

การพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัย

ของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

Ontology-Based Recommendation for Research Support

Khon Kaen University Library

ยุวภา รือเกอร์^{1,*}, มาลี กาบมาลา¹, วิระพงษ์ จันทร์สนาม¹

Yuwapa Ruger¹, Malee Kabmala¹, Wirapong Chansanam¹

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; Department of Information Science, Faculty of Humanities & Social Sciences, Khon Kaen University

* Corresponding author email: p_yuwapa@kkumail.com

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิธีการศึกษา: ใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา โดยการพัฒนาออนโทโลยีดำเนินการตามกระบวนการเบื้องต้นของ Noy & McGuinness (2001) มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของขอบเขตออนโทโลยีให้ชัดเจน 2) การแจกแจงคำศัพท์ 3) การกำหนดคลาสและลำดับชั้นของแนวคิด 4) การกำหนดความสัมพันธ์ 5) การกำหนดคุณสมบัติ 6) การกำหนดมุมมองเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลาส และ 7) การสร้างข้อมูลตัวอย่างภายในคลาส เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาออนโทโลยี คือ Protégé เวอร์ชัน 3.5 ในการสร้างคลาสกำหนดคุณสมบัติ สร้างความสัมพันธ์ ออกแบบกฎการคำแนะนำด้วยภาษา SWRL จากนั้นนำไฟล์ OWL มาใช้ร่วมกับ Protégé เวอร์ชัน 5.5.0 เพื่อดูโครงสร้างของออนโทโลยีในรูปแบบกราฟ จากนั้น ใช้ Webprotege ในการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์

ข้อค้นพบ: การพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประกอบด้วยคลาสหลัก 4 คลาส ได้แก่ 1) คลาสทักษะการรู้สารสนเทศ 2) คลาสสารสนเทศดิจิทัล 3) คลาสสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและวิจัย และ 4) คลาสเครื่องมือช่วยการวิจัย และผลการประเมินออนโทโลยี พบว่า ผลการระบุนิยามขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนา มีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 1) การกำหนดคลาสหรือแนวคิดของออนโทโลยี มีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) การสร้างตัวอย่างข้อมูล มีค่าโดยรวม คือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) การประยุกต์เพื่อ

นำไปใช้และแนวทางการพัฒนาออนโทโลยีในอนาคตตามลำดับ โดยออนโทโลยีมีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 1)

การประยุกต์ใช้จากการศึกษานี้: ออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นนี้ สามารถนำไปพัฒนาการวิจัยในอนาคตได้ เช่น นำโครงสร้างออนโทโลยีไปพัฒนาต่อยอดเป็นระบบตอบคำถามอัตโนมัติ (Chatbot) หรือระบบแนะนำ อันจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการในอนาคตได้

คำสำคัญ: ออนโทโลยี การจัดการคำถาม การให้คำแนะนำ บริการสนับสนุนการวิจัย

Abstract:

Purpose: The purpose of this study is to develop a recommendation ontology for research support of Khon Kaen University library.

Methodology: This research and development study analyzed 5,561 questions of Khon Kaen University library users via various platforms from 2015 to 2018. Using the analysis results, the researchers developed this ontology based on Noy & McGuinness (2001) comprising 7 stages: 1) objective setting 2) terms clarifying 3) class and concept hierarchy setting 4) relationship building 5) property stipulating 6) class property perspective specifying and 7) sample data constructing. And Protégé version 3.5 was used for creating properties, classes and relationships and determining rules for providing recommendation with SWRL language. OWL File was later used together with Protégé of version 5.5.0 for viewing the ontology structure. Eventually Web Protégé was used to simulate the display of recommendation in a website format.

Findings: The development of the guidance ontology for research support services of Khon Kaen University Library consisted of 4 main classes: 1) information literacy 2) digital information 3) reference and research data and 4) research aid tools. The ontology assessment results indicated that specification of definition, scopes and objectives of the ontology development was valued as appropriately as a score of 1 (score = 1); class setting or the ontology concept generation was also valued as appropriately as a score of 0.67; data sample construction gained the same score as the class setting and concept generation; additionally, the ontology itself was reportedly valued as appropriately as a score of 1.

Applications of this study: This study makes contribution to the development of future investigations. For instance, the ontology structure can be further developed into an

autonomous Chatbot which will be of benefit for both information providers and users.

Keywords: Ontology, Question management, Advisement, Research support, Protégé, Webprotege

1. บทนำ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นหนึ่งในมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ที่มีประวัติการจัดตั้งยาวนาน ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2507 โดยแบ่งพัฒนาออกเป็น 3 ยุค คือยุคที่ 1 ยุคของการก่อตั้งและขยายตัว ระหว่างปี พ.ศ. 2507-2526 ยุคที่ 2 ยุคของการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ พ.ศ. 2527-2546 ยุคที่ 3 ยุคของการเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย และมหาวิทยาลัยวิจัยชั้นนำ พ.ศ. 2547-ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีความเข้มแข็งด้านการวิจัย มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยเฉพาะทางขึ้นมา 15 ศูนย์วิจัย มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์และการอ้างอิงในเชิงวิชาการ ทั้งวารสารในระดับชาติและระดับนานาชาติ ผลงานวิจัยหลายผลงานถูกนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาหลักของชุมชน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ประกาศปณิธานเป็นมหาวิทยาลัยที่อุทิศตนเพื่อสังคม (Social devotion) (Khon Kaen University, n.d.) ขณะเดียวกัน มหาวิทยาลัยยังคงพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อเข้าสู่การประเมินคุณภาพอย่างเข้มข้นโดยองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและหน่วยงานอิสระจากภายนอก เช่น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.) สำนักงานประเมินและรับรองมาตรฐานการศึกษา (สมศ.) องค์กรมหาชน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ตลอดจนการเข้าสู่การประเมินในระดับนานาชาติจากการจัดอันดับโดยนิตยสาร Asia week และการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกโดยนิตยสาร Times จากการประกาศปณิธานของมหาวิทยาลัยข้างต้น ทางมหาวิทยาลัยได้สนับสนุนให้มีการนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อพื้นที่ชุมชนส่งผลให้คุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ดีขึ้น และในปี พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับการประเมินจาก THE (Times Higher Education) ให้เป็นมหาวิทยาลัยอันดับ 1 ของประเทศไทยด้าน Social Impact เป็นอันดับ 15-40 ของเอเชีย และอันดับที่ 101-200 ของโลก และเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกของประเทศไทยที่ได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติในระดับมหาวิทยาลัย TQC (Thailand Quality Class) (Times Higher Education, 2019)

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นหน่วยงานสำคัญต่อการให้บริการสนับสนุนการทำวิจัย เพื่อให้เป็นไปตามปณิธานของมหาวิทยาลัยที่ต้องการสนับสนุนให้นำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน อีกทั้งยังเป็นหน่วยงานหลักของโครงสร้างพื้นฐานทางการศึกษา ที่สนับสนุนภารกิจหลักของมหาวิทยาลัย ได้แก่ สนับสนุนการเรียน การสอน และการทำวิจัยเป็นต้น เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และนโยบายของมหาวิทยาลัย (KKUL, 2017) สืบเนื่องจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ส่งผลให้สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น มุ่งเน้นจัดหาและให้บริการทรัพยากรสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย อันจะส่งผลต่อการผลิตและพัฒนานักศึกษา อีกทั้งยังมีการพัฒนาบริการเพื่อสนับสนุนการทำวิจัย และสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรของอาจารย์และนักศึกษา

