

ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ร้อยโท นพดล แสงอ่อน

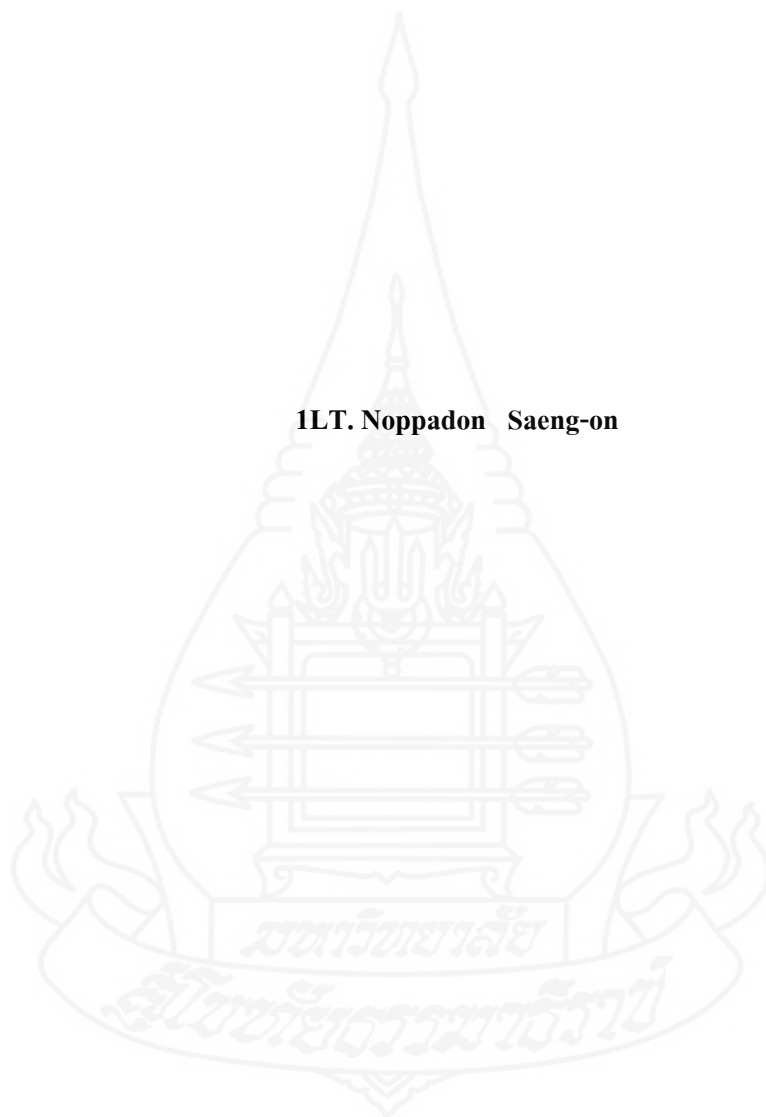


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2562

# **Ontology-based Recommendation System for Technical Advice in Home Repairs Work**

**1LT. Noppadon Saeng-on**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Science in Information and Communication Technology

School of Science and Technology

Sukhothai Thammathirat Open University

2019


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน  
ชื่อและนามสกุล ร้อยโท นพดล แสงอ่อน  
แขนงวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์  
2. อาจารย์ ดร.มารุต บุรณรัช


วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2563

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ชูชาติ หุชูชัยศักดิ์)

  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์)

  
.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.มารุต บุรณรัช)

  
.....ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร พุทธาพิทักษ์ผล)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน  
ผู้วิจัย ร้อยโท นพดล แสงอ่อน รหัสนักศึกษา 2599600398  
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)  
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์ (2) อาจารย์ ดร.มารุต บุรณรัช  
ปีการศึกษา 2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างฐานความรู้ออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน (2) พัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน และ (3) ประเมินระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมความรู้สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านจากการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงานโดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึก จากนั้นออกแบบและสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีด้วยโปรแกรมไฮโซ ออกแบบและสร้างฐานข้อมูล และพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยใช้กรอบการทำงานการจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี การประเมินระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ดำเนินการ 3 ด้านคือ (1) ความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยีโดยผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธา (2) การวัดประสิทธิภาพของเว็บเชิงความหมาย ประกอบด้วย ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ และ (3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ด้วยค่าทางสถิติ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยีมีค่าร้อยละ 95.50 ประสิทธิภาพของเว็บเชิงความหมายมีค่าร้อยละ 100 สำหรับค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับดีมาก และความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.59) ดังนั้น ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านนี้ เหมาะสำหรับให้ความรู้และคำแนะนำ เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ ออนโทโลยี ฐานความรู้ งานซ่อมแซมบ้าน ระบบให้คำแนะนำ



**Thesis title:** Ontology-based Recommendation System for Technical Advice in Home Repairs Work

**Researcher:** 1LT. Noppadon Saeng-on; **ID:** 2599600398;

**Degree:** Master of Science (Information and Communication Technology);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Waranya Poonnawat, Associate Professor;

(2) Dr. Marut Buranarach; **Academic year:** 2019

### Abstract

The objectives of this research were (1) to create the knowledge base ontology for technical advice in home repairs work; (2) to develop the ontology-based recommendation system for technical advice in home repairs work, and (3) to evaluate the performance of the ontology-based recommendation system for technical advice in home repairs work. Knowledge of home repairs was collected from the experienced workers using in-depth interview. The ontology was designed and created by using the Hozo program. The database of the ontology was designed and developed, and the recommendation system was developed by using the Ontology Application Management (OAM) framework. The performance evaluation was performed for 3 aspects as follows: (1) the suitability of the ontology structure by the expert in civil engineering; (2) the efficiency measurement of the semantic web with precision, recall and F-measure, and (3) the user satisfaction using the descriptive statistics (mean ( $\bar{x}$ ) and standard deviation ( $S.D.$ )).

The results showed that the suitability of the ontology structure was 95.50 %. The effectiveness of the semantic web was 100 % for precision, recall and F-measure which was at a very good level. The user satisfaction was at a very good level ( $\bar{x}$  = 4.55,  $S.D.$  = 0.59); Therefore, this recommendation system is suitable to provide knowledge and technical advice about home repairs work at a very good level.

**Keywords:** Ontology, Knowledge base, Home Repairs work, Recommendation System

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์และความเมตตากรุณาอย่างสูงสุดจากบุคคลหลายท่านซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้จนครบทั้งหมด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณสองท่านแรก รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ ดร.มารุต บุรณรัช อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความรู้คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและแนวทางในการจัดทำวิจัย อีกทั้งยังช่วยตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง ตลอดจนให้คำแนะนำทางวิชาการที่ดี ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงเพื่อทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ทางวิชาการมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะที่ดีมาโดยตลอด ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ได้สละเวลา และให้ความร่วมมือ ให้ข้อคิดเห็นในการพัฒนางานวิจัยต่อไป ขอขอบพระคุณครอบครัวที่อยู่เบื้องหลังช่วยเป็นกำลังใจและแรงผลักดันที่ดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกท่านที่ให้ความรู้ ให้คำแนะนำและประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นพดล แสงอ่อน

มกราคม 2563

## สารบัญ

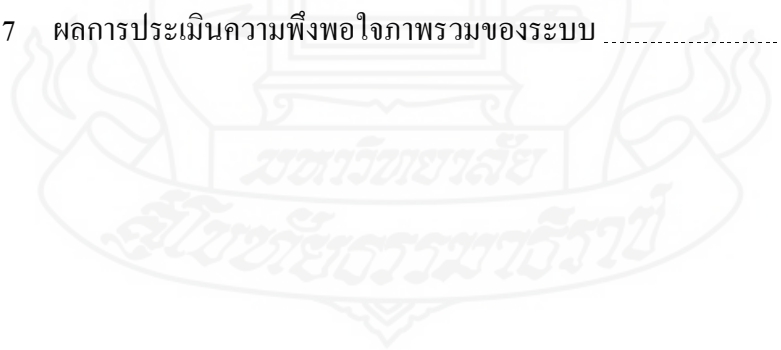
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	2
สมมติฐานงานวิจัย .....	2
ขอบเขตงานวิจัย .....	2
นิยามศัพท์ .....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	4
ทักษะงานช่าง .....	4
การจัดการองค์ความรู้ .....	5
เทคโนโลยีออนไลน์โทโลยี .....	8
ระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	12
ระบบให้คำแนะนำ .....	14
เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เว็บเชิงความหมาย .....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	25
ศึกษาการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน โดยการลงพื้นที่สังเกตการปฏิบัติงานการแก้ไข ปัญหาที่ได้รับจากการแจ้งซ่อมให้ทำการซ่อมแซมสิ่งชำรุด พร้อมกับการสัมภาษณ์ แบบเชิงลึก (Indepth Interview) .....	26
การรวบรวมสภาพปัญหา ข้อวินิจฉัย และวิธีการดำเนินการซ่อมแซมที่ได้จากทักษะ ของผู้ชำนาญงาน .....	26
การพัฒนาออนไลน์โทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	33

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับ	
เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	39
การทดสอบประสิทธิภาพระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับ	
เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	47
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย .....	51
ผลการประเมินคุณภาพโครงสร้างออนโทโลยีและเนื้อหาข้อมูลจากผู้ชำนาญการด้าน	
วิศวกรรมโยธา .....	51
ผลการพัฒนาบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับ	
เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	52
ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยี	
สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	57
ผลการประเมินความพึงพอใจระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยี	
สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านจากผู้ใช้งาน .....	61
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	65
สรุปการวิจัย .....	65
อภิปรายผล .....	67
ข้อเสนอแนะ .....	68
การประยุกต์ใช้ผลงานวิจัย .....	69
บรรณานุกรม .....	70
ภาคผนวก .....	73
ก ออนโทโลยีขอบเขตเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	74
ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธาประเมินข้อมูล	
และโครงสร้างออนโทโลยี .....	76
ค แบบประเมินข้อมูล และ โครงสร้างออนโทโลยี .....	78
ง แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการ	
ออนโทโลยี สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน .....	88
ประวัติผู้วิจัย .....	91

**สารบัญตาราง**

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสภาพปัญหางานซ่อมแซมบ้าน .....	27
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการวิเคราะห์สาเหตุ.....	28
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลวิธีการแก้ไข.....	30
ตารางที่ 3.4 ข้อมูลผู้ชำนาญการ .....	32
ตารางที่ 3.5 การจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน .....	32
ตารางที่ 3.6 ตารางเกณฑ์การประเมินออนไลน์.....	38
ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของผู้ประเมินข้อมูลและโครงสร้างออนไลน์.....	38
ตารางที่ 3.8 ฟังก์ชันการทำงาน (Functional Specification).....	39
ตารางที่ 3.9 เกณฑ์ให้คะแนนของแบบประเมิน .....	49
ตารางที่ 4.1 ผลการประเมิน โครงสร้างออนไลน์ .....	52
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินค่าความแม่นยำ (Precision).....	58
ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินค่าความระลึก (Recall).....	59
ตารางที่ 4.4 ข้อมูลของผู้ประเมิน .....	61
ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์ .....	62
ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา .....	63
ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจภาพรวมของระบบ .....	64



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 กระบวนการเกิดความรู้ใหม่ (SECI Model) .....	7
ภาพที่ 2.2 ภาพหน้าจอของโปรแกรม Hozo Ontology Editor.....	18
ภาพที่ 2.3 แนวคิดของการใช้ Application Framework สำหรับการพัฒนา โปรแกรมประยุกต์ของออนโทโลยี (Ontology-based Application).....	19
ภาพที่ 3.1 แนวคิดขั้นตอนการพัฒนา .....	25
ภาพที่ 3.2 ภาพจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงาน .....	33
ภาพที่ 3.3 โครงสร้างออนโทโลยีงานซ่อมแซมบ้าน .....	34
ภาพที่ 3.4 คลาสแจ้งซ่อม .....	35
ภาพที่ 3.5 คลาสสภาพปัญหา .....	35
ภาพที่ 3.6 คลาสวัสดุ .....	36
ภาพที่ 3.7 คลาสสาเหตุการชำรุด .....	36
ภาพที่ 3.8 คลาสประเภทงาน .....	37
ภาพที่ 3.9 คลาสข้อมูลคำแนะนำ .....	37
ภาพที่ 3.10 แผนภาพบริบท DFD Level-0 (Context Diagram).....	40
ภาพที่ 3.11 แผนภาพบริบท DFD Level-1.....	40
ภาพที่ 3.12 ฐานข้อมูล data_home_repair .....	41
ภาพที่ 3.13 รูปแบบภาษา OWL ออนโทโลยีงานซ่อมแซมบ้าน .....	42
ภาพที่ 3.14 การกำหนดความสัมพันธ์ของคลาสกับตารางฐานข้อมูล .....	43
ภาพที่ 3.15 การกำหนดความสัมพันธ์ของคลาสกับคอลัมน์ .....	43
ภาพที่ 3.16 การกำหนดค่าการแปลงศัพท์ .....	44
ภาพที่ 3.17 การบันทึกข้อมูลการตั้งค่า .....	44
ภาพที่ 3.18 การกำหนดขอบเขตและการแสดงผล .....	45
ภาพที่ 3.19 การกำหนดค่าการสืบค้น .....	46
ภาพที่ 3.20 สถาปัตยกรรมระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิค งานซ่อมแซมบ้าน .....	47
ภาพที่ 4.1 หน้าจอเริ่มต้นใช้งาน .....	53
ภาพที่ 4.2 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบง่าย .....	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.3 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบการค้นหาขั้นสูง.....	54
ภาพที่ 4.4 วิธีสืบค้นข้อมูลตามประเภทงาน.....	55
ภาพที่ 4.5 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบค้นตามสาเหตุ.....	55
ภาพที่ 4.6 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบค้นจากวัสดุ.....	56
ภาพที่ 4.7 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบตั้งคำถาม.....	57
ภาพที่ 4.8 ออนโทโลยีขอบเขตงานซ่อมแซมบ้าน.....	75



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานก่อสร้างบ้านและงานซ่อมแซมบ้านนั้น เป็นการประกอบวิชาชีพแขนงหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะงานต่าง ๆ เช่น งานหลังคา งานก่อฉาบ งานพื้น งานไฟฟ้า งานประปา งานทาสี เป็นต้น ช่างผู้ชำนาญงานซึ่งปฏิบัติงานในลักษณะงานเหล่านี้ จะมีเทคนิคการปฏิบัติงานและเทคนิคการแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกันออกไป เช่น ผนังที่ชำรุดแตกร้าวต้องทำการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้ผนังนั้นเรียบเนียนเหมือนปกติ ช่างบางคนอาจใช้เทคนิคการผสมคอนกรีตเพื่ออุดรอยแตกร้าว บางคนอาจใช้วัสดุทางเคมีในการดำเนินการ และเลือกใช้กรรมวิธีที่แตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายเดียวกันคือการทำให้ผนังที่แตกร้าวกลับมาเป็นปกติ เป็นต้น ซึ่งเทคนิคเหล่านั้นได้มาจากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่สะสมมาเป็นระยะเวลายาวนานทำให้ช่างเหล่านี้กลายเป็นช่างผู้ชำนาญงาน ประสบการณ์ของช่างผู้ชำนาญงานแต่ละคนนั้นสามารถนำมาถ่ายทอดหรือให้คำแนะนำและคำปรึกษากับผู้ร่วมงานได้ ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าความรู้เกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านจะมีอยู่ในหลากหลายแหล่งข้อมูล เช่น ตำรา หนังสือ บทความ เอกสารวิชาการ ระบบสารสนเทศออนไลน์ เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่เป็นเพียงบทความที่ให้ความรู้หรือหลักการพื้นฐาน ไม่ใช่มาจากประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ทำให้ไม่มีรายละเอียดด้านเทคนิคเชิงปฏิบัติการสำหรับงานซ่อมแซมบ้าน ดังนั้น หากช่างผู้ชำนาญงานเหล่านี้ เกษียณอายุ ลาออก ย้าย หรือเปลี่ยนตำแหน่งหน้าที่ไป จะส่งผลกระทบต่อทีมงานก่อสร้างบ้านและงานซ่อมแซมบ้านของหน่วยงานได้ เนื่องจากไม่ได้มีการรวบรวมองค์ความรู้เฉพาะทางในด้านเทคนิคเชิงปฏิบัติการจากช่างผู้ชำนาญงานไว้ ทำให้ขาดการส่งต่อองค์ความรู้เหล่านี้ให้กับผู้ปฏิบัติงานรุ่นใหม่ที่เข้ามารับหน้าที่ ทำให้ประสบกับปัญหาการเลือกเทคนิคที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน เมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยในการปฏิบัติงานไม่สามารถหาข้อมูลหรือขอคำแนะนำจากช่างผู้ชำนาญงานได้ทันที ทำให้การปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับงานซ่อมแซมบ้านทำได้ล่าช้าและไม่เหมาะสม

จากสภาพปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ในลักษณะของการชำรุดต่าง ๆ โดยการศึกษาและสัมภาษณ์ช่างผู้ชำนาญงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่จริง นำข้อมูลองค์ความรู้มาพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งออนโทโลยีขอบเขตความรู้ด้านเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน จะนำมาใช้ในการรวบรวมองค์ความรู้ของช่างผู้ชำนาญงานสำหรับการแก้ไขปัญหาของงานซ่อมแซม



บ้านจัดเก็บไว้ในฐานความรู้ ซึ่งจะช่วยให้การสืบค้นเพื่อขอคำแนะนำเชิงเทคนิคในการแก้ไขปัญหา งานซ่อมแซมบ้านของผู้ใช้งานให้สามารถใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมและ รวดเร็วทันการณ์

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีเกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน
- 2.2 เพื่อพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน
- 2.3 เพื่อประเมินระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

## 3. สมมติฐานการวิจัย

การประเมินความสามารถในการใช้งานระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยี สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านมีผลประเมินในภาพรวมระดับดีขึ้นไป

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1 ศึกษาแนวทางการออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน
- 4.2 เก็บตัวอย่างข้อมูลโดยการลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้ชำนาญงานด้านซ่อมแซมบ้านของ กองพันทหารช่างสนามที่ 201 กรณีศึกษางานซ่อมแซมบ้านพักข้าราชการทหาร ชั้น พันตรี พันโท รูปแบบ หมายเลข ทบ.9297
- 4.3 พัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีเกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน
- 4.4 พัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ในรูปแบบการสืบค้นบนเว็บเชิงความหมาย ด้วยกรอบงานการจัดการแอปพลิเคชันออนโทโลยีหรือโอเอเอ็ม (Ontology Application Management Framework - OAM)
- 4.5 ประเมินผลระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านด้วยตัววัด F-measure และประเมินความพึงพอใจของการใช้งาน

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 **ฐานความรู้ออนโทโลยีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน** หมายถึง โครงสร้างฐานความรู้ (Knowledge-based) ที่แสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูล ในรูปแบบที่เป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchy Structure) ใช้เป็นพื้นฐานในการอธิบายความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

5.2 **ระบบให้คำแนะนำ (Recommender System)** หมายถึง ระบบสารสนเทศที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลองค์ความรู้ในลักษณะของคำแนะนำเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการแก้ปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้กับผู้ใช้งาน โดยอ้างอิงจากฐานองค์ความรู้ออนโทโลยี

5.3 **ช่างผู้ชำนาญงาน** หมายถึง ช่างหรือบุคคลที่มีทักษะ ความรู้ ความสามารถในการที่จะวินิจฉัยปัญหาและแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิคได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม เนื่องจากมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเชิงเทคนิคในเรื่องนั้น ๆ อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน

5.4 **องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน** หมายถึง องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและประสบการณ์ของช่างผู้ชำนาญงานเกี่ยวกับงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งจัดเก็บไว้ในลักษณะฐานข้อมูล

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านในเบื้องต้นด้วยตนเองได้อย่างรวดเร็ว และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม เสมือนได้รับคำแนะนำโดยตรงจากช่างผู้ชำนาญงานด้านเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เน้นการเข้าถึงความรู้ทางทักษะวิชาชีพด้านงานซ่อมแซมบ้านของช่างผู้ชำนาญงาน นำมารวบรวมเป็นฐานข้อมูลความรู้ด้วยหลักการออนไลน์ และทำการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 1. ทักษะงานช่าง

งานช่าง มีมาควบคู่กับมนุษย์ตั้งแต่ในยุคต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในด้านการดำรงชีวิตและความสะดวกสบาย ก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือ กลายเป็นอาชีพในสาขาต่าง ๆ งานช่างจึงมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ การมีความรู้ความเข้าใจในงานช่างรวมไปถึงการมีทักษะงานช่าง สามารถปฏิบัติตามทักษะกระบวนการทางช่างอย่างถูกต้อง ก็จะเกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันเป็นอย่างดี ช่างที่ดีจำเป็นต้องมีสิ่งต่าง ๆ อยู่ในตัวของช่างดังนี้

**1.1 ศาสตร์ (Science)** หมายถึงระบบวิชาความรู้ด้านใดด้านหนึ่ง ซึ่งต้องใช้ความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ ศิลป์ หมายถึง ต้องมีความสวยงาม ประณีต ละเอียดอ่อน งานช่างจึงต้องใช้ทั้งสองอย่างควบคู่กัน จึงจะได้ผลงานที่ดีมีประโยชน์และสวยงาม

**1.2 ทักษะ (Skill)** หมายถึง ความสามารถในการทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไว รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ และความชำนาญในการปฏิบัติงานเป็นที่เชื่อถือและยอมรับของบุคคลทั่วไป

**1.3 ช่าง (Handy man)** หมายถึง ผู้ที่มีความรู้และชำนาญในงานทั้งศาสตร์และศิลป์ ใดอย่างหนึ่ง ในการสร้าง การผลิต การซ่อมแซม บำรุงรักษา การดัดแปลงแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ

**1.4 งานช่าง (Handicraft)** หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเกิดจากการทำงานของช่าง งานช่าง แบ่งออกได้หลายสาขาหรือหลายลักษณะ เช่น งานไม้ งานไฟฟ้า งานโลหะ งานเครื่องยนต์ งานประปา เป็นต้น ผู้เป็นช่างจึงมักมีคำต่อท้าย เพื่อบอกประเภทหรือสาขาของงานที่ทำ เช่น ช่างเขียนแบบ ช่างไม้ ช่างปูน ช่างไฟฟ้า ช่างประปา ช่างโลหะ ช่างคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

**1.5 ทักษะเชิงช่าง (Engineering skill) หรือทักษะปฏิบัติ** หมายถึง ความสามารถหรือสมรรถนะในการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน เพื่อสามารถปรับปรุงซ่อมแซม ตกแต่งบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์: 2554)

ทักษะเชิงช่างในชีวิตประจำวัน อาจกล่าวได้ว่า เป็นงานที่ต้องใช้ทักษะที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้าง การผลิต การซ่อมแซม และการบำรุงรักษา ส่วนใหญ่เป็นงานเกี่ยวกับการซ่อมแซมแก้ไขสิ่งชำรุดเสียหาย เพื่อการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

ช่างที่ดีนอกจากจะมีความรู้ในงานของตนเองแล้ว ยังต้องมีฝีมือหรือศิลปะในการทำงานด้วยความรู้เกี่ยวกับงานช่างอาจจะได้จากการเล่าสืบต่อกันมา หรือจากการศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ประสบการณ์ในการทำงานของช่าง นอกจากจะเสริมความรู้ของช่างแล้ว ยังช่วยให้มีความชำนาญในฝีมือการทำงานและการแสดงความสามารถทางศิลปะอีกด้วย งานช่างจึงมีหลายระดับ เริ่มจากระดับเบื้องต้น ซึ่งเป็นระดับธรรมดาสามัญทั่วไป แล้วจึงเป็นงานช่างในระดับสูงยิ่งขึ้น งานช่างบางอย่างเป็นงานช่างระดับสูงมากถึงต้องศึกษาในระดับอุดมศึกษาในอนาคตต่อไป

(สรพงษ์ ศรีวิจิ: 2546 น. 3)

นอกจากนี้ การทำงานเชิงช่างยังเป็นการส่งเสริมให้มีสมรรถนะในการจัดระบบความคิดในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้กลวิธีหรือเทคนิควิธีที่เหมาะสมอีกด้วย ความสามารถหรือสมรรถนะเชิงช่างนี้จะถูกนำมาใช้เมื่อมีปัญหาที่ต้องแก้ไขยามฉุกเฉิน เช่น ในสถานการณ์น้ำท่วมจะพบว่า ผู้มีทักษะเชิงช่างสามารถแก้ปัญหาบ้านเรือนที่ประสบภัยได้ดีกว่า ประหยัดกว่า และมีประสิทธิภาพสูงกว่าผู้ขาดทักษะงานช่าง (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์: 2554)

## 2. การจัดการองค์ความรู้

การจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) องค์ความรู้เป็นสิ่งที่ได้จากการสั่งสมมาจากการเล่าเรียน และปฏิบัติจนเกิดความเชี่ยวชาญ ขณะเดียวกัน จะต้องแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม เพื่อเก็บเกี่ยวประสบการณ์ รวมทั้งฝึกฝนในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ในศาสตร์วิชา ซึ่งการปฏิบัติงานในเรื่องเดียวกันนั้น จะเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ในด้านต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล โดยจะต้องมีการจัดการและรวบรวมความรู้ที่ได้มาทำการจำแนก หรือจัดระบบใหม่ เพื่อใช้ในการเผยแพร่ความรู้ให้นำไปใช้ได้ และก่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งการกระจายความรู้ภายในองค์กรเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานธุรกิจที่ดี โดยส่วนใหญ่จะมีการจัดสรรทรัพยากรสำหรับการจัดการองค์ความรู้โดยเป็นการวางแผนจากฝ่ายการจัดการทรัพยากรมนุษย์ หรือฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

## 2.1 กระบวนการจัดการองค์ความรู้

กระบวนการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management Process) เป็นกระบวนการแบบหนึ่งที่จะช่วยให้องค์กรเข้าใจถึงขั้นตอนที่ทำให้เกิดกระบวนการจัดการความรู้ หรือพัฒนาการขององค์ความรู้ที่จะเกิดขึ้นภายในองค์กร ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน

**2.1.1 การบ่งชี้ความรู้** เป็นการพิจารณาวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายขององค์กร และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้นองค์กรมีความรู้เรื่องใด อยู่ในรูปแบบใด และอยู่กับบุคคลใดในองค์กร

**2.1.2 การสร้างความรู้และแสวงหาความรู้** เป็นการสร้างความรู้ใหม่จากภายนอก พร้อมทั้งการรักษาความรู้เก่าไว้ และขจัดความรู้ที่ไม่ใช้ออกไป

**2.1.3 การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ** เป็นการวางโครงสร้างความรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเก็บความรู้อย่างเป็นระบบในอนาคต

**2.1.4 การประมวลและการกลั่นกรองความรู้** เป็นการปรับปรุงรูปแบบของเอกสารให้เป็นมาตรฐาน ใช้ภาษาแบบเดียวกันและปรับปรุงเนื้อหาให้สมบูรณ์

**2.1.5 การเข้าถึงข้อมูล** เป็นการทำให้ผู้ที่ต้องการใช้ความรู้สามารถเข้าถึงความรู้ได้ง่ายสะดวกและมีช่องทางการเข้าถึงที่หลากหลาย

