



รายงานการวิจัย

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อด้วยหลักการ
ออนโทโลยี

Recommendation system Khao Kho Natural Tourism by
Ontology.

ฐิณากัณท์ นิธิยุวิทย์
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อด้วยหลักการ
ออนโทโลยี

Recommendation system Khao Kho Natural Tourism by
Ontology.

ผู้จัดทำ นิธิวิทย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาโดย
ผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ
ประจำปีงบประมาณ 2562

ชื่องานวิจัย	ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อด้วยหลักการ ออนโทโลยี
ผู้วิจัย	จิณณภัณฑ์ นิธิยวิทย์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิชัย 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและรวบรวมแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี และ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน คือ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้การท่องเที่ยวทางธรรมชาติจากเว็บไซต์ และผู้มีความรู้/ผู้เชี่ยวชาญ 2) การพัฒนาระบบแนะนำ ประกอบด้วยฐานความรู้ออนโทโลยี ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วย โปรแกรม MySQL ภาษา SPARQL command สำหรับประมวลผลออนโทโลยี และภาษา Python และ PHP เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และ 3) ประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำโดยใช้การหาค่า precision, recall, F-measure และประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ต่อระบบ ผลการวิจัยพบว่า ฐานความรู้ออนโทโลยี มี 3 ระดับชั้น จำนวน 18 โหนดความรู้ และมี 6 กฎในการแนะนำ การประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำได้ค่า F-measure เท่ากับ 89.7% และผู้มีความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (4.48 ± 0.53)

คำสำคัญ : ระบบแนะนำ ออนโทโลยี แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เขาค้อ

Research Title	Recommendation system Khao Kho Natural Tourism by Ontology		
Researcher	Miss. Thinaphan Nitiyuwit		
Department	Information and Communication technology Phetchabun Rajabhat University		
		Year	2019

Abstract

This research aims 1) to study and collect the data sources of ecotourism in Khao Kho district area, Phetchabun province 2) to develop the recommendation system of ecotourism in Khao Kho district area, Phetchabun province using ontology and 3) to assess performance of the recommendation system of ecotourism in Khao Kho district area, Phetchabun province using ontology. The research process was divided 3 parts 1) collect ecotourism knowledge from websites and knowledgeable persons 2) develop the recommendation system consist of ontology knowledge base, Relationship database management system (RDBMS) by MySQL, SPARQL command for querying ontology, Python and PHP for web application development and 3) assess the performance of recommendation system using precision, recall and F-measure and user satisfaction assessment. The result of research found that the ontology knowledgebase has 3 levels 18 nodes and 6 rules engine. The performance assessment of recommendation system was F-measure 89.7% and user satisfaction overall was at high level (4.48 ± 0.53)

Keywords: Recommendation System, Ontology, Ecotourism, Khao Kho

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดเพชรบูรณ์ อบต.เขาค้อ อบต.ทุ่งสมอ ชมรมท่องเที่ยวเขาค้อ ผศ.ปราโมทย์ สิทธิจักร และ ผศ.วิโรวรรณ แสนชนะ เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

ธินาภณ์ นิธิวิทย์

สิงหาคม 2562

	หน้า	
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(ข)	
กิตติกรรมประกาศ	(ค)	
สารบัญตาราง.....	(ฉ)	
สารบัญรูป	(ช)	
บทที่ 1	บทนำ	1
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2	วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3	ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4	ประโยชน์ที่ได้รับ	3
1.5	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6	กรอบแนวคิดแผนงานวิจัย.....	4
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1	แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	5
2.2	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	6
2.3	แนวคิดเกี่ยวกับระบบแนะนำ	7
2.4	แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีออนไลน์	11
2.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	19
3.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	19
3.2	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	20
3.3	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	21
บทที่ 4	ผลการวิจัย.....	23
4.1	ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	23
4.2	ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนไลน์	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์.....	43
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผลการวิจัย	49
5.2 อภิปรายผล	51
5.3 ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก (แบบประเมินประสิทธิภาพ).....	55
ภาคผนวก ข (แบบประเมินความพึงพอใจ)	57
ประวัติคณะผู้วิจัย.....	62

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ออนโทโลยีทางการเกษตร..... 15
4.1	สรุปข้อมูลองค์ความรู้แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์..... 23
4.2	ผลการศึกษารูปแบบฟังก์ชันการทำงาน/การให้บริการของเว็บแอปพลิเคชันด้าน การท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่ให้บริการบนแหล่งออนไลน์ 26
4.3	ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อกฎในการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการท่องเที่ยว 27
4.4	อธิบายออนโทโลยีในภาพรวม 28
4.5	อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1: การรีวิวข้อมูลการท่องเที่ยว..... 29
4.6	อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1: กิจกรรมการท่องเที่ยว..... 30
4.7	อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1: ที่พัก..... 31
4.8	อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1: เส้นทาง..... 32
4.9	อธิบาย Use case Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี..... 33
4.10	อธิบาย Class Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขต อำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี..... 35
4.11	อธิบาย Sequence Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี 36
4.12	ชุดคำสั่ง SPARQL เพื่อจัดการฐานความรู้ออนโทโลยีตามกฎหมายการแนะนำข้อมูล การท่องเที่ยวทางธรรมชาติ..... 39
4.13	ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี โดยผู้เชี่ยวชาญ 43
4.14	จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามเพศ..... 44
4.15	จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามอายุ..... 44
4.16	จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามระดับการศึกษา..... 45
4.17	จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามอาชีพ..... 45

(ช)

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.18 ผลการประเมินด้านเนื้อหา.....	46
4.19 ผลการประเมินด้านการออกแบบและจัดรูปแบบ.....	47
4.20 ผลการประเมินด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยีต่อการนำไปใช้งาน.....	47

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดแผนงานวิจัย	4
2-1 ออนโทโลยีทางการเกษตร.....	14
4-1 ภาพรวมของออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขต อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	28
4-2 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : การรีวิวข้อมูลการท่องเที่ยว	29
4-3 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : กิจกรรมการท่องเที่ยว	30
4-4 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : ที่พัก	31
4-5 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : เส้นทาง.....	31
4-6 Use case Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี.....	32
4-7 Class Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี.....	34
4-8 Sequence Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขต อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี.....	36
4-9 หน้าจอหลัก	41
4-10 การค้นหาข้อมูล และแสดงข้อมูลที่ค้นหาได้เชิงความหมาย.....	41
4-11 การนำเสนอข้อมูลแนะนำการท่องเที่ยวเชิงความหมาย ตามโครงสร้างของ ออนโทโลยี.....	42
4-12 การแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวตามความสนใจของนักท่องเที่ยว	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้เติบโตไปอย่างมาก สังเกตได้จากสถิติการท่องเที่ยวของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การท่องเที่ยวจึงเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญอีกประเภทหนึ่งของจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งจังหวัดเพชรบูรณ์มีการกำหนดยุทธศาสตร์จังหวัด 4 ปี (2558-2561) และมีการกำหนดวิสัยทัศน์ของจังหวัดไว้ว่า ดินแดนแห่งความสุขของคนอยู่และผู้มาเยือน โดยจังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ ซึ่งนักท่องเที่ยวนิยมเข้ามาท่องเที่ยวมากที่สุด คือ อำเภอเขาค้อ เนื่องจากอากาศเย็นสบายตลอดปี และเย็นจัดช่วงฤดูหนาว เป็นศูนย์รวมความหลากหลายทางชีวภาพ พันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ มีจุดท่องเที่ยวที่แวดล้อมไปด้วยทิวทัศน์ที่สวยงาม ทั้งน้ำตก ถ้ำ เกาะ แก่ง หน้าผา จุดชมวิว ตลอดจนแหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ เช่น อนุสาวรีย์จันทรืพิพิธภัณฑสถานอนุสรณ์สถานผู้เสียสละเขาค้อ นอกจากนี้ยังมีพระบรมธาตุเจดีย์และพระตำหนักเขาค้อ สถานที่ประทับแรมของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เขาค้อได้รับการประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 125 ของประเทศไทย (สำนักงานสภาพัฒนาการเมือง, 2558)

เทคโนโลยี นวัตกรรมในยุคดิจิทัลได้สร้างความสะดวกสบายให้กับนักท่องเที่ยวที่เดินทางทั้งในและนอกประเทศ การศึกษาข้อมูลด้านการท่องเที่ยวออนไลน์ การแชร์ประสบการณ์การท่องเที่ยวในโลกออนไลน์มีให้เห็นอย่างแพร่หลาย การจ่ายเงินออนไลน์ที่เพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็นเรื่องปกติในยุคดิจิทัล โดยทุกวันนี้ชาวจีนมาเที่ยวไทยไม่จำเป็นต้องพกเงินสดมา ทุกอย่างสามารถจบในระบบออนไลน์ได้แทบทั้งหมด ฉะนั้นแล้ว “การเชื่อมต่อ” และ “การเข้าถึง” โลกออนไลน์จึงส่งผลต่อพฤติกรรมนักท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติโดยตรง ทำให้สัดส่วนของกลุ่มนักท่องเที่ยวประเภท F.I.T.เพิ่มมากขึ้น โดยทุกคนสามารถศึกษาข้อมูลด้านการท่องเที่ยว จองตั๋วเครื่องบิน จองห้อง จองโรงแรม จองรถ จองตั๋วด้วยตนเอง และสามารถเดินทางไปท่องเที่ยวในประเทศที่ตนไม่เคยไปได้อย่างไม่ยากลำบาก ฉะนั้นการเรียนรู้ที่จะใช้เครื่องมือออนไลน์ที่กลุ่มลูกค้านิยมใช้อย่างเป็นประจักษ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ไม่สามารถเลี่ยงได้ จนอินเทอร์เน็ตกลายเป็นปัจจัยที่ 5 ในการใช้ชีวิตอย่างแท้จริง (marketingoops, 2561) ซึ่งอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางหนึ่งในการเข้าถึงข้อมูลด้านการท่องเที่ยว เป็นแหล่งสำคัญในการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนการท่องเที่ยว แต่บางครั้งผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหายังมีปัญหาเนื่องจากเว็บไซต์มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ข้อมูลมีความหลากหลาย และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ การสืบค้นข้อมูลโดยทั่วไปจะทำให้ผลลัพธ์เฉพาะเรื่องที่ต้องการค้นหาอย่างเดียว ทำให้ต้องเสียเวลาในการเข้าถึงข้อมูลจากหลายเว็บไซต์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตรงความต้องการ

ทั้งหมด ระบบค้นคืนข้อมูลและแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวจึงมีความจำเป็นเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจให้แก่นักท่องเที่ยว

อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลและนำเสนอเนื้อหาแบบมีโครงสร้าง อินเทอร์เน็ตใช้ในการอธิบายความหมายของสิ่งต่าง ๆ และจัดหมวดหมู่ของข้อมูลตามขอบเขตที่สนใจ ปัจจุบันนิยมนำมาใช้ในงานหลาย ๆ ด้าน เช่น การจัดการความรู้ (Knowledge Management) ธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ (E-Business) พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) และโดยเฉพาะระบบสืบค้นสารสนเทศ อินเทอร์เน็ตสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลโดยจะช่วยขยายคำค้นให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและได้ผลลัพธ์ของการค้นคืนตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำหลักการอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาควายด้วยหลักการอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเชื่อมโยงข้อมูลการท่องเที่ยวต่าง ๆ อย่างมีความสัมพันธ์ต่อกัน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาควาย จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาควาย จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาควาย จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาควาย จังหวัดเพชรบูรณ์ แล้วนำสาระความรู้ที่รวบรวมได้มาสรุป เพื่อสร้างเป็นระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาควาย จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยนี้ได้มีการกำหนดขอบเขตการศึกษาเพื่อให้งานวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้มีเชี่ยวชาญด้านสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.1.1 กลุ่มตัวอย่างจำแนกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้แบบ tacit เพิ่มเติมจากการสืบค้นจากเอกสาร ตำรา และแหล่งข้อมูลออนไลน์ รวมทั้งฐานกฎการให้ข้อมูลการแนะนำที่เป็นประโยชน์แก่นักท่องเที่ยว คือ ผู้มีเชี่ยวชาญ

ด้านสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่คัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีประสบการณ์ด้านประวัติความเป็นมา การเชื่อมโยงของเส้นทางและประวัติความเป็นมา รวมทั้งสิ่งที่เป็นเอกลักษณ์ และเป็นจุดดึงดูดใจของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง จำนวน 5 คน รวมทั้งใช้กลุ่มตัวอย่างนี้ในการประเมินประสิทธิภาพความถูกต้องในการแนะนำข้อมูลสารสนเทศ

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประเมินความพึงพอใจต่อฟังก์ชันการทำงาน และรูปแบบโครงสร้างระบบแนะนำ คือ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบจำนวนประชากร และทำการสุ่มแบบสะดวก จำนวน 385 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ภูเขา น้ำตก อ่างเก็บน้ำ และอุทยานแห่งชาติ เป็นต้น

1.3.2.2 การพัฒนาระบบแนะนำโดยมีส่วนประกอบของฟังก์ชันการทำงาน แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ฐานความรู้ออนโทโลยีเพื่อรวบรวมโครงสร้างองค์ความรู้ด้านการท่องเที่ยว 2) ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อจัดการข้อมูลด้านการท่องเที่ยวที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา 3) การประมวลผลกฎการแนะนำ และ 4) การผสมผสานของออนโทโลยีกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาการดำเนินโครงการเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ได้ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ด้วยหลักการออนโทโลยี

1.4.2 ได้ทราบผลประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงการประมวลผลในการให้คำแนะนำที่มีความถูกต้องและตรงกับความต้องการผู้ใช้อย่างยิ่งขึ้น

1.4.3 ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ด้วยหลักการออนโทโลยี สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักท่องเที่ยวในการสืบค้นสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจ และสามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวในขอบเขตความสนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และข้อมูลสารสนเทศที่ได้จะเชื่อมโยงเรื่องราวความเป็นมาและความเกี่ยวข้องของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่งได้ เพื่อตอบโจทยความต้องการของนักท่องเที่ยวได้อย่างแท้จริง

