# การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

ปริญญานิพนธ์
ของ
โสภี เฮงสุดผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา
ตุลาคม 2560

# การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

ปริญญานิพนธ์

ของ

โสภี เฮงสุดผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา

ตุลาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

# การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

บทคัดย่อ

ของ

โสภี เฮงสุดผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา
ตุลาคม 2560

โสภี เฮงสุดผล. (2560). **การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร.** ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. (สารสนเทศศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม รองศาสตราจารย์ สมชาย วรัญญานุไกร,รองศาสตราจารย์พวา พันธุ์เมฆา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา พัฒนา และประเมินห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหารโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การศึกษาขั้นต้น (Preliminary Investigation) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) การออกแบบระบบ (Systems Design) การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Programming and testing) การทดสอบและประเมินระบบ (Testand System Assessment)

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ระบบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ออกเป็น 2 ด้านได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร 2) ด้านระบบมีลักษณะเป็นฐานข้อมูลแสดงถึงเรื่องราวโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่มีคุณค่าแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ประเภทดังนี้ ซากสัตว์ พระพุทธรูปและพระเครื่อง เครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องใช้ของพระสงฆ์ ประติมากรรม และชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม ลักษณะการสืบค้นสามารถสืบค้นได้จากชื่อเรื่อง, คำค้น และการค้นแบบไล่เรียง แสดงเป็นแผนภาพเค้าโครงเนื้อหาระบบห้องสมุดดิจิทัลได้ดังนี้

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านเนื้อหา รองลงมา คือ ด้านการสืบค้น ด้านการแสดงข้อมูล และด้านการออกแบบหน้าจอ

# THE DEVELOPMENT OF ANTIQUE AND ART OBJECTS DIGITAL LIBRARY, H.M.K. BHUMIBOL ADU LYADEJ BUILDING WAT BOVARANIVES VIHARA

AN ABSTRACT

BY

SOPEE HENGSUDPHOL

Presented in Partial Fulfiliment of Requirements for the
Master of Arts Degree in Library and Information Science
At Srinakharinwirot University
October 2017

Sopee Hengsudphol. (2017). **Development of an Antique and Art Objects Digital Library H.M.K. Bhumibol Adulyadej Building Wat Bovarnives Vihara.** Master's Project, M.A. (Library and Information Science). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Somchai Warunyanugrai, Prof. Pawa Panmeka.

This research aims to study, develop and evaluate the antiques, digital libraries, and artifacts from Wat Bovoranives, using the system development cycle, which consists of five stages, namely Preliminary Investigation, System Analysis, Programming and Testing, Test and System Assessment,

The study and analysis of the antiques, artifacts and from Wat Bovoranives were divided into two areas: 1) content of antiques, artifacts and at Wat Bowonniwet temple 2) this system is a database of ancient artifacts divided into six categories as follows: animal carcasses, Buddha images and amulets. tools sculptures of monks and architectural pieces. The search features can be searched by title, subject, and sorted. This is the digital library content layout diagram.

The satisfaction Assessment Report on the Digital Library of found that. They were satisified with the samples, were satisfied with the antiques, artifacts and digital libraries of Wat Bovoranives. When considering each side, it was found that satisfaction levels were high in all aspects. The highest mean was content, followed by searching the information display and the screen design.

# ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากรองศาสตราจารย์สมชาย วรัญญานุไกร ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และรองศาสตร์พวา พันธุ์เมฆา กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดในการทำวิจัยตลอดระยะเวลาในการทำปริญญานิพนธ์ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ วิภาวิน และอาจารย์ ดร.ศุมรรษตรา แสนวา ที่ให้ความกรุณาแนะนำเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการสอบปากเปล่า

ขอบพระคุณกระทรวงวัฒนธรรม กรมศิลปากร และผู้อำนวยการสำนักหอสมุดแห่งชาติ ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศที่ให้ทุนสนับสนุนและคำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์

เหนือสิ่งอื่นใดผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และนางสาวสมพร เฟื่องฟู (คุณป้า) ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนเงินทุนบางส่วนแก่ผู้วิจัย

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

โสภี เฮงสุดผล

# สารบัญ


| บทที่ | หน้า |
|---|---|
| **1 บทนำ** | 1 |
| ภูมิหลัง | 1 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย | 2 |
| ความสำคัญของการวิจัย | 2 |
| ขอบเขตของการวิจัย | 2 |
| ขอบเขตด้านเนื้อหา | 2 |
| ขอบเขตด้านประชากร | 3 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ | 3 |
| กรอบแนวคิดการวิจัย | 4 |
| **2เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | 5 |
| ห้องสมุดดิจิทัล | 6 |
| ความหมายของห้องสมุดดิจิทัล | 6 |
| ความสำคัญของห้องสมุดดิจิทัล | 7 |
| องค์ประกอบของห้องสมุดดิจิทัล | 7 |
| ความรู้เกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ | 11 |
| ความหมายของโบราณวัตถุ | 11 |
| ความหมายของศิลปวัตถุ | 11 |
| ประเภทของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ | 12 |
| ความรู้เกี่ยวกับวัดบวรนิเวศวิหาร | 13 |
| การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ | 15 |
| วงจรการพัฒนาระบบ | 15 |
| แบบวงจรการพัฒนาระบบ | 16 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | หน้า |
|---|---|
| **2 (ต่อ)** | |
| โปรแกรมกรีนสโตน | 25 |
| การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ เมทาดาทาสำหรับพรรณนาวัตถุดิจิทัล | 27 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 29 |
| งานวิจัยในต่างประเทศ | 29 |
| งานวิจัยในประเทศ | 32 |
| **3 วิธีดำเนินการวิจัย** | 37 |
| การศึกษาขั้นต้น | 37 |
| การวิเคราะห์ระบบ | 38 |
| การออกแบบระบบ | 41 |
| การเขียนและทดสอบโปรแกรม | 44 |
| การทดสอบและประเมินระบบ | 45 |
| การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ | 45 |
| **4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล** | 48 |
| ผลการศึกษาและวิเคราะห์ระบบ | 48 |
| ผลของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร | 49 |
| ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ | 58 |
| **5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ** | 64 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย | 64 |
| ขอบเขตของการวิจัย | 64 |
| กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ | 64 |
| การออกแบบและการพัฒนาฐานข้อมูล | 64 |

# สารบัญ (ต่อ)


**บทที่** **หน้า**

**5 (ต่อ)**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 65

สรุปผลการวิจัย..... 65

อภิปรายผล..... 67

ข้อเสนอแนะ..... 69

**บรรณานุกรม**..... 70

**ภาคผนวก**..... 75

**ประวัติย่อผู้ทำวิจัย**..... 80

# บัญชีตาราง


**ตาราง** **หน้า**

1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน..... 58
2 อายุของผู้ตอบแบบประเมิน..... 59
3 ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมิน..... 60
4 ข้อเสนอแนะ..... 63

# บัญชีภาพประกอบ

**ภาพประกอบ** **หน้า**


1 แบบจำลองวงจรพัฒนาระบบ..... 18
2 วงจรการพัฒนาระบบ 7 ขั้นตอน..... 24
3 เค้าโครงเนื้อหาที่เป็นห้องสมุดดิจิทัล..... 40
4 การออกแบบผลลัพธ์..... 42
5 แบบฟอร์มนำเข้า..... 43
6 บันทึกข้อมูลนำเข้า..... 44
7 หน้าแรกห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร..... 50
8 การค้นจากรายการคำค้น..... 51
9 การค้นจากรายการวัตถุโบราณดิจิทัล..... 52
10 ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม..... 53
11 ซากสัตว์..... 53
12 ประติมากรรม..... 54
13 พระพุทธรูปและพระเครื่อง..... 55
14 เครื่องมือเครื่องใช้..... 55
15 เครื่องใช้ของพระสงฆ์..... 56

# บทที่ 1
# บทนำ

## ภูมิหลัง

ห้องสมุดดิจิทัล เป็นแหล่งจัดเก็บสารสนเทศดิจิทัล โดยมีการออกแบบให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงเนื้อหาของสารสนเทศนั้นๆ มีเครื่องมือช่วยในการ ช่วยในการสร้างและรักษาเนื้อหาดิจิทัลในท้องถิ่น ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาทรัพยากรสารสนเทศและอาคารสถานที่ของห้องสมุด ด้วยเหตุนี้โครงการวิจัยและพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลจึงเกิดขึ้นเพื่อจัดเก็บทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล รวมถึงวัตถุดิจิทัลในรูปแบบฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้น และให้บริการผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายหรืออินเทอร์เน็ต ผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล วัตถุดิจิทัลได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

ปัจจุบันได้มีการนำห้องสมุดดิจิทัลมาใช้ในด้านการอนุรักษ์มรดกวัฒนธรรมไทย ได้แก่ โบราณสถาน โบราณวัตถุ เอกสาร ตำรา ศิลาจารึก ใบลาน รวมถึงจิตรกรรมในแขนงต่างๆ ด้วยการสร้างคอลเลคชั่นดิจิทัล ด้วยเหตุเพราะทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลสามารถผลิตสำเนาจากต้นฉบับได้มากเท่าที่ต้องการโดยที่เอกสารหรือวัตถุต้นแบบนั้นไม่เสียหาย กอปรกับผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลชิ้นเดียวกันได้ในเวลาเดียวกัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สถาบันองค์กร หรือหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของทรัพยากรสารสนเทศให้ความสนใจในการอนุรักษ์เอกสาร หรือวัตถุให้เป็นดิจิทัลกันมากขึ้น

วัดบวรนิเวศวิหาร (ศานติ ภักดีคำ: และนวรัตน์ ภักดีคำ. 2558) เป็นวัดที่สมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาศักดิพลเสพทรงสถาปนาขึ้นใหม่ มีอาณาเขตติดกับวัดรังษีสุทธาวาส ภายหลังจากทรงทำการศพเจ้าจอมมารดาน้อย ซึ่งเป็นเจ้าจอมมารดาของพระองค์เจ้าดาราวดี พระราชชายา สันนิษฐานว่าทรงสถาปนาขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 3 หลังจากที่ได้ทรงอุปราชาภิเษกเป็นกรมพระราชวังบวรฯ แล้ว แต่ไม่ปรากฏหลักฐานว่าปีใด เดิมในหมายรับสั่งในสมัยรัชกาลที่ 3 เรื่อง พระยาอภัยรณฤทธิ์เป็นนายกองก่อพระเจดีย์วัดใหม่ หรือ วัดบวรนิเวศ เรียกว่า วัดใหม่ ดังปรากฏความในหมายรับสั่งนี้ว่า วัดใหม่ริมวัดขุนอิศรานุรักษ์ แต่เอกสารบางฉบับเรียกว่า วัดวังหน้า หรือ วัดบวรนิเวศวิหาร เมื่อครั้งพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงครองนั้น มีความเปลี่ยนแปลงหลายประการ ทั้งในด้านการปฏิรูปพระศาสนา การเผยแผ่พระธรรมยุติกนิกาย รวมทั้งมีการก่อสร้างบูรณปฏิสังขรณ์พระอาราม สืบต่อจากที่สมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาศักดิพลเสพได้ทรงสร้างหลายประการด้วยกัน

โดยเฉพาะในสมัยที่สมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงครองวัดบวรนิเวศวิหารนั้นได้ทรงสร้างและโปรดเกล้าฯ ให้นำโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุที่สำคัญจากที่ต่างๆ มาเก็บรักษาไว้ที่วัดบวรนิเวศวิหารเป็นจำนวนมาก เช่น พระไสยา พระไพรีพินาศ พระพุทธรูป พระเครื่อง พัดยศ พัดรอง ฯลฯ ศิลปวัตถุต่างๆ เหล่านี้วัดบวรนิเวศวิหารได้ดูแลรักษาสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน จากที่

กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า โบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่สำคัญของวัดบวรนิเวศวิหารมีอยู่เป็นจำนวนมาก ล้วนมีประวัติความเป็นมาสัมพันธ์กับประวัติของวัดบวรนิเวศวิหารในแต่ละยุคสมัย ศิลปวัตถุเหล่านี้จึงไม่เพียงมีความสำคัญในการฐานะโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุเท่านั้น แต่โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุเหล่านี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของประวัติวัดบวรนิเวศอีกด้วย

สำหรับการวิจัยเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ผู้วิจัยจำเป็นต้องจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ หลีกเลี่ยงความขัดแย้งสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน รักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ กำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันสามารถกำหนดระบบความปลอดภัยและความอิสระของข้อมูลและโปรแกรมโดยใช้วงจรพัฒนาระบบสารสนเทศ (System development life cycle) ช่วยในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลให้เกิดประสิทธิภาพ

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร
2. เพื่อพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร
3. เพื่อประเมินห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร

## ความสำคัญของการวิจัย

การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สนใจได้เข้าถึงโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ ที่มีคุณค่า เป็นมรดกวัฒนธรรมของชาติ เข้าถึงโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ผ่านระบบเครือข่ายทั้งภายในและภายนอก นอกจากนี้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหารยังใช้เป็นแนวทาง เป็นต้นแบบในการสร้างห้องสมุดดิจิทัลให้กับวัดอื่นๆ ที่มีสารสนเทศอันมีคุณค่าที่ทางวัดมี และเห็นควรที่จะเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนโดยทั่วไปได้ศึกษาหาความรู้ นอกจากนี้วัดจะได้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุให้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางออนไลน์

## ขอบเขตของการวิจัย

**ขอบเขตด้านเนื้อหา** การวิจัยเรื่อง การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ยึดรูปแบบวงจรพัฒนาระบบของสำรวย กมลายุตต์ (2554: 9-13-9-22) ตามโครงสร้างประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสม และเป็นไปตามบริบทของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร คือ การศึกษาขั้นต้น (Preliminary investigation) การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) การออกแบบระบบ (System design) การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Programming and testing)

การทดสอบและประเมินระบบ (Test and system assessment) และผู้วิจัยจะเพิ่มขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานอีก 1 ขั้นตอน เป็นขั้นตอนสุดท้าย

**ขอบเขตด้านประชากร**

ประชากรที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้คือ ผู้ที่เข้าเยี่ยมชมห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุจำนวน 40 คน โดยแยกเป็น

1. กลุ่มผู้เข้าชมวัดบวรนิเวศวิหาร จำนวน 10 คน
2. กลุ่มนักศึกษาด้านโบราณคดี จำนวน 10 คน
3. กลุ่มนักศึกษาที่ศึกษางานด้านศิลปวัตถุ จำนวน 10 คน
4. กลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มาเข้าใช้บริการในหอสมุดแห่งชาติที่มาค้นข้อมูลด้านโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ จำนวน 10 คน

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

**1. การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร** หมายถึง การใช้ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีในการจัดเก็บ อนุรักษ์วัตถุดิจิทัลที่เป็นวัตถุโบราณทั้งหมดที่จัดเก็บไว้ในอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร กรุงเทพฯ โดยใช้วงจรพัฒนาระบบ 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย การศึกษาขั้นต้น (Preliminary investigation) การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) การออกแบบระบบ (Systems design) การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Programming and testing) และการทดสอบระบบ (System test) และการประเมินความพึงพอใจเป็นขั้นตอนสุดท้าย

**2. โปรแกรมกรีนสโตน** หมายถึง โปรแกรมระบบบริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัล นำเสนอสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ใช้สามารถค้นหา เข้าถึงเอกสารฉบับเต็มรูป ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

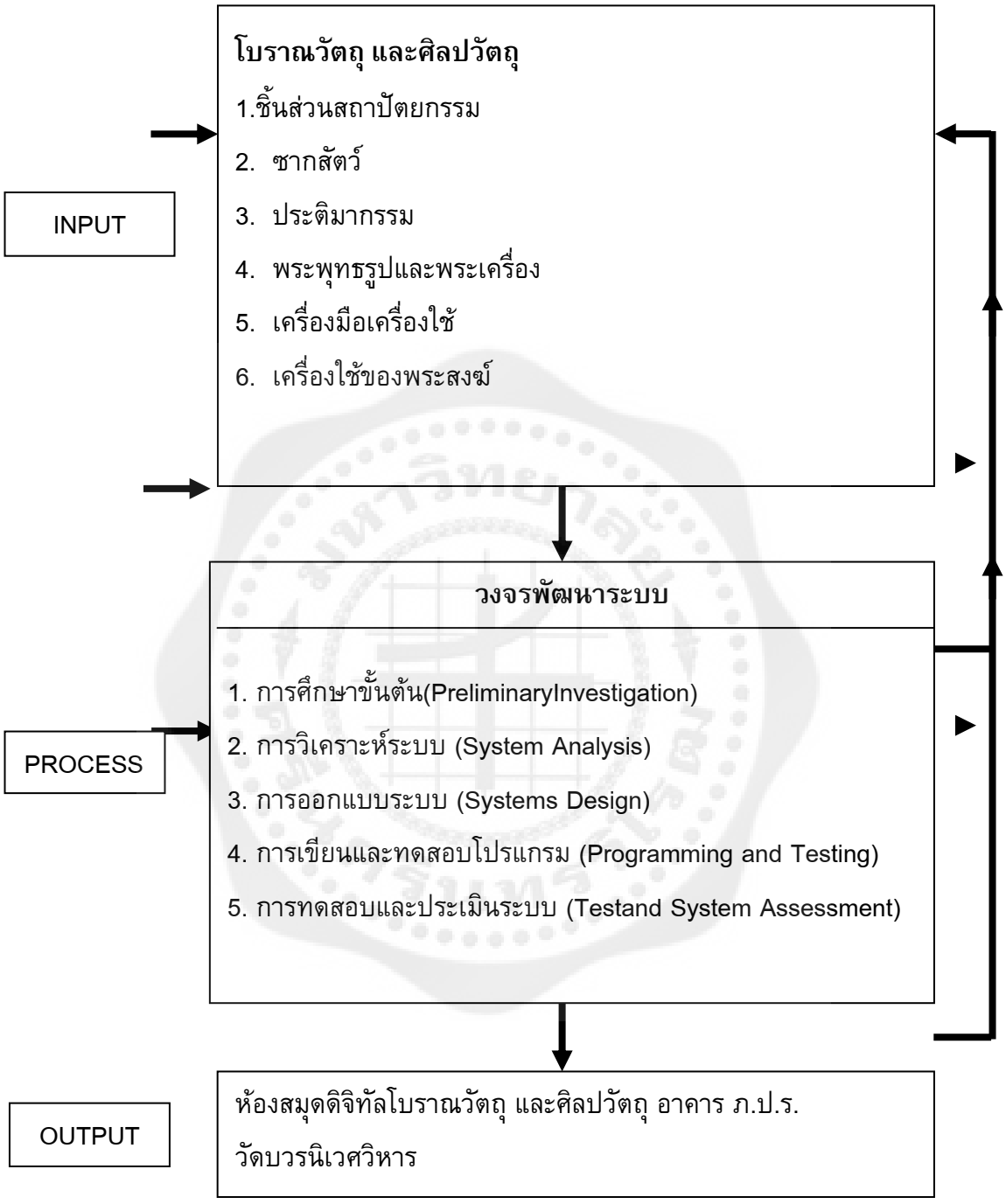
**3. โบราณวัตถุ** หมายถึง ทรัพย์ที่เคลื่อนที่ได้เป็นของโบราณมีอายุ 50-100 ปี ที่ปรากฏอยู่ในอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร และเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของโบราณสถาน

**4. ศิลปวัตถุ** หมายถึง สิ่งที่ทำด้วยฝีมืออย่างประณีตและมีคุณค่าสูงในทางศิลปะที่ปรากฏอยู่ในอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร และเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของโบราณสถาน

**5. ทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล** หมายถึง แฟ้มข้อมูล หรือภาพถ่ายอิเล็กทรอนิกส์ของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุที่ปรากฏอยู่ในอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศ

**6. ความพึงพอใจต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร** หมายถึง ความรู้สึกของผู้ใช้ที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ห้องสมุดดิจิทัล
    1.1 ความหมายของห้องสมุดดิจิทัล
    1.2 ความสำคัญของห้องสมุดดิจิทัล
    1.3 องค์ประกอบของห้องสมุดดิจิทัล
2. ความรู้เกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ
    2.1 ความหมายของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ
    2.2 ความหมายของโบราณวัตถุ
    2.3 ความหมายของศิลปวัตถุ
    2.4 ประเภทของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ
3. ความรู้เกี่ยวกับวัดบวรนิเวศวิหาร
4. การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ
    4.1 วงจรพัฒนาระบบ
    4.2 แบบวงจรพัฒนาระบบ
    4.3 โปรแกรมกรีนสโตน
    4.4 การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ
5. เมทาดาทาสำหรับพรรณนาวัตถุดิจิทัล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
    6.2 งานวิจัยในประเทศ

## ห้องสมุดดิจิทัล

### ความหมายของห้องสมุดดิจิทัล

คำว่าห้องสมุดดิจิทัล ได้มีผู้ให้คำนิยามไว้หลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2543: 25) กล่าวว่าห้องสมุดดิจิทัล หมายถึง การจัดการข้อมูลในรูปดิจิทัลไว้ในฐานข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการสืบค้น โดยมีการจัดหา จัดเก็บ จัดทำอย่างเป็นระบบ มีการลงรายการตามหลักมาตรฐานสากล และเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นการอนุรักษ์และเผยแพร่เนื้อหาของข้อมูลดิจิทัลในลักษณะเอกสารเต็มรูป

นิศาชล จำนงศรี (2545: 2) กล่าวว่าห้องสมุดดิจิทัล หมายถึง คอลเล็กชันของบริการและ คอลเล็กชันของวัสดุสารสนเทศ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้สารสนเทศ และวัสดุสารสนเทศเหล่านี้จะต้องได้รับการจัดการนำเสนออย่างเป็นระบบเพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้ สามารถช่วยให้เข้าถึงได้ตลอดเวลาทั้งทางตรงและทางอ้อม และจะต้องจัดทำรายการสารสนเทศให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์หรือดิจิทัล

สุภาพร ชัยธัมมะปกรณ์ (2552: 1) กล่าวว่าห้องสมุดดิจิทัล (Digital Library: DL) คือ การเก็บรวบรวมเอกสารฟอร์แมตดิจิทัลเป็นหมวดหมู่ ในรูปแบบที่เรียกว่าคลังสื่อดิจิทัล (Collection) เพื่อสะดวกในการสืบค้นและเข้าถึงโดยอาจจะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัล (Digital Library Management System: DLMS) หรือจะใช้ซอฟแวร์สำเร็จรูปบริหารจัดการก็ได้

กาญจนา ใจกว้าง (2553: 12-18) กล่าวว่าห้องสมุดดิจิทัล หมายถึง ห้องสมุดที่มีการจัดการทรัพยากรสารสนเทศจากหลายสื่อให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล มีการออกแบบให้กลุ่มผู้ใช้ได้เข้าถึงเนื้อหาของสารสนเทศดิจิทัลนั้นๆ รวมถึงมีเครื่องมือช่วยค้นหาสารสนเทศดิจิทัลในระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันทั่วโลกเป็นการใช้ข้อมูลร่วมกันผ่านเครือข่ายที่ได้รับความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ ไม่จำกัดเฉพาะรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอาจเป็นสื่อประสมหลายรูปแบบ

ลินช์ และกาเซียร์-โมลิน่า (Lynch; & Garcia-Molina. 1995: Online) ให้ความหมายของห้องสมุดดิจิทัล คือ เป็นระบบที่จัดบริการ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงแหล่งสารสนเทศและความรู้ขนาดใหญ่ได้อย่างสะดวกและง่ายดายโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพ

สมาพันธ์ห้องสมุดดิจิทัล (Digital Library Federation. 1998: Online) ให้ความหมายของคำว่าห้องสมุดดิจิทัล คือ เป็นองค์การที่มีทรัพยากรสารสนเทศ ในรูปดิจิทัล และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยทำหน้าที่คัดเลือก จัดเก็บ รวบรวม จัดบริการเพื่อการเข้าถึง เผยแพร่ และสงวนรักษาทรัพยากรสารสนเทศเหล่านั้นให้คงอยู่และเกิดบูรณภาพ เพื่อพร้อมให้บริการแก่ชุมชนหรือกลุ่มเป้าหมายโดยคำนึงถึงปัจจัยเชิงเศรษฐกิจด้วย

จากความหมายข้างต้นกล่าวได้ว่าห้องสมุดดิจิทัลจึงเป็นแหล่งที่จัดเก็บสารสนเทศดิจิทัล มีการออกแบบให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงเนื้อหาของสารสนเทศนั้นๆ มีเครื่องมือในการค้นหา สามารถเข้าถึง

สารสนเทศดิจิทัลได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ นอกจากนี้ห้องสมุดดิจิทัลยังต้องประกอบด้วยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการจัดหา การคัดเลือก เพื่อการจัดบริการ การเข้าถึง เผยแพร่ และสงวนทรัพยากรเหล่านั้นให้คงอยู่ให้เกิดบูรณาภาพ รวมถึงต้องมีเครื่องมือช่วยการค้นหา และในอนาคตห้องสมุดดิจิทัลจะต้องเชื่อมต่อระหว่างวัสดุตีพิมพ์ที่มีอยู่เดิมกับวัสดุดิจิทัลให้สามารถเข้ากันได้ด้วยดี

**ความสำคัญของห้องสมุดดิจิทัล**

ความสำคัญของห้องสมุดดิจิทัลไว้ ดังนี้ (ปัทมาพร เย็นบำรุง. 2546: 173-174)

1. ช่วยให้ผู้ใช้มีโอกาสใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่หลากหลายประเภทได้ง่ายกว่าห้องสมุดแบบดั้งเดิมซึ่งเน้นบริการสารสนเทศในรูปสิ่งพิมพ์เป็นหลัก เพราะสารสนเทศบางประเภทเมื่อถูกบันทึกในรูปของดิจิทัลจึงสื่อความหมายได้ชัดเจนกว่าในรูปของสิ่งพิมพ์ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม สารสนเทศมัลติมีเดีย เป็นต้น เนื่องจากใช้ใช้สามารถมองเห็นได้หลายมิติมากกว่าภาพกระดาษที่มีมิติเดียว เป็นต้น

2. ช่วยให้ค้นหาสารสนเทศได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว ตลอดเวลา และทุกหนทุกแห่ง เนื่องจากสารสนเทศที่ให้บริการทางห้องสมุดดิจิทัลผู้ใช้สามารถค้นหาสารสนเทศทางเว็บ ซึ่งเชื่อมโยงสารสนเทศจำนวนมากด้วยการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) จึงทำให้ค้นหาได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว สามารถค้นหาทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา และค้นได้ทุกหนทุกแห่ง ไม่ว่าผู้ใช้ห้องสมุดดิจิทัลจะอยู่ที่ไหน ก็ตาม เช่น ที่บ้าน ที่ทำงาน เป็นต้น

3. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างห้องสมุดส่วนตัวของตนเองไว้ใช้งานได้ นอกจากผู้ใช้จะสามารถค้นหาสารสนเทศจากห้องสมุดต่างๆ ทั่วโลกได้ในเวลาเดียวกันแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถจัดเก็บสารสนเทศนั้นไว้ในคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเพื่อใช้ประโยชน์ภายหลังและอาจปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสารสนเทศนั้นไดดัตามต้องการและตามความสนใจของผู้ใช้

