

ตัวแบบข้อมูลบิเบรมสำหรับสหบรรณานุกรมห้องสมุด สถาบันอุดมศึกษาไทย

BIBFRAME Data Model for Union Catalog for Thai Academic Libraries

ยุทธนา เจริญรื่น¹

Yuttana Jaroenruen

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหากรอบแนวคิดและตัวแบบข้อมูล สำหรับพัฒนาตัวแบบข้อมูลบิเบรม (BIBFRAME data model) ของสหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย (UCTAL) ประกอบด้วยขั้นตอนในการวิจัย 3 ส่วน คือ (1) การศึกษาตัวแบบข้อมูลของฐานข้อมูล UCTAL และข้อจำกัดของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC (2) เพื่อศึกษาและพัฒนาตัวแบบข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิด BIBFRAME และ (3) เพื่อทดสอบตัวแบบข้อมูล BIBFRAME โดยใช้ข้อมูลตัวอย่างของระบบฐานข้อมูล UCTAL

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้ ตัวแบบข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลของ UCTAL ในปัจจุบันประกอบด้วยกลุ่มข้อมูล 5 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มข้อมูลป้ายระเบียบ (Leader) (2) กลุ่มข้อมูลระเบียบ MARC21 (3) กลุ่มข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลควบคุม (Control field) (4) กลุ่มข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลความยาวไม่คงที่ และ (5) กลุ่มข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลย่อย (Subfield) มีข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบย่อยจำนวนทั้งสิ้น 32 องค์ประกอบการพัฒนา

¹ หลักสูตรการจัดการสารสนเทศดิจิทัล สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์; Digital Information Management program, School of Informatics, Walailak University.

ตัวแบบข้อมูล BIBFRAME สำหรับฐานข้อมูล UCTAL ประกอบไปด้วยคลาสหลักจำนวน 3 คลาส ได้แก่ (1) Work มีคลาสย่อยจำนวน 11 คลาส (2) Instance มีคลาสย่อยจำนวน 13 คลาส และ (3) Annotation มีคลาสย่อยจำนวน 9 คลาส รวมจำนวนทั้งสิ้น 33 คลาส ผลการทดสอบและประเมินความถูกต้องของตัวแบบข้อมูล พบข้อผิดพลาด 2 ด้านจาก 41 ด้าน คือ (1) มีคลาสที่ไม่ได้ระบุประเภทหรือมีข้อมูลที่เป็น Instance ปรากฏอยู่ 1 คลาส จาก 33 คลาส และ (2) ไม่มีข้อมูลปรากฏในคลาสที่ควรจะมีข้อมูลเฉพาะ สำหรับอธิบายเรื่องลิขสิทธิ์หรือข้อตกลง/เงื่อนไขในการใช้งาน ส่วนผลการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบข้อมูลจากข้อมูลตัวอย่าง 20,000 ระเบียน มีระเบียนที่เป็นข้อผิดพลาดจำนวน 0 ระเบียน

คำสำคัญ: บิบเฟรม, ออนโทโลยี, สหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย, การทำรายการ

Abstract

This study intends to determine the conceptual framework and data model for developing bibliography ontology of the union catalog for Thai academic libraries (UCTAL). The research is divided into 3 parts: 1) examination of the data model of the UCTAL database and the constraints of MARC data structure, 2) data model development using BIBFRAME conceptual framework, and 3) the BIBFRAME data model testing from 20,000 data retrieved from the UCTAL database.

The findings reveal that the data model and structure of the UCTAL database currently consists of 5 data groups: 1) leader, 2) MARC21, 3) control field, 4) variable field, and 5) subfield comprising 32 data elements. The development of the BIBFRAME data model consists of 3 main classes: 1) work consisting of 11 subclasses, 2) instance including 13 subclasses, and 3) annotation containing 9 subclasses. As a result, these subclasses of the 3 main classes are accounted for 33 subclasses. The testing and evaluation of the data model accuracy indicates errors in the 2 out of 41 aspects: 1) having one class without types or instance

information, 2) unavailability of information in the classes which should have contained copyright or agreement/condition of use. As for the data model effectiveness testing from 20,000 sample records, it is found that no error is discovered.

Keywords: BIBFRAME, ontology, UCTAL, cataloging

บทนำ

UCTAL หรือ Union Catalog for Thai Academic Libraries มีชื่อทางการภาษาไทย คือ สหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย เป็นเครือข่ายซึ่งเกิดจากความร่วมมือของห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทยที่เป็นสมาชิกเครือข่าย ThaiLIS (Thailand Library Integrated System) โดยสมาชิกในเครือข่าย ได้ทำความร่วมมือในการรวบรวมรายการบรรณานุกรมทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน รวมไปถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มีวัตถุประสงค์ในการก่อตั้ง คือ เพื่อร่วมมือในการพัฒนาฐานข้อมูลสหบรรณานุกรมสำหรับห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทย เพื่อช่วยสนับสนุนการดำเนินงานด้านการจัดทำรายการสิ่งพิมพ์ การจัดการระเบียบบรรณานุกรม การควบคุมระเบียบรายการ ลดความซ้ำซ้อนในการจัดทำรายการบรรณานุกรม และใช้ประโยชน์ในการยืมระหว่างห้องสมุดของสถาบันอุดมศึกษา (ThaiLIS, 2019)

ปัจจุบันเครือข่าย UCTAL มีสมาชิกที่เป็นห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาจากทั่วประเทศไทยจำนวน 82 สถาบัน มีบรรณารักษ์และนักสารสนเทศจากห้องสมุดสมาชิกเป็นผู้ทำหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศในระบบฐานข้อมูลกลาง จำนวน 214 คน มีระเบียบทรัพยากรสารสนเทศจำนวนทั้งสิ้น 2,047,150 ระเบียบ จำแนกออกเป็น ทรัพยากรสารสนเทศภาษาไทย 1,077,271 ระเบียบ และทรัพยากรสารสนเทศที่เป็นภาษาต่างประเทศจำนวน 969,879 ระเบียบ ซึ่งระเบียบดังกล่าวสามารถจำแนกตามประเภทของวัสดุ (Material type) คือ หนังสือและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2,017,337 ระเบียบ โสตทัศนวัสดุ 14,072 ระเบียบ แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ 10,352 ระเบียบ แผนที่ 2,308 ระเบียบ เพลงและดนตรี 1,383 ระเบียบ สิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง 1,167 ระเบียบ และสื่อผสมจำนวน 531 ระเบียบ (Walailak University, 2019) ในด้านการสืบค้นนั้น สถิติการสืบค้นข้อมูลย้อนหลังจากปี พ.ศ. 2559-2562 ระบุว่า มีผู้ใช้สืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล UCTAL

เป็นจำนวนทั้งสิ้น 498,181 ครั้ง แบ่งออกเป็นการสืบค้นตามคำค้น (Keyword) จำนวน 465,841 ครั้ง ชื่อเรื่อง (title) 13,417 ครั้ง เลขมาตรฐานสากลหนังสือ/วารสาร (ISBN/ISSN) 9,734 ครั้ง ชื่อผู้แต่ง (author) 6,299 ครั้ง หัวเรื่อง (Subject) 2,492 ครั้ง เลขเรียกทรัพยากรสารสนเทศ (Call number) 288 ครั้ง และสืบค้นจากแท็กที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้ใช้ในระบบ (free tags) จำนวน 110 ครั้ง (ThaiLIS, 2019)