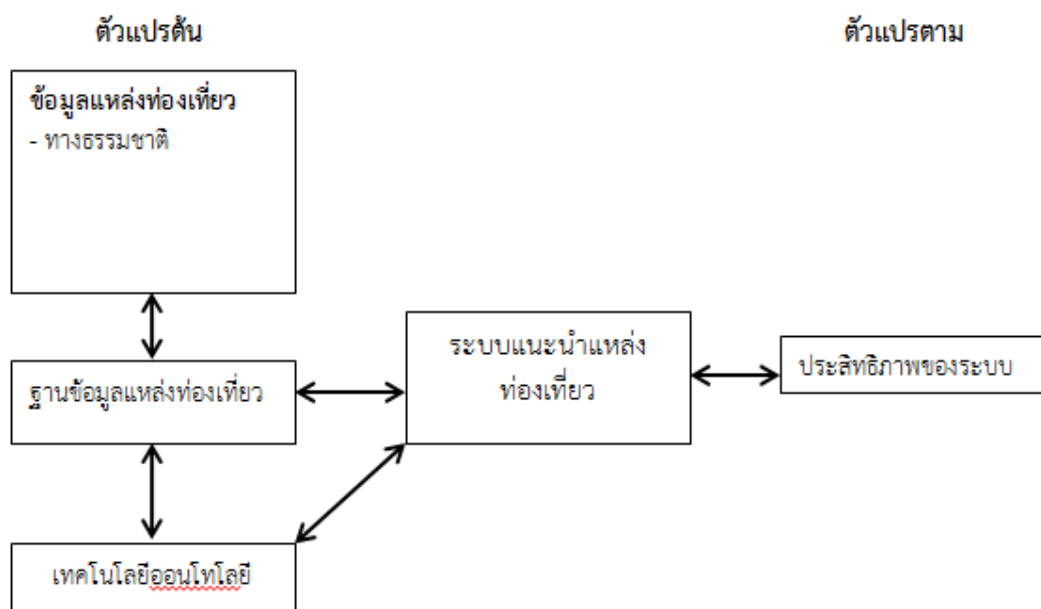
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ หมายถึง สถานที่ที่เปิดใช้เพื่อการท่องเที่ยว โดยมีทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวมาเยือน ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้อาจจะเป็นความงดงามตามสภาพธรรมชาติ ความแปลกตาของสภาพธรรมชาติ สัตว์พันธุ์หายากทางธรณีวิทยา และภูมิศาสตร์อันเป็นเอกลักษณ์หรือเป็นสัญลักษณ์ ของท้องถิ่น นั้นๆ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีลักษณะพิเศษ (Special Environmental Features) หรือสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่าทางวิชาการก็ได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้สนใจแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.5.2 ระบบแนะนำ หมายถึง ระบบที่จัดเตรียมคำแนะนำให้กับแต่ละบุคคล โดยการรับค่ารวบรวม และปรับค่าให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน และทำการแนะนำข้อมูลที่คาดว่าผู้ใช้งานกลุ่มเป้าหมายจะให้ความสนใจหรือเป็นประโยชน์ไปให้ ซึ่งระบบแนะนำจะใช้วิธีการคัดกรองข้อมูลที่มีความเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่จะช่วยให้ผู้ใช้งานเห็นแนวทางที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ซึ่งในงานวิจัยนี้จะทำการพัฒนาระบบแนะนำเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.5.3 ออนโทโลยี หมายถึง การนิยามหรือกำหนดรูปแบบโครงสร้างของสิ่งที่สนใจให้มีความหมายตามขอบเขตขององค์ความรู้ โดยใช้คลาส ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส และคุณสมบัติของคลาส ในการบรรยายและกำหนดรูปแบบโครงสร้างข้อมูล

1.6 กรอบแนวคิดแผนงานวิจัย



รูปที่ 1-1 กรอบแนวคิดแผนงานวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อด้วยหลักการออนไลน์ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบแนะนำ
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีออนไลน์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

หากใครมาเที่ยวเพชรบูรณ์ แล้วไม่ได้ขึ้นมาถึงเขาค้อ ถือว่ายังไม่ถึงอย่างแท้จริง เขาค้อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ อันเป็นไฮไลต์ของจังหวัด ที่นี่เป็นศูนย์รวมความหลากหลายทางชีวภาพ พันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ มีจุดท่องเที่ยวที่แวดล้อมไปด้วยทิวทัศน์ที่สวยงาม ทั้งน้ำตก ถ้ำ เกาะแก่ง หน้าผา จุดชมวิว ตลอดจนแหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ เช่น อนุสาวรีย์จันฮ่อ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติผู้เสียสละเขาค้อ นอกจากนี้ยังมีพระบรมธาตุเจดีย์ และพระตำหนักเขาค้อ สถานที่ประทับแรมของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เขาค้อได้รับการประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 125 ของประเทศไทย มีเนื้อที่กว้างใหญ่ขนาด 301,698 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ป่า 4 ท้องที่ คือ อำเภอหล่มเก่า อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ป่าเดิมถูกปกคลุมด้วยต้นค้อ ซึ่งเป็นไม้ตระกูลปาล์มขึ้นอยู่มาก อากาศเย็นสบายตลอดปี และเย็นจัดช่วงฤดูหนาว จึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมมากที่สุดแห่งหนึ่งของเพชรบูรณ์

2.1.1 สิ่งอำนวยความสะดวก

ที่พักบนเขาค้อมีให้เลือกหลากหลาย ส่วนใหญ่ตั้งอยู่บริเวณตำบลทุ่งสมอและแคมป์สน ห่างจากสถานที่ท่องเที่ยวบนเขาค้อประมาณ 30 กิโลเมตร ที่พักที่ใกล้ที่สุดได้แก่ บ้านพักทหารม้า กิโลเมตรที่ 28 ทางหลวงหมายเลข 2196 กองพลทหารม้าที่ 28 และเรือนพัสดุผู้ติดตามอยู่ใกล้กับพระตำหนักเขาค้อและเขาย่า อุทยานฯ มีบ้านพักและสถานที่กางเต็นท์ไว้บริการ ราคา 1,200 - 2,500 บาท นอกจากนี้ยังมีรีสอร์ทต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ตามเส้นทางขึ้นเขาค้ออีกหลายแห่ง

2.1.2 การเดินทาง

2.1.2.1 รถยนต์ จากเพชรบูรณ์ใช้ทางหลวงหมายเลข 21 สายเพชรบูรณ์-หล่มสัก ถึงสามแยกนางั่วประมาณ 13 กิโลเมตร เลี้ยวซ้ายไปตามทางหลวงหมายเลข 2258 อีก 30 กิโลเมตร จากทางหลวงหมายเลข 12 สายพิษณุโลก-หล่มสัก บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 100 บ้านแคมป์สน เลี้ยวเข้าเขาค้อตามทางหลวงหมายเลข 2196 อีก 33 กิโลเมตร ข้อควรระวังไม่ควรใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่ เพราะมีทางโค้งมาก ถนนค่อนข้างแคบและลาดชัน ควรใช้รถปีค้อหรือรถตู้สภาพดี

2.1.2.2 รถโดยสารประจำทาง ติดต่อยานสองแถวขึ้นเขาค้อได้ที่ บริษัท เขาค้อเดินรถ จำกัด โทรศัพท์ 08 1886 1811 ราคาเช่าเหมา 1,000-1,500 บาท คิวรถอยู่ที่บริเวณแคมป์สน กิโลเมตรที่ 100 และที่บ้านนางั่ว (อเมซิ่งไทยเท, 2562)

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ หมายถึงการค้นหาคำความต้องการระบบจากข้อมูลของระบบ เมื่อทราบเกี่ยวกับระบบหรือรูปแบบของระบบเพียงพอแล้ว จากนั้นจะเป็นการออกแบบระบบให้ เป็นไปตามความต้องการ และพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานได้จริง รวมไปถึงการบำรุงรักษาระบบให้ สามารถใช้งานได้ตามต้องการ ขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เราอาจเรียกได้ว่าเป็น

2.2.1 วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวน (SDLC) มักถูกใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่ง โดยทั่วไปแล้ว การพัฒนาซอฟต์แวร์จะประกอบไปด้วยระยะต่าง ๆ คือ ระยะที่ 1 การวางแผน โครงการ ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ ระยะที่ 3 การออกแบบ ระยะที่ 4 การนำไปใช้ และระยะที่ 5 การ บำรุงรักษา (โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์, 2560)

2.2.1.1 ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ

เป็นระยะที่ทำการศึกษา และวิเคราะห์ว่า ทำไม (Why) ระบบจึงสมควรจะ ถูกสร้างขึ้น โดยในช่วงของการเริ่มโครงการ จะต้องมีการกำหนดคุณค่าทางธุรกิจของระบบ และอาจ มาจากคำเรียกร้องให้พัฒนาระบบ จากนั้นจัดทำ คำร้องขอระบบ ซึ่งเป็นเอกสารนำเสนอความ ต้องการโดยสรุปถึงคำอธิบายเกี่ยวกับระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาสนับสนุนการทำงานหรือเพิ่ม คุณค่าให้กับองค์กรอย่างไร จากนั้น จะทำการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้

2.2.1.2 ระยะที่ 2 การวิเคราะห์

เป็นระยะที่ต้องตอบคำถามให้ได้ว่า ใครเป็นผู้ใช้ระบบ มีอะไรบ้างที่ต้องทำ และต้องทำที่ไหน เมื่อไร โดยจะต้องศึกษาระบบปัจจุบัน พร้อมกำหนดแนวทางการปรับปรุง กระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้น เพื่อนำไปพัฒนาเป็นแนวคิดสำหรับระบบใหม่ สิ่งสำคัญสำหรับระยะนี้ คือ การรวบรวมความต้องการ โดยอาจสังเกตการณ์ทำงานของผู้ใช้ การสัมภาษณ์ การจัดทำ แบบสอบถาม การอ่านเอกสาร เพื่อค้นหาความจริง และสรุปออกมาเป็นข้อกำหนดความต้องการ โดย

นำแบบจำลองต่าง ๆ มาช่วยในการวิเคราะห์และนำเสนอ เช่น แบบจำลองกระบวนการ (Data Flow Diagram) แบบจำลองข้อมูล (Data Model) หรือ ผังงาน (Flow Chart)

2.2.1.3 ระยะที่ 3 การออกแบบ

เป็นระยะที่ตัดสินใจว่าระบบจะดำเนินการอย่างไร ให้บรรลุผลตามที่ต้องการ ซึ่งระยะนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โครงสร้างเครือข่ายที่จะนำมาใช้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบ

2.2.1.4 ระยะที่ 4 การนำไปใช้

เป็นระยะที่เกี่ยวข้องกับการสร้างระบบ การทดสอบ และการติดตั้งระบบ ระบบที่สร้างขึ้นจะต้องได้รับการทดสอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า สามารถตอบโจทย์ตรงตามที่ต้องการ ออกแบบไว้หรือไม่ และระบบควรได้รับการประเมินผล เพื่อประเมินการทำงานของระบบว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด

2.2.1.5 ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา

โดยปกติ ขั้นตอนนี้จะไม่ถูกนำไปรวมไว้ในขั้นตอนของ SDLC จนกว่าระบบจะได้รับการติดตั้งเพื่อใช้งานแล้วเท่านั้น ระยะนี้จะใช้เวลายาวนานที่สุดเมื่อเทียบกับระยะอื่น ๆ ที่ผ่าน เนื่องจากระบบจะต้องได้รับการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบแนะนำ

2.3.1 ความหมายและองค์ประกอบของระบบแนะนำ

ระบบแนะนำ (Recommender Systems) คือ ระบบที่แนะนำข้อมูลผลิตภัณฑ์หรือผู้คนให้กับผู้ใช้ระบบ โดยอ้างอิงจากสมมติฐานการเรียนรู้ข้อมูลความชอบหรือความต้องการ ณ ขณะนั้นของผู้ใช้ โดยระบบแนะนำกลายเป็นหัวข้องานวิจัยที่สำคัญ ตั้งแต่มีการปรากฏตัวของงานวิจัยเรื่อง Collaborative Filtering ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1990 โดยความสำเร็จในช่วงแรก ๆ ของการทำระบบแนะนำเกิด มาจากการเจริญเติบโตของธุรกิจทางด้าน E-commerce ตัวอย่างของ Applications ที่ใช้ระบบแนะนำในการเลือกซื้อหนังสือ ซีดีเพลง หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้แก่ เว็บไซต์ Amazon.com และเว็บไซต์ CDNow.com เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ลูกค้าภักดีต่อองค์กรและเพิ่มโอกาสทางธุรกิจ อย่างไรก็ตามไม่ว่าระบบแนะนำจะก้าวหน้าไปเช่นไร ระบบแนะนำก็ยังคงต้องการการพัฒนาความสามารถมากกว่านี้เพื่อที่จะทำให้ระบบสามารถแนะนำสิ่งต่าง ๆ ให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและใช้งานได้ง่ายขึ้นแม้แต่กับกิจกรรมทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำแพ็คเกจช่วงเวลาการพักร้อน การแนะนำเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ การซื้อสินค้าในร้านที่มีระบบ Smart Shopping Cart เป็นต้น โดยทั่วไประบบแนะนำประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้ในการประมวลผล 2) ส่วนการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ 3) ส่วนอัลกอริทึม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะมีอยู่ 3 วิธีหลัก คือ Content-Based Recommendation,

Collaborative Filtering และ Hybrid Filtering และ 4) ส่วนการนำเสนอคำแนะนำ (Felfernig A., Friedrich G., and Schmidt-Thieme L., 2007)

2.3.2 อัลกอริทึมของระบบแนะนำ ประกอบด้วย การแนะนำแบบพิจารณาเนื้อหา (Contented-Based Recommendation) การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering) และวิธีแบบผสม (Hybrid Filtering) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.2.1 การแนะนำแบบพิจารณาเนื้อหา (Contented- Based Recommendation) วิธีการแนะนำแบบ Content-Based มีรากฐานมาจากการดึงข้อมูลและการวิจัย การกรองข้อมูลเนื่องจากความสำคัญและการพัฒนาในปัจจุบันนี้ถูกกำหนดโดยการดึงข้อมูลและการกรองข้อมูล และเนื่องจากความสำคัญของโปรแกรม Text-Based โดยส่วนมาก Content-Based จะเจาะจงไปที่สิ่งของที่แนะนำ ซึ่งมีข้อมูลความชอบของผู้ใช้การรวบรวมข้อมูลความสามารถจะเป็นแนวทางที่บ่งบอกความชอบของผู้ใช้อย่างชัดเจน เช่น การทำแบบสอบถามหรือการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ตลอดเวลา

Content-based เป็นเทคนิคหนึ่งในการนำเสนอระบบการให้คำแนะนำที่ใช้พื้นฐานจากข้อมูลจากรายละเอียดเนื้อหาของข้อมูลนั้น ๆ Algorithm การเรียนรู้ของเครื่องในการแนะนำความชอบของผู้ใช้ ซึ่งจากลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นรายละเอียดของข้อมูลนั้น ๆ สามารถบ่งชี้ได้ว่าผู้ที่มีความชอบในลักษณะของเนื้อหาข้อมูลแบบใดก็อาจจะมีความชอบในเนื้อหาของข้อมูลที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน Algorithm ที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารนั้นเป็นการคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงระหว่างเอกสารกับ Profile ของผู้ใช้ Algorithm ที่นิยมนำมาใช้ในการจัดกลุ่มเอกสารนั้นโดยทั่วไปแล้วมีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันนั้นมีด้วยกัน 4 วิธีซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) Naïve Bayes อาศัยหลักการของความน่าจะเป็น Byes' Theorem ง่ายต่อการสร้างตัวจำแนกหมวดหมู่และจำแนกได้เร็วความถูกต้องของผลลัพธ์น้อยกว่าวิธีการอื่น

2) k-Nearest Neighbor ใช้การวัดระยะห่างระหว่างเอกสารด้วยวิธี EuclidianDistance ผลลัพธ์มีความถูกต้องสูงและเรียนรู้เร็ว รองรับการทำงานกับข้อมูลจำนวนมาก หากมีคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องต่อการจำแนกหมวดหมู่ของเอกสารมากจะทำให้ความถูกต้องลดลง

3) Rocchio สร้างตัวแยกเอกสาร โดยคติน้ำหนักของเทอม $\langle w_1, \dots, w_n \rangle$ กับกลุ่ม c_i ง่ายต่อการสร้างตัวจำแนกหมวดหมู่ถ้าเอกสารในกลุ่มมีแนวโน้มไม่อยู่ในกลุ่ม จะทำให้การจำแนกหมวดหมู่นั้นผิดพลาด