4. ช่วยให้ผู้ใช้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากเป็นห้องสมุดดั้งเดิม ผู้ใช้เข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศของแต่ละห้องสมุดได้ยาก ถ้าไม่เดินทางไปยังห้องสมุด การที่ห้องสมุดแต่ละแห่งได้นำทรัพยากรสารสนเทศของตนมาให้บริการด้วยห้องสมุดดิจิทัลทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำให้ได้ใช้ทรัพยากรสารสนเทศของแต่ละห้องสมุดอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด

**องค์ประกอบของห้องสมุดดิจิทัล**

ห้องสมุดดิจิทัลเป็นแหล่งรวมทรัพยากรสารสนเทศที่สามารถเข้าถึงได้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเทคโนโลยีเครือข่าย โดยมีองค์ประกอบ 4 ส่วนหลัก ดังนี้ (ปัทมาพร เย็นบำรุง. 2556: 11-7-11-9)

1. ชุมชน (Community) ชุมชนผู้ที่เกี่ยวข้องกับห้องสมุดดิจิทัล คือ ชุมชนวิชาการ (Academic community) เพราะห้องสมุดดิจิทัลเป็นแหล่งทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลที่เป็นข้อความ ภาพ เสียง สื่อประสมเพื่อการศึกษา ค้นคว้า และวิจัย

2. เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication technologies) การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสำหรับห้องสมุดดิจิทัลจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมของอัตราความเร็วในการส่งผ่านข้อมูล ระยะทาง ค่าใช้จ่าย สะดวกในการติดตั้ง และสภาพแวดล้อม โดยเลือกสื่อกลางให้เหมาะสมกับภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เทคโนโลยีการสื่อสารโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเผยแพร่สารสนเทศไปสู่ผู้ใช้โดยไม่จำกัดสถานที่ เวลาซึ่งจะอำนวยประโยชน์การใช้อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ และข้อมูลร่วมกัน ทำให้เกิดการสื่อสารระหว่างบุคคล และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปยังห้องสมุด

3. เนื้อหา (Content) มีลักษณะข้อมูลเป็นดิจิทัล ประกอบด้วย ข้อมูลตัวอักษร เสียง ภาพวีดิทัศน์ ซึ่งการสร้างเนื้อหาดิจิทัล เพื่อทำให้การนำเสนอข้อมูลดิจิทัลทำได้ง่าย มีความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลดิจิทัลผ่านเครือข่าย จัดเก็บง่าย และสะดวกในการนำกลับมาใช้งานใหม่ การจัดการเนื้อหาเป็นกระบวนการรวบรวม ดำเนินการ และการเผยแพร่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ซอฟต์แวร์ภายใต้กฎเกณฑ์กระบวนการ และลำดับขั้นตอนดำเนินการ ทำให้ได้เนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอหลากหลายเนื้อหา และรูปแบบ

4. คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นองค์ประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อห้องสมุดดิจิทัลอย่างมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ใช้เป็นเครื่องแม่ข่ายที่จัดเก็บทรัพยากรสารสนเทศให้บริการ และให้บริการเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่อในระบบเครือข่าย นากจากนี้ยังมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย เช่น เครื่องพิมพ์ โทรสาร หรืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลอื่นๆ เป็นต้น

หากพิจารณาห้องสมุดดิจิทัลจากแง่ของการจัดโครงสร้างสารสนเทศและค้นคืน สามารถแบ่งองค์ประกอบที่สำคัญของห้องสมุดดิจิทัลออกได้เป็น 6 ด้าน ดังนี้ (สมพร พุทธาพิทักษ์ผล. 2554: 4-6; และ ปัทมาพร เย็นบำรุง. 2556: 11-7-11-8)

1. คอลเล็กชันดิจิทัล (Digital Collection) ในที่นี้คำว่า คอลเล็กชัน (Digital collection) มีความหมาย คือ มวลทรัพยากรที่รวบรวมสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกัน โดยเก็บไว้ในรูปเอกสารฉบับเต็ม ดังนี้

1.1 รูปแบบเอกสารอาจเป็นเอกสารที่อยู่ในรูปดิจิทัลหรืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเป็นเอกสารที่ทำเป็นให้เป็นดิจิทัล และเป็นเอกสารที่เป็นดิจิทัลมาแล้ว

1.2 ราคาของเอกสาร เอกสารเหล่านี้มีทั้งเผยแพร่โดยไม่คิดมูลค่าและมีค่าธรรมเนียมในลักษณะต่างๆ เช่น ค่าบอกรับเป็นสมาชิก ค่าใช้จ่ายต่อครั้ง เป็นต้น

1.3 การเปลี่ยนแปลงเนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เปลี่ยนแปลงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว จึงนิยมแบ่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ออกตามการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเป็น 2 ประเภท คือ เอกสารที่มีเนื้อหาตายตัว (Fixed document) ซึ่งจะไม่ต่างจากเอกสารในรูปกระดาษที่คุ้นเคย และเอกสารที่มีเนื้อหาเปลี่ยนแปลงลื่นไหล ไม่คงที่ตายตัว (Fluid document) ดังนั้น เอกสารรายการเดียวกัน หากต่างวันและเวลาอาจมีเนื้อหาต่างกันได้

1.4 การประเมินคุณค่า ไม่ว่าจะเป็นเอกสารประเภทใด จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาประเมินคุณค่าของสารสนเทศอย่างรอบคอบ ทั้งในด้านเนื้อหา ผู้จัดทำ การเข้าถึง การให้บริการ และลิขสิทธิ์หรือข้อกำหนดทางกฎหมายหรือสัญญา ยิ่งกว่านั้นในกรณีเอกสารที่มีเนื้อหาเปลี่ยนแปลง ยังทำให้ต้องมีการประเมินคุณค่าเป็นระยะๆ เพราะเป็นไปได้ที่เอกสารบางรายการในระยะแรกได้รับการคัดเลือกเพราะมีเนื้อหาครบถ้วน แต่ในระยะหลัง เนื้อหาในเอกสารบางตอนอาจเปลี่ยนแปลงไปจนเกิดการบิดเบือนเนื้อหาหรือทำให้เนื้อหาไม่ครบถ้วน เกิดความลำเอียง เมื่อประเมินคุณค่าเอกสารรายการนี้ใหม่อาจต้องคัดออกไป

1.5 อายุของเอกสาร ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นั้นอาจมีทั้งที่มีอายุยืนยาวเช่นเดียวกับหนังสือทางวิชาการ รายงานการศึกษาหรือวารสารทางวิชาการ ขณะเดียวกันอาจมีเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอายุสั้นๆ เพียงขณะที่ใช้งานเท่านั้น เมื่อใช้งานเสร็จแล้วผู้ใช้อาจลบทิ้งไปอย่างง่ายดายเพราะเห็นว่าไม่มีคุณค่าแล้ว ประเด็นดังกล่าวนับเป็นปัญหาในการจัดการห้องสมุดดิจิทัลและการจัดการเอกสารจดหมายเหตุหรือเอกสารเก่าไม่น้อย เพราะเอกสารที่ถูกลบทิ้งไปนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าต่อไปได้ เช่น จดหมายโต้ตอบระหว่างนักวิจัย บันทึกที่ใช้ระหว่างการปฏิบัติงาน เป็นต้น ในอดีตจดหมายหรือบันทึกในรูปกระดาษของบุคคลสำคัญได้รับการอนุรักษ์และจัดเก็บ เพราะถือเป็นหลักฐานในการปฏิบัติงานหรือแสดงถึงความคิดเห็นของบุคคลผู้นั้น หากถูกทำลายไปก็เท่ากับการทำลายสารสนเทศอันทรงคุณค่ายิ่งและไม่สามารถหามาทดแทนได้

2. กระบวนการจัดเก็บสารสนเทศ ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

2.1 การจัดเก็บสารสนเทศเชิงกายภาพดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์รายการหนึ่งอาจประกอบด้วยสารสนเทศหลายประเภท เช่น ข้อความ ภาพลักษณ์ เสียง เป็นต้น ในการใช้งานผู้ใช้อาจไม่ต้องทราบถึงที่เก็บเชิงกายภาพของส่วนข้อความ ส่วนภาพลักษณ์หรือส่วนของเสียง เพราะเอกสารที่เห็นหรือใช้นั้นมีสารสนเทศครบถ้วนทุกประเภท แต่อันที่จริงในการจัดเก็บสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์รายการหนึ่งนั้น สามารถทำได้หลายลักษณะ เช่น จัดเก็บสารสนเทศไม่ว่าประเภทใดไว้รวมกันทั้งหมดในที่เดียวกัน หรือจัดเก็บสารสนเทศต่างประเภทแยกออกจากกัน โดยมักนิยมจัดเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์บริการต่างเครื่องกัน เพื่อให้โยงมารวมกันเข้าเป็นเอกสารรายการเดียวกันเมื่อเรียกใช้

2.2 การจัดเก็บตัวแทนสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุดดิจิทัลมีทั้งที่อยู่ภายใน คือจัดเก็บในห้องสมุดเอง และสารสนเทศจากแหล่งภายนอก เช่น จากบริษัทผู้ให้บริการ หน่วยงานที่เผยแพร่สารสนเทศเป็นต้น ดังนั้น ห้องสมุดดิจิทัลจึงจำเป็นต้องมีการจัดบริการเชิงเทคนิค โดยเฉพาะการจัดโครงสร้างสารสนเทศและการคืนค้น เพื่อรวบรวมตัวแทนของทรัพยากรสารสนเทศเหล่านี้และจัดทำจุดเชื่อมโยง (Link) เพื่อเชื่อมโยงผู้ใช้ไปถึงทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการลิงก์เหล่านี้ต้องมีการรวบรวมและดูแลรักษาอย่างเป็นระบบ เพราะเอกสารอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงหลายด้าน เช่น เปลี่ยนยูอาร์แอล เลิกให้บริการ เปลี่ยนชื่อ

เอกสาร เป็นต้น ทำให้ต้องมีการตรวจสอบตัวแทนสารสนเทศและลิงก์เหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความทันสมัยและประสิทธิภาพในการให้บริการ

3. บริการสารสนเทศ เป็นบริการที่จัดขึ้นเพื่อให้บริการเข้าถึงสารสนเทศหรือเอกสารในห้องสมุดดิจิทัล โดยทั่วไปนิยมแบ่งบริการสารสนเทศออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

3.1 งานบริการเทคนิค หรือเรียกว่าการวิเคราะห์สารสนเทศเพื่อครอบคลุมการคัดเลือก การจัดหมวดหมู่ การบรรยาย จัดทำดรรชนีหรือสาระสังเขป การกำหนดโครงสร้างหรือมาตรฐานเพื่อบรรยายสารสนเทศ หรือเรียกว่า เมทาดาทาเชิงพรรณนา (Descriptive metadata) บริการเหล่านี้เป็นบริการที่อยู่เบื้องหลังหรือพื้นฐานในการเข้าถึงและการใช้สารสนเทศของผู้ใช้ เพราะเป็นการสร้างเครื่องมือช่วยค้นคอลเล็กชันในรูปลักษณะต่างๆ ที่ได้รวบรวมและสะสมไว้

3.2 งานบริการผู้ใช้ ครอบคลุมงานที่ประสานหรือติดต่อกับผู้ใช้ เช่น การค้นหาเผยแพร่ ค้นคืน จัดส่ง การสงวนรักษา ตัวอย่างของบริการเหล่านี้คือ การเข้าถึงสารสนเทศ การช่วยค้นคว้า การจัดทำแค็ตตาล็อกห้องสมุดและฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อการค้นหาสารสนเทศของผู้ใช้ นอกจากบริการที่กล่าวข้างต้นแล้ว ห้องสมุดดิจิทัลยังสามารถจัดให้บริการแก่ผู้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะบริการเข้าถึงและใช้คอลเล็กชันที่ได้รวบรวมไว้ และบริการจัดส่งสารสนเทศหรือเอกสารไปให้ผู้ใช้ เพราะถือว่าบริการทั้งสองประเภทเป็นจุดเด่นของห้องสมุดดิจิทัลที่มีคอลเล็กชันดิจิทัลและมีการเชื่อมโยงไปถึงผู้ใช้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถให้บริการผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผู้ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ประโยชน์จากห้องสมุดดิจิทัล เป็นที่ยอมรับกันว่าในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศใดก็ตาม จำเป็นต้องมีการพิจารณาความต้องการและลักษณะของผู้ใช้ ดังนั้น ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล จึงต้องพิจารณาว่ากลุ่มผู้ใช้ของตนเป็นใครมีนักวิชาการหลายคนแบ่งประเภทของห้องสมุดดิจิทัลตามกลุ่มผู้ใช้ คือ ห้องสมุดดิจิทัลเพื่อการสาธารณะ (Public digital library) ซึ่งให้บริการในลักษณะที่ใกล้เคียงกับห้องสมุดประชาชน ที่ให้บริการสารสนเทศหลากหลายประเภทและรูปลักษณ์ให้แก่ผู้ใช้โดยไม่จำกัดเพศ วัย การศึกษาหรือความสนใจ และห้องสมุดดิจิทัลเพื่อการเฉพาะ (Private digital library) ซึ่งให้บริการเฉพาะองค์กรใดองค์กรหนึ่งเท่านั้น และให้บริการอย่างจำกัด ดังนั้น โดยทั่วไปหากกล่าวถึงห้องสมุดดิจิทัลนั้นมักหมายถึงประเภทแรก คือ ห้องสมุดดิจิทัลเพื่อการสาธารณะ

5. เทคโนโลยีดิจิทัลมีพื้นฐาน คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการรวบรวมหรือสร้างคอลเล็กชัน การจัดเก็บการให้บริการสารสนเทศด้านต่างๆ และการใช้และการเข้าถึงสารสนเทศ อาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีเป็นโครงสร้างเพื่อการเชื่อมโยงองค์ประกอบต่างๆ ของห้องสมุดดิจิทัลเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถดำเนินงานและจัดบริการได้โดยอาศัยอุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่ายทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาคหรือสากล

6. ส่วนสร้างเมทาดาทา (Metadata creation) เมทาดาทาในที่นี้หมายถึง ข้อมูลที่บรรยายหรือพรรณนาทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลแต่ละรายการที่จัดเก็บในห้องสมุดดิจิทัลอย่างมีโครงสร้างและกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน หรืออาจกล่าวว่าเมทาดาทาคือตัวแทนทรัพยากรสารสนเทศ (Information representation) ในห้องสมุดดิจิทัล องค์ประกอบส่วนนี้จึงเปรียบได้กับงานวิเคราะห์

และจัดทำรายการทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุดแบบดั้งเดิม ซึ่งตามปกติอาศัยแรงงานมนุษย์ในการดำเนินการ แต่สำหรับห้องสมุดดิจิทัลนั้น มีความพยายามที่จะสร้างเมทาดาทาทาทาโดยอัตโนมัติ

## ความรู้เกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

พระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 แก้ไขเพิ่มเติมฯ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 ให้ความหมายไว้ในมาตรา 4 ว่าสังหาริมทรัพย์ที่เป็นของโบราณ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หรือเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของโบราณสถาน ซากมนุษย์หรือซากสัตว์ ซึ่งโดยอายุ หรือโดยลักษณะแห่งการประดิษฐ์ หรือโดยหลักฐานเกี่ยวกับประวัติของสังหาริมทรัพย์นั้นเป็นประโยชน์ในทางศิลปะ ประวัติศาสตร์ หรือโบราณคดี

สำหรับคำว่าโบราณวัตถุมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

**ความหมายของโบราณวัตถุ**

ชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ (2547: 7) กล่าวว่าโบราณวัตถุ หมายถึง สิ่งของที่เป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงถึงศิลปวัฒนธรรมของคนในท้องถิ่นนั้นๆ ในยุคสมัยต่างๆ สามารถบ่งบอกหรือสื่อเรื่องราวมายังยุคปัจจุบัน แสดงถึงการติดต่อระหว่างชุมชนในอดีต โบราณวัตถุจึงเป็นสิ่งสำคัญมีคุณค่า และเป็นสัญลักษณ์เชิดชูชาติ

กรมศิลปากร (2553: 13) กล่าวว่าโบราณวัตถุ ต้องเป็นสังหาริมทรัพย์ คือทรัพย์ที่เคลื่อนที่ได้ วัตถุบางอย่างแม้ดั้งเดิมเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของโบราณสถาน แต่เมื่อหลุดหรือแยกออกมาจากโบราณสถานก็จะกลายเป็นโบราณวัตถุ ในขณะเดียวกันต้องเป็นของโบราณมีอายุ 50-100 ปีขึ้นไป ประการสุดท้ายโบราณวัตถุก็เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของโบราณสถาน ซากมนุษย์ หรือซากสัตว์ หรือโบราณคดี

จากที่กล่าวมาข้างต้น โบราณวัตถุ หมายถึง สังหาริมทรัพย์ที่เคลื่อนที่ได้มีอายุประมาณ 50 - 100 ปี ขึ้นไป เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงถึงศิลปวัฒนธรรมของคนในท้องถิ่นนั้นๆ ในยุคสมัยต่างๆ สามารถบ่งบอกหรือสื่อเรื่องราวมายังยุคปัจจุบัน มีคุณค่า และมีสัญลักษณ์ ซึ่งโบราณวัตถุอาจเป็นอาจเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของโบราณสถาน ซากมนุษย์ หรือซากสัตว์

สำหรับคำว่าศิลปวัตถุมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

**ความหมายของศิลปวัตถุ** ดังนี้

กรมศิลปากร (2553: 13) กล่าวว่าศิลปวัตถุ คือ สิ่งที่ทำด้วยฝีมืออย่างประณีตและมีคุณค่าสูงในทางศิลปะ จะเป็นของโบราณ หรือวัตถุที่ทำขึ้นใหม่ก็ได้ มิได้บ่งบอกว่าเป็นของโบราณ ในขณะเดียวกันศิลปวัตถุบางชิ้นอาจเป็นโบราณวัตถุด้วย แต่ถ้าสิงหาริมทรัพย์ใดไม่โบราณแต่เป็นสิ่งที่ทำขึ้นด้วยฝีมืออย่างประณีต และมีคุณค่าสูงในทางศิลปะ ก็เป็นศิลปวัตถุ เช่น เรือ

สุพรรณหงส์ เป็นต้น ซึ่งเป็นโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ ที่มีคุณค่าเป็นพิเศษทั้งด้านศิลปะ และด้านประวัติศาสตร์ และเป็นหนึ่งเดียวในโลก

กรมศิลปากร (2552: 8) สำหรับคำว่า ศิลปวัตถุ คือ สิ่งที่ทำด้วยฝีมืออย่างประณีต และมีคุณค่าสูงในทางศิลปะ จะเป็นของโบราณ หรือวัตถุที่ทำขึ้นใหม่ก็ได้ มิได้บ่งบอกว่าเป็นของโบราณ ในขณะเดียวกันศิลปวัตถุบางชิ้นอาจเป็นโบราณวัตถุด้วย แต่ถ้าสังหาริมทรัพย์ใดไม่โบราณแต่เป็นสิ่งที่ทำขึ้นด้วยฝีมืออย่างประณีต และมีคุณค่าสูงในทางศิลปะ ก็เป็นศิลปวัตถุ เช่น เรือสุพรรณหงส์ เป็นต้น ซึ่งเป็นโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ ที่มีคุณค่าเป็นพิเศษทั้งด้านศิลปะ และด้านประวัติศาสตร์ และเป็นหนึ่งเดียวในโลก

สรุปได้ว่า ศิลปวัตถุคือ สิ่งที่ทำด้วยฝีมืออย่างประณีต อาจเป็นของโบราณ หรือไม่เป็นของโบราณ หรือวัตถุที่ทำขึ้นใหม่ และมีคุณค่าสูงในทางศิลปะ เช่น เรือสุพรรณหงส์ ถ้วยเบญจ-รงค์ เป็นต้น ความหมายของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุดังกล่าวข้างต้น กล่าวแยกความหมายของแต่ละคำเพื่อให้เห็นว่ามีความหมายอย่างไร แต่เมื่อแยกประเภทมักจะกล่าวรวมกันเป็นโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 4 ประเภท ตามแนวคิดของกรมศิลปากร ดังนี้

**ประเภทของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ**

การแบ่งประเภทของโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ มีลักษณะการแบ่งหลายแบบ โดยยึดถือเอาลักษณะความเกี่ยวข้องของวัตถุ และการผลิต สามารถจำแนกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (กรมศิลปากร. 2553: 14-17)

1. โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุที่เกี่ยวข้องกับศาสนา เช่น พระพุทธรูป เทวรูป สาวก พระโพธิสัตว์ พระพิมพ์ ศิวลึงค์ ธรรมจักร รวมทั้งอุปกรณ์เกี่ยวกับพิธีกรรมทางศาสนา เช่น พระบฏ ตู้พระธรรม เป็นต้น

2. โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุที่เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของโบราณสถาน เช่น ทับหลัง ภาพสลักปูนปั้นประดับ ช่อฟ้า ศิลาจารึก หน้าบัน บราลี เสาลูกมะหวด เป็นต้น

3. โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุที่เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องประดับ อาวุธ เช่น ภาชนะดินเผา ลูกปัด กำไลหิน หินบด ผ้าโบราณที่มีลวดลายต่างๆ เป็นต้น

4. โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุที่เป็นซากมนุษย์ ซากสัตว์ ซากพืช เช่น โครงกระดูกมนุษย์ ในแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง หรือโครงกระดูกมนุษย์โบราณสถานหมู่บ้านโปรตุเกส นอกจากนี้มีกระดูกสัตว์ เมล็ดพันธุ์พืช ที่พบในแหล่งโบราณคดี หรือแหล่งประวัติศาสตร์ เช่น เปลือกและเมล็ดข้าว เปลือกหอย กระดูกสุนัข วัว ควาย เป็นต้น

## ความรู้เกี่ยวกับวัดบวรนิเวศวิหาร

### ประวัติวัดบวรนิเวศวิหาร

วัดบวรนิเวศวิหาร สถาปนาโดยสมเด็จพระบวรราชเจ้ามหาศักดิพลเสพ กรมพระราชวังบวรสถานมงคล ในรัชกาลที่ 3 เป็นวัดต้นแบบของคณะธรรมยุตเป็นที่สถิตของสมเด็จพระสังฆราชสกลมหาสังฆปริณายก ต่อเนื่องมา 4 พระองค์ และเป็นที่เสด็จประทับบำเพ็ญเนกขัมปฏิบัติของพระมหากษัตริย์ในพระบรมราชจักรีวงศ์ที่เสด็จออกทรงผนวชทุกพระองค์ นับแต่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จมาทรงครองวัดนี้ เมื่อปีพุทธศักราช 2379 เป็นต้น และในสมัยที่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงครองวัดบวรนิเวศวิหาร ได้ปรากฏหลักฐานว่าพระองค์ทรงประดิษฐ์อักษรอริยกะขึ้นด้วย พระองค์ทรงพยายามที่จะตัดความยุ่งยากในระบบการเขียนในอักษรขอมและอักษรไทยออกไปทั้งหมด และใช้ตามระบบการเขียนอักษรโรมันซึ่งง่ายกว่าทั้งในด้านการเรียงพยัญชนะและสระ ดังนั้นอักษรอริยกะ จึงเป็นอักษรที่ได้รับอิทธิพลทางรูปแบบตัวอักษรและอิทธิพลทางด้านอักขรวิธีในการเขียนจากอักษรโรมันนั่นเอง วัตถุประสงค์ ที่ทรงประดิษฐ์อักษรอริยกะเพื่อพิมพ์พระธรรมวินัยเผยแผ่แทนการจารบนใบลาน เช่นเดียวกับที่มิชชันนารีพิมพ์คัมภีร์ไบเบิ้ลสอนศาสนาคริสต์ กรณีนี้จึงเป็นวิธีหนึ่งในกระบวนการฟื้นฟูพระพุทธศาสนา ให้เหมาะสมกับยุคสมัยมากขึ้น พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเมื่อทรงผนวช นอกจากจะได้ทรงประดิษฐ์อักษรอริยกะแล้ว พระองค์ยังโปรดให้ตั้งโรงพิมพ์ขึ้นในวัดบวรนิเวศวิหารด้วย เนื่องจากในเวลานั้นการตีพิมพ์หนังสือยังแพร่หลาย การสืบทอดพระไตรปิฎก รวมทั้งอรรถกถา ฎีกา ยังคงใช้วิธีจารลงบนใบลาน ซึ่งโรงพิมพ์วัดบวรนิเวศวิหารซึ่งพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเมื่อทรงครองวัดบวรนิเวศวิหารได้ทรงตั้งขึ้นนี้ ส่วนใหญ่พิมพ์หนังสือที่เกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนาโดยเฉพาะหนังสือที่ใช้กันในวัดบวรนิเวศวิหารนี้ เช่น พระปาฏิโมกข์บ้าง หนังสือสวดมนต์บ้าง แบบแผนอย่างอื่นบ้าง เป็นอักษรอริยกะเพื่อใช้แทนหนังสือเป็นต้น (ศานติ ภักดีคำ; และ ชาตรี ประกิตนนทการ. 2556: 44-45)

ในปี พ.ศ. 2436 สมเด็จพระมหาสมณเจ้า กรมพระยาวชิรญาณวโรรส ได้ทรงก่อตั้งมหามกุฏราชวิทยาลัยขึ้นเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2436 กล่าวได้ว่ามหาวิทยาลัยมหามกุฏ ราช-วิทยาลัยเป็นสถาบันการศึกษาที่สำคัญของคณะสงฆ์ไทย โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ เพื่อเป็นสถานที่ศึกษาพระปริยัติธรรมของพระสงฆ์ธรรมยุติกนิกาย เพื่อเป็นสถานที่ศึกษาวิทยาซึ่งเป็นของชาติภูมิและต่างประเทศแก่กุลบุตร และเพื่อเป็นสถานที่จัดการสั่งสอนพระพุทธศาสนา การจัดการในมหามกุฏราชวิทยาลัยนั้นดำเนินการภายใต้การอำนวยการของ "กรรมการสภา" ซึ่งประกอบด้วยกรรมการฝ่ายบรรพชิตและคฤหัสถ์ โดยมีสมเด็จพระมหาสมณเจ้า กรมพระยาวชิรญาณวโรรสทรงเป็นนายกสภา มหามกุฏราชวิทยาลัยในระยะแรกตั้งนี้ ตั้งอยู่ที่พระตำหนักทรงพรต และหอสหจรส่วนสำนักงานและที่ประชุมกรรมการของวิทยาลัยคือ ตำหนักล่าง ซึ่งในขณะนั้นเป็นที่ประทับของสมเด็จพระมหาสมณเจ้ากรมพระยาวชิรญาณวโรรสในเขตสังฆาวาสวัดบวรนิเวศวิหาร นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งโรงเรียนหนังสือไทยมหามกุฏราชวิทยาลัย และในปี พ.ศ. 2439 มหามกุฏราช

