



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การวัดประสิทธิภาพ ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยี ออนโทโลยี
Performance measurement of the online Question Answering System
with Ontology technology

เกสรฯ เพชรกระจ่าง Ketsara Phetkrachang

สันติ สถิตววรรณะ Santi Sathiwantanah

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2564

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง การวัดประสิทธิภาพระบบถาม-ตอบออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีออนไลน์สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ทั้งที่ให้ความสนใจในการวิจัย และ อำนวยความสะดวก ด้าน อุปกรณ์ เครื่องมือ สถานที่ ที่ใช้ในการวิจัยพร้อมทั้งได้จัดพิมพ์และตรวจทานงานวิจัยในครั้งนี้ และ ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนทุนการวิจัยงบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัยฯ ในครั้งนี้ รวมทั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่คอยเหลือ ด้านการเตรียมเอกสารการขอทุนวิจัย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เกสรฯ เพชรกระจ่าง

สันติ สถิตววรรณะ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



บทคัดย่อ

การให้บริการทางด้านสารสนเทศ สำหรับนักศึกษา เกี่ยวกับงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ยังคงเป็นปัญหาในเรื่อง การอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาในการถาม-ตอบปัญหาต่าง ๆ เพื่อดำเนินกิจกรรมในเรื่องการเรียน เช่น การลงทะเบียน การรักษาสภาพ การย้ายวิทยาเขต ย้ายคณะ ย้ายสาขา การขอปรับเกรด การเพิ่ม การถอน รายวิชา การสำเร็จการศึกษา การขึ้นทะเบียนบัณฑิต สถานะนักศึกษา หรือ ปัญหาอื่น ๆ ที่นักศึกษาประสบอยู่ เนื่องจากมหาวิทยาลัยยังไม่มีระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ แบบอัตโนมัติให้กับนักศึกษาทำการถาม-ตอบเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ และ ปัจจุบัน คำถามต่าง ๆ ที่นักศึกษาสงสัยจะถาม ถามได้ผ่านเว็บไซต์ของงานทะเบียน หรือ อีเมล เท่านั้น ข้อมูลต่าง ๆ จากการถาม จะถูกเก็บอยู่ในระบบเว็บไซต์ของงานทะเบียน ซึ่งต้องรอให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบมาตอบ ด้วยเหตุที่เป็นระบบไม่สามารถตอบได้อย่างอัตโนมัติ จึงทำให้คำถามมีจำนวนมาก ในแต่ละวัน ส่งผลให้ การดำเนินงาน ด้านงานทะเบียนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่างเช่น เจ้าหน้าที่ไม่สามารถตอบคำถามได้ทันที หรือตอบคำถามไม่ได้ ยิ่งถ้าเป็นวันหยุด ผู้ใช้ ก็ต้องรอการตอบกลับในวันทำการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่อย่างอื่นที่ต้องรับผิดชอบ จึงทำให้การตอบปัญหาต่าง ๆ ยิ่งล่าช้าไปอีก

จากปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงนำเสนอ การวัดประสิทธิภาพ ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ สำหรับงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เพื่อวัดประสิทธิภาพการถาม-ตอบ แบบอัตโนมัติ ซึ่งจะทำเป็นต้นแบบให้กับ มหาวิทยาลัยฯ ที่มีจุดประสงค์ เพื่อให้ความสะดวกสำหรับนักศึกษา ในการ เข้าถึงสารสนเทศงานทะเบียน ที่เป็นข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการรับคำถามจากนักศึกษา เป็นภาษามนุษย์ โดยระบบจะนำคำถามไปประมวลผล วิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ แล้วส่งคำตอบแบบอัตโนมัติออกมาเพื่อให้ตรงกับคำถามมากที่สุด สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการถาม-การตอบภาษาไทยนี้ ยังมีผู้วิจัยจำนวนน้อย เนื่องจากภาษาไทยเป็นภาษาที่มีความยากกว่าภาษาอังกฤษค่อนข้างมาก เช่น รูปแบบภาษาไทยมีการเขียนคำติดกัน ไม่เว้นวรรคเหมือนภาษาอังกฤษ การแบ่งประโยคค่อนข้างยาก เพราะไม่มีสัญลักษณ์บอกจุดจบของประโยคเหมือนภาษาอังกฤษ และภาษาไทยมีการเขียนคำที่แตกต่างกัน คำ ๆ เดียว มีหลายความหมาย โดยมีความหมายเหมือนกัน ยากต่อการวิเคราะห์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การวิจัยเกี่ยวกับภาษาไทย ยังคงมีไม่มากนัก จึงได้ทำการวิจัยในลักษณะการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพวิธีการค้นหาคำตอบจากการถามเพื่อให้ได้ความถูกต้องมากที่สุด

Abstract

Information services for students about registration Rajamangala University of Technology Srivijaya still a problem Facilitating students in question-and-answer activities to carry out academic activities such as enrollment, maintenance, relocation, faculty relocation, grading request, additional subject withdrawal, graduation. Graduation registration Student status or other problems faced by students Because the university does not have a question-answer system Automatic online for students to ask and answer questions and current questions they are asked. The inquiries can only be made through the registration website or by e-mail. The information from the inquiries will be stored in the registration website system. Which has to wait for the administrative staff to answer Because the system is unable to answer automatically. As a result, many questions are raised on a daily basis, resulting in inefficient registration operations. Because there are many limitations such as the staff could not immediately answer questions. Or can't answer questions Even if it is a holiday, users will have to wait for a response on business days. Including administrative staff have other duties that are responsible Therefore causing further delay in answering problems

From the aforementioned problems This research therefore presents Performance measurement of online Q&A system for registration Rajamangala University of Technology Srivijaya to measure the efficiency of automated Q&A, which will be made as a model for universities with the aim of providing convenience for students to access registration information. Electronic message by accepting questions from students In human language Which the system will take questions to be processed Analyzes with different techniques and sends out automated responses to best match the questions. For research work related to this Thai language question-answer system There are still a small number of researchers. This is because Thai is a language that is much more difficult than English, for example, the Thai language form has written words next to each other. No spaces like English Breaking down sentences is quite difficult. Because there is no symbol for the end of the sentence like in English And the Thai language is written differently, one word has many meanings. With the same meaning Difficult to analyze So you can see that Research on the Thai language There are still not many Therefore, the research was carried out in the form of an effective analysis and method of searching for answers from the questions to get the most accuracy.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
สารบัญเรื่อง	5
สารบัญตาราง	6
สารบัญภาพ	7
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย	10
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	11
ขอบเขตของโครงการวิจัย	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
สมมุติฐานงานวิจัย	12
บทที่ 2 แนวคิด /ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	13
ระบบคำถาม-คำตอบ	13
การจัดการฐานความรู้ด้วยออนโทโลยี	14
ประโยชน์ของออนโทโลยี	15
การออกแบบและสร้างออนโทโลยี	16
การพัฒนาออนโทโลยี	17
โปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี	18
เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี	19
องค์ประกอบของเฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี	21
การประยุกต์ใช้งานเฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี	21
ระบบฐานข้อมูล (Database System)	22-27
การวัดประสิทธิภาพและการประเมิน	24-27
การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27-29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
กรอบแนวคิดในการทำงานวิจัย	30
การรวบรวมคำตอบ	30
การรวบรวมคำถาม	31

การสร้าง Ontology	32-33
ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	33
กระบวนการพัฒนาออนไลน์	33-41
บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย	
ผลจากการออกแบบออนไลน์	42-43
ผลจากการออกแบบหน้าจอบริษัท	43-46
ผลจากการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	46-52
ผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	52-54
บทที่ 5 วิธีดำเนินการวิจัย	
สรุปผลการวิจัย	55
อภิปรายผล	55
ข้อเสนอแนะ	55
ปัญหา/อุปสรรค	56
บรรณานุกรม	57-58



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างคำถามจากแบบสอบถามนักศึกษา	31
ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลหัวข้อคำถามเกี่ยวกับระเบียบมหาวิทยาลัย	38
ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการขอเปิดรายวิชา	39
ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลการลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม	39
ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการสำเร็จการศึกษา	39
ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา	40
ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการขึ้นทะเบียนบัณฑิต	40
ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบข้อมูลในหมวดอื่น ๆ	40
ตารางที่ 4.1 ตารางทดสอบหาค่า Precision และ Recall	47-52
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการประเมินด้านความสะดวก สวยงาม	53
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการประเมินด้านกระบวนการขั้นตอนการใช้งานระบบ	53
ตารางที่ 4.4 แสดงการประเมินประสิทธิภาพของระบบ	54
ตารางที่ 4.5 แสดงคุณภาพของระบบ	54



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรมระบบถาม-ตอบ	13
ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงขั้นตอนการสร้างออนโทโลยี	16
ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงประเภทออนโทโลยี	17
ภาพที่ 2.4 การพัฒนาออนโทโลยี	18
ภาพที่ 2.5 แนวคิดของเฟรมเวิร์คโปรแกรมประยุกต์	19
ภาพที่ 2.6 ภาพรวมองค์ประกอบของแพลตฟอร์ม	19
ภาพที่ 2.7 การพัฒนาโดยใช้เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี	20
ภาพที่ 2.8 การพัฒนาโดยไม่ใช้เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี	20
ภาพที่ 2.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์	21
ภาพที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลในฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบถาม	25
ภาพที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของข้อมูลที่ใช้สืบค้นกับข้อคำถาม	25
ภาพที่ 2.12 แสดงการคำนวณการหาค่าความถูกต้องของข้อมูล	26
ภาพที่ 2.13 แสดงการคำนวณหาค่าความแม่นยำของข้อมูล	26
ภาพที่ 2.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้อง	27
ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการทำงานวิจัย	30
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามในการเก็บข้อมูลคำถาม	31
ภาพที่ 3.3 ออนโทโลยีคลาสการขอเปิดรายวิชา	34
ภาพที่ 3.4 ออนโทโลยีคลาสลงทะเบียน ถอน เพิ่ม	34
ภาพที่ 3.5 ออนโทโลยีคลาสการสำเร็จการศึกษา	35
ภาพที่ 3.6 ออนโทโลยีคลาสการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา	35
ภาพที่ 3.7 คลาสการขึ้นทะเบียนบัณฑิต	36
ภาพที่ 3.8 คลาสอื่น ๆ	36
ภาพที่ 3.9 คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย	37
ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างคลาสข้อปฏิบัติการรักษาสภาพนักศึกษา	37
ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างคลาสข้อปฏิบัติการถอนรายวิชา	38
ภาพที่ 4.1 แสดงตัวอย่างคาสแต่ละโหนด	42
ภาพที่ 4.2 แสดงคลาสย่อยของคลาสหลัก	43
ภาพที่ 4.3 โครงสร้างฐานข้อมูลออนโทโลยี	43
ภาพที่ 4.4 หน้าต่างเข้าสู่ระบบ	44
ภาพที่ 4.5 หน้าแรกหลังเข้าสู่ระบบ	44
ภาพที่ 4.6 เมนูค้นหาอย่างง่าย	45

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 4.7 การค้นหาขั้นสูง	45
ภาพที่ 4.8 หน้าต่างแสดงผลลัพธ์การสืบค้นข้อมูล	46
ภาพที่ 4.9 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ	52



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยต้องการยกระดับคุณภาพการศึกษา ให้มีศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับชาติและนานาชาติ โดยยึดหลักการมีส่วนร่วมและการบูรณาการร่วมกัน ระหว่างการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมจึงนำนวัตกรรมเข้ามาช่วยจัดการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Ecosystem) ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ของ นวัตกรรมการศึกษา (RUTS Education Innovation Platform) ที่จัดให้มีการสนับสนุนการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและผู้สอนอย่างเต็มศักยภาพ

การให้บริการทางด้านสารสนเทศ สำหรับนักศึกษา เกี่ยวกับงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ยังคงเป็นปัญหาในเรื่อง การอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาในการถาม-ตอบปัญหาต่าง ๆ เพื่อดำเนินกิจกรรมในเรื่องการเรียน เช่น การลงทะเบียน การรักษาสภาพ การย้ายวิทยาเขต ย้ายคณะ ย้ายสาขา การขอปรับเกรด การเพิ่ม การถอน รายวิชา การสำเร็จการศึกษา การขึ้นทะเบียนบัณฑิต สถานะนักศึกษา หรือ ปัญหาอื่น ๆ ที่นักศึกษาประสบอยู่ เนื่องจากมหาวิทยาลัยยังไม่มีระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ แบบอัตโนมัติให้กับนักศึกษาทำการถาม-ตอบเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ และ ปัจจุบัน คำถามต่าง ๆ ที่นักศึกษาสงสัยจะถาม ถามได้ผ่านเว็บไซต์ของงานทะเบียน หรือ อีเมล เท่านั้น ข้อมูลต่าง ๆ จากการถาม จะถูกเก็บอยู่ในระบบเว็บไซต์ของงานทะเบียน ซึ่งต้องรอให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบมาตอบ ด้วยเหตุที่เป็นระบบไม่สามารถตอบได้อย่างอัตโนมัติ จึงทำให้คำถามมีจำนวนมาก ในแต่ละวัน ส่งผลให้ การดำเนินงาน ด้านงานทะเบียนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่างเช่น เจ้าหน้าที่ไม่สามารถตอบคำถามได้ทันที หรือ ตอบคำถามไม่ได้ ยิ่งถ้าเป็นวันหยุด ผู้ใช้ ก็ต้องรอการตอบกลับในวันทำการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่อย่างอื่นที่ต้องรับผิดชอบ จึงทำให้การตอบปัญหาต่าง ๆ ยิ่งล่าช้าไปอีก

จากปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงนำเสนอ การวัดประสิทธิภาพ ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ สำหรับงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เพื่อวัดประสิทธิภาพการถาม-ตอบ แบบอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นต้นแบบให้กับ มหาวิทยาลัยฯ โดยมีระบบถาม-ตอบ (Question Answering System) อัตโนมัติ ออนไลน์ ที่มีจุดประสงค์เพื่อให้ความสะดวกสำหรับนักศึกษา ในการ เข้าถึงสารสนเทศงานทะเบียน ที่เป็นข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการรับคำถามจากนักศึกษา หรือ ผู้ใช้ในรูปประโยคคำถามที่ เป็นภาษามนุษย์ โดยระบบจะนำคำถามไปประมวลผล วิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ แล้วส่งคำตอบแบบอัตโนมัติออกมาเพื่อให้ตรงกับคำถามมากที่สุด เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษา หรือ ผู้มาติดต่อเกี่ยวกับงานทะเบียน เพื่อลดปัญหาของระบบเดิมที่คำถามมีปริมาณมาก เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบไม่มีเวลาในการตอบ เพราะมีภาระงานอื่น ๆ ที่ต้องทำ ลักษณะงานวิจัยนี้เป็นสาขาหนึ่งของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) โดยสามารถใช้ประโยชน์จากธรรมชาติของภาษามาช่วยวิเคราะห์ภาษามนุษย์ในการค้นหาคำตอบแบบอัตโนมัติได้

อย่างมีประสิทธิภาพ การพิจารณาเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประโยคคำถามและคำตอบ ที่อยู่ในรูปแบบของข้อความนั้น จำเป็นต้องใช้การค้นหาสารสนเทศ (Information Retrieval) มาช่วยในการค้นคืนคำตอบจากฐานข้อมูล โดยนำภาษาธรรมชาติมาช่วยในการตีความหมายของประโยคคำถามที่มนุษย์ป้อนเข้ามา ผ่านการประมวลผลโดยนำความหมายของคำศัพท์เข้ามาร่วมในการเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประโยคคำถาม และ ข้อความที่เป็นคำตอบ จนได้คำตอบที่ถูกต้องที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการถาม-การตอบภาษาไทยนี้ ยังมีผู้วิจัยจำนวนน้อย เนื่องจากภาษาไทยเป็นภาษาที่มีความยากกว่าภาษาอังกฤษค่อนข้างมาก เช่น รูปแบบภาษาไทยมีการเขียนคำติดกัน ไม่เว้นวรรคเหมือนภาษาอังกฤษ การแบ่งประโยคค่อนข้างยาก เพราะไม่มีสัญลักษณ์บอกจุดจบของประโยคเหมือนภาษาอังกฤษ และภาษาไทยมีการเขียนคำที่แตกต่างกัน คำ ๆ เดียว มีหลายความหมาย โดยมีความหมายเหมือนกัน ยกต่อกรวิเคราะห์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การวิจัยเกี่ยวกับภาษาไทย ยังคงมีไม่มากนัก จึงได้ทำการวิจัยในลักษณะการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพวิธีการค้นหาคำตอบจากการถามเพื่อให้ได้ความถูกต้องมากที่สุด

การวัดประสิทธิภาพ ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ สำหรับงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ถือเป็น สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Ecosystem) เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ช่วยในการสนับสนุนการเรียนรู้ และ เอื้อต่อการเรียนของนักศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. สร้างต้นแบบระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยี ออนไลน์
2. เพื่อศึกษาแนวคิดรูปแบบวิธีการเลือกคำตอบแบบอัตโนมัติ ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. เพื่อศึกษาวิธีการประยุกต์การใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ในการหาเลือกคำตอบที่มีความถูกต้องและแม่นยำ อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเรียนของนักศึกษา ในการถาม-ตอบปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับงานทะเบียน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1 แหล่งข้อมูล ที่ใช้สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยี ออนไลน์ จะใช้กรณีศึกษา: งานทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