4) Support Vector Machine หรือ SVM สร้างเส้นตรงเพื่อแบ่งเขตข้อมูล 2 กลุ่มออกจากกัน รองรับจำนวนคุณลักษณะได้มาก และมีความถูกต้องสูงต้องเลือก Kernel Function ที่เหมาะสม

วิธีการของระบบนี้จะแตกต่างจากระบบแนะนำคัดกรองร่วมคือ แทนที่จะแนะนำวัตถุโดยใช้ข้อมูลของผู้ใช้หรือวัตถุที่มีความใกล้เคียงกัน ระบบจะทำการเลือกวัตถุโดยอิงจาก

ความพึงพอใจของผู้ใช้ว่าชอบวัตถุในลักษณะใด คุณสมบัติอย่างไร ซึ่งยังแสดงให้เห็นอีกด้วยว่าผู้ใช้แต่ละคนมีเกณฑ์การเลือกวัตถุอย่างไรสนใจหรือยึดคุณสมบัติใดของวัตถุเป็นหลัก โดยทั่วไปแล้วระบบแนะนำประเภทนี้จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ 1) สร้างประวัติผู้ใช้ระบบโดยอิงจากลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุซึ่งคำนวณจากกิจกรรมความเคลื่อนไหวที่ผ่าน ๆ มาของผู้ใช้ 2) คำนวณความสัมพันธ์ระหว่างประวัติผู้ใช้และวัตถุ 3) นำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 2 มาปรับค่าน้ำหนักแต่ละคุณสมบัติของวัตถุและ 4) เลือกวัตถุที่มีความสัมพันธ์กับผู้ใช้เป้าหมายมากที่สุด โดยดูจากความสำคัญที่ผู้ใช้เป้าหมายให้ไว้ในแต่ละคุณสมบัติและค่าน้ำหนักของแต่ละคุณสมบัติของวัตถุที่มีอยู่ในระบบ

Content-based เป็นวิธีการหนึ่งของการทำ Information Filtering โดยวิธีการทำงานของเทคนิคนี้คือจะให้ความสนใจเนื้อหาของข้อมูลเป็นสำคัญ เช่น คุณลักษณะ (Feature) เพื่อค้นหาข้อมูลที่ใช้คนนั้นสนใจ ซึ่งวิธีการของเทคนิคดังกล่าวจะไม่ประสบกับปัญหาการให้ Rating ต่อชิ้นข้อมูลที่ไม่ว่าง และปัญหาชิ้นข้อมูลที่ยังไม่ได้ให้ Rating

ดังนั้นวิธีการนี้จะต้องมีการคำนวณหาความคล้ายคลึงกัน (Similarity Measure) ระหว่างข้อมูลหรือสินค้าที่ระบบมีอยู่กับการต้องการในตัวข้อมูลหรือสินค้าที่ถูกต้องการ ซึ่ง Algorithm ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ การทำนายด้วยวิธีการหาสมาชิกที่ใกล้เคียงที่สุด K-NN (KnearestNeighbor) ซึ่งจะต้องมีการคำนวณหาความระยะห่างระหว่างข้อมูล (Standard Euclidean Distance) ข้อดีคือให้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องสูง เรียนรู้เร็ว และรองรับข้อมูลจำนวนมาก

2.3.2.2 การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering) ระบบแนะนำแบบCollaborative ถูกพัฒนาขึ้นมากมายเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมและการศึกษา เช่น Grundy System เป็นระบบแนะนำระบบแรกซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างรูปแบบของผู้ใช้ที่ขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน โดยการใช้ข้อมูลที่คล้าย ๆ กันอย่างเป็นระบบ โดยการใช้ข้อมูลที่คล้าย ๆ กันนั้น Grundy System จะสร้างรูปแบบของผู้ใช้เดี่ยว ๆ และใช้เพื่อหาหนังสือที่เกี่ยวข้องกับคำแนะนำนั้นไปให้กับผู้ใช้แต่ละคน จากนั้นต่อมา Tapestry System มีปัจจัยหลักคือผู้ใช้แต่ละคนที่ต้องการจะหากลุ่มของผู้ใช้ที่มีความชอบคล้าย ๆ กัน GroupLens, Video Recommender และ Ringo เป็นระบบแรก ๆ ที่ใช้วิธี Collaborative Filtering ในการทำนายอัตโนมัติ นอกจากนั้นยังมีตัวอย่างของระบบแนะนำที่ใช้วิธีของ Collaborative แบบอื่น ๆ อีก เช่น ระบบแนะนำหนังสือของเว็บไซต์ Amazon.com และระบบ Jester ที่แนะนำเรื่องตลกซ้ำซ้อนต่อผู้ใช้วิธีการ Collaborative Filtering สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1) Memory-Based หรือ Heuristic-Based และ 2) Model-Based

ระบบแนะนำแบบ Collaborative Filtering จะทำการแนะนำวัตถุโดยใช้ข้อมูลในระบบเป็นจำนวนมากที่มีความคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกันกับผู้ใช้ เช่น ความชอบ ความเคลื่อนไหวกิจกรรมของผู้ใช้คนอื่น ๆ ในระบบ ซึ่งจะเรียกเฉพาะเจาะจงได้ว่าระบบแนะนำแบบคัด

กรองผู้ใช้งาน (User-based Collaborative Filtering Recommender System) แต่ถ้าใช้ข้อมูลลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุอื่น ๆ ในระบบก็จะเรียกอีกแบบหนึ่งว่าระบบแนะนำแบบคัดกรองสิ่งของร่วม (Item-based Collaborative Filtering Recommender System) กล่าวคือใช้ข้อมูลของสิ่งอื่น ๆ ในระบบมาร่วมในการคำนวณด้วย โดยปกติระบบแนะนำประเภทนี้จะมีขั้นตอนในการประมวลผล 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1) สร้างประวัติผู้ใช้หรือวัตถุตามแต่ข้อมูลที่จะใช้เป็นพื้นฐานของระบบ
- 2) คัดเลือกผู้ใช้ที่เคยเลือกวัตถุนั้น หรือวัตถุที่เคยถูกเลือกจากผู้ใช้คน

ดังกล่าวที่มีความใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกันขึ้นมาตามจำนวนที่กำหนดไว้ โดยการเปรียบเทียบประวัติผู้ใช้หรือวัตถุตามแต่ข้อมูลที่ใช้เป็นพื้นฐานของระบบ ซึ่งอาจใช้ค่าความเหมือนโคไซน์ หรือระบบทางแบบยุคลิด

- 3) คำนวณว่าผู้ใช้และวัตถุนั้นมีความเหมาะสมกันมากน้อยเพียงใด โดยอาศัยข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่

2.3.2.3 วิธีแบบผสม (Hybrid Filtering) ระบบแนะนำมากมายใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสม (Hybrid Filtering) โดยการรวม Content-Based และ Collaborative Filtering เข้าด้วยกันซึ่งช่วยหลีกเลี่ยงข้อจำกัดของ Content-Based และ Collaborative Filtering ได้ แต่อาจทำให้มีความซับซ้อนและใช้ทรัพยากรในการแนะนำสูง หลายผลงานที่แสดงให้เห็นว่ามีความแม่นยำมากกว่า Content-Based และ Collaborative Filtering วิธีการที่จะนำ Content-Based และ Collaborative Filtering มารวมกันเป็นระบบแนะนำแบบ Hybrid สามารถแบ่งได้ ดังนี้

- 1) Combining Separate Recommenders เป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างระบบแนะนำแบบ Hybrid ซึ่งก็คือการใช้ Content-Based และ Collaborative Filtering แยกกันคนละส่วนจากนั้นจะมีผลลัพธ์ออกมาสองแบบซึ่งแบบแรกสามารถรวมผลลัพธ์ที่ได้จากระบบแนะนำแต่ละแบบแล้วให้การแนะนำเดียวกัน โดยจะใช้วิธีการรวมแบบ Linear หรือการ Vote หรืออีกทางหนึ่งคือ ใช้ผลลัพธ์จากระบบแนะนำใดระบบแนะนำหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจะเลือกจากผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยอ้างอิงจากเมตริกซ์คุณภาพในการแนะนำ

- 2) Adding Content- Based Characteristics to Collaborative Models เป็นการนำคุณสมบัติเฉพาะบางอย่างของวิธี Content-Based มาใส่ไว้ในวิธี Collaborative Filtering ซึ่งมีหลายระบบที่ทำการแนะนำแบบ Hybrid ในรูปแบบนี้ เช่น Fab หรือ Collaborative via Content ซึ่งใช้ Collaborative แบบดั้งเดิม ข้อมูลความชอบของผู้ใช้จะเป็นแบบ Content-Based ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาของข้อมูลของผู้ใช้ที่มี การ Rating วัตถุน้อยเกินไปซึ่งทำให้เกิดข้อจำกัดแบบ Sparsity

3) Adding Collaborative Characteristics to Content- Based Models เป็นการนำคุณสมบัติเฉพาะบางอย่างของวิธี Collaborative Filtering มาใส่ไว้ในวิธี Content-Based วิธีที่นิยมใช้กันคือ การใช้เทคนิคการลดมิติของกลุ่มข้อมูลผู้ใช้ที่อ้างอิงตาม Content ซึ่งตัวอย่างของวิธีการรูปแบบนี้ ได้แก่ Latent Semantic Indexing ซึ่งเป็น Algorithm ที่ใช้ในการสร้างมุมมองแบบ Collaborative ให้กับ User Profile ที่แสดงในรูปแบบของเวกเตอร์ ซึ่งจากผลลัพธ์จากวิธี Hybrid ในรูปแบบนี้ทำให้ระบบแนะนำมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

4) Developing a Single Unifying Recommendation Model เป็นการสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์จากลักษณะเฉพาะของวิธี Content-Based และ Collaborative Filtering เช่น Bayesian Mixed-Effects Regression Models ซึ่งใช้วิธีการของ Markov Chain Monte Carlo ในการประมาณค่าพารามิเตอร์แล้วคาดคะเนหาค่า Rating ที่อธิบายตัวอย่างได้ตามสมการ ซึ่งใช้ข้อมูล Profile ของผู้ใช้ i และวัตถุ j ร่วมกัน ในการสร้างโมเดลทางสถิติซึ่งใช้ในการประมาณค่า Rating ที่ไม่ทราบ ซึ่งก็คือ r_{ij}

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีออนโทโลยี

ออนโทโลยีเป็นศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ที่มีลักษณะเชิงเนื้อหา (Content Base) เป็นความรู้ในเชิงประสบการณ์ ปัญหาและการแก้ไข แตกต่างจากการวิเคราะห์ความรู้ในรูปแบบของปัญญาประดิษฐ์แบบอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นกฎเกณฑ์ หรือเป็นข้อมูลเชิงคำนวณ ออนโทโลยีมีรูปแบบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาที่แตกต่างกัน

ออนโทโลยี (Ontology) คือ แนวความคิดในการบรรยายความรู้อย่างมีขอบเขต หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการนิยามเพื่อกำหนดโครงสร้าง และความสัมพันธ์ของสิ่งที่สนใจให้มีความหมาย ตามขอบเขตขององค์ความรู้ โดยใช้คลาส (Class) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส และคุณสมบัติของคลาส (Properties) รูปแบบการบรรยายออนโทโลยีขึ้นอยู่กับภาษาที่ใช้แทนข้อมูลเชิงความหมาย เช่น XML, RDF, RDFS และ OWL โดยแต่ละภาษามีความสามารถและข้อจำกัดในการบรรยายข้อมูลได้แตกต่างกัน เช่น รูปแบบของภาษา XML เหมาะสมสำหรับใช้อธิบายและเก็บข้อมูลในส่วนเนื้อหา ทำให้ภาษาดังกล่าวยากในการนำมาอธิบายความหมายของข้อมูล

ภาษา RDF และ RDFS เป็นภาษาที่ใช้อธิบายข้อมูลความสัมพันธ์ของข้อมูลและโครงสร้างภาษานี้ได้เพิ่มความสามารถที่ใช้บรรยายข้อมูลแต่ยังมีข้อจำกัดด้านการบรรยายข้อมูลเชิงตรรกะ

ภาษา OWL เป็นภาษาที่ใช้บรรยายข้อมูลเชิงความหมายและตรรกะ ดังนั้นภาษา OWL จึงเป็นภาษาที่มีความสามารถในการบรรยายข้อมูลเชิงความหมาย และบรรยายโครงสร้างความสัมพันธ์ของระบบได้ดีกว่าภาษาในรูปแบบอื่น ด้วยเหตุผลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าภาษา OWL มีความเหมาะสมในการนำมาใช้บรรยายออนโทโลยี ของระบบที่สนใจมากที่สุด ออนโทโลยีเป็นลักษณะภาษาที่นำมาใช้บรรยายโครงสร้าง และความสัมพันธ์ของระบบผ่านโหมดแบบลำดับชั้น

ภาษาดังกล่าวถูกนำมาใช้ในงานหลายด้านโดยเฉพาะด้านปัญญาประดิษฐ์ ในปัจจุบันได้กำหนดเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้จำลองและออกแบบโครงสร้างของเอกสาร XML โดยใช้นิยามแนวคิดให้อยู่ในรูปของกฎ คลาส ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส และคุณสมบัติของคลาส แล้วนำเสนอออกมาในรูปของโหนด และความสัมพันธ์แบบลำดับชั้นของระบบที่ศึกษา (Kerschberg, et al., 2004)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ออนโทโลยีในงานด้านต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโยงข้อมูล การสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลปัญญาประดิษฐ์ การจัดการองค์ความรู้ และการปรับเปลี่ยนมุมมองของข้อมูล เป็นต้น เนื่องจากออนโทโลยีใช้นิยามระบบที่ศึกษาให้อยู่ในรูปเชิงความคิดแบบลำดับชั้นด้วยเหตุนี้ออนโทโลยีมักถูกนำมาใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูล หรือแบ่งหมวดหมู่ข้อมูลโดยการสร้างความสัมพันธ์ข้อมูลให้อยู่ในลักษณะ Parent-Child (วิลาศ ววงค์, ม.ป.ป.)

