



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาซอฟต์แวร์วิเคราะห์และแนะนำอาหารสุขภาพโดยใช้ออนโทโลยีพืชผักสวนครัว
ไทยและกลไกการอนุมาน
Development of Healthy Food Recommender and Analyzer Software using
Thai Home-grown Vegetable Ontology and Inference Mechanism

รศ.ดร. พรฤดี เนติโสภากุล

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2556

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
ว 267ก
2556- (ร.2

เลขที่...
เลขทะเบียน... 140369
วันที่... 19 ส.ค. 2559

12739091

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หากใครมีใตขานี้ 2559 ามมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งเงิน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปีงบประมาณ 2556 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 424,500 บาท

ระยะเวลาการทำวิจัย ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2556

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ

รศ.ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุล

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำอาหารสุขภาพจากพืชผักสวนครัวไทยให้กับผู้ใช้รายบุคคล โดยงานวิจัยนี้ได้ออกแบบออนโทโลยี ฐานกฎอนุมาน สถาปัตยกรรมระบบ และพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งานของระบบแนะนำอาหารสุขภาพจากพืชผักสวนครัวไทย ในส่วนของการเลือกจานอาหารเพื่อนำเข้าระบบ ได้ทดลองปรุงจานอาหารสุขภาพ และวัดค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อรสชาติอาหาร รวมทั้งวิเคราะห์คุณค่าของสารอาหารในแต่ละจานอาหาร ซึ่งจากผลการสำรวจสามารถสรุปได้ว่าผู้มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่ดีต่อรสชาติอาหารอันมีคุณค่าที่ได้คิดสรรมา

คำสำคัญ ระบบแนะนำ, อาหารสุขภาพ, พืชผักสวนครัว, ออนโทโลยี, ฐานกฎ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Research Title: Development of Healthy Food Recommender and Analyzer Software using Thai Home-grown Vegetable Ontology and Inference Mechanism

Researcher: Assoc. Prof. Ponrudee Netisopakul, Ph.D.

Faculty: Information Technology. **Department:** Information Technology.

ABSTRACT

The objective of this research is to develop a personal healthy food recommendation system which made from Thai Home-grown vegetables. At this stage of the research, we have designed Thai dishes ontology and inference rules, the system architecture and user interface for the healthy food recommendation system. In order to select a set of suitable Thai dishes as input to the system, we have cooked a number of Thai dishes and conducted a survey with general audiences to evaluate the taste of the dishes, each with various nutrients. The survey result showed that the taste are satisfied the audiences.

Keywords : Recommender Systems, Healthy Food, Home-Grown Vegetable, Ontology, Inference Chains

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาซอฟต์แวร์วิเคราะห์และแนะนำอาหารสุขภาพโดยใช้ออนไลน์พีชผักสวนครัวไทย และกลไกการอนุมาน ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากงบประมาณแผ่นดิน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะและสถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยมา ณ ที่นี้

รศ.ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | จ |
| สารบัญภาพ..... | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ขั้นตอนการวิจัย..... | 2 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย..... | 7 |
| 3.1 การออกแบบออนโทโลยีพีซผักสวนครัว..... | 7 |
| 3.2 การออกแบบกฎที่ใช้ในการแสดงผล..... | 15 |
| 3.3 โครงสร้างการทำงานของระบบ..... | 17 |
| 3.4 ตัวอย่างหน้าจอของระบบแนะนำอาหารสุขภาพ..... | 18 |
| บทที่ 4 การคัดเลือกข้อมูลนำเข้า..... | 21 |
| 4.1 การให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ..... | 21 |
| 4.2 การประเมินพึงพอใจรสชาติอาหารและคุณค่าสารอาหาร..... | 22 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและงานในอนาคต..... | 28 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 28 |
| 5.2 งานในอนาคต..... | 28 |
| ภาคผนวก ก..... | 31 |
| บรรณานุกรม..... | 44 |
| ประวัตินักวิจัย..... | 48 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | จ |
| สารบัญภาพ..... | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ขั้นตอนการวิจัย..... | 2 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย..... | 7 |
| 3.1 การออกแบบออนไลน์โพลีพีซผักสวนครัว..... | 7 |
| 3.2 การออกแบบกฎที่ใช้ในการแสดงผล..... | 15 |
| 3.3 โครงสร้างการทำงานของระบบ..... | 17 |
| 3.4 ตัวอย่างหน้าจอของระบบแนะนำอาหารสุขภาพ..... | 18 |
| บทที่ 4 การคัดเลือกข้อมูลนำเข้า..... | 21 |
| 4.1 การให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ..... | 21 |
| 4.2 การประเมินพึงพอใจรสชาติอาหารและคุณค่าสารอาหาร..... | 22 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและงานในอนาคต..... | 28 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 28 |
| 5.2 งานในอนาคต..... | 28 |
| ภาคผนวก ก..... | 31 |
| บรรณานุกรม..... | 44 |
| ประวัตินักวิจัย..... | 48 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 3.1 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีพีชผักสวนครัวไทย..... | 8 |
| 3.2 ตารางอธิบายคลาสงานอาหาร..... | 9 |
| 3.3 ตารางอธิบายส่วนประกอบอาหาร..... | 11 |
| 3.4 ตารางอธิบายคลาสสารอาหาร..... | 12 |
| 3.5 ตารางอธิบายคลาสการเตรียมส่วนประกอบอาหาร..... | 13 |
| 3.6 ตารางอธิบายคลาสบุคคล..... | 14 |
| 3.7 แสดงกฎที่ใช้ในการแสดงผล..... | 15 |
| 4.1 แสดงผลลัพธ์บางส่วนจากความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ..... | 21 |
| 4.2 แสดงคะแนนความชื่นชอบอาหารกับคุณค่างานอาหาร..... | 23 |
| 4.3 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความชื่นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร..... | 24 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 3.1 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีพีชผักสวนครัว | 7 |
| 3.2 คลาสงานอาหาร | 9 |
| 3.3 คลาสส่วนประกอบอาหาร | 11 |
| 3.4 คลาสสารอาหาร..... | 12 |
| 3.5 คลาสประเภทงานอาหาร..... | 13 |
| 3.6 คลาสการเตรียมส่วนประกอบอาหาร..... | 13 |
| 3.7 คลาสบุคคล..... | 14 |
| 3.8 คลาสโรคที่มีความเสี่ยง..... | 14 |
| 3.9 สถาปัตยกรรมของระบบ..... | 17 |
| 3.10 หน้าจอแสดงเมนูงานอาหารที่มีอยู่ในระบบ..... | 18 |
| 3.11 หน้าจอแสดงรายละเอียดของเมนูงานอาหาร..... | 19 |
| 3.12 หน้าจอแสดงเมนูงานอาหารที่มีผักสวนครัวชนิดนี้เป็นส่วนประกอบ..... | 19 |
| 3.13 หน้าจอแสดงผักสวนครัวที่มีอยู่ในระบบ..... | 20 |
| 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร (โปรตีน) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 25 |
| 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(คาร์โบไฮเดรต) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 25 |
| 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(ไขมัน) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 26 |
| 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินเอ) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 26 |
| 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินบี) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 27 |
| 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินซี) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 27 |
| 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินอี) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร..... | 28 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ดร.ชนิตา ปิโชติการ (ปิโชติการ, อาหารอร่อย เหมาะกับวัย, 2010) อนุบายกสมาคมนี้กำหนดอาหารแห่งประเทศไทยได้ให้ข้อมูลว่า ทุกวันนี้คนเรากินอาหารไม่เหมาะกับช่วงอายุ เช่น คนหนุ่มสาววัยเติบโตกลับกินน้อย สาเหตุเพราะกลัวอ้วน ส่วนวัยเด็กที่ควรได้รับสารอาหารเต็มที่ แต่อาจกินไม่ถูกหรือกินไม่พอเพียง ก็จะทำให้ร่างกายเป็นโรคขาดสารอาหารได้ ในคนวัยผู้ใหญ่กลับกินมากเกินไป ผลคือน้ำหนักเพิ่ม มีไขมันสูง แล้วตามด้วยโรคร้ายที่มากับการกินเกิน ดังนั้น ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นคือ คนเราทุกวันนี้เกิดโรครมากขึ้น แต่เป็นโรคที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรค กลับเป็นโรคที่เกิดจากการกิน เช่น วัยผู้ใหญ่เกิดโรคเกี่ยวกับความดันโลหิต ไขมัน และเบาหวานเพิ่มขึ้น ส่วนเด็กมีภาวะโรคอ้วน สืบเนื่องจากการกินไม่ถูกวิธี

จากรายงานวิจัยที่นำเสนอในวารสารนานาชาติ (Kosulwat, 2002) ได้มีการรวบรวมข้อมูลการบริโภคของคนไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 1960 ถึงปี พ.ศ. 1996 ผลการสำรวจยืนยันภาวะโภชนาการที่เปลี่ยนแปลงไปของคนไทย โดยพบแนวโน้มว่ากลุ่มอาหารที่คนไทยมีการบริโภคสูงขึ้นอย่างมากคือเนื้อสัตว์ ส่วนกลุ่มอาหารที่มีการบริโภคน้อยลงอย่างมากคือผัก ซึ่งเป็นการบริโภคไม่ถูกสัดส่วนตามหลักสมดุลโภชนาการอาหาร (FAO, 2001) ทำให้ผู้บริโภคได้รับไขมันสูงขึ้น มีปัญหาน้ำหนักตัวเกิน มีความเสี่ยงสำหรับโรคหัวใจมากขึ้น โดยปัญหาดังกล่าวเกิดมากในเขตกรุงเทพมหานคร และภาคกลาง มากกว่าภาคอื่นๆ ของประเทศ (Kosulwat, 2002) ซึ่งเราจะพบว่ารายงานแนวโน้มดังกล่าวยังเป็นจริงอยู่ในปัจจุบัน และทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จากบทสัมภาษณ์ นพ. วัลลภ ไทยเหนือ (ไทยเหนือ, 2007) รายงานว่าจากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2550 พบสถิติคนเป็นโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 11-12 โดยจังหวัดที่พบโรคนี้อันดับหนึ่งคือ กรุงเทพมหานคร ซึ่งสูงถึงร้อยละ 27 นอกจากนี้ยังพบผู้มีน้ำหนักเกินมาตรฐานร้อยละ 27 รองลงมาคือโรคเบาหวาน โรคหัวใจ และโรคมะเร็ง

ขณะเดียวกัน งานวิจัยโดย (Charoenkiatkul S, 2006) พบว่าอาหารไทยที่มีการใช้พืชผัก เครื่องเทศ และสมุนไพรสดในการปรุงอาหาร แสดงคุณสมบัติด้านสุขภาพได้แม้ผ่านการปรุง คุณสมบัติเหล่านี้ ได้แก่ การต้านการก่อมะเร็ง การสลายไขมันเลือด การต้านความดันโลหิตสูง การต้านมะเร็ง การต้านอนุมูลอิสระ หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า หากคนไทยเลือกรับประทานอาหารที่ประกอบด้วยพืชผักพื้นเมืองของไทยมากขึ้น ก็จะส่งผลดีต่อสุขภาพโดยรวม

ดังนั้น เพื่อตอบสนองต่อแผนพัฒนาประเทศไทยในยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน เรื่องการส่งเสริมการลดปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพอย่างเป็นองค์รวม รวมทั้งตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555-2559) โครงการวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเท่านั้น ห้ามใช้เพื่อการค้า การโฆษณา หรือการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ถูกต้องตามที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร ที่ผู้บริโภคได้รับจริงในแต่ละมื้อในแต่ละวัน โดยคำนวณสารอาหารที่ได้รับจากรายการอาหารที่รับประทานจริง เปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับ (Thai Recommended Daily Intakes) โดยจะแนะนำจากอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการให้เพิ่มเติมในมื้อถัดๆ ไป ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ให้เกิดความตระหนักรู้ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรบริโภคได้ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่สนใจดูแลสุขภาพ

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.1.1 เพื่อจัดสร้างออนไลน์ฟิซิกส์สวนครัวไทยพร้อมทั้งคุณค่าทางโภชนาการ
- 1.1.2 เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารจานหลักที่คนไทยนิยมรับประทาน
- 1.1.3 เพื่อจัดสร้างระบบและกลไกอนุमानในการแนะนำอาหารที่เหมาะสมกับสุขภาพ

1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.2.1 งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารจานหลักที่คนไทยนิยมรับประทาน โดยคำนวณคุณค่าทางโภชนาการแบ่งตามหมวด คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามินต่างๆ และเกลือแร่ และปริมาณพลังงานที่ได้รับในแต่ละจาน
- 1.2.2 การจัดทำออนไลน์ฟิซิกส์สวนครัวไทย จะใช้ข้อมูลจากที่มีผู้เชี่ยวชาญรวบรวมไว้แล้วในรูปแบบหนังสือ ตำรา เอกสารเผยแพร่อื่นๆ รวมทั้งเว็บไซต์เท่านั้น
- 1.2.3 การตรวจสอบความยอมรับได้ (Validity) ของงานวิจัย วัดในสองมิติ คือ
 - 1.2.3.1 มิติความถูกต้องและครบถ้วนของการทำงานของซอฟต์แวร์ ซึ่งทดสอบเบื้องต้นโดยผู้วิจัย และทดสอบจากการใช้งานจริงของกลุ่มเป้าหมาย
 - 1.2.3.2 มิติความถูกต้องของฐานความรู้ ซึ่งตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ

1.3 ขั้นตอนการวิจัย

- 1.3.1 จัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาได้แก่ เครื่องมือช่วยสร้างออนไลน์ เครื่องมือวิเคราะห์ความต้องการของออนไลน์ ภาษาโปรแกรมเฉพาะทางสำหรับจัดสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ซอฟต์แวร์ช่วยจัดการสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาระบบ เป็นต้น
- 1.3.2 สืบค้นและรวบรวมฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องจากตำราอาหารไทยและเว็บไซต์
 - 1.3.2.1 รวบรวมข้อมูลฟิซิกส์สวนครัวไทยและปริมาณสารอาหารของฟิซิกส์สวนครัว
 - 1.3.2.2 เก็บข้อมูลเมนูอาหารและวิธีปรุงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3.2.3 รวบรวมข้อมูลส่วนประกอบอาหารและปริมาณสารอาหารของวัตถุดิบอื่นๆ
ที่ใช้ปรุง
- 1.3.3 คัดสรรงานอาหารเพื่อนำเข้าสู่ระบบ โดย
 - 1.3.3.1 สอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 100 รายการ
 - 1.3.3.2 คัดสรรงานอาหารเพื่อนำมาปรุง และสำรวจความพึงพอใจในรสชาติจาก
บุคคลทั่วไป
- 1.3.4 ออกแบบและจัดสร้างฐานข้อมูลและออนโทโลยีในระบบ ได้แก่ ออนโทโลยีพืชผัก
สวนครัว งานอาหาร และส่วนประกอบอาหาร
 - 1.3.4.1 นำเข้าข้อมูลในข้อข้างต้นเข้าสู่ระบบโดยใช้เครื่องมือช่วยสร้างออนโทโลยี
ผลลัพธ์จะได้ออนโทโลยีในรูปแบบภาษา OWL
- 1.3.5 จัดสร้างฐานกฎเพื่อใช้อนุมานในระบบแนะนำอาหารสุขภาพ โดยฐานกฎใน
ระยะแรกนี้ จะสืบค้นงานอาหารที่มีส่วนประกอบตามที่ระบุ หรือสืบค้น
ส่วนประกอบอาหารสำหรับงานอาหารแต่ละงาน
- 1.3.6 จัดสร้างและทดสอบกลไกอนุมาน
- 1.3.7 จัดสร้างและเชื่อมต่อส่วนติดต่อผู้ใช้งาน
- 1.3.8 ทดสอบการทำงานเบื้องต้นของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบให้คำแนะนำ (Recommender Systems) เป็นหน้าที่การทำงานหนึ่งของระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีองค์ประกอบหลักอยู่สามส่วน คือ ส่วนฐานความรู้ ส่วนกลไกการอนุมาน และส่วนติดต่อผู้ใช้งานที่ทำงานอย่างชาญฉลาด ส่วนฐานความรู้และส่วนกลไกอนุมานรวมกันเป็นโปรแกรมชาญฉลาด (Intelligent Programs) การแทนความรู้ในฐานความรู้ มีได้หลากหลายรูปแบบ แต่ที่มีพัฒนาการใช้กันมาอย่างต่อเนื่องมีอยู่หลักๆ สองรูปแบบ (Netisopakul, 2011) คือการแทนความรู้เชิงกฎ (Rule-Based KR) และการแทนความรู้เชิงเฟรม (Frame-Based KR)