ซึ่งกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ (Leenaraj, Phatpheng, Phetchara, Suthiprapa, & Phanomsiri, 2014)

จากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Simararajuk, 2019) เกี่ยวกับปัญหาหรือผลกระทบที่พบขณะให้บริการ พบว่า ทางสำนักหอสมุดฯ ประสบกับปัญหาด้านการให้คำแนะนำเนื่องจากมีผู้ใช้บริการสอบถามเข้ามาเป็นจำนวนมากจากหลากหลายช่องทาง โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นนักวิจัย ที่มีความต้องการที่คล้ายกัน คือ การเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ทางวิชาการในเชิงลึก เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิจัยและการสอนตามแต่ละสาขาวิชาที่ตนสังกัดอยู่ บรรณารักษ์มักจะได้รับคำถามที่เป็นลักษณะคำถามซ้ำ ๆ ทำให้บรรณารักษ์ต้องให้บริการตอบคำถามเดิม ๆ อยู่บ่อยครั้ง เกิดเป็นภาระงานซ้ำซ้อน สูญเสียเวลาในการปฏิบัติภาระงานในส่วนอื่น หรือบางครั้งบรรณารักษ์อาจปฏิบัติภาระงานในส่วนอื่น ไม่สามารถให้คำแนะนำผู้ใช้ได้ทันที ทำให้การบริการเกิดความล่าช้า ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระดับความพึงพอใจและภาพลักษณ์ของหน่วยงานได้

จากปัญหาข้างต้นที่กล่าวมานั้น ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของปัญหา เกี่ยวกับการจัดการคำถาม โดยสำนักหอสมุดฯ ได้เก็บรวบรวมคำถามที่ผู้ใช้สอบถามเข้ามาผ่านช่องทางการติดต่อต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 – 2562 เป็นจำนวน 5,561 คำถาม ซึ่งปัญหาดังกล่าว สามารถแก้ไขได้ด้วยการนำคำถามจำนวน 5,561 คำถามมา วิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดกลุ่มคำถาม ด้วยแนวทางออนโทโลยี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการศึกษการพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับพัฒนาโครงสร้างออนโทโลยี อันจะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนาเป็นระบบแนะนำหรือระบบตอบคำถามอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดภาระงานของบรรณารักษ์ อีกทั้งสามารถให้คำแนะนำนักวิจัยในการช่วยเหลือการทำวิจัยหรือการเข้าถึงบริการที่ทางสำนักหอสมุดได้จัดเตรียมไว้ให้บริการแก่นักวิจัยได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

การพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยทำการศึกษาคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นเท่านั้น โดยคำถามที่นำมาศึกษานั้น ได้รับความอนุเคราะห์ จากสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่เก็บรวบรวมคำถามไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 – 2562 จำนวนคำถามรวมทั้งสิ้น 5,561 คำถาม

3. วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development research: R&D) แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์สังเคราะห์คำถามเกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ระยะที่ 2 การพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1. การวิเคราะห์สังเคราะห์คำถามเกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์คลังคำถามจากสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ให้นำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาครั้งนี้ โดยสำนักหอสมุดได้รวบรวมคำถามจากผู้ให้บริการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 – 2562 ที่สอบถามมายังช่องทางต่างๆ ได้แก่ 1) Facebook 2) e-mail 3) Line 4) Chatbot และ 5) แบบฟอร์ม online มีจำนวนคำถามทั้งหมด 5,561 คำถาม โดยผู้วิจัยนำคำถามเหล่านั้นมาวิเคราะห์คัดแยกเลือกเฉพาะคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัย จากนั้นจัดกลุ่มคำถามตามประเภทของบริการซึ่งคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยมีทั้งหมด 3,416 คำถาม และคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องมีจำนวน 2,145 คำถาม แล้วตัดคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยที่มีความหมายซ้ำกันออก จากนั้นค่อยนำคำถามที่ได้ไปหาคำตอบเพื่อนำไปพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นในระยะต่อไป

3.2 พัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้วิจัยนำคำถามที่ผ่านการวิเคราะห์สังเคราะห์และนำไปพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการพัฒนาออนโทโลยีผู้วิจัยดำเนินการตามกระบวนการเบื้องต้นของ Noy & McGuinness (2001) มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของขอบเขตออนโทโลยีให้ชัดเจน 2) การแจกแจงคำศัพท์ 3) การกำหนดคลาสและลำดับชั้นของแนวคิด 4) การกำหนดความสัมพันธ์ 5) การกำหนดคุณสมบัติ 6) การกำหนดมุมมองเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลาส และ 7) การสร้างข้อมูลตัวอย่างภายในคลาส

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาออนโทโลยี ผู้วิจัยใช้ Protégé เวอร์ชัน 3.5 ในการสร้างคลาส กำหนดคุณสมบัติ สร้างความสัมพันธ์ ออกแบบกฎการคำแนะนำด้วยภาษา SWRL จากนั้นนำไฟล์ OWL มาใช้ร่วมกันกับ Protégé เวอร์ชัน 5.5.0 เพื่อดูโครงสร้างของออนโทโลยีในรูปแบบกราฟ ขั้นตอนสุดท้ายผู้วิจัยใช้ Webprotege ในการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์

3.4 การประเมินออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยใช้แบบประเมินในการประเมินโครงสร้างของออนโทโลยีโดยกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญด้านออนโทโลยีและบุคลากรสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ IOC และนำผลที่ได้มาปรับปรุงออนโทโลยีและนำเสนอออนโทโลยีที่เหมาะสม โดยใช้รูปแบบการประเมินตามแนวคิดของ Brank Grobelnik and Mladen (2005) เสนอการใช้แนวคิดระดับ (Level-based approach) พิจารณาจากระดับของการประเมินร่วมกับ แนวคิดการประเมินออนโทโลยีอื่น ๆ โดยมีองค์ประกอบที่ใช้ในการประเมิน ดังนี้

3.4.1 การระบุนิยาม ขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ออนโทโลยีมีความสอดคล้องกับขอบเขตความรู้เกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัย และออนโทโลยีมีความเหมาะสม ครอบคลุมกับขอบเขตความรู้เกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัย

3.4.2 การกำหนดคลาสหรือแนวคิด ออนโทโลยีมีการกำหนดแนวคิด (Concept) ที่สามารถอธิบายรายละเอียดของความรู้ได้อย่างเหมาะสม ออนโทโลยีจัดแบ่งคลาสหลัก (Super class) ได้อย่างเหมาะสม ออนโทโลยีจัดแบ่งคลาสย่อย (Sub class) ได้อย่างเหมาะสม ออนโทโลยีกำหนดชนิดของข้อมูล (Data type) ได้อย่างเหมาะสม ออนโทโลยีกำหนดคำศัพท์ (Term) ได้อย่างเหมาะสม

3.4.3 การกำหนดคุณสมบัติของคลาส ออนโทโลยีกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในการอธิบายแนวคิดได้อย่างเหมาะสม ออนโทโลยีกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในการอธิบายแนวคิดได้อย่างเหมาะสม

3.4.4 การสร้างตัวแทนข้อมูล ออนโทโลยีมีการกำหนดตัวอย่างข้อมูล (Instances) ที่นิยามความหมายร่วมกันได้อย่างเหมาะสม