วิทยาลัยได้จัดตั้งโรงพิมพ์ขึ้น สำหรับพิมพ์หนังสือตำราต่างๆ และหนังสือทางพระพุทธศาสนา เรียกว่าโรงพิมพ์มหามกุฏราชวิทยาลัย ตามอย่างครั้งพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงครองวัด (ศานติ ภักดีคำ; และ ชาตรี ประกิตนนทการ. 2556: 168-170)

นอกจากวัดบวรนิเวศวิหารจะเป็นที่จัดตั้งมหาวิทยาลัยของสงฆ์ให้ได้ศึกษาเล่าเรียนแล้ว ยังเป็นจุดกำเนิดของโรงพิมพ์แห่งแรกของไทย และภายในวัดบวรนิเวศวิหารยังปรากฏศิลปกรรม และจิตรกรรมอันงดงามและมีคุณค่า ถือเป็นพุทธสถานที่สำคัญทั้งในพุทธจักรและอาณาจักร ในปี พ.ศ. 2549 สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก ทรงอนุสรณ์ถึงพระราชคุณูปการแห่ง สมเด็จพระบูรณพมหากษัตริย์ สมเด็จพระบูรพาจารย์ และท่านผู้สถาปนาวัดบวรนิเวศวิหาร จึงโปรดให้คณะกรรมการวัดบวรนิเวศวิหาร สำรวจโบราณสถานศาสนสถาน อาคารตำหนักต่างๆ และเสนาสนะเพื่อการบูรณะทั้งเขตพุทธาวาส และสังฆาวาส เพื่อน้อมถวายเป็นพระราชกุศลเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชสมภพ รอบ 200 ปี วันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2547 และเพื่อน้อมถวายเป็นพระราชกุศลเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในโอกาสทรงครองสิริราชสมบัติครอบ 60 ปี วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2549 และในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา วันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2550 ได้เริ่มการบูรณะทั้งเขตพุทธาวาสและเขตสังฆาวาส เมื่อวันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2549 ซึ่งตรงกับ วันสถาปนาสมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช หนึ่งในอาคารที่ได้รับการบูรณะ คือ อาคาร ภ.ป.ร. หรือ อาคาร ภ.ป.ร. ซึ่งอยู่ในเขตสังฆาวาส เป็นอาคารที่เก็บรวบรวมวัตถุมีค่าของวัดบวรนิเวศวิหาร อาคาร ภ.ป.ร. ตั้งอยู่ที่คณะแดงบวร สร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2514 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้เสด็จพระราชดำเนินมาทรงเปิดอาคาร เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2514 อาคาร ภ.ป.ร. สร้างขึ้นในตำแหน่งที่เคยเป็นกุฏิหลายหลัง ซึ่งมีสภาพชำรุดทรุดโทรมมาก รูปแบบของอาคาร ภ.ป.ร. ได้รับการออกแบบโดยกรมศิลปากร อาคารจตุรมุขทรงโบสถ์วิหารไทยประยุกต์ 3 ชั้น มีมุขขนาดใหญ่ทางด้านหน้า หลังคาจตุรมุขทรงจั่วซ้อนชั้น 2 ชั้น ซึ่งเป็นรูปแบบที่พัฒนามาจาก โบสถ์ วิหาร แบบไทยประเพณี โดยรูปแบบนี้นิยมใช้ในการสร้างอาคารของหน่วยงานทางราชการสำคัญทั่วประเทศในรัชกาลปัจจุบัน ทางวัดบวรนิเวศวิหารได้ขอพระราชทานพระบรมราชานุญาตอัญเชิญพระปรมาภิไธยย่อ ภ.ป.ร. ขึ้นประดิษฐานที่หน้าบันมุขหน้า จึงเป็นที่มาของชื่อเรียกว่า อาคาร ภ.ป.ร. ในการนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานพระราชดำริในการจัดพิพิธภัณฑ์ และการตกแต่งภายใน อีกทั้งทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ศาสตราจารย์หม่อมเจ้าสุภัทรดิศ ดิศกุล มาทรงช่วยจัดพิพิธภัณฑ์พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่กรมศิลปากร
(ศักดิ์ชัย สายสิงห์; และ มลฤดี สายสิงห์. 2556: 197; ศานติ ภักดีคำ; และ ชาตรี ประกิตนนทการ. 2556: 294)

**การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ**

**วงจรพัฒนาระบบ**

ความหมายของวงจรพัฒนาระบบ มีดังนี้

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ (2551: 68) กล่าวว่า วงจรพัฒนาระบบ (System development life cycle) หมายถึง วงจรที่แสดงถึงลักษณะการทำงานต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งรูปแบบวงจรพัฒนาระบบมีการคิดค้นและพัฒนาขึ้นอย่างหลากหลาย ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างวงจรพัฒนาระบบในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551: 214-216) กล่าวว่า วงจรพัฒนาระบบหรือมักเรียกสั้นๆ ว่า SDLC หมายถึง วงจรชีวิตการพัฒนาระบบสารสนเทศเกิดจากการปรับใช้วงจรชีวิตของมนุษย์ (Life cycle) มาใช้กับซอฟต์แวร์ ที่ริเริ่มจากการวางแผนเพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม จากนั้นจึงดำเนินการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ จนกระทั่งได้มีโครงการริเริ่มนำซอฟต์แวร์มาใช้งาน และเมื่อมีการนำซอฟต์แวร์มาใช้งานไปตามกาลเวลา สิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีก็อาจเปลี่ยน ไปตามยุคสมัย ซอฟต์แวร์ดังกล่าวก็อาจจะไม่สามารถตอบสนองการใช้งานที่ดีได้อีกต่อไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปลดระวางซอฟต์แวร์เหล่านี้ออกไปเมื่อถึงกาลเวลา และดำเนินการวางแผนเริ่มต้นศึกษาถึงปัญหาใหม่ ด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำซอฟต์แวร์ใหม่ที่เหมาะสมมาใช้งานแทน

เพ็ญศรี ปักกะสีนัง (2556: 86) กล่าวว่า วงจรพัฒนาระบบหรือวงจรชีวิตของระบบหมายถึง วงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดกระบวนการ ซึ่งรูปแบบของวงจรในการพัฒนาระบบงานมีนักวิชาการคิดค้นขึ้นมาหลายรูปแบบแตกต่างกันไป

สำรวย กมลายุตต์ (2554: 9-12) กล่าวว่า วงจรพัฒนาระบบ เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่เหมาะกับระบบสารสนเทศขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อนมากนัก ผู้พัฒนาระบบมีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบสารสนเทศลักษณะดังกล่าวมาก่อน อีกทั้งมีทรัพยากรและในการพัฒนาระบบค่อนข้างมาก

เคนเดล (Kenneth E Kendall. 2011: 8) กล่าวว่า วงจรพัฒนาระบบ (SDLC) เป็นกิจกรรมต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นพร้อมกัน และเกิดขึ้นซ้ำได้ถ้าหากกิจกรรมเหล่านั้นไม่ประสบความสำเร็จก็จะกลับมาวนซ้ำโดยแบ่งระยะออกเป็น 7 ขั้นตอน คือ ระบุปัญหาและวัตถุประสงค์ ประเมินความต้องการของผู้ใช้ วิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ จัดทำคู่มือ ทดสอบ ประเมินและพัฒนาระบบ

วงจรพัฒนาระบบ (System development life cycle: SDLC) มีการคิดค้นพัฒนาขึ้นมาอย่างหลากหลาย โดยลักษณะการทำงานของแต่ละวงจรมีความแตกต่างกันในส่วนของขั้นตอนในการทำงาน แต่ในขั้นตอนแรกจะเริ่มจากการวางแผนเพื่อการวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม ศึกษาความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ และเมื่อใดก็ตามถ้าเห็นว่าซอฟต์แวร์ที่พัฒนาไม่เหมาะสมกับยุคสมัย หรือไม่เหมาะสมในการพัฒนาระบบ ก็จะปลดระวางซอฟต์แวร์เก่า และเริ่มการวางแผน

กิจกรรมแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดกระบวนการ ทั้งนี้วงจรการพัฒนาระบบเหมาะสมกับระบบสารสนเทศขนาดใหญ่ และไม่ซับซ้อนมากนัก การพัฒนาระบบสามารถเกิดกิจกรรมขึ้นซ้ำได้ หากกิจกรรมเหล่านั้นไม่ประสบความสำเร็จก็จะกลับมาวนซ้ำอีก

**แบบวงจรพัฒนาระบบ**

วงจรพัฒนาระบบมีหลายรูปแบบ ดังนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงษ์. 2551: 214-221; ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์. 2551: 66-68)

1. แบบวงจรพัฒนาระบบ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project planning phase) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ คือ กำหนดปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ จัดทำตารางกำหนดเวลาโครงการ จัดตั้งทีมงานโครงการ ดำเนินการโครงการ และในการวางแผนโครงการต้องมีจุดกำเนิดของระบบงาน ซึ่งในจุดนี้มักเกิดขึ้นจากผู้ใช้ระบบ เนื่องจากผู้ใช้ระบบต้องใกล้ชิดและปฏิบัติกับระบบโดยตรง เมื่อผู้ใช้ระบบมีความต้องการปรับปรุงระบบงาน จึงเป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบที่ต้องศึกษาขอบเขตของปัญหาที่ผู้ใช้ระบบกำลังประสบอยู่ ศึกษาตัวระบบใหม่ถึงความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า อย่างไรก็ตามในขั้นตอน การวางแผนโครงการนี้มีขั้นตอนเวลาที่สั้น แต่จัดเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องพึ่งพานักวิเคราะห์ที่มีความรู้และประสบการณ์สูง

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis phase) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ คือ การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน รวบรวมความต้องการในด้านต่างๆ และนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน นำข้อกำหนดมาพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่ สร้างแบบจำลองกระบวนการของระบบใหม่ด้วยการวางแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram: DFD) สร้างแบบ จำลองข้อมูล ด้วยการวาดอีอาร์ไดอะแกรม (Enity-Relationship diagram: ERD) ในขั้นตอนการวิเคราะห์ การรวบรวมความต้องการถือได้ว่าเป็นงานพื้นฐานของการวิเคราะห์ โดยนักวิเคราะห์ระบบจะนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินว่าควรมีอะไรบ้างที่ระบบใหม่ต้องดำเนินการ จำเป็นต้องการกำหนดรายละเอียด ความต้องการของผู้ใช้ในการวิเคราะห์ และหากไม่มีการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ หรือกำหนดความต้องการด้วยตนเองโดยไม่สอบถามผู้ใช้ หรือประเมินความต้องการของผู้ใช้ไม่ตรงวัตถุประสงค์ ระบบงานที่ได้ก็จะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบอย่างแท้จริง ทำให้ต้องการปรับแก้หรือเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ก่อให้เกิดความสูญด้านเวลา ค่าใช้จ่ายและการเสียโอกาส นักวิเคราะห์ระบบสารสนเทศสามารถรวบรวมความต้องการต่างๆ ได้จากการสังเกตการทำงานของผู้ใช้ระบบ สัมภาษณ์ ศึกษาจากเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของระบบงานปัจจุบัน ระเบียบกฎเกณฑ์ของบริษัท องค์กร หน่วยงาน เพื่อที่จะได้ทราบถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อนำความจริงมาสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirement specification) ที่มีความชัดเจน และหลังจากได้ข้อสรุปที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ นักวิเคราะห์ระบบจะนำข้อกำหนดเหล่านั้นไปพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่ โดยเทคนิคที่ใช้ก็คือ การพัฒนาแบบจำลองกระบวนการ ที่เรียกว่าแผนกระแสข้อมูล ซึ่งเป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายถึงกระบวนการที่ร้องทำใน

ระบบว่ามีอะไรบ้าง และต่อไปก็ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองข้อมูลขึ้นมาที่เรียกว่าแผนภาพอีอาร์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบ

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ (Design phase) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ คือ การพิจารณา แนวทางในการพัฒนาระบบ การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบ เอาต์พุต ออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟส จัดทำต้นฉบับ ออกแบบโปรแกรม ซึ่งในขั้นตอนการออกแบบเป็นการพิจารณาว่า ระบบจะดำเนินการไปได้อย่างไร ซึ่งเกี่ยวข้องกับยุทธวิธีการออกแบบที่ว่าด้วยการตัดสินใจว่าจะพัฒนาระบบใหม่ด้วยแนวทางใด เช่น พัฒนาขึ้นเอง หรือซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป หรือจ้างบริษัทพัฒนาระบบให้ นอกจากนี้ขั้นตอนการออกแบบจะต้องเกี่ยวกับการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย รวมถึงการออกแบบรายงาน การออกแบบจอภาพเพื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การออกแบบผังงานระบบ การออกแบบโปรแกรมและฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation phase) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ คือ การสร้างระบบขึ้นมาด้วยการเขียนโปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม และดำเนินการ ทดสอบระบบ การแปลงข้อมูล ติดตั้งระบบ และจัดทำเอกสารคู่มือ ฝึกอบรมผู้ใช้ และประเมินผลระบบใหม่ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของกิจกรรมในขั้นตอนนี้ คือผู้ใช้ระบบต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อใช้งานระบบ และความคาดหวังในองค์กรที่ต้องการผลตอบแทนในด้านดีกับผู้ใช้ระบบใหม่ ลำดับกิจกรรมต่างๆ ทุกกิจกรรมจะต้องเข้ามาดำเนินการร่วมกันในขั้นตอนนี้เพื่อให้ระบบการปฏิบัติงานลงเอยถึงที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 การบำรุงรักษา (Maintenance phase) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ คือ การบำรุงรักษาระบบ การเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปในระบบ การสนับสนุนงานของผู้ใช้ ขั้นตอน การบำรุงรักษานี้จะใช้เวลายาวนานที่สุดเมื่อเทียบกับขั้นตอนอื่นๆ ที่ผ่านมา เนื่องจากระบบจะต้องได้รับการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่มีการใช้ระบบ ในช่วงขั้นตอนเวลาของการบำรุงรักษานี้สามารถทำการเพิ่มเติมคุณสมบัติระบบให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมถึงการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม กรณีพบข้อผิดพลาด และการเขียนโมดูลการทำงานเพิ่มเติม

2. แบบวงจรพัฒนาระบบ 6 ขั้นตอน เป็นแบบวงจรจากที่มีการแบ่งวงจรพัฒนาระบบที่เป็นขั้นตอนต่างๆ 6 ขั้นตอน และเขียนเป็นแบบจำลอง ที่เรียกว่า แบบจำลองน้ำตก (Waterfall model) เป็นวิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่นิยมใช้โดยทั่วไป ดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ดังภาพ (สำรวย กมลายุตต์. 2554: 9-12-9-22)

ภาพประกอบ 1 แบบจำลองวงจรพัฒนาระบบ

ที่มา: สำรวย กมลายุตต์. (2554). การวิจัยเชิงพัฒนาระบบสารสนเทศ. ใน **ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยและสถิติประยุกต์ทางสารสนเทศศาสตร์**. หน้า 9-13

แบบจำลองข้างต้น นิยมเรียกว่าแบบจำลองน้ำตก เนื่องจากการทำงานของแต่ละขั้นตอนจะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อขั้นตอนก่อนหน้านี้สำเร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น ถ้าหากงานที่กำลังทำอยู่ในขั้นตอนหนึ่งๆ ไม่ชัดเจนพอที่จะทำต่อไปได้ ก็อาจย้อนกลับไปทำงานในขั้นตอนก่อนหน้านี้ให้สำเร็จเรียบร้อยได้ การย้อนกลับไปทำนี้แสดงโดยลูกศรชี้กลับในขั้นตอนที่เหนือกว่า แบบจำลองน้ำตกประกอบด้วย 6 ขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ (สำรวย กมลายุตต์. 2554: 9-12-9-22)

1. การศึกษาขั้นต้น โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ประเด็นคือ ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ และขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

1.1 ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ ในบางครั้งเรียกการศึกษาขั้นต้นนี้ว่า การศึกษาความเหมาะสม มีเป้าหมายที่จะพิจารณาว่าควรพัฒนาระบบสารสนเทศหรือไม่ และเน้นที่การศึกษาความเป็นไปได้ใน 4 ด้านคือ

1.1.1 ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค เป็นการพิจารณาด้านเทคนิคเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้แทนระบบใหม่ หรือการพิจารณาใช้ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ใหม่ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ใช้ ศึกษาความเป็นไปได้ในการเอามาใช้ว่าเหมาะสมเพียงใด

1.1.2 ความเป็นไปได้ในทางด้านปฏิบัติ การศึกษาความเป็นไปได้ในทางด้านปฏิบัตินั้น นักวิจัยจะต้องให้ความสนใจต่อท่าทีและทัศนคติของผู้ใช้ค่อนข้างมาก ต้องค้นหาให้ได้ว่า ผู้ใช้ชอบและต้องการใช้ระบบแบบใด

1.1.3 ความเป็นไปได้ในด้านเศรษฐกิจ เป็นการตั้งคำถามว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้เมื่อลงมือดำเนินการจะต้องมีค่าใช้จ่ายเท่าใด จะได้ผลตอบแทนกลับมาทั้งที่วัดได้เป็นตัวเงินและวัดไม่ได้เป็นตัวเงินเท่าใด คุ้มค่าหรือไม่ แต่เดิมถือว่าเป็นการลงทุนนำคอมพิวเตอร์มาใช้ควรได้ผลตอบแทนคุ้มค่าใช้จ่าย ในปัจจุบันนี้ผลตอบแทนบางอย่างวัดเป็นตัวเงินได้ยาก เช่น ความสะดวกในการจัดทำเอกสาร หรือความรวดเร็วในการทราบปริมาณและราคาสินค้า มีผลให้การตัดสินใจรวดเร็วตามไปด้วยแต่ก็วัดเป็นมูลค่าได้ไม่ชัดเจน ดังนั้น จึงมีแนวโน้มว่าการพิจารณาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจนั้นจะดูเพียงไม่ให้การนำระบบสารสนเทศที่มีแต่ค่าใช้จ่ายอย่างเดียวมาใช้โดยองค์การไม่ได้ประโยชน์ใดๆ กลับคืนมาเลย

1.1.4 ความเป็นไปได้ในด้านกำหนดเวลา เป็นการศึกษาว่าการจัดทำหรือการจัดหาระบบสารสนเทศมาใช้จะสามารถทำได้ตามกำหนดเวลาหรือไม่

1.2 ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ ในการศึกษาขั้นต้นหรือการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น ผู้วิจัยต้องดำเนินการดังนี้

1.2.1 การทำความเข้าใจรายละเอียดของการร้องขอของผู้ใช้ โดยทำการ ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของระบบเดิมเพื่อกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้ชัดเจน

1.2.2 การศึกษาเอกสารและข้อมูลต่างๆ รวมทั้งขั้นตอนการทำงานของ ระบบเดิม เพื่อทำความเข้าใจในข้อมูล กระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบเดิม ซึ่งจะสามารถกำหนดแนวทางในเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่กำลังจะพัฒนาขึ้นมาได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

1.2.3 การสัมภาษณ์ผู้ใช้ที่จะได้รับประโยชน์จากระบบสารสนเทศตั้งแต่ระดับผู้บริหาร ไปจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ เพื่อทราบความต้องการที่แท้จริงและกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของระบบใหม่ได้

1.2.4 การพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาหลายๆ แนวทาง เป็นการพิจารณาวิธีการพัฒนาระบบที่จะให้ได้มาซึ่งระบบที่ต้องการรวมทั้งพิจารณาลักษณะการทำงานของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ได้ โดยยึดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.2.5 จัดทำข้อสรุปเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของแนวทางที่จะน่าจะเหมาะสม เป็นการจัดทำรายงานการศึกษาความเป็นไปได้เสนอต่อผู้บริหารของหน่วยงาน

รายงานการศึกษาขั้นต้นที่จัดทำขึ้นนี้หากมีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสมในการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ ผู้วิจัยสามารถดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้คือการวิเคราะห์ระบบ

2. การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ระบบเป็นขั้นตอนสำคัญโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาข้อมูลที่ละเอียดต่อไปว่า ระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นควรมีหน้าที่อะไร ทำงานอะไรได้

บ้าง ผู้บริหารและผู้ใช้มีความต้องการอะไรบ้างต่อระบบนี้ ในการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้นนี้ผู้วิจัยต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1 การทบทวนวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการวิเคราะห์ให้ชัดเจน ว่าผู้ใช้ต้องการอะไรมีขอบเขตการดำเนินงานแค่ไหน ใช้เวลาเท่าใด

2.2 การศึกษาแนวทางที่ได้เสนอไว้ในรายงานการศึกษาขั้นต้น เพื่อทราบแนวคิดเดิมที่ศึกษา มีการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอะไรไว้บ้าง ที่ต้องนำรายงานเดิมมาพิจารณาเพื่อช่วยให้การวิเคราะห์เกิดความรวดเร็วขึ้นอย่างต่อเนื่องจากได้มีการทบทวนขั้นต้นไว้ก่อนแล้ว อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ระบบไม่จำเป็นต้องได้ข้อสรุปตรงกับข้อสรุปรายงานการศึกษาขั้นต้นเสมอไป เนื่องจากอาจมีการกำหนดนโยบายหรือมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานในระบบเดิม ทั้งมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นที่อาจนำมาใช้ได้อย่างคุ้มค่าอีกประการหนึ่ง และความต้องการอาจเปลี่ยนไปจากเดิมได้

2.3 การศึกษาและรวบรวมเอกสารเกี่ยวกับระบบ เพื่อทำความเข้าใจงานทุกขั้นตอนในระบบนั้นเอกสารที่จะต้องรวบรวมเช่น แผนผังการจัดองค์การของหน่วยงานผู้ใช้ แผนงานของหน่วยงาน เอกสารและแบบฟอร์มรายงานต่างๆ กฎและระเบียบต่างๆ ซึ่งสิ่งต่างๆที่กล่าวมา จะทำให้ผู้วิจัยทราบว่าควรเริ่มดำเนินงานศึกษากับผู้ใดก่อน ทำให้ทราบวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ตลอดจนแผนการโครงการใหญ่ได้ ซึ่งสามารถนำมาประกอบในการกำหนดขอบเขตของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาให้มีฟังก์ชันหรือหน้าที่รองรับและสอดคล้องกับแผนงานของหน่วยงาน และประการสุดท้ายเมื่อทราบก็จะสามารถทำงานสอดคล้องหรือเป็นไปตามกฎและระเบียบตามที่ได้วางไว้

2.4 การศึกษาความต้องการของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ทราบนโยบายการปฏิบัติงานและความคาดหวังของผู้บริหาร การศึกษาความต้องการนี้ทำได้ 2 วิธีคือ การสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน และการสำรวจความต้องการโดยใช้แบบสอบถาม

2.4.1 การสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้บริหารก่อน เพราะผู้บริหารมักทราบถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานดีอยู่แล้ว หลังจากนั้นจึงสัมภาษณ์รายละเอียดในการทำงานโดยสัมภาษณ์จากผู้ปฏิบัติงานจริงซึ่งในการสัมภาษณ์ทั้งผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานนี้จะทำให้ได้ภาพการทำงานที่สมบูรณ์ขึ้น

2.4.2 การสำรวจความต้องการโดยใช้แบบสอบถาม เหมาะกับกรณีที่ผู้บริหารระดับเดียวจำนวนมากและไม่สะดวกที่จะสัมภาษณ์ด้วยวาจา แต่การใช้แบบสอบถามนี้อาจจะไม่ได้รายละเอียดที่ชัดเจนมากเท่ากับการสัมภาษณ์ เพราะเป็นการสื่อสารทางเดียว บางครั้งผู้ตอบแบบสอบถามอาจให้คำตอบคลาดเคลื่อนได้ทั้งโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือโดยความจงใจ

2.5 การศึกษาสภาพการปฏิบัติงานจริง การพัฒนาระบบสารสนเทศใดก็ตามต้องเริ่มด้วยทำความเข้าใจในการปฏิบัติงานในระบบเดิมหรือในระบบปัจจุบันก่อน เพื่อที่ผู้วิจัยจะได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบ และบอกได้ว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการได้มากน้อยเพียงใด การศึกษาสภาพการปฏิบัติงานนั้น สามารถทำโดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารและ

ผู้ปฏิบัติงาน ประกอบการสังเกตการปฏิบัติงานในสถานที่ด้วย เป้าหมายของการศึกษานี้คือการทำความเข้าใจในกระบวนการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในระบบเดิม

2.6 การจำแนกปัญหาในระบบปัจจุบัน เป็นการพิจารณาประสิทธิภาพของระบบปัจจุบันว่ามีมากน้อยเพียงใด ระบบมีปัญหาการปฏิบัติงานบ้างหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วมีปัญหาที่มักจะพบเป็นประจำในระบบงานต่างๆ ก่อนนำระบบสารสนเทศมาใช้ โดยพิจารณาถึงปัญหาในด้านต่างๆ คือ การปฏิบัติงานล่าช้า การปฏิบัติงานซ้ำซ้อน การปฏิบัติงานผิดพลาด คนล้นงาน การกระจายงานไม่เท่าเทียมกัน ปัญหาแบบคอขวด และประการสุดท้ายข้อมูลสูญหาย

2.7 การพิจารณา แนวทางแก้ปัญหา การวิเคราะห์ระบบเป็นความพยายามศึกษาปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ ในปัจจุบันการวิเคราะห์ระบบยังมุ่งพิจารณาหาวิธีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ปัญหาด้วย เช่น การบันทึกจัดเก็บข้อมูล การคำนวณ การสื่อสาร และการจัดทำรายงานมีประโยชน์ต่อการควบคุม ติดตาม และบริหารจัดการ เป็นต้น ผู้วิจัยจะต้องพยายามพิจารณาว่าปัญหาที่เกิดในระบบปัจจุบันแต่ละประเด็นนั้นจะสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ไขหรือปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นได้อย่างไร โดยพยายามพิจารณาวิธีแก้ไขหลายๆ วิธี

2.8 การร่างเค้าโครงระบบใหม่ หลังจากวิเคราะห์ระบบจนเข้าในการทำงานของระบบ ปัญหาของระบบตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละจุดแล้ว ผู้วิจัยต้องรวบรวมแนวทางเหล่านั้นเป็นเค้าโครงการทำงานระบบใหม่เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะภาพรวมของระบบใหม่ดียิ่งขึ้น

2.9 การคำนวณทรัพยากร เช่น การคำนวณด้านแรงงานบุคลากร เวลาและกำหนดการในการพัฒนาระบบ รวมถึงค่าใช้จ่ายในส่วนของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ และวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ ที่ต้องใช้ในระบบสารสนเทศใหม่ซึ่งจะทำให้ทราบว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศจะต้องสิ้นเปลืองเงินลงทุนสักเท่าใดและจะได้ผลตอบแทนสักเท่าใด

2.10 การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ระบบ โดยการนำรายละเอียดต่างๆ ที่ได้ศึกษามาเขียนเป็นรายงานพร้อมแสดงข้อเสนอแนะ และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน (Cost-benefit analysis) รายงานการวิเคราะห์ระบบควรประกอบด้วยรายละเอียดของหัวข้อต่างๆ ดังนี้คือ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา การศึกษาในระบบงานปัจจุบัน แนวทางและเค้าโครงของระบบใหม่ ทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ วิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน สรุปข้อเสนอแนะ และเอกสารประกอบต่างๆ เช่น แผนผังองค์กร แผนภาพแสดงการทำงานของระบบปัจจุบัน แบบฟอร์มต่างๆ และรายงานต่างๆ