การแทนความรู้เชิงกฎมีรากฐานมาจากตรรกศาสตร์ภาคแสดง (Predicate Logic) การแทนความรู้ในลักษณะนี้สามารถใช้กลไกการอนุมานแบบนิรนัยและอุปนัยได้ (Inductive and Deductive Inference) ระบบผู้เชี่ยวชาญที่สร้างจากระบบเชิงกฎนี้มีข้อดีคือ สามารถสร้างได้อย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันมีระบบที่ใช้งานจริงอยู่ในหลายโดเมน ได้แก่ (Newell, 1989) (Davis, 1994) (LexisNexis, 2011) (Tan, 2011)

อย่างไรก็ตาม ระบบเชิงกฎมีข้อเสียหลายประการ ดังได้วิเคราะห์ไว้ใน (Netisopakul, 2011) ปัญหาเหล่านี้ได้แก่ ปัญหาการสกัดความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ปัญหาการเปลี่ยนรูปความรู้ให้อยู่ในรูปกฎ และปัญหาการตรวจสอบความถูกต้องของฐานกฎ ดังนั้น จำนวนกฎในระบบดังกล่าวจึงต้องมีขนาดไม่ใหญ่มากจนเกินไป ทำให้ระบบที่ประยุกต์ใช้งานได้จริงต้องเป็นโดเมนที่มีฐานความรู้ขนาดไม่ใหญ่มาก หรือเป็นเพียงบางระบบย่อยของโดเมนดังกล่าว นอกจากนี้ เนื่องจากระบบมีรากฐานมาจากตรรกศาสตร์ จึงไม่เหมาะกับการใช้เหตุผลที่มีความไม่แน่นอน แม้ว่าต่อมาจะมีการพัฒนาปรับปรุงด้วยแนวทางของตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) (Horstkotte, 2000) แล้วก็ตาม แต่ข้อเสียเรื่องจำนวนกฎและการตรวจสอบการขัดแย้งของกฎก็ยังไม่สามารถแก้ไขได้

ส่วนการแทนความรู้เชิงเฟรม (Minsky, 1975) เป็นการแทนความรู้ที่มีโครงสร้าง มักแทนความรู้ในลักษณะที่มีแบบแผนบางประการ และเป็นความรู้ที่มนุษย์รู้โดยทั่วไป เช่นแทนวัตถุสิ่งของและคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน แทนสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หนึ่งๆ การแทนความรู้เชิงเฟรมเป็นต้นแบบของการแทนความรู้และการโปรแกรมเชิงวัตถุ กลไกการอนุมานจึงฝังอยู่ในตัวโปรแกรมหรือกระบวนการคำสั่งที่เกี่ยวข้อง ข้อดีของการแทนความรู้เชิงเฟรม คือสามารถจัดระเบียบความรู้เป็นลำดับชั้นเป็นโครงสร้างได้ แต่ข้อเสียคือ ขาดระเบียบแบบแผนหรือกลไกเชิงตรรกะที่ใช้ในการอนุมาน ทำให้ต้องสร้างกระบวนการใช้เหตุผลเอง ซึ่งมักพัฒนาด้วยด้วยภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โปรแกรม เฟรมมักใช้งานคู่กับโครงข่ายเชิงความหมาย (Semantic Network) ซึ่งเป็นแผนภาพรวมของ
กลไกการอนุมานในโดเมนนั้นๆ

ทั้งการแทนความรู้เชิงกฎและเชิงเฟรมได้ถูกพัฒนาต่อมา โดยกฎต่างๆ กลายเป็นตรรกศาสตร์
ภาคพรรณนา (Description Logic) (F. Baader, 2003) อันเป็นระเบียบแบบแผนเชิงตรรกะ และได้ถูกใช้
งานเป็นหน่วยพื้นฐานในการแทนความรู้เชิงออนโทโลยี ออนโทโลยีจึงรวมข้อดีทั้งของการแทนความรู้เชิง
กฎและเชิงเฟรมเข้าด้วยกัน กล่าวคือ ออนโทโลยีมีโครงสร้างการจัดระเบียบความสัมพันธ์ที่สืบทอดกันได้
เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ในเฟรม ขณะที่แต่ละแนวคิดและความสัมพันธ์ในออนโทโลยี เป็นไปตามระเบียบ
แบบแผน (Formalism) เชิงตรรกะ จึงสามารถใช้กลไกการอนุมานของระบบเชิงกฎได้ ดังนั้น ระบบชาญ
ฉลาดในปัจจุบันจึงเป็นระบบเชิงออนโทโลยี โดยพัฒนาควบคู่ไปกับการสืบค้นบนเว็บเชิงความหมาย
(Semantic Web)

ออนโทโลยีมีรากฐานมาจากการศึกษาในสาขาอภิปรัชญา (Metaphysics) มาตั้งแต่ยุคของเพล
โตและอริสโตเติล แต่คำว่า Ontologia ได้ถูกใช้ครั้งแรกในคริสต์ศตวรรษที่ 16 (Birth of a New
Science: the History of Ontology, 2010) โดยนักตรรกศาสตร์หรือนักคิดในสมัยนั้นได้พยายามจัด
ระเบียบสิ่งต่างๆ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ให้เป็นระบบระเบียบ ตาม
หมวดหมู่ ตามลำดับชั้น และตามความสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน

ออนโทโลยีสมัยใหม่ได้ถูกใช้เป็นระเบียบวิธีในการแทนความรู้แบบหนึ่ง (Sowa, 2000) โดย
สามารถแบ่งออนโทโลยีได้เป็นออนโทโลยีระดับบน (Upper-level Ontology) และออนโทโลยีระดับ
เฉพาะงาน (Domain Ontology) เนื่องจากออนโทโลยีเป็นฐานความรู้ที่ต้องการให้ใช้งานร่วมกันได้ใน
โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะในการสืบค้นข้อมูลเชิงความหมายจากเว็บเชิง
ความหมาย (Semantic Web Search) จึงได้มีความพยายามจากหลายๆ หน่วยงานในการจัดสร้างและ
พัฒนาออนโทโลยีระดับบน (Ontology Projects World-Wide, 1995) เช่น โครงการ Cyc Ontology
โครงการ Ontolingua Ontology โครงการ The ThoughtTreasure Ontology เป็นต้น ออนโทโลยี
เหล่านี้ นอกจากใช้ในการสืบค้นเชิงความหมายแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานความรู้ในโปรแกรมประยุกต์
ต่างๆ อีกมากมาย เช่น ระบบวางแผนอัตโนมัติ (Automated Planning Systems) ระบบจัดระเบียบ
เอกสาร (Document Organization) ระบบเอเจนต์ชาญฉลาด (Intelligent Agents) โดยภาษาที่ใช้แทน
เพื่อให้คอมพิวเตอร์อ่านได้ คือภาษา OWL (Hendler, OWL: A Web Ontology Language Guide,
2004) ที่พัฒนาโดยองค์กร W3C

ระบบชาญฉลาดแรกๆ ที่ใช้ในการแนะนำมื้ออาหาร เรียกว่า Meal Planning Systems
(Kolodner, 1993) ซึ่งระบบดังกล่าวใช้เทคนิคการให้เหตุผลเชิงกรณีในการทำงาน ทำให้สามารถสร้าง

เอกสารนี้ขึ้นเอกสารที่ส่งมอบสำหรับบริการเชิงพาณิชย์ที่มีอยู่ที่นี่ เมื่อคุณใช้ที่นี่ โปรดปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิงกฎในระบบผู้เชี่ยวชาญแบบดั้งเดิมได้ อย่างไรก็ตาม ในยุคที่ระบบดังกล่าวเกิดขึ้นนั้น การสืบค้นเชิงความหมายโดยใช้ออนโทโลยีเป็นฐานความรู้ยังไม่เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายเท่าในปัจจุบัน ทำให้ระบบดังกล่าว มีข้อจำกัดในเรื่องการใช้เหตุผลเชิงความหมาย

ส่วนระบบชาญฉลาดที่มีการสร้างออนโทโลยีเฉพาะงาน โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำการรักษาสุขภาพแบบไทยนั้น มีกลุ่มวิจัย เช่น (Thanyachanok Nantiruj, 2008) และ (Kato, et al., 2010) ซึ่งระบบดังกล่าวมุ่งเน้นในการใช้ออนโทโลยีสมุนไพรไทยเพื่อรักษาโรคต่างๆ โดยไม่มุ่งเน้นในการใช้เพื่อเป็นอาหาร ส่วนงานวิจัยที่เน้นการแนะนำอาหาร และมีการใช้งานออนโทโลยีอาหารในการทำงานคืองานของ (Suksom, Buranarach, Thein, Supnithi, Netisopakul, 2010) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อแนะนำอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าว ยังใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมตามระเบียบแบบแผนของตรรกศาสตร์ภาคพรรณนา ทำให้การจัดสร้างมีความยุ่งยากลำบาก

ปัจจุบัน การใช้ออนโทโลยีในระบบให้คำแนะนำโดยใช้ข้อมูลแสดงลักษณะจำเพาะของผู้ใช้งานร่วมด้วย ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเทคนิคอื่นๆ เช่นในงานของ (Middleton, 2004) และ (Kang & Choi, 2011) เป็นต้น ทำให้ระบบให้คำแนะนำสมัยใหม่หันมาใช้กลไกการอนุมานเชิงความหมายแทนระบบเชิงกฎและเชิงเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

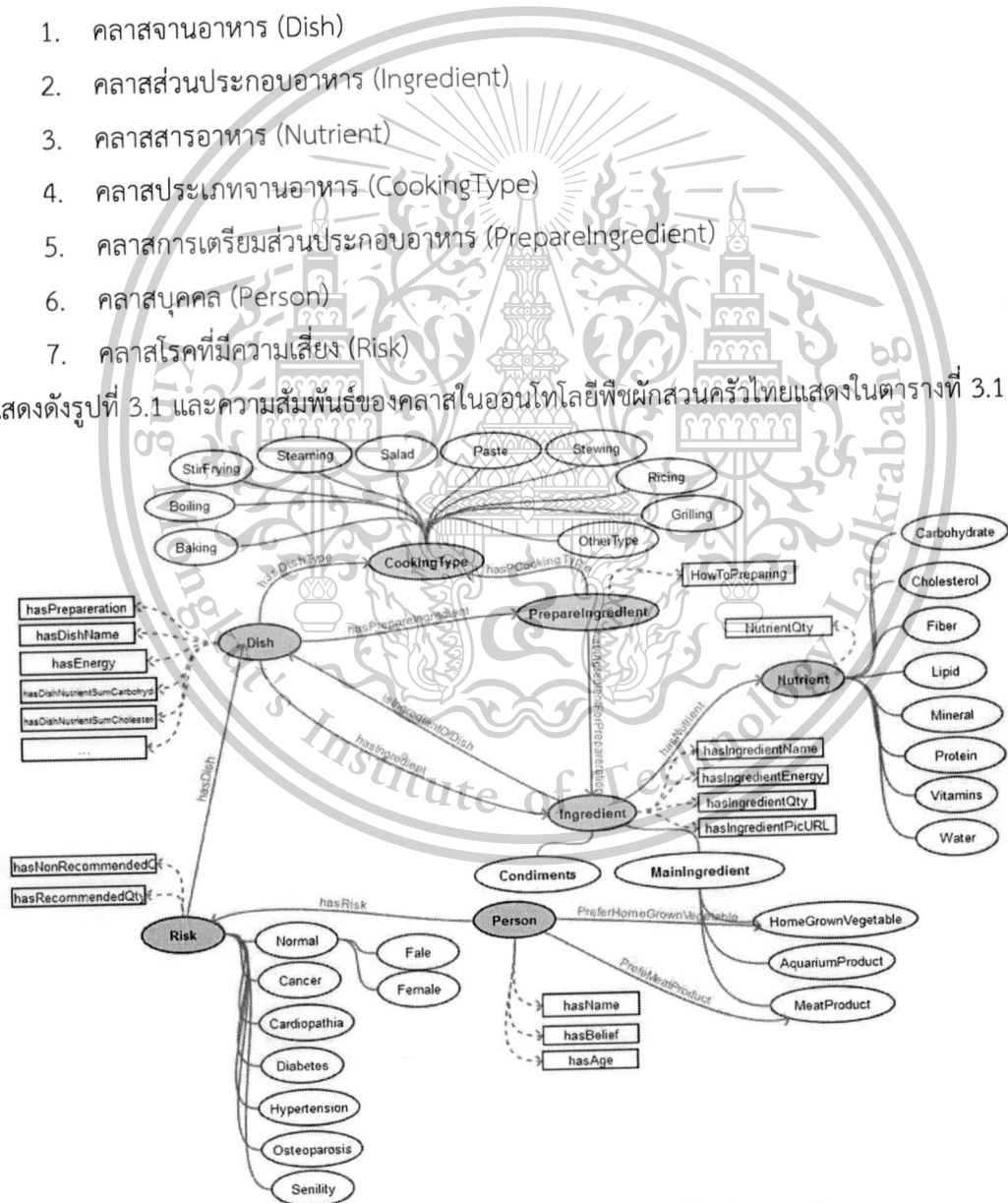
3.1 การออกแบบออนโทโลยีพืชผักสวนครัว

ออนโทโลยีพืชผักสวนครัวไทย สร้างขึ้นมาจากมาจากการงานวิจัย (Napat, 2010) (กมล ชิงห์, 2011) และความรู้เฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญและหลักการทางโภชนาการ โดยอ้างอิงจากเอกสารและหนังสือ (นิตดา หงษ์วิวัฒน์, 2005) ซึ่งออนโทโลยีที่ได้ออกแบบจะแบ่งแนวคิดหรือคลาสออกเป็น

7 คลาสหลัก ดังนี้

1. คลาสจานอาหาร (Dish)
2. คลาสส่วนประกอบอาหาร (Ingredient)
3. คลาสสารอาหาร (Nutrient)
4. คลาสประเภทงานอาหาร (CookingType)
5. คลาสการเตรียมส่วนประกอบอาหาร (PrepareIngredient)
6. คลาสบุคคล (Person)
7. คลาสโรคที่มีความเสี่ยง (Risk)

ดังแสดงดังรูปที่ 3.1 และความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีพืชผักสวนครัวไทยแสดงในตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีพืชผักสวนครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

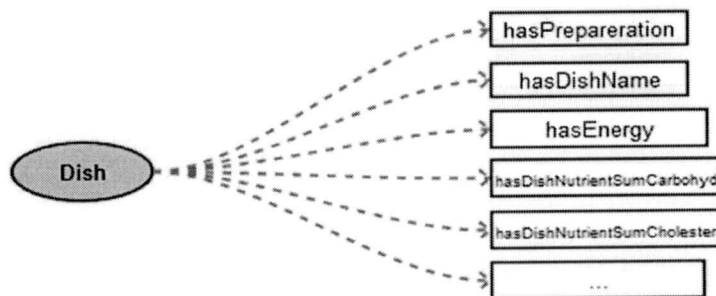
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีฟู้ดส์สวนครัวไทย

| คลาสประธาน (Subject Class) | ความสัมพันธ์ (Relationship) | คลาสกรรม (Object Class) |
|--|--|--|
| คลาสจานอาหาร (Dish) | มีประเภทจานอาหาร (hasCookingType) | คลาสประเภทจานอาหาร (CookingType) |
| คลาสจานอาหาร (Dish) | มีส่วนผสม (hasIngredient) | คลาสส่วนประกอบอาหาร (Ingredient) |
| คลาสจานอาหาร (Dish) | มีการเตรียมส่วนประกอบ (hasPrepareIngredient) | คลาสการเตรียมส่วนประกอบ อาหาร (PrepareIngredient) |
| คลาสการเตรียมส่วนประกอบ อาหาร (PrepareIngredient) | มีประเภทจานอาหาร (hasPCookingType) | คลาสประเภทจานอาหาร (CookingType) |
| คลาสการเตรียมส่วนประกอบ อาหาร (PrepareIngredient) | มีส่วนผสมที่ใช้เตรียม (hasIngredientForPreparation) | คลาสส่วนประกอบอาหาร (Ingredient) |
| คลาสส่วนประกอบอาหาร (Ingredient) | เป็นส่วนประกอบของจานอาหาร (isIngredientOfDish) | คลาสจานอาหาร (Dish) |
| คลาสส่วนประกอบอาหาร (Ingredient) | มีสารอาหาร (hasNutrient) | คลาสสารอาหาร (Nutrient) |
| คลาสบุคคล (Person) | มีความเสี่ยง (hasRisk) | คลาสโรคที่มีความเสี่ยง (Risk) |
| คลาสโรคที่มีความเสี่ยง (Risk) | มีจานอาหาร (hasDish) | คลาสจานอาหาร (Dish) |

1. คลาสจานอาหาร (Dish)

เป็นคลาสที่แสดงถึงจานอาหาร วัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบ และคุณค่าทางโภชนาการของรายการอาหาร แสดงดังรูปที่ 3.2 และคำอธิบายแสดงในตาราง 3.2



