

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

SEMANTIC-BASED BOOKS SEARCHING SYSTEM



H005959

โดย

ดร. ตรี นาคกร

DARUNEE SRINAKORN

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. อาริต ธรรมโน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผศ.ดร. ธนารัตน์ ชลิตาพงศ์

กพ.

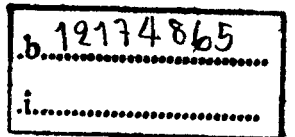
๑/๓๖ร

๒๕๕๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 05959

วัน,เดือน,ปี... ๕. 3. ๒๕๕๓



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SEMANTIC-BASED BOOKS SEARCHING SYSTEM



**A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECNOLGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2/ 2008



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย
นักศึกษา	นางสาวครุณี ศรีนาคร
รหัสนักศึกษา	48066707
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. อาริต ธรรมโน
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร. ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์

### บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้เสนอระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายด้วยคำอธิบายข้อมูลบนพื้นฐานของออนโทโลยี ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำหรับการบรรยายเกี่ยวกับความหมายของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย คำอธิบายข้อมูลบนพื้นฐานของออนโทโลยีที่น่าเสนอนี้จะถูกสร้างด้วยแบบจำลองของ OWL ซึ่งช่วยให้สามารถค้นพบข้อมูลจากทรัพยากรที่ต้องการได้อย่างมีความหมาย ประโยชน์อื่นๆ ที่จะได้รับจากโครงการพัฒนาระบบนี้ได้แก่การเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลที่ดีขึ้น ความสามารถในการแลกเปลี่ยนและการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ของข้อมูลสารสนเทศในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายด้วย

<b>Title</b>	Semantic-based Books Searching System
<b>Student</b>	Miss Darunee Srinakorn
<b>Student ID.</b>	48066707
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Science
<b>Academic Year</b>	2008
<b>Advisor</b>	Assoc.Prof. Dr.Arit Thammano
<b>Co-Advisor</b>	Asst.Prof. Dr.Thanarat Chalidabhongse

## ABSTRACT

This project proposes the Semantic-based Books Searching System using ontology-based Metadata as a core component for describing the semantic of book searching resources. The proposed ontology-based Metadata is systematically implemented by means of OWL data model that constitutes an environment in which can easily discover the relevant resources on semantic basis. Additional benefits precipitated from this work will enhance greater accessibility, exchangeability and reusability of Semantic-based Books Searching System information.

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ.ดร. ธนา รัตน์ ชลิตาพงศ์ รศ.ดร. อาริต ธรรมโน ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ และ รศ.ดร. โชติพัชร ภรณ์ วลัย ข้าพเจ้ารู้สึกทราบบ้างในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ที่ กรุณาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบ

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับ ข้าพเจ้า จนทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบฉบับนี้

ขอขอบคุณ PIC LAB เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ ให้การช่วยเหลือและ คอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณ นายเขตต์ สอนจันทร์ ที่เป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้ามีแรงมีกำลังใจ จน ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการพัฒนาระบบฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งนางสาวชมภูษ ภัคดิยานุวรรณ นายศิริเศรษฐ์ จิรภัทร์ชาญเดช และศรัณญา สังข์สุพงษ์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ โดยเฉพาะเรื่องทุนทรัพย์ในทุกๆ เทอม

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงการพัฒนาระบบฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มี พระคุณทุกท่าน

ดร.ณิ ศรีนาคร

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา.....	3
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.5 ขั้นตอนการศึกษา.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web).....	5
2.1.1 จุดเริ่มต้นของเว็บเชิงความหมาย.....	7
2.1.2 กลไกของเว็บเชิงความหมาย.....	8
2.1.3 มุมมองของเว็บเชิงความหมาย.....	9
2.1.4 เป้าหมายในอนาคตของเว็บเชิงความหมาย.....	10
2.1.5 The Semantic Web Layer cake.....	10
2.2 วิวัฒนาการมาตรฐานเอกสาร XML.....	12
2.3 RDF (Resource Description Framework).....	15
2.4 RDF Schema.....	21
2.5 ออนโทโลยี (ONTOLOGY).....	23
2.5.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับออนโทโลยี.....	23
2.5.2 ประโยชน์ของออนโทโลยี.....	23
2.6 เว็บออนโทโลยี (Web Ontology).....	28

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.1 จุดประสงค์ของ OWL.....	28
2.6.2 โครงสร้างของภาษา OWL.....	30
2.7 เมทาดาตา (METADATA).....	30
2.8 มาตรฐาน DUBLIN CORE.....	31
2.9 การสืบค้นข้อมูล (Query Processing) ด้วยภาษา SPARQL .....	33
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	34
3.1 ภาพรวมของระบบ(System Overview).....	34
3.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	36
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	39
4.1 ความต้องการและข้อจำกัดของโปรแกรม .....	41
4.1.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน.....	41
4.1.2 ความต้องการเชิงฟังก์ชัน.....	41
4.2 การวิเคราะห์ระบบโดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม และแอ็คทिवิตีไดอะแกรม.....	41
4.2.1 รายละเอียดแอ็คเตอร์ (Actor).....	42
4.2.2 รายละเอียดยูสเคส (Use Case).....	42
4.2.3 แอ็คทिवิตีไดอะแกรมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	51
4.3 การออกแบบระบบโดยใช้คลาสไดอะแกรม.....	59
4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงความหมาย.....	60
4.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลหนังสือตามประเภทโดเมน (Domain) และแนวความคิด (Concept).....	61
4.4.2 การสร้างออนโทโลยี.....	61
4.4.3 การแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบภาษา OWL.....	67
4.4.4 การสร้างกราฟโครงสร้างข้อมูลออนโทโลยีเพื่ออธิบายข้อมูล.....	76
4.4.5 การสร้าง OWL ด้วยโปรแกรม Protégé.....	79
4.4.6 วิเคราะห์ข้อความที่ใช้ในการค้นหา.....	84
4.5 การทำการสืบค้นด้วยภาษา SPARQL.....	87

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การออกแบบหน้าจอและผลการค้นหาข้อมูล.....	89
5.1 ผลการออกแบบหน้า.....	89
5.2 ผลการสืบค้นหนังสือเชิงความหมาย.....	94
5.2.1 การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายแบบคำหลัก.....	94
5.2.2 การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายแบบรูปประโยค.....	96
5.2.3 การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายตามลักษณะนิสัยของผู้อ่าน.....	98
บทที่ 6 สรุปผลการทำงานและข้อเสนอแนะ.....	100
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	100
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	101
บรรณานุกรม.....	102
ประวัติผู้เขียน.....	104

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เนมสเปซไวยกรณ์เค้าร่าง และเอกสาร RDF.....	19
2.2 คลาสเค้าร่าง RDF .....	19
2.3 คุณสมบัติเค้าร่าง RDF .....	20
2.4 ตารางกลุ่มชุดคำของ Dublin Core Metadata Element Set.....	32
4.1 การทำงานในส่วนของผู้ใช้ระบบ (Front End).....	39
4.2 การทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ (Back End).....	40
4.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Book.....	67
4.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Publisher.....	68
4.5 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Author.....	68
4.6 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Type.....	68
4.7 การแปลงข้อมูลภายในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย ใน รูปแบบภาษาOWL.....	69
4.8 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางหนังสือ (Book) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิง สัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL.....	71
4.9 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางสำนักพิมพ์ (Publisher) ในรูปแบบฐานข้อมูล เชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL.....	73
4.10 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางผู้เขียน (Author) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิง สัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL.....	74
4.11 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางประเภทหนังสือ (Type) ในรูปแบบ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL.....	75

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพรวมการทำงานทั่วไปของเว็บเชิงความหมาย.....	7
2.2 กลไกของเว็บเชิงความหมาย.....	8
2.3 ลำดับชั้นเลย์เออร์ไค้กของเว็บเชิงความหมาย.....	11
2.4 ตัวอย่างข้อมูล HTML.....	14
2.5 ตัวอย่างข้อมูล XML.....	14
2.6 ตัวอย่างไค้คของเอกสาร RDF.....	16
2.7 แบบจำลองโครงสร้างข้อมูลของ RDF.....	17
2.8 ตัวอย่างแบบจำลองโครงสร้างข้อมูลของ RDF.....	17
2.9 การยกตัวอย่างการอ้างถึงแบบ RDF.....	18
2.10 การยกตัวอย่างการเขียนภาษา RDF.....	18
2.11 โครงสร้างของภาษา RDFS.....	21
2.12 ตัวอย่างความสัมพันธ์กับ RDF Schema.....	22
2.13 ตัวอย่างการทำความเข้าใจเป็นRDFS.....	23
2.14 ส่วนประกอบของออนโทโลยี.....	25
2.15 การจัดแบ่งหมวดหมู่เพื่อการทำออนโทโลยี.....	26
2.16 ตัวอย่างแท็กเมทาตาทา.....	31
2.17 การดึงข้อมูลโดยใช้ภาษา SPARQL แบบเงื่อนไขเดียว.....	33
3.1 โครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	35
3.2 สถาปัตยกรรมระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	36
4.1 โครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	39
4.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	41
4.3 คำอธิบายยูสเคสการแสดงรายการสินค้า (View Product).....	43
4.4 คำอธิบายยูสเคสแสดงเว็บลิงค์ (View Web Link).....	44
4.5 คำอธิบายยูสเคสค้นหาเชิงความหมาย (Semantic Search).....	45
4.6 คำอธิบายยูสเคสคำถามคำตอบ (View FAQs).....	45
4.7 คำอธิบายยูสเคสแสดงข่าว (View News).....	46
4.8 คำอธิบายยูสเคสเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ (View About Us).....	47

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 คำอธิบายยูสเคสติดต่อกลับ (View Contact Us).....	47
4.10 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงรายการสินค้า (Update Product).....	48
4.11 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงเว็บลิงค์ (Update Web Link).....	49
4.12 คำอธิบายยูสเคสการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย (Manage Search Book).50	
4.13 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบ (Update FAQs).....	50
4.14 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสาร (Update News).....	51
4.15 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงรายการสินค้า (View Product).....	51
4.16 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงเว็บลิงค์ (View Web Link).....	52
4.17 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการสืบค้นหนังสือ (Search Book).....	53
4.18 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการแสดงคำถามคำตอบ (View FAQs).....	53
4.19 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการแสดงผลข่าว (View News).....	54
4.20 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการแสดงผลเกี่ยวกับเรา (View About Us).....	54
4.21 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการติดต่อเรา (View Contact Us).....	55
4.22 แสดงแผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการจัดการปรับปรุงสินค้า (Update Product).....	56
4.23 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการปรับปรุงเว็บลิงค์ (Update Web Link).....	56
4.24 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการจัดการค้นหาหนังสือ (Manage Search Book).....	57
4.25 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการปรับปรุงคำถามคำตอบ (Update FAQs).....	58
4.26 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการปรับปรุงข่าว (Update News).....	58
4.27 คลาสไดอะแกรมระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	59
4.28 รูปขั้นตอนการสืบค้นเชิงความหมายจากผู้ใช้งาน.....	60
4.29 ส่วนประกอบของออนโทโลยีพื้นฐาน.....	61
4.30 ออนโทโลยีของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	62
4.31 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Book เป็นคลาส.....	69
4.32 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Author เป็นคลาส.....	69
4.33 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Publisher เป็นคลาส.....	70
4.34 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Type เป็นคลาส.....	70
4.35 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Object Property ของภาษา OWL.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.36 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสหนังสือ.....	73
4.37 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสนักพิมพ์.....	74
4.38 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสผู้เขียน.....	75
4.39 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสประเภทหนังสือ.....	76
4.40 แสดงคลาสในออนโทโลยีร้านหนังสือ <a href="http://udlbookstore.com">http://udlbookstore.com</a> .....	76
4.41 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส <code>udl:Book</code> .....	77
4.42 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส <code>udl:Author</code> .....	77
4.43 ความสัมพันธ์ของคลาส <code>udl:Publisher</code> .....	78
4.44 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส <code>udl:type</code> .....	78
4.45 แสดงโครงสร้างออนโทโลยีของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย.....	79
4.46 แสดงการสร้าง Class ในโปรแกรม Protégé.....	80
4.47 แสดงการเพิ่มเมทาดาตาลงในโปรแกรม Protégé.....	81
4.48 แสดงตัวอย่างโค้ด OWL ที่ได้จากโปรแกรม Protégé.....	83
4.49 แสดงตัวอย่างโค้ด OWL การเพิ่มรายละเอียดหนังสือ.....	84
4.50 แสดงทำการสืบค้นด้วยภาษา SPARQL.....	88
5.1 หน้าเว็บเพจ Home.html.....	89
5.2 หน้าเว็บเพจ About Us.html.....	90
5.3 หน้าเว็บเพจ Product.html.....	90
5.4 หน้าเว็บเพจ Graphic.html.....	91
5.5 หน้าเว็บเพจ Search.html.....	92
5.6 หน้าข่าว News.html.....	92
5.7 หน้าคำถามคำตอบ FAQs.html.....	93
5.8 หน้าเว็บลิงค์ Web Link.html.....	93
5.9 หน้าติดต่อเรา Contact Us.html.....	94
5.10 หน้าเว็บเพจ Search.html ที่ถูกค้นหาในส่วนแรก.....	95
5.11 หน้าเว็บผลของการค้นหาคำว่า network.....	95
5.12 การกรอกคำสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 1.....	96

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.13 ผลการสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 1.....	97
5.14 การกรอกคำสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 2.....	97
5.15 ผลการสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 2.....	98
5.16 แสดงลักษณะนิสัยของผู้ใช้แกระบบ.....	98
5.17 แสดงการเลือกลักษณะนิสัยแกระบบ.....	99
5.18 แสดงผลการค้นหาจากการเลือกลักษณะนิสัย.....	99



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยการพัฒนาการของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้แต่ละหน่วยงานนำเสนอข้อมูลข่าวสารบนเว็บเป็นจำนวนมาก ทำให้การสืบค้นข้อมูลของ เสิร์จเอนจิน (Search Engine) สืบค้นหาข้อมูลได้ยากและได้ผลลัพธ์ที่ไม่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

ในรายงานของ Ding และคณะ (Ding et al., 2002) พบว่า ณ ปี พ.ศ. 2545 มีจำนวนเอกสารบนเว็บ (Web Document) หรือเว็บเพจถึง 3 พันล้านเอกสาร และมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสูงถึง 300 ล้านคน ทั้งจำนวนเอกสารและผู้ใช้งานมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้เกิดความหลากหลายในรูปแบบของเอกสารที่นำเสนอ และความหลากหลายของความต้องการใช้ข้อมูลของผู้ใช้งาน ปัญหาที่ตามมาคือจำนวนเอกสารที่เสิร์จเอนจินที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ค้นหาได้ในแต่ละครั้ง มีเป็นจำนวนมาก (ทั้งที่เป็นข้อมูลที่ต้องการและไม่ต้องการ) ผู้ใช้งานต้องทำการคัดเลือกเอาเฉพาะข้อมูลที่ต้องการอีกครั้งหนึ่งหรือหลายๆ ครั้ง จนกว่าจะได้ข้อมูลที่ต้องการจริง ทำให้เสียเวลาในการตรวจเลือกเอกสารเหล่านั้นเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเทคนิคในการสืบค้นของเสิร์จเอนจินส่วนใหญ่เหล่านี้ ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการค้นหาที่ผู้ใช้ต้องการสืบค้น ที่สอดคล้องหรือเหมือนกับคำหลัก (Keyword-based Matching) ที่มีอยู่ในเอกสาร เพราะคำหลักที่ใส่ไว้ในแต่ละเอกสารโดยเจ้าของแต่ละเว็บไซต์ อาจบรรจุคำหลักที่เหมือนกันแต่มีความหมายแตกต่างกัน

นอกจากนี้แล้ว การระบุคำหลักของผู้ที่ต้องการสืบค้นเพื่อใช้ในการสืบค้น พบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่สามารถสรรหาคำที่ตรงตามแนวความคิดที่ต้องการ (Conceptual Keyword) ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉลี่ยผู้ใช้งานจะระบุคำหลักเพียงหนึ่งถึงสองคำหลักต่อการสืบค้นหนึ่งครั้งเท่านั้น ทำให้เสิร์จเอนจินค้นหาเอกสารที่ตรงความต้องการของผู้ใช้งานได้ยาก หรือเมื่อใช้คำหลักที่ยาวมีหลายพยางค์มากเท่าไร โอกาสที่จะได้ผลการค้นหาที่ตรงต่อความต้องการก็มียากขึ้นเนื่องจากจำนวนเอกสารที่มีคำหลักที่แยกออกจากกัน มากันหากก็จะได้จำนวนเอกสารที่มีคำหลักออกมามากมาย ทั้งที่ตรงและไม่ตรงต่อความต้องการ คำถามคือถ้าใช้คำหลักโดยใช้คำทั้งประโยค ก็อาจจะมีเอกสารรวบรวมมาให้ผู้ใช้คัดเลือกข้งน้อย หรือไม่มีก็อาจจะมีข้อมูลของเอกสารใดเลยที่ตรงกับคำหลักทั้งประโยคอย่างนั้น

จากเอกสารทางวิชาการของกลุ่ม W3C (World Wide Web Consortium) (Michael. 2004) สมาคมเว็ลด์ไวด์เว็บ หรือ เป็นองค์กรกลางที่แนะนำเทคโนโลยีที่เป็นมาตรฐานในการออกแบบเว็บไซต์ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์อย่างถูกต้อง ได้เสนอตัวอย่างการค้นหาเป็นรูปเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยค เช่น "Tell me what wines I should buy to serve with each course of the following menu. And, by the way, I don't like Sauternes." จากตัวอย่างนี้ในปัจจุบันคงไม่มีเครื่องมือใดสามารถค้นหาข้อมูลที่เป็นการระบุประโยคทั้งประโยคแบบนี้ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้แน่ๆ แต่การค้นหาแบบนี้ จะถูกแก้ปัญหาได้จากเทคโนโลยีใหม่นั้นก็คือ การค้นหาเชิงความหมายด้วยการให้คำนิยามกับข้อมูลต่างๆที่อยู่บนเว็บ และเรียกเว็บชนิดนี้ว่าเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีถัดจากเทคโนโลยีเว็บในปัจจุบัน โดยมีองค์กร W3C เป็นผู้พัฒนา องค์ประกอบหลักของเว็บเชิงความหมาย คือ เมทาดาตา (Metadata) ซึ่งเมทาดาตาเป็นส่วนที่เก็บข้อมูลที่ได้มีการอธิบายความหมายและจัดไว้เป็นหมวดหมู่ แต่การใช้เมทาดาตาเพียงอย่างเดียวยังไม่สามารถให้ผลการสืบค้นที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้สืบค้นเท่าใดนัก ข้อมูลแต่ละแห่งอาจจะใช้คำศัพท์ที่ใช้อธิบายความหมายของข้อมูลที่ไม่เหมือนกันดังนั้นจึงต้องมีองค์ประกอบบางส่วนเพิ่มขึ้นมาเพื่อช่วยให้การสืบค้นข้อมูลให้ผลลัพธ์สอดคล้องกับความต้องการของผู้สืบค้นมากที่สุด และเพื่อให้เกิดแนวทางในการนำไปออกแบบให้เป็นระบบเว็บเชิงความหมายที่ใกล้เคียงความสมบูรณ์จริงๆ

โดยโครงการพัฒนาระบบงานนี้เป็นระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย (Semantic-based Book Searching System) ที่ใช้ข้อดีกว่าการทำงานแบบระบบเดิม คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันซึ่งแก้ปัญหาการค้นหาเป็นรูปประโยคแล้วได้ผลลัพธ์ไม่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้งานต้องมาคัดกรองผลลัพธ์ที่ได้อีกครั้งหนึ่ง หรือบางทีอาจจะไม่สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้เลย เนื่องจากข้อจำกัดในการสื่อถึงความหมาย ความสัมพันธ์ของชื่อหนังสือแต่ละเล่มได้ดี ดังนั้นระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย จึงเป็นแหล่งสำคัญอีกแหล่งหนึ่งที่ช่วยให้ลูก้าหรือผู้ที่สนใจหนังสือสามารถเข้ามาค้นหาหนังสือที่ต้องการ โดยสามารถระบุเป็นคำหลักคำเดียวหรือ เป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้ใช้งานเป็นรูปแบบประโยคก็ได้ ก็สามารถหาผลลัพธ์ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยเป็นแหล่งข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลข่าวสาร และมีทรัพยากรที่ต้องจัดเก็บรวบรวมไว้มากมาย ซึ่งระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย มีประเภทของทรัพยากรในร้านหนังสือที่จัดทำนั้นมีการนำเข้าหนังสือจากต่างประเทศหลายประเภทอาทิ เช่น ประเภทวิทยาศาสตร์ (Science) ประเภทนิยาย (Fiction) ประเภทบริหารและการจัดการ (Business and Management) และประเภทคอมพิวเตอร์ (Computer) แต่ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย จะมุ่งเน้นการค้นหาไปที่หนังสือภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องทางสายคอมพิวเตอร์เพื่อให้งานมีความละเอียดในการค้นหาเชิงความหมายและในการนำเสนอมากยิ่งขึ้น

การค้นหาข้อมูลบนเว็บ เป็นงานพื้นฐานของการประยุกต์ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต การสืบค้นที่มีประสิทธิภาพและได้ข้อมูลตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน นอกจากจะมีผลดีโดยตรงต่อผู้สืบค้นข้อมูล ในเรื่องของเวลาที่ใช้และได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อีกด้วย

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ จึงได้ออกแบบโครงสร้างออนโทโลยีของร้านหนังสือโดยใช้ภาษา OWL (Web Ontology Language) ร่วมกับการใช้เมทาดาตา มาอธิบายความสัมพันธ์ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โดยทำการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลของทรัพยากร ด้วยคุณสมบัติต่างๆ ของภาษา OWL ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการอธิบายข้อมูลของทรัพยากรในระบบ

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการพัฒนาระบบงานนี้มุ่งหวังเพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้แนวคิดในแง่มุมต่างๆ เกี่ยวกับเว็บเชิงความหมาย มาเพื่อช่วยในการสืบค้นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ โดยวิธีสามารถระบุเป็นคำหลักคำเดียวหรือ เป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้ใช้สนใจเป็นรูปแบบประโยคอย่างมีความหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งการค้นหาเชิงความหมายนั้นกำลังพัฒนาเพื่อก้าวไปสู่เทคโนโลยีเว็บ 3.0 ดังนั้นถ้าหากผู้พัฒนาระบบมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเว็บเชิงความหมายแล้วก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือพัฒนากับระบบอื่นๆ ได้ต่อไป

## 1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

แบบจำลองที่สร้างขึ้นมานั้นจะยังคงเป็นแบบจำลองที่ยังไม่เป็นเว็บการค้นหาหนังสือเชิงความหมายที่สมบูรณ์ตามคุณลักษณะของเว็บเชิงความหมาย เนื่องจากทฤษฎีที่เป็นไปได้ยากในหลายๆอย่าง เช่น

1.3.1 การสร้างโมเดลที่สื่อถึงความหมายครอบคลุมและสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง นั้นต้องรอบคอบ และต้องมีความเข้าใจและจัดระเบียบได้เป็นอย่างดี

1.3.2 การทำงานของซอฟต์แวร์ตัวแทนอย่างที่เป็นเป้าหมายของเว็บค้นหาเชิงความหมาย อาจจะทำได้ไม่มีผลงานออกมาเป็นชิ้นอัน เพียงแต่เป็นแนวคิดทฤษฎีที่ให้นักพัฒนาทั้งหลายนำไปสรรค์สร้างให้เป็นจริงขึ้นมาหรือให้มีความใกล้เคียงที่สุดบนพื้นฐานที่วางไว้

## 1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในร้านหนังสือภาษาต่างประเทศที่เน้นหนังสือประเภทคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ โดยส่วนของการค้นหานั้นจะเป็นการค้นหาเชิงความหมายของหนังสือที่ขายภายในร้านหนังสือ โดยใช้ OWL เพื่อใช้แสดงความสัมพันธ์ของหนังสือแต่ละเล่ม เพื่อการค้นหาข้อมูลรายชื่อหนังสือที่สนใจได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด

## 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

การศึกษาโครงการพัฒนาระบบงานนี้มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังนี้

1.5.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่างๆ อธิบายถึงความรู้พื้นฐาน ซึ่งกล่าวถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการศึกษาโครงการพัฒนาระบบงานซึ่งได้แก่ ภาษา RDF ภาษา OWL ความหมายของออนโทโลยี ภาษาที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล SPARQL และแนวทางในการดำเนินงานการศึกษาโครงการพัฒนาระบบงาน

1.5.2 ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานการศึกษาโครงการพัฒนาระบบงาน จะอธิบายโครงสร้างต่างๆของสถาปัตยกรรม พร้อมทั้งการดำเนินงานในแต่ละส่วน

1.5.3 ศึกษาขั้นตอนระบบการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โดยเป็นการแปลงข้อมูลรายนามหนังสือภาษาอังกฤษจากรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็น ภาษา OWL พร้อมทั้งการเพิ่มคุณสมบัติให้กับข้อมูล และแสดงวิธีการสืบค้นข้อมูล โดยโครงการพัฒนาระบบงานนี้จะมุ่งเน้นการค้นหาไปที่หนังสือภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องทางสายคอมพิวเตอร์

1.5.4 เอกสารที่จัดเก็บจะเก็บอยู่ในรูปแบบของไฟล์ OWL ซึ่งเป็นโครงสร้างมาตรฐานของเว็บเชิงความหมายที่เป็นฐานให้นำไปพัฒนาได้ต่อไป

1.5.5 แสดงผลการทดลอง เป็นการทดสอบความถูกต้องของการสืบค้นข้อมูลหลังจากการเชื่อมต่อออนโทโลยีว่าสามารถใช้ได้จริง

1.5.6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ เป็นส่วนที่แสดงถึงคุณค่าของงานวิจัย และสามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อให้การสืบค้นข้อมูลถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้มากที่สุด

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาโครงการพัฒนาระบบงานนี้ ผลที่คาดว่าจะได้รับมีดังนี้

1.6.1 สามารถนำทฤษฎีต่างๆที่ได้ศึกษาซึ่งเกี่ยวข้องกับเว็บเชิงความหมาย มาคิดระบบจำลองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้

1.6.2 สามารถนำระบบที่ได้คิดขึ้นมาไปใช้งาน ได้จริงและมีประสิทธิภาพกว่าการค้นหาที่มีอยู่

1.6.3 ได้แบบจำลองเว็บเชิงความหมายที่สามารถสืบค้นข้อมูลได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ และช่วยอำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูล

1.6.4 ได้ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทเดียวกันที่มีประสิทธิภาพ

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐาน หลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการพัฒนาระบบงานและพื้นฐานของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โดยจะอธิบายการนำมาพัฒนาระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย ดังต่อไปนี้

### 2.1 เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web)

ปัจจุบันข้อมูลบนเว็บมีจำนวนมหาศาล อันประกอบด้วยเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ประมาณ 3 ล้านล้านฉบับ โดยมีจำนวนผู้ใช้งานถึง 500 ล้านคน ทำให้เกิดปัญหาและความยุ่งยากในการเข้าถึงการดูแลรักษาการค้นหาข้อมูลรวมไปถึงการประมวลผลและการจัดการข้อมูลแบบอัตโนมัติ จากความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นและเพื่อพัฒนาให้สามารถใช้งานข้อมูลบนเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้เกิดแนวความคิดของการพัฒนาเว็บในปัจจุบันให้กลายเป็นเว็บที่มีความหมาย หรือซีแมนติกเว็บ (Semantic Web) ด้วยเหตุนี้เองซีแมนติกเว็บเลยถูกคิดค้นโดย Sir Tim Berners-Lee สถาปนิกผู้คิดค้นและสร้าง World Wide Web (WWW) ซึ่งเป็นผู้คิดค้นอินเทอร์เน็ตที่เราใช้กันอยู่ทั่วโลกในขณะนี้ขึ้น ซึ่งเว็บที่มีความหมายนี้จะประกอบด้วยข้อมูลที่สามารถอ่านได้โดยคนและยังสามารถประมวลผลอัตโนมัติได้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้ข้อมูลต่างๆ ในเว็บมีความหมายที่ชัดเจนและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เว็บ โครงการพัฒนาระบบนี้จะมีการแนะนำเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับเว็บที่มีความหมาย ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ (W3C.2006d)

ลักษณะสำคัญ ที่เรียกว่าเว็บเชิงความหมายคือเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดเก็บและนำเสนอเนื้อหาแบบมีโครงสร้างรวมถึงสามารถที่จะวิเคราะห์จำแนกหรือจัดแบ่งได้ว่าข้อมูลที่ปรากฏนั้นมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นๆ ในแต่ละระดับอย่างไรกล่าวคือเป็นการจัดเก็บและนำเสนอแบบมีลำดับชั้น (Hierarchy) นั่นเอง ประเด็นหลักที่ทำให้เกิดการพัฒนาระบบเว็บเชิงความหมาย ก็คือสาเหตุจากการที่เว็บไซต์ในปัจจุบันที่บางคนเรียกว่า เป็นไซต์เทคนิก (Syntactic) หรือไฮเปอร์มีเดียเว็บ (Hypermedia Web) มีปัญหาในเรื่องของข้อมูลที่มากเกินไปเพราะว่าข้อมูลที่เราสืบค้นมาได้นั้นผลลัพธ์ที่ได้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ และไม่สะดวกในการที่จะนำไปใช้ต่อเพราะการค้นหาด้วยคีย์เวิร์ด (Keyword) ทั่วๆ ไปแม้ชชิน (Machines) ไม่สามารถทำความเข้าใจและประมวลความหมายหรือความสัมพันธ์ของคำนั้นๆ ได้อย่างตรงประเด็นผลของการสืบค้นที่ได้กลับมา จึงเป็นการคืนค่า (Return) ทุกๆ เรื่องที่มีคำๆ นั้น และสร้างไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) เพื่อให้เราเชื่อมโยงไปยังข้อมูล โดยเราไม่รู้ว่ำนั่นคือคำที่อยู่ในเรื่องซึ่งเราต้องการหรือไม่ แนวทางของซีแมนติกเว็บที่ช่วยแก้ปัญหานี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังกล่าว ก็คือเว็บเชิงความหมาย มีการโหวายคอมมอนเฟรมเวิร์ก (Provide Common framework) ซึ่งทำให้ข้อมูลสามารถแลกเปลี่ยนและถูกใช้ข้ามแอปพลิเคชัน (Application) หรือคอมมูนิตี้ (Community) ที่มีการระบอบเขต ได้โดยที่แมชชีน (Machines) สามารถเข้าใจองค์ประกอบของข้อมูลซึ่งมีการเนบทฤษฎีโดเมน (Domain theory) เช่นรูปแบบของการอ้างอิงคลาส (Class) แม่ของข้อมูล รูปแบบนี้เราอาจเรียกว่าเป็นออนโทโลยี (Ontology) ซึ่งสามารถบอกระดับความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ (Daconta. 2003)

เว็บเชิงความหมายจะเป็นเว็บที่มีการจัดเตรียมความหมายของข้อความบนเว็บ และเป็นตัวกระทำการจัดเก็บข้อมูลนับวัตถุประสงค์หนึ่งที่สำคัญของการทำเว็บเชิงความหมาย โดยส่วนมากมาตรฐานภาษาที่ใช้สำหรับอธิบายเว็บเชิงความหมาย ถูกจัดการให้อยู่ในรูปแบบ RDF (Resource Description Framework) และ OWL (Web Ontology Language) ทำให้สามารถอธิบายความหมายของสิ่งที่อยู่บนเว็บ ได้ถูกต้อง เพราะภาษาที่มนุษย์ใช้เป็นการสื่อสารให้ความหมายที่ดีได้ อยู่แล้ว จึงแสดงให้เห็นว่าเว็บเชิงความหมาย ได้นำประโยชน์จากถ้อยคำต่างมาใช้ในการจัดทำข้อมูลนั่นเอง ปัจจุบันเว็บถูกแบ่งออกได้ 2 แนวคิดในการออกแบบ ดังนี้

1. แบบไม่มีเว็บเชิงความหมาย (Non Semantic Web) คือเว็บปกติที่ใช้กันทั่วไป มีแค่การใช้งานมาตรฐาน เช่น <html><body> หรือ <form> และอื่นๆ โดยเนื้อหาข้อมูลบนเว็บไม่สามารถนำไปใช้งาน หรือผู้อื่นไม่สามารถนำข้อมูลต่างๆ ไม่ใช่ประโยชน์อย่างอื่นโดยผ่านอินเทอร์เน็ตได้

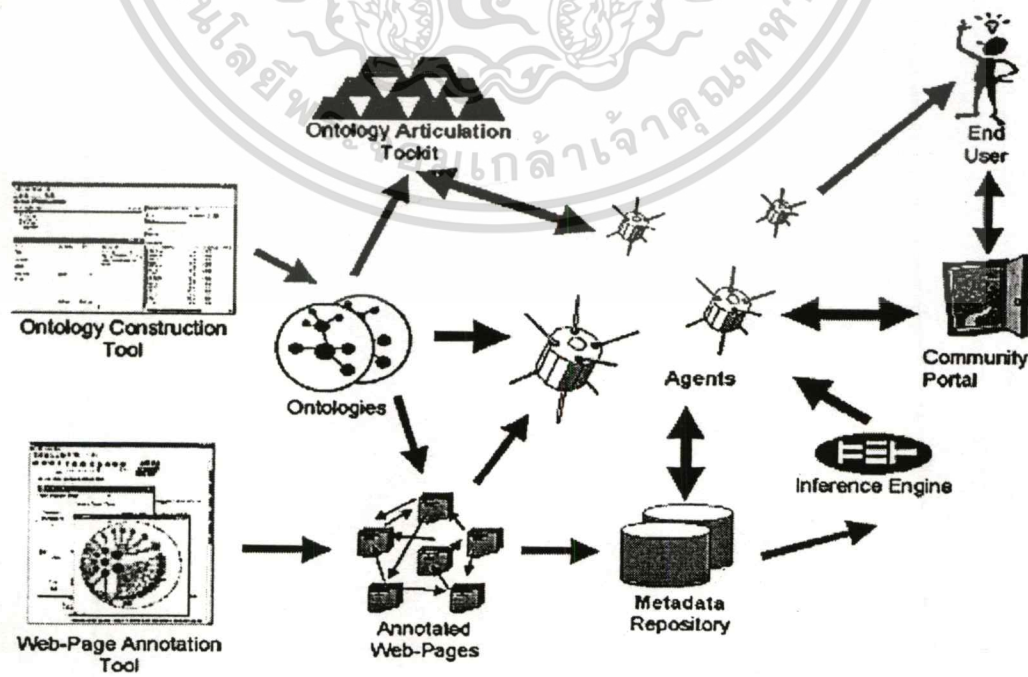
2. แบบเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) คือเว็บที่ออกแบบ และพัฒนาเพื่อเข้ามาช่วยทำให้คนและเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำเอาเนื้อหาสารสนเทศของเว็บนั้น ไปใช้เป็นประโยชน์หรือใช้งานต่อได้ด้วยการเพิ่มแท็กพิเศษ คือ RDF และใช้ฐานข้อมูลความรู้ หรือองค์ความรู้ คือ ออนโทโลยี เพื่อนิยามความหมายข้อมูล มีลักษณะการใช้งานพจนานุกรม แต่เพิ่มความสัมพันธ์ในแต่ละไวยากรณ์เข้าไปในออนโทโลยีด้วย

หลักการของการทำงานของเว็บเชิงความหมาย นั้นได้รวบรวมเอาทั้งความสัมพันธ์ และตรรกะระหว่างกัน อย่างเช่นความเป็นญาติพี่น้องกันและความเป็นเหตุเป็นผลอย่างเช่น หนังสือทางด้าน network เป็นคลาสแม่ของ หนังสือทางด้าน internet หนังสือทางด้าน IP Address ที่เกี่ยวข้องกับ internet ก็จะเกี่ยวข้องกับ network ด้วย ไวยากรณ์เว็บเชิงความหมายและความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้นเป็นหลักการของภาษา ดังนั้นความหมายของมันจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้โดยกลุ่มคนต่างกลุ่มกัน ไวยากรณ์นั้นก็เป็นเรื่องของกฎหรือรูปแบบของการผสมคำเข้าไปในรูปแบบประโยคเว็บเชิงความหมาย เป็นความมีความหมายของข้อความ ว่ามีความสัมพันธ์กับของจริงๆ เช่นไรและสุดท้ายความสัมพันธ์ที่เป็นรายละเอียดกลุ่มหรือประเภทของสิ่งของต่างๆ รวมกันเข้าเป็นบล็อกของเว็บแห่งหนึ่งๆ ขยายสืบเนื่องไปยังเว็บอื่นๆ ข้างเคียงอีกด้วย (W3C. 2006d)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 จุดเริ่มต้นของเว็บเชิงความหมาย

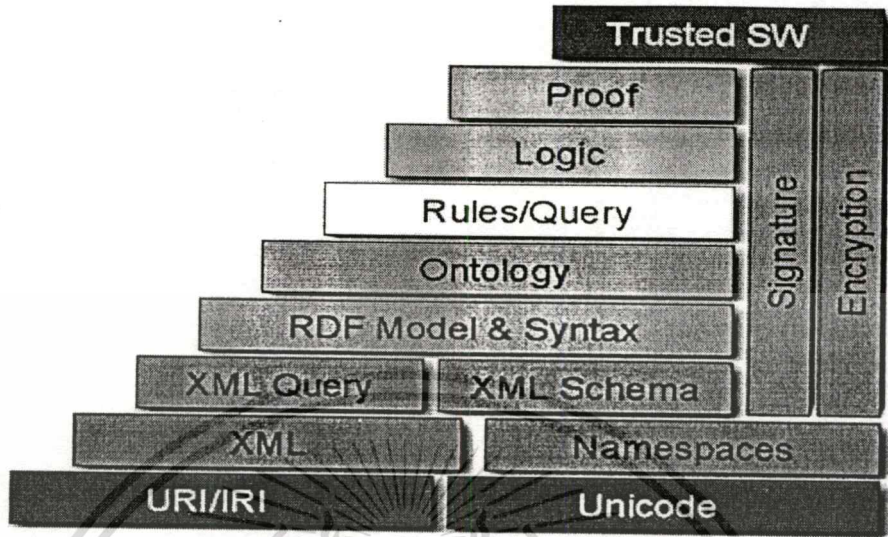
ที่มาของแนวความคิดเกี่ยวกับเว็บเชิงความหมาย มาจากปัญหาเรื่องข้อจำกัดของภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลบน WWW การใช้ภาษา HTML ในการอธิบายข้อมูลนั้นคอมพิวเตอร์สามารถอ่านและรู้จักเพียงโครงสร้าง พื้นฐานของข้อมูลที่แสดงอยู่ในหน้าเว็บเพจเท่านั้น แต่คอมพิวเตอร์ไม่สามารถรู้ความหมาย (contextual meaning) ของข้อมูลหรือแสดงความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างข้อมูลในแต่ละส่วนได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น ร้านขายหนังสือออนไลน์มีหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย HTML เพื่อโชว์รายชื่อหนังสือและรายละเอียดของหนังสือที่ต้องการขาย แต่ด้วยข้อจำกัดของ HTML คอมพิวเตอร์ไม่สามารถอ่านหน้าเว็บเพจนั้นแล้วประมวลผล ได้ว่าความสัมพันธ์ของข้อมูลหนังสือที่มีเลข ISBN เท่ากับ 0439554934 คือหนังสือเล่มเดียวกันกับหนังสือที่มีชื่อว่า “Harry Potter and the Sorcerer’s Stone” และหนังสือเล่มนี้มีราคาขายเท่ากับ \$24.95 สำหรับหนังสือใหม่ และมีราคาขายเท่ากับ \$13.59 สำหรับเล่มที่ใช้แล้ว คอมพิวเตอร์สามารถรู้ได้เพียงแต่ว่าตำแหน่งของชื่อหนังสือ เลข ISBN และราคานั้นควรอยู่ที่ตำแหน่งไหนบนหน้าเว็บเพจนั้นเท่านั้น ด้วยเหตุนี้เว็บเชิงความหมาย จึงได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยวัตถุประสงค์หลักของเว็บเชิงความหมาย คือการทำให้ข้อมูลออนไลน์ที่มีอยู่บน World Wide Web เป็นข้อมูลที่นอกจากมนุษย์อ่านแล้วเข้าใจ คอมพิวเตอร์ก็สามารถอ่านแล้วรู้ความหมายและความสัมพันธ์ของคำต่างๆ และสามารถนำข้อมูล ความหมายของคำเหล่านั้นไปประมวลผลอย่างอัตโนมัติเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้เช่นกัน



รูปที่ 2.1 ภาพรวมการทำงานทั่วไปของเว็บเชิงความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ ภายใต้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 กลไกของเว็บเชิงความหมาย



### W3C Semantic Stack

รูปที่ 2.2 กลไกของเว็บเชิงความหมาย

วิธีการของเว็บเชิงความหมาย คือการเพิ่มส่วนที่เรียกว่าเมทาตาทา (Metadata) คือข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลอื่น เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลออนไลน์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถอ่านข้อมูลเมทาตาทาเหล่านี้แล้วเข้าใจได้ว่าข้อมูลที่อ่านนั้นคืออะไรหรือเป็นส่วนไหนของชุดข้อมูล และมีความสัมพันธ์กับข้อมูลชุดอื่นอย่างไร รวมถึงความสามารถในการนำข้อมูลเหล่านั้นไปประมวลผลได้อย่างอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามการที่จะทำให้ข้อมูลทั้งหลายที่มีอยู่บน World Wide Web เป็นข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านแล้วรู้ความหมายของข้อมูลในรูปแบบของเว็บเชิงความหมายนั้น จำเป็นต้องอาศัยความพยายามของมนุษย์ในแง่ของการเพิ่มส่วนแสดงข้อมูลเมทาตาทาของข้อมูลสารสนเทศเข้าไปบนเว็บ ปัจจุบันนักวิจัยหลายต่อหลายกลุ่มได้พยายามพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเพิ่มส่วนข้อมูลเมทาตาทาเหล่านี้ รวมถึงคิดค้นวิธีการช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลข้อมูลในเชิงความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ได้ความถูกต้องมากที่สุด โดยรายละเอียดของกลไกต่างๆ จะอธิบายในหัวข้อถัดไป (Passin . 2004)

หลักการของ เว็บเชิงความหมาย นั้นได้รวบรวมเอาไว้ด้วยกัน ทั้งความสัมพันธ์และตรรกะระหว่างกัน อย่างเช่น ความเป็นญาติพี่น้องกัน และความเป็นเหตุเป็นผลอย่างเช่น หากว่า X เป็นพี่สาวของ Y และ Z เป็นลูกสาวของ Y แล้วล่ะก็ X ก็จะเป็นป้าของ Z ไวยากรณ์ ความหมาย และความสัมพันธ์ ดังกล่าวข้างต้นเป็นหลักการของภาษา ดังนั้นความหมายของมันจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้โดยกลุ่มคนต่างกลุ่มกัน ไวยากรณ์นั้นก็เป็นเรื่องของกฎหรือรูปแบบของการผสมคำเข้าไปในรูปประโยค ความหมายก็คือการมีความหมายของข้อความว่ามีความสัมพันธ์คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมคำเข้าไปในรูปประโยค ความหมายก็คือการมีความหมายของข้อความว่ามีความสัมพันธ์คืออะไร และสุดท้ายคือ ความสัมพันธ์ เป็นรายละเอียดกลุ่มหรือประเภทของสิ่งของต่างๆ รวมกันเข้าเป็นบล็อกของเว็บแห่งหนึ่งๆ ขยายสืบเนื่องไปยังเว็บอื่นๆ ข้างเคียงอีกด้วย รูปดังกล่าวนี้สามารถเห็นได้จากอนาคตที่เบอร์เนอร์-ลิวดเอาไว้ อาทิ คุณแม่ของคุณต้องการจะค้นหาเภสัชกรที่น่าเชื่อถือ ซอฟต์แวร์ตัวแทนจึงใช้บราวเซอร์ค้นหาผู้ให้บริการ ตรวจสอบประกันสุขภาพ แผนที่กำหนดการณ์รวมถึงคำแนะนำถึงคุณหมอหรือกำหนดนัดหมายที่ควร

### 2.1.3 มุมมองของเว็บเชิงความหมาย

สำหรับเว็บเชิงความหมายนั้น จะมีการบ่งบอกถึงความหมายของข้อมูลที่อยู่บนเว็บซึ่งเราสามารถที่จะสืบค้นได้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทำงานแทนได้ ซึ่งจริงๆ แล้วความหมายทั้งหมดบนเว็บปัจจุบันถูกตีความหมายโดยบุคคลเป็นผู้อ่านเว็บเพจและเชื่อมโยงโดยไฮเปอร์ลิงก์หรือทำการเขียนซอฟต์แวร์มาเพื่อทำงานกับข้อมูลเว็บเชิงความหมาย นั้นอยากแสดงให้เห็นว่าซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นเสมือนมนุษย์ที่สามารถค้นหา อ่าน เข้าใจ และใช้ข้อมูลบน www เพื่อบรรลุความต้องการของผู้ใช้มุมมองในแง่ต่างๆต่อไปนี้เป็นคำจำกัดความในแง่มุมต่างๆ ซึ่งเป็นความคิดเห็นในมุมมองที่หลากหลาย

**มุมมองการทำให้เครื่องอ่านข้อมูลได้** เว็บเชิงความหมายมีแนวคิดที่อยากทำให้ข้อมูลบนเว็บถูกกำหนดและเชื่อมโยงโดยเครื่อง โดยไม่ได้มุ่งไปทางการแสดงผล แต่คิดถึงการทำเครื่องสามารถทำงานแทนคนในการผสมผสานและเวียนใช้ข้อมูลต่างๆ

**มุมมองการทำซอฟต์แวร์ตัวแทนให้ฉลาด** เป็นแนวคิดที่มีเป้าหมายไปทางการนำเสนอข้อมูลให้มากกว่าแค่เครื่องอ่านข้อมูลได้ โดยอนุญาตให้ตัวแทนสามารถทำการดึงเอาข้อมูล ปรับแต่งข้อมูลข่าวสารที่มีความเข้าเรื่องกัน

**มุมมองการเผยแพร่ข้อมูล** เป็นหลักการที่จะเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่ระบบข้อความของ html เพื่อสามารถอธิบายเนื้อหาข้อมูลภายในได้ เพื่อสามารถที่จะเข้าถึง หรือเชื่อมเข้าด้วยกันได้ เพื่อเกิดเอกสารเว็บฟอรมที่เป็นลิงค์ขนาดใหญ่เชื่อม โยงกันไว้

**มุมมองของการทำโครงสร้างพื้นฐาน** ในบางแง่มุมนั้นจริงๆแล้ว นาย เบอร์เนอร์ ลี ผู้ให้แนวคิดเรื่องเว็บเชิงความหมาย ก็ได้ให้ความเห็นว่าจริงๆแล้ว มันก็เป็นเพียงแค่การทำโครงสร้างพื้นฐานและก็มันไม่ได้เป็นแอปพลิเคชันอีกด้วย

**มุมมองที่มาจากการใช้งานทั่วไป** มันเป็นแนวคิดที่อยากทำให้ซอฟต์แวร์มาช่วยลดภาระในเรื่องตำแหน่งที่ตั้งของ resource บนเว็บ โดยมีความเข้าใจเกี่ยวเนื่องเพื่อการเข้าถึงและสามารถดึงออกมาใช้ ทำกระบวนการตอบสนองได้

มุมมองที่ทำให้มีคำอธิบายดีขึ้น ไอเดียของมันก็คือการที่อยากจะแทนที่เอกสารเว็บเพียงธรรมดาให้เป็นเอกสารที่มีการขยายความเนื้อหาขึ้น เพื่อให้เครื่องสามารถนำไปทำงานได้ และทำการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

มุมมองในเรื่องการปรับปรุงการสืบค้น ไอเดียของเว็บเชิงความหมายอย่างหนึ่งก็คือ การคิดที่จะปรับเปลี่ยนการค้นหาจากที่เราเคยค้นโดยคีย์เวิร์ดแบบเดิมๆ มาเป็นความหมายของสาระและเนื้อหา ซึ่งมันเป็นประเด็นหลักในการทำกรณีของเว็บไซต์

มุมมองการทำเว็บให้บริการ เป็นแนวคิดเพิ่มเติมที่นำเว็บเชิงความหมายมาช่วยในการจัดการบริการ โดยทำให้ซอฟต์แวร์ตัวแทนสามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติจากที่เคยเป็นแบบ ทำด้วยมืออย่างเคยๆ ถือเป็นสิ่งที่นักพัฒนาที่ยังพัฒนาอยู่ปัจจุบันนี้

#### 2.1.4 เป้าหมายในอนาคตของเว็บเชิงความหมาย

ปัจจุบันที่นักวิจัยหลายๆ องค์กรทั่วโลกกำลังหันมาให้ความสนใจกับการพัฒนาวิธีการภาษาที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ และการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันในรูปแบบของเว็บเชิงความหมายอีกทั้งยังพัฒนาเทคโนโลยี เครื่องมือซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่จะสามารถรองรับประมวลผลข้อมูลในเชิงความหมายอย่างอัตโนมัติเพื่อให้ได้มาซึ่งจุดมุ่งหมายเดียวกันนั่นก็คือข้อมูลสารสนเทศที่ครบถ้วน โดยความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลขนาดย่อยทั่วโลกเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลขนาดใหญ่ในระดับมาตรฐาน โลก รวมถึงการรวมแอปพลิเคชัน ทั้งหมดเข้าด้วยกัน (Application Integration) และความสามารถในการอินเตอร์โอเพอเรท (Interoperate) หรือการทำธุรกรรมออนไลน์ร่วมกันแบบไร้พรมแดน ซึ่งหากทำสำเร็จเราจะมีอินเทอร์เน็ตที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริงนั่นหมายถึง หากผู้ใช้พิมพ์คำสั่งว่า ร้านอาหารญี่ปุ่น ลงไปที่ช่องเครื่องมือค้นหา (Search Engine) แทนที่คอมพิวเตอร์จะแสดงผลหน้า HTML ที่มีตัวหนังสือคำว่า “ร้านอาหารญี่ปุ่น” แต่เจ้า Search Engine ที่ถูกพัฒนาเพื่อรองรับข้อมูลเว็บเชิงความหมายจะไปหาข้อมูลเกี่ยวกับร้านอาหารญี่ปุ่นที่มีชื่อใกล้เคียงกับบ้านหรือที่ทำงานของผู้ใช้ โดยให้ข้อมูลรายการอาหารตลอดจนราคา และคอลัมน์วิจารณ์ที่เกี่ยวกับร้านนี้ให้กับผู้ใช้ได้ (Daconta, 2003)

#### 2.1.5 The Semantic Web Layer cake

W3C นั้นเป็นผู้นำในเรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับเว็บไซต์ องค์กรนี้มีหัวหน้าหลักคือ นาย Tim Berners-Lee ผู้มีความมุ่งมั่น หากยังไม่บรรลุผลที่จะให้ความสัมพันธ์ไปยังเว็บไซต์ และก็ได้ทำการโปรโมตการพัฒนาเว็บเชิงความหมายด้วยหลายๆ เทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นมาอย่างชัดเจน เช่น XML และ RDF นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาโดย W3C ดังนั้น W3C จึงเข้ามาจัดการ

เอกสารในการพัฒนาการของเว็บเชิงความหมายให้มองเห็นถึงความสำคัญ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเพจของ W3C Semantic Web นั้นได้มีการรวมไคอะแกรมที่มีชื่อ Architecture ไคอะแกรมนี้บางครั้งถูกเรียกว่า Semantic Web Layer cake ซึ่งมีการแก้ไขซ้ำอยู่บ่อยครั้ง และเวอร์ชันในรูปแบบข้างล่างมีรายละเอียดของเลเยอร์ดังต่อไปนี้ (w3c. 2006d)



รูปที่ 2.3 ลำดับชั้นเลเยอร์เค้กของเว็บเชิงความหมาย

รูปเลเยอร์เทคโนโลยีของเว็บเชิงความหมายโดยนาย Berners-Lee และ W3C ได้ทำการพัฒนามันเพื่อเป็นพื้นฐานและแนะนำทั้งหมดยกเว้นแต่เลเยอร์บนสุด 2 เลเยอร์ และ W3C แนะนำสำหรับลายเซ็นดิจิทัลและการจัดการสิทธิ์รหัสลับซึ่งจะมีบทบาทในเลเยอร์ Trust ด้วย

**XML-Extensible Markup Language** - เป็นโครงสร้างภาษา (Language Framework) ตั้งแต่ปี 1998 ได้มีการใช้มันใกล้เคียงกับภาษาใหม่ทั้งหมดที่ใช้ในงานแลกเปลี่ยนข้อมูลบนเว็บ

**XML Schema** - ภาษาที่ถูกใช้ระบุโครงสร้างของภาษา XML โดยเฉพาะ

**RDF Schema** - โครงสร้างที่จัดเตรียมความหมายที่กำหนดรายการศัพท์พื้นฐานสำหรับแอปพลิเคชันทางภาษา RDF ได้ใช้งานโดยเฉพาะ

**Ontology** - ภาษาที่ใช้กำหนดรายการศัพท์และกำหนดการใช้งานของค่าและเทอมในบทความของรายการศัพท์เฉพาะ RDF Schema ออกแบบไว้สำหรับ Semantic Web

**Logical and Proof** - เหตุผลทางตรรกะนั้นใช้สำหรับการสร้างความสอดคล้องและความถูกต้องของชุดข้อมูลและเพื่อใช้สรุปการตัดสินใจว่านั่นเป็นสเดทที่ไม่แน่ชัดแต่ยังมีหรือสอดคล้องกับเซตของข้อมูลที่รู้จัก

**Trust** - คือ การจัดเตรียมความน่าเชื่อถือของเอกลักษณ์และหลักฐานของข้อมูล การบริการตัวแทนที่น่าเชื่อถือ

แต่ละเลเยอร์ที่ได้เห็นนั้น ฐานล่างสุดข้อมูลทั้งหมดนั้นหวังไว้ที่จะสร้างขึ้นในรูปแบบของ XML แต่ละเลเยอร์มีความพิเศษขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มที่จะมีความซับซ้อนมากกว่าเลเยอร์ที่ต่ำกว่า เลเยอร์ที่ต่ำกว่าก็ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเลเยอร์ที่สูงกว่าเสียทั้งหมด ดังนั้นเลเยอร์สามารถพัฒนา

และทำการทำงานได้ค่อยข้างอิสระ XML นั้นมีใช้อยู่ในปัจจุบันและ XML Schema ก็ได้กลายมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นมาตรฐานเมื่อเร็ว ๆ นี้ RDF ได้ถูกปล่อยออกมาโดยการแนะนำของ W3C ส่วนเลขอื่น ๆ นั้น อยู่ภายใต้การพัฒนา รูปแบบและทิศทางของพวกนั้นมีความต่อเนื่อง ไม่น่าอนตามแต่ระดับของเลเยอร์เล็ก

ในไดอะแกรมนี้จะสามารถเข้าใจได้ ซึ่งเป็นตัวอย่างของ W3C view และเทคโนโลยีทั้งหมดที่ถูกบรรยายในไดอะแกรมนี้คือสิ่งที่ W3C ได้ทำการพัฒนาหรือรับรอง

ด้วยตัว XML สามารถอธิบายถึงโครงสร้างของข้อมูลข่าวสารโดยวิธีที่นอกเหนือ ไม่จำเป็นต้องอยู่ในเทอมของเอกสารทั่วไปคุณสามารถเลือกประเภทของโครงสร้างซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะและใช้การประมาณเอา ดังนั้น XML จึงถูกมองเห็นเป็นฐานเลขของ Semantic Web เลข XML Schema นั้น ได้จัดเตรียมความสามารถในการกำหนดโครงสร้างและชนิดข้อมูลเพื่อให้กับเอกสาร XML (W3C. 2006a)

## 2.2 วิวัฒนาการมาตรฐานเอกสาร XML

เอกสาร HTML (Hypertext Markup Language) ยังไม่เหมาะกับการอธิบายถึงเนื้อหาภายในเอกสารที่ต้องการรายละเอียดมาก เนื่องจาก HTML ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการแสดงเอกสารตามแบบที่ต้องการเท่านั้น เช่น การกำหนดสีพื้น การจัดระยะ รูปแบบอักษร เป็นต้น แต่ไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าข้อมูลนั้นๆ ที่ได้แสดงออกมา คือ ข้อมูลเกี่ยวกับอะไร นอกจากนั้นยังมีการกำหนดแท็กที่ตายตัวขึ้นมาก่อนการใช้ ด้วยเหตุนี้ HTML จึงมีมาตรฐานใหม่เพื่อใช้ในการเข้ารหัสเอกสาร

ถ้าจะกล่าวโดยภาพรวมแล้ว HTML ยังมีข้อจำกัดอยู่มากมาย อันได้แก่

- ชุดคำสั่งหรือแท็กของ HTML นั้นมีอยู่จำกัด และไม่อนุญาตให้สร้างชุดคำสั่งขึ้นมาเองได้ ทำให้การทำงานนั้นมีขีดจำกัด ถึงแม้ว่า HTML จะมีเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาก็ตาม แต่ก็ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ทั้งหมด เพราะคำสั่งต่างๆ เหล่านี้ถูกกำหนดขึ้นโดย W3C ( World Wide Web Consortium ) ซึ่งเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่วางมาตรฐานการทำเอกสารบนเว็บ ทางออกที่น่าจะดีคือการที่สามารถให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถสร้างชุดคำสั่งหรือแท็กขึ้นมาได้ตามความต้องการ
- เอกสาร HTML มุ่งเน้นในด้านการแสดงผล ส่วนทางด้านการสื่อความหมายของเอกสารนั้นนับว่าน้อยมาก สังเกตได้จากที่เราใช้เสิร์จเอนจินในการค้นหาหลายๆ ครั้ง เรามักจะได้เว็บไซต์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเลขติดมาด้วยเป็นจำนวนมากมาย บ่อยครั้งผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนากลับมีมากกว่าผลลัพธ์ที่เราต้องการเสียอีก เช่น การค้นหาคำว่า “paper” ที่เราคิดอยู่ว่ามันหมายถึงเอกสารทางวิชาการ แต่ที่ได้ติดมาจำนวนมากมายมหาศาลก็เช่น wallpaper

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษชำระ หนังสือพิมพ์ เป็นต้น ถึงแม้เสิร์จเอนจินจะมีการค้นหาที่พิเศษขึ้น มันก็ยังไม่ตรงตามความต้องการอยู่ดี

- HTML สามารถให้มุมมองเพียงด้านเดียวแก่ผู้ที่มาเยี่ยมชม กล่าวคือเราไม่สามารถให้ผู้ใช้หลายๆ คนมองเห็นเพียงเดียวกันในแบบแตกต่างกันได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำธุรกิจบนอินเทอร์เน็ตที่ต้องมีการจัดแบ่งกลุ่มลูกค้า อาทิ การจัดกลุ่มลูกค้าที่เข้ามาดูสินค้าบนเว็บไซต์เพื่อให้ลูกค้าแต่ละคนได้มุมมองเฉพาะในสินค้าส่วนที่ตนเองสนใจเท่านั้น
- HTML ไม่สนับสนุนการนำมาใช้ใหม่ การแก้ไขเอกสารแต่ละครั้งจะแก้ไขค่อนข้างมาก จึงไม่ค่อยสะดวกกับงานที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่บ่อยๆ และถึงแม้ว่าจะมีเครื่องมือที่ช่วยแก้ไขโค้ด HTML ได้รวดเร็วมากขึ้น มันก็ยังไม่ใช่การนำกลับมาใช้ใหม่

จากนั้นจึงเกิดการสร้างและพัฒนาเพื่อทำการจัดการเอกสาร ได้อย่างมีมาตรฐานมากขึ้น โดยมีโครงสร้างที่สามารถนำเสนอข้อมูลที่สามารถเข้าใจได้ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์ คือ XML ( Extensible Markup Language ) ซึ่งพัฒนาโดย W3C ( World Wide Web Consortium ) จากการที่ XML นั้นมุ่งเน้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของเอกสาร HTML ปัจจุบันขอบเขตเป้าหมายของภาษา XML ได้ขยายออกไปกว้างกว่านั้น ซึ่งอาจกล่าวสรุปโดยย่อได้ดังนี้ (W3C. 2006a)

- เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการทำเอกสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้ใช้ทุกคนต่างมีความเข้าใจและมีข้อตกลงที่ตรงกัน นั่นคือเอกสาร XML จะต้องเป็นรูปแบบที่สามารถใช้ได้ทั่วไปบนอินเทอร์เน็ต
- เพื่อรองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องขึ้นกับแพลตฟอร์มหรือผู้ผลิตรายใด
- เอกสาร XML จะต้องมีรูปแบบที่ผู้พัฒนาสามารถเขียน โปรแกรมเพื่อนำเอาเอกสารดังกล่าวไปประมวลผลได้โดยง่าย การออกแบบ XML ควรทำได้ด้วยความรวดเร็ว
- เป็นการแยกส่วนของข้อมูลออกจากการแสดงผลอย่างชัดเจน กล่าวคือ XML จะไม่บอกว่าการแสดงผลนี้เป็นเช่นไร แต่จะบอกตัวเนื้อข้อมูลจริงๆ ว่าเป็นอะไร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะไม่ส่งผลกระทบต่อแสดงผลเลย และในทางกลับกันการแก้ไขส่วนของการแสดงผลจะไม่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลด้วย ส่วนในการนำข้อมูลไปแสดงผลก็ขึ้นอยู่กับทางเลือกของผู้พัฒนาว่าจะใช้อะไรเป็นตัวดึงไปแสดงผล เช่น DOM, JSP, HTML เป็นต้น
- เอกสาร XML จะเป็นเอกสารที่สื่อความหมายได้ดีเพราะภาษา XML จะมีลักษณะของการให้ความหมายของข้อมูลโดยผู้สร้างเอกสารจะเป็นผู้กำหนดนิยามและความหมายของแท็กต่างๆเองตามข้อตกลงของ W3C ซึ่งจะทำให้การอ่านเอกสารเป็นไปได้ง่าย และเป็นมาตรฐาน เอกสารจะมีความชัดเจนและไม่กำกวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จะเห็นว่าการใช้งานและประโยชน์ของ XML ได้ขยายตัวไปมาก เป้าหมายของ XML จึงมีหลายประการแต่ประเด็นสำคัญและเป็นจุดเน้นของ XML ก็คือการแยกข้อมูลออกจากการแสดงผล และสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชัน

ตัวอย่างการเข้ารหัสข้อมูลเอกสารเมมโมด้วย HTML รายละเอียดของข้อมูลเอกสารจะอยู่ในแท็ก <Body></Body> ซึ่งคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเข้าใจได้ว่า ข้อมูลแต่ละส่วนหมายถึงอะไร

```
<Body>
Memo
To      All staff
From    Nisachol Chamnongsri
Date    14th July
Subject Something to remind
Text    Please remember to turn off the light and air conditioner before you leave
</Body>
```

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างข้อมูล HTML

การกำหนดแท็กของเอกสาร XML เพื่อใช้อธิบายความหมายของข้อมูลแต่ละส่วนภายในเอกสาร Memo

```
<memos>
  <memo>
    <to>All Staff </to>
    <from>Nisachol Chamnongsri </from>
    <date>14th July </date>
    <subject>Something to remind </subject>
    <text>Please remember to turn off the light and air conditioner before you leave
  </text>
  </memo>
</memos>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 2.5 ตัวอย่างข้อมูล XML อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในประเด็นเรื่อง การแยกส่วนของข้อมูลออกจากการแสดงผล นั้นเป็นประเด็นที่เกิดขึ้นมาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของภาษา HTML โดยเฉพาะทั้งนี้การที่เรารวมเอาข้อมูลและการแสดงผลไว้ด้วยกันในภาษา HTML นั้นก่อให้เกิดปัญหาของความไม่ยืดหยุ่นในการใช้งานตามที่ได้กล่าวไปแล้ว ส่วนประเด็นในเรื่องของการสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันนั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นผลพลอยได้จากการคิดค้นภาษา XML จากอดีตถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนาแพลตฟอร์มต่างๆ ขึ้นมาอย่างมากมาย และปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งขององค์กรที่มีการใช้งานหลายแพลตฟอร์มคือ จะทำอย่างไรให้แพลตฟอร์มต่างๆ สามารถพูดคุยกันรู้เรื่องทางเลือกหนึ่งที่ดีคือเราจำเป็นต้องหาตัวกลางที่สามารถเชื่อมโยงแพลตฟอร์มต่างๆ ทำให้สามารถสื่อสารกันได้ และ XML ก็คือแนวทางนั้น

### 2.3 RDF (Resource Description Framework)

Resource Description Framework: RDF เป็นส่วนประกอบที่สามของเว็บเชิงความหมาย RDF นี้ทำให้การอ้างอิงระหว่าง URI แต่ละตัวที่เป็นไปได้ เป็นตัวอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ที่อ้างอิงกันได้ RDF จะต้องแสดงถึงอาทิที่ว่าคนๆ หนึ่งเป็นพี่สาวหรือน้องสาวของอีกคนหนึ่ง หรือคำประมุขครั้งใหม่มีมูลค่าสูงกว่าคำประมุขครั้งก่อนๆ ที่มีมา ถ้อยคำบนพื้นฐาน RDF เป็นเรื่องที่น่าสนใจได้โดยคอมพิวเตอร์เพราะว่า XML ได้เตรียมไวยากรณ์ที่ถูกต้องสำหรับความเข้าใจดังกล่าวเอาไว้แล้ว RDF เป็นภาษาที่ใช้ในการอธิบายข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในขอบเขตที่สนใจโดยอาศัยแบบจำลองพื้นฐานจากกราฟและใช้ภาษา XML ในการแสดงเมทาตาทาในรูปแบบของคุณสมบัติ (Property) และความสัมพันธ์ (Relationship) ของแหล่งที่มา ซึ่งสามารถรวมเมทาตาทา เข้าไปด้วย (W3C, 2006b)

RDF เป็นภาษาที่ยึดหลักการของ XML เพื่อใช้อธิบายถึงทรัพยากรซึ่งก็คือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่และสามารถเข้าถึงได้โดยผ่านเว็บ อย่างเช่น ทรัพยากรถูกเข้าถึงได้โดยผ่าน URL (Uniform Resource Locator) ต่อไปนี้คือรายละเอียดของ RDF

- RDF มาจากคำว่า Resource Description Framework
- RDF ก็คือ framework เพื่อการอธิบายถึง resource บนเว็บ
- RDF ได้เตรียมโมเดลสำหรับข้อมูลและ ซินแทกซ์ (syntax) ซึ่งมีความอิสระสามารถเปลี่ยนแปลงได้
- RDF ได้ออกแบบเพื่อการอ่านและเข้าใจได้โดยคอมพิวเตอร์
- RDF ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อการแสดงผล
- RDF ถูกเขียนขึ้นในภาษา XML
- RDF คือส่วนหนึ่งของกิจกรรม Semantic Web ขององค์กร W3C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- RDF ถูกเผยแพร่โดยองค์กร W3C

XML นั้นมีการแนบเมทาตาเอาไว้เป็นส่วนหนึ่งภายในเอกสาร ดังนั้น RDF จึงใช้งานในส่วนนี้ คือการสร้างเมทาตาในเอกสารที่มีอยู่ซึ่งก็คือ การเพิ่มการสื่อความหมายลงในเอกสารนั่นเอง

ดังนั้นสรุปได้ว่า RDF ก็คือ ภาษามาตรฐานสำหรับการอธิบายลักษณะของข้อมูลและเป็นตัวกลางทำหน้าที่เป็นส่วนช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจข้อมูลที่บรรยาย และสามารถตีความข้อมูลตามที่ต้องการได้ซึ่งจุดมุ่งหมายหลักของ RDF คือการอธิบายข้อมูลให้เว็บไซต์นั้นมีข้อมูลเพิ่มเติมสามารถสืบค้นเชิงความหมายได้

เมื่อทุกคนใช้มาตรฐานเดียวกันก็จะสะดวกต่อการดึงข้อมูลไปใช้ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลในระหว่างองค์กร เช่น ใช้มาตรฐาน RDF ในการจัดเก็บข่าวออนไลน์ของสำนักพิมพ์ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าไปดูข่าวอัปเดตล่าสุดได้ง่ายๆ RDF เปรียบเสมือนรายการศัพท์ที่ใช้เก็บข้อมูลส่วน XML เหมือนชินแท็กในการเก็บข้อมูลดังนั้นจึงสามารถนำ RDF/XML มาใช้เก็บข้อมูลใดๆก็ได้

#### - เอกสาร RDF

เนื่องจากปัจจุบัน World Wide Web (WWW) ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากบุคคลหลายสาขา ทำให้มีการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านนี้กันอย่างมากมาย รวมถึงการประยุกต์โปรแกรมให้สามารถรองรับการใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตได้ อาทิเช่น งานทางด้านรูปภาพ เป็นต้น ดังนั้นทางองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ที่เป็นองค์กรที่ถูกตั้งขึ้นเพื่อรองรับการค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ต ได้เสนอมาตรฐานภาษาใหม่ ซึ่งมีแนวโน้มไปสู่การออกแบบที่เป็นโครงสร้าง คือภาษา Extensible Markup Language (XML) เพื่อรองรับการประกาศข้อมูลในรูปแบบของโครงสร้าง และ Resource Description Framework (RDF) เพื่อเป็นการให้ความสัมพันธ์กันระหว่างแต่ละวัตถุ แต่ละโครงสร้างเพื่อช่วยในการค้นหาประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

```
<?xml version='1.0' encoding='ISO-8859-1'?>
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:rdfs="http://www.w3.org/TR/1999/PR-rdf-schema-19990303#"
    xmlns:s0="http://www.w3.org/2000/PhotoRDF/dc-1-0#"
    xmlns:s1="http://sophia.inria.fr/~enerbonn/rdfpiclang#"
    xmlns:s2="http://www.w3.org/2000/PhotoRDF/technical-1-0#">
    <rdf:Description
      rdf:about="http://www.c212.com/~budstv/images/shop1.jpg">
      <s0:relation>part-of Store Front</s0:relation>
      <s0:type>image</s0:type>
      <s0:format>image/jpeg</s0:format>
      <s1:xml:lang>en</s1:xml:lang>
      <s0:description>Buddy Belden's work bench for
      TV/VCR repair</s0:description>
      <s2:camera>Kodak EasyShare</s2:camera>
      <s0:title>TV Shop repair bench</s0:title>
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
```

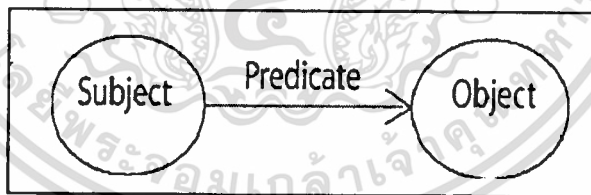
#### รูปที่ 2.6 ตัวอย่างโค้ดของเอกสาร RDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานวิจัยที่เผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

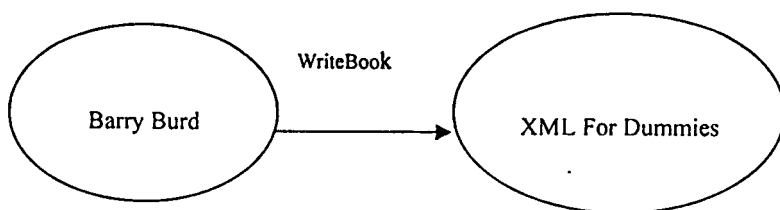
รายการโค้ดที่แสดง ภายในอิลเมนต์ราก <rdf:RDF> มีเนมสเปซ 4 ตัวที่ถูกประกาศขึ้น อิลเมนต์รากระบุเอาไว้ว่าเอกสารนี้เป็นเอกสาร RDF เอกสาร RDF นั้นบรรจุรายละเอียดของทรัพยากรมากกว่า 1 อย่าง ซึ่งรายละเอียดมันก็คือชุดของ สเตทเมนต์ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากร อิลเมนต์ <rdf:Description> บรรจุแอตทริบิวท์ไว้คือ rdf:about ซึ่งอ้างอิงไปยังทรัพยากรที่จะถูกอธิบาย ในรายการโค้ดที่แสดงแอตทริบิวท์ rdf:about ซึ่งไปยัง url ของรูปภาพ jpeg เรียกว่า “shop1.jpg” คุณสมบัติ rdf:about นั้นจำเป็นอย่างขั้ที่ต้องเข้าใจ RDF เพราะว่าทรัพยากรทั้งหมดที่ถูกอธิบายใน RDF จะต้องถูกชี้ถึงมันผ่าน URI อิลเมนต์ลูกของอิลเมนต์รายละเอียดก็คือพรอเพอร์ตี้ทั้งหมดของทรัพยากรที่จะถูกอธิบาย

- แบบจำลอง RDF

แบบจำลอง RDF (Graph Triple: Subject, Predicate and Object) คือการพัฒนาเว็บเชิงความหมายในแนวคิดที่ทุกอย่างสามารถอธิบายได้เป็นรูปภาพกราฟ (Graph World) จุดมุ่งหมายหลักของ RDF คือการอธิบายข้อมูลให้เว็บไซต์นั้นมีข้อมูลเพิ่มเติมและสามารถสืบค้นเชิงความหมายได้ ภาษา RDF เปรียบวิธีการในการบรรยายรายละเอียดของข้อมูลโดยประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ชื่อ คุณสมบัติ และค่าของคุณสมบัติ {Subject, Predicate, Object} ซึ่งในรูปกราฟจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์โดยการลากเส้นจากจุดหนึ่ง ไปอีกจุดหนึ่ง โดยส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซึ่งเป็นกราฟแสดงทิศทางดังรูปภาพ ด้านล่าง



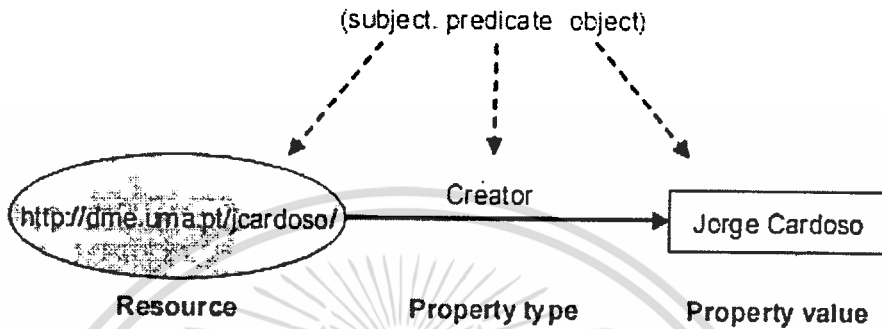
รูปที่ 2.7 แบบจำลอง โครงสร้างข้อมูลของ RDF



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างแบบจำลอง โครงสร้างข้อมูลของ RDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.8 เป็นการอธิบายอันประกอบด้วย Subject ชื่อ Barry Burd, Predicate ชื่อ WriteBook และ Object ชื่อ XML for Dummies แสดงถึงการอธิบายว่า Barry Burd เป็นผู้เขียนหนังสือที่มีชื่อว่า XML for Dummies



รูปที่ 2.9 การยกตัวอย่างการอ้างถึงแบบ RDF

รูปที่ 2.9 นี้ก็เป็นตัวอย่างอีกรูปหนึ่งซึ่งนำมาเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ หมายถึงรีซอร์สนี้มีพรอเพอร์ตี้ไทป์เป็นผู้สร้างและค่าของพรอเพอร์ตี้ก็คือ Jorge Cardoso นั่นเอง ถ้าแสดงเป็นความหมายจริงๆแล้วมันสื่อถึงว่า “Jorge Cardoso เป็นผู้สร้าง โสมเพ็จ Jorge Cardoso” รูปกราฟที่ได้แสดงนั้นจะกลายเป็นไฟล์ RDF ที่มีรายละเอียดดังนี้

```
<? xml version="1.0" ?>
<RDF xmlns = "http://w3.org/TR/1999/PR-rdf-syntax-19990105#"
  xmlns:DC = "http://dublincore.org/2003/03/24/dces#">
  <Description about = "http://dme.uma.pt/jcardoso/">
    <DC:Creator> Jorge Cardoso </DC:Creator>
  </Description>
</RDF>
```

รูปที่ 2.10 การยกตัวอย่างการเขียนภาษา RDF

บรรทัดแรกของรูปที่ 2.10 นี้มีการกำหนดใช้เนมสเปซอย่างชัดเจน เนมสเปซแรกคือ “<http://w3.org/TR/1999/PR-rdf-syntax-19990105#>” เพื่อใช้อ้างว่าเอกสารอธิบายข้อมูลในไวยากรณ์แบบ RDF ส่วนเนมสเปซที่สองคือ <http://dublincore.org/2003/03/24/dces#> ใช้อ้างว่าเป็นรายละเอียดของ Dublin Core (DC) นี้คือ ออนโทโลยี พื้นฐานเกี่ยวกับผู้แต่งและสำนักพิมพ์ ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### - คำร่างเอกสาร RDF

คำร่างเอกสาร RDF เป็นเอกสารที่ใช้ในการอธิบายคลาส และคุณสมบัติของเอกสาร RDF ว่าแต่ละอิลิเมนต์มีคุณสมบัติอย่างไร โดยมีมาตรฐานจากองค์กร W3C ในเรื่องไวยากรณ์มาตรฐาน รวมถึงการอธิบายโดเมนของคุณสมบัติ ว่ามีอิลิเมนต์อะไรในคำร่างเอกสาร และเอกสาร RDF มีการกำหนดมาตรฐาน URI จากองค์กร W3C โดยสามารถระบุผ่านเนมสเปซ (Name Space) ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 เนมสเปซไวยากรณ์คำร่าง และเอกสาร RDF

ไวยากรณ์ RDF	URL
Namespace URI:	<a href="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#</a>
Specification:	<a href="http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222">http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222</a>

จากตารางที่ 2.1 เนมสเปซดังกล่าวจะถูกระบุไว้ทุกครั้งในเอกสาร RDF เพื่อระบุคลาส และคุณสมบัติมาตรฐานข้อมูลอื่นๆ ที่เอกสาร RDF สามารถนำมาใช้งานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 คลาสคำร่าง RDF

ชื่อคลาส และอิลิเมนต์	รายละเอียด
rdfs:Resource	คลาสของแหล่งที่มาของข้อมูลหมายความว่าได้ทุกอย่าง ทุกอย่าง
rdfs:Literal	คลาสของค่าที่ตีความจากข้อมูล เช่นตัวอักษร(String) หรือตัวเลข(Integer)
rdf:XMLLiteral	คลาสของ XML ที่ตีความจากข้อมูล
rdf:Class	คลาสของคลาสในคำร่างเอกสาร RDF
rdf:Property	คลาสของคุณสมบัติ RDF
rdf:Datatype	คลาสของประเภท RDF
rdf:Statement	คลาสของข้อความคำสั่ง RDF
rdf:Bag	คลาสของการไม่เรียงลำดับที่บรรจุอยู่ (unordered containers)
rdf:Seq	คลาสของการเรียงลำดับที่บรรจุอยู่ (ordered containers)
rdf:Alt	คลาสของการบรรจุนอกเหนือจาก rdf:Container
rdf:Container	คลาสของการบรรจุ
rdf:ContainerMembership Property	คลาสของการบรรจุคุณสมบัติของสมาชิก เช่น rdf:_1, rdf:_2, ... ซึ่งทั้งหมดถูกอธิบายว่าเป็นคุณสมบัติย่อยของสมาชิก
rdf>List	คลาสของรายการ RDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติเค็ำร่าง RDF

ชื่อคุณสมบัติ (Property name)	รายละเอียด	โดเมน (domain)	ประเภท (range)
rdf:type	ประธานเป็น อินสแตนซ์หนึ่งของคลาส	rdf:Resource	rdf:Class
rdf:subClassOf	ประธานเป็นคลาสย่อยหนึ่งของคลาส	rdf:Class	rdf:Class
rdf:subPropertyOf	ประธานเป็นคุณสมบัติย่อยของคุณสมบัติ	rdf:Property	rdf:Property
rdf:domain	โดเมนหนึ่งๆ ที่คุณสมบัติประธานอยู่	rdf:Property	rdf:Class
rdf:range	ประเภทหนึ่งๆ ของคุณสมบัติประธาน	rdf:Property	rdf:Class
rdf:label	เป็นสิ่งที่มนุษย์แล้วสามารถเข้าใจ	rdf:Resource	rdf:Literal
rdf:comment	คำอธิบายแหล่งที่มาของประธาน	rdf:Resource	rdf:Literal
rdf:member	สมาชิกแหล่งที่มาของประธาน	rdf:Resource	rdf:Resource
rdf:first	รายการแรกประธานของลิสเอกสาร RDF	rdf:List	rdf:Resource
rdf:rest	รายการประธานอื่นๆ หลังจากรายการแรกของลิสเอกสาร RDF	rdf:List	rdf:List
rdf:seeAlso	ข้อมูลต่อเนื่องจากแหล่งที่มาของประธาน	rdf:Resource	rdf:Resource
rdf:isDefinedBy	การกำหนดแหล่งที่มาของประธาน	rdf:Resource	rdf:Resource
rdf:value	คุณสมบัติสำนวนภาษาที่ถูกต้องใช้สำหรับค่าโครงสร้าง	rdf:Resource	rdf:Resource
rdf:subject	ประธานในกลุ่มข้อความเอกสาร RDF	rdf:Statement	rdf:Resource
rdf:predicate	พริคิเคตในกลุ่มข้อความเอกสาร RDF	rdf:Statement	rdf:Resource
rdf:object	กรรมกลุ่มข้อความเอกสาร RDF	rdf:Statement	rdf:Resource

ประโยชน์ของการใช้รูปแบบ RDF มีดังต่อไปนี้

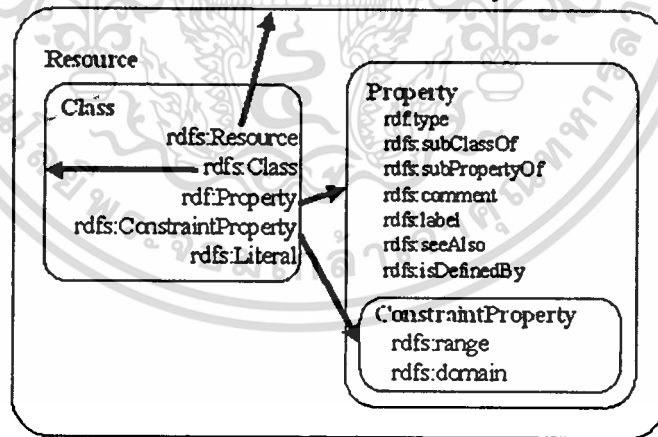
- รูปแบบของ RDF หากถูกใช้อย่างกว้างขวางแล้วจะช่วยทำให้ XML สามารถทำงานระหว่างระบบได้ (interoperable) กล่าวคือโปรแกรมจะเข้าใจโครงสร้างของเอกสารว่าส่วนใดคือ อิลิเมนต์ที่เป็น class และส่วนใดคือ property ของมัน
- RDF ส่งเสริมการใช้ศัพท์มาตรฐาน เช่นมาตรฐาน types (classes) และ property
- รูปแบบของ RDF มีโครงสร้างและการออกแบบเหมือนเอกสาร XML
- สามารถใช้ XML editor ใช้ในการสร้าง แก้ไขและจัดการเอกสาร RDF ได้
- เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลในแบบเว็บเชิงความหมายได้ (W3C. 2006b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 RDF Schema

RDF schema ได้จัดเตรียมชนิดของระบบสำหรับ RDF หรือมันก็คือการอธิบายโครงสร้างของเมทาตา (W3C. 2006) แท้จริงแล้ว RDF Schema ยินยอมให้เรากำหนดทรัพยากร ด้วยคลาส พรอปเพอร์ตี้และวาลู่ หลักการของ RDF Class เป็นแนวเดียวกันกับการโปรแกรมเชิงวัตถุอย่าง Java หรือ C++ คลาสก็คือโครงสร้างของสิ่งต่างๆที่มีความคล้ายกันหรือการยินยอมให้สืบทอด

RDFS (RDF Schema) (W3C. 2006b) คือโครงสร้างการอธิบายถึงบางสิ่งที่อยู่ในขอบเขตที่สนใจ ซึ่งเป็นการอธิบายถึงสิ่งที่น่าสนใจว่ามีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างไรและอธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มคุณสมบัติเหล่านั้น รวมถึงการสืบทอดคุณสมบัติจากสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันใน schemas โดยเป็นมาตรฐานที่ใช้การนิยามหรือกำหนดโครงสร้างของ RDF ในการอธิบายข้อมูล โดย RDFS จัดเตรียมโครงสร้างสำหรับการบรรยายลักษณะของข้อมูลในรูปแบบคลาส (Class) ประกอบด้วย `rdfs:Resource` `rdfs:Class` และ `rdfs:Literal` เป็นต้น และส่วนนิยามคุณสมบัติ (property) ประกอบด้วย `rdfs:subClassOf` `rdfs:comment` และ `rdfs:seeAlso` เป็นต้น จากคุณสมบัติดังกล่าวจะทำให้ RDFS สามารถบรรยายทรัพยากรที่มีลักษณะเป็นคลาสได้ จากรูปที่ 2.6 แสดงส่วนประกอบของ RDFS ประกอบด้วยส่วนที่ใช้ในการนิยามคลาส ส่วนที่ใช้ในการนิยามคุณลักษณะและส่วนที่เป็นข้อจำกัดของข้อมูล



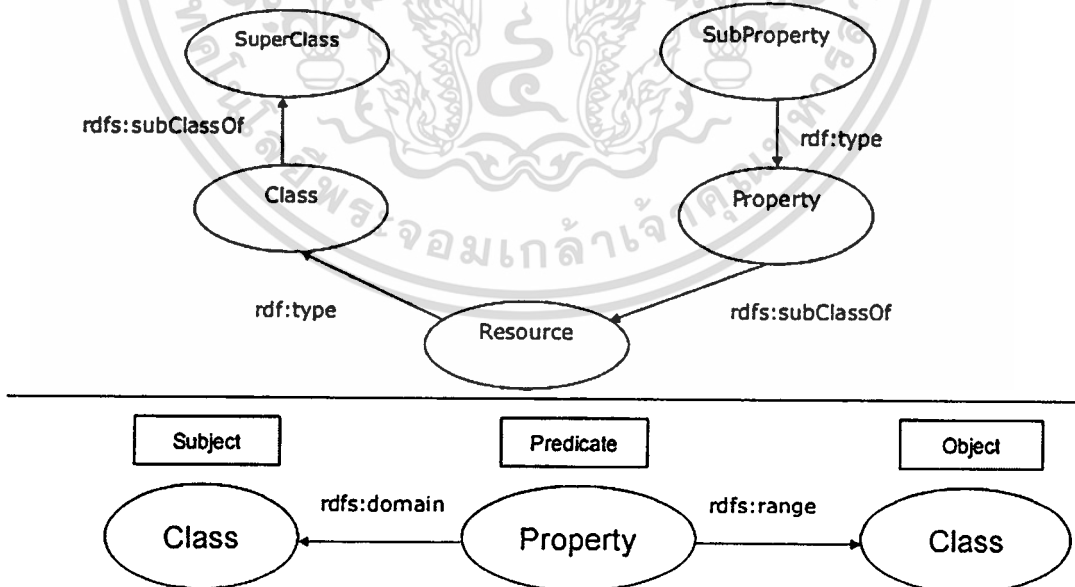
รูปที่ 2.11 โครงสร้างของภาษา RDFS

จากรูปที่ 2.11 สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

- `rdfs:Datatype` คือ คลาสของค่าไทป์และกำหนดให้อนุญาตเฉพาะค่าไทป์
- `rdfs:Literal` คือ คลาสของค่าลิเทอรอลอย่างเช่นข้อความหรือตัวเลข

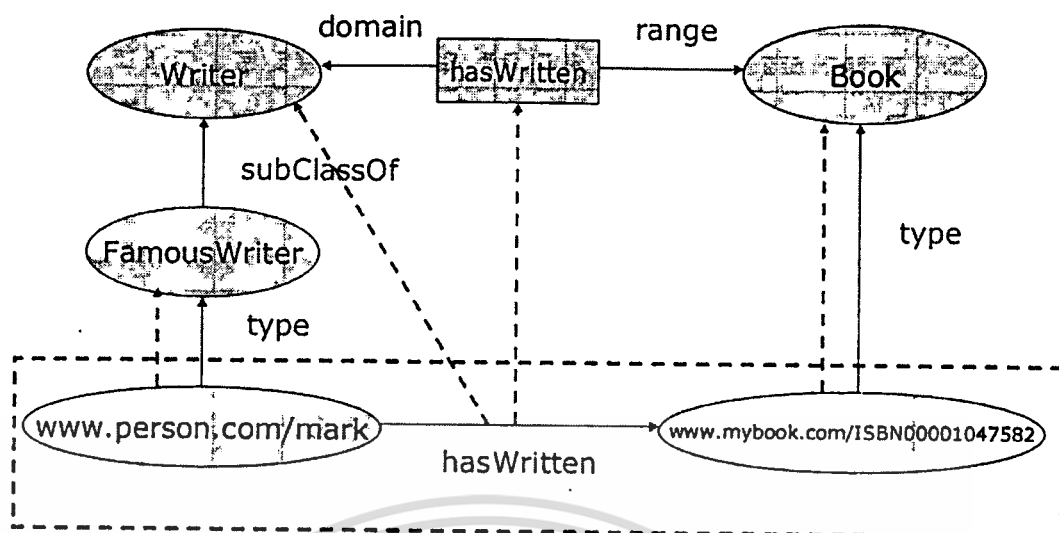
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- `rdfs:subClassOf` คือ พรอเพอร์ตี้สำหรับระบุความสัมพันธ์ที่เป็นซับเซต ซูเปอร์เซตระหว่างคลาส
- `rdfs:subPropertyOf` คือ ตัวแทน `rdf:property` ใช้ระบุถึงพรอเพอร์ตี้หนึ่งที่มีความพิเศษกว่าตัวอื่น
- `rdfs:comment` คือรายละเอียดของตัวรีซอร์สที่มนุษย์สามารถอ่านได้
- `rdfs:label` คือ สิ่งที่มนุษย์สามารถอ่านได้ในเวอร์ชันของ ซอร์ซอร์สและมันเป็นได้เพียงลิตเออรอลข้อความเท่านั้น
- `rdfs:seeAlso` ระบุถึงรีซอร์สที่จะต้องทำการเพิ่มข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับรีซอร์สหัวเรื่อง
- `rdfs:isDefinedBy` เป็นพรอเพอร์ตี้ย่อยของ `rdfs:seeAlso` และแสดงถึงรีซอร์สที่ได้กำหนดรีซอร์สหัวเรื่อง
- `rdfs:member` เป็นซูเปอร์พรอเพอร์ตี้ของพรอเพอร์ตี้ที่เป็นสมาชิกทั้งหมด
- `rdfs:range` แสดงถึงคลาสซึ่งวาถูของพรอเพอร์ตี้ที่จะต้องเป็นสมาชิก
- `rdfs:domain` แสดงถึงคลาสผู้ซึ่งเป็นสมาชิกโดยที่พรอเพอร์ตี้สามารถใช้ได้
- `rdfs:Container` คือส่วนเก็บสะสมรีซอร์ส
- `rdfs:ContainerMembershipProperty` คือคลาสที่ถูกใช้ในสเตทที่ซึ่งรีซอร์สเป็นสมาชิกของคอนเทนเนอร์



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างความสัมพันธ์กับ RDF Schema

จากรูปที่ 2.12 จะแสดงโครงสร้างและตัวอย่างความสัมพันธ์ กับ RDF Schema และ เอกสารตัวอย่างถัดมาในรูปที่ 2.13 จะเป็นการยกตัวอย่างการเขียนแบบโครงสร้าง RDF Schema ขนด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างการทำความเข้าใจความสัมพันธ์เป็นRDFs

## 2.5 ออนโทโลยี (ONTOLOGY)

### 2.5.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับออนโทโลยี

ออนโทโลยีเป็นศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ที่มีลักษณะเชิงเนื้อหา (Content base) เป็นความรู้ในเชิงประสบการณ์ ปัญหาและการแก้ไข ในปัจจุบันออนโทโลยีได้ถูกนำไปใช้ในงานวิจัยหลายๆ ด้าน เช่น ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI), วิศวกรรมความรู้ (Knowledge Engineering), ประยุกต์ใช้ในการจัดการภาษารธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) โดยมีผู้ให้คำนิยามของออนโทโลยีไว้หลายแบบ ดังต่อไปนี้ (Smith. 2004)

- ความหมายในเชิงปรัชญา

นักปรัชญาอริสโตเติล ได้กำหนดวิชาออนโทโลยี ซึ่งมีรากศัพท์จาก Onto + logy, โดย Onto หมายถึงสิ่งที่มีอยู่ และ logy หมายถึงศาสตร์ เมื่อรวมกันจะมีความหมายถึง ศาสตร์ที่กล่าวถึงสิ่งที่มีอยู่

- ความหมายในเชิงปัญญาประดิษฐ์

Guarino [1] กล่าวว่า ออนโทโลยีคือทฤษฎีทางตรรกะที่ใช้กำหนดความหมายของการอธิบายคำศัพท์ (Vocabulary) ซึ่งมีการกำหนดการอธิบายความหมายนั้นด้วยรูปแบบอย่างเป็นทางการ

### 2.5.2 ประโยชน์ของออนโทโลยี

ออนโทโลยีสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานของระบบงานต่างๆ โดยพิจารณาได้จากวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ดังต่อไปนี้ (Li and Ling. 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบสืบค้นข้อมูล ออนโทโลยีมีส่วนช่วยในการขยายคำค้น ทำให้ค้นหาและเข้าถึงข้อมูลที่ตรงตามที่ผู้ใช้งานต้องการจริง ด้วยการพิจารณาความหมายของสิ่งต่างๆ ในโดเมนเช่น ระบบงานการค้นหายา (Drug Discovery) ระบบค้นหาข้อมูลทางพันธุกรรม (Gene Ontology)
- ออนโทโลยีต่างจากฐานข้อมูลในด้านของการเก็บรายละเอียดต่างๆ เช่นบทบาท (Role) ความสัมพันธ์ (Relation) ในขณะที่ฐานข้อมูลเป็นเพียงแหล่งรวบรวมข้อมูล หากใช้ ออนโทโลยีช่วยในการค้นหาข้อมูล จะช่วยให้ได้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องยิ่งขึ้น
- ระบบงานที่ต้องการผนวกความรู้ (Knowledge Integration) เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นของความรู้ระหว่างโดเมน
- ระบบงานที่มีความต้องการนำข้อมูลกลับมาใช้อีก (Reuse) เช่น ระบบงานหนึ่งอาจจะกำหนดออนโทโลยีเพื่อใช้งาน และมีการอนุญาตให้ระบบงานอื่น สามารถนำไปใช้งานได้ อีกโดยที่ระบบงานที่นำไปใช้งานภายหลัง อาจกำหนดข้อมูลเชิงความหมายเพิ่มเติมได้โดยไม่ขัดแย้งกับข้อมูลเชิงความหมายของออนโทโลยีที่ถูกลำข้อมูลกลับมาใช้อีก
- ระบบงานที่มีความต้องการในการอธิบายข้อมูลที่ไม่มี การเปลี่ยนแปลง เช่นใช้ในการอธิบายความรู้ในโดเมนแบบสถิตย์ (Static Domain Knowledge) ของระบบของค์ความรู้ (Knowledge-Based System)

ออนโทโลยีเป็นการอธิบายหรือนิยามความหมายให้กับบางสิ่ง เพื่อให้มีความหมายโดยมีคำศัพท์ที่ใช้อธิบายคำ ระดับของการอธิบายคำโดยออนโทโลยีนั้นจะแบ่งคำออกเป็นหมวดหมู่หรือลำดับชั้นของคำที่มีความสัมพันธ์กันเป็นรูปแบบการอธิบายที่ชัดเจนแน่นอนและเป็นการอธิบายถึงสิ่งที่อยู่ในขอบเขต (Knowledge domain) ที่ผู้พัฒนาสนใจ ซึ่งออนโทโลยีจะประกอบด้วย

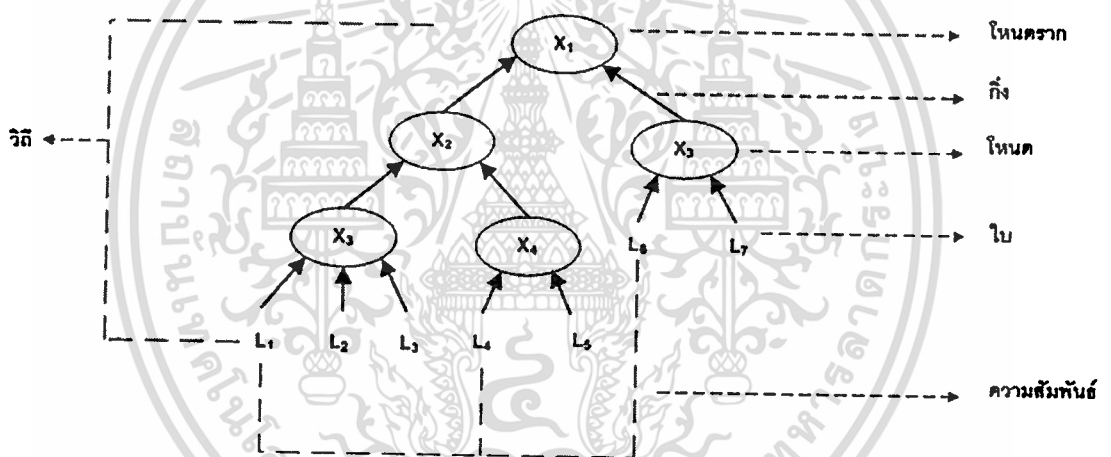
1. Class หรือ Concepts คือสิ่งที่ผู้พัฒนาสนใจและต้องการจะบรรยายหรืออธิบายภายในขอบเขตและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่มีอยู่ในขอบเขตที่สนใจได้
2. Properties หรือ Slots หรือ Role ซึ่งเป็นการอธิบายถึง คุณสมบัติหรือคุณลักษณะของคลาสและแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่จะกำหนดให้มีตามขอบเขตที่สนใจ
3. Facets หรือ Role Restrictions คือการควบคุมหรือจำกัดขอบเขตของ Properties
4. Instances (Individual) of Class เป็นเซตของสมาชิกที่มีอยู่ภายในคลาส โดย Class สามารถแบ่งเป็นลักษณะของลำดับชั้นแบบ Subclass และ Superclass ได้โดยที่ความหมายของ Class จะถูกกำหนดคุณสมบัติไว้ และจะสามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่าง Class ใน domain ได้ และยังมีคุณสมบัติของการสืบทอดคุณสมบัติจากคลาสแม่สู่คลาสลูกได้

ความหมายของออนโทโลยีในด้านคอมพิวเตอร์ และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ คือ ชุดข้อมูลที่มีโครงสร้าง คือมีการจัดกลุ่ม และนิยามข้อมูล แสดงคุณสมบัติของกลุ่มข้อมูล และความสัมพันธ์

ระหว่างข้อมูลแต่ละกลุ่ม โดยคำนิยามของข้อมูลจะเป็นการระบุความหมายของข้อมูล ออนโทโลยีไม่จำกัดว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสร้างด้วยภาษาที่สามารถแยกออนโทโลยีออกจากโครงสร้างของข้อมูลได้ ทำให้สามารถใช้ออนโทโลยีที่มีโครงสร้างข้อมูลที่แตกต่างกันร่วมกันได้

จากปัจจุบันข้อมูลที่มีประโยชน์ได้กระจายอยู่บนอินเทอร์เน็ตจำนวนมาก การเข้าถึงการจัดการ เก็บรักษา รวมถึงการใช้ประโยชน์ของข้อมูลดังกล่าวค่อนข้างยาก ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการจัดกลุ่มข้อมูลตามความสัมพันธ์ไว้ด้วยกันเพื่อจะให้นำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีความต้องการพัฒนาเครื่องมือให้สามารถเข้าใจสิ่งที่มนุษย์ต้องการหลักการของออนโทโลยีจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดการความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีอยู่ โดยออนโทโลยีหมายถึง การกำหนดแนวคิดในการนำเสนอความรู้ (Knowledge) โดยรวมคุณสมบัติและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับใช้สนับสนุนแนวคิด เช่นในเรื่องของร้านหนังสือก็จะรวมคุณสมบัติลักษณะ และความสัมพันธ์ของเรื่องหนังสือไว้ด้วยกัน เป็นต้น แนวคิดของออนโทโลยีอาจแสดงในรูปกราฟโดยมีส่วนประกอบ (Bohring and Auer . 2007) (ดังรูปที่ 2.2) ดังนี้



รูปที่ 2.14 ส่วนประกอบของออนโทโลยี

-โหนด (Node หรือ Non-terminal) แสดงถึง แนวคิดของออนโทโลยีโดยเรียกโหนดแรกของออนโทโลยี ว่าราก (Root)

-กิ่ง (Branch) แสดงถึง เส้นทางที่ไปถึงค่าในใบ

-ใบ (Leaf หรือ Terminal) แสดงถึง ค่าที่เป็นคำตอบของแนวคิด

-วิถี (Path) คือ เส้นทางที่เชื่อมต่อกันของ โหนดและกิ่งจากรากถึงใบ

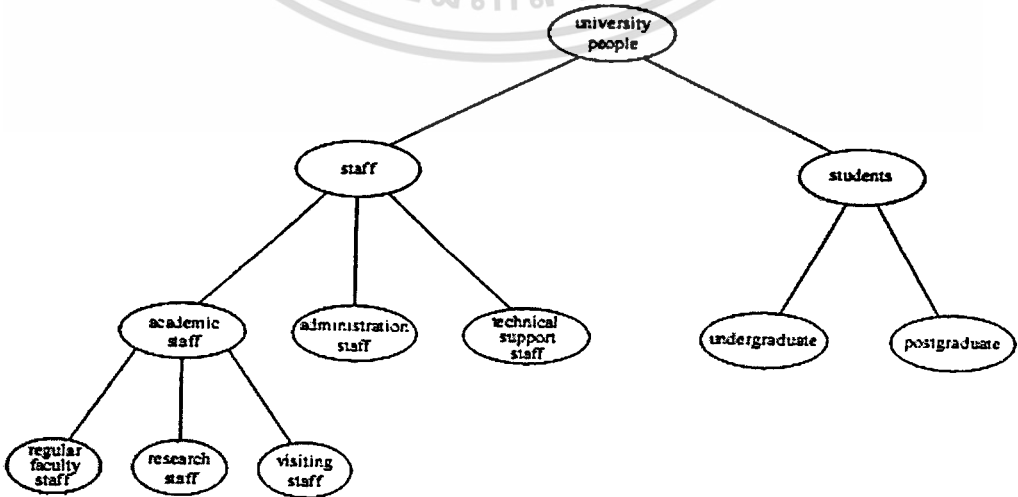
-ความสัมพันธ์ (Relation) หมายถึง ใบหนึ่ง ๆ มีความสัมพันธ์กับใบอื่นหรือโหนดหนึ่ง ๆ มีความสัมพันธ์กับโหนดอื่นหรือใบอื่นในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างโหนดกับใบในแง่ที่ใบนั้นเป็นส่วนหนึ่งของโหนดหรือความสัมพันธ์ระหว่างใบในแง่ความหมาย ความสัมพันธ์ในลักษณะการใช้งาน เป็นต้นหลักการของออนโทโลยีมีการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพกับงานวิจัยในหลายด้านเช่น การแทนความรู้ (Knowledge Representation) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) การสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval) ฐานข้อมูล (Database) การบริหารจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นต้น สำหรับ ThaiOPL ได้นำออนโทโลยีมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติมให้กับการแปลความหมายของออนโทโลยีอีกแบบหนึ่งคือ ข้อกำหนดเกี่ยวกับแนวคิดโดยแนวความคิดของออนโทโลยี การบรรยายแนวคิดของโดเมนหรือขอบเขตความสนใจใดๆ ในรูปของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ภายในโดเมนและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านั้น ซึ่งสามารถแสดงออกมาในรูปของระบบสัญลักษณ์ (Notation) ยกตัวอย่าง เช่นคลาส (Class) อินสแตนซ์ (Instance) ความสัมพันธ์ (Relationship) คุณสมบัติ (Property) และ กฎ (Rule) โดยใช้ภาษาสำหรับแสดงความรู้ (Knowledge Representation Language) ซึ่งมีความชัดเจนและเที่ยงตรงมากกว่าการอธิบายโดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ที่ใช้คำศัพท์มาเชื่อมต่อกันเป็นประโยคเพื่อบรรยายถึงสิ่งของในแง่มุมต่างๆ ทั้งนี้การใช้ระบบสัญลักษณ์จะช่วยสื่อความหมาย (Semantic) ให้ซอฟต์แวร์และเครื่องมือเข้าใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ออนโทโลยีเป็นการนิยามหรือกำหนดรูปแบบโครงสร้างของสิ่งที่เราสนใจให้มีความหมายตามขอบเขตขององค์ความรู้ซึ่งออนโทโลยีนี้ได้ถูกกล่าวถึงในหลายองค์กร โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์นั้นมีการใช้งานมานานแล้ว โดยในปัจจุบันได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในมาตรฐานของการออกแบบจำลองโครงสร้างของ Xtensible Markup Language (XML) และการนิยามรูปแบบแนวคิดของโครงสร้างของฐานข้อมูล เป็นต้น

ออนโทโลยี มีส่วนสนับสนุน คือไม่ใช่แค่มันบรรยายถึงคุณสมบัติ และเทอมซึ่งสามารถใช้ได้ แต่มันยังสามารถบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างพวกมันได้



รูปที่ 2.15 การจัดแบ่งหมวดหมู่เพื่อการทำออนโทโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการทำออนโทโลยีไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี่เป็นตัวอย่างของการจัดหมวดหมู่และแบ่งลำดับชั้นของบุคลากรในมหาวิทยาลัย ซึ่งช่วยให้สื่อถึงความสัมพันธ์ได้ ออนโทโลยีนั้นเป็นประโยชน์มากต่อการจัดระบบและการทอชมในเว็บไซท์ซึ่งเว็บไซค์มากมายในปัจจุบัน แสดงออกทางด้านซ้ายของเฟืองเป็นระดับชั้นที่อยู่สูงสุดของเทอม แล้วผู้ชมจะต้องคลิกพวกมันเพื่อไปยังประเภทย่อยอีก ด้วยเหตุนี้ ออนโทโลยีจึงเป็นประโยชน์ต่อการค้นหาที่มีความแม่นยำขึ้น คือ เซิร์ชเอ็นจินสามารถที่จะมองถึงกรอบความคิดที่ถูกต้องใน ออนโทโลยีได้แทน (Breaux. 2007)

ออนโทโลยีเป็นเทคโนโลยีทางการพัฒนาภาษาเชิงความหมายสมัยใหม่ โดยเป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถตีความหมายและทำตามคำสั่งได้ โดยลักษณะของออนโทโลยีคือนิยามรูปแบบ (Model) ภายในขอบเขตขององค์ความรู้เพื่ออธิบายสิ่งที่เราสนใจ (domain) ให้ได้ใจความและถูกต้องมากที่สุด ตัวอย่างเช่น ในการนิยามออนโทโลยีของสินค้าที่มีอยู่ในร้านหนังสือ โดยสินค้านั้นแบ่งได้เป็นสองประเภทคือสินค้าวัสดุพิมพ์และวัสดุไม่ตีพิมพ์ โดยจะทำการนิยามวัสดุพิมพ์ออกเป็นหนังสือและหนังสือก็ได้นิยามประเภทออกมาเป็น 5 ประเภท คือ

- 1) หนังสือด้านคอมพิวเตอร์
- 2) หนังสืออ่านเล่นและนวนิยาย
- 3) หนังสือด้านวิทยาศาสตร์
- 4) หนังสือด้านอาหาร
- 5) หนังสือด้านบริหารและการจัดการ

และในหนังสือด้านคอมพิวเตอร์ยังสามารถนิยามลักษณะเพิ่มเติมได้อีกคือหนังสือที่เกี่ยวกับด้านเน็ตเวิร์ค หนังสือด้านฐานข้อมูล และหนังสือที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม เป็นต้น

- เป้าหมายของออนโทโลยี

เป้าหมายในการพัฒนาออนโทโลยีก็คือเพื่อให้ได้ความรู้ที่ชัดเจน และกระจ่างเพื่อให้การสื่อสารหรือการแลกเปลี่ยนระบบสัญลักษณ์ดีขึ้น เพื่อให้ประยุกต์เข้ากับออนโทโลยีของผู้อื่นได้ เพื่อให้สิ่งที่ได้นั้นเป็นมาตรฐาน หรือเป็นที่รู้จักกันทั่วไป

- ส่วนประกอบของออนโทโลยี

ส่วนประกอบของออนโทโลยีก็มีเพียง 2 อย่างคือ ตัวสิ่งของหรือแนวความคิด (Concept) กับความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิด โดยจะแสดงทั้งสองสิ่งนี้ในรูปแบบต่างๆ (Gruber. 2007)

## 2.6 เว็บออนโทโลยี (Web Ontology)

เว็บออนโทโลยี หรือ OWL (Ontology Web Language) เว็บออนโทโลยี คือส่วนประกอบของเว็บที่วาดด้วยตรรกวิทยาโดยใช้หลักเหตุและผล (Semantic Web) นี้คือจุดประสงค์ที่ทำเว็บที่มีทรัพยากรมากที่สามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วด้วยกระบวนการอัตโนมัติ โดยรวมข้อมูลที่อธิบายเกี่ยวกับทรัพยากรหรือจัดหาเว็บที่พร้อมจะยอมรับมัน เว็บเชิงความหมาย คือการจำแนก OWL ต้องพิจารณาข้อมูลที่เก็บเกี่ยวจากข้อมูลการจำแนกทรัพยากร โดยสรุปแล้วมันเป็นภาษาที่ใช้อธิบายถึงข้อมูลในเว็บไซด์ในเชิงออนโทโลยี ซึ่งก็หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ โดยดูจากความหมายของสิ่งนั้นๆ เว็บออนโทโลยี เป็นขนาดที่เริ่มต้นจาก W3C เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต ให้มีประสิทธิภาพมาก จากเอกสารทางวิชาการของกลุ่ม W3C (Smith .2004) ได้เสนอตัวอย่างการค้นหาเป็นรูปประโยค เช่น "Tell me what wines I should buy to serve with each course of the following menu. And, by the way, I don't like Sauternes." ปัจจุบันคงไม่มีเครื่องมือใดๆ สามารถค้นหา ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตให้ได้ผลลัพธ์จากความต้องการข้างต้น แต่เว็บออนโทโลยี จะทำให้มีโอกาสที่จะสร้าง Agent ที่ ค้นหา ข้อมูลจาก query ข้างต้นได้ เว็บออนโทโลยี เป็นขนาด ที่กำหนดให้เว็บไซด์ ควรจะอธิบายถึงข้อมูลภายใน ด้วยภาษาที่แม้จะซับซ้อนเข้าใจได้ ซึ่งก็คือ XML + RDF นั่นเอง แต่เว็บออนโทโลยีจะเพิ่มเติมส่วนของการอธิบายในเชิงของ Class Properties และ instance ของข้อมูลเข้าไปด้วย (Suwanmanee. 2006)

### 2.6.1 จุดประสงค์ของ OWL

เว็บออนโทโลยีเป็นการออกแบบเพื่อความต้องการของ Web Ontology Language ซึ่งได้รับการพัฒนาโดย W3C ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเว็บเชิงความหมายโดยภาษา XML เป็นภาษาที่มีซินแทกซ์ (Syntax) สำหรับโครงสร้างของเอกสารแต่ยังมีข้อจำกัดในการแทนความหมายของเอกสารและ XML Schema เป็นภาษาที่ใช้กำหนดโครงสร้างของ XML และ Datatype ของ XML โดยที่ RDF เป็น Datamodel ของ Object และมีความสัมพันธ์กันระหว่างรูปแบบ นอกจากนี้ตัวของ Datamodel สามารถแสดงในรูปแบบของ Syntax ของ XML ในส่วนของ RDF Schema เป็นส่วนที่ใช้อธิบาย properties และ class ของ RDF ด้วยการสรุปเป็นขั้นตอนของ properties และ class สุดท้ายแล้วเว็บออนโทโลยีได้เพิ่มสิ่งที่ใช้อธิบายคุณสมบัติและ class ของสิ่งต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่าง class การเท่ากันลักษณะพิเศษและการระบุคุณสมบัติของ Syntax ของ XML Sublanguage ของเว็บออนโทโลยี (Li and Ling. 2006)

เว็บออนโทโลยี มี 3 ระดับที่เจาะลึกลงไปที่ใช้ในการออกแบบสำหรับการใช้งานในกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. OWL Lite ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการใช้งานเบื้องต้น จะมีการกำหนดโครงสร้างในรูปแบบลำดับชั้น และมีการบังคับใช้คุณสมบัติพื้นฐานในการกำหนดโครงสร้างข้อมูล ถูกออกแบบมาให้ง่าย ในการพัฒนาและมีการเตรียมฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ เพื่อสำหรับเริ่มใช้งานการเขียน OWL ซึ่งเป็นส่วนที่สนับสนุนการใช้งานที่การต้องการแบ่งเป็นหมวดหมู่เป็นชั้น ตัวอย่าง เช่น OWL Lite สนับสนุน Cardinality constraints มันจะกำหนดค่าให้เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น และควรมีการเตรียมเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุน OWL Lite OWL Lite มีความซับซ้อนน้อยกว่า OWL DL

2. OWL DL (Description Logic) อธิบายเชิงตรรกะ สนับสนุนการอธิบาย Logic Business Segment ซึ่งต้องการการทำงานที่ถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุดทุกการทำงานของ OWL DL ถูกรับประกันโดยสมบูรณ์ OWL DL ประกอบด้วยโครงสร้างทั้งหมดของภาษา OWL ที่ควบคุมรูปแบบการแบ่งแยกระหว่าง Class, Property และ Individual ออกจากกันอย่างชัดเจน ซึ่งสนับสนุนการใช้งานสำหรับผู้ที่ต้องการผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยจะคำนวณจากความสำเร็จและการตัดสินใจ OWL DL รวมภาษา OWL อยู่ภายใต้ข้อจำกัด (ตัวอย่างเช่น Class สามารถที่จะแบ่งออกเป็น subclass ย่อยๆ ได้ หลาย subclass แต่ไม่สามารถที่จะ Instance กับ class อื่นได้ OWL DL มีการกำหนดชื่อ เพื่อให้มีความหมายสอดคล้องกับ description logic field มีความสัมพันธ์กับ logic และเป็นรูปแบบของ OWL

3. OWL FULL ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนผู้ใช้งานที่ต้องการความครบถ้วนและมีโครงสร้างภาษาที่สมบูรณ์แบบ โดย OWL Full จะมีการผสมผสานกันระหว่าง OWL และ RDF Schema ผู้ใช้งานสามารถบรรยายข้อมูลในรูปแบบ RDF Schema ได้อย่างอิสระทั้ง OWL DL และ OWL Full ต่างก็สนับสนุนเซตของภาษา OWL ด้วยกันทั้งนั้น แต่มีข้อจำกัดของคุณลักษณะบางอย่างที่แตกต่างกันบนพื้นฐานของ RDF Schema โดย OWL Full จะมีการผสมผสานกันระหว่าง OWL และ RDF Schema โดยไม่มีการบังคับในส่วนการแบ่งคลาส การกำหนดคุณสมบัติ และค่าของข้อมูล ส่วน OWL DL จะมีข้อบังคับในการใช้ RDF การกำหนดคลาส การกำหนดคุณสมบัติ และค่าของข้อมูล เป็นต้น

โดยส่วนประกอบของ เว็บออนโทโลยีมีดังต่อไปนี้

- Class หมายถึง Subject หรือ Resource ที่ต้องการอธิบาย
- Property หมายถึง คุณสมบัติของ Resource
- Individual หมายถึงสมาชิกที่อยู่ภายใน Class

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.2 โครงสร้างของภาษา OWL

เนื่องจากเว็บออนโทโลยี ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นส่วนขยายการทำงานต่อจากภาษา RDF เพื่อให้สามารถทำงานได้นอกเหนือจากข้อจำกัดของ RDF ได้ ซึ่งข้อจำกัดของ RDF มีดังนี้ คือ

1. ไม่สามารถระบุเงื่อนไขข้อย่อยๆ หรือกำหนดข้อบังคับให้กับ Property ได้
2. ไม่สามารถกำหนดการ Disjoint ของคลาสได้
3. การกำหนดคลาสจากการใช้คำสั่งของพีชคณิต Boolean ได้ เช่นการใช้คำสั่ง intersectionOf, unionOf, complementOf อย่าง OWL.DL ได้
4. การควบคุมจำนวนของ Property
5. การกำหนดคุณลักษณะของ Property

ดังนั้นการอธิบายข้อมูลจึงใช้การอธิบายข้อมูลด้วยเว็บออนโทโลยี จะยังคงมีโครงสร้างภาษาพื้นฐานของ RDF แต่มีการเพิ่มความสามารถอื่นๆ เพิ่มขึ้น ได้แก่การกำหนดคุณสมบัติของ Class อย่าง disjointClass หรือ equivalentClass การกำหนดคุณสมบัติของ Property เช่น inverseOf, Symmetric Property, Transitive Property, Functional Property และ Inverse Functional Property เป็นต้น (Gruber. 2007)

## 2.7 เมทาดาทา (METADATA)

เมทาดาทา คือข้อมูลที่อธิบายถึงแหล่งที่มาของข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นหมวดหมู่หมายถึงการอธิบายโดยย่อ เช่นบัญชีรายการหนังสือต่างๆ ในร้านหนังสือ สารบัญของหนังสือและส่วนอธิบายรายละเอียด โครงสร้างข้อมูลในเว็บเพจเพื่อการค้นหาเป็นไปอย่างถูกต้อง พื้นฐานแนวความคิดในการค้นหาหนังสือมาจากการค้นหาหนังสือในร้านหนังสือพื้นฐานทั่วไปคือสามารถค้นหาหนังสือได้จากการสอบถามกับทางพนักงาน หรือการค้นหาในเว็บไซต์ของร้านหนังสือเอง แต่จะเกิดปัญหาเนื่องจากไม่สามารถค้นหาได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน สำหรับการบริการสารสนเทศในอินเทอร์เน็ตนั้นได้มีการใช้เทคโนโลยี (Ontology based Metadata) มาใช้ในการอธิบายข้อมูลประเภทของแหล่งข้อมูลนั้นๆ ว่าได้มาจากที่ใดซึ่งอาจประกอบด้วยแหล่งต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต ส่วนที่ใช้อธิบายข้อมูลนั้นจะทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างถูกต้องตรงตามความต้องการจริง การอธิบายรายละเอียดของข้อมูลภายในเว็บเพื่อให้สืบค้นข้อมูลจากขอบเขตข้อมูลที่ระบุไว้ ซึ่งใช้เกณฑ์การทำข้อมูลเช่นเดียวกับการทำรายการหนังสือเพื่ออธิบายว่าผู้ใดหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานใดเป็นเจ้าของสารสนเทศนั้น ชื่อเรื่องและคำสำคัญใช้เพื่อบอกว่างานชิ้นนั้นมีเนื้อเรื่องใดบ้าง ประเภทของข้อมูลคือประเภทใด เช่นสิ่งพิมพ์หรือ Computer, file, HTML หรือ PDF หรือเป็นรายการบรรณานุกรมมีภาพประกอบ มัลติมีเดีย เป็นต้น จากรูปที่ 2.16 จะแสดงโค้ดการเขียนแท็กเมทาตา (W3C. 2006a)

**Metadata Tag**

```

<head>
<title>DIMMs</title>
<META name = "author" content = "harvard design school">
<META name = "copyright" content = " All contents property of the Fellows of Harvard
University and the Harvard Design School.">
<META name = "keywords" content = "harvard design school, architecture, united states,
american, twentieth century, imagebase, database">
<META name = "description" content = " The Design Information Media Manager (DIMMs) is a prototype
information storage and retrieval system developed by the Instructional Technology Group at the Harvard
Design School. This prototype system includes over 600 images of early twentieth-century American
architecture taken from the Loeb Library's Visual Resources collection.">
</head>

```

รูปที่ 2.16 ตัวอย่างแท็กเมทาตา

## 2.8 มาตรฐาน DUBLIN CORE

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) เป็นองค์กรที่สนับสนุนการพัฒนาเมทาตาสำหรับการอธิบายแหล่งข้อมูล เพื่อช่วยการสืบค้นสารสนเทศในอินเทอร์เน็ต ให้ถูกต้องตรงประเด็นและรวดเร็วเป็นมาตรฐานสำหรับสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ นักสารสนเทศและบุคคลทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถสืบค้นสารสนเทศอย่างเป็นระบบมากขึ้น (W3C. 2006e)

Dublin Core Metadata Element Set เป็นชุดของคำ 15 คำ ที่ใช้อธิบายข้อมูลแบ่งเป็น 3 กลุ่มแสดงถึงระดับหรือขอบเขตของข้อมูลที่อธิบายประกอบด้วย

1. Content เป็นกลุ่มของ Element ที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาของสารสนเทศ
  2. Intellectual Property เป็นกลุ่มของ Element ที่เกี่ยวข้องกับผู้จัดทำหรือผู้ที่เป็นเจ้าของสารสนเทศ
  3. Instance เป็นกลุ่มของ Element ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของสารสนเทศ
- ชุดของคำแต่ละกลุ่มประกอบด้วย Element ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ตารางกลุ่มชุดค่าของ Dublin Core Metadata Element Set

Content	Intellectual Property	Instance
Title	Creator	Date
Subject	Publisher	Type
Description	Contributor	Format
Language	Source	Identifier
Relation	Rights	
Coverage		

โดยแต่ละ Element อธิบายถึงสิ่งต่างๆ ของหนังสือดังนี้

- Title หมายถึง ชื่อเรื่อง: ชื่อของทรัพยากรสารสนเทศที่เจ้าของผลงานหรือสำนักพิมพ์เป็นผู้กำหนด
- Author or Creator หมายถึง ผู้แต่งหรือเจ้าของผลงานหรือหน่วยงาน: บุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเนื้อหาและเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา
- Subject or Keyword หมายถึง หัวเรื่อง/คำสำคัญ: หัวข้อเรื่อง คำสำคัญ วลี รหัส ที่อธิบายเรื่องราวหรือเนื้อหาของสารสนเทศ
- Description หมายถึง การอธิบาย: อธิบายลักษณะ รายละเอียดของสารสนเทศ เช่นเป็นบทคัดย่อ หรือบรรยายรูปร่าง กรณีที่เป็นวัตถุหรือศิลปวัตถุ รูปภาพ การใช้ประโยชน์
- Publisher หมายถึง สำนักพิมพ์: หน่วยงานที่ผลิตสารสนเทศขึ้นที่เผยแพร่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่นมหาวิทยาลัยหรือสำนักพิมพ์
- Contributors หมายถึง ผู้ร่วมงาน: บุคคล หรือหน่วยงานอื่นที่มีชื่อปรากฏแต่ไม่ใช่ผู้แต่งหรือเจ้าของผลงาน ที่ได้ใส่ไว้ในชื่อผู้แต่ง หรือเจ้าของผลงาน
- Date หมายถึง วันที่ เดือน ปี ที่ผลิตผลงานในรูปแบบปัจจุบัน
- Type หมายถึง ประเภท: ประเภทของหนังสือ เช่นเป็นประเภทหนังสือคอมพิวเตอร์ ประเภททางด้านบริหาร หรือประเภททางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจทำเป็นเมนูให้เลือกเวลาทำข้อมูล
- Identifier หมายถึง รหัสของหนังสือ: อาจเป็นสัญลักษณ์หรือเลขที่ระบุโดยเฉพาะว่าหมายถึงสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์รายการนั้น (Daconta. 2003)

## 2.9 การสืบค้นข้อมูล (Query Processing) ด้วยภาษา SPARQL (The SPARQL Protocol and RDF Query Language)

SPARQL เป็นภาษาที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากออนโทโลยี ซึ่งอยู่ภายใต้การพัฒนาของกลุ่ม W3C ซึ่งพัฒนามาจากภาษาที่ใช้ในการคิวรี RDF ตัวอย่างเช่น RQL และ SeRQL โดยมีส่วนเพิ่มในการทำงานที่ช่วยให้ง่ายต่อการสกัดข้อมูลในรูปแบบของ URIs, Bnodes, type literal และ RDF subgraphs สนับสนุนการใช้งานร่วมกับ Jena ซึ่งเป็น Java API สำหรับการจัดการ RDF Model (Irina and Ahto. 2008)

จากรูปตัวอย่าง ต้องการจะค้นหาหัวข้อเรื่องของหนังสือจากข้อมูลที่ให้ในลักษณะของกราฟที่เป็น RDF ซึ่งภาษาที่จะดึงข้อมูลนี้แบ่งเป็นสองส่วนคือ SELECT และ WHERE ซึ่ง SELECT จะไปอธิบายตัวแปรที่จะไปปรากฏบนผลลัพธ์ และ WHERE จะเป็นเงื่อนไข (W3C. 2006c)

Data :		
<code>&lt;http://example.org/book/book1&gt; &lt;http://purl.org/dc/elements/1.1/title&gt; "SPARQL Tutorial".</code>		
Query :		
<code>SELECT ?title WHERE { &lt;http://example.org/book/book1&gt; &lt;http://purl.org/dc/elements/1.1/title&gt; ?title }</code>		
Query Result		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>title</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"SPARQL Tutorial"</td> </tr> </tbody> </table>	title	"SPARQL Tutorial"
title		
"SPARQL Tutorial"		

รูปที่ 2.17 การดึงข้อมูลโดยใช้ภาษา SPARQL แบบเงื่อนไขเดียว

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการศึกษา

รายละเอียดในการนำเสนอเนื้อหาของการออกแบบพัฒนาระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายนั้น โดยโครงการพัฒนาระบบงานนี้เป็นระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย (Semantic-based Book Searching System) ที่ใช้ข้อดีกว่าการทำงานแบบระบบเดิม คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันซึ่งแก้ปัญหาการสืบค้นเป็นรูปประโยคแล้วได้ผลลัพธ์ไม่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้งานต้องมาคัดกรองผลลัพธ์ที่ได้อีกครั้งหนึ่ง หรือบางทีอาจจะไม่สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้เลย เนื่องจากข้อจำกัดในการสื่อถึงความหมาย ความสัมพันธ์ของชื่อหนังสือแต่ละเล่ม ดังนั้นระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย จึงเป็นแหล่งสำคัญอีกแหล่งหนึ่งที่ช่วยให้ลูกค้า หรือผู้ที่สนใจหนังสือสามารถเข้ามาค้นหาหนังสือที่ต้องการ โดยสามารถระบุเป็นคำหลัก คำเดียวหรือ เป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้ใช้สนใจเป็นรูปแบบประโยคก็ได้ ก็สามารถหาผลลัพธ์ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ได้

ในการศึกษานี้จึงใช้วิธีการอธิบายข้อมูลของทรัพยากรในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายโดยใช้ภาษาทางออนโทโลยีมาบรรยายความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบ ซึ่งมีภาพรวมของระบบ กรอบการดำเนินงาน และขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

### 3.1 ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายนี้ โดยการพัฒนาจะใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้การทำงานของระบบเว็บร้านหนังสือในส่วนของการค้นหาสินค้าซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญที่สุดในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ นั่นคือการสืบค้นเชิงความหมาย (Semantic Search) เพื่อความมีเสถียรภาพของตัวเว็บแอปพลิเคชัน และให้เว็บได้เป็นเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) ได้อย่างสมบูรณ์แบบต่อไป

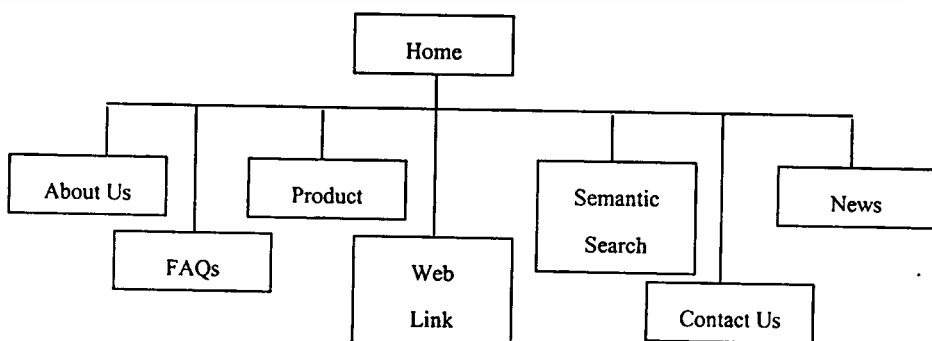
ขอบเขตของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายที่จะพัฒนา ประกอบด้วย

1. การสร้างเว็บไซต์ ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายซึ่งรองรับการทำงานหรือฟังก์ชันหลักในการค้นหารายชื่อหนังสือภาษาอังกฤษเพื่อให้ตรงต่อความต้องการของลูกค้ามากที่สุด
2. เว็บไซต์แสดงข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร ผู้จัดทำ (About Us) เพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ องค์กร และต้องการนำเสนอ อาทิเช่น วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ ประวัติความเป็นมา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เว็บเพจแสดงรายละเอียดของสินค้า และผลิตภัณฑ์ (Product) ที่มีขายในร้านหนังสือ และหนังสือมาใหม่ หนังสือที่มีผู้ให้ความนิยมนิยมนิตอันดับภายในร้าน
4. การสืบค้นหนังสือเชิงความหมาย (Semantic Search) เป็นงานที่สำคัญที่สุดในโครงการพัฒนาระบบงาน และสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ร้านหนังสือนี้ เพื่อการสืบค้นที่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด
5. เว็บเพจแสดงข่าวสาร (News) เป็นข่าวสารที่ต้องการส่งตรงถึงลูกค้า หรือบุคคลทั่วไป เพื่อให้รับรู้ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับวงการหนังสือหรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับร้านหนังสือต่างๆ เช่นการเปิดตัวสินค้าและบริการใหม่ โปร โมชัน หรือกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้น
6. เว็บเพจคำถาม คำตอบ (FAQs) เป็นเว็บเพจในส่วนที่แสดงคำถาม คำตอบที่มีความจำเป็น เพราะลูกค้าหรือผู้เข้าชมส่วนใหญ่อาจจะไม่เข้าใจข้อมูลหรือมีปัญหาด้านการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย แล้วต้องการสอบถาม การติดต่อทางอีเมลหรือช่องทางอื่นแม้ว่าจะทำได้แต่ก็อาจจะเสียเวลา ดังนั้นเว็บเพจนี้จะสามารถแก้ไขปัญหานั้นที่เจอในการเที่ยวชมเว็บไซต์นี้ เพราะสามารถเปิดชมและแก้ปัญหาได้ทันที
7. เว็บเพจแสดงเว็บไซต์อื่น (Web Link) ที่เกี่ยวข้องและมีความน่าสนใจเกี่ยวกับด้านหนังสือ
8. ข้อมูลในการติดต่อ (Contact Us) เพื่อให้ผู้ชมที่เกิดข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ทางอีเมลแอดเดรส ที่อยู่บริษัท หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ ไว้ในเว็บไซต์ด้วย รวมทั้งอาจจะมีแผนที่สำหรับลูกค้าที่ต้องการติดต่อด้วยตัวเอง

ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่นำเสนอเกี่ยวกับความรู้ในรูปแบบหนังสือภาษาต่างประเทศ (Text book) ต่างๆ และใช้ในการค้นหาหนังสือที่ต้องการตามความต้องการของผู้ใช้โดยตรง โดยแบ่งการทำงานเป็นองค์ประกอบหลักๆ ดังรูปที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

3.2.1 ศึกษาเทคโนโลยีและภาษาทางออนโทโลยี รวมทั้งมาตรฐานเมทาดาตาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบวิธีการอธิบายบรรยายความสัมพันธ์ของทรัพยากรภายในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย เพื่อให้โครงสร้างข้อมูลมีความสัมพันธ์กันในเชิงความหมายสามารถใช้ในการสืบค้นได้

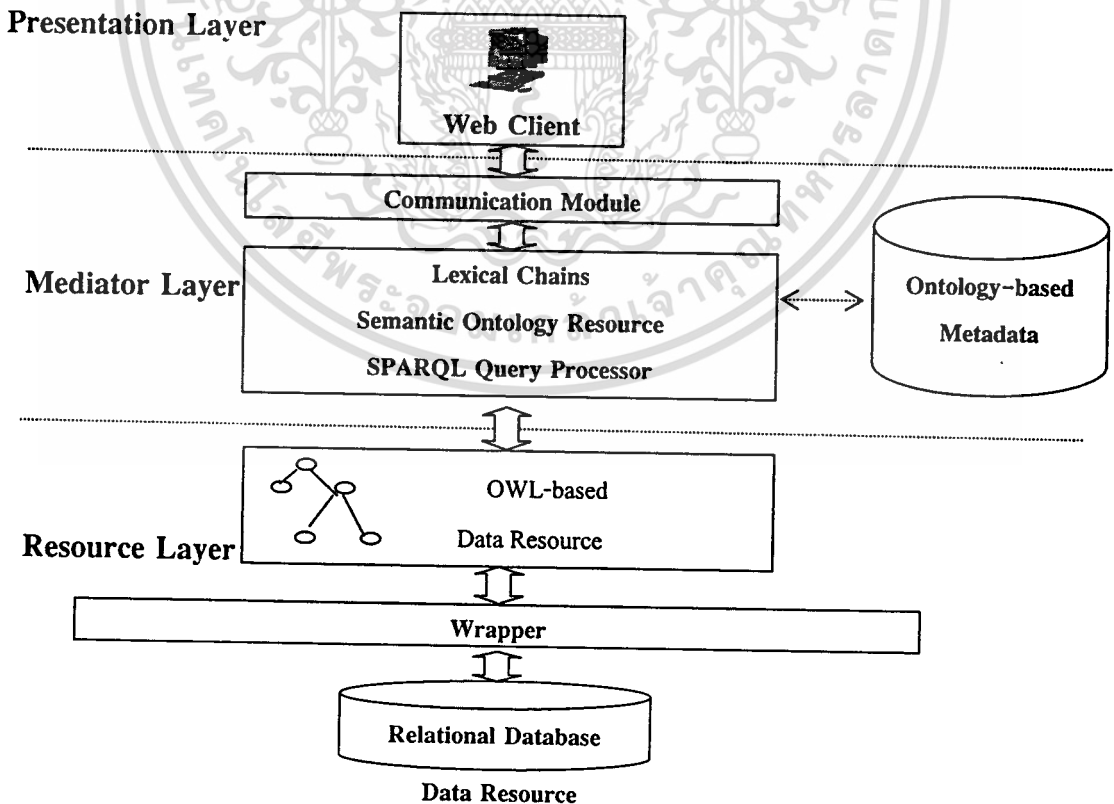
3.2.2 ศึกษาโครงสร้างและวิธีการจัดการข้อมูลทรัพยากรของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายโดยแบ่งการศึกษาออกเป็นดังนี้

- ศึกษาโครงสร้างการเก็บรวบรวมข้อมูลและการบันทึกข้อมูลของทรัพยากรประเภทต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

- ศึกษาวิธีการสืบค้นข้อมูลของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย เพื่อใช้วิเคราะห์หาโมเดลของออนโทโลยีที่ใช้อธิบายทรัพยากร

3.2.3 ศึกษาเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการ Ontology-based Metadata เพื่อใช้ในการเพิ่มข้อมูลทรัพยากร การแก้ไขปรับปรุงทรัพยากรรวมถึงการจัดการบริการอื่นๆ ของระบบ

จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจึงได้ออกแบบสถาปัตยกรรมโดยรวมของการทำงานในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายโดยแสดงในรูปแบบที่ 3.2 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 สถาปัตยกรรมระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.4 Ontology-based Metadata (OM) จะเป็นส่วนที่เก็บข้อมูลทั้งในส่วนที่มีการเชื่อมโยงคือในส่วนของออนโทโลยีซึ่งอยู่ในรูปแบบภาษา OWL

### 3. Resource Layer

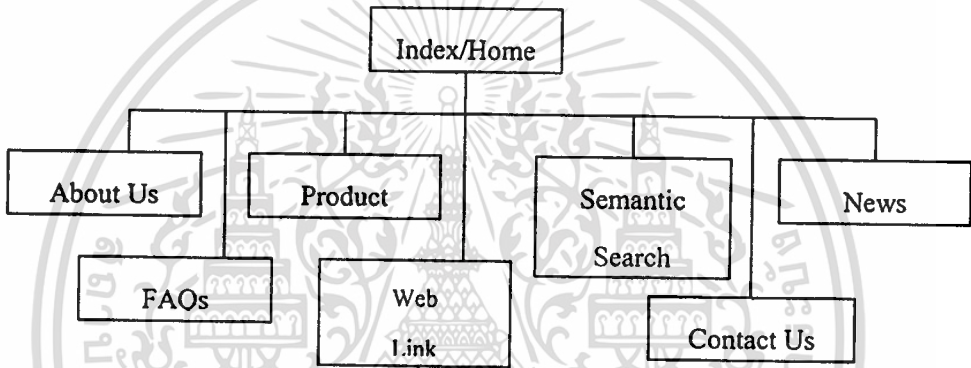
เป็นชั้นแหล่งข้อมูล (Data Resource) โดยในสถาปัตยกรรมนี้มีข้อมูลอยู่ 2 ประเภทคือ อินสแตนซ์ที่อยู่ในรูปแบบ Relational Database ซึ่งมีออนโทโลยีอยู่ในรูปแบบ Database Schema และ อินสแตนซ์ที่อยู่ในรูปแบบ Relational Database เช่นเดียวกัน แต่มีออนโทโลยีอยู่ในรูปแบบภาษา Extensible Markup Language (XML) นอกจากนี้ในชั้นนี้ยังมี Wrapper ที่จะช่วยแปลงข้อมูลในรูปแบบ Database Schema ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL และ แปลงข้อมูลจากภาษา XML ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL เมื่อทำการแปลงข้อมูลแล้วข้อมูลจะถูกส่งไปที่ชั้น Mediator Layer เพื่อทำการเก็บข้อมูลไว้ที่ Ontology-based Metadata



## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ การพัฒนาโครงงานระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย เพื่อใช้อธิบายขั้นตอนการทำงาน แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบ และภาพรวมของระบบในส่วนต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 โดยก่อนอื่นเราควรรู้การแสดงการทำงานในส่วนของผู้ใช้ระบบ ส่วนของผู้ดูแลระบบดังต่อไปนี้ เพื่อความเข้าใจในตัวระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย มากยิ่งขึ้น



รูปที่ 4.1 โครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

ตารางที่ 4.1 การทำงานในส่วนของผู้ใช้ระบบ (Front End)

ชื่อระบบ	การทำงาน
Index/Home	แสดงข้อมูลแก่ผู้มาเยี่ยมชมทั้งหมดที่เกี่ยวกับเว็บไซต์และลิงค์เพจเพื่อไปยังหน้าต่างๆ ในเว็บไซต์
About Us	เพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ องค์กร และต้องการนำเสนอ อาทิเช่น วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ ประวัติความเป็นมา เป็นต้น
Product	เป็นเว็บเพจที่แสดงรายการหนังสือ และสินค้าทั้งหมดที่ทางร้านหนังสือขายให้แก่ลูกค้าหนังสือมาใหม่ หนังสือที่มีผู้ให้ความนิยมติดอันดับภายในร้าน
Semantic Search	เป็นการค้นหารายชื่อหนังสือภาษาอังกฤษ โดยตรงตามความต้องการของลูกค้าและมีความสะดวก รวดเร็ว
Web Link	เป็นเว็บเพจที่แสดง เว็บไซต์อื่นๆ เกี่ยวกับร้านหนังสือออนไลน์ที่น่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชื่อระบบ	การทำงาน
News	เป็นข่าวสารที่ต้องการส่งตรงถึงลูกค้า หรือบุคคลทั่วไป เพื่อให้รับรู้ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับบริษัทหรือเว็บไซต์ เช่นการเปิดตัวสินค้าและบริการใหม่ โปรโมชัน หรือกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้น
FAQs	เป็นเว็บเพจในส่วนที่แสดงคำถาม คำตอบที่มีความจำเป็น เพราะลูกค้าหรือผู้เข้าชมส่วนใหญ่อาจจะไม่เข้าใจข้อมูลหรือมีปัญหาด้านการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย แล้วต้องการสอบถาม การติดต่อทางอีเมลหรือช่องทางอื่นแม้ว่าจะทำได้แต่ก็อาจจะเสียเวลา ดังนั้นเว็บเพจนี้จะสามารถแก้ไขปัญหาที่อาจจะเจอในการเที่ยวชมเว็บไซต์นี้ เพราะสามารถเปิดชมและแก้ไขปัญหาได้ทันที
Contact Us	เพื่อให้ผู้ชมที่เกิดข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ทางอีเมลแอดเดรส ที่อยู่บริษัท หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ ไว้ในเว็บไซต์ด้วย รวมทั้งอาจจะมีแผนที่สำหรับลูกค้าที่ต้องการติดต่อด้วยตัวเอง

ต่อมาจะเป็นการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ (Back End) โดยจะแสดงในตาราง 4.2 ดังต่อไปนี้

## ตารางที่ 4.2 การทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ (Back End)

ชื่อระบบ	การทำงาน
Product	จัดการข้อมูลสินค้าต่างๆ ได้แก่ การเพิ่ม แก้ไข และลบสินค้า และการประชาสัมพันธ์ในเว็บไซต์
Semantic Search	จัดการดูแลฐานข้อมูลการแยกรายละเอียดต่างๆ เพื่อการค้นหาเชิงความหมายเพื่อให้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด
Web Link	จัดการเว็บไซต์ที่น่าสนใจ ได้แก่การเพิ่ม แก้ไข และลบเว็บไซต์ที่น่าสนใจ
Contact Us	จัดการที่อยู่ การสร้างเมล ได้แก่ การเพิ่ม แก้ไข และลบการติดต่อกับผู้ดูแลระบบโดยตรง

ต่อไปจะเป็นการทำกรสร้างแบบจำลองระบบในลักษณะรูปภาพ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา และทำความเข้าใจในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 ความต้องการและข้อจำกัดของโปรแกรม

ในการพัฒนาระบบงานจะมีการกำหนดความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและความต้องการที่สนับสนุนการทำงานของระบบ เพื่อกำหนดฟังก์ชันของระบบและขอบเขตในการพัฒนาระบบ ดังนี้

### 4.1.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน

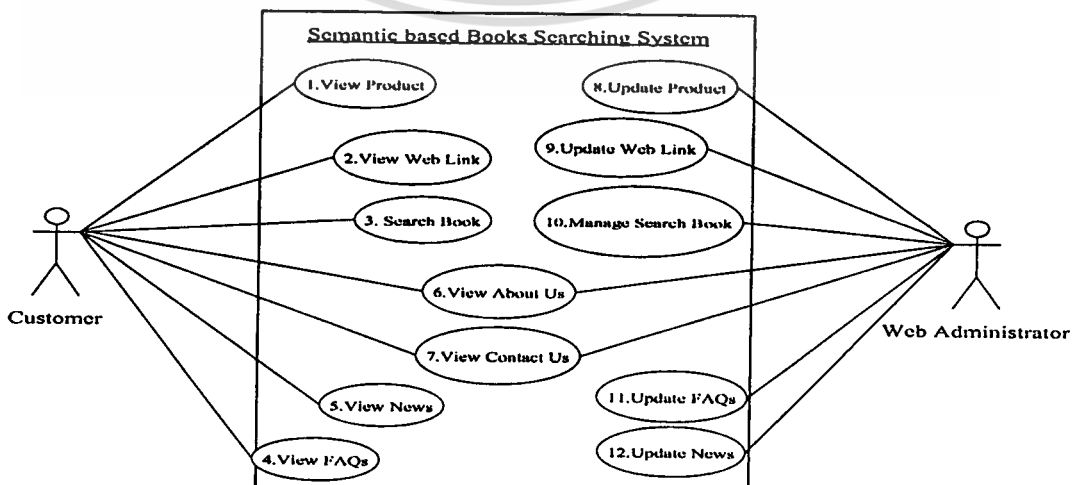
- สามารถเข้าระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายได้อย่างถูกต้อง
- สามารถดูสินค้ามาใหม่และสินค้าติดอันดับขายดีของเว็บไซต์ได้
- สามารถค้นหาเชิงความหมายได้ อย่างถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน
- สามารถเข้าไปที่เว็บไซต์ที่น่าสนใจได้
- สามารถติดต่อกับผู้ดูแลระบบได้

### 4.1.2 ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

- ระบบค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในเชิงความหมายได้
- ระบบสามารถจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในการค้นหาเชิงความหมายได้
- ระบบสามารถบันทึกความเปลี่ยนแปลงเชิงความหมายได้
- ระบบสามารถอ่านข้อมูลเชิงความหมายที่ได้บันทึกไว้ เพื่อนำมาปรับปรุงในการใช้งานในครั้งต่อไปได้

## 4.2 การวิเคราะห์ระบบโดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม และแอ็คทิวิตีไดอะแกรม

ภาพรวมกระบวนการทำงานของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายสามารถอธิบายโดยใช้แบบจำลองยูสเคสไดอะแกรมและแอ็คทิวิตีไดอะแกรม ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 4.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โพรเซสด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.1 รายละเอียดแอกเตอร์ (Actor)

จากรูปที่ 4.2 เป็นการใช้อยุสเคสแสดงภาพรวมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบดังนี้

##### 1. ลูกค้า หรือบุคคลทั่วไป (Customer)

เป็นบุคคลที่ทำงานร่วมกับระบบ โดยเข้าสู่ระบบแล้วกระทำการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งานเอง อาทิเช่น ดูสินค้าขายดีติดอันดับหรือดูสินค้ามาใหม่ ค้นหารายชื่อหนังสือที่สนใจ เป็นต้น

##### 2. ผู้ดูแลเว็บไซต์ (Web Administrator)

เป็นบุคคลที่ดูแลเว็บไซต์ ตั้งแต่การดูแลข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่แต่ละหน้าเว็บเพจ ทำการแก้ไขในส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ให้ยังคงใช้งานได้เป็นปกติ

#### 4.2.2 รายละเอียดยูสเคส (Use Case)

- ยูสเคสที่ 1: ยูสเคสการแสดงผลรายการสินค้า (View Product) เป็นยูสเคสที่จัดการเกี่ยวกับการแสดงผลสินค้ามาใหม่และสินค้าติดอันดับขายดีที่ลูกค้าสนใจ
- ยูสเคสที่ 2: ยูสเคสที่ลูกค้าเข้าไปดูเว็บลิงค์อื่นๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับร้านหนังสือที่น่าสนใจ (View Web Link)
- ยูสเคสที่ 3: ยูสเคสที่ลูกค้าสามารถเข้าไปค้นหารายชื่อหนังสือภาษาอังกฤษ ภายในร้าน โดยตรงต่อความต้องการของลูกค้ามากที่สุด (Search Book)
- ยูสเคสที่ 4: ยูสเคสที่ลูกค้าสามารถเข้าไปดูคำถาม คำตอบที่เคยมีมาเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ ที่มีคนเคยถามมาแล้ว หรือวิธีการใช้การค้นหาเชิงความหมายให้ถูกต้อง (View FAQs)
- ยูสเคสที่ 5: ยูสเคสที่ลูกค้าสามารถเข้าไปดูข่าวสารที่โครงการส่งตรงถึงลูกค้า หรือบุคคลทั่วไป เพื่อให้รับรู้ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับบริษัทหรือเว็บไซต์ (View News)
- ยูสเคสที่ 6: ยูสเคสเพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ องค์กร และต้องการนำเสนอ อาทิเช่น วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ ประวัติความเป็นมา เป็นต้น (View About Us)
- ยูสเคสที่ 7: ยูสเคสเพื่อให้ผู้ชมที่เกิดข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อได้ทางอีเมลแอดเดรส ที่อยู่บริษัท หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ ไว้ในเว็บไซต์ด้วย รวมทั้งอาจจะมีแผนที่สำหรับลูกค้าที่ต้องการติดต่อด้วยตัวเอง (View Contact Us)
- ยูสเคสที่ 8: ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงสินค้าให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ อาทิเช่นจัดการเกี่ยวกับหนังสือมาใหม่ หรือจัดการปรับปรุงหนังสือขายดีประจำสัปดาห์ (Update Product)
- ยูสเคสที่ 9: ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเว็บลิงค์ให้มีความสนใจอยู่เสมอ

เอกสาร เช่นเว็บลิงค์ใหม่ๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับหนังสือที่น่าสนใจ (Update Web Link) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยูสเคสที่ 10: ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายให้ทำงานได้ไม่ติดขัด และสามารถทำงานได้เป็นปกติและสอดคล้องกับจำนวนหนังสือในปัจจุบัน (Manage Search Book)

- ยูสเคสที่ 11: ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบที่ผู้ใช้เข้ามาถามเป็นส่วนใหญ่ (Update FAQs)

- ยูสเคสที่ 12: ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่มีความน่าสนใจเกี่ยวกับหนังสือใหม่ๆ (Update News)

ต่อไปจะเป็นการอธิบายรายละเอียดยูสเคสคำอธิบายยูสเคสจะอยู่ในรูปของรูปภาพ ซึ่งประกอบด้วย รายการชื่อของยูสเคส ผู้ใช้ยูสเคสคำอธิบายยูสเคส ขั้นตอนของงานและการกระทำเพื่อให้งานนั้นสำเร็จผล โดยจะมีคำอธิบายยูสเคสดังต่อไปนี้

**ยูสเคส 1: ยูสเคสการแสดงรายการสินค้า (View Product)**

**รายละเอียด**

เป็นยูสเคสที่จัดการเกี่ยวกับการแสดงสินค้ามาใหม่และสินค้าติดอันดับขายดีที่ลูกค้าสนใจ

**แอดเดอร์**

ลูกค้า

**เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส**

-

**ลำดับเหตุการณ์หลัก**

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์
2. ลูกค้าคลิกดูรายการสินค้ามาใหม่
3. ลูกค้าเลือกดูสินค้าติดอันดับขายดีประจำเดือน
4. ลูกค้าเลือกทำรายการอื่นๆ ภายในเว็บไซต์

**ลำดับเหตุการณ์ย่อย**

2a) ลูกค้าไม่สามารถเข้าดูรายการสินค้ามาใหม่ได้

2a1. ลูกค้าเข้าดูรายการสินค้าใหม่

3a) ลูกค้าไม่สามารถเข้าดูรายการสินค้าติดอันดับขายดีประจำเดือนได้

3a1. ลูกค้าเข้าดูรายการสินค้าใหม่

รูปที่ 4.3 คำอธิบายยูสเคสการแสดงรายการสินค้า (View Product)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ยูสเคส 2: ยูสเคสแสดงเว็บลิงก์ (View Web Link)****รายละเอียด**

เว็บเพจแสดงเว็บ ไซต์อื่น (Web Link) ที่เกี่ยวข้องและมีความน่าสนใจเกี่ยวกับด้านหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์

ลูกค้า

เงื่อนงำก่อนเข้ายูสเคส

-

**ลำดับเหตุการณ์หลัก**

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์
2. ลูกค้าคลิกดูลิงค์เว็บไซต์
3. ลูกค้าเลือกทำรายการอื่นๆ ภายในเว็บไซต์

**ลำดับเหตุการณ์ย่อย**

- 2a) ลูกค้าไม่สามารถเข้าดูคลิกดูลิงค์เว็บไซต์ได้
  - 2a1. ลูกค้าเข้าดูลิงค์เว็บไซต์ใหม่

**รูปที่ 4.4 คำอธิบายยูสเคสแสดงเว็บลิงก์ (View Web Link)****ยูสเคส 3: ยูสเคสค้นหาเชิงความหมาย (Semantic Search)****รายละเอียด**

ยูสเคสที่ลูกค้าสามารถเข้าไปค้นหารายชื่อหนังสือภาษาอังกฤษ ที่มีขายภายในร้านโดยตรง  
ต่อความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

**แอ็คเตอร์**

ลูกค้า

เงื่อนงำก่อนเข้ายูสเคส

-

**ลำดับเหตุการณ์หลัก**

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์
2. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจการค้นหาเชิงความหมาย
3. ลูกค้าเลือกค้นหารายชื่อหนังสือ ภายในร้าน
4. ลูกค้าสามารถค้นหารายการที่สนใจได้

### ลำดับเหตุการณ์ย่อย

2a) ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจการค้นหาเชิงความหมายไม่ได้

2a1. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจการค้นหาเชิงความหมายใหม่

รูปที่ 4.5 คำอธิบายยูสเคสค้นหาเชิงความหมาย (Semantic Search)

### ยูสเคส 4: ยูสเคสคำถามคำตอบ (View FAQs)

#### รายละเอียด

ยูสเคสคำถาม คำตอบ จะแสดงคำถาม คำตอบที่มีความจำเป็น เพราะลูกค้าหรือผู้เข้าชมส่วนใหญ่อาจจะไม่เข้าใจข้อมูลหรือมีปัญหาด้านการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย แล้วต้องการสอบถาม การติดต่อทางอีเมลหรือช่องทางอื่นแม้ว่าจะทำได้แต่ก็อาจจะเสียเวลา ดังนั้นเว็บเพจนี้จะสามารถแก้ไขปัญหาที่อาจจะเจอในการเที่ยวชมเว็บไซต์นี้ เพราะสามารถเปิดชมและแก้ปัญหาได้ทันที

#### แอ็คเตอร์

ลูกค้า

เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

#### ลำดับเหตุการณ์หลัก

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์
2. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจคำถามคำตอบ
3. ลูกค้าเลือกดูคำถามคำตอบที่ต้องการคำตอบ
4. ลูกค้าสามารถดูคำถามคำตอบที่ต้องการได้
5. ลูกค้าเลือกทำรายการอื่นๆ ภายในเว็บไซต์

#### ลำดับเหตุการณ์ย่อย

2a) ลูกค้าไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจคำถามคำตอบได้

2a1. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจคำถามคำตอบใหม่

3a) ลูกค้าไม่สามารถเลือกดูคำถามคำตอบที่ต้องการคำตอบได้

3a1. ลูกค้าเข้าดูเลือกดูคำถามคำตอบที่ต้องการคำตอบใหม่

4a) ลูกค้าไม่สามารถหาคำถามคำตอบได้

4a1. ลูกค้าค้นหาคำถามคำตอบใหม่

รูปที่ 4.6 คำอธิบายยูสเคสคำถามคำตอบ (View FAQs)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ยูสเคส 5: ยูสเคสแสดงข่าว (View News)****รายละเอียด**

ยูสเคสที่ลูกค้าสามารถเข้าไปดูข่าวสารที่ต้องการส่งตรงถึงลูกค้า หรือบุคคลทั่วไป เพื่อให้รับรู้ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับบริษัทหรือเว็บไซต์ (View News)

**แอ็กเตอร์**

ลูกค้า

**เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส**

-

**ลำดับเหตุการณ์หลัก**

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์
2. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจข่าว
3. ลูกค้าเลือกดูข่าวที่ต้องการ
4. ลูกค้าสามารถดูข่าวที่ต้องการได้
5. ลูกค้าเลือกทำรายการอื่นๆ ภายในเว็บไซต์

**ลำดับเหตุการณ์ย่อย**

- 2a) ลูกค้าไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจข่าวได้
  - 2a1. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจข่าวใหม่
- 3a) ลูกค้าไม่สามารถเลือกดูข่าวที่ต้องการได้
  - 3a1. ลูกค้าเข้าดูเลือกดูข่าวที่ต้องการใหม่

**รูปที่ 4.7 คำอธิบายยูสเคสแสดงข่าว (View News)****ยูสเคส 6: ยูสเคสเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ (View About Us)****รายละเอียด**

ยูสเคสเพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ องค์กร และต้องการนำเสนอ อาทิเช่น วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ ประวัติความเป็นมา เป็นต้น (View About Us)

**แอ็กเตอร์**

ลูกค้า

**เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส**

-

**ลำดับเหตุการณ์หลัก**

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ และสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจคณะผู้จัดทำ
3. ลูกค้าเลือกดูรายละเอียดคณะผู้จัดทำได้
4. ลูกค้าเลือกทำรายการอื่นๆ ภายในเว็บไซต์

#### ลำดับเหตุการณ์ย่อย

- 2a) ลูกค้าไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจคณะผู้จัดทำได้
  - 2a1. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจคณะผู้จัดทำใหม่

#### รูปที่ 4.8 คำอธิบายยูสเคสเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ (View About Us)

#### ยูสเคส 7: ยูสเคสการติดต่อกลับ (View Contact Us)

##### รายละเอียด

ยูสเคสเพื่อให้ผู้ชมที่เกิดข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ทางอีเมลแอดเดรส ที่อยู่บริษัท หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ ไว้ในเว็บไซต์ด้วย รวมทั้งอาจจะมีแผนที่สำหรับลูกค้าที่ต้องการติดต่อด้วยตัวเอง (View Contact Us)

##### แอ็คเตอร์

ลูกค้า

##### เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

-

##### ลำดับเหตุการณ์หลัก

1. ลูกค้าเข้ามาที่เว็บไซต์
2. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจติดต่อกลับบริษัท
3. ลูกค้าเลือกการติดต่อกลับบริษัท
4. ลูกค้าสามารถติดต่อกลับบริษัทได้
5. ลูกค้าเลือกทำรายการอื่นๆ ภายในเว็บไซต์

##### ลำดับเหตุการณ์ย่อย

- 2a) ลูกค้าไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจติดต่อกลับบริษัทได้
  - 2a1. ลูกค้าเปิดหน้าเว็บเพจติดต่อกลับบริษัทใหม่
- 4a) ลูกค้าไม่สามารถติดต่อกลับบริษัทได้
  - 4a1. ลูกค้าติดต่อกลับบริษัทใหม่ได้

#### รูปที่ 4.9 คำอธิบายยูสเคสติดต่อกลับ (View Contact Us)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ยูสเคส 8: ยูสเคสการปรับปรุงรายการสินค้า (Update Product)

#### รายละเอียด

ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงสินค้าให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ อาทิเช่นจัดการเกี่ยวกับหนังสือมาใหม่ หรือจัดการปรับปรุงหนังสือขายดีประจำสัปดาห์ (Update Product)

#### แอ็คเตอร์

ผู้ดูแลระบบ

เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

#### ลำดับเหตุการณ์หลัก

1. ผู้ดูแลระบบเข้ามาในระบบในส่วนของการปรับปรุงรายการสินค้า
2. ผู้ดูแลระบบจัดการปรับปรุงรายการสินค้าที่ต้องการ
3. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงรายการสินค้าที่ต้องการ
4. ผู้ดูแลระบบทำรายการอื่นต่อ

#### ลำดับเหตุการณ์ย่อย

- 1a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงรายการสินค้าได้
  - 1a1. ลุกค้าเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงรายการสินค้าใหม่
- 3a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถยืนยันการปรับปรุงรายการสินค้าที่ต้องการ
  - 3a1. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงรายการสินค้าที่ต้องการใหม่

รูปที่ 4.10 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงรายการสินค้า (Update Product)

### ยูสเคส 9: ยูสเคสการปรับปรุงเว็บลิงค์ (Update Web Link)

#### รายละเอียด

ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเว็บลิงค์ให้มีความสนใจอยู่เสมอ เช่นเว็บลิงค์ใหม่ๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับหนังสือที่น่าสนใจ (Update Web Link)

#### แอ็คเตอร์

ผู้ดูแลระบบ

เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

#### ลำดับเหตุการณ์หลัก

1. ผู้ดูแลระบบเข้ามาในระบบในส่วนของการปรับปรุงเว็บลิงค์
2. ผู้ดูแลระบบจัดการปรับปรุงเว็บลิงค์ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงเว็บไซต์ที่ต้องการ
4. ผู้ดูแลระบบทำรายการอื่นต่อ

**ลำดับเหตุการณ์ย่อย**

- 1a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงเว็บไซต์ได้
  - 1a1. ลुक้าเปิดเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงเว็บไซต์ใหม่
- 3a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถยืนยันการปรับปรุงเว็บไซต์ที่ต้องการ
  - 3a1. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงเว็บไซต์ที่ต้องการใหม่

รูปที่ 4.11 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงเว็บไซต์ (Update Web Link)

**ยูสเคส 10: ยูสเคสการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย (Manage Search Book)**

**รายละเอียด**

ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายให้ทำงานได้ไม่ติดขัด และสามารถทำงานได้เป็นปกติและสอดคล้องกับจำนวนหนังสือในปัจจุบัน (Manage Search Book)

**แอกเตอร์**

ผู้ดูแลระบบ

เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

-

**ลำดับเหตุการณ์หลัก**

1. ผู้ดูแลระบบเข้ามาในระบบในส่วนของการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย
2. ผู้ดูแลระบบจัดการในส่วนของการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความที่ต้องการ
3. ผู้ดูแลระบบยืนยันการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายที่ต้องการ
4. ผู้ดูแลระบบทำรายการอื่นต่อ

**ลำดับเหตุการณ์ย่อย**

- 1a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายได้
  - 1a1. ลुक้าเปิดเปิดหน้าเว็บเพจการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายใหม่
- 3a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถยืนยันการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายที่ต้องการ

## 3a1. ผู้ดูแลระบบขั้นตอนการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายใหม่

รูปที่ 4.12 คำอธิบายยูสเคสการจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมาย (Manage Search Book)

ยูสเคส 11: ยูสเคสการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบ (Update FAQs)

รายละเอียด

ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบที่ผู้ใช้เข้ามาถามเป็นส่วนใหญ่ (Update FAQs)

แอ็คเตอร์

ผู้ดูแลระบบ

เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

ลำดับเหตุการณ์หลัก

1. ผู้ดูแลระบบเข้ามาในระบบในส่วนของการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบ
2. ผู้ดูแลระบบจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบที่ต้องการ
3. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบที่ต้องการ
4. ผู้ดูแลระบบทำรายการอื่นต่อ

ลำดับเหตุการณ์ย่อย

- 1a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบได้
  - 1a1. ลุกค้าเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบใหม่
- 3a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถยืนยันการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบที่ต้องการ
  - 3a1. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบ ที่ต้องการใหม่

รูปที่ 4.13 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบ (Update FAQs)

ยูสเคส 12: ยูสเคสการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสาร (Update News)

รายละเอียด

ยูสเคสที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่มีความน่าสนใจที่เกี่ยวกับหนังสือใหม่ๆ (Update News)

แอ็คเตอร์

ผู้ดูแลระบบ

เงื่อนไขก่อนเข้ายูสเคส

### ลำดับเหตุการณ์หลัก

1. ผู้ดูแลระบบเข้ามาในระบบในส่วนของการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสาร
2. ผู้ดูแลระบบจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่ต้องการ
3. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่ต้องการ
4. ผู้ดูแลระบบทำรายการอื่นต่อ

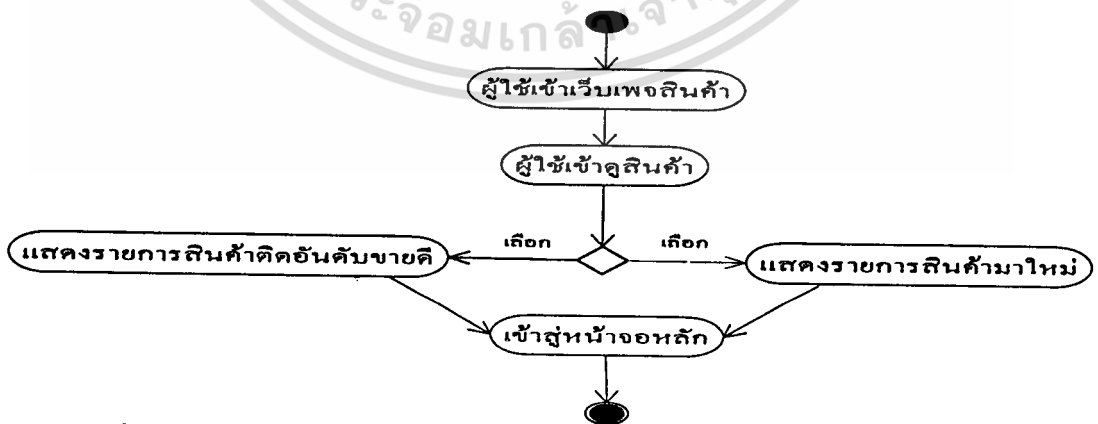
### ลำดับเหตุการณ์ย่อย

- 1a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารได้
  - 1a1. ลุกค้าเปิดหน้าเว็บเพจการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารใหม่
- 3a) ผู้ดูแลระบบไม่สามารถยืนยันการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่ต้องการ
  - 3a1. ผู้ดูแลระบบยืนยันการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่ต้องการใหม่

รูปที่ 4.14 คำอธิบายยูสเคสการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสาร (Update News)

### 4.2.3 แอ็คทิวิตีไคอะแกรมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

แอ็คทิวิตีไคอะแกรม เป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานของยูสเคสไคอะแกรมเช่นเดียวกับซีควเอนไคอะแกรม (Sequence Diagram) และคอลลาบอเรนซ์ไคอะแกรม (Collaboration Diagram) แต่จะเน้นไปที่งานย่อยของวัตถุ แอ็คทิวิตีไคอะแกรมจะเปลี่ยนสถานะได้โดยไม่ต้องมีเหตุการณ์ที่กำหนดไว้ในไคอะแกรมมาก่อน แต่มันจะเปลี่ยนสถานะเองตามกระบวนการทำงานคล้ายโฟลว์ชาร์ต แอ็คทิวิตีไคอะแกรมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายจะแบ่งเป็นการทำงานหลักเป็นส่วนๆ โดยจะแสดงดังรูปภาพดังต่อไปนี้

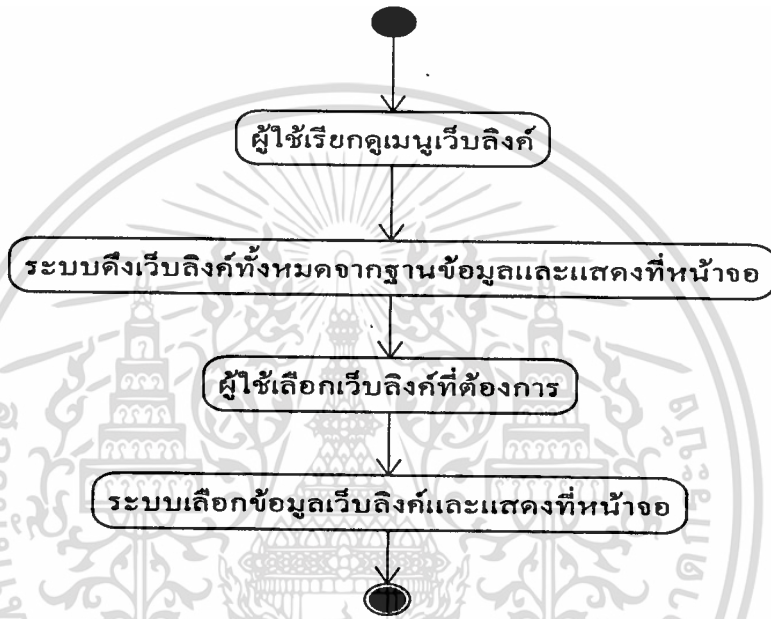


รูปที่ 4.15 แผนภาพแอ็คทิวิตีไคอะแกรมของการแสดงรายการสินค้า (View Product)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงรายการสินค้า ดังรูปที่ 4.15 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้ระบบเข้ามาในเว็บเพจการแสดงรายการสินค้าเพื่อเข้ามาดูรายการสินค้าที่ต้องการ
2. ผู้ใช้ระบบเข้ามาเลือกระหว่าง รายการสินค้าติดอันดับขายดีหรือรายการสินค้ามาใหม่
3. ผู้ใช้ดูรายการที่เลือก
4. เข้าสู่หน้าจอหลัก

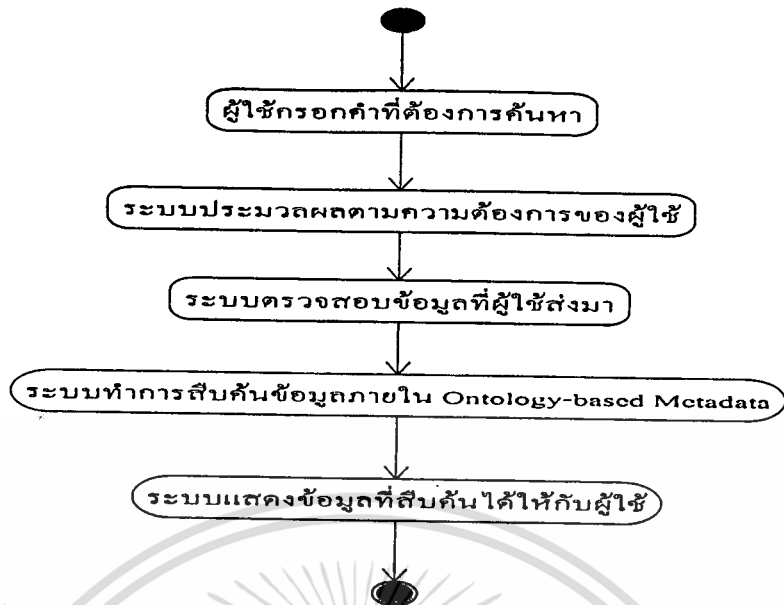


รูปที่ 4.16 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงเว็บลิงค์ (View Web Link)

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงเว็บลิงค์ ดังรูปที่ 4.16 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้ระบบเข้ามาในเว็บเพจเรียกดูเมนูเว็บลิงค์
2. ระบบดึงข้อมูลเว็บลิงค์ทั้งหมดจากฐานข้อมูลและแสดงข้อมูลที่หน้าจอ
3. ผู้ใช้ระบบเลือกเว็บลิงค์ที่ต้องการ
4. ระบบจะดึงข้อมูลเว็บลิงค์ที่ผู้ใช้ต้องการจากฐานข้อมูลแล้วแสดงที่หน้าจอให้กับผู้ใช้

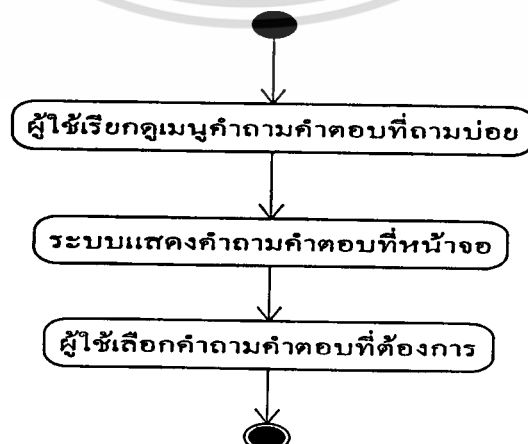
ระบบ



รูปที่ 4.17 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการสืบค้นหนังสือ (Search Book)

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงเว็บลิงค์ ดังรูปที่ 4.17 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้กรอกคำที่ต้องการค้นหาลงในหน้าสืบค้น
2. ระบบทำการประมวลผลตามความต้องการของผู้ใช้ แล้วจากนั้นข้อมูลจะถูกแสดงออกมาโดยเว็บเบราว์เซอร์ที่เขียนด้วยภาษา JSP (Java Server Page) เพื่อส่งการทำงานไปที่ขั้นต่อไป
3. จากนั้นระบบก็จะส่งข้อมูลไปให้ เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลภายใน Ontology-based Metadata
4. ระบบจะแสดงรายชื่อหนังสือที่สอดคล้องกับคำที่ผู้ใช้ต้องการ แสดงออกที่หน้าจอ

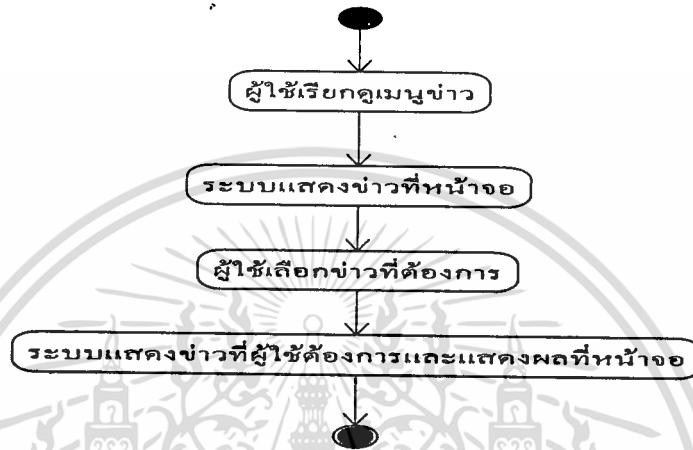


รูปที่ 4.18 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการแสดงผลคำถามคำตอบ (View FAQs)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงคำถามคำตอบ ดังรูปที่ 4.18 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

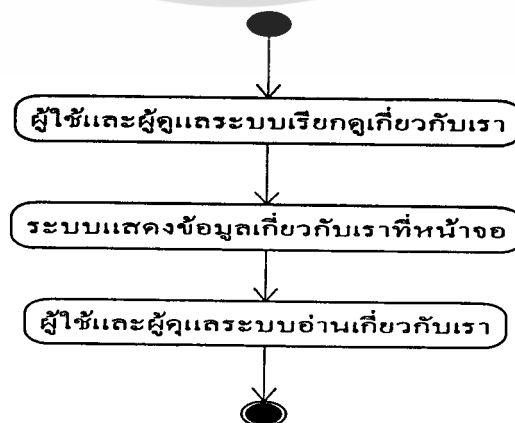
1. ผู้ใช้เรียกดูเมนูคำถามคำตอบที่มีคนถามบ่อยๆ
2. ระบบแสดงคำถามคำตอบที่ผู้ใช้ต้องการแสดงออกทางหน้าจอ
3. ผู้ใช้เลือกคำถามคำตอบที่ผู้ใช้ต้องการ



รูปที่ 4.19 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการแสดงผลข่าว (View News)

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงข่าว ดังรูปที่ 4.19 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้เรียกดูเมนูข่าวจากหน้าเว็บเพจ
2. ระบบแสดงข่าวที่ผู้ใช้ต้องการแสดงออกทางหน้าจอ
3. ผู้ใช้เลือกข่าวที่ผู้ใช้ต้องการและให้ความสนใจ
4. ระบบแสดงข่าวที่ผู้ใช้ต้องการและแสดงผลออกทางหน้าเว็บเพจ



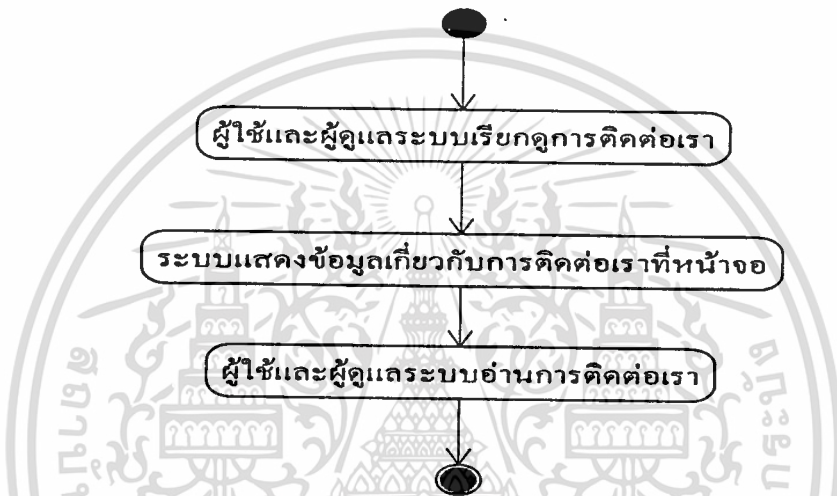
รูปที่ 4.20 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการแสดงผลเกี่ยวกับเรา (View About Us)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของการแสดงเกี่ยวกับเรา ดังรูปที่ 4.20 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

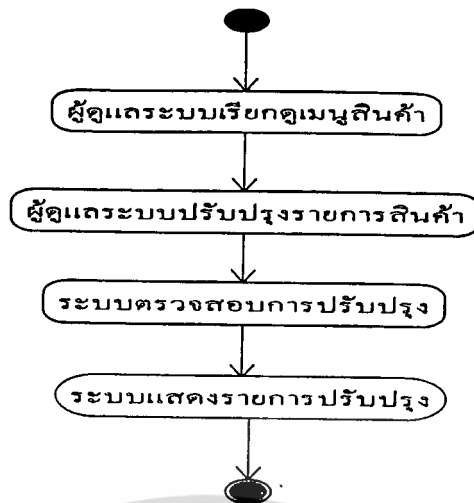
1. ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบเรียกดูเมนูเกี่ยวกับเราจากหน้าเว็บเพจ
2. ระบบแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ องค์กร และต้องการนำเสนอ อาทิเช่น วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ ประวัติความเป็นมา ที่ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบต้องการแสดงออกทางหน้าจอ
3. ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบอ่านข้อมูลเกี่ยวกับเราที่ผู้ใช้ขอยากรู้และให้ความสนใจ



รูปที่ 4.21 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการติดต่อเรา (View Contact Us)

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการติดต่อเรา ดังรูปที่ 4.21 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

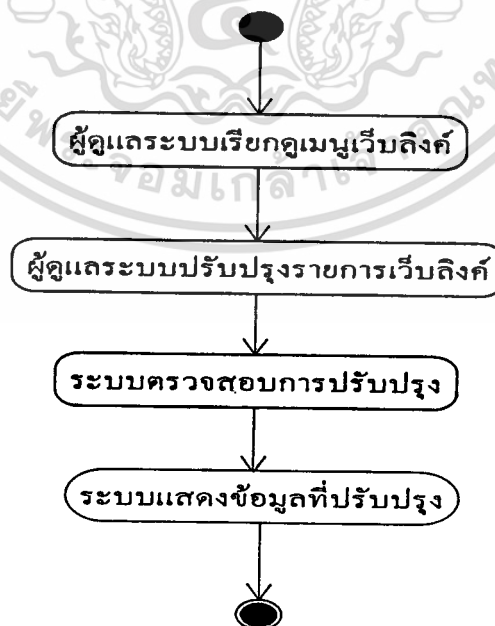
1. ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบเรียกดูเมนูเกี่ยวกับการติดต่อเรา
2. ระบบแสดงเพื่อให้ผู้ชมที่เกิดข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ทางอีเมลแอดเดรส ที่อยู่บริษัท หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ ไว้ในเว็บไซต์แสดงออกทางหน้าจอ
3. ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบอ่านข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อเราที่ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบขอยากรู้และให้ความสนใจ



รูปที่ 4.22 แสดงแผนภาพแอ็คทिवิตี้ไดอะแกรมการจัดการปรับปรุงสินค้า (Update Product)

แอ็คทिवิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการแสดงการจัดการปรับปรุงสินค้า ดังรูปที่ 4.22 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลระบบเรียกดูรายการสินค้าในหน้าเว็บเพจสินค้า
2. ผู้ดูแลระบบจัดการปรับปรุงสินค้าให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ อาทิเช่นจัดการเกี่ยวกับหนังสือมาใหม่ หรือจัดการปรับปรุงหนังสือขายดีประจำสัปดาห์
3. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ดูแลระบบปรับปรุง
4. ระบบแสดงข้อมูลที่ปรับปรุงกับผู้ดูแลระบบ

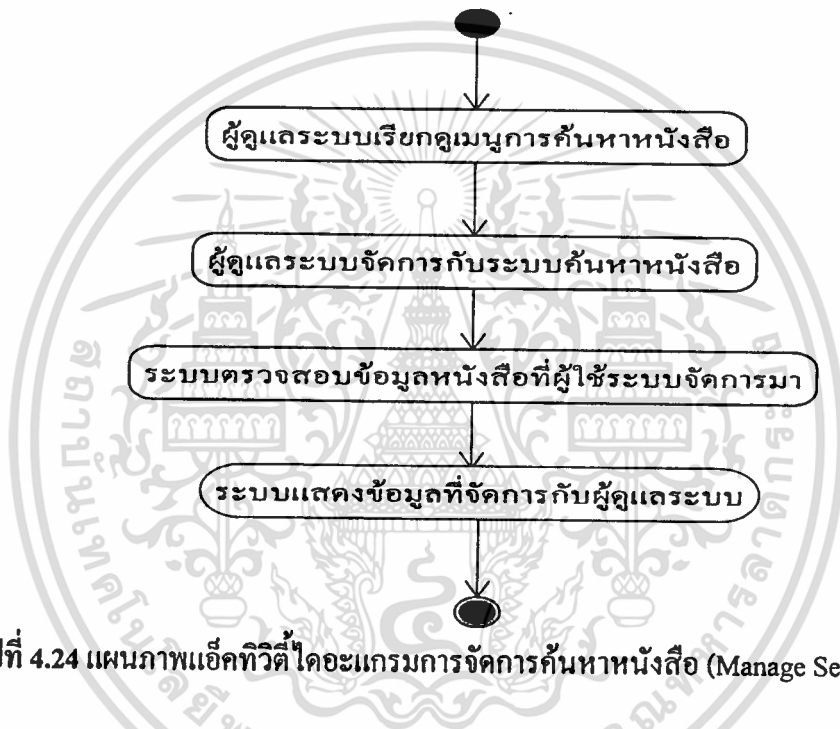


รูปที่ 4.23 แผนภาพแอ็คทिवิตี้ไดอะแกรมการปรับปรุงเว็บลิงค์ (Update Web Link)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการแสดงการจัดการปรับปรุงเว็บลิงค์ดังรูปที่ 4.23 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

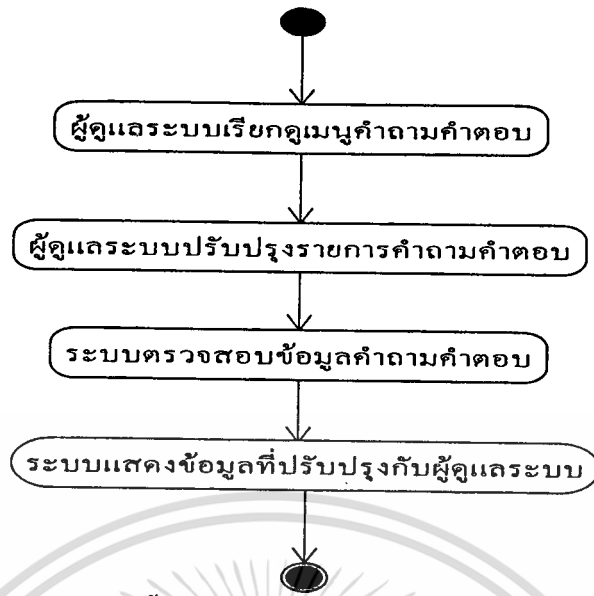
1. ผู้ดูแลระบบเรียกดูรายการเว็บลิงค์ในหน้าเว็บเพจ
2. ผู้ดูแลระบบจัดการปรับปรุงเว็บลิงค์ให้มีความสนใจอยู่เสมอ เช่นเว็บลิงค์ใหม่ๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับหนังสือที่น่าสนใจ
3. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ดูแลระบบปรับปรุง
4. ระบบแสดงข้อมูลที่ปรับปรุงกับผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.24 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการจัดการค้นหาหนังสือ (Manage Search Book)

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการแสดงการจัดการค้นหาหนังสือ ดังรูปที่ 4.24 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

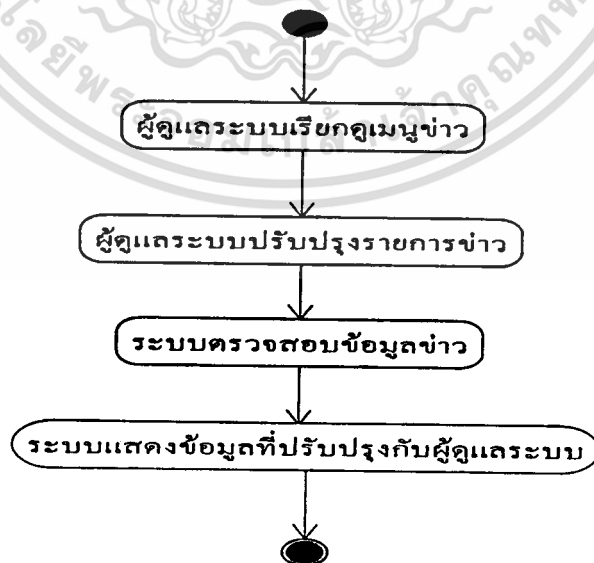
1. ผู้ดูแลระบบเรียกดูเมนูการค้นหาหนังสือในหน้าเว็บเพจ
2. ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการเกี่ยวกับการค้นหาหนังสือเชิงความหมายให้ทำงานได้ไม่ติดขัด และสามารถทำงานได้เป็นปกติและสอดคล้องกับจำนวนหนังสือในปัจจุบัน
3. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ใช้ระบบปรับปรุง
4. ระบบแสดงข้อมูลที่ปรับปรุงกับผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.25 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการปรับปรุงคำถามคำตอบ (Update FAQs)

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการแสดงการจัดการปรับปรุงคำถามคำตอบ ดังรูปที่ 4.25 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลระบบเรียกดูรายการคำถามคำตอบในหน้าเว็บเพจ
2. ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับคำถามคำตอบที่ผู้ใช้เข้ามาถามเป็นส่วนใหญ่
3. ระบบตรวจสอบข้อมูลของผู้ดูแลระบบปรับปรุง
4. ระบบแสดงข้อมูลที่ปรับปรุงกับผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.26 แผนภาพแอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมการปรับปรุงข่าว (Update News)

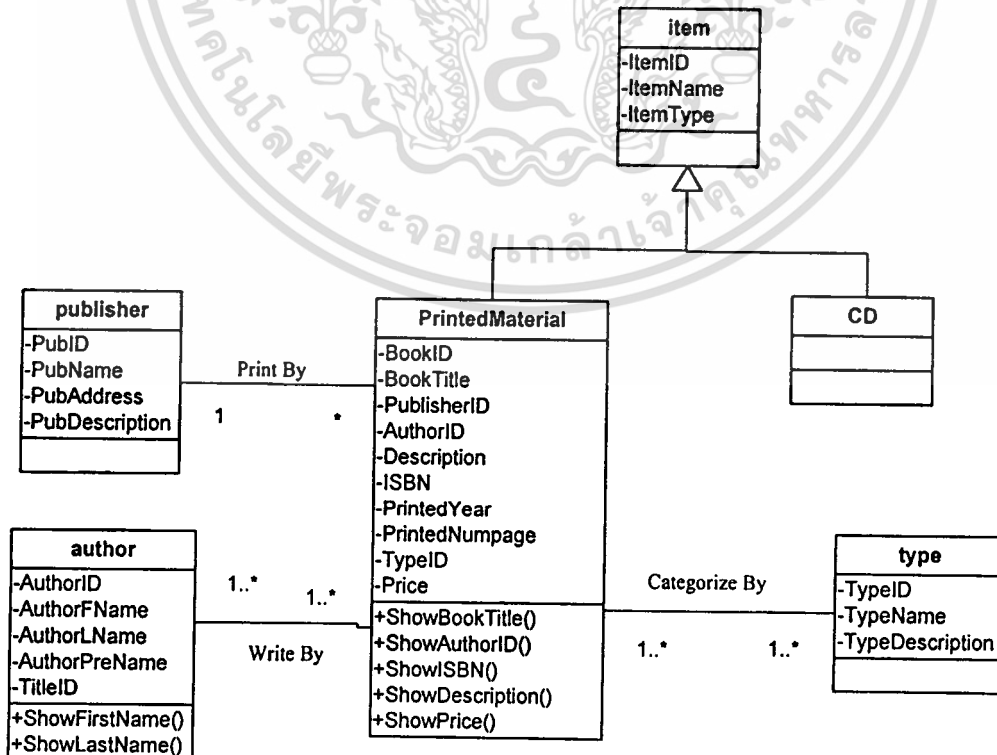
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมเกี่ยวกับการแสดงการจัดการปรับปรุงข่าว ดังรูปที่ 4.26 สามารถอธิบายการทำงานเรียงลำดับ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลระบบเรียกดูรายการข่าวในหน้าเว็บเพจ
2. ผู้ดูแลระบบเข้ามาจัดการปรับปรุงเกี่ยวกับข่าวสารที่มีความน่าสนใจที่เกี่ยวกับหนังสือใหม่ๆ
3. ระบบตรวจสอบข้อมูลของผู้ดูแลระบบปรับปรุง
4. ระบบแสดงข้อมูลที่ปรับปรุงกับผู้ดูแลระบบ

### 4.3 การออกแบบระบบโดยใช้คลาสไดอะแกรม

การออกแบบคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาส ในกระบวนการพัฒนาระบบ สามารถอธิบายโดยใช้แบบจำลองคลาสไดอะแกรม โดยคลาสไดอะแกรมจะเป็นส่วนของการทำงานหลักในโครงการพัฒนาระบบนี้ก็คือการค้นหาเชิงความหมายโดยในการค้นหาเชิงความหมายนี้จะเป็นการเก็บข้อมูลของสินค้าเพื่อใช้ในการค้นหาเท่านั้น ดังนั้นรูปแบบของคลาสไดอะแกรมจะเป็นคลาสไดอะแกรมของสินค้าโดยจะแสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 4.27 คลาสไดอะแกรมระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

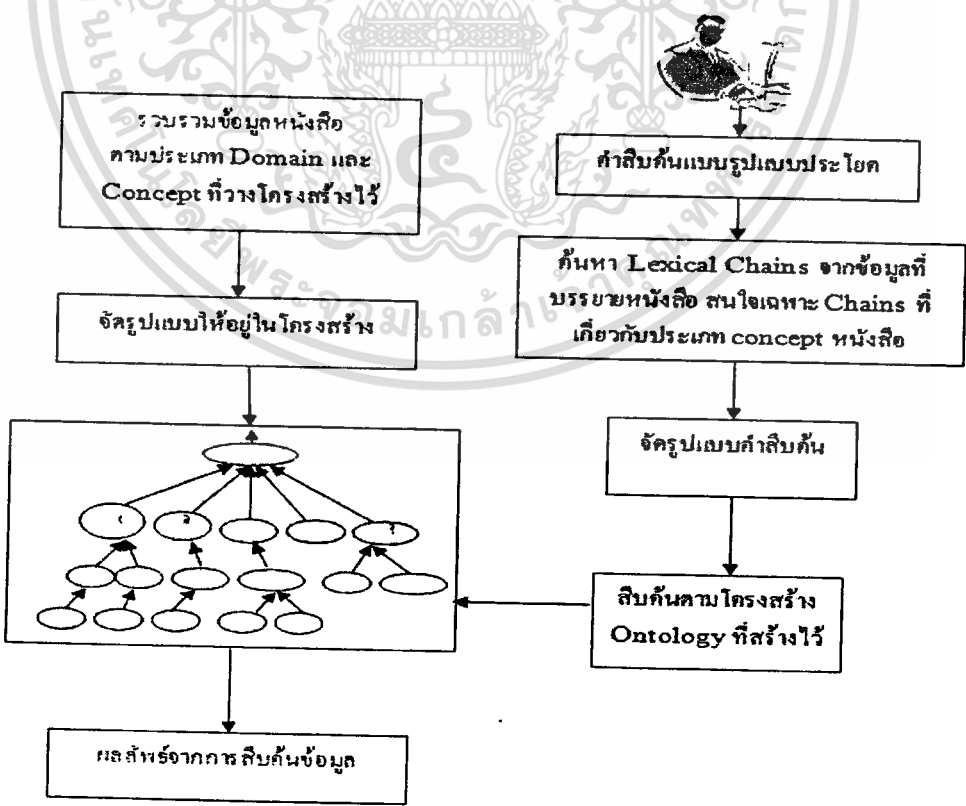
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชวิทยาลัย วัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง

ดังรูปที่ 4.27 แสดงคลาสไคอะแกรมของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย ซึ่งประกอบด้วยคลาสต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

1. PrintedMaterial คือคลาสเก็บข้อมูลของหนังสือในร้านหนังสือ เช่นรหัสหนังสือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้เขียนหนังสือ หมายเลขมาตรฐานสำคัญสำหรับหนังสือ รหัสสำนักพิมพ์หรือผู้ผลิตรายละเอียดแนะนำหนังสือ ปีที่พิมพ์ ชนิดของหนังสือ จำนวนหน้า ราคา เป็นต้น
2. Publisher คือคลาสเก็บข้อมูลของสำนักพิมพ์ เช่นรหัสสำนักพิมพ์ ชื่อสำนักพิมพ์ ที่อยู่สำนักพิมพ์ อีเมลล์สำนักพิมพ์ รายละเอียดสำนักพิมพ์ เป็นต้น
3. Type คือคลาสที่เก็บข้อมูลชนิดของหนังสือ เช่นรหัสประเภทหนังสือ ชื่อประเภทหนังสือ รายละเอียดประเภทหนังสือ เป็นต้น
4. Author คือคลาสที่เก็บข้อมูลของผู้เขียน เช่น รหัสผู้เขียน ชื่อผู้เขียน นามสกุลผู้เขียน ชื่อนำหน้าผู้เขียน นามปากกาผู้เขียน เป็นต้น
5. Item คือรหัสของวัตถุ ชื่อวัตถุ ชนิดของวัตถุ เป็นต้น

### 4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงความหมาย

ขั้นตอนการทำงานในส่วนของการวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงความหมายโดยจะอธิบายตามรูปที่ 4.28 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.28 รูปขั้นตอนการสืบค้นเชิงความหมายจากผู้ใช้ฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

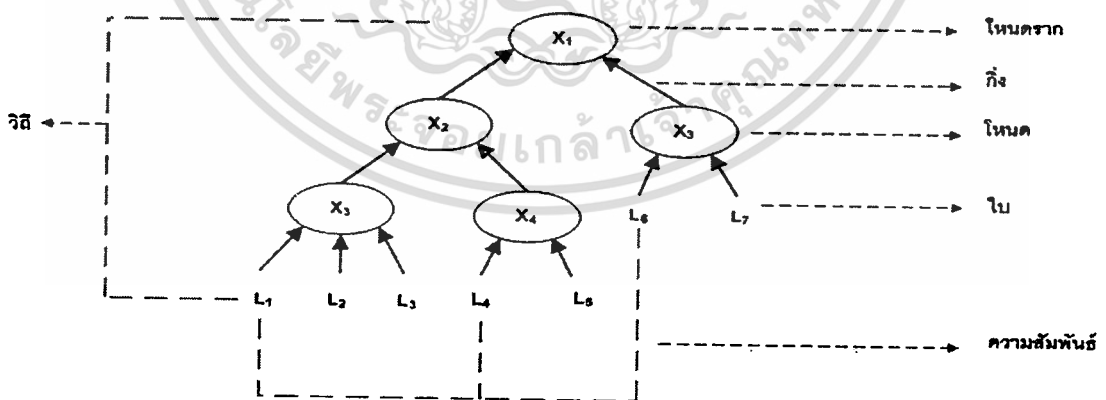
4.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลหนังสือตามประเภทโดเมน (Domain) และแนวความคิด (Concept)

รวบรวมข้อมูลหนังสือทั้งหมดที่มีในร้านหนังสือ โดยส่วนใหญ่จะเป็นประเภทหนังสือทางสายคอมพิวเตอร์ ตามประเภท Domain และ Concept ที่วางโครงสร้างไว้ โดยวิเคราะห์ข้อมูลแบบข้อความ (text) ที่เป็นรายละเอียดบรรยายของหนังสือแต่ละประเภท เช่น

หนังสือชื่อว่า Advanced Painter Techniques จะมีรายละเอียดหนังสือดังต่อไปนี้ Traditional art instruction books often start with a blank canvas and, through a series of images, show how to construct a painting or drawing. Advanced Painter Techniques takes a similar approach, but with a somewhat backward twist. เมื่ออ่านรายละเอียดหนังสือแล้วจะพบว่า หนังสือเล่มนี้เป็นหนังสือเกี่ยวกับด้านกราฟิก (Graphic) ในส่วนของงานรูปภาพ (Printing) ในระบบภาพแบบไม่เคลื่อนไหว หลังจากนั้นเมื่อเราวิเคราะห์จากหนังสือที่มีในร้านแล้ว ต่อมาจะเป็นการนำเอาแนวความคิดความสัมพันธ์ทั้งหมดที่ได้วิเคราะห์ในหัวข้อ 4.4.1 มาทำการสร้างออนโทโลยีต่อไป

4.4.2 การสร้างออนโทโลยี

หลักการของออนโทโลยีจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดการความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีอยู่ ออนโทโลยีหมายถึง การกำหนดแนวคิดในการนำเสนอความรู้ (Knowledge) โดยรวมคุณสมบัติและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับใช้สนับสนุนแนวคิด เช่นในเรื่องของร้านหนังสือก็จะรวมคุณสมบัติลักษณะ และความสัมพันธ์ของเรื่องหนังสือไว้ด้วยกัน เป็นต้น แนวคิดของออนโทโลยีอาจแสดงในรูปกราฟโดยมีส่วนประกอบ (ดังรูปที่ 4.30) ดังนี้



รูปที่ 4.29 ส่วนประกอบของออนโทโลยีพื้นฐาน

-โหนด (Node หรือ Non-terminal) แสดงถึง แนวคิดของออนโทโลยีโดยเรียกโหนดแรกของออนโทโลยี ว่าราก (Root)

-กิ่ง (Branch) แสดงถึง เส้นทางที่ไปถึงค่าในใบ

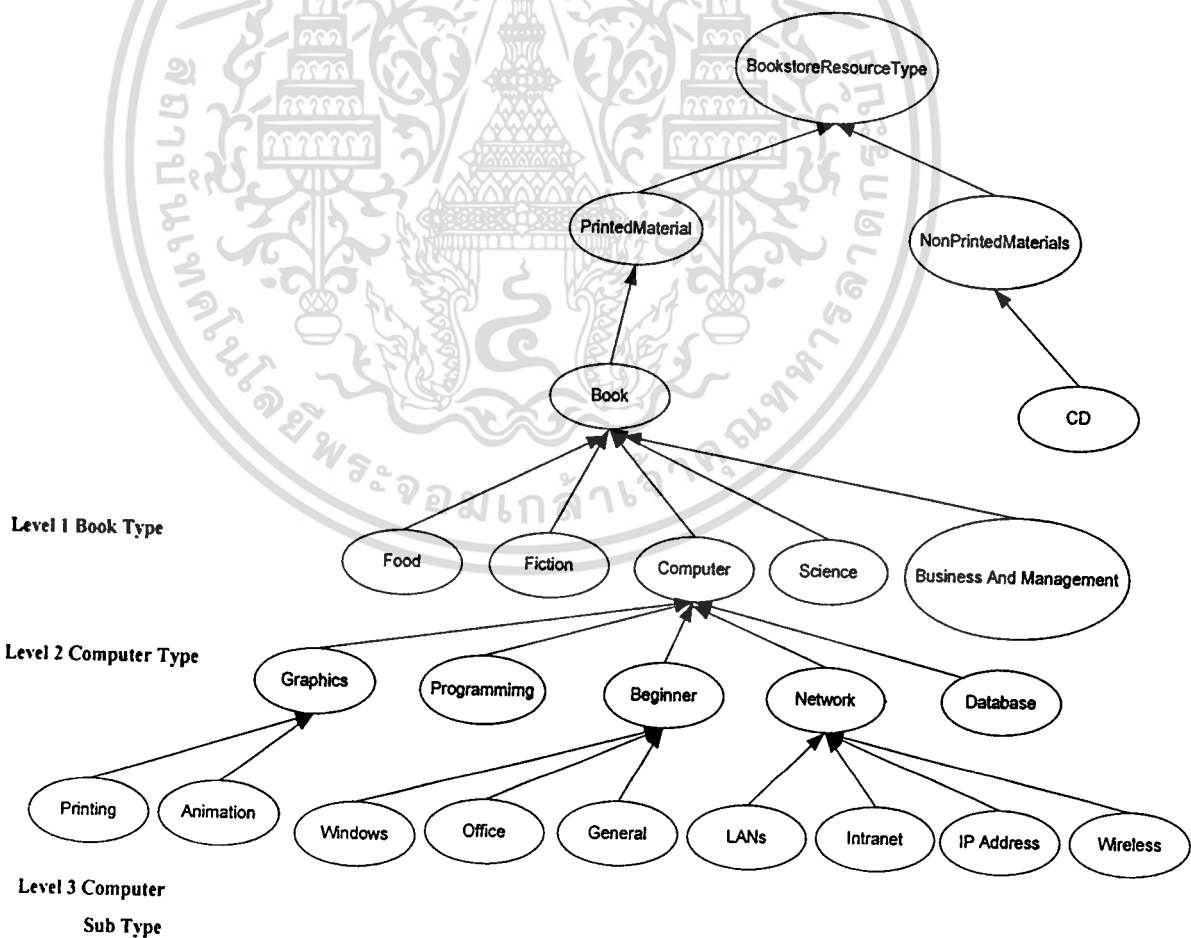
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ใบ (Leaf หรือ Terminal) แสดงถึง ค่าที่เป็นคำตอบของแนวคิด

-วิถี (Path) คือ เส้นทางที่เชื่อมต่อกันของ โหนดและกิ่งจากรากถึงใบ

-ความสัมพันธ์ (Relation) หมายถึง ใบหนึ่ง ๆ มีความสัมพันธ์กับใบอื่นหรือโหนดหนึ่ง ๆ มีความสัมพันธ์กับโหนดอื่นหรือใบอื่น ๆ ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างโหนดกับใบในแง่ที่ใบนั้นเป็นส่วนหนึ่งของโหนด หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างใบในแง่ความหมาย ความสัมพันธ์ในลักษณะการใช้งาน เป็นต้นหลักการของออนโทโลยีมีการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกับงานวิจัยในหลายด้านเช่น การแทนความรู้ (Knowledge Representation) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) การสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval) ฐานข้อมูล (Database) การบริหารจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นต้น

โดยทฤษฎีด้านบนเรานำมาแสดงกับระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายเพื่อแสดงหลักการการค้นหาหนังสือภาษาอังกฤษเพื่อให้ได้หนังสือที่ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยจะแสดงดังรูปที่ 4.30 ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.30 ออนโทโลยีของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปออนโทโลยีด้านบน เป็นการสร้างออนโทโลยีจากระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โดยกำหนดคุณสมบัติ แนวความคิดที่เชื่อมโยงและสอดคล้องกันในโดเมนที่มีความเกี่ยวข้องกันของชนิดหนังสือต่างๆ โดยในระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายนี้จะเน้นหนังสือด้านคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ เพื่อเน้นให้เห็นรายละเอียด และความแม่นยำของการค้นหาหนังสือให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด ทั้งนี้สามารถค้นหารายชื่อหนังสือจากคำหลัก รวมถึงการค้นหาแบบรูปแบบประโยคเลยทำให้การค้นหาหนังสือเชิงความหมายนี้ สามารถแก้ปัญหาข้อจำกัดของการสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในรูปแบบตารางได้อีกด้วย โดยแต่ละโดเมนของออนโทโลยีนั้นจะสร้างองค์ความรู้ อภิธานศัพท์ แนวความคิด ของแต่ละโดเมน มีส่วนของการอธิบายในเชิงของคลาส คุณสมบัติ และอินสแตนซ์ของข้อมูล เลยทำให้สามารถระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละโหนด รวมถึงโหนดในแต่ละระดับชั้น ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ซับซ้อนซึ่งเป็นข้อจำกัดของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ ออนโทโลยีแตกต่างจากฐานข้อมูลในด้านการเก็บรายละเอียดต่างๆ เช่น บทบาท (Role) ความสัมพันธ์ (Relation) ในขณะที่ฐานข้อมูลเป็นเพียงแหล่งรวบรวมข้อมูล หากใช้ออนโทโลยีช่วยในการหาข้อมูลแล้ว จะช่วยทำให้ได้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องยิ่งขึ้น และออนโทโลยีสามารถนำไปเป็นองค์ความรู้ให้งานอื่นๆ นำกลับมาใช้ได้ใหม่ได้ด้วย

โครงสร้างซึ่งออกแบบเพื่อการอธิบายข้อมูลหนังสือแบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยระดับบนจะอธิบายข้อมูลในระดับทั่วไป ส่วนในระดับล่างจะอธิบายข้อมูลลักษณะเฉพาะของหนังสือ

**ระดับที่ 1 ประเภทของหนังสือ (Book Type)** เป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลประเภทของหนังสือ เช่น ประเภทหนังสือทำอาหาร ประเภทหนังสือนวนิยาย ประเภทหนังสือคอมพิวเตอร์ เป็นต้น คุณสมบัตินี้ออกแบบเพื่อเป็น Root หรือจุดกำเนิด ของตัวแบบไว้สำหรับอธิบายข้อมูล

**ระดับที่ 2 หมวดของคอมพิวเตอร์ (Computer Type)** เป็นส่วนอธิบายข้อมูลหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์ จากระดับที่ 1 ในงานวิจัยนี้จะเจาะจงเฉพาะหนังสือประเภทคอมพิวเตอร์ ในส่วนนี้ก็จะอธิบายหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เช่น Graphic, Programming, Internet เป็นต้น

**ระดับที่ 3 ประเภทย่อยของหนังสือ (Computer SupType)** เป็นส่วนอธิบายข้อมูลแยกย่อยลงมาจากหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทอีกที จากระดับที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนประกอบของหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทอีกที เช่น หมวดของหนังสือ Graphic จะประกอบด้วยประเภทย่อยของหนังสือ Graphic คือ Printing, Animation เป็นต้น ส่วนในระดับนี้จะมีโครงสร้างเพิ่มเติมในการอธิบายข้อมูล เป็นการอธิบายคุณสมบัติให้กับประเภทย่อยของหนังสือคือ ชื่อหนังสือ, รายละเอียดต่างๆ, ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับคลาสอื่นๆ และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น

คำศัพท์เกี่ยวกับหนังสือ ตามหมวดหมู่ โดยตัวอย่างด้านล่างจะเป็นคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับประเภทโดยย่อของหนังสือเพียง 2 ตัวอย่างเพื่อให้เห็นหลักการทำงานเบื้องต้นในการให้คำนิยามกับประเภทโดยย่อของหนังสือ จากตัวอย่างจะเป็นการอธิบายคำศัพท์ในหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์ของงานด้านกราฟฟิค (Graphic) ในส่วนของงานย่อประเภทกราฟฟิคคือ Printing และ Animation

○ Graphic

● Printing

- Illustrator
- Screenshots
- Photographers
- Brushers
- Artwork
- Creativity
- Charcoal
- Watercolor
- Oilcolor
- Image
- Drawing
- และ อื่นๆ

○ Graphic

● Animation

- Portray
- Sculpture
- Aliveness
- Realistic
- Lighting
- Effects
- Rendering
- Compositing
- Liveliness
- Vitality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Shading
- 3D

เมื่อเรากำหนดคำศัพท์ต่างๆ แล้วต่อไปนี้จะเป็นอย่างใดคือภาษา OWL ที่ใช้เขียนระบุคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องตามโดเมนของออนโทโลยีที่เราสร้างไว้ โดยจะเป็นตัวอย่างใดก็เพียงบางส่วนเท่านั้น เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายในเบื้องต้น โดยตัวอย่างจะเป็นการระบุการอธิบายคำศัพท์ในหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์ของงานด้านกราฟฟิค (Graphic) ในส่วนของงานย่อยประเภทกราฟฟิคคือ Printing

<udl:typeIn>

<udl:Printing rdf:about="http://udlbookstore.com#Pri0001">

<udl:typeName

>Illustrator</udl:typeName>

<udl:typeName

>sketch</udl:typeName>

<udl:typeName

>screenshots</udl:typeName>

<udl:typeName

>photographers</udl:typeName>

<udl:typeName

>brushes</udl:typeName>

<udl:typeName

>artwork</udl:typeName>

<udl:typeName

>immerses</udl:typeName>

<udl:typeName

>Painter</udl:typeName>

<udl:typeName

>pixel-based art</udl:typeName>

<udl:typeName

>imaginative</udl:typeName>

<udl:typeName

>immensely</udl:typeName>

<udl:typeName

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

>drawing</udl:typeName>
<udl:typeName
>cameras</udl:typeName>
<udl:typeName
>images</udl:typeName>
</udl:Printing>
</udl:typeIn>

```

ตัวอย่างต่อไปจะเป็นการระบุการอธิบายคำศัพท์ในหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์ของงานด้านกราฟฟิก (Graphic) ในส่วนของงานย่อยประเภทกราฟฟิกคือ Animation

```

<udl:Animation rdf:about="http://udlbookstore.com#An0001">
  <udl:typeName
  >portray</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >sculpture</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >aliveness</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >realistic </udl:typeName>
  <udl:typeName
  >character rigging, lighting, effects, rendering, compositing</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >liveliness</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >vitality</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >shading</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >Human Modeling</udl:typeName>
  <udl:typeName
  >lifelike </udl:typeName>
  <udl:typeName

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
>texturing</udl:typeName>
</udl:Animation>
</udl:typeIn>
```

#### 4.4.3 การแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบภาษา OWL

เมื่อเราทำโครงสร้างพื้นฐานออนโทโลยีแล้ว ก่อนที่จะนำข้อมูลมาอธิบายด้วยไวยากรณ์ของ RDF และการนำไปเขียนโดยภาษา OWL ซึ่งจะมีการนิยาม คลาส และคุณสมบัติของหนังสือด้วยตามออนโทโลยีของหนังสือ เราควรมาแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบภาษา OWL ก่อนเนื่องจาก ข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นไม่สามารถทำการเชื่อมโยงข้อมูลได้จึงต้องทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL ที่มีคำศัพท์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลได้ โดยขั้นตอนการแปลงข้อมูลเป็นดังนี้

##### - การแปลงข้อมูลตารางเป็นคลาส

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่จะแปลงเป็นคลาสนั้น จะมีข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แสดงได้ดังตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Book

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
1	BookID	รหัสหนังสือ
2	BookTitle	ชื่อหนังสือ
3	AuthorID	ชื่อผู้เขียนหนังสือ
4	Subject	หัวเรื่องหรือคำสำคัญ
5	ISBN	หมายเลขมาตรฐานสำคัญสำหรับหนังสือ
6	PublisherID	สำนักพิมพ์หรือผู้ผลิต
7	Description	รายละเอียดแนะนำหนังสือ
8	BookEdition	ลำดับการพิมพ์
9	YearPrint	ปีที่พิมพ์
10	Volume	จำนวนหนังสือ
11	TypeID	ชนิดของหนังสือ
12	NumPage	จำนวนหน้า
13	Price	ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Publisher

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
1	PublisherID	รหัสสำนักพิมพ์
2	PubName	ชื่อสำนักพิมพ์
3	PubAddress	ที่อยู่สำนักพิมพ์
4	PubMail	อีเมลสำนักพิมพ์
5	PubDescription	รายละเอียดสำนักพิมพ์

ตารางที่ 4.5 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Author

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
1	AuthorID	รหัสผู้เขียน
2	AuthorFName	ชื่อผู้เขียน
3	AuthorLName	นามสกุลผู้เขียน
4	AuthorPreName	ชื่อนำหน้าผู้เขียน
5	AuthorPenName	นามปากกาผู้เขียน

ตารางที่ 4.6 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของตาราง Type

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
1	typeID	รหัสประเภทหนังสือ
2	typeName	ชื่อประเภทหนังสือ
3	typeDescription	รายละเอียดประเภทหนังสือ

ส่วนประกอบที่ต้องเพิ่มมาอีกส่วนหนึ่งนั่นก็คือ พรีฟิก (Prefix) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งในภาษา OWL โดยพรีฟิกจะอยู่ในรูปแบบ URI (Unified Resource Identifier) ช่วยในการระบุข้อมูลเป็นของออนโทโลยีใด โดยในโครงการพัฒนาระบบงานนี้จะใช้สัญลักษณ์ udl เป็นพรีฟิกของออนโทโลยีนี้ โดยการแปลงข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายเป็นคลาสแสดงได้ดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 การแปลงข้อมูลภายในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย  
ในรูปแบบภาษาOWL

ลำดับที่	ชื่อตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	ชื่อคลาสในภาษา OWL
1	Book	udl:Book
2	Author	udl:Author
3	Publisher	udl:Publisher
4	Type	udl:Type

จากตารางที่ 4.7 จะพบว่าสามารถแปลงตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบการค้นหาหนังสือเชิงความหมายเป็นคลาสในรูปแบบภาษา OWL ได้ทั้งหมด 4 คลาส

ต่อไปจะเป็นโค้ดการสร้างคลาสในภาษา OWL โดยคลาสแรกคือคลาส udl:Book ของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายดังแสดงได้ดังรูปที่ 4.31 ดังนี้

```
<rdf:Description rdf:about=" http://udlbookstore.com#Book">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
</rdf:Description>
```

รูปที่ 4.31 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Book เป็นคลาส  
จากรูปที่ 4.31 เป็นโค้ดภาษา OWL ที่ระบุว่า <http://udlbookstore.com#Book> มีชนิดเป็น  
คลาส

```
<rdf:Description rdf:about=" http://udlbookstore.com#Author">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
</rdf:Description>
```

รูปที่ 4.32 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Author เป็นคลาส

จากรูปที่ 4.32 เป็นโค้ดภาษา OWL ที่ระบุว่า <http://udlbookstore.com#Author> มีชนิดเป็น  
คลาส

```
<rdf:Description rdf:about=" http://udlbookstore.com#Publisher">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
</rdf:Description>
```

รูปที่ 4.33 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Publisher เป็นคลาส

จากรูปที่ 4.33 เป็น โค้ดภาษา OWL ที่ระบุว่า <http://udlbookstore.com#Publisher> มีชนิดเป็นคลาส

```
<rdf:Description rdf:about=" http://udlbookstore.com#Type">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
</rdf:Description>
```

รูปที่ 4.34 โค้ดตัวอย่างภาษา OWL ซึ่งระบุข้อมูล Type เป็นคลาส

จากรูปที่ 4.34 เป็น โค้ดภาษา OWL ที่ระบุว่า <http://udlbookstore.com#Type> มีชนิดเป็นคลาส

#### - การแปลงข้อมูลคอลัมน์เป็นพรอพเพอร์ตี้

การแปลงข้อมูลคอลัมน์เป็นพรอพเพอร์ตี้ นั้นจะแปลงข้อมูล โดยคอลัมน์ที่เป็น Primary key หรือในที่นี้จะป็นรหัสของแต่ละตาราง จะแปลงเป็นพรอพเพอร์ตี้ `rdf:about` ซึ่งเป็น พรอพเพอร์ตี้ บังคับที่ข้อมูลทุกตัวต้องมีอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่ต้องสร้างพรอพเพอร์ตี้ขึ้นมา สามารถนำพรอพเพอร์ตี้ไปใช้กับข้อมูลรหัส ได้เลย คอลัมน์ที่เป็นฟอร์เรนจ์คีย์ จะให้เป็น ObjectProperty ซึ่งเป็นพรอพเพอร์ตี้ที่มีเรนจ์เป็นคลาส และคลาสนี้ก็คือ ตารางที่ฟอร์เรนจ์คีย์นี้อ้างถึงนั่นเอง ส่วนคอลัมน์อื่นที่มีข้อมูลเป็นชนิดข้อมูลต่างๆ เช่น ตัวอักษร ก็จะนำเอาชนิดข้อมูลของ XSD ซึ่งก็คือ `xsd:string` มาเป็นเรนจ์ เป็นต้น โดยพรอพเพอร์ตี้ชนิดนี้จะเรียกว่า DatatypeProperty ข้อมูลคอลัมน์ในตารางแรกซึ่งก็คือตารางหนังสือเมื่อแปลงให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL แสดงได้ดังตารางที่ 4.8 ดังนี้

ตารางที่ 4.8 การแปลงข้อมูลคลัดมันซ์ของข้อมูลตารางหนังสือ (Book) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL

ชื่อพรอพเพอร์ตี้ในภาษา OWL	ความหมาย	ชนิดของ พรอพเพอร์ตี้	โดเมน	เรนจ์
udl:title	ชื่อหนังสือ	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:author	ผู้เขียนหนังสือ	Object Property	udl:Book	udl:Author
udl:subject	หัวเรื่องหรือคำสำคัญ	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:ISBN	หมายเลขมาตรฐานสำคัญสำหรับหนังสือ	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:publisherID	สำนักพิมพ์หรือผู้ผลิต	Object Property	udl:Book	udl:Publisher
udl:description	รายละเอียดแนะนำหนังสือ	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:edition	ลำดับการพิมพ์	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:YearPrint	ปีที่พิมพ์	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:Volume	จำนวนหนังสือ	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:TypeID	ชนิดของหนังสือ	Object Property	udl:Book	udl:Type
udl:numPage	จำนวนหน้า	Datatype Property	udl:Book	xsd:string
udl:price	ราคา	Datatype Property	udl:Book	xsd:string

ต่อไปจะเป็นโค้ดภาษา OWL ในการแปลงข้อมูลคลัดมันซ์เป็นพรอพเพอร์ตี้ในส่วนของ Object Property เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลของคลาสหนังสือไปที่คลาสอื่นๆ โดยเริ่มตั้งแต่ udl:Author , udl:Publish และ udl:Type ของคลาสหนังสือ เพื่อเป็นการระบุว่าแต่ละคลาสเชื่อมโยงจากคลาสหนังสืออย่างไร

```
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#author">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://udlbookstore.com#Author"/>
```

เอกสารนี้</owl:ObjectProperty> ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<owl:ObjectProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#publisher">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://udlbookstore.com#Publisher"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#typeIn">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://udlbookstore.com#Type"/>
</owl:ObjectProperty>

```

### รูปที่ 4.35 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Object Property ของภาษา OWL

ต่อไปจะเป็นโค้ดภาษา OWL ในการแปลงข้อมูลคอลลัมน์เป็นพรอพเพอร์ตี้ในส่วนของ Datatype Property ของคลาสหนังสือ โดยจะเป็นการอธิบายว่า คลาสหนังสือมีรายละเอียดในแต่ละพรอพเพอร์ตี้ยังไง

```

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#price">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#yearPrint">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#numPage">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#ISBN">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#edition">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>

```

```

<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#subject">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#volume">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#title">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#description">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Book"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>

```

รูปที่ 4.36 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสหนังสือ

ตารางที่ 4.9 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางสำนักพิมพ์ (Publisher) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL

ชื่อพรอพเพอร์ตี้ในภาษา OWL	ความหมาย	ชนิดของ พรอพเพอร์ตี้	โดเมน	เรนจ์
udl:pubName	ชื่อสำนักพิมพ์	Datatype Property	udl:Publisher	xsd:string
udl:pubAddress	ที่อยู่สำนักพิมพ์	Datatype Property	udl: Publisher	xsd:string
udl:pubMail	อีเมลล์สำนักพิมพ์	Datatype Property	udl: Publisher	xsd:string
udl:pubDescription	รายละเอียดสำนักพิมพ์.	Datatype Property	udl: Publisher	xsd:string

ต่อไปจะเป็นโค้ดภาษา OWL ในการแปลงข้อมูลคอลัมน์เป็นพรอพเพอร์ตี้ในส่วนของเอกสาร Datatype Property ของคลาสสำนักพิมพ์ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#pubName">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Publisher"/>
</owl:DatatypeProperty>

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#pubAddress">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Publisher"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#pubMail">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Publisher"/>
</owl:DatatypeProperty>

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#pubDescription">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Publisher"/>
</owl:DatatypeProperty>

```

รูปที่ 4.37 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสสำนักพิมพ์

ตารางที่ 4.10 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางผู้เขียน (Author) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL

ชื่อพรอพเพอร์ตี้ในภาษา OWL	ความหมาย	ชนิดของ พรอพเพอร์ตี้	โดเมน	เรนจ์
udl:authorFName	ชื่อผู้เขียน	Datatype Property	udl:Author	xsd:string
udl:authorLName	นามสกุลผู้เขียน	Datatype Property	udl:Author	xsd:string
udl:authorPreName	ชื่อนำหน้าผู้เขียน	Datatype Property	udl:Author	xsd:string
udl:authorPenName	นามปากกาผู้เขียน	Datatype Property	udl:Author	xsd:string

ต่อไปจะเป็นโค้ดภาษา OWL ในการแปลงข้อมูลคอลัมน์เป็นพรอพเพอร์ตี้ในส่วนของ Datatype Property ของคลาสผู้เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#fname">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Author"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#Lname">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Author"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#PenName">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Author"/>
</owl:DatatypeProperty>

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#PreName">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Author"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>

```

รูปที่ 4.38 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสผู้เขียน

ตารางที่ 4.11 การแปลงข้อมูลคอลัมน์ของข้อมูลตารางประเภทหนังสือ (Type) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL

ชื่อพรอพเพอร์ตี้ในภาษา OWL	ความหมาย	ชนิดของ พรอพเพอร์ตี้	โดเมน	เรนจ์
udl: TypeName	ชื่อประเภทหนังสือ	Datatype Property	udl:Category	xsd:string
udl: TypeDescription	รายละเอียดประเภทหนังสือ	Datatype Property	udl:Category	xsd:string

ต่อไปจะเป็น โค้ดภาษา OWL ในการแปลงข้อมูลคอลัมน์เป็นพรอพเพอร์ตี้ในส่วนของ Datatype Property ของคลาสประเภทหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

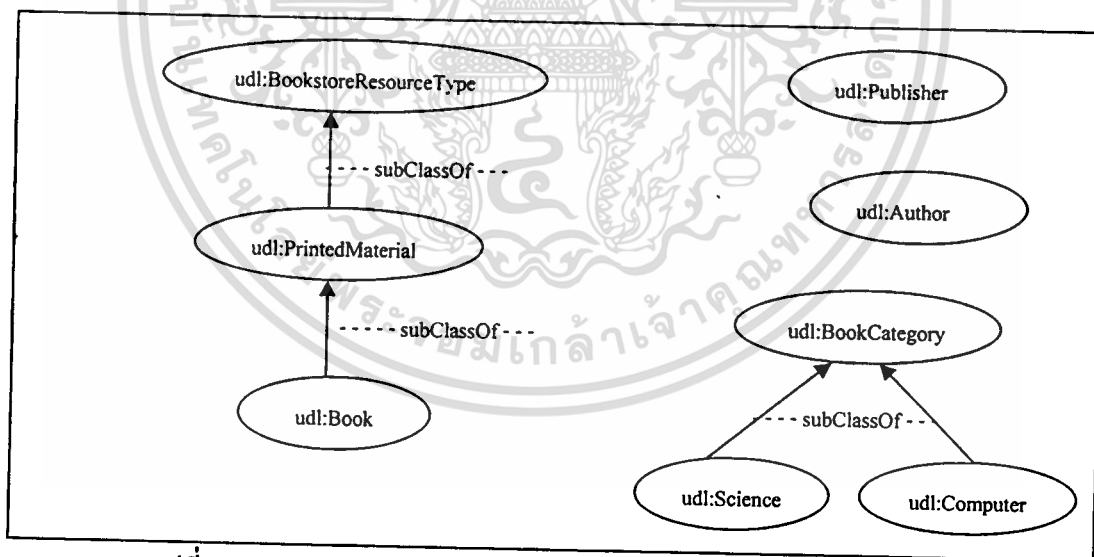
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#typeName">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Type"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://udlbookstore.com#typeDescription">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://udlbookstore.com#Type"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>

```

รูปที่ 4.39 โค้ดตัวอย่างการแปลงเป็น Datatype Property ของภาษา OWL ของคลาสประเภทหนังสือ

#### 4.4.4 การสร้างกราฟโครงสร้างข้อมูลออนไลน์เพื่ออธิบายข้อมูล

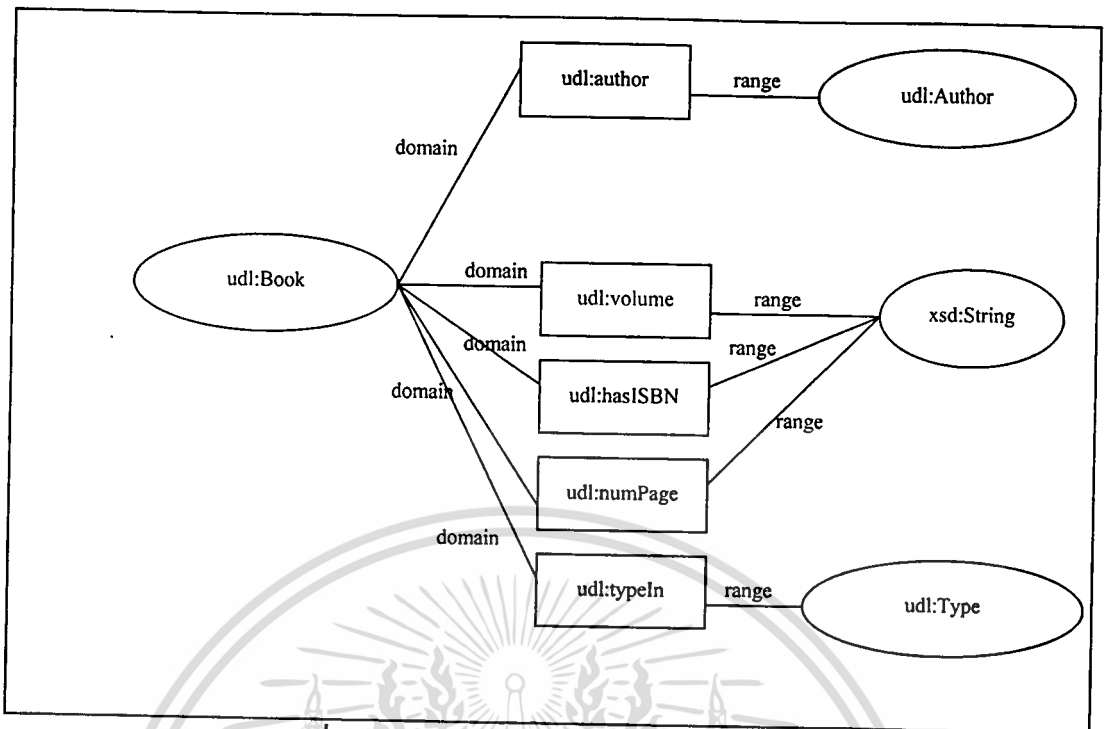
หัวข้อนี้จะแสดงการสร้างออนไลน์โทโลยีของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย โดยสร้างแบบจำลองขึ้นมาเป็นกรณีศึกษาใช้ชื่อเป็น <http://udlbookstore.com> ใช้ prefix เป็น udl ประกอบด้วยคลาส ดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 แสดงคลาสในออนไลน์โทโลยีร้านหนังสือ <http://udlbookstore.com>

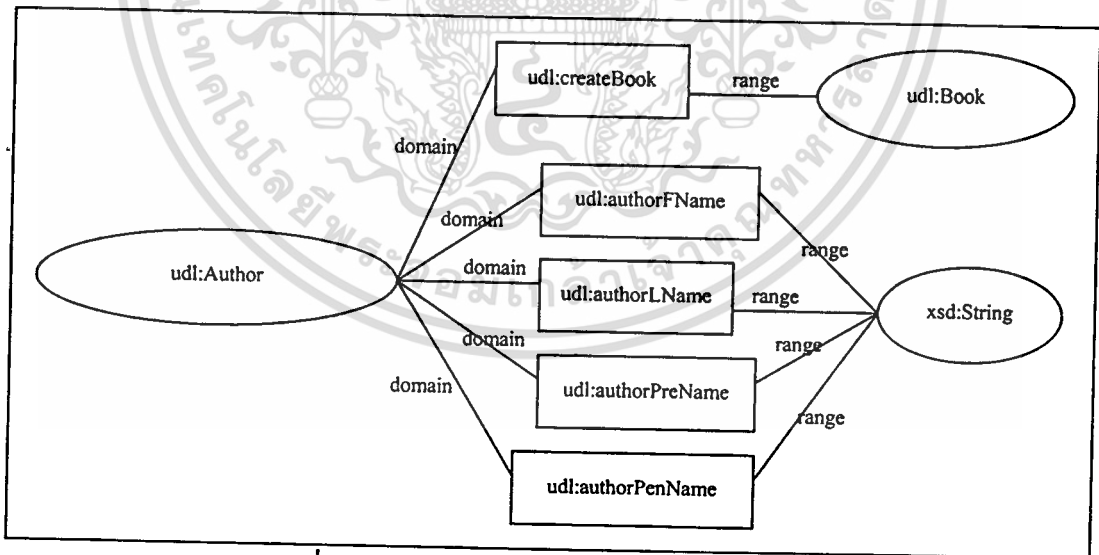
แต่ละคลาสประกอบด้วยคุณสมบัติ เพื่อใช้อธิบายข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล รูปที่ 4.41 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Book และคลาส Author ด้วย `udl:author` และประกอบด้วยคุณสมบัติ `udc:hasISBN`, `udl:numPage`, `udl:volume` และ `udl:typeIn`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



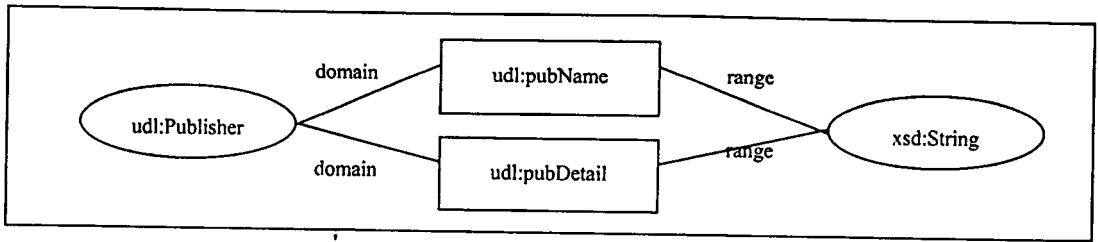
รูปที่ 4.41 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส udl:Book

รูปที่ 4.42 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Author และคลาส Book ด้วยความสัมพันธ์ udl:createBook และประกอบด้วยคุณสมบัติ udl:authorFName, udl:authorLName, udl:authorPreName และ udl:authorPenName



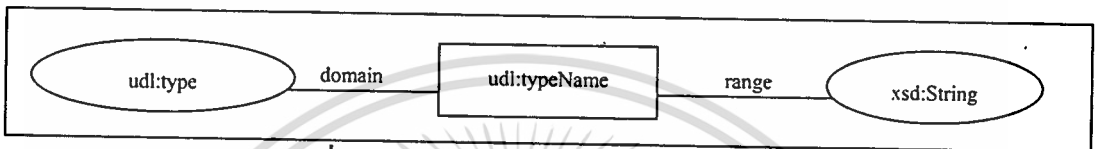
รูปที่ 4.42 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส udl:Author

รูปที่ 4.43 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Publisher ที่ประกอบด้วยคุณสมบัติ udl:pubName และ udl:pubDetail



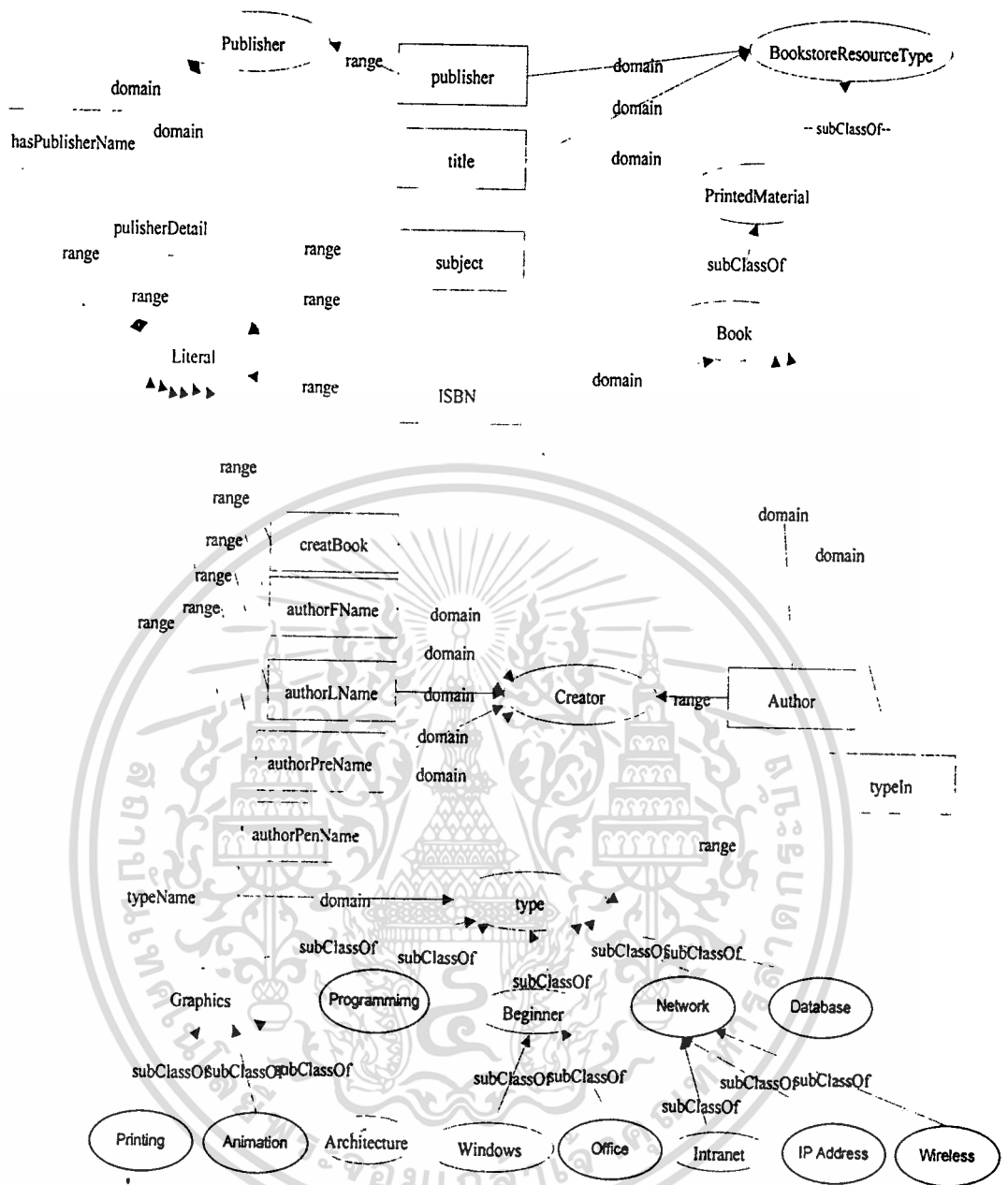
รูปที่ 4.43 ความสัมพันธ์ของคลาส udl:Publisher

รูปที่ 4.44 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส type ที่ประกอบด้วยคุณสมบัติ udl:typeName



รูปที่ 4.44 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส udl:type

จาก Classes, Properties และความสัมพันธ์ที่ออกแบบสามารถวาดเป็นแผนภาพออนโทโลยีได้  
โครงสร้างดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 แสดง โครงสร้างออนโทโลยีของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย

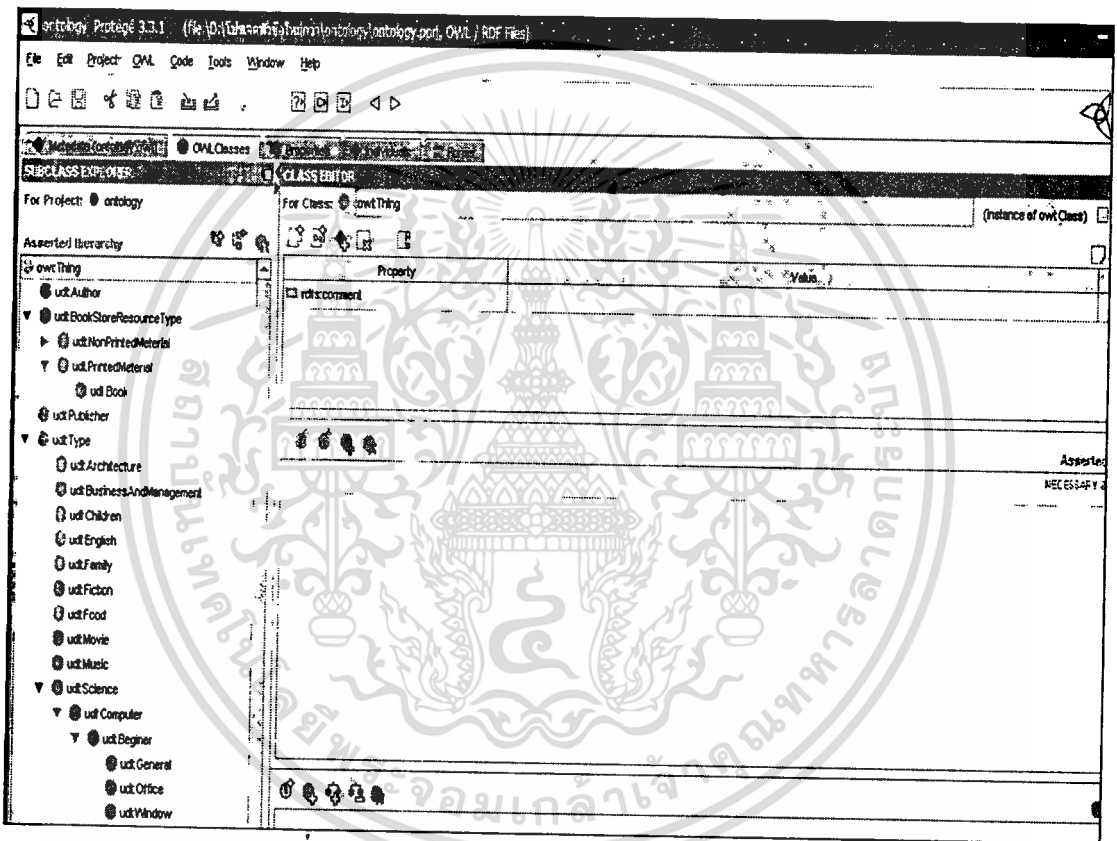
#### 4.4.5 การสร้าง OWL ด้วยโปรแกรม Protégé

เมื่อได้ข้อมูลในการอธิบายหนังสือ ตาม โครงสร้างออนโทโลยีที่ได้กำหนดขึ้น ขั้นตอนต่อไปคือการนำข้อมูลมาอธิบายด้วยไวยากรณ์ของ RDF ที่เขียนด้วยภาษา OWL โดยจะมีการนิยามคลาส และคุณสมบัติของหนังสือตามออนโทโลยีของหนังสือ โดยมีอิทธิพลที่ช่วยในการสร้าง OWL ผู้พัฒนาระบบขอแนะนำ โปรแกรม Protégé ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บ <http://protege.stanford.edu/plugins/prompt/prompt.html> โปรแกรม Protégé มีฟังก์ชันที่ช่วยในการเพิ่มคุณสมบัติให้กับ OWL และเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการออกแบบ OWL ด้วย โดยในการพัฒนาระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายได้ใช้ Protégé 3.3.1 ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

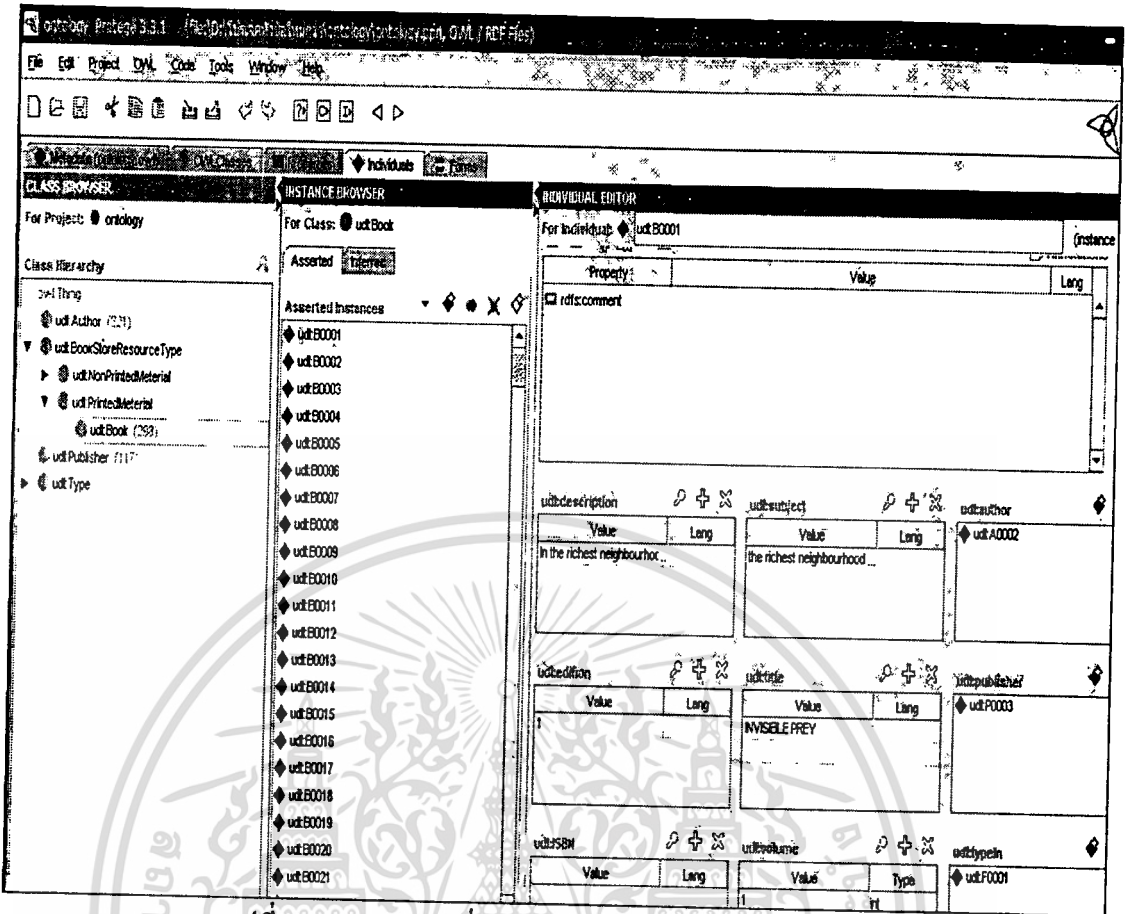
แมนเชสเตอร์ (The University of Manchester) มาช่วยในการออกแบบ OWL เนื่องจากข้อมูลที่จะทำการแปลงมีเยอะมาก ถ้าไม่ใช้โปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยจะทำให้เสียเวลามาก โดยเมื่อแปลงข้อมูลภายในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายในรูปแบบภาษา OWL เรียบร้อยแล้วก็มาเปิดโปรแกรม และระบุ Class ต่างๆ ที่ทำได้ทำและวิเคราะห์ในข้างต้นลงไป ในโปรแกรม การสร้างคลาส และพรอพเพอร์ตี้ นั้นควรตั้งชื่อพรอพเพอร์ตี้ของแต่ละคลาสแตกต่างกัน แม้ว่าจะใช้กับข้อมูลที่เหมือนกัน เพราะโปรแกรม Pellet จะถือว่าคลาสที่ใช้พรอพเพอร์ตี้เดียวกันเป็นคลาสเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.46 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.46 แสดงการสร้าง Class ในโปรแกรม Protégé

จากรูปที่ 4.46 ทางด้านซ้ายมือสุดจะเป็นการสร้าง Class และ Subclass จากโครงสร้างออนโทโลยีที่ได้สร้างโครงสร้างหนังสือและประเภทหนังสือทั้งหมดโดย Class หลัก เช่น `owl:Author`, `owl:BookStoreResourceType`, `owl:Publisher` และ `owl:Type` เป็นต้น ต่อมาเมื่อได้ Class และ Subclass ย่อยๆ แล้วก็ทำการเพิ่มรายละเอียดหรือเรียกว่าเมทาดาตาของแต่ละเล่มของหนังสือลงไป ดังรูปที่ 4.47 โดยจะแยกรายละเอียดต่างๆ ของรายละเอียดของหนังสือ เช่น `owl:description`, `owl:title`, `owl:ISBN` และ `owl:TypeIn` เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.47 แสดงการเพิ่มเมทาดาทาลงในโปรแกรม Protégé

เมื่อเพิ่มรายละเอียดเมทาดาทาทที่ต้องการของหนังสือที่ขายในร้านทั้งหมดแล้วเมื่อทำการบันทึกงานที่ได้ทำไปทั้งหมดแล้ว จะได้ ไฟล์งานที่เป็น OWL ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns="http://udlbookstore.com/ontology.owl#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:udl="http://udlbookstore.com#"
  xml:base="http://udlbookstore.com/ontology.owl">
  <owl:Ontology rdf:about=""/>
  <owl:Class rdf:about="http://udlbookstore.com#Publisher"/>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<owl:Class rdf:about="http://udlbookstore.com#Network">
  <rdfs:subClassOf>
</owl:Class rdf:about="http://udlbookstore.com#Computer"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="http://udlbookstore.com#Window">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="http://udlbookstore.com#Beginer"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<udl:typeIn>
  <udl:Printing rdf:about="http://udlbookstore.com#Pri0001">
    <udl:typeName>
      >Illustrator</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >sketch</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >screenshots</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >photographers</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >brushes</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >artwork</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >immerses</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >Painter</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >pixel-based art</udl:typeName>
    <udl:typeName>
      >imaginative</udl:typeName>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<udl:typeName
>immensely</udl:typeName>
<udl:typeName
>drawing</udl:typeName>
<udl:typeName
>cameras</udl:typeName>
<udl:typeName
>images</udl:typeName>
</udl:Printing>
</udl:typeIn>

```

#### รูปที่ 4.48 แสดงตัวอย่างโค้ด OWL ที่ได้จากโปรแกรม Protégé

จากรูปที่ 4.48 โค้ดข้างบนเป็นตัวอย่างไฟล์ OWL ที่ได้ทำจากโปรแกรม Protégé โดยบรรทัดแรกๆ จะเป็นการกำหนด prefix และแสดงชื่อไฟล์ของ OWL ในที่นี้ได้กำหนดชื่อไว้เป็น ontology.owl ต่อมาจะเป็นการกำหนด Class และ Subclass ที่ได้วิเคราะห์ไว้ เช่น Graphic เป็น Subclass ของ Computer ซึ่ง Printing กับ Animation เป็นประเภทย่อยลงมาอีกที โดยส่วนโค้ดตอนท้ายจะเป็นการระบุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องของกับประเภท Printing กับ Animation เพื่อใช้ระบุคำศัพท์ถึงความเกี่ยวข้องและสอดคล้องกันต่อไป เป็นต้น

```

<udl:title
>Network Monitoring and Analysis</udl:title>
<udl:publisher>
<udl:Publisher rdf:about="http://udlbookstore.com#P0050">
<udl:pubName
>Prentice Hall </udl:pubName>
</udl:Publisher>
</udl:publisher>
<udl:numPage rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"
>854</udl:numPage>
<udl:author rdf:resource="http://udlbookstore.com#A0281"/>
<udl:typeIn>

```

```

<udl:typeName
>LANs</udl:typeName>
</udl:Lans>
</udl:typeIn>
<udl:ISBN
>0130264954</udl:ISBN>
<udl:description
>Ever wonder what in the world is happening "under the hood" of your network? Why
things suddenly slow down, print jobs fail? </udl:description>

```

#### รูปที่ 4.49 แสดงตัวอย่าง โค้ด OWL การเพิ่มรายละเอียดหนังสือ

จากรูปที่ 4.49 จะเป็นการแสดงโค้ดการเพิ่มรายละเอียดหนังสือในแต่ละเล่ม โดยเริ่มจากชื่อเรื่องคือ Network Monitoring and Analysis สำนักพิมพ์คือ Prentice Hall โดยมีจำนวนหน้าทั้งหมด 854 หน้า ซึ่งอยู่ในประเภทของหนังสือ Lans ค่า ISBN ของหนังสือคือ 0130264954 และสุดท้ายในรายละเอียดหนังสือคือ Ever wonder what in the world is happening "under the hood" of your network? Why things suddenly slow down, print jobs fail?

เมื่อวิเคราะห์จากตัวอย่างข้างบนแล้วไฟล์ที่ได้จากภาษา OWL จะแยกรายละเอียดออกเป็นเมทาตาเพื่อให้เป็นไปตามทฤษฎีเว็บเชิงความหมาย เพื่อใช้แก้ปัญหาของการทำงานแบบระบบเดิม คือการเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันซึ่งการสืบค้นเป็นรูปประโยคแล้วได้ผลลัพธ์ไม่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้งานต้องมาคัดกรองผลลัพธ์ที่ได้อีกครั้งหนึ่งหรือบางทีอาจจะไม่สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้เลย เนื่องจากข้อจำกัดในการสื่อถึงความหมายความสัมพันธ์ของชื่อหนังสือแต่ละเล่มได้ดี ดังนั้นระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย จึงเป็นแหล่งสำคัญอีกแหล่งหนึ่งที่ช่วยให้ลูกค้า หรือผู้ที่สนใจหนังสือสามารถเข้ามาค้นหาหนังสือที่ต้องการโดยสามารถระบุเป็นคำหลักคำเดียวหรือ เป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้สนใจเป็นรูปแบบประโยคก็ได้ ก็สามารถหาผลลัพธ์ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ได้

#### 4.4.6 วิเคราะห์ข้อความที่ใช้ในการค้นหา

การวิเคราะห์คำสืบค้น จะดำเนินการจากการรับคำสืบค้น จากผู้ใช้ โดยที่คำสืบค้นนั้นจะมีลักษณะ เป็นคำหลัก หรือ วลี หรือรูปประโยค หลังจากนั้น จะนำคำสืบค้นดังกล่าว มาผ่านขั้นตอนการหาคำสำคัญ (Lexical chains) ตามลำดับขั้นตอนด้านล่าง เพื่อหาส่วนสำคัญในการสืบค้นข้อมูลหนังสือ เมื่อได้คำสำคัญแล้ว จะทำการจัดคำสืบค้นให้อยู่ในรูปแบบของโครงสร้างดังขั้นตอนที่ 2 และส่งผ่านไปยังขั้นตอนในการค้นหาหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาคำสำคัญใน Lexical Chain ตามประเภทหนังสือ และนำข้อความที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลมาทำการค้นหา Lexical Chain โดยอัลกอริทึมของ Morris and Hirst จะได้ Lexical Chains มา แล้วเลือกพิจารณา เฉพาะ Chains ที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับหนังสือ

- อัลกอริทึมในการค้นหา Lexical Chain

1. เลือกเฉพาะคำที่เป็นคำศัพท์ที่สื่อความหมายได้ (Candidate word) เช่นคำนาม โดยจะไม่สนใจคำประเภทต่อไปนี้

- คำสรรพนาม (Pronoun)
- คำบุพบท (Preposition)
- คุณศัพท์ (Adjective)
- กริยาวิเศษ (Adverb)
- คำกริยา ต่าง ๆ
- คำศัพท์ที่ใช้บ่อย ๆ ในประโยค แต่สื่อความหมายไม่ได้ (Do, good, take)

2. นำคำศัพท์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ทำการสร้าง lexical chains แบ่งตามหมวดหมู่ ตาม Concept ontology ของหนังสือ โดยใช้อัลกอริทึมของ Morris and Hirst มีดังต่อไปนี้

REPEAT

    READ next word

    IF word is suitable for lexical analysis THEN

        CHECK for chains within a suitable span

        (up to 3 intermediary sentences, and no limitation on returns):

            CHECK thesaurus for relationships

            CHECK other knowledge sources

            (situational, general words, proper names).

        IF chain relationship is found THEN

            INCLUDE word in chain.

            CALCULATE chain so far

            (allow one transitive link).

        END IF

    IF there are words that have not formed a chain for a suitable number of sentences (up to 3) THEN

        ELIMINATE words from the span. และให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END IF

CHECK new word for relevance to existing chains that are suitable for checking.

ELIMINATE chains that are not suitable for checking.

END IF

END REPEAT

- ดำเนินการค้นหาข้อมูลหนังสือ จากไฟล์ RDF และ OWL

อัลกอริทึมในการค้นหาจากคำค้น และ โครงสร้างหนังสือคำ, วลี สืบค้น ที่ผ่านการจัดโครงสร้างเรียบร้อยแล้ว

IF คำ, วลีสืบค้น Found ระดับที่ 1 (ประเภทของหนังสือ)

Result = Search ข้อมูลประเภทของหนังสือ ตามคำสืบค้น จากฐานข้อมูล RDF  
(Result จะรวมข้อมูล ที่เป็นผลลัพธ์ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความหมายเหมือนกันด้วย

(synonym))

IF คำ, วลีสืบค้น Found ระดับที่ 2 (หมวดของหนังสือ)

Result = Search ข้อมูลหมวดของหนังสือ ตามคำสืบค้น จาก Result

IF คำ, วลีสืบค้น Found ระดับที่ 3 (หมู่ของหนังสือ)

Result = Search ข้อมูลหมู่ของหนังสือ ตามคำสืบค้น จาก Result

IF คำ, วลีสืบค้น Found คุณสมบัติ (ชื่อ, ที่ตั้ง, ขนาด และ  
ความสัมพันธ์)

Result = Search ข้อมูลคุณสมบัติ (property) จาก Result

ENDIF

ENDIF

ENDIF

ELSE IF คำ, วลีสืบค้น Found ระดับที่ 2 (หมวดของหนังสือ)

Result = Search ข้อมูลหมวดของหนังสือ ตามคำสืบค้น จาก Result

Result จะรวมข้อมูล ที่เป็นผลลัพธ์ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความหมายเหมือนกันด้วย  
(synonym))

IF คำ, วลีสืบค้น Found ระดับที่ 3 (หมู่ของหนังสือ)

Result = Search ข้อมูลหมู่ของหนังสือ ตามคำสืบค้น จาก Result

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IF คำ, วลีสืบค้น Found คุณสมบัติ (ชื่อ, รายละเอียด และ ความสัมพันธ์)

Result = Search ข้อมูลคุณสมบัติ (property) จาก Result

ENDIF

ENDIF

ELSE IF คำ, วลีสืบค้น Found ระดับที่ 3 (หมู่ของหนังสือ)

Result = Search ข้อมูลหมู่ของหนังสือ ตามคำสืบค้น จาก Result

IF คำ, วลีสืบค้น Found คุณสมบัติ (ชื่อ, รายละเอียด และ ความสัมพันธ์)

Result = Search ข้อมูลคุณสมบัติ (property) จาก Result

ENDIF

ELSE IF คำ, วลีสืบค้น Found คุณสมบัติ (ชื่อ, รายละเอียด และความสัมพันธ์)

Result = Search ข้อมูลคุณสมบัติ (property) จาก Result

ENDIF

โดยอัลกอริทึมข้างต้นนั้นจะเป็นหลักเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสืบค้นเชิงความหมายในออนโทโลยีต่อไป โดยเมื่อได้คำหลักที่นำไปสื่อความหมายได้จากการสกัดคำโดย Lexical Chain ขึ้นต้นแล้ว และไฟล์งานที่เป็น OWL ที่ได้ทำโดยโปรแกรม Protégé นั้นจะนำไปใช้ในการค้นหาด้วยภาษา SPARQL (The SPARQL Protocol and RDF Query Language) โดยจะอธิบายในหัวข้อถัดไป

#### 4.5 การทำการสืบค้นด้วยภาษา SPARQL

SPARQL เป็นภาษาที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากออนโทโลยี ซึ่งอยู่ภายใต้การพัฒนาของกลุ่ม W3C ซึ่งพัฒนามาจากภาษาที่ใช้ในการคิวรี RDF ตัวอย่างเช่น RQL และ SeRQL โดยมีส่วนเพิ่มในการทำงานที่ช่วยให้ง่ายต่อการสกัดข้อมูลในรูปแบบของ URIs, Bnodes, type literal และ RDF subgraphs สนับสนุนการใช้งานร่วมกับ Jena ซึ่งเป็น Java API สำหรับการจัดการ RDF Model (W3C. SPARQL Query Language for RDF. 2006, Irina Astrova1, Nahum Korda2, and Ahto Kalja1. 2008)

โดยโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ ได้ใช้ภาษา SPARQL ดังต่อไปนี้

```
queryString = "prefix udl:<http://udlbookstore.com#>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

SELECT distinct \*

WHERE {?resource udl:title ?name.

?resource udl:typeIn ?in.

?in udl:typeName ?ty FILTER regex(?ty, \"+key+", 'i').

?resource udl:writeBy ?author.

?author udl:fname ?fname.

?resource udl:ISBN ?isbn.

?resource udl:description ?des.

?resource udl:price ?price}

#### รูปที่ 4.50 แสดงทำการสืบค้นด้วยภาษา SPARQL

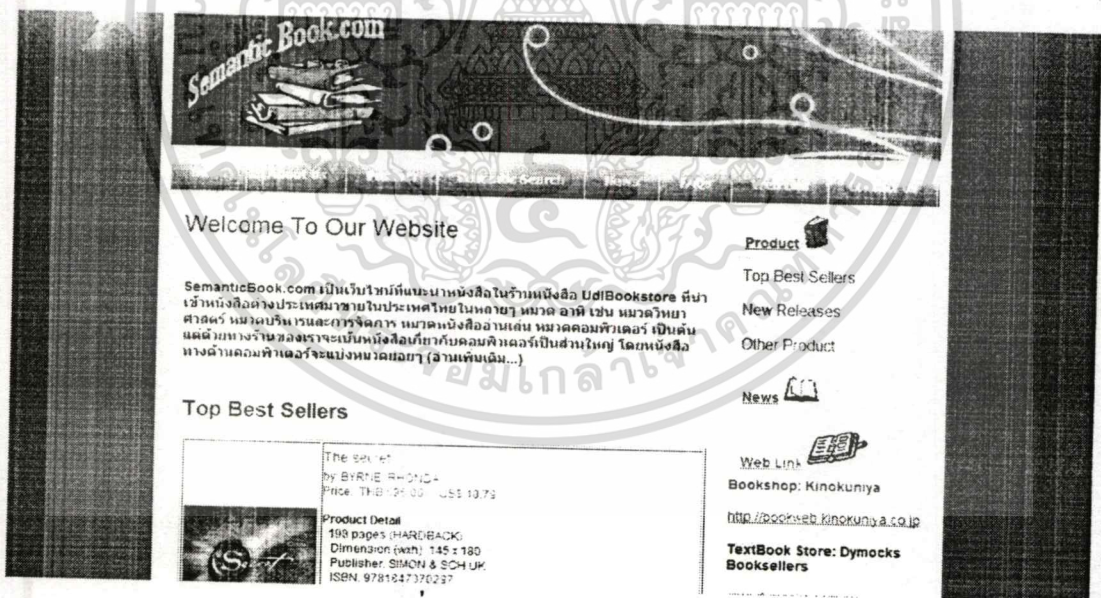
ภาษา SPARQL ด้านบนได้ทำการเขียนลงใน simple.jsp โดยหน้าเว็บเพจ simple.jsp จะทำการเชื่อมโยงเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ontology.owl ที่ได้ทำไปแล้วในหัวข้อที่แล้ว โดยโค้ดภาษา SPARQL นั้นจะไปดึงข้อมูลจาก udl:http://udlbookstore.com ที่ได้กำหนดค่าเริ่มต้นก่อนเริ่มทำโปรแกรม Protégé โดยโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ได้กำหนด prefix ให้เป็น udl:http://udlbookstore.com ต่อจากนั้น เมื่อรับค่าคีย์ key จากผู้ใช้ที่หน้าเว็บเพจแล้วก็ให้ไปทำการสืบค้นใน udl:typeIn เนื่องจากได้จัดกลุ่มออนโทโลยีตามลักษณะชนิดและความเกี่ยวเนื่องสอดคล้องกันของแต่ละประเภทหนังสือและความน่าสนใจของหนังสือเล่มนั้น แล้วดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคีย์ที่ผู้ใช้กรอกแล้วให้แสดง ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ค่าISBN รายละเอียดเกี่ยวกับหนังสือ และสุดท้ายเป็นราคาของหนังสือเพื่อใช้ในการตัดสินใจซื้อ

## การออกแบบหน้าจอและผลการค้นหาข้อมูล

จากการออกแบบและวิเคราะห์การทำงานของระบบการค้นหาหนังสือเชิงความหมายของบทที่สี่ มาถึงบทนี้จะเป็นการนำเสนอผลงานออกเป็นสองส่วนคือ ผลการออกแบบหน้าจอหรือหน้าเว็บเพจทั้งหมด และผลการสืบค้นข้อมูลจากไฟลิ่งงาน OWL โดยจะอธิบายได้ดังต่อไปนี้

### 5.1 ผลการออกแบบหน้า

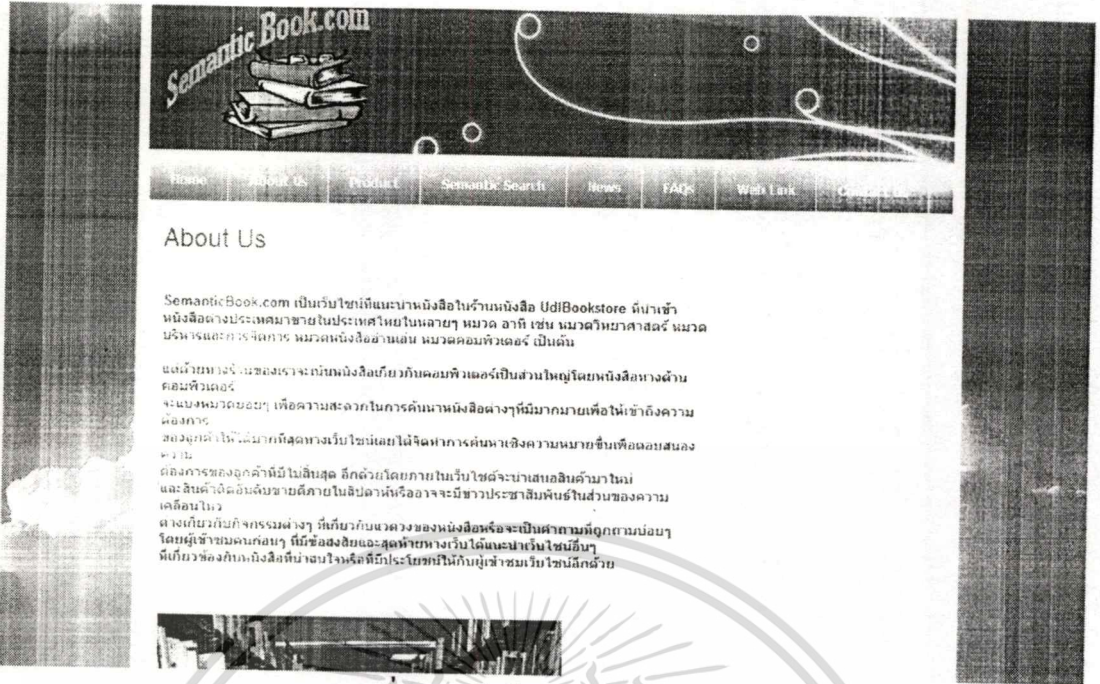
เริ่มจากการเข้ามาในเว็บไซค์ของระบบ เมื่อเข้ามาในระบบแล้ว เว็บเพจแรกคือ หน้า Home.html โดยเว็บเพจนี้จะแนะนำหน้าเว็บเพจต่างๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในเว็บไซค์ของระบบ เช่น หน้าทีลิ่งค์ไปที่หน้าอื่นๆ เช่น หน้าเกี่ยวกับเรา หน้าของสินค้าทั้งหมด รวมไปถึงสินค้าที่มาใหม่ และสินค้าที่ขายดีประจำสัปดาห์ หน้าค้นหาเชิงความหมายที่เกี่ยวกับรายชื่อหนังสือต่างๆ หน้าข่าวประจำสัปดาห์ที่น่าสนใจ หน้าคำถามคำตอบที่ถูกคำถามตอบกันมาก หน้าลิงค์ไปยังเว็บไซค์ร้านหนังสือที่น่าสนใจ สุดท้ายจะเป็นหน้าที่ใช้ติดต่อกับร้านหนังสือ ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 หน้าเว็บเพจ Home.html

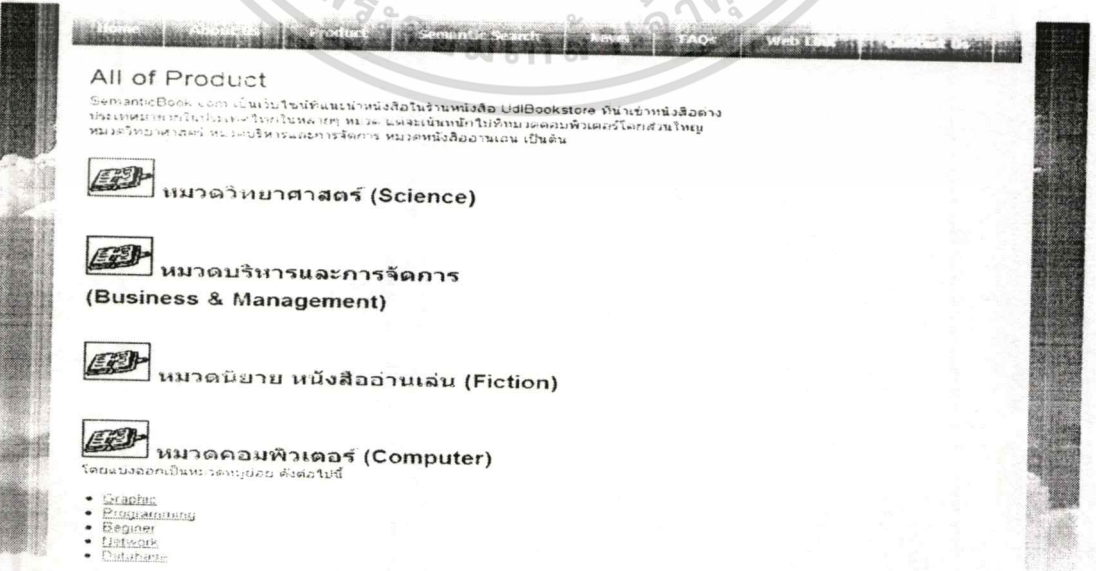
เมื่อเข้าไปหน้า Home.html แล้ว กดลิงค์ไปที่หน้า About Us.html แล้วจะแสดงดังรูปที่ 5.2 โดยที่ในหน้า About Us.html นั้นจะแสดงที่มาที่ไปความเป็นมาต่างของร้านหนังสือ และเป็นการแนะนำตัวต่อลูกค้าว่าทางร้านมีหนังสือประเภทไหนขายบ้างและจะเน้นไปที่สินค้าประเภทไหน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



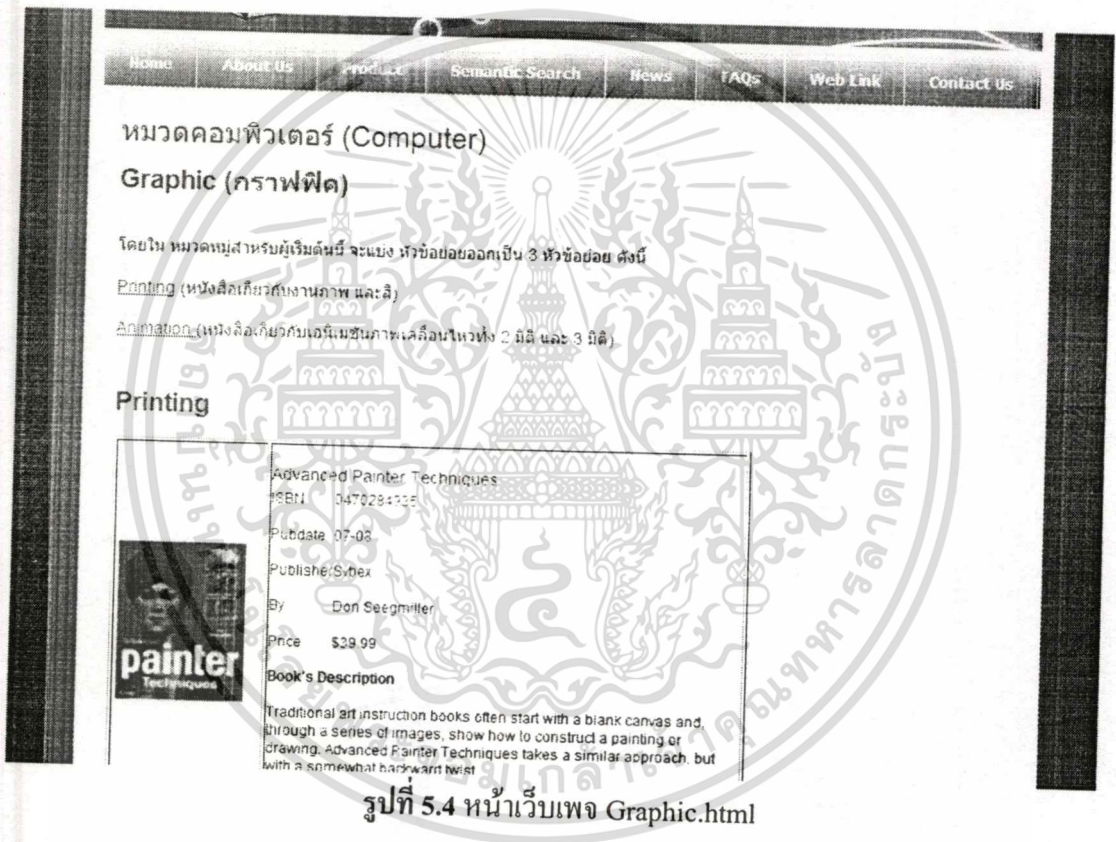
รูปที่ 5.2 หน้าเว็บเพจ About Us.html

หน้าเว็บเพจต่อไปจะเป็นหน้า Product.html โดยหน้าเว็บเพจนี้จะแสดงรายละเอียดของสินค้าทั้งหมดที่มีและขายในร้านหนังสือ อาทิเช่น หนังสือเกี่ยวกับหมวดวิทยาศาสตร์ หนังสือเกี่ยวกับหมวดบริหารและการจัดการ หนังสือเกี่ยวกับนิยาย หนังสืออ่านเล่น และสุดท้ายจะเป็นหมวดของหนังสือคอมพิวเตอร์ โดยในหมวดหนังสือคอมพิวเตอร์นั้นจะแบ่งหมวดย่อยๆ เป็นหนังสือเกี่ยวกับ กราฟฟิคดีไซน์ หนังสือเกี่ยวกับโปรแกรมเมอร์ หนังสือเกี่ยวกับผู้เริ่มต้นต่างๆ หนังสือเกี่ยวกับงานทางด้านเน็ตเวิร์ค และสุดท้ายจะเป็นงานในด้านฐานข้อมูลด้วย โดยแสดงในรูปที่ 5.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 5.3 หน้าเว็บเพจ Product.html ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

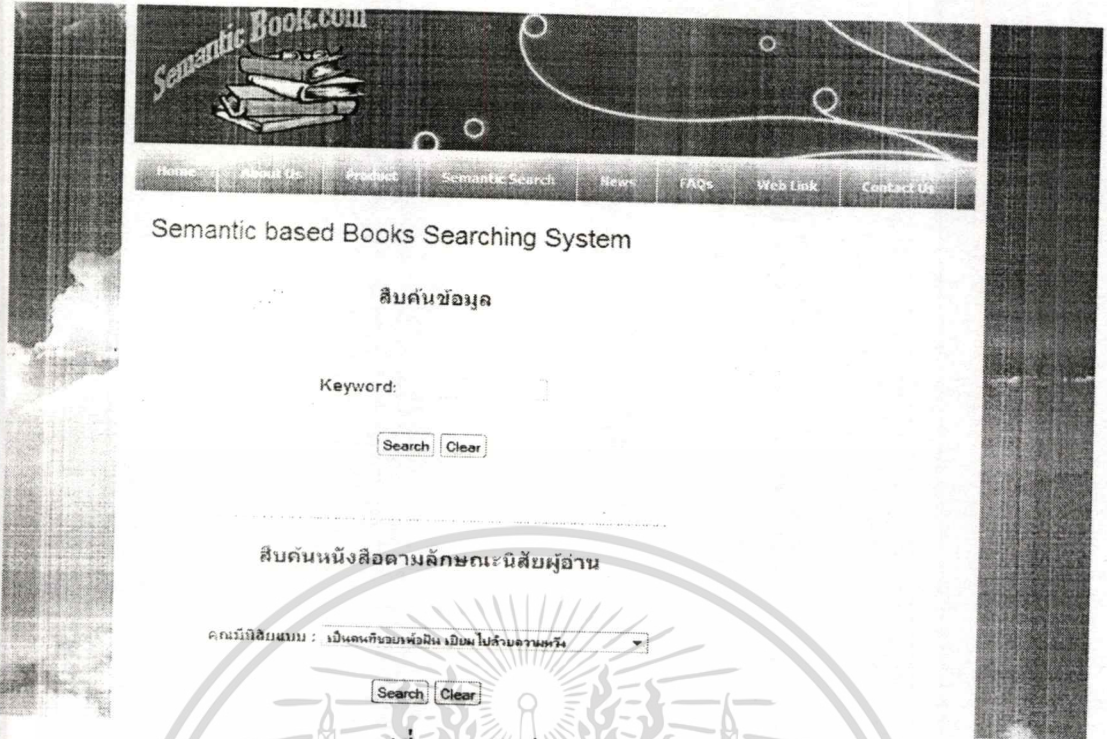
ในแต่ละหน้าของเว็บเพจแสดงรายการสินค้าใน แต่ละหัวข้อที่แยกไปแต่ละประเภทของหนังสือคอมพิวเตอร์ก็จะแยกย่อยต่อไปได้อีกเพื่อคัดแยกประเภทสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด เช่นในส่วนของงานกราฟฟิค ก็อาจแบ่งย่อยออกได้อีกเป็น 2 ประเภทดังแสดงในรูปที่ 5.4 ซึ่งจะแบ่งประเภทกราฟฟิค ออกได้เป็น 2 ประเภทย่อยๆ ก็งานทางด้านภาพและสี กับงานที่เกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ โดยรายละเอียดของหนังสือแต่ละเล่มจะแสดงรายละเอียดทั้งรูปภาพ ชื่อเรื่อง ISBN เวลานำออกตีพิมพ์ ชื่อสำนักพิมพ์ ชื่อผู้แต่ง ราคาของหนังสือสุดท้ายจะเป็นรายละเอียดโดยย่อของหนังสือแต่ละเล่มเพื่อใช้ในการตัดสินใจซื้อของลูกค้าในแต่ละครั้ง



รูปที่ 5.4 หน้าเว็บเพจ Graphic.html

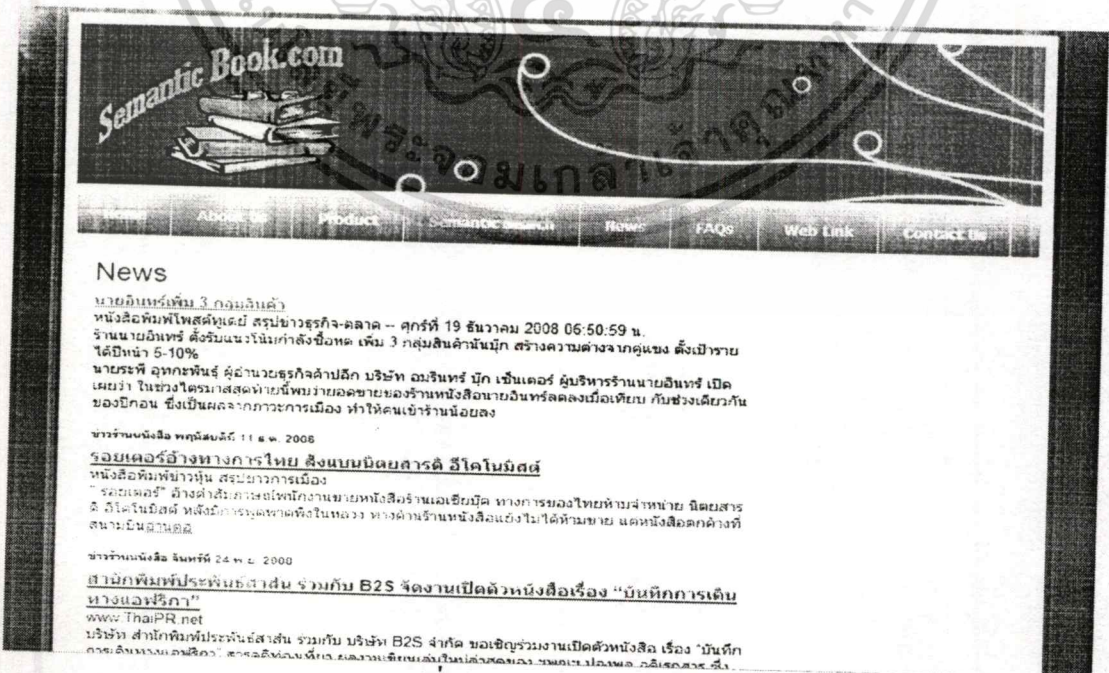
ต่อไปจะเป็นหน้าเว็บเพจที่เรียกได้ว่าเป็นหน้าที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์นี้ คือหน้าที่ใช้ในการค้นหาหนังสือเชิงความหมายเพื่อคัดกรองหนังสือในขอบเขตความสนใจที่ลูกค้าต้องการ เพื่อให้ตรงต่อความสนใจของลูกค้ามากที่สุด โดยในรูปที่ 5.5 จะแสดงหน้าการค้นหาเชิงความหมาย โดยในหน้าการค้นหานี้จะแบ่งเป็นสองส่วนคือส่วนแรกจะเป็นการค้นหาแบบให้ลูกค้ากรอกคำที่ต้องการจะสืบค้นเอง และในส่วนที่สองจะเป็นการทนายนิสัยของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้หรือลูกค้าเลือกลักษณะนิสัยที่เหมือนกับตัวเอง ระบบก็จะแนะนำหนังสือที่สอดคล้องกับนิสัยของผู้ใช้เลือกออกมาแนะนำแก่ผู้ใช้หรือลูกค้า เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 หน้าเว็บเพจ Search.html

เว็บเพจต่อมาจะเป็นหน้าเว็บเพจที่แสดงหน้าข่าวต่างๆ ที่เกี่ยวกับทางด้านหนังสือที่น่าสนใจต่างๆ ที่มีในประเทศไทยเราดังแสดงในรูปที่ 5.6 โดยในแต่ละข่าวก็จะมีลิงค์เชื่อมโยงไปที่หน้าข่าวต้นทางเพื่อสามารถเข้าไปค้นหา หรืออ่านข่าวในแต่ละหัวข้อได้ละเอียดยิ่งขึ้น



รูปที่ 5.6 หน้าข่าว News.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สุดท้ายจะเป็นหน้าเว็บไซต์ของระบบที่แนะนำสถานที่ตั้งของบริษัท การติดต่อกับบริษัท สามารถติดต่อได้ทางไหนได้บ้าง โดยจะแสดงในรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 หน้าติดต่อเรา Contact Us.html

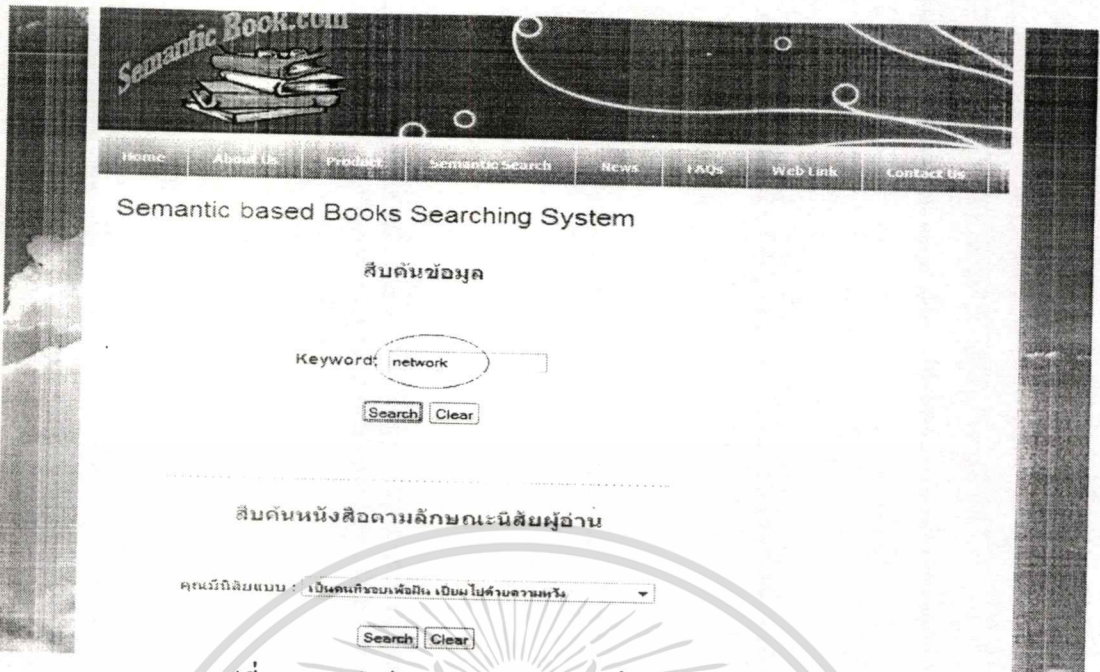
## 5.2 ผลการสืบค้นหนังสือเชิงความหมาย

หน้าการค้นหาเชิงความหมาย โดยในหน้าการค้นหาหนังสือเชิงความหมายนี้จะแบ่งเป็นสองส่วนคือส่วนแรกจะเป็นการค้นหาแบบให้ลูกค้ากรอกคำที่ต้องการจะสืบค้นเอง ส่วนนี้ผู้ใช้สามารถกรอกได้ทั้งคำหลัก และคำที่เป็นรูปประโยค ในส่วนที่สองจะเป็นการทนายนิสัยของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้หรือลูกค้าเลือกลักษณะนิสัยที่เหมือนกับตัวเอง ระบบก็จะแนะนำหนังสือที่สอดคล้องกับนิสัยของผู้ใช้เลือกออกมาแนะนำแก่ผู้ใช้หรือลูกค้า ดังนั้นการค้นหาทั้งหมดสามารถสรุปได้เป็นสามหัวข้อคือ การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายแบบคำหลัก การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายแบบรูปประโยค และสุดท้ายจะเป็นการสืบค้นหนังสือตามลักษณะนิสัยของผู้อ่าน โดยอธิบายได้ดังต่อไปนี้

### 5.2.1 การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายแบบคำหลัก

ในรูปที่ 5.10 จะเป็นการแนะนำการค้นหาหนังสือแบบในส่วนแรกคือการที่ลูกค้ากรอกคำที่มีความสนใจในส่วนของหนังสือที่ตนเองต้องการในช่องของ Text Field เช่นลูกค้าต้องการหนังสือที่เกี่ยวกับเน็ตเวิร์ค (network) ลูกค้าก็พิมพ์คำว่าเน็ตเวิร์คลงไปดังแสดงในรูป 5.10 แล้วกดปุ่มค้นหา (search) ระบบก็จะไปค้นหาหนังสือที่เกี่ยวกับทางด้านเน็ตเวิร์คออกมาให้ผู้ใช้โดยแสดงในรูปที่ 5.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 หน้าเว็บเพจ Search.html ที่ถูกคำค้นหาในส่วนแรก

**Result**

Title	Author	ISBN	Description	Pri
Configuring IPv6 with Cisco IOS	Marc	1928994849	Providing complete coverage of IPv6 strategies, configuration scenarios, and techniques to successfully deploy an IPv6 addressing and subnetting scheme	\$55.
Global IPv6 Strategies	Ciprian P.	1587053438	An essential guide to the business and economic implications of deploying IPv6 for the non-technical decision maker	\$42.
Mobile Ad-Hoc and Sensor Networks	Hongke	3540770232	This book constitutes the refereed proceedings of the Third International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Networks	\$111.
Deploying IPv6 Networks	Ole	1587052105	An essential, comprehensive, and practical guide to IPv6 concepts, service implementation, and interoperability in existing IPv4 environments	\$92.
Content Networking in the Mobile Internet	Sudhir	0471466182	• Presents a combined view of content and wireless technologies useful to both the industry and academia • Offers a good mix of theory	\$12.
Mobile Ad Hoc Networking	Stefano	0471373133	From physical issues up to applications aspects, Mobile Ad Hoc Networking comprehensively covers all areas of the technology, including protocols	\$10.
Mobile Computing Handbook	Imad	0849319714	The Mobile Computing Handbook explores the challenges in mobile computing and includes the latest insight into the topic.	\$111.
Mobile Networking with WAP	SCN Education BV	3528031492	The combination of Internet and GSM (Global System for Mobile communications, cellular phones) enables individuals with wireless devices to interact easily	\$59.
3G Wireless Networks	Clint	007226344X	This revised and updated edition of 3G Wireless Networks covers the changes taking place within the arena of 3G--the wireless technology	\$74.
Hands-On IPv6	Marcus	0070248079	Catch the IPv6 wave--discover the power of the next-generation Internet Protocol and how to migrate your existing systems from IPv4 to IPv6! With the Internet	\$39.
Internetworking IPv6 with Cisco Routers	Silvano	0070228361	A global internetworking guru delivers the hands-on guide to one of the industry's newest and most powerful partnerships: the use of IPv6	\$36.
IP Addressing and Subnetting for Engineers	Syngress	1928994016	"Network administrators can't avoid this topic, and these guys know it inside and out. This book is an indispensable guide to IPv4 and IPv6."	\$65.

รูปที่ 5.11 หน้าเว็บผลของการค้นหาคำว่า network

รูปที่ 5.11 แสดงผลการค้นหาคำว่าเน็ตเวิร์ค โดยในรูปจะแสดงรายชื่อหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเน็ตเวิร์คที่มีขายอยู่ในร้านหนังสือทั้งหมดโดยไม่จำเป็นต้องมีคำว่า network ในรายชื่อหนังสือด้วย ดังที่วงกลมสีแดงได้วงไว้ ดังนั้นจะแสดงให้เห็นว่าการค้นหาในระบบนี้จะเป็นการค้นหาเชิงความหมายโดยระบบจะไปคัดกรองว่าคำไหน สอดคล้องและมีความหมาย มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน ก็จะแสดงออกมาให้กับลูกค้าได้รับและทำให้ได้หนังสือได้ตรงต่อความต้องการของลูกค้ามากที่สุด และไม่ทำให้ลูกค้าต้องเสียเวลาในการคัดกรองอีกครั้ง โดยในหน้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ในระบบอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

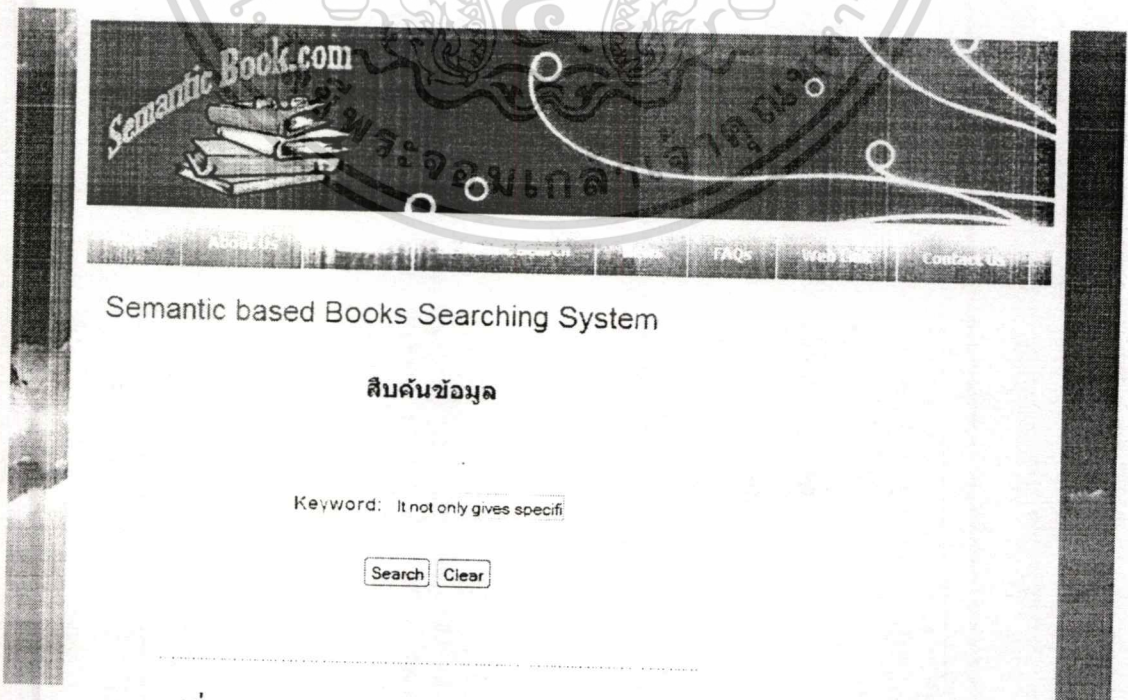
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นหาแล้วก็มีรายละเอียดของหนังสือในแต่ละเล่มแสดงให้ลูกค้าใช้ในการตัดสินใจด้วยเช่น ผู้ซื้อแต่ง ISBN รายละเอียดของหนังสือแต่ละเล่ม โดยสังเขป และสุดท้ายคือราคาของหนังสือแต่ละเล่มด้วย

### 5.2.2 การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายแบบรูปประโยค

จากตัวอย่างในหัวข้อที่หนึ่งจะเป็นการค้นหาเพียงคำหลักเดียว ซึ่งอาจจะยังไม่เห็นข้อดีและประโยชน์ของการทำอนโทโลยีเท่าไรนัก แต่มาในหัวข้อที่สองนี่จะเป็นการค้นหาหนังสือเชิงความหมายแบบรูปประโยคที่เป็นข้อดีกว่าการทำงานแบบระบบเดิม คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันซึ่งแก้ปัญหาการสืบค้นเป็นรูปประโยคแล้วได้ผลลัพธ์ไม่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้งานต้องมาคัดกรองผลลัพธ์ที่ได้อีกครั้งหนึ่ง หรือบางทีอาจจะไม่สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้เลย เนื่องจากข้อจำกัดในการสื่อถึงความหมาย ความสัมพันธ์ของชื่อหนังสือแต่ละเล่ม ดังนั้นการค้นหาหนังสือเชิงความหมายแบบรูปประโยค จึงเป็นแหล่งสำคัญอีกแหล่งหนึ่งที่ช่วยให้ลูกค้า หรือผู้ที่สนใจหนังสือสามารถเข้ามาค้นหาหนังสือที่ต้องการ โดยสามารถระบุเป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้ใช้สนใจเป็นรูปแบบประโยคก็ได้ ก็สามารถหาผลลัพธ์ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผู้ใช้ต้องการหาหนังสือการออกแบบฐานข้อมูลผู้ใช้ก็กรอกความต้องการเป็นรูปประโยคดังต่อไปนี้ “It not only gives specific hands on practice, but also provides an overview of designing, maintaining and using a database.” ดังแสดงในรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 การกรอกคำสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เอกสารที่เผยแพร่โดยอิสระด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

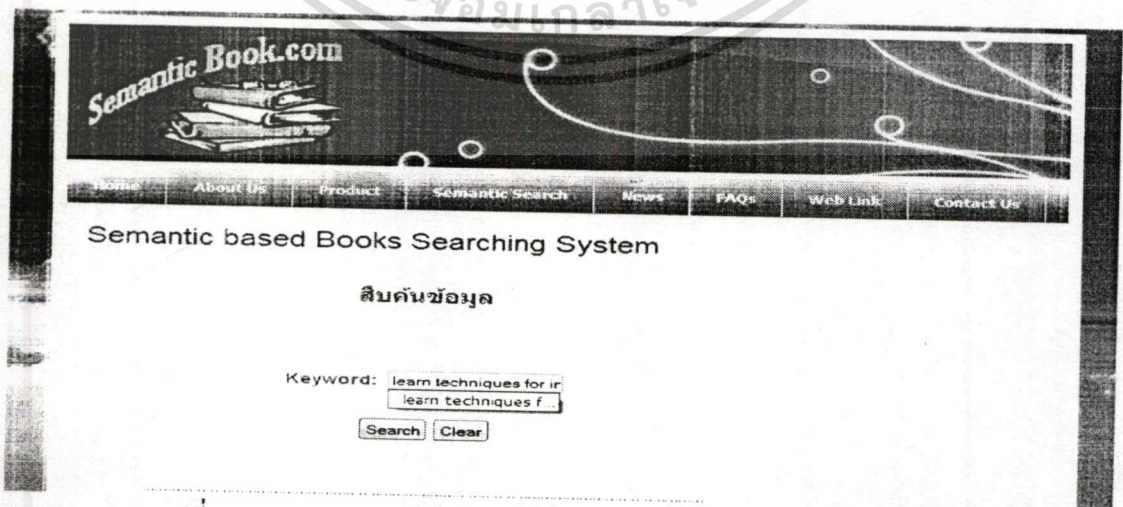
เมื่อผู้ใช้คลิกการค้นหาแล้ว ระบบจะส่งคำที่ผู้ใช้กรอกเป็นรูปประโยคนั้น ไปค้นหาหนังสือที่เกี่ยวกับประโยคที่ผู้ใช้กรอก โดยดูจากคำศัพท์ที่สื่อความหมายจากการตัดคำหลักจาก Lexical Chain ที่ได้อธิบายไปในบทที่ 4 ความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน เกี่ยวข้องกัน โดยได้ทำการแยกไปตามแนวความคิดตามโครงสร้างออนโทโลยีเป็นที่ตั้ง และแสดงผลการสืบค้นดังรูป 5.13

### Result

Title	Author	ISBN	Publisher	Description	Pri
Designing Database Applications with Objects and Rules	Stefano	0201403592	Addison-Wesley	This book takes the reader through the various stages of the Methodology, introducing the models and languages used, explaining the structured development process from analysis through to implementation and finally explaining how to put the Methodology to work.	\$120
Introduction to Object Oriented Databases	Won	0262111241	MIT Press		\$44.
Absolute Beginner's Guide to Databases	John	078972559X	Que	Absolute Beginner's Guide to Databases brings the elements of a database together using easy to understand language, perfect for the true beginner. It not only gives specific hands on practice, but also provides an overview of designing, maintaining and using a database. This book covers what databases are used for, why databases are important, why the design of the database is important, database normalization, keys to solid database design, differences in types of databases, and indexes-what they are, how we use them, and why they are important.	\$23.
An Introduction to Database Systems	Chris	020154329X	Addison-Wesley		\$43.
Build Your Own Database	Peter	0838907504	American Library	What makes a database good? Quality, as applied to databases, is not something abstract or theoretical. It is a very practical issue. In the simplest terms, a database is of high quality if it's useful to the community it's designed to serve. Commercial databases serve some needs of your user community, but not all. For instance, you may wish to create databases of community resources or unique documents in your collection.	\$37.
Introduction to Databases Project Manual	Frank	047011410X	JOHN WILEY & SON	This book walks you through databases and SQL language database management systems, the software on which they are based, from the ground up. Readers will learn how recognize critical business information, design a database based on this information, and how to retrieve and modify that information in a useful manner.	\$28.

รูปที่ 5.13 ผลการสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 2 หากผู้ใช้ต้องการหาหนังสือเกี่ยวกับการเขียนแบบรูปภาพแบบธรรมชาติ โดยใช้สีถ่าน สีน้ำ และสีน้ำมัน ผู้ใช้ก็ กรอกความต้องการเป็นรูปประโยคดังต่อไปนี้ “Learn techniques for imitating natural media such as charcoal, watercolor, and oils” ดังแสดงในรูปที่ 5.14



รูปที่ 5.14 การกรอกคำสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้กดการค้นหาแล้ว ระบบจะส่งค่าที่ผู้ใช้กรอกเป็นรูปประโยคนั้น ไปค้นหาหนังสือที่เกี่ยวกับประโยคที่ผู้ใช้กรอก โดยดูจากคำศัพท์ ความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน เกี่ยวข้องกัน โดยที่ได้ทำการแยกไปตามแนวความคิดตาม โครงสร้างออนโทโลยีเป็นที่ตั้ง และแสดงผลการสืบค้นดังรูป 5.15

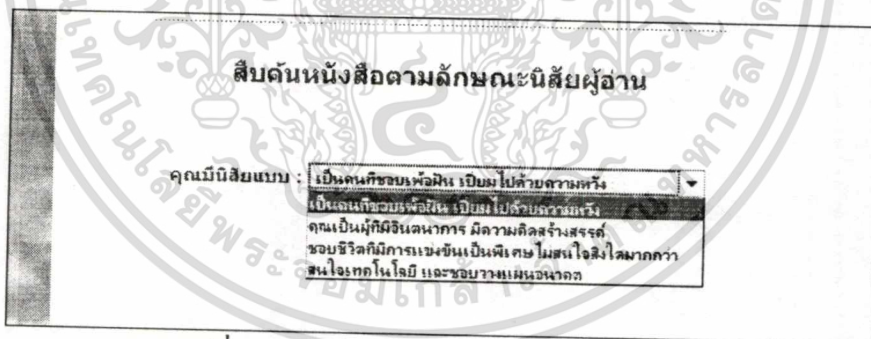
### Result

Title	Author	ISBN	Publisher	Description	
Corel Painter 8 Fast & Easy	Eric	1592001491	Premier Press	Corel Painter 8 Fast & Easy covers the latest version of Corel Painter, the software that brings artists as close as they can get to real-life painting in a digital environment.	1
Digital Painting Fundamentals with Corel Painter X	Rhoda	1598634046	Course Technology	Digital Painting Fundamentals with Corel Painter X is an introduction to drawing and painting using a Wacom graphics tablet and the industry standard software for pixel-based art. Each chapter is full of exercises designed to teach basic skills, such as eye-hand coordination. Easy-to-follow projects lead you from a simple, still life sketch to drawing the human figure.	5

รูปที่ 5.15 ผลการสืบค้นเชิงความหมายแบบรูปประโยคตัวอย่างที่ 2

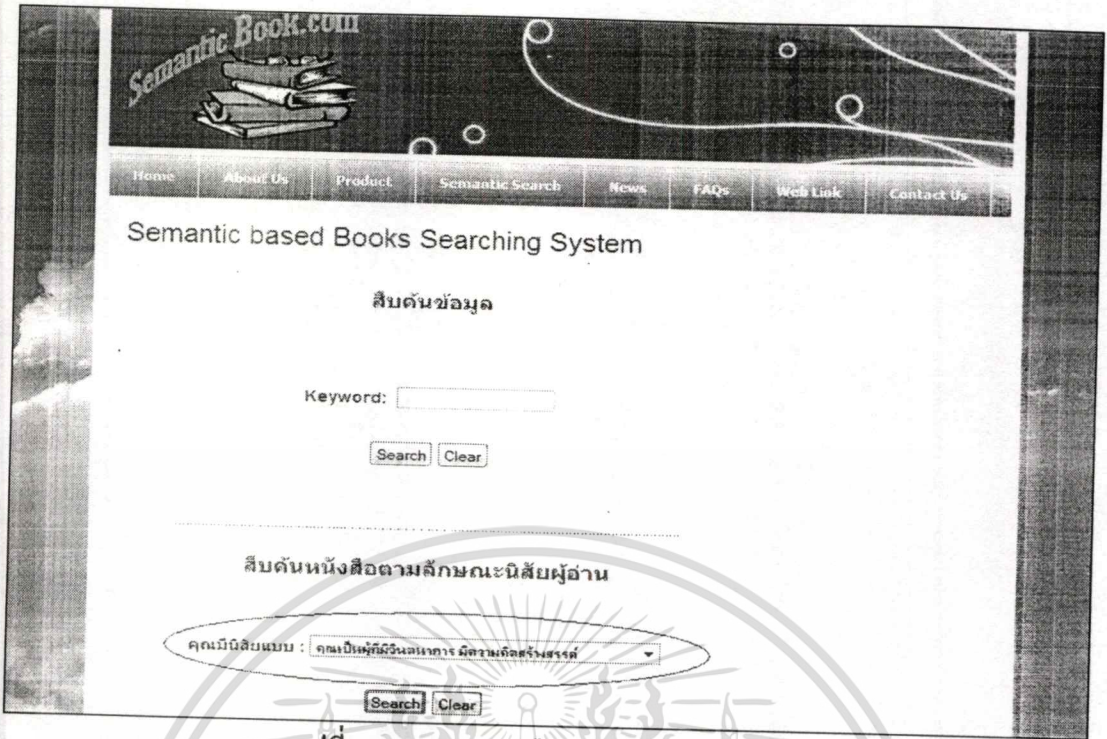
### 5.2.3 การสืบค้นหนังสือเชิงความหมายตามลักษณะนิสัยของผู้อ่าน

ต่อมาจะเป็นการอธิบายถึงส่วนที่สองของหน้าการค้นหาเชิงความหมาย โดยในส่วนนี้จะเป็นส่วนเสริมของการค้นหาหรือส่วนแนะนำหนังสือตามลักษณะนิสัยเพื่อให้เกิดความหลากหลายในการค้นหา ซึ่งระบบจะทำ Drop - down Menu ให้ผู้ใช้เลือกลักษณะนิสัยของตัวเอง ดังรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 แสดงลักษณะนิสัยของผู้ใช้แก่ระบบ

เมื่อผู้ใช้เลือกลักษณะนิสัยที่ใกล้เคียงหรือเป็นอย่งานิสัยของตนเองแล้ว ก็ส่งการค้นหา ไปยังระบบดังรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 แสดงการเลือกลักษณะนิสัยแกระบบ

เมื่อระบบเลือกนิสัย ดังรูป 5.17 ไปแล้วระบบก็จะแนะนำรายชื่อหนังสือที่ใกล้เคียงและสอดคล้องกับลักษณะนิสัยของผู้ใช้ที่ผู้ใช้ได้เลือก และแสดงออกมาดังรูปที่ 5.18 โดยผู้ที่เลือกลักษณะนิสัยที่มีจินตนาการ และมีความคิดสร้างสรรค์ ทางระบบแนะนำว่าควรอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

Result			
Title	Author	ISBN	Description
Mathematics and Science for Exercise and Sport	Williams	9780415441698	"Mathematics and Science for Sport and Exercise" introduces students to the basic mathematical and scientific principles underpinning sport and exercise science. It is an invaluable course companion for students who have little prior experience of maths or science, and an ideal revision aid for higher level undergraduate students.
Mems/Moem Packaging	Gileo	9780071455565	While MEMS technology has progressed rapidly, commercialization of MEMS has been hindered by packaging technology barriers and costs. One of the key issues in the industrialization of MEMS, MOEM and ultimately Nanoelectrical devices is the development of appropriate packaging solutions for the protection, assembly, and long term reliable operation. This book rigorously examines the properties of the materials used in MEMS and MOEM assembly then evaluates them in terms of their routing, electrical performance, thermal management and reliability.
Handhelds in Medicine	Strayer	9780387403298	Have you ever wanted to calculate the predicted peak flow for one of your asthmatic patients without spending valuable minutes searching for that confounded little slide rule gizmo? Wouldn't it be great if you could somehow remember all Mrs. Jones' medications when the nursing home calls to see if it's OK to treat her acutely elevated blood pressure with some atenolol?
Carbonate Reservoirs	A0288	9780444508508	This comprehensive text and accompanying CD-ROM will provide the reader with an integrated overview of diagenesis and porosity evolution in carbonate petroleum reservoirs and ancient carbonate rock sequences. The initial chapters of this volume provide an overview of the carbonate sedimentologic system and the application of sequence stratigraphic concepts to carbonate rock sequences.
Photopolarimetry in Remote Sensing	Videen	9781402023675	Photopolarimetric remote sensing is vital in fields as diverse as medical diagnostics, astrophysics, atmospheric science, environmental monitoring and military intelligence. The areas considered here include: radiative transfer; dynamic systems; backscatter polarization; biological systems; astrophysical phenomena; comets; and instrumentation.
Design and Analysis of DNA Microarray Investigations	Simon	9780387001357	This book discusses the analysis of gene expression profile data from DNA microarray studies and the design of such studies. The book will address design and analysis issues for both of the major classes of DNA microarrays, the cDNA microarrays and the oligonucleotide arrays.
OCR Science AS	Goodfellow	9780435601790	Book's Description spreads allow students to check their understanding of each unit. It integrates How Science Works throughout the book to help students understand the underlying principles of science. Exam

รูปที่ 5.18 แสดงผลการค้นหาจากการเลือกลักษณะนิสัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### สรุปผลการทำงานและข้อเสนอแนะ

จากปัญหาการทำงานแบบระบบเดิม คือการเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันคือการสืบค้นเป็นรูปประโยคแล้วได้ผลลัพธ์ไม่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้งานต้องมาคัดกรองผลลัพธ์ที่ได้อีกครั้งหนึ่ง หรือบางทีอาจจะไม่สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้เลยเนื่องจากข้อจำกัดในการสื่อถึงความหมาย ความสัมพันธ์ของชื่อหนังสือแต่ละเล่ม ดังนั้นระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมาย จึงเป็นแหล่งสำคัญอีกแหล่งหนึ่งที่จะช่วยให้ลูกค้า หรือผู้ที่สนใจหนังสือสามารถเข้ามาค้นหาหนังสือที่ต้องการ โดยสามารถระบุเป็นคำหลักคำเดียวหรือ เป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้ใช้สนใจเป็นรูปแบบประโยคก็ได้ ก็สามารถหาผลลัพธ์ได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ได้

ดังนั้นจึงได้มีการสร้างเว็บไซต์การค้นหาหนังสือเชิงความหมายขึ้นมา โดยการค้นหาเชิงความหมายมีสิ่งที่แตกต่างกันจากการค้นหาแบบเป็นคำศัพท์คือ ข้อมูลที่อยู่ในเว็บได้มีการนิยามความหมายของข้อมูลไว้ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของข้อมูล ดังนั้นเมื่อทำการค้นหาจะสามารถดึงทั้งกลุ่มคำของคำเกี่ยวข้องออกมาได้หมดทำให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้มากที่สุด

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

ระบบค้นหาหนังสือเชิงความหมายประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาระบบงานโดยเริ่มแรกของโครงการพัฒนาระบบงานจะเป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูล เป็นการแปลงข้อมูลออนโทโลยีในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL ที่เลือกใช้ภาษา OWL นี้เนื่องจากในภาษา OWL มีคำศัพท์ที่ช่วยในการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน การแปลงข้อมูลจะเป็นการแปลงข้อมูลได้ทั้งสองแบบคือ การแปลงข้อมูลด้วยตนเอง หรืออีกทางคือการใช้โปรแกรม Protégé เป็นเครื่องมือช่วยสร้างข้อมูลในรูปแบบภาษา OWL โดยในการดึงข้อมูลจากการค้นหาเชิงความหมายนั้นได้ใช้ภาษา Sparql ในการดึงข้อมูลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในการสืบค้นรายชื่อหนังสือทั้งแบบระบุเป็นคำหลักคำเดียวหรือ เป็นคำอธิบายความหมายของหนังสือเล่มที่ผู้ใช้สนใจเป็นรูปแบบประโยค เพื่อให้ออกมาตรงตามความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

ระบบการค้นหาหนังสือเชิงความหมายที่สร้างขึ้นมันจะยังคงเป็นแบบจำลองที่ยังไม่เป็นเว็บการค้นหาหนังสือเชิงความหมายที่สมบูรณ์ตามคุณลักษณะของเว็บเชิงความหมาย เนื่องจากทฤษฎีที่เป็นไปได้ยากในหลายๆอย่าง เช่น

- การทำงานของซอฟต์แวร์ตัวแทนอย่างที่เป็นเป้าหมายของเว็บค้นหาเชิงความหมายอยากจะทำ ยังไม่มีผลงานออกมาเป็นชิ้นอัน เพียงแต่เป็นแนวคิดทฤษฎีที่ให้นักพัฒนาทั้งหลายนำไปสรรค์สร้างให้เป็นจริงขึ้นมาหรือให้มีความใกล้เคียงที่สุดบนฐานที่วางไว้
- จากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งซึ่งให้รายละเอียดของเรื่องเว็บเชิงความหมายพบว่าข้อมูลต่างๆเป็นทฤษฎีที่เป็นแนวทางให้นักพัฒนานั้นนำไปเป็นหนทาง สร้างสรรค์เทคโนโลยีเว็บให้มีความเหนือกว่าที่เป็นด้วยการที่เว็บเพจมีการสื่อความหมายได้แล้วทำให้เครื่องเรียนรู้ได้ดีขึ้น
- แต่อุปสรรคเกิดขึ้นนั้นมีอยู่มากด้วยเพราะการพัฒนาในเรื่องบางอย่างมันยังเป็นแค่เพียงจินตนาการอยู่ ซึ่งหลายท่านมองว่าอยากจะทำให้มันเกิด ที่ทำได้ดีที่สุดยุคตอนนี้ก็คือการทำให้เอกสารมันสามารถอธิบายชนิด ประเภทของข้อมูลของมันเก็บอยู่ได้
- แนวคิดที่จะทำให้เว็บไซต์นั้นเรียนรู้สิ่งที่เราต้องการ เป็นสิ่งที่คิดว่าน่าสนใจและอยากจะทำให้มันเป็นไปได้ แต่ด้วยความรู้พื้นฐานในบางอย่างยังไม่ดีพอจึงต้องเน้นการหาข้อมูล เพราะการสื่อความหมายมันก็แล้วแต่มุมมองของคน
- การสร้างโมเดลที่สื่อถึงความหมายครอบคลุมและสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง นั้นต้องรอบคอบ และต้องมีความเข้าใจและจัดระเบียบได้เป็นอย่างดี
- ถ้าข้อมูลที่เรากำลังจะจำกัดความหรือจัดทำให้เป็นหมวดหมู่นั้นเราไม่ได้ทำการจัดหมวดหมู่จะทำให้การค้นหาเชิงความหมายอาจจะไม่เจอสิ่งที่เรากำลังจะค้นหา โดยอาจจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวขั้นต้น โดยการแจกแจงรายละเอียดทั้งหมดที่อยู่ภายใต้ขอบเขตสิ่งที่เราสนใจให้ครบถ้วนและเพิ่มรายละเอียดต่างๆ ให้สอดคล้องกับการค้นหาให้ได้มากที่สุด

## บรรณานุกรม

- Bohring Hannes and Auer Soren. 2007. **Mapping XML to OWL Ontologies**. [Online]. Available : <http://citeseer.ist.psu.edu/733967.html>
- Breaux Travis D. 2007. **Information Analysis Using Upper Ontologies**. [online]. Available :<http://www4.ncsu.edu/~tdbreux/presentations/tdbreux-ornl03/ontology.html>
- Daconta Michael C. 2003. **The Semantic Web**. John Wiley & Sons
- Ding Y. Fensel, D. Klein, and Omelayenko. B. 2002. **The Semantic Web: yet another hip?**. Data & Knowledge Engineering.
- Gruber Tom. 2007. **Ontology**. [Online]. Available: <http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.html>
- Irina Astrova and Ahto Kalja. 2008. **Rule-Based Transformation of SQL Relational Databases to OWL Ontologies**. [Online]. Available: <http://www.mtsr.ionio.gr/proceedings/astrova.pdf>
- Li Changqing and Ling Wang Tok. 2006. **OWL-based Semantic Conflicts Detection and Resolution for Data Interoperability**. Singapore:School of Computing National University of Singapore
- Passin Thomas B. 2004. **Explorer's guide to the Semantic Web**. Manning
- Smith Michael K. 2004. **OWL Web Ontology Language Guide**. [Online]. Available : <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>
- Suwanmanee Seksun. 2006. **OWL-Based Approach for Semantic Interoperability**. [Online] Available: <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/9746/30737/01423484.pdf?>
- W3C. 2006a. **Extensible Markup Language (XML)**. [Online]. Available : <http://www.w3c.org/xml>
- W3C. 2006b. **Resource Description Framework (RDF)**. [Online]. Available: <http://www.w3.org/RDF>
- W3C. 2006c. **SPARQL Query Language for RDF**. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query>
- W3C. 2006d. **W3C Semantic Web Activity**. [Online]. Available: <http://www.w3.org/2001/sw>

- W3C. 2006e. **Web Ontology Language (OWL)**. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/owl>
- W3C. 2007. **Data, Information And Process Integration With Semantic Web**. [Online]. Available :<http://dip.semanticweb.org/documents/Deliverable1Wp5.doc>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