เครือข่าย ThaiLIS ได้มีโครงการในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับฐานข้อมูล UCTAL โดยมีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการข้อมูลบรรณานุกรมสำหรับห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาที่เป็นสมาชิกเครือข่ายได้แก่ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความสัมพันธ์ของหัวเรื่องที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลสหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย (Tewarangsri, Nanthapichai, & Jaroenruen, 2014) การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการควบคุมระเบียบบรรณานุกรม (Nanthapichai, Watcharakul, & Thongrakchan, 2016) และ กฎการตรวจสอบระเบียบบรรณานุกรมในระดับ National-Level, Minimal-Level รวมไปถึง Union Catalog-Level ซึ่งเงื่อนไขในการตรวจสอบนั้นจะอ้างอิงตามมาตรฐานของ MARC21 และข้อตกลงในการทำรายการร่วมกันในระดับชาติ จากการประชุมแนวปฏิบัติในการลงรายการ เพื่อเป็นมาตรฐานในการดำเนินงานระบบฐานข้อมูลสหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย” (Walailak University, 2018) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม โปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการพัฒนาตามโครงสร้างข้อมูลที่เป็นมาตรฐานปัจจุบันที่ห้องสมุดใช้งานกันอยู่ คือ มาตรฐานข้อมูลแบบ MARC (MAchine-Readable Cataloging) มาตรฐานดังกล่าวมีข้อจำกัดหลายประการที่ทำให้การจัดการข้อมูลของเครือข่าย UCTAL ยังประสบปัญหาในการสร้างรายการที่แสดงความเชื่อมโยง (inter-linking) ระหว่างเขตข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อผู้แต่ง หัวเรื่องที่เป็นสถานที่หน่วยงาน ตลอดจนรายการทรัพยากรสารสนเทศที่ห้องสมุดถือครองอยู่ (Library holding) ไปยังแหล่งทรัพยากรสารสนเทศภายนอก (External information system) สาเหตุของปัญหาเหล่านี้สืบเนื่องมาจากข้อจำกัดของโครงสร้าง MARC ที่ไม่เอื้อต่อการเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะที่ได้กล่าวมาแล้ว

ปัจจุบันกรอบแนวคิด BIBFRAME (Bibliographic Framework) ที่เป็นแนวคิดของออนโทโลยีทางบรรณานุกรมรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเริ่มได้รับความสนใจในฐานะของตัวแบบ

ข้อมูลสำหรับห้องสมุดและสถาบันสารสนเทศมากขึ้น เนื่องจาก BIBFRAME ได้ถูกพัฒนาโดยมีวัตถุประสงค์ให้เป็นตัวแทนของโครงสร้างข้อมูลรูปแบบ MARC ที่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และมุ่งหวังให้กรอบแนวคิดดังกล่าว กลายเป็นเครื่องมือหลักในการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลบรรณานุกรมแบบ MARC21 ให้กลายเป็น Linked data ที่เป็นรูปแบบข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในการสืบค้นสารสนเทศภายใต้บริบทที่เป็นเว็บ (Library of Congress, 2012) นอกจากนี้แล้ว BIBFRAME ยังมีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการใช้งานบนเครือข่ายเชิงความหมาย (Semantic networks) สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบภายใน (Internal system) ไปยังแหล่งทรัพยากรสารสนเทศภายนอกด้วยเทคโนโลยีเว็บ สามารถทำงานร่วมกับกลไกการสืบค้น (Search engine) รวมไปถึงความสามารถในการใช้ BIBFRAME เพื่อการควบคุมทางบรรณานุกรม (Bibliographic control) ด้วยการเชื่อมโยงแหล่งทรัพยากรที่เป็นมาตรฐานทางบรรณานุกรม (Standardization bibliographic resources) ผ่านเทคโนโลยีที่เป็น Linked data อีกด้วย (Jin, Hahn, & Croll, 2016)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาประเด็นดังกล่าว โดยตั้งวัตถุประสงค์ในการศึกษากรอบแนวคิดที่เหมาะสมในการเชื่อมโยงสารสนเทศทางบรรณานุกรมของฐานข้อมูล UCTAL ด้วยกรอบแนวคิด BIBFRAME อันจะนำไปสู่การพัฒนาตัวแบบข้อมูล (data model) ที่มีความเข้ากันได้กับโครงสร้างรูปแบบ MARC ที่มีอยู่เดิม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการสืบค้นรายการบรรณานุกรมในฐานข้อมูล UCTAL ของเครือข่าย ThaLIS เป็นลำดับถัดไป

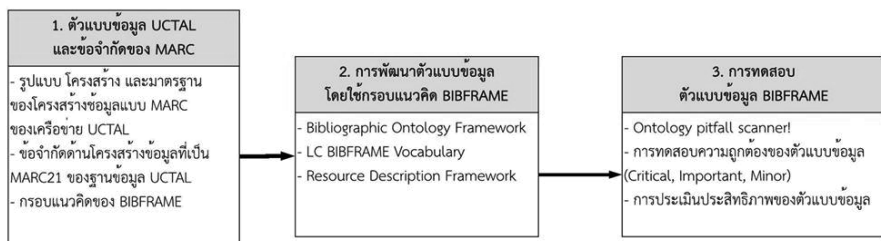
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาตัวแบบข้อมูลของฐานข้อมูล UCTAL และข้อจำกัดของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาตัวแบบข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิด BIBFRAME
3. เพื่อทดสอบตัวแบบข้อมูล BIBFRAME โดยใช้ข้อมูลตัวอย่างของระบบฐานข้อมูล UCTAL

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์เอกสาร (Document analysis) เพื่อทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ โครงสร้าง มาตรฐาน และข้อจำกัดของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC ของเครือข่าย UCTAL จากนั้นจึงใช้กรอบแนวคิด BIBFRAME มาใช้ในการปรับปรุงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้การให้บริการสารสนเทศทางบรรณานุกรมของเครือข่าย UCTAL
2. การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลจากฐานข้อมูลบรรณานุกรม (Bibliographic database) ของเครือข่าย UCTAL เพื่อสร้างตัวแบบข้อมูลสำหรับแปลงผันข้อมูลเดิมที่อยู่ในรูปแบบ MARC ให้เป็น BIBFRAME ด้วยการใช้เทคโนโลยีเชิงความหมายและออนโทโลยี
3. ทดสอบตัวแบบข้อมูล BIBFRAME โดยใช้ตัวอย่างข้อมูลตัวอย่าง จำนวน 20,000 ระเบียบ เป็นข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (2558-2562) ที่ใช้วิธีการส่งออกแบบสุ่ม (Random export)จากระบบฐานข้อมูล UCTAL เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดและประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบข้อมูล



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. การศึกษาตัวแบบข้อมูลของฐานข้อมูล UCTAL และข้อจำกัดของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC สามารถสรุปผลการวิจัยเป็น 3 ส่วน ดังนี้

