

doi: 10.14456/jiskku.2020.17

**การจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม:
การศึกษาเชิงปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ
Cultural Heritage Information Management:
A Systematic Review Study**

สุวรรณี ห้วยหงษ์ทอง^{1*}, Suwannee Hoaihongthong^{1*}

*Corresponding author email : suwaho@kku.ac.th

Received: January 10, 2020

Revised: March 5, 2020

Accepted: April 16, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม โดยมุ่งศึกษาแนวทางการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่พบในบทความวิจัย การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) วิเคราะห์จากบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่พบในฐานข้อมูลในต่างประเทศ คือ Scopus และฐานข้อมูลบทความในประเทศไทย คือ ระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (Thai Journals Online) ในการศึกษาครั้งนี้มีบทความที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 25 บทความ ผลการปริทัศน์วรรณกรรมสามารถจำแนกแนวทางการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมได้ 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การพัฒนาออนไลน์และเว็บเชิงความหมาย 2) การพัฒนาระบบสารสนเทศ 3) การพัฒนาแบบแผนคำอธิบายและเมทาดาทา

คำสำคัญ: การจัดการสารสนเทศ, สารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม, มรดกทางวัฒนธรรม

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; Information Science Department (iSchool KKU), Faculty of Humanities & Social Sciences, Khon Kaen University.

Abstract

This article is a systematic literature review related to cultural heritage information management. This aims of this paper to study the research guidelines for managing cultural heritage information found in research articles. This study uses a systematic review methodology to analyze related recent empirical studies in scholarly databases from research articles related to cultural heritage information management found in foreign databases (Scopus) and article databases in Thailand (Thai Journals Online - ThaiJO). Which contains the criteria for the selection of articles and removal articles. This study consists of 25 articles that meet the specified criteria. The results of the literature review can be classified into guidelines for managing cultural heritage information 3 approaches: 1) The development of ontologies and semantic web 2) The development of information systems 3) The development of description and metadata schemas.

Keywords: Information Management, Cultural Heritage Information, Cultural Heritage

บทนำ

มรดกทางวัฒนธรรม เป็นกลไกสำคัญของความหลากหลายทางวัฒนธรรม และการพัฒนาที่ยั่งยืน เนื่องจากมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมนำไปสู่ความรู้ วิธีการดำเนินชีวิตของชุมชน การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาและจัดระบบความรู้ ตลอดจนการส่งต่อความรู้จากรุ่นไปสู่รุ่น นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดความยึดเหนี่ยวทางสังคมและการหลอมรวมทางสังคมแนวปฏิบัติทางสังคม ไม่ว่าจะด้วยพิธีกรรมและงานเทศกาลศาสนาที่ทำให้เกิดโครงสร้างทางชุมชน อีกทั้งยังทำหน้าที่สำคัญเพื่อส่งเสริมโครงสร้างทางสังคมด้วยการหลอมรวมกันเข้าไว้ด้วยกัน (UNESCO, 2015) และยังนำไปสู่ความรู้ การสะท้อนวิถีการศึกษา และดำรงชีวิตของชุมชนที่ได้ค้นพบวิธีการต่างๆ ในการจัดการและส่งต่อความรู้ ทักษะชีวิตและความสามารถจากรุ่นไปสู่รุ่น

มรดกทางวัฒนธรรม เป็นประเด็นหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจในระดับนานาชาติ และได้รับความสนใจมากขึ้น ภายหลังที่ยูเนสโกประกาศอนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครอง

มรดกโลก (Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage) ในปี ค.ศ.1972 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือในหมู่ประเทศภาคีในการกำหนดมาตรการที่เหมาะสม ทั้งด้านนโยบายการบริหาร เทคนิคและการเงิน เพื่อสงวนรักษา ค้ำครองและส่งเสริม มรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติให้คงอยู่ต่อไป โดยได้มีการจัดตั้ง “คณะกรรมการมรดกโลก” (The World Heritage Committee) พร้อมทั้งจัดตั้งกองทุนมรดกโลกขึ้น เพื่อเป็นแหล่งเงินทุนในการสนับสนุนการอนุรักษ์แหล่งวัฒนธรรมและธรรมชาติที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลกจากการดำเนินการทั้งหมดสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญและความพยายามที่จะสร้างความตระหนักถึงความคงอยู่ของมรดกโลกอันเป็นสมบัติของมวลมนุษยชาติทั้งปวง และมีความพยายามกระตุ้นให้เกิดการตระหนักว่ามนุษย์ทุกคนมีภาระหน้าที่ร่วมกัน ในการปกป้องรักษามรดกโลกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติไว้ ด้วยการจัดทำบัญชีรายชื่อมรดกโลกขึ้นเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์แหล่งมรดกโลกอันทรงคุณค่าเพื่อให้เป็นสมบัติของมวลมนุษยชาติสืบไป

นอกจากอนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองมรดกโลกแล้ว ในปี ค.ศ. 2003 ยังได้มีการประกาศอนุสัญญาอีกฉบับว่าด้วยการปกป้องรักษามรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ (Convention for the Safeguarding Intangible Cultural Heritage) ซึ่งทำให้มรดกทางวัฒนธรรมนั้นถูกแบ่งอย่างชัดเจนมากขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ มรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องได้ เช่น แหล่งโบราณสถานต่างๆ และมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ เช่น ประเพณี ความเชื่อ ศิลปะการแสดง เป็นต้น (UNESCO World Heritage Centre, 2017) ภายหลังการประกาศอนุสัญญาดังกล่าว ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวในประเด็นการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนมีการจัดประชุมสัมมนาและโครงการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นมรดกทางวัฒนธรรมเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง อาทิการประชุม The Mondiale World Conference on Cultural Policies ค.ศ.1982 ที่นับเป็นการประชุมมีความเห็นพ้องต้องกันถึงความสำคัญที่เพิ่มมากขึ้นของ “มรดกวัฒนธรรมที่ไม่เป็นกายภาพ” (Intangible cultural heritage) เกิดขึ้น และนับเป็นครั้งแรกที่มีการใช้คำ Intangible cultural heritage อย่างเป็นทางการ ต่อมาในปี ค.ศ. 1989 มีงานสัมมนา “การประเมินในระดับโลกว่าด้วยข้อเสนอแนะของยูเนสโก เพื่อการส่งเสริมรักษามรดกวัฒนธรรมประเพณีและคติชน: การเสริมพลังแก่ท้องถิ่นกับความร่วมมือระหว่างประเทศ” (A Global Assessment of the 1989 Recommendation on the Safeguarding of

Traditional Culture and Folklore: Local empowerment and International Cooperation) นอกจากนี้ ยังมีการประชุม UNESCO ICCROM (The International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property) และ ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) ในปี ค.ศ. 1994 ซึ่งเป็นการประชุมที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม นับเป็นจุดเริ่มต้นที่มีการกล่าวถึงมรดกทางวัฒนธรรมในเชิงสารสนเทศ (Chaichuay, 2017)

สารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม (Cultural heritage informational) หมายถึงสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวัตถุที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม เช่น ลักษณะทางกายภาพ แนวคิด วิธีการผลิต ผู้สร้างสรรค์ผลงานนั้น นอกจากนี้ ยังรวมไปถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ การค้นคว้าวิจัย การบำรุงรักษา ตลอดจนการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับมรดกทางวัฒนธรรม ซึ่งคุณลักษณะของสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ 1) สารสนเทศที่ได้จากวัตถุ (Intrinsic information) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพของวัตถุทางวัฒนธรรม เช่น ขนาด สี รูปทรง เป็นลักษณะที่สามารถจับต้องมองเห็นได้ และทำการศึกษาจากการสังเกตหรือตรวจสอบวัตถุนั้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลยุคสมัยที่ถูกสร้างขึ้น สร้างขึ้นจากวัสดุใด เป็นต้น 2) สารสนเทศที่ไม่ได้มาจากวัตถุ (Non-Intrinsic information) หมายถึงข้อมูลที่เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ เป็นข้อมูลที่ไม่ได้เกิดขึ้นหรือออกจากตัววัตถุ เช่น ข้อมูลการเคลื่อนย้าย การบูรณะ ข้อมูลของผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครองวัตถุนั้น เป็นต้น (Chaichuay, 2017)

ปัจจุบันมีการศึกษาสารสนเทศทางวัฒนธรรม ภายใต้สาขาวิชาทางบรรณารักษศาสตร์ และสารสนเทศศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาโดยประยุกต์แนวคิดทฤษฎี ตลอดจนเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม เพื่อการอนุรักษ์ สงวนรักษา และพัฒนาให้เกิดการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมเหล่านั้นได้ ซึ่งในบทความนี้จะนำเสนอการวิจัยทางด้านการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่ได้จากการศึกษาเชิงปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

วิธีการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ประยุกต์ใช้วิธีวิจัยแบบการปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) โดยศึกษาจากบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในแหล่งข้อมูลทางวิชาการตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009-2019 วิธีการศึกษาเริ่มต้นจากการสืบค้นบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ

การจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม จากฐานข้อมูลในต่างประเทศ คือ ฐานข้อมูล Scopus และฐานข้อมูลบทความในประเทศไทย คือ ระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (Thai Journals Online) โดยจำกัดผลการค้นให้แสดงรายการเฉพาะบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ระหว่าง ปี ค.ศ. 2009-2019 เท่านั้น โดยแบ่งการสืบค้นออกเป็น 2 รอบ ดังนี้

