์โหลดเป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากการผสมผสานวิธีการส่งข้อมูลแบบสตรีมและการดาวน์โหลดเข้าด้วยกันวิธีการนี้เป็นการดาวน์โหลดข้อมูลลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ชมซึ่งในระหว่างที่ดาวน์โหลดอยู่นั้นผู้ชมสามารถที่จะเล่นหรือแสดงผลไฟล์ได้ก่อนที่การดาวน์โหลดจะเสร็จสิ้นสมบูรณ์เนื่องจากระบบได้มีการนำพื้นที่บางส่วนภายในหน่วยความจำชั่วคราวของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า “บัฟเฟอร์(Buffer)” มาใช้งานเพื่อเก็บพักข้อมูลแต่วิธีการนี้มักนิยมใช้กับไฟล์มัลติมีเดียที่ไม่ใหญ่มากนักเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการถ่ายถอดและเผยแพร่ไฟล์ข้อมูลที่มีคุณภาพสูงกว่าไฟล์สตรีมมิ่งมีเดียทั่วไปโดยผ่านทางช่องสัญญาณ(Bandwidth) ที่มีขนาดจำกัดเช่นการถ่ายถอดและเผยแพร่ไฟล์ตัวอย่างภาพยนตร์ผู้ชมยินยอมที่จะดาวน์โหลดไฟล์และรอคอยเพื่อที่จะเล่นชมภาพยนตร์คุณภาพสูงที่ตนสนใจ

## 2.5.2 ไฟล์ออนดีมานด์ (On-Demand Files)

ไฟล์ออนดีมานด์เป็นไฟล์ที่สามารถเรียกใช้งานได้ทันทีเมื่อต้องการโดยไฟล์เหล่านี้จะถูกเข้ารหัสในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการแสดงผลแบบสตรีมมิ่งแล้วนำไปจัดเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ทุกคนสามารถเรียกใช้งานพร้อมกันได้หลายคนในเวลาเดียวกันโดยแต่ละคนสามารถควบคุมฟังก์ชันการทำงานได้อิสระไม่ว่าจะเป็นหยุดการแสดงผลชั่วคราว(Pause) แสดงผลย้อนกลับ(Rewind) หรือแม้แต่การแสดงผลซ้ำ(Replay) ซึ่งได้รับความนิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายตัวอย่างเช่นระบบการศึกษาทางไกลผ่านเว็บ (Web-Based Training System : WBTS) โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลหรือบทเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 2.5.3 องค์ประกอบของระบบสตรีมมิ่งมีเดีย

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านสตรีมมิ่งมีเดียมีด้วยกันหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับเครื่องมือหรือโปรแกรมของผู้ผลิตรายใหญ่ไม่ว่าจะเป็นค่ายของโมโครซอฟต์ค่ายแมคอินทอชหรือแม้แต่เรียลไทม์เน็ตเวิร์ค อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีเหล่านี้ยังคงอาศัยอยู่บนหลักการพื้นฐานเดียวกันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนประกอบด้วย

1. องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสตรีมมิ่งมีเดียสำหรับสตรีมมิ่งมีเดีย นั้นองค์ประกอบพื้นฐานมีด้วยกัน 3 ส่วนได้แก่ 1) เครื่องเข้ารหัส 2) เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และ 3) เครื่องผู้ชมซึ่งทั้ง 3 ส่วนนี้ จะมีการติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับใช้ทำงานร่วมกันและแสดงผลสตรีมมิ่งมีเดียเพื่อให้ผู้ชมได้รับชมหรือรับฟังสื่อต่าง ๆ ได้ตามความต้องการโดยมีหลักการทำงานเริ่มจากไฟล์สตรีมมิ่งมีเดียที่ส่งมาจากกล้องวิดีโอแล้วนำมาเข้ารหัสด้วยตัวเอ็นโค้ดเดอร์ จากนั้นก็จะส่งไฟล์สตรีมมิ่งมีเดียที่ได้ทำการเข้ารหัสไว้แล้วส่งผ่านไปยังพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลไว้บนเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์บริหารจัดการข้อมูลเหล่านี้ก่อนที่จะทำการถ่ายทอดหรือเผยแพร่ไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อได้มีการร้องขอจากเครื่องของผู้ชม

## 2.5.4 เครื่องเข้ารหัส(Encoder)

เป็นเครื่องมัลติมีเดียพีซี(Multimedia PC) ที่ได้ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมไว้สำหรับใช้แปลงไฟล์เสียงและวิดีโอให้อยู่ในรูปแบบของสตรีมมิ่งจากนั้นจึงนำมาทำการเข้ารหัสข้อมูลหรือเรียกกันสั้นๆว่า“เอ็นโค้ด” (Encode) ด้วยการใส่รหัสพร้อมทั้งบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดของไฟล์ลดลงแต่ยังคงคุณภาพเดิมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เช่นการเข้ารหัสข้อมูลวิดีโอแบบ MPEG หรือ Windows Media File (WMF) เป็นต้น

### 2.5.5 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Servers)

เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำหรับใช้บริหารจัดการกับสตรีมมิ่งมีเดียที่ได้จากการเข้ารหัสของเครื่องเข้ารหัสเพื่อเตรียมจัดส่งต่อไปยังเครื่องของผู้ชมตามคำร้องขอมาเรียกการทำงานลักษณะนี้ว่า “สตรีมมิ่งเซิร์ฟเวอร์” (Streaming Servers) แม้ว่าหลักการการทำงานจะคล้ายคลึงกับกลไกการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็ตามแต่ด้วยคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไปก็คือสตรีมมิ่งเซิร์ฟเวอร์จะคอยดูแลการติดต่อและเชื่อมต่อของทั้งสองฝั่งตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยที่ผู้ชมสามารถที่จะหยุดการเล่นชั่วคราวหรือเลือกเล่นชมในช่วงที่ต้องการได้โดยไม่ติดขัด นอกจากนี้สตรีมมิ่งเซิร์ฟเวอร์ยังสามารถทำงานได้หลายอย่างพร้อม ๆ กันไม่ว่าจะเป็นการให้บริการแก่เครื่องผู้ชมพร้อมกันหลายๆเครื่องในคราวเดียวการจัดลำดับความสำคัญในการให้บริการกับผู้ชมที่ได้ทำการติดต่อและร้องขอมาหรือแม้แต่การกำหนดมาตรการรักษาความปลอดภัยให้กับระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

### 2.5.6 เครื่องผู้ใช้งาน

เป็นเครื่องมัลติมีเดียพีซี (Multimedia PC) ที่ได้ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำหรับใช้แสดงผลเพื่อเล่นชมหรือฟังสตรีมมิ่งมีเดียโดยการติดต่อสื่อสารและรับสตรีมมิ่งมีเดียจากสตรีมมิ่งเซิร์ฟเวอร์มาทำการถอดรหัสข้อมูลหรือเรียกกันว่า “ดีโค้ด” (Decode) ก่อนที่จะแสดงผลอีกครั้งโดยที่ผู้ชมสามารถควบคุมการแสดงผลสตรีมมิ่งมีเดียเหล่านี้ได้ไม่ว่าจะเป็นการเล่นการหยุดเล่น การเล่นซ้ำหรือแม้แต่การเล่นในช่วงถัดไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของโปรแกรมที่เลือกติดตั้งไว้ใช้งานสำหรับโปรแกรมบางประเภทสามารถจัดเก็บพักข้อมูลสตรีมมิ่งมีเดียไว้ได้รวมไปถึงฟังก์ชันงานที่ช่วยสนับสนุนในการปรับแต่งเสียงและภาพวิดีโอได้ตามความต้องการอีกด้วยตัวอย่างโปรแกรมประเภทนี้ที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเช่นโปรแกรม Windows Media Player และ QuickTime Player

### 2.5.7 เทคโนโลยีการส่งไฟล์ข้อมูลสำหรับองค์ประกอบพื้นฐานต่าง ๆ

ภายในระบบสตรีมมิ่งมีเดียจำเป็นต้องมีการติดต่อสื่อสารกับระบบอื่น ๆ ที่อยู่ต่างเครื่องข่ายกันด้วยโปรโตคอล (Protocol) ไฟล์ฟอร์แมต (File Format) และการโคเดก (Codec) ซึ่งทั้ง 3 สิ่งนี้ถือเป็นเทคโนโลยีที่จัดเตรียมไว้เพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารหรือ การส่งผ่านข้อมูลระหว่างระบบนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. โพรโตคอลใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันของแต่ละส่วนประกอบด้วยมาตรฐานเดียวกัน

2. ไฟล์ฟอร์แมตใช้สำหรับกำหนดรูปแบบมาตรฐานของการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน

3. โคเด็ค (Codec) ใช้สำหรับเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลข่าวสารที่บรรจุอยู่ในไฟล์

ฟอร์แมตปัจจุบันระบบสตรีมมิ่งมีเดียในแต่ละระบบจะมีการจัดการโพรโตคอลไฟล์ฟอร์แมตและโคเด็คที่แตกต่างกันเป็นผลให้ไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างทั่วถึงดังนั้นจึงได้มีการค้นคิดและพัฒนาโพรโตคอลไฟล์ฟอร์แมตและโคเด็คให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการส่งผ่านไฟล์สตรีมมิ่งมีเดียไปบนระบบที่แตกต่างกันได้

#### 2.5.8 กระบวนการพัฒนาสตรีมมิ่งมีเดียกระบวนการพัฒนาสตรีมมิ่งมีเดีย

แบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักประกอบด้วย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้างสื่อ (Creation) หลังจากที่ได้มีการจัดเตรียมระบบสตรีมมิ่งแล้วในขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างสื่อเพื่อใช้เป็นเนื้อหาหรือข้อมูลข่าวสารในรูปแบบมัลติมีเดียให้เป็นสตรีมมิ่งมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงและวิดีโอก็ตามโดยมีลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการสร้างดังนี้
  2. รวบรวมและจัดเก็บสื่อที่จะจัดทำเป็นเนื้อหาหรือข้อมูลข่าวสารที่ต้องการจัดทำสื่อที่ได้จากการรวบรวมให้อยู่ในรูปแบบไฟล์สตรีมมิ่งทั้งเสียงและวิดีโอ
  3. เผยแพร่ไฟล์สตรีมมิ่งมีเดียที่ได้จัดทำเป็นสื่อสำหรับแหล่งข้อมูลมัลติมีเดียที่จะนำมาใช้งานในรูปแบบของสตรีมมิ่งมีเดียอาจนำมาใช้งานได้หลากหลายวิธีการเช่นจากการบันทึกเสียงพูดผ่านไมโครโฟนจากการบันทึกภาพด้วยกล้องวิดีโอ เป็นต้นทั้งนี้ผู้สร้างสื่อจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของทรัพยากรที่จะนำมาประยุกต์ใช้
4. ขั้นตอนการเข้ารหัส (Encoding) เป็นขั้นตอนการเข้ารหัสด้วยวิธีการแปลงสื่อมัลติมีเดียที่ได้จากขั้นตอนการสร้างสื่อให้อยู่ในรูปแบบสตรีมมิ่งมีเดียไฟล์ฟอร์แมต (Streaming Media File Format) ก่อนจะเผยแพร่บนระบบเครือข่ายชนิดใดเพื่อจะได้วิเคราะห์และกำหนด อัตราความเร็วขนาดและคุณภาพของไฟล์สตรีมมิ่งมีเดียได้อย่างเหมาะสมอย่างไรก็ตามวิธีการการเข้ารหัสในรูปแบบสตรีมมิ่งมีเดียส่วนใหญ่จะเป็นไฟล์เสียงและไฟล์วิดีโอ



### 2.5.9 ระบบ Cloud Storage

วินิจ แสนขวา (2558) Cloud storage เป็นรูปแบบของเครือข่ายการจัดเก็บข้อมูล ระดับวิสาหกิจ ซึ่งไม่เพียงแต่จัดเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์จากผู้ใช้งานต่าง ๆ แล้ว ยังเป็นศูนย์รวมการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะ Virtual Pool ซึ่งหมายถึงแนวทางที่ให้อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ถูกมองเป็นอุปกรณ์ Hard disk ของผู้ใช้งานแต่ละคน ดังนั้นในศูนย์จัดเก็บข้อมูลที่ประกอบด้วย Storage Array มีการแบ่งเนื้อที่จัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละคน เสมือนหนึ่งว่าแต่ละคนมี Hard Drive ของตนเอง (แต่ใช้วิธีการแบ่งเนื้อที่ใน Hard Drive) โดยศูนย์จัดเก็บข้อมูลนี้อาจเป็นผู้บริการรายใดรายหนึ่งที่มี Data Center ก็ได้ และผู้ใช้งานจะต้องเข้าไปใช้เนื้อที่ของ Hard Disk เพื่อจัดเก็บข้อมูลของเขาก็ได้ ข้อมูลของผู้ใช้บริการอาจถูกจัดเก็บไว้ใน Hard Drive ตัวเดียวกัน หรือหลายตัว ในหลาย Server ก็ และความปลอดภัยของข้อมูลข่าวสารขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของการให้บริการ Cloud Storage ในปัจจุบันทำงานภายใต้สถาปัตยกรรมและโครงสร้างของ Virtualization และมีท่านลักษณะพิเศษเฉพาะเช่นเดียวกับ Cloud Computing ในแง่ของความสามารถในการขยาย และความคล่องตัว ตลอดจนความยืดหยุ่น เป็นเรื่องยากอย่างเหลือเชื่อที่จะกล่าวถึงความเป็นมาตรฐานของสถาปัตยกรรม ของ Cloud Storage แต่จุดประสงค์ของการให้บริการ จากสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันนี้ มีความคล้ายคลึงกัน ผู้ให้บริการ Cloud Storage Service อย่างเช่น Openstack ผู้ผลิต Cloud Storage อย่างเช่น EMC Atmos และ Hitachi Cloud Service และโครงการวิจัยการจัดเก็บข้อมูลอย่างเช่น OceanStore ล้วนเป็นตัวอย่างของ Object Storage และมีแนวทางการทำงานดังต่อไปนี้ ทุกวันนี้มีระบบ Cloud Storage มากมายกว่า 100 แห่งที่มีรูปแบบแตกต่างกัน บางแห่งจะให้บริการชนิดเฉพาะเจาะจง เช่น ให้บริการ Web e-mail message หรือ บริการจัดเก็บภาพระบบ Digital ขณะที่บางแห่งให้บริการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบ Digital ทุกชนิด Cloud Storage บางแห่งมีขนาดเล็กมีขอบเขตการให้บริการที่จำกัด แต่บางแห่งมีของข่ายการให้บริการกว้างขวาง และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ไม่จำกัด สิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลรวมทั้งระบบ Cloud Storage เราเรียกว่า Data Center เพื่อที่จะให้บริการในระดับพื้นฐาน ระบบ Cloud Storage ต้องการ Data center เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้นที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้บริการ (ที่สมัครใช้บริการ Cloud Storage เรียบร้อยแล้ว) สามารถส่งชุดสำเนาแฟ้มข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตไปที่ Data Server ซึ่งต่อมามีการบันทึกข้อมูลไว้ และเมื่อผู้ให้บริการต้องการดึงข้อมูลออกมา ก็เพียงแค่ Access เข้าไปที่ Data Server โดยใช้ Web Based interface จากนั้นตัว Server จะส่งแฟ้มข้อมูลกลับมาให้ผู้ใช้งาน หรืออนุญาตให้ผู้ให้บริการเข้าไป Access และ

จัดการกับแฟ้มข้อมูลของตนเอง ระบบ Cloud Storage โดยทั่วไปทำงานขึ้นอยู่กับ Data Server นับร้อย เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ Server จำเป็นต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษา จึงจำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลข่าวสารบน Server หลายๆตัว เราเรียกลักษณะนี้ว่า ระบบทดแทน (Redundancy) หากปราศจากระบบดังกล่าว ผู้ให้บริการ Cloud Storage ผู้ให้บริการจะไม่สามารถให้หลักประกันว่าผู้ใช้บริการจะสามารถเข้าถึงข้อมูลของเขาได้ในทุก ๆ เวลาที่ต้องการ นอกจากนี้ระบบส่วนใหญ่จะจัดเก็บข้อมูลลงบน Server ที่มีระบบจ่ายไฟแตกต่างกัน โดยวิธีการเช่นนี้ ผู้ให้บริการยังสามารถเข้าถึงข้อมูลของเขาได้ แม้ว่าจะระบบจ่ายไฟชุดหนึ่งเกิดล้มเหลว ผู้ให้บริการ Cloud Storage ไม่ต้องเป็นห่วงเรื่องของเนื้อที่จัดเก็บข้อมูลมีไม่เพียงพอในอนาคต เนื่องจากเนื้อที่จัดเก็บมีมากมายมหาศาล นอกจากนี้ ผู้ใช้ Cloud Storage ยังสามารถใช้เป็นที่ทำสำเนาข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์เกิดความเสียหาย หรือสูญหาย ก็ยังสามารถดึงข้อมูลที่อยู่ใน Cloud Storage ออกมาใช้งานได้

#### ข้อดีของระบบ Cloud Storage

1. Cloud Storage ลดการสูญหายของข้อมูลจากการจัดเก็บในพื้นที่ส่วนตัว มายังระบบออนไลน์
2. ประกอบขึ้นด้วยทรัพยากรแบบที่มีการแบ่งสรร แต่มีการทำงานเป็นหนึ่งเดียว
3. สามารถแชร์หรือ Sync ข้อมูลไปยังเครื่องอื่น หรือ แชร์ข้อมูลให้แก่ผู้อื่นอย่างรวดเร็ว
4. มีความทนทานสูง
5. มีระบบทำสำเนาข้อมูลอัตโนมัติ
6. องค์กรหรือบริษัทจ่ายค่าจัดเก็บข้อมูลตามความเป็นจริงเท่านั้น และมีความเป็นไปได้ที่บริษัทสามารถใช้ท่านลักษณะการทำงานแบบ Virtual Storage
7. องค์กรทั่วไปสามารถเลือกที่ใช้การจัดเก็บทั้งแบบ ในสถานที่และนอกสถานที่ หรือทางเลือกทั้งสองแบบ อีกทั้งเลือกใช้ระบบ นอกจากนี้ผู้ให้บริการยังมีระบบรักษาความปลอดภัย ระบบกู้คืนข้อมูล เป็นต้น
8. มีระบบดูแลการจัดเก็บข้อมูล เช่นระบบทำสำเนาข้อมูล ระบบ Data replication ผู้ให้บริการจ่ายเพิ่มอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ก็สามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บไปสู่ความรับผิดชอบของผู้ให้บริการ

9. Cloud Storage จะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงทรัพยากรและแอปพลิเคชัน ที่ติดตั้งอยู่ในระบบโครงข่ายและ Data center ของผู้ให้บริการ ผ่านทาง Web Service Interface

10. Cloud Storage สามารถถูกนำมาใช้เพื่อ Copy Virtual machine Image จาก Cloud ไปยังสถานที่ตั้งของผู้ให้บริการ หรือ Copy ข้อมูลดังกล่าว จากสถานที่ตั้งของผู้ให้บริการมาที่ Image Library ของ Cloud ได้นอกจากนี้ Cloud Storage ยังสามารถถูกนำมาเพื่อเคลื่อนย้าย Virtual Machine Image ระหว่าง User Account หรือระหว่าง Data Center ก็ได้

## 2.6 กระบวนการพัฒนาสื่อ 3P

### 2.6.1 ชั้นเตรียมการผลิต P1: Pre-Production

อุษาศิลป์ เรื่องวิไล (2019) นวัตกรรมการผลิตรายการโทรทัศน์ ในยุคดิจิทัล ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งก่อนเริ่มทำการผลิตสื่อได้แก่ การเตรียมข้อมูล หากจัดเตรียมรายละเอียดในขั้นตอนนี้ได้ดี ก็จะส่งผลให้ขั้นตอนการผลิตงานทำได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

เตรียมการผลิต (pre-production) ประกอบด้วย ดังนี้

1) การแสวงหาแนวคิด เป็นการหาแนวทาง เรื่องราวที่จะนำมาผลิต ซึ่งถือว่าเป็นภารกิจแรกของผู้ผลิตสื่อที่จะต้องตั้งคำถามให้กับตัวเองว่า แนวคิดที่ได้นั้นคืออะไร และจะให้ประโยชน์อะไรต่อผู้รับสื่อ การหาแนวคิดหรือเรื่องราว จึงเป็นงานที่จะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการค่อนข้างสูง

2) การกำหนดวัตถุประสงค์ (objective) เมื่อได้เรื่องที่จะทำการผลิตสื่อแล้ว เป็นการคาดหวังถึงผลที่จะเกิดกับผู้ชมเมื่อได้รับชมรายการไปแล้ว ทุกเรื่องที่น่ามาจัดและผลิตสื่อ ผู้ผลิตจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า มุ่งให้ผู้รับได้รับเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ หรือพฤติกรรมในด้านใดบ้าง การกำหนดวัตถุประสงค์อาจตั้งหลายวัตถุประสงค์ก็ได้

3) การวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง (target audience) เมื่อได้กำหนดวัตถุประสงค์แล้ว ขั้นต่อไปวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างว่ามีลักษณะอย่างไร เป็นการทำความรู้ผู้ชมในแง่มุมต่าง ๆ เกี่ยวกับเพศ อายุ การศึกษา อาชีพ ความสนใจ ความต้องการ และจำนวนผู้ชม เพื่อให้สามารถผลิตสื่อได้ตรงความต้องการมากที่สุด



4) การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เป็นกระบวนการศึกษาเนื้อหา และข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะทำการผลิตแล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้เนื้อหาสาระ และข้อมูลที่ถูกต้องทันสมัย น่าสนใจ และเพิ่มความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน้าที่ของผู้ผลิตที่จะต้องทำการศึกษาจาก ตำรา เอกสาร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และข้อมูล และข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ อย่างครบถ้วน ทำการลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อการนำเสนอที่เหมาะสม และสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับกลุ่ม ตัวอย่างเป็นอย่างดี

5) การเขียนบท (script writing) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากการกำหนดแนวคิดจนถึง การวิเคราะห์เนื้อหา จนได้ประเด็นหลักและประเด็นย่อย แล้วนำมาเขียนเป็นบท ซึ่งเป็นการกำหนด ลำดับก่อนหลังของการนำเสนอภาพและข้อมูล เพื่อให้ผู้ชมได้รับเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยระบุลักษณะภาพ และข้อมูลชัดเจน

6) การกำหนดวัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตสื่อ โดยที่ผู้ผลิตสื่อจะต้องทราบว่าต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ใดบ้าง ซึ่งต้องกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการเตรียมการต่อไป

7) การจัดทำงบประมาณ โดยทั่วไปจะมีการตั้งงบประมาณไว้ก่อนแล้ว แต่ในขั้นนี้จะเป็น การกำหนดการใช้งบประมาณโดยละเอียด ซึ่งจะเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินการผลิตสื่อ

## 2.6.2 ขั้นการผลิตสื่อ P2: Production

การผลิตสื่อทำตามเส้นเรื่องหรือบทตามสคริปต์ที่ได้เตรียมไว้ อาจมีการเดินทางไปถ่ายทำยัง สถานที่ต่าง ๆ ทั้งในร่มและกลางแจ้ง จัดฉากจัดสถานที่ภายนอกหรือในสตูดิโอ ขั้นตอนนี้อาจมีการ ถ่ายทำแก้ไขหลายครั้งจนเป็นที่พอใจ นอกจากนี้อาจจะเป็นต้องเก็บภาพ/เสียงบรรยากาศทั่วไป ภาพ เฉพาะมุมเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการขยายความ เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นและเข้าใจรายละเอียดมากยิ่งขึ้น และ มอบหมายงานให้กับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านและนั่น คือการทำงานของทีมองค์ประกอบของขั้นการผลิต (production) มีดังนี้

1) ด้านบุคลากร ในการผลิตรายการสื่อเป็นการทำงานที่เป็นทีม ผู้ร่วมงานมาจากหลากหลาย อาชีพที่มีพื้นฐานที่ต่างกัน ซึ่งการทำงานร่วมกันจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับทีมงานที่ดี มีความเข้าใจกัน พูดภาษาเดียวกัน รู้จักหน้าที่ และให้ความสำคัญซึ่งกันและกัน

2) ด้านสถานที่ สถานที่ในการผลิตรายการ แบ่งออกเป็น 2 แห่ง คือ ภายในห้องผลิตรายการ และภายนอกห้องผลิตรายการ สำหรับการผลิตรายการในห้องผลิตรายการ (studio) นั้น ผู้ผลิตจะต้องเตรียมการจองห้องผลิต และติดต่อรายการล่วงหน้า กำหนดวันเวลาที่ชัดเจน กำหนดฉาก และวัสดุอุปกรณ์ประกอบฉากให้เรียบร้อย ส่วนการเตรียมสถานที่นอกห้องผลิตรายการ ผู้ผลิตจะต้องดูแลในเรื่องของการควบคุมแสงสว่าง ควบคุมเสียงรบกวน โดยจะต้องมีการสำรวจสถานที่จริงก่อนการถ่ายทำ เพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้น และเตรียมแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เพื่อจะได้ประหยัดเวลาในการถ่ายทำ

3) ด้านอุปกรณ์ในการผลิตรายการ โดยผู้กำกับฝ่ายเทคนิคจะเป็นผู้สั่งการเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการผลิต เช่น กล้องวิดีโอ ทัศนียภาพ ระบบเสียง และระบบแสงและเครื่องบันทึกภาพ นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องเตรียมอุปกรณ์สำรองบางอย่างให้พร้อมด้วย ทั้งนี้เพื่อช่วยแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างทันท่วงที

### 2.6.3 ขั้นการหลังการผลิต P3: Post-Production

คือ การตัดต่อลำดับภาพ หรือเป็นขั้นตอนการตัดต่อเรียบเรียงภาพและเสียงเข้าไว้ด้วยกันตามสคริปต์หรือเนื้อหาของเรื่อง ขั้นตอนนี้จะมีการใส่กราฟิกทำเทคนิคพิเศษภาพ การแต่งภาพการย้อมสี การเชื่อมต่อภาพและฉาก อาจมีการบันทึกเสียงในห้องบันทึกเสียงใส่เสียงพูดชาวน์บรรยากาศต่าง ๆ เพิ่มเติม อื่น ๆ อาจมีการนำดนตรีมาประกอบเรื่องราวเพื่อเพิ่มอารมณ์ในการรับชมยิ่งขึ้น องค์ประกอบของขั้นการหลังการผลิต (post-production) มีดังนี้

1) ด้านผู้ดำเนินรายการ และผู้ร่วมรายการ องค์ประกอบของ ขั้นตอนหลังการผลิต (post-production) การลำดับภาพ หรือการตัดต่อ (editing) เป็นการนำภาพมาตัดต่อให้เป็นเรื่องราวตามบทวิดีโอ โดยใช้เครื่องตัดต่อ

2) การบันทึกเสียง (sound recording) จะกระทำหลังจากได้ดำเนินการตัดต่อภาพตามบทวิดีโอเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงทำการบันทึกเสียงดนตรี เสียงบรรยายและเสียงประกอบลงไป

3) การฉายเพื่อตรวจสอบ (preview) หลังจากตัดต่อภาพ และบันทึกเสียงเรียบร้อยแล้ว จะต้องนำมาฉายเพื่อ

4) ประเมินผล (evaluation) เป็นการประเมินรายการหลังการผลิต ซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ

4.1) ประเมินผลกระบวนการผลิต โดยจะเป็นการประเมินด้านความถูกต้องของเนื้อหา คุณภาพของเทคนิคการนำเสนอ ความสมบูรณ์ของเทคนิคการผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เขียนบท ผู้กำกับรายการ ทีมงานการผลิต

4.2) การประเมินผลผลิต ซึ่งจะเป็นการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นหลัก โดยจะประเมินในด้านของความน่าสนใจ ความเข้าใจในเนื้อหา และสาระที่นำเสนอ

4.3) การเผยแพร่ ควรเลือกรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้เข้าถึงเป้าหมายให้ได้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้ และควรเก็บข้อมูล ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้ใช้ เพื่อนำมาแก้ไข

## 2.7 การออกแบบ User Interface (UI) และ User Experience (UX)

### 2.7.1 การออกแบบ User Interface (UI)

นิธิพร รอดรัตชะ (2013) การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ที่ถูกต้องจะต้องเกิดจากความ ต้องการของผู้ใช้เป็นหลักมีใช้ออกแบบตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นหลักเพราะเทคโนโลยีต่าง ๆ จะต้องถูกนำมาใช้สนับสนุนการทำงานของผู้ใช้ให้สะดวกมากขึ้นโดยต้องสอดคล้องและเป็นไปตาม ความต้องการของผู้ใช้เท่านั้นดังนั้นเพื่อให้เกิดแนวทางการทำงานของนักออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ อย่างเป็นรูปธรรมจึงได้มีแนวคิดในการจำแนกขั้นตอนในกระบวนการออกแบบไว้ 4 ขั้นตอนได้แก่

1) การค้นหา (Discovery) เป็นขั้นตอนหลักในการทำความเข้าใจกับความต้องการหรือ ความคาดหวังของผู้ใช้ตลอดจนคุณลักษณะของผู้ใช้แต่ละคนร่วมกับการประเมินส่วนประสานผู้ใช้ของ ซอฟต์แวร์เดิมที่มีอยู่หรือซอฟต์แวร์อื่นที่ใกล้เคียงเพื่อกำหนดขอบเขตของงาน

2) การสำรวจ (Exploration) คือการสร้างสรรค์ทางเลือกด้วยข้อมูลที่ได้รับมาจากขั้นตอน การค้นหาเพื่อนำมาสร้างแนวคิดในการออกแบบหลาย ๆ รูปแบบก่อนจะตัดสินใจเลือกแบบหนึ่งแบบ ใดที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดเพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