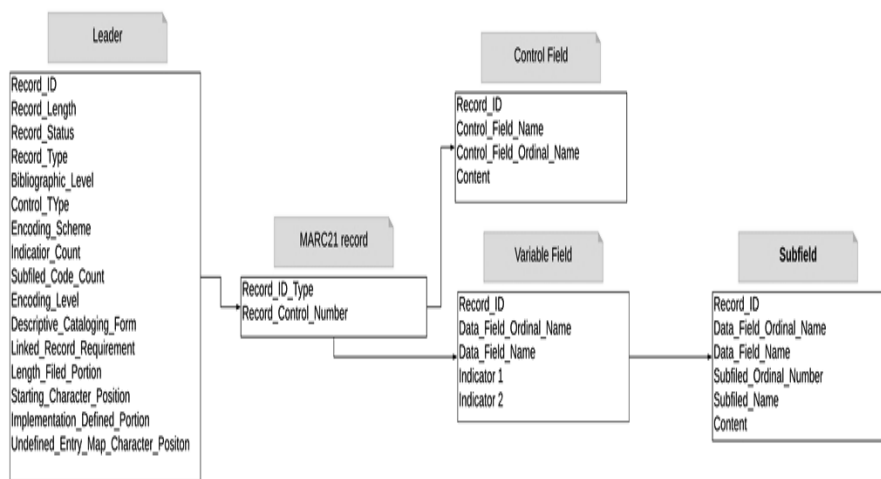
1.1 รูปแบบโครงสร้างและมาตรฐานของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC ของเครือข่าย UCTAL มีคุณลักษณะ คือ มีรูปแบบเป็นระเบียบบรรณานุกรม (Bibliographic record) ที่รองรับมาตรฐาน ISO2709 และสามารถแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างระบบโดยใช้โปรโตคอล Z39.50 ซึ่งในด้านโครงสร้างข้อมูลนั้น ตัวระบบใช้อ้างอิงมาตรฐาน MARC21 ของหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress) โดยมีองค์ประกอบหลักของข้อมูล 3 ส่วน ประกอบด้วย (1) ส่วนนำระเบียบ (Leader) เป็นโครงสร้างที่มีความยาวเขตข้อมูลคงที่จำนวน 24 อักขระ (2) ส่วนนามานุกรมข้อมูล (Directory) ที่ใช้สำหรับระบุตำแหน่งเริ่มต้นของเขตข้อมูลต่าง ๆ ในระเบียบ และ (3) ส่วนเขตข้อมูลที่มีความยาวไม่คงที่ (Variable Filed) ที่ประกอบด้วยข้อมูลบรรณานุกรมจากทรัพยากรสารสนเทศแต่ละรายการ ใช้วิธีการกำกับข้อมูลด้วยหมายเลขประจำเขตข้อมูลหลัก (Tag) ตัวบ่งชี้ (Indicator) และรหัสเขตข้อมูลย่อย (Subfield code)

สำหรับกฎเกณฑ์การตรวจสอบและควบคุมระเบียบ จะประกอบด้วยเงื่อนไขสำหรับตรวจสอบโครงสร้างข้อมูลในแต่ละส่วน ได้แก่ ขนาด (size) ของเขตข้อมูลตำแหน่งข้อมูลในระเบียบ ตัวบ่งชี้ เขตข้อมูลหลัก และเขตข้อมูลย่อย ทั้งนี้เงื่อนไขในการทำรายการของ UCTAL ได้กำหนดเป็นเกณฑ์ไว้ 3 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับ **M** (Mandatory) หมายถึง เขตข้อมูลนี้บังคับว่าจำเป็นต้องมีปรากฏเสมอในทุกระเบียบ ไม่ว่าจะปรากฏในแหล่งข้อมูลหรือไม่ก็ตาม ถ้าไม่ปรากฏข้อมูลใดๆ ในเขตข้อมูลนี้ ผู้ใช้ระบบต้องกำหนดขึ้นเองจากแหล่งข้อมูลภายนอกที่สามารถหาได้ 2) ระดับ **A** (Mandatory if Applicable) หมายถึง เขตข้อมูลนี้จำเป็นต้องลงรายการหรือกำหนดค่ารหัสให้เสมอ ถ้าในแหล่งข้อมูลมีข้อมูลส่วนนี้ปรากฏอยู่ แต่ถ้าในแหล่งข้อมูลไม่มีเขตข้อมูลนี้ปรากฏก็ไม่จำเป็นต้องระบุ และ 3) ระดับ **O** (Optional) หมายถึง เขตข้อมูลนี้อาจมีปรากฏหรือไม่ก็ได้ไม่บังคับ ขึ้นอยู่กับนโยบายของห้องสมุดที่เป็นเจ้าของระเบียบ ส่วนการลงค่าข้อมูลนั้นจะลงหรือไม่ลงก็ได้เป็นค่าข้อมูลที่ให้ไว้เป็นทางเลือกเพิ่มเติมสำหรับแต่ละสถาบัน (Walailak University, 2018)

สำหรับข้อกำหนดซึ่งเป็นกฎ (rules) ในการทำรายการทรัพยากรสารสนเทศนั้น ระบบฐานข้อมูล UCTAL จะใช้มาตรฐานอ้างอิงตาม MARC21 ของหอสมุด

รัฐสภาอเมริกัน โดยผู้ใช้ระบบสามารถเลือกเงื่อนไขในการตรวจสอบการทำรายการบนฐานข้อมูลสหบรรณานุกรม (UC-TAL) ได้ 3 ระดับ ได้แก่ 1) National-Level ที่ใช้มาตรฐานหรือเงื่อนไขที่ปรากฏตาม MARC21 ทุกข้อ 2) Minimal-Level ที่ใช้มาตรฐานที่ปรากฏตาม MARC21 เฉพาะที่เป็นข้อบังคับ(mandatory) เท่านั้น และ 3) UC-Level ที่ใช้มาตรฐานที่ปรากฏตาม MARC21 เฉพาะข้อที่เป็นไปตามข้อตกลงในการทำรายการร่วมกันของสมาชิกเครือข่าย ThaiLIS

โดยรูปแบบและโครงสร้างระเบียบบรรณานุกรมที่อยู่ในรูปแบบ MARC21 ของฐานข้อมูล UCTAL นั้น สามารถเขียนในรูปของตัวแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity relational data model) ได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปแบบ MARC21 ในฐานข้อมูล UCTAL

1.2 ข้อจำกัดด้านโครงสร้างข้อมูลที่เป็น MARC21 ของฐานข้อมูล UCTAL

เนื่องจากฐานข้อมูล UCTAL ใช้ตัวแบบและโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC21 ซึ่งเป็นเวอร์ชันหนึ่งของ MARC ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะเอกสารที่เกี่ยวกับการใช้โครงสร้างข้อมูลแบบ MARC เพื่อแลกเปลี่ยนและสืบค้น

สารสนเทศระหว่างระบบ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC ดังนี้

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ MARC เริ่มใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 และยังคงใช้เป็นมาตรฐานด้านระเบียบบรรณานุกรมอย่างยาวนานมาจนถึงปัจจุบัน (Gonzales, 2014) ซึ่งในทางปฏิบัตินั้น การใช้ MARC เป็นมาตรฐานอ้างอิงเริ่มประสบปัญหาเมื่อบริบทในการผลิต จัดเก็บ และให้บริการทรัพยากรสารสนเทศได้เปลี่ยนไปตามเทคโนโลยีและกาลเวลา ประเด็นที่เป็นข้อจำกัดของมาตรฐาน MARC ได้แก่ 1) การขาดมาตรฐานอ้างอิงเดียวกัน 2) ไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน และ 3) ไม่เอื้อต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นเว็บ ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