**2.1.6 การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้** เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ที่สามารถทำได้หลายวิธีการ โดยหากเป็นความรู้ที่ชัดเจนจะต้องจัดทำเป็นรูปแบบเอกสาร ฐานความรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือหากเป็นความรู้แบบฝังลึกจะต้องจัดทำเป็นระบบระบบทีมข้ามสายงาน กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ หรือการใช้ระบบพี่เลี้ยงการเรียนรู้

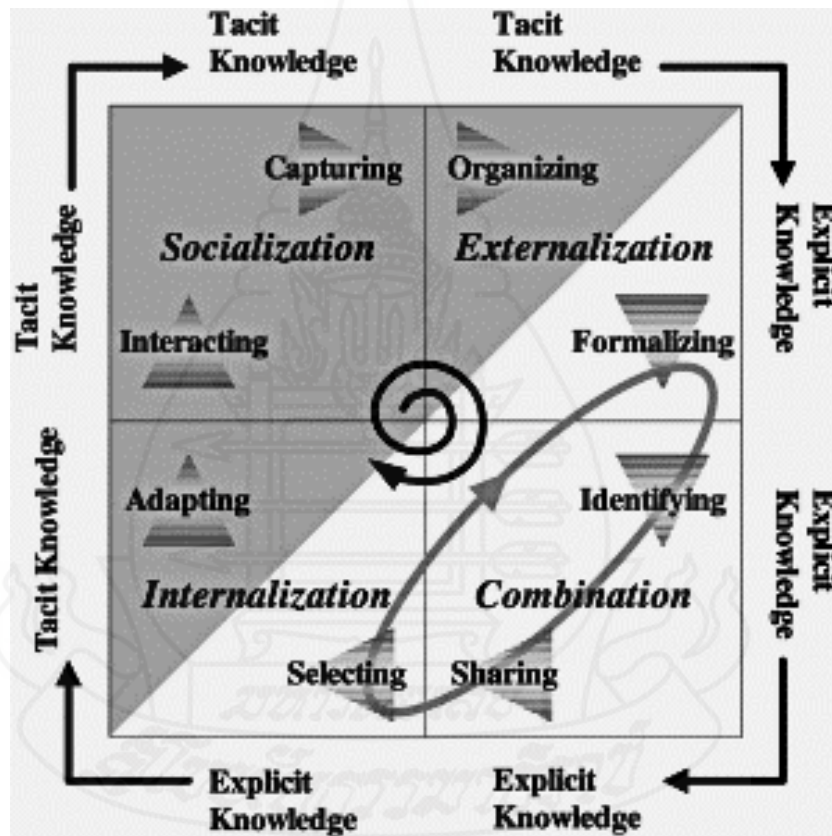
**2.1.7 การเรียนรู้** ควรทำให้การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของงาน เช่น เกิดการเรียนรู้ขึ้นจากการสร้างฐานองค์ความรู้ และนำความรู้ไปใช้งานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่และสร้างประสบการณ์ อีกทั้งยังนำไปหมุนเวียนใช้อย่างต่อเนื่อง

## 2.2 ประเภทของความรู้ ประเภทของความรู้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

**2.2.1 ความรู้แบบฝังลึก (Tacit Knowledge)** เป็นความรู้ที่ไม่สามารถอธิบายได้โดยใช้คำพูดมีรากฐานมาจากประสบการณ์ มีลักษณะเป็นความเชื่อถือ ทักษะ และเป็นอัตวิสัย ซึ่งต้องการการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ มีลักษณะเป็นเรื่องส่วนบุคคลมีบริบทเฉพาะ ทำให้เป็นทางการและสื่อสารได้ยาก เช่น ความลับทางการค้า ทักษะความเชี่ยวชาญในเรื่องต่าง ๆ เป็นต้น

**2.2.2 ความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit Knowledge)** เป็นความรู้ที่รวบรวมได้ง่าย จัดเป็นระบบ และสามารถโอนย้ายด้วยรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม และเป็นทฤษฎีสามารถแปลงเป็นรหัสในการถ่ายทอด โดยวิธีที่เป็นทางการไม่จำเป็นต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับ

ผู้อื่นเพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้ เช่น กระบวนการทำงาน กลยุทธ์ นโยบายองค์กร เป้าหมายซอฟต์แวร์ และความสามารถขององค์กร เป็นต้น แต่ด้วยความรู้ที่ซับซ้อนนั้นทำให้การโอนย้ายนั้นทำได้ลำบาก บางครั้งอาจเรียกความรู้ประเภทนี้ว่า ความรู้แบบเหนียว หรือความรู้แบบฝังอยู่ใน ส่วนความรู้แบบชัดแจ้งมีการโอนย้ายและแบ่งปันง่าย จึงอาจเรียกว่า ความรู้แบบร่วนไหลได้ง่าย ซึ่งความสัมพันธ์ของทั้งสองความรู้นั้น เป็นสิ่งที่แยกจากกันไม่ได้ต้องอาศัยซึ่งกันตามรูปแบบกระบวนการเกิดความรู้ใหม่ ในปี 1995 โมเดลเซกิ (SECI Model) ของ Nonaka และ Takeuchi ได้ถูกนำเสนอขึ้นเนื่องจากความรู้แบบฝังลึกเป็นส่วนประกอบของความรู้ทั้งหมด และสามารถแปลงให้เป็นความรู้แบบชัดแจ้งโดยการสื่อสารด้วยคำพูด ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระบวนการเกิดความรู้ใหม่ (SECI Model)

ที่มา : รุ่งนิภา อมาตยคง (2558)

ความรู้แบบชัดแจ้งและความรู้แบบฝังลึกจะมีการเปลี่ยนแปลงการถ่ายทอดเป็นไปตามกลไกต่าง ๆ เช่น การถอดความรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การซึมซับความรู้และการผสานความรู้ การจัดการความรู้มีหลายรูปแบบและหลายโมเดลที่น่าสนใจ ซึ่งการจัดการองค์ความรู้นั้นจะทำให้คนเคารพผู้อื่น



เป็นรูปแบบการจัดการความรู้ที่เชื่อว่าทุกคนมีความรู้ปฏิบัติในระดับความชำนาญที่แตกต่างกัน ควรจะเคารพพวกเขาในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ถ้าหากแสวงหาความรู้เฉพาะในตำราวิชาการเพียงอย่างเดียว เท่ากับว่ามองคนที่ไม่ได้เรียนหนังสือเป็นผู้ที่ไม่มีความรู้ แต่สำหรับระบบการจัดการองค์ความรู้นั้นจะสามารถนำมาแก้ไขปัญหาด้านการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญได้ (รุ่งนิภา อมาตยคง: 2558)

### 3. เทคโนโลยีออนโทโลยี

ออนโทโลยี คือคำทับเสียงของภาษาอังกฤษว่า Ontology ซึ่งเดิมมาจากภาษากรีก onto แปลว่า “การมีอยู่” และ logos แปลว่า “คำ” (Word) ออนโทโลยีหรือเรียกว่า ภาววิทยา (Ontology) เป็นสาขาวิชาอภิปรายว่าด้วยเรื่องของธรรมชาติที่เป็นอยู่และความสัมพันธ์ที่มีอยู่ ออนโทโลยีมีการนำมาใช้งานเป็นครั้งแรกในสาขาปัญญาประดิษฐ์ ในปี ค.ศ. 1980 โดย John McCarthy และได้เริ่มแพร่หลายในสาขาวิชาต่าง ๆ ในช่วงปี ค.ศ. 1990 ได้แก่ สาขาวิชาวิศวกรรมความรู้ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การจัดการความรู้ การออกแบบฐานข้อมูล การค้นคืนสารสนเทศ และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ออนโทโลยีนี้นับมีบทบาทสำคัญในการที่จะบรรยายเชิงความหมายเพื่อความเข้าใจของคนหลาย ๆ คนให้เข้าใจตรงกันในขอบเขตความรู้เรื่องหนึ่งเรื่องใดให้ตรงกันและสอดคล้องกัน โดยจะใช้แนวคิด (Concept) เดียว เพื่อลดคำศัพท์ที่สับสน หรือการตัดทอนแนวคิด และสนับสนุนการแลกเปลี่ยน การค้นคืนข้อมูลสารสนเทศ อีกทั้งยังมีความสำคัญในการพัฒนาระบบฐานองค์ความรู้ เนื่องจากในการสร้างออนโทโลยีนี้นั้นจะทำให้สามารถใช้ความรู้ร่วมกัน อีกทั้งยังสามารถนำความรู้นั้นกลับมาใช้ใหม่ได้

สรุปความหมายของออนโทโลยีจากการศึกษาข้างต้น จะหมายถึง การกำหนดนิยามความหมายที่ชัดเจนของคำศัพท์ที่จะใช้เป็นตัวแทนของแนวความคิดของข้อมูลสารสนเทศ ความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้งานร่วมกันที่มีแหล่งข้อมูลหลากหลายมีขอบเขตเนื้อหาเดียวกัน เพื่อให้เข้าใจความหมายที่สอดคล้องกัน และเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้มนุษย์และคอมพิวเตอร์ สามารถเข้าใจและทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (มาลี กาบมาลา, ลำปาง แม่นมัตย์, ครรชิต มัลย์วงศ์ 2549: น. 25)

#### 3.1 ประเภทของออนโทโลยี

**3.1.1 ออนโทโลยีคำศัพท์ (Terminological Ontology)** นั้นจะเป็นแบบที่มีการระบุค่าต่าง ๆ ในเทอม สำหรับใช้ในการแทนความรู้ในขอบเขตหนึ่ง

**3.1.2 ออนโทโลยีสารสนเทศ (Information Ontology)** จะเป็นออนโทโลยีสำหรับใช้ในการระบุระเบียบ (Record) โครงสร้างพื้นฐานของข้อมูล ซึ่งจะเทียบได้กับคลาสในแต่ละคลาสที่สร้างขึ้นในออนโทโลยี

**3.1.3 ออนโทโลยีแอปพลิเคชัน (Application Ontology)** จะเป็นแบบที่ประกอบด้วยวิธีการ (Method) มีคำนิยามของสิ่งต่าง ๆ และยังมีการระบุหน้าที่ (Task Specifies) ซึ่งต้องการรูปแบบ (Model) ความรู้สำหรับแอปพลิเคชันต่าง ๆ โดยจะมีการผสมรวมกันระหว่างสองออนโทโลยีนั่นก็คือ ออนโทโลยีโดเมน (Domain Ontology) ผสมผสานกันกับออนโทโลยีทั่วไป (General Ontology)

**3.1.4 ออนโทโลยีโดเมน (Domain Ontology)** เป็นออนโทโลยีที่กำหนดเงื่อนไขของโครงสร้างความสัมพันธ์ และเนื้อหาของขอบเขตของความรู้โดยจะมีรายละเอียดที่ครอบคลุมในระบบงานหนึ่ง ๆ

**3.1.5 ออนโทโลยีทั่วไป (General Ontology)** ลักษณะของออนโทโลยีทั่วไป คล้ายกับออนโทโลยีโดเมน แต่จะให้ความสำคัญกับการนำออนโทโลยีกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งโดยทั่วไปจะต้องกำหนดแนวคิด เหตุการณ์ กระบวนการ และการกระทำ ออนโทโลยีสามารถออกแบบได้ในแง่มุมต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และความเหมาะสมในการอธิบายข้อมูล (วิชดา ไซดิรัตน์: 2554)

### 3.2 หลักและองค์ประกอบในการพัฒนาออนโทโลยี

ออนโทโลยีที่จะทำการพัฒนานั้นเป็นการแสดงถึงโครงสร้างแนวคิดที่ผู้พัฒนาจะบรรยายในขอบเขตของความรู้ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งจะประกอบไปด้วยแนวคิด (Concepts) หรือการนิยามความหมาย ซึ่งทั้งสองสิ่งนี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างฐานองค์ความรู้ โดยแนวคิดเหล่านั้นจะถูกนักพัฒนาจัดเรียงอยู่ในลำดับชั้นซึ่งมีการถ่ายทอดถึงความสัมพันธ์ดังนี้

**3.2.1 แนวความคิด (Concepts)** หมายถึง ขอบเขตของความรู้ที่สามารถทำการอธิบายรายละเอียดได้

**3.2.2 คุณสมบัติ (Properties)** หมายถึง คุณสมบัติต่าง ๆ ที่นำมาอธิบายรายละเอียดของแนวความคิด

**3.2.3 ความสัมพันธ์ (Relationships)** หมายถึง รูปแบบของการแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของระหว่างแนวความคิด มีการระบุความสัมพันธ์ไว้ดังนี้

1) ความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (is-a hierarchy หรือ Subclass of) คือ ความสัมพันธ์ในแบบที่มีการถ่ายทอดคุณสมบัติของแนวคิดจากแม่ไปสู่แนวคิดของลูก ตัวอย่างเช่น Biotechnology is-a Science ซึ่งสามารถจะอธิบายได้ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ (Science)



2) ความสัมพันธ์แบบเป็นส่วนหนึ่ง (Part-of) หมายถึงการเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งดังตัวอย่างเช่น Workings part-of Expertise อธิบายได้คือผลงาน (Workings) นั้นเป็นส่วนหนึ่งของความเชี่ยวชาญ (Expertise)

3) ความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Syn-of) เป็นความสัมพันธ์สำหรับการแสดงถึงแนวคิดที่มีความเหมือนกันในเชิงของความหมาย ตัวอย่างเช่น Degree syn-of Education ซึ่งจะอธิบายได้ว่า ระดับชั้นการศึกษา (Degree) เป็นคำที่มีความหมายเดียวกันกับการศึกษา (Education) สามารถที่จะใช้แทนกันได้

4) ความสัมพันธ์การเป็นตัวแทน (Instance-of) คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงถึงการเป็นตัวแทนหรือสมาชิกของแนวคิด

5) นอกจากนี้ออนโทโลยียังประกอบไปด้วยความสัมพันธ์เชิงความหมายอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับแนวคิดซึ่งกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ

**3.2.4 ข้อกำหนดในการสร้างความสัมพันธ์ (Axioms)** หมายถึง เงื่อนไขหรือตรรกะในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิดกับแนวความคิด หรือแนวความคิดกับคุณสมบัติ เพื่อให้ได้ความหมายที่ต้องการ

**3.2.5 ตัวอย่างข้อมูล (Instances)** หมายถึง คำศัพท์ที่มีการกำหนดความหมายไว้ในออนโทโลยีเรื่องนั้น ๆ (บุญญลักษณ์ คำนานจิตร 2558: น.121-122)

### 3.3 ประโยชน์ของออนโทโลยี

ออนโทโลยีสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานของระบบงานต่าง ๆ โดยพิจารณาได้จากวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ดังต่อไปนี้

**3.3.1 ระบบสืบค้นข้อมูล** ออนโทโลยีมีส่วนช่วยในการขยายคำค้น ทำให้ค้นหาและเข้าถึงข้อมูลที่ตรงตามที่ต้องการจริง ด้วยการพิจารณาความหมายของสิ่งต่าง ๆ ในโดเมน

**3.3.2 ระบบงานที่มีความต้องการนำข้อมูลกลับมาใช้อีก (Reuse)** เช่น ระบบงานหนึ่งอาจจะกำหนดออนโทโลยีเพื่อใช้งาน และมีการอนุญาตให้ระบบงานอื่น สามารถนำไปใช้งานได้โดยที่ระบบงานที่นำไปใช้งานภายหลัง อาจกำหนดข้อมูลเชิงความหมายเพิ่มเติมได้โดยไม่ขัดแย้งกับข้อมูลเชิงความหมายของออนโทโลยีที่ถูกนำข้อมูลกลับมาใช้อีก

**3.3.3 ระบบงานที่ต้องการผนวกความรู้ (Knowledge Integration)** เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นของความรู้ระหว่างโดเมน

**3.3.4 ระบบงานที่มีความต้องการในการอธิบายข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง** (Berners-Lee, 2006) เช่น ใช้ในการอธิบายความรู้ในโดเมนแบบสถิตย์ (Static Domain Knowledge) ของระบบองค์ความรู้ (Knowledge-Based System)

### 3.4 แนวทางการในการพัฒนาออนโทโลยี

แนวทางในการพัฒนาออนโทโลยีนั้น จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานออนโทโลยี Noy McGuinness ได้แนะนำการพัฒนาออนโทโลยี โดยเฉพาะการกำหนดแนวคิด หรือคลาสของขอบเขตความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และบริบทแวดล้อม หรือความพร้อมในการพัฒนา โดยมีแนวทางดังนี้

**3.4.1 กำหนดจากออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว** โดยการนำแนวคิดจากออนโทโลยีอื่นมาใช้ในการสร้างขอบเขตความรู้เริ่มจากการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์กลุ่มผู้ใช้ การสร้างแนวคิดของสาขาวิชาที่จะพัฒนาจากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว และนำแนวคิดหรือคลาสที่เกี่ยวข้องกันมาใช้

**3.4.2 การพัฒนาออนโทโลยีจากฐานข้อมูล** ซึ่งจะช่วยในการวิเคราะห์เอนทิตี (Entity) และความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างเอนทิตีที่ต่างกัน และการรวบรวมข้อคำถามที่ผู้ใช้สนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ออนโทโลยีที่จะพัฒนาขึ้นนั้นสามารถตอบสนองความต้องการสารสนเทศของกลุ่มผู้ใช้หลัก เพื่อช่วยในการกำหนดเอนทิตี (Entity) และคุณสมบัติของเอนทิตี (Attribute) ที่ไม่มีในเค้าร่างหรือสกีมา (Schema)

**3.4.3 การพัฒนาจากศัพท์ควบคุมที่มีอยู่แล้ว** เช่น ศัพท์สัมพันธ์ (Thesaurus) ในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งจะช่วยในการกำหนดคำศัพท์แทนแนวคิดและความสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังช่วยในการกำหนดแนวคิด และความสัมพันธ์ใหม่ได้ โดยพิจารณาจากโครงสร้างความสัมพันธ์ของคำศัพท์

**3.4.4 การพัฒนาออนโทโลยีขึ้นมาใหม่** โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้สารสนเทศ รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสาขาที่จะพัฒนาออนโทโลยีขึ้นมาใหม่ การพัฒนาออนโทโลยีขึ้นมาใหม่ ผู้พัฒนาส่วนใหญ่แล้วจะใช้แนวคิดของ Uschold and King โดยเป็นแนวคิดพื้นฐานของการพัฒนาออนโทโลยี เนื่องจากเป็นแนวคิดที่สามารถนำวิธีการไปปรับใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสมในการพัฒนาออนโทโลยี ซึ่งกำหนดกระบวนการหรือวงจรการพัฒนาออนโทโลยี (life cycle for building ontology) ตามแนวคิดของ Uschold and King แบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ชัดเจน รวมทั้งนำออนโทโลยีมาใช้สำหรับกำหนดสิ่งต่าง ๆ เช่น คุณลักษณะเฉพาะ (Specialization) สถานการณ์ (Scenarios) รวมทั้งคุณลักษณะ (Characteristics) รายละเอียดปลีกย่อย (Granularity) ขอบเขต และประเภทของออนโทยี

2) การสร้างออนโทโลยี (Building the Ontology) มีวิธีการ 3 ขั้นตอนคือ

(1) การจัดเก็บรวบรวมออนโทโลยี เป็นการกำหนดแนวคิดหลักสำคัญและความสัมพันธ์ของขอบเขตความรู้ที่สนใจ สร้างความต้องการที่ชัดเจน รวมทั้งการกำหนดคำศัพท์ที่เชื่อมโยงถึงกัน การสร้างออนโทโลยีสามารถทำได้โดยหลายแนวคิด ได้แก่ แนวคิดแบบบนลงล่าง (Top-Down Approach) ซึ่งเป็นการนิยามแนวคิดในระดับกว้างลงไปสู่แนวคิดที่เฉพาะเจาะจง แนวคิดแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up Approach) เป็นการนิยามแนวคิดที่เฉพาะเจาะจงไปหาแนวคิดระดับกว้าง และแนวคิดแบบออกจากศูนย์กลาง (Middle-Out Approach) หรือแนวคิดเชื่อมโยงประสมประสาน (Hybrid Approach) ระหว่างกระบวนการการพัฒนาแบบบนลงล่างกับแบบล่างขึ้นบน

(2) การนำเสนอออนโทโลยี เป็นการนำเสนอความรู้ด้วยภาษาที่เป็นทางการ การสร้างโครงสร้างความรู้ด้วยแบบจำลองแนวคิด การกำหนดระดับความเป็นทางการของออนโทโลยี โดยกำหนดจากวัตถุประสงค์และกลุ่มผู้ใช้

### (3) การบูรณาการออนโทโลยี

3) การประเมิน (Evaluation) ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ โดยการกำหนดประเด็นการประเมิน ได้แก่ ความชัดเจนของแนวคิด ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่

### 4) การจัดทำคู่มือเอกสารการใช้ และการพัฒนาออนโทโลยี

จากแนวคิดการพัฒนาของ Uschold and King จากนั้นได้มีการต่อยอด และพัฒนาแนวความคิดโดยใช้เป็นกรอบการวิจัยและพัฒนาออนโทโลยีของ Fan, Ren and Xiong (2004) ซึ่งได้ใช้กระบวนการพัฒนาแบบบนลงล่าง แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

(1) การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) จะเป็นการกำหนดความต้องการในการที่จะนำออนโทโลยีไปใช้งานขั้นตอนนี้จะมีการกำหนดขอบเขต และวัตถุประสงค์

(2) การจัดหาออนโทโลยี (Ontology Acquisition) เป็นการบ่งชี้แนวคิดเบื้องต้น และรวบรวมข้อมูลสารสนเทศที่สัมพันธ์กับแนวคิด

(3) การวิเคราะห์ออนโทโลยี (Ontology Analysis) เป็นการกำหนดวิเคราะห์ข้อมูล และสารสนเทศที่รวบรวมระหว่างแนวคิดเบื้องต้น และกำหนดแนวคิดอื่น ๆ ซึ่งเป็นไปตามที่ได้รับจากแนวคิดเบื้องต้นและความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด การใช้แนวคิดและความสัมพันธ์โครงสร้างของออนโทโลยีเป็นไปตามที่ต้องการ

(4) ความน่าเชื่อถือของออนโทโลยี เป็นการวิเคราะห์แนวคิดเพื่อหลีกเลี่ยงการกำหนดนิยามของแนวคิดที่ซ้ำซ้อน

(5) การนำออนโทโลยีไปใช้ (Ontology Implementation) เป็นการนำเสนอออนโทโลยีด้วยภาษาอธิบายความ (Ontology Implementation Language)

(มาลี กาบมาลา, ลำปาง แม่นมัตย์, ธรรัชิต มาลัยวงศ์ 2549: น. 30-32)

## 4. ระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการนำเสนอองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ และการแปลความ เพื่อแก้ไขปัญหา และให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาหรือเลียนแบบการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญได้อย่างเป็นเหตุและผล (กิตติ ภัคดีวิวัฒน์กุล 2551: น.390-39)

ความรู้ที่เก็บไว้นั้นมีทั้งความรู้ที่เป็นความจริงเก็บบันทึกไว้ในรูปของตำรา หรือเอกสารทางวิชาการ และความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านนั้น ๆ การได้มาซึ่งองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำเป็นต้องมีคนกลางในการทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารและประสานงาน เพื่อทำการดึงองค์ความรู้ที่มีมาแปรสภาพ ไม่ว่าจะเป็นการเขียนโปรแกรม หรือการเข้ารหัสองค์ความรู้ (Knowledge Coding) การปรับเปลี่ยนโครงสร้าง หรือแม้แต่การรวบรวม จัดเก็บไว้ในฐานองค์ความรู้ เพื่อนำประโยชน์เหล่านั้นมาแก้ไขปัญหา และจะต้องมีการวิเคราะห์ (Analysis) ข้อมูล ซึ่งบทบาทเหล่านี้เป็นของ “วิศวกรความรู้ (Knowledge Engineer)” โดยตรง ซึ่งส่วนของลักษณะการทำงาน แบ่งได้ออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การดึงความรู้ (Knowledge Acquisition)
2. การตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ (Knowledge Validation)
3. การแทนความรู้ (Knowledge Representation)
4. การสรุปความรู้ (Inference)
5. การอธิบายความและการให้เหตุผล (Explanation and Justification)

### 4.1 โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ มี 5 ส่วนดังนี้

**4.1.1 ฐานความรู้ (Knowledge Base)** ฐานความรู้เป็นส่วนที่ใช้เก็บรวบรวมองค์ความรู้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนข้อเท็จจริง (Fact) เป็นปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยใช้ทฤษฎีเป็นสมมติฐานในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ

2) ส่วนของกฎ (Rule) เป็นการแทนความรู้ให้อยู่ในรูปของกฎ

**4.1.2 กลไกการอนุมาน (Inference Engine)** เปรียบได้ดั่งกับอัลกอริทึม เป็นส่วนที่ควบคุมในการใช้ความรู้ ค้นหาความจริงจากฐานความรู้ เพื่อให้แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกลไกการอนุมานมีหลายแบบได้แก่

1) การอนุมานแบบเดินหน้า (Forward Chaining) เป็นการค้นหาความจริงจากจุดเริ่มไปหาผลสรุปสุดท้าย

2) การอนุมานแบบย้อนหลัง (Backward Chaining) เป็นการค้นหาความจริงจากผลสรุปสุดท้าย ย้อนมาหาจุดเริ่มต้น

3) การอนุมานแบบผสม (Bi-Directional Chaining) เป็นการค้นหาความจริงทั้งสองแบบผสมกัน

**4.1.3 ส่วนดึงความรู้ (Knowledge Acquisition Subsystem)** เป็นการดึงเอาความรู้วิศวกรรมความรู้ (Knowledge Engineering: KE) มีหน้าที่หลักในการเก็บรวบรวมความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการในการกลั่นกรอง หรือดึงเอาความรู้ประสบการณ์ความชำนาญ ลำดับขั้นตอนของการแก้ไขปัญหา ของผู้เชี่ยวชาญมาสร้างเป็นฐานความรู้ โดยมีเป้าหมายของการเก็บรวบรวมความรู้ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ แล้วนำไปสร้างเป็นฐานความรู้ด้วยรูปแบบที่เหมาะสมต่อไป ซึ่งมีวิธีการเก็บรวบรวมความรู้ดังนี้

1) การสัมภาษณ์ (Interview) วิศวกรความรู้อาจเลือกสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโดยตรงรูปแบบการสัมภาษณ์อาจจะใช้วิธีแบบเป็นทางการ โดยถามเรียงลำดับตามแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นแบบกึ่งทางการเป็นการถามตามแบบฟอร์มแต่ไม่เรียงตามลำดับหรือแบบไม่เป็นทางการเป็นการถามแบบพูดคุยกันอย่างเป็นอิสระ

2) การประชุมอภิปรายปัญหา (Discussion) วิศวกรความรู้จะใช้วิธีนัดประชุมผู้เชี่ยวชาญพร้อมกันหลาย ๆ คน โดยอาจจะจัดเป็นช่วงเวลาหลายวันติดต่อกันหรือนัดประชุมตามความเหมาะสม และความพร้อมของผู้เชี่ยวชาญ

3) การสังเกตการณ์การปฏิบัติงาน (Observation of The Task Performance) วิศวกรความรู้จะลงไปยังพื้นที่ที่มีปัญหา สังเกตการณ์การแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดี

4) การศึกษากรณีตัวอย่าง (Case Study) การบันทึกเหตุการณ์ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และมีการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ

5) ตำรา (Text Book) ตำราที่เกี่ยวข้องเป็นฐานความรู้ที่สำคัญที่สุดซึ่งวิศวกรความรู้จะต้องศึกษารวบรวมความรู้ไว้ก่อนเป็นเบื้องต้น

**4.1.4 ส่วนอธิบาย (Explanation Subsystem)** ทำหน้าที่อธิบายรายละเอียดของขั้นตอนการวินิจฉัยต่อผู้ใช้งาน แสดงให้ทราบว่าข้อสรุปหรือคำตอบนั้นได้มาอย่างไร และทำไมจึงตอบเช่นนั้น

**4.1.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)** เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้ระบบกับระบบ (จุฬามาศร เทียนสะอาด: 2555)



## 5. ระบบให้คำแนะนำ

ระบบให้คำแนะนำ (Recommendation System) เป็นระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อมูล สินค้าและผลิตภัณฑ์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สิ่งของวัตถุ (Item) ให้กับผู้ใช้ระบบ โดยอ้างอิงจากสมมติฐานการเรียนรู้ข้อมูลความชอบหรือความต้องการขณะนั้นของผู้ใช้ โดยช่วงแรก ๆ นั้นการทำงานของระบบให้คำแนะนำกำเนิดมาจากการเจริญเติบโตของธุรกิจในด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) โดยตัวอย่างของโปรแกรมประยุกต์ (Applications) ที่มักใช้ระบบให้คำแนะนำในการเลือกซื้อสินค้า หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น เว็บไซต์ Amazon.com เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ลูกค้ามีความภักดีต่อองค์กรและเพิ่มโอกาสทางธุรกิจ อย่างไรก็ตามไม่ว่าระบบให้คำแนะนำจะก้าวหน้าไปเพียงใด ระบบให้คำแนะนำก็ยังคงต้องการพัฒนาความสามารถให้มากกว่าเดิม เพื่อที่จะทำให้ระบบสามารถแนะนำสิ่งต่าง ๆ ให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการใช้งานได้ง่ายขึ้น รวมไปถึงกิจกรรมทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวันตัวอย่างเช่น การแนะนำแพ็คเกจการท่องเที่ยวพักร้อน การเลือกซื้อสินค้าในร้านที่มีระบบ Smart Shopping Cart การแนะนำการรักษาโรคเบื้องต้นให้กับคนไข้ เป็นต้น ระบบให้คำแนะนำสามารถพัฒนาโดยใช้หลักการที่นิยมใช้โดยทั่วไปมีจำนวน 3 วิธี ได้แก่

### 5.1 Content-based Recommendation

Content-based คือเทคนิคของการนำเสนอระบบการให้คำแนะนำที่ใช้พื้นฐานข้อมูลจากรายละเอียดเนื้อหาของข้อมูลนั้น ๆ กระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน (Algorithm) “อัลกอริทึม” การเรียนรู้ของระบบคอมพิวเตอร์ในการแนะนำสินค้าตามความชอบของผู้ใช้ ซึ่งจากลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นรายละเอียดของข้อมูลนั้น ๆ สามารถบ่งชี้ได้ว่าผู้ใช้ระบบที่มีความชอบในลักษณะของเนื้อหาข้อมูลแบบใดแบบหนึ่ง ก็อาจจะมีความชอบในเนื้อหาของข้อมูลที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันด้วย อัลกอริทึมที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารนั้น เป็นการคำนวณหาค่าความเหมือนและความคล้ายคลึงระหว่างเอกสาร กับข้อมูลบัญชีส่วนตัว (Profile) ของผู้ใช้ อัลกอริทึมที่เป็นที่นิยมในการนำมาใช้จัดกลุ่มเอกสารทั้งหมดนั้น โดยทั่วไปที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะมีอยู่ด้วยกัน 4 วิธีการสามารถสรุปได้ดังนี้

**5.1.1 Naïve Bayes** เป็นหลักการที่อาศัยความน่าจะเป็นของ Bayes' Theorem ซึ่งง่ายต่อการสร้างตัวจำแนกหมวดหมู่ และจำแนกได้อย่างรวดเร็ว

**5.1.2 k-Nearest Neighbor** เป็นการใช้การวัดระยะห่างระหว่างเอกสารด้วยวิธี Euclidian Distance ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องที่สูงและเรียนรู้เร็ว สามารถที่จะรองรับกับการทำงานที่มีข้อมูลจำนวนมาก

**5.1.3 Rocchio** เป็นการสร้างตัวแยกเอกสาร โดยคิดน้ำหนักของเทอม  $\langle w_1, \dots, w_n \rangle$  กับกลุ่ม  $C_i$  ง่ายต่อการสร้างตัวจำแนกหมวดหมู่ แต่ถ้าหากว่าเอกสารในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะไม่อยู่ในกลุ่ม ก็จะทำให้การจำแนกหมวดหมู่นั้นมีความผิดพลาด

**5.1.4 Support Vector Machine (SVM)** จะเป็นการสร้างเส้นในแนวตรงเพื่อทำการแบ่งเขตข้อมูลออกจากกันเป็น 2 กลุ่ม มีความสามารถในการรองรับคุณลักษณะได้จำนวนมาก หากมีความต้องการความถูกต้องสูง จะต้องเลือกเทคนิค Kernel Function ที่เหมาะสม

Content-based เป็นการทำ Information Filtering ซึ่งวิธีการทำงานของเทคนิคนี้คือ จะให้ความสนใจในเนื้อหาของข้อมูลเป็นสำคัญ เช่น คุณลักษณะ (Feature) เพื่อที่จะค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้งานคนนั้นมีความสนใจ ซึ่งวิธีการของเทคนิคนี้จะไม่ประสบปัญหาในการให้ Rating ต่อชิ้นของข้อมูลที่ไม่ทั่วถึง และปัญหาของชิ้นข้อมูลที่ยังไม่ได้ให้ Rating

ดังนั้นในวิธีการนี้จึงจะต้องมีการคำนวณค่าของความคล้ายคลึงกัน (Similarity Measure) ระหว่างสินค้าหรือข้อมูล ที่ในระบบมีอยู่ กับความต้องการสินค้าที่ถูกค้าต้องการหรือ ในตัวข้อมูล ซึ่งอัลกอริทึม ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ (K-nearest Neighbor) K-NN ซึ่งจำเป็นต้องมีการคำนวณในการหาค่าระยะห่างระหว่างข้อมูล (Standard Euclidean Distance) มีข้อดีคือทำให้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องสูง รองรับข้อมูลจำนวนมาก และเรียนรู้เร็ว

## 5.2 Collaborative Filtering

Collaborative Filtering เป็นวิธีให้คำแนะนำที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในส่วนอุตสาหกรรมและในการศึกษา ตัวอย่างเช่น Grundy System ซึ่งระบบให้คำแนะนำนี้เป็นระบบแรกที่มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเพื่อสร้างรูปแบบจำลองผู้ใช้เป็นรายบุคคล โดยนำข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนมาเปรียบเทียบข้อมูลที่ผู้ใช้งานเข้าค้นหาข้อมูลที่คล้าย ๆ กัน Grundy System จะสร้างรูปแบบของผู้ใช้งานเพื่อนำไปใช้ค้นหาหนังสือที่เกี่ยวข้องกับคำแนะนำนั้นส่งกลับไปให้กับผู้ใช้แต่ละคน จากนั้นต่อมา Tapestry System เป็นระบบให้คำแนะนำที่มีปัจจัยหลักคือผู้ใช้แต่ละคนที่ต้องการจะหากลุ่มของผู้ใช้ที่มีความชอบคล้าย ๆ กัน Group Lens, Video Recommender และ Ringo เป็นระบบแรก ๆ ที่ใช้วิธีการของ Collaborative Filtering ในการทำนายอัตโนมัติ วิธีการนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ Memory-Based หรือ Heuristic-Based และ Model-Based

## 5.3 Hybrid Filtering

Hybrid Filtering เป็นวิธีการให้คำแนะนำที่ทำการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน โดยการรวมเอาความสามารถของ Content-Based และ Collaborative Filtering เข้าด้วยกัน ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดของ Content-Based และ Collaborative Filtering ได้ แต่มีความซับซ้อนและใช้ทรัพยากรในการให้คำแนะนำสูง หลายผลงานที่แสดงให้เห็นว่ามีความแม่นยำมากกว่า Content-Based และ Collaborative

Filtering วิธีการที่จะนำ Content-Based และ Collaborative Filtering เข้ามารวมกันเป็นระบบแนะนำแบบ Hybrid จะสามารถแบ่งได้ 4 วิธีดังนี้

**5.3.1 Combining Separate Recommenders** เป็นทางเลือกในการสร้างระบบให้คำแนะนำแบบ Hybrid คือการใช้ Content-Based และ Collaborative Filtering แยกกันคนละส่วน จากนั้นจะมีผลลัพธ์ออกมาสองแบบ โดยในแบบแรกสามารถที่จะรวบรวมผลลัพธ์ที่ได้จากระบบแนะนำในแต่ละแบบแล้วให้คำแนะนำเดียวกัน โดยจะใช้วิธีการรวมแบบ linear หรือการ Vote หรือการใช้ผลลัพธ์จากระบบให้คำแนะนำใดระบบให้คำแนะนำหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้จะเลือกเอาจากผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยอ้างอิงจากเมตริกซ์คุณภาพของการแนะนำ

**5.3.2 Adding Content-Based Characteristics to Collaborative Models** เป็นการนำคุณสมบัติเฉพาะบางอย่างของวิธี Content-Based มาใส่ไว้ในวิธี Collaborative Filtering ซึ่งจะมีหลายระบบที่ทำระบบให้คำแนะนำแบบ Hybrid ในรูปแบบนี้ ตัวอย่างเช่น Fab หรือ Collaborative via Content ซึ่งจะใช้ Collaborative แบบเดิม ข้อมูลความชอบของผู้ใช้งานจะเป็นแบบ Content-Based ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาข้อมูลของผู้ใช้งานที่มีการ Rating ลีนค่าน้อยจนเกินไปซึ่งจะทำให้มีข้อจำกัดแบบ Sparsity

**5.3.3 Adding Collaborative Characteristics to Content-Based Models** เป็นการนำคุณสมบัติเฉพาะตัวบางอย่างของกรรมวิธี Collaborative Filtering มาใส่ให้ไว้ในวิธี Content-Based ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้กันก็คือ การใช้เทคนิคในการลดมิติของกลุ่มข้อมูลผู้ใช้งานที่อ้างอิงตามเนื้อหา (Content) ซึ่งมีตัวอย่างของวิธีการในรูปแบบนี้อันได้แก่ Latent Semantic Indexing ซึ่งเป็นอัลกอริทึม (Algorithm) ที่ใช้การสร้างในมุมมองแบบ Collaborative ให้แก่ User Profile ที่แสดงในรูปแบบของเวกเตอร์ ซึ่งจากผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากวิธี Hybrid นี้ส่งผลให้ระบบแนะนำมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

**5.3.4 Developing a Single Unifying Recommendation Model** เป็นการสร้างแบบจำลอง (Model) ทางคณิตศาสตร์จากลักษณะที่เป็นลักษณะเฉพาะของวิธี Content-Based และ Collaborative Filtering  
(นลินี โสฬสสถิตย์ 2555: น.7-15)

## 6. เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เว็บเชิงความหมาย

### 6.1 Hozo-Ontology Editor

เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการพัฒนาของมหาวิทยาลัยโอซากา (Osaka University) อยู่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นโปรแกรมฟรีแวร์ที่ถูกพัฒนาจากภาษาจาวา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุน

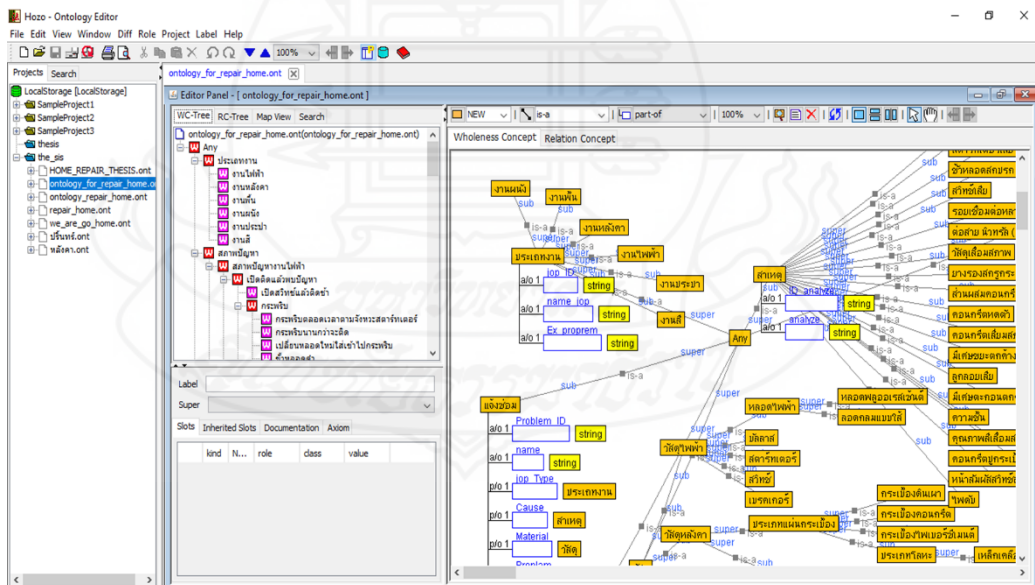


การพัฒนาออนโทโลยี (Ontology Editor) มีการนำไปใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดการถ่ายทอดและจัดเก็บองค์ความรู้ในแต่ละขอบเขตในรูปแบบของเทคโนโลยีออนโทโลยีที่มีความสะดวกและง่ายในการใช้งาน

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการพัฒนาออนโทโลยีโดยทั่วไปจะตั้งอยู่บนพื้นฐานขององค์ความรู้ และมีการเพิ่มเงื่อนไขที่เข้าไปในแนวความคิด (Concept) ซึ่ง Hozo มีลักษณะพิเศษที่ต่างจากโปรแกรมอื่นดังนี้

- Hozo สามารถที่จะรวมกันระหว่างแนวความคิด (Whole concept) กับแนวคิดที่เป็นเชิงความสัมพันธ์ (Relation concept) เข้าไว้ด้วยกัน
- Hozo มีการแบ่ง Role-Concept, Role-Holder, Basic-Concept ออกจากกันอย่างชัดเจน

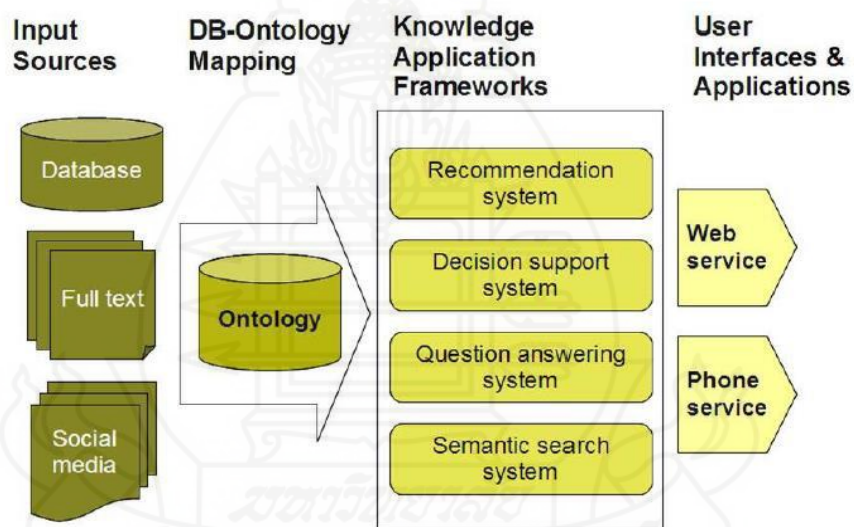
การแสดงผลของโปรแกรม Hozo-Ontology Editor แสดงผลเป็นแบบกราฟิกเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการสร้างออนโทโลยี นอกจากนี้ Hozo ยังเน้นความสัมพันธ์แบบ Is-a และ Part-of ซึ่งถ้าหากความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่เพียงพอที่จะนำเสนอถึงความสัมพันธ์ของแนวคิดได้ ก็สามารถกำหนดความสัมพันธ์ใหม่ตามต้องการ ในส่วนของแนวคิดที่เป็นเชิงความสัมพันธ์ ดังภาพตัวอย่างที่ 2.2 (นภัส สุขสม 2555: น. 8)



ภาพที่ 2.2 ภาพหน้าจอของโปรแกรม Hozo Ontology Editor

## 6.2 ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี

ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework - OAM) เป็นกรอบงานแอปพลิเคชัน (Application Framework) ที่ช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่มีการใช้หลักการหรือองค์ความรู้ในการตัดสินใจสามารถทำได้สะดวก รวดเร็ว และมุ่งเน้นไปที่การสร้างแบบจำลององค์ความรู้ให้มีความสมบูรณ์ โดยการออกแบบเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เข้ากับโครงสร้างข้อมูลรูปแบบออนโทโลยี ในการเข้าถึงข้อมูลสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูปได้ในหลากหลายรูปแบบ ซึ่งปัจจุบัน OAM Framework ได้สนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ในประเภทของระบบสืบค้นข้อมูลเชิงความหมาย และระบบให้คำแนะนำเป็นหลัก โดยแสดงแนวคิดของการใช้ Application Framework สำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ของออนโทโลยี (Ontology-based Application) ดังภาพที่ 2.3 (มารุต บุรณรัช, ปัฐมา กระจ่างทอง และเทพชัย ทรัพย์นิตี, 2559, น. 8)



ภาพที่ 2.3 แนวคิดของการใช้ Application Framework สำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ของออนโทโลยี (Ontology-based Application)

ที่มา : มารุต บุรณรัช, ปัฐมา กระจ่างทอง และเทพชัย ทรัพย์นิตี (2559, น. 8)

## 6.3 Web Ontology Language (OWL)

Web Ontology Language (OWL) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการประมวลผลข้อมูลบนเว็บ ซึ่ง OWL เป็นภาษาที่ใช้แทนความรู้จากออนโทโลยี โดยลักษณะของภาษาจะอยู่ในรูปแบบที่เป็นทางการ

ที่รับรองด้วย World Wide Web Consortium (W3C) โดย OWL นั้นจะถูกนำมาใช้งานในลักษณะที่เป็นเว็บเชิงความหมาย โครงสร้างของภาษาจะมีพื้นฐานมาจากภาษา RDF และ XML ซึ่ง OWL จะลดข้อจำกัดที่มีอยู่ใน RDF และ REF Schema โดยเพิ่มในส่วนของคุณสมบัติสูงสุดและค่าต่ำสุดของคุณสมบัติลำดับชั้น (Hierarchy) คุณสมบัติของซับคลาส (Subclass) ลำดับชั้นของคุณสมบัติ (Property) ที่มีการกำหนด Domain และ Range ของคุณสมบัติ (นภัส สุขสม 2555: น. 11)

#### 6.4 Resource Description Framework (RDF)

เป็นรูปแบบภาษามาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนเว็บ โดยทำหน้าที่ในการอธิบายลักษณะของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นตัวกลางทำหน้าที่ในการให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจถึงข้อมูลตามที่ต้องการ RDF นั้นจะคล้ายกับวิธีการสร้างแบบจำลองทางความคิด เช่น คลาสไดอะแกรม หรือความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship) ซึ่งเป็นแนวคิดที่อยู่บนพื้นฐานของทรัพยากรของเว็บโดยเฉพาะรูปแบบของนิพจน์ ซึ่งประกอบไปด้วย

**6.4.1 ทรัพยากร** เป็นวัตถุหรือบางสิ่งที่น่าสนใจที่เราต้องการพูดถึงโดยทรัพยากรอาจจะหมายถึง โรงพิมพ์ ผู้เขียน สถานที่ หนังสือ โรงแรม ห้องนอน เป็นต้น ซึ่งทุก ๆ ทรัพยากรจะต้องระบุด้วย URI (Uniform Resource Identifier) ที่ระบุถึงทรัพยากรของเว็บ

**6.4.2 Hozo** สามารถที่จะรวมระหว่างแนวความคิดทั้งหมด กับแนวคิดที่เป็นเชิงความสัมพันธ์เข้าไว้ด้วยกัน ตัวอย่างข้อความ (Instance) เป็นส่วนหนึ่งในการยืนยันคุณสมบัติของทรัพยากร โดยมีการตีความหมายตามความเป็นจริง (นภัส สุขสม 2555: น. 9)

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนา และนำฐานความรู้ออนโทโลยีไปใช้งานในสายงานเฉพาะทางของอาชีพต่าง ๆ มากมาย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับสายอาชีพงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

จุฬามาศ เทียนสอาด และอรวรรณ อิ่มสมบัติ (2555) ได้นำเสนอการพัฒนากระบวนการผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ระบบทำการวินิจฉัยและให้ผลลัพธ์เป็นการให้คำแนะนำผู้ป่วยที่เป็นโรคไตวายเรื้อรัง โดยการใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพยาบาลด้านผู้เชี่ยวชาญไตเทียม โดยนำความรู้จากตำรา หนังสือวิชาการพยาบาลผู้เชี่ยวชาญไตเทียมมาสร้างเป็นฐานความรู้ของระบบให้คำแนะนำในรูปแบบของกฎ “ถ้า...แล้ว” (IF-THEN Rules) จำนวน 89 กฎ ออนโทโลยียารักษาโรค จำนวน 52 แนวความคิด (Concepts) และออนโทโลยีอาหาร จำนวน 130 แนวความคิด (Concepts) โดยที่เงื่อนไขของกฎที่ตั้งขึ้นประกอบไปด้วย ผลการตรวจเลือดของผู้ป่วยจากห้องปฏิบัติการของ

โรงพยาบาล จำนวน 26 ชนิด และประวัติการรักษาโรคของผู้ป่วย โดยใช้กลไกในการอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining) ให้หาคำตอบ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นให้คำแนะนำแนวทางการดูแลตนเอง และการปฏิบัติตนให้กับผู้ป่วยเป็นรายบุคคล ผลการทดลองกับข้อมูลผู้ป่วย 30 คน พบว่าระบบผู้เชี่ยวชาญนี้สามารถวินิจฉัยปัญหาและให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยได้อย่างดี โดยมีค่าความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 96.89% และค่าความระลึก (Recall) เท่ากับ 95.39%

สุภัทรา พรหมสาขา ณ สกลนคร (2555) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบสนับสนุนการวิเคราะห์ปัญหา สำหรับเจ้าหน้าที่เฮลป์เดสก์ (Helpdesk) โดยเทคโนโลยีออนโทโลยี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับเจ้าหน้าที่เฮลป์เดสก์โดยเทคโนโลยีออนโทโลยี และประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ ซึ่งองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นนั้นสามารถกำหนดปัญหา ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และระบุขั้นตอนการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและคอมพิวเตอร์แบบพกพาได้ โดยการสร้างฐานองค์ความรู้ และนิยามแนวคิดเกี่ยวกับปัญหาของเครื่องคอมพิวเตอร์ในแบบคลาส ซึ่งใช้ RDF (Resource Description Framework) ที่เป็นมาตรฐานการใช้ในการนิยาม หรือกำหนดโครงสร้างเป็นลำดับชั้น บรรยายลักษณะของข้อมูลในรูปแบบคลาส โดยใช้โปรแกรม Protégé Ontology Editor ทำการสร้างองค์ความรู้ โดยมีการแยกในรายละเอียดของปัญหา คำตอบ และผลิตภัณฑ์ออกเป็นคลาส จากนั้นทำการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาสให้เกิดเป็นองค์ความรู้ ส่วนของการประเมินระบบฯ ในภาพรวมใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 12 คน ภาพรวมการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ผลการประเมินระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนการประเมินความพึงพอใจในการใช้ของผู้ใช้งานทั่วไปมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 อยู่ในระดับดี ผลการประเมินโดยภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับเจ้าหน้าที่เฮลป์เดสก์โดยเทคโนโลยีออนโทโลยี มีคุณภาพและความพึงพอใจในระดับดี และสามารถนำระบบไปใช้งานเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

นภัศ สุขุม (2555) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคลโดยใช้หลักการออนโทโลยี พบว่า อาการของโรคที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมของร่างกายสามารถบรรเทาหรือชะลอโรคได้โดยหลักตามโภชนาการ เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคอ้วน เป็นต้น ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงออนโทโลยีจากเดิมที่ใช้เป็นฐานองค์ความรู้เท่านั้น โดยได้พัฒนาในส่วนของประวัติทางสุขภาพเฉพาะบุคคลให้มีความเหมาะสมกับโรคและช่วงวัย โดยนำกฎการอนุมานจากฐานความรู้ที่มีอยู่ภายในโครงสร้างของออนโทโลยี ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยวัดจากการจำแนกคุณค่าทางโภชนาการ โดยมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 0.760 ค่าความแม่นยำเท่ากับ

0.759 ค่าความระลึกละต่ำกว่า 0.808 และค่าการวัดประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 0.783 อีกทั้งผลการวัดประสิทธิภาพของระบบในส่วนของการให้คำแนะนำอาหารตามเกณฑ์ผู้ป่วยทั้ง 5 แบบ พบว่า แบบที่ 3 คือการพิจารณารายการอาหารจากประเภทของจานอาหารให้ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยดีที่สุด มีค่าความถูกต้องเท่ากับ 0.708 ค่าความแม่นยำเท่ากับ 0.724 ค่าความครบถ้วนเท่ากับ 0.958 และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบเท่ากับ 0.816 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการจำแนกคุณค่าทางโภชนาการ และแนะนำรายการอาหารที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลในระดับดี เมื่อเทียบกับการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นมนุษย์

ขนิษฐา กุลประจวบ (2556) ได้ทำการพัฒนาออนโทโลยีเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้น ซึ่งได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการให้แบบสอบถามออนไลน์จากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และนำผลการศึกษาดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส พัฒนาออนโทโลยีผลการวิจัยพบว่า ออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่พัฒนาขึ้น มีโครงสร้างออนโทโลยีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 มีผลการประเมินประสิทธิภาพการค้นหาคำอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยที่ 0.75 ค่าความระลึกละต่ำกว่า 0.81 และประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าเท่ากับ 0.77 ออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเว็บเชิงความหมาย ระบบให้คำแนะนำในการเลือกผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับออนโทโลยีอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้ เพื่อช่วยในการสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้