การสืบค้นรอบที่ 1 การสืบค้นคำค้นจากแนวคิดหลักของประเด็นที่จะศึกษา ได้แก่ “การจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม” “สารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม” “มรดกทางวัฒนธรรม” “Cultural Heritage Information Management” “Cultural Heritage Information” “Cultural Heritage” จากนั้นคัดกรองบทความวิจัยโดยพิจารณาจากชื่อเรื่อง บทคัดย่อ ข้อมูลบรรณานุกรมเบื้องต้น โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาในการคัดเลือกบทความวิจัย ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. เป็นงานวิจัยที่ศึกษาระดับต้น วิจัยการ แนวทาง แนวปฏิบัติ ตลอดจนการพัฒนากระบวนการในการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม

2. เป็นงานวิจัยที่จัดเก็บข้อมูลและ/หรือตีพิมพ์ ระหว่าง ปีค.ศ. 2009-2019

3. ตีพิมพ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4. สามารถเข้าถึงเอกสารฉบับเต็มได้

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. เป็นบทความทางวิชาการมิใช่บทความวิจัย

2. มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับมรดกทางวัฒนธรรมหรือการจัดการสารสนเทศ ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง แต่ไม่ใช้การจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม

3. ตีพิมพ์เป็นภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4. ไม่สามารถเข้าถึงเอกสารฉบับเต็มได้

ซึ่งผลการสืบค้นในรอบที่ 1 ปรากฏบทความที่เกี่ยวข้องการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม ซึ่งในชื่อเรื่องและคำสำคัญที่ปรากฏในบทความจะมีแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการสืบค้นรอบที่ 2 โดยการสืบค้นด้วยคำค้นที่เฉพาะเจาะจง ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่ปรากฏในชื่อเรื่องของบทความที่สืบค้นได้ในการค้นรอบที่ 1 ได้แก่ “ออนโทโลยี” “การพัฒนากระบวนการสารสนเทศ” “เมทาดาตา” “Information System”

“Ontology” “Metadata” การสืบค้นในรอบที่ 2 ทำให้ได้บทความที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศที่กว้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้คัดกรองอีกครั้ง โดยคัดเลือกเฉพาะบทความที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับมรดกทางวัฒนธรรม

ผลการศึกษา

การสืบค้นและการคัดกรองบทความวิจัยทั้งหมด พบงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมดจำนวน 25 บทความ หลังจากกระบวนการคัดเลือกบทความ สามารถวิเคราะห์ประเด็นจากการศึกษาการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมของแต่ละบทความ เพื่อให้ได้กลุ่มของแนวทางในการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลบทความวิจัยที่ผ่านเกณฑ์จำแนกกลุ่มของแนวทางการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม

แนวทางการจัดการ สารสนเทศมรดก ทางวัฒนธรรม	จำนวน บทความ	งานวิจัย
การพัฒนาออนไลน์ และเว็บเชิงความหมาย	11	- การพัฒนาออนไลน์ความรู้ด้านผ้าล้านนา (Arayaphan & Panommit, 2019) - การพัฒนาออนไลน์นิทานพื้นบ้านอีสานเพื่อการสืบค้นและเข้าถึง (Jantadech & Kabmala, 2018) - การพัฒนาออนไลน์ด้านศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดพัทลุง (Sitthisarn, Pukkhem, & Naco, 2018) - การพัฒนาออนไลน์เชิงความหมายของความรู้เกี่ยวกับกลุ่มชาติพันธุ์ (Chaikhambung & Tuamsuk, 2017) - การพัฒนาเว็บเชิงความหมายเพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลทางวัฒนธรรมจังหวัดเลย (Butte & Puarungroj, 6102) - Towards building a semantic formalization of (small) historical centres. (Kokla, Mostafavi, Noardo & Spanò, 2019) - Ontology-based web tools for retrieving photogrammetric cultural heritage models. (Ben Ellefi et al., 2018) - Ontology of folktales in the greater mekong subregion (Tuamsuk, Chansanam & Kaewboonma, 2018) - An ontology-based modelling of Vietnamese traditional dances (Ma et al., 2018) - Semantic ontology of knowledge on ethnic groups in Thailand (Chaikhambung & Tuamsuk, 2017) - Development of imaginary beings ontology (Chansanam & Tuamsuk, 2016)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลบทความวิจัยที่ผ่านเกณฑ์จำแนกกลุ่มของแนวทางการจัดการสารสนเทศ
มรดกทางวัฒนธรรม (ต่อ)

แนวทางการจัดการ สารสนเทศมรดก ทางวัฒนธรรม	จำนวน บทความ	งานวิจัย
การพัฒนาระบบ สารสนเทศ	9	- การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการองค์ความรู้เรือนกลุ่มชาติพันธุ์ในจังหวัดเชียงใหม่ (Waroonkun & Prugsiganont, 2011) - The Wisdom Cultural Heritage Information Systems of Suphan Buri. (Ploywattanawong, 2016) - Use of GIS tools in sustainable heritage management the importance of data generalization in spatial modeling (Ciski et al., 2019) - Fuzzy decision-support system for safeguarding tangible and intangible cultural heritage (Prieto, 2019) - Virtual museum enriched by GIS data to share science and culture. Church of saint stephen in Umm ar-Rasas (Jordan) (Malinverni, 2019) - On the use of satellite imagery and GIS tools to detect and characterize the urbanization around heritage sites: The case studies of the Catacombs of Mustafa Kamel in Alexandria, Egypt and the Aragonese Castle in Baia, Italy (Elfadaly & Lasaponara, 2019) - Share our cultural heritage (SOCH): Worldwide 3D heritage reconstruction and visualization via web and mobile GIS (Dhonju, et al, 2018) - Mapping heritage: Geospatial online databases of historic roads. The case of the N-340 roadway corridor on the Spanish Mediterranean (Loren-Méndez, 2018) - A spatial information system (sis) for the architectural and cultural heritage of Sardinia (Italy) (Vacca, Fiorino & Pili, 2018)
การพัฒนาแบบแผน คำอธิบายและ เมทาดาทา	5	- แนวทางการจัดการภาพถ่ายโบราณในประเทศไทย (Suttisarn & Nantasri, 2019) - การกำหนดองค์ประกอบเมทาดาทาสำหรับภาพจิตรกรรมฝาผนัง (Hoaihongthong & Kwiecien, 2019) - การวิเคราะห์คุณลักษณะทางสารสนเทศของหนังสือโบราณในจังหวัดพัทลุง (Poonsong, Chaichuay & Changthong, 6102) - แนวทางการจัดการสารสนเทศคลังสะสมผ้าในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติอุบลราชธานี (Chaichuay, 5102) - Metadata schema to facilitate linked data for 3D digital models of cultural heritage collections: A university of south Florida libraries case study (Mi & Pollock, 2018)

จากการวิเคราะห์จัดกลุ่มประเด็นการศึกษาวิจัยของบทความวิจัยพบแนวทางการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม 3 แนวทางดังนี้

1. การพัฒนาออนโทโลยีและเว็บเชิงความหมายของสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม

การพัฒนาออนโทโลยีและเว็บเชิงความหมายเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการสารสนเทศ มรดกทางวัฒนธรรม ซึ่งเป็นการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน ด้วยลักษณะของวิธีการพัฒนาเว็บเชิงความหมาย มีข้อมูลพื้นฐานจากการออกแบบโครงสร้างข้อมูลด้วยออนโทโลยี โดยการพัฒนาออนโทโลยีและเว็บเชิงความหมายของงานวิจัยทั้งหมด 11 เรื่อง ที่ได้ศึกษาในบทความนี้ สามารถสรุปได้ 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

1) การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างออนโทโลยี (Ontology) ได้มาจากการศึกษาข้อมูลความรู้ และพยายามอธิบายถึงความหมายและขอบเขตของเรื่องที่ศึกษาอย่างละเอียดลึกซึ้ง ซึ่งในงานวิจัยที่พบจะประยุกต์ใช้กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี 7 ขั้นตอน ของ Noy and McGuinness, 2000 ประกอบด้วย 1) การกำหนดโดเมนและขอบเขตของออนโทโลยี (Determine scope) 2) การพิจารณาออนโทโลยีที่มีอยู่แล้วกลับมาใช้ใหม่ (Consider reuse) 3) การแจกแจงคำศัพท์ (Enumerate terms) 4) การกำหนดคลาสและลำดับชั้นของคลาส (Define classes and class hierarchy) 5) การกำหนดคุณสมบัติของคลาส (Define properties) 6) การกำหนดมุมมองเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลาส (Define facets of the slots) และ 7) การสร้างข้อมูลตัวอย่างภายในคลาสนั้น (Create instance) (Arayaphan & Panommit, 2019; Sitthisarn, Pukkhem, & Naco, 2018; Chaikhambung & Tuamsuk, 2017) หลังจากกระบวนการสร้างโครงสร้างออนโทโลยี โดยการกำหนดคลาส (Classes) การอธิบายความหมาย ความสัมพันธ์ และโครงสร้างของข้อมูลผ่านการออกแบบโครงสร้างออนโทโลยีด้วยโปรแกรม Protégé ภาษาไอบีเบิ้ลยูแอล (Web ontology language: OWL) ซึ่งโดยภาพรวมของการสร้างออนโทโลยีและพัฒนาเป็นระบบค้นคืนหรือเว็บเชิงความหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยต้องกำหนดโดเมนที่ศึกษาให้มีความชัดเจนเพื่อป้องกันความสับสนและซ้ำซ้อนของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อาจจะเกิดขึ้น