2 แหล่งข้อมูลที่จะเป็นคำตอบ สำหรับคำถาม เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในการตอบ สกัดมาจากคู่มือ นักศึกษา ประจำปี พ.ศ 2560 ถึง 2562 รวมทั้งคลังข้อมูลที่ถูกลถามเป็นประจำ (FAQs) หรือคำถามที่ถามบ่อย ของงานทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มาเป็นข้อมูลเพื่อทดสอบ

3 หมวดของข้อมูลที่จะเป็นแหล่งคำถาม และ คำตอบ ประกอบด้วยหมวด ขอเปิดรายวิชา การลงทะเบียนเพิ่ม-ถอน การสำเร็จการศึกษา การย้ายมหาวิทยาลัย ย้ายวิทยาเขต ย้ายคณะ ย้ายสาขา การขึ้นทะเบียนนักศึกษา สถานะของนักศึกษา การขอเอกสารต่าง ๆ และ รายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับกิจกรรมในการเรียนของนักศึกษา

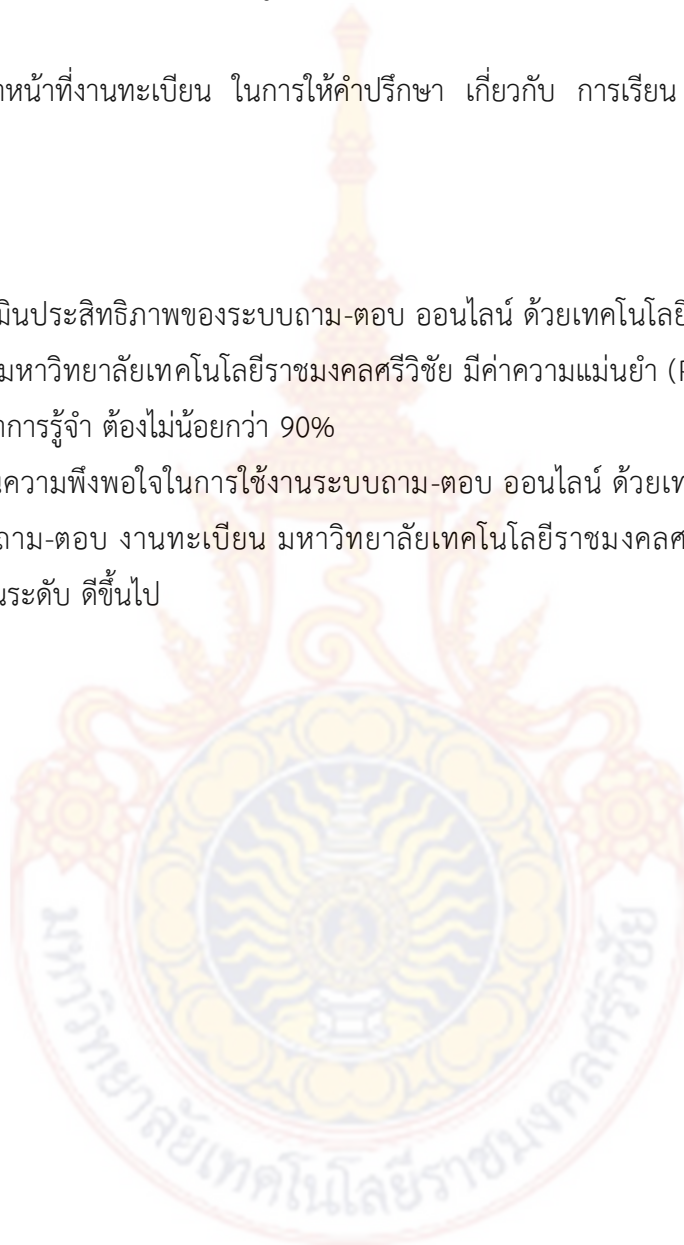
4 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ จะเป็นนักศึกษา และ เจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เฉพาะ พื้นที่ สงขลา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.ได้ต้นแบบเทคโนโลยี ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ สำหรับ งานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และ สถานศึกษาอื่น ๆ ที่ สนใจระบบ
2. นักศึกษามีช่องทางในการติดต่อสื่อสารในรูปแบบใหม่ ที่สามารถ ถาม-ตอบ ปัญหาต่าง ๆ ได้แบบ Real Time
- 3.ลดภาระงาน เจ้าหน้าที่งานทะเบียน ในการให้คำปรึกษา เกี่ยวกับ การเรียน และ การถาม-ตอบ ปัญหาต่าง ๆ

1.5 สมมุติฐานงานวิจัย

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยี ออนโทโลยี สำหรับ ความรู้เรื่อง งานทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มีค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ อัตราการรู้จำ ต้องไม่น้อยกว่า 90%
2. การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยี ออนโทโลยี สำหรับความรู้เรื่อง การถาม-ตอบ งานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โดยผู้ใช้ มีผล ประเมินภาพรวมต้องอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป



บทที่ 2

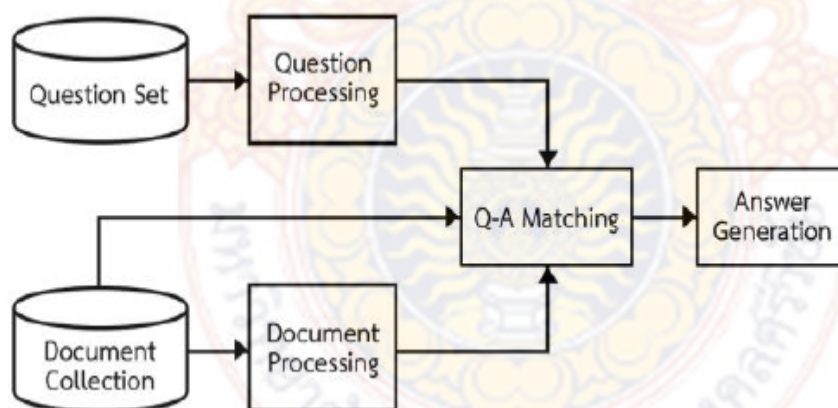
แนวคิด / ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัย เรื่อง การวัดประสิทธิภาพ ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีออนไลน์ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นพื้นฐานและแนวทางการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยเฟรมเวิร์กการจัดการโปรแกรมประยุกต์ด้วยออนไลน์ และ หลักการออนไลน์ พร้อมทั้งระบบฐานข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ โดยมีสาระสำคัญดังนี้

ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1 ระบบคำถาม-คำตอบ

ระบบคำถาม-คำตอบ คือ ระบบที่มีจุดประสงค์เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้สำหรับการเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นข้อความในเอกสารอิเล็กทรอนิกส์หรือ องค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยการรับคำถามจากผู้ใช้ในรูปแบบประโยคคำถามที่เป็น ภาษาธรรมชาติหรือภาษามนุษย์ ซึ่งปัจจุบันระบบคำถาม-คำตอบ นำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับให้บริการทั้งทางด้านการศึกษา การเกษตร การแพทย์ ฯลฯ โดยระบบคำถาม-คำตอบ โดยทั่วไปจะมีขั้นตอน ตาม Radev [1] ได้ให้คำนิยามไว้ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรมระบบถาม-ตอบ

สถาปัตยกรรม ดังภาพที่ 2.1 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การประมวลผลคำถาม (Question Processing) มีหน้าที่ในการทำความเข้าใจกับคำถามว่าคำถามนั้นต้องการคำตอบอะไร เช่น การกำหนดประเภทคำถาม ฯลฯ และการสร้างคำขอเพื่อใช้ในการสืบค้นเอกสารจากคลังโดยใช้คำสำคัญที่อยู่ในคำถาม

2. การประมวลผลเอกสาร (Document Processing) ก่อนเริ่มทำการเปรียบเทียบระหว่างคำถามและคำตอบของเอกสารที่อยู่ในคลังเอกสาร จะต้องทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก่อนเพื่อให้การสืบค้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การทำดัชนี เป็นต้น

3. การเปรียบเทียบระหว่างคำถามและคำตอบ (Q-A Matching) เป็นการเปรียบเทียบคำถามกับคำตอบในคลังเอกสาร ซึ่งมีหลากหลายวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคำถามและคำตอบที่เป็นไปได้ เช่น การวิเคราะห์เชิงภาษาศาสตร์ เป็นต้น

4. การสร้างคำตอบ (Answer Generation) โดยหลังจากคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุดถูกเลือกมาแล้ว ซึ่งจะเป็นข้อความสั้นๆ ที่มีคำตอบที่แท้จริงอยู่ในนั้นจะถูกสกัดออกมา และส่ง ผลลัพธ์นี้ออกไปให้กับผู้ใช้

2. การจัดการฐานความรู้ด้วยออนโทโลยี

1. ความหมายออนโทโลยี

ออนโทโลยี (Ontology) คือการอธิบายรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขอบเขตที่สนใจ (Domain) ให้ได้ใจความและมีความถูกต้องมากที่สุด มีการระบุแนวคิดที่เป็นทางการอย่างชัดเจน ภายใต้การยอมรับร่วมกันของบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Expert Consensus) ออนโทโลยี เป็นเทคโนโลยีทางการพัฒนาภาษาเชิงความหมายของภาษาศาสตร์ใหม่ โดยเป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจ ตีความ และทำตามคำสั่งได้ ซึ่งมีผู้ให้คำนิยามของออนโทโลยีไว้หลายแบบดังนี้

ออนโทโลยี คือรูปแบบอย่างเป็นทางการที่ชัดเจน และมีการแบ่งปันคุณสมบัติของแนวความคิดที่ใช้ร่วมกันของ Gruber [2] เป็นชุดของสิ่งที่มีโครงสร้างเป็นลำดับชั้นของข้อตกลงที่จะอธิบายโดเมนที่สามารถนำมาใช้เป็นรากฐานโครงสร้างสำหรับฐานความรู้ เป็นแนวคิดที่ว่าด้วยเรื่องคุณสมบัติที่เป็นที่รู้จักและยอมรับร่วมกัน ในขณะที่มีการใช้คำศัพท์ที่เฉพาะเจาะจงในการอธิบายเอนทิตี (Entity) คลาส (Class) คุณสมบัติ (Property) และความสัมพันธ์ (Relationship) ที่เกี่ยวข้องกับโดเมนที่ให้ความสนใจ ซึ่งจำเป็นต้องมีความเฉพาะเจาะจงของคำที่ใช้ (คำศัพท์) และข้อตกลงที่จะกำหนดความหมายของคำเหล่านั้นพร้อมความสัมพันธ์ระหว่างคำนอกจากนี้ Fensel [3] ได้ให้คำนิยามของออนโทโลยีว่ามี 4 แนวคิดหลัก ๆ ดังนี้

1. แนวความคิด คือรูปแบบนามธรรมของปรากฏการณ์
2. เป็นทางการ คือคำอธิบายทางคณิตศาสตร์ที่แม่นยำ
3. ชัดเจน คือการกำหนดขอบเขตและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
4. ร่วมกัน คือการยอมรับร่วมกันของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกำหนดขอบเขต และความสัมพันธ์

ของสิ่งต่าง ๆ ออนโทโลยี คือการจัดการองค์ความรู้ หรือฐานความรู้ให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น (Hierarchy) คล้ายกับโครงสร้างต้นไม้ (Tree) เป็นโครงสร้างที่อำนวยความสะดวกให้กับกระบวนการค้นหาสารสนเทศเชิงความหมายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอธิบายได้ดังนี้

1. แนวคิด (Concept) คือขอบเขตของความรู้หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่สามารถอธิบายรายละเอียดได้เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างฐานความรู้

2. คุณสมบัติ (Property) คือคุณสมบัติที่ใช้ในการอธิบายแนวคิดหรือคุณลักษณะของคลาส

3. ความสัมพันธ์ (Relationship) คือความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด โดยประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ ดังนี้

3.1 is-a คือความสัมพันธ์ที่มีคุณสมบัติการถ่ายทอดจากคลาสแม่ไปยังคลาสลูก เช่น PC is-a Computer เป็นต้น ซึ่งอธิบายได้ว่า PC มีคุณสมบัติเป็น Computer

3.2 has-a หรือ part-of คือความสัมพันธ์ที่คลาสหนึ่งมีคลาสอื่นเป็นส่วนประกอบเช่น คลาส Computer มีคลาส Keyboard เป็นส่วนประกอบ

3.3 syn-of คือความสัมพันธ์ของคลาสที่มีความหมายเหมือนกัน เช่น Data processor syn-of Computer หมายความว่า Computer มีความหมายเดียวกับ Data processor สามารถใช้แทนกันได้

3.4 instance-of คือความสัมพันธ์ที่แสดงถึงการเป็นตัวแทน หรือสมาชิกของคลาส เช่น HP instance-of Computer หมายความว่า HP เป็นยี่ห้อคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งซึ่งถือเป็น คอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง

4. ข้อกำหนดในการสร้างความสัมพันธ์ (Axioms) คือเงื่อนไขหรือตรรกะในการแปลงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด หรือระหว่างคุณสมบัติ เพื่อการแปลงความหมายที่ถูกต้อง เป็นกลไกสำคัญสำหรับการอนุมานความรู้ เพื่อสร้างความรู้ใหม่

5. ข้อมูล (Instance) คือคำศัพท์ที่มีการกำหนดความหมายไว้ในออนโทโลยีในเรื่อง นั้น ๆ

Noy and Mcguinness [4] ได้นิยามว่าออนโทโลยี คือ อธิบายค่าที่ชัดเจนอย่างเป็นทางการของแนวคิดในโดเมน (Domain) ของการบรรยาย ข้อจำกัด คุณสมบัติ (Properties) ของแนวคิดที่อธิบายถึงคุณสมบัติต่าง ๆ และคุณสมบัติของแนวคิดในโดเมน

3. ประโยชน์ของออนโทโลยี

1. ออนโทโลยีสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานของระบบงานต่าง ๆ โดยพิจารณาได้จากวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ดังต่อไปนี้

ระบบสืบค้นข้อมูล ออนโทโลยีมีส่วนช่วยในการขยายคำค้น ทำให้ค้นหาและเข้าถึงข้อมูลที่ตรงตามที่ต้องการจริง ด้วยการพิจารณาความหมายของสิ่งต่าง ๆ ในโดเมน เช่น ระบบงานการค้นหายา (Drug Discovery) ระบบค้นหาข้อมูลทางพันธุกรรม(Gene Ontology)

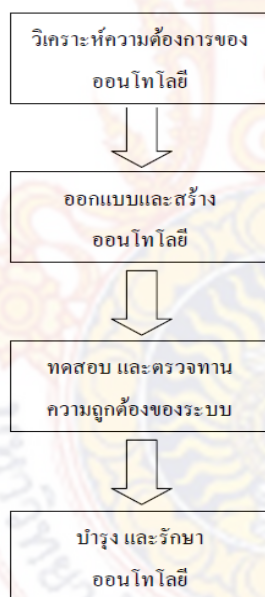
2. ออนโทโลยีต่างจากฐานข้อมูล ในด้านของการเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เช่น บทบาท (Role) ความสัมพันธ์ (Relation) ในขณะที่ฐานข้อมูลเป็นเพียงแหล่งรวบรวมข้อมูล หากใช้ ออนโทโลยีช่วยในการค้นหาข้อมูล จะช่วยทำให้ได้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

3. ระบบงานที่ต้องการผนวกความรู้ (Knowledge Integration) เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นของความรู้ระหว่างโดเมน

4. ระบบงานที่มีความต้องการนำข้อมูลกลับมาใช้อีก (Reuse) เช่น ระบบงานหนึ่งอาจจะกำหนดออนโทโลยีเพื่อใช้งาน และมีการอนุญาตให้ระบบงานอื่น สามารถนำไปใช้งานได้อีก โดยที่ระบบงานที่นำไปใช้งานภายหลัง อาจกำหนดข้อมูลเชิงความหมายเพิ่มเติมได้โดยไม่ขัดแย้งกับข้อมูลเชิงความหมายของออนโทโลยีที่ถูกนำข้อมูลกลับมาใช้อีก
5. ระบบงานที่มีความต้องการในการอธิบายข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ใช้ในการอธิบายความรู้ในโดเมนแบบสถิตย์ (Static Domain Knowledge) ของระบบองค์ความรู้ (Knowledge-Based System)

3 การสร้างออนโทโลยี

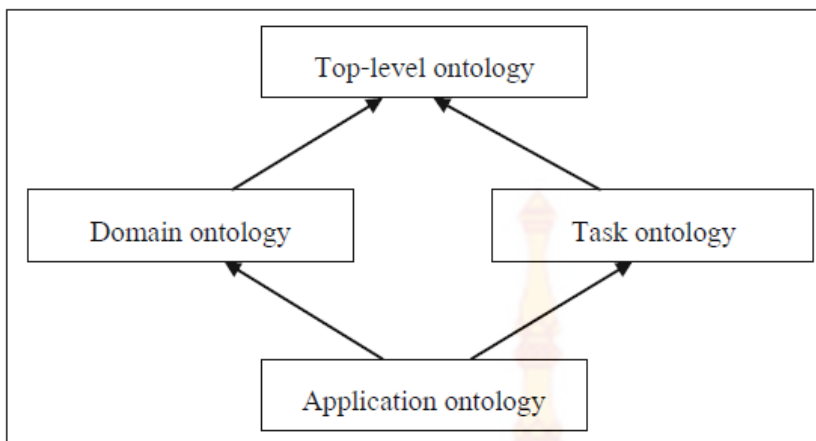
การสร้างและพัฒนาออนโทโลยี เป็นงานที่ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในโดเมนเป็นอย่างดี โดยผู้ที่ทำหน้าที่สร้างออนโทโลยีนั่น คือ ผู้เชี่ยวชาญโดเมน (Domain Expert) แสดงขั้นตอนการสร้างออนโทโลยี โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงขั้นตอนการสร้างออนโทโลยี