3. การออกแบบระบบ การออกแบบระบบควรเริ่มหลังจากที่ฝ่ายบริหารได้ศึกษารายงานการวิเคราะห์ระบบ และเห็นด้วยตามข้อเสนอแล้ว หากไม่เห็นด้วยก็อาจจะให้มีการศึกษาเพิ่มเติม จนกว่าจะเห็นได้ว่าข้อเสนอเค้าโครงระบบใหม่ตลอดจนการวิเคราะห์ต้นทุนกำไรนั้นเหมาะสมดีแล้ว โดยทั่วไปแล้วการออกแบบระบบใหม่แบ่งเป็นสองขั้นตอนย่อย คือ

3.1 การออกแบบเชิงมโนทัศน์ (Conceptual design) เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างของระบบสารสนเทศใหม่ ประกอบด้วยฟังก์ชันในการทำงานอะไรบ้าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการคือ การทบทวนรายงานการวิเคราะห์ระบบ การแยกแยะระบบงานออกเป็นสองส่วนอย่างคร่าวๆ การออกแบบลำดับต่างๆ ของงาน การกำหนดส่วนที่คนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องทำงานประสานกัน รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนการดำเนินการมี ดังนี้

3.1.1 การทบทวนรายงานการวิเคราะห์ระบบ เพื่อพิจารณาว่าผู้วิจัยได้เห็นปัญหาอะไรบ้างในระบบปัจจุบัน และได้คิดแนวทางแก้ไขไว้อย่างไรบ้าง มีเค้าโครงของระบบสารสนเทศ ใหม่อย่างไร และในกรณีที่ศึกษาแล้วผู้ออกแบบไม่เห็นด้วยกับการวิเคราะห์ระบบ หรือไม่เข้าใจข้อเสนอเค้าโครงระบบใหม่ดีนัก ก็อาจต้องเสียเวลาศึกษาระบบอีกครั้งเฉพาะในจุดที่มีปัญหานั้น

3.1.2 การแยกระบบงานรวมออกเป็นสองส่วนอย่างคร่าวๆ คือส่วนที่จะให้คอมพิวเตอร์ดำเนินการและส่วนที่จะให้คนทำ สำหรับงานในส่วนที่จะให้คนทำ เช่น งานจัดเตรียมข้อมูลเข้าสู่ระบบ งานอนุมัติความถูกต้อง งานที่ใช้คอมพิวเตอร์ทำ คือ การจัดเก็บข้อมูลเอาไว้บนสื่อบันทึกข้อมูล งานค้นหาข้อมูลที่เก็บไว้ งานคำนวณ งานจัดทำรายงานต่างๆ และงานสื่อสารรับส่งข้อมูลหรือรายงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปให้ผู้ใช้ซึ่งอาจจอยู่ห่างไกลออกไป

3.1.3 การออกแบบลำดับต่างๆ ของงาน ตลอดจนกระบวนการทำงานต่างๆ ของระบบสารสนเทศ ว่ามีส่วนใดที่จะให้คอมพิวเตอร์ทำและส่วนใดที่จะให้คนทำ ส่วนใดทำก่อน ส่วนใดทำหลัง

3.1.4 การกำหนดส่วนที่คนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องทำงานประสานกัน คือพิจารณาว่าส่วนใดของระบบทำหน้าที่ป้อนข้อมูล รับข้อมูล บันทึกจัดเก็บข้อมูล ค้นหาข้อมูลและแสดงผลข้อมูล

3.2 การออกแบบรายละเอียด (Detail design) เป็นการกำหนดในรายละเอียดว่าระบบจะทำงานอย่างไร งานขั้นตอนนี้บางครั้งเรียกว่า "การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical design)" รายละเอียดต่างๆ ที่ออกแบบเช่น แบบฟอร์มข้อมูลสำหรับใช้บันทึกข้อมูลที่จะใช้ในระบบ แฟ้มข้อมูลต่างๆ โดยกำหนดถึงลักษณะของระเบียน (Record) ข้อมูลและการจัดเรียงระเบียนข้อมูลในแฟ้มข้อมูล โครงสร้างของแฟ้มและจัดทำฐานข้อมูลโดยกำหนดว่าแฟ้มต่างๆ จะต้องสัมพันธ์กันอย่างไร ข้อความและรายงานที่จะให้ปรากฏบนจอภาพ ข้อความและลักษณะของรายงานที่จะพิมพ์บนกระดาษ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ต่างๆ วิธีการควบคุมความถูกต้องและการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบ เอกสารกำกับโปรแกรม หลังจากนั้นก็นำรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบมาทำการออกแบบข้อมูลในการทดสอบความถูกต้องที่สมบูรณ์ของระบบ การออกแบบรายละเอียดของเนื้อหาของการอบรมที่จำเป็น ประการสุดท้ายคือการจัดทำรายงานการอออกแบบซึ่งงานส่วนนี้เป็นการนำรายละเอียดต่างๆ ที่ได้จัดทำไว้มารวมไว้เป็นรายงานสำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมและดำเนินงานต่อไป

4. การเขียนและทดสอบโปรแกรม การเขียนและทดสอบโปรแกรมเป็นงานที่จะต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเข้าใจภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการจัดการแฟ้มข้อมูลและการใช้ข้อมูล อีกทั้งต้องมีความอดทนและมีความพยายามแก้ไข กับความต้องการ ทำงานได้ถูกต้องไม่ผิดพลาดคลาดเคลื่อน เชื่อถือได้ นั่นคือสามารถทำงานชุดเดียวกันแล้วได้ผลลัพธ์ตรงกันทุกครั้ง และแก้ไขดัดแปลงได้ง่ายและมีเอกสารอธิบายการทำงานของโปรแกรมอย่างครบถ้วน

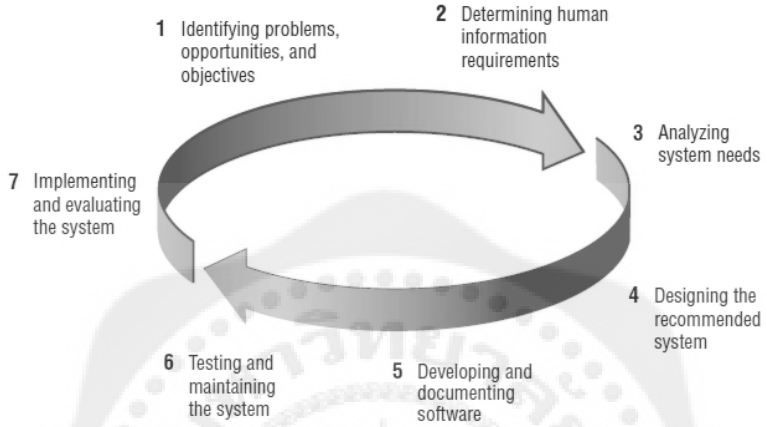
5. การทดสอบระบบ การทดสอบโปรแกรมแต่ละโปรแกรมที่พัฒนาแล้วยังไม่เพียงพอเพราะถึงแม้ทุกโปรแกรมทำงานตามลำพังได้ถูกต้อง แต่เมื่อนำมาดำเนินการพร้อมกันเป็นระบบก็อาจผิดพลาดได้ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องทดสอบโปรแกรมทั้งหมดรวมกันเรียกว่าการทดสอบรวม (Integration test) ในการทดสอบระบบนั้นจำเป็นต้องทำให้มีสภาวะแวดล้อมเหมือน การทำงานจริงมากที่สุด เพื่อที่จะได้สังเกตปัญหาจริงๆ ที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้การทดสอบต่างๆ แล้วงานอื่นที่จำเป็นจะต้องทำในขั้นตอนนี้ยังมีอีกหลายประการ ดังนี้

5.1 การเตรียมเอกสารระบบ เอกสารอธิบายระบบและวิธีใช้ระบบมีความสำคัญ อย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานโดยปกติผู้พัฒนาระบบซึ่งเป็นผู้ที่รู้จักงานระบบใหม่ดีที่สุดนั้นมักไม่ใช่ผู้ใช้ระบบประจำ เมื่อพัฒนาระบบเสร็จแล้วก็มักถอนตัวออกไป ให้ผู้ใช้เป็นผู้ดูแลและใช้งานระบบตามลำพัง เหตุนี้จึงต้องจัดทำเอกสารคู่มือต่างๆ พร้อมกับการพัฒนาระบบด้วย โดยเอกสารต่างๆ ควรจัดทำให้เสร็จสิ้นในขั้นตอนการทดสอบระบบนี้ สำหรับคู่มือที่จำเป็นต้องมีเช่น คู่มือระบบและโปรแกรม คู่มือการปฏิบัติงาน คู่มือผู้ใช้

5.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ ระบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นใหม่จะใช้งานได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้ใช้ทุกคนใช้ระบบเป็น ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเข้าใจชัดเจนว่างานขั้นตอนต่างๆ เป็นอย่างไร การที่ผู้ใช้ทำงานผิดพลาดจะทำให้เกิดผลกระทบเช่นใดต่อระบบโดยรวมบ้าง ดังนั้นก่อนเริ่มใช้งานระบบสารสนเทศใดๆ ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่จึงต้องจัดฝึกอบรมผู้ใช้ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ระบบ และในขณะเดียวกันผู้บริหารซึ่งไม่ได้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงแต่ใช้รายงานที่ได้จากระบบก็จำเป็นจะต้องได้รับการฝึกอบรมให้รู้จักวิธีการอ่านรายงานด้วย

หลังจากที่จัดทำเอกสารต่างๆ และจัดฝึกอบรมให้ผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยควรนำระบบสารสนเทศไปติดตั้งให้ผู้ใช้ได้ใช้งานจริง หลังจากที่ผู้ใช้ระบบสารสนเทศไปประมาณ 1-2 เดือน ควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ประเมินองค์ประกอบต่างๆ และฟังก์ชันการทำงานของระบบ โดยการใช้แบบประเมินที่จัดทำขึ้นมา ผลการประเมินที่ได้ ผู้วิจัยควรนำไปเขียนเป็นข้อเสนอแนะต่อไป

3. แบบวงจรพัฒนาระบบ 7 ขั้นตอน เป็นแบบวงจรที่ระบุปัญหาและวัตถุประสงค์ การประเมินความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ จัดทำคู่มือการทดสอบ ขั้นตอนสุดท้ายคือการประเมินและพัฒนาระบบ ดังภาพ (Kendall. 2011: 8)




ภาพประกอบ 2 วงจรพัฒนาระบบ 7 ขั้นตอน

ที่มา: Kendall, Kenneth E. (2011). **Systems analysis and design**. p 8.

ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหาและวัตถุประสงค์ ศึกษาปัญหาทั้งหมดจากระบบงาน และเมื่อรู้ถึงปัญหาที่ชัดเจนแล้วว่าเกิดจากอะไร นำปัญหาเหล่านั้นปรึกษาผู้บริหารเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดทำระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความต้องการของผู้ใช้ โดยการสอบถามและสังเกตการณ์

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ระบบ ทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมความต้องการในระบบใหม่ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบระบบ ออกแบบระบบให้สอดคล้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ และกำหนดรายละเอียดองค์ประกอบต่างๆ ให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 5 ระบบในการพัฒนาและการจัดทำเอกสาร ในขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์ระบบทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ หรือผู้พัฒนาระบบในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเอกสาร คู่มือการใช้งาน และจัดทำแบบสอบถามทางออนไลน์

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบและบำรุงรักษาระบบ โดยการทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง ทั้งนี้เพื่อมองหาข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดในระบบ ในขณะเดียวกันก็จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดค่าใช้จ่าย

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินและพัฒนาระบบ โดยการอบรมผู้เข้าใช้ ดูผลตอบรับพร้อมทั้งวิเคราะห์จุดอ่อนที่เกิดขึ้น เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงจากระบบเก่าไปยังระบบใหม่ได้มีความไหลลื่นในการทำงาน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นในเรื่องวงจรพัฒนาระบบในขั้นตอนการทำงานในแต่ละระบบนั้นมีขั้นตอนการทำงานที่ค่อนข้างคล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันบ้างในเรื่องของการแบ่งรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ซึ่งส่วนใหญ่วงจรพัฒนาระบบในไทยจะพบมีเพียง 5-6 ขั้นตอน ในขณะที่ของต่างประเทศจะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน และในส่วนของต่างประเทศจะเน้นขั้นตอนในการสร้างโดยผ่านการศึกษาและทำความเข้าใจปัญหาของผู้ใช้ระบบในแต่ละกิจกรรม สำหรับในส่วนของการบำรุงรักษา จะทำต่อเนื่องตลอดไปจนอายุการใช้งาน ขณะที่ในประเทศไทยไม่มีการติดตามและประเมินผลของระบบที่พัฒนาขึ้น ประการสุดท้ายในด้านความสำคัญประเทศไทยจะเน้นให้ความสำคัญกับระบบ ขณะที่ต่างประเทศจะเน้นให้ความสำคัญต่อผู้ใช้ระบบและผู้ที่เกี่ยวข้องในทุกกิจกรรม

**โปรแกรมกรีนสโตน**

เพนเตอร์ และคนอื่นๆ; แคมเบิ้ล ราจ และสังคีตา (Paynter; et al. 2015: Online; Kamble; Raj; & Sangeeta. 2012: Online ) กรีนสโตน (Greenstone) ถูกพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยชาวนิวซีแลนด์ร่วมกับภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยไวกาโต (Waikato) ในโครงการห้องสมุดดิจิทัล (NZDL) โปรแกรมกรีนสโตนเป็นโปรแกรมในการจัดการห้องสมุดดิจิทัล ซอฟต์แวร์ที่เปิดเผยต้นฉบับ (Open source software) ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้เชี่ยวชาญด้านห้องสมุดดิจิทัลเป็นอย่างมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โปรแกรมกรีนสโตนสามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลงได้อย่างอิสระ สามารถสร้างคอลเล็กชัน เผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต ใช้เมทาดาทาเป็นเครื่องมือช่วยการค้นหา นอกจากนี้โปรแกรมกรีนสโตนพัฒนาโดยยูเนสโกและองค์กรพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในเบลเยี่ยม รองรับหลายภาษา และสามารถรองรับการทำงานกับ วินโดวส์ (Windows) ยูนิกซ์ (Unix) ลีนุกซ์ (Linux) ง่ายต่อการติดตั้ง โดยปี ค.ศ. 1995 โปรแกรมกรีนสโตนได้ถูกนำมาพัฒนาในการจัดทำห้องสมุดดิจิทัลวิทยานิพนธ์ ขณะเดียวกัน ปีค.ศ. 1996 เกิดการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเมารี โดยได้รับความร่วมมือจากนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และอาสาสมัครช่วยแปลงภาพจากไมโครฟิล์ม ซึ่งเป็นไฟล์ภาพที่มีการจัดเก็บแบบบิตแมป (Tagged image file format: TIFF) และสามารถใช้ทั้งออฟไลน์และออนไลน์

คุณลักษณะเด่นของกรีนสโตน (Greenstone) อลามและแพนดีย์ (Alam & Pandey. 2010: Online) มี ดังนี้

1. ทำงานร่วมกันได้แม้อยู่คนละสถานที่

2. เข้าถึง ค้นหา ห้องสมุดดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นได้พร้อมๆ กัน

3. ลดพื้นที่การจัดเก็บทรัพยากรสารสนเทศ

4. เป็นเป็นอุปสรรคในด้านภาษา

5. ลดช่องว่างในการใช้ทรัพยากรสารสนเทศร่วมกัน

หลักการออกแบบพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลและการสร้างคลังสื่อดิจิทัล (Collection) ดังนี้ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และ สุภาพร ชัยธัมมะปกรณ์. 2552: 16)

1. การวางแผนและการวิเคราะห์ (Plan and Analyst) การวางแผนเกี่ยวกับคลังสื่อดิจิทัล (Collection) และการวิเคราะห์เมทาดาทาที่เกี่ยวข้อง

2. การจัดเตรียมสื่อผสม และพัฒนาชุดเมทาดาทา (Prepare) โดยการคัดเลือกสื่อดิจิทัล ทั้งที่เป็นแฟ้มข้อความ แฟ้มรูปภาพ รวมทั้งแฟ้มสื่อมิเดียต่างๆ และแต่ละแฟ้มควรกำหนดเมทาดาทาของเอกสาร (Ducument metadata) กำกับแฟ้มเอกสารทุกแฟ้ม

3. พัฒนาคลังสื่อดิจิทัล (Develop) หลังจากการจัดเตรียมสื่อดิจิทัลเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการออกแบบพัฒนาหน้าเว็บของสื่อดิจิทัลให้ตรงกับที่ต้องการ

4. เผยแพร่ผลงาน (Publish) นำเสนอคลังสื่อดิจิทัลที่ออกแบบพัฒนาแล้วเผยแพร่ให้กับผู้ที่สนใจ

5. ประเมินและติดตามผล (Evaluate and Feedback) ทุกๆ กระบวนการควรมีมีการประเมิน ตรวจสอบ ติดตามผล และปรับปรุง

นอกจากนี้โปรแกรมกรีนสโตนยังมีขั้นตอนการสร้างคอลเล็กชัน ดังนี้ เพนเตอร์ (Paynter; et al. 2015: Online)

1. การกำหนดข้อมูลเกี่ยวกับคอลเล็กชัน ก่อนการสร้างควรกำหนดชื่อผู้รับผิดชอบ และกำหนดข้อมูล ดังนี้

1.1 ชื่อคอลเล็กชัน ควรเป็นวลีสั้นๆ แสดงถึงคอลเล็กชันที่สร้าง เข้าใจความหมายได้ชัดเจน

1.2 ที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ จะใช้สำหรับส่งรายงานกรณีที่มีปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นเกี่ยวกับคอลเล็กชัน

2. การกำหนดข้อมูลการนำเข้า โดยกำหนดแหล่งข้อมูล ที่เก็บแหล่งข้อมูล จำนวนข้อมูล และนำเข้าโปรแกรมโดยอาจสร้างไดเร็กทอรีตามที่ต้องการลงในโปรแกรม

3. กำหนดเมทาดาทาหรือ กำหนดการลงรายการพรรณนาทรัพยากรสารสนเทศเพื่อนำไปกำหนดดรรชนี เพื่อเป็นประโยชน์ในการสืบค้นต่อไป

4. การสร้างคอลเล็กชัน โปรแกรมจะดำเนินการสร้างคอลเล็กชันจากเอกสารดรรชนี

5. การดูคอลเล็กชันหลังจากสร้างด้วยโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว และติดตั้งการแสดงผลบนโปรแกรมค้นดู

**การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ**

สำหรับการวิจัย เรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ยึดรูปแบบวงจรพัฒนาระบบ ดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสมและเป็นไปตามบริบทของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร คือ การศึกษาขั้นต้น (Preliminary investigation) การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) การออกแบบระบบ (System design) การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Programming and testing) การทดสอบและประเมินระบบ (Test and system assessment) และผู้วิจัยได้พิ่มขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานอีก 1 ขั้นตอน เป็นขั้นตอนสุดท้าย ดังนี้

1. การศึกษาขั้นต้น

1.1. ศึกษาห้องสมุดดิจิทัลที่เป็นเนื้อหาทางวิชาการ รวมถึงศึกษาบทคัดย่องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องสมุดดิจิทัล

1.2 ศึกษาประวัติความเป็นมา ความหมาย ความมีคุณค่าของโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ

1.3 ศึกษาโปรแกรมกรีนสโตน เพื่อนำมาพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

1.4 ศึกษาการลงทะเบียน การจัดเก็บ การเผยแพร่โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากบทคัดย่องานวิจัยทางโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และจากฐานข้อมูลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ

2. การวิเคราะห์ระบบ

2.1 การวิเคราะห์ระบบ คือการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้นมาวิเคราะห์ลักษณะของโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ ดังนี้

2.2. วิเคราะห์และแบ่งประเภทของโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุที่ปรากฏอยู่ในอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

2.3. วิเคราะห์และกำหนดเมทาดาทา หัวเรื่อง คำค้น ด้านโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และหัวเรื่องภาษาไทยทั้งออนไลน์ และไม่ออนไลน์ของสถาบันอุดมศึกษา

2.4. วิเคราะห์และกำหนดเขตข้อมูล (File) ที่จะจัดเก็บ

3. การออกแบบระบบ

3.1. การออกแบบผลลัพธ์ (Output design) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.1.1 การออกแบบผลลัพธ์ทางจอภาพ แบ่งเป็น การติดตั้งโปรแกรม การสืบค้น และผลการสืบค้น

3.1.2 การออกแบบผลลัพธ์ทางเครื่องพิมพ์ แบ่งออกเป็นรายการบรรณานุกรม สาระสังเขป คำแนะนำในการใช้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

3.2. การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input design) แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

3.2.1 ข้อมูลนำเข้าเช่น เลขทะเบียน ชื่อผู้ครอบครอง สถานที่เก็บรักษา ชื่อโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ ขนาด (เซนติเมตร) แบบศิลปะ อายุ สมัย ฝีมือช่าง วัสดุ ลักษณะ สภาพ ประวัติหรือตำนาน เกี่ยวกับโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุนั้น

3.2.2 แบบฟอร์มนำเข้า คือ แบบฟอร์มที่ได้จากการศึกษาข้อมูลนำเข้า แสดงเขตข้อมูลดังนี้ เลขทะเบียน ชื่อผู้ครอบครอง สถานที่เก็บรักษา ชื่อโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ ขนาด (เซนติเมตร) แบบศิลปะ อายุ สมัย ฝีมือช่าง วัสดุ ลักษณะ สภาพ ประวัติหรือตำนาน

3.2.3 บันทึกข้อมูลนำเข้า บันทึกข้อมูลตามรายการที่ปรากฏในแบบฟอร์ม เช่น บันทึกเลขทะเบียน ชื่อผู้ครอบครอง สถานที่เก็บรักษา ชื่อโบราณวัตถุ ชื่อศิลปวัตถุ แบบศิลปะ อายุ สมัย ฝีมือช่าง วัสดุ ลักษณะ สภาพ ประวัติหรือตำนาน

4. การเขียนและการทดสอบโปรแกรม โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 ขั้นตอน เช่น การค้นหา การพิมพ์ การบันทึก และการแก้ไขข้อมูล

5. การทดสอบระบบ โดยการทดสอบทุกหมวดการทำงาน แล้วให้ผู้เข้าใช้ประเมิน โดยการเข้าใช้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร

6. การประเมิน เป็นการประเมินห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร

## เมทาดาทาสำหรับพรรณนาวัตถุดิจิทัล

โดยทั่วไปเมทาดาทามีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด (สมศักดิ์ ศรีบริสุทธิ์สกุล. 2546) คือ เมทาดาทาเชิงพรรณนา เมทาดาทาเพื่อการบริหาร และเมทาดาทาเชิงโครงสร้าง

1. เมทาดาดาเชิงพรรณนาใช้สำหรับพรรณนาทรัพยากรสารนิเทศอันจะเป็นประโยชน์ต่อการค้นหา และระบุสารนิเทศได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างส่วนย่อย (elements) ของเมทาดาทาชนิดนี้ เช่น ชื่อเรื่อง สาระสังเขป ผู้แต่งและคำสำคัญ

2. เมทาดาทาเพื่อการบริหาร หรือที่มักเรียกว่าเมทาดาทาเพื่อการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา เป็นสารนิเทศที่จะช่วยในการจัดการทรัพยากรสารนิเทศได้ดียิ่งขึ้น เช่นระยะเวลาและวิธีการที่ทรัพยากรสารนิเทศถูกสร้าง ชนิดของไฟล์ สารนิเทศที่จะระบุคุณสมบัติทางเทคนิคและการระบุว่าใครที่สามารถเข้าถึงสารนิเทศได้บ้าง

3. เมทาดาทาเชิงโครงสร้าง ช่วยในการระบุให้ผู้ใช้ทราบว่าสื่อประสมดิจิทัล (compound objects) นั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง และมีการบูรณาการอย่างไร

การจัดเก็บเมทาดาทามี 2 วิธี คือ วิธีแรกเป็นการจัดเก็บด้วยการนำเมทาดาทาไปฝังตัวไว้ในวัตถุดิจิทัล ส่วนวิธีที่สองเป็นการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลที่แยกจัดเก็บเมทาดาทาไว้ต่างหาก เพื่อสะดวกต่อการสืบค้นและค้นคืน นอกจากนี้คุณลักษณะเฉพาะตัวของวัตถุนั้นไม่สามารถฝังเมทาดาทาได้ เช่น วัสดุของจริง (artifacts) เป็นต้น

แบบแผนเมทาเดทาวีอาร์เอ คอร์ 3.0 ประกอบด้วยเขตข้อมูลพื้นฐาน 17 ชุดส่วนย่อยที่ได้รับการพัฒนาเพื่อพรรณนาทัศนวัสดุ เช่นสิ่งปลูกสร้าง ภาพถ่าย จิตรกรรม และประติมากรรม ซึ่งประกอบด้วยส่วนย่อยของเมทาดาทาจำนวน 17 ส่วนได้แก่1) ประเภทของระเบียนบันทึก 2) ประเภทของผลงาน 3) ชื่อผลงาน 4) ขนาดผลงาน 5) วัสดุที่ใช้ 6) เทคนิคการสร้างสรรค์ 7) ชื่อศิลปิน 8) วันเดือนปีที่สร้างสรรค์ผลงาน 9) สถานที่จัดเก็บ 10) เลขทะเบียน 11) สไตล์/ยุคสมัย 12) วัฒนธรรม 13) หัวเรื่อง 14) ความสัมพันธ์ 15) เนื้อหาย่อ 16) แหล่งที่มา 17) ข้อมูลแสดงสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา

แบบแผนการจัดทำทะเบียนวัตถุของพิพิธภัณฑ์ของกรมศิลปากร เป็นการสำรวจข้อมูลวัตถุของแต่ละชิ้น และบันทึกข้อมูลนั้นไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้รู้ว่ามีวัตถุที่ครอบครองไว้มีอะไรบ้าง เก็บไว้ที่ใด และเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการอ้างอิง ซึ่งข้อมูลที่บันทึกได้มาจากการสอบถามและการสืบค้น ประกอบด้วย 12 เขตข้อมูลคือ 1). เลขวัตถุ 2). ชื่อวัตถุ 3). ประเภทขอ 4). วัสดุ 5). ลักษณะ 6) ขนาดวัตถุ 7). ประโยชน์ของการใช้สอย 8). สภาพวัตถุ 9). ประวัติ 10). สถานที่เก็บ 11). ผู้บันทึก 12).วันที่บันทึก

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในต่างประเทศ พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ดังนี้