2) การพัฒนาระบบค้นคืนเชิงความหมายโดยใช้ภาษา OWL และสร้างกฎการอนุมานโดยใช้ภาษาเอสดับบลิวอาร์แอล (Semantic Web Rule Language: SWRL) เป็นภาษากฎที่มีพื้นฐานของการรวมกันระหว่างภาษารูลเอ็มแอล (RuleML) และ OWL ซึ่งพัฒนามาเพื่อทำงานร่วมกับเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมายที่ใช้ในการอนุมานความรู้ใหม่จากฐานความรู้ที่มีอยู่แล้ว และสามารถดึงข้อมูลจากออนโทโลยีหรือดึงความรู้มาใช้ได้ทันที (W3C, 2004) ซึ่ง OWL นั้นจัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเว็บเชิงความหมายที่ใช้ในการบรรยายข้อมูลเชิงความหมาย สามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะลำดับชั้นและอธิบายข้อมูล (Metadata) ที่มีความสัมพันธ์ในระบบฐานข้อมูลได้อีกทั้งยังสามารถใช้ผสมผสานกันระหว่าง RDF และ XML (Extensible Markup Language)

3) การประเมินคุณภาพของโครงสร้างข้อมูลที่พัฒนาขึ้นและประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสถิติ ได้แก่ การประเมินผลการทดลองหาประสิทธิภาพของระบบด้วยการค้นหาค่า F-measure ซึ่งคำนวณจากค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความครบถ้วน (Recall) นอกจากนี้ยังมีบางงานวิจัยที่มีการประเมินจากผู้ใช้งานจริง โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ส่วน คือ ประเมินความถูกต้องของข้อมูล ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ และทดสอบประสิทธิภาพการสืบค้น (Butte & Puarungroj, 2016)

การพัฒนาออนโทโลยีและเว็บเชิงความหมายของสารสนเทศสมรดกทางวัฒนธรรม มีประเด็นที่เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาเว็บเชิงความหมาย ดังนี้

1) เนื้อหาความรู้หรือหัวข้อในการศึกษา ของการสร้างออนโทโลยีและพัฒนาเป็นระบบค้นคืนหรือเว็บเชิงความหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยจะต้องกำหนดโดเมนที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนเพื่อป้องกันความสับสนและซ้ำซ้อนของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อาจจะเกิดขึ้น

2) ระเบียบวิธีการวิจัย วิธีการศึกษาและพัฒนาเว็บเชิงความหมายส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยงานวิจัยมักจะมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ข้อ คือ 1) การออกแบบโครงสร้างออนโทโลยี และ 2) พัฒนาเว็บเชิงความหมายหรือระบบสนับสนุนการสืบค้นข้อมูล

3) วิธีการดำเนินวิจัย จะดำเนินการศึกษาข้อมูลโดเมนด้วยวิธีการศึกษาจากตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์

สังเคราะห์ข้อมูลก่อนจะออกแบบโครงสร้างออนโทโลยีด้วยโปรแกรมหรือเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการพัฒนาออนโทโลยี (Ontology editor)

จากการปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาออนโทโลยีและเว็บเชิงความหมาย นอกจากกระบวนการดำเนินการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น ยังมีรายละเอียดบางประการของงานวิจัยที่มีความแตกต่างกันตามบริบทที่ศึกษา อาทิ งานวิจัยของ Kokla, Mostafavi, Noardo & Spanò, (2019) ที่ศึกษาและประยุกต์ใช้แนวคิดออนโทโลยีและแบบจำลองข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งมาจากโดเมนต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจจะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันในแต่ละโดเมน จุดมุ่งหมายของการศึกษา คือการกำหนดความต้องการในการพิจารณาตัดแยกข้อมูลและการรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อพัฒนาการแสดงความหมายแบบบูรณาการ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดออนโทโลยีและมาตรฐานสำหรับมรดกทางวัฒนธรรม (CIDOC-CRM, CRM geo, Getty Vocabularies), แบบจำลองเมือง 3 มิติ (CityGML), แบบจำลองข้อมูลอาคาร (IFC) และแผนภูมิทัศนระดับภูมิภาคจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อระบุแนวคิดความสัมพันธ์และคุณลักษณะทางความหมายที่สามารถสร้างองค์รวมของแบบจำลองเชิงความหมายของสำหรับศูนย์ข้อมูลประวัติศาสตร์ระดับเมือง เป็นต้น

2. การพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม พงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 9 เรื่อง สามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบสารสนเทศได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดเก็บและค้นคืน (Information storage and Retrieval) ซึ่งพบในงานวิจัยของ Ploywattanawong (2016) มีกระบวนการศึกษาโดยสรุป ดังนี้

1) การศึกษาข้อมูลของวัฒนธรรมท้องถิ่น ทั้งจากแหล่งข้อมูลองค์กรทรัพยากรสารสนเทศ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2) นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูล 2 กลุ่ม ได้แก่ ฐานความรู้ในท้องถิ่น ประกอบด้วย ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติสุพรรณบุรี ภูมิปัญญาของชาวบ้านในจังหวัดสุพรรณบุรี เช่น ผ้าพื้นเมืองดนตรีพื้นบ้าน เครื่องปั้นดินเผา เครื่องจักสาน งานเปลงิ้วงาน งานลูกบิด เป็นต้น และกลุ่มที่สองเรียกว่าชุมชนความรู้ซึ่งประกอบด้วยฐานความรู้ด้านการทอผ้าในจังหวัดสุพรรณบุรี

- 3) การพัฒนาฐานข้อมูล และเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับเว็บไซต์หลักของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติสุพรรณบุรี เพื่อเก็บฐานความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 4) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ข้อมูล

1.2 ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม (Decision Support System) ซึ่งพบในงานวิจัยของ Prieto (2019) ที่พบปัญหาในการบำรุงรักษามรดกทางวัฒนธรรม ที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับเรื่องเงินทุนและเครื่องมือที่ถูกต้องสำหรับการจัดการที่เหมาะสมและการใช้งานของการกระทำเหล่านี้ จึงมีการศึกษาเครื่องมือสำหรับการประมาณอายุการใช้งานของอาคารมรดกทางวัฒนธรรม โดยใช้ Fuzzy Logic หรือ ตรรกศาสตร์คลุมเครือได้ ที่ใช้จัดการกับข้อมูลที่มีขอบเขตไม่เด่นชัดหรือคลุมเครือ โดยการใช้เหตุผลแบบประมาณการคล้ายการเลียนแบบวิถีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์

1.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม (Geographic Information System - GIS) เป็นระบบสารสนเทศ ที่จะทำการรวบรวมจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์อย่างเป็นระบบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน โดยระบบ GIS จะมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ เช่น ข้อมูลตำแหน่ง พิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยนำเสนอข้อมูลเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นส่วนที่เราเห็นภาพหรือกราฟิก ส่วนอีกประเภทของข้อมูลคือ ข้อมูลคุณลักษณะ จะเป็นส่วนอธิบายในรายละเอียดข้อมูลเชิงพื้นที่

3. การพัฒนาแบบแผนคำอธิบายและเมทาดาทาสำหรับสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม

การพัฒนาแบบแผนคำอธิบายสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมและการพัฒนาเมทาดาทา พบบางงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 5 เรื่อง ซึ่งมีกระบวนการดำเนินงานวิจัยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

- 1) การศึกษาทรัพยากรสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่เป็นโดเมนที่ศึกษา ซึ่งงานวิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาองค์ประกอบของทรัพยากรในลักษณะที่เป็นคุณสมบัติของการเป็นสารสนเทศ ได้แก่ การศึกษาลักษณะทางกายภาพหรือสารสนเทศที่ได้จากตัววัตถุเอง (Intrinsic information) เช่น รูปทรง สี ขนาด ที่สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต จับต้องมองเห็นได้ หรือจากการศึกษาค้นคว้าวิจัย และสารสนเทศที่มีได้

มาจากตัววัตถุเอง (Non- Intrinsic formation) คือ ข้อมูล ประวัติ เนื้อหาต่างๆ รวมทั้ง ข้อมูลที่เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องที่ต้องรวบรวมจากแหล่งต่างๆ เช่น ประวัติการเก็บ โอน ย้าย การยืม เป็นต้น (Baca & Getty Research Institute, 2008; Chaichuay, 2015)

2) การศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม หรือโดเมนที่สนใจศึกษา ซึ่งข้อมูลที่ได้แสดงสภาพของการจัดการและการสืบค้นข้อมูล ซึ่งเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบของสารสนเทศที่ผู้ใช้งานต้องการ ตลอดจนกำหนด องค์ประกอบ (Elements) ของทะเบียนวัตถุ (Registers) ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้ใช้

3) การพัฒนาแบบแผนคำอธิบายหรือการพัฒนาเมทาตาสำหรับ ทรัพยากรสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม โดยมี 2 รูปแบบ ได้แก่ การพัฒนาโดยการเทียบเคียงการกำหนดวิธีการพัฒนาเมทาตาโดยใช้วิธีการปรับจากมาตรฐานที่มีอยู่ เดิมโดยใช้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือปรับใช้จากหลายๆ มาตรฐาน ตลอดจน การพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด จากนั้นอาจมีการสร้างแผนผังเปรียบเทียบองค์ประกอบย่อยที่ มีการพัฒนาขึ้นกับมาตรฐานที่มีอยู่เดิมที่เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ ในการใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการปรับจากมาตรฐาน ที่มีอยู่เดิม เช่น การกำหนดองค์ประกอบเมทาตาสำหรับภาพจิตรกรรมฝาผนัง ใช้การ พัฒนาเมทาตาโดยใช้วิธีการปรับจากมาตรฐานที่มีอยู่เดิม โดยการเปรียบเทียบ องค์ประกอบจากมาตรฐาน VRA Core ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้อธิบายงานด้านทัศนศิลป์ (MATT, 2008; Hoaihongthong, & Kwiecien, 2019)

บทสรุป

ในปัจจุบันเป็นยุคที่ศาสตร์แขนงต่างๆ มีความเชื่อมโยงระหว่างกัน มีศาสตร์ แขนงใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา หรือที่เรียกว่า สหสาขาวิชา ในสาขาวิชาทางสารสนเทศ ศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน ที่มีการจัดการสารสนเทศที่มีความหลากหลายของทรัพยากรมากขึ้น ไม่ใช่เพียงทรัพยากรห้องสมุด ทรัพยากรในหน่วยงานองค์กร ปัจจุบันมีความครอบคลุม ไปถึงการจัดการทรัพยากรสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม ทั้งในรูปแบบที่จับต้องได้และ จับต้องไม่ได้ อย่างไรก็ตาม แนวคิดการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมในสาขาวิชา

สารสนเทศศาสตร์ มีใช้เพียงมุ่งเน้นไปในทิศทางการอนุรักษ์หรือการสงวนรักษาให้คงอยู่เท่านั้น แต่เป็นการนำแนวคิดทฤษฎีทางสารสนเทศศาสตร์มาใช้ในการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม ตลอดจนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการ พัฒนาระบบสารสนเทศ มีใช้เพียงเพื่ออนุรักษ์แต่เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งการศึกษาเชิงปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ในประเด็นการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม ผลการคัดเลือกบทความตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดขึ้นนั้น ทำให้ได้บทความจำนวน 25 บทความ ซึ่งบทความส่วนใหญ่ เป็นบทความวิจัยที่ถูกพัฒนาขึ้นระหว่างปี 2016-2019 มากที่สุด สะท้อนให้เห็นถึงการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมนั้นเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาขอบเขตความรู้เชิงประจักษ์ในด้านการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่พบในงานวิจัยทางบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ โดยการใช้การปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบเป็นระเบียบวิธีวิจัย สืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ตรงตามลักษณะที่กำหนดในเกณฑ์การคัดเลือกบทความวิจัย ซึ่งผลจากการศึกษาโดยสรุปพบว่า แนวทางการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม ไม่ว่าจะเป็นด้วยวิธีการจัดระบบความรู้และพัฒนาแบบแผนคำอธิบายหรือเมทาตาการพัฒนาระบบฐานข้อมูล การพัฒนาออนไลน์ ตลอดจนการพัฒนาเว็บเชิงความหมายนั้น หัวใจสำคัญ คือ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของเรื่องหรือทรัพยากรสารสนเทศที่เลือกศึกษาอย่างถ่องแท้ จนสามารถวิเคราะห์ขอบเขตความรู้ และความสัมพันธ์ของทรัพยากรได้ ตลอดจนการเข้าใจสภาพปัจจุบันของการจัดการข้อมูลที่มีอยู่และสภาพความต้องการของผู้ใช้ข้อมูลซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญอีกประการหนึ่ง อย่างไรก็ตามแนวทางการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมที่พบในงานวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์ ทั้ง 3 แนวทาง จำเป็นต้องมีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาของประเด็นเรื่องที่ศึกษาตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบสารสนเทศหรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคที่เลือกใช้ในการจัดการสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรม การประเมินผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลและประเมินระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นจะสามารถยืนยันความถูกต้องของโครงสร้างข้อมูลที่วิเคราะห์ได้และยืนยันประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

เอกสารอ้างอิง

- Arayaphan, W., & Panommit, P. (2019). Ontology Development for Knowledge of Lanna Textiles. **Journal of Human Sciences**, 20(2), 133-170. Retrieved from <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JHUMANS/article/view/213167>
- Baca, M., & Getty Research Institute. (2008). **Introduction to metadata.2nd ed.** Los Angeles, CA: Getty Research Institute.
- Ben Ellefi, M. et. al. (2019). Ontology-based web tools for retrieving photogrammetric cultural heritage models. **ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, 42(2/W10), Pages 31-38
- Butte, P., & Puarungroj, W. (2016). Development of Semantic Web for Searching Cultural Information in Loei Province. **Information Technology Journal**, 12(2), 33-41.
- Chaichuay, W. (2015). The Guidelines for textiles collection information management in Ubonratchathani national museum. **Veridian E-Journal**, 8(2), 2422-2437.
- Chaichuay, W. (2017). Cultural Heritage Information: Concept and Research Issues. **Journal of Information Science**, 35(2), 130-153.
- Chaichuay, W. (2017). Cultural Heritage Information: Concept and Research Issues. **Journal of Information Science**, 35(2), 130-153.
- Chaikhambung, J & Tuamsuk, K. (2017). Development of Semantic Ontology of Knowledge on Ethnic Groups. **Journal of the Thai Library Association**. 10(2), 1-15.
- Chaikhambung, J., Tuamsuk, K. (2017). Semantic ontology of knowledge on ethnic groups in Thailand. **Proceedings of 2016 5th International Conference on Computer Science and Network Technology, ICCSNT 2016 8070282**, 859-861.