4 ออกแบบและสร้างออนโทโลยี

ผู้เชี่ยวชาญจะต้องออกแบบข้อมูลเค้าร่าง (Schema Data) ที่จะใช้ในการอธิบายข้อมูลเชิงความหมาย การออกแบบออนโทโลยีอาจพิจารณาการออกแบบได้ในแง่มุมต่าง ๆ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการทำงานและความเหมาะสมในการอธิบายข้อมูล โดยพิจารณาประเภทของออนโทโลยี แสดงดังภาพที่ 2 ตามที่ Nicola Guarino [5] ได้กำหนดไว้



ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงประเภทออนโทโลยี

จากภาพที่ 2.3 ประกอบไปด้วย Top-level Ontology (upper ontology) ,Domain Ontology ,Task ontology ,Application Ontology

- ก) ออนโทโลยีระดับบน (Top-level Ontology or Upper Ontology) เป็นออนโทโลยีที่ประกอบด้วยเบสคลาส (Base Class) และกำหนดคุณสมบัติเพื่ออธิบายคลาส หรือกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส โดยสามารถนำไปใช้งานได้ในทุกโดเมนทั่วไป(Generic Domain)
- ข) ออนโทโลยีสำหรับกิจกรรม (Task Ontology)เป็น ออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองการทำงานของกิจกรรมย่อยๆ โดยอาศัยการถ่ายทอดคุณลักษณะเฉพาะของกิจกรรมจากออนโทโลยีระดับบน
- ค) ออนโทโลยีสำหรับโดเมน (Domain Ontology)

5. การพัฒนาออนโทโลยี

ตามทฤษฎีของ Noy. และคณะ [6] ได้ระบุขั้นตอนการพัฒนาดังต่อไปนี้

- 1) ระบุขอบเขตของแนวความคิดของออนโทโลยีที่เราสนใจ ยกตัวอย่างเช่น ขอบเขตที่ศึกษาวัตถุประสงคในการนำออนโทโลยีไปใช้
- 2) พิจารณาเลือกใช้ออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว คือ การนำออนโทโลยีที่มีอยู่แล้วมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับขอบเขตที่ศึกษา เพื่อประหยัดเวลาในการนำไปใช้งานหรือนำไปพัฒนาต่อ
- 3) กำหนดศัพท์หรือนิยามคำสำคัญของออนโทโลยีที่สร้างขึ้น โดยเขียนคำศัพท์ที่เป็นไปได้เกี่ยวกับสิ่งที่สำคัญ โดยระบุคุณสมบัติของคำศัพท์แต่ละคำโดยละเอียด
- 4) ระบุคลาสและคุณสมบัติของคลาส โดยเริ่มจากการกำหนดนิยามจากแนวคิดทั่วไป ไปหาแนวคิดที่เฉพาะเจาะจง นอกจากนี้ต้องกำหนดคุณสมบัติของคลาส กำหนดโครงสร้างภายนอกและภายในของคลาส กำหนดจำนวนค่า ชนิดของค่า และค่าที่เป็นไปได้ของคุณสมบัติของคลาส

5) ระบุความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด โดยกำหนดลักษณะของความสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ กำหนดเงื่อนไขหรือข้อกำหนดเฉพาะหรือตรรกะในการแปลงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดกับคุณสมบัติ แนวคิดกับแนวคิด เพื่อให้แปลงความหมายได้ถูกต้อง

6) สร้างตัวอย่างของข้อมูล กำหนดตัวอย่างของข้อมูลในลำดับชั้นของคลาส



ภาพที่ 2.4 การพัฒนาออนโทโลยี

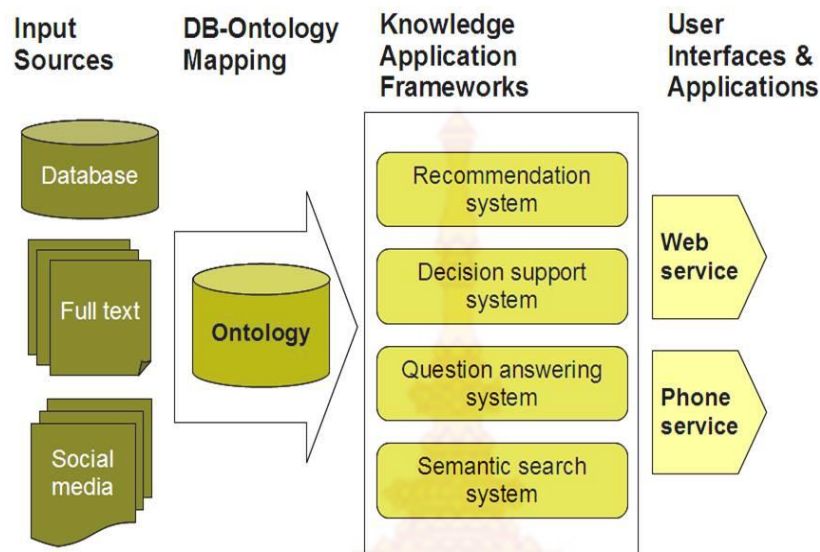
6 โปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี

โปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี หรือ เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework) เป็นเฟรมเวิร์คโปรแกรมประยุกต์ (Application Framework) ที่เน้นการประหยัดเวลาและภาระในการเขียนโปรแกรมของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากในปัจจุบันทรัพยากรของบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์มีจำกัด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเวลาที่งานที่พัฒนาซอฟต์แวร์ต้องส่งมอบอย่างรวดเร็ว และจำนวนนักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีไม่เพียงพอกับปริมาณงานที่มีการพัฒนาอยู่นอกจากนี้ปัญหาสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์อีกประการหนึ่งคือ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ (software maintenance) ซึ่งหากมีการเปลี่ยนนักพัฒนาซอฟต์แวร์ การแก้ไขโปรแกรมอาจต้องมีการเขียนใหม่ อีกทั้งตรรกะทางธุรกิจของโปรแกรมฝังอยู่ในโปรแกรม ซึ่งทำให้มีช่องว่างในการสื่อสารระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ เมื่อต้องมีการเปลี่ยนแปลงตรรกะทางธุรกิจของโปรแกรมไม่สามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว

เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี จึงถูกพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของเฟรมเวิร์คโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งวัตถุประสงค์ของเฟรมเวิร์คโปรแกรมประยุกต์นั้นเพื่อลดงานของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยส่วนของฟังก์ชันที่ใช้งานบ่อย ๆ จะทำให้อยู่ในแบบของซอฟต์แวร์หน่วยโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ซ้ำได้ ซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาในการเขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องเริ่มเขียนเองใหม่ทุกครั้ง และช่วยให้การดูแลรักษาโปรแกรมได้ง่ายขึ้นโดยการแยกส่วนของข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนได้ออกจากโปรแกรม เช่น มีส่วนการตั้งค่าอยู่นอกโปรแกรม ซึ่งจะทำให้โปรแกรมที่เขียนครั้งเดียว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายสาขาโดยการเปลี่ยนค่าในไฟล์การตั้งค่าได้ตามการใช้งาน เป็นต้น

เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี [7] เป็นเฟรมเวิร์คโปรแกรมประยุกต์ ที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ (knowledge-based application) ได้ง่ายยิ่งขึ้น และยังช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนา โดยไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมในการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ ผู้พัฒนาเพียงเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่เข้ากับโครงสร้างข้อมูลแบบออนโทโลยี เท่านั้น ก็จะสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์แม่แบบ (application template) ในการเข้าถึงข้อมูลได้ในหลากหลายรูปแบบ ซึ่งในปัจจุบันเฟรมเวิร์คการ

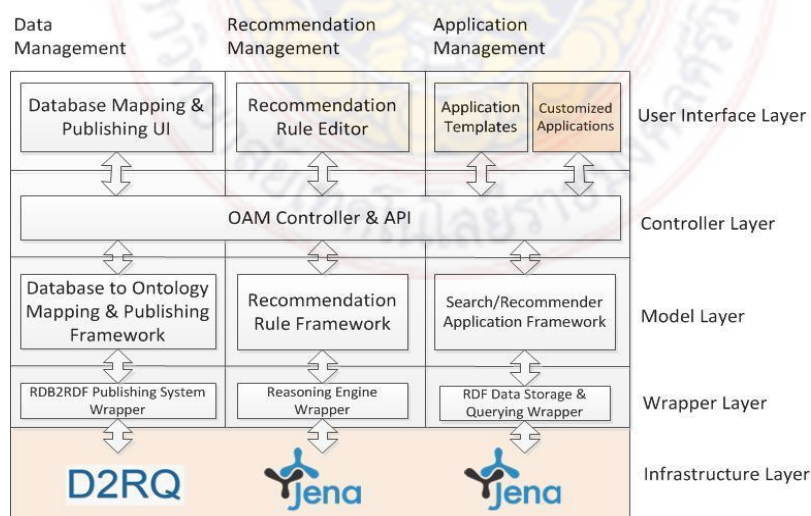
จัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี ได้มีการสนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ในรูปแบบของระบบสืบค้นข้อมูลเชิงความหมายหรือระบบแนะนำข้อมูลเป็นหลัก



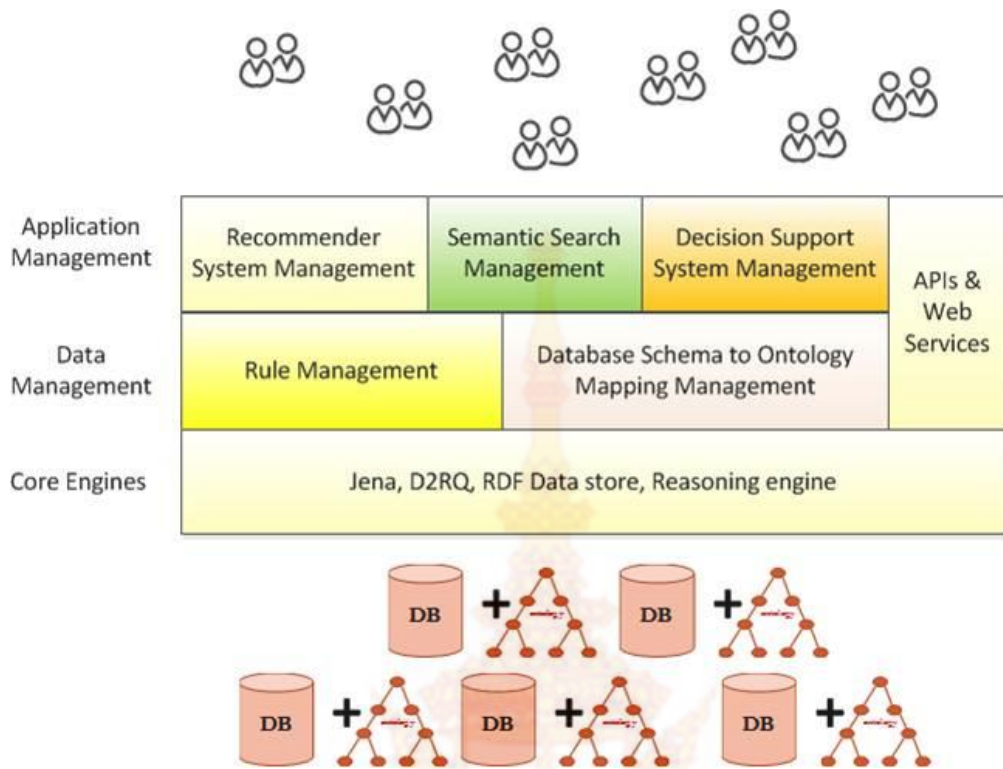
ภาพที่ 2.5 แนวคิดของเฟรมเวิร์คโปรแกรมประยุกต์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ของออนโทโลยี

7. เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี

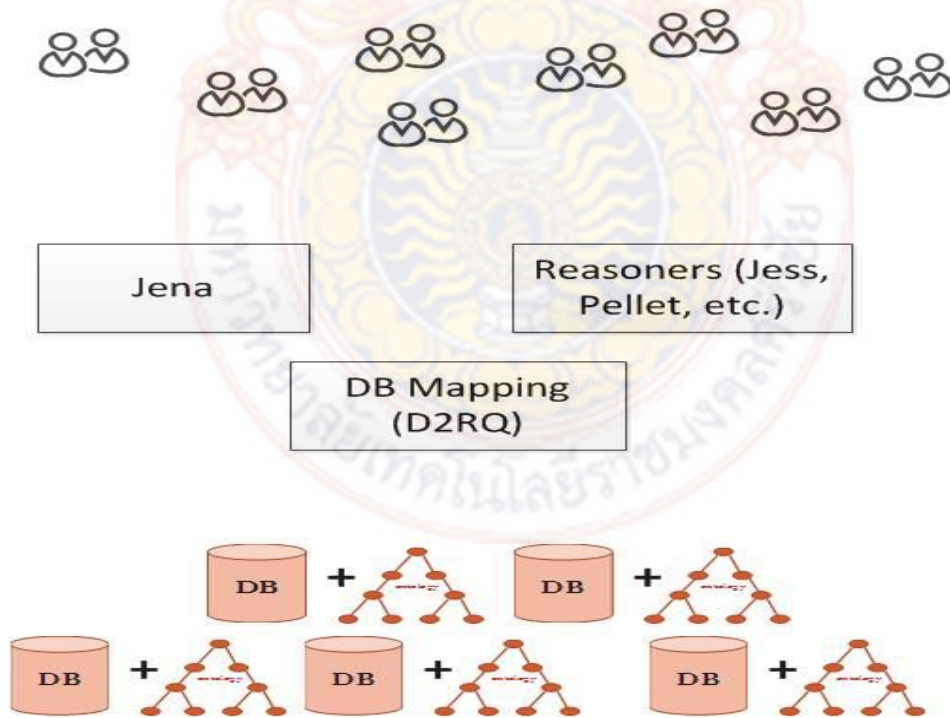
- 1) จาวาเฟรมเวิร์ค สำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ของเว็บเชิงความหมาย
- 2) ซอฟต์แวร์ที่ประกอบด้วยภาษาสำหรับการแปลงข้อมูลระหว่างโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์กับข้อมูลในรูปแบบของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเสรีแห่งเบอร์ลิน
- 3) ซอฟต์แวร์การจัดการฐานข้อมูลที่รองรับการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูล
- 4) ซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลเชิงอนุมานตามข้อมูลฐานกฎ



ภาพที่ 2.6 ภาพรวมองค์ประกอบของแพลตฟอร์มสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี



ภาพที่ 2.7 การพัฒนาโดยใช้เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี



ภาพที่ 2.8 การพัฒนาโดยไม่ใช้เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี

8 องค์ประกอบของเฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนไลน์

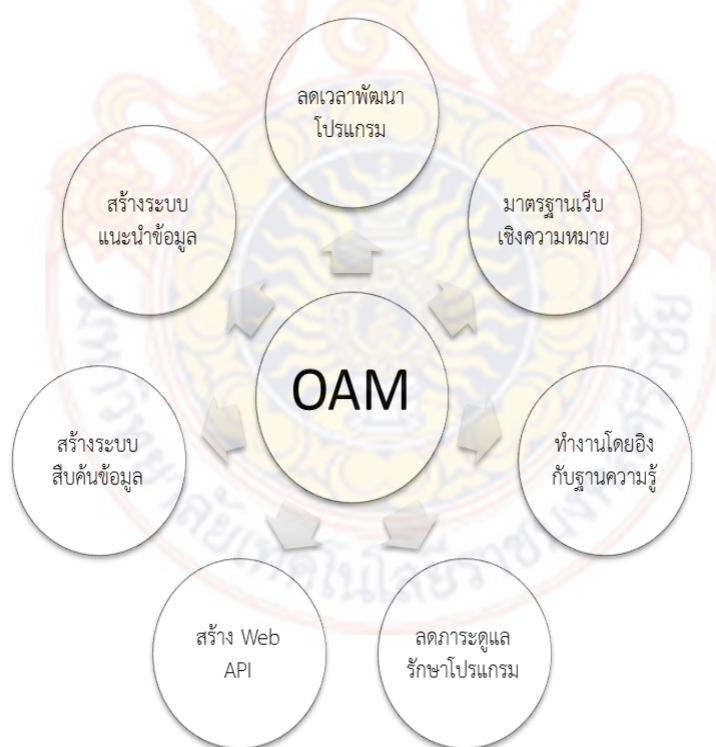
1) ส่วนจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลผู้ใช้ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลผู้ใช้ให้อยู่ในรูปแบบ เฟรมเวิร์คลักษณะทรัพยากร โดยจะมีโครงสร้างเป็นไปตามออนไลน์ของโดเมนที่กำหนดไว้ โดยการทำงานในระดับแบบจำลองนี้จะประกอบไปด้วยการกำหนดตั้งค่า 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนตั้งค่าการแปลงโครงสร้างข้อมูล และส่วนตั้งค่าการแปลงคำศัพท์ที่อิงกับออนไลน์

2) ส่วนจัดการข้อมูลคำแนะนำ เป็นส่วนจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างคำแนะนำข้อมูล

3) ส่วนจัดการโปรแกรมประยุกต์ เป็นส่วนของแม่แบบโปรแกรมประยุกต์ที่จัดเตรียมไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดในส่วนของการตั้งค่าได้ ประโยชน์ของโปรแกรมประยุกต์แม่แบบที่สำคัญคือ ช่วยให้นักวิจัยสามารถใช้ในการทำต้นแบบอย่างรวดเร็ว โดยหลังจากขั้นตอนนี้แล้ว นักวิจัยสามารถใช้ในการพัฒนาต่อยอดให้เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นได้