กอร์นีย์ แคทโลว์ ลีย์วอนดาวสกิ (Gorny; Catlow; & Lewandowski. 2010: Online) ศึกษาเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในประเทศโปแลนด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบนำทาง การค้นหา การสร้างคอลเล็กชัน และมีกระบวนการพัฒนาโดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language: HTML) การสแกนภาพและลงรายการบรรณานุกรมเพื่อระบบจะได้ประมวลผลได้โดยอัตโนมัติ จากผลการพัฒนาในปี 2010 มีทรัพยากรดิจิทัล 187,500 รายการ ประกอบด้วย หนังสือพิมพ์และวารสารจำนวน 150,000 รายการ หนังสือ 18.000 รายการ รูปภาพ 7,000 รายการ แผนที่ 3,000 รายการ สิ่งพิมพ์โบราณ 2,000 รายการ และผลการวิจัยพบว่าอุปสรรคในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลคือการแปลงไฟล์ข้อมูล การสแกนสิ่งพิมพ์ จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอในการปฏิบัติงาน ในส่วนของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล พบการปฏิบัติงานเพียงร้อยละ 10 ของบุคลากร ขาดเงินอุดหนุนในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ขาดกระบวนการวางแผน ห้องสมุดเล็กไม่ได้มีส่วนร่วม ทำให้เก็บคอลเล็กชันได้ไม่หมด

โมไลน์สัน (Moulaison. 2010) ได้วิจัยเรื่องห้องสมุดมรดกทางวัฒนธรรมในประเทศกำลังพัฒนา กรณีการเข้าถึงสารสนเทศที่ไม่เป็นรูปธรรมสำหรับผู้ที่ได้รับอนุญาตในประเทศโมร็อกโก วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาบทบาทของห้องสมุดดิจิทัลในการถ่ายทอดข้อมูลสำหรับผู้ไม่รู้หนังสือในประเทศที่กำลังพัฒนา และเพื่อเข้าถึงโสตทัศนูปกรณ์และเอกสารมรดกทาง

วัฒนธรรม มีวิธีดำเนินการวิจัยคือวิเคราะห์เว็บไซต์ในประเทศโมร็อกโกพิจารณาเว็บไซต์ด้านความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมตะวันตกและวัฒนธรรมอื่นๆ ในแง่โครงสร้างและส่วนติดต่อของระบบ หลังจากนั้นก็ทำการสัมภาษณ์ผู้ไม่รู้หนังสือเกี่ยวกับด้านการออกแบบและการใช้งานอินเตอร์เฟซ เพื่อนำคำตอบที่ได้มาออกแบบอินเตอร์เฟซ จัดระเบียนข้อมูลรวมทั้งกำหนดการสืบค้น ผลของงานวิจัยเรื่องนี้ได้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับมรดกทางวัฒนธรรมสำหรับผู้ไม่รู้หนังสือ

ดูแรนท์ (Durrant. 2011) ได้วิจัยเรื่อง ความท้าท้ายและความร่วมมือในการสร้างห้องสมุดดิจิทัลสาธารณรัฐกานา โดยใช้แบบสอบถามทางอิเล็กทรอนิกส์และการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการห้องสมุดสถาบันต่างๆ 43 แห่ง ผลการวิจัยได้ข้อเสนอแนะคือ 1) ควรเผยแพร่ทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีโดยจัดการเชิงปฏิบัติการและการประชุมทางวิชาชีพ 2) ใช้อุปกรณ์ร่วมกัน คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และกล้องดิจิตอล SLR รวมทั้งการใช้ซอฟแวร์โอเพนซอร์ส -3) ใช้เนื้อหาดิจิทัลบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายร่วมกัน

รอนดีย์ และคนอื่นๆ (Londhe; et al. 2011: Online) ศึกษาเรื่องต้นแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเพิร์น ประเทศอินเดีย มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นความรู้ทางเทคนิคสำหรับการแปลงต้นฉบับ จุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวทางเกี่ยวกับการแปลงต้นฉบับ มีวิธีดำเนินการวิจัยคือ อธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการแปลงต้นฉบับ สร้างเมทาดาทาสำหรับการเรียกใช้งานต้นฉบับ ขั้นตอนสุดท้ายคือ การประเมินซอฟต์แวร์ ผลการวิจัยพบว่า การแปลงต้นฉบับจากกระดาษที่มีความเปราะบาง เป็นสิ่งที่ยุ่งยากในการแปลงและใช้เวลานาน การกำหนดหัวเรื่องเป็นสิ่งที่เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ซอฟแวร์ควิกสแกน (Quickscan) เป็นซอฟต์แวร์ที่ดีสำหรับการตรวจกราดภาพ ดีสเปซ (Dspace) เป็นโปรแกรมจัดการข้อมูลดิจิทัลที่ดีในการให้บริการดิจิทัล และเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย

ริฮิทการ์(Lihitkar. 2012) วิจัยเรื่อง เปรียบเทียบซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สสำหรับการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส และจัดอันดับซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่ใช้งานง่ายที่สุดมีวิธีดำเนินการวิจัยโดยการดาวน์โหลดซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สและการสำรวจเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ต และศึกษาถึงช่องทางการสืบค้น ภาษาแพลตฟอร์มเพื่อเรียกใช้ซอฟต์แวร์ ผลการวิจัยพบว่ากรีนสโตนสามารถรองรับภาษาได้ถึง 9 ภาษาเมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สตัวอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบว่ากรีนสโตนมีจำนวนการค้นหาพารามิเตอร์เมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สตัวอื่น ข้อเสนอแนะในการวิจัยแนะนำให้ใช้กรีนสโตนและดีสเปซในสการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายน้อยและมีประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาการเข้าถึงสารสนเทศ

กัวร์ และวาเลีย (Kaur; & Walia. 2015: Online) ได้ศึกษา เรื่องการใช้แหล่งสารสนเทศดิจิทัลและให้บริการสถาบันไอเอที หอสมุดกลาง จากการเพิ่มความก้าวหน้าในเทคโนโลยีสารสนเทศมีความเปลี่ยนแปลงของห้องสมุด ในปัจจุบันไม่มีวัสดุที่มีสิ่งพิมพ์ทั้งนั้น ไม่มีเพียงทรัพยากรสารสนเทศที่มีแต่สิ่งพิมพ์เท่านั้น การบริการของห้องสมุดในปัจจุบันมีการบริการสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดมีระบบการสื่อสารในการแพร่กระจายไปตามความต้องการของผู้ใช้

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งในการจัดหาเกี่ยวกับการจัดหาห้องสมุดดิจิทัล มุ่งหมายความถี่ในการใช้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจุดมุ่งหมายสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ที่ห้องสมุด มุมไบ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้มีผู้ใช้แหล่งสารสนเทศดิจิทัลถึง 59.7 เปอร์เซ็นต์ ห้องสมุดสามารถบริการตอบสนองผู้ใช้ได้ 64.7 เปอร์เซ็นต์ ในการใช้แหล่งสารสนเทศและบริการ ผู้ใช้มีความพึงพอใจ 51.5 เปอร์เซ็นต์ในการใช้สารสนเทศดิจิทัลและการบริการของห้องสมุด มีผู้ใช้เข้าฝึกอบรมการใช้แหล่งสารสนเทศดิจิทัลและบริการที่มีให้

ซาฮิด ฮาน และวาฮีด (Zahid; Khan; & Waheed. 2014: Online) ได้ศึกษา เรื่อง ผลกระทบของแหล่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนามวลทรัพยากรและห้องสมุดศึกษาที่ห้องสมุดมหาวิทยาลัยที่ลาฮอร์ งานวิจัยชี้ให้เห็นการรับรู้ของวิชาชีพบรรณารักษ์เกี่ยวกับการบริการอ้างอิง สถิติของผู้เยี่ยมชมห้องสมุด โดยผู้ที่เข้ามาใช้ห้องสมุดมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในการใช้แหล่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอธิบายเหตุผลได้ว่าที่ผู้ใช้เข้าใช้ห้องสมุดมากขึ้น ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บริการควรมีแหล่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

กูปตา และชาร์มา (Gupta; & Sharma. 2015: Online) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนามวลทรัพยากรและการจัดการภายใต้ห้องสมุดสาธารณรัฐในเดลฮี จุดมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนามวลทรัพยากรและการจัดการ ในห้องสมุดประชาชนของรัฐบาล ผลการศึกษาเปรียบเทียบกับห้องสมุดประชาชนนานาชาติ กลุ่มตัวอย่างบรรณารักษ์จากสาขาต่างๆ สาขาละ 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเกี่ยวกับคอลเล็กชันมวลทรัพยากรในเรื่องของการจัดการมวลทรัพยากร ผลการวิจัยพบว่า ห้องสมุดควรใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาดำเนินการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ อุปสรรคของห้องสมุดผู้เข้าใช้บริการน้อย สาเหตุเนื่องจากไม่มีบริการดิจิทัลมากเพียงพอ จึงเป็นสาเหตุให้คนเข้าน้อย การศึกษาพบว่า ประชาชนมีข้อจำกัดในเรื่องของสถานที่อยู่ห่างไกลชุมชน ซึ่งควรได้รับการพัฒนาให้เป็นดิจิทัลตอบสนองสังคมในด้านการเรียนรู้ดิจิทัล

ผลจากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ สรุปได้ว่า การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลใช้โปรแกรมซอฟแวร์โอเพนซอร์สในการพัฒนาห้องสมุด เช่น งานวิจัยริฮิทการ์ (Lihitkar. 2012) ศึกษาเรื่อง เปรียบเทียบซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สสำหรับการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล พบว่า โปรแกรมกรีนสโตน สามารถรองรับภาษาได้ถึง 9 ภาษา เมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สตัวอื่นๆ ข้อเสนอแนะในการวิจัยแนะนำให้ใช้โปรแกรมกรีนสโตนและดีสเปซในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายน้อย และมีประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาการเข้าถึงสารสนเทศ งานวิจัยการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลมุ่งเน้นการปรับปรุงระบบนำทาง การค้นหาสารสนเทศ การสร้างคอลเล็กชัน เช่นงานวิจัยกอร์นีย์ แคทโลว์ ลีย์วอนดาวสกิ (Gorny; Catlow & Lewandowski. 2010) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในประเทศโปแลนด์ พบว่า ในการวิจัยพบอุปสรรคในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล คือการแปลงไฟล์ข้อมูล การสแกนสิ่งพิมพ์ จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอในการปฏิบัติงาน ขาดเงินอุดหนุนในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ขาดกระบวนการวางแผน ห้องสมุดเล็กไม่ได้มีส่วนร่วม ทำให้เก็บคอลเล็กชั่นได้ไม่หมด งานวิจัยการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่มีการแปลงต้นฉบับ เช่นงานวิจัย

รอนดีย์ และคนอื่นๆ (Londhe; et al. 2011) ศึกษาเรื่อง ต้นแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเพิร์น ประเทศอินเดีย พบว่า การแปลงต้นฉบับจากกระดาษที่มีความเปราะบาง เป็นสิ่งที่ยุ่งยากในการแปลงต้นฉบับและใช้เวลานาน การกำหนดหัวเรื่องเป็นสิ่งที่เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ซอฟต์แวร์ควิกสแกน เป็นซอฟต์แวร์ที่ดีสำหรับการตรวจกราดภาพ ดีเสปซเป็นโปรแกรมจัดการข้อมูลดิจิทัลที่ดีในการให้บริการดิจิทัล และเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย งานวิจัยที่ได้มีการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ห้องสมุดดิจิทัล เช่นงานวิจัยกัวร์ และวาเลีย (Kaur; & Walai. 2015) ศึกษาเรื่อง การใช้แหล่งสารสนเทศดิจิทัลและให้บริการสถาบันไอเอที หอสมุดกลาง พบว่า มีผู้ใช้แหล่งสารสนเทศดิจิทัลร้อยละ 59.7 สามารถตอบสนองผู้ใช้ได้ร้อยละ 64.7 ผู้ใช้มีความพึงพอใจร้อยละ 51.5 ในการใช้สารสนเทศดิจิทัลและการบริการห้องสมุด มีผู้ใช้เข้าฝึกอบรมการใช้แหล่งสารสนเทศดิจิทัล และงานวิจัยซาฮิต ฮาน และวาฮีต (Zahid; Khan; & Wahead. 2014) ศึกษาเรื่อง ผลกระทบแหล่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนามวลทรัพยากรและห้องสมุด ศึกษาที่ห้องสมุดมหาวิทยาลัยลาฮอร์ พบว่า การรับรู้ของวิชาชีพบรรณารักษ์เกี่ยวกับการบริการอ้างอิง สถิติของผู้เยี่ยมชมห้องสมุด โดยผู้ที่เข้ามาใช้ห้องสมุดมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บริการควรมีแหล่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับอุปสรรคในการเข้าใช้ห้องสมุด เช่นงานวิจัยกูปตา และชาร์มา (Gupta; Sharma. 2015) ศึกษาเรื่อง การพัฒนามวลทรัพยากรและการจัดการภายใต้ห้องสมุดสาธารณรัฐในเดลฮี พบว่า ห้องสมุดควรใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาดำเนินการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ อุปสรรคของผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดผู้เข้าใช้บริการน้อย ประชาชนมีข้อจำกัดเรื่องของสถานที่ที่อยู่ห่างไกลชุมชน ซึ่งควรได้รับการพัฒนาให้เป็นดิจิทัลตอบสนองสังคมในด้านการเรียนรู้ดิจิทัล และงานวิจัยการสร้างห้องสมุดดิจิทัลในด้านความท้าทายและความร่วมมือ เช่นงานวิจัยดูแรนท์ (Durant. 2011) ศึกษาเรื่อง ความท้าท้ายและความร่วมมือในการสร้างห้องสมุดดิจิทัลสาธารณรัฐกานา พบว่า ได้มีการเสนอแนะจากการวิจัยคือ 1) ควรเผยแพร่ทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีโดยจัดการเชิงปฏิบัติการและการประชุมทางวิชาชีพ 2) ใช้อุปกรณ์ร่วมกันคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และกล้องดิจิตอล SLR รวมทั้งการใช้ซอฟแวร์โอเพนซอร์ส -3) ใช้เนื้อหาดิจิทัลบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายร่วมกัน

**งานวิจัยในประเทศ**

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศพบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ทรงศิริ หงษ์บิน (2544) ศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่เหมาะสมของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่เหมาะสมกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นรูปแบบที่ 1 ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ เช่น นโยบาย วัตถุประสงค์ การดำเนินงาน เนื้อหา เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดเก็บสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศและการให้บริการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามความคิดเห็นจากประชากรที่ดำเนินงานในห้องสมุดสถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เช่น สำนักกลางและห้องสมุดคณะ 6 คณะ โดยแบ่งออกกลุ่มผู้บริหาร และกลุ่มผู้ปฏิบัติการจำนวน 70 คน ผลจากการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติการเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากทั้ง 2 กลุ่ม

อุพาริน เฉยศิริ (2546) วิจัยเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยในประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนา ปัญหาอุปสรรค แนวโน้มการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยในด้านรูปแบบและเนื้อหา ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือหัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐจำนวน 26 แห่ง และห้องสมุดมหาวิทยาลัยเอกดชนจำนวน 18 แห่ง แห่งละ 1 คน รวมเป็น 44 คน ผลการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่ฝ่ายที่รับผิดชอบในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลคือฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ รองลงมาคือฝ่ายวิเคราะห์ทรัพยากรสารสนเทศ สำหรับบุคลากรที่รับผิดชอบงานพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลส่วนใหญ่คือบรรณารักษ์ รองลงมาคือนักวิชาการคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นฮาร์ดแวร์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลมากที่สุด ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการระบบห้องสมุดดิจิทัลคือซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเอง และใช้ไมโครซอฟต์เวิร์ดในการจัดการเอกสาร ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลมากที่สุดคือไมโครซอฟต์แอ็กเซส รูปแบบการจัดเก็บเอกสารเป็นไฟล์พีดีเอฟ เทคโนโลยีในการนำเสนอในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลใช้การสร้างเว็บเพจมากที่สุด เนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลได้แก่วิทยานิพนธ์ ในอนาคตการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลมหาวิทยาลัยมีแนวโน้ม คือจัดซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ใช้ไมโครซอฟต์แอ็กเซสในการจัดการฐานข้อมูลในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลมากที่สุด ลักษะของการสืบค้นค้นจากคำสำคัญและหัวเรื่อง เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล รายงานการวิจัย หน้าสารบัญ วารสาร สื่อการสอนของคณาจารย์ วารสารของสถาบัน กฤตภาค ข้อมูลท้องถิ่น เอกสารจดหมายเหตุ และสื่ออื่นๆ มาพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเพิ่มมากขึ้น

ธนะวัฒน์ เลิศประเสริฐ (2550) วิจัยเรื่องห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้พืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทยให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลดิจิทัล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบผู้ใช้ 2 กลุ่ม เช่น กลุ่มผู้ดูแลระบบ นักพฤกษศาสตร์ ผลการทดสอบระบบในภาพรวมพบว่าผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ระบบมีความสะดวกต่อการใช้งาน ข้อมูลที่สืบค้นมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ ระบบมีประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยลดขั้นตอนการทำงาน

ธนายุธย์ อรชุน (2552) วิจัยเรื่อง การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ดิจิตอลศิลปวัตถุทวารวดีโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตที่มีต่อพิพิธภัณฑ์ดิจิตอลศิลปวัตถุทวารวดีในด้านรูปแบบเนื้อหา การเรียกดูข้อมูล และการแสดงข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่เข้าชมและสืบค้นข้อมูลในเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ดิจิตอลศิลปวัตถุทวารวดีบนระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อพิพิธภัณฑ์ดิจิตอลศิลปวัตถุทวารวดีบนระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้

อินเตอร์เน็ตที่มีต่อพิพิธภัณฑ์ดิจิตอลศิลปวัตถุทวารวดีบนระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตอยู่ในระดับมากที่สุด

ภริตพร จันทร์อิน และคนอื่นๆ (2554) ศึกษาเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ มีวัตถุประสงค์คือเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดดิจิทัลคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ โดยศึกษาความพึงพอใจ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ทั้ง 7 สาขาวิชา เช่น สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมการจัดการความปลอดภัย วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชามีความพึงพอใจในการใช้ฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลทั้ง 4 ด้าน เช่น ด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านการสืบค้นข้อมูล ด้านการแสดงผลการสืบค้นข้อมูล และด้านการติดต่อกับผู้ใช้ อยู่ในระดับมาก

มะลิวรรณ ระหูภา (2554) วิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูลโบราณวัตถุ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ้านเชียง วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูลโบราณวัตถุ โดยสัมภาษณ์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 13 คน ประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูงจำนวน 1 คน ผู้บริหารระดับกลางจำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่าในด้านการออกแบบผู้ประเมินมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ธนพรรณ กุลจันทร์ (2557) วิจัยเรื่อง การพัฒนาฐานข้อมูลวัดในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลวัดในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยลงพื้นที่เก็บข้อมูลวัดจำนวน 128 วัด และนำข้อมูลที่ได้บันทึกลงฐานข้อมูลพร้อมทั้งพัฒนาฐานข้อมูลพร้อมทั้งพัฒนาส่วนการค้นคืน โดยแบ่งการค้นคืนออกเป็น 3 รูปแบบ คือ การค้นแบบพื้นฐาน (Basic search) การค้นแบบขั้นสูง (Advanced search) การค้นแบบรายการ (Browse search) ให้กลุ่มตัวอย่าง 100 คน จาก 128 คนคิดเป็นร้อยละ 78.13 ทดลองใช้และประเมินความพึงพอใจ ผลวิจัยพบว่าเนื้อหาภายในเว็บไซต์ แผนที่และลักษณะเว็บไซต์ได้รับการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

กาญจนา วงศ์ม่าน (2558) วิจัยเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนาศิลป์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนาศิลป์ที่พัฒนาขึ้น จำแนกตามช่วงชั้นปี และสาขาวิชาของนักศึกษา 4) เพื่อศึกษาความต้องการเพิ่มเติมที่มีต่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลปจันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ 5) เพื่อเปรียบเทียบความต้องการเพิ่มเติมของนักศึกษาที่มีต่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์

ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์จำแนกตามช่วงชั้นปี และสาขาวิชาของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถาม 143 คน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจและความต้องการเพิ่มเติมโดยรวมของนักศึกษาที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลอยู่ในระดับมาก

ปุณณภา สุขสาคร (2559) วิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการใช้งานห้องสมุดดิจิทัลของหอสมุดแห่งชาติมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยการใช้งานห้องสมุดดิจิทัล 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิผล ด้านประสิทธิภาพ ด้านความพึงพอใจ และด้านความง่ายต่อการเรียนรู้ โดยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 267 คนและใช้แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยการใช้งานห้องสมุดดิจิทัลของหอสมุดแห่งชาติ 4 ด้านได้แก่ ด้านประสิทธิผล ด้านประสิทธิภาพ ด้านความพึงพอใจ และด้านความง่ายต่อการเรียนรู้มีระดับการใช้งานอยู่ในระดับมากทุกด้าน

จากงานวิจัยภายในประเทศ สรุปได้ว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมา ส่วนใหญ่วิจัยไปในทิศทางเดียวกัน คือ ศึกษาการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ในสถาบันการศึกษา เช่น งานวิจัยของทรงศิริ หงส์บิน (2544) ศึกษาเรื่อง รูปแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่เหมาะสมกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติการเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น 8 องค์ประกอบ ได้แก่ นโยบาย วัตถุประสงค์ การดำเนินงาน เนื้อ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดเก็บสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ และการให้บริการ มีความคิดเห็นของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก ทั้ง 2 กลุ่ม ในขณะที่งานวิจัยของอุพาริน เฉยศิริ (2546) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยในประเทศ พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบแบ่งเป็น 3 ด้านคือ ด้านเทคโนโลยีการผลิต ด้านเทคโนโลยีการนำเสนอ และด้านเทคโนโลยีการสืบค้น ปัจจุบันใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ (พิมพ์ข้อมูล) และแนวโน้มในอนาคตใช้สแกนเนอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ (พิมพ์ข้อมูล) มากที่สุด และส่วนใหญ่ห้องสมุดจะใช้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเอง Microsoft Word และ Acobat Distiller เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนามากที่สุด และวิธีในการพัฒนาใช้วิธีสแกน ส่วนรูปแบบในการจัดเก็บเอกสารนิยมจัดเก็บในรูปแบบ Portable Document Format File (PDF File) ในด้านของเทคโนโลยีการนำเสนอใช้การสร้างเว็บเพจ และด้านของเทคโนโลยีการสืบค้นใช้การค้นที่ชื่อเรื่องมากที่สุด แต่แนวโน้มในอนาคตใช้ค้นจากคำสำคัญ เนื้อหาที่นำมาพัฒนาส่วนใหญ่ คือ วิทยานิพนธ์และงานวิจัย และประเภทของสื่อที่จัดซื้อ/จัดหา คือฐานข้อมูลออนไลน์ ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ปัญหาด้านบุคลากรโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากบุคลากรด้านเทคนิคไม่เพียงพอในการพัฒนา บุคลากรขาดความชำนาญในการสร้างข้อมูล และงบประมาณมีจำกัด และในขณะเดียวกันมีปัญหาในเรื่องการใช้เวลาในการพัฒนา ปัญหาด้านลิขสิทธิ์ของข้อมูล ภริตพร จันทร์อิน และคนอื่นๆ (2554) ศึกษา เรื่อง การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ พบว่า นักศึกษาคระวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชามีความพึงพอใจในการใช้ฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านการสืบค้นข้อมูล ด้านการแสดงผลการสืบค้นข้อมูล ด้านการติดต่อผู้ใช้ อยู่ในระดับมาก และงานวิจัย กาญจนา วงศ์ม่าน (2558) วิจัย เรื่อง การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทย

ของวิทยาลัยนาฏศิลปจันทบุรี พบว่า ความพึงพอใจและความต้องการเพิ่มเติมโดยรวมของนักศึกษาที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเนื้อหาเฉพาะด้าน เช่น ธนะวัฒน์ เลิศประเสริฐ (2550) ศึกษาเรื่อง ห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ระบบมีความสะดวกต่อการใช้งาน ข้อมูลที่สืบค้นมีความน่าเชื่อถือ ระบบมีประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ในขณะที่งานวิจัยของ ธนายุธย์ อรชุน (2552) ศึกษา เรื่อง การพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลศิลปวัตถุทวารวดี พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มี่อพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลศิลปวัตถุทวารวดีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมากที่สุด มะลิวรรณ ระหูภา (2554) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูลโบราณวัตถุ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ้านเชียง พบว่า ในด้านการออกแบบผู้ประเมินมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาวิจัยพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลส่วนใหญ่ ใช้เครื่องมือ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาระบบและการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and development) แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 5 ขั้นตอนโดยนำทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบสารนเทศ (2554: 9-13) มาใช้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาขั้นต้น (Preliminary Investigation)
2. การวิเคราะห์ระบบ(System Analysis)
3. การออกแบบระบบ (Systems Design)
4. การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Programmin and teting)
5. การทดสอบระบบ (Test and System Assessment)

## การศึกษาขั้นต้น

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

1. ศึกษาห้องสมุดดิจิทัลที่เป็นเนื้อหาทางวิชาการ รวมถึงศึกษาบทคัดย่องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องสมุดดิจิทัล จากการศึกษาในเบื้องต้นส่วนใหญ่วิจัยไปในทิศทางเดียวกัน ได้แก่ ศึกษาการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ศึกษาเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่เหมาะสม และใช้แบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลของตนที่ได้พัฒนาขึ้น

2. ศึกษาประวัติความเป็นมา ความหมาย ความมีคุณค่าของโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ จากการศึกษา โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ สามารถเป็นตัวบ่งบอกและสื่อเรื่องราวมายังปัจจุบันทางด้านศิลปกรรม ศาสนา การปกครอง เศรษฐกิจ ประเพณี สังคม ตลอดจนสภาพแวดล้อม นอกจากนี้โบราณวัตถุและศิลปวัตถุยังมีคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์ ที่สามารถเรียนรู้เรื่องภูมิปัญญาของมนุษย์สมัยอดีตได้จากโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3. ศึกษาโปรแกรมกรีนสโตน เพื่อนำมาพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร ซึ่งโปรแกรมกรีนสโตนถูกพัฒนาขึ้นใช้ในการจัดการห้องสมุดดิจิทัล เป็นซอฟต์แวร์เปิดเผยต้นฉบับ ได้รับความสนใจจากผู้เชี่ยวชาญด้านห้องสมุดดิจิทัล เพราะโปรแกรมกรีนสโตนสามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลงได้อย่างอิสระ และสามารถสร้างคอลเล็กชันเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ยังใช้เมทาดาทาเป็นเครื่องมือช่วยการค้นหา และสามารถรองรับ

การทำงานได้หลายภาษา ด้วยคุณลักษณะเด่นของโปรแกรมกรีนสโตนผู้วิจัยจึงเลือกใช้โปรแกรมกรีนสโตนในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

4. ศึกษาการลงทะเบียน การจัดเก็บ การเผยแพร่โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากงานวิจัยทางโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และจากฐานข้อมูลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีการจัดประเภทของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุอย่างเป็นระบบ และไม่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบทำให้ไม่สามารถสืบค้นได้ ผู้วิจัยได้คัดแยกและจัดประเภทหมวดหมู่โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม ซากสัตว์ ประติมากรรม พระพุทธรูปและพระเครื่อง เครื่องมือเครื่องใช้ และเครื่องใช้ของพระสงฆ์