- Chansanam, W., Tuamsuk, K. (2016). Development of imaginary beings ontology. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 10075 LNCS**, 231-242.
- Chansanam, W., Tuamsuk, K., Kwiecien, K., Ruangrajitpakorn, T., Supnithi, T. (2015). **Semantic knowledge retrieval for belief culture Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 9469**, 294-295.
- Dhonju, H.K., Xiao, W., Mills, J.P., Sarhosis, V. (2018). Share our cultural heritage (SOCH): Worldwide 3D heritage reconstruction and visualization via web and mobile GIS. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, 7(9), 360.
- Elfadaly, A., Lasaponara, R. (2019). On the use of satellite imagery and GIS tools to detect and characterize the urbanization around heritage sites: The case studies of the Catacombs of Mustafa Kamel in Alexandria, Egypt and the Aragonese Castle in Baia, Italy. **Sustainability (Switzerland)**, 11(7), 2110.
- Hoaihongthong, S. & Kwiecien, K. (2019). Defining Metadata Elements for Murals. **Journal of Information Science**, 37(2), 54-114.
- Jantadech, A & Kabmala, M. (2018). The Development of Isan Folktale Ontology for Information Access and Retrieval. **Journal of Srinakharinwirot research and development (Journal of Humanities and Social Sciences)**, 10(20), 191-206.
- Kokla, M., Mostafavi, M.A., Noardo, F., Spanò, A. (2019). Towards building a semantic formalization of (small) historical centres. **ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, 42(2/W11), 675-683.

- Loren-Méndez, M., Pinzón-Ayala, D., Ruiz, R., Alonso-Jiménez, R. (2018). Mapping heritage: Geospatial online databases of historic roads. The case of the N-340 roadway corridor on the Spanish Mediterranean. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, 7(4),134.
- Malinvernì, E.S., Pierdicca, R., Di Stefano, F., Gabrielli, R., Albiero, A. (2019). Virtual museum enriched by gis data to share science and culture. Church of saint stephen in Umm ar-Rasas (Jordan). **Virtual Archaeology Review**, 10(21), pp. 31-39.
- MATT. (2008). **Metadata Lifecycle Model**. Retrieved 9 November 2019 from http://metadata.teldap.tw/design/lifecycle_eng.htm
- Noy, N. and McGuinness, D. (2000). **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology**. Retrieved 9 November 2019 from https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf
- Ploywattanawong, L. (2016). The Wisdom Cultural Heritage Information Systems of Suphan Buri. **International Journal of Applied Computer Technology and Information Systems**, 6(1), 7-10.
- Poonsong, T., Chaichuay, W.,& Changthong, J.(2016). Analysis of information features of Bood Manuscript in Phatthalung. **Veridian E-Journal**, 9(2), 699-714.
- Sitthisarn, S., Pukkhem, N., Naco, A. (2018). Ontology Development for Intangible Cultural Heritage and Folk Wisdom of Phatthalung Province. **Thaksin University Journal**, 21(3), 259-266.
- Suttisarn, S., & Nantasri, C. (2019). Guidelines for Ancient Photographs Management in Thailand.. **Journal of fine Arts**, 10(1), 88-111.
- Tuamsuk, K., Chansanam, W., Kaewboonma, N. (2018). Ontology of folktales in the greater mekong subregion. **International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies**, 13(1), 57-67.

- UNESCO. (2015). **Policy Document for the Integration of a Sustainable Development Perspective into the Processes of the World Heritage Convention**. Retrieved 1 November 2019, from file:///C:/Users/t/Downloads/activity-834-5.pdf.
- UNESCO. (2017). **Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage**. Retrieved 1 November 2019 from <http://whc.unesco.org/en/conventiontext/>
- Vacca, G., Fiorino, D.R., Pili, D. (2018). A spatial information system (sis) for the architectural and cultural heritage of sardinia (Italy). **ISPRS International Journal of Geo-Information**, 7(2), 49.
- W3C. (2004). **SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and Rule ML [On-line]**. Retrieved 9 November 2019 from <https://www.w3.org/Submission/SWRL/>
- Waroonkun, T & Prugsiganont, S. (2011). The Improvement of Information System for Managing Local Wisdom of ethnic dwellings in Chiang Mai. **Art and Architecture Journal Naresuan University**, 2(2), 5-12.