9. การประยุกต์ใช้งานเฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนไลน์

ระบบที่พัฒนาโดยใช้เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนไลน์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ระบบแนะนำข้อมูล เช่น ระบบช่วยประเมินพิกัดภาษีสินค้ากรมสรรพสามิต และระบบสืบค้นข้อมูล เช่น ระบบสืบค้นฐานข้อมูลมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ



ภาพที่ 2.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนไลน์โดยใช้เฟรมเวิร์คการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนไลน์

10 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ฐานข้อมูลมีบุคคลจำนวนมากมีส่วนเกี่ยวข้องและมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลซึ่งในปัจจุบันองค์กรเกือบทุกองค์กรนำเอาฐานข้อมูลมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้การทำงานเป็นไปด้วยความรวดเร็วคล่องตัว หรือเพื่อลดค่าใช้จ่ายเช่นการถอนเงินจากเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติการทำบัตรประจำตัวประชาชน ฅ ที่ว่าการอำเภอใด ๆ ก็ได้ หรือการซื้อสินค้าจากร้านค้าสะดวกซื้อทั่วไป เราอาจไม่ทราบว่าการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลนั้นเป็นลักษณะใดมีโครงสร้างอย่างไรบ้างมีโปรแกรมอะไรที่ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูลซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการทั่ว ๆ ไปของฐานข้อมูลอันประกอบด้วยความหมายของข้อมูลและสารสนเทศ ความสำคัญของระบบการจัดการฐานข้อมูล ความรู้พื้นฐานเรื่องเขตข้อมูลระเบียบและเพิ่มข้อมูล ปัญหาของการจัดการข้อมูลในอดีตชนิดของความสัมพันธ์การจำลองข้อมูล ประเภทของระบบฐานข้อมูล หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูลภาษาที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูล [8],[9]

1 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

การนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งานเพื่อประมวลผลข้อมูลนอกจากอำนวยความสะดวกในการทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังมีความถูกต้องแม่นยำในการประมวลผลอีกด้วยตัวอย่างเช่น กรณีระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาล เมื่อมีผู้ป่วยต้องการเลือดหมู่โลหิตพิเศษโดยเร่งด่วนจำเป็นต้องการผู้บริจาคโลหิตหมู่โลหิตเดียวกันโดยใช้ฐานข้อมูลค้นหาผู้บริจาคโลหิตที่มีคุณสมบัติได้อย่างรวดเร็วได้แก่ผู้บริจาคต้องน้ำหนักมากกว่า 45 กิโลกรัม และบริจาคครั้งสุดท้ายมาแล้วเกิน 90 วัน ผู้บริจาคควรมีที่อยู่ใกล้โรงพยาบาล เป็นต้น นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลยังมีความสำคัญในด้านต่าง ๆ อีก ดังนี้

1) ความมีประสิทธิภาพ

ระบบการจัดการฐานข้อมูลช่วยให้การจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลมากขึ้น เช่น อธิการบดีต้องการทราบว่าในแต่ละปีมีอาจารย์หรือบุคลากรเกษียณอายุราชการเป็นจำนวนเท่าไรและมีอาจารย์สาขาใดบ้างที่เกษียณ ในอนาคตมีสาขาใดขาดแคลนหรือไม่ ระบบฐานข้อมูลสามารถให้คำตอบแก่ผู้บริหารได้

2) การสอบถามข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลมีภาษาที่ใช้ในการสอบถามสำหรับสอบถามข้อมูลได้ทันทีแม้ว่าโปรแกรมเมอร์ไม่ได้เขียนคำสั่งสอบถามในบางรายการเอาไว้ผู้ใช้ที่มีความชำนาญสามารถใช้คำสั่งเพื่อให้ได้คำตอบแบบทันทีทันใดได้เช่นกันเช่นในกรณีระบบฐานข้อมูลของผู้ป่วย ถ้าผู้บริหารต้องการทราบจำนวนสถิติของผู้ป่วยที่เกิดอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ว่ามีจำนวนเท่าไรสามารถใช้คำสั่งสอบถามแบบง่าย ๆ ได้

3) การเข้าถึงข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลให้บริการการเข้าถึงข้อมูลได้เป็นอย่างดีมีระบบรักษาความปลอดภัยรวมทั้งการจัดการข้อมูลที่ดี เพราะระบบการจัดการฐานข้อมูลมีฟังก์ชันการให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลโดยบุคคลภายนอกไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ถ้าหากไม่ได้รับสิทธิ์จากผู้บริหารระบบ

4) ลดข้อมูลที่ขัดแย้ง

ระบบการจัดการฐานข้อมูลช่วยลดความไม่สอดคล้อง หรือข้อมูลที่ขัดแย้งกันให้น้อยลงทำให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์มากขึ้น

2 ความรู้พื้นฐานเรื่องเขตข้อมูล ระเบียบ และแฟ้มข้อมูล

1) บิต (Bit)

บิต หมายถึง หน่วยเก็บข้อมูลที่เล็กที่สุดในเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital) ซึ่งประกอบด้วยสัญญาณไฟฟ้า 2 สถานะ ได้แก่ 0 กับ 1 หรือ เปิดกับปิด หรือ จริงกับเท็จ การแทนค่าบิตที่มีสัญญาณไฟฟ้า ให้มีค่าเป็น 1 และสัญญาณที่ไม่มีไฟฟ้า มีค่าเป็น 0 จำนวนค่าเพียง 1 ค่านี้เรียกว่า 1 บิต

2) ไบต์ (Byte)

ไบต์ หมายถึง การนำค่าบิตจำนวน 8 บิต มาเรียงต่อกัน จะแทนค่าตัวอักษรได้ 1 ตัวอักษรเช่น 01000001 แทนตัวอักษร A เป็นต้น

3) เขตข้อมูล

เขตข้อมูล หมายถึง อักขระที่สัมพันธ์กันจำนวนตั้งแต่ 1 อักขระเป็นต้นไป มารวมกันแล้วเกิดความหมาย แสดงลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง

4) ระเบียบ

ระเบียบ หมายถึง กลุ่มของเขตข้อมูลตั้งแต่ 1 เขตข้อมูลขึ้นไป มีความสัมพันธ์ประกอบขึ้นมาจากข้อมูลพื้นฐานต่างประเภทกันรวมขึ้นมาเป็น 1 ระเบียบ ระเบียบ ประกอบด้วยเขตข้อมูล ต่างประเภทกันอยู่รวมกันเป็นชุด

5) แฟ้มข้อมูล

แฟ้มข้อมูล หมายถึง ตารางสำหรับการจัดเก็บข้อมูลหรือชุดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกัน จัดอยู่รวมกันอย่างมีระเบียบ

3 ประเภทของระบบฐานข้อมูล

การแบ่งประเภทของระบบฐานข้อมูลมีการแบ่งออกหลายประเภทขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทที่นำมาจำแนกในบทเรียนนี้จะแบ่งประเภทของระบบฐานข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ตามชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1) แบ่งตามจำนวนผู้ใช้

1.1) ผู้ใช้คนเดียวเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้ภายในองค์กรขนาดเล็ก เช่น ระบบของร้านสะดวกซื้อหรือระบบบัญชีของร้านเล็ก ๆ ทั่วไปเป็นต้นมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวและผู้ใช้เพียงคนเดียวไม่มีการแบ่งฐานข้อมูลร่วมกันใช้กับผู้อื่นถ้าผู้ใช้คนอื่นต้องการใช้ระบบนี้จะต้องรอให้ผู้ใช้คนแรกเลิกใช้ก่อนจึงจะใช้ได้

1.2) ผู้ใช้หลายคน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย ๆ ได้แก่ ผู้ใช้เป็นกลุ่มหรือประเภทฐานข้อมูลขององค์กรขนาดใหญ่

2) แบ่งโดยใช้ขอบเขตของงาน

การแบ่งโดยใช้ขอบเขตของงาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ประเภทผู้ใช้คนเดียว ประเภทผู้ใช้เป็นกลุ่มและประเภทองค์การขนาดใหญ่ ดังได้กล่าวรายละเอียดในตอนต้นแล้ว

3) แบ่งตามสถานที่ตั้ง

การแบ่งตามสถานที่ตั้ง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ประเภท ศูนย์กลาง และประเภท กระจายทั้งสองประเภทมีรายละเอียดดังนี้

3.1) ประเภทศูนย์กลาง เป็นระบบฐานข้อมูลที่น่าเอามาเก็บไว้ในตำแหน่งศูนย์กลาง ผู้ใช้ทุกแผนก ทุกคนจะต้องมาใช้ข้อมูลร่วมกัน ตามสิทธิ์ของผู้ใช้แต่ละกลุ่มหรือแต่ละคน

3.2) ประเภทกระจาย เป็นระบบฐานข้อมูลที่เก็บฐานข้อมูลไว้ ณ ตำแหน่งใด ๆ ของแผนก และแต่ละแผนกใช้ฐานข้อมูลร่วมกันโดยผู้มีสิทธิ์ใช้ตามสิทธิ์ที่ได้กำหนดจากผู้มีอำนาจ การเข้าถึงข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลของฝ่ายบุคคลเก็บไว้ที่แผนกทรัพยากรบุคคล ยอมให้ฝ่ายบัญชีนำรายชื่อของพนักงานไปใช้ร่วมกับฐานข้อมูลการจ่ายโบนัส และในขณะเดียวกันฝ่ายบัญชีมีฐานข้อมูลเก็บเงินเดือน สวัสดิการและรายจ่ายต่าง ๆ ของพนักงานเพื่อให้แผนกอื่น ๆ เข้ามาใช้ได้เช่นกัน

4) แบ่งตามการใช้งาน

การแบ่งตามการใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ฐานข้อมูลสำหรับงานประจำวัน ฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ และเพื่อเป็นคลังข้อมูล

4.1) ฐานข้อมูลสำหรับงานประจำวันเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในงานประจำวันของพนักงาน ระดับปฏิบัติการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบเช่น งานสินค้าคงคลัง งานระบบซื้อมาขายไปสำหรับร้านสะดวกซื้อ หรือระบบงานขายของร้านค้าทั่วไปเป็นต้นฐานข้อมูลประเภทนี้มีการนำข้อมูลเข้าเปลี่ยนแปลงและลบออกตลอดทั้งวัน จึงทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

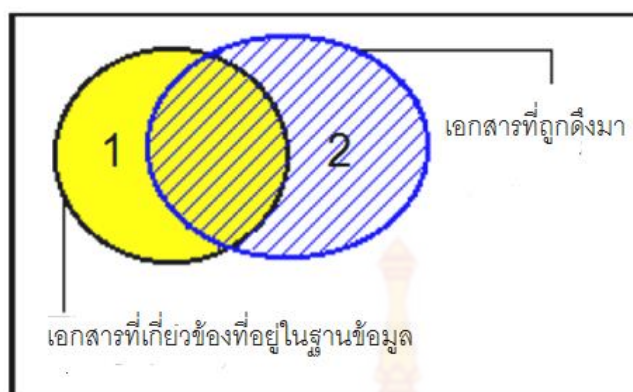
4.2) ฐานข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ ระบบฐานข้อมูลประเภทนี้มีไว้เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ระดับผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปข้อมูลที่นำเข้ามาในระบบได้จากการป้อนข้อมูลงานประจำวันของฐานข้อมูลสำหรับงานประจำวัน ส่วนใหญ่ฐานข้อมูลประเภทนี้นำไปใช้ในงานวางแผนกลยุทธ์ในองค์กร

4.3) ฐานข้อมูลเพื่อเป็นคลังข้อมูล ฐานข้อมูลประเภทนี้เกิดจากการนำข้อมูลเข้ามาในระบบทุก ๆ วันจึงทำให้เกิดมีข้อมูลขนาดใหญ่ จึงนำเอาข้อมูลที่มีประโยชน์มาสร้างฟังก์ชันหรือสมการต่าง ๆ เพื่อประมวลผลหาผลลัพธ์ต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์กับองค์กร

11. การวัดประสิทธิภาพและการประเมิน (Retrieval Effectiveness and Evaluation)

Frankes and Baeza Yates [10] กล่าวว่าไว้ว่า การวัดประสิทธิภาพของระบบมีอยู่หลายวิธี แต่สองวิธีที่นิยมตามมาตรฐานของระบบค้นคืนเอกสารคือ การใช้การวัดค่าความแม่นยำของข้อมูลและค่าความถูกต้องของข้อมูล

Richard [11] กล่าวว่าไว้ว่า การวัดค่าความแม่นยำของข้อมูลและการวัดค่าความถูกต้องของข้อมูลนั้นเป็นวิธีการหนึ่งสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการค้นคืนเอกสาร

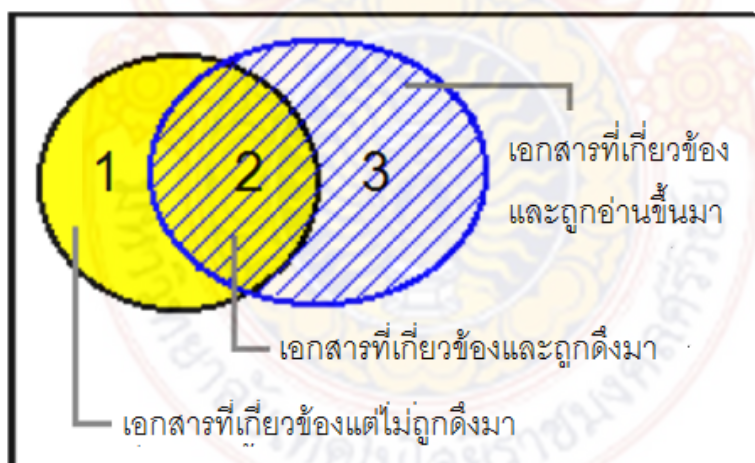


ภาพที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลในฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบถาม

จากภาพที่ 2.10 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลในฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบถามโดยที่

(ก) กลุ่มของเอกสารที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลของข้อสอบถามจะเป็นส่วนวงกลมหมายเลข (1)

(ข) กลุ่มของเอกสารที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นผลลัพธ์จะเป็นส่วนวงกลมหมายเลข (2) ในการสืบค้นบางครั้งนั้นอาจสืบค้นเอกสารที่ไม่ได้เกี่ยวข้องแต่มีการค้นขึ้นมาให้ดังจะแสดงตามรูป



ภาพที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของข้อมูลที่ใช้สืบค้นกับข้อสอบถาม

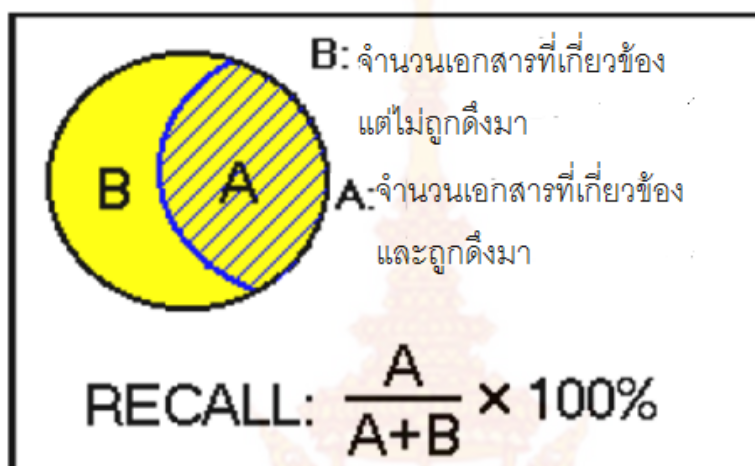
จากรูปจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของข้อมูลที่ใช้สืบค้นกับข้อสอบถาม โดยที่

(ก) กลุ่มของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบถามแต่ไม่ได้เลือกขึ้นมาคือส่วนหมายเลข (1)

(ข) กลุ่มของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบถามและถูกเลือกขึ้นมาคือส่วนหมายเลข (2)

(ค) กลุ่มของเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อสอบถามแต่ถูกเลือกขึ้นมาคือส่วนหมายเลข (3)

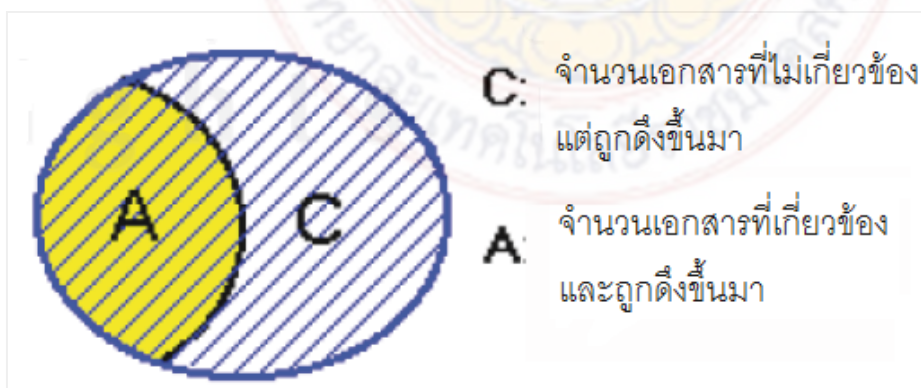
การหาค่าความถูกต้องของข้อมูล หรือค่าความระลึก (Recall) เมื่อ B คือ จำนวนของเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับข้อสอบถามแต่ไม่ได้ถูกเลือกมาเป็นผลลัพธ์ และ A คือ จำนวนของเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับข้อสอบถามและถูกเลือกมาเป็นผลลัพธ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 2.12 แสดงการคำนวณการหาค่าความถูกต้องของข้อมูล