รูปที่ 3.2 คลาสจานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตารางอธิบายคลาสจานอาหาร

| ชื่อคุณสมบัติ | ประเภทคุณสมบัติ | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|--|-------------------|----------|-------------------------|
| มีชื่อจานอาหาร hasDishName | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |
| ขั้นตอนการปรุงเมนูจานอาหาร hasPreparation | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |
| พลังงานรวม hasEnergy | Datatype Property | 1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในจานอาหาร hasDishNutrientSumCarbohydrate | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณคอเลสเตอรอลในจานอาหาร hasDishNutrientSumCholesterol | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณไขมันในจานอาหาร hasDishNutrientSumLipid | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณแคลเซียมในจานอาหาร hasDishNutrientSumCalcium | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณโพแทสเซียมในจานอาหาร hasDishNutrientSumPotassium | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณโซเดียมในจานอาหาร hasDishNutrientSumSodium | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณเหล็กในจานอาหาร hasDishNutrientSumZinc | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณโปรตีนในจานอาหาร hasDishNutrientSumProtein | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณไบโอตินในจานอาหาร hasDishNutrientSumBiotin | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินเอในจานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminA | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินบีหนึ่ง hasDishNutrientSumVitaminB1 | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

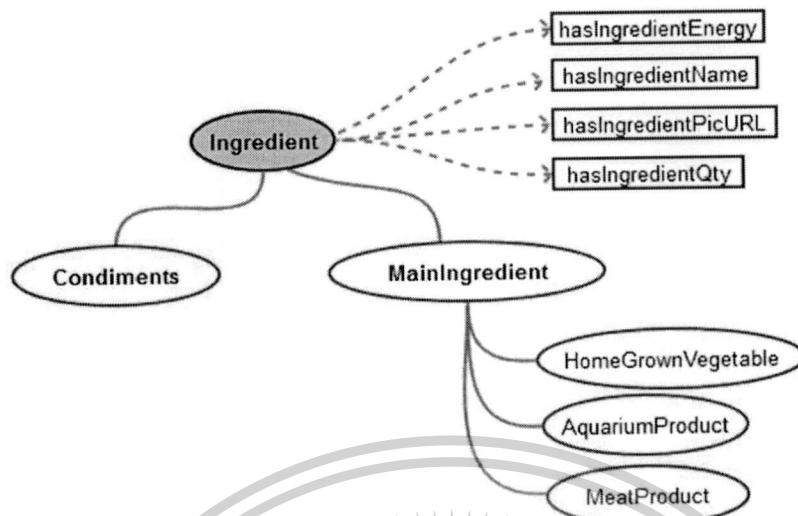
| ชื่อคุณสมบัติ | ประเภทคุณสมบัติ | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|---|-------------------|----------|-------------------------|
| ปริมาณวิตามินบีสองในงานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminB2 | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินบีสามในงานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminB3 | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินบีสิบสองในงานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminB12 | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินดีสองในงานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminD | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินอีในงานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminE | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ปริมาณวิตามินเคในงานอาหาร hasDishNutrientSumVitaminK | Datatype Property | 0..1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |

2. คลาสส่วนประกอบอาหาร (Ingredient)

เป็นคลาสที่แสดงถึงวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของงานอาหาร แสดงดังรูปที่ 3.3 และคำอธิบายแสดงในตาราง ที่ 3.3 แบ่งเป็นชั้นคลาสดังนี้

- คลาสเครื่องปรุง (Condiments) เป็นคลาสที่แสดงถึงเครื่องปรุงที่ใช้ในการประกอบงานอาหาร
- คลาสวัตถุดิบหลัก (MainIngredient) เป็นคลาสที่แสดงถึงวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการประกอบอาหาร แบ่งเป็นชั้นคลาสดังนี้
 - คลาสพืชผักสวนครัวไทย (HomeGrownVegetable)
 - คลาสผลผลิตจากสัตว์น้ำ (AquariumProduct)
 - คลาสผลผลิตจากเนื้อ (MeatProduct)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 คลาสส่วนประกอบอาหาร

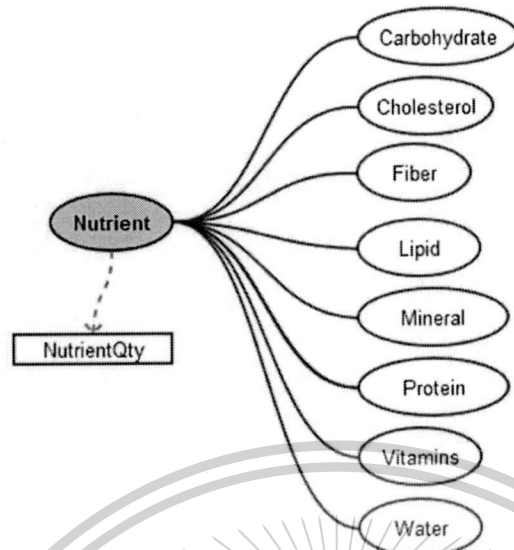
ตารางที่ 3.3 ตารางอธิบายส่วนประกอบอาหาร

| ชื่อคุณสมบัติ | ประเภทคุณสมบัติ | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|--|-------------------|----------|-------------------------|
| ชื่อส่วนผสม (IngredientName) | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |
| พลังงานของส่วนผสม (IngredientEnergy) | Datatype Property | 1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |
| ที่อยู่ของรูปภาพของส่วนผสม (IngredientPicURL) | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |
| ปริมาณส่วนผสม (IngredientQty) | Datatype Property | 1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |

3. คลาสสารอาหาร (Nutrient)

เป็นคลาสที่แสดงถึงคุณค่าทางโภชนาการของจานอาหาร แสดงดังรูปที่ 3.4 และคำอธิบายแสดงในตาราง 3.4 แบ่งเป็นชั้นคลาสดังนี้ คลาสคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) คลาสคอเลสเตอรอล (Cholesterol) คลาสใยอาหาร (Fiber) คลาสไขมัน (Lipid) คลาสแร่ธาตุ (Mineral) คลาสโปรตีน (Protein) คลาสวิตามิน (Vitamins) คลาสน้ำ (Water)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 คลาสสารอาหาร

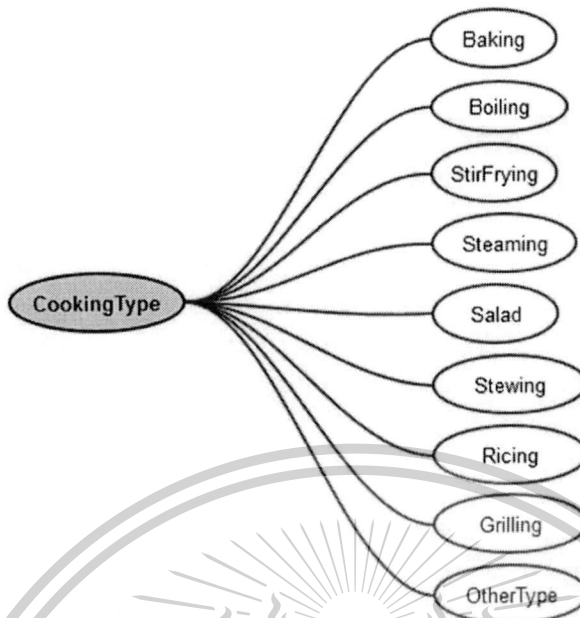
ตารางที่ 3.4 ตารางอธิบายคลาสสารอาหาร

| ชื่อคุณสมบัติ | ประเภทคุณสมบัติ | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ ยอมรับ |
|---------------------------------|-------------------|----------|---------------------------|
| ปริมาณสารอาหาร (NutrientQty) | Datatype Property | 1 | ตัวเลขทศนิยม (Float) |

4. คลาสประเภทจานอาหาร (CookingType)

เป็นคลาสที่แสดงถึงประเภทของการปรุงอาหาร แสดงดังรูปที่ 3.5 แบ่งเป็นซบคลาสดังนี้ คลาสประเภทอบ (Baking) คลาสประเภทต้มแกง (Boiling) คลาสประเภทผัด (StirFrying) คลาสประเภทนึ่ง (Steaming) คลาสประเภทยำ (Salad) คลาสประเภทตุ๋น (Stewing) คลาสประเภทข้าวผัด (Ricing) คลาสประเภทย่าง (Grilling) คลาสประเภทอื่นๆ (OtherType)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 คลาสประเภทงานอาหาร

5. คลาสการเตรียมส่วนประกอบอาหาร (PrepareIngredient)

เป็นคลาสที่แสดงถึงการเตรียมส่วนประกอบของอาหาร แสดงดังรูป 3.6 และคำอธิบายแสดงในตาราง 3.5



รูปที่ 3.6 คลาสการเตรียมส่วนประกอบอาหาร

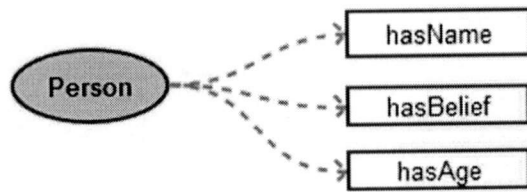
ตารางที่ 3.5 ตารางอธิบายคลาสการเตรียมส่วนประกอบอาหาร

| ชื่อคุณสมบัติ | ประเภทคุณสมบัติ | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|--------------------------------|-------------------|----------|-----------------------|
| วิธีการเตรียม (HowToPreparing) | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |

6. คลาสบุคคล (Person)

เป็นคลาสที่แสดงถึงตัวบุคคล ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของบุคคล และความชอบหรือไม่ชอบ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



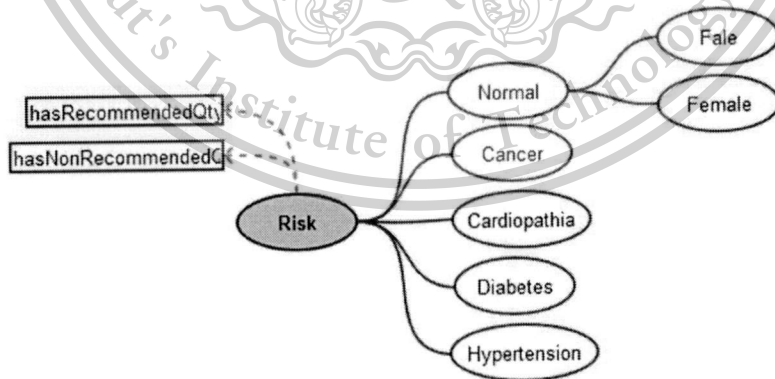
รูปที่ 3.7 คลาสบุคคล

ตารางที่ 3.6 ตารางอธิบายคลาสบุคคล

| ชื่อคุณสมบัติ | ประเภทคุณสมบัติ | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|-----------------------------|-------------------|----------|-----------------------|
| ชื่อบุคคล hasName | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |
| อายุ has Age | Datatype Property | 1 | ตัวเลข (Integer) |
| ความเชื่อศาสนา hasBelief | Datatype Property | 1 | ตัวอักษร (String) |

7. คลาสโรคที่มีความเสี่ยง (Risk)

เป็นคลาสที่แสดงถึงโรคที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น แสดงดังรูป 3.8 แบ่งเป็น subclass ดังนี้ คลาสคนปกติ(Normal) คลาสโรคมะเร็ง (Cancer) คลาสโรคหัวใจ (Cardiopathia) คลาสโรคเบาหวาน (Diabetes) คลาสโรคความดันเลือดสูง (Hypertension) คลาสโรคกระดูกพรุน (Osteoparosis) คลาสโรคชรา (Senility)



รูปที่ 3.8 คลาสโรคที่มีความเสี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบกฎที่ใช้ในการแสดงผล

กฎถูกออกแบบให้อยู่ในรูปแบบภาษาตรรกะ ของเอสดับบลิวอาร์แอล (SWRL) โดยการออกแบบกฎที่จะถูกใช้ในระบบเพื่อใช้ในการแสดงผลมีดังนี้ แสดงดังตารางที่ 3.7

กฎที่ 1 กฎที่ใช้ในการแสดงเมนูอาหาร

กฎที่ 2 กฎที่ใช้ในการแสดงส่วนประกอบของจานอาหาร

กฎที่ 3 กฎที่ใช้ในการแสดงประเภทของจานอาหาร

กฎที่ 4 กฎที่ใช้ในการแสดงปริมาณคาร์โบไฮเดรตของจานอาหาร

กฎที่ 5 กฎที่ใช้ในการแสดงปริมาณโปรตีนของจานอาหาร

กฎที่ 6 กฎที่ใช้ในการแสดงจำนวนพลังงานของจานอาหาร

กฎที่ 7 กฎที่ใช้ในการแสดงรายการอาหารที่มีผักส่วนครัวชนิดนี้เป็นส่วนประกอบ

กฎที่ 8 กฎที่ใช้ในการแสดงผักส่วนครัว

ตารางที่ 3.7 แสดงกฎที่ใช้ในการแสดงผล

| กฎที่ | กฎอนุมาน | อธิบาย |
|---|--|--|
| 1. กฎที่ใช้ในการแสดงเมนูอาหาร | $\text{Dish}(?z) \wedge \text{hasDishName}(?z, ?x) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?x)$ | จานอาหารเมนูใดๆ (?z) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อเมนูอาหาร(?x)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่ออาหาร(?x)นั้นออกมา |
| 2. กฎที่ใช้ในการแสดงส่วนประกอบของจานอาหาร | $\text{Dish}(?y) \wedge \text{hasIngredient}(?y, ?x) \wedge \text{hasIngredientName}(?x, ?a) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?y, ?a)$ | จานอาหารเมนูใดๆ (?y) ที่มีส่วนผสม(?x) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อส่วนผสม(?a)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่อส่วนผสม(?a)นั้นออกมา |
| 3. กฎที่ใช้ในการแสดงประเภทของจานอาหาร | $\text{Dish}(?z) \wedge \text{hasPreparation}(?z, ?x) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?x)$ | จานอาหารเมนูใดๆ (?z) ที่ได้ถูกกำหนดวิธีปรุง(?x)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงวิธีปรุง(?x)นั้นออกมา |
| 4. กฎที่ใช้ในการแสดงปริมาณคาร์โบไฮเดรตของจานอาหาร | $\text{Dish}(?d) \wedge \text{hasDishName}(?d, ?x) \wedge \text{hasDishNutrientSumCarbohydrate}(?d, ?z) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?x, ?z)$ | จานอาหารเมนูใดๆ (?d) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อเมนูอาหาร(?x)ไว้แล้ว ที่ได้ถูกกำหนดปริมาณคาร์โบไฮเดรต(?z)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่ออาหาร(?x) และปริมาณคาร์โบไฮเดรต(?z)นั้นออกมา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

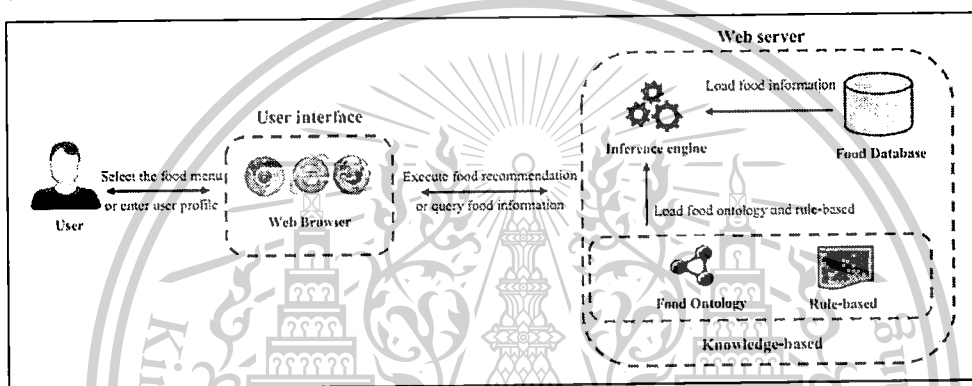
| กฎที่ใช้ในการ | กฎอนุมาน | อธิบาย |
|--|---|--|
| 5. กฎที่ใช้ในการแสดงปริมาณโปรตีนของจานอาหาร | $\text{Dish}(?d) \wedge \text{hasDishName}(?d, ?x) \wedge \text{hasDishNutrientSumProtein}(?d, ?z) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?x, ?z)$ | จานอาหารเมนูใดๆ (?d) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อเมนูอาหาร(?x)ไว้แล้ว ที่ได้ถูกกำหนดปริมาณโปรตีน(?z)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่ออาหาร(?x) และปริมาณโปรตีน(?z)นั้นออกมา |
| 6. กฎที่ใช้ในการแสดงจำนวนพลังงานของจานอาหาร | $\text{Dish}(?d) \wedge \text{hasDishName}(?d, ?x) \wedge \text{hasEnergy}(?d, ?z) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?x, ?z)$ | จานอาหารเมนูใดๆ (?z) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อเมนูอาหาร(?x)ไว้แล้ว ที่ได้ถูกกำหนดพลังงาน(?z)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่ออาหาร(?x) และพลังงาน(?z)นั้นออกมา |
| 7. กฎที่ใช้ในการแสดงรายการอาหารที่มีผักส่วนครัวชนิดนี้เป็นส่วนประกอบ | $\text{Ingredient}(?x) \wedge \text{hasIngredientName}(?x, ?b) \wedge \text{Dish}(?y) \wedge \text{isIngredientOfDish}(?x, ?y) \wedge \text{hasDishName}(?y, ?a) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?b, ?a)$ | ส่วนผสมใดๆ (?x) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อส่วนผสม(?b)ไว้แล้ว และจานอาหารเมนู(?y) เป็นส่วนผสมของจานอาหาร(?y) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อเมนูอาหาร(?a)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่อส่วนผสม(?b) และแสดงชื่ออาหาร(a) นั้นออกมา |
| 8. กฎที่ใช้ในการแสดงผักสวนครัว | $\text{HomeGrownVegetable}(?i) \wedge \text{Ingredient}(?i) \wedge \text{hasIngredientName}(?i, ?in) \rightarrow \text{sqwrl:select}(?in)$ | ผักสวนครัวใดๆ (?i) ที่เป็นส่วนผสม(?i) ที่ได้ถูกกำหนดชื่อส่วนผสม(?in)ไว้แล้ว ดังนั้นให้แสดงชื่อส่วนผสม(?in) นั้นออกมา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 โครงสร้างการทำงานของระบบ