2.4.1 ประโยชน์ของออนโทโลยี ออนโทโลยีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานของระบบต่าง ๆ โดยพิจารณาได้จากวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ (สมชาย ปรากฏเจริญ, 2548) ดังต่อไปนี้

2.4.1.1 ใช้ในการอ้างอิงใช้งานซ้ำ (Reuse) จัดเก็บรักษาความรู้ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ต่าง ๆ ขององค์กร

2.4.1.2 ออนโทโลยีที่มีคุณลักษณะ ข้อกำหนดครบถ้วน สามารถสร้างความน่าเชื่อถือเป็นจริงเท็จตามที่จะเป็น สามารถใช้งานร่วมกันได้ระหว่างต่างบุคคลกร หรือแม้แต่คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์

2.4.1.3 ออนโทโลยีจะแตกต่างจากฐานข้อมูลในด้านของการบรรจุความรู้ ซึ่งแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น บทบาท (Role) ความสัมพันธ์ (Relation) ในขณะที่ฐานข้อมูลเป็นเพียงแหล่งรวบรวมข้อมูล หากใช้ออนโทโลยีช่วยในการค้นหาข้อมูล จะช่วยให้ได้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

2.4.1.4 ข่าวสารที่ปรากฏในออนโทโลยีจะเป็นข้อมูลที่ยอมรับร่วมกัน และหากมีข้อมูลเพียงพอจะสามารถถูกนำไปใช้งานในการอ้างอิงหรืออนุมาน (Inference) เพื่อหาความรู้ข่าวสารใหม่ ๆ ได้

2.4.1.5 ระบบงานที่ต้องการผนวกความรู้ (Knowledge Integration) เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นของความรู้ระหว่างโดเมน

2.4.1.6 ระบบสืบค้นข้อมูล ออนโทโลยีมีส่วนช่วยในการขยายคำค้น ทำให้ค้นหาและเข้าถึงข้อมูลที่ตรงตามที่ต้องการจริง ด้วยการพิจารณาความหมายของสิ่งต่าง ๆ ในโดเมน

2.4.1.7 ในการจัดหมวดหมู่ (Concept) จะมีการจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาจากคุณลักษณะร่วม (Generalization Common) และคุณลักษณะพิเศษ (Specialization) คล้ายคลึงกับ Class Diagram ในผังงานเชิงวัตถุ นั่นคือ การพัฒนาบำรุงรักษาออนโทโลยีจะทำได้สะดวก

2.4.1.8 การเรียกใช้ฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลด้วยคำถามเป็นภาษาธรรมชาติ หรือแม้แต่ภาษาเชิงตรรก ซึ่งออนโทโลยีได้ถูกนำไปประยุกต์ในการจัดการภาษาธรรมชาติ สามารถนำคำศัพท์ที่ถูกป้อนเป็นคำถามไปค้นหาความหมายจากออนโทโลยี พจนานุกรมเฉพาะโดเมน ทำให้เข้าใจความหมายของประโยคและนำไปค้นหาคำตอบที่ตรงแม่นยำถูกต้องต่อความต้องการของผู้ร้องขอได้มากยิ่งขึ้น

2.4.2 การสร้างออนโทโลยี จำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในโดเมนเป็นอย่างดี โดยผู้ที่ทำหน้าที่สร้างออนโทโลยี คือ ผู้เชี่ยวชาญโดเมน (Domain Expert) มีขั้นตอนการสร้างออนโทโลยี ดังนี้

2.4.2.1 วิเคราะห์ความต้องการออนโทโลยี ในขั้นตอนนี้ผู้เชี่ยวชาญจะต้องกำหนดความต้องการของระบบที่นำออนโทโลยีไปใช้งาน เช่น หากระบบงานต้องการสร้างความเข้าใจพื้นฐานของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นการกำหนดออนโทโลยีอาจจะคำนึงถึงความชัดเจนของการกำหนดคำศัพท์เป็นหลัก

2.4.2.2 การออกแบบและสร้างออนโทโลยี ในขั้นตอนนี้ผู้เชี่ยวชาญจะต้องออกแบบข้อมูลโครงร่าง (Schema Data) ที่จะใช้ในการอธิบายข้อมูลเชิงความหมาย การออกแบบออนโทโลยีสามารถออกแบบได้ในหลายแง่มุมต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และความเหมาะสมในการอธิบายข้อมูลนั้น ๆ

2.4.2.3 การทดสอบและการตรวจทานความถูกต้องของออนโทโลยี ขั้นตอนนี้ผู้เชี่ยวชาญจะต้องทดสอบความถูกต้องในการกำหนดความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่อธิบายในโดเมน และแก้ไขเพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งของการตีความหมายของสิ่งเหล่านั้น

2.4.2.4 การบำรุงรักษาออนโทโลยี (Ontology Maintenance) ขั้นตอนนี้ผู้เชี่ยวชาญจำเป็นต้องปรับปรุงหรือแก้ไขเพื่อให้ออนโทโลยีมีความถูกต้องในการอธิบายข้อมูลเมื่อเกิดการนำไปใช้งานใน โปรแกรมประยุกต์ในระยะเวลาสั้นหรือเมื่อมีการนำข้อมูลกลับมาใช้อีก

2.4.3 การพัฒนาออนโทโลยี ในการพัฒนาออนโทโลยีนั้นจำเป็นต้องมีการนิยาม จัดหมวดหมู่ความรู้ (Terminology) และต้องสามารถถูกใช้ซ้ำได้ (Reuse) มีวิธีการจัดการ (Methodology) และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับภายนอกได้ (Interchange) (สมชาย ปรากฏเจริญ, 2548) ซึ่งการพัฒนาออนโทโลยีมีขั้นตอน ดังนี้

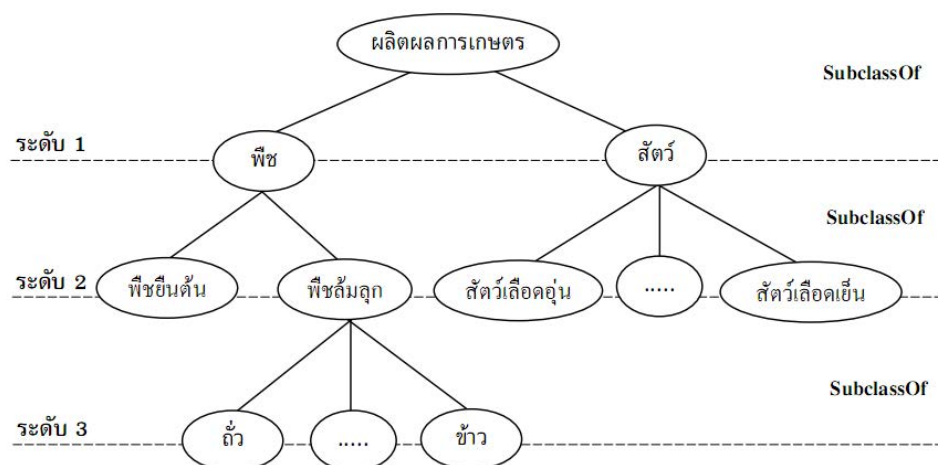
2.4.3.1 การกำหนดขอบเขตความรู้และแนวทางของออนโทโลยี (Scope Determination) โดยเริ่มจากการกำหนดขอบเขตและแนวทางที่สามารถตอบคำถามพื้นฐานให้ได้ เช่น โดเมนของออนโทโลยีจะครอบคลุมอะไรบ้าง ใช้ออนโทโลยีนี้เพื่ออะไร ซึ่งคำตอบของคำถามเหล่านี้อาจเปลี่ยนไปตามระยะเวลาในขั้นตอนการออกแบบออนโทโลยี

2.4.3.2 การพิจารณาออนโทโลยีที่มีอยู่เพื่อนำกลับมาใช้อีก (Reuse Consideration)

2.4.3.3 การระบุเงื่อนไขในออนโทโลยี (Term Enumeration) โดยพิจารณาเทอมทั้งหมดที่ต้องการสื่อถึงเรื่องใดบ้าง ประโยชน์ของการระบุเงื่อนไขเพื่อจำกัดขอบเขตของรายการ หรือ คำ (Term) ทั้งหมดเพื่ออธิบายรายการ (Statements) ของขอบเขตการทำงาน

2.4.3.4 การกำหนดคลาสและลำดับชั้นของคลาส (Class Definition) ซึ่งคลาส (Class) หมายถึงคอนเซ็ปต์ที่อยู่ในโดเมนซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ในการพัฒนาลำดับของคลาสที่นิยม ได้แก่ 1) วิธีแบบบนลงล่าง (Top-Down) คือ กระบวนการพัฒนาที่เริ่มจากการกำหนดนิยามของคลาสทั้งหมดในโดเมน และขอบเขตของคลาส 2) วิธีแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up) คือ กระบวนการที่เริ่มจากการกำหนดโดยระบุคลาส คลาสลูกจะถูกแยกกลุ่มออกมาก่อน จะถูกนำไปใส่คลาสแม่ และ 3) วิธีแบบผสม (Combination) คือ การรวมวิธีบนลงล่าง และล่างขึ้นบนเข้าด้วยกัน และกำหนดคลาสขึ้นมาก่อนและวางหลักกว้าง ๆ ไว้ก่อนจะระบุว่าจะอย่างไรเหมาะสม

2.4.3.5 ตัวอย่างการแทนค่าข้อมูลการใช้งานออนโทโลยีในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันนั้นได้มีการนำออนโทโลยีมาใช้บรรยายกลุ่มข้อมูลที่สนใจ ลักษณะการบรรยายสามารถแทนได้ด้วยแผนภาพของโหนดต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น การบรรยายโครงสร้างของระบบจะถูกแทนด้วยคลาส ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส และคุณสมบัติของคลาส ตัวอย่างการบรรยายระบบโดยใช้ออนโทโลยี ตัวอย่าง การบรรยายระบบโดยใช้ออนโทโลยีทางการเกษตร ดังแสดงในรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 ออนโทโลยีทางการเกษตร

ที่มา: วิลาศ ววงค์, ม.ป.ป.

รูปที่ 2-1 แสดงออนโทโลยีทางการเกษตร โดยแบ่งโครงสร้างข้อมูลเป็นแบบลำดับชั้น แสดงผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มาจากพืชและสัตว์ ผลผลิตที่ได้จากพืชแบ่งย่อยได้เป็นพืชยืนต้นและพืชล้มลุก ในส่วนของพืชล้มลุก ประกอบด้วย ถั่ว ข้าว และอื่น ๆ ส่วนผลผลิตที่ได้จาก

สัตว์แบ่งย่อยได้เป็นสัตว์เลือดอุ่น สัตว์เลือดเย็นและอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งสามารถบรรยายข้อมูลของออนโทโลยีทางการเกษตรโดยบรรยายข้อมูลในรูปแบบความสัมพันธ์ของคลาสดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2.1 ออนโทโลยีทางการเกษตร

คลาสข้อมูล	คำอธิบาย
คลาสข้อมูล	คลาสหลักและคลาสย่อย (Subclass)
คลาสหลัก	คลาสผลผลิตทางการเกษตร ภายในคลาสหลักสามารถบรรจุคลาสย่อยต่าง ๆ แบ่งเป็นระดับของคลาสย่อยได้
คลาสย่อยระดับที่ 1	ประกอบด้วยคลาสพืชและคลาสสัตว์
คลาสย่อยระดับที่ 2	แบ่งได้เป็นคลาสย่อยที่เกิดจากคลาสพืชประกอบด้วย คลาสพืชยืนต้น คลาสพืชล้มลุก และคลาสย่อยที่เกิดจาก คลาสสัตว์ ประกอบด้วยคลาสสัตว์เลือดอุ่น คลาสสัตว์ เลือดเย็นและอื่น ๆ
คลาสย่อยระดับที่ 3	แบ่งได้เป็นคลาสย่อยที่เกิดจากคลาสพืชล้มลุก ประกอบด้วยคลาสถั่ว คลาสข้าว และอื่น ๆ เป็นต้น

2.4.3.5 เครื่องมือสำหรับการสร้างออนโทโลยี ในส่วนของการสร้างออนโทโลยีนั้น จำเป็นต้องมีเครื่องมือเพื่อช่วยในการสร้างออนโทโลยีให้ง่ายขึ้น ซึ่งเครื่องมือสำหรับการสร้างออนโทโลยีมีความสำคัญต่อกระบวนการ พัฒนาออนโทโลยีในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การสร้าง การจัดเก็บข้อมูล การดูแลรักษา ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องมือเป็นจำนวนมาก ที่ช่วยในการพัฒนาออนโทโลยี แต่ละเครื่องมือจะสนับสนุนการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้พัฒนาออนโทโลยีต้องรู้จักเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม เครื่องมือพัฒนาออนโทโลยิมื่อดังต่อไปนี้

1) KAON ถูกพัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัย Karlsruhe ประเทศเยอรมัน โปรแกรมสนับสนุนการทำงานแบบมัลติยูสเซอร์ (Multi-User) ซึ่งง่ายต่อการสร้าง จัดการ และค้นหาออนโทโลยีผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจผลการเปลี่ยนแปลงที่กระทำต่อออนโทโลยี แต่ไม่สามารถทราบได้ว่าใครเป็นผู้เปลี่ยนแปลง (Raphael V., Daniel O., Steffen S. and Boris M., n.d.)

2) โปรทีเจ (Protégé) เป็นออนโทโลยีเอดิเตอร์ (Editor) แบบเปิดรหัสต้นฉบับ และไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งานสำหรับการสร้างออนโทโลยีและฐานความรู้ พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ประเทศสหรัฐอเมริกา มีส่วนการติดต่อผู้ใช้งานเป็นแบบกราฟิก (Graphical User Interface: GUI) รองรับการทำงานแบบหลายผู้ใช้ จัดเก็บออนโทโลยีในรูปแบบแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีเครื่องมือสำหรับสร้างโดเมนของออนโทโลยี และรูปแบบ

ข้อมูลที่สะดวกในการป้อนข้อมูลโดยยอมให้ผู้ใช้งานร่วมกันบนคลาสด หรืออินสแตนซ์ใหม่ และช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาส่วนของวิธีการโดยหลาย ๆ โปรแกรมประยุกต์สามารถใช้งานโดเมน เพื่อแก้ปัญหาที่ต่างกัน และวิธีการนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับออนโทโลยีที่ต่างกันได้

3) โอซากา ประเทศญี่ปุ่น Hozo มีส่วนการติดต่อผู้ใช้งานเป็นแบบกราฟิก (Graphical User Interface: GUI) สามารถรองรับการทำงานบนสถาปัตยกรรมไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ คือ เป็นการทำงานแบบรวมศูนย์ที่สามารถให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานหลายคนพร้อม ๆ กัน และมีความสัมพันธ์พื้นฐาน ประกอบด้วย Is – a, Past – of, Attribute – of ทั้งนี้โปรแกรม Hozo ประกอบด้วย 4 ฟังก์ชัน คือ Ontology Editor, Ontology Manager, Ontology Server และ Onto - Studio

ในการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้นำออนโทโลยีมาประยุกต์ใช้ในการบรรยายความสัมพันธ์ของสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุปราณี ทัพมงคล และศิริกาญจนา พิลานบุตร (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสืบค้นข้อมูลเชิงความหมายของการท่องเที่ยวไทยด้วยออนโทโลยีโดยใช้ RDF และ SPARQL โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่ใช้งานผ่านบราวเซอร์ กรณีศึกษาการท่องเที่ยวไทย 2) เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล 3) เพื่อทดสอบการใช้ SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) ฟังก์ชันของ RDF API ในการพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) ออนโทโลยี แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อนำมาออกแบบและสร้างออนโทโลยีโดยใช้ RDF (Resource Description Framework) ซึ่งเป็นโครงสร้างการเก็บข้อมูลสำหรับใช้ในระบบสืบค้นข้อมูล และดำเนินการสร้างหน้าจอส่วนการติดต่อและการสืบค้นข้อมูลด้วยภาษา HTML JavaScript และ PHP โดยใช้ RAP-RDF API for PHP เพื่อดึงข้อมูลจากไฟล์ OWL (Web Ontology Language) ที่ได้จากการสร้างออนโทโลยี โดยใช้วิธีการ SPARQL Query ในการสืบค้นข้อมูลจากไฟล์ RDF ผู้วิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพระบบสืบค้น พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.94 จากระดับ 5 อยู่ในเกณฑ์ดี หัวข้อแอปพลิเคชันนี้มีส่วนช่วยในการส่งเสริมและอนุรักษ์การท่องเที่ยวไทยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ระดับ 3.6 จากระดับ 5 อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งความถูกต้อง