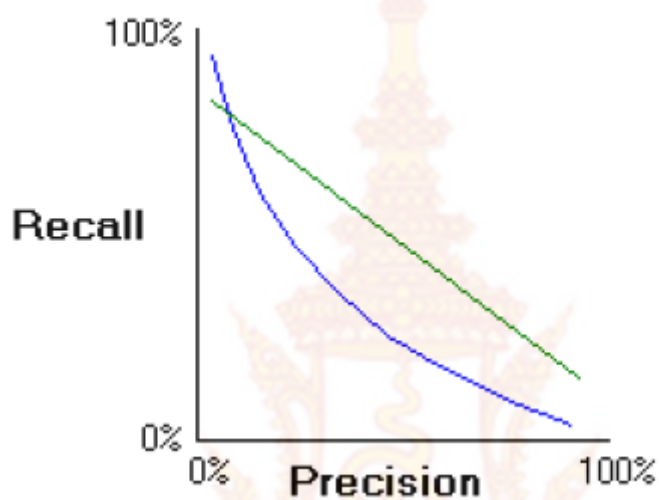
การหาค่าของความแม่นยำของข้อมูล (Precision) เมื่อ C คือ จำนวนของเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่สัมพันธ์กับข้อสอบถามแต่ถูกเลือกมาเป็นผลลัพธ์ และ A คือ จำนวนของเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับข้อสอบถามและถูกเลือกมาเป็นผลลัพธ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$\text{ค่าความแม่นยำ} = A/(A+C) \times 100 \%$$



ภาพที่ 2.13 แสดงการคำนวณหาค่าความแม่นยำของข้อมูล

ค่าความถูกต้องและค่าความแม่นยำจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าการค้นคืนเอกสารนั้นได้ เอกสารออกมาตรงกับความต้องการทั้งหมดและไม่มีเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องออกมาด้วยค่าความ ถูกต้องและค่าความแม่นยำจะมีค่าเป็น 1 โดยทั่วไปค่าความถูกต้องและค่าความแม่นยำจะมี ความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคผกผัน คือ ถ้าค่าความแม่นยำสูงขึ้น ค่าความถูกต้องก็จะมักลดลง และ ในทางตรงกันข้ามถ้าค่าความถูกต้องสูงขึ้น ค่าความแม่นยำก็มักจะลดลง แต่ในบางกรณีค่าความ แม่นยำและค่าความถูกต้องอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วยกัน ทั้งสองค่าก็ได้



ภาพที่ 2.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้อง

5.1.2 ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

เกศสุตา ตูริยกรรม และชุลีรัตน์ จรัสกุลชัย (2546) [12] ได้ทำการวิจัย ระบบคำถาม-คำตอบ ประยุกต์ใช้กับข้อความภาษาไทย โดยการเก็บรวบรวมเอกสารภาษาไทย และค้นคืนให้ได้คำตอบที่ต้องการ และได้นำความน่าจะเป็นเชิงสถิติเข้ามาประยุกต์ใช้ในระบบคำถาม-คำตอบ เช่น การจัดหมวดหมู่เอกสาร (Text Classification) เพื่อลดความยุ่งยากในการวิเคราะห์เชิงภาษาศาสตร์ และเพื่อความสะดวกในการจัด เอกสารให้ตรงกับประเภทของคำตอบที่ต้องการ ซึ่งในการทดลองเป็นคำถามที่เกี่ยวกับบุคคล (Who Question) คำถามเกี่ยวกับสถานที่ (Where Question) และคำถามเกี่ยวกับเวลา (When Question) และจะ นำเอกสารที่มีหมวดหมู่ตรงกับคำถามมาเลือกคำตอบ (Answer Selection) โดยใช้อัตราเปรียบเทียบการเกิด ร่วมกัน (Co-occurrence ratio) เพื่อให้ได้เอกสารที่มีความถูกต้อง และใกล้เคียงกับคำถามมากที่สุด ซึ่งใน งานวิจัยนี้ใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพของระบบโดยใช้ค่า MRAR (Mean Reciprocal Answer Rank) และใช้ ผลลัพธ์ที่ได้จากรายการคำตอบใน 5 อันดับเฉลี่ยด้วยจำนวนคำถามทั้งหมด 60 คำถามที่ใช้ในการทดสอบ แบ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับบุคคล คำถามเกี่ยวกับสถานที่ และคำถามเกี่ยวกับเวลา อย่างละ 20 คำถาม ถ้า คำตอบไม่ได้อยู่ภายใน 5 อันดับหรือไม่มีคำตอบที่ถูกต้องจะได้คะแนนเป็นศูนย์ จากการศึกษาพบว่า

เปอร์เซ็นต์ของการได้รับคำตอบที่ตรงกับคำถามเป็น 63.3 % ส่วนการวัดประสิทธิภาพได้ค่าของการวัดประสิทธิภาพเป็น 0.518 ซึ่งถือเป็นค่าที่น่าพอใจ

สมพร พุทธิพิทักษ์ณผล (2550). [13] ได้กล่าวว่า ระบบการจัดเก็บและค้นคืนสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ที่ต้องการข้อมูล หมายถึงมีการจัดเก็บ หน้าที่หนึ่งที่สามารถเอื้อให้ค้นพบได้ และการค้นคืนหมายถึงการค้นหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการโดยพิจารณาจาก "ความเข้าเรื่อง" ๖(Relevance) หรือตรงความต้องการ (Pertinence)

จุฑาวรรณ สิทธิโชคสถาพร. (2555). [14] ได้พัฒนาต้นแบบต้นแบบออนโทโลยี เพื่อการค้นคืนสารสนเทศเชิงความหมาย สำหรับงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาของงานบริหารและ ธุรการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบออนโทโลยีและฐานความรู้เชิงความหมายสำหรับงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์โดยรวบรวมข้อมูลสารสนเทศในระบบงานสารบรรณ ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้าง องค์ประกอบของหนังสือราชการแต่ละประเภท ร่วมกับการกิจหลักและวัฒนธรรมในการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลสารสนเทศขององค์กร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างและขอบเขต ในส่วนของการพัฒนาต้นแบบออนโทโลยีสามารถสร้างได้ 7 ขั้นตอนหลัก ส่วนของการทดสอบแนวคิดออนโทโลยีพบว่า ต้นแบบออนโทโลยีงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพในการค้นคืนตรงตามวัตถุประสงค์ นอกจากนั้น ต้นแบบออนโทโลียังมีความยืดหยุ่นให้ผู้ใช้หรือองค์กรสามารถเพิ่มความรู้ในอนาคตได้ เนื่องจากองค์ความรู้ในส่วนของออนโทโลยีนั้นเป็นส่วนเฉพาะแยกออกจากส่วนของฐานข้อมูล ทำให้สามารถเพิ่มความรู้ได้โดยไม่จำเป็นต้องรื้อโครงสร้างฐานข้อมูล

อาษา ตั้งจิตสมคิด (2555) [15] ได้กล่าวว่า ระบบค้นคืนสารสนเทศ Information Retrieval system เป็นระบบที่จัดการและประมวลผลสารสนเทศประเภทเอกสาร Document ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเก็บบันทึก การดึงเอกสาร และการแสดงรูปแบบ โดยใช้ลักษณะลักษณะเด่นของเนื้อหาของเอกสารเป็นหลักในการค้นหาและดึงเอกสารที่ต้องการออกมา โดยการวัดประสิทธิภาพของระบบจะวัดจากค่าความสามารถในการแยกแยะความเกี่ยวข้อง Relevan และความสามารถในการขจัดเอกที่ไม่เกี่ยวข้องออก

พยุง มีสัง, วาทีนี นุ้ยเพียร และผุสดี บุณรอด (2556) [16] ได้ทำการวิจัยระบบค้นคืนเชิงความหมายจากข้อมูลบรรณานุกรมโดเมน Information System โดยพัฒนาระบบการค้นคืนเชิงความหมาย ที่เป็นการประยุกต์ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นคืนข้อมูลงานวิจัยโดเมน Information System ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งในการพัฒนาระบบได้ใช้ฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับโครงสร้างออนโทโลยีออกแบบโดยใช้มาตรฐานของภาษา XML เพื่อใช้เก็บข้อมูลรูปแบบเอกสารที่มีความแตกต่างกัน ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ ซึ่งเป็นการใช้ออนโทโลยีแบบ Taxonomic ที่มีความสัมพันธ์แบบ Is-a และความสัมพันธ์แบบ Part-of หลังจากนั้นทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของโครงสร้าง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง มีการนำภาษา RDF มาใช้อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล และมีการใช้ OWL อธิบายโครงสร้างข้อมูล โดยใช้การประเมินประสิทธิภาพด้วยการวัดค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ และการวัดประสิทธิภาพโดยรวม จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยทำการทดสอบการค้นคืนจากระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยจำนวนคำค้น 15 คำค้น

และให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาผลลัพธ์ของค่าที่ได้ กับข้อบทความวิจัย โดยการให้คะแนนถูก-ผิด แล้วนำคะแนนจากทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งหากคะแนนที่ได้จากการค้นคืนตรงอย่างน้อย 2 ท่าน ถือว่าถูกต้องเนื่องจากมีคะแนนเกินครึ่ง ซึ่งผลที่ได้จากการวัดค่าความแม่นยำ ๑ คือ 97.09% ถือว่าอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

สุชาดา สายสิทธิ์. (2556). [17] ได้พัฒนาต้นแบบ ออนโทโลยีเพื่อการค้นคืนสารสนเทศด้านงานบริการการศึกษากรณี ศึกษา: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาต้นแบบออนโทโลยีเพื่อค้นคืนสารสนเทศด้านงานบริการการศึกษา โดยได้พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ในการทดลองใช้ต้นแบบออนโทโลยี และ ภาษา PHP และฐานข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนผู้ใช้งานและ ส่วนผู้ดูแลระบบ โดยใช้ฐานข้อมูล RDF และต้นแบบออนโทโลยีในการกำหนดขอบเขตเงื่อนไข วิธีการและ รูปแบบการแสดงผลลัพธ์ ผลการวิจัยพบว่าต้นแบบออนโทโลยีเพื่อค้นคืนสารสนเทศ สามารถค้นคืนสารสนเทศด้านการบริการการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ มีค่าความแม่นยำ และ ค่าความระลึก และ ค่าความถ่วงดุล ร้อยละ 98.67 ร้อยละ 90.80 และ 93.99 ตามลำดับ ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย \bar{x} เท่ากับ 4.39 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0,68

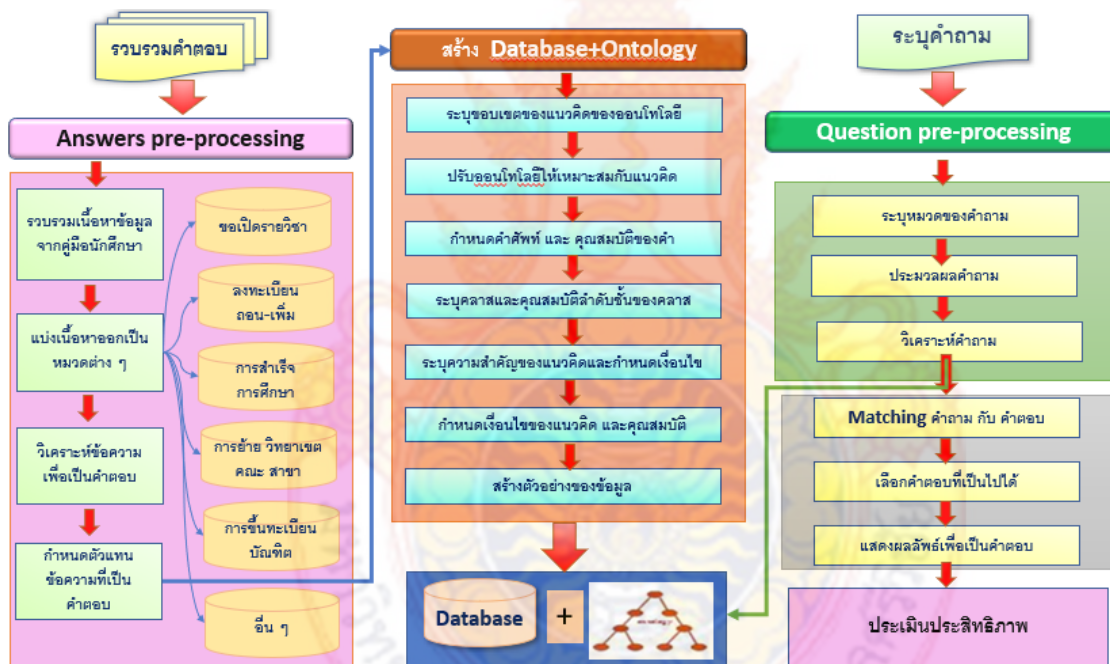
ชาญชัย, & คำภา. (2558). [18] การพัฒนาระบบเฮลป์เดสก์ ออนไลน์โดยใช้ออนโทโลยี: กรณีศึกษาระบบกรอก ภาระงานสายวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Doctoral dissertation, สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี). ได้วิจัยเรื่องการพัฒนา ระบบเฮลป์เดสก์ออนไลน์โดยใช้ออนโทโลยี: กรณีศึกษาระบบกรอกภาระงานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเฮลป์เดสก์ โดยนำความรู้เกี่ยวกับระบบกรอกภาระงานสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมารวบรวมไว้ในออนโทโลยี โดยมีผลการประเมินจากการทดสอบการใช้งานของซอฟต์แวร์ 5 ด้านได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านผลกระทบ ด้านการให้ความช่วยเหลือ ด้านควบคุม ด้านการเรียนรู้ มีค่า $\bar{x} = 2.42$ และ ค่า S.D =0.68 ความสามารถในการใช้งานอยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการวัดประสิทธิภาพระบบ ถาม-ตอบ ออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีออนไลน์ ในการให้บริการทางด้านสารสนเทศ สำหรับนักศึกษา เกี่ยวกับงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เพื่อดำเนินกิจกรรมในเรื่องการเรียน การสอน เช่น การลงทะเบียน การรักษาสภาพ การย้ายวิทยาเขต ย้ายคณะ ย้ายสาขา การขอปรับเกรด การเพิ่ม การถอน รายวิชา การสำเร็จการศึกษา การขึ้นทะเบียน บัณฑิต สถานะนักศึกษา หรือ ปัญหาอื่น ๆ ที่นักศึกษาประสบอยู่ ในการดำเนินการวิจัยจะทำตามกรอบแนวคิดการวิจัยดังต่อไปนี้

กรอบแนวคิดในการทำงานวิจัย



รูปที่ 3.1 กรอบแนวคิดการทำงานวิจัย

กรอบแนวคิดการทำวิจัยประกอบด้วย

1.การรวบรวมคำตอบ

เป็นการรวบรวมเนื้อหาข้อมูลที่เป็นคลังคำตอบโดยการสกัดจากคู่มือนักศึกษาที่เป็นข้อความ ซึ่งจะพิจารณาจากข้อความต่าง ๆ โดยการแบ่งเป็นพารากราฟของข้อความเพื่อให้เป็นคำตอบ จากนั้นนำคำตอบต่าง ๆ แยกหมวดหมู่ ซึ่งแบ่งออกเป็น หมวดขอเปิดรายวิชา หมวดการลงทะเบียนเพิ่ม-ถอน หมวดการสำเร็จ

การศึกษา หมวดการแก้ไขระดับคะแนน หมวดการย้ายวิทยาเขต ย้ายคณะ ย้ายสาขา ย้ายสถานศึกษา หมวด การขึ้นทะเบียนบัณฑิต หมวดอื่น ๆ และในส่วนของ การรวบรวมคำถาม จะจัดทำแบบสอบถามนักศึกษา เกี่ยวกับข้อคำถามที่นักศึกษาต้องการทราบเพิ่มเติมนอกเหนือจาก การดูข้อคำถามที่นักศึกษาสอบถามเข้าไป ในระบบ

2. การรวบรวมคำถาม ประกอบด้วย

2.1 รวบรวมคำถามจากแบบสอบถาม เป็นการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในการเก็บ ข้อมูลจากนักศึกษาจำนวน 100 คน โดยให้นักศึกษารอกแบบสอบถามว่า คำถามอะไรบ้างที่นักศึกษาอยาก ถามงานทะเบียน ให้นักศึกษาตอบคนละ 3 ข้อ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลในส่วนนี้มาศึกษาและออกแบบออนไลน์ให้ ต่อไป

คำถามอะไรบ้าง ที่นักศึกษาอยากถามงานทะเบียน (คนละ 3 คำถาม)

ตัวอย่างคำถาม
 1) ตอนรายวิชาได้ถึงวันไหน
 2) แก้ไขอย่างไร
 3) การขอเปิดรายวิชาเพิ่มทำอย่างไร

คำถามที่ 1

ข้อความคำตอบสั้นๆ

คำถามที่ 2 *

ข้อความคำตอบสั้นๆ

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามในการเก็บข้อมูลคำถาม

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างคำถามจากแบบสอบถามนักศึกษา

ลำดับ	คำถามที่ 1	คำถามที่ 2	คำถามที่ 3
1	การเพิ่ม - ตอนรายวิชา มีขั้นตอนอย่างไร	แก้ มีระยะเวลาในการ แก้เท่าไร	แก้ อย่างไร
2	จ่ายค่าเทอมล่าช้าได้ถึง ตอนไหน	อยากรู้ว่าตอนวิชา ยังไง	จ่ายค่าเทอมช้ามีค่าปรับ หรือไม่
3	ปี 1 ลงวิชานอกแผนการ ศึกษาได้ไหมคะ	ค่าเทอมลดก็เทอมคะ	ลงเรียนใหม่ระบบจะไม่ กันที่นั่งไว้ให้ใช่หรือไม่