3) การปรับปรุง (Refinement) เป็นขั้นตอนในการแต่งเติมรายละเอียดต่าง ๆ ทั้งในส่วนการ ออกแบบกราฟิกหรือการลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อให้มีความราบรื่นมากยิ่งขึ้น

4) การผลิต (Production) คือการผลิตผลงานที่จะส่งมอบให้ผู้ใช้จริงได้นำไปทดลองซึ่ง จะต้องมียละเอียดเหมือนการใช้งานจริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการ ประเมินผลได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด

สมวรร ธนศรีพนิชชัย (2560) สื่อประสานกับผู้ใช้(User Interface) หมายถึงสื่อกลางในการติดต่อและโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็น การติดต่อทางด้านฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ หากเป็นสื่อทางด้านฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เช่นเมาส์ คีย์บอร์ด ล าโพง เครื่องพิมพ์ เป็นต้น แต่หากเป็นสื่อทางด้านซอฟต์แวร์จะหมายถึงลักษณะการแสดงผลทางจอภาพและทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าระบบสารสนเทศทุกระบบซอฟต์แวร์ทุกประเภทจะต้องมีองค์ประกอบส่วนนี้รวมอยู่ด้วยแน่นอนไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม หากการประมวลผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเพียงการนำข้อมูลเข้าและประมวลผลข้อมูลนั้นเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการแสดงผลลัพธ์ใด ๆ ก็จะมีอาการกล่าวได้ว่าเป็นการทำงานของ “ระบบคอมพิวเตอร์” ได้แน่นอนเนื่องจากคำว่า "ระบบ" จะต้องมีองค์ประกอบครบทุกส่วน ได้แก่ ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล(Process) และส่วนผลลัพธ์(Output) ซึ่งการแสดงผลลัพธ์ออกทางจอภาพในอดีตส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงในรูปแบบของบรรทัดคำสั่ง (Command Line) เป็นการติดต่อกับผู้ใช้ โดยแสดงเป็นคำสั่งให้ผู้ใช้ปฏิบัติจึงเกิดการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กันขึ้นมา เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถมากขึ้นทำให้นักพัฒนามี เครื่องมือในการสร้างสื่อประสานได้ง่ายและสวยงามมากขึ้นด้วยรูปแบบที่เรียกว่า “สื่อประสานแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface: GUI) โดยสามารถสร้างสื่อประสานให้มีหลายรูปแบบเช่นเมนูคำสั่ง แบบฟอร์ม การถาม-ตอบ เป็นต้นซึ่งในช่วงต้นอาจจะมีรูปแบบสีเส้นและความละเอียดของภาพไม่มากนักแต่ปัจจุบันทุกรูปแบบของสื่อประสานกับผู้ใช้มีสีสันสวยงามมีการใช้งานที่ง่ายตายมากขึ้นและที่สำคัญคือ ผู้ใช้สามารถประสาน ติดต่อกับหรือโต้ตอบกับระบบได้ด้วยการใช้เสียงพูด (Natural Language) หรือนิวส์สัมผัสที่นับว่าเป็นการอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้นให้ผู้ใช้ที่มีความชำนาญไม่มากนัก

### 2.7.2 การออกแบบ UX (User Experience Design)

UX หมายถึง ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience หรือ UX) คือ ผลลัพธ์จากการรับรู้และตอบสนองของบุคคลเมื่อปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ

(UXResearchLab, 2018) จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์อย่างละเอียด จึงสามารถสังเกตรูปแบบที่สำคัญได้ ประสบการณ์ (Experience) ของพวกเขาต่อสื่อในประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรม มือถือ หรือสื่ออื่น ๆ และพวกเขาเหล่านั้นได้นำ ประสบการณ์ ที่ว่านั้นมาใช้เป็นปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อในครั้ง นี้ ดังนั้นคำว่า ประสบการณ์ ที่กำลังกล่าวอยู่นี้จึงถูกนิยามว่า ประสบการณ์ผู้ใช้ หรือ User Experience (UX) เนื่องจากประสบการณ์ที่ถูกสร้างขึ้นนั้น เกิดจากการ

ที่ผู้เข้าร่วมเคยได้ใช้หรือปฏิสัมพันธ์กับสื่อในประเภทต่าง ๆ ในอดีตและเกิดเป็นประสบการณ์ขึ้นระหว่างพวกเขา กับสื่อเหล่านั้น

User Experience หรือที่เรียกว่า UX คือ ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน ต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน (Usability) และการเข้าถึง (Accessibility) โดยทั่วไปมักจะโยงในความหมายของการใช้งานของระบบงาน ที่มองถึงประสบการณ์การสร้างปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน (User) ต่อการใช้งานระบบงาน และต่อ User Interface (UI) ที่ซึ่งจะหมายถึงความง่าย ความยากในการใช้งานของผู้ใช้งาน (Usability) การเข้าถึง (Accessibility) ทั้งที่เป็นรูปแบบของ Web Site, Web Application หรือ Apps เป็นต้น User Experience หรือ UX เป็นเรื่องสำคัญในการออกแบบในทุก ๆ ด้าน อันจะประกอบไปด้วยมิติต่าง ๆ ทั้ง Visual Design, Usability, Interaction Design และ Accessibility เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานของเราได้อย่าง เข้าถึงได้ มีประสบการณ์ที่ดีในการใช้งาน กับระบบบริการ หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีการออกแบบที่ให้ความสำคัญของ UX

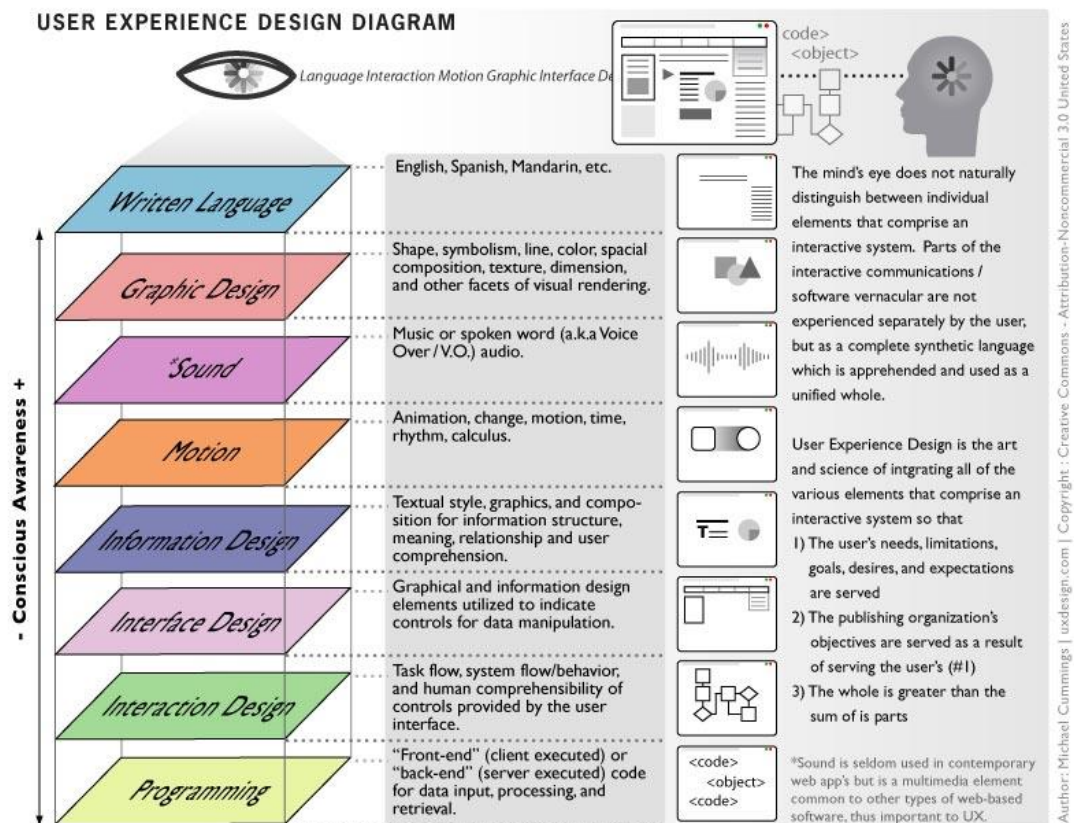


ภาพประกอบ 6 ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ที่มา (UXResearchLab, 2018)

ในมุมมองของการออกแบบ User Experience นั้นเป็นศิลปะในการออกแบบ โดยพิจารณาทั้งข้อจำกัดของผู้ใช้ เน้นตามวัตถุประสงค์ขององค์กรที่จะให้บริการผู้ใช้ และให้ความสำคัญของภาพใหญ่มากกว่า แต่ละภาพมารวมกัน ตามในภาพต่อไปนี้

พูน ปรณ ทิโต ชีเว





ภาพประกอบ 7 UX Design Diagram ภาพจาก uxdesign.com

## 2.8 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human Centered Design or HCD)

Thienmongkol and Ratanachote Waring (2012) “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” (Human Centered Design or HCD) ที่อยู่ภายใต้ระบบจิตวิทยา ที่จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดสำคัญในการกำหนด วิธีวิจัย ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของ HCD คือ การคิดค้นแนวทางในการออกแบบ และแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของกระบวนการออกแบบ

ในกระบวนการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human Centered Design: HCD) ดังนั้นมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญกับทฤษฎีดังกล่าวในการออกแบบ กระบวนการในการออกแบบโดยเน้นในด้านการหาปัญหาที่แท้จริงที่มีผลต่อมนุษย์โดยใช้กระบวนการในการวิจัยและทดสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลทางด้าน กายภาพ เพื่อหาเงื่อนไขข้อจำกัดทางด้านกายภาพ หรือพฤติกรรมมนุษย์ที่เกิดขึ้นจริงกับการกระทำใด ๆ จิตวิทยา เพื่อหาคำตอบใน

ด้านการรับรู้ การตอบสนองและยอมรับต่อสิ่งที่เห็นว่ามีทำให้ผลทางด้านความพึงพอใจมากขึ้น  
แค่นั้น

Human-centered design นั้นมีรูปแบบกระบวนการเหมือนวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้การ  
เฝ้าสังเกตปัญหานั้นด้วยบริบทต่าง ๆ จากการร่วมสังเกตการณ์ต่อผู้ใช้งาน แล้วนำมาสร้างทฤษฎีที่จะ  
มาพิสูจน์ในการแก้ไขปัญหานั้น และต้องนำมาปรับแต่งแก้ไข จนกระทั่งได้สิ่งที่พึงพอใจแก่ผู้ใช้เป็น  
หลัก นั้นเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมอย่างมาก เมื่อเทคโนโลยีสูงมากขึ้น มนุษย์จะผูกพัน  
กับการใช้งาน ไม่ว่าจะ เป็น โปรแกรมประยุกต์ ในมือถือ ต่าง ๆ ล้วนอาศัย Human-centered  
design ในการทำให้มนุษย์ใช้งานได้ง่ายเข้าใจรูปแบบการทำงานและสร้างความพึงพอใจให้ถึงที่สุด

แนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human-Centered Design :  
HCD) เพื่อเป็นขั้นตอนในการวางแผนการดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินงาน  
ทั้งสิ้น 6 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Reviews)
- 2) กำหนดประเด็นในการสอบถามข้อมูล แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง  
(Collecting Data) โดยใช้ แบบสอบถามความต้องการ
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูลใน ข้อ 2 (Data Analysis) หลังจากเก็บข้อมูลแล้วจะนำมาวิเคราะห์  
เพื่อหาตัวแปรสำคัญเพื่อนำไปสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริม โดยใช้  
เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการวิเคราะห์แบบผสมทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ประกอบด้วย  
การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis)
- 4) ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Reviews)
- 5) กำหนดประเด็นในการสอบถามข้อมูล แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง  
(Collecting Data) โดยใช้ แบบสำรวจความต้องการ และแบบประเมินคุณภาพสื่อ
- 6) การวิเคราะห์ข้อมูลใน ข้อ 2 (Data Analysis) หลังจากเก็บข้อมูลแล้วจะนำมาวิเคราะห์  
เพื่อหาตัวแปรสำคัญเพื่อนำไปสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริม โดยใช้  
เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการวิเคราะห์แบบผสมทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ประกอบด้วย  
การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) การ



วิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์ (Constant Comparison) วิธีการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) การจำแนกกลุ่มคำสำคัญ (Keyword) และนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

## 2.9 การประเมินคุณภาพสื่อ (Usability Test)

การประเมินคุณภาพสื่อ คือการทดสอบการใช้งานสื่อ ไม่ว่าจะเป็น สื่อประเภทต่าง ๆ , Application, Website แม้กระทั่งสิ่งของหรืออุปกรณ์ที่สร้างมันขึ้นมา จากกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ใช้งานที่เราเลือกมาทำการทดสอบ สังเกต แล้วบันทึก การตอบสนองของผู้ทดสอบ และการใช้งานของเขาเหล่านั้น เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการใช้งานต่อไป ในภายหลัง

(สิริัญญา ครุฑนาท, 2553) การประเมินคุณภาพสื่อ (Usability Test) เป็นวิธีที่ต้องการให้ผู้ใช้ทดสอบประสิทธิภาพ, ประสิทธิผลและความพึงพอใจการติดต่อกับระบบโดยเฉพาะหรือจากการใช้โปรแกรมต้นแบบ (Prototype) ซึ่งวิธีการทดสอบผู้ใช้นี้มีดังนี้

1) วิธีการฝึกสอน (Coaching Method) เป็นเทคนิคในการทดสอบระบบ ที่ผู้ใช้นี้มีการติดต่อกับเทคโนโลยีและจากการฝึกสอนผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้ พร้อมกับตอบคำถามของผู้ใช้ โดยผู้ใช้ถูกกระตุ้นให้มีการถามคำถาม แล้วจะใช้เพื่อกำหนดความต้องการฝึกฝนจากผู้ใช้, ความเหมาะสมของระบบตามความต้องการของผู้ใช้, เอกสารช่วยเหลือและประโยชน์อย่างอื่นที่เกี่ยวข้อง

2) การค้นหาคำเรียนรู้ร่วมกัน (Co-discovery learning) เป็นการสังเกตที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของสองผู้ใช้งานในระบบหรือโปรแกรมต้นแบบเดียวกัน โดยผู้ใช้ควรจะต้องรู้สึกสะดวกสบายกับการติดต่อกันซึ่งกันและกัน

3) การวัดประสิทธิภาพ (Performance measurement) เป็นเทคนิคเชิงปริมาณเพื่อการวัด Usability ระหว่างที่ผู้ใช้งานกับระบบมีการติดต่อกัน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตสมรรถนะของผู้ใช้จะต้องปราศจากสิ่งรบกวน ดังนั้นก่อนการวัดประสิทธิภาพจำเป็นที่จะต้องมีการแสดงเป้าหมายของการทดสอบเช่นเดียวกับปัจจัย Usability อย่างชัดเจน เช่น การเรียนรู้ (Learnability), การจดจำ (memorability) เป็นต้น และเพื่อกำหนดการวัดเชิงปริมาณอย่างเหมาะสม เช่น จำนวน errors จากผู้ใช้, เวลาเพื่อการสำเร็จงานตรงตามเป้าหมาย เป็นต้น

4) มาตรฐานการถามตอบ (Question-asking protocol) ไม่ได้ต้องการแค่การสังเกตระหว่างที่ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบและรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น แต่ยังสอนหรืออธิบายวิธีการทำเกี่ยวกับ

ผลิตภัณฑ์ ซึ่งการตอบรับจากผู้ใช้เป็นข้อมูลที่มีค่าไม่เพียงแต่เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่ยังเหมาะเพื่อการพิจารณาประสบการณ์ของผู้ใช้ด้วย

5) การทดสอบทางไกล (Remote testing) เทคนิคนี้เป็นข้อจำกัดในวิธีการทดสอบ ซึ่งผู้ใช้กับผู้ประเมินจำเป็นต้องมีการติดต่อกันโดยตรง เช่น ในระบบเครือข่าย แต่ความหลากหลายของการประเมินทางไกลทำให้สามารถทดสอบได้กับสถานที่และเวลาที่แตกต่างกัน

6) การทดสอบผลย้อนหลัง (Retrospective testing) เป็นเทคนิคที่ทำให้สมบูรณ์ โดยสามารถนำไปรวมกับวิธีการทดสอบวิธีอื่นได้ ซึ่งการทดสอบจะถูกบันทึกไว้ เช่น วิดีโอเทปและนำมาวิเคราะห์ซ้ำได้

7) วิธีการสอน (Teaching method) เป็นการรวมสองกลุ่มผู้ใช้คือผู้สอนและผู้เริ่มต้นเข้าในการทดลอง โดยเริ่มต้นผู้ใช้ที่เป็นผู้สอนจะใช้เวลาในการเรียนรู้ระบบและฟังก์ชันให้กับผู้ใช้ที่เป็นผู้เริ่มต้นซึ่งไม่มีประสบการณ์จากการใช้ระบบมาก่อน จากนั้นผู้สอนจะมีการอธิบายฟังก์ชันของระบบและจัดกลุ่มของงานที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ประสบความสำเร็จตรงตามเป้าหมายได้

8) เทคนิคการคิดดัง (Thinking aloud protocol) เป็น การแสดงความรู้สึกรหรือความคิดเห็นของผู้ใช้ ขณะหรือภายหลังที่มีการทดสอบสมรรถนะของระบบก็ได้

Usability Testing คือการทดสอบการใช้งานโดยการนำ Product หรือในที่นี้คือส่วนติดต่อผู้ใช้งานไปให้กลุ่มคนที่คาดว่าจะเป็ target users ลองใช้งานโดยการกำหนดเป้าหมายให้เค้าทำสำเร็จเป็นข้อๆแล้วเฝ้าดูและสังเกตว่าผู้ใช้มีวิธีการคิดการตัดสินใจการใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้งานของเราอย่างไรที่จะทำให้เป้าหมายนั้นสำเร็จ ความสำคัญของ Usability Testing มี 5 ข้อ ดังนี้

1) ทำได้ง่ายในที่นี้หมายถึงง่ายกว่าการทดสอบประเภทอื่น ๆ เช่น Unit Testing ซึ่งจะเป็นการทดสอบที่ตัวระบบดังนั้นผู้พัฒนาจะต้องพัฒนาระบบก่อนแล้วจึงจะทดสอบได้ดังนั้นการทดสอบการใช้งานผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้จึงสะดวกในการออกแบบมากกว่า

2) ประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาวนั้นหมายถึงเมื่อผู้พัฒนาทดสอบการใช้งานของส่วนติดต่อผู้ใช้ผู้พัฒนาจะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนนำไปพัฒนาระบบจริงซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้แก้ไขระบบในภายหลังได้มากกว่า

3) ทำให้เราเข้าใจผู้ใช้งานมากขึ้นซึ่งเมื่อผู้พัฒนานำส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ได้รับการออกแบบไปให้ผู้ใช้งานทดสอบจะทำให้เห็นถึงรูปแบบความเข้าใจและความพึงพอใจของผู้ใช้งานซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการออกแบบต่อไปได้

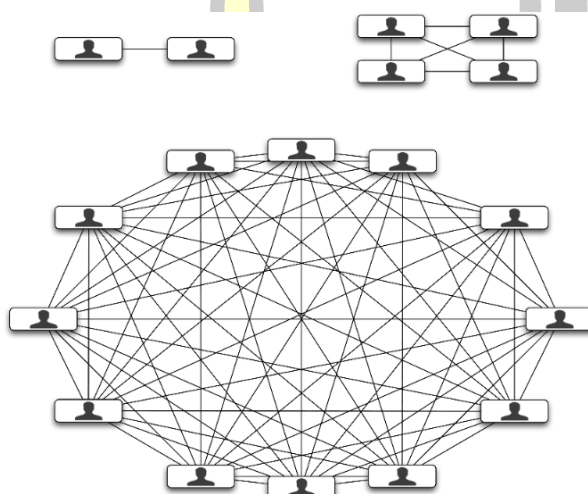
4) ช่วยในการตัดสินใจและวางแผนการพัฒนา Product ได้ง่ายขึ้นหมายถึงการนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการทดสอบมาใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงหรือเพิ่มเติมส่วนต่าง ๆ ได้สะดวกขึ้น

5) การทดสอบโดยวัดความพึงพอใจจากการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ผู้พัฒนาและออกแบบ Product ใด ๆ จะต้องคำนึงถึงผู้ใช้เป็นปัจจัยหลักในการออกแบบซึ่งส่วนติดต่อผู้ใช้ที่นำไปใช้ในการพัฒนาระบบจริงนั้นจะสอดคล้องกับรูปแบบความเข้าใจของผู้ใช้และจะทำให้ผู้ใช้มีความพึงพอใจและสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

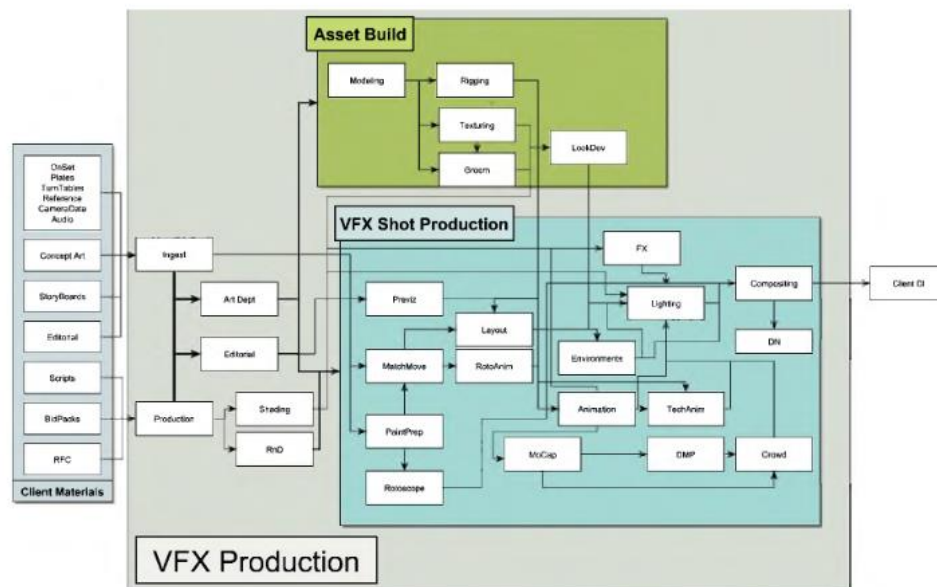
Jacobsen and Schlenker (2012) อธิบายว่า การจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลสามารถทำให้ชีวิตการทำงานของคุณง่ายขึ้นได้อย่างไร ทั้งยังช่วยให้จัดระเบียบอย่างไร ให้มีความขัดแย้งของทีมน้อยลง เนื่องจากการเข้าใจผิด ค้นหาไฟล์ได้เร็วขึ้น และทำงานโดยรวมได้มากขึ้น การเรียนรู้ด้วยตัวอย่างวิธีการใช้ระบบจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลที่ละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดทั่วไปที่จะเกิดขึ้น ระบบนี้จะทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนของสิ่งที่คาดหวัง จากวิธีการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะของการทำงาน และวิธีการใช้งานในเวลาที่ดีที่สุด เหตุใดการจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลจึงมีความสำคัญ เพื่อคงความสามารถในการแข่งขันคุณภาพในอุตสาหกรรม ดิจิทัลคอนเทนต์ ต้องพิจารณาคุณภาพที่เพิ่มขึ้นในการนำเสนอการจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลที่สามารถนำเสนอได้ เพราะไม่มีคู่มือที่ครอบคลุมในการค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาเหล่านี้ และวิธีที่จะใช้ในการจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลเพื่อเติมเต็มช่องว่างนี้ และแบ่งปันความรู้ที่ได้จากการวิจัยที่เราได้รับในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การทดสอบซ้ำแล้วซ้ำอีกในบริษัทชั้นนำและขนาดเล็ก การจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลเป็นวิธีหนึ่งในการรักษาภาพรวมของไฟล์ดิจิทัลของคุณ และทำให้การสูญหายของข้อมูลหรือการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้ตั้งใจของพนักงาน ตัวระบบได้จัดการกับชื่อที่สอดคล้องกัน โดยการติดตามอย่างรอบคอบว่าเกิดอะไรขึ้นกับไฟล์ของคุณด้วยระบบ tag และสิ่งที่อยู่ในไฟล์เหล่านั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากสำหรับผู้บุกเบิกคนแรกที่ใช้ระบบ DAM คือ การรวบรวมสินทรัพย์หลายๆ ประเภทไฟล์เอกสาร ไฟล์เสียง และวิดีโอ ไฟล์ประเภทรูปภาพ ไฟล์ 3D Model เป็นต้น ในองค์กรขนาดใหญ่ต้องมีการจัดเก็บและดึงเอกสารนับล้านด้วยจำนวนไฟล์ที่เพิ่มขึ้นทุกวัน และขนาด ความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นทำให้การจัดการ

สินทรัพย์กลายเป็นสิ่งจำเป็นในแทบทุกอุตสาหกรรม ตอนนี้นี้การจัดการทรัพย์สินดิจิทัล เป็นวิธีปฏิบัติที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้พิสูจน์ผลตอบแทนจากการลงทุนภายในระยะเวลาอันสั้น ระบบ DAM มีความสามารถที่แตกต่างกันมากมาย ตั้งแต่การติดตั้งง่ายและใช้งานแบบโอเพนซอร์สฟรีให้มาพัฒนา ระบบต่อยอดเอง ระบบสินทรัพย์ดิจิทัลได้มีการพัฒนาเพื่อใช้ในบริษัทอุตสาหกรรมแพร่หลายขึ้นทั้งขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก ถึงขนาดกลาง การออกแบบการผลิตเกมส์และภาพยนตร์แอนิเมชัน เป็นต้น



ภาพประกอบ 8 Digital Asset Management ที่มา (Jacobsen and Schlenker, 2012)

Dunlop Renee (2014) Production Pipeline Fundamentals for Film and Games ได้กล่าวถึงเนื้อหาในระบบจัดเก็บไฟล์ ในงานด้านภาพยนตร์ หรือแอนิเมชัน เรื่องยาวใช้ข้อมูลเบื้องต้นที่เป็น Digital Asset จำนวนมหาศาล หลาย Terabyte ใช้เวลานับปีในการผลิตภาพยนตร์แต่ละเรื่อง การทำงานต้องทำ Visual Effect Pipeline ที่สามารถรับมือกับปริมาณข้อมูลจำนวนมากแต่ยังสามารถทำได้อย่างราบรื่น เป็นสิ่งที่น่าสนใจมากหากข้อมูลมีการสูญหาย หรือการสืบค้นที่ยุ่งยาก การควบคุมนี้ให้อยู่ในมือของทีมโปรแกรมเมอร์และนักพัฒนาระบบ ที่จะต้องสร้างสรรค์นำเสนอระบบจัดเก็บสินทรัพย์ดิจิทัลเหล่านี้ นอกจากนี้การประมวลผลจะต้องทำในเวลาที่รวดเร็ว ส่วนประกอบที่ใช้ทำงานทั้งหมดมีทั้งที่เป็น 2D และ 3D



ภาพประกอบ 9 VFX DIGITAL ASSET ที่มา (Dunlop Renee, 2014)

Mei Hsiao and other (2005) Systems and methods for 3D modeling and asset management จะกล่าวถึงระบบการจัดเก็บสินทรัพย์ดิจิทัลด้วยฐานข้อมูล ในการทำงานในภาคอุตสาหกรรม การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ในด้านสถาปัตยกรรมวิศวกรรม การก่อสร้างและในงานด้านอุตสาหกรรมภาพยนตร์ แอนิเมชัน หรือเกมส์ จะมีปริมาณการเก็บข้อมูลที่มากขึ้นจนเกิดปัญหาของระบบจัดเก็บข้อมูล ได้มีการออกแบบ Pipeline ในการสืบค้นและระบบการจัดเก็บที่ดีควรมีการสำรองข้อมูลอัตโนมัติ และมีลักษณะ การคัดแยกออกเป็นหมวดใหม่ เล็งเห็นความสำคัญด้านการพัฒนาระบบการจัดเก็บสินทรัพย์ดิจิทัลขึ้นมา เพื่อความเรียบร้อยและรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูลในการใช้งานภายในองค์กร

Thomas and other (2006) Digital asset server and asset management system ได้กล่าวถึง ระบบการจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล ในลักษณะเป็นโปรแกรมที่อาศัย เครื่อง Server เป็นศูนย์กลางในการรวบรวมไฟล์ ทั้งหมด ทั้งยังระบบที่เชื่อมต่อไปยังระบบ Cloud ที่สามารถ สำรองไฟล์ และ เข้าถึงไฟล์จากสถานที่อื่นได้ การจัดเก็บไฟล์กราฟิกดิจิทัลปริมาณมหาศาลในอุตสาหกรรมที่ซับซ้อน ส่วนใหญ่ซึ่งโดยปกติจะเป็นไฟล์คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ หรือรูปแบบรูปภาพนั้น ไม่สามารถเข้าถึงหรือแก้ไขได้อย่างง่ายดายผ่านแอปพลิเคชัน หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เนื่องจากโดยทั่วไปแล้ว พวกเขาจะสามารถเข้าถึงได้ผ่านซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้น ระบบจัดการสินทรัพย์ดิจิทัลหรือ DAM เป็นสิ่งประดิษฐ์ปัจจุบันที่ช่วยให้ผู้ใช้ไฟล์ดิจิทัลดังกล่าว สามารถเข้าถึงโดยคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ



เครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ทไฟล์กราฟิกประเภทใด ๆ (เช่น 2 มิติ (2D) 3 มิติ (3D), วิดีโอ, เสียง, เอกสาร ฯลฯ)