พิมพ์สุภา แสงสุวรรณ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาออนโทโลยีตำรับอาหารไทย เพื่อรองรับการชดเชยวัตถุดิบ มุ่งเน้นในการชดเชยทางประสาทสัมผัสอาหารใน 3 ด้าน คือ ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ และด้านเนื้อสัมผัส โดยงานวิจัยใช้อาหารไทย 10 ชนิด ที่เป็นที่ยอมรับของชาวต่างชาติ ได้แก่ แกงเผ็ดเป็ดย่าง ต้มยำไก่ แกงเขียวหวานไก่ ต้มยำกุ้ง ผัดไทยกุ้งสด ไก่ผัดเม็ดมะม่วงหิมพานต์ ผัดกะเพราไก่ ยำเนื้อ พะแนงเนื้อ และสะเต๊ะไก่ ออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นมานั้นได้มีการคลาสและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสำหรับการรองรับในการชดเชยวัตถุดิบโดยใช้วิธีการอนุมานความรู้ฐานกฎที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา SWRL หลังจากนั้นได้ทำการประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารไทยจำนวน 3 คน และจึงได้นำผลลัพธ์ที่ได้ไปทำการทดสอบประสิทธิภาพของออนโทโลยีโดยใช้ตัววัดมาตรฐานคือ วัดหาค่าความแม่นยำ หาค่าความระลึกละ และนำมาคำนวณค่าเอฟเมเชอร์ พบว่า จากการทดลองผลแสดงให้เห็นว่าออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีความสามารถในการใช้ชดเชยวัตถุดิบได้ โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ 0.84 ค่าความระลึกละมีค่าเท่ากับ 0.97 และค่าเอฟเมเชอร์เท่ากับ 0.90



วภัศร์วี วงศ์วรสุรรัชต์ (2557) ออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีพระธรรมเทศนา โดยการแบ่งการดำเนินงานวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ กำหนดความต้องการออนโทโลยี การพัฒนาออนโทโลยี และการประเมินออนโทโลยี ผลการวิจัยพบว่า ออนโทโลยีพระธรรมเทศนาที่พัฒนาขึ้นนั้น ผลการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 และผลการประเมินประสิทธิภาพการค้นหาข้อมูล มีค่าความแม่นยำเฉลี่ยที่ 0.99 ค่าความระลึกเฉลี่ยที่ 1.00 และค่า F-measure เฉลี่ยที่ 0.99 ออนโทโลยีพระธรรมเทศนาที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเว็บไซต์ที่เผยแพร่พระธรรมเทศนาที่มีอยู่เดิม รวมถึงหน่วยงานที่จะสร้างเว็บไซต์สำหรับเผยแพร่พระธรรมเทศนารูปแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูล

วรงค์พร คณาณรงค์ (2557) ได้ทำการพัฒนาออนโทโลยีแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยได้ใช้โปรแกรมโปรทีเจ (Protégé) ทำการออกแบบคลาสหลักได้จำนวน 7 คลาส ได้แก่ คลาสสถานที่ คลาสงานประเพณีวัฒนธรรม คลาสวิถีชีวิต คลาสที่ตั้ง คลาสกิจกรรมเชิงวัฒนธรรม คลาสกิจกรรมที่เข้าร่วมได้ และคลาสวันเวลาทำการ โดยในงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการพัฒนาออนโทโลยีแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่มีความเหมาะสมตามบริบทของประเทศไทยซึ่งมีทรัพยากรการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่มีความหลากหลายและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยผลการประเมินความเหมาะสมโครงสร้างออนโทโลยีมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และผลการประเมินประสิทธิภาพการค้นหาข้อมูลมีค่าความแม่นยำ เฉลี่ยที่ 0.96 ค่าความระลึกเฉลี่ยที่ 0.97 และค่า F-measure เฉลี่ยที่ 0.96 ออนโทโลยีแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสืบค้นข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมได้ครอบคลุมและนำไปใช้ในการวางแผนเดินทางได้อย่างรวดเร็ว

อรรณฤทธิ ภูริภักพัฒนากุล (2558) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบจัดการองค์ความรู้เพื่อการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้แนวคิดฐานความรู้ออนโทโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการองค์ความรู้เพื่อการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยพัฒนาจากฐานองค์ความรู้ตามวงจรพัฒนาออนโทโลยีของ Natasha Noy และ McGuinness โดยใช้โปรแกรม Hozo Ontology Editor พบว่า จากการประเมินประสิทธิภาพฐานความรู้ออนโทโลยีโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับที่ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 จากนั้นนำไปพัฒนาระบบจัดการองค์ความรู้เพื่อจัดเก็บองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ช่วยในการแบ่งปันความรู้และรองรับการค้นหาสารสนเทศในรูปแบบของเว็บเชิงความหมาย พบว่า จากการประเมินค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบการจัดการองค์ความรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับที่ดี มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 3.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ดังนั้น ระบบจัดการองค์ความรู้เพื่อการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศมีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้แบ่งปันองค์ความรู้และรองรับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

กัลยา ใจรักษ์ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้หลักการออนโทโลยีสำหรับระบบแนะนำ การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ กรณีศึกษา บ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้หลักการออนโทโลยีในการพัฒนาเป็นระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โดยออนโทโลยีที่สร้างขึ้นถูกนำไปทดสอบกับการค้นหาข้อมูลเชิงความหมายและคำแนะนำในการตัดสินใจให้นักท่องเที่ยว พบว่า การค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ด้วยเทคโนโลยีเชิงความหมาย มีความถูกต้อง 94.2% ความแม่นยำ 93.8% และค่าการค้นคืน 93.4%

ธรรมวัตร อัสวรัตน์ (2561) ได้ศึกษาเรื่อง โปรแกรมประยุกต์สำหรับการบริการให้ความช่วยเหลือทางด้านของไอทีด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี พบว่า ระบบสารสนเทศมีความจำเป็นต่อหน่วยงานหรือองค์กรแต่หากเกิดปัญหาในการใช้งานขึ้น เจ้าหน้าที่หรือพนักงานไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ จึงได้พัฒนาระบบให้ความช่วยเหลือทางด้านไอทีด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้นมีค่าความแม่นยำ 96.82% ค่าความระลึก 100% และมีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมดังกล่าวอยู่ที่ค่าเฉลี่ย 4.29 โดยประเด็นที่มีคะแนนในการประเมินสูงสุด คือ การนำโปรแกรมไปใช้ในการแก้ปัญหาจริง

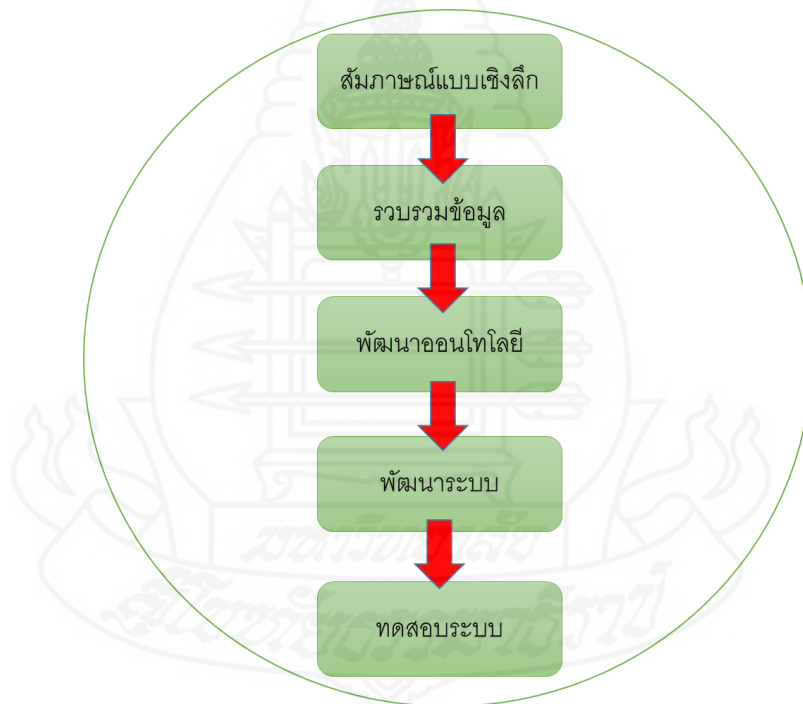
งานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในข้างต้นได้รวบรวมองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการท่องเที่ยว ด้านการเกษตร ด้านอาหาร ด้านเทคโนโลยี และด้านชีววิทยา โดยได้นำเทคโนโลยีออนโทโลยีมาประยุกต์ใช้ เป็นฐานความรู้ในแต่ละด้าน ด้วยหลักการของออนโทโลยี และนำมาพัฒนาเป็นระบบสืบค้นข้อมูล ดังนั้นออนโทโลยีจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการฐานความรู้เพื่อช่วยในด้านการจัดเก็บ การค้นคืน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Noy and McGuinness, 2001)

จากสภาพปัญหา และแนวคิดของผู้วิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ช่างผู้ชำนาญงาน รวบรวมและสร้างเป็นองค์ความรู้เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยใช้หลักการของออนโทโลยี ผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ทำให้ได้ฐานความรู้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการจัดเก็บองค์ความรู้ในระบบเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยออนโทโลยีจะช่วยนำเสนอในรูปแบบแนวคิดของเว็บเชิงความหมาย สารสนเทศที่สืบค้นจะสอดคล้องกับความต้องการของช่างผู้ใช้งาน และง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งประกอบไปด้วยสภาพปัญหาของบ้านที่ชำรุด วัสดุที่ชำรุด สาเหตุของการชำรุด วิธีการแก้ไขซึ่งเป็นแนวทางให้ช่างได้เข้าถึงสารสนเทศของเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านได้ง่ายด้วยตนเอง และสามารถให้คำแนะนำทางเทคนิคในการแก้ไขปัญหางานซ่อมแซมบ้านเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างออนโทโลยีขึ้นมาใหม่ในขอบเขตความรู้ด้านเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยทำการศึกษาทักษะการปฏิบัติงานซ่อมแซมบ้าน จากช่างผู้ชำนาญงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่ศึกษาการปฏิบัติงานเพื่อค้นหาข้อมูลการปฏิบัติงานแก้ปัญหางานซ่อมแซมบ้านที่มาจากความรู้แบบฝังลึก (Tacit Knowledge) ของช่างผู้ชำนาญงาน ซึ่งเป็นความรู้ที่ไม่สามารถอธิบายได้โดยใช้คำพูด และนำความรู้ที่ได้มาสร้างออนโทโลยี จากนั้นดำเนินการพัฒนาเป็นระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการดำเนินงานวิจัยเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3.1 แนวคิดขั้นตอนการพัฒนา

1. ศึกษาการปฏิบัติงานของช่างผู้ชำนาญงาน โดยการลงพื้นที่สังเกตการปฏิบัติงานการแก้ไขปัญหาที่ได้รับจากการแจ้งซ่อมให้ทำการซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุด พร้อมกับการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (Indepth Interview)



2. รวบรวมข้อมูลสภาพปัญหา ข้อวินิจฉัย และวิธีการดำเนินการซ่อมแซมที่ได้จากทักษะของช่างผู้ชำนาญงาน

3. นำข้อมูลความรู้เทคนิคงานซ่อมแซมบ้านที่ได้มาพัฒนาออนไลน์ในขอบเขตเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

4. พัฒนาระบบให้คำแนะนำเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านด้วยหลักการออนไลน์

5. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

## 1. ศึกษาการปฏิบัติงานของช่างผู้ชำนาญงานโดยการลงพื้นที่สังเกตการปฏิบัติงานการแก้ไขปัญหาที่ได้รับจากการแจ้งซ่อมให้ทำการซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุด พร้อมกับการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (Indepth Interview)

การศึกษาศึกษาการปฏิบัติงานของช่างผู้ชำนาญงาน ข้อมูลความรู้เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) โดยผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 คน มีคุณสมบัติที่กำหนดไว้ คือ มีประสบการณ์ในด้านการซ่อมแซมบ้านไม่น้อยกว่า 15 ปี เพื่อที่จะให้ได้เทคนิคการแก้ไขปัญหาได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ในรูปแบบลักษณะที่ไม่เป็นทางการโดยผู้วิจัยใช้สภาพปัญหาที่ผู้ชำนาญงานได้รับการแจ้งซ่อมในทุก ๆ รายการเป็นประเด็น โดยมีแนวคำถามกว้าง ๆ เช่น เมื่อมีสถานการณ์การแจ้งซ่อมสภาพปัญหาของบ้าน ผู้ชำนาญงานมีแนวทางการปฏิบัติงานอย่างไร ต่อจากนั้นผู้ชำนาญงานทำการเล่าเรื่องราวทั้งหมดตั้งแต่ได้รับการแจ้งซ่อม การวินิจฉัยปัญหาในการซ่อมแซม และแสดงวิธีการซ่อมแซมโดยการปฏิบัติงานจริงจนสัมฤทธิ์ผล โดยผู้วิจัยทำการจดบันทึก

## 2. รวบรวมสภาพปัญหา ข้อวินิจฉัย และวิธีการดำเนินการซ่อมแซมที่ได้จากทักษะของช่างผู้ชำนาญงาน

ในการศึกษาและรวบรวมสภาพปัญหาที่ได้รับจากการแจ้งซ่อมจากผู้ชำนาญงาน ผู้วิจัยพิจารณาพบว่า ข้อมูลเหล่านั้นเป็นองค์ความรู้เฉพาะบุคคลซึ่งเกิดจากประสบการณ์การทำงานและความเชี่ยวชาญเฉพาะ ซึ่งไม่ได้มีการเขียนบันทึกไว้ในตำรา หรือเอกสาร ข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาจึงไม่มีโครงสร้างใดมารองรับ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดการองค์ความรู้ตามกระบวนการจัดการความรู้

แบบฝังลึก (Tacit Knowledge) (รายละเอียดในบทที่ 2) โดยจัดการความรู้ให้เป็นระบบ โดยทำการแบ่งความรู้ออกเป็น 6 ประเภทงานดังต่อไปนี้

- 1.งานไฟฟ้า
- 2.งานหลังคา
- 3.งานพื้น
- 4.งานผนัง
- 5.งานประปา
- 6.งานสี

ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นสภาพปัญหา สาเหตุ และวิธีการแก้ไขจาก 6 ประเภทงานดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 3.1 ถึง ตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสภาพปัญหางานซ่อมแซมบ้าน

ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน
1.	เปิดสวิตช์แล้วติดซ้ำ	1.งานไฟฟ้า
2.	กะพริบตลอดเวลาตามจังหวะสตาร์ทเตอร์	1.งานไฟฟ้า
3.	กะพริบนานกว่าจะติด	1.งานไฟฟ้า
4.	เปลี่ยนหลอดใหม่ใส่เข้าไปกะพริบ	1.งานไฟฟ้า
5.	ข้าวหลอดดำ	1.งานไฟฟ้า
6.	มีเสียงสั้นที่คอมไฟ	1.งานไฟฟ้า
7.	ปิดสวิตช์แล้วดับไม่สนิท	1.งานไฟฟ้า
8.	สว่างไม่เต็มที่	1.งานไฟฟ้า
9.	เปิดสวิตช์แล้วหลอดขาดทันที	1.งานไฟฟ้า
10.	ปลายหลอดมีแสงสีส้ม 2 ข้าง	1.งานไฟฟ้า
11.	เปิดไม่ติด	1.งานไฟฟ้า
12.	กระเบื้องหลังคาร้าว	2.งานหลังคา
13.	กระเบื้องหลังคาแตก	2.งานหลังคา
14.	สนิมหลังคา	2.งานหลังคา
15.	พื้นหลุ่ร่อน	3.งานพื้น

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน
16.	พื้นบวม	3.งานพื้น
17.	พื้นหักมุม	3.งานพื้น
18.	ผนังผิวฉาบเป็นขุย	4.งานผนัง
19.	ผนังร้าวแบบรอยดินสอ	4.งานผนัง
20.	ผนังร้าวเป็นรอยแยก	4.งานผนัง
21.	คอนกรีตผิวฉาบหลุดร่อน	4.งานผนัง
22.	น้ำสั่นตลอดเวลา	5.งานประปา
23.	ปิดน้ำไม่สนิท	5.งานประปา
24.	แรงดันน้ำไม่แรง	5.งานประปา
25.	ท่อตันน้ำไม่ลงสะอาด	5.งานประปา
26.	สีลอกร่อน	6.งานสี
27.	สีปูคบวม	6.งานสี
28.	สีเป็นฝุ่นเมื่อใช้มือลูบ	6.งานสี
29.	สีเพี้ยน	6.งานสี
30.	สีซีดจาง	6.งานสี

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการวิเคราะห์สาเหตุ

ลำดับ	สภาพปัญหา	สาเหตุ	เกิดจากวัสดุ	รหัสวิธีแก้ไข
1.	เปิดสวิตช์แล้วติดซ้ำ	1.หน้าสัมผัสสวิตช์สกปรก	สวิตช์	04
		2.ขั้วบัลลาสต์หลวม	บัลลาสต์	03
		3.ขั้วหลอดสกปรก	หลอดฟลูออเรสเซนต์	04
2.	กะพริบตลอดเวลาตามจังหวะสตาร์ทเตอร์	4.หลอดเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	01
3.	กะพริบนานกว่าจะติด	5.สตาร์ทเตอร์เสีย	สตาร์ทเตอร์	01

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ลำดับ	สภาพปัญหา	สาเหตุ	เกิดจากวัสดุ	รหัสวิธีแก้ไข
4.	เปลี่ยนหลอดใหม่ใส่เข้าไปกะพริบ	6.ก๊าซในหลอด	หลอดฟลูออเรสเซนต์	07
5.	ขั้วหลอดดำ	4.หลอดเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	01
6.	มีเสียงสั่น	2.บัลลาสต์หลวม	บัลลาสต์	03
7.	ปิดสวิตช์แล้วดับไม่สนิท	7.ต่อนิวทริลผิด	สวิตช์	13
8.	สว่างไม่เต็มที่	8.กระแสไฟตก	หลอดฟลูออเรสเซนต์	11
9.	เปิดสวิตช์แล้วหลอดขาดทันที	9.บัลลาสต์ช็อต	บัลลาสต์	01
10.	ปลายหลอดมีแสงสีส้ม 2 ข้าง	4.หลอดเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	01
11.	เปิดไม่ติด	10.สวิตช์เสีย	สวิตช์	01
		4.หลอดเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	01
		9.บัลลาสต์ช็อต	บัลลาสต์	01
		5.สตาร์ทเตอร์เสีย	สตาร์ทเตอร์	01
12.	หลังคารั่ว	11.วัตถุกระทบ	กระเบื้องคอนกรีต	16
		12.ครบอายุการใช้งาน	กระเบื้องไฟเบอร์ฯ	01
13.	หลังคาแตก	12.ครบอายุการใช้งาน	กระเบื้องคอนกรีต	01
		11.วัตถุกระทบ	กระเบื้องไฟเบอร์ฯ	16
14.	สนิมหลังคา	13.ความชื้น	เมทัลชีส	19
15.	พื้นหลุ่ร่อน	14.ส่วนผสมคอนกรีตมีทรายมากเกินไป	กระเบื้องพื้น	21
16.	พื้นบวม	13.ความชื้น	ลามิเนต	01
			ปาเก้	22
17.	พื้นหักมุม	15.คอนกรีตไม่เต็ม	กระเบื้องพื้น	23
18.	ผนังผิวฉาบเป็นขุย	12.ครบอายุการใช้งาน	ผนังคอนกรีต	24
19.	ผนังร้าวแบบรอยดินสอ	16.คอนกรีตหดตัว	ผนังคอนกรีต	25

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ลำดับ	สภาพปัญหา	สาเหตุ	เกิดจากวัสดุ	รหัส วิธีแก้ไข
20.	ผนังร้าวรอยแยก	17.คุณภาพวัสดุ	ผนังคอนกรีต	26
21.	คอนกรีตผิวฉาบหลุดร่อน	12.ครบอายุการใช้งาน	ผนังคอนกรีต	24
22.	น้ำล้นตลอดเวลา	18.ลูกลอยเสื่อม	วาล์วน้ำลูกลอย	27
23.	ปิดน้ำไม่สนิท	19.มีเศษตะกอน	ฟลัชวาล์ว	28
			ลูกกบ	28
			สายฉีดชำระ	28
			ก๊อกอ่างล้างหน้า	28
			ฝักบัว	28
24.	แรงดันน้ำไม่แรง	19.มีเศษตะกอน	สายฉีดชำระ	28
			ก๊อกอ่างล้างหน้า	28
			ฝักบัว	28
25.	ท่อตันน้ำไม่ลงสะอาดอ่าง	19.มีเศษตะกอน	ท่อน้ำทิ้ง	28
26.	สีลอกร่อน	12.ครบอายุการใช้งาน	สีน้ำอะคริลิก	29
27.	สีปูดบวม	13.ความชื้น	สีน้ำอะคริลิก	29
		12.ครบอายุการใช้งาน	สีน้ำอะคริลิก	30
28.	สีเป็นฝุ่นเมื่อใช้มือลูบ	12.ครบอายุการใช้งาน	สีน้ำอะคริลิก	31
29.	สีซีดจาง	13.ความชื้น	สีน้ำอะคริลิก	31
30.	สีเพี้ยน	12.ครบอายุการใช้งาน	สีน้ำอะคริลิก	30

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลวิธีการแก้ไข

รหัสวิธีแก้ไข	วิธีแก้ไข
01	เปลี่ยนอุปกรณ์
02	ทำความสะอาดขั้วหลอดด้วยกระดาษทราย
03	ขันสกรูกับสายไฟให้แน่น
04	ทำความสะอาดหน้าสัมผัส หรือเปลี่ยนสวิตซ์ใหม่

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รหัสวิธีแก้ไข	วิธีแก้ไข
05	ตรวจสอบการต่อวงจรไฟฟ้า
06	ไขสกรูยึดบัลลาสต์กับโคมให้แน่นหนา
07	เปิดทิ้งไว้ 15-20 นาที เนื่องจากก๊าซที่บรรจุในหลอดยังไม่คงที่ถ้าไม่หาย เปลี่ยนหลอดใหม่
08	หมุนขั้วสตาร์ทเตอร์ให้แน่น
09	ขยับหลอดไฟให้ขั้วหลอดแน่น
10	ขาหลอดไฟหัก ให้ทำการเชื่อมด้วยตะกั่ว
11	บัลลาสต์เชื้อตกรอบทำให้ไม่สามารถแปลงกระแสไฟฟ้าได้ ให้เปลี่ยนใหม่
12	ไส้หลอดขาด เปลี่ยนหลอดดวงใหม่
13	เดินวงจรใหม่ให้ (L) ผ่านสวิตช์
14	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าถ้าไม่มีรอนกว่ากระแสไฟฟ้าจะมา
15	ใช้ปูนกาวผสมน้ำอู๊ดและปูนให้เรียบ ทำตอนที่ตัวกระเบื้องไม่มีความชื้น
16	ใช้คริลิกกันซึมร่วมกับแผ่นตาข่ายไฟเบอร์
17	ใช้กาวซีเมนต์ผสมกันซึมปิดทับรอยและปูนให้เรียบ
18	นำวัสดุที่เป็นเหล็กดกค้ำบนหลังคาออก
19	สกัดหน้าปูนเดิมออกแล้วใช้กาวซีเมนต์แต่งหน้า
20	กาวใต้พื้นเสื่อมสภาพลอกพื้นออกทั้งหมด ชัด และลงกาวใหม่
21	ใส้ไม้พื้นที่บวมออก ชัด และ ลงน้ำยาเคลือบ
22	สกัดแผ่นที่หัก และปูนออก อัดด้วยกาวซีเมนต์เข้มแล้วปูกระเบื้องทับ
23	ลอกผิวฉาบทั้งหมดจนถึงอิฐ ใช้ซีเมนต์แดงผสมปูนฉาบ แล้วฉาบซ้ำ
24	ใช้เคมีโป้วผนัง โป้วปิดทับส่วนที่เป็นรอยร้าว ชัดด้วยกระดาษทราย
25	สกัดรอยร้าวให้กว้างขึ้น ประสานด้วยปูนฉาบผสมปูนกาว
26	ขกถูกลอยขึ้นให้สุดถ้าน้ำยังไม่หยุด วาล์วเสีย ทำการเปลี่ยนชุดถูกลอยใหม่
27	ถอดทำความสะอาด
28	ชุดสีเดิมออกให้ถึงชั้นปูนฉาบรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเก่ากันชื้น



ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รหัสวิธีแก้ไข	วิธีแก้ไข
29	ชุดสี่เดิมนอก กำจัดสาเหตุความชื้น รองพื้นด้วยกันซึม ทาสีทับ
30	ทาทับด้วยสีรองพื้นปูนเก่าสูตรเข้มข้น แล้วใช้สีเกรดกึ่งเงาทาทับ
31	ลงเครื่องขัดกระดาษทรายเบอร์ 100 ทาทับด้วยสีน้ำอคริลิกกึ่งเงา

ชุดข้อมูลดังที่แสดงในตารางเป็นองค์ความรู้เฉพาะบุคคลซึ่งเกิดจากประสบการณ์การทำงานและความเชี่ยวชาญเฉพาะ ซึ่งไม่ได้มีการเขียนบันทึกไว้ในตำรา หรือเอกสาร และยังไม่มีการสร้างที่จะนำมาสร้างเป็นออนโทโลยีได้ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้ นำเข้าขอรับคำปรึกษาผู้อำนวยการทางด้านวิศวกรรมโยธา เพื่อขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบ และปรับปรุงข้อมูล เพื่อให้ชุดข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้งานได้ ดังมีรายละเอียดผู้อำนวยการตามตารางที่ 3.4

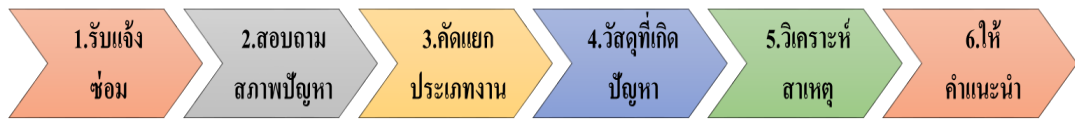
ตารางที่ 3.4 ข้อมูลผู้อำนวยการ

ยศ-ชื่อ-นามสกุล	พันโท กุลฉัตร สุจริตกุล
การศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา รร.นายร้อยพระจุลจอมเกล้า
ตำแหน่ง	นายช่างโยธา
หน่วยงาน	กรมทหารช่างที่ 2
ประสบการณ์	20 ปี

ผู้อำนวยการด้านวิศวกรรมโยธา ทำการตรวจสอบข้อมูล และเสนอแนะการจัดทำโครงสร้างของข้อมูลโดยการจำลองการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงานออกเป็น 5 ส่วนดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน

แจ้งซ่อม	การรับแจ้งให้ดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่องของงาน เช่น งานไฟฟ้า
สภาพปัญหา	เหตุการณ์หรืออาการความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น “เปิดไม่ติด”
คัดแยกประเภทงาน	การคัดกรองเหตุการณ์ตามประเภทงาน เช่น ไฟฟ้า ประปา
วัสดุที่ชำรุด	วัสดุที่ชำรุดในเหตุการณ์ที่ผิดปกตินั้น เช่น สวิตช์
การวินิจฉัยของผู้ชำนาญการ	การใช้ประสบการณ์ในการประเมินสาเหตุจุดเสีย
วิธีการแก้ไข	วิธีการแก้ไขจุดบกพร่องของผู้ชำนาญงาน



ภาพที่ 3.2 ภาพการจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงาน

จากภาพที่ 3.2 ผู้วิจัยได้ทำการจำลองสถานการณ์ของการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน โดยเริ่มจาก การรับแจ้งซ่อม เช่น เปิดไฟไม่ติด ฟันบวม ท่อตัน หลังคารั่ว การสอบถามสภาพปัญหาเป็นการสื่อสารระหว่างผู้แจ้ง กับผู้ชำนาญงาน การคัดแยกประเภทงาน เช่น งานไฟฟ้า งานประปา งานพื้นงานผนัง งานหลังคา วิเคราะห์ถึงวัสดุที่เกิดปัญหา สาเหตุของการเกิดปัญหา และการให้คำแนะนำในการแก้ไขสภาพปัญหาการชำรุดของบ้าน ทำการปรับปรุงข้อมูลตามที่ได้รับคำแนะนำจากผู้ชำนาญการ และนำชุดข้อมูลที่ได้มารวบรวมเพื่อนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลต่อไป

### 3. การพัฒนาออนไลน์เทคโนโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติสำหรับพัฒนาระบบ

ดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง Intel® Core™ i3-350M Processor 2.26 GHz

- หน่วยความจำสำรอง 4 GB

- หน่วยความจำหลัก 500 GB

- ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

- ติดตั้งโปรแกรมการจัดการแอปพลิเคชันออนไลน์ (Ontology Application Management Framework - OAM) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ในการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

- ติดตั้งโปรแกรม Adobe Dreamweaver CC ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ในการพัฒนาเว็บและแสดงผล

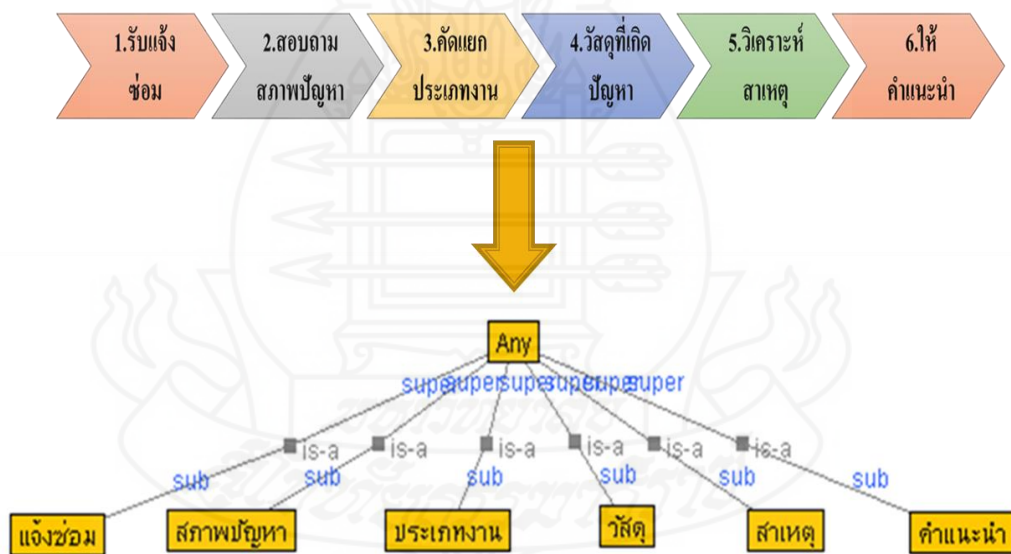
- ติดตั้งโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาออนไลน์ Hozo-Ontology Editor

- ติดตั้ง โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Navicat for MySQL
- ติดตั้ง โปรแกรมจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ Appserv
- ติดตั้ง โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome
- เครื่องพิมพ์ Canon G2000 จำนวน 1 เครื่อง

### 3.2 การพัฒนาออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงข้อมูลจนข้อมูลมีความถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้แล้วจึงนำองค์ความรู้เทคนิคงานซ่อมแซมบ้านมากำหนดโครงสร้างที่เป็นมุมมองและแนวทางในการวิเคราะห์ แก้ไขสภาพปัญหาทางงานซ่อมแซมบ้านตามแบบจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยใช้โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาออนโทโลยี Hozo-Ontology Editor ดังนี้

3.2.1 กำหนดโครงสร้างและขอบเขตออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน กำหนดตามแบบจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงานของช่างผู้ชำนาญงานในโครงสร้างประกอบไปด้วย 6 คลาสคือ คลาสแจ้งซ่อม คลาสสภาพปัญหา คลาสประเภทงาน คลาสวัสดุ คลาสสาเหตุ คลาสคำแนะนำดังมีรายละเอียดตามภาพที่ 3.3



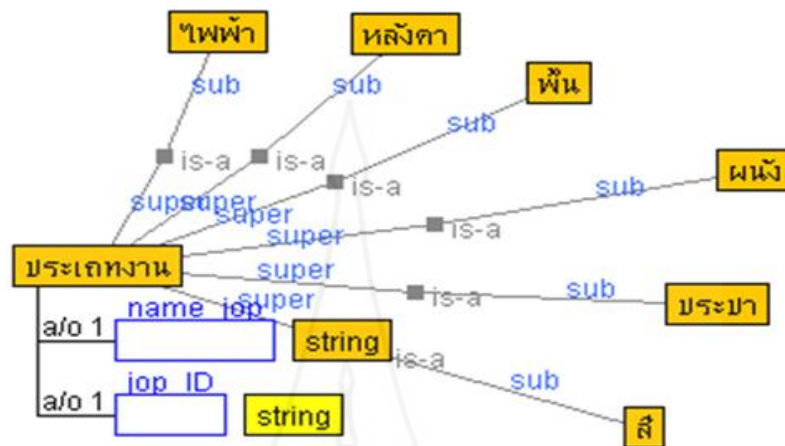
ภาพที่ 3.3 โครงสร้างออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน





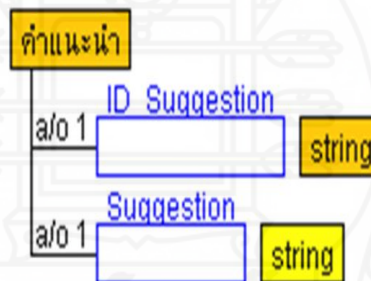


3.2.6 **คลาสข้อมูลประเภทงาน** เป็นคลาสที่แยกประเภทของงานเทคนิคการซ่อมแซมบ้านเป็นประเภทงาน โดยมีคลาสย่อย (Subclass) และคุณสมบัติ (Properties) ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 คลาสประเภทงาน

3.2.7 **คลาสข้อมูลคำแนะนำ** เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลคำแนะนำต่าง ๆ โดยมีคุณสมบัติ (Properties) ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 คลาสคำแนะนำ

### 3.3 การประเมินผลออนไลน์

จากการพัฒนาออนไลน์เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ตามแนวคิดแบบจำลองขั้นตอนการปฏิบัติงานของช่างผู้ชำนาญงาน สรุปการสร้างคลาสได้จำนวน 6 คลาส คือ คลาสแจ้งซ่อม คลาสสภาพปัญหา คลาสสาเหตุ คลาสวัสดุ คลาสประเภทงาน และคลาสคำแนะนำ ผู้วิจัยได้นำโครงสร้างของออนไลน์เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ที่สร้างขึ้นใหม่ นำไปประเมินผลโดยผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธา รายละเอียดตามตารางที่ 3.4 ซึ่งผู้วิจัยสร้างเครื่องมือแบบสอบถามด้วยตนเอง ประเมินใน 4 หัวข้อหลักคือ



3.3.1 ด้านการจัด โครงสร้างฐานความรู้ตามแบบจำลองการปฏิบัติงานของช่างผู้  
ชำนาญงาน

3.3.2 ด้านขอบเขตของงานซ่อมแซมบ้าน

3.3.3 ด้านการจัดคำศัพท์สำหรับการสืบค้นในแต่ละประเภทงาน

3.3.4 ด้านคำแนะนำแนวทางการซ่อมแซมบ้าน

โดยผู้วิจัยจะพิจารณาจากการให้คะแนนความพึงพอใจ 5 ระดับ โดยจะต้องมีคะแนนใน  
แต่ละด้านมากกว่าร้อยละ 80 ขึ้นไป รายละเอียดค่าคะแนนตามตารางที่ 3.7 โดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์  
การหาค่าร้อยละดังนี้

$$A = B/C * 100 \quad (1)$$

- เมื่อ A คือ หัวข้อที่ประเมินในแต่ละด้าน  
B คือ ค่าคะแนนที่ได้จากการประเมิน  
C คือ ค่าคะแนนเต็มทั้งหมดในหัวข้อแต่ละด้าน

ตารางที่ 3.6 ตารางเกณฑ์การประเมินออนไลน์

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
ร้อยละ	
90-100	ใช้ได้ดีมาก
80-89	ใช้ได้ดี
60-79	ไม่ควรนำมาใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของผู้ประเมินข้อมูลและโครงสร้างออนไลน์

ยศ-ชื่อ-นามสกุล	พันโท กุลฉัตร สุจริตกุล
การศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา รร.นายร้อยพระจุลจอมเกล้า
ตำแหน่ง	นายช่างโยธา
หน่วยงาน	กรมทหารช่างที่ 2
ประสบการณ์	20 ปี

#### 4. การพัฒนาระบบให้คำแนะนำเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านด้วยหลักการออนไลน์

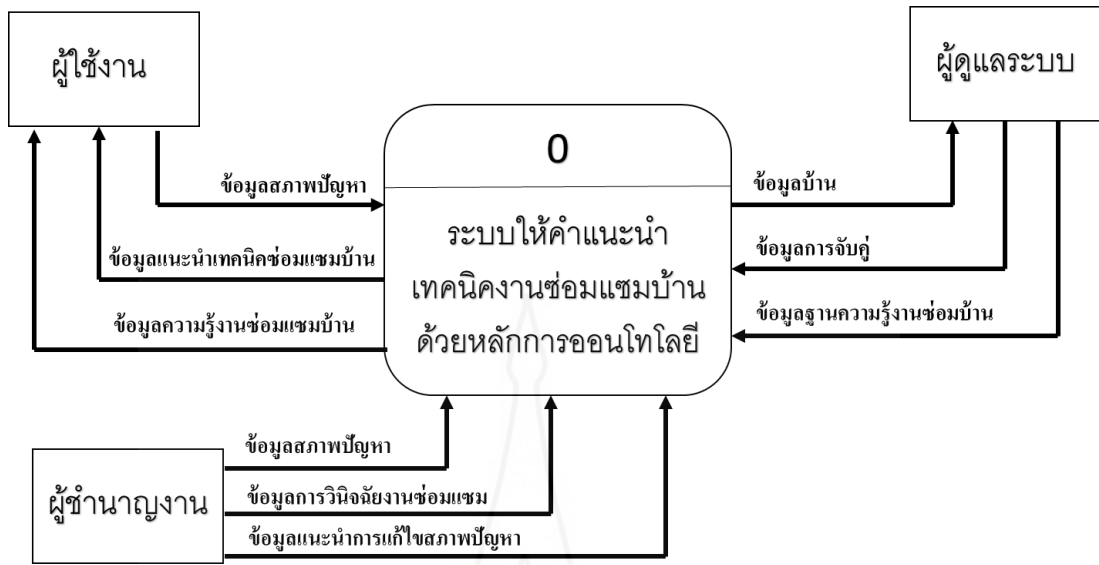
การดำเนินการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

- รวบรวมความต้องการของระบบ (System Requirement)
- การจัดการฐานข้อมูล
- การ Mapping Configuration ออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านกับฐานข้อมูล
- กำหนดขอบเขตการค้นหาและการแสดงผล Application Configuration
- การทดสอบการสืบค้น และปรับปรุงหน้าจอแสดงผล

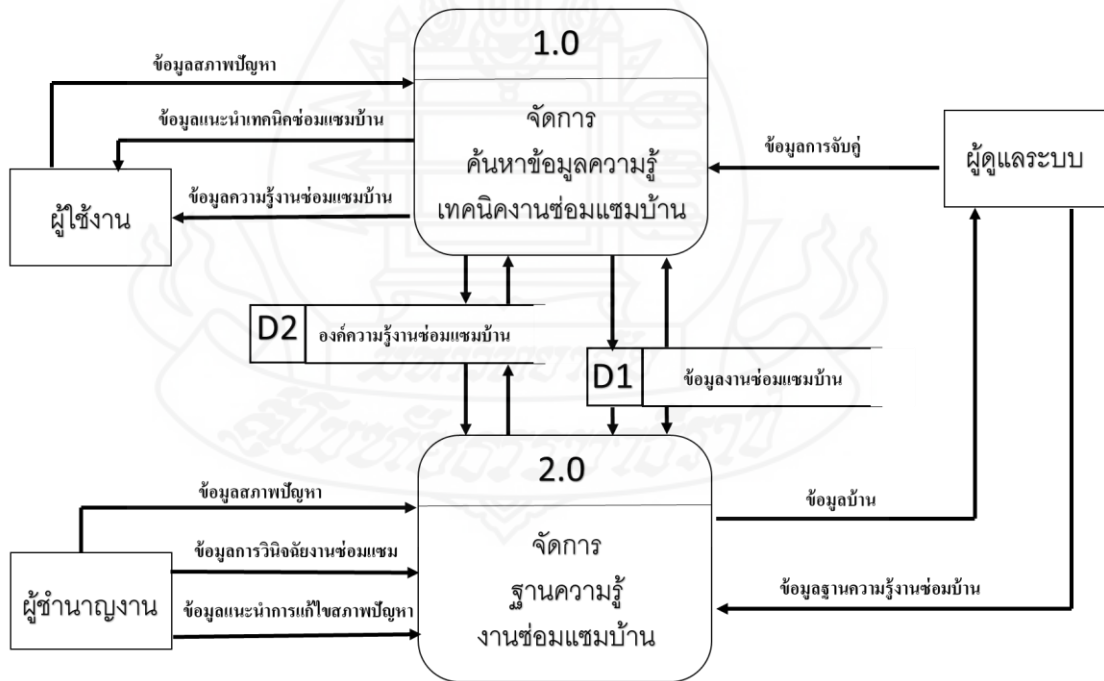
**4.1 รวบรวมความต้องการของระบบ (System Requirement)** เพื่อสรุปขอบเขตและความสามารถของระบบสารสนเทศที่กำลังจะพัฒนาขึ้นใหม่ ผู้วิจัยได้กำหนดความต้องการของระบบ (Functional Specification) ที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน 3 ส่วน คือ ส่วนนำเข้า ส่วนประมวลผล และส่วนแสดงผล ดังตารางที่ 3.8 ผู้วิจัยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design: SA) โดยใช้การแสดงรายละเอียดแผนภาพบริบท DFD Level-0 (Context Diagram) ของระบบดังภาพที่ 3.10 และแผนภาพบริบท DFD Level-1 ดังภาพที่ 3.11 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.8 ฟังก์ชันการทำงาน (Functional Specification)

ฟังก์ชันการทำงาน	ความต้องการ
ส่วนนำเข้า (Input)	เสนอคำสำคัญให้เลือกในช่องดึงลง (Drop down) โดยมีชื่อสภาพปัญหาเป็นคำหลักในการสืบค้นให้เลือกตามความต้องการและสามารถเพิ่มเงื่อนไขที่มากขึ้นได้
ส่วนประมวลผล (Process)	นำคำหลักไปสืบค้นฐานองค์ความรู้
ส่วนแสดงผล (Output)	แสดงผลการค้นหาจากคำหลักที่เลือก สรุปผลออกมาแสดงเป็นตาราง



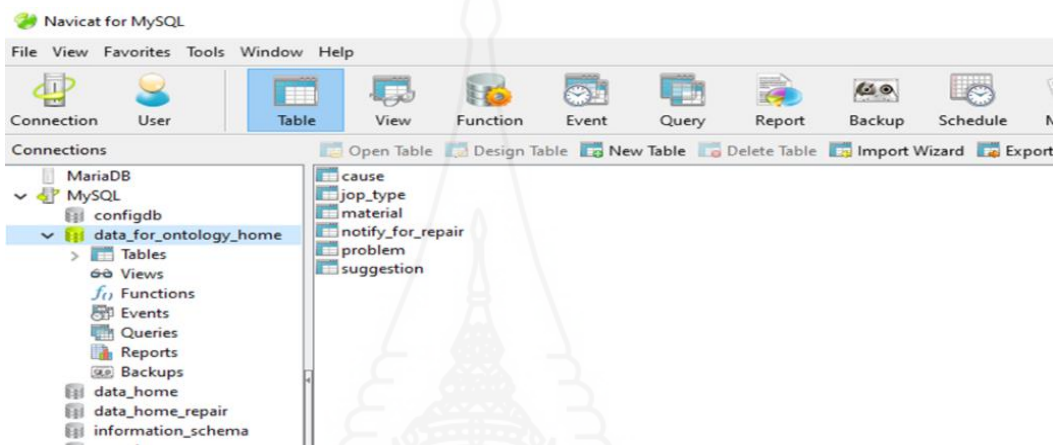
ภาพที่ 3.10 แผนภาพบริบท DFD Level-0 (Context Diagram) ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน



ภาพที่ 3.11 แผนภาพบริบท DFD Level-1 ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

## 4.2 การจัดการฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลชื่อ data\_home\_repair ผู้วิจัยใช้ Navicat for MySQL ซึ่งเป็นโปรแกรมช่วยในการจัดการฐานข้อมูลของงานซ่อมแซมบ้าน โดยแยกการจัดเก็บเป็น 6 ตาราง ได้แก่ Cause, Jop\_type, Material, Notify\_for\_repair, Problem, Suggestion และทำการ Execute SQL File จัดเก็บในพื้นที่จัดเตรียม



ภาพที่ 3.12 ฐานข้อมูล data\_home\_repair

## 4.3 การจับคู่ (Mapping Configuration) ออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านกับฐานข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการแปลงไฟล์ออนโทโลยี จาก .ont ให้อยู่ในรูปแบบ ภาษา OWL เพื่อนำไปใช้ในการจับคู่กับฐานข้อมูล ดังภาพที่ 3.13

```

Export Frame[OWL(a)] - [ontology_repair_home.ont]
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax#t"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns="http://www.hozo.jp/owl/ontology_repair_home#"
  xml:base="http://www.hozo.jp/owl/ontology_repair_home#"
>
  <owl:Ontology rdf:about="">
    <rdfs:comment>
      HOZO:OWL Export
    </rdfs:comment>
  </owl:Ontology>

  <owl:Class rdf:ID="RelationalConcept">
    <rdfs:label>RelationalConcept</rdfs:label>
  </owl:Class>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="hasPart">
    <rdfs:label>hasPart</rdfs:label>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="hasAttribute">
    <rdfs:label>hasAttribute</rdfs:label>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:Class rdf:ID="Any">
    <rdfs:label>Any</rdfs:label>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="รายการซ่อมแซม">
  </owl:Class>

```

ภาพที่ 3.13 รูปแบบภาษา OWL ออนโทโลยีงานซ่อมแซมบ้าน

การ Mapping Configuration โดยการใช้ระบบจัดการ โปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework - OAM) ซึ่งผู้วิจัยใช้ในการแปลงข้อมูล (Data Mapping) โดยมีวิธีการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. กำหนดความสัมพันธ์ของคลาสกับตาราง (Class-Table Mapping)
2. กำหนดความสัมพันธ์คุณสมบัติของคลาสกับคอลัมน์ (Property-Column Mapping)
3. กำหนดค่าการแปลงคำศัพท์ (Vocabulary Mapping)

#### การกำหนดความสัมพันธ์ของคลาสกับตาราง (Class-Table Mapping)

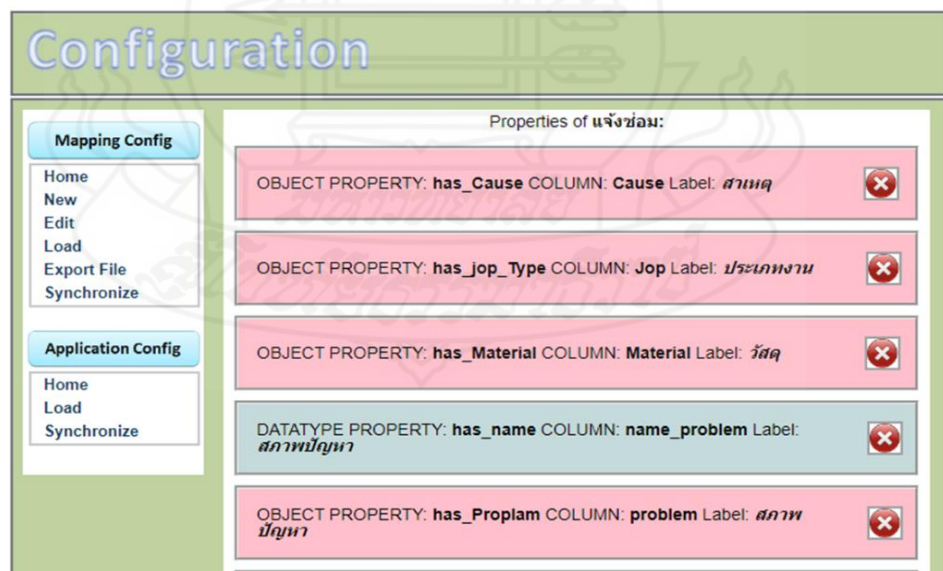
การกำหนดค่าความสัมพันธ์ของคลาสกับตาราง (Class-Table Mapping) ในแต่ละคลาสของออนโทโลยีที่สร้างไว้ในส่วนที่เป็นคลาสหลักจนครบ ดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 การกำหนดความสัมพันธ์ของคลาสกับตารางฐานข้อมูล (Class-Table Mapping)

#### กำหนดความสัมพันธ์คุณสมบัติของคลาสกับคอลัมน์ (Property-Column Mapping)

การกำหนดความสัมพันธ์ของคุณสมบัติของคลาสกับคอลัมน์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ คุณสมบัติแบบ Datatype property กับ Object property ดังภาพที่ 3.15

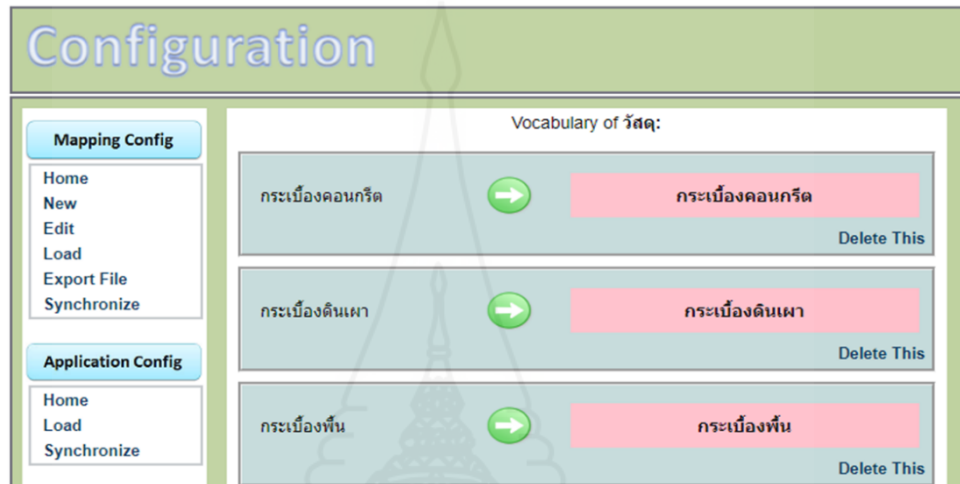


ภาพที่ 3.15 การกำหนดความสัมพันธ์  
ของคุณสมบัติของคลาสกับคอลัมน์ (Property-Column Mapping)



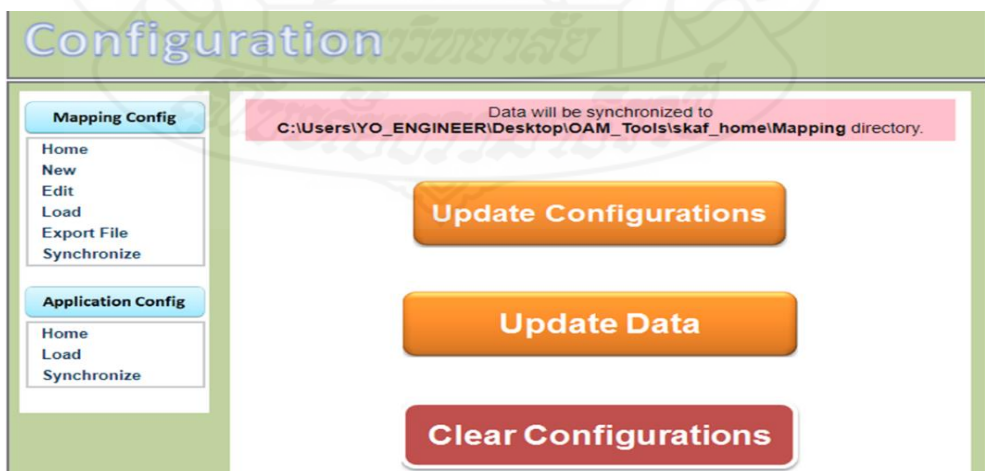
### กำหนดค่าการแปลงคำศัพท์ (Vocabulary Mapping)

การกำหนดค่าการแปลงคำศัพท์ เป็นการจับคู่ค่าของข้อมูลที่อยู่ในตารางฐานข้อมูล เชื่อมโยงกับคลาสย่อยเพื่อให้ในแต่ละคอลัมน์ของตาราง มีความสัมพันธ์กับชั้นคลาสของออนโทโลยี ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 การกำหนดค่าการแปลงคำศัพท์ (Vocabulary Mapping)

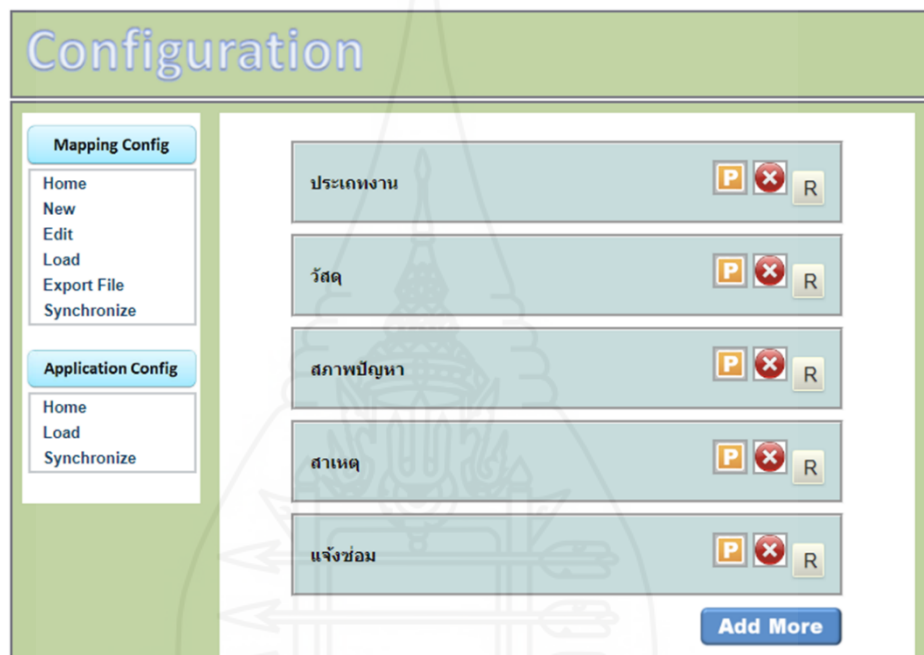
เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดค่าต่าง ๆ จนครบทั้งหมดแล้วจึงทำการบันทึกข้อมูลการตั้งค่าการแปลงข้อมูล Update Configurations และให้โปรแกรมสร้างข้อมูลผลลัพธ์ของการแปลงข้อมูล Update data ลงในพื้นที่จัดเก็บดังภาพที่ 3.17



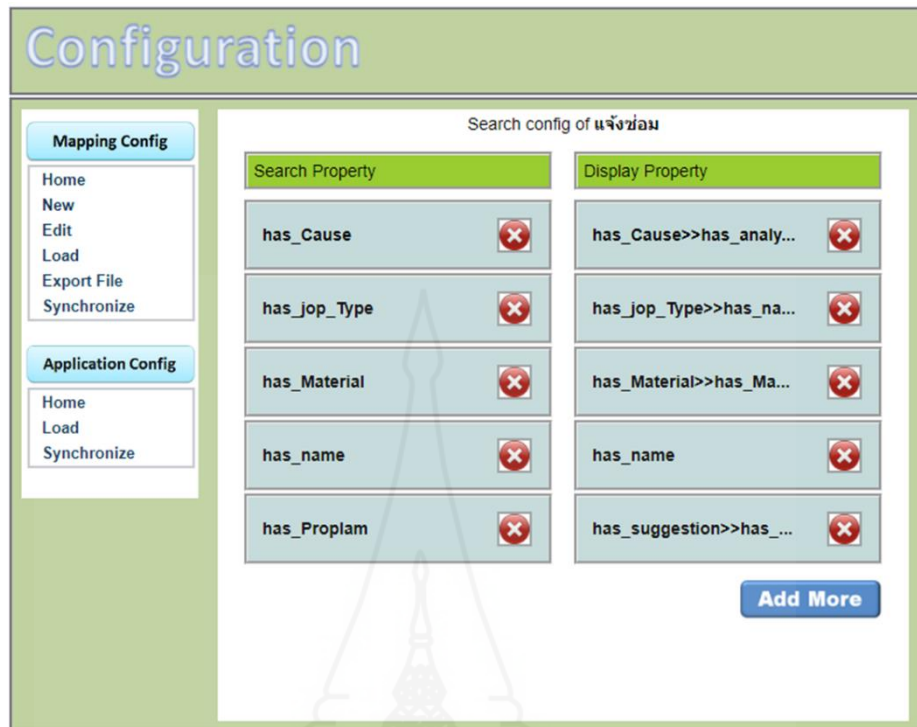
ภาพที่ 3.17 การบันทึกข้อมูลการตั้งค่าการแปลงข้อมูล Update Configurations และ Update data

#### 4.4 กำหนดขอบเขตการค้นหาและการแสดงผล Application Configuration

หลังจากทำการ Mapping Configuration เรียบร้อยแล้ว จากนั้นกำหนดค่าหรือกำหนดขอบเขตการค้นหาและการแสดงผล ซึ่งระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน กำหนดขอบเขตให้การค้นหาอยู่ 5 ส่วน คือ ค้นหาจากสภาพปัญหา ประเภทงาน วัสดุ สาเหตุ และแจ้งซ่อม ดังภาพที่ 3.18 และทำการกำหนดค่าระบบสืบค้น Search Property และ Display Property ดังภาพที่ 3.19



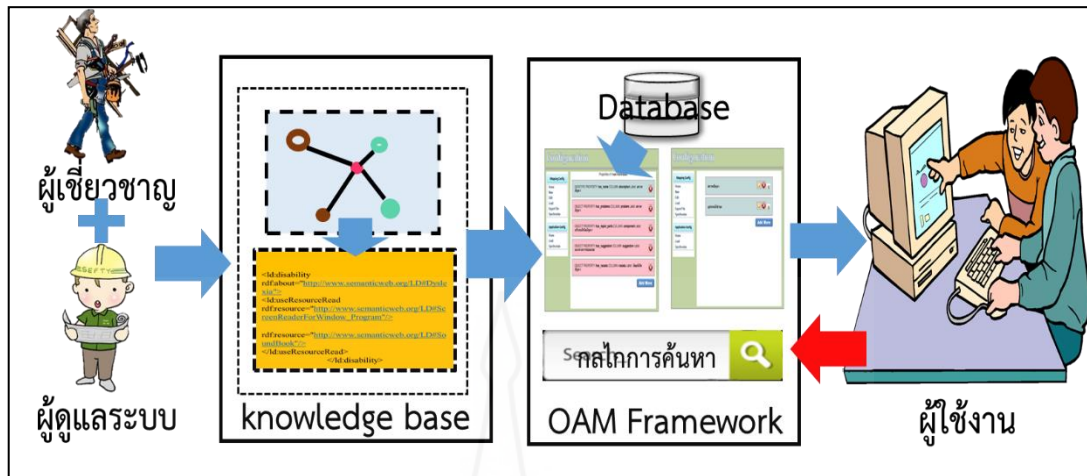
ภาพที่ 3.18 กำหนดขอบเขตการค้นหาและการแสดงผล



ภาพที่ 3.19 กำหนดค่าระบบสืบค้น Search Property และ Display Property

#### 4.5 การทดสอบการสืบค้น และปรับปรุงหน้าจอตงแสดงผล

การทดสอบการสืบค้น โดยใช้โปรแกรม Semantic Search System ผู้วิจัยทำการระบุเงื่อนไขซึ่งมีช่องให้เลือกแบบดึงลง โปรแกรมจะทำการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข เมื่อระบบสามารถตอบสนองได้ ผู้วิจัยนำโปรแกรมไปดำเนินการปรับปรุงหน้าจอการใช้งาน ผ่านโปรแกรม Adobe Dreamweaver CC ซึ่งผู้วิจัยสามารถแสดงสถาปัตยกรรมของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านได้ดังภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.20 สถาปัตยกรรม

ของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

จากภาพที่ 3.20 เป็นสถาปัตยกรรมของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งให้คำแนะนำความรู้ด้านเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยเริ่มต้นจากการนำองค์ความรู้จากประสบการณ์ในการทำงานของผู้ชำนาญงานนำมารวบรวมสร้างเป็นฐานความรู้ด้วยหลักการออนโทโลยี (Knowledge base) จากนั้นกำหนดการตั้งค่าการจับคู่เชื่อมโยงออนโทโลยี กับฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรมการจัดการ OAM Framework เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่เข้ากับฐานความรู้ออนโทโลยี การเข้าถึงของผู้ใช้งานโดยการสืบค้นผ่านกลไกการค้นหาในแม่แบบโปรแกรมประยุกต์ (Application Template) ด้วยการแสดงผลพัชของการสืบค้นผ่านทาง Web Service

## 5. การทดสอบประสิทธิภาพระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

การทดสอบประสิทธิภาพระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตัววัดค่าการสืบค้นหรือ F-measure ของระบบการให้คำแนะนำฯ โดยประเมินจากค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความระลึก (Recall) ซึ่งค่าสำคัญที่ใช้ในการค้นนั้นมาจากรายการชื่อสภาพปัญหาโดยใช้เครื่องมือการประเมินค่าดังต่อไปนี้

**5.1 ค่าความแม่นยำ (Precision)** หมายถึงอัตราส่วนร้อยละของจำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้ และตรงตามความต้องการกับจำนวนสารสนเทศเรื่องนั้นที่ค้นคืนได้ในครั้งหนึ่ง ๆ

(ปริศนา มัชฌิมา 2548: น. 140-142) โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$Precision = \frac{A}{A + B} * 100\% \quad (2)$$

กำหนดให้ A คือ จำนวนข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นถูกต้องที่ถูกดึงขึ้นมาแสดง  
B คือ จำนวนข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นที่ไม่ถูกต้องแต่ถูกดึงขึ้นมาแสดง

**5.2 ค่าความระลึก (Recall)** หมายถึงอัตราส่วนร้อยละของจำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้ตรงกับจำนวนสารสนเทศในเรื่องนั้นทั้งหมด เป็นการวัดความสามารถในการค้นคืนของระบบ โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$Recall = \frac{A}{A + C} * 100\% \quad (3)$$

กำหนดให้ A คือ จำนวนข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นถูกต้องที่ถูกดึงขึ้นมาแสดง  
C คือ จำนวนข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นถูกต้องแต่ไม่ถูกดึงขึ้นมาแสดง

### 5.3 การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ (F-measure)

หมายถึงการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของทั้งสองค่าระหว่างค่าความแม่นยำ และค่าความครบถ้วน ซึ่งนำค่าทั้งสองมาคำนวณร่วมกัน

$$F - Measure = \frac{Precision * Recall * 2}{Precision + Recall} \quad (4)$$

**5.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบผู้ให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน**

ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฯ โดยการสร้างแบบประเมินการทดสอบระบบด้วยแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจด้วยตนเอง ผู้วิจัยออกแบบการสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจจำนวน 3 ด้าน คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ด้านเนื้อหา ด้านภาพรวมของระบบ โดยมีช่วงคะแนนของการเฉลี่ยแบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	
5	มากที่สุด	ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับดีมาก
4	มาก	ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับดี
3	ปานกลาง	ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับปานกลาง
2	น้อย	ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับน้อย
1	น้อยที่สุด	ระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับควรปรับปรุง

การแปลผลแบบประเมินใช้เกณฑ์กำหนดช่วงค่าเฉลี่ย ใ้ตามวิธีประมาณค่าของ ลิเคิร์ต (Likert Scale) พิสัย/จำนวนชั้น = (คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด) /5 ซึ่งมีค่า = (5-1)/5 = 0.8 เพื่อความสะดวกในการแปลความหมายดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.21 -5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดีมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.41 -4.20 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดี

ค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.61 -3.40 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.81 -2.60 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับน้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 -1.80 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับควรปรับปรุง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Mean) และวัดการกระจายข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) โดยสมการ ดังต่อไปนี้

#### สมการ Descriptive Statistics

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

(5)

เมื่อกำหนดให้

$\bar{x}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยรวมของหัวข้อที่ประเมิน

$\sum x$  หมายถึง ผลรวมของหัวข้อที่ประเมินได้ของผู้ประเมินแต่ละท่าน

$n$  หมายถึง จำนวนผู้ประเมิน



### สมการ Standard Deviation (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (6)$$

เมื่อกำหนดให้

$SD$  หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{x}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยรวมของหัวข้อที่ประเมิน

$\sum x_i$  หมายถึง ผลรวมของหัวข้อที่ประเมินที่ได้จากผู้ประเมินแต่ละท่าน

$n$  หมายถึง จำนวนผู้ประเมิน

#### 5.5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบที่เป็นช่างและผู้ช่วยช่างซ่อมแซมบ้านทั่วไปของหน่วยงานราชการแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 20 คน โดยมีประสบการณ์ในดำเนินงานซ่อมแซมบ้านไม่น้อยกว่า 1 ปี และไม่เกิน 10 ปี โดยการสุ่มแบบง่าย เป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบ หลังจากที่มีการทดลองใช้ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน การวิจัยนี้ได้ใช้ฐานความรู้เกี่ยวกับสภาพปัญหาการชำรุด และวิธีการซ่อมแซมบ้านโดยใช้โปรแกรม Hozo-Ontology Editor สร้างฐานความรู้ออนโทโลยี จากนั้นดำเนินการพัฒนาระบบให้คำแนะนำฯ โดยใช้ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (OAM Framework) และทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยผลการดำเนินงานผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพโครงสร้างออนโทโลยี และเนื้อหาข้อมูลจากผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธา

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ตอนที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ตอนที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านจากช่างผู้ใช้งาน

**ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพโครงสร้างออนโทโลยีและเนื้อหาข้อมูลจากผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธา**

1.1 ผลการประเมินคุณภาพโครงสร้างออนโทโลยี และเนื้อหาข้อมูลโดยผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธา ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดองค์ประกอบความรู้ในการพิจารณางานซ่อมแซมบ้าน ด้านการจัดประเภทงานของงานซ่อมแซมบ้าน ด้านการจัดคำศัพท์ในแต่ละประเภทงาน และด้านความถูกต้องของคำแนะนำแนวทางการซ่อมแซมบ้าน

ตารางที่ 4.1 การประเมินคุณภาพโครงสร้างออนโทโลยีและเนื้อหาข้อมูลโดยผู้ชำนาญการด้าน  
วิศวกรรมโยธา

รายการประเมินผล (A)	(C)	(B)	ร้อยละ	แปลผล
1. ด้านการจัดโครงสร้างฐานความรู้ตามแบบจำลอง การปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน	30	30	100	ดีมาก
2. ด้านขอบเขตของงานซ่อมแซมบ้าน	30	25	83.33	ดี
3. ด้านการจัดคำศัพท์สำหรับการสืบค้นในแต่ละ ประเภทงาน	150	141	94.00	ดีมาก
4. ด้านความถูกต้องของคำแนะนำแนวทางการ ซ่อมแซมบ้าน	235	229	97.44	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>445</b>	<b>425</b>	<b>95.50</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางผลการประเมินคุณภาพโครงสร้างออนโทโลยี และเนื้อหาข้อมูล ด้านการจัด  
โครงสร้างฐานความรู้ ตามแบบจำลองการปฏิบัติงานของช่างผู้ชำนาญงาน ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  
ร้อยละ 100.00 ด้านขอบเขตของงานซ่อมแซมบ้าน ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับร้อยละ 83.33 ด้านการจัด  
คำศัพท์สำหรับการสืบค้นในแต่ละประเภทงาน เท่ากับร้อยละ 94.00 ด้านความถูกต้องของคำแนะนำ  
แนวทางการซ่อมแซมบ้านมีค่าเท่ากับร้อยละ 97.44 สรุปผลการประเมินโดยรวม ทั้ง 4 ด้าน มีค่าเท่ากับ  
ร้อยละ 95.50 แปลผลได้ว่าคุณภาพเนื้อหาใช้ได้ดีมาก สามารถใช้เข้ามาสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี  
ขอบเขตเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านได้ดี

## ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงาน ซ่อมแซมบ้าน

สำหรับในตอนี่ 2 นี้ ผู้วิจัยจะแสดงถึงการทำงานของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออน  
โทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งนำเสนอเฉพาะในส่วนของผู้ใช้งานเป็นหลัก โดยมี  
องค์ประกอบดังต่อไปนี้

### 2.1 หน้าจอเริ่มต้นการใช้งานระบบฯ

เมื่อผู้ใช้งานเปิดโปรแกรมทำการเรียกระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับ  
เทคนิคงานซ่อมแซมบ้านขึ้นมา จะปรากฏหน้าจอจะแสดงหน้าเริ่มต้นการใช้งาน ดังภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 หน้าจอเริ่มต้นของผู้ใช้งาน

หน้าจอหลักของผู้ใช้งานระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านประกอบไปด้วย 2 ส่วนดังนี้

**2.2.1 ส่วนหัวของหน้าจอ (Page Header)** แสดงโลโก้ และแสดงชื่อของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน เป็นภาษาไทย


**2.2.2 ส่วนของเนื้อหาในหน้าจอ (Page Body)** ส่วนของเนื้อหา เป็นเมนูการสืบค้นข้อมูล โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการค้นหามาจากรายการ “แจ้งซ่อม” รายการที่เสนอไว้ในช่องเงื่อนไข ซึ่งเป็นการค้นหาสภาพปัญหาของงานซ่อมแซมบ้านและสามารถเพิ่มเงื่อนไขการค้นหาได้

## 2.2 หน้าจอแสดงวิธีการสืบค้นข้อมูล

หน้าจอแสดงวิธีการสืบค้นข้อมูลนั้นแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. หน้าจอแสดงการค้นหาแบบง่าย
2. หน้าจอแสดงการค้นหาขั้นสูง

**2.2.1 หน้าจอแสดงวิธีการค้นหาแบบง่าย** ในหน้าจอค้นหาแบบง่าย ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลจาก Path รายการ “แจ้งซ่อม” และในช่องคำค้นหา สามารถพิมพ์ข้อความคำค้น ซึ่งเป็นคำศัพท์เฉพาะของช่าง ที่เป็นชื่อของสภาพปัญหาเช่น “เปิดไม่ติด” “ปิดน้ำไม่สนิท” “พื้นบวม” เป็นต้น ดังตัวอย่างภาพที่ 4.2

 ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์โยลีย์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ค้นหาอย่างง่าย    ค้นหาขั้นสูง    Language: TH

ค้นหาอย่างง่าย : Get API

Path:

คำค้นหา:

records (6)

รหัสแจ้งซ่อม	สภาพปัญหา	สาเหตุ	วัสดุ	คำแนะนำ	ประเภทงาน
13	เปิดไม่ติด	ไฟดับ	เบรกเกอร์	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าถ้าไม่มีรองจนกว่ากระแสไฟฟ้าจะมา	งานไฟฟ้า
14	เปิดไม่ติด	รอยเชื่อมค่อหลวม	สตัดร์เตอร์	หมุนขั้วสตัดร์เตอร์ใหม่	งานไฟฟ้า
15	เปิดไม่ติด	รอยเชื่อมค่อหลวม	ปลั๊ก	ขั้วปลั๊กหลวมสายหลุด ไขไขขันสกรูที่ขั้วกับสายไฟใหม่	งานไฟฟ้า
16	เปิดไม่ติด	รอยเชื่อมค่อหลวม	หลอดฟลูออเรสเซนต์	ขั้วหลอดหลวม หมุนขยับหลอดไฟให้ขั้วหลอดแน่น	งานไฟฟ้า

ภาพที่ 4.2 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบง่าย

**2.2.2 หน้าจอแสดงวิธีการค้นหาขั้นสูง** สำหรับหน้าจอการค้นหาขั้นสูง ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลได้จาก Path รายการ “แจ้งซ่อม” ได้เช่นกัน โดยเลือกเงื่อนไข “สภาพปัญหา” ระบบจะทำการเสนอสภาพปัญหาของงานซ่อมแซมบ้านให้ผู้ใช้งานได้เลือกให้ตรงกับสภาพปัญหาที่ต้องการสืบค้นได้ตามต้องการ ดังภาพที่ 4.3

ค้นหาอย่างง่าย    ค้นหาขั้นสูง    Language: TH

ค้นหาขั้นสูง : Get API

Path:

เงื่อนไข:

เงื่อนไข:

การพบ  
 กระทบต่อเวลาตามผังวงจรเบรคเกอร์  
 กระทบกับวงจรอื่น  
 กระทบต่อสิ่งตัว  
 กระทบต่อสิ่งตัว  
 ขั้วหลอดค้ำ  
 คอลงรัดตัวงานหลวม  
 รอยคั้น  
 นำคั้นหลอดเวลา  
 ปลั๊กหลวมคั้นแสงสีส้ม\_2\_ข้าง  
 เปิดไม่ติด  
 ปิดสวิตช์แล้วสวิตช์ไม่ติด  
 ผงสีจะมาเป็นผ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ  
 ผงสีจะ

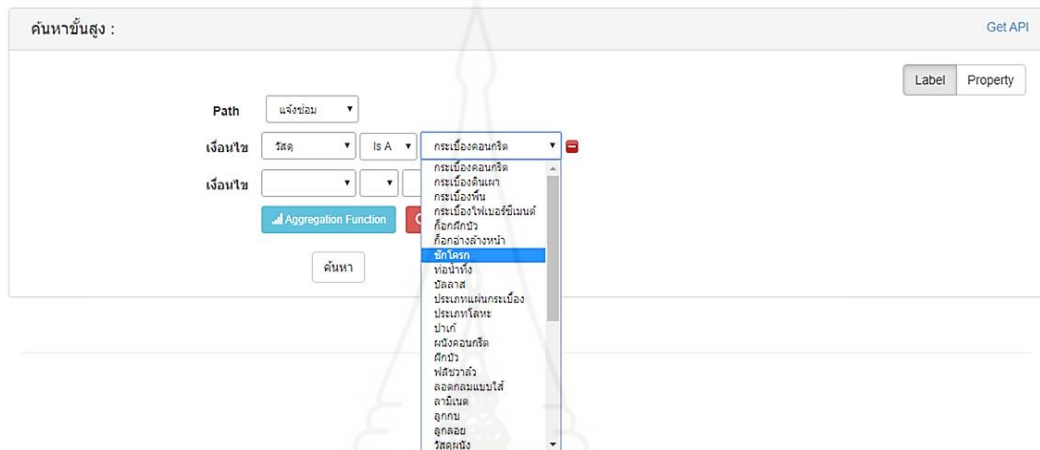
ภาพที่ 4.3 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบการค้นหาขั้นสูง

ผู้ใช้งานสามารถเลือกเงื่อนไขโดยให้ข้อมูลสภาพปัญหาขึ้นแสดงแบ่งตามประเภทงานทั้ง 6 ประเภท ผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยการเลือกเงื่อนไข เลือกเป็น “ประเภทงาน” จะปรากฏ





ผู้ใช้งานสามารถเลือกเงื่อนไขโดยให้ข้อมูลสภาพปัญหาขึ้นแสดงตามวัสดุที่ชำรุด สามารถทำได้โดยทำการเลือกเงื่อนไข เลือกเป็น “วัสดุ” จะปรากฏตัวเลือกที่เสนอให้เลือกจากวัสดุของสภาพปัญหา ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ครั้งละ 1 ชนิด และทำการกดค้นหาตามที่เลือก หน้าจอแสดงผลจะแสดงวัสดุของสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่ได้เลือกไว้ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบค้นจากวัสดุ

ผู้ใช้งานสามารถหาข้อมูลความรู้เพิ่มเติมในระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยี สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยตั้งคำถามง่าย ๆ ให้ระบบฯ เช่น “งานประปาภายในบ้านหากเกิดปัญหาท่อตันมักเกิดจากสาเหตุใด” โดยระบุเงื่อนไข เลือกเป็น “ประเภทงาน” เลือก “งานประปา” และทำการระบุเงื่อนไขเพิ่ม โดยเลือกเงื่อนไข “สภาพปัญหา” เลือก “ท่อตัน” และกดค้นหา ระบบจะทำการค้นหาตามเงื่อนไขที่เป็นไปได้ ที่ผู้ใช้งานระบุ และแสดงผลดังภาพที่ 4.7

ค้นหาอย่างง่าย    ค้นหาขั้นสูง    Language: TH

ค้นหาขั้นสูง : Get AF

Path:

เงื่อนไข:  IS A

เงื่อนไข:  IS A

เงื่อนไข:

records (1)

รหัสแจ้งซ่อม	สภาพปัญหา	สาเหตุ	วัสดุ	ค่าแนะนำ	ประเภทงาน
42	ท่อตันน้ำโผล่สะดืออ่าง	มีเศษขยะตกค้าง	ท่อน้ำทิ้ง	ถอดทำความสะอาด	งานประจำ

ภาพที่ 4.7 วิธีสืบค้นข้อมูลแบบตั้งคำถาม

### ตอนที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยี สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

เมื่อผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีจนได้ผลลัพธ์ออกทางหน้าจอแล้ว เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานเฉพาะในส่วน of ระบบฯ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อมของระบบในการแสดงผลจากการสืบค้น ก่อนนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการแบ่งการประเมินประสิทธิภาพระบบฯ ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- ผลประเมินค่าความแม่นยำ (Precision)
- ผลประเมินค่าความระลึก (Recall)

ผู้วิจัยได้เรียบเรียงสภาพปัญหาของงานซ่อมแซมบ้านจากช่างผู้ชำนาญงาน ทั้ง 6 ด้าน กล่าวได้คือ สภาพปัญหาทางไฟฟ้า สภาพปัญหาทางหลังคา สภาพปัญหาทางพื้น สภาพปัญหาทางผนัง สภาพปัญหาทางสี และสภาพปัญหาทางประปา โดยใช้ชื่อเรียกตามสภาพปัญหาที่มองเห็นได้ทางกายภาพแล้วนำมาเป็นคำหลักในการสืบค้น จำนวน 30 สภาพปัญหาโดยใช้การกรอกคำสำคัญแบบตรงตัวในช่อง "คำค้นหา" ในหน้าจอค้นหาอย่างง่ายซึ่งมีผลการทดสอบดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินค่าความแม่นยำ (Precision)

คำค้น	DATA			ค่าความแม่นยำ	
	BASE	A	B	ร้อยละ	Precision
1.เปิดสวิตซ์แล้วติดซ้ำ	2	2	0	100	1
2.กะพริบตลอดเวลาตามจังหวะสแตร์เตอร์	1	1	0	100	1
3.กะพริบนานกว่าจะติด	1	1	0	100	1
4.เปลี่ยนหลอดใหม่ใส่เข้าไปกะพริบ	1	1	0	100	1
5.ชั่วหลอดดำ	1	1	0	100	1
6.มีเสียงสั้นที่โคมไฟ	1	1	0	100	1
7.ปิดสวิตซ์แล้วดับไม่สนิท	1	1	0	100	1
8.สว่างไม่เต็มที	2	2	0	100	1
9.เปิดสวิตซ์แล้วหลอดขาดทันที	1	1	0	100	1
10.ปลายหลอดมีแสงสีส้ม 2 ข้าง	1	1	0	100	1
11.เปิดไม่ติด	6	6	0	100	1
12.กระเบื้องหลังคารั่ว	3	3	0	100	1
13.กระเบื้องหลังคาแตก	3	3	0	100	1
14.สนิมหลังคา	1	1	0	100	1
15.พื้นหลุ่ร่อน	2	2	0	100	1
16.พื้นบวม	2	2	0	100	1
17.พื้นหักมุม	1	1	0	100	1
18.ผนังฉิวฉาบเป็นขุย	1	1	0	100	1
19.ผนังร้าวแบบรอยดินสอ	1	1	0	100	1
20.ผนังร้าวเป็นรอยแยก	1	1	0	100	1
21.คอนกรีตฉิวฉาบหลุ่ร่อน	1	1	0	100	1
22.น้ำล้นตลอดเวลา	1	1	0	100	1
23.ปิดน้ำไม่สนิท	4	4	0	100	1
24.แรงดันน้ำไม่แรง	2	2	0	100	1
25.ท่อตันน้ำไม่ลงสะดืออ่าง	1	1	0	100	1

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

คำค้น	DATA	A	B	ค่าความแม่นยำ	
	BASE			ร้อยละ	Precision
26.สืลกร่อน	2	2	0	100	1
27.สีปูนขาว	1	1	0	100	1
28.สีเป็นฝุ่นเมื่อใช้มือลูบ	1	1	0	100	1
29.สีเพี้ยน	1	1	0	100	1
30.สีซีดจาง	1	1	0	100	1
ผลรวม	48	48	0	100	1

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินค่าความระลึก (Recall)

คำค้น	DATA	A	C	ค่าความระลึก	
	BASE			ร้อยละ	Recall
1.เปิดสวิตซ์แล้วติดซ้ำ	2	2	0	100	1
2.กะพริบตลอดเวลาตามจังหวะสตาร์ทเตอร์	1	1	0	100	1
3.กะพริบนานกว่าจะติด	1	1	0	100	1
4.เปลี่ยนหลอดใหม่ใส่เข้าไปกะพริบ	1	1	0	100	1
5.ชั่วหลอดดำ	1	1	0	100	1
6.มีเสียงสั้นที่คอมไฟ	1	1	0	100	1
7.ปิดสวิตซ์แล้วดับไม่สนิท	1	1	0	100	1
8.สว่างไม่เต็มที่	2	2	0	100	1
9.เปิดสวิตซ์แล้วหลอดขาดทันที	1	1	0	100	1
10.ปลายหลอดมีแสงสีส้ม_2_ข้าง	1	1	0	100	1
11.เปิดไม่ติด	6	6	0	100	1
12.กระเบื้องหลังคาร้าว	3	3	0	100	1
13.กระเบื้องหลังคาแตก	3	3	0	100	1
14.สนิมหลังคา	1	1	0	100	1
15.พื้นหลุ่ร่อน	2	2	0	100	1
16.พื้นบวม	2	2	0	100	1

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คำค้น	DATA			ค่าความระลึก	
	BASE	A	C	ร้อยละ	Recall
17.พื้นหักมุม	1	1	0	100	1
18.ผนังผิวฉาบเป็นขุย	1	1	0	100	1
19.ผนังร้าวแบบรอยดินสอ	1	1	0	100	1
20.ผนังร้าวเป็นรอยแยก	1	1	0	100	1
21.คอนกรีตผิวฉาบหลุดร่อน	1	1	0	100	1
22.น้ำล้นตลอดเวลา	1	1	0	100	1
23.ปิดน้ำไม่สนิท	4	4	0	100	1
24.แรงดันน้ำไม่แรง	2	2	0	100	1
25.ท่อตันน้ำไม่ลงสะอาดอย่าง	1	1	0	100	1
26.สีลอกร่อน	2	2	0	100	1
27.สีปูคาวม	1	1	0	100	1
28.สีเป็นฝุ่นเมื่อใช้มือลูบ	1	1	0	100	1
29.สีเพี้ยน	1	1	0	100	1
30.สีซีดจาง	1	1	0	100	1
ผลรวม	48	48	0	100	1

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินค่าความแม่นยำ (Precision) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 หรือร้อยละ 100 และตารางที่ 4.3 ผลการประเมินค่าความระลึก (Recall) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 หรือร้อยละ 100 สามารถคำนวณผลการประเมินประสิทธิภาพด้วยตัววัด F-measure ของระบบฯ จากสูตรที่แสดงในบทที่ 3 พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพด้วยตัววัด F-measure ได้ร้อยละ 100 แสดงว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ในระดับที่ดีมาก

#### ตอนที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านจากผู้ใช้งาน

จากการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปอธิบายความเป็นมาของการพัฒนาระบบ และทำการทดลองให้ผู้ใช้งานใช้เป็นเวลา 45 นาที โดยมีผู้วิจัยคอยตอบข้อซักถามระหว่างการทดลองใช้งาน และจึงได้ทำการประเมินประสิทธิภาพความพึงพอใจของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ในการประเมินนี้ผู้วิจัยได้แบ่งผลการประเมินออกเป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ประเมิน ข้อมูลความพึงพอใจต่อระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน และข้อมูลปัญหาข้อเสนอแนะของผู้ประเมินความพึงพอใจ

##### ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ประเมิน

ข้อมูลของแบบสอบถามประกอบไปด้วยช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม และประสบการณ์ทำงานด้านการซ่อมแซมบ้าน

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลของผู้ประเมิน

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
<b>1.อายุของผู้ประเมิน</b>		
ต่ำกว่า 25 ปี	18	90
25-30 ปี	1	5
31-35 ปี	1	5
36-40 ปี	0	0
41-45 ปี	0	0
46-50 ปี	0	0
50 ปีขึ้นไป	0	0
รวม	20	100



ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
<b>2.ประสบการณ์การทำงานด้านซ่อมแซมบ้าน</b>		
1-2 ปี	15	75
3-5 ปี	3	15
6 ปีขึ้นไป	2	10
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.4 พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 20 คน โดยส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 90 และมีประสบการณ์ในการทำงาน 1-2 ปี จำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 75 ประสบการณ์การทำงาน 3-5 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ประสบการณ์ในการทำงาน 6 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10 โดยทั้งหมดมีประสบการณ์ด้านงานซ่อมแซมบ้านไม่ถึง 10 ปี ซึ่งยังไม่เป็นช่างผู้ชำนาญงานจึงมีคุณสมบัติที่สามารถตอบแบบสอบถามครั้งนี้ได้

### ส่วนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานทั่วไป

ผู้วิจัยแบ่งผลการประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ด้านเนื้อหา และด้านภาพรวมของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 ถึงตารางที่ 4.7

#### 1. ด้านที่ 1 การนำไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
ระบบสามารถช่วยให้ผู้ใช้แก้ปัญหาสภาพงานด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องรอช่างผู้ชำนาญงาน	4.45	0.59	มาก
เมื่อพบสภาพปัญหางานซ่อมแซมบ้าน ระบบสามารถตอบคำถามและให้คำแนะนำได้ใกล้เคียงกับช่างผู้ชำนาญงาน	4.25	0.54	มาก
สรุปผลการประเมิน	4.35	0.56	มาก

จากตารางผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านการนำไปใช้ประโยชน์พบว่า ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในระดับมากจำนวน 2 หัวข้อ ได้แก่ เมื่อพบสภาพปัญหาทางงานซ่อมแซมบ้าน ระบบฯ สามารถตอบคำถามและให้คำแนะนำได้ใกล้เคียงกับช่างผู้ชำนาญงาน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 ในหัวข้อระบบสามารถช่วยให้ผู้ใช้แก้ปัญหาสภาพงานด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องรอสช่างผู้ชำนาญงาน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54 ดังนั้นผู้วิจัยสรุปผลการประเมินความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.56 การแปลผลการประเมินความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## 2. ด้านที่ 2 ด้านเนื้อหา

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
คำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบฯ ผู้ใช้มีความคุ้นเคยเป็นอย่างดี	4.45	0.50	มาก
ข้อความถาม และคำแนะนำมีความเป็นปัจจุบัน	4.45	0.59	มาก
คำแนะนำที่ระบบเสนอแนวทาง สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขสภาพปัญหาได้	4.50	0.50	มาก
สรุปผลการประเมิน	4.47	0.53	มาก

จากตารางผลการประเมินความพึงพอใจการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากจำนวน 3 หัวข้อ ได้แก่ คำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบฯ ผู้ใช้มีความคุ้นเคยเป็นอย่างดีมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 ข้อความถาม และคำแนะนำมีความเป็นปัจจุบัน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 คำแนะนำที่ระบบเสนอแนวทาง สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขสภาพปัญหาได้ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 ดังนั้น ผู้วิจัยสรุปผลความพึงพอใจในด้านเนื้อหาของระบบฯ ต่อผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53

### 3. ด้านที่ 3 ด้านภาพรวมของระบบ

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจภาพรวมของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
ความพึงพอใจที่มีต่อระบบผู้ให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยี โดยภาพรวม	4.55	0.59	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	4.55	0.59	มากที่สุด

จากตารางผลการประเมินความพึงพอใจในด้านภาพรวมของระบบพบว่าค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 สรุปการแปลผลในหัวข้อภาพรวมของระบบ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

**ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัญหาและข้อเสนอแนะของผู้ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบให้  
คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน**

ผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงอายุ 31 ถึง 35 ปีขึ้นไป และมีประสบการณ์ในงานด้านงานซ่อมแซมบ้าน 6 ปีขึ้นไป ได้ให้ข้อเสนอแนะผู้วิจัยสรุปได้คือ ควรมีภาพประกอบในส่วนของอุปกรณ์ที่ชำรุด เมื่อทำการค้นหาภาพประกอบเหล่านี้จะทำให้ตรงกับความต้องการในการค้นหามากขึ้น และข้อเสนอแนะที่เป็นนัยสำคัญของการพัฒนาระบบของผู้วิจัยคือ ควรมีหัวข้อต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปสู่สื่อที่เป็นคลิปวิดีโอ เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีความต้องการข้อเสนอแนะของระบบในการซ่อมแซมบ้านที่มีความหลากหลายในแนวทางการแก้ไขสภาพปัญหาต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของแนวทางแก้ไขสภาพปัญหา

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาออนไลน์โดยชอบเจตงานซ่อมแซมบ้าน และพัฒนาเป็นระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยใช้ข้อมูลเทคนิคการแก้ไขสภาพปัญหางานซ่อมแซมบ้านจากทักษะการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน มีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้

1. เพื่อสร้างฐานความรู้ออนไลน์เกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน
2. พัฒนาระบบให้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน
3. เพื่อประเมินระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

#### สมมติฐานการวิจัย

การประเมินความสามารถในการใช้งานระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านมีผลประเมินในภาพรวมระดับดีขึ้นไป

#### 1. สรุปการวิจัย

1.1 ในการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมความรู้ทักษะงานซ่อมแซมบ้านซึ่งเป็นข้อมูลความรู้ที่ไม่มีโครงสร้าง และไม่สามารถหาได้จากตำราใด ๆ จากช่างผู้ชำนาญงาน โดยการลงพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อศึกษาการทำงานพร้อมกับสัมภาษณ์เชิงลึกในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้รวบรวมสรุป วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล และแยกออกเป็นประเภทงานได้ทั้งหมด 6 ประเภท จากนั้นดำเนินการนำข้อมูลทั้งหมดไปทำการหาความน่าเชื่อถือเพิ่มเติม โดยผู้ชำนาญการทางด้านวิศวกรรมโยธาซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ทางด้านวิชาการ และควบคุมงานโครงการก่อสร้างและซ่อมแซมอาคาร ของทางราชการ เพื่อขอความเห็นเรื่องข้อมูลเพื่อจัดทำโครงสร้างออนไลน์ และคุณภาพข้อมูลที่เป็นทักษะจากผู้ชำนาญงาน พร้อมทั้งได้ทำการปรับปรุงข้อมูลตามคำแนะนำ หลังจากนั้นได้ทำการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลอีกครั้งด้วยแบบสอบถามโดยผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธาเป็นผู้ประเมินคุณภาพข้อมูลจนได้ผลการประเมินออกมาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งผลจากการประเมิน

ทั้ง 4 ด้านคือ ด้านการจัดโครงสร้างฐานความรู้ตามแบบจำลองการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน ด้านขอบเขตของงานซ่อมแซมบ้าน ด้านการจัดคำศัพท์สำหรับการสืบค้นในแต่ละประเภทงาน และด้านคำแนะนำแนวทางการซ่อมแซมบ้าน ซึ่งมีผลการประเมินได้ถึง ร้อยละ 95.50 และสามารถนำการจำลองการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงานมาสร้างเป็นฐานความรู้ออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านได้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1

1.2 ผู้วิจัยได้นำออนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านพัฒนาเป็นระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน โดยใช้ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (OAM Framework) และได้ดำเนินการสร้างฐานข้อมูลเพื่อใช้อ้างอิงฐานความรู้ที่พัฒนาขึ้น จนสามารถพัฒนาเป็นระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านซึ่งได้ผลลัพธ์ออกทางหน้าจอ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในข้อที่ 2

1.3 ผู้วิจัยได้มีการทดสอบประสิทธิภาพ โดยได้ทดลองใช้งานระบบให้คำแนะนำฯ โดยใช้การวัดประสิทธิภาพของระบบด้วยตัววัด F-measure ซึ่งมีผลต่อระบบฯ คือ มีค่าความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 1 และค่าความระลึก (Recall) เท่ากับ 1 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตัววัด F-measure ของระบบมีค่าเท่ากับ 1 อยู่ในระดับที่ดีมาก แสดงให้เห็นว่าระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่ดีสามารถนำไปปรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในข้อที่ 3

1.4 ผู้วิจัยได้นำระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ที่พัฒนาขึ้น นำไปประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบจากผู้ใช้ทั่วไป โดยวิธีการอธิบายความเป็นมาของการพัฒนาระบบฯ และทำการทดลองให้ใช้เป็นเวลา 45 นาที โดยมีผู้วิจัยคอยตอบข้อซักถามระหว่างการทดลองใช้งาน จากนั้นทำการประเมินความพึงพอใจของระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งผลการทดลองใช้ ทำการประเมินระบบจำนวน 3 ด้าน พบว่า ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.56 ด้านเนื้อหาเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53 ด้านภาพรวมของระบบ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 ผลการประเมินระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ผลประเมินในภาพรวมส่งผลให้เห็นว่าความพึงพอใจการใช้งานระบบอยู่ระดับดีมากซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัย

## 2. อภิปรายผล

2.1. อนโทโลยีที่ได้พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากข้อมูลการสัมภาษณ์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งเป็นทักษะการแก้ไขสภาพปัญหาในงานซ่อมแซมบ้าน โดยเน้นผลสัมฤทธิ์ของผู้ชำนาญงานในประสบการณ์ทำงานที่ผ่านมา ซึ่งมีลักษณะข้อมูลที่มีความซับซ้อนและเป็นข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ซึ่งไม่มีตำราที่จะนำมาสนับสนุนข้อมูลเหล่านั้น ทำให้กระบวนการที่จะดึงความรู้จากผู้ชำนาญงานนั้น ผู้สัมภาษณ์ จำเป็นที่จะต้องเข้าถึงความรู้ในเรื่องที่ต้องการโดยต้องอาศัยการศึกษา และค้นคว้าเพิ่มเติมตลอดเวลาเพื่อที่จะได้สื่อสารกับผู้ชำนาญงานได้อย่างเข้าใจและได้ข้อมูลที่ตรงประเด็นตามที่ต้องการ อีกทั้งผู้วิจัยไม่สามารถดึงองค์ความรู้ และภูมิปัญญาในการแก้ไขสภาพปัญหาต่าง ๆ จากตัวผู้ชำนาญงานได้อย่างรวดเร็วต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานและหลายครั้งในการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้มาขององค์ความรู้ เมื่อข้อมูลที่ได้มาไม่มีโครงสร้าง งานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาโครงสร้างในการจำลองการปฏิบัติงานของผู้ชำนาญงาน โดยมีผู้ชำนาญการทางด้านวิศวกรรมเป็นผู้ให้คำปรึกษาข้อคิด ข้อเสนอแนะ จนสามารถได้โครงสร้าง และนำข้อมูลที่ได้มา นำมาสู่การสร้างฐานความรู้อนโทโลยีเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ได้เป็นผลสำเร็จ

2.2 ในการพัฒนาและทดสอบระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ด้วยตัววัด F-measure โดยทำการวัดแยกจาก ค่าความแม่นยำ (precision) และค่าความระลึก (recall) พบว่า ค่าของตัววัด F-measure มีค่าเท่ากับร้อยละ 100 ค่าความแม่นยำมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 และค่าความระลึกมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 ซึ่งมีค่าที่สูงเป็นเพราะในการระบุค่าสำคัญของผู้วิจัยมาจากข้อมูลรายการที่ระบุมาจากอนโทโลยีทำให้ไม่มีปัญหาของความหมายที่กำกวมจากคำสำคัญ ผลลัพธ์จากการค้นหาจึงแสดงออกมาตรงกับความต้องการเสมอซึ่งสอดคล้องกับ Tungkwampian, Theeraroungchaisri, and Buranarach 2015

2.3 ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการอนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพโดยขอความเห็นจากกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถามความพึงพอใจด้านภาพรวมของระบบ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 ผลการประเมินส่งผลให้เห็นว่าผู้ใช้มีความความพึงพอใจการใช้งานระบบอยู่ระดับดีมาก องค์กรที่ดี การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบนั้นผู้วิจัยทดสอบโดยการให้การให้คะแนนซึ่งรูปแบบคำแนะนำแนวทางที่แสดงผลออกมาเป็นความชื่นชอบและพึงพอใจของผู้ให้คะแนนเท่านั้น การแนะนำแนวทางในการแก้ไขสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของงานซ่อมแซมนั้น สามารถกระทำได้หลายแนวทาง และไม่มีผิด ไม่มีถูก ขึ้นอยู่กับปัจจัยและสภาพแวดล้อม และทักษะการแก้ไขสภาพปัญหาจากผู้ชำนาญงาน ทุกแนวทางสามารถทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการแก้ไขสภาพปัญหาทั้งสิ้นซึ่ง



สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้วิจัยพบข้อแสดงความคิดเห็นในท้ายแบบสอบถามแบบปลายเปิดของกลุ่มตัวอย่าง มีข้อความที่ผู้วิจัยเรียบเรียงไว้คือ ต้องการข้อเสนอแนะของระบบในการซ่อมแซมบ้านที่มีความหลากหลายในแนวทางการแก้ไขสภาพปัญหาต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของแนวทางแก้ไขสภาพปัญหา โดยการจัดเรียงลำดับวิธีการที่ได้ผลสัมฤทธิ์เร็วที่สุดเรียงลำดับลงมาเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้นโยบายใดแนวทางหนึ่งเพื่อให้คำแนะนำถูกเลือกใช้ให้เหมาะสมกับข้อจำกัดในเรื่องสถานการณ์ เวลา จะทำให้ระบบที่พัฒนาเกิดประโยชน์สูงสุด

### 3. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ในครั้งต่อไปควรเพิ่มขอบเขตของเนื้อหาให้ครอบคลุมคำถามที่มักพบบ่อย ๆ โดยการเพิ่มเติมในส่วน of ประเภทงานในตัวบ้านให้มากขึ้น เพื่อให้ตอบสนองการใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

จากการพบข้อแสดงความคิดเห็นในท้ายแบบสอบถามแบบปลายเปิดที่เป็นประโยชน์ และเป็นนัยสำคัญในการพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านสรุปได้ ดังนี้

1. ควรมีภาพประกอบในส่วนของอุปกรณ์ที่ชำรุด เมื่อทำการค้นหาภาพประกอบเหล่านี้จะทำให้ตรงกับความต้องการในการค้นหามากขึ้น
2. ควรมีหัวข้อต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปสู่สื่อสารสนเทศที่เกี่ยวกับการแก้ไขสภาพปัญหางานซ่อมแซมบ้าน ที่เป็นคลิปวิดีโอ เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น
3. กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานมีความต้องการข้อเสนอแนะของระบบในการซ่อมแซมบ้านที่มีความหลากหลายในแนวทางการแก้ไขสภาพปัญหาต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของแนวทางแก้ไขสภาพปัญหา

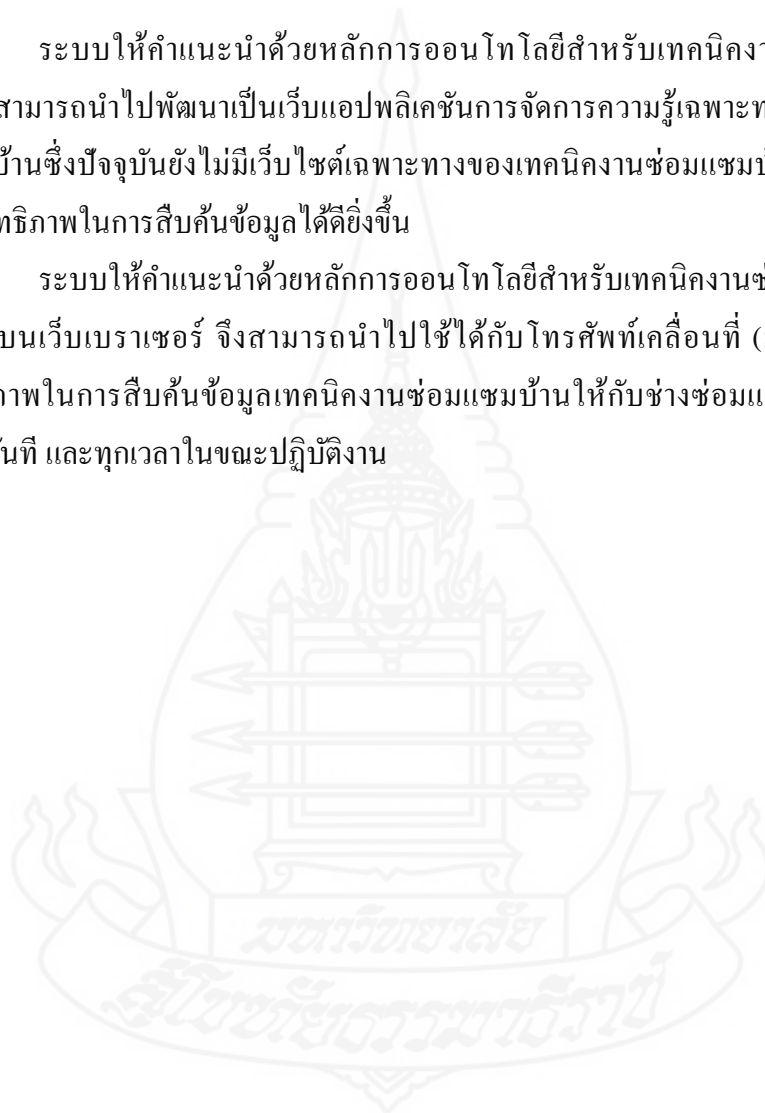
การศึกษาและวิจัยในครั้งต่อไปควรพัฒนาระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ต่อยอดในแนวทางของการเพิ่มภาพประกอบที่ตรงตามชื่อของสภาพปัญหา และตัววัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ใช้ได้เปรียบเทียบอาการชำรุดได้อีกช่องทางหนึ่ง สำหรับการแก้ไขสภาพปัญหาหัวข้อต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปสู่สื่อสารสนเทศที่เป็นคลิปวิดีโอในการแก้ไขสภาพปัญหา เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น และ เพิ่มข้อมูลแนวทางการแนะนำวิธีการซ่อมแซมบ้านให้มีความหลากหลายในคำตอบที่มากขึ้น โดยการหาข้อมูลเพิ่มเติมจากช่างผู้ชำนาญงานหลาย ๆ ท่าน อีกทั้งอาจยังต้องเพิ่มการประมาณการห้วงเวลาในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหานั้นสัมฤทธิ์ผลออกมาเป็นตัวเลขระยะเวลาดำเนินการ ตัวเลขเหล่านี้จะสามารถนำไปใช้ให้ระบบอนุมานแบบอัตโนมัติของ

ห้วงเวลาในการปฏิบัติงานเพื่อนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดให้แก่ผู้ใช้งานตามสถานการณ์และข้อจำกัดที่ผู้ใช้ต้องการได้เป็นรายบุคคล

#### 4. การประยุกต์ใช้ผลงานวิจัย

ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันการจัดการความรู้เฉพาะทางสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านซึ่งปัจจุบันยังไม่มีเว็บไซต์เฉพาะทางของเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านซึ่งระบบฯ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น

ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน สามารถทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ จึงสามารถนำไปใช้ได้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Smartphone) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลเทคนิคงานซ่อมแซมบ้านให้กับช่างซ่อมแซมบ้าน หรือผู้ใช้งานทั่วไปได้ทันที และทุกเวลาในขณะที่ปฏิบัติงาน



บรรณานุกรม



### บรรณานุกรม

- กัลยา ใจรักษ์. (2559). การประยุกต์ใช้หลักการออนโทโลยีสำหรับระบบแนะนำการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ กรณีศึกษา บ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิจัยวิทยาการจัดการสมัยใหม่*, 9(2), 146-160.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2554). *ทักษะงานช่างในชีวิตประจำวัน (Engineering Skill)*. สืบค้นจาก <http://pairat2013.blogspot.com/2014/06/blog-post.html>.
- จุฑาวรรณ สิทธิโชคสถาพร. (2555). *ต้นแบบออนโทโลยีเพื่อการค้นคืนสารสนเทศเชิงความหมายสำหรับงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา งานบริหารและธุรการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา)*.
- ชารินทร์ พรหมภักดี และคนอื่น ๆ. (2558). ระบบสืบค้นข้อมูลการรักษาด้านการแพทย์แผนไทยด้วยฐานความรู้ออนโทโลยี. *วารสารสังคมศาสตร์*, 4(2), 1-10.
- ทิพวรรณ ปิ่นทองพันธ์. (2557). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีสำหรับระบบสืบค้นสารสนเทศ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ธรรมวัตร อัครรัตน์. (2561). *โปรแกรมประยุกต์สำหรับการบริการให้ความช่วยเหลือทางคำานไอทีด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- นภัส สุขสม และคนอื่น ๆ. (2553). *การพัฒนาออนโทโลยีสำหรับระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)*. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
- นลินี โสพัศตถิต. (2555). *การใช้ระบบแนะนำสนับสนุนการตัดสินใจ*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 5-6.
- ปริศนา มัชฌิมา. (2555). *การประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ. ตำราการค้นคืนสารสนเทศ มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ผุสดี บุญรอด และคนอื่น ๆ. (2558). การค้นคืนข้อมูลขนาดใหญ่โดยใช้ภาษาสอบถามแบบไม่มีโครงสร้างร่วมกับเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 25(2), 255-264.

- พิมพ์ศุภา แสงศุภววรรณ. (2557). *การพัฒนาออนไลน์สำหรับอาหารไทยเพื่อรองรับการชดเชย วัตถุประสงค์* (วิทยานิพนธ์ วิทยาการสารสนเทศมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- มารุต บุณรัช, ปัฐมา กระต่ายทอง, และเทพชัย ทรัพย์นิธิ. (2559). *คู่มือการใช้งานระบบจัดการ โปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนไลน์*. ปทุมธานี: ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยี ภาษาธรรมชาติและความหมาย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ.
- มาลี กาบมาลา, ลำปาง แม่นมาตย์, และครรชิต มาลัยวงศ์. (2549). *ออนไลน์ : แนวคิดการพัฒนา. การประชุมวิชาการบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 24, 25-45.
- รุ่งนิภา อมาตยคง. (2558). *กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process)*. สืบค้นจาก [http://203.157.19.120/km\\_ict/?p=392](http://203.157.19.120/km_ict/?p=392).
- วรงค์พร คณารงค์. (2557). *การพัฒนาออนไลน์แหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม* (วิทยานิพนธ์ วิทยาการสารสนเทศมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- สิริรัตน์ ประกฤตกรชัย. (2550). *การสร้างต้นแบบออนไลน์ของพืชสมุนไพรไทย* (สารนิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, นนทบุรี.
- สุรพงษ์ ศรีวินิจ. (2546). *งานช่าง*. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิชย์.
- สุภัทรา พรหมสาขา ณ สกลนคร. (2555). *ระบบสนับสนุนการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับเจ้าหน้าที่ Helpdesk โดยเทคโนโลยีออนไลน์* (ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- อรรถฤทธิ์ ฤทธิพัฒนกุล. (2558). *ระบบจัดการองค์ความรู้เพื่อการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้แนวคิดฐานความรู้ออนไลน์* (สารนิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, นนทบุรี.
- อัศวิน สุรวัชโยธิน. (2561). *ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์สำหรับการศึกษาต่อปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- Uschold and King. (1995). *Towards a methodology for building ontologies. Paper presented at the Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing*, 14.