4	การขอทุนการศึกษา	แก้ F อย่างไร	รับปริญญาตอนไหน
5	ติดโครงการนี้ได้กี่เทอม	ถ้าวิชาที่ลงชนกับวิชาอื่น	ถ้าถอนเข้าได้ไหม
6	ช่วยลดค่าเทอมช่วงโควิด อีกได้อีกหรือไม่	ถ้าวิชาเดียวกันแต่คนละ รหัสสามารถลงได้หรือไม่	ถอนวิชายังไง
7	ห้องที่ต้องการลงเต็มทำ อย่างไร	แก้ไออย่างไร	ติดไอได้กี่เทอม
8	ลงทะเบียนได้ถึงวันที่ เท่าไหร่	รับปริญญาวันไหน	กิจกรรมไม่ครบทำเรื่อง จบได้หรือไม่
9	อยากขอเปลี่ยนบัตร นักศึกษา	ติด w สามารถแก้ได้ หรือไม่	การแจ้งขอจบต้องทำ อย่างไรและทำใน ช่วงเวลาไหน
10	ส่งเรื่องถอนได้ถึงวันที่ เท่าไหร่	ลงทะเบียนภาคฤดูร้อน ได้ตั้งแต่วันไหน	กรณีอยากย้ายห้องทำ อย่างไร

2.2 การรวบรวมคำถามจาก คำถามที่ถามบ่อย (Frequently asked questions) ซึ่งเป็นคำถามที่มีการถามบ่อยในลักษณะคำถามซ้ำ ๆ เดิม ๆ ซึ่งเป็นคำถามที่ขอปรึกษาด้วยเสียงจากระบบ ซึ่งในระบบจะมีการแยกหัวข้อ ประกอบด้วย การขอเปิดรายวิชา การลงทะเบียนเรียน/เพิ่ม-ถอน การถอนรายวิชา การแจ้งสำเร็จการศึกษา การแก้ไขระดับคะแนนไม่สมบูรณ์ การย้ายคณะ/สาขา การโอนย้ายวิทยาเขต การโอนย้ายสถานศึกษา การขึ้นทะเบียนบัณฑิต สถานะของ นศ/การพ้นสภาพ การขอเอกสารทางการศึกษา อื่น ๆ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้จะคัดเลือกมาจำนวน 100 คำถาม

2. การสร้าง Ontology

เป็นการกำหนดโครงสร้างของแนวคิดเพื่อบรรยายขอบเขตขององค์ความรู้หมวดใด หมวดหนึ่งที่สนใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างฐานความรู้โดยแนวคิดหลักนี้จะถูกจัดเรียงอยู่ในรูปของลำดับชั้นการถ่ายทอดความสัมพันธ์ของออนโทโลยีประกอบด้วย แนวความคิด คุณสมบัติ ความสัมพันธ์ ข้อกำหนดการสร้าง ความสัมพันธ์ คำศัพท์ที่ใช้ในการกำหนดความหมายของออนโทโลยี โดยมีการระบุคลาส คุณสมบัติของคลาส ระบุความสำคัญของเงื่อนไข การกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ จากนั้นทำการประยุกต์ออนโทโลยีเพื่อการสืบค้นข้อมูลจากออนโทโลยี+ฐานข้อมูล โดยการกำหนดแนวคิดที่สอดคล้องกับคำสืบค้นของผู้ใช้ ทำให้ผลการสืบค้นมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นและใช้เวลาในการสืบค้นลดลง

การสร้างออนโทโลยี เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาระบบโดยใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีในการสืบค้นข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาซึ่งต้องคำนึงถึงความสะดวกและรองรับการรับส่งข้อมูลในปริมาณมากอีกทั้งยังต้อง

ออกแบบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพซึ่งมีเลือกเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและออกแบบตามขั้นตอนการสร้างออนโทโลยีดังนี้

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1. เฟรมเวิร์กการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework) นาวิแคท (Navicat)
3. โฮโซออนโทโลยีเอดิเตอร์ (Hozo Ontology Editor)
4. ลิบร่าออฟฟิศ (LibreOffice)
6. มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์ (mozilla firefox)

กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี

1) Determine Scope เป็นการกำหนดขอบเขตของการพัฒนา โดยทำการระบุขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาซึ่งในการระบุความต้องการจะมีผลกระทบต่อกรออกแบบและนำกลับมาใช้ใหม่ของออนโทโลยี

2) Consider Reuse เป็นขั้นตอนการพิจารณาถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ของออนโทโลยี เพื่อประหยัดเวลาในการนำไปใช้งานหรือนำไปพัฒนาต่อ

3) Enumerate Term เป็นการกำหนดศัพท์หรือนิยามคำสำคัญของออนโทโลยีที่สร้างขึ้น โดยเขียนคำศัพท์ที่เป็นไปได้เกี่ยวกับสิ่งที่สำคัญ โดยระบุคุณสมบัติของคำศัพท์แต่ละคำโดยละเอียด

4) Define Classes เป็นขั้นตอนการกำหนดคลาส เริ่มจากกำหนดนิยามจากแนวคิดทั่วไป ไปหาแนวคิดที่เฉพาะเจาะจง และต้องกำหนดคุณสมบัติของคลาสรวมถึงโครงสร้างภายนอกและภายในของคลาส

5) Define relation เป็นขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติของคลาส ซึ่งจะต้องกำหนดประเภทให้กับคุณสมบัติของคลาสและต้องพิจารณาว่าคลาสมีคุณสมบัติแบบง่าย เช่น มีค่าดั้งเดิมเป็นข้อความหรือตัวเลข หรือมีคุณสมบัติที่ซับซ้อน เช่นวัตถุต่าง ๆ เป็นต้น

6) Create instances เป็นการสร้าง instance ให้กับข้อมูล

ในการสร้างออนโทโลยีนั้นได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนักศึกษามหาวิทยาลัยและใช้ในการออกแบบออนโทโลยีเพื่อการสืบค้นข้อมูลจากคู่มือนักศึกษา โดยใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์โฮโซออนโทโลยีเอดิเตอร์ในการออกแบบและสร้างออนโทโลยี โดยกำหนดคลาสหลัก คลาสย่อย คุณสมบัติของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสมายในออนโทโลยี ข้อมูลคำถามที่เลือกมาใช้ในการสร้างออนโทโลยีนั้นจะใช้คำถามที่มีข้อมูลคำตอบอยู่ในขอบเขตของคู่มือนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประกอบด้วย

1) คลาสหลักประกอบด้วย คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย, คลาสการขอเปิดรายวิชา, คลาสลงทะเบียนเพิ่ม, คลาสการสำเร็จการศึกษา, คลาสการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา, คลาสการขึ้นทะเบียนบัณฑิต และ คลาสอื่น ๆ

2) คลาสย่อยของคลาสหลัก เช่น คลาสการขึ้นทะเบียนบัณฑิต แบ่งออกเป็น ข้อปฏิบัติการขึ้นทะเบียนบัณฑิตและการขอเลื่อนการรับพระราชทานปริญญาบัตร เป็นต้น

3) กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ออนไลน์

- ความสัมพันธ์ชนิด “จัดเป็น” เช่น คลาสการแต่งกายชุดอื่น ๆ เป็นต้น

- ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นส่วนประกอบของ” เช่น คลาสการขอเปิดรายวิชา มีความสัมพันธ์กับระเบียบการแต่งกายในคลาสระเบียบมหาวิทยาลัย

- ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ”

เช่น คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยคุณสมบัติ หมายเลขระเบียบ หัวข้อระเบียบ เป็นต้น

การสร้างออนไลน์แบ่งเป็นคลาสหลัก 7 คลาสได้ดังนี้

1) คลาสการขอเปิดรายวิชา



รูปที่ 3.3 ออนไลน์คลาสการขอเปิดรายวิชา

จากรูปที่ 3.3 ออนไลน์คลาสการขอเปิดรายวิชาเป็นคลาสที่ระบุข้อมูลคำถามเกี่ยวกับการขอเปิดรายวิชา มีคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วย 2 คุณสมบัติ ประกอบด้วย korpurdraiwicha id เป็นการกำหนดคุณสมบัติลำดับหัวข้อการขอเปิดรายวิชา และ label เป็นการกำหนดคุณสมบัติข้อมูลการขอเปิดรายวิชา

2) คลาสด้านสารสนเทศศีกษา



รูปที่ 3.4 ออนไลน์คลาสลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม

จากรูปที่ 3.4 ออนโทโลยีคลาสลงทะเบียน ถอน เพิ่ม เป็นคลาสที่ระบุข้อมูลคำถามเกี่ยวกับข้อมูลด้านการลงทะเบียน, ถอนรายวิชา, และการเพิ่มรายวิชา มีคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วย 2 คุณสมบัติ ประกอบด้วย longtabean id เป็นการกำหนดคุณสมบัติลำดับหัวข้อการลงทะเบียน ถอน เพิ่ม และ label เป็นการคุณสมบัติข้อมูลด้านการลงทะเบียน, ถอนรายวิชา, และการเพิ่มรายวิชา

3) คลาสระเบียบกิจกรรมและคำถามทั่วไป



รูปที่ 3.5 ออนโทโลยีคลาสการสำเร็จการศึกษา

จากรูปที่ 3.5 ออนโทโลยีคลาสการสำเร็จการศึกษา เป็นคลาสที่ระบุกับข้อมูลคำถามเกี่ยวกับการสำเร็จการศึกษา มีคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วย 2 คุณสมบัติ ประกอบด้วย samretkarnseuksa id เป็นการกำหนดคุณสมบัติลำดับหัวข้อการสำเร็จการศึกษา และ label เป็นการกำหนดคุณสมบัติข้อมูลการสำเร็จการศึกษา

4) คลาสการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา



รูปที่ 3.6 ออนโทโลยีคลาสการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา

จากรูปที่ 3.6 ออนโทโลยีคลาสการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา เป็นคลาสที่ระบุกับข้อมูลคำถามเกี่ยวกับการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา มีคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วย 2 คุณสมบัติ ประกอบด้วย yaiwittayaket id เป็นการกำหนดคุณสมบัติลำดับหัวข้อการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา และ label เป็นการกำหนดคุณสมบัติข้อมูลการย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา

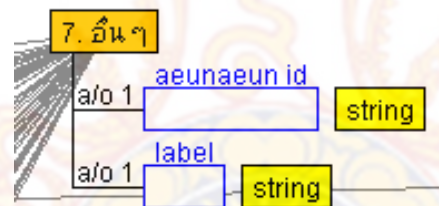
5) คลาสการขึ้นทะเบียนบัณฑิต



รูปที่ 3.7 คลาสการขึ้นทะเบียนบัณฑิต

จากรูปที่ 3.7 ออนโทโลยีคลาสการขึ้นทะเบียนบัณฑิต เป็นคลาสที่ระบุกับข้อมูลคำถามเกี่ยวกับการขึ้นทะเบียนบัณฑิต มีคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วยด้วยกัน 2 คุณสมบัติ ประกอบด้วย keuntabeanbantit id เป็นการกำหนดคุณสมบัติลำดับหัวข้อการขึ้นทะเบียนบัณฑิต และ label เป็นการกำหนดคุณสมบัติข้อมูลการการขึ้นทะเบียนบัณฑิต

6) คลาสอื่น ๆ



รูปที่ 3.8 คลาสอื่น ๆ

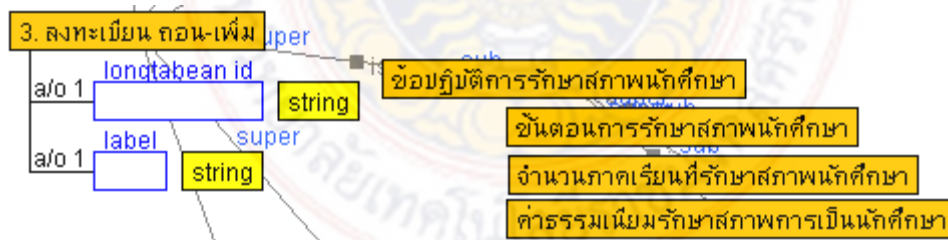
จากรูปที่ 3.8 ออนโทโลยีคลาสคลาสอื่น ๆ เป็นคลาสที่ระบุกับข้อมูลคำถามเกี่ยวกับข้อมูลในหัวข้ออื่น ๆ และคำถามที่พบบ่อย มีคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วยด้วยกัน 2 คุณสมบัติ ประกอบด้วย aeunaeeun id เป็นการกำหนดคุณสมบัติลำดับหัวข้อข้อมูลด้านอื่น ๆ และ label เป็นการกำหนดคุณสมบัติข้อมูลของหัวข้ออื่น ๆ

7) คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย



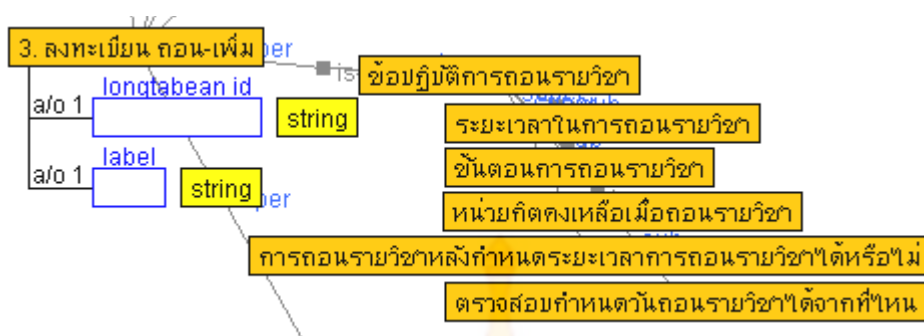
รูปที่ 3.9 คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 3.9 ออนโทโลยีคลาสระเบียบมหาวิทยาลัย เป็นคลาสที่อ้างอิงทุกขอบเขตขององค์ความรู้ให้มาอยู่ในคลาสเดียวกัน มีการกำหนดคุณสมบัติแบบ “เป็นส่วนประกอบของ” ประกอบด้วย ขอเปิดรายวิชา, การขอเปิดรายวิชา, ลงทะเบียน ถอน เพิ่ม, การสำเร็จการศึกษา, การย้ายวิทยาเขต คณะ สาขา, การขึ้นทะเบียนบัณฑิต และ อื่น ๆ และมีการกำหนดความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ประกอบด้วย aaa search และ search id



รูปที่ 3.10 ตัวอย่างคลาสข้อปฏิบัติการรักษาสภาพนักศึกษา

จากรูปที่ 3.10 เป็นการยกตัวอย่างคลาสข้อปฏิบัติการรักษาสภาพนักศึกษา จากฐานความรู้ออนโทโลยีระเบียบมหาวิทยาลัย จากคลาสดังกล่าวพบที่มีความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “จัดเป็น” กับคลาสลงทะเบียน ถอน เพิ่ม



รูปที่ 3.11 ตัวอย่างคลาสข้อมูลปฏิบัติการถอนรายวิชา

จากรูปที่ 3.11 เป็นการยกตัวอย่างคลาสข้อมูลปฏิบัติการถอนรายวิชาจากฐานความรู้ออนโทโลยีระบบมหาวิทยาลัย จากคลาสดังกล่าวพบที่มีความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “จัดเป็น” กับคลาสลงทะเบียน ถอนเพิ่ม

การพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้นข้อมูลจากคู่มือนักศึกษากรณีสึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ และออกแบบฐานข้อมูลของระบบได้จำนวน 7 ตาราง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลหัวข้อคำถามเกี่ยวกับระเบียบมหาวิทยาลัย

ลำดับ	ชื่อสดมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนด ความสำคัญ
1	regulations_id	หมายเลขหัวข้อคำถาม เกี่ยวกับระเบียบ มหาวิทยาลัย	Varchar	Primary Key
2	regulations title	หัวข้อคำสืบค้น	varchar	
3	korpurdraywicha_id	สดมภ์ใช้ระบุข้อมูลการขอ เปิดรายวิชา	varchar	
4	longtabean_id	สดมภ์ที่ใช้ระบุข้อมูลการ ลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม	varchar	
5	samretkarnseuksa_id	สดมภ์ที่ใช้ระบุข้อมูลการ สำเร็จการศึกษา	varchar	
6	yaiwittayaket_id	สดมภ์ที่ใช้ระบุข้อมูลการย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา	varchar	

7	keuntabeanbantit_id	สตมภ์ที่ใช้ระบุข้อมูลการขึ้นทะเบียนบัณฑิต	varchar	
8	aeunaenun_id	สตมภ์ที่ใช้ระบุข้อมูลในหมวดอื่น ๆ	varchar	

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการขอเปิดรายวิชา

ลำดับ	ชื่อสตมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนดความสำคัญ
1	korpurdraywicha_id	หมายเลขระเบียบข้อมูลการขอเปิดรายวิชา	varchar	Primary Key
2	korpurdraywicha_data	ข้อมูลระเบียบการขอเปิดรายวิชา	varchar	

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลการลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม

ลำดับ	ชื่อสตมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนดความสำคัญ
1	longtabean_id	หมายเลขระเบียบข้อมูลการลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม	varchar	Primary Key
2	longtabean_data	ข้อมูลระเบียบข้อมูลการลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม	varchar	

ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการสำเร็จการศึกษา

ลำดับ	ชื่อสตมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนดความสำคัญ
1	samretkarnseuksa_id	หมายเลขระเบียบข้อมูลการสำเร็จการศึกษา	varchar	Primary Key
2	samretkarnseuksa_data	ข้อมูลระเบียบการสำเร็จการศึกษา	varchar	

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา

ลำดับ	ชื่อสตมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนดความสำคัญ
1	yaiwittayaket_id	หมายเลขระเบียบข้อมูล การย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา	varchar	Primary Key
2	yaiwittayaket_data	ข้อมูลระเบียบการย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา	varchar	

ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการขึ้นทะเบียนบัณฑิต

ลำดับ	ชื่อสตมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนดความสำคัญ
1	keuntabeanbantit_id	หมายเลขระเบียบข้อมูล การขึ้นทะเบียนบัณฑิต	varchar	Primary Key
2	keuntabeanbantit_data	ข้อมูลระเบียบการขึ้น ทะเบียนบัณฑิต	varchar	

ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบข้อมูลในหมวดอื่น ๆ

ลำดับ	ชื่อสตมภ์	คำอธิบาย	ประเภท	กำหนดความสำคัญ
1	aeunaeun_id	หมายเลขระเบียบข้อมูล ในหมวดอื่น ๆ	Varchar	Primary Key
2	aeunaeun_data	ข้อมูลระเบียบข้อมูลใน หมวดอื่น ๆ	Varchar	

3. การรับคำถามจากผู้ใช้งานมาประมวลผล โดยเริ่มจากกำหนดหมวดหมู่ที่ต้องการจะคำถาม จากนั้นระบบจะนำคำถาม ไปประมวลผล ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อ วิเคราะห์คำถาม แล้ว ทำการ Matching ระหว่างคำถาม เพื่อหาคำตอบที่เป็นไปได้ ส่งกลับมาเป็นผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้ จากนั้นนำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพงานวิจัยต่อไป

4. การวัดประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

1. เป็นการประเมินความถูกต้องและความสามารถในการตอบออนไลน์ โดยพิจารณาคำตอบจากระบบ เปรียบเทียบกับ คำตอบผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ค่าความระลึก (Recall Value), ค่าความแม่นยำ (Precision Value) และ ค่าอัตราการเรียนรู้จำ (F-measure Value) ซึ่ง ค่าความแม่นยำ

(Precision) คือค่าที่แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำเพียงใด, ค่าความระลึก (Recall) คือ ค่าที่แสดงให้เห็นว่าระบบได้ทำการดึงคำตอบออกมาแล้วมีความเกี่ยวข้องกับคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญค้นหาเพียงใด, ค่าอัตราการรู้จำ (F-measure Value) คือค่าเฉลี่ยที่ให้ความสำคัญกับความแม่นยำและค่าความระลึกทั้ง Precision, Recall และ F-measure คำนวณโดยการใช้ สมการดังนี้

$$\text{Precision} = (\text{TP}/\text{TP}+\text{FP}) \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Recall} = \text{TP}/(\text{TP}+\text{FN}) \quad (2)$$

$$\text{F-Measure} = 2 \times ((\text{Recall} \times \text{Precision}) / (\text{Precision} + \text{Recall})) \quad (3)$$

จากสมการที่ (1), (2) และ (3) อธิบายได้ดังนี้

TP (True Position) แทน คำตอบที่เลือกจากระบบ และ ถูกเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญ,

FP (False Position) แทนด้วย คำตอบที่เลือกจากระบบ แต่ไม่ถูกเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญ

FN (False Negative) แทนด้วยคำตอบที่ไม่เลือกจากระบบ แต่ถูกเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. เป็นการทดสอบด้วยการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ถาม-ตอบ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นต้นแบบ โดยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความยากง่ายในการใช้งานระบบ และความพึงพอใจต่อผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และ ผู้ใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจครั้งนี้ใช้ สถิติเบื้องต้น เช่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น

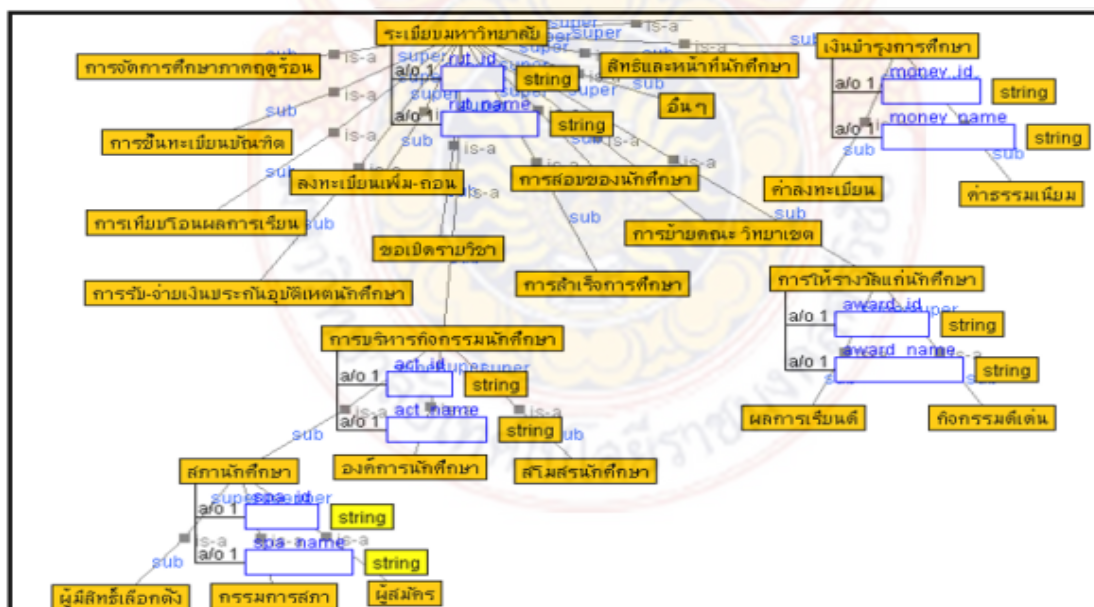
บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

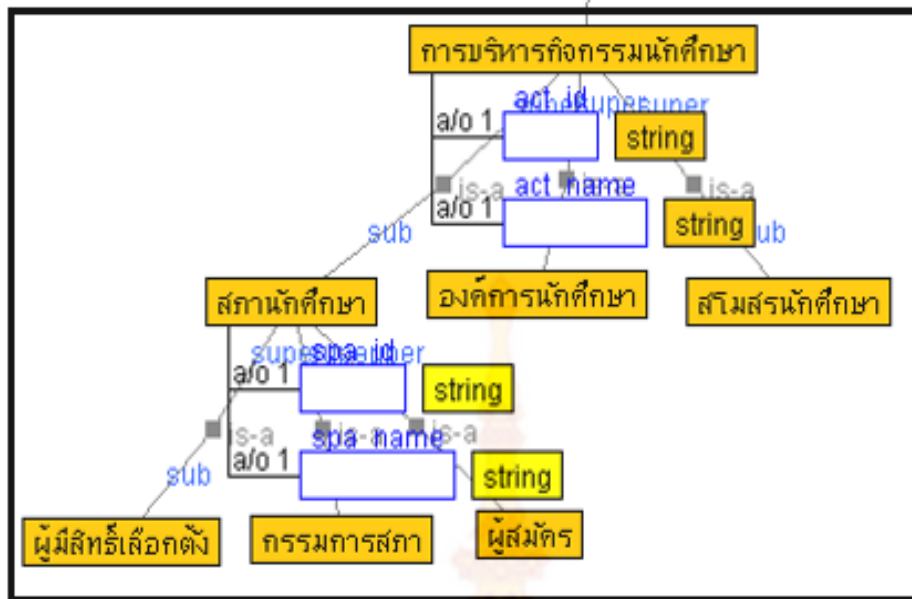
ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นผลการทดลองกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของระบบที่ได้จากการออกแบบและพัฒนาโดยพิจารณาถึงความถูกต้องของข้อมูลและการแสดงผลว่าเป็นไปตามที่ออกแบบไว้หรือไม่จากการออกแบบและพัฒนาระบบถาม-ตอบออนไลน์สำหรับเว็บบริการงานทะเบียนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยด้วยเทคโนโลยีออนไลน์ สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังต่อไปนี้

4.1 ผลจากการออกแบบออนไลน์

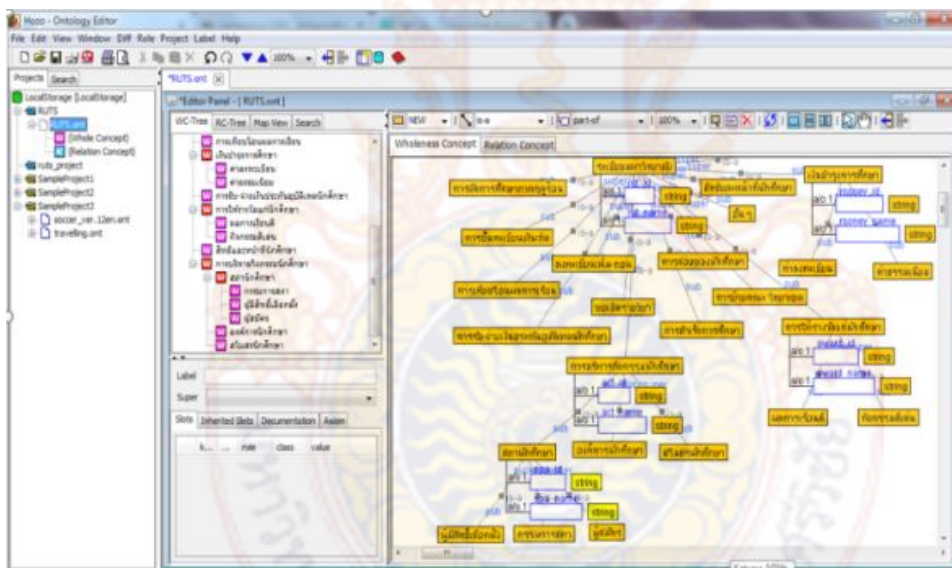
ผลการออกแบบออนไลน์ การออกแบบ ประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 315 คลาส โดยมีคลาสหลักจำนวน 76 คลาส เช่น คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย การขอเปิดรายวิชา, ลงทะเบียน, ถอน เพิ่ม, การสำเร็จการศึกษา, การย้ายคณะ วิทยาเขต คณะ การขึ้นทะเบียนบัณฑิต ฯลฯ และคลาสย่อยของคลาสหลัก เช่น คลาสการบริหารกิจกรรมนักศึกษาประกอบด้วย คลาสย่อย สถานักศึกษา องค์การนักศึกษา สโมสรนักศึกษา และ คลาสสถานักศึกษา ประกอบด้วย ผู้มีสิทธิเลือกตั้ง กรรมการสภา ผู้สมัคร เป็นต้น และมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ออนไลน์ ประกอบด้วย ความสัมพันธ์ชนิด “จัดเป็น” ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นส่วนประกอบของ” ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ตัวอย่างการออกแบบออนไลน์ แสดงดังรูปที่ 4.1-4.3



รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างคาสแต่ละโหนด



รูปที่ 4.2 แสดงคลาสย่อยของคลาสหลัก



รูปที่ 4.3 โครงสร้างฐานข้อมูลออนโทโลยี

4.2 ผลจากออกแบบหน้าจอผู้ใช้งาน

1) การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ

การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ เป็นหน้าจอในการกำหนดผู้ใช้งานระบบ จะประกอบด้วย Email และ Password แสดงดังภาพที่ 4.4 เมื่อเข้าสู่ระบบจะปรากฏดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.4 หน้าต่างเข้าสู่ระบบ

รูปที่ 4.5 หน้าแรกหลังเข้าสู่ระบบ

2) เมนูการทำงานของระบบ

เมนูการทำงานของระบบประกอบด้วย ส่วนของการเลือกหมวดหมู่ และ ส่วนของการค้นหาอย่างง่าย โดยจะมีกล่องข้อความให้ระบุค่าที่ต้องการค้นหา หรือประโยคที่ต้องการจะถาม แสดงดังรูปที่ 4.6

ค้นหาอย่างง่าย :

Path

คำค้นหา

รูปที่ 4.6 เมนูค้นหาอย่างง่าย

แถบที่สองจะเป็นส่วนของการค้นหาขั้นสูง โดยส่วนนี้จะเป็นการเลือกหัวข้อที่เราต้องการคำตอบ โดยใช้เงื่อนไขคุณสมบัติเป็นตัวช่วยในการสืบค้นข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.7

ค้นหาขั้นสูง :

Path

เงื่อนไข

รูปที่ 4.7 การค้นหาขั้นสูง

ในส่วนของหน้าต่างแสดงผลการค้นหาข้อมูลจะแบ่งเป็น หัวข้อหลัก ได้แก่ การขึ้นทะเบียนบัณฑิต, การขอเปิดรายวิชา, ลงทะเบียน ถอน-เพิ่ม, การสำเร็จการศึกษา, การย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา และอื่น ๆ แสดงดังรูป 4.8

Records (1)

ลำดับ	คำค้นหา	อื่น ๆ	การขึ้นทะเบียน บัณฑิต	การขอเปิดรายวิชา	ลงทะเบียน ตอน-เพิ่ม	การสำเร็จ การศึกษา	การย้าย วิทยาเขต คณะ สาขา
1	ชั้นตอนการขอเปิดรายวิชา	-	-	ชั้นตอนการขอเปิดรายวิชา 1.ยื่นคำร้องขอเปิดรายวิชาโดยดาวน์โหลดแบบฟอร์มที่เว็บไซต์งานทะเบียน 2.ยื่นขออนุมัติจากอาจารย์ผู้สอนหลักสูตรสาขาวิชาและคณะ 3. คณะพิจารณาการขอเปิดรายวิชาและยื่นคำร้องไปยังงานทะเบียน 4. นักศึกษารับทราบผลการเปิดรายวิชาที่งานทะเบียน	-	-	-

รูปที่ 4.8 หน้าต่างแสดงผลลัพธ์การสืบค้นข้อมูล

4.3 ผลจากการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

การวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ เป็นการประเมินประสิทธิภาพความถูกต้อง ในการแสดงจำนวนคำตอบ โดยเปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบของระบบ กับ ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ค่าความแม่นยำ (Precision) คือค่าสัดส่วนของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบถูก เมื่อเทียบกับจำนวนคำตอบทั้งหมด, ค่าความระลึก (Recall) คือค่าสัดส่วนของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบถูกเปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่ผู้เชี่ยวชาญระบุ ค่าอัตราการเรียนรู้จำ F-measure คือค่าเฉลี่ยที่ให้ความสำคัญกับความแม่นยำและค่าความระลึก ในการคำนวณโดยใช้สมการดังนี้ (Frankes et al.1992)

$$\text{Precision} = \frac{TP}{(TP+FP)} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{F-Measure} = 2 (\text{Recall} \times \text{Precision}) / (\text{Precision} + \text{Recall}) \times 100 \quad (3)$$

TP หมายถึง จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเฉลยคำตอบว่า Positive และ ระบบก็ระบุคำตอบว่า Positive

FP หมายถึง จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเฉลยคำตอบว่า Negative แต่ ระบบระบุคำตอบว่า Positive

FN หมายถึง จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเฉลยคำตอบว่า Positive แต่ ระบบระบุคำตอบว่า Negative

ผลจากการทดสอบการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ จากจำนวนคำถาม 100 คำถาม ได้ผลลัพธ์ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตาราง 4.1 ตารางทดสอบหาค่า Precision และ Recall

ลำดับ	คำถาม	TP	FP	TN	FN	Precision	Recall
1	การขอเปิดรายวิชา	1				1	1
2	การถอนรายวิชา	1	3		1	0.25	0.5
3	เอกสารที่ต้องใช้ในการขอสำเร็จการศึกษา	1				1	1
4	การขอสำเร็จการศึกษา	1	1			0.5	1
5	การแก้ไขระดับคะแนนไม่สมบูรณ์ I	1				1	1
6	ช่วงเวลาเพิ่มถอนรายวิชา	1				1	1
7	ขั้นตอนการขอเอกสารทางการศึกษา	1				1	1
9	ขั้นตอนการรักษาสภาพนักศึกษา	1				1	1
10	ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนบัณฑิต	1				1	1
11	เกรดที่สามารถเทียบโอนผลการเรียนได้	1				1	1
12	การขาดสอบ	1				1	1
13	คุณสมบัติผู้ขอเทียบโอนผลการเรียน	1				1	1
14	การเปลี่ยนแผนหรือแบบการศึกษา	1	1		1	0.5	0.5
15	การชำระเงินค่าลงทะเบียน	1				1	1
16	ลงทะเบียนเรียนเกินกว่าจำนวนหน่วยกิตที่กำหนด	1				1	1
17	ลงทะเบียนเรียนแล้วแต่พ้นสภาพเนื่องจากผลการเรียนไม่ถึงเกณฑ์	1				1	1
18	การลงทะเบียนเรียนในสถานศึกษาอื่น	1				1	1
19	ระยะเวลาในการถอนรายวิชา	1				1	1
20	เกรดที่สามารถลงเรียนซ้ำได้	1				1	1
21	วิชาที่สามารถลงเรียนซ้ำได้	1				1	1