การขาดมาตรฐานอ้างอิงเดียวกันของโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC เป็นผลมาจากผู้ใช้ในแต่ละประเทศ ได้ทำการปรับประยุกต์โครงสร้างข้อมูลแบบ MARC ให้เอื้อต่อการจัดการระเบียบบรรณานุกรมในประเทศของตน ทำให้ในปัจจุบันมีเวอร์ชันที่แตกต่างกันของ MARC อยู่เป็นจำนวนมากทั่วโลก (Andresen, 2004) สำหรับประเทศไทยนั้น ได้ใช้ MARC21 เมื่อต้องอ้างอิงมาตรฐาน MARC ในการทำงานระหว่างระบบเช่นเดียวกับสถาบันสารสนเทศในประเทศอื่น แต่ในทางปฏิบัติแล้วโครงสร้างของระเบียบ MARC อาจแตกต่างกันไปตามการใช้งานในแต่ละประเทศ เช่น MARC21, UKMARC, UNIMARC หรือ KMARC (Korean MARC) เป็นต้น ทำให้โครงสร้างระเบียบซึ่งควรจะมีมาตรฐานเดียวกันเกิดความแตกต่างกันไปในรายละเอียดปลีกย่อย

นอกจากปัญหาของการขาดมาตรฐานอ้างอิงที่เป็นหนึ่งเดียวแล้ว โครงสร้างข้อมูลแบบ MARC กลับเป็นโครงสร้างข้อมูลที่ขาดความยืดหยุ่นในการใช้งานสำหรับยุคปัจจุบัน เนื่องจากในตอนเริ่มต้นนั้น MARC ถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายรายการทรัพยากรสารสนเทศที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ทำให้เมื่อบริบทของทรัพยากรสารสนเทศเปลี่ยนไป โครงสร้างข้อมูลแบบ MARC กลับไม่เอื้อต่อการอธิบายรายการทรัพยากรสารสนเทศที่อยู่ในรูปของสื่อดิจิทัล สื่อทัศนวัสดุ ตลอดจนแหล่งทรัพยากรที่เป็นมัลติมีเดีย (Tharani, 2015) แม้ว่าจะมีการสร้างข้อกำหนดของโครงสร้างเพื่อให้ MARC สามารถใช้ในการอธิบายรายการของทรัพยากรสารสนเทศที่เป็นสื่อดิจิทัลได้ แต่ด้วยโครงสร้างแบบดั้งเดิมที่ถูกกำหนดมาตั้งแต่ต้น ทำให้ MARC ขาดความยืดหยุ่นในการใช้งาน และยังส่งผลกระทบต่อ การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลห้องสมุดกับระบบฐานข้อมูลสหบรรณานุกรม

(union catalog system) โดยทั่วไปด้วย (Andresen, 2004)

ปัญหาอีกประการของโครงสร้าง MARC คือ ไม่เอื้อต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นเว็บเนื่องจาก MARC จะถูกจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลและเข้าถึงได้โดยผ่านระบบสืบค้นของห้องสมุด เช่น OPAC (Online Public Access Catalog) หรือคลังสารสนเทศสถาบัน (Institutional Repositories) เท่านั้น ทำให้กลไกการสืบค้น (Search engine) ทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ เนื่องจากกลไกการสืบค้นไม่สามารถเข้าถึงฟังก์ชันในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวข้อมูลและคำอธิบายที่ใช้ควบคุมเนื้อหาในแต่ละเขตข้อมูลได้ (Walailak University, 2019) ดังนั้น ในยุคปัจจุบันที่รูปแบบการสืบค้นเป็นรูปแบบที่ยึดข้อมูลเป็นศูนย์กลาง (Data-centric) โครงสร้างข้อมูลแบบ MARC ซึ่งเป็นรูปแบบการสืบค้นที่ยึดเอกสารเป็นศูนย์กลาง (Document-centric) อาจไม่เหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้งานเมื่อพิจารณาในแง่ของการสืบค้นสารสนเทศผ่านเว็บและกลไกการสืบค้น (Alemu, Brett, Penny, & Chandler, 2012)

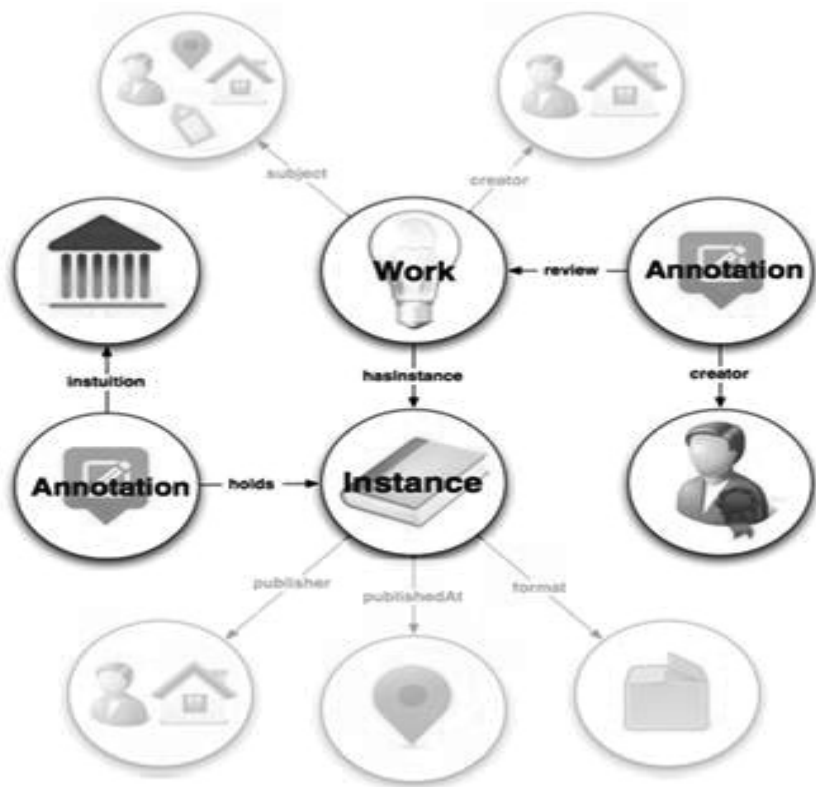
1.3 กรอบแนวคิด BIBFRAME ผลการศึกษากรอบแนวคิด BIBFRAME เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการให้บริการข้อมูลบรรณานุกรมของเครือข่าย UCTAL สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

BIBFRAME เป็นกรอบแนวคิดในโครงการ BIBFRAME Initiative ที่มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างกรอบแนวคิดอันเป็นรากฐานเพื่อใช้ในการทำรายการทรัพยากรสารสนเทศ ซึ่งเป็นกระบวนการอธิบายรายละเอียดทางบรรณานุกรมของทรัพยากรสารสนเทศ ที่มีการเผยแพร่บนเว็บและโลกของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กรอบแนวคิดดังกล่าวได้ถูกออกแบบเพื่อให้สามารถบูรณาการกับข้อมูลของชุมชนสารสนเทศ (Information community) โดยทั่วไป ในขณะที่ยังคงความเฉพาะเจาะจงที่ตอบสนองความต้องการในด้านการทำรายการของห้องสมุดและสถาบันสารสนเทศอยู่ (Library of Congress, 2018)