ปราโมทย์ สิทธิจักร และวิไลวรรณ แสนชนะ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการองค์ความรู้ดนตรีพื้นบ้านม้งคละในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง เพื่อการส่งเสริมและเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรมไทย โดยใช้ออนโทโลยีและวิกิพีเดียเชิงความหมาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทหารูปแบบฐานความรู้ออนโทโลยีเรื่องดนตรีพื้นบ้านม้งคละในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างจากปราชญ์และผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูลแบบสร้างเครือข่าย สโนว์บอล 2) พัฒนาระบบจัดการองค์ความรู้ดนตรีพื้นบ้านม้งคละโดยใช้ออนโทโลยีและวิกิพีเดียเชิงความหมาย 3) การประเมินความ

พึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดการองค์ความรู้ดนตรีพื้นบ้านม้งคละ พบว่ารูปแบบฐานความรู้ออนโทโลยีเรื่องดนตรีพื้นบ้านม้งคละในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาสาระความรู้ที่ควรนำเสนอในฐานความรู้จำแนกได้ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านประวัติความเป็นมา ด้านเอกลักษณ์เฉพาะตนในการละเล่น ด้านพิธีกรรมการไหว้ครู ด้านคติความเชื่อ และด้านรูปแบบการสร้างเครือข่ายระหว่างวงดนตรี จากนั้นผู้วิจัยนำผลสรุปความต้องการเนื้อหาสาระมาพัฒนาระบบจัดการองค์ความรู้ดนตรีพื้นบ้านม้งคละโดยใช้ออนโทโลยีและวิกิพีเดียเชิงความหมาย และได้มีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดการองค์ความรู้ดนตรีพื้นบ้านม้งคละ จำนวนทั้งสิ้น 100 คน มีความคิดเห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับดี

เสกสรรค์ ศิวาลัย และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบคำถาม-คำตอบในการแนะนำอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษารูปแบบ และพัฒนาระบบคำถาม-คำตอบในการแนะนำอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย โดยเน้นไปที่การแสดงวิธีการรวบรวมและวิธีการแปลงประโยคคำถามภาษาไทยเกี่ยวกับอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ไปเป็นภาษาที่ใช้ในการสอบถามฐานข้อมูลความรู้ออนโทโลยี (SPARQL) รวมถึงการนำทฤษฎีระบบผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะกลไกอนุมาน (Inference Engine) มาช่วยในการแนะนำอาหารให้ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการพัฒนาระบบสามารถช่วยให้ผู้ป่วยสามารถได้รับคำแนะนำในการบริโภคอาหารได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามยังมีประโยคคำถามในบางกรณีที่ยากต่อการสกัดซึ่งมีผลต่อการแนะนำอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย เช่น คำถามที่มีความยาวและคลุมเครือ ซึ่งในอนาคตผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษาและปรับปรุงในส่วนของการสกัดประโยคคำถามในกรณีดังกล่าว อีกทั้งยังจะนำระบบการสั่งงานด้วยเสียงมาช่วยให้ผู้ป่วยสามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากขึ้นอีกด้วย

ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล (2555) ได้ทำวิจัยเรื่อง การเข้าถึงความรู้ทางการเกษตรด้วยเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบความรู้การเกษตรด้านไม้ผลเศรษฐกิจโดยใช้ตัวแบบออนโทโลยี 2) เพื่อออกแบบขั้นตอนวิธีการสืบค้นเชิงความหมายสำหรับเอกสารความรู้การเกษตร 3) เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นเชิงความหมายสำหรับฐานความรู้การเกษตร โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีค้นหาเอกสารการเกษตรสำหรับความรู้ไม้ผลเศรษฐกิจ โดยใช้ออนโทโลยีอธิบายความหมาย ความสัมพันธ์ และโครงสร้างของข้อมูลผ่านภาษาโอดับเบิลยูแอล (Web Ontology language : OWL) มีการใช้เทคนิควิธีการวัดความคล้ายคลึงกันระหว่างคำด้วยสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแจ็กการ์ด สำหรับเปรียบเทียบความคล้ายคลึงระหว่างชุดของข้อมูล และนำเสนอขั้นตอนวิธีค้นหาเชิงความหมาย เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสืบค้นเชิงความหมายสำหรับเอกสารความรู้ด้านการเกษตรของไม้ผลเศรษฐกิจในประเทศไทย พบว่าระบบสืบค้นเชิงความหมาย มีค่าความแม่นยำร้อยละ 96.84 ค่าการจำได้ร้อยละ 83.54 และอัตราการจัดจำร้อยละ

87.55 ซึ่งการประเมินความสามารถในการใช้งานระบบสืบค้นเชิงความหมายสำหรับเอกสารความรู้ด้านไม้ผลเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยผู้เชี่ยวชาญ มีผลประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดี

โชคธำรงค์ จงจอหอ (2554) ได้เขียนบทความเรื่อง การใช้ประโยชน์จากออนโทโลยีในงานบริการสารสนเทศ ซึ่งผู้เขียนได้กล่าวไว้ว่า ปรากฏการณ์ที่ผู้ใช้บริการสารสนเทศต้องเผชิญกับออนโทโลยีเป็นจำนวนมาก ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประมวลผลแนวคิด (Concepts) และความสัมพันธ์ (Relations) ขององค์ความรู้ (Body of knowledge) ในโดเมนที่มีขอบเขตเฉพาะเจาะจง หากผู้ให้บริการสารสนเทศ เช่นบรรณารักษ์ และนักสารสนเทศ สามารถนำความรู้ด้านการประเมินออนโทโลยีเพื่อประยุกต์ใช้ในการบริการสารสนเทศ เพื่อสร้างโอกาสแก่ผู้ใช้บริการให้มีความเลือกผ่านเครื่องมือสืบค้นข้อมูลรูปแบบใหม่ๆ ช่วยให้การเข้าถึงสารสนเทศมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพบว่าแนวทางที่ใช้ในการประเมินออนโทโลยี (Ontology Evaluation) ถูกเสนอไว้โดยนักวิชาการ 2 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ แนวการประเมินออนโทโลยีของ Sure ได้แก่ การประเมินเนื้อหา การประเมินเครื่องมือ การประเมินความสัมพันธ์ของคำศัพท์ และการประเมินกระบวนการทำงานของเครื่องมือและแอปพลิเคชัน กลุ่มถัดมา คือ แนวการประเมินออนโทโลยีของ Brank Grobelnik และ Mladenic (2005) ได้แก่ การประเมินในระดับของคำศัพท์ การประเมินในระดับโครงสร้างของลำดับชั้นข้อมูล การประเมินในระดับความสัมพันธ์ การประเมินในระดับบริบทและแอปพลิเคชัน การประเมินในระดับประโยค และการประเมินในระดับโครงสร้าง สถาปัตยกรรม และการออกแบบ ซึ่งผู้ให้บริการสารสนเทศสามารถใช้แนวทางในการประเมินออนโทโลยีดังกล่าวมาวิเคราะห์และเลือกสรรประโยชน์จากออนโทโลยีเข้ามาพัฒนาบริการสารสนเทศในหน่วยงานให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างในการขับเคลื่อนบริการสารสนเทศได้แก่ บริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า บริการสอนผู้และฝึกอบรมทักษะการรู้สารสนเทศแก่ผู้ใช้บริการให้คำแนะนำในการเลือกแหล่งสารสนเทศ และบริการการค้นคืนสารสนเทศ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อด้วยหลักการออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและรวบรวมแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ และ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน และนักท่องเที่ยวคนไทย ที่เข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นประชากรที่ไม่ทราบค่า

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

3.1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้แบบ tacit เพิ่มเติมจากการสืบค้นจากเอกสาร ตำรา และแหล่งข้อมูลออนไลน์ รวมทั้งฐานกฎการให้ข้อมูลการแนะนำที่เป็นประโยชน์แก่นักท่องเที่ยว คือ ผู้มีเชี่ยวชาญด้านสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่คัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีประสบการณ์ด้านประวัติความเป็นมา การเชื่อมโยงของเส้นทางและประวัติความเป็นมา รวมทั้งสิ่งที่เป็นเอกลักษณ์ และเป็นจุดดึงดูดใจของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง จำนวน 5 คน รวมทั้งใช้กลุ่มตัวอย่างนี้ในการประเมินประสิทธิภาพความถูกต้องในการแนะนำข้อมูลสารสนเทศ

3.1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประเมินความพึงพอใจต่อฟังก์ชันการทำงาน และรูปแบบโครงสร้างระบบแนะนำ คือ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบจำนวนประชากร และทำการสุ่มแบบสะดวก จำนวน 385 คน

โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่ไม่ทราบค่าประชากร โดยใช้ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ระดับความคลาดเคลื่อนในการเลือกตัวอย่างที่ยอมรับได้ ร้อยละ 5 โดยมีวิธีการคำนวณจากสูตร

$$n = \frac{Z^2}{4e^2}$$

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ได้กำหนดไว้ ร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$ จะได้ $1 - \alpha/2 = 0.975$ เปิดตาราง Z ได้ค่า 1.96)

e = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง (0.05)

แทนค่า

$$n = \frac{(1.96)^2}{4(0.05)^2}$$

$$n = 384.16$$

คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ 385 คน สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) จากนักท่องเที่ยวคนไทย ที่เข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยเกิดประสิทธิผลและมีรูปแบบการดำเนินงานที่ชัดเจน ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 ศึกษา รวบรวม และสรุปสาระความรู้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (Explicit knowledge)

3.2.1.2 นำประเด็นความรู้ที่รวบรวมได้จากตำรา มาสร้างแบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อใช้รวบรวมความรู้ข้อมูลและตรวจทานความถูกต้องของข้อสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.2.1.3 นำแบบสัมภาษณ์เชิงลึกที่ได้ออกแบบไว้มาตรวจสอบความเหมาะสมรูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพ โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC)

3.2.1.4 นำผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิมาสรุปและปรับปรุงรูปแบบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1.5 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1.6 สรุปผลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์

3.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยหลักการออนโทโลยี มีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.1 นำผลการสรุปสาระความรู้ในด้านต่าง ๆ นำมาสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี และฐานกฎเงื่อนไขการให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ครอบคลุมประเด็นความรู้ด้วยโปรแกรม โปรทีเจ (Protégé)

3.2.2.2 นำโครงสร้างฐานความรู้และฐานกฎที่ออกแบบได้ ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความถูกต้อง

3.2.2.3 วิเคราะห์ ออกแบบขั้นตอนการประมวลผลของระบบ

3.2.2.4 ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อทำงานร่วมกับฐานความรู้ออนโทโลยีในการรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.2.2.5 พัฒนาระบบระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี

3.2.3 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะทำการนำระบบไปติดตั้งและให้กลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในเขตอำเภอเขาค้อ และทำการประเมินประสิทธิภาพผู้ใช้ที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบแนะนำ ผ่านช่องทางออนไลน์ และออฟไลน์ จากกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 385 คน โดยใช้แบบประเมิน และนำมาแปรผลโดยใช้ค่าความถี่และค่าร้อยละ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อประเมินหาระดับความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ดังนี้

4.50-5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50-4.49 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.50-3.49 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.49 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ทั้งนี้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ว่า ความพึงพอใจของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมและประเพณีในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้นั้น ต้องอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป และควรมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ตามลำดับ ซึ่งสามารถนำเสนอผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

4.2 ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จากเอกสารและแหล่งข้อมูลออนไลน์ โดยสามารถสรุปเนื้อหาองค์ความรู้ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปข้อมูลองค์ความรู้แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

หัวข้อ/ประเด็นความรู้	เนื้อหาสาระ/รายละเอียดความรู้	แหล่งความรู้
30 ที่เที่ยวเพชรบูรณ์	- ข้อมูลประวัติ/รายละเอียดสถานที่ - รูปภาพ - สิ่งอำนวยความสะดวก - ข้อมูลโหวต - รีวิวจากนักท่องเที่ยว	https://www.wongnai.com/

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

หัวข้อ/ประเด็นความรู้	เนื้อหาสาระ/รายละเอียด ความรู้	แหล่งความรู้
	- ที่ตั้งบนแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ - ที่พักบริเวณใกล้เคียง - เวลาเปิดให้เที่ยว	
อุทยานแห่งชาติเขาค้อ	- ข้อมูลประวัติ/รายละเอียดสถานที่ - การเดินทาง - ข้อมูลการติดต่อ - เวลาเปิดให้เที่ยว - เชื่อมโยงคำสำคัญ ของสถานที่ท่องเที่ยวในเขาค้อ - รีวิวจากนักท่องเที่ยว	http://www.painaidii.com
รวมที่พักเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	☐ ข้อมูลคำอธิบายที่พัก ☐ ราคา ☐ สิ่งอำนวยความสะดวก ☐ ข้อมูลการติดต่อ ☐ Link การจองกับ agency ☐ Link ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจ	https://www.emagtravel.com/
เขาค้อ	- ข้อมูลประวัติ/รายละเอียดสถานที่ - ข้อมูลที่พัก - ข้อมูลร้านอาหาร - ข้อมูลการรีวิวจากนักท่องเที่ยว	https://www.paiduaykan.com/

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

หัวข้อ/ประเด็นความรู้	เนื้อหาสาระ/รายละเอียด ความรู้	แหล่งความรู้
เที่ยวเขาค้อ	- ข้อมูลประวัติ/รายละเอียด สถานที่ - ข้อมูลที่พัก - ข้อมูลการรีวิวจากนักท่องเที่ยว - อัลบั้มภาพของสถานที่ท่องเที่ยว - ข่าวเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว	https://travel.mthai.com/

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารูปแบบฟังก์ชันการทำงาน/การให้บริการของเว็บแอปพลิเคชันด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่ให้บริการบนแหล่งออนไลน์ จำนวน 5 เว็บไซต์/เว็บแอปพลิเคชัน ข้างต้น ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอ เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์ี้ ดังผลสรุปในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษารูปแบบฟังก์ชันการทำงาน/การให้บริการของเว็บแอปพลิเคชันด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่ให้บริการบนแหล่งออนไลน์

ชื่อเว็บแอปพลิเคชัน/ URL	รูปแบบฟังก์ชันการทำงาน/ให้บริการ						ร้อยละ ของ ฟังก์ชัน การ ทำงาน
	ค้นหา สถานที่ ท่องเที่ยว/ สิ่งอำนวยความสะดวก	เขียน รีวิว	สืบค้นและ แสดงผล เชิง ความหมาย	เปิดให้ ผู้ใช้เข้า ไป ปรับปรุง ข้อมูล/ นำเสนอ โปรโมชั่น	มีฟังก์ชัน เครือข่าย สังคม	แนะนำ คำค้นที่ เกี่ยวข้อง	
เว็บไซต์วงใน https://www.wongnai.com/	✓	✓	✗	✓	✓ Like, share, check in	✗	66.7%
เว็บไซต์ไปไหนดี http://www.painaidi.com	✓	✓	✗	✗	✓ like	✓	50%
เว็บไซต์อีแมกซ์ทราเวล https://www.emagtravel.com/	✓	✓	✗	✗	✗	✗	33.3%
เว็บไซต์ไปด้วยกัน https://www.paidunya.com/	✓	✓	✗	✗	✗	✗	33.3%
เว็บไซต์ทราเวลดอท เอ็มไทย https://travel.mthai.com/	✓	✓	✗	✗	✗	✗	33.3%
ร้อยละในภาพรวม	100%	100%	0%	16.7%	33.3%	16.7%	43.3%

ผู้วิจัยทำการศึกษากฎในการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว จากผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่มีความรู้และประสบการณ์โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลมาสรุป ได้ดังนี้