ภาคผนวก

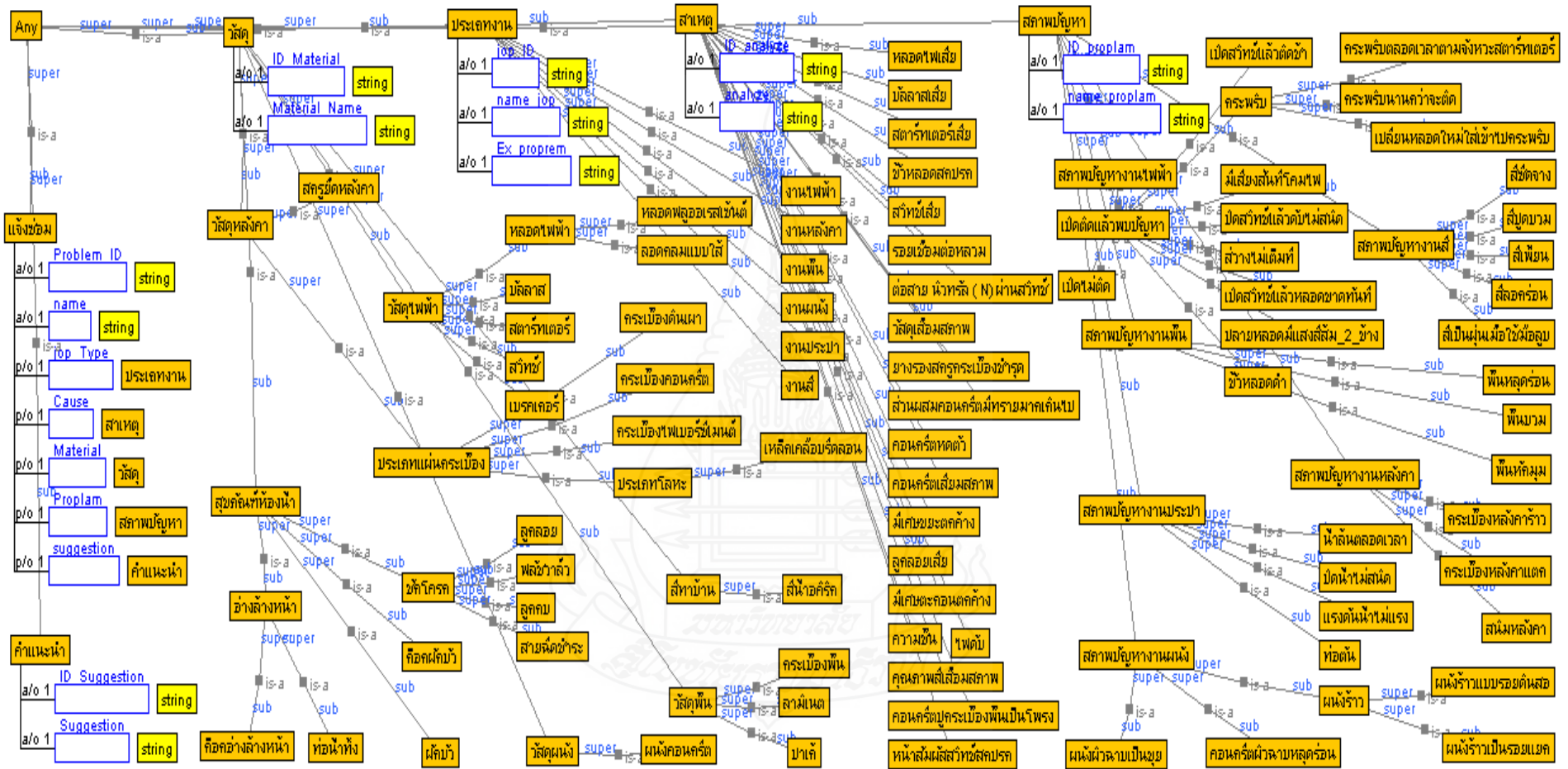




ภาคผนวก ก

ออนโทโลยีขอบเขตเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

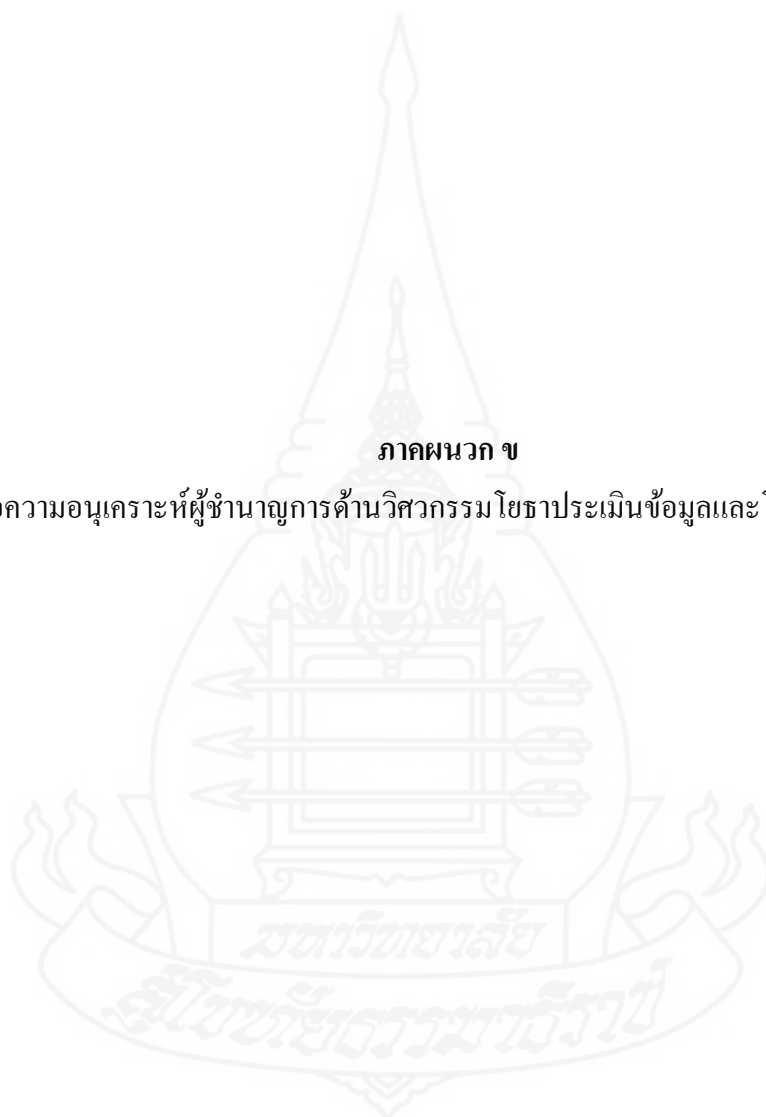




ภาพที่ 4.8 ออนโทโลยีขอบเขตเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ชำนาญการด้านวิศวกรรมโยธาประเมินข้อมูลและโครงสร้างออนโทโลยี





## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน โครงการซ่อมแซมสิ่งปลูกสร้างทางราชการทหาร จังหวัดขอนแก่น

ที่ กท.0482.69.7.7/พ.01 วันที่ 6 ส.ค.61

เรื่อง ขออนุญาตเข้าพบเพื่อทำการประเมินคุณภาพข้อมูล และโครงสร้างออนไลน์

ถึงที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพข้อมูลงานซ่อมแซมบ้าน จำนวน 1 ชุด

เรียน นายช่างโยธา กรมทหารช่างที่ 2 กองทัพบกที่ 2

กระผม ร้อยตรี นพดล แสงอ่อน นายทหารสื่อสารกองพันทหารช่างสนามที่ 201 ปฏิบัติหน้าที่ ผู้บังคับ  
หน่วยงานโครงการซ่อมแซมสิ่งปลูกสร้าง กองพันทหารม้าที่ 6 กรมทหารม้าที่ 6 ในพระศรีพัชรินทรรา  
บรมราชินีนาถ ปีงบประมาณ 2561 มีความประสงค์ขอรับคำปรึกษาในเรื่องของคุณภาพข้อมูลงานวิจัย  
พร้อมกันนี้ได้นำเอกสารเพื่อให้ประเมินคุณภาพข้อมูลงานวิจัยเรื่อง ระบบให้คำแนะนำนำด้วยหลักการออนไลน์  
สำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

ในการนี้ กระผมได้ทำการลงหมายนัดไว้กับเจ้าหน้าที่สำนักงานผู้บังคับบัญชา ไว้เรียบร้อยแล้ว และได้  
ส่งเอกสารประกอบการพิจารณาประเมินคุณภาพข้อมูล ดังมีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

เคารพแล้วแต่จะกรุณา

ร้อยตรี

(นพดล แสงอ่อน)

น.สื่อสาร ช.2 พัน.201

ปฏิบัติหน้าที่ ผบ.หน่วยงานฯ

ภาคผนวก ก  
แบบประเมินข้อมูลและโครงสร้างออนไลน์



แบบประเมินโครงสร้างออนไลน์ และความถูกต้องของข้อมูลเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน

.....เดือน.....พ.ศ.....

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตำแหน่ง .....ประสบการณ์ทำงาน.....

**ตอนที่ 2** ประเมินโครงสร้างออนไลน์

**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความหมายของระดับความพึงพอใจในข้อมูลเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพของข้อมูล เป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มาก
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

1. ด้านการจัดโครงสร้างฐานความรู้ออนไลน์ตามแบบจำลองการปฏิบัติงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
คลาสแจ้งซ่อม					
คลาสสภาพปัญหา					
คลาสประเภทงาน					
คลาสสาเหตุ					
คลาสวัสดุ					
คลาสคำแนะนำ					



## 2. ด้านขอบเขตของงานซ่อมแซมบ้าน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
งานซ่อมแซมหลังคา					
งานซ่อมแซมไฟฟ้า					
งานซ่อมแซมพื้น					
งานซ่อมแซมผนัง					
งานซ่อมแซมประปา					
งานซ่อมแซมสี					

## 3. ด้านการจัดคำศัพท์สำหรับการสืบค้นในแต่ละประเภทงาน

ลำดับ	คำศัพท์การสืบค้น	ประเภทงาน	ระดับคะแนน				
			5	4	3	2	1
1	เปิดสวิตช์แล้วติดซ้ำ	งานไฟฟ้า					
2	กะพริบตลอดเวลาตามจังหวะสาร์ทเตอร์	งานไฟฟ้า					
3	กะพริบนานกว่าจะติด	งานไฟฟ้า					
4	เปลี่ยนหลอดใหม่ใส่เข้าไปกะพริบ	งานไฟฟ้า					
5	ขั้วหลอดดำ	งานไฟฟ้า					
6	มีเสียงสั้นที่คอมไฟ	งานไฟฟ้า					
7	ปิดสวิตช์แล้วดับไม่สนิท	งานไฟฟ้า					
8	สว่างไม่เต็มที่	งานไฟฟ้า					
9	เปิดสวิตช์แล้วหลอดขาดทันที	งานไฟฟ้า					
10	ปลายหลอดมีแสงสีส้ม 2 ข้าง	งานไฟฟ้า					
11	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า					
12	กระเบื้องหลังคารั่ว	งานหลังคา					
13	กระเบื้องหลังคาแตก	งานหลังคา					
14	สนิมหลังคา	งานหลังคา					

ลำดับ	คำศัพท์การสืบค้น	ประเภทงาน	ระดับคะแนน				
			5	4	3	2	1
15	พื้นหลุ่ดร้อน	งานพื้น					
16	พื้นบวม	งานพื้น					
17	พื้นหักมุม	งานพื้น					
18	ผนังฉิวฉาบเป็นขุย	งานผนัง					
19	ผนังร้าวแบบรอยดินสอ	งานผนัง					
20	ผนังร้าวเป็นรอยแยก	งานผนัง					
21	คอนกรีตฉิวฉาบหลุ่ดร้อน	งานผนัง					
22	น้ำล้นตลอดเวลา	งานประปา					
23	ปิดน้ำไม่สนิท	งานประปา					
24	แรงดันน้ำไม่แรง	งานประปา					
25	ท่อตันน้ำไม่ลงสะอาด	งานประปา					
26	สีลอกร้อน	งานสี					
27	สีปูบวม	งานสี					
28	สีเป็นฝุ่นเมื่อใช้มือลูบ	งานสี					
29	สีเพี้ยน	งานสี					
30	สีซีดจาง	งานสี					

ปัญหา

1. ....

2. ....

ข้อเสนอแนะ

1. ....

2. ....

**แบบประเมินความถูกต้องของข้อมูลเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน**

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**4. ด้านคำแนะนำแนวทางการซ่อมแซมบ้าน**

ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน	สาเหตุ	วัสดุ	วิธีแก้ไข	ระดับคะแนน				
						5	4	3	2	1
1	เปิดสวิตช์แล้วติดซ้ำ	งานไฟฟ้า	หน้าสัมผัสสวิตช์สกปรก	สวิตช์	ทำความสะอาดหน้าสัมผัส, หรือเปลี่ยนสวิตช์ใหม่					
2	เปิดสวิตช์แล้วติดซ้ำ	งานไฟฟ้า	ขั้วหลอดสกปรก	หลอดฟลูออเรสเซนต์	ทำความสะอาดขั้วหลอดด้วยกระดาษทราย					
3	กะพริบตลอดเวลาตาม จังหวะสตาร์ทเตอร์	งานไฟฟ้า	หลอดไฟเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	เปลี่ยนอุปกรณ์					
4	กะพริบนานกว่าจะติด	งานไฟฟ้า	สตาร์ทเตอร์เสีย	สตาร์ทเตอร์	เปลี่ยนอุปกรณ์					
5	เปลี่ยนหลอดใหม่ใส่เข้าไป กะพริบ	งานไฟฟ้า	หลอดไฟเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	เปิดทิ้งไว้ 15-20 นาที เนื่องจากก๊าซที่บรรจุในหลอดยังไม่ คงที่ถ้าไม่หายเปลี่ยนหลอดใหม่					
6	ขั้วหลอดดำ	งานไฟฟ้า	หลอดไฟเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	เปลี่ยนอุปกรณ์					
7	มีเสียงสั่นที่โคมไฟ	งานไฟฟ้า	บัลลาสต์เสีย	บัลลาสต์	เปลี่ยนอุปกรณ์					
8	ปิดสวิตช์แล้วดับไม่สนิท	งานไฟฟ้า	ต่อสาย นิวทรัล (N) ผ่าน สวิตช์	สวิตช์	เดินวงจรใหม่ให้ (L) ผ่านสวิตช์					
9	สว่างไม่เต็มที	งานไฟฟ้า	หลอดไฟเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	เปลี่ยนอุปกรณ์					

ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน	สาเหตุ	วัสดุ	วิธีแก้ไข	ระดับคะแนน				
						5	4	3	2	1
10	สว่างไม่เต็มที่	งานไฟฟ้า	หน้าสัมผัสสวิตช์สกปรก	สวิตช์	ทำความสะอาดหน้าสัมผัส, หรือเปลี่ยนสวิตช์ใหม่					
11	เปิดสวิตช์แล้วหลอดขาดทันที	งานไฟฟ้า	บัลลาสต์เสีย	บัลลาสต์	บัลลาสต์เชื่อมต่อรอบทำให้ไม่สามารถแปลงกระแสไฟฟ้าได้ ให้ทำการเปลี่ยนใหม่					
12	ปลายหลอดมีแสงสีส้ม	งานไฟฟ้า	หลอดไฟเสีย	หลอดฟลูออเรสเซนต์	เปลี่ยนอุปกรณ์					
13	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า	ไฟดับ	เบรกเกอร์	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าถ้าไม่มีรองจนกว่ากระแสไฟฟ้าจะมา					
14	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า	รอยเชื่อมต่อหลวม	สตาร์ทเตอร์	หมุนขั้วสตาร์ทเตอร์ให้แน่น					
15	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า	รอยเชื่อมต่อหลวม	บัลลาสต์	ขั้วบัลลาสต์หลวมสายหลุด ใช้ไขขันสกรูที่ขั้วกับสายไฟให้แน่น					
16	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า	รอยเชื่อมต่อหลวม	หลอดฟลูออเรสเซนต์	ขั้วหลอดหลวม หมุนขยับหลอดไฟให้ขั้วหลอดแน่น					
17	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า	รอยเชื่อมต่อหลวม	หลอดฟลูออเรสเซนต์	ขาหลอดไฟหัก ให้ทำการเชื่อมด้วยตะกั่ว					
18	เปิดไม่ติด	งานไฟฟ้า	หลอดไฟเสีย	หลอดกลมแบบไส้	ไส้หลอดขาด เปลี่ยนหลอดดวงใหม่					
19	กระเบื้องหลังคาร้าว	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	กระเบื้องดินเผา	ใช้ปูนกาวผสมน้ำอูคและปาดให้เรียบ ทำคอนกรีตตัวกระเบื้องไม่มีความชื้น					
20	กระเบื้องหลังคาร้าว	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	กระเบื้องคอนกรีต	ใช้กาวซีเมนต์ผสมกันซีเมนต์ปิดทับรอยและปาดให้เรียบ					
21	กระเบื้องหลังคาร้าว	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์	ใช้อะครีลิกกันซึมร่วมกับแผ่นตาข่ายไฟเบอร์					
22	กระเบื้องหลังคาแตก	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	กระเบื้องดินเผา	เปลี่ยนอุปกรณ์					

ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน	สาเหตุ	วัสดุ	วิธีแก้ไข	ระดับคะแนน				
						5	4	3	2	1
23	กระเบื้องหลังคาแตก	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	กระเบื้องคอนกรีต	เปลี่ยนอุปกรณ์					
24	กระเบื้องหลังคาแตก	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์	เปลี่ยนอุปกรณ์					
25	สนิมหลังคา	งานหลังคา	วัสดุเสื่อมสภาพ	เหล็กเคลือบปริดลอน	เมทัลชีทปกติไม่เป็นสนิม ให้หาเศษวัสดุที่เป็นเหล็กที่ตกค้างบนหลังคาออก					
26	พื้นหลูร่อน	งานพื้น	ส่วนผสมคอนกรีตมีทรายมากเกินไป	กระเบื้องพื้น	สกัดหน้าปูนเดิมออกแล้วใช้กาวซีเมนต์แต่งหน้า					
27	พื้นหลูร่อน	งานพื้น	วัสดุเสื่อมสภาพ	ปาเก้	กาวใต้พื้นเสื่อมสภาพลอกพื้นออกทั้งหมดขัดและลงกาวใหม่					
28	พื้นบวม	งานพื้น	ความชื้น	ปาเก้	ไสไม้พื้นที่บวมออก ขัด และ ลงน้ำยาเคลือบ					
29	พื้นบวม	งานพื้น	ความชื้น	ลามิเนต	เปลี่ยนอุปกรณ์					
30	พื้นหักมุม	งานพื้น	คอนกรีตปูกระเบื้องพื้นเป็นโพรง	กระเบื้องพื้น	สกัดแผ่นที่หัก และปูนออก 3 ซม. อัดด้วยกาวซีเมนต์เข้มแล้วปูกระเบื้องทับ					
31	ผนังฉิวฉาบเป็นขุย	งานผนัง	วัสดุเสื่อมสภาพ	ผนังคอนกรีต	ลอกฉิวฉาบทั้งหมดจนถึงอิฐ ใช้ซีเมนต์แดงผสมทาทับและฉาบซ้ำ					
32	ผนังร้าวแบบรอยดินสอ	งานผนัง	คอนกรีตหดร้าว	ผนังคอนกรีต	ใช้คีมไม้ปูนึงไม้ปิดทับส่วนที่เป็นรอยร้าว ขัดด้วยกระดาษทราย เบอร์ 80					

ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน	สาเหตุ	วัสดุ	วิธีแก้ไข	ระดับคะแนน				
						5	4	3	2	1
33	ผนังร้าวเป็นรอยแยก	งานผนัง	คอนกรีตหดตัว	ผนังคอนกรีต	สกัดรอยร้าวให้กว้างขึ้น ประสานด้วยปูนฉาบผสมปูน ขาว					
34	คอนกรีตผิวฉาบหลุดร่อน	งานผนัง	วัสดุเสื่อมสภาพ	ผนังคอนกรีต	ลอกผิวฉาบทั้งหมดจนถึงอิฐ ใช้ซีเมนต์แดงผสมทาทับ และฉาบซ้ำ					
35	น้ำล้นตลอดเวลา	งานประปา	ลูกลอยเสีย	ลูกลอย	ยกลูกลอยขึ้นให้สุดถ้าน้ำยังไม่หยุด วาล์วเสีย ทำการ เปลี่ยนชุดลูกลอยใหม่					
36	ปิดน้ำไม่สนิท	งานประปา	มีเศษตะกอนตกค้าง	ก๊อกอ่างล้างหน้า	ถอดทำความสะอาด					
37	ปิดน้ำไม่สนิท	งานประปา	มีเศษตะกอนตกค้าง	ลูกกบ	ถอดทำความสะอาด					
38	ปิดน้ำไม่สนิท	งานประปา	มีเศษตะกอนตกค้าง	ฟลัชวาล์ว	ถอดทำความสะอาด					
39	ปิดน้ำไม่สนิท	งานประปา	มีเศษตะกอนตกค้าง	ก๊อกอ่างล้างหน้า	ถอดทำความสะอาด					
40	แรงดันน้ำไม่แรง	งานประปา	มีเศษตะกอนตกค้าง	สายฉีดชำระ	ถอดทำความสะอาด					
41	แรงดันน้ำไม่แรง	งานประปา	มีเศษตะกอนตกค้าง	ฝักบัว	ถอดทำความสะอาด					
42	ท่อตันน้ำไม่ลงสะดืออ่าง	งานประปา	มีเศษขยะตกค้าง	ท่อน้ำทิ้ง	ถอดทำความสะอาด					
43	สีลอกร่อน	งานสี	ความชื้น	สีน้ำอะครีลิค	ขูดสีเดิมออกให้ถึงชั้นปูนฉาบรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเก่า กันชื้น					
44	สีปูดบวม	งานสี	ความชื้น	สีน้ำอะครีลิค	ขูดสีเดิมออก กำจัดสาเหตุความชื้น รองพื้นด้วยกันซึม ทาสีทับ					



ลำดับ	สภาพปัญหา	ประเภทงาน	สาเหตุ	วัสดุ	วิธีแก้ไข	ระดับคะแนน				
						5	4	3	2	1
45	สีเป็นฝุ่นเมื่อใช้มือลูบ	งานสี	คุณภาพสีเสื่อมสภาพ	สีน้ำอะครีลิค	ชุบสีเดิมออกให้ถึงชั้นปูนฉาบรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเก่า กันชื้น					
46	สีเพี้ยน	งานสี	คุณภาพสีเสื่อมสภาพ	สีน้ำอะครีลิค	ทาทับด้วยสีรองพื้นปูนเก่าสูตรเข้มข้น แล้วใช้สีเกรดกึ่ง เงาทาทับ					
47	สีซีดจาง	งานสี	คุณภาพสีเสื่อมสภาพ	สีน้ำอะครีลิค	ลงเครื่องขัดกระดาษทรายเบอร์ 100 ทาทับด้วยสีน้ำ อะครีลิคกึ่งเงา					



ปัญหา 1. ....  
2. ....

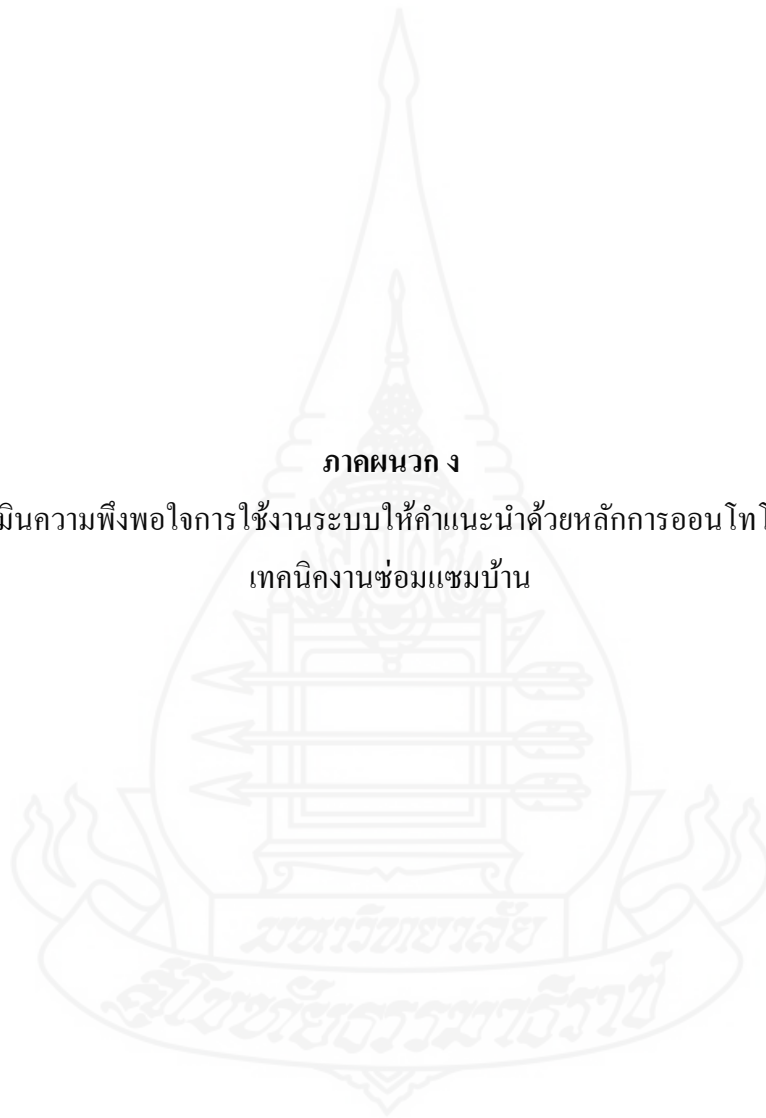
ข้อเสนอแนะ 1. ....  
2. ....

ขอขอบคุณในความร่วมมือนี่ท่านได้เสียสละเวลาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้



ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนไลน์ สำหรับ  
เทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน



**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน**  
**ระบบผู้ให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน**  
 .....เดือน.....พ.ศ.2561

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน**

1. อายุ  ต่ำกว่า 25 ปี  25-30 ปี  31-35 ปี  36-40 ปี  41-45 ปี  
 46-50 ปี  50 ขึ้นไป
2. ประสบการณ์การทำงานทางด้านงานซ่อมแซมบ้าน  1-2 ปี  3 - 5 ปี  
 6 ปีขึ้นไป

**ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจของ**

**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตาม ความหมายของระดับความพึงพอใจของระบบผู้ให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับเทคนิคงานซ่อมแซมบ้าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มาก
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายละเอียดคำถาม	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
<b>ตอนที่ 1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์</b>					
ระบบสามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาสภาพงานด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องรูดูช่างงาน					
เมื่อพบสภาพปัญหาในงานซ่อมแซมบ้าน ระบบสามารถตอบคำถามและให้คำแนะนำได้ใกล้เคียงกับช่างงาน					
<b>ตอนที่ 2 ด้านเนื้อหา</b>					
คำศัพท์ต่างๆที่ใช้ในระบบ ผู้ใช้มีความคุ้นเคยเป็นอย่างดี					
ข้อความ และคำแนะนำมีความเป็นปัจจุบัน					
คำแนะนำ ที่ระบบเสนอแนวทางสามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขสภาพปัญหาได้					
<b>ตอนที่ 3 ด้านภาพรวมของระบบ</b>					
ความพึงพอใจที่มีต่อระบบผู้ให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีโดยภาพรวม					

**ตอนที่ 3 ปัญหา / ข้อเสนอแนะ**

- ปัญหา 1. ....  
2. ....
- ข้อเสนอแนะ 1. ....  
2. ....

ขอขอบคุณในความร่วมมือนี่ท่านได้เสียสละเวลาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ร้อยโทนพดล แสงอ่อน
วัน เดือน ปีเกิด	29 มีนาคม 2520
สถานที่เกิด	กาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา	นิเทศศาสตร์ และเทคโนโลยี (ศศ.บ)
สถานที่ทำงาน	กองพันทหารช่างที่ 201 นครราชสีมา
ตำแหน่ง	นายทหารสื่อสาร