3.4.5 การประยุกต์เพื่อนำไปใช้และแนวทางการพัฒนาออนโทโลยีในอนาคต ออนโทโลยีมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ ออนโทโลยีสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนากระบวนการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยต่อไปได้

4. ผลการศึกษา

4.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์คำถาม ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์คำถามที่ผู้ใช้บริการสอบถามมายังสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวนทั้งหมด 5,516 คำถาม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 – 2562 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 5 ปี มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การคัดแยกคำถาม

การวิเคราะห์คัดแยกคำถาม ผู้วิจัยทำการคัดแยกคำถามที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัย ระหว่างปี พ.ศ. 2558 – 2562 พบว่า คำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยมีจำนวน 3,416 คำถาม และคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยมีจำนวน 2,145 คำถาม รวมเป็น 5,561 คำถาม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การคัดแยกประเภทคำถาม

ปีคำถาม	คำถามที่เกี่ยวข้องกับ บริการสนับสนุนการวิจัย	คำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับ บริการสนับสนุนการวิจัย	รวมคำถาม
2558	15	52	67
2559	215	302	517
2560	813	670	1,483
2561	1,290	632	1,922
2562	1,056	392	1,448
ไม่ระบุปี	27	97	124

ตารางที่ 1 การคัดแยกประเภทคำถาม

ปีคำถาม	คำถามที่เกี่ยวข้องกับ บริการสนับสนุนการวิจัย	คำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับ บริการสนับสนุนการวิจัย	รวมคำถาม
รวม	3,416	2,145	5,561
	รวมทั้งหมด		

ช่องทางที่ถูกเลือกใช้เพื่อสอบถามมีทั้งหมด 5 ช่องทาง โดยแต่ละช่องทางมีคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัย คือ 1) Facebook จำนวน 1,520 คำถาม 2) e-mail จำนวน 152 คำถาม 3) Line จำนวน 1,706 คำถาม 4) Chatbot จำนวน 31 คำถาม และ 5) แบบฟอร์ม online จำนวน 7 คำถาม ตามรายละเอียดตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ช่องทางการสอบถาม

ช่องทางการสอบถาม	คำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัย
1) Facebook	1,520
2) e-mail	152
3) Line	1,706
4) Chatbot	31
5) แบบฟอร์ม online	7
รวมคำถาม	3,416 คำถาม

4.1.2 การจัดกลุ่มคำถามและตัดคำถามซ้ำ

การจัดกลุ่มคำถาม ผู้วิจัยจัดกลุ่มคำถามตามบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดฯ ได้แก่ 1) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและการวิจัย 2) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสารสนเทศดิจิทัล 3) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการทักษะการรู้สารสนเทศ และ 4) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือช่วยการวิจัย โดยผลการจัดกลุ่มคำถามที่ผ่านการตัดคำถามซ้ำออกสามารถสรุปได้ดังนี้ รายละเอียดคำถามดูตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัย

บริการสนับสนุนการวิจัย	คำถาม
1) บริการสารสนเทศเพื่อการ อ้างอิงและการวิจัย	การเขียนรายการบรรณานุกรมยึดรูปแบบตามบัณฑิตวิทยาลัยหรือไม่ ขอวิธีการเขียนบรรณานุกรมที่ถูกต้อง มข.ยึดรูปแบบการอ้างอิงแบบไหน Reference IEEE คืออะไร ฟอร์มการอ้างอิงวารสารใช้แบบไหน
2) บริการสารสนเทศดิจิทัล	ฐานข้อมูลวารสารมีอะไรบ้าง ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์มีอะไรบ้าง ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีอะไรบ้าง

ตารางที่ 3 รายละเอียดคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัย

บริการสนับสนุนการวิจัย	คำถาม
3) บริการทักษะการรู้สารสนเทศ	ต้องการทราบรายชื่อวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการตามกลุ่มสาขาวิชาที่อยู่ใน TCI กลุ่ม 1 และ 2 ลงทะเบียนอบรมออนไลน์ที่ไหน KKU Scholar คืออะไร ขั้นตอนการตรวจสอบการคัดลอกผลงาน Turnitin เป็นอย่างไร Turnitin ควรจะแยกตรวจทีละบท หรือรวมไฟล์ วิธีดู Impact Factor ของวารสาร วิธีสืบค้น journal ranking เป็นอย่างไร ขอ Class ID Turnitin ได้ที่ไหน ลงทะเบียนอบรมไม่ได้ สนใจโปรแกรมอบรมติดต่อที่ไหน อบรม IL มีอะไรบ้าง สนใจโปรแกรมอบรมดูข้อมูลได้ที่ไหน เอกสารอบรมดูได้ที่ไหน ขอทราบวิธีตรวจสอบดัชนี (Impact factor) วารสารของต่างประเทศ ขอทราบวิธีตรวจสอบการจัดอันดับวารสารของต่างประเทศ ขอทราบวิธีการตรวจสอบ หลักเสี่ยง ลักษณะการคัดลอกผลงานทางวิชาการ สนใจเข้าร่วมอบรมทักษะการรู้สารสนเทศที่ทางสำนักหอสมุดฯเป็นผู้จัดขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติม สืบค้นสารสนเทศใน Web OPAC อย่างไรให้ตรงกับความต้องการ อยากเข้าอบรม Zotero มีบริการอบรม Zotero ช่วงไหน จะอบรม Turnitin และอยากได้ไฟล์เอกสารการอบรม ต้องการอบรม Turnitin สนใจโปรแกรมการอบรม workshop or training about research methodology สนใจเข้าอบรม SciDirect
4) เครื่องมือช่วยการวิจัย	ต้องการทราบรายชื่อเครื่องมือสำหรับช่วยการจัดการอ้างอิงเอกสาร ขอทราบรายชื่อเครื่องมือสำหรับช่วยตรวจสอบไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ขอทราบเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการแบบฟรี

4.2 การพัฒนาออนไลน์คำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดฯ

4.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของขอบเขตออนไลน์ให้ชัดเจน การกำหนดวัตถุประสงค์ของขอบเขตออนไลน์ให้ชัดเจน ขอบเขตของออนไลน์ครอบคลุมหรือเกี่ยวข้องกับ เช่น ข้อมูลที่จะนำมาใช้เพื่อให้คำแนะนำในการช่วยการสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวข้องกับคำถามใดบ้าง คำถามที่คัดแยกตามบริการสนับสนุนการวิจัยสามารถนำคำตอบมาเป็นตัวกำหนดคลาสได้หรือไม่ หากผู้วิจัยต้องการคำแนะนำอันจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย หรือกรณีที่ยังไม่ทราบความต้องการของตนเอง ควรแนะนำข้อมูลอะไรให้แก่ผู้วิจัย และจะมีการแนะนำอย่างไรเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ เป็นต้น

4.2.2 การนำออนไลน์กลับมาใช้ใหม่ การพัฒนาออนไลน์คำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น ยังไม่มีผู้พัฒนาออนไลน์ในขอบเขตของโดเมนที่เกี่ยวข้องกับโดเมนนี้ ผู้วิจัยจึงต้องทำการพัฒนาออนไลน์ขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