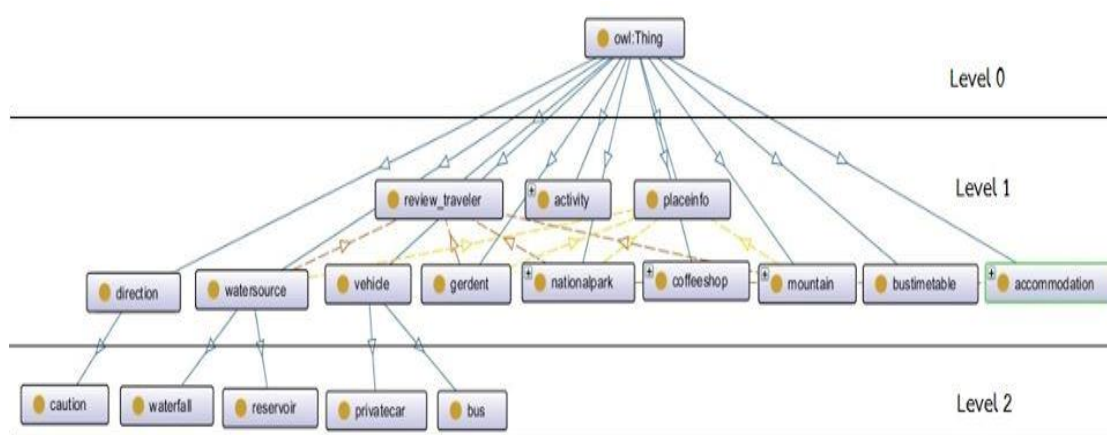
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อกฎในการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว จากผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว

กฎการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ ที่ตอบ (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/ หมวดหมู่เดียวกัน	5	21.7
2. กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละ แห่ง	4	17.4
3. สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บน ถนนเดียวกัน	3	13.0
4. ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว	5	21.7
5. จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง	4	17.4
6. จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน	2	8.7
รวม	23	100.0

4.2 ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

4.2.1 ผลการออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยี

การออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับชั้นความรู้ จำนวนทั้งหมด 18 โหนดความรู้ ซึ่งสามารถอธิบายโครงสร้างของแต่ละระดับชั้นความรู้ ดังนี้



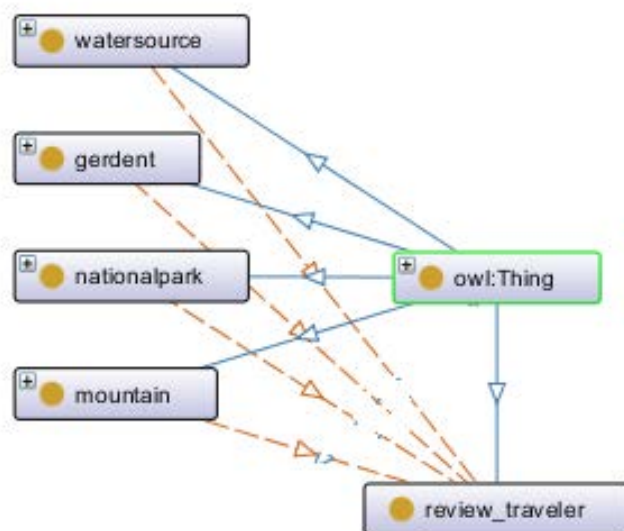
รูปที่ 4-1 ภาพรวมของออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4.4 อธิบายออนโทโลยีในภาพรวม

ชื่อโหนดความรู้ภาษาอังกฤษ	ชื่อโหนดความรู้ภาษาไทย	โครงสร้างความสัมพันธ์
mountain	สถานที่ประเภทภูเขา	-
nationalpark	สถานที่ประเภทอุทยานแห่งชาติ	-
garden	สถานที่ประเภทสวนสาธารณะ	-
watersource	สถานที่ประเภทแหล่งน้ำธรรมชาติ	-
waterfall	น้ำตก	Subclass of watersource
reservoir	อ่างเก็บน้ำ	Subclass of watersource
accommodation	ที่พัก	-
activity	กิจกรรมการท่องเที่ยว	-
review_traveler	รีวิวจากนักท่องเที่ยว	-
coffeeshop	ร้านกาแฟ	-
bustimetable	ตารางการเดินทาง	-
placeinfo	ข้อมูลพื้นฐานของสถานที่	-
direction	เส้นทาง	-
checkpoint	จุดที่น่าสนใจ	-
caution	คำเตือนเกี่ยวกับเส้นทาง	Subclass of vehicle
vehicle	พาหนะ	

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

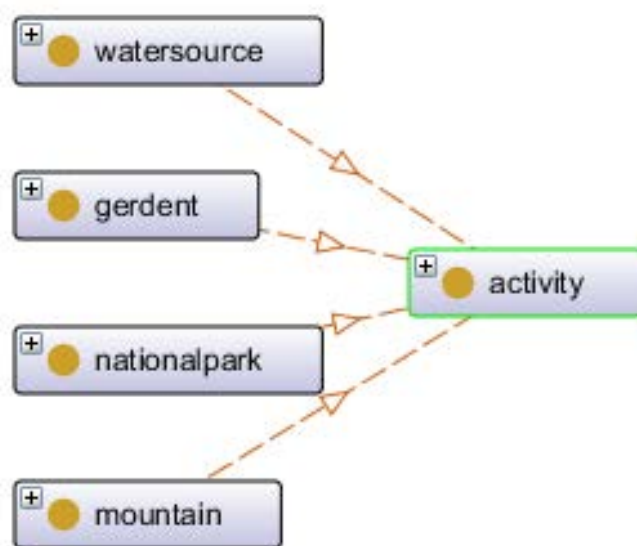
ชื่อโหนดความรู้ภาษาอังกฤษ	ชื่อโหนดความรู้ภาษาไทย	โครงสร้างความสัมพันธ์
privatecar	รถส่วนตัว	Subclass of vehicle
bus	รถโดยสารสาธารณะ	Subclass of vehicle



รูปที่ 4-2 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : การรีวิวข้อมูลการท่องเที่ยว

ตารางที่ 4.5 อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1 : การรีวิวข้อมูลการท่องเที่ยว

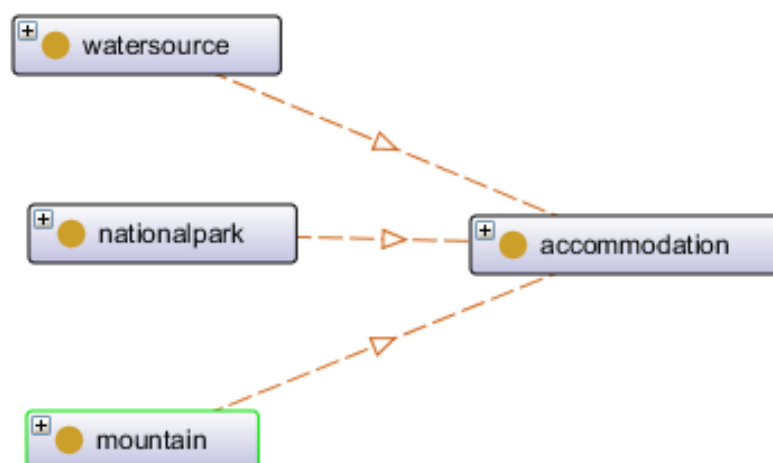
Subject	Predicate	Object	คำอธิบาย
mountain	has_review	review_traveler	สถานที่ท่องเที่ยว
nationalpark	has_review	review_traveler	แต่ละประเภทมี
garden	has_review	review_traveler	การเปิดให้
watersource	has_review	review_traveler	นักท่องเที่ยวเข้ามา มา รีวิว



รูปที่ 4-3 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : กิจกรรมการท่องเที่ยว

ตารางที่ 4.6 อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1 : กิจกรรมการท่องเที่ยว

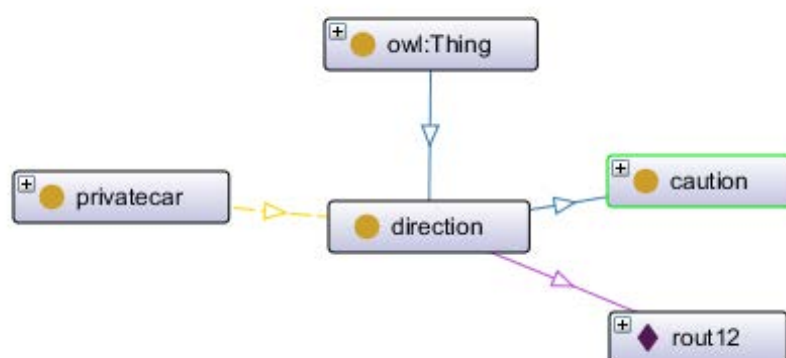
Subject	Predicate	Object	คำอธิบาย
mountain	has_activity	activity	สถานที่
nationalpark	has_activity	activity	ท่องเที่ยวแต่ละ
garden	has_activity	activity	ประเพณี
watersource	has_activity	activity	กิจกรรมการ ท่องเที่ยว
Khao Kho	type	nationalpark	เขาค้อเป็น
Khao Kho	type	mountain	อุทยานแห่งชาติ และภูเขา
Khao Kho	has_activity	camp	เขาค้อมี
Khao Kho	has_activity	watch_view_by_car	กิจกรรม เช่น การตั้งแคมป์ และการขับรถ ชมวิว



รูปที่ 4-4 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : ที่พัก

ตารางที่ 4.7 อธิบายออนโทโลยีระดับชั้นความรู้ระดับ 1 : ที่พัก

Subject	Predicate	Object	คำอธิบาย
mountain	has_accom	accommodation	สถานที่ท่องเที่ยว
nationalpark	has_accom	accommodation	แต่ละประเภทมี
watersource	has_accom	accommodation	ที่พัก
Khao Kho	has_accom	Khao Kho baybay	เขาค้อมีที่พัก แนะนำ เช่น Khao Kho baybay



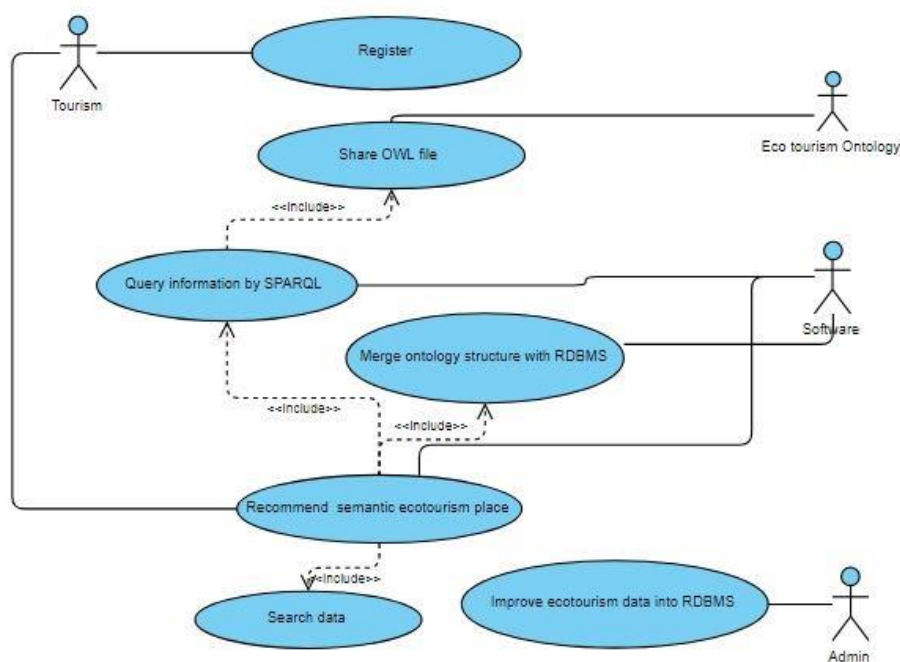
รูปที่ 4-5 ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ชั้นความรู้ระดับ 1 : เส้นทาง

ตารางที่ 4.8 อธิบายออนโทโลยีระดับขั้นความรู้ระดับ 1 : เส้นทาง

Subject	Predicate	Object	คำอธิบาย
privatecar	has_direction	direction	มีเส้นทางลัดในสถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งที่เดินทางด้วยรถส่วนตัว
caution	Subclass of	direction	คำเตือนเกี่ยวกับเส้นทาง เป็นส่วนประกอบย่อยของเส้นทาง
direction	hasindividual	route12	เส้นทาง การเดินทางหลัก คือ ถนนสาย 12

4.2.2 ผลการออกแบบระบบเชิงวัตถุ

การออกแบบระบบเชิงวัตถุของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี ได้ผลดังนี้



รูปที่ 4-6 Use case Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

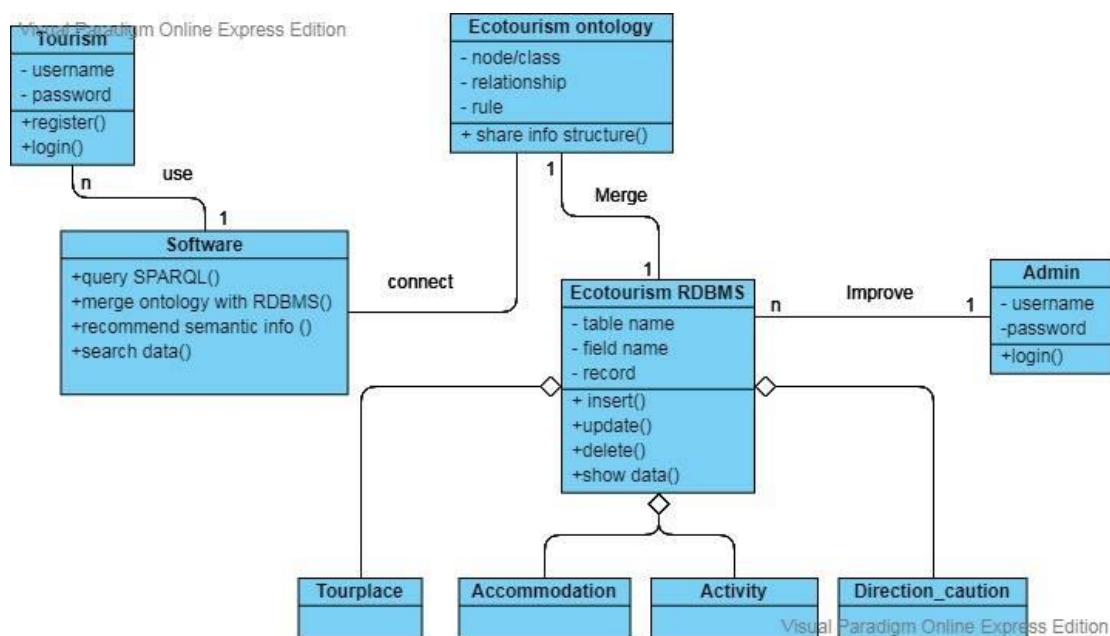
ตารางที่ 4.9 อธิบาย Use case Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

หน้าที่การทำงาน	คำอธิบายภาษาอังกฤษ	คำอธิบายภาษาไทย	รูปแบบความสัมพันธ์กับ Use case อื่น	
Actor	Tourism	นักท่องเที่ยว		
	Admin	ผู้ดูแลระบบ		
	Software	ซอฟต์แวร์		
	Eco tourism ontology	ออนโทโลยี		
Use case	Register	ลงทะเบียน นักท่องเที่ยว		
	Share owl file	แบ่งปันไฟล์ owl ของ ontology		
	Query information by SPARQL	ประมวลผลสารสนเทศด้วยภาษา SPARQL	Include owl file	Share
	Manage ontology structure with RDBMS	จัดการโครงสร้างออนโทโลยีเข้ากับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์		
	Recommend semantic ecotourism place	แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงความหมาย	- Include information by SPARQL	Query
			- include Manage ontology structure with RDBMS	
			- Search data	
	Search data	ค้นหาข้อมูล		