คุณสมบัติหลักของ BIBFRAME ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำรายการทรัพยากรสารสนเทศ ประกอบด้วย (1) มีการแยกความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างเนื้อหา (content) แนวคิด (concept) และการสื่อหรือแสดงออกซึ่งเนื้อหาออกมา (Physical/digital manifestation) ไม่ว่าสื่อประเภทนั้นจะเป็นสื่อกายภาพหรือสื่อดิจิทัล (2) ใช้แนวคิดของศัพท์ควบคุมเพื่อลดความคลุมเครือ หรือความหมายที่หลากหลายที่ปรากฏในแต่ละเอนทิตีที่เป็นตัวแทนของสารสนเทศ (Information entities) และ (3) ใช้เพื่อระบุความสัมพันธ์

(Relationships) ที่เกิดขึ้นระหว่างเอนทิตีที่เป็นตัวแทนของสารสนเทศได้หลายระดับ และมีความชัดเจน

ตัวแบบข้อมูลของ BIBFRAME ประกอบด้วยกลุ่มข้อมูลที่เรียกว่า คลาส (class) หลักจำนวน 4 คลาส ได้แก่ Creative Work, Instance, Authority และ Annotation ซึ่งในตัวแบบข้อมูลดังกล่าว ได้กำหนดหน้าที่ในการให้ข้อมูลของแต่ละคลาส ประกอบด้วย (1) Creative Work หรือที่นิยมใช้คำสั้นๆ เรียกแทนโดยทั่วไปว่า Work นั้น จะทำหน้าที่เป็นตัวแทนแนวคิดของรายการ (item) ในระบบห้องสมุดแบบดั้งเดิม (Traditional library system) (2) Instance เป็นตัวแทนของวัสดุสารสนเทศของ Work รายการนั้นๆ (3) Authority จะทำหน้าที่เป็นเหมือนแหล่งสารสนเทศที่เก็บหรือให้นิยาม ของความสัมพันธ์ระหว่าง Work และ Instance เป็นต้นว่า ข้อมูลที่เป็นนามบุคคล สถานที่ หัวเรื่อง และชื่อหน่วยงาน และ (4) Annotation จะแสดงสารสนเทศจากแหล่งอื่นที่มี เกี่ยวข้องกับ Work และไม่ได้เป็นเนื้อหาโดยตรงของ Work รายการนั้นๆ เป็นต้นว่า ข้อมูลของจำนวนหรือตัวเล่มที่ห้องสมุดมี (Library holding information) ภาพจากหน้าปก ข้อมูลที่เป็นการวิจารณ์หรือรีวิว ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 องค์ประกอบที่เป็นคลาสของ BIBFRAME (Library of Congress, 2018)

ประเด็นเกี่ยวกับ BIBFRAME อีกประเด็นหนึ่งที่ต้องกล่าวถึงคือ ตัวแบบข้อมูลของ BIBFRAME จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับแนวคิดของ FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records) ซึ่งมีองค์ประกอบคือ (1) Work อันเป็นข้อมูลของงาน หรือผลงานสร้างสรรค์ที่ได้ถูกจัดทำขึ้น (2) Expression หรือรูปแบบการนำเสนอ (3) Manifestation หมายถึงรูปแบบการเผยแพร่ และ (4) Item ที่เป็นข้อมูลของหน่วยรายการทรัพยากรสารสนเทศ (Tillett, 2005) แต่วัตถุประสงค์ของ BIBFRAME รวมไปถึงคุณสมบัติในการทำงานระหว่างระบบกลับแตกต่างไปจาก FRBR และ MARC กล่าวคือ โดยโครงสร้างการอธิบายรายการแล้วนั้น BIBFRAME ยังคงใช้แนวคิดของ RDA

(Resource Description and Access) (Library of Congress, 2019) อันเป็นการทำรายการบรรณานุกรมทรัพยากรสารสนเทศ (Catalog) มาตรฐานใหม่ ซึ่งพัฒนาโดยคณะกรรมการดำเนินการร่วมเพื่อการพัฒนา RDA (Joint Steering Committee for Development of RDA) ในการให้ข้อมูลสำคัญของทรัพยากรสารสนเทศเช่นเดียวกับ FRBR แต่ผู้ใช้ BIBFRAME ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการไวยากรณ์ (Syntax) หรือกฎเกณฑ์ (rules) ในการอธิบายรายการใดๆ นอกจากการระบุแหล่งอ้างอิงของเกณฑ์ในการทำรายการแต่ละชุดซึ่งหมายถึงชุดข้อมูล (Data sets) ทั้งหมดใน BIBFRAME จะเน้นเฉพาะความสำคัญของเนื้อหาและเป็นอิสระจากกฎเกณฑ์การทำรายการใดๆ ทำให้มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลบรรณานุกรมระหว่างระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบที่เป็นฐานข้อมูลกลางของเครือข่าย UCTAL

2. การพัฒนาตัวแบบข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิด BIBFRAME สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

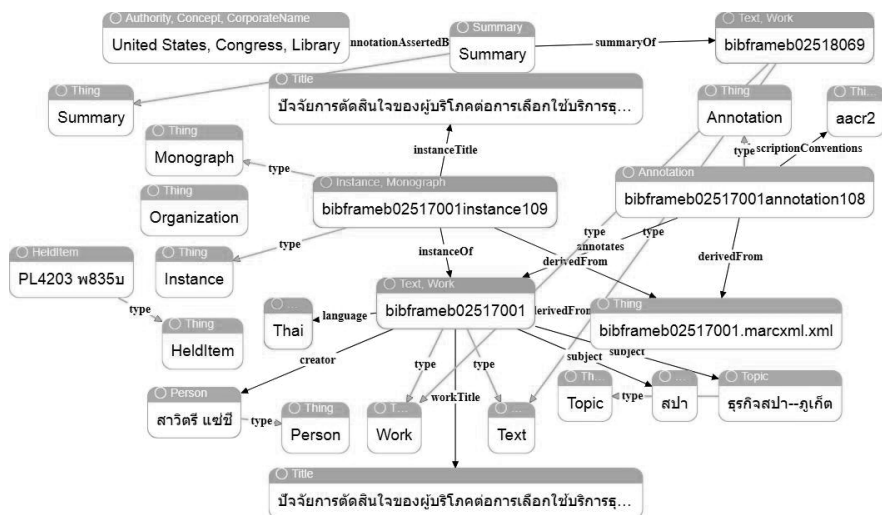
ระเบียบบรรณานุกรมของเครือข่าย UCTAL นั้น เป็นระเบียบที่ได้มาจากการนำเข้าข้อมูลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยทั่วประเทศไทย ระเบียบทั้งหมดมีโครงสร้างข้อมูลแบบ MARC21 ซึ่งต้องถูกตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างก่อนนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางของระบบ ในการวิจัยส่วนนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิด BIBFRAME มาเป็นเครื่องมือในการ Mapping เขตข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปแบบ MARC21 เพื่อให้ได้ตัวแบบข้อมูลอันจะนำไปสู่การออกแบบโครงสร้างข้อมูลสำหรับการจัดเก็บและสืบค้นเป็นลำดับถัดไป

ในการแปลงผัน MARC21 ให้อยู่ในรูป BIBFRAME นั้น มาจากแปลงผันแฟ้มข้อมูล MRC/MRK ของ MARC21 ให้กลายเป็นรูปแบบของแฟ้มข้อมูล RDF (Resource Description Framework) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของ Bibliographic Ontology Framework (RDF Working Group, 2014) โดยการใช้ RDF modelling ของ University of Illinois Authority Control Team (Jin, Hahn, & Croll, 2016) และ LC BIBFRAME Vocabulary Tables (Library of Congress, 2018) มารวมเป็นกรอบแนวคิดเพื่อสร้าง Term และ Vocabulary ของคลาสในตัวแบบข้อมูล BIBFRAME ของฐานข้อมูล UCTAL ที่พัฒนาขึ้น