## การวิเคราะห์ระบบ

หลังจากที่ได้ศึกษาขั้นต้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้น และได้เค้าโครงระบบและเนื้อหาของระบบที่เป็นห้องสมุดดิจิทัล ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงระบบ คำนวณทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องใช้ในระบบสารสนเทศใหม่ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความคุ้มค่าของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. ได้อย่างชัดเจน และมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ฮาร์ดแวร์ กำหนดใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน โดยมีคุณลักษณะพื้นฐาน ดังนี้

1.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel core i5-3210m (2.50 $GH_Z$ , 3 MBL 3 Cache, up to 3.10 $GH_Z$)

1.1.2 หน่วยความจำของระบบขนาด 4 GB DDR3

1.1.3 ฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB 5400 RPM

1.1.4 หน่วยแสดงผล NVIDIA GeForce GT 620M การ์ดจอ

1.1.5 สายและอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย

1.2 ซอต์แวร์ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ ได้แก่

1.2.1 ซอฟต์แวร์เปิดเผยรหัส กรีนสโตน (Greenstone)

1.2.2 ระบบปฏิบัติการ Window7Ultimate 32-bit Operating System

1.2.3 โปรแกรมตกแต่งภาพ เช่น อโดบีโฟโตช็อบ (Adobe Photoshop )

1.2.4 โปรแกรม Adobe Reader

1.3 อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ได้แก่ กล้องถ่ายรูป เครื่องกราดตรวจ (Scanner) เป็นต้น

2. เนื้อหาภายในห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ดังนี้

2.1 หน้าแรก (Homepage) เป็นหน้าหลักของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ซึ่งประกอบด้วย 2 หัวข้อ คือเกี่ยวกับโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ และวิธีการสืบค้นวัตถุดิจิทัล

2.2 หน้าการสืบค้น ทำได้ 2 ช่องทาง คือการค้นจากรายการคำค้น หัวเรื่อง และชื่อเรื่อง

2.2.1 การค้นจากรายการคำค้น หัวเรื่อง และชื่อเรื่อง

2.2.2 การค้นแบบไล่เรียง (browse) ประเภทวัตถุโบราณดิจิทัล

2.3 เกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

2.3.1 ซากสัตว์ คือร่างของสัตว์ที่ตายแล้วเหลือจนโทรมเหลือแต่กระดูก

2.3.2 พระพุทธรูปและพระเครื่อง ประกอบด้วย พระเครื่อง พระพิมพ์ พระพุทธรูป รูปหล่อพระสงฆ์ เหรียญ เหรียญพระเครื่อง

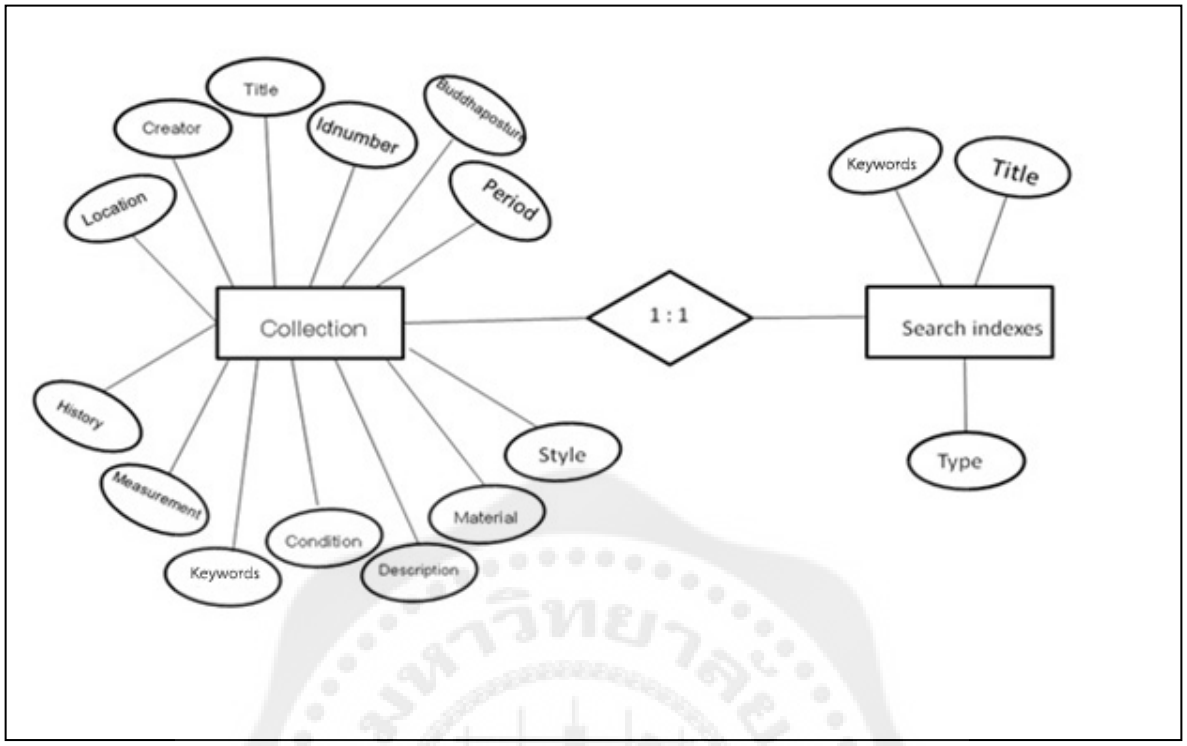
2.3.3 เครื่องมือเครื่องใช้ ประกอบด้วย กาน้ำ ขัน เครื่องประดับ แจกัน ชาม ตู้ ถาด พัดลม ไห อุปกรณ์การเกษตร

2.3.4 เครื่องใช้ของพระสงฆ์ ประกอบด้วย กรรไกร กระโถน ตาลปัตร พัดยศ ย่าม อัฐบริขาร

2.3.5 ประติมากรรม ประกอบด้วย ประติมากรรมนูนต่ำ ประติมากรรมนูนสูง ประติมากรรมลอยตัว

2.3.6 ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย หน้าบันไม้ เสาแขวนระฆัง เสาซุ้ม หลังคาคลุมฉลุลาย หางหงส์

จากเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถเขียนเป็นเค้าโครงระบบเนื้อหาที่เป็นห้องสมุดดิจิทัล โดยเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพประกอบ 3




ภาพประกอบ 3 เค้าโครงระบบเนื้อหาที่เป็นห้องสมุดดิจิทัล

3. วิเคราะห์เมทาดาทาโดยผู้วิจัยได้ศึกษาแบบแผนเมทาดาทาพบว่าแบบแผนเมทาดาทาแบบใดแบบหนึ่งไม่เพียงพอสำหรับใช้งานจริง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบผสมผสานระหว่างแบบแผนการลงรายการโบราณวัตถุของกรมศิลปากร ประกอบด้วย ชื่อวัตถุ (Title) เลขวัตถุ (Id Number) อายุสมัย (Period) วัสดุ (Material) ลักษณะ (Description) สภาพ (Condition) –ขนาด (Measurement) ประวัติ (History) สถานที่ (Location) และแบบแผน วีอาร์เอ คอร์ (VRA Core Categories) ประกอบด้วย ปาง (Buddhaposture) แบบสมัย (Style) หัวเรื่อง และคำสำคัญ (Heading and keywords) ผู้สร้างสรรค์ผลงาน (Creator) มาประยุกต์ใช้ในการพรรณนา อธิบาย ระบุตำแหน่งที่จัดเก็บของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุเพื่อให้เกิดการเข้าถึงและการใช้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา และสถานที่ ซึ่งในการพรรณนาวัตถุดิจิทัลประกอบด้วย 13 เขตข้อมูลดังนี้

3.1 ชื่อ (Title) คือ ชื่อของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3.2 เลขวัตถุ (Id number) คือ เลขทะเบียนของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3.3 ปาง (Buddhaposture) คือ ปางพระพุทธรูป

3.4 อายุสมัย (Period) คือ อายุของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3.5 แบบสมัย (Style) คือ แบบสมัยของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3.6 วัสดุ (Material) คือ วัสดุในการสร้างหรือผลิตโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3.7 ลักษณะ (Description) คือ อธิบายถึงประวัติความเป็นมาของโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ

3.8 สภาพ (Condition) คือ สมบูรณ์ หรือ ชำรุดของโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุชิ้นนั้นๆ

3.9 หัวเรื่อง และคำสำคัญ (Heading and keywords) คือ โดยหัวข้อที่อธิบายเรื่องที่แสดงถึงโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ สำหรับคำสำคัญ คือวลีที่อธิบายเนื้อหาของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

3.10 ขนาด (Measurement) คือความกว้างความยาวความสูงของวัตถุ มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3.11 ประวัติ (History) หมายถึงการได้มาอย่างไร ที่ไหน และเมื่อไร และรวมถึงประวัติการสร้าง สร้างที่ไหนและเมื่อไร

3.12 สถานที่ (Location) หมายถึงการจัดแสดงที่ไหน เช่นจัดแสดงที่อาคารจัดเก็บไว้ในตู้ เป็นต้น

3.13 ผู้สร้างสรรค์ผลงาน (Creator) ผู้ผลิตผลงาน ผู้ปั้น ผู้แกะสลัก

## การออกแบบระบบ

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบตามขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบผลลัพธ์ (Output design) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1.1 การออกแบบผลลัพธ์ ผู้วิจัยออกแบบโลโก้โดยใช้พื้นหลังเป็นสีเหลือง ประกอบด้วยลายไทยมีรูปพระเจดีย์กะไหล่ทองมุมขวาของโลโก้และข้อความ “ห้องสมุดดิจิทัล” ตัวอักษรสีเหลือง “โบราณวัตถุและศิลปวัตถุวัดบวรนิเวศวิหาร” ตัวอักษรสีขาว พร้อมทั้งวิธีการสืบค้นดังภาพประกอบ 4

ฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารมีวัตถุประสงค์ให้ผู้สนใจสามารถเข้าถึงเรื่องราวโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่มีคุณค่าซึ่งเป็นมรดกวัฒนธรรมของชาติได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (ตัวอาคาร ภ.ป.ร. ขณะนี้ยังไม่สามารถเปิดให้เข้าชมตัววัตถุจริงได้) เนื้อหาภายในห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ประเภท (Type) ดังนี้

1. เครื่องใช้ของพระสงฆ์ ประกอบด้วย **กรวโกร กระโถน ตาลปัตร พัดยศ ย่าม อัฐบริขาร**
2. เครื่องมือเครื่องใช้ ประกอบด้วย **กาน้ำ ขัน เครื่องประดับ แจกัน ชาม ตู้ ถาด พัดลม ไห อุปกรณ์การเกษตร**
3. ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย **หน้าบันไม้ หลังคาฉลุลาย หลังคาคลุมประดับลายเมืดประคำ หางหงส์ เสาซุ้มประดับลายดอกไม้ เสาซุ้มลายประจำยาม เสาหงส์ เสาแขวนระฆัง แบบจำลองชั้นปราสาทหลังคาบุษบกใบไม้**
4. ซากสัตว์ ประกอบด้วย **งาช้าง**
5. ประติมากรรม ประกอบด้วย **ประติมากรรมนูนต่ำ ประติมากรรมนูนสูง ประติมากรรมลอยตัว**
6. พระพุทธรูปและพระเครื่อง ประกอบด้วย **พระเครื่อง พระพุทธรูป รูปหล่อพระสงฆ์ เหรียญบูชา เหรียญพระเครื่อง**

**วิธีการสืบค้นวัตถุดิจิทัล**

1. ช่องที่ 1 ช่องทางการสืบค้น (Search in) พิมพ์คำค้นที่เป็นตัวหนาตำภายใต้หัวข้อใหญ่โดยพิมพ์คำค้นที่ต้องการค้นลงในช่องคำค้น โดยท่านสามารถเลือกสืบค้นได้ 3 ช่องทาง (ชื่อเรื่อง, คำค้น, ประเภท) โดยคลิกหัวลูกศรชี้ลง เพื่อเลือกช่องทางการสืบค้น
2. ในช่องที่ 2 (of the words ) ให้พิมพ์คำค้นที่เป็นตัวหนาตำภายใต้หัวข้อใหญ่ข้างต้น แล้วคลิกช่อง begin search ระบบจะทำการค้นหาจากคำที่ท่านพิมพ์ลงไป และแสดงผลเป็นไฟล์พีดีเอฟ ให้ท่านพิจารณาชื่อไฟล์ของรายการที่ต้องการดู
3. เมื่อท่านต้องการข้อมูลให้คลิกที่ไฟล์พีดีเอฟ ระบบจะแสดงข้อมูลพร้อมภาพประกอบ

**วิธีค้นสืบค้นแบบไล่เรียง (Browse)**

1.ท่านสามารถค้นแบบไล่เรียง (browse) ที่

2. เมื่อคลิกแล้วจะพบโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุแบ่งเป็นประเภทไว้ 6 ประเภทคือ **เครื่องใช้ของพระสงฆ์ เครื่องมือเครื่องใช้ ชิ้นส่วนของโบราณสถาน ซากสัตว์ โบราณวัตถุพระพุทธรูปและพระเครื่อง** ท่านต้องการค้นประเภทวัตถุดิจิทัลใด สามารถคลิกที่ไอคอนหน้าคำบอกวัตถุนั้นๆ หน้าจอจะแสดงประเภทของวัตถุนั้นๆ จนกระทั่งพบรายการที่เป็นไฟล์พีดีเอฟ แล้วท่านสามารถคลิกไฟล์พีดีเอฟที่ต้องการ หน้าจอจะแสดงภาพและรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ

ภาพประกอบ 4 การออกแบบผลลัพธ์

1.2 การออกแบบผลลัพธ์ทางเครื่องพิมพ์ แบ่งออกเป็นรายการบรรณานุกรม สาระสังเขป คำแนะนำในการใช้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ผู้วิจัยกำหนดให้สืบค้นจาก คำค้น ชื่อเรื่อง และประเภท

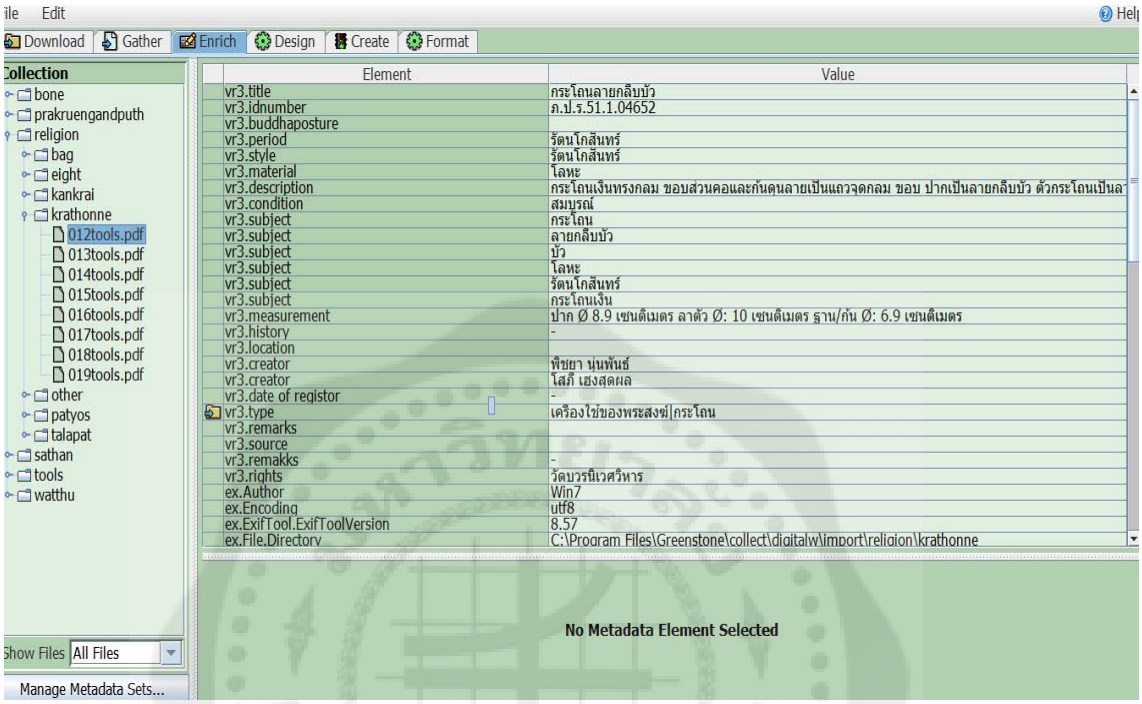
2. การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input design) แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.1 ข้อมูลนำเข้าได้แก่ เลขทะเบียน ชื่อผู้ครอบครอง สถานที่เก็บรักษา ชื่อโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ ขนาด (เซนติเมตร) แบบศิลปะ อายุ สมัย ฝีมือช่าง วัสดุ ลักษณะ สภาพ ประวัติหรือตำนาน

2.2 แบบฟอร์มนำเข้า คือ แบบฟอร์มที่ได้จากการศึกษาข้อมูลนำเข้า แสดงเขตข้อมูลดังนี้ เลขทะเบียน ชื่อผู้ครอบครอง สถานที่เก็บรักษา ชื่อโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ ขนาด (เซนติเมตร) แบบศิลปะ อายุ สมัย ฝีมือช่าง วัสดุ ลักษณะ สภาพ ประวัติหรือตำนาน ดังภาพประกอบ 5

ภาพประกอบ 5 แบบฟอร์มนำเข้า

2.3 บันทึกข้อมูลนำเข้า บันทึกข้อมูลตามรายการที่ปรากฏในแบบฟอร์มได้แก่ บันทึกเลขทะเบียน ชื่อผู้ครอบครอง สถานที่เก็บรักษา ชื่อโบราณวัตถุ ชื่อศิลปวัตถุ แบบศิลปะ อายุสมัย ฝีมือช่าง วัสดุ ลักษณะ สภาพ ประวัติหรือตำนาน ดังภาพประกอบ 6




ภาพประกอบ 6 บันทึกข้อมูลนำเข้า

## การเขียนและการทดสอบโปรแกรม

ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ยังไม่สามารถนำระบบไปใช้งานได้ทันที จำเป็นต้องทดสอบระบบก่อนนำไปใช้งานจริง ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การค้นหา สำหรับการค้นหาผู้วิจัยได้นำฐานข้อมูลทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่าง (Tryout) ผลจากการทดลองมีข้อเสนอแนะคือ เพิ่มคำค้นหา และเพิ่มประเภทวัตถุดิจิทัล

2. การพิมพ์ผลข้อมูล ทดสอบจากเวลาการแสดงผลข้อมูล

3. การบันทึกเพิ่มเติม เมื่อมีวัตถุดิจิทัลรายการใหม่ผู้วิจัยทำการเพิ่มรายการวัตถุดิจิทัลนั้นๆ ได้

4. การแก้ไขข้อมูล เมื่อพบข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง คือ รูปภาพ เนื้อหา การสะกดคำทำการแก้ไขข้อมูลนั้นให้ถูกต้อง

สำหรับการทดสอบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศ-วิหารโดยการทดสอบทุกหมวดการทำงาน

## การทดสอบและประเมินระบบ

หลังจากทดสอบการทำงานของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร จำเป็นต้องมีการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมทั้งหมด เพื่อให้ทุกระบบสามารถเชื่อมโยงการทำงานรวมกันได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ตรงตามความต้องการที่ได้วิเคราะห์ไว้ โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบระบบในภาพรวมทั้งหมด พบว่า สามารถใช้งานได้ดีบนเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome, Internet Explorer และ Mozilla Firefox ตามลำดับ การแสดงผลข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลภายในและภายนอกเว็บไซต์มีความถูกต้อง

2. นำห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารให้ผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบและประเมินระบบของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ดำเนินการประเมิน 2 ด้าน คือ

1. การประเมินด้านเนื้อหา เป็นการประเมินเนื้อหาโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ซึ่งประเมินเนื้อหาเกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมาของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ รูปแบบศิลปกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ และนำผลที่ได้จากการประเมินด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และมาปรับแก้เนื้อหา เพื่อให้มีความถูกต้อง เหมาะสม สัมพันธ์กัน

2. การประเมินด้านเทคนิค เป็นการประเมินการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล จัดเก็บในรูปแบบเมทาดาทา

## การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัล โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. หลังจากทดสอบและประเมินระบบทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านมาตรฐานโดยผู้เกี่ยวข้องและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร.วัดบวรนิเวศวิหาร เป็นแบบสอบถามปลายปิด (Close Ended Question) และมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1. ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

1.2 กำหนดโครงสร้างและหัวข้อในการประเมิน ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ได้แก่ เพศ อาชีพ การศึกษา

ตอนที่ 2 ด้านความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ใช้เกณฑ์การประเมินประกอบด้วย 5 ด้าน (สมพร พุทธาพิทักษ์ผล; และคนอื่นๆ. 2548: 69-70) ดังนี้

1.2.1) ผู้รับผิดชอบ

1.2.2) การออกแบบระบบนำทาง (navigation)

1.2.3) ระบบประสานกับผู้ใช้ (interface)

1.2.4) วิธีการค้น

1.2.5) ภาพรวม

2. สร้างแบบประเมินตามโครงสร้างและรูปแบบที่กำหนดไว้ในข้อ 1

3. นำแบบประเมินที่สร้างเรียบร้อยแล้ว ให้คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบ และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ก่อนนำไปใช้งานจริง

4. เก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ขอหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยศิลปากร วัดบวรนิเวศวิหาร และสำนักหอสมุดแห่งชาติ

4.2 นำการจัดเก็บข้อมูลโดยนำคอมพิวเตอร์ (Notebook) ที่ได้บันทึกฐานข้อมูลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ วัดบวรนิเวศวิหารแล้วให้ผู้ใช้ได้ใช้ ระหว่างการใช้ถ้าผู้ใช้รายใดมีปัญหาหรือไม่แน่ใจในส่วนต่างๆ ของฐานข้อมูลผู้วิจัยจะอธิบายให้ผู้ใช้ได้เข้าใจ ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

4.2.1 วันที่ 24 เมษายน 2560 เก็บข้อมูลกับผู้ใช้ ณ บริเวณพิพิธภัณฑ์และห้องสมุดเจ้าอาวาส วัดบวรนิเวศวิหาร อาคารมนุษยนาควิทยาทาน และบริเวณพระอุโบสถวัดบวรนิเวศวิหาร

4.2.2 วันที่ 26 เมษายน 2560 เก็บข้อมูลกับนักศึกษาสาขาวิชาประวัติศาสตร์ศิลปะและสาขาวิชาโบราณคดี ดำเนินการจัดเก็บที่ศูนย์สันสกฤตศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร

4.2.3 วันที่ 25-29 เมษายน 2560 เก็บข้อมูลกับผู้ใช้ที่มาใช้บริการในสำนักหอสมุดแห่งชาติโดยนำฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการในห้องบริการวิทยานิพนธ์ อาคาร 2 สำนักหอสมุดแห่งชาติ

5. นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินที่มีความสมบูรณ์จำนวน 40 ฉบับ จากจำนวนทั้งหมด 58 ฉบับ มาบันทึกลงในโปรแกรมคำนวณ สำเร็จรูป และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นระดับคะแนน ดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| ระดับมากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 5 | คะแนน |
| ระดับมาก | มีค่าเท่ากับ | 4 | คะแนน |
| ระดับปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 3 | คะแนน |
| ระดับน้อย | มีค่าเท่ากับ | 2 | คะแนน |
| ระดับน้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1 | คะแนน |

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ใช้เกณฑ์ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| ค่าเฉลี่ย | 4.50 - 5.00 | หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย | 3.50 - 4.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก |
| ค่าเฉลี่ย | 2.50 - 3.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย | 1.50 - 2.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย |
| ค่าเฉลี่ย | 0.50 - 1.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาห้องสมุดห้องสมุดดิจิทัลโดยนำวงจรพัฒนาระบบมาปรับใช้ในกระบวนการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารที่ ซึ่งการดำเนินการวิจัยสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาและวิเคราะห์ระบบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

2. ผลของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

## ผลการศึกษาและวิเคราะห์ระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารโดยการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานของระบบปัจจุบัน การสังเกตผู้ใช้ที่มาขอรับบริการ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบเดิม ซึ่งได้มีการปรึกษาผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการดูแลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ นำไปประเมินประสิทธิภาพของระบบที่จะนำมาปรับใช้ในระบบใหม่ให้มีความเหมาะสม สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้มากที่สุดสามารถสรุปผลจากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบได้ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ภายในห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารประกอบด้วยเนื้อหา 6 ประเภท ได้แก่ซากสัตว์ พระพุทธรูปและพระเครื่อง เครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องใช้ของพระสงฆ์ ประติมากรรม และชิ้นส่วนประติมากรรม

2. ด้านระบบ มีลักษณะเป็นฐานข้อมูลแสดงถึงเรื่องราวโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่มีคุณค่า ซึ่งเป็นมรดกวัฒนธรรมของชาติ ซึ่งเนื้อหาแต่ละประเภทประกอบด้วย ผู้สร้างสรรค์ผลงาน (Creator) ชื่อเรื่อง (Title) เลขวัตถุ (Id number) ปาง (Buddhaposture) อายุสมัย (Period) แบบสมัย (Style) วัสดุ (Material) ลักษณะ (Description) สภาพ (Condition) คำสำคัญ (Keywords) ประวัติ (History) ขนาด (Measurement) สถานที่ (Location)