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

หน้าที่การทำงาน	คำอธิบายภาษาอังกฤษ	คำอธิบายภาษาไทย	รูปแบบ
			ความสัมพันธ์กับ Use case อื่น
	Improve ecotourism data into RDBMS	ปรับปรุงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	

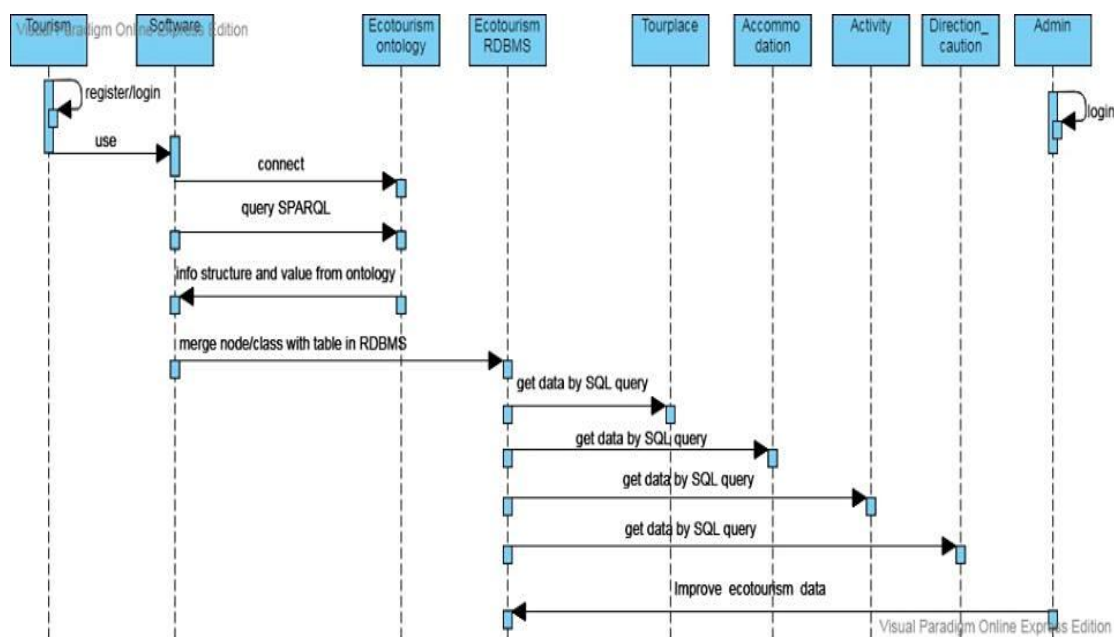
จากรูปที่ 4-6 อธิบายได้ว่า ระบบประกอบด้วยผู้ใช้ ได้แก่ นักท่องเที่ยว ผู้ดูแลระบบ ซอฟต์แวร์ และออนโทโลยี โดยที่นักท่องเที่ยวจะทำการลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ ส่วนของออนโทโลยีจะแบ่งเป็น OWL ให้ซอฟต์แวร์เข้าถึงและประมวลผลคำแนะนำเกี่ยวกับการท่องเที่ยวในรูปแบบเชิงความหมาย โดยจะมีระบบการค้นหาข้อมูลเชิงความหมายให้บริการแก่นักท่องเที่ยว ส่วนผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ปรับปรุงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้ระบบดึงข้อมูลไปนำเสนอให้แก่ นักท่องเที่ยวที่เป็นปัจจุบัน



รูปที่ 4-7 Class Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ตารางที่ 4.10 อธิบาย Class Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอ เขา
ค้อจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ชื่อคลาสภาษาอังกฤษ	ชื่อคลาสภาษาไทย	รูปแบบความสัมพันธ์ กับคลาสอื่น
Tourism	นักท่องเที่ยว	ใช้ software
Software	ซอฟต์แวร์	เชื่อมต่อกับ Ecotourism ontology
Admin	ผู้ดูแลระบบ	ปรับปรุง Ecotourism RDBMS
Ecotourism ontology	ออนโทโลยี	ผสมผสานความรู้อัน กว้างขวางของ Ecotourism RDBMS
Ecotourism RDBMS	ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	มีส่วนประกอบย่อย เช่น Tourplace, Accommodation, Activity, Direction_caution
Tourplace	สถานที่ท่องเที่ยว	
Accommodation	ที่พัก	
Activity	กิจกรรมการท่องเที่ยว	
Direction_caution	คำแนะนำการเดินทาง/คำ เตือนเกี่ยวกับเส้นทาง	



รูปที่ 4-8 Sequence Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ตารางที่ 4.11 อธิบาย Sequence Diagram ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขต อำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี

หน้าที่การทำงาน	ชื่อคลาส/สัญลักษณ์ ภาษาอังกฤษ	ชื่อคลาส/สัญลักษณ์ ภาษาไทย	กิจกรรมการ แลกเปลี่ยนข้อมูล
Class	Tourism	นักท่องเที่ยว	- Register -> tourism
	Software	ซอฟต์แวร์	- Use -> software - connect -> Ecotourism ontology - Query SPARQL -> Ecotourism ontology

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

หน้าที่การทำงาน	ชื่อคลาส/สัญลักษณ์ ภาษาอังกฤษ	ชื่อคลาส/สัญลักษณ์ ภาษาไทย	กิจกรรมการ แลกเปลี่ยนข้อมูล
			- Merge node/class with table in RDBMS-> Ecotourism RDBMS
	Admin	ผู้ดูแลระบบ	Improve-> Ecotourism RDBMS
	Ecotourism ontology	ออนโทโลยี	Info structure and value from ontology -> software
	Ecotourism RDBMS	ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	Get data by SQL query -> in Tourplace, Accommodation, Activity, Direction_caution
	Tourplace	สถานที่ท่องเที่ยว	
	Accommodation	ที่พัก	
	Activity	กิจกรรมการ ท่องเที่ยว	
	Direction_caution	คำแนะนำการ เดินทาง/คำเตือน เกี่ยวกับเส้นทาง	
Message	Register	ลงทะเบียน	
	Use	ใช้	
	connect	เชื่อมต่อ	

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

หน้าที่การทำงาน	ชื่อคลาส/สัญลักษณ์	ชื่อคลาส/สัญลักษณ์	กิจกรรมการ แลกเปลี่ยนข้อมูล
	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย	
	Query SPARQL	ประมวลผลด้วยภาษา SPARQL	
	Info structure and value from ontology	โครงสร้างสารสนเทศ และข้อมูลที่ได้จาก ออนโทโลยี	
	Merge node/ class with table in RDBMS	ผสานโหนด/คลาส ของออนโทโลยีกับ ตารางข้อมูลใน ฐานข้อมูล	
	Get data by SQL query	ดึงข้อมูลจาก ฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL	
	Improve ecotourism data	ปรับปรุงข้อมูล สถานที่ท่องเที่ยวทาง ธรรมชาติ	

4.2.3 ผลการเขียนชุดคำสั่ง SPARQL

การเขียนชุดคำสั่ง SPARQL เพื่อจัดการฐานความรู้ออนโทโลยีตามกฎการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่เสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.12 ชุดคำสั่ง SPARQL เพื่อจัดการฐานความรู้ออนโทโลยีตามกฎการแนะนำข้อมูล การท่องเที่ยวทางธรรมชาติ

กฎการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว	ชุดคำสั่ง SPARQL
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/หมวดหมู่เดียวกัน	<pre> SELECT ?place ?place_type ?place2 WHERE { ?place rdf:type ?place_type. ?place2 rdf:type ?place_type FILTER(?place=x:%s) FILTER(?place2 !=x:%s) FILTER(?place_type != owl:NamedIndividual) }</pre>
2. กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง	<pre> SELECT ?place ?place_type ?checkpoint WHERE { ?place x:has_activity ?checkpoint FILTER(?checkpoint=x:%s ?place=x:%s) }</pre>
3. สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บนถนนเดียวกัน	<pre> SELECT ?place ?place_type ?road WHERE { ?place x:has_direction ?road FILTER(?place=x:%s) }</pre>

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

กฎการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว	ชุดคำสั่ง SPARQL
4. ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว	<pre> SELECT ?place ?place_type ?accom WHERE { ?place rdf:type ?place_type FILTER(?place=x:%s) FILTER(?place_type != owl:NamedIndividual) }</pre>
5. จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง	<pre> SELECT ?place ?place_type ?checkpoint WHERE { ?place x:has_checkpoint ?checkpoint FILTER(?checkpoint=x:%s ?place=x:%s) }</pre>
6. จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน	<pre> SELECT ?place ?place_type ?place2 WHERE { ?place rdf:type ?place_type. ?place2 rdf:type ?place_type FILTER(?place=x:%s) FILTER(?place2 !=x:%s) FILTER(?place_type != owl:NamedIndividual) }</pre>

4.2.4 ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนไลน์



รูปที่ 4-9 หน้าจอหลัก



รูปที่ 4-10 การค้นหาข้อมูล และแสดงข้อมูลที่ค้นหาได้เชิงความหมาย

koakoh is nationalpark same puhinrongka
อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า

อุทยานที่มีธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์ มีดอกไม้ป่าสีส้มสวยงามหลากหลายชนิดให้ชม

koakoh is mountain same putubberg
ภูทับเบิก (Putubberg)



เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,768 เมตร อยู่ด้านซ้ายมือ ห่างจากอำเภอหล่มสักและหล่มเก่าประมาณ 40 กิโลเมตร มีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี เป็นที่ตั้งของหมู่บ้านชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง ซึ่งได้อพยพมาอาศัยอยู่ที่บ้านทับเบิก โดยอยู่ในความดูแลของศูนย์พัฒนาส่งเสริมการท่องเที่ยวเขาวังจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วยอาชีพการเกษตรแบบขั้นบันไดตามเชิงเขา ในช่วงหน้าฝนยังมีไร่กะหล่ำปลีที่สวยงาม ส่วนหน้าหนาวมีดอกนางพญาเสือโคร่งบานเต็มภูทับเบิก

route12 has koakoh
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 สายแม่สลอด (เขตแดน)-มุกดาหาร เป็นทางหลวงแผ่นดินสายรองประธานที่เป็นเส้นทางคมนาคมสำคัญที่เชื่อมระหว่างภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ

รูปที่ 4-11 การนำเสนอข้อมูลแนะนำการท่องเที่ยวเชิงความหมาย ตามโครงสร้างของออนโทโลยี

รูปแบบการท่องเที่ยวของคุณเป็นอย่างไร

ลักษณะสถานที่ ☒ ภูเขา ☒ อุทยานแห่งชาติ ☐ น้ำตก ☐ อื่นๆ

พักค้างคืนหรือไม่ ☒ พัก ☐ ไม่พัก;

กิจกรรมที่อยากทำ

OK

เขาค้อ (koakoh)

อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า

อุทยานที่มีธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์ มีดอกไม้ป่าสีส้มสวยงามหลากหลายชนิดให้ชม

รูปที่ 4-12 การแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวตามความสนใจของนักท่องเที่ยว

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์

4.3.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการทดสอบประสิทธิภาพ	ผลการสืบค้นและให้คำแนะนำ		
	จำนวนข้อมูลที่สืบค้นได้และถูกต้องตามความสนใจ	จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องตามความสนใจแต่ไม่ถูกสืบค้น	จำนวนข้อมูลที่สืบค้นได้แต่ไม่ถูกต้องตามความสนใจ
	(A)	(B)	(C)
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/หมวดหมู่เดียวกัน	3	0	1
2. กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง	2	0	0
3. สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บนถนนเดียวกัน	2	0	0
4. ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว	1	0	0
5. จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง	3	1	0
6. จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน	2	0	1
Mean	2.17	0.17	0.33
Precision		86.7%	
Recall		92.9%	
F-measure		89.7%	

จากตารางที่ 4.13 สรุปได้ว่า ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนไลน์ สามารถแนะนำข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามความสนใจของผู้ใช้ โดยมีค่า F-measure เท่ากับ 89.7%

4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ได้ผลดังนี้

การวิเคราะห์หาความพึงพอใจในการใช้งานระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองเข้าใช้งานระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติฯ และตอบแบบประเมิน เพื่อประเมินหาความพึงพอใจในการใช้งาน โดยมีจำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด จำนวน 385 คน ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

4.3.2.1 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา กลุ่มผู้ใช้งาน และอาชีพ ซึ่งมีผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 4.14 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	97	25.19
หญิง	288	74.81
รวม	385	100

ตารางที่ 4.14 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามเพศ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 288 คน คิดเป็นร้อยละ 74.81 และเพศชาย จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 25.19

ตารางที่ 4.15 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	132	34.29
20 – 29 ปี	135	35.06
30 – 39 ปี	97	25.19
40 - 49 ปี	18	4.68
50 – 59 ปี	2	0.52
60 ปีขึ้นไป	1	0.26
รวม	385	100.00

จากตารางที่ 4.15 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามอายุ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 20-29 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.06 รองลงมาคือ อายุต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ

34.29 อายุระหว่าง 30-39 ปี อายุระหว่าง 40-49 ปี อายุระหว่าง 50 – 59 ปี และ 60 ปีขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 25.19, 4.68, 0.52 และ 0.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามระดับการศึกษา

การศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	148	38.44
ปริญญาตรี	186	48.31
ปริญญาโท	51	13.25
ปริญญาเอก	0	0.00
อื่น ๆ	0	0.00
รวม	385	100

จากตารางที่ 4.16 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่เป็นระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 48.31 รองลงมาคือ ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 38.44 และปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 13.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.17 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	202	52.47
ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ	111	28.83
พนักงานเอกชน	41	10.65
อาชีพอิสระ/กิจการส่วนตัว	31	8.05
อื่น ๆ	0	0.00
รวม	385	100

จากตารางที่ 4.17 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบประเมิน จำแนกตามอาชีพ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 52.47 รองลงมาคือ ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ พนักงานเอกชน อาชีพอิสระ/กิจการส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 28.83, 10.65 และ 8.05 ตามลำดับ

4.3.2.2 ความพึงพอใจต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งการประเมินผลส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ด้านด้วยกัน คือ

ตารางที่ 4.18 ผลการประเมินด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ มี ความสมบูรณ์ครบถ้วน	4.74	0.54	มากที่สุด
2. ข้อมูลภาพนิ่งและตัวหนังสือที่เกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ มีความชัดเจน	4.36	0.62	มาก
3. เนื้อหาภาพรวมของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์	4.67	0.62	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.59	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.18 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาในภาพรวม อยู่ในระดับ มากที่สุด (4.59 ± 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด คือ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ มีความสมบูรณ์ครบถ้วน มีความสมบูรณ์ครบถ้วน และเนื้อหาเนื้อหาภาพรวมของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 ผลการประเมินด้านการออกแบบและจัดรูปแบบ

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. วิธีการนำเสนอข้อมูลของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	4.70	0.55	มากที่สุด
2. การจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสวยงาม ได้สัดส่วน	3.36	0.71	มาก
3. การตอบสนองของระบบแนะนำ มีความรวดเร็วในการทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้	4.38	0.61	ปานกลาง
4. รูปแบบตัวอักษรขนาดเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน	4.11	0.31	มาก
5. พื้นหลัง และภาพประกอบ มีความชัดเจน	4.41	0.58	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.19	0.55	มาก