ระบบแนะนำอาหารสุขภาพจากพืชผักสวนครัวไทย พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้คำแนะนำแก่บุคคลทั่วไป ในการเลือกรับประทานอาหารสุขภาพ การพัฒนาอาศัยแนวคิดและหลักการของระบบให้คำแนะนำ (Recommendation Systems) ที่ใช้ออนโทโลยี (Ontology) และกลไกการอนุมานความรู้ด้วยฐานกฎ (Inference engine) เพื่อใช้หาจานอาหารสุขภาพที่มีความเหมาะสมกับสุขภาพของแต่ละผู้ใช้ นอกจากนี้ ยังใช้ออนโทโลยีและกลไกการอนุมาน ในการค้นหาส่วนประกอบของแต่ละจานอาหารสุขภาพอีกด้วย สำหรับสถาปัตยกรรมของระบบแนะนำอาหารสุขภาพจากพืชผักสวนครัวไทย แสดงดังรูป 3.9

3.3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 3.9 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากรูปที่ 3.9 โครงสร้างของระบบแนะนำอาหารสุขภาพโดยใช้พืชผักสวนครัว แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ ส่วนของติดต่อผู้ใช้ (User interface) และส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) โดยในส่วน ของติดต่อผู้ใช้มีหน้าที่ในการรับข้อมูลของผู้ใช้ และแสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ และในฝั่งของเว็บ เซิร์ฟเวอร์มีหน้าที่ในการประมวลผลหาผลลัพธ์ตามผู้ใช้ร้องขอ โดยหน้าที่การทำงานของระบบแนะนำ อาหารสุขภาพประกอบด้วย 2 หน้าที่หลักคือ การแนะนำอาหารสุขภาพที่มีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคล และการค้นหาส่วนประกอบของแต่ละเมนูอาหาร แต่ในงานวิจัยฉบับนี้ยังได้พัฒนาเฉพาะในส่วนของการ ค้นหาข้อมูลของอาหาร โดยในส่วนประกอบของเว็บเซิร์ฟเวอร์ประกอบด้วย 3 โมดูลดังต่อไปนี้

โมดูลของฐานข้อมูลอาหาร เป็นส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูลของเมนูอาหารและส่วนประกอบของอาหาร โดยงานวิจัยฉบับนี้ได้เก็บเมนูอาหารประมาณ 100 เมนู และส่วนประกอบของเมนูอาหารประมาณ 200 กว่าส่วนประกอบ

โมดูลของฐานความรู้ เป็นส่วนที่ใช้จัดเก็บองค์ความรู้ของอาหารสุขภาพ ซึ่งองค์ความรู้ของอาหาร สุขภาพได้สร้างมาจากงานวิจัย (Napat, 2010) (กมล ชิงห์, 2011) และจากหนังสืออาหารสุขภาพ (นิต ดา หงษ์วิวัฒน์) และจากแหล่งฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (สำนักโภชนาการ , 2011)

เอกสารนี้โดยภายในฐานความรู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย

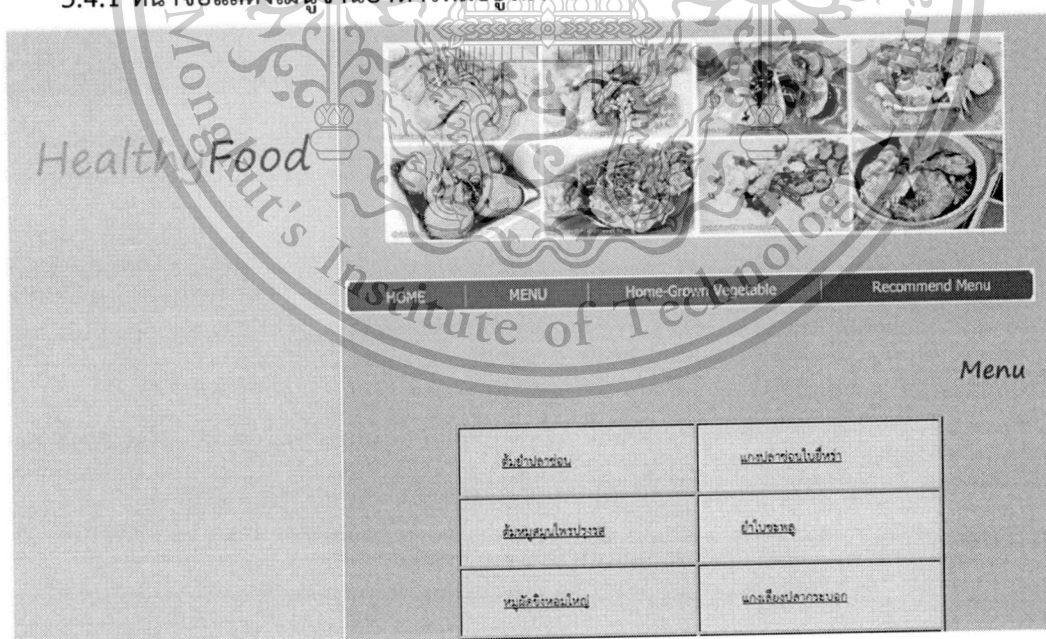
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ออนโทโลยีอาหารสุขภาพ ทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างองค์ความรู้ของอาหารสุขภาพ ซึ่ง ออนโทโลยีของงานวิจัยนี้ประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 7 คลาสหลัก และความสัมพันธ์ทั้งหมด 11 ดังที่กล่าวไปในหัวข้อที่ 3.1 ซึ่งการออกแบบออนโทโลยีในงานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้เครื่องมือโปรเทเจ - Protégé (Stanford Center for Biomedical Informatics Research, 1997)
- ฐานกฎ เป็นส่วนที่ใช้ในเก็บฐานกฎเพื่อนำมาใช้ในการอนุมานในการหาจานอาหารสุขภาพที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล และนอกจากนี้เพื่อนำมาใช้ในการค้นหาข้อมูลของส่วนประกอบของจานอาหาร โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้เจอีเอสเอส (Jess) (Ernest Friedman-Hill, 1982) และ เอสคิวดับเบิลอาร์เอล (SQWRL) (O' Connor, 2009) ซึ่งรายละเอียดของฐานกฎดังที่กล่าวไปในหัวข้อที่ 3.2

โมดูลของกลไกการอนุมาน เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของระบบการแนะนำอาหารสุขภาพโดยใช้พีชผักสวนครัว ซึ่งกลไกการอนุมานจะทำหน้าที่ โหลดข้อมูลจานอาหารที่อยู่ในฐานข้อมูล และที่อยู่ในฐานความรู้ หลังจากนั้นกลไกการอนุมานจะนำข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลมาสร้างเป็นอินสแตนในออนโทโลยีเพื่อนำมาใช้ร่วมกับฐานกฎ เพื่อใช้ในการหาค่าแนะนำอาหารที่เหมาะสมกับสุขภาพของผู้ใช้ และนอกจากนี้กลไกการอนุมานยังมีหน้าที่ในการสืบค้นข้อมูลอาหารตามความสัมพันธ์ที่อยู่ในออนโทโลยี

3.4 ตัวอย่างหน้าจอของระบบแนะนำอาหารสุขภาพ

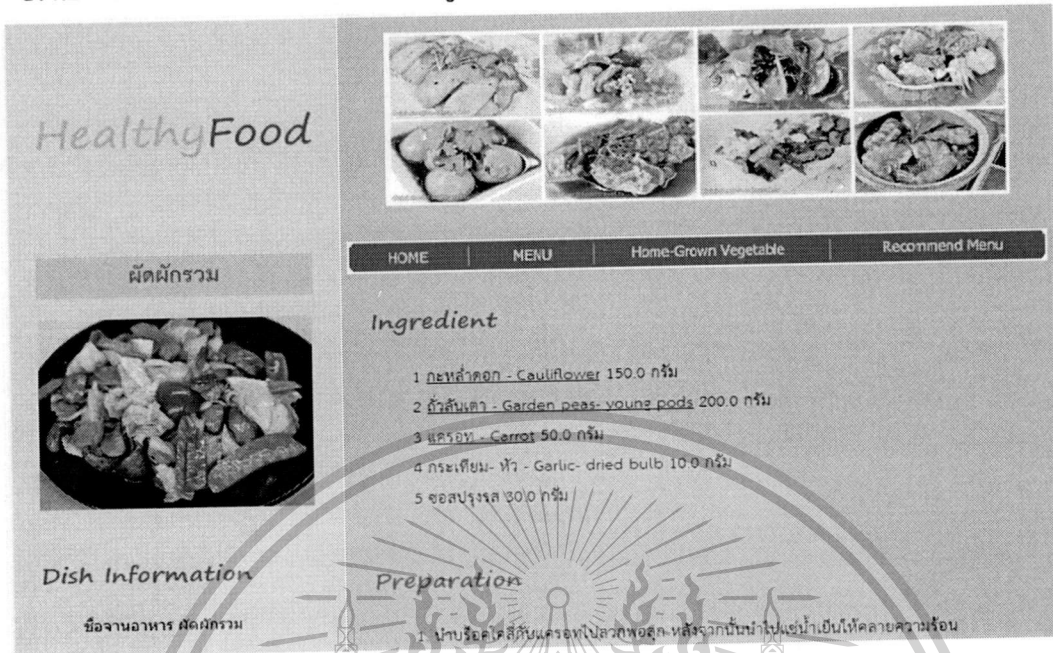
3.4.1 หน้าจอแสดงเมนูจานอาหารที่มีอยู่ในระบบ



รูปที่ 3.10 หน้าจอแสดงเมนูจานอาหารที่มีอยู่ในระบบ

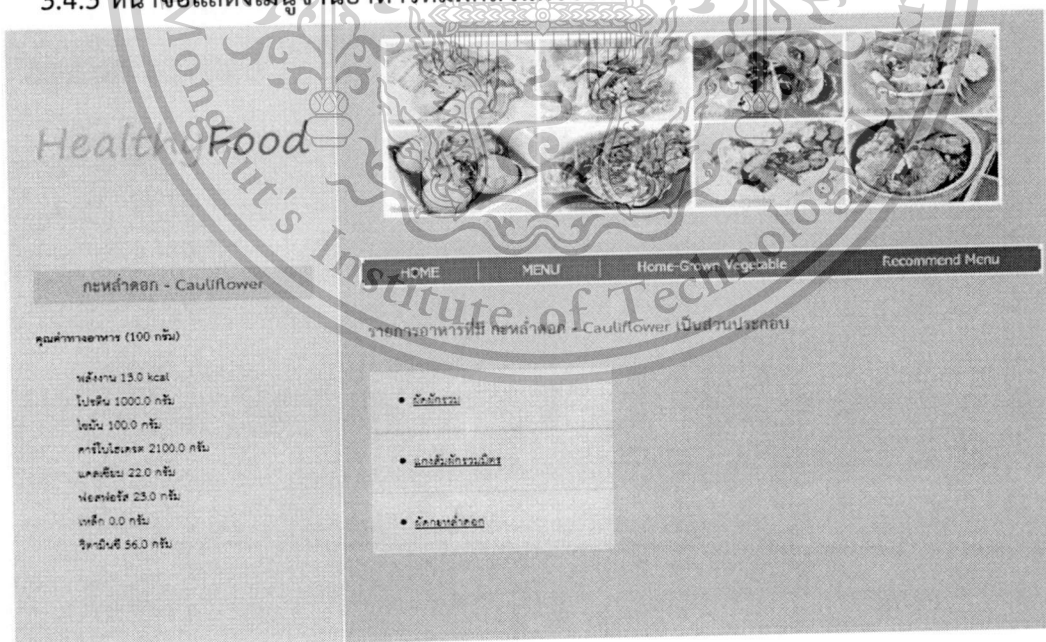
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 หน้าจอแสดงรายละเอียดของเมนูจานอาหาร



รูปที่ 3.11 หน้าจอแสดงรายละเอียดของเมนูจานอาหาร

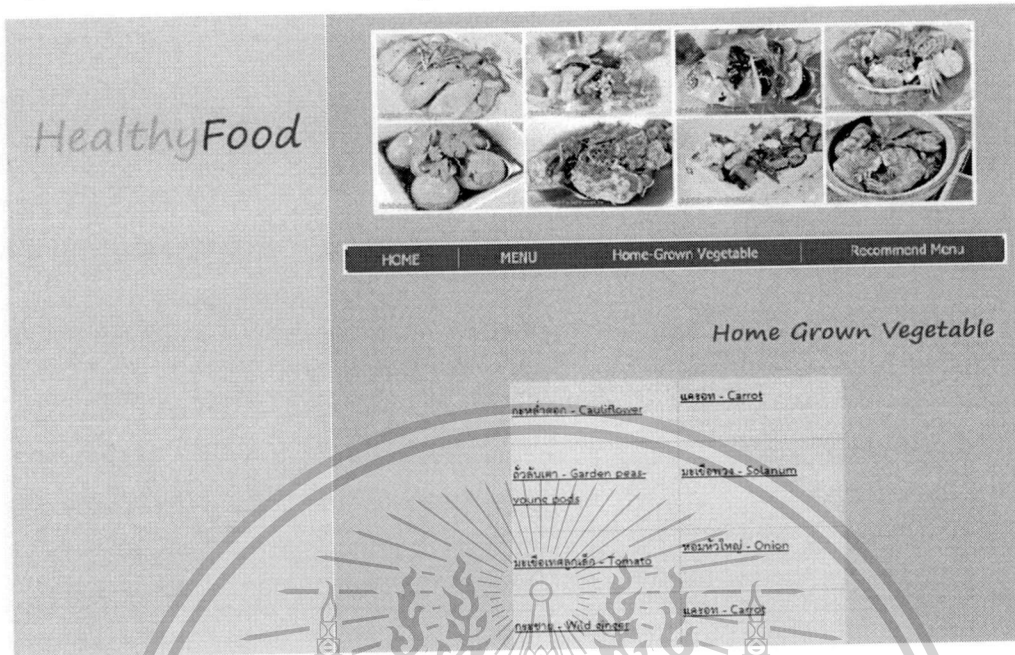
3.4.3 หน้าจอแสดงเมนูจานอาหารที่มีผักสวนครัวชนิดนี้เป็นส่วนประกอบ



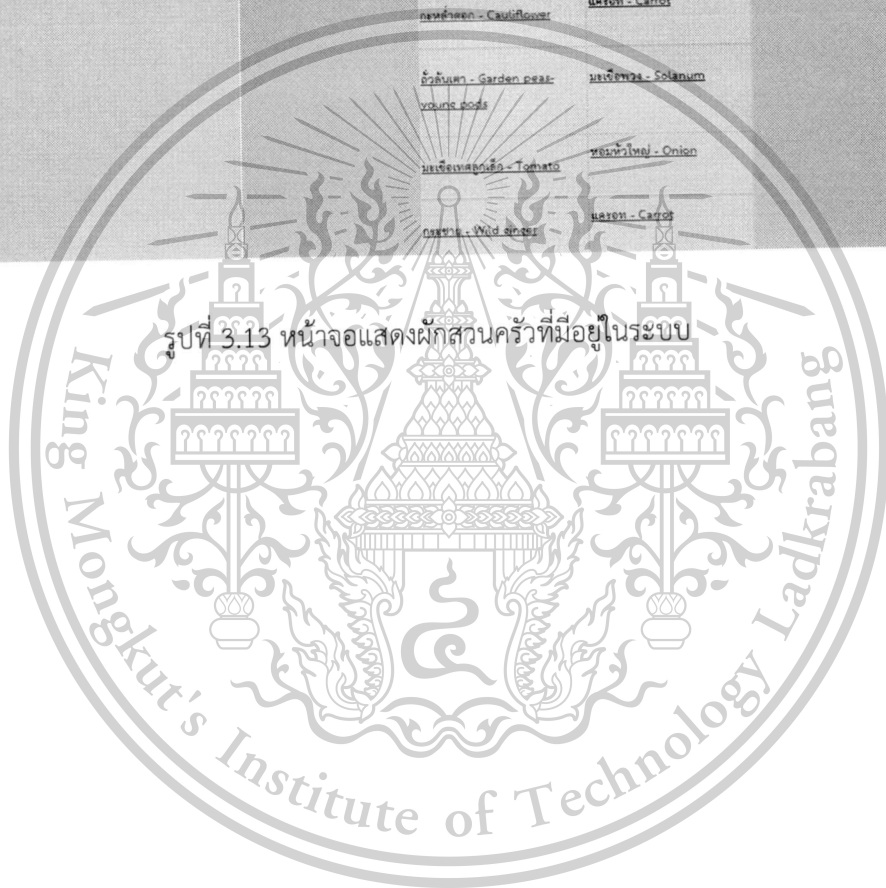
รูปที่ 3.12 หน้าจอแสดงเมนูจานอาหารที่มีผักสวนครัวชนิดนี้เป็นส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 หน้าจอแสดงผักสวนครัวที่มีอยู่ในระบบ