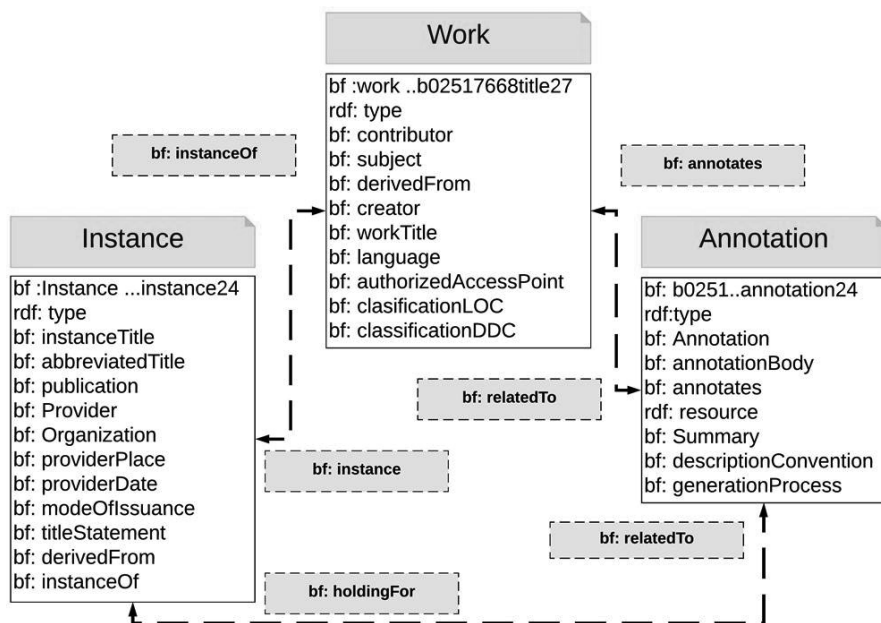
ผลการศึกษาในขั้นนี้พบว่าจากจำนวนกลุ่มข้อมูลหรือคลาสตั้งต้นของ BIBFRAME จำนวน 75 คลาส เมื่อนำมา Mapping ด้วยเขตข้อมูลที่ใช้ในฐานข้อมูล UCTAL มีคลาสที่ใช้ข้อมูลตรงกันจำนวน 22 คลาสประกอบด้วย Annotation, Authority, Classification,

Complex Subject, Corporate Name, HeldItem, Identifier, Instance, Meeting, Monograph, Organization, Person, Personal Name, Place, Provider, Serial, Summary, Text, Title, MADSTopic, VocabTopic และ Work ซึ่งสามารถแสดงผลในรูปแบบของความสัมพันธ์ของคลาสของระเบียนบรรณานุกรม 1 ระเบียน ดังภาพที่ 3

ในมุมมองของกรอบแนวคิด BIBFRAME นั้น ระเบียนบรรณานุกรมในฐานะข้อมูล UCTAL ถูกจำแนกเป็น Work ซึ่งยังมีกลุ่มข้อมูลอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่ได้เป็นข้อมูลบรรณานุกรมโดยตรง แต่เป็นข้อมูลที่เกิดจากกระบวนการทำงาน ทั้งที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติจากระบบและที่เกิดขึ้นจากการทำงานของบรรณารักษ์เอง เช่น log files, files size/property/information กลุ่มข้อมูลเหล่านี้สามารถจำแนกออกเป็น 11 คลาส และเมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับคลาสของ BIBFRAME จำนวน 22 คลาส จะได้คลาสของ UCTAL BIBFRAME จำนวนทั้งสิ้น 33 คลาส โดยแสดงผลในรูปของตัวแบบข้อมูลที่ประกอบด้วย Work, Instance และ Annotation ได้ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส ของระเบียนบรรณานุกรม 1 ระเบียน



ภาพที่ 5 ตัวแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ BIBFRAME ในฐานะข้อมูล UCTAL

3. การทดสอบตัวแบบข้อมูล BIBFRAME โดยใช้ข้อมูลตัวอย่างของระบบฐานข้อมูล UCTAL สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

3.1 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การประเมินทั้งสิ้น 41 ด้านจากเครื่องมือสำหรับประเมินออนโทโลยีชื่อ Oops! (Ontology pitfall scanner!)(Poveda-Villalón, Gómez-Pérez, & Suárez-Figueroa, 2014) เครื่องมืดังกล่าวเป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับตรวจสอบข้อผิดพลาดในความสัมพันธ์ของออนโทโลยี เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการประเมินความสัมพันธ์ของโดเมน คลาส และคำอธิบายความสัมพันธ์ของคลาส ผู้วิจัยได้ใช้ Oops! ในการประเมินตัวแบบ BIBFRAME ของฐานข้อมูล UCTAL โดยคะแนนการประเมินของ Oops! จะแบ่งออกเป็น 41 ด้าน ในแต่ละด้านจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ประกอบด้วย 1) Critical เป็นข้อผิดพลาดระดับที่ทำให้ตัวแบบข้อมูลทำงานได้ไม่ถูกต้องผู้ใช้ระบบต้องทำการแก้ไขโดยทันที 2) Important เป็นข้อผิดพลาดสำคัญ แต่ไม่มีผลกระทบต่ตัวแบบข้อมูลโดยรวม ผู้พัฒนา

ต้องการแก้ไขในภายหลัง และ 3) Minor เป็นข้อผิดพลาดเล็กน้อยที่เกิดขึ้นกับคลาสหรือความสัมพันธ์ของคลาส ไม่มีผลต่อการทำงานของตัวแบบข้อมูล แต่ควรแก้ไขให้ถูกต้องหากทำได้

ผลการประเมินพบว่าข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับตัวแบบข้อมูลจำนวน 2 ข้อ จำแนกออกเป็น Important 1 ข้อ คือ P34: Untype class หมายถึงมีคลาสที่ไม่ได้ระบุประเภทหรือมีข้อมูลที่เป็น Instance ปรากฏอยู่ เมื่อผู้วิจัยทำการตรวจสอบแล้วพบว่าข้อผิดพลาดดังกล่าวมาจากคลาสของ ComplexSubject ซึ่งในฐานข้อมูล UCTAL มีเขตข้อมูลนี้ในโครงสร้างแต่ไม่มีข้อมูลที่เป็น ComplexSubject ปรากฏอยู่และมีข้อผิดพลาดที่เป็น Minor จำนวน 1 ข้อ คือ P41: No license declared หมายถึงไม่มีข้อมูลปรากฏในคลาสที่ควรจะมีข้อมูลเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ หรือข้อตกลง/เงื่อนไขในการใช้งานปรากฏอยู่หลังจากที่ผู้วิจัยทำการตรวจสอบแล้วพบว่า ไม่มีข้อมูลประเภทนี้อยู่ในระเบียบบรรณานุกรมของฐานข้อมูล UCTAL เพราะการประกาศเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ตลอดจนข้อตกลง/เงื่อนไขในการใช้งานใดๆ จะใช้รูปแบบของการประกาศผ่านหน้าเว็บของ UCTAL ไม่ได้ระบุลงในเขตข้อมูลหรือมีการทำการเพิ่มเติมใดๆ ในระเบียบ