ฐานปนพงศ์ กลั่นนิล (2559) องค์ประกอบด้านความสำเร็จของระบบสารสนเทศในการซื้อสินค้าออนไลน์ ได้กล่าวถึง ปัจจุบันภาคธุรกิจหันมาให้ความสำคัญกับช่องทางการทำธุรกิจออนไลน์กันมากขึ้น เครื่องมือสำคัญที่ส่วนมากนำมาใช้ คือ เว็บไซต์ โดยเว็บไซต์มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายสามารถรับรู้ ถึงสินค้าและแบรนด์ของร้านค้า โดยเว็บไซต์เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้บริโภครู้จักตัวแบรนด์ของร้านค้ารวมถึง สินค้าและบริการ โดยที่เว็บไซต์จะส่งผลให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการผ่านช่องทาง ออนไลน์นั้น จะต้องสร้างเว็บไซต์ให้มีความน่าเชื่อถือและใช้งานได้ง่าย รวมไปถึงเว็บไซต์จะต้องทำให้ผู้บริโภค รับรู้ถึงความปลอดภัยในด้านต่าง ๆ ทั้งข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคจำเป็นต้องกรอกลงบน เว็บไซต์ ซึ่งปัจจัยที่ส่งให้คุณภาพของระบบมีคุณภาพ และมี ความน่าเชื่อถือ ได้แก่ - การใช้งานและเข้าถึงได้ง่าย (Usefulness) หมายถึง การสร้างช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์ จะต้องออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ใช้งาน การเข้าถึงเว็บไซต์ได้ง่ายรวมถึงสร้างประโยชน์ และความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ เข้าถึงได้ทุกเวลา (Accessibility) หมายถึง เว็บไซต์มีความพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเข้าใช้งานตอนไหน ก็สามารถใช้ได้ตลอดเวลา นอกจากนั้นยังพร้อมใช้งานได้กับทุกอุปกรณ์ อาทิ มือถือ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต เป็นต้น มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หมายถึง เว็บไซต์จะต้องมีความน่าเชื่อถือทั้งในด้านรูปแบบ ของเว็บไซต์ และลักษณะของการให้บริการของเว็บไซต์ รวมไปถึงจำนวนลูกค้าที่เคยใช้บริการเว็บไซต์ แล้วมีการแนะนำให้คนอื่นมาใช้บริการต่อ หรือมีการเขียนแนะนำเว็บไซต์ (Review)- มีการตอบสนองที่รวดเร็ว (Response Time) หมายถึง เว็บไซต์ที่มีคุณภาพจะต้องมีการตอบสนองที่รวดเร็วในทุก ๆ ด้าน อาทิ การโหลดเปลี่ยนหน้าของเว็บไซต์ การโหลดข้อมูลต่าง ๆ ของ เว็บไซต์ เป็นต้น

วินิจ แสนขวา (2558) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารการสั่งซื้อและกระจายสินค้าของธุรกิจขายสินค้าออนไลน์ ได้กล่าวถึง ปัจจุบันเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำเนินชีวิตเป็นอันมาก และได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้คุณภาพมาตรฐาน การ ผลิตสินค้าและให้บริการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์มากขึ้น สินค้ามีราคาถูกลง สินค้าได้คุณภาพ ส่งผลทำให้มีการติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก การเดินทางเชื่อมโยงถึงกันทำให้ ประชากรในโลกติดต่อรับฟังข่าวสารกัน ได้ตลอดเวลา ในการค้นคว้าอิสระนี้ได้ออกแบบและสร้างระบบการสั่งซื้อและกระจายสินค้าผ่านทาง

อินเทอร์เน็ต (ธุรกิจขายสินค้าออนไลน์) ซึ่งจำหน่ายสินค้าประเภทอาหารขึ้นชื่อของแต่ละภูมิภาคเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าในภูมิภาคอื่น ๆ ให้มีโอกาสได้ชิมอาหารในภูมิภาคอื่นโดยไม่ต้องเดินทางไปเอง ทั้งนี้ระบบถูกออกแบบโดยใช้โปรแกรมภาษา PHP เพื่อสร้างฟอร์มการใช้งาน ส่วนของการเก็บข้อมูลใช้ฐานข้อมูล MySQL และได้ใช้เทคนิคระบบเครือข่ายข้อมูล (Client/Server) ในการทำงานโดยระบบจะส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ศูนย์กลางประมวลผลคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลกลางและจะสื่อสารผลลัพธ์ไปยังเครื่องลูกข่าย จากการประยุกต์ใช้งานระบบการบริหารจัดการ และระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการพบว่า ได้เพิ่มช่องทางการรับรู้และการขยายช่องทางการจำหน่ายสินค้าเพิ่มมากขึ้น โดยมีต้นทุนในการบริหารจัดการที่ลดน้อยลง และยังส่งผลดีทั้งสามด้าน ได้แก่ ห้างร้าน/ผู้ประกอบการ เจ้าของธุรกิจ และผู้บริโภค ซึ่งทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้ โดยเป็นคนกลางในการขายสินค้าออนไลน์

เยาวลักษณ์ ศรีमत และ ณปภัช วรรณตรง (2560) ระบบซื้อ-ขายออนไลน์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์หัตถกรรมบ้านหนองบอน นี้ได้กล่าวถึง จากการวิเคราะห์และออกแบบและพัฒนา ระบบซื้อ-ขายออนไลน์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากไม้ตาลบ้านหนองบอน ประกอบด้วย สถานะผู้ใช้งาน 2 ระดับดังนี้ ผู้ดูแลระบบ (เจ้าของร้าน) และลูกค้า ซึ่งมีตารางบันทึกข้อมูลดังนี้ ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลการติดต่อจัดส่งสินค้า ข้อมูล สินค้า ข้อมูลประเภทสินค้า ข้อมูลชนิดสินค้า ข้อมูลแบบสินค้า ข้อมูลขนาดสินค้า ข้อมูลการสั่งซื้อ ข้อมูลรายละเอียด การสั่งซื้อ ข้อมูลการส่ง ท ข้อมูลการรับสินค้าเข้า ข้อมูลการจัดส่ง ข้อมูลน้ำหนักการจัดส่ง ข้อมูลการชำระ และข้อมูล บัญชีธนาคาร 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมระบบซื้อ-ขายออนไลน์ จากผู้ใช้งาน 3 กลุ่มได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ เจ้าของกิจการ และผู้ใช้งานทั่วไป พบว่า พบว่า ผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจต่อระบบโดย ภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากเช่นกัน

สิริธัญญา ครุฑนาค (2553) การพัฒนาแนวทางการออกแบบระบบจัดการความรู้ให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน ได้กล่าวถึง ระบบการจัดการความรู้ประสบความสำเร็จจะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการจัดการความรู้ที่สนับสนุนการสร้าง การแลกเปลี่ยนและการแบ่งปันความรู้ซึ่งจะต้องได้รับการสนับสนุนจากสมาชิกภายในองค์กร รวมทั้งความพร้อมของเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนการทำงานและการเรียนรู้ของสมาชิกภายในองค์กรได้ ตลอดจนวิธีการที่จะท าให้บุคคลยินยอมใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อกลางในการรวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้ ในการศึกษาตามโครงการศึกษาส่วนบุคคลนี้จึงได้น าเสนอการพัฒนาาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยมีการศึกษาเว็บไซต์จัดการ



ความรู้จำนวน 100 เว็บไซต์และวิเคราะห์ Features ต่าง ๆ ที่มีในเว็บไซต์เพื่อออกแบบเป็น Checklist Usability Guidelines ตามหลัก Usability ที่ดีโดย สนับสนุนการทำงานร่วมกัน ช่วยให้สามารถประสานการทำงานระหว่างความรู้เฉพาะบุคคลและ ความรู้ระดับองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมวรร ธนศรีพนิชชัย (2560) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจ ได้กล่าวถึง สื่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) หมายถึง สื่อกลางในการติดต่อและโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อทางด้านฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ หากเป็นสื่อทางด้านฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เช่น เมาส์ คีย์บอร์ด ลำโพง เครื่องพิมพ์ เป็นต้น แต่หากเป็น สื่อทางด้านซอฟต์แวร์ จะหมายถึง ลักษณะการแสดงผลทางจอภาพ และทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศทุกระบบ ซอฟต์แวร์ทุกประเภทจะต้องมีองค์ประกอบส่วนนี้รวมอยู่ด้วยแน่นอน ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากการประมวลผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเพียง การนำข้อมูลเข้าและประมวลผล ข้อมูลนั้นเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการแสดงผลลัพธ์ใด ๆ ก็มีอาจกล่าวได้ว่า เป็นการดำเนินงานของ “ระบบคอมพิวเตอร์” ได้แน่นอน เนื่องจากคำว่า "ระบบ" จะต้องมีส่วนประกอบครบทุก ส่วน ได้แก่ ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนผลลัพธ์ (Output) ซึ่งการแสดงผลลัพธ์ ออกทางจอภาพในอดีต ส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงในรูปแบบ ของบรรทัดคำสั่ง (Command Line) เป็นการ ติดต่อกับผู้ใช้โดยแสดงเป็นคำสั่งให้ผู้ใช้ปฏิบัติ จึงเกิดการโต้ตอบหรือมี ปฏิสัมพันธ์กันขึ้น ต่อมาเทคโนโลยี ทางด้านคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถมากขึ้น ทำให้นักพัฒนามี เครื่องมือในการสร้างสื่อ ประสานได้ง่ายและสวยงามมากขึ้นด้วยรูปแบบที่เรียกว่า “สื่อประสานแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface: GUI) โดยสามารถสร้างสื่อประสานให้มีหลายรูปแบบ เช่น เมนูคำสั่ง แบบฟอร์ม การถาม-ตอบ เป็นต้น ซึ่งในช่วงต้นอาจจะมีรูปแบบ สีเส้น และความละเอียดของภาพไม่มากนัก แต่ปัจจุบัน ทุกรูปแบบ ของสื่อประสานกับ ผู้ใช้มีสีสันสวยงาม มีการใช้งานที่ง่ายตายมากขึ้น และที่สำคัญคือ ผู้ใช้สามารถ ประสาน ติดต่อ หรือโต้ตอบกับระบบได้ ด้วยการใช้เสียงพูด (Natural Language) หรือนิ้วสัมผัส ที่นับว่าเป็นการ อำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้นให้ผู้ใช้ที่มีความ ชำนาญไม่มากนัก

นิธิพร รอดรัตตะ (2013) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (Human Computer Interaction) ได้กล่าวถึง การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ที่ถูกต้อง จะต้องเกิดจากความต้องการของผู้ใช้เป็น หลักมีให้ออกแบบตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นหลัก เพราะเทคโนโลยีต่าง ๆ จะต้องถูกนำมาใช้ สนับสนุนการทำงานของผู้ใช้ให้สะดวกมากขึ้นโดย ต้องสอดคล้องและเป็นไปตามความ

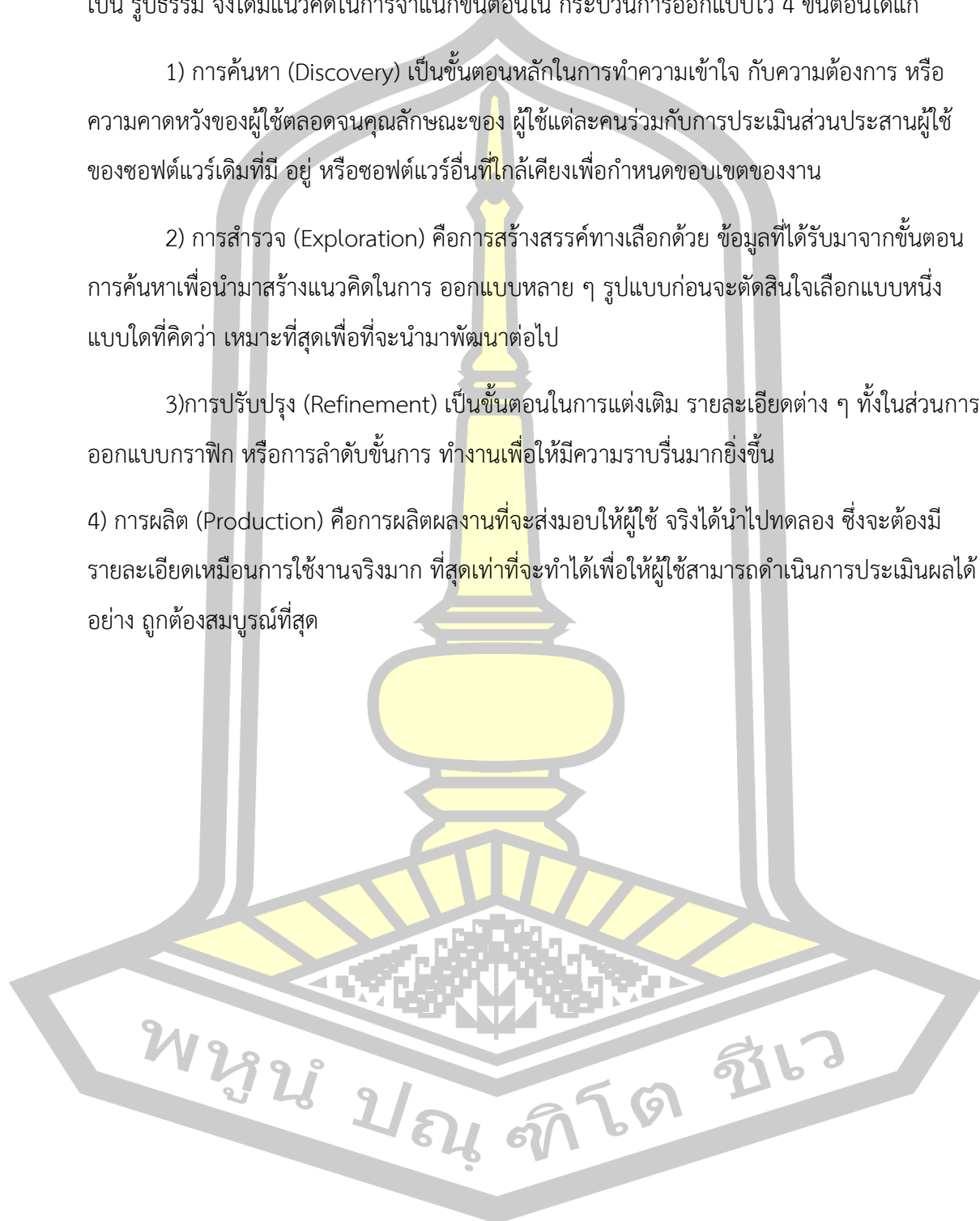
ต้องการของ ผู้ใช้เท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้เกิดแนวทางการทำงาน ของนักออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ อย่าง เป็น รูปธรรม จึงได้มีแนวคิดในการจำแนกขั้นตอนใน กระบวนการออกแบบไว้ 4 ขั้นตอนได้แก่

1) การค้นหา (Discovery) เป็นขั้นตอนหลักในการทำความเข้าใจ กับความต้องการ หรือ ความคาดหวังของผู้ใช้ตลอดจนคุณลักษณะของ ผู้ใช้แต่ละคนร่วมกับการประเมินส่วนประสานผู้ใช้ ของซอฟต์แวร์เดิมที่มี อยู่ หรือซอฟต์แวร์อื่นที่ใกล้เคียงเพื่อกำหนดขอบเขตของงาน

2) การสำรวจ (Exploration) คือการสร้างสรรคทางเลือกด้วย ข้อมูลที่ได้รับมาจากขั้นตอน การค้นหาเพื่อนำมาสร้างแนวคิดในการ ออกแบบหลาย ๆ รูปแบบก่อนจะตัดสินใจเลือกแบบหนึ่ง แบบใดที่คิดว่า เหมาะที่สุดเพื่อที่จะนำมาพัฒนาต่อไป

3) การปรับปรุง (Refinement) เป็นขั้นตอนในการแต่งเติม รายละเอียดต่าง ๆ ทั้งในส่วนการ ออกแบบกราฟิก หรือการลำดับชั้นการ ทำงานเพื่อให้ความราบรื่นมากยิ่งขึ้น

4) การผลิต (Production) คือการผลิตผลงานที่จะส่งมอบให้ผู้ใช้ จริงได้นำไปทดลอง ซึ่งจะต้องมี รายละเอียดเหมือนการใช้งานจริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการประเมินผลได้ อย่าง ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 วิธีดำเนินการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้การวิจัย
- 3.4 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การเก็บข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 การศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิชาลเอฟเฟค ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความต้องการของพนักงานจากบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตสื่อด้านดิจิทัลคอนเทนต์ด้านภาพยนตร์ งานด้านโฆษณา งานด้านเกมส์ งานด้านแอนิเมชัน จาก 6 บริษัทชั้นนำของประเทศไทย ประกอบด้วย บริษัทกันตนาแอนิเมชัน บริษัท The Post Bangkok บริษัท EZZ production บริษัท Riff animation studio บริษัท FXLISM และบริษัท Spice Shop จำนวน 74 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ได้ดังนี้

3.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในตำแหน่งหัวหน้าแผนก (supervisor) ด้าน Visual Effect จำนวน 6 คน

3.1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ จำนวน 18 คน ทำการเลือกแบบเจาะจงบริษัทละ 3 คน แบ่งเป็นระดับผู้ใช้งานเบื้องต้น 1 คน ระดับกลาง 1 คน และผู้ใช้งานระดับสูง 1 คน

3.1.3 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 50 คน จากฟรีแลนซ์ที่ทำงานด้าน วิชาการเอฟเฟค

3.2 การประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญใน ตำแหน่งหัวหน้าแผนก (supervisor) ด้าน Visual Effect จำนวน 6 คน กลุ่มเดิม จากข้อ 3.1.1 ทำ การทดสอบหาข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้จริงในการทดสอบประสิทธิภาพ

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม ผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มผู้ใช้งานทั้งหมดตามข้อ 3.1 ทำการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรม จำนวน 74 คน ตามข้อ 1.3.1 โดยผู้วิจัย กำหนดค่าที่ยอมรับได้คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนผู้ใช้งานทั้งหมด แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล และประสิทธิภาพ ของการใช้งานโปรแกรมด้านการซื้อขายสินค้า

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย

- 1) แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขาย ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิชาการเอฟเฟค
- 2) แบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
- 3) แบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
- 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
- 5) โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชาการ เอฟเฟค

### 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.3.1 การสร้างแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับ จัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิชาการเอฟเฟค

- 1) ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความต้องการโดยคำถามเป็นลักษณะ ปลายเปิด ซึ่งได้มีการศึกษาถึง ระบบจัดเก็บไฟล์ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ ระบบซื้อขาย ดิจิทัลคอน เทนท์ในภาคอุตสาหกรรมทั้งในประเทศไทย และ ต่างประเทศ จากเอกสารและตำราของ (ธีรศักดิ์ อุ่ น อารมย์เลิศ, 2559)

2) ผู้วิจัยทำการสร้างแบบสอบถามความต้องการขึ้นโดยสร้างเป็นแบบสอบถาม ข้อมูลที่ครอบคลุม จำนวน 8 ข้อ เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง มีปลายเปิด 4 ข้อ และ ปลายปิด 4 ข้อ โดยคำถามเป็นการสอบถามถึงปัญหาในการใช้งานในปัจจุบันของ กลุ่มตัวอย่าง และ คำถามปลายเปิด เพื่อสอบถามด้านความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บ และซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลด้านวิช่วลเอฟเฟคต่อไป

3) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบ ความถูกต้องและเหมาะสมของข้อคำถาม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะดังนี้ ให้คำถามมีการแยก ประเภทให้ชัดเจนระหว่าง ด้านการจัดเก็บไฟล์ และ ด้านการซื้อขาย ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

4) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความต้องการที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปสอบถามความ ต้องการตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

### 3.3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยได้ ปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ (ทรงชัย อุบลเฟื่อน, 2561)

2) ผู้วิจัยทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้งานโปรแกรมทั้งหมด จำนวน 25 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านการจัดเก็บไฟล์ 2) ด้านฟังก์ชันการซื้อขาย 3) ด้านการออกแบบ

3) ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของข้อคำถาม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะดังนี้ ข้อ คำถามมีลักษณะเหมือนแบบสอบถามความพึงพอใจมากเกินไป ให้จำเพาะเจาะจงไปที่โปรแกรม เพื่อ จะได้นำส่วนที่ ต้องแก้ไขจากคำแนะนำ ผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงให้โปรแกรมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ทำ การปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในตำแหน่งหัวหน้าแผนก (supervisor) ด้าน Visual Effect จำนวน 6 คน ทำ การประเมินต่อไป

### 3.3.4 การสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น

- 1) ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยได้ปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ (ทรงชัย อุบลเฟื่อน, 2561)
- 2) ผู้วิจัยทำการสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม เป็นแบบสถิติร้อยละ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำของการใช้งานโปรแกรมทั้งหมด โดยผู้วิจัยกำหนดค่าที่ยอมรับได้คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนผู้ใช้งานทั้งหมด แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล จำนวน 7 ข้อ และ ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการซื้อขายสินค้า จำนวน 6 ข้อ ซึ่งครอบคลุมตามประเด็นการใช้งานของโปรแกรม
- 3) ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของข้อคำถาม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะดังนี้ จำนวนของการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป และ ข้อคำถามควรเน้นไปที่เรื่องประสิทธิภาพให้ชัดเจนกว่านี้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
- 4) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปให้กลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 74 คน ทำการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมต่อไป

### 3.3.5 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

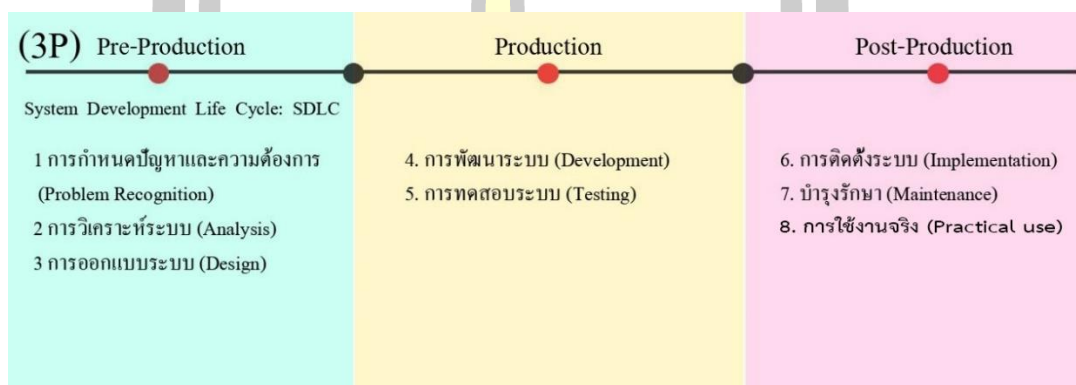
- 1) ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้วิจัยปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ (ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ, 2559)
- 2) ผู้วิจัยทำการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 22 ข้อ เป็น 3 ด้าน 1) ด้านการออกแบบ 2) ด้านการจัดเก็บไฟล์ 3) ด้านการซื้อขาย
- 3) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของข้อคำถาม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะดังนี้ ข้อคำถามบางข้อเป็นการเน้นไปที่ด้านประสิทธิภาพ ให้ปรับเป็นคำถามในด้านความพึงพอใจ ข้อคำถามควรนำไปใช้ประเมินได้กับ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ



4) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปให้กลุ่มผู้ใช้งานโปรแกรมทำการประเมินความพึงพอใจต่อไป

### 3.3.6 วิธีการสร้างโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค

ผู้วิจัยได้ใช้หลักการ 3P (อุษาศิลป์ เรืองวิไล, 2019) ในการพัฒนาโปรแกรม โดยนำมาใช้ใน แต่ละระยะของงาน ดังภาพ



ภาพประกอบ 10 3P

1) ขั้นตอนก่อนการผลิตเป็นขั้นตอน เก็บรวบรวมข้อมูล (Pre-Production) ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลที่เกิดจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดรูปแบบ การออกแบบของรูปร่างหน้าตาของสื่อ ด้วยการเสกซ์ในกระดาษหรือโน้ตโปรแกรมตกแต่งภาพก่อน เพื่อให้ได้ภาพโครงร่างของสื่อในเบื้องต้นก่อน การออกแบบจะนำหลักการออกแบบ UX UI เข้ามาเป็นหลักการออกแบบ เนื่องจากตัวสื่อที่จะสร้างเป็นโปรแกรมเสริมจะมีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems analysis) เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบันในองค์กร เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบที่ต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น และได้มีการคำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นหลัก ในส่วนของโปรแกรมเสริมว่าตรงไหนจะมี หน้าตา Interface และ ฟังก์ชันการใช้งานเป็นอย่างไร





ภาพประกอบ 11 ขั้นตอน Pre-Production

โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

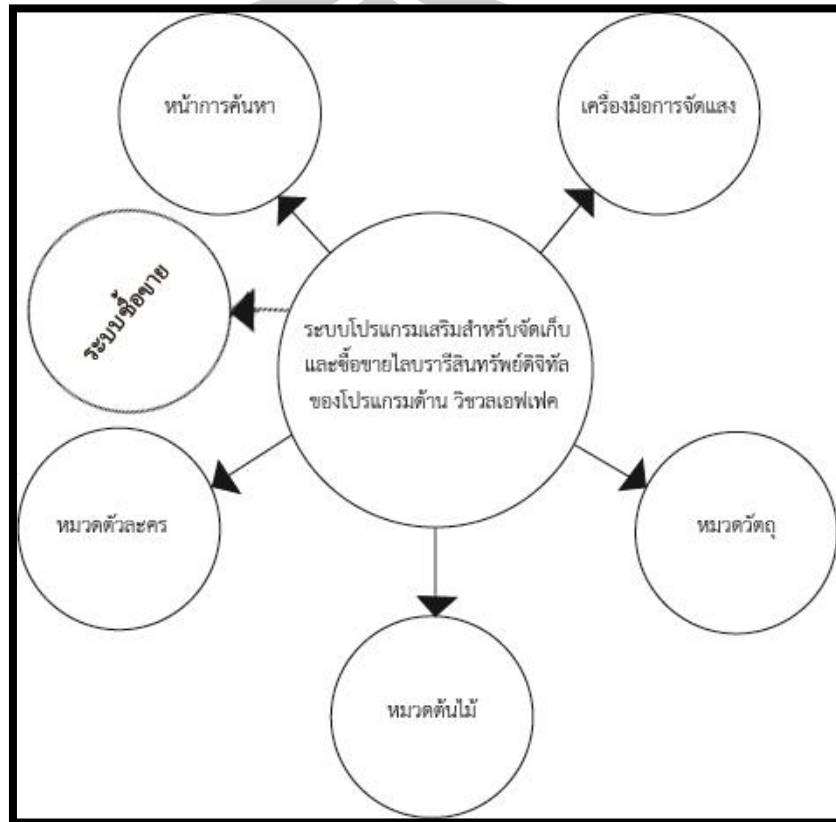
- 1) ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Reviews)
- 2) กำหนดประเด็นในการสอบถามข้อมูล แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (Collecting Data) โดยใช้ แบบสอบถามความต้องการ
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูลใน ข้อ 2 (Data Analysis) หลังจากเก็บข้อมูลแล้วจะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาตัวแปรสำคัญเพื่อนำไปสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริม โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการวิเคราะห์แบบผสมทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis)

การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค หลังจากผู้วิจัยได้ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบบสอบถามความต้องการ โดยข้อมูลที่ได้จากผลการตรวจสอบสามเส้า ด้วยวิธีการรวบรวมข้อมูล (Method triangulation) ซึ่งผู้วิจัยได้ (Prototype Design) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค โดยมีการกำหนดเกี่ยวกับฟังก์ชันหลักในการใช้งาน ได้ข้อสรุปคือ 6 ฟังก์ชันหลักดังนี้

- 1) ระบบการสืบค้น
- 2) ระบบการจัดเก็บพื้นผิววัสดุ มีระบบ จัดเก็บ ออกเป็นระบบย่อย
- 3) ระบบจัดเก็บตัวละคร มีระบบ จัดเก็บ ออกเป็นระบบย่อย
- 4) ระบบจัดเก็บ พืชพรรณ มีระบบ จัดเก็บ ออกเป็นระบบย่อย

5) ระบบจัดเก็บ วัสดุ ซึ่งระบบนี้จะมีการจัดเก็บ ออกเป็นประเภทย่อยออกไปอีก

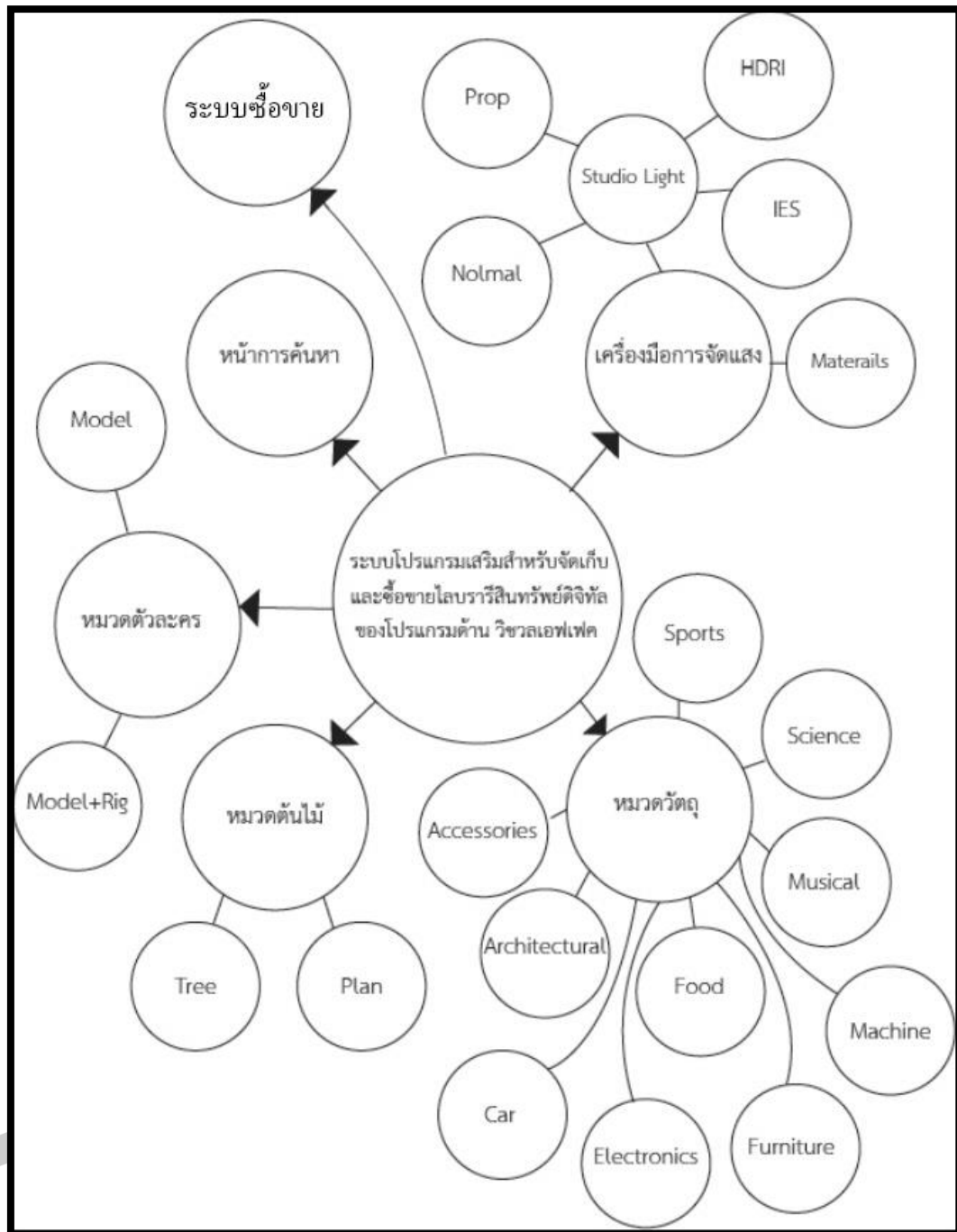
6) ระบบ ซื่อขายสินค้า



ภาพประกอบ 12 ฟังก์ชันใช้งาน แยกออกเป็น 6 ประเภทใหญ่ๆ

รายการหมวดหมู่หลัก และหมวดหมู่ย่อยที่ได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจความต้องการ โดยได้ทำการแยก หมวดหมู่ย่อยออกมาดังนี้

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบ 13 หมวดหมู่ย่อย เพื่อแยกประเภท Digital Asset Library

เมื่อนำข้อมูลทั้งหมด ที่ทำการวิเคราะห์ ได้นำมาออกแบบ ตัวต้นแบบ (Prototype Design) ของโปรแกรมเสริม ดังนี้ และ ได้นำมาพัฒนา ให้เป็นโปรแกรมต่อไป



ภาพประกอบ 14 การออกแบบ UI ที่สร้างขึ้น จากแบบสอบถามความต้องการ

2) ขั้นตอนการผลิต (Production) ตัวสื่อในงานวิจัยนี้เป็นโปรแกรมเสริมในระหว่างพัฒนา จะมีการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาข้อผิดพลาดและพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยเน้น ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างโปรแกรมเสริม โดยใช้แนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human-Centered Design : HCD) ดังในวิธีดำเนินงานวิจัยเป็นสำคัญ การออกแบบโดยมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (human centered design) ก็คือกระบวนการในการออกแบบโดย ใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางในการเก็บข้อมูลจากการใช้งานสื่อ

พหุ ประเด็น ชีวะ

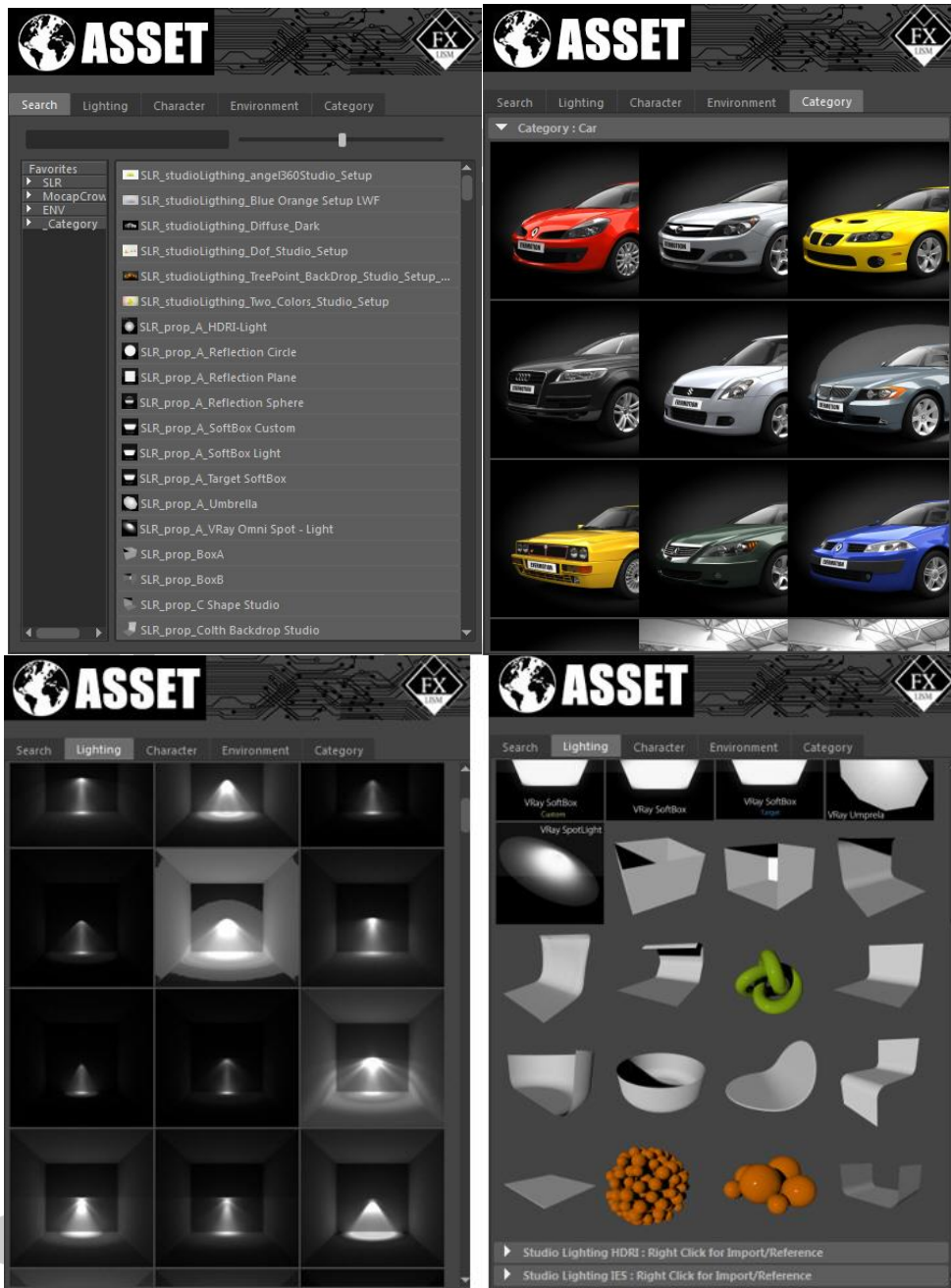


เมื่อนำข้อมูลการออกแบบโดยมนุษย์เป็นศูนย์กลางมาใช้ในกระบวนการพัฒนาสื่อจากงานวิจัยนี้เป็นรูปแบบของโปรแกรมเสริม จากขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ที่ได้มาซึ่งการออกแบบที่คำนึงถึงหลักการออกแบบทั้ง UX UI ในส่วนการผลิตสื่อนี้ได้แบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นหน้าต่างใช้งานของโปรแกรม (User Interface) และ ส่วนที่เป็นการเขียนโปรแกรมควบคุม ให้ได้ผลลัพธ์ตามฟังก์ชันใช้งานที่ได้ ออกแบบไว้ โดยดำเนินการผลิตสื่อ เพื่อพัฒนาโปรแกรมและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

ผู้วิจัยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความต้องการ มาทำการออกแบบโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค โดยคำนึงถึงองค์ประกอบดังนี้

1. ตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่
2. ตรงตามหลักการออกแบบซอฟต์แวร์หรือไม่
3. ตรงตามหลักการออกแบบ UX UI หรือไม่

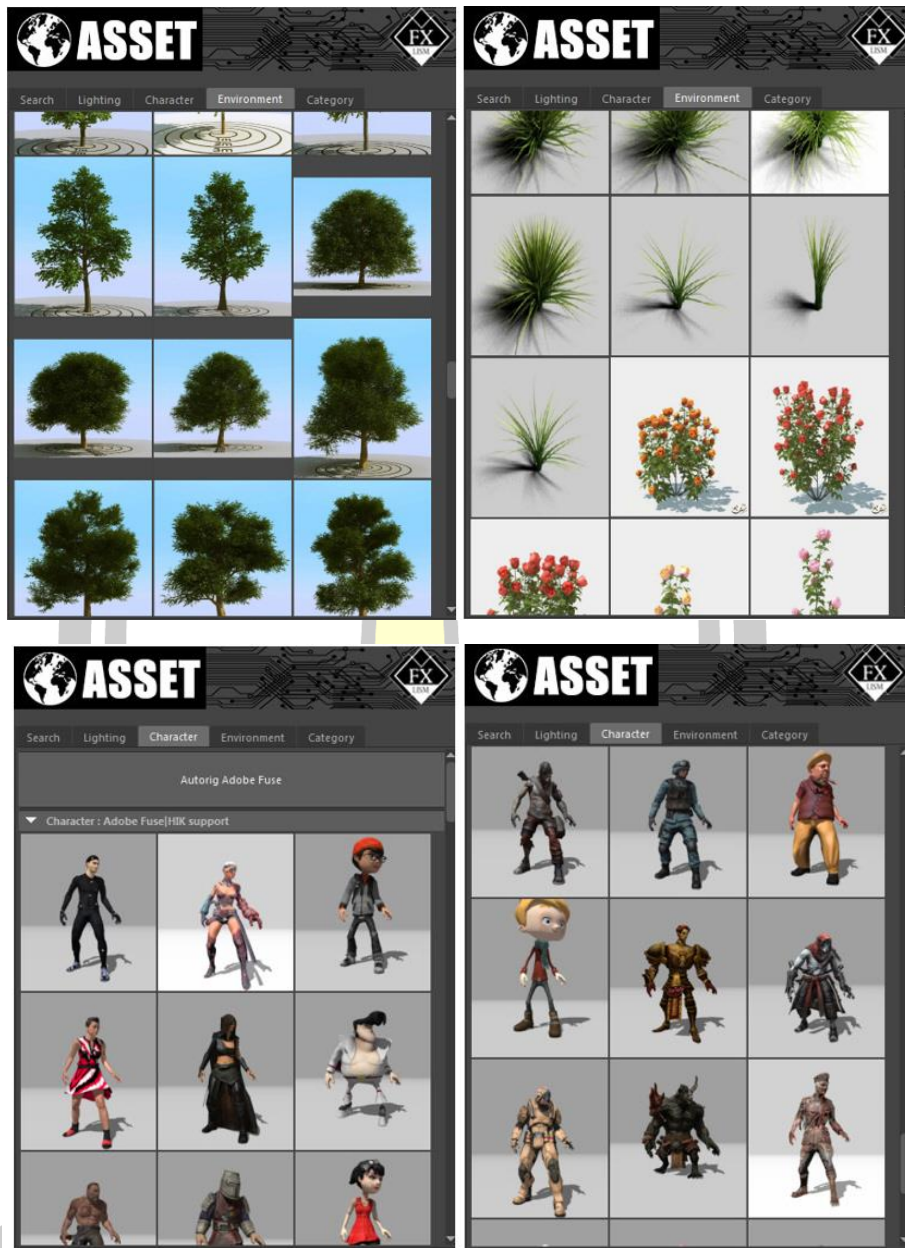
ผู้วิจัยได้ใช้ ภาษา python script และ Mel Script ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมตัวต้นแบบ ใน โปรแกรม Autodesk Maya จากเก็บข้อมูล ได้นำมาพัฒนาเป็นหน้าต่างโปรแกรม (User interface หรือ UI) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ได้มีการแยก หมวดหมู่ ของ Library ออกมาดังนี้หมวดหมู่ หลัก ออกเป็น 6 หมวดหมู่ เป็นลักษณะแท็บ และแต่ละแท็บจะมีการแยก ออกเป็นหมวดหมู่ย่อย ออกเป็น Category ระบบนี้จะมีการ กำหนดเบื้องต้นเป็นประเภทที่ได้จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน แต่ผู้ใช้งานยังสามารถที่จะกำหนดเองเพิ่มเติม จากที่เตรียมไว้ในภายหลังได้



ภาพประกอบ 16 UI ฟังก์ชัน Lighting และ Object

พูน ปรุ ทิโต ชเว





ภาพประกอบ 17 ฟังก์ชัน Environment ละ Character

3) ขั้นตอนหลังการผลิต (Post Production) เป็นขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่าง โดยอยู่ในขั้นตอนวงจรการพัฒนา ระบบในการพัฒนา การติดตั้งระบบ (Implementation) และ บำรุงรักษา (Maintenance)

1. ผู้วิจัยนำโปรแกรมที่ได้ มาทำการประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบคุณภาพของสื่อในด้าน

- 1) ประสิทธิภาพ
- 2) ความพึงพอใจ



โดยใช้หลักทฤษฎีของ Usability Test เพื่อค้นหาผลลัพธ์และข้อบกพร่องในปัญหาในการใช้โปรแกรม

2) ผู้วิจัยนำผลที่ได้ มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามวัตถุประสงค์และความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพัฒนาโปรแกรมให้มีความสมบูรณ์ และเปิดใช้งานระบบเพื่อใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมต่อไป

### 3.4 การเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ แยกออกเป็น 3 ระยะดังนี้

#### 3.4.1 การเก็บข้อมูลก่อนผลิตสื่อ

การเก็บข้อมูลจากเครื่องมือ แบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากพนักงานจากบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมในการผลิตสื่อด้านดิจิทัลคอนเทนต์ จำนวน 6 บริษัท บริษัทละ 3 คน รวม 18 และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 50 คน เป็นคำถามลักษณะปลายเปิด

#### 3.4.2 ระหว่างพัฒนาโปรแกรมเสริม

เพื่อให้โปรแกรมเสริมสามารถทำงานได้ตามจุดประสงค์ในการวิจัย การตรวจสอบความถูกต้องของระบบเจาะจงไปที่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้มีความเกี่ยวข้องและความรู้เชิงลึกในเรื่องที่ผู้วิจัยกำลังศึกษา โดยกำหนดตัวผู้ตอบแบบเจาะจง เอาไว้ล่วงหน้า กลุ่มตัวอย่างใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในตำแหน่งหัวหน้าแผนกหรือเจ้าของกิจการ (supervisor) 6 ท่าน จาก 6 บริษัทในภาคอุตสาหกรรม โดยการนำ โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบ ว่าเป็นไปอย่างสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการในขั้นแรก ใช้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

#### 3.4.3 หลังการผลิตสื่อ

1) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบประสิทธิภาพ

เก็บข้อมูลจากการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป 50 คน และทดสอบจากกลุ่มพนักงานบริษัทที่ทำการเก็บข้อมูลจากเครื่องมือ แบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน อีกครั้ง จากพนักงานบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมในการผลิตสื่อด้านดิจิทัลคอนเทนต์ จำนวน 6 บริษัท บริษัทละ 3 คน รวม 18 และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน 6 คน รวมจำนวนทั้งสิ้นในการเก็บข้อมูลคือ 74 คน ทดสอบประสิทธิภาพ ด้านระบบการจัดเก็บไฟล์ และด้านการซื้อขายสินค้า เก็บข้อมูลด้วยสถิติร้อยละ

2) เก็บข้อมูลด้านความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างหลังใช้งานสื่อ ในด้าน ระบบการจัดเก็บไฟล์ และด้านการซื้อขายสินค้า เก็บข้อมูลด้วยแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

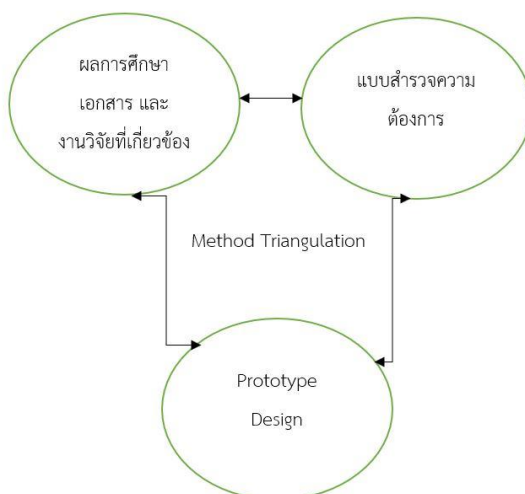
ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการจำแนกข้อมูลออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบของการผสมผสาน (Mixed Methodology) ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.5.1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความต้องการไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การจำแนกข้อมูล (Typological Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การวิเคราะห์ความถี่ (Frequency Analysis) การจำแนกกลุ่มคำสำคัญ (Keyword) โดยตัวแปรทั้งหมดจะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยงแบบสามเส้า (triangulation Methods) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาประเด็นสำคัญ

#### 3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศจากเนื้อหาในบทที่ 2 ของงานวิจัย เพื่อนำมาประกอบกับข้อมูลจากการสำรวจความต้องการ และนำมาใช้เพื่อออกแบบ รูปแบบของ โปรแกรม มินิงานนำทฤษฎี เกี่ยวกับ UX UI และ HCD มาใช้เป็นองค์ประกอบในการออกแบบ โดยใช้เทคนิควิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากเอกสาร การทบทวนวรรณกรรม เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การจำแนกข้อมูล (Typological Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การวิเคราะห์ความถี่ (Frequency Analysis) การจำแนกกลุ่มคำสำคัญ (Keyword) โดยตัวแปรทั้งหมดจะถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์การเชื่อมโยงแบบสามเส้า (triangulation Methods) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปสู่แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค



ภาพประกอบ 18 เทคนิคการตรวจสอบข้อมูล Triangulation of Sources

### 3.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้าน ระบบจัดเก็บไฟล์ ระบบซื้อขาย และ การออกแบบ โดยการใช้สถิติ แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

มาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ

- 5 คะแนน หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมดี
- 3 คะแนน หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมน้อยที่สุด

โดยการแปลความหมายของความพึงพอใจเปรียบเทียบเกณฑ์ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพของโปรแกรมมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพของโปรแกรมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพของโปรแกรมน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพของโปรแกรมน้อยที่สุด

### 3.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพของสื่อและด้านความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

วิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจสอบด้านประสิทธิภาพโดยการใช้สถิติ ร้อยละ และ แยกอีกส่วนคือ ด้านความพึงพอใจ ด้วยแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

## 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การหาค่าเฉลี่ยร้อยละ คือ ค่ากลางที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วเฉลี่ยให้ได้จำนวนเท่าๆ กันจากผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของจำนวนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูล

3.6.2 การแจกแจงความถี่ (Frequency) การแจกแจงความถี่เป็นการแสดงค่าความถี่ของข้อมูลที่ได้ โดยแสดงเป็นจำนวนและร้อยละ (%)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{X \times 100}{N}$$

เมื่อ  $X$  แทน จำนวนข้อมูล (ความถี่) ที่ต้องการหาค่าร้อยละ  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

### 3.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นการวัดการกระจายของข้อมูล ใช้สำหรับเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ในเซตของข้อมูลว่ากระจายตัวออกไปมากน้อยเท่าใด

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละส่วน

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนั้น

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

บทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์นั้นจะนำไปสู่องค์ความรู้ที่เป็นแนวทางการออกแบบโปรแกรมไปจนถึงการประเมินความพึงพอใจและการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยได้จำแนกรายงานผลการวิจัยออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค
- 4.2 ผลการพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค
- 4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้สื่อ
- 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้สื่อ

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค

ในขั้นตอน Pre-Production ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการมีความต้องการในด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล มีความต้องการฟังก์ชันหลักๆ ดังนี้

- 1) สามารถ นำ สินทรัพย์ดิจิทัล กลับมาใช้ได้ง่าย
- 2) แบ่งหมวดหมู่ ที่ชัดเจน สามารถ กำหนดหมวดหมู่เองได้จากผู้ใช้งาน
- 3) สามารถสืบค้นได้ และมีความรวดเร็วในการสืบค้น
- 4) ฟังก์ชันซื้อขายสินค้าไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล สามารถเลือกซื้อสินค้า และ เปรียบเทียบราคา ต้องการ สินค้าที่ครอบคลุมทุกหมวดหมู่
- 5) เพื่อความรวดเร็ว และ ประหยัดเวลา ในการ สร้างตัวผลงาน ขึ้นมาเอง ผู้ใช้งานต้องการ สินค้าที่พร้อมใช้งาน และมีคุณภาพดี สามารถนำมาใช้งาน หรือ ดัดแปลง ในภายหลังให้ สอดคล้องกับงาน ตนเองได้
- 6) มีการสำรองข้อมูล เพื่อไม่ให้ไฟล์สูญหาย ในระบบ Cloud



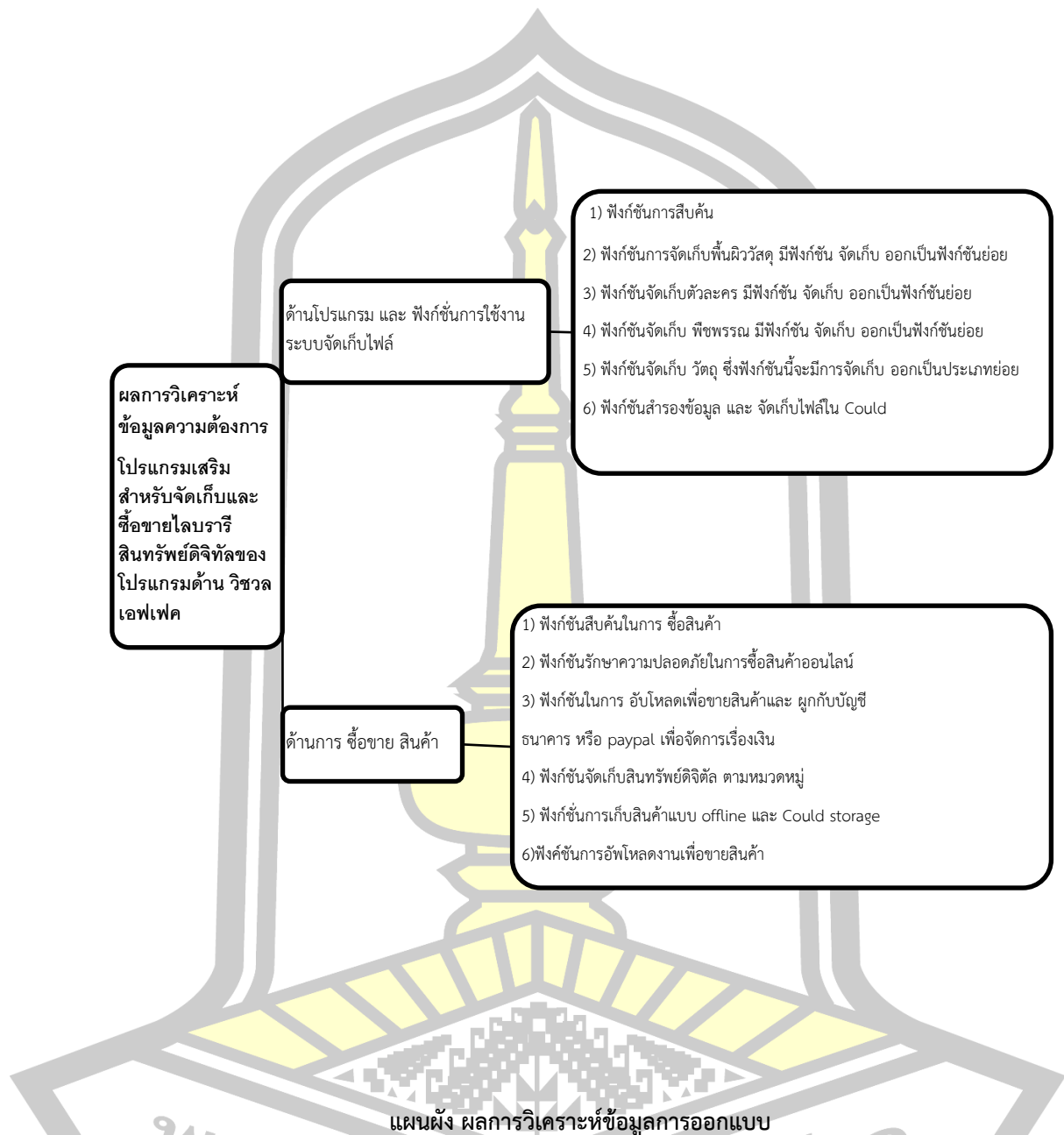
- 7) ระบบซื้อขายที่มีความปลอดภัย มีความน่าเชื่อถือ
- 8) การทำธุรกรรมผ่าน ธนาคาร หรือ Paypal
- 9) ฟังก์ชันสืบค้นในการ ซื้อสินค้า
- 10) ฟังก์ชันรักษาความปลอดภัยในการซื้อสินค้าออนไลน์
- 11) ฟังก์ชันจัดเก็บสินทรัพย์ดิจิทัล ตามหมวดหมู่
- 12) ฟังก์ชันการเก็บสินค้าแบบ offline และ Cloud storage
- 13) ฟังก์ชันการอัปโหลดงานเพื่อขายสินค้า
- 14) ฟังก์ชันการจัดเก็บพื้นผิววัสดุ มีฟังก์ชัน จัดเก็บ ออกเป็นฟังก์ชันย่อย
- 15) ฟังก์ชันจัดเก็บตัวละคร มีฟังก์ชัน จัดเก็บ ออกเป็นฟังก์ชันย่อย
- 16) ฟังก์ชันจัดเก็บ พืชพรรณ มีฟังก์ชัน จัดเก็บ ออกเป็นฟังก์ชันย่อย
- 17) ฟังก์ชันจัดเก็บ วัตถุ ซึ่งฟังก์ชันนี้จะมีการจัดเก็บ ออกเป็นประเภทย่อย
- 18) ฟังก์ชันสำรองข้อมูล และ จัดเก็บไฟล์ใน Cloud

เพื่อสร้างโปรแกรมเสริมที่สามารถสอดคล้องกับความต้องการในภาคอุตสาหกรรมด้าน วิชาการ แอปพลิเคชัน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าฟังก์ชันปัจจุบันมีข้อจำกัดมากมาย ที่เป็นปัญหาในการใช้ การ โดยการทำงานในฟังก์ชันปัจจุบัน จะมีความล่าช้าในการค้นหา ข้อมูล ผลงานที่เคยผลิตไว้ ซึ่งอาจจะเป็นงานที่ทำไว้ นานแล้ว ทำให้เกิดการสูญหายของข้อมูล และ ต้องเริ่มต้นทำใหม่ทั้งหมด ฟังก์ชันทำงาน หรือ pipeline ในปัจจุบัน แต่ละงานที่สร้างขึ้นมา จะไปดึงข้อมูล texture ใหม่ ทั้ง ๆ ที่เคยทำงานประเภทนี้มาแล้ว ควรไปดึงข้อมูลเก่ามาใช้ทันที ไม่ต้องสร้าง ที่เก็บข้อมูล และ ก๊อปปี้มายังโปรเจกต์ ใหม่ อยู่เสมอ ทำให้ เกิดการใช้งาน พื้นที่ ฮาร์ดดิสก์ซ้ำซ้อน อยู่บ่อย ๆ และ อีกปัญหาคือ การซื้อขายควรจะทำง่าย ภายในโปรแกรมที่ใช้ทำงานเลย ไม่ควร ไปเข้าฟังก์ชันเว็บอีกรอบ เมื่อทำการซื้อสินค้า มีข้อเสนอแนะ ให้เก็บไฟล์ไว้ได้ทั้งแบบออฟไลน์ ภายในเครื่องและ แบบ online ในรูปแบบ Cloud ที่สามารถ เข้าไป ใช้งาน Digital Asset Library ในสถานที่อื่น ๆ UI ควรเข้าใจง่ายและ แยกหมวดหมู่ให้ ชัดเจนเป็นระเบียบ และให้ผู้ใช้งาน สามารถกำหนดหมวดหมู่ได้อย่างอิสระ เพื่อให้สอดคล้องกับงานของแต่ละ บริษัท ส่วนในการขายสินค้า ต่างเสนอให้เก็บอัตรา ค่าบริการฝากขาย เป็นเปอร์เซ็นต์ไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในท้องตลาดปัจจุบัน เก็บค่าส่วนแบ่งการตลาดในสินค้าต่อชิ้นเมื่อฝากขายโดยมีค่าเฉลี่ย ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผู้ผลิตผลงาน ได้ค่าขายสินค้า น้อยมาก

ผลวิเคราะห์การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาการแอปพลิเคชัน หลังจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผล จากการศึกษาดำรง เอกสารงานวิจัยที่

เกี่ยวข้อง การสำรวจความต้องการ โดยข้อมูลที่ได้จากผลการตรวจสอบสามเส้า ด้วยวิธีการรวบรวมข้อมูล (Method triangulation) ซึ่งผู้วิจัยได้ (Prototype Design) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค จากข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งในแบบสอบถามความต้องการ ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็น ผังทางความคิดออกมาเพื่อกำหนด รูปแบบการทำงาน ของโปรแกรมและ พัฒนาฟังก์ชัน ให้สอดคล้องกับ ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีข้อสรุปที่สำคัญดังต่อไปนี้

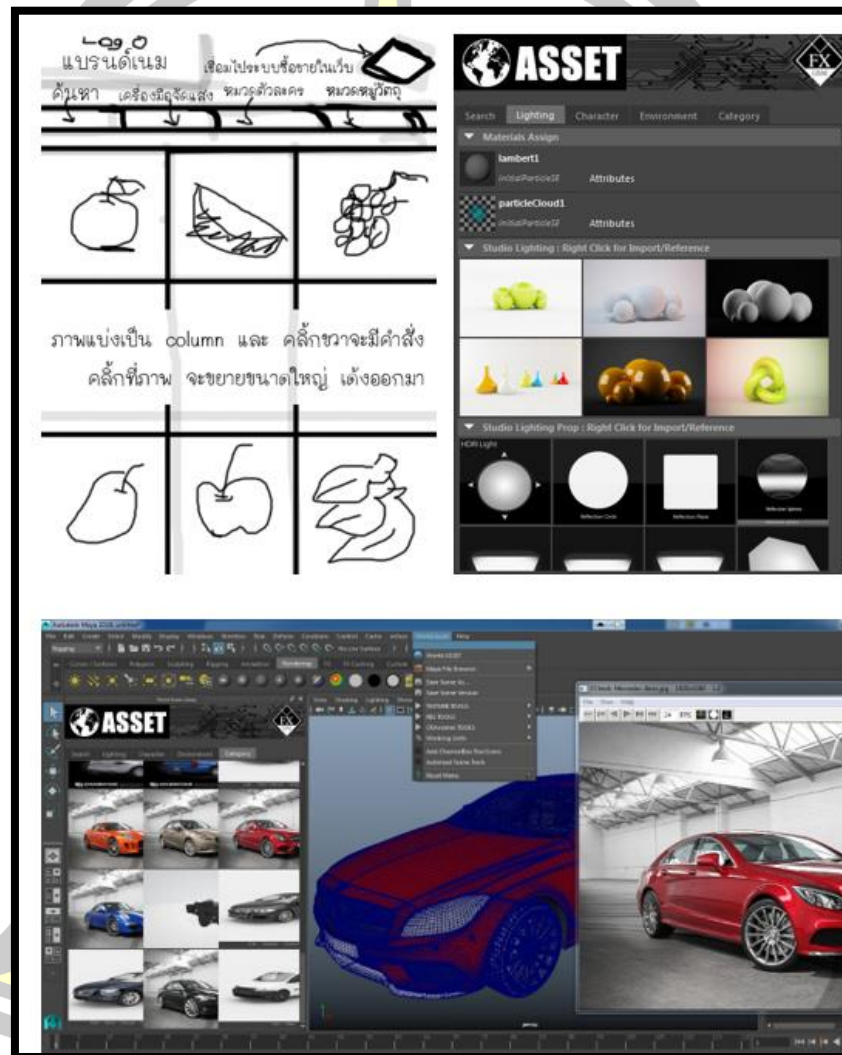




#### 4.2 ผลการพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค

ขั้นตอน Production เป็นขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมเสริม ผู้วิจัยได้ใช้ ภาษา python script และ Mel Script ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมตัวต้นแบบ ใน โปรแกรม Autodesk Maya จากเก็บข้อมูล ได้นำมาพัฒนาเป็นหน้าต่างโปรแกรม (User interface หรือ UI) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ได้มีการแยก หมวดหมู่ ของ Library ออกมาดังนี้หมวดหมู่ หลัก ออกเป็น

6 หมวดหมู่ เป็นลักษณะแท็บ และแต่ละแท็บจะมีการแยกออกเป็นหมวดหมู่ย่อย ออกเป็น Category ฟังก์ชันนี้จะมีการ กำหนดเบื้องต้นเป็นประเภทที่ได้จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน แต่ผู้ใช้งานยังสามารถที่จะกำหนดเองเพิ่มเติม จากที่เตรียมไว้ในภายหลังได้ หน้าตาการใช้งาน UI ของโปรแกรมเสริมที่พัฒนาจาก ภาพร่าง ดังภาพ



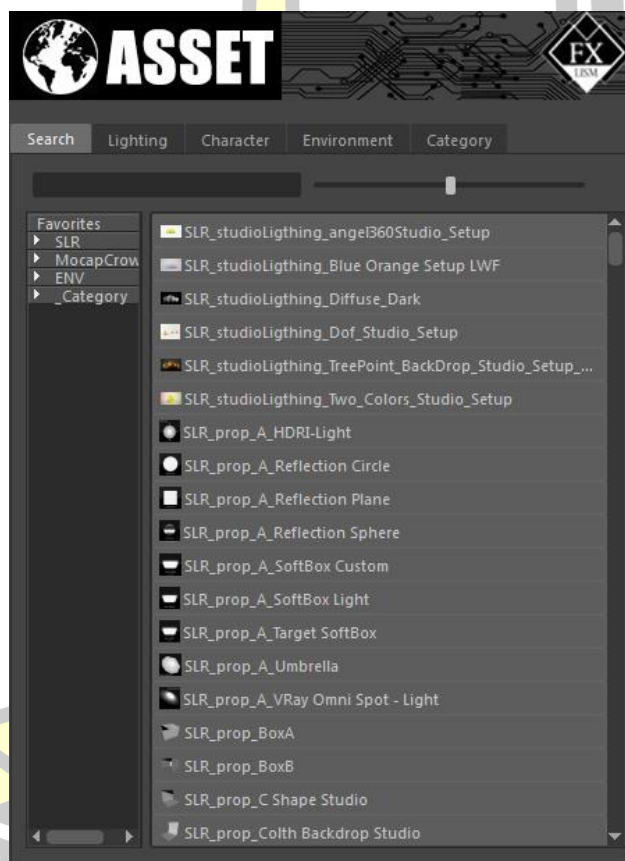
ภาพประกอบ 19 Menu World Asset จะฝังอยู่ในโปรแกรมหลังจากลงโปรแกรมเสริม และแสดงผลหน้าต่างในรูปแบบ มีภาพให้เลือก Digital Asset Library

ในโปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้นจะมีฟังก์ชันการใช้งาน แยกออกเป็น 6 ฟังก์ชัน ได้มาจากแบบสอบถามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง แต่ละฟังก์ชัน มีลักษณะการออกแบบ UI และหน้าที่การใช้งานดังนี้ โดยฟังก์ชันในการ ซื้อขาย สินค้า ได้ทำเป็นฟังก์ชัน E-commerce ผ่านเว็บไซต์ เชื่อมต่อ

กับ ฐานข้อมูล และตัวโปรแกรมเสริมก็ทำการ เชื่อมเข้าไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลออนไลน์ เฉพาะใน การซื้อขาย ส่วนฟังก์ชันการจัดเก็บไฟล์ ยังคงทำงานแบบ Offline ได้ พร้อมทั้งเปิดให้ จัดเก็บข้อมูล ผ่านฟังก์ชัน Cloud ได้อีกด้วย

#### 4.2.1 ฟังก์ชันการสืบค้น (Search Function)

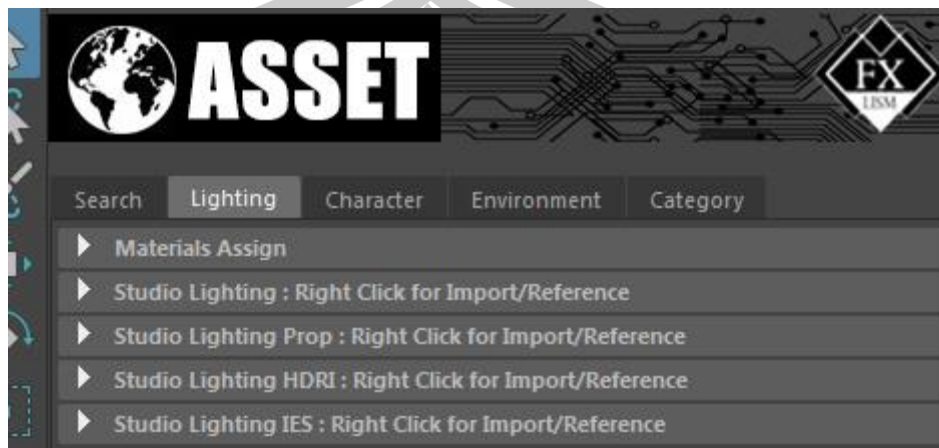
ช่องแรกจากภาพประกอบด้านล่างนี้คือ หน้าต่างค้นหา ผู้ใช้ สามารถพิมพ์สืบค้น โดยจะมี รายการ ที่ ชื่อตรงกัน แสดงเป็นรูปไอคอนและชื่อวัตถุ ที่มี slider ปรับขนาดภาพได้ ให้เห็นภาพด้วยทำให้ค้นหา ได้ง่าย



ภาพประกอบ 20 แท็บแรก ใช้ในการค้นหา Digital Asset Library

#### 4.2.1 ฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ (Material and Shader) และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดไฟ (Lighting)

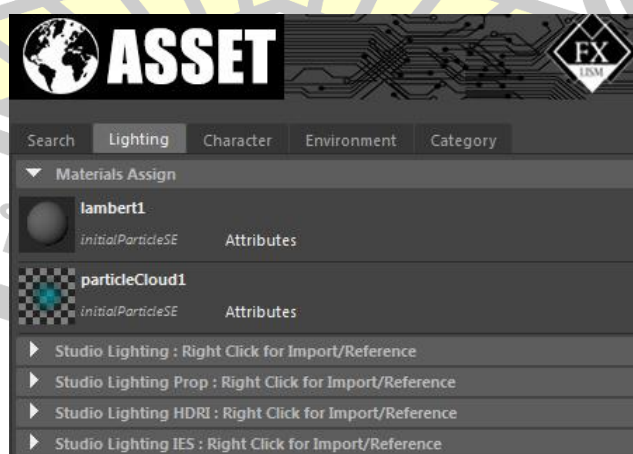
โดยแยกย่อย ออกเป็น ส่วนที่พับปิดได้ ดังนี้ ลักษณะการพับเก็บ จะเป็นดังภาพประกอบด้านล่างนี้



ภาพประกอบ 21 เมื่อกดที่ปุ่ม สามเหลี่ยม จะเป็นการพับเก็บ หน้าต่าง Library หมวดย่อยที่อยู่ในส่วนของ ฟังก์ชันจัดแสง Lighting คือ

1. Material Assign
2. Studio Lighting
3. Studio Lighting Prop
4. Studio Lighting HDRI
5. Studio Lighting IES

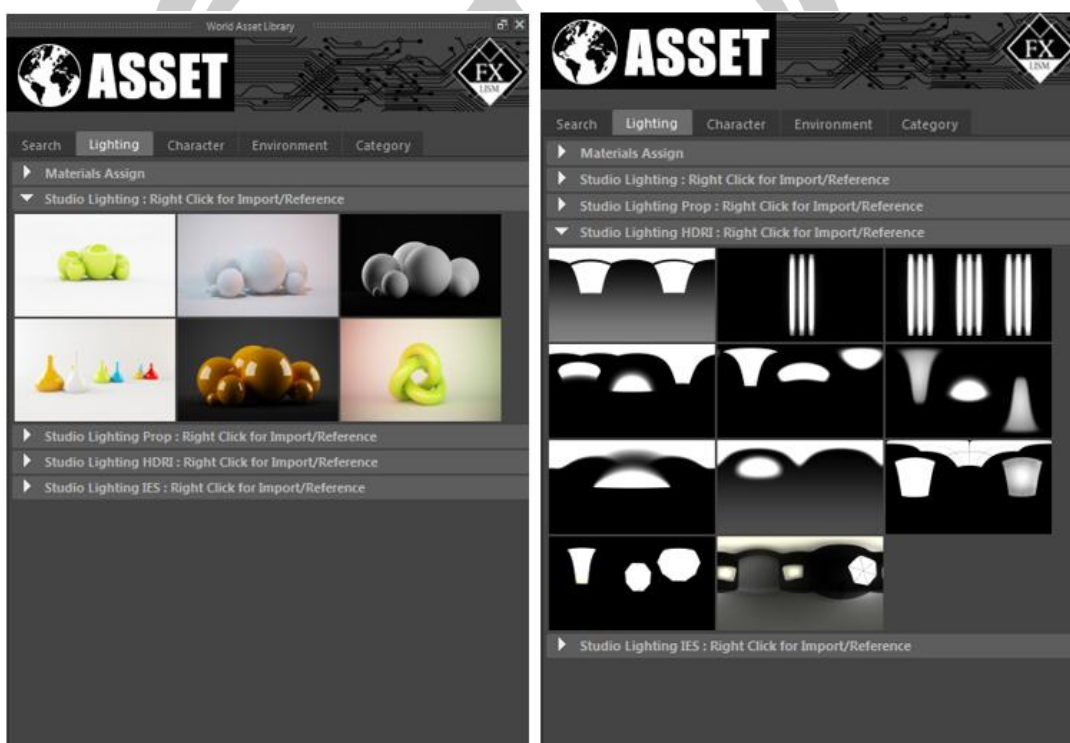
Material Assign จะมีหน้าที่ในการ เก็บพื้นผิวสำหรับไว้ใช้งาน ในโปรแกรม



ภาพประกอบ 22 หมวดหมู่ Material Assign เก็บพื้นผิวของวัสดุต่าง ๆ



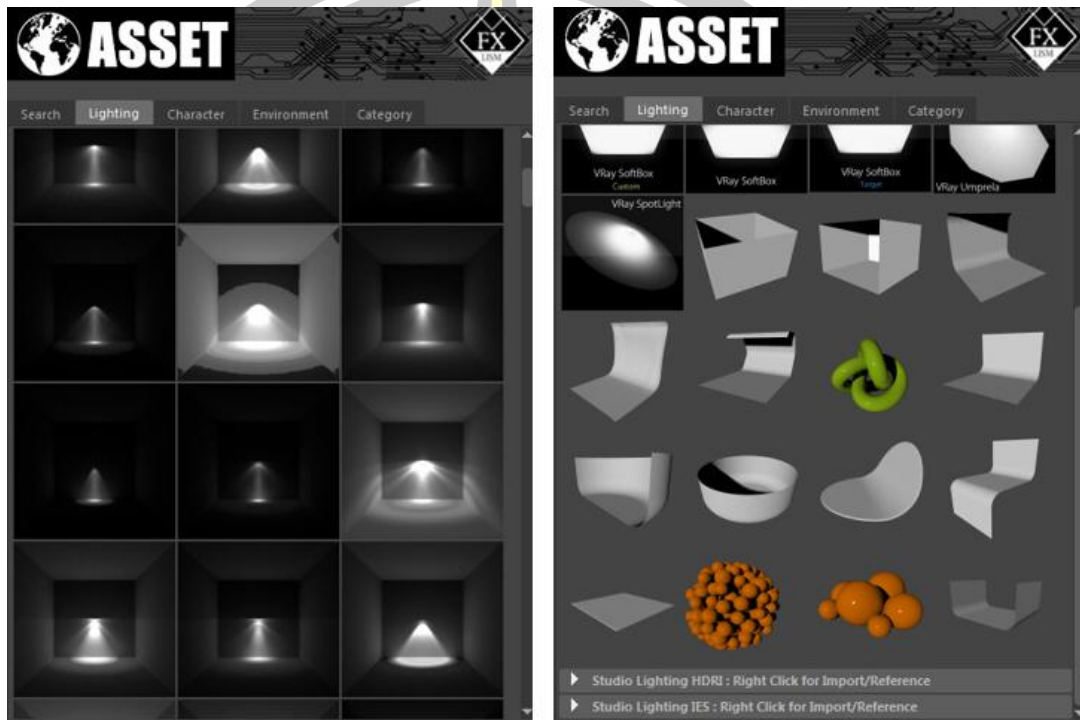
Studio Lighting เป็นการเก็บ การจัดแสง ที่ผู้ใช้ จัดเก็บไว้ เพื่อการใช้งาน ที่รวดเร็ว มากขึ้น จะมีการ จัดแสง แบบ สตูดิโอนิยมใช้ หลายๆ ประเภทเก็บไว้ ในการใช้งาน แค่เปลี่ยน วัตถุ มาแทนที่ ก็จะได้ น้ำหนักแสงและสีของไฟต่าง ๆ ตามที่ได้ บันทึกไว้ หมวดหม้อย่อยถัดไปคือ Studio Lighting HDRI คือ การเก็บภาพ High dynamic range image ที่เป็น โดมครอบ ทั้งฉาก นิยมใช้กันใน งาน ด้าน Visual effect เพื่อให้ภาพ HDR เป็นตัวกำหนดแสง และ บรรยากาศ ออกมา กลมกลืน



ภาพประกอบ 23 หมวด Studio Lighting and Prop



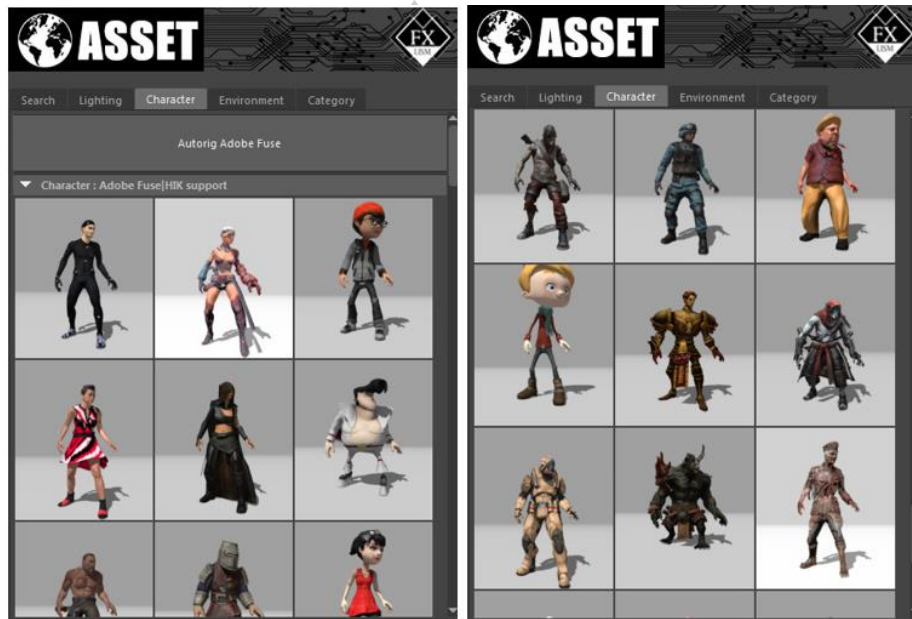
Studio Lighting IES เป็นไฟล์ มาตรฐานของ ชนิดไฟต่าง ๆ เมื่อเอามาใส่ ก็จะได้ ลักษณะของไฟตกแต่งอาคาร หลายๆ แบบ เรียกว่า IES Light



ภาพประกอบ 24 หมวดหมู่ Prop และ IES Light

4.2.3 ฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร (Character) จะเป็นการ จัดกลุ่ม ของตัวละครที่ใช้ในงานด้านวิชวลเอฟเฟค ไม่ว่าจะเป็น คน สัตว์สองเท้า สัตว์สี่เท้า นก หรือตัวละครในจินตนาการ

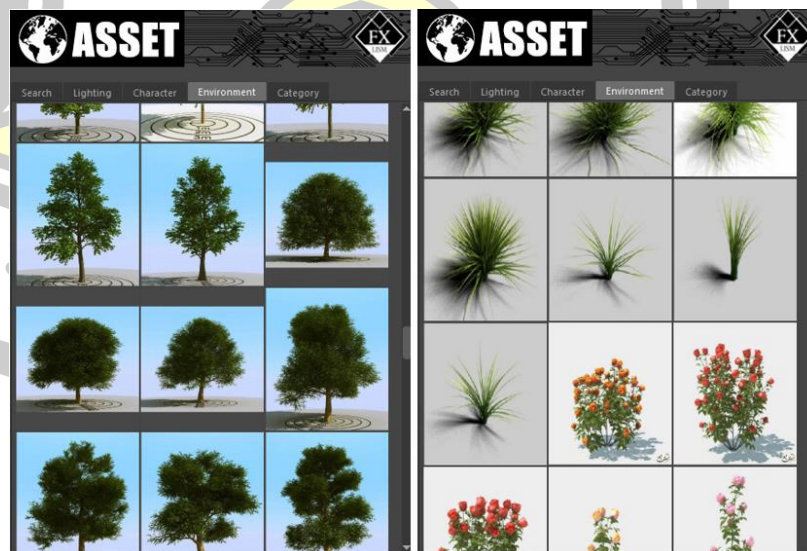
ก็จะอยู่ในหมวดหมู่นี้ โดยแยกเป็น โมเดลธรรมดา(Model) และ แบบที่ใส่กระดูกไว้พร้อมทำการเคลื่อนไหว (Rigging) โดยเป็นลักษณะ เลื่อนขึ้นลงเพราะในหมวดนี้จะมี ตัวละครเป็นจำนวนมาก ที่เตรียมไว้ใช้งานใน สถานการณ์ หรือ ประเภท ของงาน ทั้งที่เป็น เกมส์ การ์ตูน หรือ แบบเสมือนจริง



ภาพประกอบ 25 หมวดจัดเก็บตัวละคร

#### 4.2.4 ฟังก์ชันจัดเก็บ พืชพรรณ (Vegetation) แยกประเภทย่อยออกเป็นสองส่วนคือ ไม้ยืนต้น และ ไม้ล้มลุก

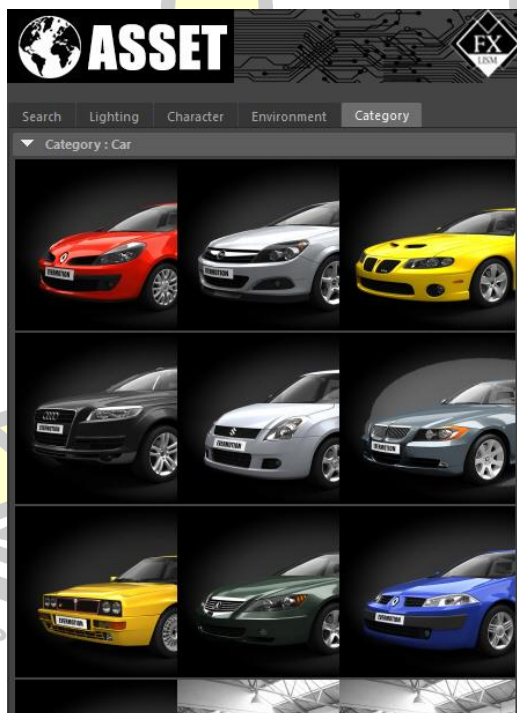
เพื่อให้การค้นหาได้ง่าย โดยในการทำงานด้าน visual effect จะใช้งาน หมวดนี้ ต้นไม้ ดอกไม้ ต้นหญ้า มากมายหลายประเภท เพื่อทำการเลียนแบบ ธรรมชาติ ที่มีพืชนานา ชนิดนั่นเอง



ภาพประกอบ 26 หมวดจัดเก็บ ไม้ยืนต้น และ ไม้ล้มลุก

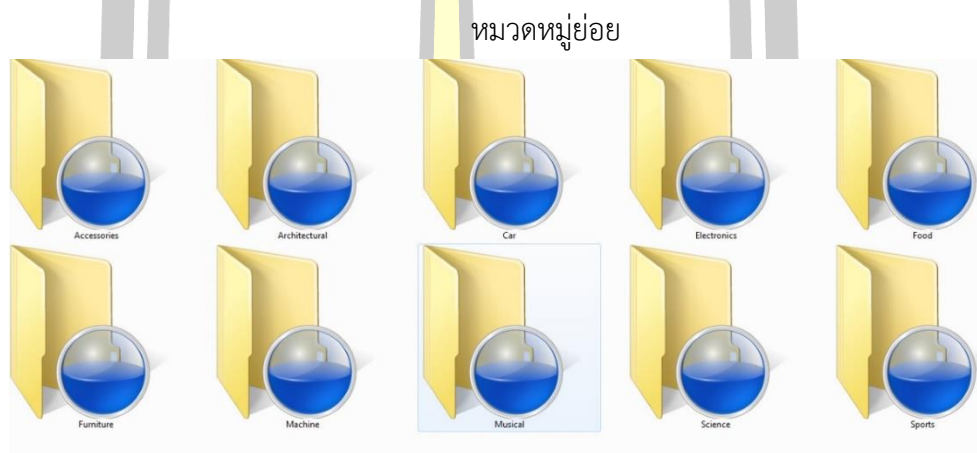
4.2.5 ฟังก์ชันจัดเก็บ วัตถุ (Object) ซึ่งหมวดนี้ได้แยกประเภทย่อย ๆ ออกไปอีก เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา และ ความเป็นระเบียบในการจัดเก็บไฟล์ ดังนี้

- 1) Accessories สำหรับ เก็บของใช้ทั่วไป
- 2) Architectural สำหรับ เก็บสิ่งก่อสร้าง อาคาร บ้าน
- 3) Car สำหรับ เก็บรถ
- 4) Electronics สำหรับเก็บ เครื่องใช้ไฟฟ้า
- 5) Food สำหรับ เก็บ ประเภทของกิน อาหาร
- 6) Furniture สำหรับ เก็บของตกแต่งบ้าน
- 7) Machine สำหรับ จัดเก็บประเภทที่เป็น เครื่องจักรอื่น ๆ
- 8) Musical สำหรับ จัดเก็บประเภทเครื่องดนตรี
- 9) Science สำหรับ จัดเก็บของประเภทวิทยาศาสตร์และการแพทย์
- 10) Sports สำหรับ จัดเก็บของประเภทกีฬา

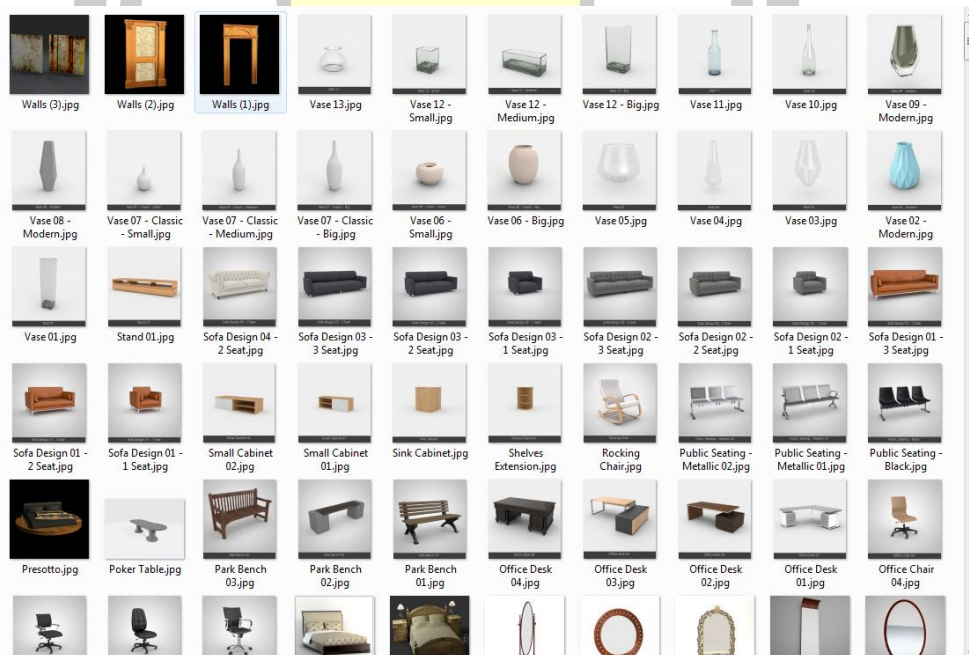


ภาพประกอบ 27 หมวดหมู่ประเภทเป็นวัตถุ และมีแยกย่อย ตามผู้ใช้งานกำหนด

ส่วนประกอบรูปแบบการเก็บไฟล์ที่เป็นระเบียบ เพื่อให้ผู้ใช้งาน สืบค้นและ เก็บข้อมูลได้ง่าย ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบความต้องการ ภาพประกอบเป็นบางส่วนเพื่อให้เข้าใจในการทำงานของ ฟังก์ชัน ผู้ใช้งานสามารถ กำหนดหมวดหมู่ย่อย ๆ ลงไปได้อีก อย่างอิสระ ตัวฟังก์ชันจะสร้างที่เป็นหมวดหมู่หลักๆ ไว้ให้ ข้อมูลที่จัดเก็บจะมี สินทรัพย์ดิจิทัลอยู่เยอะมาก จึงนำมาแสดงเป็นบางส่วน ดังภาพด้านล่างนี้

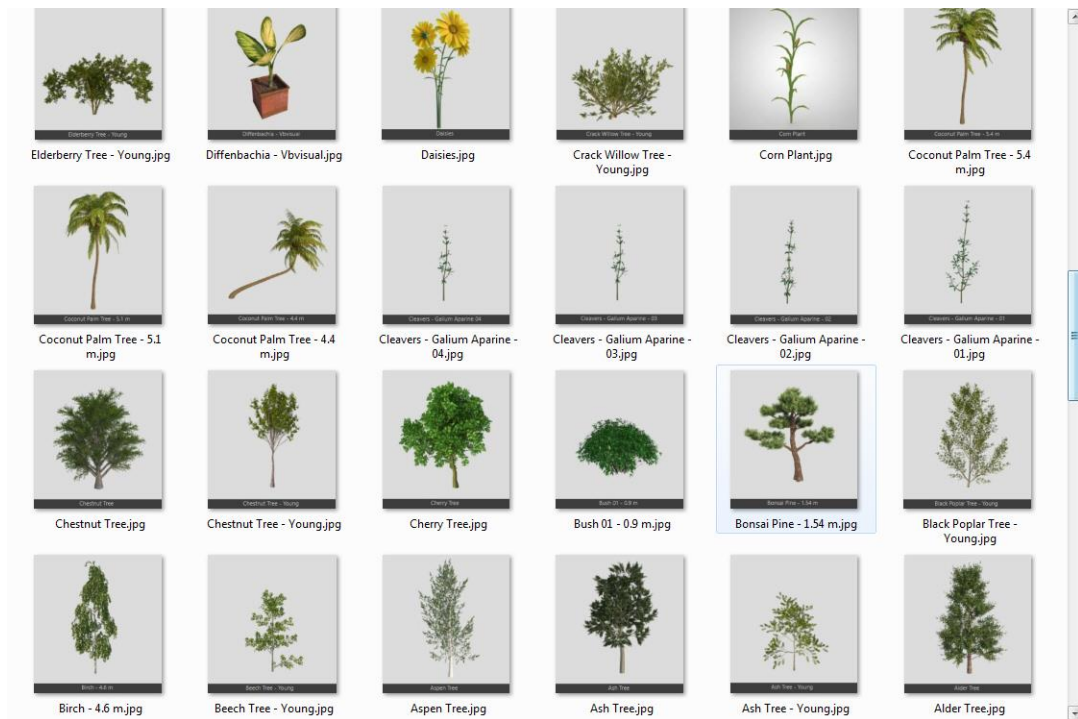


ภาพประกอบ 28 รูปแบบการจัดเก็บไฟล์ใน ที่เก็บข้อมูลเป็นหมวดหมู่ย่อยแยกประเภท

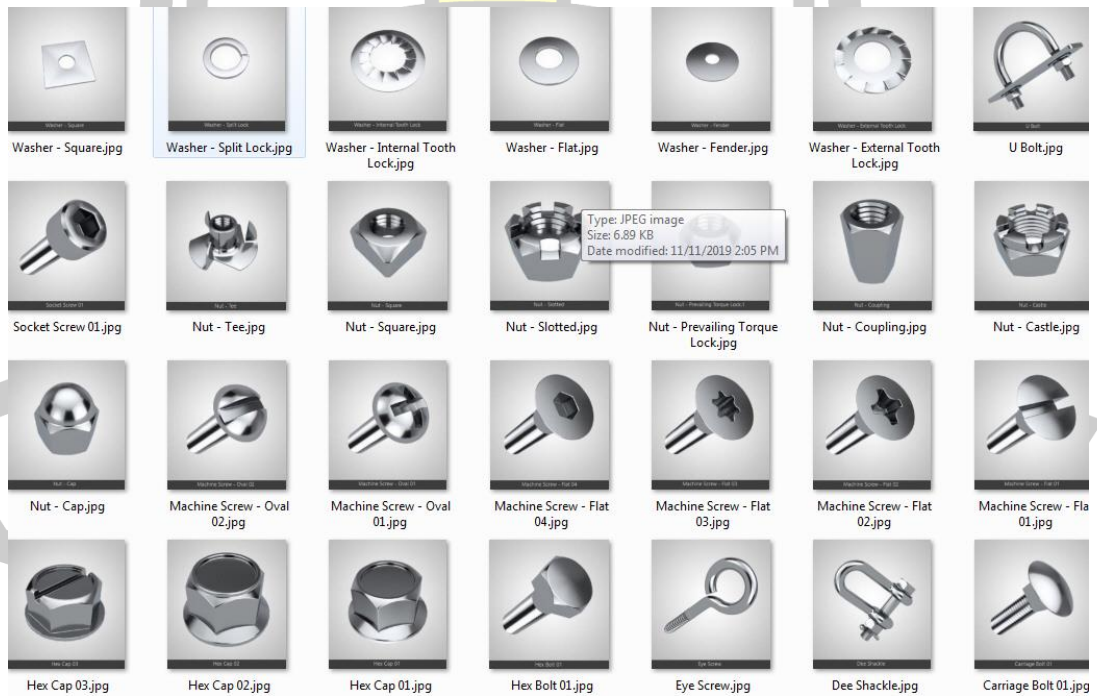


ภาพประกอบ 29 Furniture สำหรับ เก็บของตกแต่งบ้าน



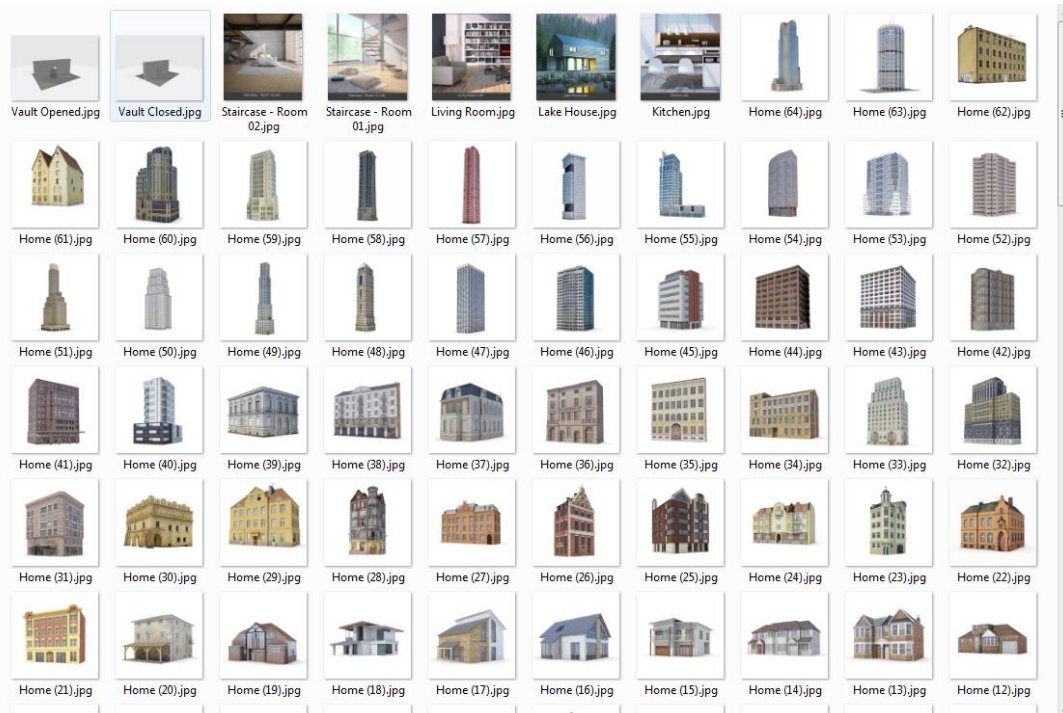


ภาพประกอบ 30 หมวดหมู่ในการเก็บ ต้นไม้ยืนต้น ต้นไม้ล้มลุก



ภาพประกอบ 31 Accessories สำหรับ เก็บของใช้ทั่วไป



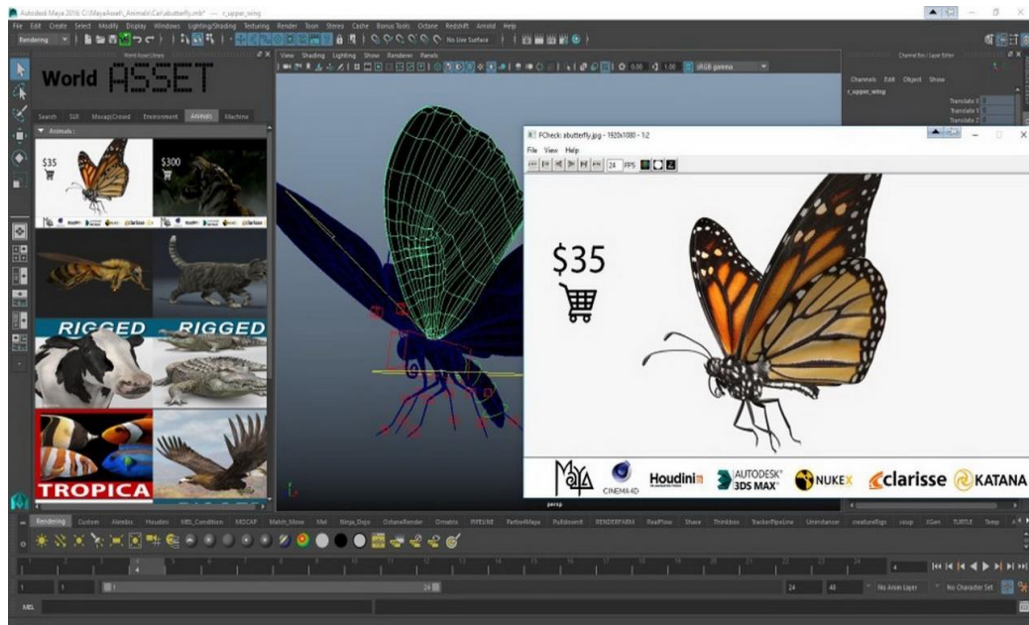


ภาพประกอบ 32 Architectural สำหรับ เก็บสิ่งก่อสร้าง อาคาร บ้าน

#### 4.2.6 ฟังก์ชันซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล

ทำงานผ่านตัวโปรแกรมเสริม ไลบรารี มีทั้งที่เป็นของผู้ใช้งานจัดเก็บเอง และ จากผู้ผลิตท่านอื่นนำมาขาย ตัวฟังก์ชันจะอ่านข้อมูลผ่าน อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงไปยังเว็บของฟังก์ชัน มีฟังก์ชันเบื้องหลังที่แยกออกเป็น ลูกค้าย่อยที่สามารถจัดการอัปโหลดสินค้า ตั้งราคาได้อย่างอิสระ และมีฟังก์ชันการจ่ายเงิน ผ่านบัตรเครดิต และ PayPal ในการทำธุรกรรมด้านการเงิน ผู้ขายสามารถ กำหนดราคาได้ ในการฝากขายในช่วงทำฟังก์ชันต้นแบบ จะเป็นแบบฟรี ในรูปแบบที่พัฒนาเป็นทางการค้า จึงจะมีการจัดเก็บเป็นค่าบริการฝากขายในส่วนแบ่ง 20 เปอร์เซ็นต์ ต่อไปในภาคหน้า รูปแบบการแสดงผลของสินค้า และ ราคา ดังภาพ

พูน ปณ ทิโต ชเว



ภาพประกอบ 33 ฟังก์ชันซื้อขาย ออนไลน์ผ่านตัว โปรแกรมเสริม สามารถใช้งานผ่าน  
Maya,3DsMax,Houdini,Cinema4D เป็นต้น



#### 4.2.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้นนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมและได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิชาลอฟเฟค จำนวน 6 คน ทำการประเมินคุณภาพ 3 ด้าน พบว่า

- 1) ด้านการทำงานของฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์ มีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.81, S.D. = 0.31$ )
  - 2) ด้านการทำงานของฟังก์ชันซื้อขาย มีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.76, S.D. = 0.37$ )
  - 3) ด้านการออกแบบ User Interface มีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.75, S.D. = 0.36$ )
- ค่าเฉลี่ยโดยรวม มีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.34$ )

#### 4.3.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นหลังการทดลองใช้สื่อ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชาลอฟเฟค จากกลุ่มผู้ใช้งานโปรแกรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณตามเกณฑ์ร้อยละ 80 ในการยอมรับได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล	ความถี่ N=74	ร้อยละ
1. ฟังก์ชันการสืบค้นแบบออฟไลน์ (Search Function) แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด	70	94.5
2. ฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ (Material and Shader) แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	64	86.5
3. ฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร(Character) แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	66	89.1
4. ฟังก์ชันจัดเก็บพืชพรรณ (Vegetation) แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	67	90.5
5. ฟังก์ชันจัดเก็บวัตถุ (Object) แสดงผลการปรับแต่งได้ตามต้องการและครบตามประเภทที่กำหนด	65	87.8
6. ฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์ใน could แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนดของการอัปโหลดไฟล์	69	93.2
7. การประมวลผลและปริมาณงานที่ได้จากทรัพยากรด้านการจัดเก็บไฟล์	70	94.5

ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนด		
<b>ผลรวมประสิทธิภาพการใช้งานด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล</b>	<b>67.2</b>	<b>90.9</b>
<b>ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมด้านการซื้อขายสินค้า</b>		
1. ฟังก์ชันการอัปเดตงานเพื่อขายสินค้าแสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน	60	81.0
2. ฟังก์ชันในการสืบค้นหาสินค้า ในการดึงข้อมูลจากออนไลน์ มีแสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน	64	86.5
3. ความปลอดภัยของข้อมูลสินค้า การเข้ารหัสข้อมูล ได้มาตรฐานที่กำหนด	70	94.5
4. ฟังก์ชันในการทำธุรกรรมผ่าน ธนาคาร แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	63	85.1
5. ฟังก์ชันการตั้งค่าโปรโมชั่น ส่วนลดสินค้า แสดงผลการปรับแต่งได้ตามต้องการและครบตามประเภทที่กำหนด	72	94.5
6. การประมวลผลและปริมาณงานที่ได้จากทรัพยากรด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้าไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนด	64	86.5
<b>ผลรวมประสิทธิภาพการใช้งานด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า</b>	<b>65.5</b>	<b>88.5</b>

ตาราง 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น

ผลการประเมินประสิทธิภาพ จากตารางที่ 1 ของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาเอกเฟค ซึ่งทำการ เปรียบเทียบกันระหว่าง การทำงานโดยใช้มือทำ (Manual) กับการทำงานโดยใช้โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาเอกเฟคและทำการเปรียบเทียบผลรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 74 คน ซึ่งผู้วิจัย สามารถสรุปผลได้ว่าโปรแกรมเสริมสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมี

- 1) ผลรวมประสิทธิภาพด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล อยู่ที่ระดับร้อยละ 90.9
- 2) ผลรวมประสิทธิภาพด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า อยู่ที่ระดับร้อยละ 88.5

ผลรวมประสิทธิภาพทั้งหมดอยู่ที่ระดับร้อยละ 89.7

#### 4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้สื่อ

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง การนำโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เก็บข้อมูลด้วย Rating Scale 5 ระดับ ผลจากการวิเคราะห์มีดังนี้

ด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านการออกแบบ User Interface (UI)</b>			
1. การแสดงผลจำนวนของ คอลัมน์ สินค้า มี ความเหมาะสม	4.62	0.48	มากที่สุด
2. การแสดงผลจำนวนแท็บของ ฟังก์ชัน มีความ เหมาะสม	4.45	0.49	มาก
3 รูปแบบการแสดงผลการค้นหาข้อมูล มีความ เหมาะสม	4.48	0.49	มาก
4. รูปแบบการแสดงผล ฟังก์ชันซื้อ ขายสินค้า มี ความเหมาะสม	4.60	0.48	มากที่สุด
5 หน้าต่างฟังก์ชัน ล็อกอินของ ผู้ใช้งาน มีความ เหมาะสม	4.45	0.49	มาก
6. รูปแบบการแสดงผลหน้าต่างฟังก์ชันจัดเก็บ ไฟล์ มีความเหมาะสม	4.78	0.41	มากที่สุด
7. ขนาดและรูปแบบของฟอนท์ มีความ เหมาะสม	4.72	0.44	มากที่สุด
รวม	4.59	0.47	มากที่สุด
<b>ด้านการใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์</b>			
1. การใช้งานฟังก์ชันการสืบค้น	4.50	0.50	มาก
2. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ	4.54	0.49	มากที่สุด

3. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร	4.81	0.39	มากที่สุด
4. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพีชพรรณ	4.43	0.49	มาก
5. การใช้งานฟังก์ชันในการจัดเก็บวัตถุ	4.56	0.49	มากที่สุด
6. ฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์แบบออฟไลน์ในเครื่องส่วนตัว	4.48	0.49	มาก
7. ฟังก์ชันในการจัดเก็บไฟล์แบบออนไลน์ ในการอัปโหลด และ ดาวน์โหลด	4.83	0.36	มากที่สุด
8. ฟังก์ชันสำรองข้อมูลป้องกันการสูญหาย แบบออนไลน์ใน cloud	4.58	0.49	มากที่สุด
รวม	4.59	0.46	มากที่สุด
<b>ด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า</b>			
1. การใช้งานฟังก์ชันหลังบ้านเพื่อ จัดการสินค้า	4.50	0.50	มาก
2. การใช้งานฟังก์ชันสืบค้นหาสินค้า	4.44	0.49	มากที่สุด
3. การใช้งานฟังก์ชันด้านความปลอดภัยของข้อมูลสินค้า การเข้ารหัสข้อมูล	4.56	0.49	มากที่สุด
4. การใช้งานฟังก์ชันการทำธุรกรรมผ่านธนาคาร	4.63	0.48	มากที่สุด
5. การใช้งานฟังก์ชันการตั้งค่าโปรโมชั่น ส่วนลดสินค้า	4.70	0.45	มากที่สุด
6. การใช้งานฟังก์ชันการแสดงผล หลายภาษา	4.72	0.44	มากที่สุด
7. การใช้งานฟังก์ชัน	4.45	0.49	มาก
รวม	4.57	0.48	มากที่สุด

ตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองใช้สื่อ

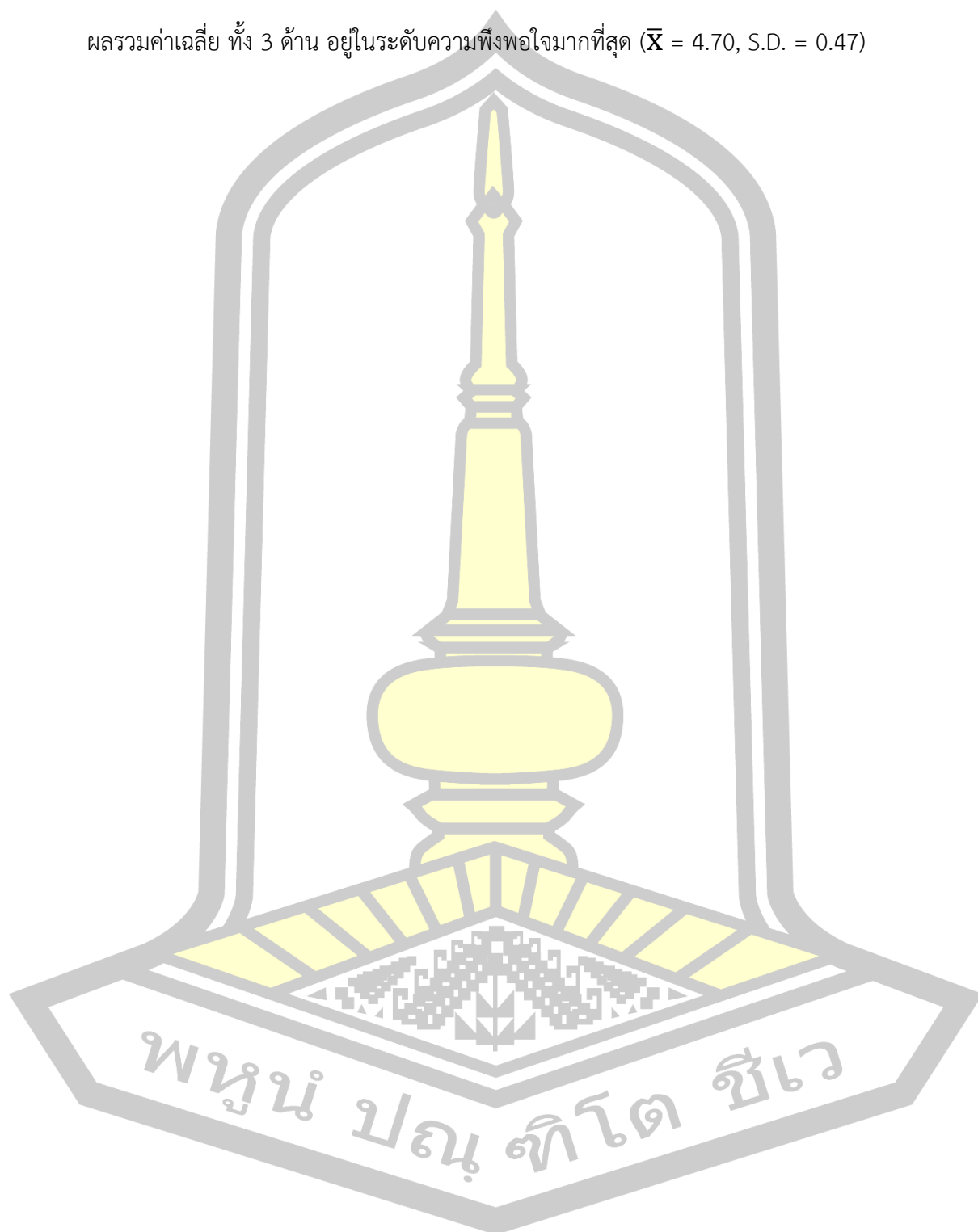
จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความพึงพอใจของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค โดยกลุ่มตัวอย่างโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยพิจารณาเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาค่าเฉลี่ยน้อย ได้แก่

- 1) ด้านการออกแบบ User Interface อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.95$ , S.D. = 0.47)
- 2) ด้านการใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.59$ , S.D. = 0.46)



3) ด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D. = 0.48)

ผลรวมค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D. = 0.47)



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผลการศึกษาและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษางานวิจัย โดยมีหัวข้อดังนี้

- 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย
- 5.2 สรุปผล
- 5.2 การอภิปรายผลทางการวิจัย
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อศึกษาความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิซวลเอฟเฟค

5.1.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิซวลเอฟเฟค

5.1.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิซวลเอฟเฟค

#### 5.2 สรุปผล

การสรุปผลวิจัย โดยการสรุปผลสำคัญทางการวิจัยเพื่อตอบถึงความมุ่งหมายในการวิจัยที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 3 ประเด็น ดังนี้

##### 5.2.1 การศึกษาความต้องการในการใช้งานของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิซวลเอฟเฟค แยกออกเป็น 2 ด้านดังนี้

1) ด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล กลุ่มผู้งานมีความต้องการระบบจัดเก็บไฟล์ที่สามารถนำ สินทรัพย์ดิจิทัล กลับมาใช้ได้ง่าย แบ่งหมวดหมู่ ที่ชัดเจน สามารถสืบค้นได้ และมีระบบเก็บข้อมูลใน cloud สำหรับป้องกันการสูญหายของข้อมูล การ สำรองข้อมูล และ การเข้าถึงข้อมูลจากเครื่องอื่น ได้จากการทำงาน ในต่างเครื่องคอมพิวเตอร์

สรุปผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมเอาแนวคิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในความต้องการของผู้ใช้ เพื่อสร้างให้เกิดการพัฒนาโปรแกรมสมซึ่งผลที่ได้ทำให้ โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น ตอบสนองการใช้งานได้ตรงต่อความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้

2) ด้านความต้องการซื้อสินค้าไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล คือ มีความต้องการที่จะเลือกซื้อสินค้า และ เปรียบเทียบราคา ต้องการ สินค้าที่ครอบคลุมทุกหมวดหมู่ เพื่อความรวดเร็ว และ ประหยัดเวลา ในการ สร้างตัวผลงาน ขึ้นมาเอง ผู้ใช้งานต้องการ สินค้าที่พร้อมใช้งาน และมีคุณภาพดี สามารถ นำมาใช้งาน หรือ ดัดแปลง ในภายหลังให้สอดคล้องกับงาน ตนเองได้ มีความต้องการ ขายไลบรารี สินทรัพย์ดิจิทัลที่ตนสร้างขึ้น ต้องการ ระบบ ที่ขายสินค้า ได้ง่าย ตั้งเรทราคา ได้ และ ระบบป้องกัน การละเมิดลิขสิทธิ์จากสินค้าของตน ต้องการ ส่วนแบ่งจากสินค้าที่ตนขาย ในเปอร์เซ็นต์ ที่สูงกว่า ระบบซื้อขายที่มีอยู่แล้ว ในตลาด ที่ห้ค่า บริการ มากเกินไป

ซึ่งผลจากการรวบรวมข้อมูลและได้ทำให้ โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น ตอบสนอง การใช้งานได้ตรงต่อความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ ในด้านการซื้อขาย สินค้า การทำธุรกรรมผ่าน ธนาคาร ระบบหลังร้านที่มีประสิทธิภาพในด้านการอัปเดตข้อมูล และ หมวดหมู่ของการเก็บสินค้ามี ระบบ โปรโมชัน ส่วนลด และการกำหนดราคา

### 5.2.2 การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของ โปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค ดังต่อไปนี้ โดยแยกออกเป็นสองด้านดังนี้

1) โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค ซึ่ง ผู้ใช้งาน สามารถใช้ระบบในการจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล ผ่าน โปรแกรมในสาขา ด้าน Visual Effect โดย ตัวโปรแกรมเสริม สามารถ ติดตั้ง ลงได้ในหลายๆโปรแกรม ที่เป็นที่ยอมรับใน อุตสาหกรรมด้านนี้ โดยตัวต้นแบบ ได้ ทดสอบ กับโปรแกรม Autodesk Maya ผู้ใช้งาน สามารถ จัดเก็บ และค้นหา ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล โดยแยกหมวดหมู่ ให้ค้นหาได้ง่าย และมี ฟังก์ชันใช้งาน หน้าต่างของโปรแกรม ที่ถูกสร้างตามหลัก UX UI และ จากการเก็บข้อมูลความต้องการ พร้อมทั้งมี การประเมินประสิทธิภาพจนได้ รูปแบบของโปรแกรม สำหรับใช้งานจริงออกมา ซึ่งจะสามารถนำไปสู่ การพัฒนาอุตสาหกรรมด้านวิชวลเอฟเฟคของไทยที่ดีได้ จากการต่อยอดในงานวิจัยชิ้นนี้

2) โปรแกรมเสริมสำหรับซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล สำหรับงานด้านวิชวลเอฟเฟค ซึ่ง ผู้ใช้งานสามารถ อัปเดตผลงานของตน และ ตั้งราคา ในการขาย ผลงาน โดยระบบ จะผูกเข้ากับ paypal ซึ่งเป็นระบบตัวกลางในการซื้อขายออนไลน์ที่ได้รับความนิยมในการใช้งานและมีความ ปลอดภัยสูง ของผู้ใช้งาน ในส่วนที่อัปเดตขายผลงาน ส่วนในฝั่งผู้ซื้อสินค้า จะสามารถจ่าย เงินผ่าน

paypal หรือ credit card ได้ เมื่อซื้อ ผลงานแล้ว จะถูกดึงเข้ามาเก็บใน โปรแกรมเสริมของตน และใช้งานได้ ผ่านไอทีส่วนตัว ในเครื่องอื่น ๆ ได้อีกด้วย นอกจากนี้ ยังมีการสำรองข้อมูลอัตโนมัติในระบบ คลาวด์ ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน หรือดาวน์โหลดจากเครื่องอื่นได้ผ่าน อินเทอร์เน็ต ฟังก์ชันในด้านการขายสินค้าสามารถนำไปสู่การขายสินค้าในแบบออนไลน์ไปทั่วโลกได้ เป็นการเพิ่มรายได้ในภาคอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ของประเทศไทย และลดการนำเข้าผลงานจากต่างประเทศให้น้อยลง เพื่อเพิ่มการผลิตงานในประเทศไทยให้มากยิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นค่าเฉลี่ยโดยรวม มีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.77$ , S.D. = 0.34)

### 5.2.3 ผลสรุปการทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิซวลเอฟเฟค

ผลประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมเสริมโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิซวลเอฟเฟค โดยมีการทดสอบประสิทธิภาพ และ ประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง ในด้านการจัดเก็บไฟล์ เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิม แสดงให้เห็นว่า การทำงานด้วยโปรแกรมเสริมช่วยลดปัญหาในด้านการจัดเก็บไฟล์ มีความสะดวกรวดเร็วในการค้นหา และนำมาใช้งานอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังแก้ปัญหาการสูญหายของไฟล์ โดยมีการสำรองข้อมูลไปยังระบบคลาวด์โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึง ข้อมูลจากเครื่องอื่นได้ ผ่านระบบออนไลน์ ส่วนในด้านการซื้อขายสินค้า เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิม การทำงานด้วยโปรแกรมเสริม ได้นำตลาดซื้อขายดิจิทัลไลบรารี ให้มาปรากฏอยู่ในโปรแกรมหลักที่ผู้ใช้ทำงาน ผู้ใช้งานไม่ต้องออกไปซื้อหรือขายสินค้า นอกโปรแกรมเหมือนรูปแบบเดิม ทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วขึ้นมาก เมื่อซื้อสินค้าระบบจะมีการ ดาวน์โหลดเข้ามายังโปรแกรมทันที สามารถทำงานและเมื่อต้องการ ดิจิทัลไลบรารีใด ก็ค้นหา และ ซื้อสินค้าได้ ในส่วนผู้ใช้งานที่ต้องการขายสินค้า ก็สามารถที่จะอัปโหลด และ ตั้งราคา ได้ทันทีในโปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้น ผลสรุปจากการทดสอบประสิทธิภาพโดยรวมทั้งหมด พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวม ผลรวมประสิทธิภาพทั้งหมดอยู่ที่ระดับร้อยละ 89.7 และอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D. = 0.47)

### 5.3 การอภิปรายผลทางการวิจัย

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและสังเคราะห์ออกมาเป็นผลนำไปสู่แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมเสริม จนได้โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์

ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค ให้กับกลุ่มบริษัทผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมประเภนี้ของ ไทย โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

5.3.1 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสอบถามความต้องการ การศึกษาเอกสาร ตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยพบว่า โปรแกรมในการจัดเก็บไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล มีความต้องการในการใช้งาน เป็นอย่างมาก ทำให้ได้ผลการออกแบบโปรแกรม (Prototype Design) โดยเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้นำเสนอแนวคิด ความต้องการ นำมาพัฒนาในส่วนฟังก์ชันการใช้งาน และ User Interface มีองค์ประกอบและกระบวนการผลิตตามความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ส่งผลให้ได้ โปรแกรมเสริมต้นแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการใช้งานได้อย่างแท้จริง ในการนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมวิชาลเอฟเฟคในประเทศไทยที่ดีที่สุด (Jacobsen and Schlenker, 2012) จากการประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญ หลังจากใช้โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค เพราะการได้นำไปใช้ทดสอบกับการใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมด้านวิชาลเอฟเฟค ทำให้ได้สื่อที่มีความตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาตรงจุดที่มีการเสนอแนะ ช่วยประหยัดเวลาในการทำงานมากขึ้น ซึ่งมีคุณภาพของโปรแกรมมากที่สุด (ทรงชัย อุบลเฟื่อน, 2561)

5.3.2 จากการทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค โดยพิจารณาประสิทธิภาพด้าน การใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ การซื้อขาย สินค้า การออกแบบ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ผู้วิจัยพบว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้น ได้มีส่วนลดต้นทุนในการผลิต ในด้านพื้นที่การจัดเก็บ ที่มีประสิทธิภาพการเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบ อีกทั้งยังเลือกเก็บในระบบ Cloud ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากสถานที่อื่นได้ และในด้านประสิทธิภาพการซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลมีส่วนในการนำรายได้ เข้าประเทศจากการขายสินค้าจากผู้ใช้งานที่สามารถอัปโหลดผลงานขายผ่านออนไลน์ในตัวระบบเอง ทำให้ตลาดการซื้อขายมีการเข้าถึงข้อมูลได้ ทั่วโลก ซึ่งจะสอดคล้องกับความต้องการของสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) และ นโยบายของภาครัฐ ที่ให้ความสำคัญกับ ธุรกิจในด้าน Digital Content ที่มีมูลค่าสูงใน และเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมในด้านเพิ่มมูลค่าของผลประกอบการและตลาดการส่งออกของประเทศไทย ต่อไป พบว่า ระดับความพึงพอใจของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค (ทรงชัย อุบลเฟื่อน, 2561)

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค ผู้วิจัยได้พบปัญหา ข้อจำกัดและแนวทางที่จะสามารถนำไปพัฒนาสื่อที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

5.4.1 ข้อจำกัดของด้านการเก็บข้อมูล เมื่อมีไลบรารี จำนวนมากย่อมใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลสูง ผู้ใช้งาน จึงต้องมีการ เตรียมพื้นที่เก็บข้อมูลของตนให้เพียงพอกับการใช้งาน

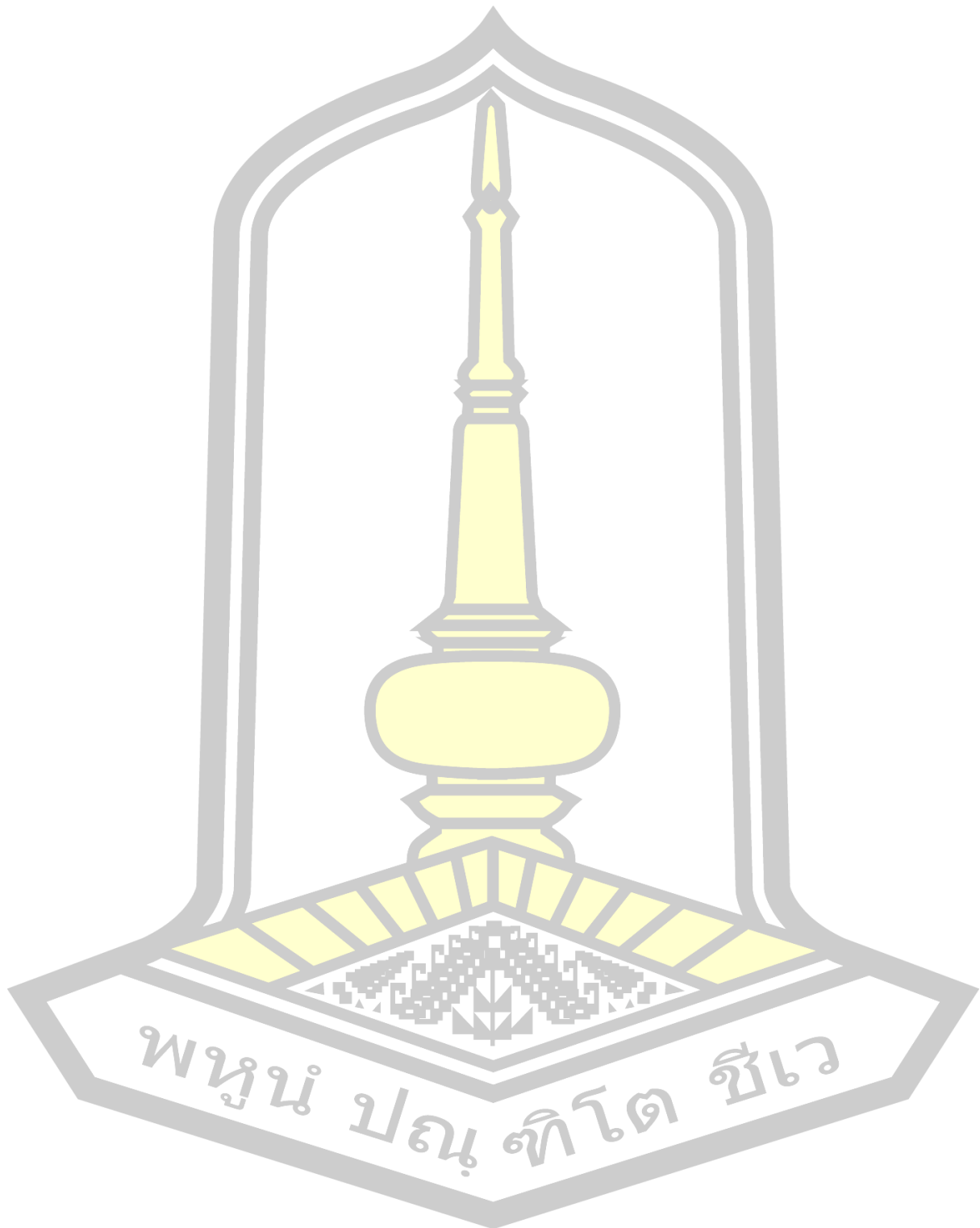
5.4.2 ข้อจำกัดของความเร็วในการอัปโหลดและดาวน์โหลดข้อมูลมายังเครื่อง อาศัยความเร็วของอินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญการทำงาน ผ่าน Cloud ทั้งหมดช่วยลดพื้นที่การทำงานในเครื่องได้ดี แต่ ยังมีเรื่อง ความเร็วในการเข้าถึง ข้อมูล ที่ต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดก่อน การดึงมาเก็บไว้ที่เครื่องจะรวดเร็วในการใช้งานมากกว่า หลายเท่าตัว

5.4.3 ข้อจำกัดด้านการซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล การตรวจสอบการละเมิดลิขสิทธิ์ทำได้ยาก มีการอัปโหลดผลงานของผู้อื่น ในการขายสินทรัพย์ดิจิทัล กว่าจะมีการแจ้งละเมิดและตรวจสอบ สิ้นค่านั้น อาจมีการซื้อขายหรือนำไปเผยแพร่แล้ว





บรรณานุกรม



กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2561). ข้อมูลอุตสาหกรรม แอนิเมชัน เกม และ  
 คาแรคเตอร์ ปี 2559 และ คาดการณ์ปี 2560-2561. [ออนไลน์] ได้จาก:  
<https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/digital-content.pdf> [สืบค้นวันที่ 12  
 ตุลาคม 2562]

ฐาปนพงศ์ กลิ่นนิล (2559). องค์ประกอบด้านความสำเร็จของระบบสารสนเทศในการซื้อสินค้า  
 ออนไลน์ บริบทสินค้าเด็ก

ณัฐพร กาญจนภูมิ. (2558). ภาพเสมือนจริง เหนือจริง จิตนาการ หรือ แคภาพมายาในโลกวิช่วลเอฟ  
 เฟกต์ *ICT SILPAKORN JOURNAL* ปีที่ 2 ฉบับที่ 1.

ดวงกมล หนูแก้ว. (2548). ธุรกิจภาพยนตร์ไทย : กรณีศึกษาบริษัทผู้สร้างภาพยนตร์ไทยขนาดใหญ่.  
 จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,

ทรงชัย อุบลเฟื่อน. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดแสงเงาและการซ้อนภาพแบบอัตโนมัติใน  
 งานอุตสาหกรรมแอนิเมชัน 3 มิติ.

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2552). เทคโนโลยีมัลติมีเดีย Multimedia technology. เคทีพี คอมพ์  
 แอนด์ คอนซัลท์.

ธีรศักดิ์ อุ่ณอารมย์เลิศ. (2559). เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา: การสร้างและการพัฒนา. วิทยานิพนธ์  
 ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นิจจิง พันระพจน์. (2559). การวาดต่อเติมฉากในการสร้างภาพเทคนิคพิเศษ *Matte Painting in  
 Visual Effect*. (ปีที่ 8 ฉบับที่ 2),

นิธิพร รอดรัตตะ. (2013). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (*Human Computer  
 Interaction*). [ออนไลน์] ได้จาก: [https://ajnitiporn.wordpress.com/human-computer-  
 interaction](https://ajnitiporn.wordpress.com/human-computer-interaction) [สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2562]

เยาวลักษณ์ ศรีมาต และ ณปภัช วรรณตรง. (2560). ระบบซื้อขายออนไลน์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน  
 ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมบ้านหนองบอน.

วินิจ แสนขวา. (2558). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารการสั่งซื้อและกระจาย  
 สินค้าของธุรกิจขายสินค้าออนไลน์.

สมวรร ธนศรีพนิชชัย. (2560). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจ. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล DEPA. (2560). แนวโน้มการเติบโตตลาดดิจิทัลคอนเทนต์ ใน ประเทศไทย.[ออนไลน์] ได้จาก: <https://www.moneyandbanking.co.th/new/23015/63/ตีป่าเผยตัวเลขตลาดดิจิทัลคอนเทนต์ในไทยปี-60-ทะยาน> [สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2562]

สิริยญา ครุฑนาค. (2553). การพัฒนาแนวทางการออกแบบระบบจัดการความรู้ให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน.

โสภี แก้วชะฎา. (2013). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ *System Analysis and Design*.

อำไพ พรประเสริฐสกุล. (2544). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ *System Analysis and Design*.

อุษาศิลป์ เรืองวิไล. (2019). นวัตกรรม การผลิตรายการโทรทัศน์ใน ยุคดิจิทัล. 9(3), 84-98.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม) ซีเอ็ดยูเคชั่น

Dunlop Renee. (2014). *Production Pipeline Fundamentals for Film and Games*: Focal Press.

Jacobsen and Schlenker. (2012). *Implementing a digital asset management system: for animation, computer games, and web development*: Focal Press.

Mei Hsaio and other. (2005). *Systems and methods for 3D modeling and asset management*.

Okun, J. A., & Zwerman, S. (2010). *The VES handbook of visual effects: industry standard VFX practices and procedures*: Taylor & Francis.

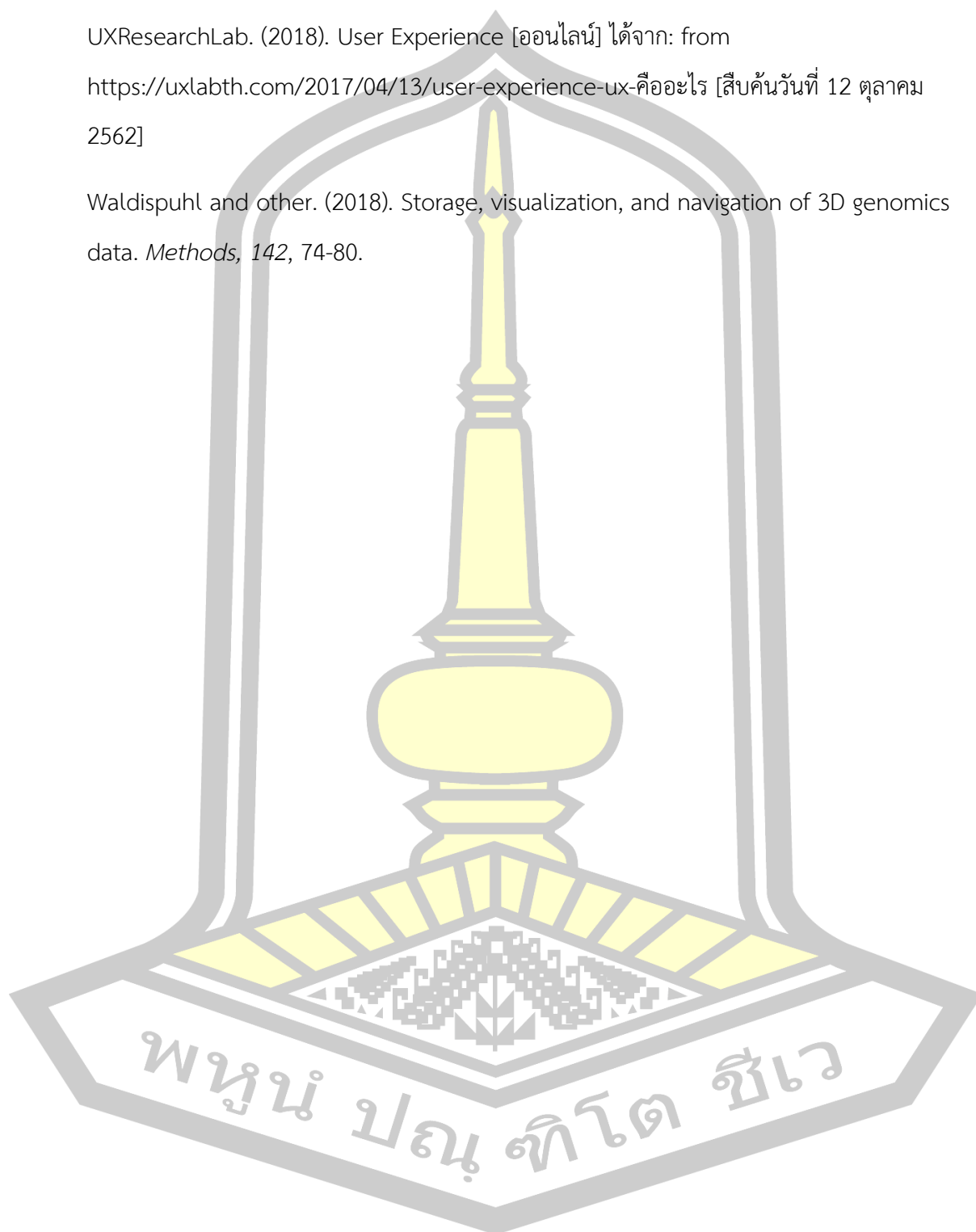
ResearchAndMarkets. (2019). *Global Animation, VFX & Games Industry Report 2018-2020*.

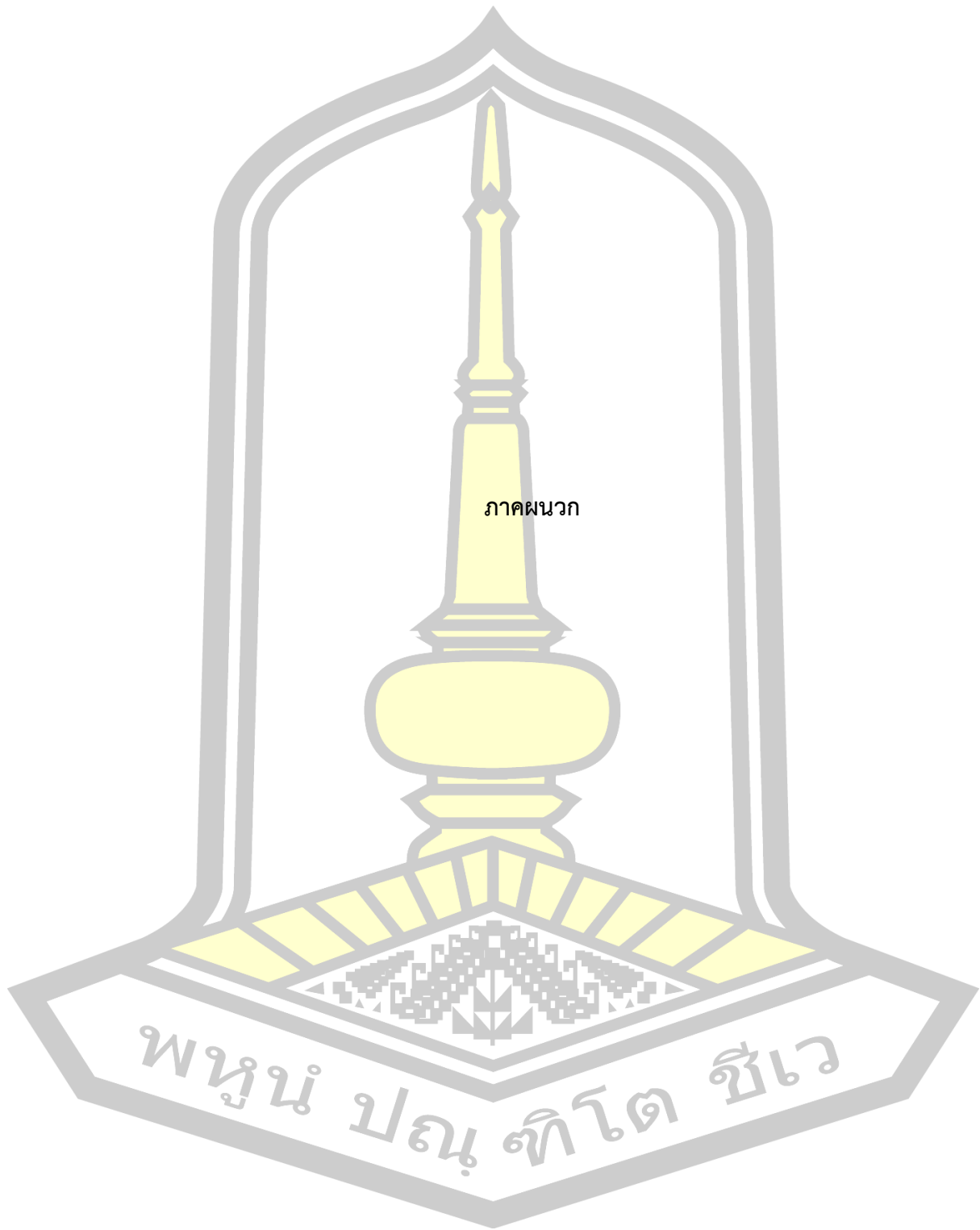
Thienmongkol and Ratanachote Waring. (2012). Using human-centred design to create well transit map recognition in the city: a ‘developing country’ case study. 34(1), 106-117.

Thomas and other. (2006). Digital asset server and asset management system.

UXResearchLab. (2018). User Experience [ออนไลน์] ได้จาก: from <https://uxlabth.com/2017/04/13/user-experience-ux-คืออะไร> [สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2562]

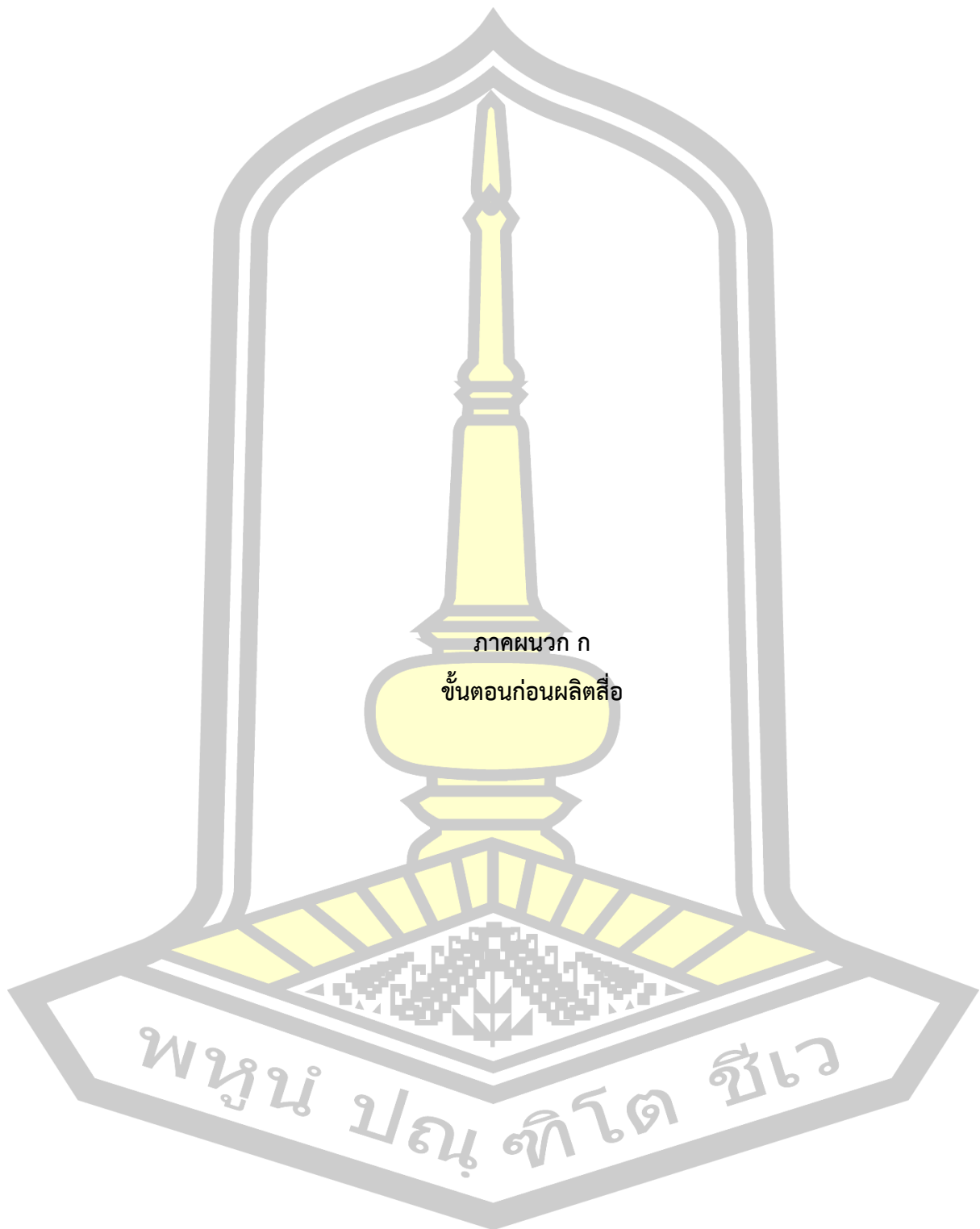
Waldispuhl and other. (2018). Storage, visualization, and navigation of 3D genomics data. *Methods*, 142, 74-80.



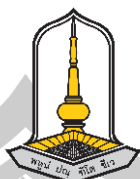


ภาคผนวก

พหุจน์ ปณฺ ทิโต สีเว







MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

## แบบสอบถามความต้องการ

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของ  
โปรแกรมด้านวิซวลเอฟเฟค

1. ปัญหาที่พบในการจัดเก็บไฟล์ ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล ในการทำงาน ในปัจจุบันเป็น  
อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. หากมีการพัฒนาโปรแกรมเสริม เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในการทำงาน ปัจจุบันใน  
ด้าน การจัดเก็บไฟล์ ท่านต้องการฟังก์ชันใดบ้าง

.....

.....

พัฒน ปลูก ชีว

3. ในการจัดเก็บไฟล์ที่เป็นระบบ จะใช้การแยกเป็นหมวดหมู่ หมวดหมู่หลักใดบ้าง ที่ต้องการใช้  
เป็นส่วนประกอบหลักของ โปรแกรม ในการเข้าถึงข้อมูล การจัดเก็บไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล

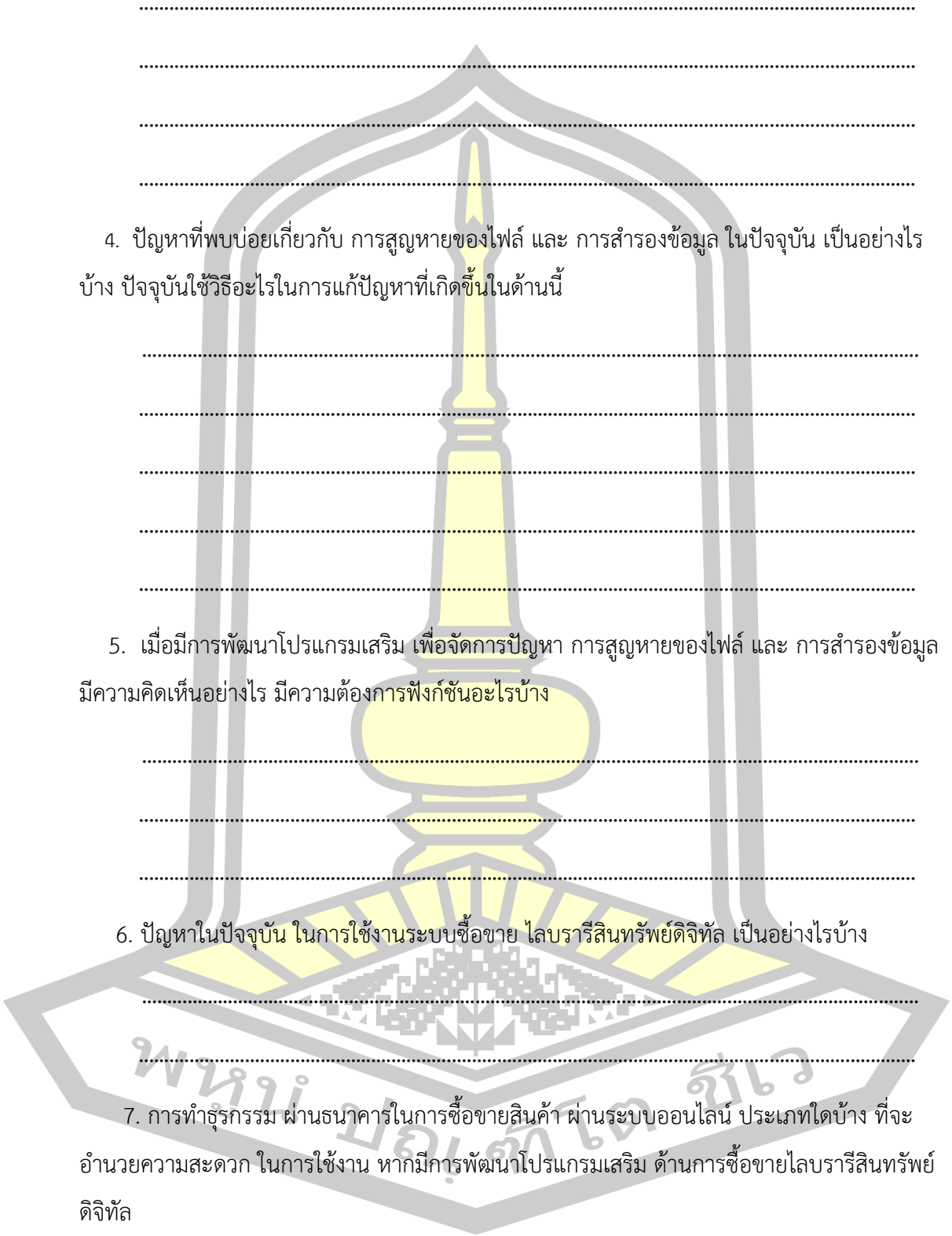
.....

4. ปัญหาที่พบบ่อยเกี่ยวกับ การสูญหายของไฟล์ และ การสำรองข้อมูล ในปัจจุบัน เป็นอย่างไรบ้าง ปัจจุบันใช้วิธีอะไรในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านนี้

5. เมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมเสริม เพื่อจัดการปัญหา การสูญหายของไฟล์ และ การสำรองข้อมูล มีความคิดเห็นอย่างไร มีความต้องการฟังก์ชันอะไรบ้าง

6. ปัญหาในปัจจุบัน ในการใช้งานระบบซื้อขาย ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล เป็นอย่างไรบ้าง

7. การทำธุรกรรม ผ่านธนาคารในการซื้อขายสินค้า ผ่านระบบออนไลน์ ประเภทใดบ้าง ที่จะอำนวยความสะดวก ในการใช้งาน หากมีการพัฒนาโปรแกรมเสริม ด้านการซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล



8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ถ้ามีการพัฒนาโปรแกรมเสริม สำหรับการจัดเก็บไฟล์ และ การซื้อขาย  
ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลขึ้นมา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่พบบ่อย ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

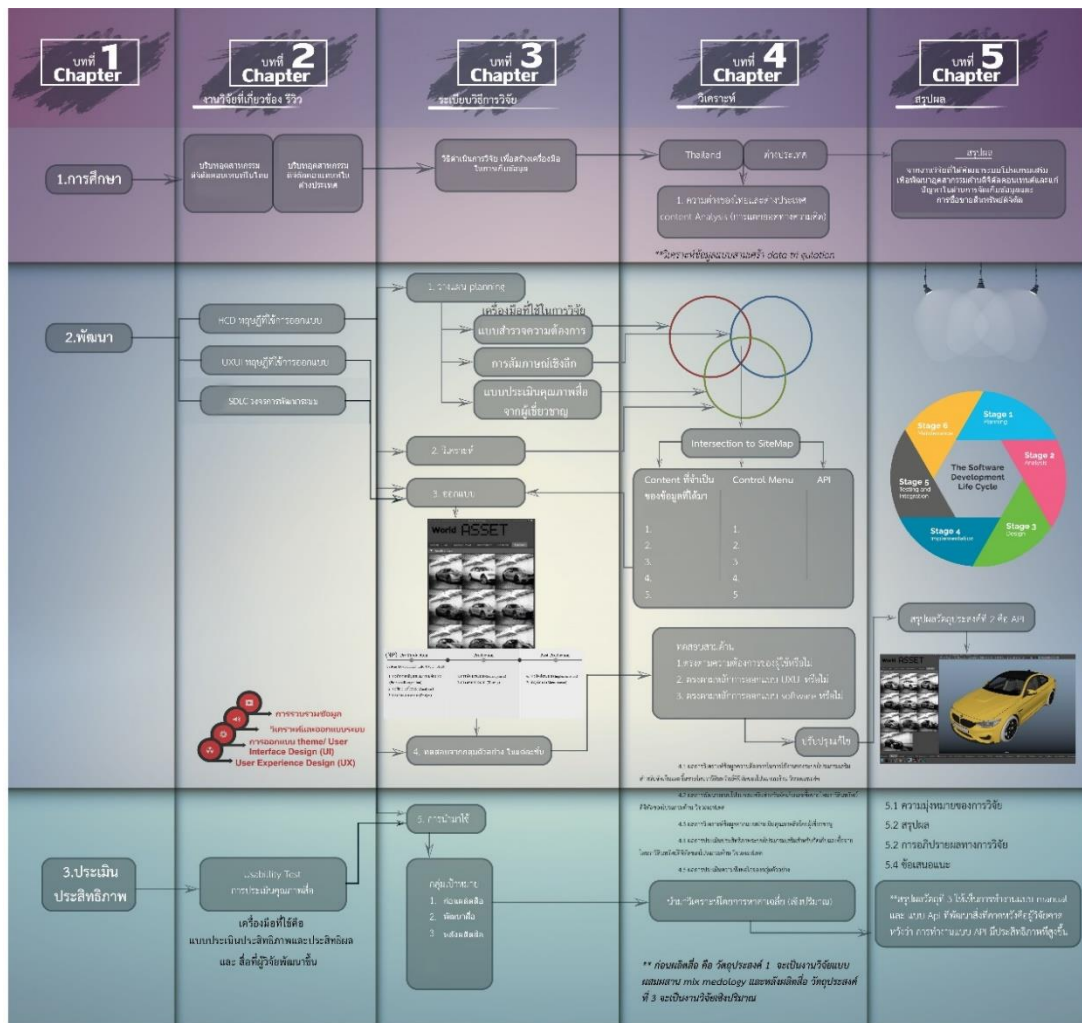
.....

.....

.....

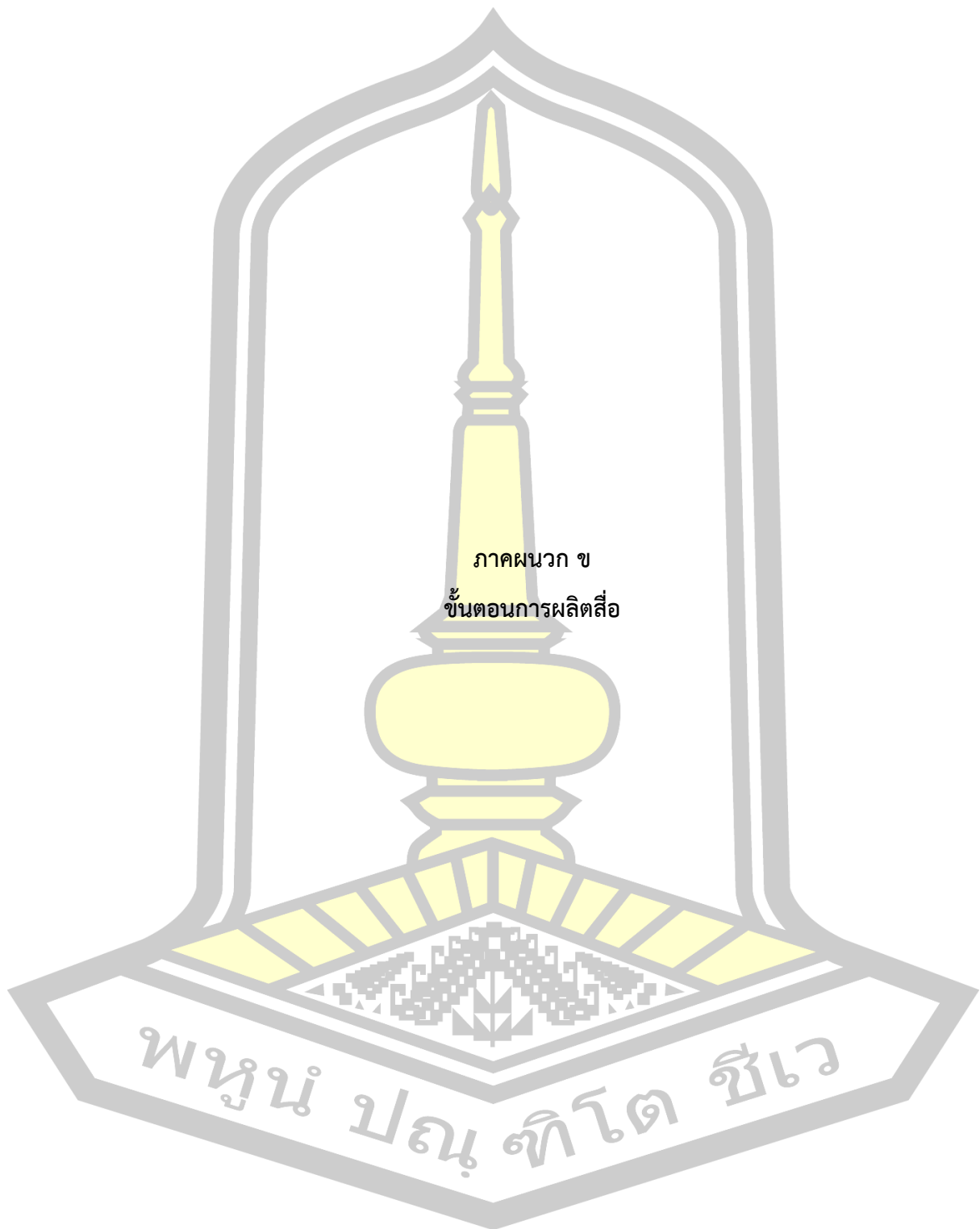
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน  
ที่สละเวลาให้กับกิจกรรมในครั้งนี้





ผังโดยรวมของ ขอบเขตของงานวิจัย





แบบประเมินคุณภาพสื่อของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของ  
โปรแกรมด้าน วิชาการแฟง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์ประเมินคุณภาพสื่อของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาการแฟง

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับตามความเป็นจริง

ประเด็นข้อคำถาม	ระดับการประเมินคุณภาพสื่อ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
ด้านการออกแบบ User Interface (UI)					
1. การแสดงผลจำนวนของ คอลัมน์สินค้า มีความเหมาะสม					
2. การแสดงผลจำนวนแท็บของ ฟังก์ชัน มีความเหมาะสม					
3 รูปแบบการแสดงผลการค้นหาข้อมูล มีความเหมาะสม					
4. รูปแบบการแสดงผล ฟังก์ชันซื้อขายสินค้า มีความเหมาะสม					
5 หน้าต่างฟังก์ชัน ล็อคอินของ ผู้ใช้งาน มีความเหมาะสม					
6. รูปแบบการแสดงผลหน้าต่างฟังก์ชัน					



จัดเก็บไฟล์ มีความเหมาะสม					
7. ขนาดและรูปแบบของพ็อนท์ มีความเหมาะสม					
8. ขนาดการแสดงผลรายละเอียดของสินค้า และ ราคา มีความเหมาะสม					
9. การจัดวางตำแหน่ง องค์ประกอบ ของโปรแกรมเสริมที่ปรากฏในโปรแกรมหลัก มีความเหมาะสม					
10. ความสมบูรณ์ของสื่อต้นแบบ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน					
<b>ด้านการใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์</b>					
1. การใช้งานฟังก์ชันการสืบค้น แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด					
2. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด					
3. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด					
4. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพีชพรรณ แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด					
5. การใช้งานฟังก์ชันในการจัดเก็บวัตถุ แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด					

6. ฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์แบบออฟไลน์ใน เครื่องส่วนตัว แสดงผลได้ครบและทันตาม เวลาที่กำหนด					
7. ฟังก์ชันในการจัดเก็บไฟล์แบบออนไลน์ ในการอัปโหลด และ ดาวน์โหลด แสดง ผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด					
8. ฟังก์ชันสำรองข้อมูลป้องกันการสูญหาย แบบ ออนไลน์ใน could แสดงผลได้ครบ และทันตามเวลาที่กำหนดของการอัป โหลดไฟล์					
<b>ด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า</b>					
1. ฟังก์ชันการอัปโหลดงานเพื่อขายสินค้า แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ตของ ผู้ใช้งาน					
2. ฟังก์ชันในการสืบค้นหาสินค้า ในการดึง ข้อมูลจากออนไลน์ มีแสดงผลได้ครบและ ทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับ ความเร็วอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน					
3. ความปลอดภัยของข้อมูลสินค้า การ เข้ารหัสข้อมูล ได้มาตรฐานที่กำหนด					
4. ฟังก์ชันในการทำธุรกรรมผ่าน ธนาคาร แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด					
5. ฟังก์ชันการตั้งค่าโปรโมชัน ส่วนลดสินค้า แสดงผลการปรับแต่งได้ตามต้องการและ					

ครบตามประเภทที่กำหนด					
6. การใช้งานฟังก์ชันการแสดงผล หลาก ภาษา แสดงผลการปรับแต่งได้ตาม ต้องการและครบตามประเภทที่กำหนด					
7. การประมวลผลและปริมาณงานที่ได้ จากทรัพยากรด้านฟังก์ชันการซื้อขาย สินค้าโลบริวาริสินทรัพย์ดิจิทัลของ โปรแกรมมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่ กำหนด					

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้นนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม  
และได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 6 คน ทำการประเมินคุณภาพ

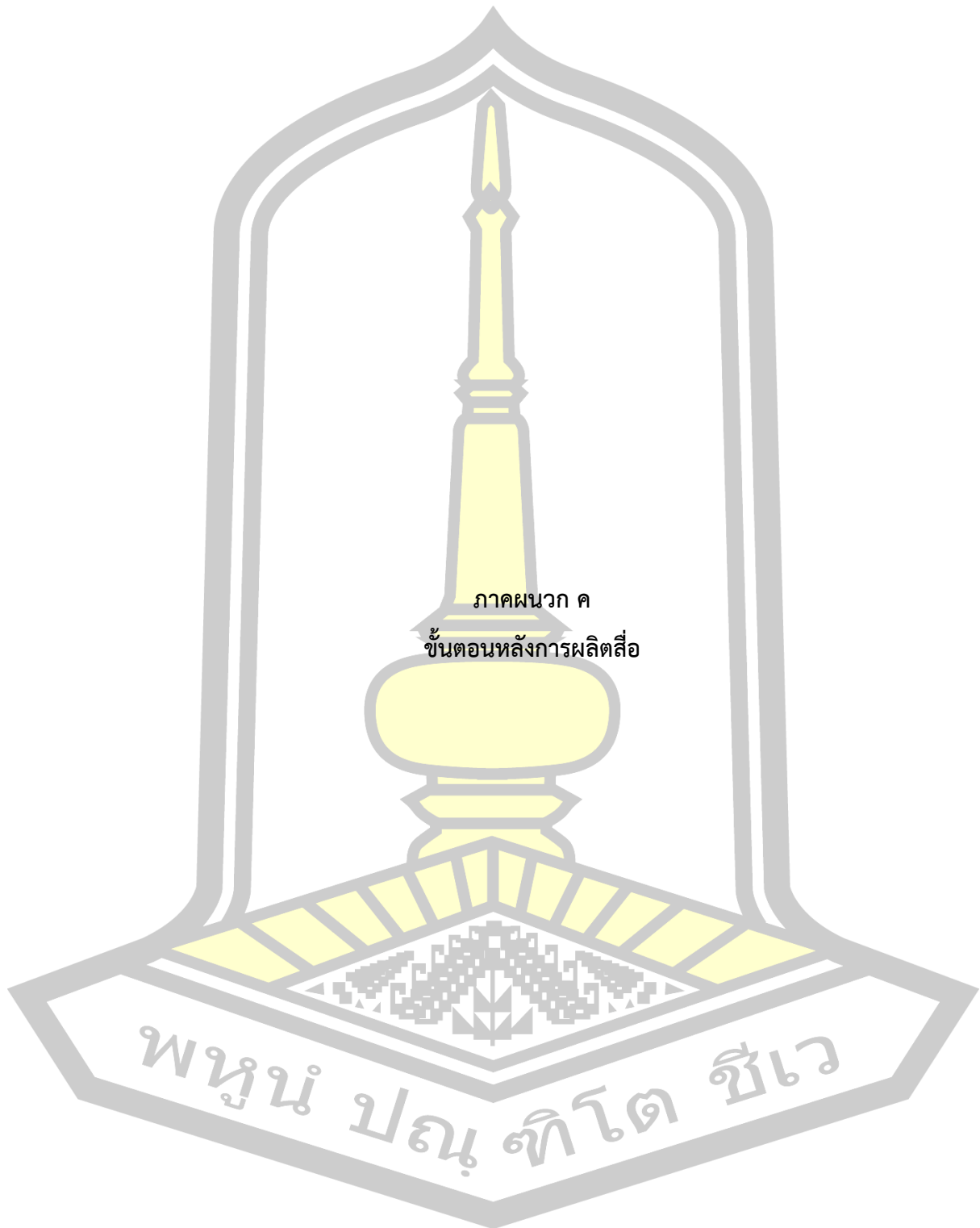
ประเด็นข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.
<b>ด้านการออกแบบ User Interface (UI)</b>		
1. การแสดงผลจำนวนของ คอลัมน์ สินค้า มีความเหมาะสม	4.83	0.37
2. การแสดงผลจำนวนแท็บของ ฟังก์ชัน มีความเหมาะสม	4.66	0.47
3 รูปแบบการแสดงผลการค้นหาข้อมูล มีความเหมาะสม	4.5	0.5
4. รูปแบบการแสดงผล ฟังก์ชันซื้อ ขายสินค้า มีความเหมาะสม	5	0
5 หน้าต่างฟังก์ชัน ล็อคอินของ ผู้ใช้งาน มีความเหมาะสม	4.66	0.47
6. รูปแบบการแสดงผลหน้าต่างฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์ มีความเหมาะสม	4.66	0.47
7. ขนาดและรูปแบบของฟอนท์ มีความเหมาะสม	4.83	0.37
8. ขนาดการแสดงผลรายละเอียดของสินค้า และ ราคา มีความ เหมาะสม	5	0
9. การจัดวางตำแหน่ง องค์ประกอบ ของโปรแกรมเสริมที่ปรากฏใน โปรแกรมหลัก มีความเหมาะสม	4.66	0.47
10. ความสมบูรณ์ของสื่อต้นแบบ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน	4.66	0.47
รวม	4.75	0.36

ด้านการใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์		
1. การใช้งานฟังก์ชันการสืบค้น แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด	4.66	0.47
2. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	5	0
3. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	4.83	0.37
4. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพีชพรรณ แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	4.66	0.47
5. การใช้งานฟังก์ชันในการจัดเก็บวัตถุ แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	4.83	0.37
6. ฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์แบบออฟไลน์ในเครื่องส่วนตัว แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด	4.83	0.37
7. ฟังก์ชันในการจัดเก็บไฟล์แบบออนไลน์ ในการอัปโหลด และ ดาวน์โหลด แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด	5	0
8. ฟังก์ชันสำรองข้อมูลป้องกันการสูญหาย แบบ ออนไลน์ใน could แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนดของการอัปโหลดไฟล์	4.66	0.47
รวม	4.81	0.31
ด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า		
1. ฟังก์ชันการอัปโหลดงานเพื่อขายสินค้าแสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน	4.83	0.37
2. ฟังก์ชันในการสืบค้นหาสินค้า ในการดึงข้อมูลจากออนไลน์ มีแสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน	4.66	0.47
3. ความปลอดภัยของข้อมูลสินค้า การเข้ารหัสข้อมูล ได้มาตรฐานที่กำหนด	4.83	0.37
4. ฟังก์ชันในการทำธุรกรรมผ่าน ธนาคาร แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด	5	0

5. ฟังก์ชันการตั้งค่าโปรแกรม ส่วนลดสินค้า แสดงผลการปรับแต่งได้ตาม ต้องการและครบตามประเภทที่กำหนด	4.66	0.47
6. การใช้งานฟังก์ชันการแสดงผล หลายภาษา แสดงผลการปรับแต่งได้ ตามต้องการและครบตามประเภทที่กำหนด	4.66	0.47
7. การประมวลผลและปริมาณงานที่ได้จากทรัพยากรด้านฟังก์ชันการ ซื้อขายสินค้าไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมมีประสิทธิภาพตาม มาตรฐานที่กำหนด	4.6	0.47
รวม	4.76	0.37

ตาราง 3 แบบประเมินคุณภาพสื่อของโปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้น







**แบบทดสอบประสิทธิภาพประของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์  
ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค**

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บ  
และซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค  
คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเป็นจริง

ประสิทธิภาพของการทำงานของโปรแกรมด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารี สินทรัพย์ดิจิทัล	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. ฟังก์ชันการสืบค้นแบบออฟไลน์ (Search Function) แสดงผลได้ครบ และทันตามเวลาที่กำหนด		
2. ฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ (Material and Shader) แสดงผลได้ครบตาม ประเภทที่กำหนด		
3. ฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร(Character) แสดงผลได้ครบตาม ประเภทที่กำหนด		
4. ฟังก์ชันจัดเก็บพืชพรรณ (Vegetation) แสดงผลได้ครบตามประเภทที่ กำหนด		
5. ฟังก์ชันจัดเก็บวัตถุ (Object) แสดงผลการปรับแต่งได้ตามต้องการและ ครบตามประเภทที่กำหนด		
6. ฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์ใน could แสดงผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด ของการอัปโหลดไฟล์		
7. การประมวลผลและปริมาณงานที่ได้จากทรัพยากรด้านการจัดเก็บไฟล์ ไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่ กำหนด		
<b>ผลรวมประสิทธิภาพการใช้งานด้านการจัดเก็บไฟล์ไลบรารีสินทรัพย์ ดิจิทัล</b>		
<b>ประสิทธิภาพของการทำงานของโปรแกรมด้านการซื้อขายสินค้า</b>		
1. ฟังก์ชันการอัปโหลดงานเพื่อขายสินค้าแสดงผลได้ครบและทันตามเวลา ที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน		
2. ฟังก์ชันในการสืบค้นหาสินค้า ในการดึงข้อมูลจากออนไลน์ มีแสดง ผลได้ครบและทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อเทียบกับความเร็วอินเทอร์เน็ต		

ของผู้ใช้งาน		
3. ความปลอดภัยของข้อมูลสินค้า การเข้ารหัสข้อมูล ได้มาตรฐานที่กำหนด		
4. ฟังก์ชันในการทำธุรกรรมผ่าน ธนาคาร แสดงผลได้ครบตามประเภทที่กำหนด		
5. ฟังก์ชันการตั้งค่าโปรโมชั่น ส่วนลดสินค้า แสดงผลการปรับแต่งได้ตามต้องการและครบตามประเภทที่กำหนด		
6. การประมวลผลและปริมาณงานที่ได้จากทรัพยากรด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้าไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนด		
<b>ผลรวมประสิทธิภาพการใช้งานด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า</b>		

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....



แบบประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล  
ของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและ  
ซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชาลเอฟเฟค

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจตามความเป็นจริง

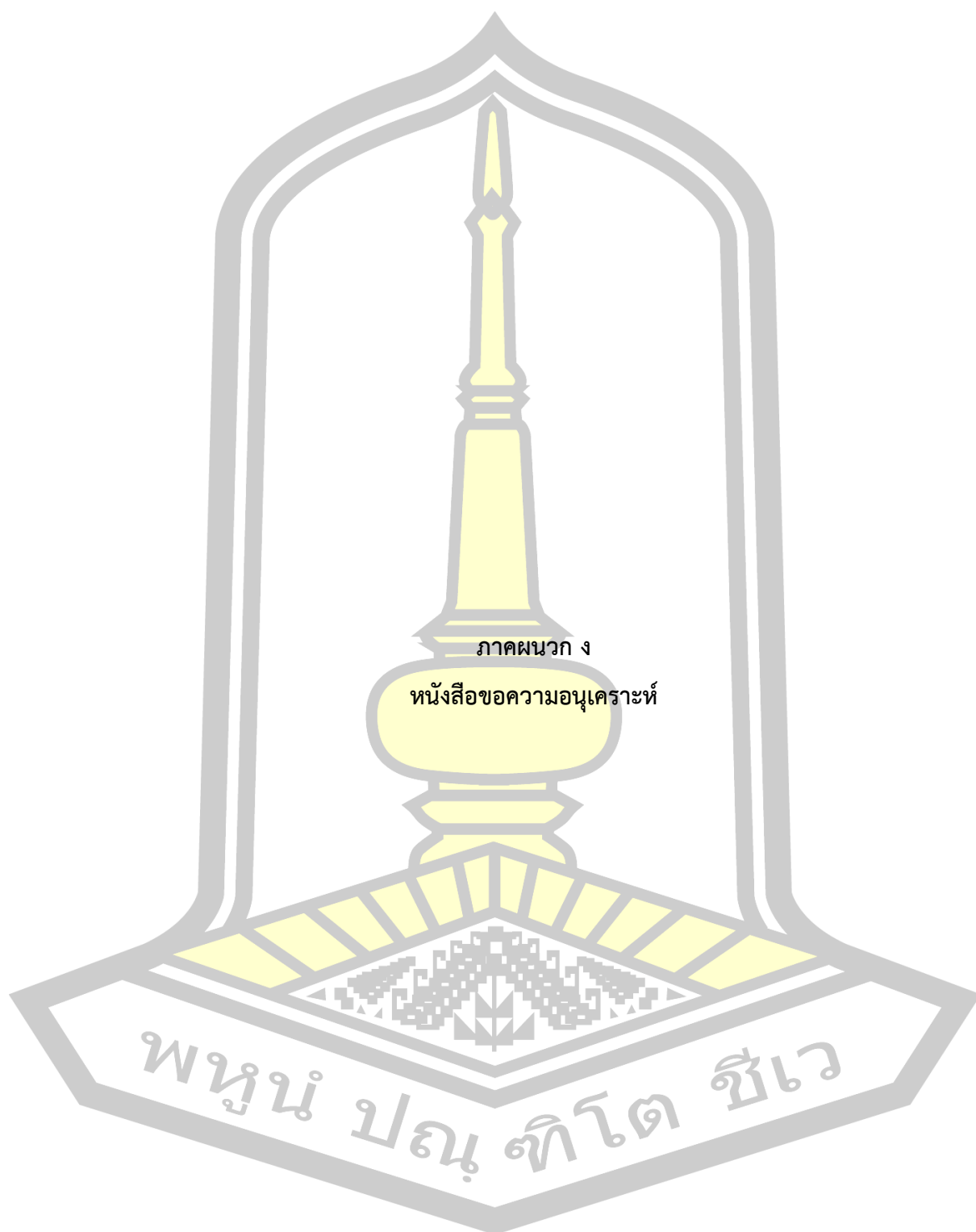
หัวข้อประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อย ที่สุด 1
ด้านการออกแบบ User Interface (UI)					
1. การแสดงผลจำนวนของคอลัมน์ สินค้า มีความเหมาะสม					
2. การแสดงผลจำนวนแท็บของฟังก์ชัน มีความเหมาะสม					
3 รูปแบบการแสดงผลการค้นหาข้อมูล มีความเหมาะสม					
4. รูปแบบการแสดงผล ฟังก์ชันซื้อขายสินค้า มีความเหมาะสม					
5 หน้าต่างฟังก์ชัน ล็อคอินของผู้ใช้งาน มีความเหมาะสม					
6. รูปแบบการแสดงผลหน้าต่างฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์ มีความเหมาะสม					

7. ขนาดและรูปแบบของฟอนต์ มีความเหมาะสม					
<b>ด้านการใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์</b>					
1. การใช้งานฟังก์ชันการสืบค้น					
2. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพื้นผิววัสดุ					
3. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บหมวดหมู่ตัวละคร					
4. การใช้งานฟังก์ชันจัดเก็บพีชพรรณ					
5. การใช้งานฟังก์ชันในการจัดเก็บวัตถุ					
6. ฟังก์ชันจัดเก็บไฟล์แบบออฟไลน์ในเครื่องส่วนตัว					
7. ฟังก์ชันในการจัดเก็บไฟล์แอปบออนไลน์ ในการอัปโหลด และดาวน์โหลด					
8. ฟังก์ชันสำรองข้อมูลป้องกันการสูญหาย แบบ ออนไลน์ใน could					
<b>ด้านฟังก์ชันการซื้อขายสินค้า</b>					
1. การใช้งานฟังก์ชันหลังบ้านเพื่อ					

จัดการสินค้า					
2. การใช้งานฟังก์ชันสืบค้นหา สินค้า					
3. การใช้งานฟังก์ชันด้านความ ปลอดภัยของข้อมูลสินค้า การ เข้ารหัสข้อมูล					
4. การใช้งานฟังก์ชันการทำ ธุรกรรมผ่าน ธนาคาร					
5. การใช้งานฟังก์ชันการตั้งค่า โปรโมชั่น ส่วนลดสินค้า					
6. การใช้งานฟังก์ชันการแสดงผล หลายภาษา					
7. การใช้งานฟังก์ชัน					

ข้อเสนอแนะ.....  
.....  
.....





ที่ อว 0605.13/ว 432



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เข้าถึงรวบรวมข้อมูล

เรียน บริษัท The Post Bangkok จำกัด

ด้วยนายนิลฉกาฬ บุษมาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค”  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชกฤษ เหลี่ยมโรสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นำนิสิตเข้าถึงรวบรวมข้อมูล  
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมันน์)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์ / โทรสาร 0-4375-4359



ที่ อว 0605.13/ว 32



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน บริษัท EZZ production จำกัด

ด้วยนายนิลละภพ นุบผาโชติ รหัสประจำตัวนิติ 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค”  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชาภุช เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นำสื่อดิจิทัลเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล  
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์ /โทรสาร 0-4375-4359

ที่ อว 0605.13/2432



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน บริษัท Spice Shop จำกัด

ด้วยนายนิลละภพ นุบผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค”  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศษากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นำนิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล  
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์ / โทรสาร 0-4375-4359

ที่ อว 0605.13/ว ๒๒



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน บริษัท FXLISM จำกัด

ด้วยนายนิลละภพ บุบผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายโลบราสิลินทรีย์ดีจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค”  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศษากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นำนิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล  
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์ / โทรสาร 0-4375-4359





### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5001  
ที่ อว 0605.13/ว 1174 วันที่ 13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภพรณ ยังมี

ด้วยนายนิลละภพ บุปผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
วิซวลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศขาภุช เหลี่ยมไธสง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5001  
ที่ อว 0605.13/๑ 1174 วันที่ 13 พฤศจิกายน 2562  
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัสวี แก่นอัมพรพันธ์

ด้วยนายนิลละภาพ บุปผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
วิช่วลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศวกฤกษ์ เหลี่ยมไธสง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



### บันทึกข้อความ


ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5001  
 ที่ อว 0605.13/อ ๑๑๗๔ วันที่ 13 พฤศจิกายน 2562  
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.อนุชิน ฉัตรชินรัตน์

ด้วยนายนิลละกาฬ บุปผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
 เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
 วิชวลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชาภุช เหลี่ยมไธสง  
 เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมันน์)  
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

ที่ อว 0605.13/ว 31



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ปิยศักดิ์ ถีอาสนา

ด้วยนายนิลละภพ นุบผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณมิติ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
วิซวลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศชาภุช เหลี่ยมไธสง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359



ที่ อว 0605.13/ว431



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ทรงชัย อุบลเมือง

ด้วยนายนิลละกาฬ บุษมาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
วิซวลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชาภุช เหลี่ยมโรสง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359

ที่ อว 0605.13/ว 431



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ยุทศศักดิ์ ทองแสน

ด้วยนายนิลฉกาฬ บุปผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
วิช่วลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศชาภุช เหลี่ยมโรสง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359

ที่ อว 0605.13/ว431



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติพงษ์ ประชาชิต

ด้วยนายนิลละภพ บุษผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณัฐมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์  
เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน  
วิซวลเอฟเฟค” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชาภุช เหลี่ยมไธสง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359



ที่ อว 0605.13/ ๑๕๒



คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

13 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน บริษัท Riff animation studio จำกัด

ด้วยนายนิลฉภาพ บุปผาโชติ รหัสประจำตัวนิสิต 60011280009 นิสิตระดับปริญญาโท  
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้าน วิชวลเอฟเฟค”  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.ศากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล  
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)  
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์ / โทรสาร 0-4375-4359

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายนิลละกาฬ บุษพาโชติ
วันเกิด	7 ตุลาคม 2521
สถานที่เกิด	ร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	342 หมู่ 5 หมู่บ้านปาริชาติ ต.รอบเมือง อ.เมืองร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด 45000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	Visual Effect Supervisor
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท FXLISM co.,Ltd
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 ปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต (ศป.บ.) สาขาวิชาอนิเมตศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ฝั่งเมือง และอนิเมตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2563 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาสื่ออนิเมต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ทุนวิจัย	ชนะเลิศ sipa animation contest 2009 project "Heaven Hell" DEPA Digital Startup Fund 2018 project "World Digital Asset Library"

พูนัน ปณ ทิโต ชีเว