รูปที่ 3.13 หน้าจอแสดงผักสวนครัวที่มีอยู่ในระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การคัดเลือกข้อมูลนำเข้า

ในบทนี้จะกล่าวถึงการคัดเลือกข้อมูลนำเข้าของงานอาหารสุขภาพ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการให้ความคิดเห็นกับงานอาหาร 100 งานอาหาร และส่วนที่ได้จากการสำรวจความชื่นชอบของงานอาหารตัวอย่าง 10 งานอาหาร ดังนี้

4.1 การให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ก่อนที่จะนำข้อมูลของอาหารสุขภาพเข้าสู่ระบบ ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินถึงความเหมาะสมของอาหารสุขภาพในแต่ละงาน เพื่อใช้ตัดสินใจเลือกงานอาหารที่มีความเหมาะสมกับสุขภาพเข้าสู่ระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 เป็นข้อมูลบางส่วน ข้อมูลทั้งหมดสามารถดูได้ที่ ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลลัพธ์บางส่วนจากความคิดเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ

| ความคิดเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของงานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|---|------------------------|---|-------------|------------|-----------------------------------|
| ลำดับ | งานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 1 | ต้มข้าไก่ | เนื้อไก่, กะทิ, เห็ดฟาง, ข้าวอ่อน, ข้าทุบ, ตะไคร้ทุบ, ใบมะกรูด, รากผักชี, พริกชี้หนู บุบ , มะนาว, ใบผักชี | ✓ | | ไม่ควรกินบ่อยเพราะ จะได้ไขมันเกิน |
| 2 | ผัดกวยช่ายใส่กุ้ง | กุ้งสด , แครอท, กวยช่าย, กระเทียม | ✓ | | ใส่น้ำมันไม่มาก |
| 3 | มะระตุ๋น เห็ดหอม | มะระจีน, เห็ดหอม | ✓ | | มีโปรตีนน้อย |
| 4 | แกงจืดแตงกวา ยัดไส้ | เนื้อหมูสับ, แตงกวา, ผักกาดขาว, แครอท , กระเทียม, พริกไทยเม็ด | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากตารางที่ 4.1 แสดงถึงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมกับอาหารสุขภาพในแต่ละจาน ซึ่งผลลัพธ์ของข้อมูลความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแสดงอยู่ในภาคผนวก ก จากตารางที่ 4.1 สามารถได้ผลสรุป ดังนี้

1. เมนูอาหารสุขภาพ ไม่ควรใส่น้ำมัน หรือกะทิมากเกินไป เช่น ผัดกวยช่ายใส่กุ้ง ผัดกระเพราหมู น้ำยาปลา ผัดไทย ผัดคะน้าน้ำมันหอย พะแนงไก่
2. เมนูอาหารสุขภาพ ควรมีส่วนผสมที่ครบ 5 หมู่ เช่น ขนมจีนน้ำเงี้ยว แกงเลียงปลาช่อนย่าง ผักรวม แกงเลียงปลากรอบอก
3. เมนูน้ำพริกควรมีผักเครื่องเคียง เช่น ลาบเนื้อ, น้ำพริกกระเทียม, น้ำพริกปลา
4. อาหารที่แนะนำว่าดีมากๆ คือ แกงแคไก่ ส้มตำ ขนมจีนน้ำเงี้ยว
5. อาหารที่ควรระวังเรื่องความเข้มข้นรสชาติ คือ ส้มตำ ข้าวผัดคะน้าปลาเค็ม

4.2 การประเมินพึงพอใจรสชาติอาหารและคุณค่าสารอาหาร

การสำรวจความพึงพอใจในรสชาติอาหารและคุณค่าของสารอาหารในแต่ละจานอาหาร จากจานอาหารทั้งหมด 10 จานอาหาร และตัวอย่างที่ทำการประเมิน 300 ตัวอย่าง ระดับคะแนนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับคะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจมาก
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- ระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

และคุณค่าสารอาหารที่ประเมินมี ดังนี้

- โปรตีน
- คาร์โบไฮเดรต
- ไขมัน
- วิตามินเอ
- วิตามินบี
- วิตามินซี
- วิตามินอี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 ส่วนผลการนับข้อมูลดิบจากแบบสอบถามทั้ง 30 ตัวอย่าง

จากการนับคะแนน ดังตารางที่ 4.2 พบว่าอาหารที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน แกงเผ็ดเห็ด และ เห็ดดออรจิผัดกระเทียม ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยความชื่นชอบอยู่ที่ 2.8 2.77 และ 2.73 ตามลำดับ และอาหารที่ได้รับความนิยมน้อยที่สุด 3 อันดับ คือ ผัดไทยกุ้งสด ห่อหมก และแกงเลียงกุ้ง ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยความชื่นชอบอยู่ที่ 2.43 2.43 และ 2.17 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ภายใต้อาหารทั้งหมดยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนความชื่นชอบอาหารกับคุณค่าจานอาหาร

| รายการอาหาร | ระดับคะแนน 3 | ระดับคะแนน 2 | ระดับคะแนน 1 | รวม |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| เห็ดดออรจิผัดกระเทียม | 23 | 6 | 1 | 30 |
| ผัดโป๊ยเซียน | 17 | 11 | 2 | 30 |
| แกงเผ็ดเห็ด | 25 | 3 | 2 | 30 |
| แกงส้มชะอมกุ้ง | 21 | 7 | 2 | 30 |
| แกงเลียงกุ้ง | 11 | 13 | 6 | 30 |
| ผัดไทยกุ้งสด | 16 | 11 | 3 | 30 |
| ห่อหมกปลา | 15 | 13 | 2 | 30 |
| ต้มยำปลาช่อน | 20 | 10 | 0 | 30 |
| ยำวุ้นเส้น | 16 | 13 | 1 | 30 |
| ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน | 24 | 6 | 0 | 30 |

4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าจานอาหารกับผลการประเมินรสชาติอาหาร

4.2.2.1 วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation: r)

Coefficient of correlation เป็นค่าที่ใช้บอกระดับความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง +1.0 โดยที่ค่าที่อยู่ใกล้ -1.0 หรือ +1.0 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันมากที่สุด ส่วน 0 หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันแม้แต่น้อย ส่วนเครื่องหมาย + หรือ - บ่งบอกว่าความสัมพันธ์นั้น เป็นตามกันหรือตรงกันข้าม เช่น ตัวแปรหนึ่งเพิ่มค่าขึ้นอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มตาม แต่ถ้าลดก็จะลดตาม ลักษณะเช่นนี้ ค่า r จะเป็นบวก แต่ในกรณีที่ตัวแปรหนึ่งเพิ่มค่า แต่อีกตัวแปรจะลดค่าลง แต่ตัวแปรหนึ่งลดลงอีกตัวแปรจะเพิ่มขึ้น ลักษณะเช่นนี้ค่า r จะมีเครื่องหมาย -

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- x_i, y_i คือค่าใดๆของแต่ละตัวแปร ที่เป็นคู่กัน
เช่น x_i คือค่าความชื่นชอบ, y_i คือปริมาณโปรตีน
- \bar{x}, \bar{y} คือค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปร
เช่น \bar{x} คือค่าเฉลี่ยของความชื่นชอบ, \bar{y} คือค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีน

4.2.2.2 แสดงผลความชื่นชอบอาหารกับคุณค่าอาหาร

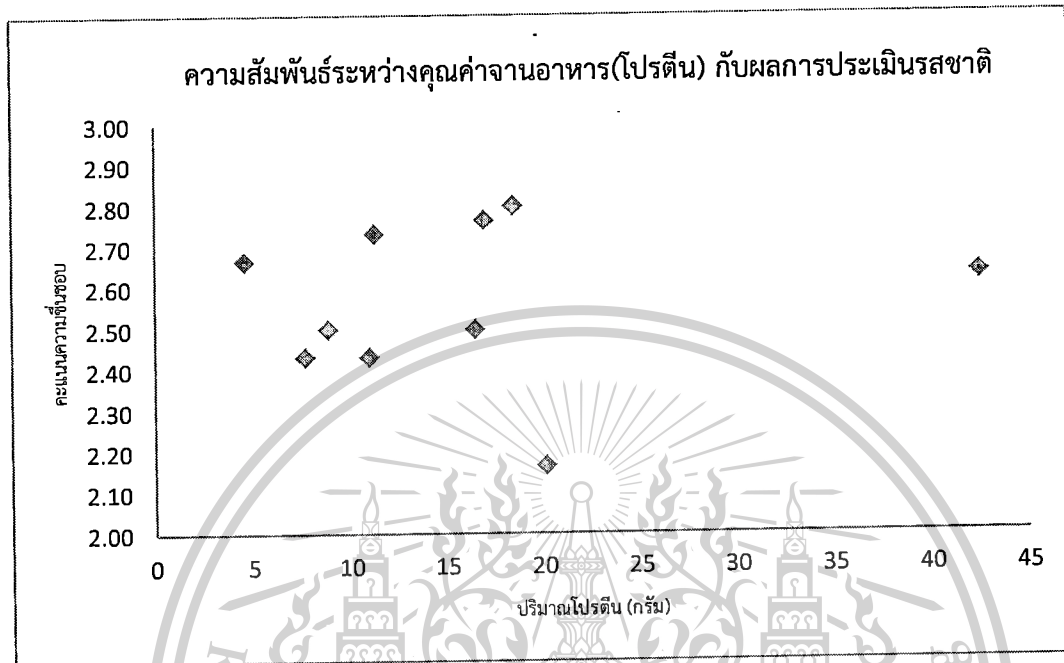
การสำรวจความพึงพอใจในรสชาติอาหารและคุณค่าของสารอาหารในแต่ละจานอาหาร จากจานอาหารทั้งหมด 10 จานอาหาร และตัวอย่างที่ทำการประเมิน 300 ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ของข้อมูลความชื่นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร(r)ที่คำนวณได้ ดังแสดงที่ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความชื่นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร

| จานอาหาร | ความ ชื่นชอบ | ปริมาณสารอาหารต่ออาหาร 100 กรัม | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | โปรตีน (กรัม) | คาร์โบไฮเดรต (กรัม) | ไขมัน (กรัม) | วิตามินเอ (มิลลิกรัม) | วิตามินบี (มิลลิกรัม) | วิตามินซี (มิลลิกรัม) | วิตามินอี (มิลลิกรัม) |
| ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน | 2.80 | 18.50 | 30.30 | 2.00 | 230 | 4,170 | 12,800 | 720 |
| แกงเผ็ดเห็ด | 2.77 | 17.00 | 28.60 | 36.00 | 0 | 50 | 20 | 0 |
| เห็ดออริจิผัด กระเทียม | 2.73 | 11.30 | 20.30 | 23.00 | 0 | 1,240 | 1,240 | 0 |
| ต้มยำปลาช่อน | 2.67 | 4.62 | 21.50 | 4.10 | 20 | 1,590 | 3,590 | 0 |
| แกงส้มชะอมกุ้ง | 2.63 | 42.50 | 11.41 | 13.70 | 0 | 180 | 600 | 0 |
| ผัดเป็ดย่าง | 2.50 | 8.90 | 25.90 | 10.20 | 0 | 700 | 750 | 0 |
| ยำวุ้นเส้น | 2.50 | 16.50 | 33.30 | 3.00 | 220 | 6,570 | 14,800 | 730 |
| ผัดไทยกุ้งสด | 2.43 | 7.70 | 24.30 | 12.30 | 0 | 2,530 | 1,000 | 0 |
| ต้มหมกปลา | 2.43 | 11.00 | 9.90 | 9.60 | 1,460 | 3,870 | 0 | 2,210 |
| แกงเลียงกุ้ง | 2.17 | 20.15 | 9.88 | 5.23 | 0 | 20 | 10 | 0 |
| r | | 0.06 | 0.49 | 0.39 | -0.19 | 0.02 | 0.26 | -0.14 |

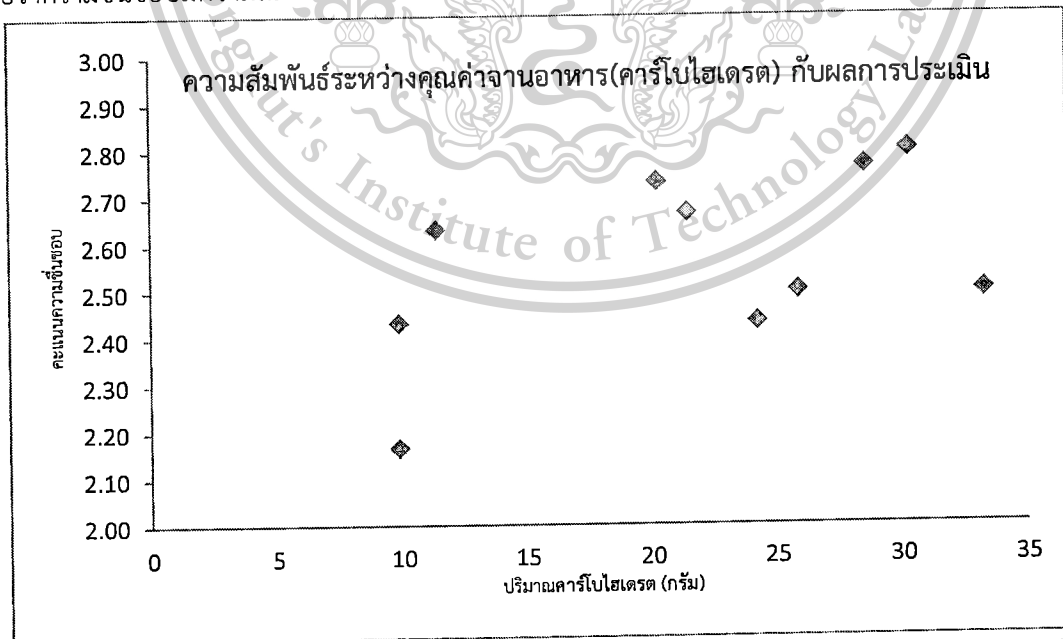
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.1 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความขึ้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่า ความขึ้นชอบไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณโปรตีน



รูป 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(โปรตีน) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร

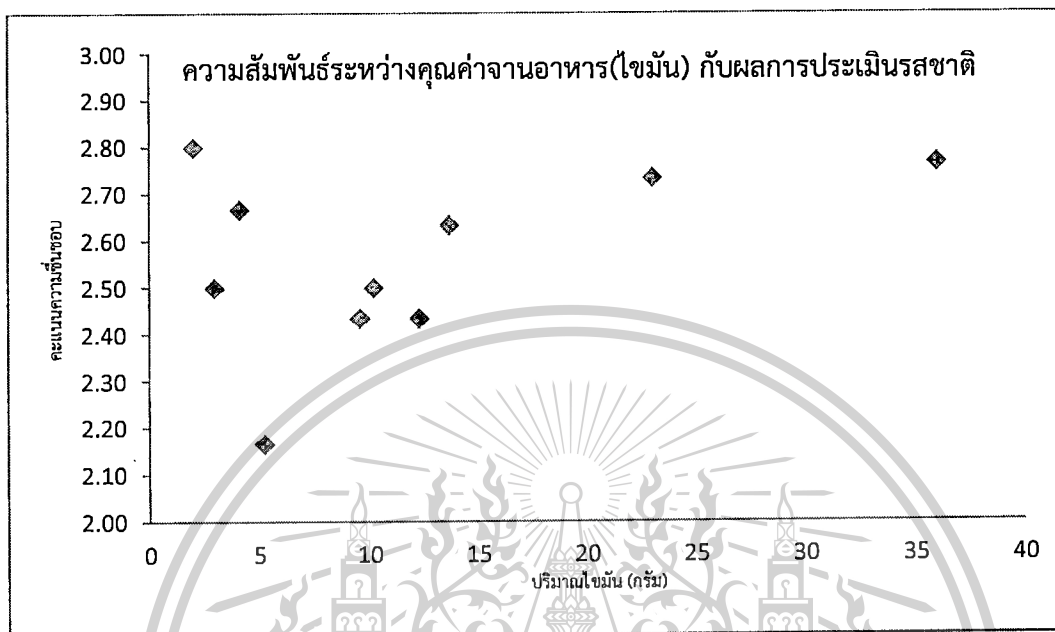
จากรูปที่ 4.2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความขึ้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่าความขึ้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณคาร์โบไฮเดรต