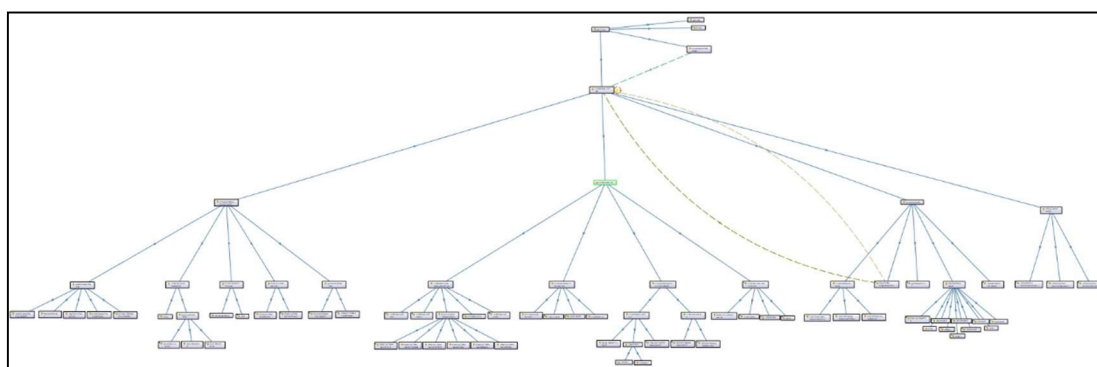
4.2.3 การแจกแจงคำศัพท์และการกำหนดลำดับชั้นของคลาส การแจกแจงว่าคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการวิจัย ผู้วิจัยรวบรวมจากระบบสารสนเทศบัณฑิตวิทยาลัย และฐานข้อมูลสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยผู้วิจัยจะนำเสนอไปพร้อมกับขั้นตอน การกำหนดแนวคิดและจัดลำดับความสัมพันธ์ (Hierarchy) โดยมีการใช้คลาส (Class) เป็นตัวแทนแนวคิดของโดเมนการสนับสนุนการวิจัย ซึ่งแต่ละคลาสจะเก็บสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันไว้ด้วยกัน โดยออนไลน์คำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นประกอบด้วย คลาสหลักจำนวน 4 คลาส ได้แก่ คลาสทักษะการรู้สารสนเทศ คลาสสารสนเทศดิจิทัล คลาสสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและวิจัย และคลาสเครื่องมือช่วยการวิจัย โดยแต่ละคลาสมีคลาสย่อยดังนี้ดังนี้

คลาส	คลาสย่อย	คลาสย่อย	คลาสย่อย	คลาสย่อย
การรู้สารสนเทศ	การคัดลอกผลงานทางวิชาการ	การตรวจสอบ		
		การหลีกเลี่ยง		
		นิยาม		
		ลักษณะการคัดลอก		
		ผลงาน		
		การตรวจสอบ		
	คุณภาพวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ	วารสารในประเทศไทย		

คลาส	คลาสย่อย	คลาสย่อย	คลาสย่อย	คลาสย่อย
				วารสารกลุ่มที่ 1
				วารสารกลุ่มที่ 2
		วารสารต่างประเทศ		
	คลาสการสืบค้น			
	สารสนเทศใน			
	WebOpac			
		การสืบค้นจากคำสำคัญ		
		การสืบค้นจากคำเชื่อม		
		การสืบค้นจากชื่อผู้แต่ง		
		การสืบค้นจากชื่อเรื่อง		
		การสืบค้นจากหัวเรื่อง		
	การอบรม			
	การรู้สารสนเทศ			
สารสนเทศดิจิทัล				
	ฐานข้อมูล			
	วิทยานิพนธ์			
	อิเล็กทรอนิกส์			
	ฐานข้อมูลวารสาร			
	อิเล็กทรอนิกส์			
	ตามกลุ่มสาขาวิชา			
		ฐานข้อมูลวารสาร		
		อิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาขา		
		วิทยาศาสตร์และ		
		เทคโนโลยี		
		ฐานข้อมูลวารสาร		
		อิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาขา		
		วิทยาศาสตร์สุขภาพ		
		ฐานข้อมูลวารสาร		
		อิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาขา		
		มนุษยศาสตร์และ		
		สังคมศาสตร์		
	ฐานข้อมูลหนังสือ			
	อิเล็กทรอนิกส์			
		หมวดหมู่ทั่วไป		

คลาส	คลาสร้อย	คลาสร้อย	คลาสร้อย	คลาสร้อย
สารสนเทศเพื่อการ อ้างอิงและวิจัย	การอ้างอิงเอกสารใน ส่วนเนื้อเรื่อง	หมวดหมู่ปรัชญา		
		หมวดหมู่ศาสนา		
		หมวดหมู่สังคมศาสตร์		
		หมวดหมู่ภาษา		
		หมวดหมู่วิทยาศาสตร์		
		หมวดหมู่เทคโนโลยี		
		หมวดหมู่ศิลปะและ วัฒนธรรม		
		หมวดหมู่วรรณคดี		
		หมวดหมู่ประวัติศาสตร์		
เครื่องมือช่วยการวิจัย	เครื่องมือช่วยการ จัดการบรรณานุกรม และรายการอ้างอิง	การอ้างอิง ในส่วนเนื้อหาแบบชื่อ-ปี	การอ้างอิงผู้แต่ง ที่เป็นบุคคล	การอ้างอิง ผู้แต่งที่เป็นคนไทย การอ้างอิง ผู้แต่งที่เป็น ชาวต่างชาติ
		การอ้างอิง ในส่วนเนื้อหาแบบ ตัวเลข	การอ้างอิงผู้แต่ง ที่เป็นหน่วยงาน	

คลาส	คลาสย่อย	คลาสย่อย	คลาสย่อย	คลาสย่อย
	คลาสเครื่องมือ			
	ตรวจสอบไวยากรณ์			
	ภาษาอังกฤษ			
	คลาสเครื่องมือ			
	ตรวจสอบการ			
	คัดลอกผลงานทาง			
	วิชาการ			



ภาพที่ 1 ออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.2.4 การกำหนดคุณสมบัติ

1) การกำหนดคุณสมบัติหรือความสัมพันธ์ระหว่างคลาสมีทั้งหมด 15 ความสัมพันธ์ ได้แก่ มี_URL มีกลุ่มสาขา มีชื่อเรียก มีฐานข้อมูล มีตัวอย่างการเขียนอ้างอิง มีตัวอย่างสำหรับการสืบค้น มีผู้จัดทำวารสาร มีระยะเวลาจัดพิมพ์ มีรูปแบบการเขียน มีวิทยากร มีสถานสำหรับอบรม มีหน้าที่รับผิดชอบ มีองค์ประกอบในการเขียนอ้างอิง มีเงื่อนไข มีเพศ

2) การกำหนดค่าสำหรับตัวอย่างข้อมูล (Data properties) มีค่าของข้อมูล เช่น ข้อมูลแบบตรรกะ (Boolean) ข้อมูลที่เป็นเลขทศนิยม (Float) ข้อมูลที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม (Int) ข้อความที่เป็นตัวอักษร (String) ข้อมูลที่เป็นวันเดือนปี (Date) ข้อมูลที่เป็นเวลา (Time) ข้อมูลที่เป็นวันเดือนปีและเวลา (Datetime) โดยโดเมนการสนับสนุนการวิจัยมีค่าที่ใช้กับของตัวอย่างข้อมูลทั้งหมด 3 ค่า คือ String, Int, Date และ Time

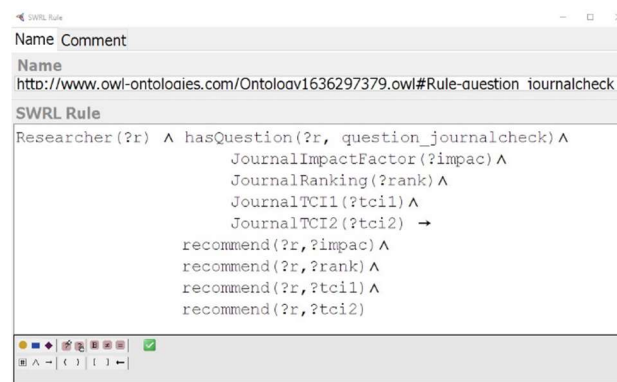
4.2.5 การสร้างตัวอย่างข้อมูล

การสร้างตัวอย่างข้อมูล ผู้วิจัยกำหนดให้ตัวอย่างข้อมูลที่มีคุณสมบัติเหมือนกันจัดให้อยู่ในคลาสเดียวตามกลุ่มบริการสนับสนุนการวิจัย 4 กลุ่มได้แก่ คลาสทักษะการรู้สารสนเทศ คลาสสารสนเทศดิจิทัล คลาสสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและวิจัย และคลาสเครื่องมือช่วยการวิจัย โดยมีคลาสที่มีตัวอย่างข้อมูลในคลาสย่อยทั้งหมด 57 คลาส มีตัวอย่างข้อมูลจำนวน 562 ตัวอย่างข้อมูล

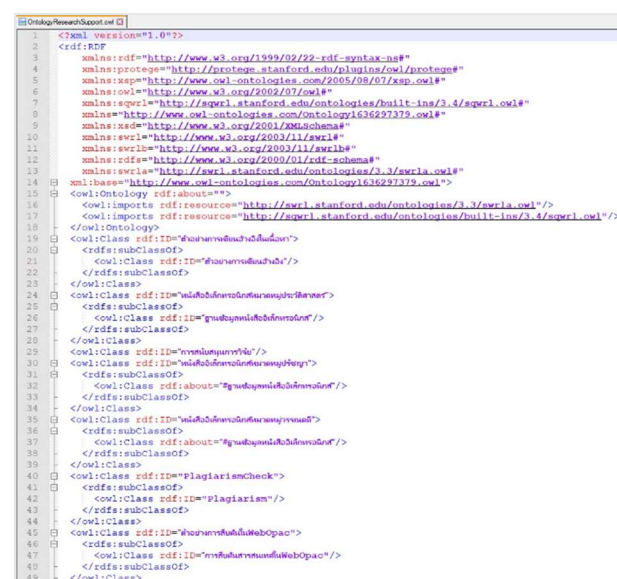
4.3 การออกแบบกฎ

การออกแบบกฎสำหรับออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยสำนักหอสมุดฯ ใช้ภาษา SWRL ในการเขียนกฎอนุมานเงื่อนไข และ SWRL มีเงื่อนไขในการเขียนคำสั่ง คือ ชื่อคลาส และตัวอย่างข้อมูลที่นำมาออกแบบกฎร่วมกับ SWRL จำเป็นต้องใช้อักขรโรมัน เพื่อให้ระบบเข้าใจคำสั่ง และสามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลที่ Object Properties: recommend ได้ ซึ่งผู้วิจัยออกแบบกฎการแสดงคำแนะนำเบื้องต้นจำนวน 10 กฎ ได้แก่ 1) กฎแนะนำข้อควรรู้เกี่ยวกับการคัดลอกผลงานทางวิชาการ 2) กฎแนะนำการตรวจสอบคุณภาพวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ 3) กฎแนะนำการสืบค้นสารสนเทศใน Web OPAC 4) กฎแนะนำรายการอบรมทักษะการรู้สารสนเทศ 5) กฎแนะนำฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ 6) กฎแนะนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 7) กฎแนะนำฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ 8) กฎแนะนำการอ้างอิงเอกสารในส่วนเนื้อเรื่อง 9) กฎแนะนำการอ้างอิงเอกสารท้ายเล่ม และ 10) กฎแนะนำเครื่องมือช่วยการวิจัย โดยมีวิธีการออกแบบกฎดังภาพตัวอย่างที่ 2 ดังนี้

Researcher (?r)	หมายถึง คลาสนักวิจัย ประกาศตัวแปรด้วย ?r เพื่อใช้แทนคลาส
^	หมายถึง สัญลักษณ์เชื่อมคำสั่ง
hasQuestion	หมายถึง มี Object properties คือ คำถาม
(?r, question_journalcheck)	หมายถึง นักวิจัยมีคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบวารสาร
JournalImpactFactor(?impac)	หมายถึง คำถามเกี่ยวกับดัชนีวารสารประกาศตัวแปรด้วย ?impac
JournalRanking(?rank)	หมายถึง คำถามเกี่ยวกับการจัดอันดับของวารสารประกาศตัวแปรด้วย ?rank
JournalTCI1(?tci1)	หมายถึง คำถามเกี่ยวกับวารสารกลุ่ม 1 ประกาศตัวแปรด้วย ?tci1
JournalTCI1(?tci2)	หมายถึง คำถามเกี่ยวกับวารสารกลุ่ม 2 ประกาศตัวแปรด้วย ?tci2
→	หมายถึง ให้คำถามเหล่านั้นแสดงคำแนะนำ
recommend(?r,?impac)	หมายถึง เมื่อนักวิจัยป้อนคำถามเกี่ยวกับดัชนีวารสารให้ระบบแสดงผลคำแนะนำ
recommend(?r,?rank)	หมายถึง เมื่อนักวิจัยป้อนคำถามเกี่ยวกับการจัดอันดับของวารสารให้ระบบแสดงผลคำแนะนำ
recommend(?r,?tci1)	หมายถึง เมื่อนักวิจัยป้อนคำถามเกี่ยวกับวารสารกลุ่ม 1 ให้ระบบแสดงผลคำแนะนำ
recommend(?r,?tci2)	หมายถึง เมื่อนักวิจัยป้อนคำถามเกี่ยวกับวารสารกลุ่ม 2 ให้ระบบแสดงผลคำแนะนำ



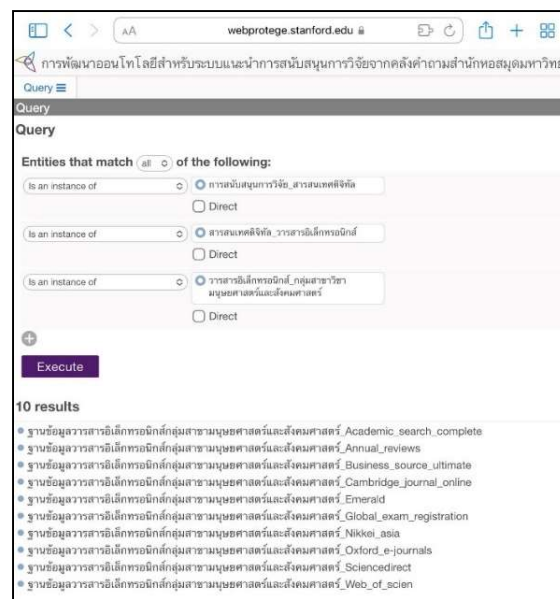
ภาพที่ 2 ตัวอย่างกฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพวารสาร
เพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างภาษา OWL ที่พัฒนาด้วยเครื่องมือ Protégé

4.4 การจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ด้วย Webprotege

การจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ด้วย Webprotege โดยการอัปโหลดไฟล์ OWL ที่ถูกพัฒนาจากเครื่องมือ Protégé มายัง Webprotege เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นได้ ซึ่ง Webprotege เป็นโอเพนซอร์สที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่าย ถูกพัฒนาโดยทีมงาน Protégé จากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford center for biomedical informatics research) เพื่อใช้พื้นที่ร่วมกัน ในระหว่างที่พัฒนาออนโทโลยี (Development environment) Webprotege ถูกพัฒนาให้มีความสะดวก และง่ายต่อการพัฒนาออนโทโลยี สามารถแบ่งปันออนโทโลยีเพื่อใช้งานร่วมกันผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ หรือแม้กระทั่งการอัปโหลดไฟล์ OWL, XML RDF, Turtle, OBO หรือไฟล์ประเภทอื่นๆที่ถูกพัฒนา จากกระบวนการของออนโทโลยี มีฟังก์ชันให้ผู้ใช้งานร่วมคนอื่น ๆ สามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ผู้พัฒนา ออนโทโลยีรับทราบ โดยความคิดเห็นที่ถูกคอมเมนต์ผ่านคลาส คุณสมบัติ หรือตัวอย่างข้อมูล ระบบจะส่ง การแจ้งเตือนไปยังอีเมลล์ของผู้สร้างออนโทโลยีนั้น ๆ ให้รับทราบ (WebProtégé, 2019)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการตั้งค่าแนะนำที่ผ่านการคัดกรองด้วยเงื่อนไข
รายชื่อวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

4.5 ผลการประเมิน

4.5.1 การประเมินโครงสร้างออนไลน์ สำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of item objective congruence (IOC) โดยเกณฑ์การประเมิน คือ ความเหมาะสมหรือเป็นที่ยอมรับจะมีค่าคะแนน 0.5 คะแนน ขึ้นไป หากน้อยกว่า 0.5 คะแนนต้องปรับปรุง จากการประเมินออนไลน์สำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น 5 ด้าน คือ 1) การระบุนโยบายขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนา 2) การกำหนดคลาสหรือแนวคิด 3) การกำหนดคุณสมบัติของคลาส 4) การสร้างตัวอย่างข้อมูล และ 5) การประยุกต์เพื่อนำไปใช้และแนวทางการพัฒนาออนไลน์ในอนาคต โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลการประเมินโดยรวมมีความเหมาะสม (ค่า IOC = 1, 0.67, 0.67, 1 และ 1 ตามลำดับ)

4.5.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ พบว่า รายการประเมินที่มีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก คือ ความพึงพอใจด้านความสามารถในการสืบค้นผ่านความสัมพันธ์ ($\bar{X}$ =4.7) การแสดงผลข้อมูลมีความสามารถในการแบ่งปันข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้ใช้งาน ($\bar{X}$ =4.5) และความพึงพอใจระดับดี คือ ข้อมูลมีการจัดหมวดหมู่ ($\bar{X}$ =4.4) การแสดงผลข้อมูลมีความรวดเร็ว ($\bar{X}$ =4.3) การแสดงผลผ่านอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต มีประสิทธิภาพ ($\bar{X}$ =4.3) ข้อมูลที่สัมพันธ์กันเชิงความหมาย ($\bar{X}$ =4.2) การให้คำแนะนำสอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้ ($\bar{X}$ =4.1) และความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวมที่มีต่อการใช้งานระบบ ($\bar{X}$ =4.1) ตามลำดับ โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ =4.3)

5. สรุปผลการศึกษา

5.1 ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์คำถามเกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

5.1.1 ผลการวิเคราะห์สังเคราะห์คำถามที่เกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ผ่านการคัดแยกคำถามและจัดกลุ่มคำถามพบว่า มีคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดฯ จำนวนทั้งสิ้น 3,416 คำถาม จากคำถามทั้งหมด 5,561 คำถาม จาก 5 ช่องทาง โดยแต่ละช่องทางมีจำนวนคำถามดังนี้ 1) Facebook จำนวน 1,520 คำถาม 2) e-mail จำนวน 152 คำถาม 3) Line จำนวน 1,706 คำถาม 4) Chatbot จำนวน 31 คำถาม และ 5) แบบฟอร์ม online จำนวน 7 คำถาม

5.1.2 ผลการจัดกลุ่มคำถามตามบริการสนับสนุนการวิจัย พบว่า สามารถจัดกลุ่มคำถามได้ 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและการวิจัย เช่น รูปแบบการเขียนอ้างอิงยึดตามบัณฑิตวิทยาลัยหรือไม่ ขอทราบวิธีการเขียนบรรณานุกรมที่ถูกต้อง รูปแบบการอ้างอิง IEEE เป็นอย่างไร 2) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการสารสนเทศดิจิทัล เช่น ต้องการทราบรายชื่อวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการตามกลุ่มสาขาวิชาที่อยู่ใน TCI กลุ่ม 1 และ 2 ฐานข้อมูลวารสาร วิทยานิพนธ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีอะไรบ้าง 3) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริการทักษะการรู้สารสนเทศ เช่น ขอทราบวิธีตรวจสอบดัชนีและการจัดอันดับวารสารของต่างประเทศ (Impact factor) ขอทราบวิธีการตรวจสอบ หลีกเลียง ลักษณะการคัดลอกผลงานทางวิชาการ สืบค้นสารสนเทศใน Web OPAC อย่างไรให้ตรงกับความต้องการ สนใจเข้าร่วมอบรมทักษะการรู้สารสนเทศที่ทางสำนักหอสมุดฯเป็นผู้จัดขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติม และ 4) กลุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องเครื่องมือช่วยการวิจัย เช่น ต้องการทราบรายชื่อเครื่องมือสำหรับช่วยการจัดการบรรณานุกรมและรายการอ้างอิง ขอทราบเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการแบบไม่มีค่าใช้จ่าย ขอทราบรายชื่อเครื่องมือสำหรับช่วยตรวจสอบไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

5.2 การพัฒนาออนไลน์ยี่คำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น

5.2.1 คลาสออนไลน์ยี่คำแนะนำ สำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า มีคลาสหลักจำนวน 4 คลาส ได้แก่ คลาสทักษะการรู้สารสนเทศ คลาสสารสนเทศดิจิทัล คลาสสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและวิจัย และคลาสเครื่องมือช่วยการวิจัย โดยแต่ละคลาสมีคลาสย่อยดังนี้

1) คลาสทักษะการรู้สารสนเทศ

คลาสการคัดลอกผลงานทางวิชาการ ประกอบด้วย 4 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสการตรวจสอบ คลาสการหลีกเลียง คลาสนิยาม และคลาสลักษณะการคัดลอกผลงาน

คลาสการตรวจสอบคุณภาพวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ ประกอบด้วย 2 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสวารสารต่างประเทศ คลาสวารสารในประเทศไทย โดยแต่ละคลาสย่อยมีรายละเอียดดังนี้

คลาสการสืบค้นสารสนเทศใน Web OPAC ประกอบด้วย 5 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสการสืบค้นจากคำ คลาสการสืบค้นจากชื่อผู้แต่ง คลาสการสืบค้นจากชื่อเรื่อง คลาสการสืบค้นจากหัวเรื่อง และ คลาสตัวอย่างการสืบค้นใน Web Opac

คลาสการอบรมทักษะการรู้สารสนเทศ ประกอบด้วย 4 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสประเภทบุคคลผู้ให้ความรู้ คลาสรายการอบรม คลาสรายชื่อวิทยากร และ คลาสสถานที่อบรม

2) คลาสสารสนเทศดิจิทัล ประกอบด้วย 5 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสฐานข้อมูลวิชาการ คลาสที่อยู่เว็บไซต์ของฐานข้อมูลวิชาการ คลาสฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ คลาสฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ คลาสฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยบางคลาสย่อยมีรายละเอียดดังนี้

คลาฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 3 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คลาสสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คลาสสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คลาฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 10 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสทั่วไป คลาสประวัติศาสตร์ คลาสปรัชญา คลาสภาษา คลาสวรรณคดี คลาสวิทยาศาสตร์ คลาสศาสนา คลาสศิลปะและวัฒนธรรม คลาสสังคมศาสตร์ และ คลาสเทคโนโลยี

3) คลาสสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและวิจัย ประกอบด้วย 5 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสการอ้างอิงเอกสารท้ายเล่ม คลาสการอ้างอิงเอกสารในเนื้อเรื่อง คลาสตัวอย่างการเขียนอ้างอิง คลาสรูปแบบการเขียนอ้างอิง คลาสองค์ประกอบการอ้างอิง โดยแต่ละคลาสย่อยมีรายละเอียดดังนี้

คลาสการอ้างอิงเอกสารท้ายเล่ม ประกอบด้วย 2 คลาสย่อย ได้แก่ คลาส APA และ คลาส Vancouver Style

คลาสการอ้างอิงเอกสารในเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย 2 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสตัวเลข คลาสผู้แต่งตามด้วยปีพิมพ์ ซึ่งคลาผู้แต่งตามด้วยปีพิมพ์ประกอบด้วย 3 คลาสย่อย คือ คลาสผู้แต่งเป็นคนไทย คลาสผู้แต่งเป็นชาวต่างชาติ และ คลาสผู้แต่งเป็นหน่วยงาน

คลาสตัวอย่างการเขียนอ้างอิง ประกอบด้วย 2 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสตัวอย่างการเขียนอ้างอิงท้ายเล่ม และ คลาสตัวอย่างการเขียนในเนื้อเรื่อง

คลาสรูปแบบการเขียนอ้างอิง ประกอบด้วย 2 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสรูปแบบการเขียนอ้างอิงท้ายเล่ม และ คลาสรูปแบบการเขียนอ้างอิงในเนื้อเรื่อง

คลาสองค์ประกอบการอ้างอิง ประกอบด้วย 5 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสตำแหน่งการเขียนอ้างอิงในเนื้อเรื่อง คลาสรูปแบบการอ้างอิง คลาสองค์ประกอบการอ้างอิงท้ายเล่ม คลาสองค์ประกอบการอ้างอิงในเนื้อเรื่อง และ คลาสเงื่อนไขการเขียนอ้างอิง

4) คลาสเครื่องมือช่วยการวิจัย ประกอบด้วย 3 คลาสย่อย ได้แก่ คลาสเครื่องมือจัดการบรรณานุกรมและรายการอ้างอิง คลาสเครื่องมือตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการ และคลาสนิเทศตรวจสอบไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส พบว่ามีทั้งหมด 15 ความสัมพันธ์ ได้แก่ 1) มี_URL 2) มีกลุ่มสาขา 3) มีชื่อเรียก 4) มีฐานข้อมูล 5) มีตัวอย่างการเขียนอ้างอิง 6) มีตัวอย่างสำหรับการสืบค้น 7) มีผู้จัดทำวารสาร 8) มีระยะเวลาจัดพิมพ์ 9) มีรูปแบบการเขียน 10) มีวิทยากร 11) มีสถานที่สำหรับอบรม 12) มีหน้าที่รับผิดชอบ 13) มีองค์ประกอบในการเขียนอ้างอิง 14) มีเงื่อนไข และ 15) มีเพศ

5.2.3 การกำหนดค่าสำหรับตัวอย่างข้อมูล ออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น มีค่าที่ใช้กับของตัวอย่างข้อมูลทั้งหมด 3 ค่า คือ string, int, date และ time โดยแต่ละค่าประกอบด้วยตัวอย่างข้อมูล ได้แก่ 1) ค่า string ประกอบด้วย รายละเอียดเพิ่มเติมขั้นตอนการตรวจสอบอันดับของวารสารต่างประเทศ นิยาม ชื่อผู้แต่ง สำนักพิมพ์ หมายเลข ISBN และหมายเลข ISSN หัวข้อ 2) ค่า int ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเข้าอบรม จำนวนรับผู้เข้าอบรม และจำนวนหน้า 3) ค่า date คือ วันอบรม สำหรับตัวอย่างข้อมูลทั้งหมด 14 รายการ

5.2.4 ตัวอย่างข้อมูล พบว่า ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกรวบรวมขึ้นสำหรับออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นมีจำนวนทั้งสิ้น 562 ตัวอย่างข้อมูล

5.2.5 การออกแบบกฎการแสดงคำแนะนำเบื้องต้นด้วยภาษา SWRL ในการเขียนกฎอนุมานเงื่อนไขพบว่า มีจำนวน 10 กฎ ได้แก่ 1) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการคัดลอกผลงานทางวิชาการ 2) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ 3) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการสืบค้นสารสนเทศใน Web OPAC 4) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับรายการอบรมทักษะการรู้สารสนเทศ 5) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับรายชื่อนิตยสารวิชาการ 6) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 7) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ 8) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการอ้างอิงเอกสารในส่วนเนื้อเรื่อง 9) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการอ้างอิงเอกสารท้ายเล่ม และ 10) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือช่วยวิจัย

5.2.6 การประเมินออนโทโลยี คำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่าการระบุนิยามขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาออนโทโลยี มีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 1) โดยค่าความเหมาะสมของออนโทโลยีมีความสอดคล้องกับขอบเขตความรู้เกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัยมีความเหมาะสม (ค่าคะแนน = 1) และออนโทโลยีมีความเหมาะสม ครอบคลุมกับขอบเขตความรู้เกี่ยวกับบริการสนับสนุนการวิจัยมีความเหมาะสม (ค่าคะแนน = 1) การกำหนดคลาสหรือแนวคิดของออนโทโลยี มีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) โดยค่าความเหมาะสมของการกำหนดแนวคิด (Concept) ที่สามารถอธิบายรายละเอียดของความรู้ได้อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) ออนโทโลยีจัดแบ่งคลาสหลัก

(Super class) ได้อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) ออนโทโลยีจัดแบ่งคลาสย่อย (Sub class) ได้อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) ออนโทโลยีกำหนดชนิดของข้อมูล (Data type) ได้อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) ออนโทโลยีกำหนดคำศัพท์ (Term) ได้อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) การกำหนดคลาสหรือแนวคิดของออนโทโลยี มีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) โดยค่าความเหมาะสมของการกำหนดตัวอย่างข้อมูล (Instances) ที่นิยามความหมายร่วมกันได้อย่างเหมาะสม (ค่าคะแนน = 0.67) การประยุกต์เพื่อนำไปใช้และแนวทางการพัฒนาออนโทโลยีในอนาคต มีค่าโดยรวมคือเหมาะสม (ค่าคะแนน = 1) โดยค่าความเหมาะสมของความถูกต้องและน่าเชื่อถือ (ค่าคะแนน = 1) ออนโทโลยีสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริการสนับสนุนการวิจัยต่อไปได้ (ค่าคะแนน = 1)

5.2.7 การประเมินความพึงพอใจ ต่อการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ด้วย Webprotege ที่พัฒนาโดยทีมงาน Protégé จากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford center for biomedical informatics research) เพื่อใช้พื้นที่ร่วมกันในระหว่างที่พัฒนาออนโทโลยี โดยผู้วิจัยอัปโหลดไฟล์ OWL ที่ถูกพัฒนาจากเครื่องมือ Protégé พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ พบว่า รายการประเมินที่มีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก คือ ความพึงพอใจด้านความสามารถในการสืบค้นผ่านความสัมพันธ์ ($\bar{X}=4.7$) การแสดงผลข้อมูล มีความสามารถในการแชร์ข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้ใช้งาน ($\bar{X}=4.5$) และความพึงพอใจระดับดี คือ ข้อมูลมีการจัดหมวดหมู่ ($\bar{X}=4.4$) การแสดงผลข้อมูลมีความรวดเร็ว ($\bar{X}=4.3$) การแสดงผลผ่านอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต มีประสิทธิภาพ ($\bar{X}=4.3$) ข้อมูลที่สัมพันธ์กันเชิงความหมาย ($\bar{X}=4.2$) การให้คำแนะนำสอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้ ($\bar{X}=4.1$) และความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวมที่มีต่อการใช้งานระบบ ($\bar{X}=4.1$) ตามลำดับ โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.3$)

6. การอภิปรายผล

6.1 บริการสนับสนุนการวิจัย

บริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น จะเห็นได้ว่าช่องทางที่ผู้ใช้เลือกใช้บริการผ่าน Line และ Facebook เพราะเป็นสื่อสังคมที่รวดเร็วในการโต้ตอบในการใช้บริการ ทุกที่ทุกเวลา เมื่อเกิดปัญหาสามารถสอบถามและได้รับคำตอบทันทีที่ต้องการ สำหรับกลุ่มคำถามตามบริการสนับสนุนการวิจัย ประกอบด้วย 4 กลุ่มคำถาม ดังนี้

- 1) บริการสารสนเทศเพื่อการอ้างอิงและการวิจัย รูปแบบและวิธีการการเขียนอ้างอิง
- 2) บริการสารสนเทศดิจิทัล ฐานข้อมูลวารสาร วิทยานิพนธ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) บริการทักษะการรู้สารสนเทศ วิธีตรวจสอบดัชนีและการจัดอันดับวารสารของต่างประเทศ (Impact factor) การคัดลอกผลงานทางวิชาการ การอบรมทักษะการรู้สารสนเทศ และ
- 4) เครื่องมือช่วยการวิจัย เครื่องมือช่วยการจัดการบรรณานุกรมและรายการอ้างอิง เครื่องมือตรวจสอบการคัดลอกผลงานทางวิชาการ เครื่องมือตรวจสอบไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

6.2 ออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัย

การพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัย ได้มีการออกแบบกฎการแสดงคำแนะนำเบื้องต้นด้วยภาษา SWRL (Semantic Web Rule Language) ในการเขียนกฎอนุมานเงื่อนไขพบว่า มีจำนวน 10 กฎ ได้แก่

- 1) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการคัดลอกผลงานทางวิชาการ
- 2) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพวารสารเพื่อตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ
- 3) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการสืบค้นสารสนเทศใน Web OPAC
- 4) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับรายการอบรมทักษะการรู้สารสนเทศ
- 5) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับรายชื่อฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์
- 6) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 7) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์
- 8) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการอ้างอิงเอกสารในส่วนเนื้อเรื่อง
- 9) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับการอ้างอิงเอกสารท้ายเล่ม และ

10) กฎการแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือช่วยวิจัย เพื่อนำไปใช้สำหรับสืบค้นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบ RFD หรือ OWL มาแสดงภาษาสอบถาม (Query Language) ด้วยภาษา SPARQL ทำให้ผลการประเมินออนโทโลยีอยู่ในระดับดี

นอกจากนี้ชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นจากคำค้นที่ได้จากผู้ใช้งานจริง เป็นคำถามจริงที่ใช้ในการสืบค้น ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบการค้นคืนมีความครอบคลุม จะเห็นได้จากการประเมินความพึงพอใจต่อการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ด้วย Webprotege ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจำลองการแสดงผลการให้คำแนะนำในรูปแบบเว็บไซต์ พบว่า รายการประเมินที่มีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ความสามารถในการสืบค้นผ่านความสัมพันธ์ การแสดงผลข้อมูลมีความสามารถในการแบ่งปันข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้ใช้งาน ข้อมูลมีการจัดหมวดหมู่ การแสดงผลข้อมูลมีความรวดเร็ว การแสดงผลผ่านอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต มีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่สัมพันธ์กันเชิงความหมาย การให้คำแนะนำสอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้และความพึงพอใจของผู้ใช้ในภาพรวมที่มีต่อการใช้งานระบบ

7. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการพัฒนาออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นนี้ ผู้วิจัยศึกษาถึงขั้นตอนการพัฒนาออนโทโลยีและจำลองการให้คำแนะนำผ่าน Webprotege ซึ่งยังไม่ใช้ระบบแนะนำที่สมบูรณ์ โดยออนโทโลยีคำแนะนำสำหรับบริการสนับสนุนการวิจัยของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นนี้ สามารถนำไปพัฒนาการวิจัยในอนาคตได้ เช่น นำโครงสร้างออนโทโลยีไปพัฒนาต่อยอดเป็นระบบตอบคำถามอัตโนมัติ (Chatbot) หรือระบบแนะนำ อันจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

- Brank, J., Grobelnik, M., & Mladenic, D. (2005). A survey of ontology evaluation techniques. **Proceedings of the Conference on Data Mining and Data Warehouses (SiKDD 2005)** (pp.166-170). Ljubljana: Slovenia.
- Khon Kaen University. (n.d.). **History of Khon Kaen university**. (In Thai). Retrieved 15 August 2019, from <https://th.kku.ac.th/about/history/>
- KKUL. (2017). **History vision mission**. (In Thai). Retrieved 8 November 2019, from https://library.kku.ac.th/article.php?a_id=69
- Leenaraj, B., Phatpheng, S., Phetchara, Y., Suthiprapa, K., & Phanomsiri, W. (2014). Expectations of faculty and graduate students of Khon Kaen university toward library services to support the research of the university. (In Thai). **INFORMATION**, 21(1), 36-43.
- Noy, N. F. & McGuinness, D. L. (2001). **Ontology development 101: a guide to creating your first ontology**. Stanford, CA: Stanford University.
- Simararajuk, J. (2019, 1 August). **Interview**. Deputy Director, Academic Affairs. Khon Kaen University Library.
- Times Higher Education. (2019). **World university rankings 2019**. Retrieved 2 May 2019, from <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/khon-kaen-university>
- WebProtégé. (2019). **Protégé was developed by the Stanford Center for Biomedical Informatics Research at the Stanford University School of Medicine**. Retrieved 2 October 2021, from <https://protege.stanford.edu/about.php>