ซึ่งข้อผิดพลาดทั้งสองข้อนี้ ผู้วิจัยจะนำผลเสนอคณะทำงานที่เป็นตัวแทนของเครือข่าย UCTAL เพื่อหาแนวทางในการดำเนินการต่อไป

3.2 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบข้อมูล เป็นการประเมินด้วยการแปลงผันข้อมูลนำเข้าซึ่งอยู่ในรูปแบบ MARC21 ที่เป็นข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (2558-2562) โดยใช้วิธีการส่งออกแบบสุ่มจำนวน 20,000 ระเบียบ จากระบบฐานข้อมูล UCTAL ให้เป็นรูปแบบ RDF BIBFRAME เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เช่น ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการ mapping คลาส รวมไปถึงการระบุความสัมพันธ์ของคลาส ซึ่งมีผลให้ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลได้ข้อมูลนำเข้าดังกล่าวสามารถจำแนกประเภทตาม Material type ของสารสนเทศได้ ดังนี้ ประเภทหนังสือจำนวน 19,000 ระเบียบ แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์จำนวน 100 ระเบียบ แผนที่จำนวน 100 ระเบียบ สื่อผสมจำนวน 100 ระเบียบ เพลงและดนตรีจำนวน 100 ระเบียบ สิ่งพิมพ์ต่อเนื่องจำนวน 500 ระเบียบ และ ทัศนวัสดุจำนวน 100 ระเบียบ ผลการประเมินด้วยการนำเข้าข้อมูลปรากฏตามตารางที่ 1 และตัวอย่างข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ BIBFRAME RDF สามารถแสดงผลได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการแปลงผันและนำเข้าข้อมูลตัวอย่างจากระบบฐานข้อมูล UCTAL

Material Types	จำนวนข้อมูลที่นำเข้าได้จำแนกตามคลาส			
	Work	Instance	Annotation	ร้อยละที่นำเข้าได้
หนังสือ	19,000	19,000	19,000	100
แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์	100	100	100	100
แผนที่	100	100	100	100
สื่อผสม	100	100	100	100
เพลงและดนตรี	100	100	100	100
สิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง	500	500	500	100
ทัศนวัสดุ	100	100	100	100

ตารางที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล RDF

```

<bf:HeldItem rdf:about="http://uctal.thailis.or.th/bibframeb00419204helditem34">
<bf:label>QA76.9.D343 ส851 2561</bf:label>
<bf:shelfMarkLcc>QA76.9.D343 ส851 2561</bf:shelfMarkLcc>
<bf:holdingFor rdf:resource="http://uctal.thailis.or.th/bibframeb00419204instance17"/>
</bf:HeldItem>

<bf:Titlerdf:about="http://uctal.thailis.or.th/bibframeb00419204title5">
<bf:label>การทำเหมืองข้อมูล = Data mining / สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล ผู้เขียน.</bf:label>
<bf:titleValue>การทำเหมืองข้อมูล</bf:titleValue>
<bf:subtitle>Data mining</bf:subtitle>
</bf:Title>

<bf:Titlerdf:about="http://uctal.thailis.or.th/bibframeb00419204title6">
<bf:titleValue>Data mining</bf:titleValue>
<bf:titleType>parallel</bf:titleType>
</bf:Title>

<bf:Personrdf:about="http://uctal.thailis.or.th/bibframeb00419204person7">
<bf:label>สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล.</bf:label>
</bf:Person>

```

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

โดยภาพรวมแล้ว ผลของการวิจัยในครั้งนี้นอกจากจะได้ตัวแบบข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลตามกรอบแนวคิด BIBFRAME สำหรับสหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทยแล้ว ผลการวิจัยยังสามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับให้บริการการวิเคราะห์ จัดเก็บ และค้นคืนข้อมูลบรรณานุกรมโดยใช้ตัวแบบข้อมูล BIBFRAME เป็นฐานได้ด้วย ซึ่งสามารถสรุปและอภิปรายผลเป็นประเด็นได้ ดังนี้

1) ผลการศึกษาตัวแบบข้อมูลของฐานข้อมูล สรุปได้ว่า ตัวแบบข้อมูลมีจำนวน 5 กลุ่ม 32 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ (1) กลุ่มข้อมูลป้ายทะเบียน (Leader) มีองค์ประกอบย่อยจำนวน 16 องค์ประกอบ (2) กลุ่มข้อมูลทะเบียน MARC21 มีองค์ประกอบย่อยจำนวน 2 องค์ประกอบ (3) กลุ่มข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลควบคุม (Control field) มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ (4) กลุ่มข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลความยาวไม่คงที่ มีองค์ประกอบย่อยจำนวน 5 องค์ประกอบ และ (5) กลุ่มข้อมูลที่เป็นเขตข้อมูลย่อย (Subfield) มีองค์ประกอบย่อยจำนวน 6 องค์ประกอบ

สำหรับข้อกำหนดซึ่งถือเป็นกฎเกณฑ์ (rules) ในการทำการรายการของเครือข่าย UCTAL มี 3 ระดับ ประกอบด้วย National-Level, Minimal-Level และ UC-Level ซึ่งสอดคล้องกับกฎเกณฑ์ของหอสมุดรัฐสภาอเมริกันอยู่ 1 ระดับ คือ National-Level ส่วนอีก 2 ระดับมีการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของการทำงานของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย

2) ผลการศึกษาที่เป็นข้อจำกัดของมาตรฐาน MARC ในฐานข้อมูล UCTAL มีประเด็นที่เป็นข้อจำกัดอยู่ 3 ประการ ได้แก่ (1) การขาดมาตรฐานอ้างอิงเดียวกันในระดับชาติและนานาชาติ (2) โครงสร้างข้อมูลไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งานด้านการแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างระบบ และ (3) โครงสร้างข้อมูลแบบ MARC ไม่เอื้อต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นเว็บ ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยระดับนานาชาติ ได้แก่ ปัญหาของการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบที่เกิดขึ้น เมื่อหลายประเทศมีโครงสร้างข้อมูล MARC ที่ถูกปรับเปลี่ยนให้เข้ากับการทำงานในประเทศของตน เช่น MARC21, UKMARC, UNIMARC หรือ KMARC (Andresen, 2004) ปัญหาที่โครงสร้าง MARC ไม่เอื้อต่อการอธิบายรายการในรูปของสื่อดิจิทัล ตลอดจนแหล่งทรัพยากรที่เป็นมัลติมีเดีย (Tharani, 2015) และ โครงสร้าง MARC ไม่เอื้อต่อการสืบค้นสารสนเทศผ่านเว็บและกลไกการสืบค้น (Alemu, Brett, Penny, & Chandler, 2012)

3) การพัฒนาตัวแบบข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิด **BIBFRAME** สามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลและองค์ประกอบย่อยของข้อมูลออกเป็นคลาส ที่ประกอบด้วยคลาสหลักและคลาสย่อยโดยตัวแบบข้อมูลดังกล่าวประกอบไปด้วยคลาสหลัก จำนวน 3 คลาส ได้แก่ (1) Work มีคลาสย่อยจำนวน 11 คลาส (2) Instance มีคลาสย่อยจำนวน 13 คลาส และ (3) Annotation มีคลาสย่อยจำนวน 9 คลาส รวมทั้งสิ้น 33 คลาส โดย UCTAL BIBFRAME จะใช้ศัพท์ควบคุมและการระบุความสัมพันธ์ตามรูปแบบของ LC BIBFRAME Initiative (Library of Congress, 2018) สิ่งที่แตกต่างกันคือ UCTAL BIBFRAME มีจำนวนคลาสน้อยกว่าเมื่อเทียบกับ LC BIBFRAME Initiative ที่มีจำนวนคลาส 75 คลาส เนื่องจากประเภทของข้อมูลบรรณานุกรม และรูปแบบการทำรายการของ LC BIBFRAME Initiative ครอบคลุมแหล่งทรัพยากรสารสนเทศมากกว่า UCTAL BIBFRAME ซึ่งเน้นเฉพาะแหล่งทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาเท่านั้น

4) การทดสอบตัวแบบข้อมูล **BIBFRAME** โดยใช้ข้อมูลตัวอย่างของระบบฐานข้อมูล **UCTAL** พบว่า เมื่อประเมินความถูกต้องของตัวแบบข้อมูลโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 41 ด้าน พบข้อผิดพลาด 2 ด้าน คือ (1) มีคลาสที่ไม่ได้ระบุประเภทหรือมีข้อมูลที่เป็น Instance ปรากฏอยู่ 1 คลาสจาก 33 คลาส และ (2) ไม่มีข้อมูลปรากฏในคลาสที่ควรจะมีข้อมูลเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ หรือข้อตกลง/เงื่อนไขในการใช้งาน ซึ่งทั้งสองประเด็นผู้วิจัยจะทำการแก้ไขในลำดับถัดไป เพราะข้อผิดพลาดดังกล่าวเป็นผลจากข้อมูลนำเข้าซึ่งต้องแก้ไขตัวระเบียนข้อมูล MARC ในฐานข้อมูล UCTAL

ส่วนผลการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบข้อมูล เป็นการทดสอบการแปลงผันข้อมูล MARC21 จากฐานข้อมูล UCTAL เป็น RDF BIBFRAME โดยใช้ตัวอย่างข้อมูลแบบสุ่มจำนวน 20,000 ระเบียน ผลการตรวจสอบข้อผิดพลาดในนำเข้าและการตรวจสอบความสัมพันธ์ของคลาสที่เกิดขึ้นใหม่ในระบบ พบข้อผิดพลาดของการนำเข้าจำนวน 0 ระเบียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ จัดระบบ และจัดบริการสารสนเทศทางบรรณานุกรมได้ โดยเฉพาะผลการนำเข้าข้อมูลตัวอย่างที่เป็น Work, Instance และ

Annotation ในรูปแบบแฟ้มข้อมูล RDF นั้น สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็น linked data ที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงความหมายได้ในอนาคต

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ทำนายสำหรับการพัฒนาตัวแบบข้อมูลของสารสนเทศทางบรรณานุกรมประการหนึ่งก็คือ การตรวจสอบและเชื่อมโยงรายการหลักฐาน (Authority) ด้วยการใช้ศัพท์ควบคุมที่มีความหมายอย่างเดียวกัน โดยเฉพาะศัพท์ควบคุมที่เครื่องสามารถอ่านได้ (Machine-readable) ที่จะให้ประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างระบบ ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน และสามารถนำทรัพยากรที่มีอยู่กลับมาใช้ซ้ำ (reuse) ได้ ดังนั้น ตัวแบบข้อมูล BIBFRAME ของฐานข้อมูล UCTAL จึงควรพัฒนาต่อยอดด้านการควบคุมรายการหลักฐานเพื่อเชื่อมต่อกับแหล่งทรัพยากรจากระบบภายนอกได้แก่ ระบบที่ให้บริการด้านมาตรฐาน (standardization services) และบริการศัพท์ควบคุม (Control vocabulary services) ซึ่งใช้เทคโนโลยีเดียวกันกับกรอบแนวคิดแบบ BIBFRAME คือออนโทโลยี หรือใช้เทคโนโลยีอื่นที่เกี่ยวข้องกันเช่น เทคโนโลยี linked data ก็ได้

เอกสารอ้างอิง

- Alemu, G., Brett, S., Penny, R., & Chandler, J. (2012). Linked Data for libraries: Benefits of a conceptual shift from library-specific record structures to RDF-based data models. **New Library World**, 113(11/12), 549-570. doi:10.1108/03074801211282920
- Andresen, L. (2004). After MARC – what then? **Library Hi Tech**, 22(1), 40-51. doi:https://doi.org/10.1108/07378830410524486
- Gonzales, B. M. (2014). Linking libraries to the web: linked data and the future of the bibliographic record. **Information Technology and Libraries**, 33(1), 10-23. Retrieved June 12, 2019, from <https://ejournals.bc.edu/index.php/ital/article/view/5631>
- Jin, Q., Hahn, H., & Croll, G. (2016). BIBFRAME transformation for enhanced discovery. **Library Resources and Technical Services**, 60(4). Retrieved from <http://hdl.handle.net/2142/90248>

- Library of Congress. (2012). **Bibliographic Framework as a Web of Data: Linked Data Model and Supporting Services**. Washington, DC: Library of Congress. Retrieved October 25, 2018, from <http://www.loc.gov/bibframe/pdf/marclid-report-11-21-2012.pdf>
- Library of Congress. (2018, June 24). BIBFRAME model. Retrieved June 7, 2019, from Bibliographic Framework Initiative: <https://www.loc.gov/bibframe/>
- Library of Congress. (2019, June 5). Resource Description and Access (RDA). Retrieved June 14, 2019, from Information and Resources in Preparation for RDA: <https://www.loc.gov/aba/rda/>
- Nanthapichai, S., Watcharakul, P., & Thongrakchan, N. (2016). Developing of the Application for Controlling the Bibliographic Records. **Journal of Information Sciences**, 1(32), 1–33.
- Poveda-Villalón, M., Gómez-Pérez, A., & Suárez-Figueroa, M. C. (2014). Oops! (ontology pitfall scanner!): An on-line tool for ontology evaluation. **International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)**, 10, 7-34. Retrieved from <https://www.igi-global.com/article/oops-ontology-pitfall-scanner/116450>
- RDF Working Group. (2014, February 25). Resource Description Framework (RDF). (W3C) Retrieved May 6, 2019, from RDF - Semantic Web Standards: <https://www.w3.org/RDF/>
- Tewarangsri, W., Nanthapichai, S., & Jaroenruen, Y. (2014). Data Extracting and Generating the Authority Records from Union Catalog Bibliographic Records. **PULINET Journal**, 1(1), 115-122.
- ThaiLIS. (2019, March 23). Union Catalog of Thai Academic Libraries. Retrieved from Union Catalog of Thai Academic Libraries: <http://uc.thailis.or.th/main/>
- Tharani, K. (2015). Linked Data in libraries: A case study of harvesting and sharing bibliographic metadata with BIBFRAME. **Information Technology and Libraries**, 34(1), 5-19.

- Tillett, B. (2005). What is FRBR? A conceptual model for the bibliographic universe. **The Australian Library Journal**, 54(1), 24-30.
- Walailak University. (2018). **Implementation of New Validation Rules in UC-TAL (UC Connexion Client Ver. 3.1.2) Rev.** May 2018. Nakhon Si Thammarat: Walailak University, Innovation Information Research Unit.
- Walailak University. (2019). **Data Analysis and Management of the Union Catalog for Thai Academic Library (UCTAL) Project Phase 4 Final Report.** Nakhon Si Thammarat: Walailak University, Innovation Information Research Unit.