รูป 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(คาร์โบไฮเดรต) กับผลการประเมินรสชาติ

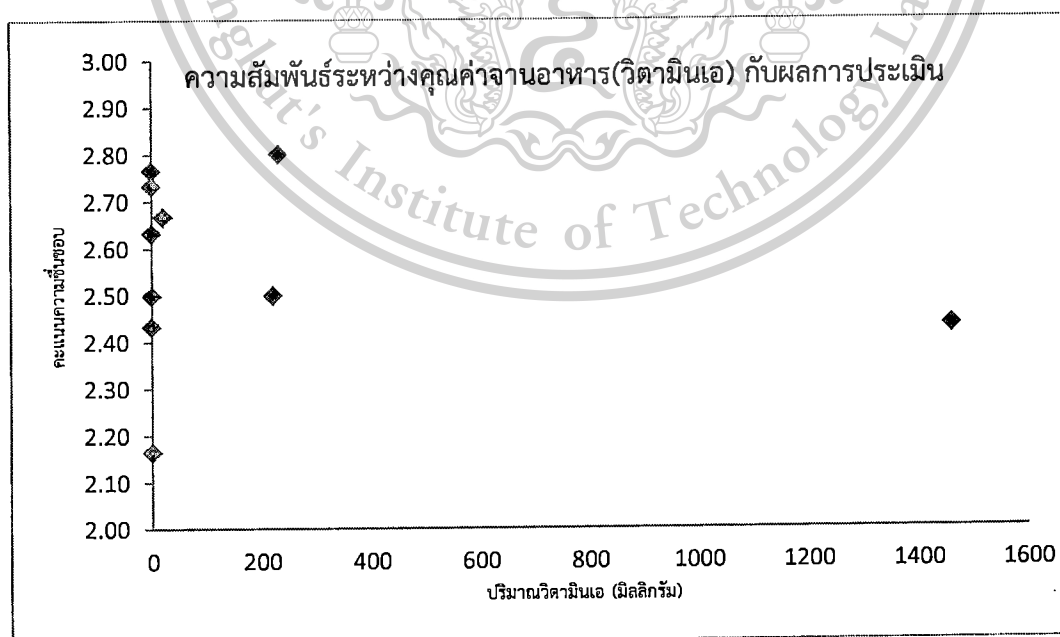
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความขึ้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่าความขึ้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมัน



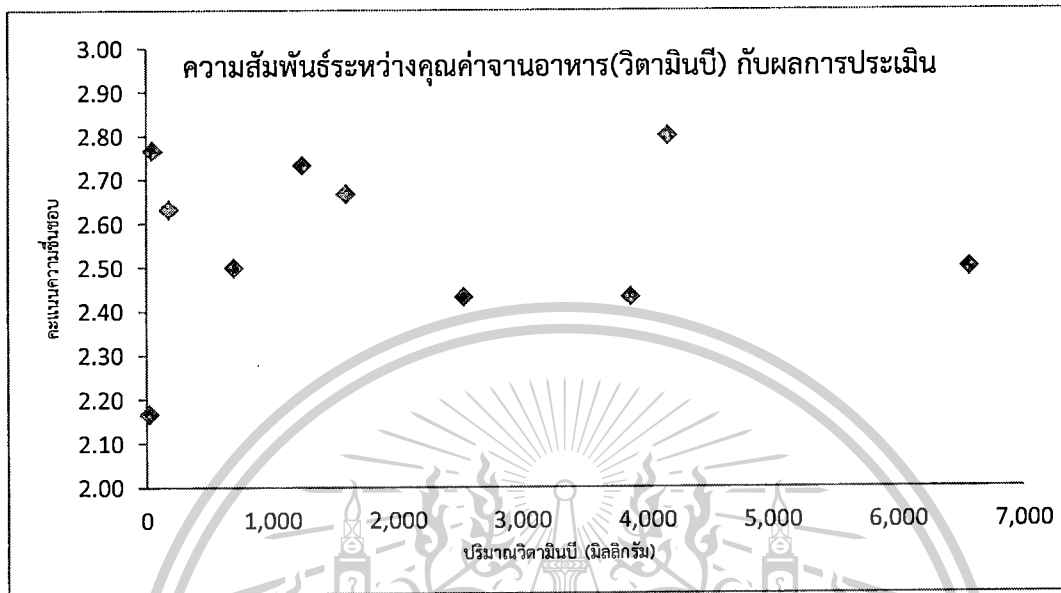
รูป 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(ไขมัน) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร

จากรูปที่ 4.4 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความขึ้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่าความขึ้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินเอในทางตรงกันข้าม



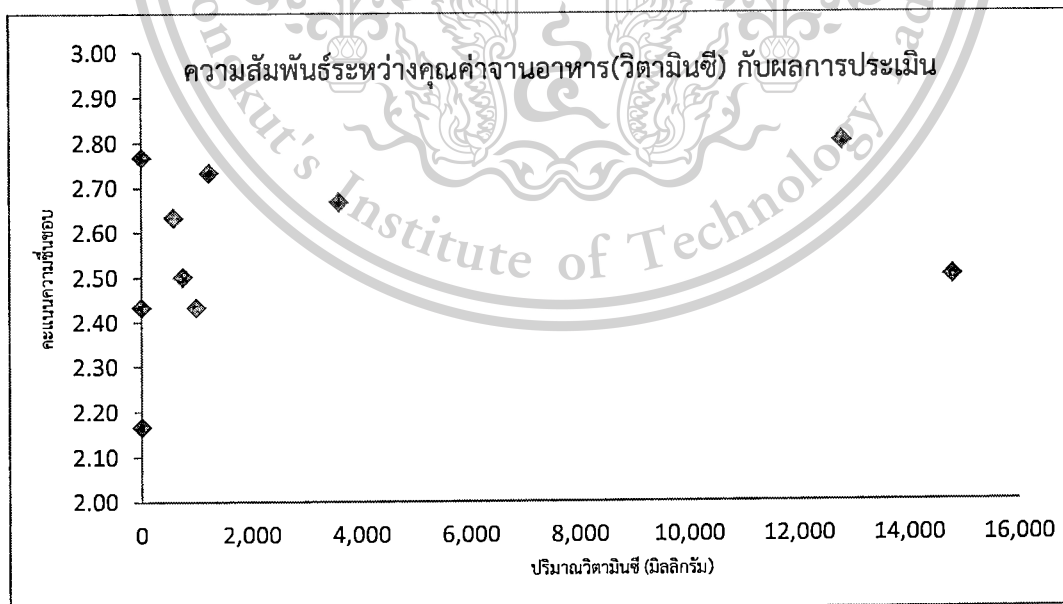
รูป 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินเอ) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความชื้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่าความชื้นชอบไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินบี



รูป 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินบี) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร

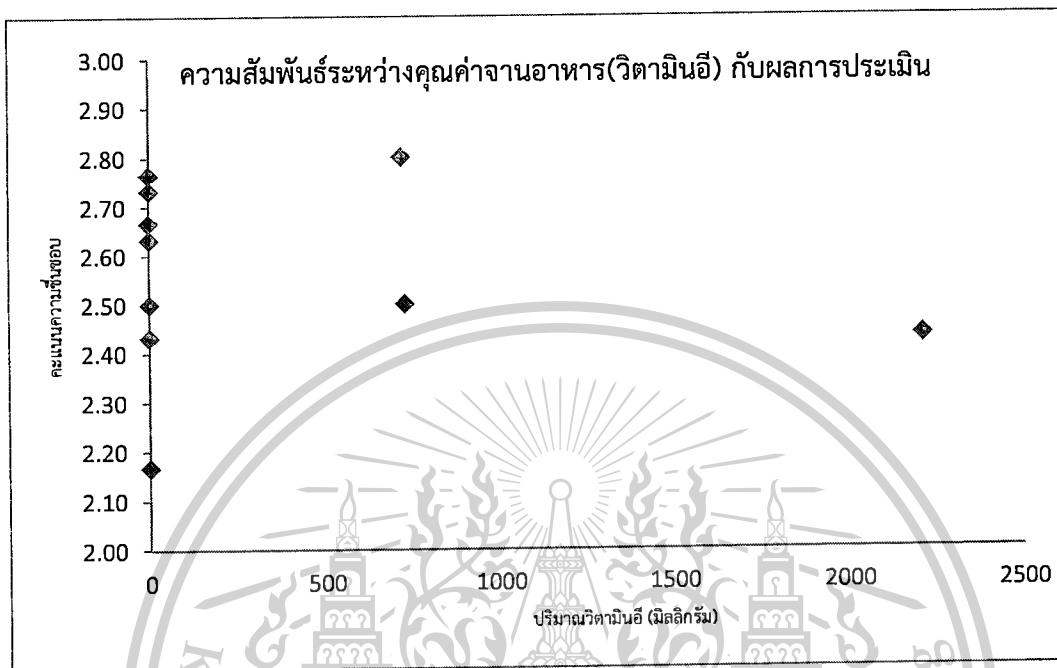
จากรูปที่ 4.6 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความชื้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่าความชื้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินซี



รูป 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินซี) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.7 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความขึ้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหาร พบว่าความขึ้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินอีในทางตรงกันข้าม



รูป 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหาร(วิตามินอี) กับผลการประเมินรสชาติอาหาร

4.2.2.3 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่างานอาหารกับผลการประเมินรสชาติอาหาร

จากผลการประเมินแบบสอบถามความขึ้นชอบรสชาติอาหาร 300 ตัวอย่าง กับคุณค่าอาหารดังตารางที่ 4.2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลความขึ้นชอบอาหารกับปริมาณคุณค่าอาหารพบว่าอาหารที่ได้รับความขึ้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และวิตามินซี ตามลำดับ ความขึ้นชอบมีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินเอ วิตามินอี ในทางตรงกันข้าม ส่วนความขึ้นชอบไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินบี และโปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและงานในอนาคต

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแนะนำอาหารสุขภาพจากออนโทโลยี (Ontology) พืชผักสวนครัวไทย ได้ออกแบบออนโทโลยีด้วยโปรเทเจ (Protégé) การพัฒนาระบบแนะนำอาหารสุขภาพได้พัฒนาในรูปแบบจาวาเว็บแอปพลิเคชัน (Java Web Application) โดยมีการใช้โปรเทเจเอพีไอ (Protégé API) เป็นส่วนประสานระหว่างออนโทโลยีและแอปพลิเคชันระบบแนะนำอาหารสุขภาพจากพืชผักสวนครัวไทย โดยการใช้ออนโทโลยีพืชผักสวนครัวไทย การออกแบบและจัดสร้างฐานข้อมูลและออนโทโลยีในระบบ ได้แก่ ออนโทโลยีพืชผักสวนครัว งานอาหาร และส่วนประกอบอาหาร จัดสร้างฐานกฎเพื่อใช้ออนูมานในระบบแนะนำอาหารสุขภาพโดยฐานกฎในระยะแรกนี้ จะสืบค้นงานอาหารที่มีส่วนประกอบตามที่ระบุ หรือสืบค้นส่วนประกอบอาหารสำหรับงานอาหารแต่ละงาน จัดสร้างและทดสอบกลไกอนูมานจัดสร้างและเชื่อมต่อกับส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

5.2 งานในอนาคต

งานวิจัยในอนาคต จะมีการพัฒนาต่อเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพและเพิ่มความสามารถของระบบแนะนำ คือ ให้ระบบสามารถสร้างเมนูใหม่ขึ้นมาได้ โดยอาศัยฐานความรู้ที่มีอยู่ และใช้เทคนิคการให้เหตุผลเชิงกรณีในการทำงาน (Case base Reasoning) (Kolodner, 1993) ทำให้สามารถสร้างรายการอาหารงานใหม่ได้เพิ่มเติมจากรายการอาหารเดิมที่มีอยู่ในระบบ และระบบสามารถแนะนำอาหารที่เหมาะสมโดยอ้างอิงหลักโภชนาการได้ นอกจากนี้ระบบยังสามารถแนะนำอาหารให้เหมาะสมกับโรคประจำตัว โดยได้เลือกโรคหกรโรคเป็นขอบเขตการแนะนำอาหารให้เหมาะสมกับโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันเลือดสูง และ โรคกระดูกพรุน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ก

ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|-----------------------------|--|-------------|------------|----------------------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 1 | ต้มข้าวไก่ | เนื้อไก่, กะทิ, เห็ดฟาง, ข้าวอ่อน, ข้าวหุง, ตะไคร้หุง, ใบมะกรูด, รากผักชี, พริกชี้ห์หุง, มะนาว, ใบผักชี | ✓ | | ไม่ควรกินบ่อยเพราะจะได้ไขมันเกิน |
| 2 | ผัดกุยช่ายใส่กุ้ง | กุ้งสด, แครอท, กุยช่าย, กระเทียม | ✓ | | ใส่น้ำมันไม่มาก |
| 3 | มะระตุ๋น เห็ดหอม | มะระจีน, เห็ดหอม | ✓ | | มีโปรตีนน้อย |
| 4 | แกงจืดแตงกวา ยัดไส้ | เนื้อหมูสับ, แตงกวา, ผักกาดขาว, แครอท, กระเทียม, พริกไทยเม็ด | ✓ | | |
| 5 | ผัดกระเพรายอด มะพร้าวไก่ | เนื้ออกไก่, ข้าวโพดอ่อน, ยอดมะพร้าวอ่อน, ใบกระเพรา, พริกชี้ห์แดง, กระเทียม | ✓ | | |
| 6 | แกงจืดฟักเขียว น่องไก่ | ฟักเขียว, ปีกไก่บน, พริกไทยป่นเล็กน้อย, ต้นหอม | ✓ | | |
| 7 | ผัดกระเพราหมู | หมูไม่ติดมันสับละเอียด, ถั่วฝักยาวล้างน้ำหั่นเป็นท่อน, ข้าวโพดอ่อนปอกเปลือกหั่นเป็นท่อน, เห็ดฟางล้างน้ำผ่าครึ่ง, ใบกระเพรา, พริกชี้ห์สวนแดง, พริกชี้ห์สวนเขียว, กระเทียม | ✓ | | ใส่น้ำมันไม่มาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|-----------------------|---|-------------|------------|----------------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 8 | ผัดกะเพราไก่ | ไก่, พริกชี้ฟ้าสด, ใบกะเพรา, พริกชี้หนู เม็ดใหญ่แดงเขียว, กระเทียม, หอมแดง, ข่าแก่, พริกไทยดำป่น | ✓ | | ใส่น้ำมันไม่มาก |
| 9 | ปลากะพง พริกไทยดำ | ปลากะพงขาว, หน่อไม้ฝรั่งต้นใหญ่, แคร รอต, ข้าวโพดอ่อน, กระเทียม | ✓ | | |
| 10 | น้ำยาปลา | ปลาช่อน, กะทิ, พริกชี้ฟ้าแห้ง, กระชาย, หอมแดง, กระเทียม, ตะไคร้, ข่า | ✓ | | ไม่ควรใช้กะทิมาก |
| 11 | ต้มยำปลาช่อน | ปลาช่อน, เห็ดฟาง, มะเขือเทศสีดา, หอมหัวใหญ่, ตะไคร้, ข่า, ใบมะกรูด, ผัก ชี, พริกชี้หนู | ✓ | | |
| 12 | ผัดไทย | ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก, กุ้งแห้ง, หัวไชโป๊สับ, เต้าหู้แข็ง, ถั่วงอก, ใบกุยช่าย, ไข่ไก่, หัว หอม, หัวกระเทียม | ✓ | | น้ำมันไม่มาก ไม่หวานมาก |
| 13 | พะแนงไก่ | เนื้อไก่, กะทิ, พริกชี้ฟ้าแห้ง, ข่า, ตะไคร้, หอมแดง, กระเทียม, รากผักชี, ผิว มะกรูด | ✓ | | ไขมันสูงไม่กินบ่อย |
| 14 | ผัดคะน้าน้ำมัน หอย | ผักคะน้า, กระเทียมสับ | ✓ | | ลดน้ำมัน |
| 15 | ไก่ผัดเผ็ด | เนื้อไก่, กระชาย, พริกชี้ฟ้าแห้ง, พริกไทย, ผิวมะกรูด, ข่า, ตะไคร้, หอมแดง, กระเทียม, กะปิ, รากผักชี, พริกไทยอ่อน, โหระพา | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|-----------------|---|-------------|------------|------------------------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 16 | ส้มตำ | มะละกอสับ, น้ำปรุงรสส้มตำ, ถั่วฝักยาว, มะเขือเทศ, พริกชี้หนู, กุ้งแห้ง, กระเทียม, มะนาว | ✓ | | ดีมาก ๆ ต้องไม่หวาน |
| 17 | แกงฮังเล | เนื้อหมูสันนอก, หมูสามชั้น, ผงกะหรี่, ชิงสด, กระเทียมปอกเปลือก, น้ำมะขามเปียก, พริกแห้ง, ข้าว, ตะไคร้, กระเทียม, หอมแดง | ✓ | | หมูสามชั้นไม่มากเวลา กินเลาะออก |
| 18 | ขนมจีนน้ำเงี้ยว | ขนมจีน, ซีโครงหมู, เลือดหมูหั่นชิ้นเล็ก, หมูสับ, มะเขือเทศ, ดอกเจียว, ผักกาดดองหั่นฝอย, ถั่วงอก, ต้นหอม, ผักชี, มะนาว, กระเทียมเจียว, พริกชี้หนูแห้งทอด, พริกแห้งแกะเมล็ด, รากผักชีหั่นฝอย, ข้าวหั่นละเอียด, ขมิ้นสด, ตะไคร้, หอมแดงเผา | ✓ | | สุดยอดของอาหาร เหนือ ครบ 5 หมู่ |
| 19 | ยำวุ้นเส้น | วุ้นเส้น, หมูเนื้อแดงนึ่ง, กุ้งนึ่งปอกเปลือก, เห็ดหูหนู, มะเขือเทศ, ผักกาดหอม, ต้นหอม, ใบผักชี, ขึ้นฉ่ายหั่นเป็นท่อน, ถั่วลิสงคั่ว, พริกชี้ฟ้าแดงซอย, หอมใหญ่, พริกชี้ฟ้าแดง, กระเทียมซอย, กระเทียมดอง, รากผักชี | ✓ | | |
| 20 | ห่อหมกปลาช่อน | เนื้อปลาช่อน, มะพร้าวขูด, แป้งข้าวเจ้า, ไข่, ไบยอ่อน, ใบมะกรูดหั่นฝอย, ผักชีซอย, พริกชี้ฟ้าแดงซอย, พริกแห้ง, กระเทียม, ข้าวซอย, กระชาย, ตะไคร้, ผิวมะกรูด | ✓ | | กินไบยอด้วย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|--------------------------|---|-------------|------------|----------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 21 | ผัดผักรวม | ดอกกะหล่ำ , ถั่วลันเตา , แครอท, กระเทียม | ✓ | | ไม่มีเนื้อสัตว์เลย |
| 22 | เต้าหู้ทรงเครื่องราดพริก | ถั่วลันเตา, แครอท , หอมหัวใหญ่, มะเขือเทศลูกเล็ก, ข้าวโพดอ่อน , พริกชี้หนู, เม็ดเล็ก, กระเทียม | | ✓ | เต้าหู้ไม่มี |
| 23 | แกงเลียงกุ้ง | กุ้งกุลาดำ, ฟักทอง, น้ำเต้า, ข้าวโพดอ่อน, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), บวบเหลี่ยม, ใบแมงลัก , พริกไทยอ่อน, กุ้งแห้งตัวเล็ก, หอมแดง | | ✓ | ไม่ควรใส่ข้าวโพดอ่อน |
| 24 | แกงขนุนอ่อน | หมูหันเป็นชิ้น ๆ, ข้าวเบือ, พริกสด, ขนุนอ่อนต้มสุก, บวบ, ใบย่านางคั้น, ชะอม, ใบแมงลัก | ✓ | | |
| 25 | แกงจืดวุ้นเส้นไก่สับ | เนื้อไก่สด, ผักชี, ราก, กระเทียม, พริกไทย, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), ต้นหอม | | ✓ | |
| 26 | แกงจืดแตงกวายัดไส้ | เนื้อหมูสด, แตงกวา, ผักกาดขาว, แครอท, กระเทียม, พริกไทยขาว, ไก่บ้าน, ฟักเขียว, ต้นหอม, พริกไทย | ✓ | | |
| 27 | ต้มไก่บ้าน | ไก่บ้านสับเป็นชิ้น, ตะไคร้, ใบมะกรูด, ข่าหั่นแว่น, หอมแดงทุบ, มะเขือเทศ, มะขามเปียก, ต้นหอมซอย, ผักชีซอย, พริกชี้หนูบุบ | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของงานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|----------------|---|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | งานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 28 | แกงแคไก่ | ไก่หั่นชิ้นพอคำ, ผักเผ็ด, ใบชะพลูหั่นหยาบ, ตำลึงเด็ดเป็นใบๆ, กะเพราเด็ดเป็นใบ ๆ, ผักชีฝรั่งหั่นหยาบ, พริกชี้หนู, มะเขือเปราะ, มะเขือพวง, ถั่วพู, ถั่วฝักยาว, หน่อไม้ หั่นพอคำ, แคบ้าน ดอกแค, พริกแห้ง, กระเทียม, ปลาร้า, ปลาร้า, ตะไคร้, หอมแดง | ✓ | | ดีมาก |
| 29 | ต้มยำปลาช่อน | ปลาช่อน, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), มะเขือเทศลูกเล็ก, หอมหัวใหญ่, ตะไคร้, ข่า, ใบมะกรูด, ผักชีฝรั่ง, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก | ✓ | | |
| 30 | ลาบเนื้อ | วัวสับละเอียด, วัว(ผ้าขี้ริ้ว ตับ), พริกป่น, ข้าวคั่วป่นละเอียด, หอมแดงซอย, น้ำมะนาว, ต้นหอมหั่นฝอย, ใบมะกรูดหั่นฝอย, ใบสะระแหน่, ผักชีลาว | ✓ | | มีผักแกล้มด้วย |
| 31 | ผัดเห็ดสามสี | เห็ดบัว(เห็ดฟาง), ข้าวโพดอ่อน, แครอท, กระเทียม | ✓ | | |
| 32 | ผัดสะตอใส่กะปิ | สะตอ, มันหมูสด, กุ้งกุลาดำ, พริกชี้ฟ้าแดง, กระเทียมหั่ว, หอมแดง | ✓ | | ไม่มีกะปิ |
| 33 | น้ำตกหมู | หมู, พริกป่น, ข้าวคั่วป่นละเอียด, หอมแดงซอย, น้ำมะนาว, ต้นหอมซอย, ใบสะระแหน่, พริกชี้หนู | ✓ | | |
| 34 | เนื้อคั่วกลิ้ง | เนื้อวัวสด, ใบมะกรูด, ตะไคร้, กระเทียม, หอมแดง, ข่า, ขมิ้นชัน, พริกชี้หนูแห้ง, พริกไทยอ่อน | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 35 | ผัดมันเทศ | เนื้อไก่สด, ยอดชะอม, ใบชะพลู, กะเพราแดง, ใบตำลึง, ผักชีฝรั่ง, ผักชีหูด, มะเขือกรอบ, บวบเหลี่ยม, หน่อไม้ฝัดตง, ถั่วฝักยาว, มะเขือพวง, พริกชี้ฟ้าแห้ง, กระเทียม, ตะไคร้, หอมแดง | ✓ | | ไม่มีมันเทศ |
| 36 | แกงปลาช่อนใบยี่ห่วย | ปลาช่อน, กระชาย, มะเขือพวง, พริกไทย, มะกรูดใบ, ใบยี่ห่วย, พริกชี้ฟ้าแดง, พริกชี้หนุมเม็ดเล็ก, พริกไทย, ข่า, ตะไคร้, ผิวมะกรูด, กระเทียม, หอมแดง | ✓ | | |
| 37 | แกงเลียงไข่ | กุ้งกุลาดำ, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), บวบเหลี่ยม, ยอดชะอม, ใบแมงลัก, ไข่ไก่, พริกชี้หนุมเม็ดเล็ก, หอมแดง | ✓ | | |
| 38 | แกงกะเพรา | ปลาดุก, กะเพราแดง, พริกชี้หนูแห้ง, ข่า, ตะไคร้, กระเทียม, หอมแดง | ✓ | | |
| 39 | ผัดยอดมะระหวานไฟแดง | ยอดอ่อนมะระ, กระเทียม, พริกชี้หนุมเม็ดเล็ก | ✓ | | ลดน้ำมัน |
| 40 | เส้นหมี่ผัด | เส้นหมี่, หอมแดง, เนื้อไก่สด, แครอท, หอมหัวใหญ่ | ✓ | | |
| 41 | กุ้งขอสมะขาม | กุ้งกุลาดำ, หอมหัวใหญ่, มะขามเปียก, กระเทียม, หอมแดง, พริกชี้หนูแห้ง | ✓ | | |
| 42 | ไข่ตุ๋น | เนื้อหมูสด, กุ้งแห้งตัวเล็ก, ผักชี, กระเทียม, พริกไทย, ไข่ไก่, ต้นหอม | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|-------------------------|--|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 43 | ต้มจืดไข่น้ำ | ไข่ไก่, เนื้อหมู, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), ต้นหอม, ต้นข่า | ✓ | | |
| 44 | ยำแดงอ่อน | กระเทียม, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก, แดงไทยอ่อน, ต้นหอม, ผักกาดขาว, ข้าวสาลี | ✓ | | เครื่องยำ |
| 45 | ผัดกะหล่ำดอก | กระเทียม, กะหล่ำดอก, พริกไทยขาว | ✓ | | |
| 46 | แกงส้มผักรวมมิตร | กะหล่ำดอก, แครอท, ถั่วฝักยาว, ผักกาดขาว, พริกชี้ฟ้าแห้ง, หอมแดง, กระชาย | ✓ | | |
| 47 | ข้าวผัดกระเทียมหน้าเห็ด | กระเทียม, ข้าวสวย, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), เห็ดนางรม, เห็ดนางฟ้า, ต้นหอม, พริกชี้ฟ้าแดง, พริกไทย | ✓ | | |
| 48 | เมี่ยงเห็ด | เห็ดนางรม, พริกไทย, กระเทียม, ผักชี, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), ผักกาดหอม, หอมแดง | ✓ | | อาหารว่างที่ดีมาก |
| 49 | ข้าวผัดข้าวโพด | หอมหัวใหญ่, แครอท, ข้าวโพด(เหลือง)ต้ม, ถั่วลิสง, มะเขือเทศลูกเล็ก, พริกไทย, ต้นหอม | ✓ | | |
| 50 | แกงผักปลัง | ผักปลัง(ผักบั้ง), เห็ดนางฟ้า, หอมแดง, กระเทียม, พริกหนุ่ม | ✓ | | เครื่องแกง |
| 51 | ยอดผักปลังผัดน้ำมันหอย | กระเทียม, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), ผักปลัง(ผักบั้ง), พริกชี้ฟ้าแดง | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|---------------------------------|--|-------------|------------|--------------------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 52 | ผัดผักเขียว | กระเทียม, ชিংแก่, ผักเขียว, เห็ดบัว(เห็ดฟาง), บร็อคโคลี่ | ✓ | | |
| 53 | เมี่ยงปลาทุ | ปลาหูช้าง, หอมแดง, กระเทียม | ✓ | | |
| 54 | ยำทะเล | หอยแมลงภู่, ปลาหมึกกล้วย, กุ้งกุลาดำ, หอมหัวใหญ่, ชিংอ่อน, มะเขือเทศ, คึ่นช่าย, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก, กระเทียม | ✓ | | |
| 55 | ยำใบชะพลู | ใบชะพลู, กุ้งกุลาดำหอมแดง, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก, กระเทียม | ✓ | | |
| 56 | สร้างว่ากุ้ง | ตะไคร้, กุ้งกุลาดำ, หอมแดง, ชিংอ่อน, ใบมะกรูด, ผักกาดหอม, พริกชี้ฟ้าแดง, มะขามเปียก | ✓ | | |
| 57 | ต้มจืดหมูบั้น ก้อนผสมผัก | เนื้อหมูสด, แครอท, หอมหัวใหญ่, มะเขือเทศลูกเล็ก, ไข่ไก่, หัวผักกาดสด, ต้นหอม | ✓ | | |
| 58 | ปลาทุต้ม กระเทียม พริกไทย | ปลาทุน้ำสด, พริกไทย, กระเทียม, ต้นหอม | ✓ | | ดูเครื่องปรุงแล้วไม่น่า กิน |
| 59 | ปลากระบอกต้ม ส้ม | ปลากระบอก, พริกไทย, ผักชี, หอมแดง, ชিং, อ่อน, มะขามเปียก, ต้นหอม | ✓ | | |
| 60 | ต้มปลากับผัก พื้นบ้าน | ปลาช่อน, หอมแดง, พริกไทย, มะขามเปียก, ยอดอ่อนมะยม, ยอดอ่อนมะขาม | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|----------------------------|---|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 61 | ต้มหมูสมุนไพรรุ่งรส | ข้า่ออน, ตะไคร้, เนื้อหมูสด, หอมแดง, มะขามเปียก, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก, โหระพา, กะเพราแดง | ✓ | | |
| 62 | ปลาดุกทะเลผัดฉ่า | ปลาดุก, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก, กระเทียม, หัว, กะเพราแดง, กระชาย | ✓ | | |
| 63 | แกงส้มตำลึงกับปลาช่อน | ใบตำลึง, ปลาช่อน, มะเขือเทศ, พริกชี้หนู, หอมแดง | ✓ | | |
| 64 | หมูผัดขิงหอมใหญ่ | เนื้อหมูสด, กระเทียม, หอมหัวใหญ่, เห็ดนางฟ้า, เต้าเจี้ยวขาว, ขิงอ่อน, มะเขือเทศ, ต้นหอม | ✓ | | |
| 65 | ตับผัดพริกหยวก | ตับหมูสด, หอมแดง, พริกหยวก, หอมหัวใหญ่, พริกชี้ฟ้า, แดง | ✓ | | น้ำมันน้อย |
| 66 | ใบยอผัดเต้าเจี้ยว | ใบยอ, ตับหมูสด, กระเทียม, เต้าเจี้ยวขาว, พริกชี้ฟ้าแดง | ✓ | | |
| 67 | ปลาช่อนนึ่งขมิ้นผักต้ม | ปลาช่อน, ขมิ้นชัน, ใบตำลึง, น้ำเต้า | ✓ | | |
| 68 | แกงเลียงปลาช่อนอย่างผัดรวม | ปลาช่อน, หัวปลี, ใบตำลึง, ชะอม, ใบแมงลัก, พริกไทย, หอมแดง | ✓ | | เพิ่มผักทอง |
| 69 | แกงเลียงปลากระบอก | ปลากระบอก, ฟักทอง, บวบเหลี่ยม, ใบแมงลัก, พริกชี้หนูเม็ดเล็ก, กุ้งแห้งตัวเล็ก, หอมแดง | ✓ | | เพิ่มฟักทอง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|----------------------------|--|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 70 | ปลาหมึกผัดพริกสดกับหอมใหญ่ | ปลาหมึก, หัวหอมใหญ่, พริกสดสีเขียว, กระเทียม, ต้นหอม | ✓ | | |
| 71 | แกงชะอมปลาอย่าง | ชะอม, ปลาแห้ง, ข้าวอ่อน, เห็ดนางฟ้า, พริกหนุ่ม, พริกขี้หนูแห้ง, กระเทียม, หอมแดง, กะปิ | ✓ | | |
| 72 | ยำเซียงไฮ้ทะเล | เส้นเซียงไฮ้, ปลาหมึก, กุ้ง, เห็ดหูหนู, ต้นหอม, ขึ้นฉ่าย, หอมแดง, หอมหัวใหญ่, มะเขือเทศ, กระเทียม, พริกขี้หนู, ผักกาดหอม | ✓ | | |
| 73 | ข้าวผัดไข่ | ไข่ไก่, กระเทียม, ข้าวสวย, แครอท, ต้นหอม | ✓ | | น้ำมันน้อย |
| 74 | ข้าวต้มปลาเก่า | เนื้อปลาเก่า, ข้าวสารหอมมะลิ, ด้งฉ่าย, กระเทียม, ข่า, ขิง, ต้นหอม, ผักชี, ขึ้นฉ่าย | ✓ | | |
| 75 | ต้มจืดปลาหมึกยัดไส้หมูสับ | หมูสับ, ปลาหมึกกล้วย, วุ้นเส้น, แครอท, ต้นหอม, ผักชี | ✓ | | หมูไม่ติดมัน |
| 76 | น้ำพริกกระเทียม | พริกหนุ่ม, กระเทียม, กะปิ | ✓ | | ผักจิ้ม |
| 77 | อ่อมไก่ | ไก่, พริกขี้หนู, หอมแดง, ปลาร้า, ข้าวคั่ว, ต้นหอม, ผักชีลาว, กระเทียม, ตะไคร้, ใบแมงลัก | ✓ | | |
| 78 | ไก่ต้มขมิ้น | ไก่, ขมิ้น, ตะไคร้, หอมแดง, กระเทียม | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|-----------------------|---|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 79 | แกงคั่วสับปะรดกับกุ้ง | สับปะรด, มะพร้าว, กุ้ง, พริกแห้ง, ข่า, ตะไคร้, มะกรูด, หอมแดง, กระเทียม, กะปิ | ✓ | | |
| 80 | ยำกุ้งสด | กุ้ง, หอมหัวใหญ่, คื่นช่าย, พริกชี้หนู, ผักกาดหอม, กระเทียม, ผักชี, ต้นหอม, มะเขือเทศ | ✓ | | |
| 81 | น้ำพริกปลา | ปลาช่อน, ปลาร้า, ตะไคร้, พริกชี้ฟ้า, หอมแดง, กระเทียม | ✓ | | ผักจิ้ม |
| 82 | ยำถั่วพู | ถั่วพู, หมู, กะทิ, มะพร้าวขูด, หอมแดง, กระเทียม, ถั่วลิสง, พริกชี้ฟ้าแดง, พริกแห้ง | ✓ | | |
| 83 | เมี่ยงปลาทุ | ปลาทุ, ชিংอ่อน, หอมแดง, ถั่วลิสง, มะพร้าวคั่ว, พริกชี้หนู, ผักกาดหอม, ใบทองหลาง | ✓ | | |
| 84 | แกงหอยลายใบชะพลู | หอยแครง, กะทิ, ใบชะพลู, ขมิ้นชัน, ตะไคร้, พริกชี้หนูแห้ง, กระเทียม, หอมแดง, ข่า | ✓ | | |
| 85 | เต้าหู้น้ำแดง | เต้าหู้อ่อน, หมูสับ, กุ้ง, เห็ดหอม, แครอท, ต้นหอม, คื่นช่าย | ✓ | | |
| 86 | ไชยัดไส้ | หมูสับ, กุ้งสับ, กระเทียม, แครอท, มะเขือเทศ, ไข่ไก่, พริกหวาน, หอมหัวใหญ่, ขอสมะเขือเทศ | ✓ | | หมูไม่ติดมัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของงานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|-------------|------------|-------------------|
| ลำดับ | งานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 87 | ข้าวผัดคะน้า ปลาเค็ม | ข้าวสวย, ปลาอินทรี, ผักคะน้า, กระเทียม, พริกชี้หนู, ไข่ไก่ | ✓ | | ระวังเค็ม |
| 88 | ข้าวผัดต้มยำกุ้ง | ข้าวสวย, กุ้ง, เห็ดฟาง, ไข่ไก่, พริกชี้หนู, น้ำพริกเผาต้มยำ | ✓ | | |
| 89 | ต้มยำไก่ใส่หัวปลี | หัวปลี, เนื้อไก่, หัวกะทิ, น้ำพริกเผา, ข่า, ตะไคร้, ใบมะกรูด, พริกชี้หนู | ✓ | | |
| 90 | ต้มจืดมะระ กระดุกหมู | มะระจีน, เห็ดหอม, กระดุกหมู, เครื่อง ตุ๋นยาจีน, ผักชี | ✓ | | |
| 91 | ซูปเหี่ยวใส่ซี่โครง ปีกไก่ตุ๋น | ปีกกลางไก่, เหี่ยวไฟ, เห็ดหอม, เครื่องยา จีน, พริกไทย | ✓ | | |
| 92 | ผู่ฉีปลาทอด | ปลาหนึ่ง, ใบมะกรูด, พริกชี้ฟ้า, ผักชี, พริกชี้ฟ้าแห้ง, พริกชี้หนูแห้ง, ข่า, ตะไคร้, หอมแดง, กระเทียม, ผิวมะกรูด, ราก ผักชี | ✓ | | |
| 93 | กะหล่ำปลีตุ๋น | กะหล่ำปลี, เห็ดหอม, ฟองเต้าหู้ทอด | ✓ | | |
| 94 | ไข่เจียว ทรงเครื่อง | ไข่ไก่, นมข้นจืด, แครอท, เมล็ดถั่ว ลันเตา , กุ้ง , กระเทียม, ต้นหอม | ✓ | | |
| 95 | ไข่เจียววุ้นเส้น เห็ด | ไข่ไก่, หมู, วุ้นเส้น, เห็ดหูหนู, เห็ดเข็ม ทอง , เห็ดหอมสด | ✓ | | |
| 96 | ไก่ต้มซิงเห็ดหอม | น่องไก่, ซิงแก่, เห็ดหอม, ต้นหอม | ✓ | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 ตารางผลลัพธ์ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ความเห็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการ เรื่องความเหมาะสมของจานอาหาร สำหรับผู้บริโภคทั่วไป | | | | | |
|--|------------------------------|---|-------------|------------|---------------------------------|
| ลำดับ | จานอาหาร | ส่วนประกอบ | ความเหมาะสม | | ความเห็นเพิ่มเติม |
| | | | เหมาะสม | ไม่เหมาะสม | |
| 97 | แกงส้มดอกแค กุ้งสด | กุ้งสด, เนื้อปลา, ดอกแค, หัวหอมแดง, กระเทียม, พริกขี้หนูแห้ง, พริกขี้ฟ้าแห้ง, กะปิ, น้ำมะขามเปียก | ✓ | | |
| 98 | ไก่ผัดเม็ดมะม่วง หิมพานต์ | เนื้อสันในไก่, พริกแห้ง, เม็ดมะม่วงหิม พานต์, เห็ดฟาง, หัวหอมใหญ่, ต้นหอม, กระเทียม | ✓ | | |
| 99 | ข้าวผัดปลาทูน่า กระป๋อง | ข้าวสวย, ปลาทูน่าในน้ำเกลือ, ไข่ไก่, กระเทียม, แครอท, ต้นหอม, พริกขี้หนู | ✓ | | |
| 100 | ผัดซีอิ้วทะเล | เส้นใหญ่, กุ้ง, ปลาหมึก, กระเทียม, ไข่ ไก่, คะน้า, แครอท, ข้าวโพดอ่อน | ✓ | | น้ำมันน้อยใช้เส้นหมี่ ดีกว่า |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Adomavicius, G. T. (2005). Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. *IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering* , vol. 17 (no. 6), pp. 734-749.
2. *Birth of a New Science: the History of Ontology*. (2010, August 13). Retrieved from <http://www.ontology.co/history.htm>
3. Burke, R. (2000). Knowledge-Based Recommender Systems. (A. Kent, Ed.) *Encyclopedia of Library and Information Systems* , Volume 69, Supplement 32.
4. Charoenkiatkul S, C. C. (2006). *Functional Properties Of Some Popular Thai Dishes*. Bangkok: Research report submitted to Thailand National Research Council.
5. Charoenkiatkul S, K. V. (2003). Nutritive Values of Healthy Thai foods. *J. Natl. Res. Council Thailand* , 35(1):2-59.
6. Davis, G. M. (1994, 9 1). A Rule-Based System For Cost Savings In Hematology. *Medical Laboratory Observer* .
7. F. Baader, D. C.-S. (2003). *The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, Applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
8. FAO. (2001). *Food Balance Sheets: A Handbook*. Rome: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
9. Francesco Ricci, L. R. (2011). *Recommender System Handbook, 1st Edition.*, . New York: Springer.
10. Hendler, J. (2004, 2 10). *OWL: A Web Ontology Language Guide*. Retrieved 9 10, 2011, from <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>
11. Hendler, J. (2004, 06 15). *Web-Ontology (WebOnt) Working Group* . Retrieved from W3C: <http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>
12. Horstkotte, E. (2000). *Fuzzy Expert Systems*. Retrieved from <http://www.austinlinks.com/Fuzzy/expert-systems.html>
13. In-Gook Chun., I.-S. H. (2001). The Implementation Of Knowledge-Based Recommender System For Electronic Commerce Using Java Expert System Library. *Proceedings of IEEE International Symposium on Industrial Electronics*. 3, pp. pp. 1766 - 1770 . Pusan : IEEE.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

14. J. Ben Schafer, J. K. (1999). Recommender Systems In E-Commerce. *Proceedings Of The 1st ACM Conference On Electronic Commerce* (pp. 1-23). New York, NY, USA: ACM.
15. Joseph Konstan, R. C. (2011). User Modeling, Adaptation and Personalization. *19th International Conference, UMAP 2011*. Girona, Spain: Springer.
16. Kang, J., & Choi, J. (2011). An Ontology-Based Recommendation System Using Long-Term and Short-Term Preferences. *2011 International Conference on Information Science and Applications (ICISA)* (pp. 1-8). Jeju Island: IEEE.
17. Kato, T., Maneerat, N., Varakulsiripunth, R., Izumi, S., Takahashi, H., Suganuma, T., et al. (2010). Provision of Thai Herbal Recommendation Based On An Ontology. *3rd Conference on Human System Interactions* (pp. pp. 217-222). Rzeszow : IEEE .
18. Koledner, J. I. (1993). *Case-Based Reasoning*. San Matero, CA: Morgan Kaufmann.
19. Kolodner, J. L. (1993). Understanding Creativity: a Case-Based Approach. *The first European Workshop in Case-Based Reasoning*. Kaiser slautern, Germany: Springer Verlag.
20. Kosulwat, V. (2002). The Nutrition And Health Transition In Thailand. *Public Health Nutrition* , 5(1A), 183–189.
21. LexisNexis. (2011, 9 16). *Reliability - Fuel - Eyeing PCI On The Fly*. Retrieved from Power Grid Internationl: http://www.elp.com/index/from-the-wires/wire_news_display/1501571252.html
22. Maimon, O. a. (2005). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. New York: Springer.
23. Middleton, S. E. (2004). Ontological User Profiling in Recommender Systems. *ACM Transactions on Information Systems* , 22 (1), 54-88.
24. Minsky, M. L. (1975). Frame-system theory. (R. C.-W. (Eds.), Ed.) *Theoretical issues in natural language processing* .
25. Netisopakul, P. (2011). *Knowledge Management Technology (in Thai)*. Bangkok: Rommoke Publsihing.
26. Newell, A. G. (1989). High Speed Implementations of Rule-based Systems. *ACM Transactions on Computer Systems* , 7 (2), 119-146.
27. *Ontology Projects World-Wide*. (1995, November 20). Retrieved from The Ontology

Page: <http://groups.csail.mit.edu/medg/people/doyle/top/projects.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. Resnick, P. a. (1997). Recommender systems. *Communications of the ACM* , 40 (3), 56-58.
29. Shi, X. (2005). An Intelligent Knowledge-Based Recommendation System. In *Intelligent information processing II*. London, UK: Springer-Verlag.
30. Sowa, J. F. (2000). *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*. USA: Brooks/Cole.
31. Suksom, N., Buranarach, M., Thein, Y. M., Supnithi, T., & Netisopakul, P. (2010). A Knowledge-based Framework for Development of Personalized Food Recommender System. *The fifth International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems*. Chiang Mai, Thailand.
32. Tan, M. (2011, Sept 08). *Customising Packaging Solutions A Win-Win For Winson Press*. Retrieved from <http://business.asiaone.com/Business/SME%2BCentral/Prime%2BMovers/Story/A1Story20110908-298431.html>
33. Thanyachanok Nantiruj, N. M. (2008). An E-Health Advice System With Thai Herb And An Ontology. *The 3rd International Symposium on Biomedical Engineering* .
34. ไทยเหนือ, น. ว. (2007, กันยายน 8). ทบสถิติโลก ตรวจวัดความดันโลหิตสูง 7 วัน กว่า 20 ล้านคน เป็นโรค 2 ล้าน. *ผู้จัดการออนไลน์* .
35. ปชิตการ, ช. (2010, 9 23). อาหารอร่อย เหมาะกับวัย. *หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ* .
36. Stanford Center for Biomedical Informatics Research. (ม.ป.ป.). Protégé. เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม.เข้าถึงได้จาก <http://protege.stanford.edu/>
37. Ernest Friedman-Hill. (ม.ป.ป.). JESS. เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก <http://www.jessrules.com/jess/index.shtml>
38. Napat Suksom, Marut Buranarach, Ye Myat Thein, Thepchai Supnithi, and Ponrudee Netisopakul, “การพัฒนาออนโทโลยีสำหรับระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล”, Proceedings of NECTEC Annual Conference & Exhibitions 2010 (NECTEC-ACE 2010) , September 23-24, 2010, Pathumthani, Thailand. pp 126-133.
39. Napat Suksom, Marut Buranarach, Ye Myat Thein, Thepchai Supnithi, and Ponrudee Netisopakul, “การศึกษาระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหาร”, The 3rd National Conference On Information Technology (NCIT 2010) , October 28-29, 2010, Bangkok, Thailand. pp 354-360.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40. Napat Suksom, Marut Buranarach, Ye Myat Thein, Thepchai Supnithi, and Ponrudee Netisopakul, "A Knowledge-based Framework for Development of Personalized Food Recommender System", Proceedings of the 5th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS2010), November 25-27, 2010, Chiang Mai, Thailand. pp 274-277.
41. กมล ชิงห์, จุฑาทิพย์ ศิลปคง . (2010). "การพัฒนาาระบบแนะนำอาหารเพื่อสุขภาพโดยการใช้ออนโทโลยี", วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
42. สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (ม.ป.ป.). ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก <http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/view.php?group=1&id=614>
43. O'Connor, M.J. and Das, A.(2009). "SQWRL: a Query Language for OWL" .OWL: Experiences and Directions (OWLED), 6th International Workshop, Chantilly, VA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) รศ.ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุล

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Assoc. Prof. Ponrudee Netisopakul, Ph.D.

สถานที่ติดต่อ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ponrudee@it.kmitl.ac.th

ประวัติการศึกษา

- Ph.D. (Computer Information and Science), Case Western Reserve University, Cleveland, OH, USA.
- M.S. (Computer Information Science), University of Delaware, Newark, DE, USA.
- M.S. (Computer Science), University of Southern California, Los Angeles, CA, USA.
- B.S. with Honor (Statistics), Chulalongkorn University, Bangkok, THAILAND.

ประสบการณ์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kuptabuth, S., Netisopakul, P., "On Factors Affect Document Clustering: Comparison of Summary versus Full Documents", 6th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering, May 13-15, 2009, Phuket, Thailand.

Lertlitrungroj, W., Netisopakul, P., "Simulation Modeling for Tollway Collection Decision Support System", 6th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering, May 13-15, 2009, Phuket, Thailand.

Netisopakul, P., Saapajit, W., "Pre-diagnosis Doctor Simulation using Case-Based Techniques", 2009 World Congress on Computer Science and Information Engineering, March 31-April 2, 2009, Los Angeles, USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Netisopakul, P., Lertvikul, S., “Development of Vendor Managed Inventory using Web Service”, 2008
International Conference Global Research in Business and Economics, Sept 17-19, 2008,
Orlando,
USA.51

Netisopakul, P., “Software Engineering: Theory, Principles, and Practices (in Thai)”,
Translated from the original text book by Pressman, Top Publishing Co. Ltd., 2006

Netisopakul, P., Siriumpunkul, N., “Educational Service Web Database Prototype”, Third
International
Conference on Intelligent Computing, August 21-24, 2007, China.

Netisopakul, P., “Web Metrics Support System (WMSS): Case Study at Faculty of
Architecture, Chiang Mai University”, Hawaii International Conference on Business, May 25-
28, 2006, Honolulu, Hawaii.

Leenawong, C., Netisopakul, P., “Multiobjective Optimization Models for Production
Planning at the
Dairy Plant of Thailand’s Royal Chitralada Projects”, International Congress on Logistics
and SCM
System, April 30-May 6 2006, Kaohsiung, Taiwan.

Netisopakul, P., Leenawong, C., “Application of Nearest Neighbor Algorithm in E-Tourism
Advisory
System”, International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and
Communications (ITCCSCC), July 4-7, 2005, Korea.

Leenawong, C., Wattanasiripong, N., Netisopakul, P., “Interaction-based Algorithm for
Replacing
Components in the Multiple Complex System Model”, International Technical
Conference on

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC), July 4-7, 2005, Korea.

Leenawong, C. and Netisopakul, P. "Modeling and Optimization Approaches for Team Building Problem" Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS) 12-15 December 2004, USA. Pp. 34.14.1 - 34.14.12.

Netisopakul P. and Leelapat W. "User Adaptive Web Search Engine Architecture" Proceeding of International Conference on Computing, Communications and Control Technologies, August 2004, USA. Vol. VII pp. 92-97.

Punjataewakupt S. and Netisopakul P. "Knowledge Modules in Educational Software" Proceeding of International Conference on Computing, Communication and Control Technologies, August 2004, USA. Vol. VII pp. 103-106.52

Netisopakul P. "Visualizing Dynamic Objects in Object-Oriented Program" Proceedings of the 7th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, July 2003. USA. Vol. XIII pp. 321-325.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้