ลำดับ	คำถาม	TP	FP	TN	FN	Precision	Recall
22	การเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย	1				1	1
23	การเข้าใช้งานเพื่อลงทะเบียนและดูผลการเรียน	1				1	1
24	การเทียบโอน	1	1		3	0.5	0.25
25	ค่าธรรมเนียมการเทียบโอนผลการเรียน	1				1	1
26	รายวิชาที่สามารถเทียบโอนผลการเรียนได้	1				1	1
27	จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนได้	1				1	1
28	การจัดตั้งชมรมในคณะ	1				1	1
29	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีเด่น	1	1			0.5	1
30	นักศึกษาที่มีผลงานด้านกิจกรรมดีเด่น	1	1			0.5	1
31	การขอคืนค่าธรรมเนียมการศึกษาของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีเด่น	1				1	1
32	การขอคืนค่าธรรมเนียมการศึกษาของนักศึกษาที่มีผลงานกิจกรรมดีเด่น	1				1	1
33	การยื่นหนังสือเพื่อขอคืนค่าธรรมเนียมสำหรับนักศึกษาที่ได้รับรางวัลเป็นค่าธรรมเนียมการศึกษา	1				1	1
34	การจัดตั้งชมรมในสังกัดองค์การนักศึกษา	1				1	1
35	วาระของชมรม	1				1	1
36	การเข้าห้องสอบสาย	1				1	1
37	การขาดสอบ	1				1	1
38	การขอทำบัตรประจำตัวนักศึกษาใหม่	1	2			0.33	1
39	ระยะเวลาการขอทำบัตรประจำตัวนักศึกษาใหม่	1				1	1
40	ขั้นตอนการขอทำบัตรประจำตัว น.ศ	1				1	1

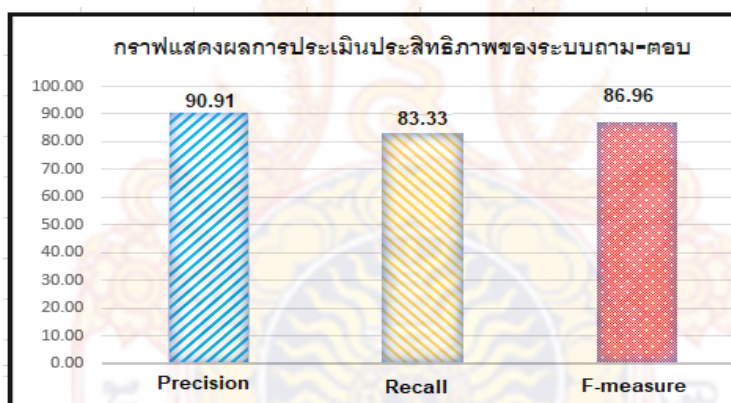
ลำดับ	คำถาม	TP	FP	TN	FN	Precision	Recall
41	การขอย้ายหลักสูตรสาขาวิชา	1	2			0.33	1
42	การลาออกจากการเป็นนักศึกษา	1	1			0.5	1
43	คุณสมบัตินักศึกษาผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา	1				1	1
44	ค่าธรรมเนียมการขึ้นทะเบียนบัณฑิต	1				1	1
45	ค่าลงทะเบียนเรียนซ้ำที่กำหนด	1				1	1
46	ค่าธรรมเนียมรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา	1				1	1
47	ค่าทำบัตรประจำตัวนักศึกษา	1				1	1
48	ค่าธรรมเนียมใบแสดงผลการศึกษา	1				1	1
49	ค่าสมัครสอบคัดเลือก	1				1	1
50	ค่าธรรมเนียมการศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	1			1	1	0.5
51	ค่าธรรมเนียมการศึกษา หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต	1			1	1	0.5
52	ค่าธรรมเนียมการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	1			1	1	0.5
53	ค่าธรรมเนียมการศึกษา หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต	1			1	1	0.5
54	ค่าเทียบโอนผลการเรียน	1				1	1
55	ค่าธรรมเนียมการย้ายคณะหรือสาขาวิชา	1				1	1
56	ค่าคืนสภาพกลับเข้าเป็นนักศึกษา	1				1	1
57	การลาพักการศึกษากระทำในกรณีใด	1				1	1
58	ลาพักการศึกษาในกรณีที่ลงทะเบียนเรียนไปแล้ว	1				1	1
59	ลาพักการศึกษาได้กี่ภาคการศึกษา	1				1	1
60	การเปลี่ยนแปลงหรือแบบการศึกษาในกรณีที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนวิทยานิพนธ์ไว้แล้ว	1				1	1

ลำดับ	คำถาม	TP	FP	TN	FN	Precision	Recall
61	การเปลี่ยนแผนหรือแบบการศึกษา	1				1	1
62	ค่าธรรมเนียมการขอย้ายหลักสูตร สาขาวิชา	1				1	1
63	การลาออกจากการเป็นนักศึกษา เอกสารที่ต้องใช้	1				1	1
64	หลักเกณฑ์การขอเลื่อนการรับ พระราชทานปริญญาบัตร	1				1	1
65	ขั้นตอนการขอเลื่อนการรับ พระราชทานปริญญาบัตร	1				1	1
66	การขอเอกสารทางการศึกษา	1	3			0.25	1
67	ค่าธรรมเนียมการขอเอกสารทาง การศึกษา	1				1	1
68	ค่าธรรมเนียมการสอบประมวลความรู้	1				1	1
69	ขั้นตอนการขอสอบประมวลความรู้	1				1	1
70	ลงทะเบียนเพื่อขอรหัส e-Passport	1				1	1
71	การเข้าใช้งานระบบสารสนเทศ	1				1	1
72	ไม่ได้ลงทะเบียนตามระยะเวลาที่ กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา	1				1	1
73	นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนแต่ไม่ได้ ชำระเงินค่าลงทะเบียนในระยะเวลาที่ กำหนดและได้ถูกยกเลิกผลการ ลงทะเบียน	1				1	1
74	ไม่มีรายชื่อเข้าห้องเรียน	1				1	1
75	การได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องมี หลักเกณฑ์อย่างไร	1				1	1
76	ได้ผลการเรียนเป็น I และได้ยื่นคำร้อง ขอสำเร็จการศึกษาและอนุมัติปริญญา ในภาคการศึกษาฤดูร้อน	1				1	1
77	การหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ย	1				1	1

ลำดับ	คำถาม	TP	FP	TN	FN	Precision	Recall
78	กำหนดการแจ้งสำเร็จการศึกษาดูได้จากที่ไหน	1				1	1
79	ลงทะเบียนเรียนเมื่อไหร่	1				1	1
80	จะลาออกจากมหาวิทยาลัยต้องทำอย่างไรบ้าง	1				1	1
81	จะสมัครเรียนสามารถสมัครได้ที่ไหน	1				1	1
82	กิจกรรมเสริมหลักสูตร	1	1		3	0.5	0.25
83	จะลงทะเบียนเรียนแต่ห้องเต็ม	1				1	1
84	นักศึกษาตกค้างปรีนเอกสารชำระค่าลงทะเบียนไม่ได้	1				1	1
85	นักศึกษาตกค้างชำระค่าลงทะเบียนเท่าไหร่	1				1	1
86	จะขอลาออกต้องทำอย่างไร	1				1	1
87	ติดสถานะวิกฤตจะลงทะเบียนเรียนได้ที่หน่วยกิต	1				1	1
88	ปฏิทินการศึกษาโหลดได้จากไหน	1				1	1
89	แบบฟอร์มใบคำร้องสหกิจศึกษาสามารถโหลดได้จากที่ไหน	1				1	1
90	แบบฟอร์มกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาโหลดได้จากที่ไหน	1				1	1
91	เอกสารขอเพิ่มรายวิชารับได้จากที่ไหน	1				1	1
92	สอบสมรรถนะไม่ผ่านมีผลอย่างไร	1				1	1
93	สามารถดูคะแนนและผลการสอบสมรรถนะวิชาชีพได้จากที่ไหน	1				1	1
94	สามารถดูคะแนนและผลการสอบสมรรถนะสารสนเทศได้จากที่ไหน	1				1	1
95	สามารถดูคะแนนและผลการสอบสมรรถนะด้านภาษาได้จากที่ไหน	1				1	1
96	ค่าธรรมเนียมการสอบ RUTS Test	1				1	1

ลำดับ	คำถาม	TP	FP	TN	FN	Precision	Recall
97	ระยะเวลาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	1				1	1
98	คู่มือการศึกษาโหลดได้จากที่ไหน	1				1	1
99	ถ้าไม่ชำระค่าลงทะเบียน	1	1			0.5	1
100	ใบคำร้องขอโอนย้ายวิทยาเขตรับจากที่ไหน	1				1	1
	รวม					90.91	83.33
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์						90.91	83.33

จากการทดสอบจำนวนคำถาม 100 คำถาม พบว่าระบบมีค่าความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 90.91% และมีค่า ความระลึก (Recall) อยู่ที่ 83.33% ซึ่งหมายความว่า ระบบมีความสามารถในการขจัดคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 90.91% และ ระบบมีความสามารถในการดึงคำตอบที่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 83.33% และค่าประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 86.96% ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

4.4 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้งาน 75 คน และมีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การประเมินของแบบสอบถามมีค่า 5 ระดับ คือ

- 4.51-5.00 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับดีมาก
- 3.51-4.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับดี
- 2.51-3.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- 1.51-2.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับพอใช้
- 1.00-1.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับน้อย

ตาราง 4.2 ตารางแสดงผลการประเมินด้านความสะดวก สบายงาม

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	คิดเป็น %	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ ของระบบ	4.5	90.67 %	ดี
2. รูปแบบของการระบุค่าค้นสะดวกต่อการใช้งาน	4.4	88.00 %	ดี
3. ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมาย	4.43	88.67 %	ดี
4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงในระบบ	4.43	88.67 %	ดี
สรุปผลการประเมิน	4.44	88.80 %	ดี

จากตาราง 4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ในด้านความสะดวก สบายงาม ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 คิดเป็นร้อยละ 88.80 %

ตาราง 4.3 ตารางแสดงผลการประเมินด้านกระบวนการขั้นตอนการใช้งานระบบ

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	คิดเป็น %	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.53	90.67 %	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการจัดหมวดหมู่เรื่อง	4.33	86.67 %	ดี
สรุปผลการประเมิน	4.43	88.60 %	ดี

จากตาราง 4.3 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ด้านกระบวนการขั้นตอนการใช้งานระบบได้ระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 คิดเป็นร้อยละ 88.60 %

ตาราง 4.4 แสดงการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	คิดเป็น %	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความแม่นยำในการสืบค้นของระบบ	4.43	88.67 %	ดี
2. ความถูกต้องของข้อมูล	4.53	90.67 %	ดีมาก
3. ผลลัพธ์การค้นหาเป็นข้อมูลปัจจุบันและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้	4.53	90.67 %	ดีมาก
4. ผลลัพธ์การค้นหาเป็นข้อมูลอยู่ในเรื่องที่สนใจ	4.43	88.67 %	ดี
5. การเชื่อมโยงกันระหว่างคำถามกับคำตอบจากระบบ	4.46	89.93 %	ดี
สรุปผลการประเมิน	4.47	89.52 %	ดี

จากตาราง 4.4 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 คิดเป็นร้อยละ 89.52 %

ตารางที่ 4.5 แสดงคุณภาพของระบบ

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	คิดเป็น %	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความเร็วในการประมวลผลของระบบ	4.43	86.67 %	ดี
2. ความเสถียรของระบบ	4.5	90.00 %	ดี
สรุปผลการประเมิน	4.46	89.30 %	ดี

จากตาราง 4.5 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ด้านคุณภาพของระบบ ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 คิดเป็นร้อยละ 89.30 %

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวัดประสิทธิภาพระบบถาม-ตอบออนไลน์ด้วยเทคโนโลยี ได้ประยุกต์ใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี ร่วมกับฐานข้อมูล Mysql โดยใช้โปรแกรมโฮชอะออนโทโลยีเอคตีเทอะ ในการถาม-ตอบออนไลน์ เพื่อสอบถามปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียน สำหรับงานทะเบียนมหาวิทยาลัย ในการประเมินการทำงานของระบบได้ใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ในการพิจารณาคำตอบโดยการเปรียบเทียบคำตอบในระบบ กับ คำตอบผู้เชี่ยวชาญ ผลการทดลองเบื้องต้นแสดงให้เห็น ว่าผลในการประเมินประสิทธิภาพระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี สำหรับการถาม-ตอบเกี่ยวกับงานทะเบียน มีค่าความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 90.91% และค่าความระลึก (Recall) เท่ากับ 83.33% และค่าเฉลี่ย F-measure เท่ากับ 86.96

5.2 อภิปรายผล

การใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีเพื่อพัฒนาระบบถาม-ตอบออนไลน์สำหรับเว็บบริการสารสนเทศงานทะเบียนของมหาวิทยาลัย ในการประเมินการทำงานของระบบ จะใช้ค่า Precision และ Recall โดยการวัดความสามารถของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบ เปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจากผลการทดลองได้ค่า Precision เท่ากับ 90.91 หมายความว่า ระบบมีความสามารถในการกำจัดจำนวนคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปได้ 90.91 % และได้ค่า Recall เท่ากับ 83.33 หมายความว่า ระบบสามารถดึงจำนวนคำตอบที่เกี่ยวข้องและถูกต้อง เท่ากับ 83.33% และค่าประสิทธิภาพโดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 86.96%

จากผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำฐานความรู้ออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ที่สนใจได้เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัด คือ ฐานความรู้ออนโทโลยีครอบคลุมข้อมูลทางด้านงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยโดยมีคลาสหลักจำนวน 76 คลาส เท่านั้น ในการตอบคำถามเกี่ยวกับงานทะเบียน และ เป็นการสร้างต้นแบบออนโทโลยีเฉพาะเรื่องของการถามตอบ ยังไม่ได้พิจารณาในส่วนของคำถามและคำตอบ ที่มีความหมายกำกวม รวมทั้งคำที่มีความหมายเหมือนกัน แนวทางการศึกษาในอนาคต สร้างออนโทโลยีที่ครอบคลุมทุกเรื่องสำหรับนักศึกษาในการถามตอบ และใช้เทคโนโลยีอื่นๆ ร่วมด้วยในการจัดการกับคำกำกวม และคำที่มีความหมายเหมือน

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการวางแผนด้านความพร้อมในการจัดการระบบฐานข้อมูล และ กำลังคน
2. อุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ยังมีไม่เพียงพอ

3. พื้นที่สำหรับการ จัดเก็บข้อมูล เพื่อการทดลอง และ ทดสอบ มีไม่เพียงพอ

5.4 ปัญหา/อุปสรรค

1.ระยะเวลา การเริ่มวิจัย อยู่ในช่วงการเฝ้าระวังโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ทำให้การทำงานบางอย่างล่าช้า ทำให้แผนงานอย่างต้องเปลี่ยนแปลงไป

2 ข้อมูลในการจัดเก็บและ สํารวจ มีหลากหลาย จำเป็นต้องใช้เวลาในการจัดเก็บ



บรรณานุกรม

- David M. Kroenke and David J. Auer. (2010). Database Concepts (4 Ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Dieter Fensel. (2004). Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce. IEEE Intelligent System, 16(1), 8-14.
- Frankes, W. B., & Baeza-Yates, R. (1992). Information retrieval: Data structure & algorithms. PrenticeHall, Englewood cliffs, NJ. https://lst.nectec.or.th/oam/link_oamFramework.php
- NF Noy and DL McGuinness. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL_01_05 and Stanford Medical informatics Technical Report SMI-2001-0880, USA, 2001.
- Nicola Guarino. (1998). Formal Ontology in Information System. 1st International conference On Formal Ontology in Information System (FOIS'98).
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). Ontology development 101: A guide to creating your first ontology.
- Radev, D. R., Qi, H., Zheng, Z., Blair-Goldensohn, S., Zhang, Z., Fan, W., & Prager, J. (2001, October). Mining the web for answers to natural language questions. In Proceedings of the tenth international conference on Information and knowledge management (pp. 143-150).
- Richard, O. C. (2000). Racial diversity, business strategy, and firm performance: A resource-based view. Academy of management journal, 43(2), 164-177.
- Tom Gruber. (1993). Toward Principle for the Design of Ontology Used for Knowledge Sharing. [Online]. Available: <http://tomgruber.org/writing/onto-design.html>.
- กิตติพงษ์ กลมกล่อม. (2554). ออกแบบฐานข้อมูล-อย่างมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- เกศสุดา ตูริยาภรณ์ และ ชุติรัตน์ จรัสกุลชัย. (2546). ระบบคำถาม-คำตอบประยุกต์ใช้กับข้อความภาษาไทย. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, หน้า 76-83
- จุฑาวรรณ สิทธิโชค สถาพร. (2555). ต้นแบบออนโทโลยี เพื่อการค้นคืนสารสนเทศเชิงความหมาย สำหรับงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษางานบริหารและ ธุรการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (Doctoral dissertation, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ).

- ชาญชัย, & คำภา. (2558). การพัฒนาระบบแฮลป์เดสก์ ออนไลน์โดยใช้ออนโทโลยี: กรณีศึกษา ระบบกรอก ภาระงานสายวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Doctoral dissertation, สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี).
- พยุ่ง มีสัจ, วาทีณี น้อยเพียร และ ผุสดี บุญรอด. (2556). ระบบการค้นคืนเชิงความหมายจากข้อมูลบรรณานุกรมโดเมน Information System. Journal of Information Science and Technology, Vol.4, No.1, pp.11-20
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2555). ซอฟต์แวร์จัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี.
- สมพร พุทธิพิทักษ์ผล. (2550) เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง รู้ลึกเรื่องระบบการค้นคืนสารสนเทศ จัดโดยศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี. 7-8 มิถุนายน
- สุชาดา สายสิทธิ์. (2556). การพัฒนาต้นแบบ ออนโทโลยีเพื่อการค้นคืนสารสนเทศด้านงาน บริการการศึกษากรณี ศึกษา: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ศิลปากร (Doctoral dissertation, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- อาษา ตังจิตสมคิด. (2557). การจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ เอกสารประกอบการสอน รายวิชาการจัดระเบียบสารสนเทศและการค้นคืน มหาวิทยาลัยรังสิต