จากตารางที่ 4.19 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบและจัดรูปแบบ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านการออกแบบและจัดรูปแบบในภาพรวม อยู่ในระดับ มาก (4.19 ± 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ วิธีการนำเสนอข้อมูลของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน และหัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง คือ การจัดวางองค์ประกอบหน้าจอสวยงาม ได้สัดส่วน

ตารางที่ 4.20 ผลการประเมินด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ต่อการนำไปใช้งาน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษาหาความรู้ได้	4.72	0.45	มากที่สุด
2. เป็นช่องทางที่ดี สำหรับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์	4.56	0.43	มากที่สุด
3. ข้อมูลสามารถตอบสนองความต้องการในการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ได้เป็นอย่างดี	4.73	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
4. ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.69	0.46	มากที่สุด
5. การใช้งานของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ในภาพรวม	4.65	0.46	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.67	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.20 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ต่อการนำไปใช้งาน พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ต่อการนำไปใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (4.67 ± 0.45) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ทุกหัวข้อ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและรวบรวมแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ และ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยเกิดประสิทธิผลและมีรูปแบบการดำเนินงานที่ชัดเจน ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) ขั้นตอนการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยหลักการออนไลน์ และ 3) ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งผลการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จสามารถนำมาอภิปรายและสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยอย่างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย จำแนกได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลจากการศึกษารูปแบบฟังก์ชันการทำงาน/การให้บริการของเว็บแอปพลิเคชันด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่ให้บริการบนแหล่งออนไลน์ จำนวน 5 เว็บไซต์/เว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์ ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การค้นหาสถานที่ท่องเที่ยว/สิ่งอำนวยความสะดวก การเขียนรีวิว การสืบค้นและแสดงผลเชิงความหมาย การเปิดให้ผู้เข้าชมเข้าไปปรับปรุงข้อมูล/นำเสนอโปรโมชัน มีฟังก์ชันเครือข่ายสังคม และการแนะนำคำค้นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลมาสรุปได้ฐานกฎ คือ 1) ข้อมูลสถานที่

ห้องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/หมวดหมู่เดียวกัน 2) กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง 3) สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บนถนนเดียวกัน 4) ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว 5) จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง และ 6) จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

5.1.2 ขั้นตอนการพัฒนากระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยหลักการออนโทโลยี

ผลจากการออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยี พบว่า การออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับชั้นความรู้ จำนวนทั้งหมด 18 โหนดความรู้ ประกอบด้วย โหนดสถานที่ประเภทภูเขา โหนดสถานที่ประเภทอุทยานแห่งชาติ โหนดสถานที่ประเภทสวนสาธารณะ โหนดสถานที่ประเภทแหล่งน้ำธรรมชาติ โหนดน้ำตก โหนดอ่างเก็บน้ำ โหนดที่พัก โหนดกิจกรรมการท่องเที่ยว โหนดรีวิวจากนักท่องเที่ยว โหนดร้านอาหาร โหนดตารางการเดินทาง โหนดข้อมูลพื้นฐานของสถานที่ โหนดเส้นทางที่ โหนดจุดที่น่าสนใจ โหนดคำเตือนเกี่ยวกับเส้นทาง โหนดพาหนะ โหนดรถส่วนตัว และโหนดรถโดยสารสาธารณะ

ผลการออกแบบระบบเชิงวัตถุของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้หลักการออนโทโลยี โดยใช้ 1) Use case Diagram ประกอบด้วยผู้ใช้ ได้แก่ นักท่องเที่ยว ผู้ดูแลระบบ ซอฟต์แวร์ และออนโทโลยี โดยที่นักท่องเที่ยวจะทำการลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ ส่วนของออนโทโลยีจะแบ่งเป็น OWL ให้ซอฟต์แวร์เข้าถึงและประมวลผลคำแนะนำเกี่ยวกับการท่องเที่ยวในรูปแบบเชิงความหมาย โดยจะมีระบบการค้นหาข้อมูลเชิงความหมายให้บริการแก่นักท่องเที่ยว ส่วนผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ปรับปรุงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้ระบบดึงข้อมูลไปนำเสนอให้แก่นักท่องเที่ยวที่เป็นปัจจุบัน 2) Class Diagram ประกอบด้วย คลาสนักท่องเที่ยว คลาสซอฟต์แวร์ คลาสผู้ดูแลระบบ คลาสออนโทโลยี คลาสฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คลาสสถานที่ท่องเที่ยว คลาสที่พัก คลาสกิจกรรมการท่องเที่ยว และคลาสนำทางการเดินทาง/คำเตือนเกี่ยวกับเส้นทาง และ 3) Sequence Diagram แสดงขั้นตอนการประมวลผลของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยหลักการออนโทโลยี

ผลการเขียนชุดคำสั่ง SPARQL เพื่อจัดการฐานความรู้ออนโทโลยีตามกฎการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่เสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ จะมีทั้งหมด 6 กฎเงื่อนไข คือ 1) ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/หมวดหมู่เดียวกัน 2) กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง 3) สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บนถนนเดียวกัน 4) ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว 5) จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง และ 6) จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

5.1.3 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยี ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

5.1.3.1 ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาในภาพรวม อยู่ในระดับ มากที่สุด (4.59 ± 0.59)

5.1.3.2 ด้านการการออกแบบและจัดรูปแบบ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านการออกแบบและจัดรูปแบบในภาพรวม อยู่ในระดับ มาก (4.19 ± 0.73)

5.1.3.3 ด้านประโยชน์ของด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยีต่อการนำไปใช้งาน พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยีต่อการนำไปใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับ มากที่สุด (4.67 ± 0.45)

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยและพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนโทโลยีในครั้งนี้ ทำให้ได้มาซึ่งระบบแนะนำที่เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ต้องการมาเที่ยวที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ แล้วไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การค้นหาสถานที่ท่องเที่ยว/สิ่งอำนวยความสะดวก การเขียนรีวิว การสืบค้นและแสดงผลเชิงความหมาย การเปิดให้ผู้เข้าเข้าไปปรับปรุงข้อมูล/นำเสนอโปรโมชั่น มีฟังก์ชันเครือข่ายสังคม และการแนะนำคำค้นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในงานวิจัยนี้จะมีข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ รวมทั้งในงานวิจัยนี้ยังมีการเขียนฐานกฎขึ้นมา 6 กฎเงื่อนไข โดยใช้ชุดคำสั่ง SPARQL เพื่อจัดการฐานความรู้ออนโทโลยีตามกฎการแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่เสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/หมวดหมู่เดียวกัน 2) กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง 3) สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บนถนนเดียวกัน 4) ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว 5) จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง และ 6) จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สุปราณี ทิพนมมงคล และศิริกาญจนา พิลาบุตร (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสืบค้นข้อมูลเชิงความหมายของการท่องเที่ยวไทยด้วยออนโทโลยีโดยใช้ RDF และ SPARQL รวมถึงงานวิจัยของเสกสรรค์ ศิวิลัย และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบคำถาม-คำตอบในการแนะนำอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษารูปแบบ และพัฒนาระบบคำถาม-คำตอบในการแนะนำอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย โดยเน้นไปที่การแสดงวิธีการรวบรวมและวิธีการแปลงประโยคคำถามภาษาไทยเกี่ยวกับอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ไปเป็นภาษาที่ใช้ในการสอบถามฐานความรู้ออนโทโลยี (SPARQL) เช่นกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทุกประเภทในจังหวัดเพชรบูรณ์

5.3.2 ควรมีการเพิ่มในส่วนของการข้อมูลลัดมีเดียในระบบแนะนำเพื่อเป็นการให้นักท่องเที่ยวสามารถเห็นภาพได้มากยิ่งขึ้น

5.3.3 ควรมีการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ครอบคลุมทั้งจังหวัด

5.3.4 ควรมีการนำเทคโนโลยี AI มาช่วยเสริม เพื่อให้การจัดการข้อมูลมีความฉลาดมากขึ้น

บรรณานุกรม

- โชคธำรงค์ จงจอหอ. การใช้ประโยชน์จากออนโทโลยีในงานบริการสารสนเทศ. วิทยานิพนธ์
ปริญญาคุษฎีบัณฑิต (สารสนเทศศึกษา) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น, 2554.
- ปราโมทย์ สิทธิจักร และวิไลวรรณ แสนชนะ. การพัฒนาระบบจัดองค์ความรู้ดนตรีพื้นบ้านมั่งคละใน
พื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง เพื่อการส่งเสริมและเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรมไทย โดยใช้ออนโทโลยี
และวิกิพีเดียเชิงความหมาย. วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่. ประจำปีที่ 15 ฉบับที่ 1
(ตุลาคม 2556 – มีนาคม 2557) : 59-72.
- วิลาส วูวงศ์. (ม.ป.ป.). ว่าด้วยเมทาตาทา. สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2553, จาก
<http://www.li.mahidol.ac.th/seminar22nd/present/vilas.pdf>
- ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล. การเข้าถึงความรู้ทางการเกษตรด้วยเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย. รายงาน
วิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2555.
- สมชาย ปราการเจริญ. (2548). ออนโทโลยี: ทางเลือกของการพัฒนาฐานความรู้ในรูปแบบเชิงเนื้อหา.
The National Conference on Computing and Information Technology.
2548(1), 45-50.
- สุปราณี ทัทมงคล และศิริกาญจนา พิลานุต. การสืบค้นข้อมูลเชิงความหมายของการท่องเที่ยวด้วย
ออนโทโลยีโดยใช้ RDF และ SPARQL. บทความวิจัย. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-
ธันวาคม 2559) : 5-11.
- เสกสรรค์ ศิวาลัย และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต. การพัฒนาระบบคำถาม-คำตอบในการแนะนำ
อาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย. การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยี
สารสนเทศ. ครั้งที่ 5 (22-23 พฤษภาคม 2552) : 167-172.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). ซีเอ็ดดูเคชั่น :
กรุงเทพฯ, 2560.
- อเมซิงไทยเท. สถานที่ท่องเที่ยวเขาค้อ. สืบค้น 20 มิถุนายน 2562, จาก
<https://thai.tourismthailand.org>
- Felfernig A., Friedrich G., and Schmidt-Thieme L.. (2007). Recommender Systems.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบประเมินความประสิทธิภาพ

แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงาน
ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์
โดยใช้หลักการออนไลน์

แบบประเมินชุดนี้เป็นการสอบถามความคิดเห็นผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการพัฒนาระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งผลสรุปของการประเมินจะรายงานผลในภาพรวมจึงไม่มีผลเสียใด ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับตัวท่าน จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดให้ข้อมูลที่ตรงกับระบบความคิดเห็นของท่าน เพื่อที่จะได้นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงระบบต่อไป

คำชี้แจง

1. ข้อมูลนี้จะถูกเก็บเป็นความลับเฉพาะ กรุณาตอบให้ตรงกับความเป็นจริงที่สุด
2. ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
 - A จำนวนข้อมูลที่สับสนได้และถูกต้องตามความสนใจ
 - B จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องตามความสนใจแต่ไม่ถูกสับสน
 - C จำนวนข้อมูลที่สับสนได้แต่ไม่ถูกต้องตามความสนใจ

รายการทดสอบประสิทธิภาพ	ผลการสับสนและให้คำแนะนำ		
	A	B	C
1. ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในประเภท/หมวดหมู่เดียวกัน			
2. กิจกรรมที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง			
3. สถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางผ่าน/บนถนนเดียวกัน			
4. ที่พักที่ใกล้เคียงกับสถานที่ท่องเที่ยว			
5. จุดถ่ายภาพในสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง			
6. จุดถ่ายภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน			

ภาคผนวก ข
แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจ
ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์
โดยใช้หลักการออนไลน์

แบบประเมินชุดนี้ วัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์ ซึ่งเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งในการส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยนักท่องเที่ยว ทั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย บูรณาการเทคโนโลยีออนไลน์เพื่อแนะนำแหล่งท่องเที่ยว อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและอื่น ๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์

2. การตอบแบบประเมิน ขอความกรุณาตอบคำถามตามสภาพความเป็นจริง เพื่อจะได้ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนมากที่สุด รวมถึงเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการสร้างแรงจูงใจ เพิ่มช่องทางในการให้ข้อมูล และก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มด้านการท่องเที่ยว สร้างรายได้ให้แก่ชุมชน และอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าช่องที่ตรงกับข้อมูลของท่านตามจริง

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20 – 29 ปี ☐ 30 – 39 ปี
☐ 40 - 49 ปี ☐ 50 – 59 ปี ☐ 60 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

- ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท
☐ ปริญญาเอก ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

4. อาชีพ

- ☐ นักเรียน/นักศึกษา ☐ ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ
☐ พนักงานเอกชน ☐ อาชีพอิสระ/กิจการส่วนตัว
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้หลักการออนไลน์

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การตัดสินเชิงคุณภาพ แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
- ระดับความพึงพอใจ มาก
- ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
- ระดับความพึงพอใจ น้อย
- ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ มีความสมบูรณ์ครบถ้วน					
2. ข้อมูลภาพนิ่งและตัวหนังสือเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ มีความชัดเจน					
3. เนื้อหาภาพรวมของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์					
ด้านการออกแบบและจัดรูปแบบ					

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. วิธีการนำเสนอข้อมูลของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน					
2. การจัดวางองค์ประกอบหน้าจომีความสวยงาม ได้สัดส่วน					
3. การตอบสนองของระบบแนะนำ มีความรวดเร็วในการทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้					
4. รูปแบบตัวอักษรขนาดเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน					
5. พื้นหลัง และภาพประกอบ มีความชัดเจน					
ด้านประโยชน์ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ต่อการนำไปใช้งาน					
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษาหาความรู้ได้					
2. เป็นช่องทางที่ดี สำหรับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์					
3. ข้อมูลสามารถตอบสนองความต้องการในการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ได้เป็นอย่างดี					
4. ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์สามารถนำไปใช้งานได้จริง					
5. การใช้งานของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบออนไลน์ในภาพรวม					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและอื่น ๆ

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินนี้

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวธัญนาภรณ์ นิธิยุวิทย์
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 4552 E-mail thinaphan@pcru.ac.th
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
วิทยาลัยครูเพชรบุรี
วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
การส่งเสริม 6 ของที่ระลึกต้องซื้อในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยี
เสมือนจริง, 2561
บูรณาการเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว แคมเปญ
678 ของจังหวัดเพชรบูรณ์, 2561
การจัดการข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืนโดยการมีส่วนร่วม
ของชุมชนในจังหวัดเพชรบูรณ์, 2561
การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการใช้งานระบบเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2560
วิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน-กำไรจากการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการ
ส่งออกไปยังจีนกับเวียดนาม, 2558
บูรณาการความรู้มะม่วงน้ำดอกไม้ในเขตพื้นที่ตำบลงิ้วเหล็กเพื่อ
ส่งเสริมการส่งออก, 2558

การศึกษาสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
 โทรศัพท์เคลื่อนที่ (m - Learning) สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
 มหาวิทยาลัยเพชรบูรณ์, 2556

การพัฒนาระบบเพิ่มสะสมงานบุคลากรอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2554

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการ
 วิเคราะห์และออกแบบระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2553

ระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหาร, 2552