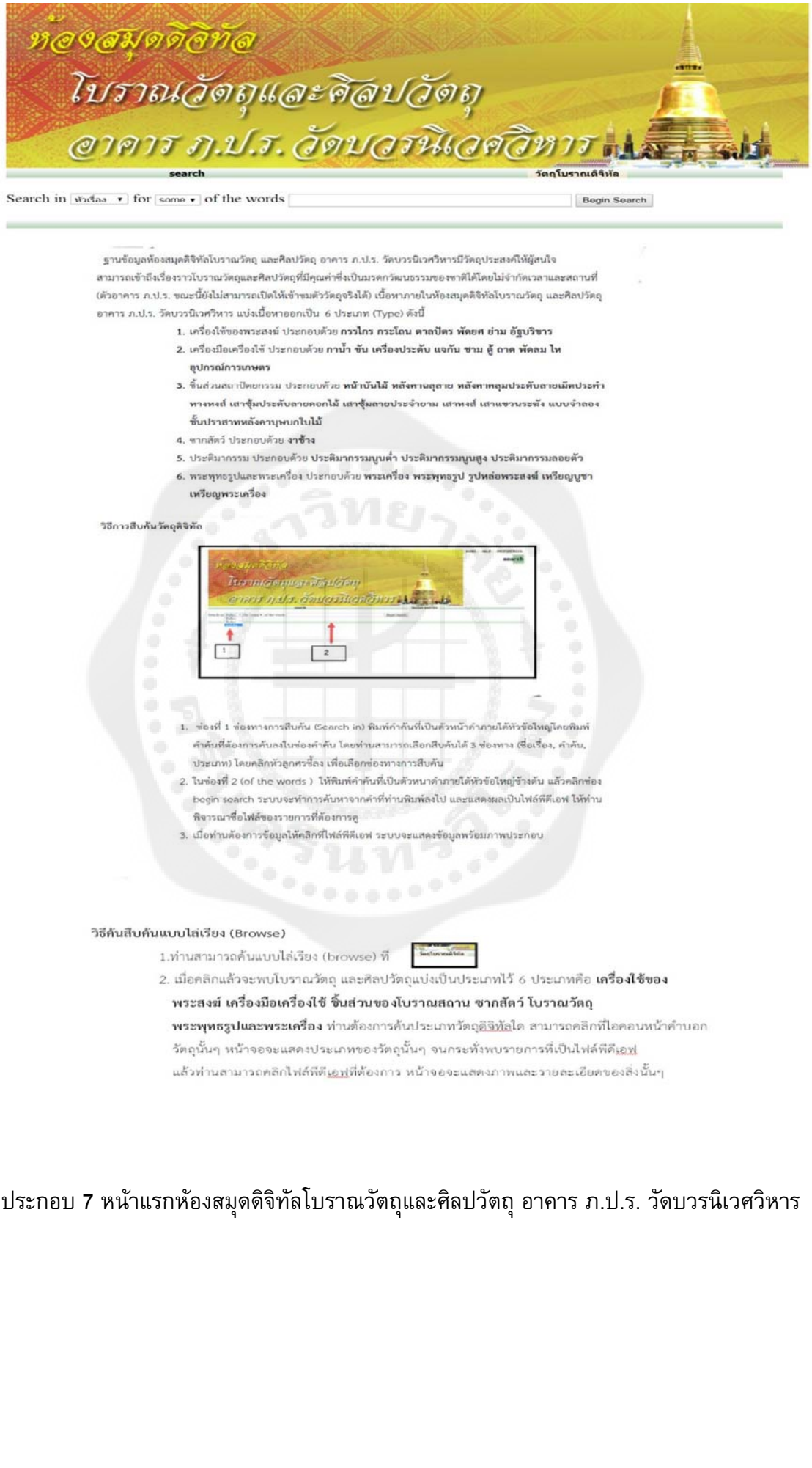
ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบไปพัฒนาและออกแบบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ให้มีความเหมาะสมครบถ้วนและ

สมบูรณ์ โดยคำนึงถึงผู้ใช้ที่จะได้รับประโยชน์จากการเข้าใช้งานห้องสมุดดิจิทัลเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้ใช้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่มีความถูกต้อง และตรงกับความต้องการมากที่สุด

## ผลของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคารภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

จากการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ทำให้ได้ห้องสมุดดิจิทัล ที่มีสารสนเทศเกี่ยวกับโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่มีคุณค่า และเป็นมรดกวัฒนธรรมของชาติผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมกรีนสโตนนำมาปรับใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัลมีลักษณะการนำเสนอสารสนเทศรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีการนำเสนอและวิธีการเข้าใช้ข้อมูลดังนี้

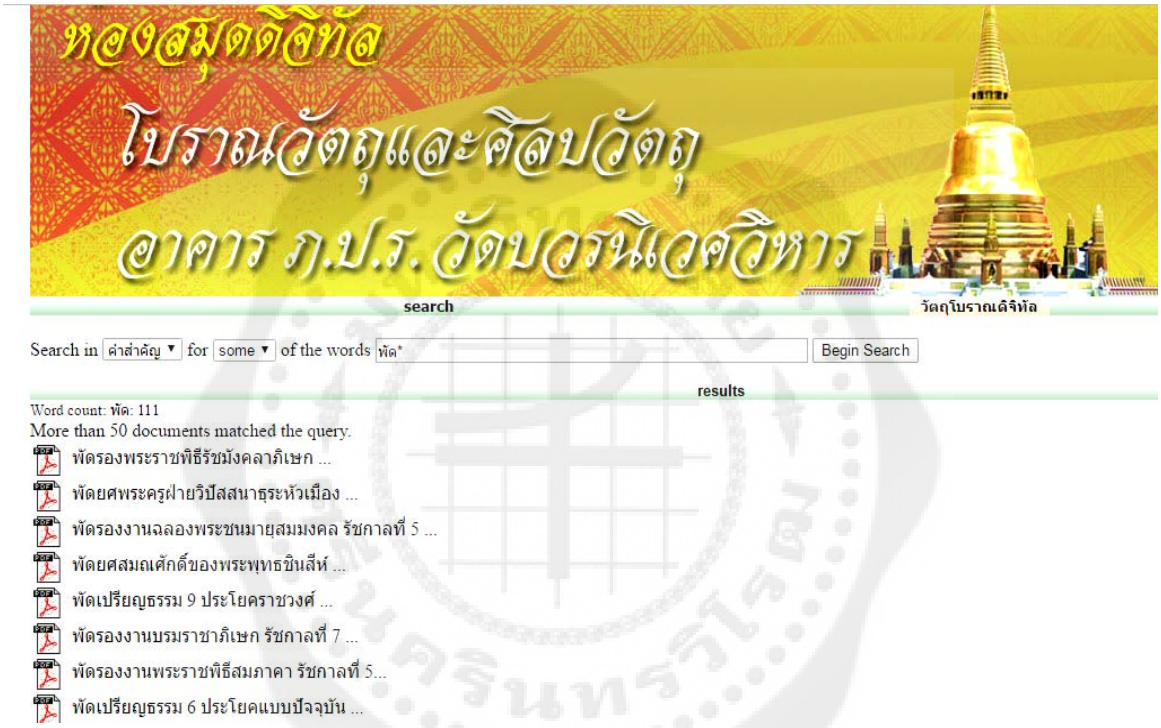
1. **หน้าแรก (Homepage)** เป็นหน้าหลักของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหาที่มีปรากฏภายในฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัล และแนะนำวิธีการสืบค้น ซึ่งสามารถสืบค้นได้ 2 ช่องทาง คือ การค้นจากรายการคำค้น จากเมนู Search และ การค้นแบบไล่เรียงจากเมนูวัตถุโบราณดิจิทัลดังภาพประกอบ 7




ภาพประกอบ 7 หน้าแรกห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

2. **หน้าการสืบค้น** (Search) เพื่อให้ผู้ใช้ได้สืบค้นข้อมูล โดยการพิมพ์คำค้นในช่องสืบค้น สามารถสืบค้นได้ 2 ช่องทาง คือการค้นจากรายการคำค้น โดยใส่คำ พยางค์ หรือวลีที่ต้องการค้นหาลงในช่องคำค้น และการค้นแบบไล่เรียง (Browse) ซึ่งเป็นการค้นแบบไล่เรียงตามประเภทวัตถุดิจิทัล

2.1) **การค้นโดยการพิมพ์คำค้น** โดยการใส่คำหรือวลี คำใดคำหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิจิทัล โดยการใส่คำในช่องการค้นหา และคลิกที่ Begin Search จากนั้นระบบจะแสดงผลไฟล์พีดีเอฟซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกรายการดังกล่าวได้ เช่น พิมพ์คำว่า “พัด*” ดังภาพประกอบ 8




ภาพประกอบ 8 การค้นจากรายการคำค้น

2.2 **การค้นแบบไล่เรียง (browse)** จากภาพผู้ใช้สามารถเลือกรายการวัตถุโบราณดิจิทัลดังภาพประกอบ:9

ภาพประกอบ 9 การค้นจากรายการวัตถุโบราณดิจิทัล

จากการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ทำให้ได้เนื้อหาของโบราณดิจิทัลแยกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

3.1 ชิ้นส่วนของสถาปัตยกรรม คือชิ้นส่วนที่เป็นโครงสร้างของสถาปัตยกรรมต่างๆ

3.2 ซากสัตว์ คือ ซากของสัตว์ที่ตายแล้ว

3.3 ประติมากรรม คืองานศิลปะที่แสดงออกด้วยการปั้น แกะสลัก หล่อ โดยมีการแบ่งองค์ประกอบความงาม และแบ่งออกตามมิติของความลึกได้แก่ ประติมากรรมนูนต่ำ ประติมากรรมนูนสูง และประติมากรรมลอยตัว

3.4 พระพุทธรูปและพระเครื่อง แบ่งเนื้อหาออกเป็น พระพุทธรูป พระเครื่อง รูปหล่อพระสงฆ์ เหรียญบูชา เหรียญพระเครื่อง

3.5 เครื่องมือเครื่องใช้ คือ แบ่งเนื้อหาเครื่องมือเครื่องใช้ที่สามารถนำไปใช้ตามหน้าที่นั้นๆ

3.6 เครื่องใช้ของพระสงฆ์ คือเครื่องใช้ที่จำเป็นสำหรับพระสงฆ์ โดยแบ่งเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการใช้

จากการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร สามารถแสดงผลการสืบค้นโดยแบ่งรายละเอียดเป็น 6 ประเภทดังภาพประกอบต่อไปนี้

3.1) **ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม** คือชิ้นส่วนที่เป็นโครงสร้างของสถาปัตยกรรมต่างๆ เช่น หน้าบันไม้ หลังคาคลุมฉลุลาย หลังคาคลุมประดับลายเม็ดประคำ เสาซุ้มประดับลายดอกไม้ เสาซุ้มลายประจำยาม เป็นต้น เมื่อเลือกชิ้นส่วน ดังภาพประกอบ 10

ภาพประกอบ 10 ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม

3.2) **ซากสัตว์** ซากของสัตว์ที่ตายแล้ว เมื่อเลือกซากสัตว์ ปรากฏดังภาพประกอบ 11

ภาพประกอบ 11 ซากสัตว์

3.3) **ประติมากรรม** คือ งานศิลปะที่แสดงออกด้วยการปั้น แกะสลัก หล่อ มีการจัดแบ่งองค์ประกอบความงาม โดยแบ่งออกตามมิติของความลึกได้แก่ ประติมากรรมนูนต่ำ ประติมากรรมนูนสูง และประติมากรรมลอยตัว ประเภทประติมากรรมประกอบด้วย ประติมากรรมนูนต่ำ ประติมากรรมนูนสูง ประติมากรรมลอยตัวเมื่อเลือกหัวข้อนี้ผู้ใช้สามารถเลือกสารสนเทศได้ดังภาพประกอบ 12

ภาพประกอบ 12 ประติมากรรม

3.4) พระพุทธรูปและพระเครื่อง วัตถุประสงค์ของการสร้างพระพุทธรูปและพระเครื่องคือ สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนของพระพุทธเจ้า เพื่อกราบไหว้บูชาและพระเครื่องหมายถึงพระพุทธรูปองค์ขนาดเล็กสำหรับติดตัวไว้บูชา สำหรับห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร มีเนื้อหาเกี่ยวกับพระพุทธรูปและพระเครื่องประกอบด้วยพระพุทธรูป พระเครื่อง รูปหล่อพระสงฆ์ เหรียญบูชา เหรียญพระเครื่อง **พระพุทธรูปและพระเครื่อง**เนื้อหาประกอบด้วย 5 เรื่องด้วยกันคือ พระพุทธรูป พระเครื่อง รูปหล่อพระสงฆ์ เหรียญบูชา เหรียญพระเครื่องผู้ใช้สามารถค้นหาสารสนเทศได้ ดังภาพประกอบ 13

ภาพประกอบ 13 พระพุทธรูปและพระเครื่อง

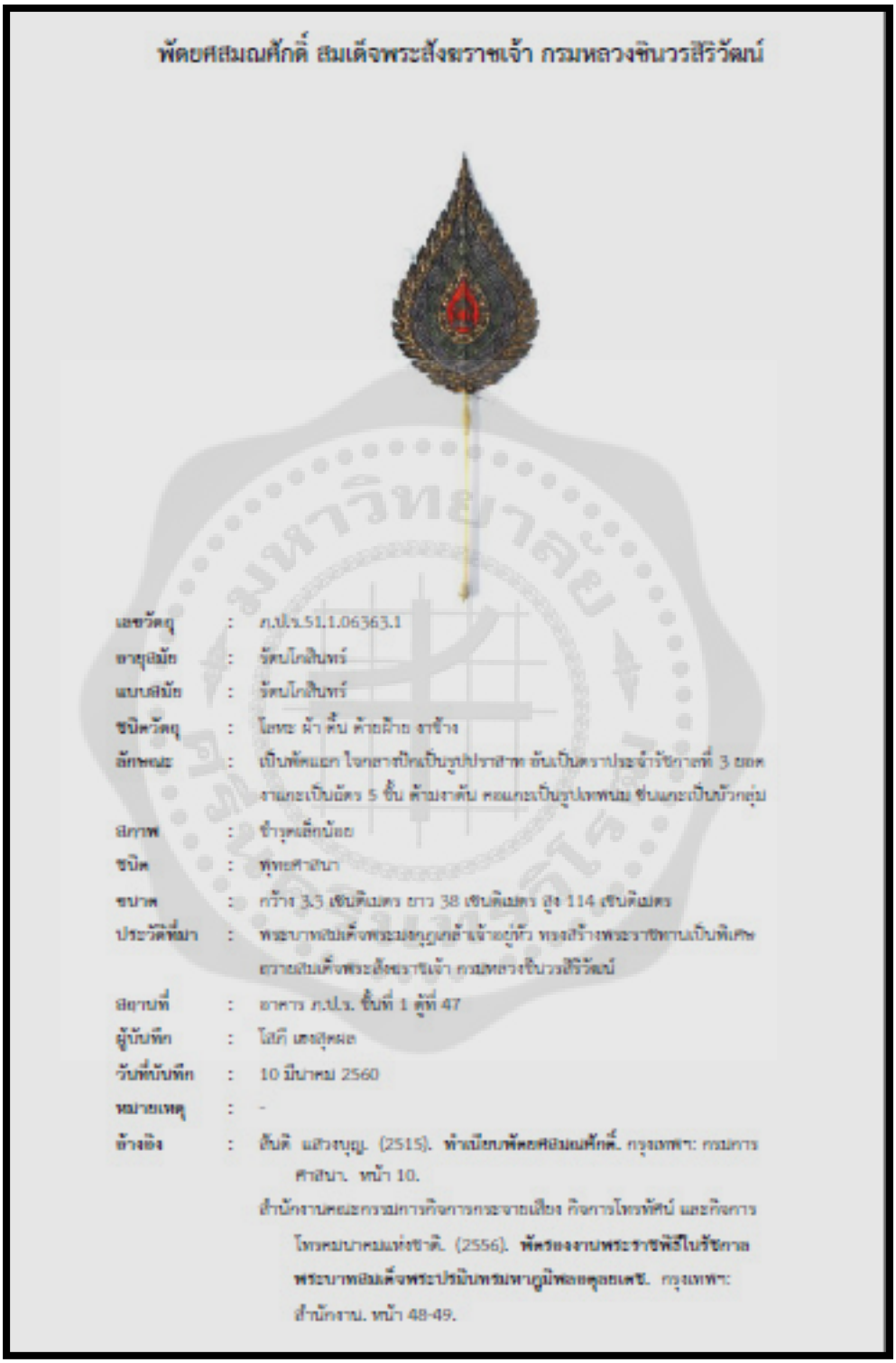
3.5) **เครื่องมือเครื่องใช้** ผู้ใช้สารสนเทศสามารถค้นหาแบบไล่เรียง (Browse) ได้ดังภาพประกอบ 14

ภาพประกอบ 14 เครื่องมือเครื่องใช้

3.6) **เครื่องใช้ของพระสงฆ์**ประกอบด้วย กรรไกร กระโถน ตาลปัตร พัดยศ ย่าม อัฐบริขาร โดยผู้ใช้สามารถค้นหาแบบไล่เรียง (browse) ได้ดังภาพประกอบ 15

ภาพประกอบ 15 เครื่องใช้ของพระสงฆ์

4. การแสดงผลเป็นไฟล์พีเอฟ ดังภาพประกอบ 16



พัดยศสมณศักดิ์ สมเด็จพระสังฆราชเจ้า กรมหลวงชินวรสิริวัฒน์

| | | |
|---|---|---|
| เลขวัตถุ | : | ภ.ป.ช.51.1.06363.1 |
| อายุสมัย | : | รัตนโกสินทร์ |
| แบบศิลปะ | : | รัตนโกสินทร์ |
| ชนิดวัตถุ | : | โขนะ ผ้า คั่น ด้ายผ้าย งาช้าง |
| ลักษณะ | : | เป็นพัดแฉก โขนะกลางปักเป็นรูปปราสาท ขันเป็นตราประจำรัชกาลที่ 3 ยอดงาแกะเป็นฉัตร 5 ชั้น ด้ามงาคับ คอแกะเป็นรูปเทพพนม ขั้นแกะเป็นบัวกลุ่ม |
| สภาพ | : | ชำรุดเล็กน้อย |
| ชนิด | : | พุทธศาสนา |
| ขนาด | : | กว้าง 3.3 เซนติเมตร ยาว 38 เซนติเมตร สูง 114 เซนติเมตร |
| ประวัติที่มา | : | พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงสร้างพระราชทานเป็นพิเศษถวายสมเด็จพระสังฆราชเจ้า กรมหลวงชินวรสิริวัฒน์ |
| นิยายที่ | : | อาคาร ภ.ป.ช. ชั้นที่ 1 ตู้ที่ 47 |
| ผู้บันทึก | : | โสภี เสงสุดผล |
| วันที่บันทึก | : | 10 มีนาคม 2560 |
| หมายเหตุ | : | - |
| อ้างอิง | : | สันติ แสวงบุญ. (2515). **ทำเนียบพัดยศสมณศักดิ์**. กรุงเทพฯ: กรมการศาสนา. หน้า 10.<br>สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (2556). **พัดรองงานพระราชพิธีในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช**. กรุงเทพฯ: สำนักงาน. หน้า 48-49. |

ภาพประกอบ 16 ไฟล์พีดีเอฟ

## ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ในการแปลความหมายที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2ความพึงพอใจต่อการใช้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุอาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

| กลุ่มตัวอย่าง | ชาย | | หญิง | | รวม | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| นักศึกษาด้านโบราณคดี | 2 | 5.00 | 8 | 20.00 | 10 | 25.00 |
| นักศึกษาด้านประวัติศาสตร์ศิลปะ | 2 | 5.00 | 8 | 20.00 | 10 | 25.00 |
| ผู้เข้าชมวัดบวรนิเวศวิหาร | 4 | 10.00 | 6 | 15.00 | 10 | 25.00 |
| ผู้เข้าใช้บริการในหอสมุดแห่งชาติ | 5 | 22.50 | 5 | 12.50 | 10 | 25.00 |
| รวม | 13 | 32.50 | 27 | 67.50 | 40 | 100 |

จากตาราง 1 แสดงว่า ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 67.5และเพศชายจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 32.5

ตาราง 2 อายุของผู้ตอบแบบประเมิน

| อายุ | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| อายุต่ำกว่า 20 ปี | 2 | 5.0 |
| อายุ 20-30 ปี | 27 | 67.5 |
| อายุ 31-40 ปี | 5 | 12.5 |
| อายุ 41-50 ปี | 3 | 7.5 |
| อายุ 51 ปีขึ้นไป | 3 | 7.5 |
| รวม | 40 | 100.0 |

จากตาราง 2 ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่อายุ 20-30 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 67.5 รองลงมาอายุ 31-40 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 อายุ 41-50 ปีและอายุ 51 ปีขึ้นไปจำนวน 3 คนเท่ากันคิดเป็นร้อยละ 7.5 และอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจำแนกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านเนื้อหา ด้านการสืบค้น และด้านการแสดงผลข้อมูล ของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารดังตาราง 3

ตาราง 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร จำแนกรายด้าน

| ความพึงพอใจของผู้ใช้ | ระดับความพึงพอใจ | | |
|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
| **ด้านการออกแบบหน้าจอ** | | | |
| 1. หน้าจอมีสีสันสวยงาม | 3.50 | 0.75 | มาก |
| 2. คำอธิบายการเข้าสู่เมนูการสืบค้นทำให้เข้าใจง่าย | 3.70 | 0.79 | มาก |
| 3.หน้าจอมีหัวข้อนำเสนอชัดเจน | 3.82 | 0.78 | มาก |
| 4.ขนาดตัวอักษร อ่านได้ง่าย | 3.82 | 0.84 | มาก |
| 5. รูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่าย | 4.12 | 0.64 | มาก |
| 6.การจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่าน | 3.77 | 0.83 | มาก |
| รวม | 3.79 | 0.59 | มาก |
| **ด้านเนื้อหา** | | | |
| 1. เนื้อหาจัดแยกหมวดหมู่ได้ชัดเจน | 4.02 | 0.80 | มาก |
| 2. เนื้อหาที่นำเสนอแต่ละเรื่องมีความน่าสนใจ | 3.72 | 0.59 | มาก |
| 3.เนื้อหาแต่ละเรื่องมีรายละเอียดเพียงพอ | 3.45 | 0.81 | ปานกลาง |
| 4.ภาษาที่อธิบายวัตถุดิจิทัล เข้าใจง่าย | 3.92 | 0.69 | มาก |
| 5. เนื้อหามีความน่าเชื่อถือ | 3.90 | 0.74 | มาก |
| 6. เนื้อหามีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า | 4.15 | 0.69 | มาก |
| 7. ปริมาณที่นำเสนอมีความเหมาะสม | 3.82 | 0.71 | มาก |
| รวม | 3.85 | 0.57 | มาก |
| **ด้านการสืบค้น** | | | |
| 1. ฐานห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ใช้งานสะดวก | 3.72 | 0.64 | มาก |
| 2. การกำหนดเมนูสืบค้นทั้ง 3 ช่องทาง คือคำค้น, ชื่อเรื่อง, และหัวเรื่อง เพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาได้สะดวก | 3.80 | 0.68 | มาก |

ตาราง 3 (ต่อ)

| ความพึงพอใจของผู้ใช้ | ระดับความพึงพอใจ | | |
|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
| 3. การค้นหาเนื้อหาโบรณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยเมนูสืบค้น คำค้น ช่วยให้ค้นหาเนื้อหาได้ตรงกับความต้องการ | 3.72 | 0.84 | มาก |
| 4. การค้นหาเนื้อหาโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยเมนูสืบค้น ชื่อเรื่อง ช่วยให้ค้นหาเนื้อหาได้ตรงกับความต้องการ | 3.72 | 0.64 | มาก |
| 5. การค้นหาเนื้อหาโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยเมนูสืบค้น หัวเรื่อง ช่วยให้ค้นหาเนื้อหาได้ตรงกับความต้องการ | 3.77 | 0.69 | มาก |
| 6.การใช้คำสืบค้นแบบไล่เรียงตามประเภทวัตถุ (Browse) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเนื้อหาได้สะดวก | 3.82 | 0.67 | มาก |
| 7. ผลของการสืบค้นตรงกับคำค้นที่ต้องการ | 3.87 | 0.75 | มาก |
| 8. โดยรวมแล้วฐานห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุสามารถสืบค้นได้ง่าย | 4.02 | 0.65 | มาก |
| รวม | 3.80 | 0.52 | มาก |
| **ด้านการแสดงข้อมูล** | | | |
| 1. รูปแบบผลลัพธ์มีความเหมาะสมในด้านขนาดตัวอักษร | 3.77 | 0.73 | มาก |
| 2. รายละเอียดของวัตถุดิจิทัลแต่ละรายการมีความสมบูรณ์ครบถ้วน | 3.67 | 0.82 | มาก |
| 3. ภาพประกอบวัตถุดิจิทัลมีความชัดเจนเพียงพอแก่การดูเพื่อความเข้าใจ | 3.77 | 0.76 | มาก |
| 4. โดยรวมแล้วการสืบค้นเนื้อหาโบราณวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ | 3.85 | 0.80 | มาก |
| 5. โดยรวมแล้วการสืบค้นเนื้อหาศิลปวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ | 3.75 | 0.80 | มาก |
| รวม | 3.76 | 0.62 | มาก |
| รวมทั้งหมด | 3.80 | 0.48 | มาก |

จากตาราง 3 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.81 ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านเนื้อหา ($\bar{X}$=3.86 ) รองลงมา คือ ด้านการสืบค้น ($\bar{X}$=3.81) ด้านการแสดงข้อมูล ($\bar{X}$=3.79) และด้านการออกแบบหน้าจอ ($\bar{X}$=3.78)

เมื่อพิจารณารายข้อของแต่ละด้านพบข้อมูลที่น่าสนใจ ดังนี้

ด้านเนื้อหา แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.86 ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าความพึงพอใจในระดับมากคือ เนื้อหามีประโยชน์ต่การศึกษาค้นคว้า ($\bar{X}$=4.15 ) รองลงมาคือ เนื้อหาจัดแยกหมวดหมู่ได้ชัดเจน ($\bar{X}$=4.03 ) และภาษาที่อธิบายวัตถุดิจิทัล เข้าใจง่าย ($\bar{X}$=3.93 )

ด้านการสืบค้น แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.81) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ โดยรวมแล้วฐานห้องสมดุดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุสามารถสืบค้นได้ง่าย ($\bar{X}$=4.03 ) รองลงมาคือผลของการสืบค้นตรงกับคำค้นที่ต้องการ ($\bar{X}$=3.88 ) และการใช้คำสืบค้นแบบไล่เรียงตามประเภทวัตถุ (Browse) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเนื้อหาได้สะดวก($\bar{X}$=3.83 )

ด้านการแสดงข้อมูล แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.79)และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ โดยรวมแล้วการสืบค้นศิลปวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ และโดยรวมแล้วการสืบค้นเนื้อหาโบราณวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ($\bar{X}$=-3.85 ) รองลงมาคือภาพประกอบวัตถุดิจิทัลมีความชัดเจนเพียงพอแก่การดูเพื่อความเข้าใจ และรูปแบบผลลัพธ์มีความเหมาะสมในด้านขนาดตัวอักษร ($\bar{X}$=3.78 ) และรายละเอียดของวัตถุดิจิทัลแต่ละรายการมีความสมบูรณ์ครบถ้วน ($\bar{X}$=3.68 )

ด้านการออกแบบหน้าจอ แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.78) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่าย ($\bar{X}$=-4.13) รองลงมาคือ ขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่ายและหน้าจอมีหัวข้อนำเสนอชัดเจน ($\bar{X}$=-3.83 ) และการจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่าน ($\bar{X}$=-3.78 )

ตาราง 4 ข้อเสนอแนะ

| ข้อเสนอแนะ | ความถี่ |
|---|---|
| 1. ควรเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาและรูปภาพ | 10 |
| 2. ควรเพิ่มช่องทางการสืบค้น | 3 |
| 3. ปรับปรุงรูปภาพแบบ 3D และ 360 องศา | 3 |
| 4. ปรับปรุงหน้าเว็บไซต์ให้มีสีสันดึงดูด | 3 |
| 5. ควรเพิ่มไม้บรรทัดที่บอกความยาวและความกว้างอย่างชัดเจน | 1 |

จากตาราง 4 กลุ่มตัวอย่างได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ได้แก่ ควรเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาและรูปภาพ ควรเพิ่มช่องทางการสืบค้น ปรับปรุงรูปภาพแบบ 3D และ 360 องศา ปรับปรุงหน้าเว็บไซต์ให้มีสีสันดึงดูด และควรเพิ่มไม้บรรทัดที่บอกกความยาวและความกว้างอย่างชัดเจน

# บทที่ 5
# สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ยึดรูปแบบวงจรพัฒนาระบบของสำรวย กมลายุตต์ (2554: 9-22)ตามโครงสร้างประกอบด้วย 5 ขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสมและเป็นไปตามบริบทของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร คือ การศึกษาขั้นต้น (Preliminary investigation) การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) การออกแบบระบบ (System design) การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Programming and testing) การทดสอบและประเมินระบบ (Test and system assessment)

**กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ**

ประชากรที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้คือ ผู้ที่เข้าเยี่ยมชมห้องสมุดดิจิทัลโบรารวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารจำนวน 40 คน โดยแยกเป็น

2. กลุ่มนักศึกษาด้านโบราณคดี จำนวน 10 คน
3. กลุ่มนักศึกษาด้านศิลปวัตถุ จำนวน 10 คน
4. กลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มาเข้าใช้บริการในหอสมุดแห่งชาติที่มาค้นข้อมูลด้านโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ จำนวน 10 คน

**การออกแบบและการพัฒนาฐานข้อมูล**

ดำเนินการออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยโปรแกรมกรีนสโตนและเก็บไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยจำลองเป็นเครื่องเซิฟเวอร์ โดยใช้ข้อมูลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุที่จัดเก็บไว้ที่ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร เป็นข้อมูลในการจัดทำ

เนื้อหาบนฐานข้อมูล

1.หน้าแรก

1.1 เกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ

1.2 การสืบค้นวัตถุดิจิทัล

2. เนื้อหา

2.1 เครื่องใช้ของพระสงฆ์

2.2 เครื่องมือเครื่องใช้

2.3 ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม

2.4 ซากสัตว์

2.5 ประติมากรรม

2.6 พระพุทธรูปและพระเครื่อง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ฐานข้อมูลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร
2. แบบประเมินความพึงพอใจ การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ผู้วิจัยแบ่งการสรุปเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ผลการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ทำให้ได้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ โดยยึดรูปแบบวงจรพัฒนาระบบ ของสำรวย กมลายุตต์ (2554: 9-13) มาปรับใช้ในกระบวนการพัฒนา 5 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1.1 การศึกษาขั้นต้นโดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทางด้านห้องสมุดดิจิทัล ด้านโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ ด้านโปรแกรมกรีนสโตน และศึกษาเมทาดาทาในการลงรายการ และด้านฐานข้อมูลโบราณวัตถุ ศิลปะวัตถ

1.2 การวิเคราะห์ระบบ โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาขั้นต้น และเอกสารที่เกี่ยวข้องนำมาร่างเค้าโครงระบบโดยกำหนดทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงเนื้อหาที่จะนำเสนอในฐานข้อมูล

1.3 การออกแบบระบบ โดยผู้วิจัยออกแบบภาพรวมโครงสร้างห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร โดยจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวเซิฟเวอร์ หลังจากนั้นได้ดำเนินการออกแบบภาพ (Banner) กราฟิก ตัวอักษร ลักษณะที่จะ

ปรากฏบนหน้าจอด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่เนื้อหา ซึ่งภายหลังจากการออกแบบระบบผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดำเนินการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุวัดบวรนิเวศวิหารและให้ปรับปรุงบางส่วน เช่น แก้ไขขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการบรรยายภาพโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ แก้ไขเขตข้อมูลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ แก้ไขการจัดหมวดหมู่โบราณวัตถุและศิลปวัตถุ เป็นต้น

1.4 การเขียนและทดสอบโปรแกรม ผู้วิจัยใช้โปรแกรมกรีนสโตนในการบริหารจัดการบนเว็บไซต์ กำหนดรูปแบบหน้าแรกของเว็บไซต์ สีและรูปแบบตัวอักษร และในส่วนของเนื้อหาภายในห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ มีการจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ รูปแบบนำเสนอเป็นไฟล์พีดีเอฟ (PDF) จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ที่จำลองเป็นเซิร์ฟเวอร์

1.5 การทดสอบและประเมินระบบ หลังจากพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของระบบในภาพรวมทั้งหมด พบว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านเนื้อหา รองลงมาคือ ด้านการสืบค้น และด้านการแสดงข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ใช้เกณฑ์ประเมินประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านเนื้อหา ด้านการสืบค้นและด้านการแสดงข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร สรุปได้ดังนี้

1.1 กลุ่มตัวอย่าง ผู้ใช้บริการที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เมื่อแยกตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่เป็น นิสิต นักศึกษา ภิกษุ และประชาชนส่วนใหญ่ก็เป็นเพศหญิงเช่นกัน กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านด้านเนื้อหา รองลงมาคือ ด้านการสืบค้น และด้านการแสดงข้อมูล

1.2 เมื่อพิจารณารายข้อของแต่ละด้านพบว่าผลการประเมินมีดังนี้

ด้านเนื้อหา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ เนื้อหามีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า รองลงมาคือ เนื้อหาจัดแยกหมวดหมู่ได้ชัดเจน และภาษาที่อธิบายวัตถุดิจิทัลเข้าใจง่าย

ด้านการสืบค้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ โดยรวมแล้วฐานห้องสมดุดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุสามารถสืบค้นได้ง่าย รองลงมาคือ

การใช้คำแบบไล่เรียงตามประเภทวัตถุ (Browse) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเนื้อหาได้สะดวก (และการกำหนดเมนูสืบค้นทั้ง 3 ช่องทาง คือ คำค้น, ชื่อเรื่อง และหัวเรื่อง เพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาได้สะดวก

ด้านการแสดงข้อมูล พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ โดยรวมแล้วการสืบค้นศิลปวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ และโดยรวมแล้วการสืบค้นเนื้อหาโบราณวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ รองลงมาคือ ภาพประกอบวัตถุดิจิทัลมีความชัดเจนเพียงพอแก่การดูเพื่อความเข้าใจ รูปแบบผลลัพธ์มีความเหมาะสมในด้านขนาดตัวอักษร และรายละเอียดของวัตถุดิจิทัลแต่ละรายการมีความสมบูรณ์ครบถ้วน

## อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

1. ด้านเนื้อหาของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เนื้อหามีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากผู้วิจัยมีแหล่งอ้างอิงข้อมูลของโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุที่เชื่อถือได้จากตำราวิชาการและบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา วงศ์ม่าน (2558) การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์โดยการใช้โปรแกรมจุมลา (Joomla) มีกระบวนการดำเนินงานตามลำดับเป็นวงจรซึ่งบางขั้นตอนอาจทำพร้อมกับขั้นตอนอื่นๆ คือ การสนับสนุนของสถานบัน พิจารณาเลือกใช้โปรแกรมห้องสมุดดิจิทัล จัดหาสื่อสารสนเทศเพื่อแปลงเป็นสื่อดิจิทัล การแปลงข้อมูล จัดทำรายการ ออกแบบเว็บเพจ ลงมือสร้างและทดสอบ การจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ลิขสิทธิ์และการควบคุมการเข้าถึง เผยแพร่และส่งเสริมการใช้บริการและประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้าย ผลการพัฒนาพบว่าการจัดหมวดหมู่ง่ายต่อการใช้งาน มะลิวรรณ ระหูภา (2554) การพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูลโบราณวัตถุ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ้านเชียง โดยใช้วัฏจักรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอน คือ การศึกษาเบื้องต้น การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบระบบ การติดตั้งและใช้งานระบบ การบำรุงรักษาระบบ ผลการพัฒนาพบว่า เนื้อหามีความถูกต้องน่าเชื่อถือและเนื้อหาที่ปรากฏสามารถใช้เป็นแหล่งความรู้ได้

2. ด้านการสืบค้นห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า โดยรวมแล้วฐานห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุสามารถสืบค้นได้ง่ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดมาตรฐานในการลงรายการวัตถุดิจิทัลทำให้โดยรวมแล้วฐานห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุและศิลปวัตถุสามารถสืบค้นได้ง่ายโดยกำหนดหน่วยข้อมูลพื้นฐาน 15 หน่วยข้อมูลย่อย ดังนี้

1) ชื่อวัตถุ 2) เลขวัตถุ 3) อายุสมัย 4) แบบสมัย 5) ชนิดวัตถุ 6) ลักษณะ 7) สภาพ 8) ชนิด 9) ประวัติ 10) ขนาด 11) ประวัติที่มา 12) สถานที่ 13) ผู้บันทึก 14) วันที่บันทึก 15) หมายเหตุ 16) อ้างอิงแบบแผนสอดคล้องกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ทำให้สืบค้นได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพรรณ กุลเจริญ (2557) การพัฒนาฐานข้อมูลวัดในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยกำหนดการค้นแบบพื้นฐาน (Basic search) จากชื่อ และคำค้น การค้นแบบรายการ (Browse search) กำหนดให้ค้นหาข้อมูลได้จากตัวอักษรขึ้นต้นชื่อวัด ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผลการพัฒนาพบว่า การค้นหาอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของฟ้า วิไลขำ (2556) การพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองพิษณุโลกแบบมีส่วนร่วมใช้แนวคิดตามวงจรชีวิตการพัฒนาเว็บไซต์ของเซลลี่และวูดส์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การวางแผนสร้างเว็บไซต์ การออกแบบและสร้างเว็บไซต์ การทดสอบเว็บไซต์ การบำรุงรักษาเว็บไซต์ ผลการพัฒนาพบว่า การค้นหาข้อมูลโดยใช้เมนูสืบค้นประเภทวัตถุช่วยให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลได้ตรงกับความต้องการ และสอดคล้องกับงานวิจัยของเปรมยุพล ปุริมไพบูลย์ (2554) การพัฒนาการจัดระบบทรัพยากรสารสนเทศสำหรับพิพิธภัณฑ์พุทธปฏิมา โดยการสร้างแผนการจัดหมวดหมู่ และแบบแผนเมทาดาทา การลงรายการทรัพยากรสารสนเทศสำหรับพิพิธภัณฑ์พุทธปฏิมา การกำหนดหัวเรื่องสำหรับพุทธศิลปะตลอดจนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บไซต์ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการลงรายการได้พัฒนาต้นแบบแบบแผนการลงรายการทรัพยากรสารสนเทศสำหรับพิพิธภัณฑ์พุทธปฏิมา ประกอบด้วยเขตข้อมูลจำนวน 27 เขตข้อมูลและด้านหัวเรื่องได้พัฒนาหัวเรื่องใหม่สำหรับพุทธศิลปะจำนวน 23 หัวเรื่อง พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในระดับมาก และงานวิจัยของภริตพร จันทร์อินทร์ (2554) การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ พบว่านักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์มีความพึงพอใจในการใช้ฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการสืบค้นได้หลายวิธีที่ปรากฏตามรายการทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย

3. ด้านการแสดงข้อมูลการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร โดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ โดยรวมแล้วการสืบค้นศิลปวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ และโดยรวมแล้วการสืบค้นเนื้อหาโบราณวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ สอดคล้องงานวิจัยของนิตยา อินทรัตน์ (2551) การพัฒนาฐานข้อมูลออนไลน์สำหรับวารสารอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาวารสารมนุษยศาสตร์สารพบว่ารูปแบบการแสดงผลข้อมูลที่เป็นเอกสารพีดีเอฟ (PDF) มีความเหมาะสมมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

1. จากกระบวนการในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศ ผู้วิจัยพบว่า ควรพัฒนาโครงสร้างของห้องสมุดดิจิทัลเพิ่มเติมโดยให้ความสำคัญกับเรื่องเมทาดาทา (Metadata) ทั้งนี้เพื่อให้เป็นห้องสมุดดิจิทัลที่มีรูปแบบเหมาะสมเป็นมาตรฐานสากล

2. ระบบการสืบค้นนั้น ควรมีคู่มือการสืบค้นและการช่วยเหลือผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นได้ตรงกับความต้องการ

3. จากการพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศ ด้วยซอฟต์แวร์ Greenstore พบว่า Greenstore เป็นผู้ใช้สามารถศึกษาต้นฉบับ แก้ไขการทำงานของซอฟต์แวร์ และเผยแพร่ซอฟต์แวร์ที่แก้ไขต่อไปยังคนอื่นได้ โดยเสรี จุดแข็งของโปรแกรม คือ โปรแกรมสนับสนุนแบบหลายภาษา และ หลายแพลตฟอร์ม จึงมีความยืดหยุ่นสูง สามารถใช้งานกับโปรแกรมรุ่นเก่าได้ เนื่องจากเขียนด้วยภาษาจาวา ระบบจึงได้รับการจัดโครงสร้างในรูปแบบของเครือข่ายของโมดูลที่เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งสื่อสารกันด้วยเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ด้วยเหตุนี้โปรแกรมกรีนสโตนจึงทำงานในลักษณะเครือข่ายแบบการกระจาย และสามารถใช้งานข้ามเซิร์ฟเวอร์ที่ต่างกันได้ และสามารถสร้างและนำเข้าข้อมูลหลากหลายฟอร์แมต จุดอ่อน

4. ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลพบปัญหาเนื่องจากห้องสมุดวัดบวรนิเวศไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จึงไม่สะดวกในการจัดนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ และในกรณีที่ระบบเครือข่ายล่ม ทำให้ไม่สามารถจัดการกับปัญหาได้โดยทันที ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ทางวัดจัดหาเครื่องแม่ข่ายให้เป็นของตนเอง รวมถึงควรมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ดูแลระบบเครือข่าย

5. ผลการสืบค้นรูปภาพ ควรจะเป็นรูปภาพ 3มิติ เพื่อให้ผู้ใช้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ มากขึ้น และเพิ่มเสียงบรรยายรูปภาพ และผลการสืบค้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่มีความพกพร่องทางสายตาและทางหู

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลด้วยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open source software: OSS) ประเภทอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลต่อไปในอนาคต

2. ควรจัดทำห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ในประเทศไทยให้มากขึ้น เพราะเป็นมรดกอันล้ำค่าของชาติซึ่งหาชมได้ยาก และสามารถเรียนรู้เรื่องราวภูมิปัญญาของมนุษย์สมัยอดีตได้

3. ควรศึกษารูปแบบความร่วมมือห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ในประเทศไทย เพื่อเป็นการรวบรวมองค์ความรู้มรดกทางวัฒนธรรมของชาติไว้ไม่ให้สูญหายไปตามกาลเวลา

# บรรณานุกรม

# บรรณานุกรม


กรมศิลปากร. (2552). **คู่มือการจัดทำทะเบียนโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ.** กรุงเทพฯ: กรมฯ.

-------. (2553). **คู่มือการสำรวจขึ้นทะเบียนโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุในความ ครอบครองของวัดและเอกชน.** กรุงเทพฯ: กรมฯ.

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. (2558). **ความหมายและความสำคัญของโบราณสถาน โบราณวัตถุ พิพิธภัณฑ์ และจดหมายเหตุ.** สืบค้นเมื่อ 6 สิงหาคม 2558, จาก http://www.dla.go.th/work/e-book/eb1/std210550/28/4.pdf

กาญจนา ใจกว้าง. (2553). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับห้องสมุดดิจิทัล. ใน **เอกสารการสอนชุดวิชาสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น, หน่วยที่ 9-15.** หน้า 12-18. นนทบุรี: สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

กาญจนา วงศ์ม่าน. (2558). **การวิจัยห้องสมุดดิจิทัลนาฏดุริยางคศิลป์ไทยของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ. (2547). **การอนุรักษ์ศิลปโบราณวัตถุเบื้องต้น.** นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันท์. (2551). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ทรงศิริ หงส์บิน. (2544). **รูปแบบการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลที่เหมาะสมของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ทองต่อ กล้วยไม้ ณ อยุธยา; และคนอื่นๆ. (2533). **ศิลปวัตถุ วัดมกุฏกษัตริยาราม.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ (1984)

ธนพรรณ กุลจันทร์. (2557). **การพัฒนาฐานข้อมูลวัดในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธนะวัฒน์ เลิศประเสริฐ. (2550). **ห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย.** สารนิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธนายุธย์ อรชุน. (2552). **การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ดิจิตอลศิลปวัตถุทวารวดี.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

นงนาท สนธิสุวรรณ; และเฉลิมพล กิ๊มประพันธ์. (2553). สิ่งของพระราชทาน ใน **ศิลปวัตถุ วัดมกุฏกษัตริยาราม.** หน้า 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ (1984).

น้ำทิพย์ วิภาวิน. (2543). **ห้องสมุดดิจิตอล**. กรุงเทพฯ: ฟันนี่.

นิศาชล จำนงศรี. (2545, พฤษภาคม-สิงหาคม). ห้องสมุดดิจิทัล. **บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. 20(2). 1-14.

ปัทมาพร เย็นบำรุง. (2546). ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับห้องสมุดดิจิทัล ใน **ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการจัดการสารสนเทศ, หน่วยที่ 11-15**. หน้า 173-174. นนทบุรี: สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

-------. (2556). เทคโนโลยีเพื่อห้องสมุดดิจิทัล. ใน **ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยี เพื่อการจัดการสารสนเทศ, หน่วยที่ 8-15**. หน้า 11-7-11-9. นนทบุรี: สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปุณณภา สุขสาคร. (2559). **ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการใช้งานห้องสมุดดิจิทัลของหอสมุดแห่งชาติ.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เพ็ญศรี ปักกะสีนัง. (2556). **การจัดการโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภริตพร จันทร์อินทร์; และคนอื่นๆ. (2554). **การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

มะลิวรรณ ระหูภา. (2554). **การพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูลโบราณวัตถุ: กรณีศึกษาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ้านเชียง.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สารสนเทศศาสตร์). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ศักดิ์ชัย สายสิงห์; และ มลฤดี สายสิงห์. (2556). **ศิลปกรรมวัดบวรนิเวศวิหาร.** กรุงเทพฯ: พลัสเพรส.

ศานติ ภักดีคำ; และ ชาตรี ประกิตนนทการ. (2556). **สังฆาวาสวัดบวรนิเวศวิหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พลัสเพรส.

สมพร พุทธาพิทักษ์ผล. (2554). ห้องสมุดและทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล ใน **เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดโครงสร้างสารสนเทศและการค้นคืน หน่วยที่ 8-15**, หน้า 4-6. นนทบุรี: สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำรวย กมลายุตต์. (2554). การวิจัยเชิงพัฒนาระบบสารสนเทศ. ใน **ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยและสถิติประยุกต์ทางสารสนเทศศาสตร์, หน่วยที่ 8-15.** หน้า 9-13-9-22. นนทบุรี: สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุภาพร ชัยธัมมะปกรณ์. (2552). **เริ่มต้นการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลด้วย Greenstone.** ปทุมธานี: ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

อุพาริน เฉยศิริ. (2546). **การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยในประเทศ.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2551). **วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Alam, Nurul; & Pandey, Pragya. (2010, November). Design and Development of Prototype Astronomical Digital Image Library Using Greenstone Digital Library Software. **Journal of Library & Information Technology.** 6(30): 25-30.

Digital Library Federation. (1998). **A Working definition of digital library**. Retrieved July 16, 2013, from http://www.digilib.org/about/dldefinition.htm

Durrant. Summer. (2011). **Building digital libraries in Gana challenges opportunities and** collaboration. Retrived May 10, 2017, from https://clvpn.swu.ac.th/docview/913100536/fulltextPDF/

Gorny, Miroslaw.; Catlow, John.; & Lewandowski, Rafal. (2010). The State of Development of Digital Libraries in Poland. **Program: Electronic Library and Information System.** 3(44): 207-214. Retrived July 29, 2015, from http://clypn.swu.ac.th

Gupta, Sanjay Kumar; & Sharma, Sanjeev. (2015). Use of Digital of Information Resources and Services by the Students of IIT Mumbai Central Library: a Study. **International Journal of Information Dissemination & Technology.** 1(5): 1-11. Retrieved July 20, 2015, from http://eds.a.ebscohost.com/ehost/detail

Kamble, V.T.; Raj, Hans.; & Sangeeta. (2012, September). Open Source Library Management and Digital Library Software**. Library & Information Technology**. 5(32): 388-392. Retrived August 6, 2015, from https: //clvpn.swu.ac.th

Kaur, Prabhjeet; & Walia, Paramjeet Kaur. (2015). Collection Development and Management Within Public Libraries in Delhi. **Library Management**. 36(1/2). Retrieved July 20, 2015, from http://eds.a.ebscohost.com/ehost/detail

Kendall, Kenneth E. (2011). **Systems analysis and design**. 8th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Lihitkar, Shalini R. & Lihitkar, Ramdas S. (2012,September). Open Source Software for developing digital library: comparative study. **Journal of Library & Information Technology**. 5 (32): 393-400.

Londhe. Nageshl.; Desale, Sanjay K.; & Patil, Suresh K. (2011). Development of a Digital Library of Manuscripts: A Case Study at the University of Pune. India**. Program: Electronic Library and Information System.** 2(45): 135-148. Retrived July 29, 2015. from https://clvpn.swu.ac.th

Lynch, Clifford; & Garcia, Molina Hector. (1995). **Interoperabillity, Scaling, and the Digital Libraries Research Agenda: a Report on the May 18-19, 1995 LITA Digital Libraries Workshop**. Retrieved May 2, 2009. from http://digilib.Stanford.edu/digilib/pub/reports/iita-dlw/main.htl#2

Moulaison, Heather Lea. (2010) **A framework for cultural heritage digital libraries in the developing world: Access to non-textual information for non-literate people in Morocco.** Retived April, 10, 2017 from https://clvpn.swu.ac.th/docview/250888333/fulltextPDF/

Paynter, Gordon W.; et al. (2015, August). **Greenstone: Collection Management for Digital Works.** Retrived August 6, 2015. from https://clvpn.swu.ac.th

Zahid, Aneela; Khan, Muhammad; & Waheed, Abdul. (2014, September). Impact of Electronic Resources on Collection Development and Library Services: a Case Study of Government College University Library. **Pakistan Library & Information Science Journal**. 45(3). Retrieved July 20, 2015, from http://eds.a.ebscohost.com/ehost/detail

# ภาคผนวก

# แบบประเมินเรื่อง การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในกรอบสี่เหลี่ยมหน้าข้อความที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. สถานภาพ ☐ นิสิต นักศึกษา ☐ ประชาชนทั่วไป
☐ ภิกษุ

3. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-30 ปี
☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี
☐ 51 ปีขึ้นไป

**ตอนที่ 2** ความพึงพอใจต่อการใช้ห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร

เมื่อท่านทดลองใช้ฐานข้อมูลดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหารแล้ว ท่านมีความพึงพอใจต่อฐานข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลที่ได้จัดทำขึ้นในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ อย่างไรบ้าง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องขวามือ ให้**ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง**ของท่าน ดังนี้

| **รายการประเมิน** | **ระดับความพึงพอใจ** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **มากที่สุด (5)** | **มาก (4)** | **ปานกลาง (3)** | **น้อย (2)** | **น้อยที่สุด (1)** |
| **1. ด้านการออกแบบหน้าจอของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร** | | | | | |
| 1.1 หน้าจอมีสีสันสวยงาม..... | | | | | |
| 1.2 คำอธิบายการเข้าสู่เมนูการสืบค้นทำให้เข้าใจง่าย..... | | | | | |
| 1.3 หน้าจอมีหัวข้อนำเสนอชัดเจน..... | | | | | |
| 1.4 ขนาดตัวอักษร อ่านได้ง่าย..... | | | | | |
| 1.5 รูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่าย..... | | | | | |
| 1.6 การจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่าน..... | | | | | |
| **2. ด้านเนื้อหาของห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร** | | | | | |
| 2.1 เนื้อหาจัดแยกหมวดหมู่ได้ชัดเจน..... | | | | | |
| 2.2เนื้อหาที่นำเสนอแต่ละเรื่องมีความน่าสนใจ..... | | | | | |
| 2.3 เนื้อหาแต่ละเรื่องมีรายละเอียดเพียงพอ..... | | | | | |
| 2.4 ภาษาที่อธิบายวัตถุดิจิทัล เข้าใจง่าย..... | | | | | |
| 2.5 เนื้อหามีความน่าเชื่อถือ..... | | | | | |
| 2.6 เนื้อหามีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า..... | | | | | |
| 2.7 ปริมาณของเนื้อหาที่นำเสนอมีความเหมาะสม..... | | | | | |

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
| **3. ด้านการสืบค้นห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร** | | | | | |
| 3.1 ฐานห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุใช้งานสะดวก..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.2 การกำหนดเมนูสืบค้นทั้ง 3 ช่องทาง คือคำค้น, ชื่อเรื่อง, และหัวเรื่อง เพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาได้สะดวก..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.3 การค้นหาเนื้อหาโบรณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยเมนูสืบค้น <u>คำค้น</u> ช่วยให้ค้นหาเนื้อหาได้ตรงกับความต้องการ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.4 การค้นหาเนื้อหาโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยเมนูสืบค้น <u>ชื่อเรื่อง</u> ช่วยให้ค้นหาเนื้อหาได้ตรงกับความต้องการ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.5 การค้นหาเนื้อหาโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ด้วยเมนูสืบค้น <u>หัวเรื่อง</u> ช่วยให้ค้นหาเนื้อหาได้ตรงกับความต้องการ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.6 การใช้คำสืบค้นแบบไล่เรียงตามประเภทวัตถุ (Browse) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเนื้อหาได้สะดวก..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.7 ผลของการสืบค้นตรงกับคำค้นที่ต้องการ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3.8 โดยรวมแล้วฐานห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุสามารถสืบค้นได้ง่าย..... | | | | | |

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
| **4. ด้านการแสดงข้อมูลห้องสมุดดิจิทัลโบราณวัตถุ และ ศิลปวัตถุ อาคาร ภ.ป.ร. วัดบวรนิเวศวิหาร** | | | | | |
| 4.1 รูปแบบผลลัพธ์มีความเหมาะสมในด้านขนาดตัวอักษร | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 4.2 รายละเอียดของวัตถุดิจิทัลแต่ละรายการมีความสมบูรณ์ ครบถ้วน..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 4.3 ภาพประกอบวัตถุดิจิทัลมีความชัดเจนเพียงพอแก่การดูเพื่อความเข้าใจ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 4.4 โดยรวมแล้วการสืบค้นเนื้อหาโบราณวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 4.5 โดยรวมแล้วการสืบค้นศิลปวัตถุได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

ตอนที่ **4** ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# ประวัติย่อผู้วิจัย

# ประวัติย่อผู้วิจัย

| | |
|---|---|
| ชื่อ ชื่อสกุล | โสภี เฮงสุดผล |
| วันเดือนปีเกิด | 27 สิงหาคม 2517 |
| สถานที่เกิด | อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 40/1 เทเวศร์ซอย 2 แขวงบางขุนพรหม<br>เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | บรรณารักษ์ปฏิบัติการ |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | สำนักหอสมุดแห่งชาติ |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2535 | มัธยมศึกษาปีที่ 6<br>จาก โรงเรียนสายธรรมจันทร์ จังหวัดราชบุรี |
| พ.ศ. 2539 | ศศ.บ. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์)<br>จาก สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี |
| พ.ศ. 2560 | ศศ.ม. (สารสนเทศศึกษา)<br>จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |