

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบแนะนำรายการอาหารเฉพาะบุคคล

PERSONALIZED FOOD RECOMMENDATION SYSTEM

โดย

พงษ์ศักดิ์ ตียนันท์

PONGSAK TIYANUNTI

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.วรพจน์ กรีสระเดช



T137573

CPN.  
9W1648  
9554

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 137573  
วันเดือนปี 10 ก.ค. 2558

b. 12533294  
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาดิจิทัล  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# PERSONALIZED FOOD RECOMMENDATION SYSTEM

**PONGSAK TIYANUNTI**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF THE  
REQUIREMENTS OF THE COURSE**

**INDEPENDENT STUDY**

**MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2011**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2012**

**FACULTY OF THE INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบแนะนำรายการอาหารเฉพาะบุคคล
นักศึกษา	นายพงษ์ศักดิ์ ตียนันท์
รหัสนักศึกษา	51066518
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2554
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.วราภรณ์ กรีสูระเดช

### บทคัดย่อ

บ่อยครั้งที่เราต้องเลือกอาหารเพื่อรับประทานในแต่ละมื้อ โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของร่างกาย รวมถึงไม่ทราบว่า จะเริ่มต้นค้นหาและตัดสินใจเลือกอาหารที่จะรับประทานอย่างไร ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในชีวิตประจำวัน การตัดสินใจเลือกอาหารที่จะรับประทาน ส่วนมากจะได้จากประสบการณ์หรือความชื่นชอบส่วนตัวเกี่ยวกับอาหารที่เราเคยได้รับประทานมาแล้ว ตัวอย่างเช่น การพิจารณาเลือกอาหารที่รับประทานจากรสชาติ ความอร่อย ราคา หรือปัจจัยอื่นๆ โดยไม่ได้พิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่รับประทานเข้าไป ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหาภาวะน้ำหนักเกินของบุคคล โดยทั่วไปแล้ว ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้นมากก็คือ การรับประทานอาหารที่ไม่ได้พิจารณาคุณค่าทางโภชนาการ โดยพิจารณาแต่เพียงแต่ความชื่นชอบในตัวอาหารเป็นส่วนใหญ่ และปริมาณอาหารที่รับประทานแต่ละครั้งบางทีก็มากเกินไปหรือน้อยเกินไปกับความต้องการของร่างกาย

จากปัญหาดังกล่าวนั้น ทางผู้ศึกษาจึงได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำรายการอาหารเฉพาะบุคคล เพื่อช่วยในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารย้อนหลัง และมีระบบแนะนำอาหาร โดยใช้เทคนิคทางด้าน Recommender System มาช่วยในการแนะนำ โดยอาหารที่แนะนำขึ้นมาจะอิงจากพฤติกรรมความชอบของผู้ใช้งานและเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดี

<b>Title</b>	Personalized Food Recommendation System
<b>Student</b>	Mr.Pongsak Tiyanunti
<b>Student ID.</b>	51066518
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information Science
<b>Academic Year</b>	2011
<b>Advisor</b>	Assoc.Prof. Dr.Worapoj Kreesuradej

## ABSTRACT

Often, we need food to eat each meal. Without taking into account the needs of the body. And do not know where to start searching and decide what food to eat. Normally, on a daily basis. Choosing foods that are eaten. Most of the experience, or a personal favorite on the food we had eaten it, for instance, consider the delicious taste of foods, or other factors. If you consider the nutritional value of food intake. In the present The problem of overweight people in general. The main factors that cause such problems as it is. Eating nutritious food is not considered. Considering I just love the food, mostly. And food intake at a time, sometimes too much or too little on the needs of the body.

The author also has developed a program for food only. To assist in data back out. The recommended diet. Recommender System using techniques to assist in the introduction. The diet is based on the preferences of the user's behavior and a good nutritious diet.

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก รศ.ดร.วรพจน์ กริสุระเดช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นผู้ควบคุมการพัฒนาโครงการนี้ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆ ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคนที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถพัฒนาโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งทุกท่านที่ไม่มีโอกาสกล่าวนามมาในที่นี้

พงษ์ศักดิ์ ตียนันท์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
ABTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
บทที่ 2 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้.....	3
2.1 Recommender System.....	3
2.2 วิธีการต่างๆของระบบแนะนำในปัจจุบัน.....	4
2.3 ข้อดีของวิธี Recommender Systems ในปัจจุบัน.....	5
2.4 ระบบแนะนำที่ใช้เทคนิค Multicriteria Rating.....	4
2.5 โปรแกรม MySQL.....	4
2.6 ภาษา PHP.....	6
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน.....	12
3.1 ขั้นตอนการศึกษาสำหรับระบบแนะนำอาหาร.....	12
3.2 การพัฒนาระบบใหม่.....	16

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ .....	17
4.1 ยูสเคสไดอะแกรม.....	17
4.2 คลาสไดอะแกรม .....	28
4.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม.....	29
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล .....	36
5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี .....	36
5.2 พจนานุกรมข้อมูล.....	37
บทที่ 6 การจัดทำระบบ .....	42
6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำระบบ.....	42
6.2 รายละเอียดการทำงานของระบบ.....	43
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....	52
7.1 สรุปผลการทำงานของระบบ .....	52
7.2 ปัญหาและข้อจำกัด .....	52
7.3 ข้อเสนอแนะ .....	52
บรรณานุกรม.....	53
ประวัติผู้เขียน .....	54

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงระบบจัดการฐานข้อมูลที่ PHP รองรับ.....	11
4.1 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรม.....	18
4.2 คำอธิบายยูสเคส Food Search.....	19
4.3 คำอธิบายยูสเคส Update Food Log.....	20
4.4 คำอธิบายยูสเคส Calculate Remain BMR.....	21
4.5 คำอธิบายยูสเคส Update Weight Height.....	22
4.6 คำอธิบายยูสเคส Food Management.....	23
4.7 คำอธิบายยูสเคส Update User Preference Vector.....	24
4.8 คำอธิบายยูสเคส Calculate Recommend Food.....	25
4.9 คำอธิบายยูสเคส Request Advice.....	26
4.10 คำอธิบายยูสเคส Answer Suggest.....	27
5.1 TBL_MEMBER เก็บข้อมูลสมาชิก.....	38
5.2 FOOD เก็บข้อมูลอาหาร.....	38
5.3 FOOD_TYPE เก็บข้อมูลประเภทอาหาร.....	38
5.4 FOOD_PROPERTY จัดเก็บข้อมูล Character ของอาหาร.....	39
5.5 UNIT_TYPE จัดเก็บหน่วยของอาหาร.....	39
5.6 MEAL_LOG จัดเก็บประวัติการรับประทานอาหาร.....	39
5.7 MEAL_TYPE จัดเก็บประเภทของมื้ออาหารที่รับประทาน.....	40
5.8 FOOD_SELECT_ITEMS จัดเก็บอาหารที่มีการให้คะแนนจากผู้ใช้งาน.....	40
5.9 SIMILARITY จัดเก็บค่าที่ได้จากการคำนวณเพื่อหาเพื่อนใกล้เคียง.....	40
5.10 HISTORY_PROFILE จัดเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก.....	41
5.11 REQ_SUGGEST จัดเก็บคำถามที่ส่งถึงนักโภชนาการ.....	41
5.12 NUT_SUGGESTIONS จัดเก็บคำตอบจากนักโภชนาการ.....	41
5.13 NUTRITIONIST จัดเก็บข้อมูลนักโภชนาการ.....	41

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงการแนะนำไอเทมด้วยวิธี Content-Based .....	4
2.2 แสดงการทำงานแบบ User-Based.....	4
2.3 แสดงการทำงานแบบ Item-Based.....	4
2.4 แสดงการทำนายค่า Rating ระบบแนะนำในปัจจุบัน.....	6
2.5 แสดงการทำนายค่า Rating แบบ Multicriteria Rating .....	7
2.6 แสดงผลการเปรียบเทียบการทำงานระหว่าง โปรแกรม MySQL และ PostgreSQL .....	10
3.1 แสดงการสร้าง โมเดลของอาหารแต่ละรายการ .....	13
3.2 แสดงการให้คะแนนเพื่อสร้าง UPV .....	14
3.3 แสดงการให้คะแนนในกรณีเลือกให้คะแนนข้าวผัดกระเพราหมู .....	14
3.4 แสดงคะแนนรวมของ UPV ที่ได้จากให้คะแนนทั้งหมด 15 รายการ .....	14
3.5 แสดงคะแนนรวมของ UPV ที่ได้จากการ Normalize แล้ว.....	15
3.6 แสดงคะแนนรวมของ UPV ที่ได้จากการคูณค่าน้ำหนักแล้ว .....	15
4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบงานใหม่ .....	17
4.2 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบ .....	29
4.3 แสดงการทำงานของยูสเคส Food Search .....	30
4.4 แสดงการทำงานของยูสเคส Update Food Log .....	30
4.5 แสดงการทำงานของยูสเคส Calculate Remain BMR.....	31
4.6 แสดงการทำงานของยูสเคส Update Weight Height .....	32
4.7 แสดงการทำงานของยูสเคส Food Management .....	32
4.8 แสดงการทำงานของยูสเคส Update User Preference Vector .....	33
4.9 แสดงการทำงานของยูสเคส Calculate Recommend Food.....	34
4.10 แสดงการทำงานของยูสเคส Request Advice .....	34
4.11 แสดงการทำงานของยูสเคส Answer Suggest .....	35
5.1 อีอาร์ไดอะแกรมของระบบ .....	37
6.1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ.....	43
6.2 หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งาน .....	43

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.3 หน้าจอสำหรับการสมัครสมาชิก.....	44
6.4 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ.....	44
6.5 หน้าจอหลักสำหรับสมาชิกของระบบ.....	45
6.6 หน้าต่างแสดงการทำงานสำหรับบุคคลทั่วไป.....	46
6.7 หน้าต่างการทำงานสำหรับสมาชิกของระบบ.....	46
6.8 แสดงข้อความเตือน ให้ผู้ใช้งานให้คะแนนกับอาหาร .....	47
6.9 แสดงวิธีการให้คะแนนกับอาหาร .....	47
6.10 หน้าต่างแสดงหน้ารวมของการบันทึกการรับประทานอาหาร .....	48
6.11 แสดงวิธีการเพิ่มการรับประทานอาหาร .....	49
6.12 แสดงหน้าต่างการทำงานของเมนูน้ำหนักรีดตัว .....	49
6.13 หน้าต่างแสดงการส่งข้อมูลขอคำแนะนำ .....	50
6.14 หน้าต่างแสดงการเข้าสู่ระบบของนักโภชนาการ .....	50
6.15 แสดงหน้าจอหลักของนักโภชนาการ .....	51
6.16 หน้าจอการตอบคำถามของนักโภชนาการ .....	51
6.17 แสดงหน้าจอการจัดการอาหาร .....	51

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บ่อยครั้งที่เราต้องเลือกอาหารเพื่อรับประทานในแต่ละมื้อ โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงความ ต้องการของร่างกาย รวมถึงไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นค้นหาและตัดสินใจเลือกอาหารที่จะรับประทาน อย่างไร ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในชีวิตประจำวัน การตัดสินใจเลือกอาหารที่จะรับประทาน ส่วนมากจะ ได้จากประสบการณ์หรือความชื่นชอบส่วนตัวเกี่ยวกับอาหารที่เราเคยได้รับประทานมาแล้ว ตัวอย่างเช่น การพิจารณาเลือกอาหารที่รับประทานจากรสชาติ ความอร่อย ราคา หรือปัจจัยอื่นๆ โดยไม่ได้พิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่รับประทานเข้าไป ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหา ภาวะน้ำหนักเกินของบุคคลโดยทั่วไปแล้ว ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้นมาก็คือ การ รับประทานอาหารที่ไม่ได้พิจารณาคุณค่าทางโภชนาการ โดยพิจารณาแต่เพียงแค่ความชื่นชอบ ในตัวอาหารเป็นส่วนใหญ่ และปริมาณอาหารที่รับประทานแต่ละครั้งบางทีก็มากเกินไปหรือน้อย เกินไปกับความต้องการของร่างกาย

จากปัญหาดังกล่าวนั้น ทางผู้ศึกษาจึงได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำรายการอาหารเฉพาะ บุคคล เพื่อช่วยในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารย้อนหลัง และมีระบบแนะนำอาหาร โดยใช้เทคนิคทางด้าน Recommender System มาช่วยในการแนะนำ โดยอาหารที่แนะนำขึ้นมาจะ อิงจากพฤติกรรมความชอบของผู้ใช้งานและเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดี

### 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการศึกษาและพัฒนาระบบแนะนำรายการอาหารเฉพาะบุคคล มีความมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาวิธีการในการพัฒนาระบบแนะนำ และนำมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลด้าน อาหาร เพื่อพัฒนาเป็นระบบแนะนำอาหาร เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจ ในการเลือกรายการอาหารที่จะรับประทาน
2. เพื่อใช้ในการบันทึกเป็นข้อมูลการรับประทานอาหารย้อนหลัง เพื่อเปรียบเทียบกับ ปริมาณความต้องการพลังงานและสารอาหารของร่างกายโดยพิจารณาจาก เปรียบเทียบจาก ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (Dietary Reference Intakes (DRIs))
3. เพื่อใช้เป็นช่องทางในการสื่อสารกับนักโภชนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การพัฒนาพัฒนาระบบแนะนำอาหารเฉพาะบุคคลมีขอบเขตของการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

1. สามารถแนะนำรายการอาหารที่มีประโยชน์ ตามพฤติกรรมของผู้ใช้งานได้
2. มีการจัดเก็บประวัติการรับประทานอาหาร รวมถึงแสดงรายงานวิเคราะห์ความต้องการปริมาณสารอาหาร พลังงาน ที่ต้องการในแต่ละวันเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้บันทึกไว้
3. สามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไขรายการอาหารได้
4. สามารถส่งคำถามถึงนักโภชนาการได้

### 1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

การวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาระบบแนะนำอาหารเฉพาะบุคคล มีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษากระบวนการในการพัฒนาระบบแนะนำ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบวางแผนและแนะนำอาหารอัตโนมัติ
2. ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน
3. ศึกษาเครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้แนวคิดเชิงวัตถุ และนำเสนอแผนภาพหรือการทำงานของระบบด้วยยูเอ็มแอล (UML :Unified Modeling Language) มาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและอธิบายแนวคิดในการออกแบบระบบ
5. ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและจัดทำพจนานุกรมข้อมูล
6. ออกแบบส่วนหน้าจอดีต่อผู้ใช้งาน และรายงานต่างๆ
7. จัดทำระบบตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ข้างต้น
8. ทดสอบการทำงานของระบบ และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
9. สรุปผลการวิเคราะห์และออกแบบ

## บทที่ 2

# เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

### 2.1 Recommender system

Recommender Systems หรือ ระบบแนะนำ คือ ระบบที่แนะนำข้อมูล ผลิตภัณฑ์ หรือ ผู้คนให้กับผู้ใช้ระบบโดยอ้างอิงจากสมมุติฐานการเรียนรู้ข้อมูลความชอบหรือความต้องการ ณ ขณะนั้นของผู้ใช้ โดยระบบแนะนำกลายเป็นหัวข้องานวิจัยที่สำคัญ ตั้งแต่มีการปรากฏตัวของ งานวิจัยเรื่อง Collaborative Filtering ที่เริ่มพบเห็นในช่วงกลางทศวรรษที่ 1990 โดยความสำเร็จ ในช่วงแรกๆ ของการพัฒนาแนะนำเกิดมาจากการเจริญเติบโตของธุรกิจทางด้าน E-commerce โดยตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนก็คือ ธุรกิจที่ใช้ระบบแนะนำในการเลือกซื้อหนังสือ ซีดีเพลง หรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้แก่ เว็บ Amazon.com และเว็บ CDNow.com เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ ลูกค้าได้รับความสะดวก และทำให้ลูกค้าเกิดความภักดีต่อองค์กร และเพิ่ม โอกาสทางธุรกิจ อย่างไรก็ตามไม่ว่าระบบแนะนำจะก้าวหน้าไปเช่นไร ระบบแนะนำก็ยังต้องการการพัฒนา ความสามารถมากกว่านี้ เพื่อที่จะทำให้ระบบสามารถแนะนำสิ่งต่างๆ ให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและใช้งาน ได้ง่ายขึ้นแม้แต่กับกิจกรรมต่างๆ ไปในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น การแนะนำแพ็คเกจช่วงเวลาการพักร้อน การซื้อสินค้าในร้านที่มีระบบ Smart Shopping Cart

ปกติแล้วปัญหาของระบบแนะนำได้ถูกลดลงไปจนเหลือเพียงปัญหาของการคำนวณเรท ดิงสำหรับไอเท็มที่ผู้ใช้ยังไม่เคยเห็น โดยการคำนวณนี้จะอาศัยเรตติ้งที่ผู้ใช้คนอื่นๆ ได้ให้ไว้กับ ไอเท็มอื่นๆ และอาศัยข้อมูลอื่นๆ อีกด้วย ถ้าหากเราสามารถคำนวณหาเรตติ้งให้กับไอเท็มที่ยัง ไม่ได้รับการให้เรตติ้ง เราจะสามารถแนะนำไอเท็มที่มีค่าคำนวณสูงสุดให้กับผู้ใช้ได้

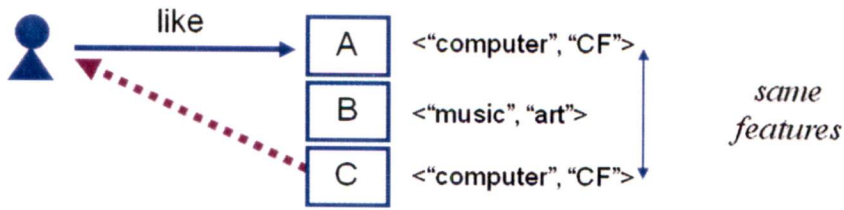
### 2.2 วิธีการต่างๆ ของระบบแนะนำในปัจจุบัน

ปัจจุบันระบบแนะนำสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้

#### 2.2.1 Content-based Recommendation

เป็นวิธีการที่ใช้ข้อมูลจากตัวเนื้อหาของข้อมูล หรือคุณสมบัติของของข้อมูล เพียงอย่าง เดียวโดยที่ไม่ได้สนใจ ว่ามีผู้ใช้งานคนอื่นๆ สนใจตัวไอเท็มหรือเนื้อหาที่จะแนะนำนี้หรือไม่ ซึ่ง ระบบจะพิจารณาแต่เพียงข้อมูลจากผู้ใช้งานสนใจและนำมาแนะนำ ยกตัวอย่างเช่น ดังรูปที่ 2.1 ผู้ใช้งานให้คะแนนความชอบแก่ไอเท็ม A ซึ่ง ไอเท็ม A ก็มีคุณสมบัติเป็น Computer และ CF ดังนั้น ในการแนะนำของวิธี Content-Based Recommendation นั้น ไอเท็ม C จะถูกแนะนำขึ้นมา ซึ่งด้วยเทคนิควิธีการแบบ Content-Based จะพิจารณาเพียงคุณสมบัติต่างๆของไอเท็ม

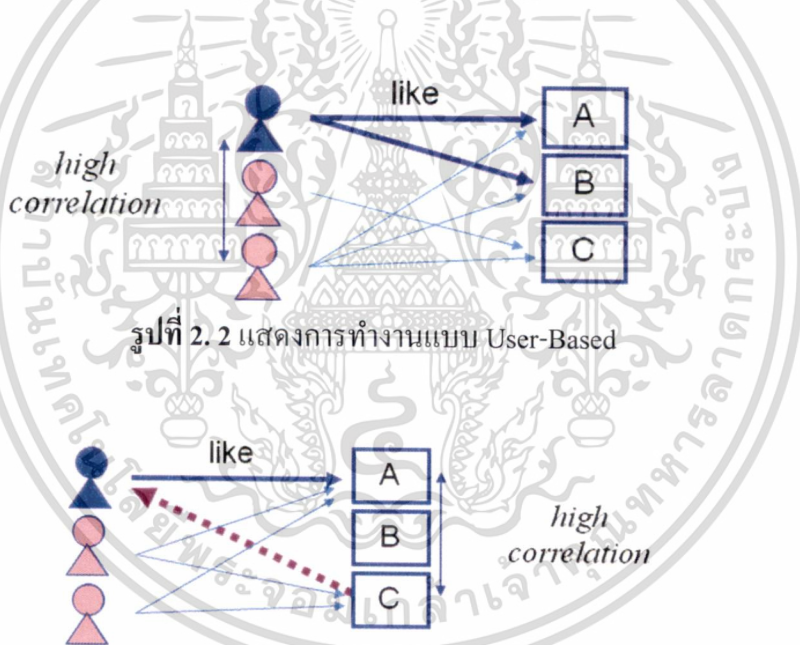
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



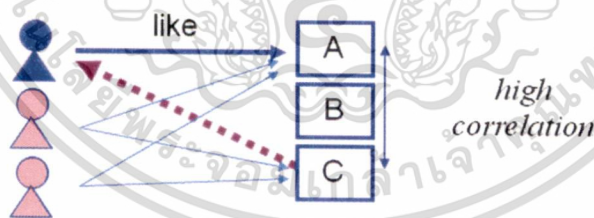
รูปที่ 2.1 แสดงการแนะนำไอเทมด้วยวิธี Content-Based

### 2.2.2 Collaborative Filtering

เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากในระบบแนะนำ โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลักๆคือ User-Based กับ Item-Based ซึ่งกระบวนการในการทำงานของทั้ง 2 แบบนั้นมีขั้นตอนกระบวนการที่คล้ายกันคือมีการคำนวณหาความคล้าย (Compute Similarity) และการคำนวณเพื่อทำนายคำแนะนำ (Compute Prediction)



รูปที่ 2.2 แสดงการทำงานแบบ User-Based



รูปที่ 2.3 แสดงการทำงานแบบ Item-Based

## 2.3 ข้อดีของวิธี Recommender Systems ในปัจจุบัน

วิธีที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งวิธี Content-based และวิธี Collaborative ก็ต่างมีข้อดีด้วยกันทั้งคู่ ซึ่งในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงข้อดีของวิธีทั้งสอง ซึ่งสามารถแจกแจงได้ตามวิธีดังนี้

### 2.3.1 ข้อดีของวิธี Content-based

- Limited Content Analysis

เทคนิค Content-based ถูกจำกัดโดยคุณลักษณะที่สัมพันธ์อย่างชัดเจนกับวัตถุที่ระบบได้

ทำการแนะนำ ดังนั้นเพื่อให้มีเซตคุณลักษณะที่เพียงพอ content จะต้องอยู่ในรูปแบบที่แยกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตโนมัติได้ด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ ไม่ก็เป็นการใส่คุณลักษณะต่างๆ ให้แก่ไอเท็มด้วยบุคคล ขณะที่เทคนิคการดึงข้อมูล (Information retrieval) สามารถแยกแยะคุณลักษณะจากเอกสารต่างๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ในบางโดเมนก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการแยกแยะคุณลักษณะอัตโนมัติอยู่ อย่างเช่น วิธีการแยกแยะคุณลักษณะอัตโนมัตินี้จะใช้ได้ลำบากหากใช้กับการแยกข้อมูลแบบมัลติมีเดีย รูปภาพกราฟิก ข้อมูลเสียง และข้อมูลวิดีโอ อีกกรณีหนึ่งคือ ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของมุมมองได้ เช่น ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของหนังสือที่เขียนได้ดีกับเขียนไม่ดีได้

- **Overspecialization**

ข้อค้อยนี้คือ Content-based จะคำนวณสิ่งที่จะแนะนำได้จากสิ่งของที่ผู้ใช้เคยใช้และให้คะแนนเท่านั้น ซึ่งไม่สามารถแนะนำและคำนวณสิ่งที่ผู้ใช้ไม่เคยใช้มาก่อนได้เลย อย่างเช่น ผู้ใช้ไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับอาหารอินเดียเลย แล้วมาขอคำแนะนำว่าอาหารอินเดียอะไรอร่อยที่สุด ระบบ Content-based จะไม่สามารถคำนวณให้ได้ บางระบบจะทำการสุ่มค่าที่มีหัวข้อเดียวกับที่ผู้ใช้ต้องการมาแนะนำให้ ซึ่งหมายถึงมันอาจไม่เป็นสิ่งที่ดีที่สุดที่จะใช้ในการแนะนำในทางเดียวกันสิ่งของที่ผู้ใช้ไม่เคยใช้เลยก็จะไม่ถูกนำมาแนะนำให้กับผู้ใช้คนนั้นเช่นเดียวกัน

- **New User Problem**

ผู้ใช้ใหม่ที่ยังไม่ค่อยได้ให้คะแนนมากพอที่จะนำมาคำนวณ ระบบก็จะไม่สามารถให้คำแนะนำได้แม่นยำมากนัก เพราะว่าการที่ต้องการที่จะเข้าใจในตัวผู้ใช้นั้นถึงจะแนะนำได้ ซึ่งนั่นหมายความว่าถ้าผู้ใช้ใหม่ยังไม่ค่อยได้ให้คะแนนมากพอจะทำให้การแนะนำออกมาไม่ถูกต้องมากนัก

### 2.3.2 ข้อค้อยของวิธี Collaborative

- **New User and Cold Start Problem**

เป็นปัญหาเดียวกับระบบ Content-based นั่นคือการที่ผู้ใช้ใหม่ต้องการความถูกต้องในการแนะนำ แต่ระบบยังมีข้อมูลไม่พอที่จะให้คำแนะนำได้อย่างถูกต้อง ซึ่งระบบต้องการการเรียนรู้ผู้ใช้นั้นจึงสามารถให้คำแนะนำได้อย่างถูกต้อง เพราะระบบต้องการข้อมูลสูงในระดับหนึ่งที่จะนำมาคำนวณหาคู่เหมือนได้

- **New Item Problem**

ไอเท็มใหม่ๆ ถูกเพิ่มเข้าไปในระบบแนะนำเสมอ ซึ่งระบบ Collaborative อาศัยเพียงความชอบของผู้ใช้ในการให้คำแนะนำ ดังนั้นจนกว่าจะมีผู้ใช้มากมายมาให้คะแนนกับไอเท็มระบบแนะนำอาจจะยังไม่สามารถให้คำแนะนำได้ ซึ่งปัญหานี้แก้ไขโดยการใส่ระบบแบบ Hybrid

- **Sparsity**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่าจะเป็นระบบแนะนำที่ใช้วิธีใดก็ตาม การให้คะแนนเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด หากแต่ถ้าถ้าเกิดการให้คะแนนที่น้อยเกินไปก็จะส่งผลกับระบบแนะนำได้ ตัวอย่างเช่น การแนะนำภาพยนตร์ หากมีภาพยนตร์บางเรื่องที่มีคนให้คะแนนน้อยก็จะมีโอกาสที่ภาพยนตร์เรื่องนั้นจะถูกแนะนำให้ผู้ใช้งานอื่นน้อยมากเช่นกัน และถ้าผู้ใช้ให้คะแนนภาพยนตร์ที่เคยดูแล้วน้อยเกินไปก็จะทำให้ระบบแนะนำเรียนรู้ตัวของผู้ใช้ได้ไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้เกิดการแนะนำที่ไม่ตรงตามความต้องการได้

อีกหนึ่งวิธีในการแก้ปัญหาคือ การใช้ข้อมูลผู้ใช้ (User Profile) ในการคำนวณความเหมือนของผู้ใช้ ไม่เพียงแต่การให้คะแนนภาพยนตร์ที่เหมือนกันแต่อาจใช้อายุ เพศ ระดับการศึกษาและสถานะการเงินในการช่วยหาความเหมือนของผู้ใช้ก็เป็นได้ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า Demographic Filtering หรือจะเป็นวิธี Singular Value Decomposition (SVD) เพื่อใช้ลดขนาดของมิติในการคำนวณแบบเวกเตอร์ได้

#### 2.4 ระบบแนะนำที่ใช้เทคนิค Multicriteria Rating

จากเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้น การค้นหากลุ่มผู้ใช้ที่มีความชอบใกล้เคียงกันของระบบแนะนำในปัจจุบัน ยังคงค้นหาจากระดับค่าคะแนนความชอบเพียงค่าเดียวที่ผู้ใช้กำหนดให้แก่ไอเท็มต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงเกณฑ์ที่ผู้ใช้ได้ใช้ในการเลือกไอเท็มแต่ละอย่าง จึงทำให้การค้นหาผู้ใช้ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันในระบบหรือการค้นหา Neighbor ของระบบแนะนำที่ใช้กันในปัจจุบันอาจไม่ได้ Neighbor ที่มีความชอบบนพื้นฐานเดียวกัน ซึ่งอาจส่งผลให้คำแนะนำอาจไม่เหมาะสมกับผู้ใช้

Target user	Item $i_1$	Item $i_2$	Item $i_3$	Item $i_4$	Item $i_5$
User $u_1$	5	7	5	7	?
Users most similar to the target user	5	7	5	7	9
User $u_2$	5	7	5	7	9
User $u_3$	5	7	5	7	9
User $u_4$	6	6	6	6	5
User $u_5$	6	6	6	6	5

รูปที่ 2. 4 แสดงการทำนายค่า Rating ระบบแนะนำในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.4 จะเห็นว่าผู้ใช้  $U_1$  เป็นผู้ที่ต้องการคะแนนความชอบของสิ่งของ  $i_5$  ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว จะพบว่าผู้ใช้  $U_2$  และ  $U_3$  ต่างก็ให้คะแนนความชอบสิ่งของ  $i_1$  ถึง  $i_4$  เท่ากับผู้ใช้  $U_1$  เมื่อเป็นเช่นนี้ถ้าหากเป็นวิธีแนะนำทั่วไปในปัจจุบันจะกล่าวได้ว่าผู้ใช้  $U_1$  น่าจะชอบสิ่งของ  $i_5$  เท่ากับ 9 คะแนนเหมือนกับผู้ใช้  $U_2$  และ  $U_3$  แต่กลับกันถ้าเราพิจารณาการให้คะแนนความชอบที่มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นแจ้งประสงค์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนเพียงค่าเดียวอาจพบได้ว่าผู้ใช้ U1 อาจจะไม่ได้อ่านสิ่งของ i5 เท่ากับ 9 คะแนนก็เป็นได้ ดังรูปที่ 2.5

	Item $i_1$	Item $i_2$	Item $i_3$	Item $i_4$	Item $i_5$
Target user User $u_1$	5 <sub>2,2,8,8</sub>	7 <sub>5,5,9,9</sub>	5 <sub>2,2,8,8</sub>	7 <sub>5,5,9,9</sub>	?
Users most similar to the target user User $u_2$	5 <sub>8,8,2,2</sub>	7 <sub>9,9,5,5</sub>	5 <sub>8,8,2,2</sub>	7 <sub>9,9,5,5</sub>	9
User $u_3$	5 <sub>8,8,2,2</sub>	7 <sub>9,9,5,5</sub>	5 <sub>8,8,2,2</sub>	7 <sub>9,9,5,5</sub>	9
User $u_4$	6 <sub>3,3,9,9</sub>	6 <sub>4,4,8,8</sub>	6 <sub>3,3,9,9</sub>	6 <sub>4,4,8,8</sub>	5
User $u_5$	6 <sub>3,3,9,9</sub>	6 <sub>4,4,8,8</sub>	6 <sub>3,3,9,9</sub>	6 <sub>4,4,8,8</sub>	5

รูปที่ 2.5 แสดงการทำนายค่า Rating แบบ Multicriteria Rating

จากรูปที่ 2.5 แสดงให้เห็นว่าคะแนนความชอบจากแต่ละคุณสมบัติของสิ่งของ  $i_1$  ถึง  $i_4$  ของผู้ใช้  $U_1$  นั้นมีความแตกต่างจากผู้ใช้  $U_2$  และ  $U_3$  โดยสิ้นเชิง แต่คะแนนความชอบกลับมีค่าเท่ากัน ดังนั้นการที่ระบบพิจารณาว่าผู้ใช้  $U_1$  ชอบเหมือนผู้ใช้  $U_2$  และ  $U_3$  นั้นอาจไม่ถูกต้องเสียทีเดียว ในทางกลับกันผู้ใช้  $U_1$  มีคะแนนความชอบของแต่ละคุณสมบัติใกล้เคียงกับผู้ใช้  $U_4$  และ  $U_5$  มากกว่า ดังนั้นคะแนนความชอบที่ระบบควรแนะนำจึงควรเป็น 5 ตามผู้ใช้  $U_4$  และ  $U_5$  ซึ่งเรียกวิธีการพิจารณาโดยดูจากคะแนนความชอบอันเกิดจากความชอบต่อคุณสมบัติแต่ละอย่างของไอเท็มนี้ว่า Multicriteria Rating ยกตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ต้องการเลือกร้านอาหารหนึ่งๆ อาจเลือกจากคุณสมบัติของร้านอาหาร เช่น เชื้อชาติของร้านอาหาร ประเภทของร้าน ลักษณะงาน หรือราคา เป็นต้น หรือผู้ใช้ต้องการเลือกชมภาพยนตร์ก็อาจจะดูคุณสมบัติต่างๆ เช่น รางวัลที่ภาพยนตร์นั้นเคยได้ ผู้กำกับ ความยาวของภาพยนตร์ ประเภทของภาพยนตร์ เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการแนะนำไอเท็มให้แก่ผู้ใช้

2.5 basal metabolic rate (BMR)

BMR คืออัตราการเผาผลาญพลังงานในแต่วันของร่างกาย โดยสามารถคำนวณได้จากเพศ น้ำหนัก อายุ และส่วนสูง โดยผู้ที่คิดค้น สมการในการคำนวณนี้คือ Harris Benedict Equation ซึ่งเป็นสมการที่ใช้ในการคำนวณค่า BMR ที่ได้รับความนิยมอย่างสูง

ในกรณีผู้ชาย  $BMR = 66 + (13.7 \times \text{น้ำหนักตัวเป็นกก.}) + (5 \times \text{ส่วนสูงเป็นซม.}) - (6.8 \times \text{อายุ})$

ในกรณีผู้หญิง  $BMR = 665 + (9.6 \times \text{น้ำหนักตัวเป็นกก.}) + (1.8 \times \text{ส่วนสูงเป็นซม.}) - (4.7 \times \text{อายุ})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเนื่องจากคนเรามีการทำกิจกรรมอยู่ตลอดเวลาดังนั้นการคำนวณ BMR จะต้องนำค่าที่ได้ไปคูณกับค่าคงที่ตามประเภทของกิจกรรมที่ทำเช่น

- นั่งทำงานอยู่กับที่ และไม่ได้ออกกำลังกายเลย = BMR ที่คำนวณได้ x 1.2
- ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน = BMR ที่คำนวณได้ x 1.375
- ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬานานกลาง ประมาณอาทิตย์ละ 3-5 วัน = BMR ที่คำนวณได้ x 1.55
- ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนัก ประมาณอาทิตย์ละ 6-7 วัน = BMR ที่คำนวณได้ x 1.725
- ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนักทุกวันเข้าเย็น = BMR ที่คำนวณได้ x 1.725

## 2.5 โปรแกรม MySQL

MySQL (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.2553) เป็นฐานข้อมูลแบบ Open source ที่ได้รับความนิยมในการใช้งานสูงสุดโปรแกรมหนึ่งบนเครื่องให้บริการ มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL (Structures Query Language) อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วในการทำงาน รองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายๆ คนและหลายๆ งานได้ในขณะเดียวกัน MySQL ถูกพัฒนาขึ้นโดย MySQL AB โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งาน 2 แบบ นั่นคือ ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ MySQL ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses>) หรืออาจเลือกใช้แบบที่มีลิขสิทธิ์ทางการค้าของ MySQL AB ซึ่งเป็นผู้ผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรงก็ได้ หากไม่ต้องการเกี่ยวข้องกับข้อตกลงเรื่อง GPL รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรม MySQL สามารถหาข้อมูลได้จาก <http://www.mysql.com> คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้ (ระบบฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ.2553)

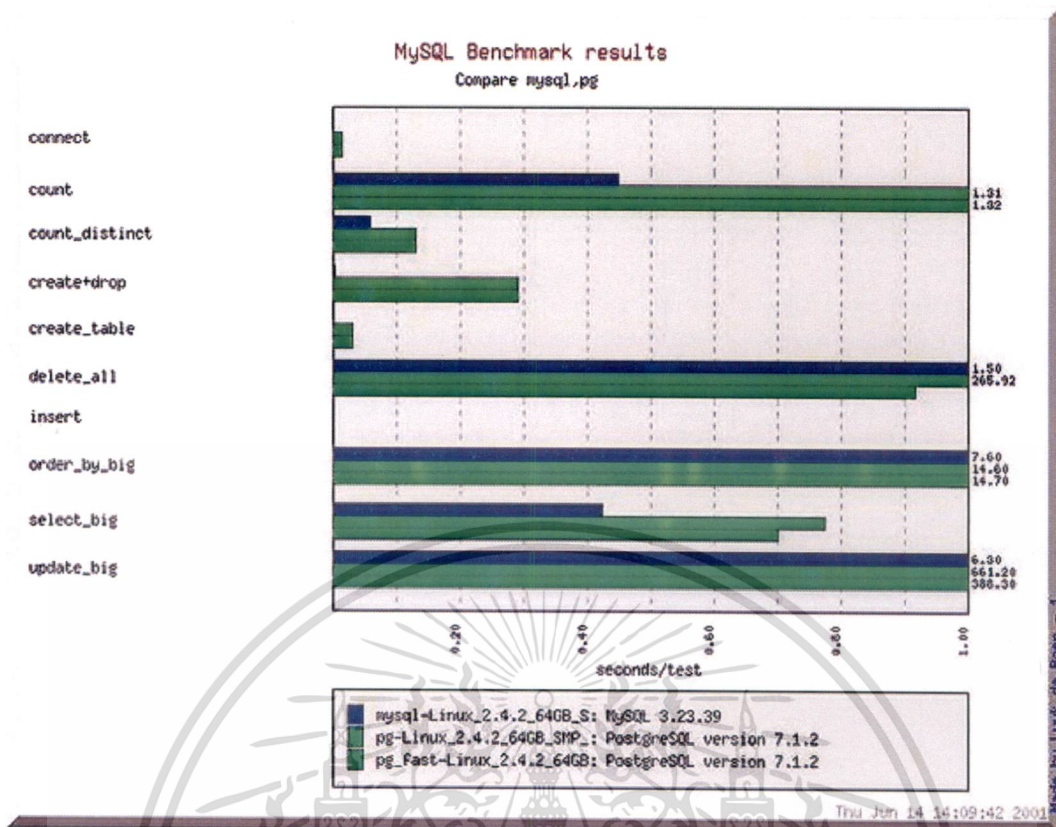
- MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS)) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็น โครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึง หรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูล ทั้งสำหรับการใช้งาน เฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล
- MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการคัดลอก หรือการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

- MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ open source นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

ในระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux นั้น มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานเป็นฐานข้อมูลให้ ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกใช้งานได้หลายโปรแกรม เช่น MySQL และ PostgreSQL ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งในขณะที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux หรือจะติดตั้งภายหลังจากที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการก็ได้ อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่ผู้ใช้งานจำนวนมากนิยมใช้งาน โปรแกรม MySQL คือ MySQL สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว น่าเชื่อถือและใช้งานได้ง่าย เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างโปรแกรม MySQL และ PostgreSQL โดยพิจารณาจากการประมวลผลแต่ละคำสั่งได้ผลลัพธ์ตั้งรูปที่ 2.1 นอกจากนี้ MySQL ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการรองรับการจัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งการพัฒนา ยังคงดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา รวมไปถึงการปรับปรุงด้านความต่อเนื่อง ความเร็วในการทำงาน และความปลอดภัย ทำให้ MySQL เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต



รูปที่ 2.6 แสดงผลการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างโปรแกรม MySQL และ PostgreSQL

## 2.6 ภาษา PHP

PHP (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2553) เกิดในปี 1994 โดย Rasmus Lerdorf โปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกาได้คิดค้นสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บส่วนตัว โดยใช้ข้อดีของภาษา C และ Perl เรียกว่า Personal Home Page และได้สร้างส่วนติดต่อกับฐานข้อมูลชื่อว่า Form Interpreter (FI) รวมทั้งสองส่วน เรียกว่า PHP/FI ซึ่งก็เป็นจุดเริ่มต้นของ PHP มีคนที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์แล้วจึงติดต่อขอโค้ดไปใช้ และนำไปพัฒนาต่อ ในลักษณะของ Open source ภายหลังมีความนิยมขึ้นเป็นอย่างมากภายใน 3 ปี มีเว็บไซต์ที่ใช้ PHP/FI ในการติดต่อฐานข้อมูลและแสดงผลแบบไดนามิกและอื่นๆ มากกว่า 50,000 เว็บไซต์

PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปแสดงผลที่ฝั่งไคลเอ็นต์ผ่านบราวเซอร์เช่นเดียวกับ CGI และ ASP ต่อมาเมื่อมีผู้ใช้มากขึ้นจึงมีการร้องขอให้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของ PHP/FI ให้สูงขึ้น Rasmus Lerdorf ก็ได้ผู้ที่มาช่วยพัฒนาอีก 2 คนคือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans ชาวอิสราเอล ซึ่งปรับปรุงโค้ดของ Lerdorf ใหม่โดยใช้ C++ ต่อมาก็มีเพิ่มเข้ามาอีก 3 คน คือ Stig Bakken รับผิดชอบความสามารถในการติดต่อ Oracle, Shane

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Caraveo รับผิดชอบดูแล PHP บน Window 9x/NT, และ Jim Winstead รับผิดชอบการตรวจสอบความบกพร่องต่างๆ และได้เปลี่ยนชื่อเป็น Professional Home Page

เวอร์ชันล่าสุดในปัจจุบันได้เพิ่ม Functions การทำงานในด้านต่างๆ ให้มากและง่ายขึ้น โดย Zend ซึ่งมี Zeev และ Andi Gutmans ได้ร่วมก่อตั้งขึ้น (<http://www.zend.com>) ในเวอร์ชันนี้จะเป็น compile script ซึ่งในเวอร์ชันก่อนหน้าจะเป็น embed script interpreter ในปัจจุบันมีคนใช้ PHP สูงกว่า 5,100,000 เว็บไซค์ แล้วทั่วโลก ผู้พัฒนาได้ตั้งชื่อของ PHP ใหม่ว่า PHP: Hypertext Preprocessor ซึ่งหมายถึงมีประสิทธิภาพระดับโปรเฟสเซอร์สำหรับไฮเปอร์เท็กซ์ PHP มีความสามารถพื้นฐานที่ภาษาสคริปต์ต่างๆ ไปมี เช่น การรับข้อมูลจากฟอร์ม, การสร้าง Content ในลักษณะ Dynamic, รับส่ง Cookies, สร้าง, เปิด, อ่าน และปิดไฟล์ในระบบ, การรองรับระบบจัดการฐานข้อมูลมากมายดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงระบบจัดการฐานข้อมูลที่ PHP รองรับ (วิกิพีเดีย สรานุกรมเสรี. 2553)

Adabas D	Ingres	Oracle (OCI7 and OCI8)
Dbase	InterBase	Ovrimos
Empress	FrontBase	PostgreSQL
FilePro (read-only)	mSQL	Solid
Hyperwave	Direct MS-SQL	Sybase
IBM DB2	MySQL	Velocis
Informix	ODBC	Unix dbm

PHP มีความสามารถในการรองรับโปรโตคอลหลายแบบทั้ง IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP และยังมีไลบรารีสำหรับติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมาย มีความยืดหยุ่นสูงสามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันได้หลากหลาย และอีกข้อดีหนึ่งที่โดดเด่นของ PHP ก็คือสามารถแทรกลงในแท็ก HTML ในตำแหน่งใดก็ได้

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP จะต้องดูก่อนว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache WebServer และ Personal Web Server (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้นถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน

การใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน

### 3.1 ขั้นตอนการศึกษาสำหรับระบบแนะนำอาหาร

เพื่อพัฒนาระบบให้มีความเหมาะสมและใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุดในการแนะนำอาหาร ทางผู้พัฒนาจึงได้ดำเนินการศึกษาเทคนิควิธีการในการพัฒนาระบบแนะนำโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Recommender Systems เพื่อให้สามารถเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสม มาใช้พัฒนาระบบ จากการศึกษาเทคนิควิธีการที่ใช้ในการพัฒนาระบบแนะนำหรือ Recommender System ตามบทที่ 2 แล้วนั้นพบว่า เทคนิคที่เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบแนะนำนั้นจะใช้เทคนิคการให้คะแนน (Rating) โดยจะใช้เทคนิคแบบหลายปัจจัย (Multi-Criteria Rating System) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.1.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรายการอาหารและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อนำมาสร้างเป็นโมเดลในการพัฒนาระบบ โดยในการพัฒนาระบบครั้งนี้มีข้อมูลอาหารประมาณ 100 รายการ โดยจากการศึกษาพบว่า สามารถจำแนกคุณลักษณะของอาหาร (Characteristic of Food) เพื่อนำมาจัดเป็นเงื่อนไขในการให้คะแนน โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 เงื่อนไขดังนี้

#### 3.1.2.1 ประเภทเชื้อชาติของอาหาร

- ไทย กลาง
- ไทย ใต้
- ไทย เหนือ
- ไทย อิสาน
- จีน
- ญี่ปุ่น
- เวียดนาม
- เกาหลี
- นานาชาติ

#### 3.1.2.2 กรรมวิธีการประกอบอาหาร

- ปิ้ง-ย่าง
- ทอด
- นึ่ง

- ต้ม หรือ ตุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาหารผัด
- ยำ หรือ สลัด
- อบ

### 3.1.2.3 รสชาติของอาหาร

- จืด
- หวาน
- มัน
- เค็ม
- เผ็ด
- เปรี้ยว
- ทั่วไป

### 3.1.2.3 คะแนนคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร

พิจารณาจากสัดส่วนการกระจายตัวของสารอาหาร โดยอาหารที่ดีจะต้องมีสัดส่วนการกระจายของสารอาหาร ซึ่งทางนักโภชนาการจะเป็นผู้ให้คะแนนอาหารในแต่ละประเภทโดยมีค่าคะแนน ตั้งแต่ 0 จนถึง 1 โดยให้ค่าคะแนน 1 เป็นค่าที่มีการกระจายตัวของสารอาหารที่ดีที่สุด

3.1.3 ทำการออกแบบโมเดลของข้อมูลในแต่ละไอเทม (Item) ซึ่งก็คืออาหารแต่ละชนิด ซึ่ง อาหารแต่ละชนิดก็จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันยกตัวอย่างเช่น ถาพหุมู

เชื้อชาติ								
ไทยกลาง	ไทยใต้	ไทยเหนือ	ไทยอีสาน	จีน	ญี่ปุ่น	เวียดนาม	เกาหลี	นานาชาติ
/			/					

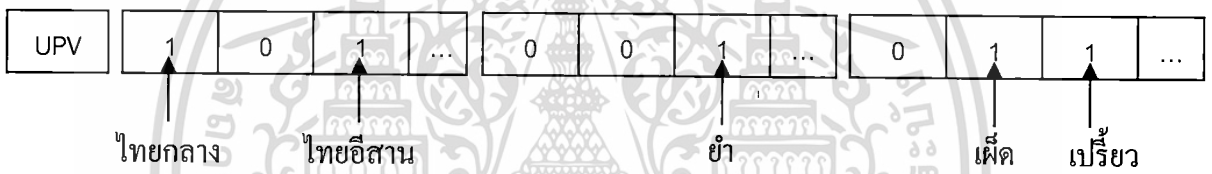
ประเภทอาหาร						
ปัง-ย่าง	ทอด	นึ่ง	ต้ม-ตุ๋น	ผัด	ยำ-สลัด	อบ
					/	

รสชาติอาหาร						
จืด	หวาน	มัน	เค็ม	เผ็ด	เปรี้ยว	ทั่วไป
				/	/	

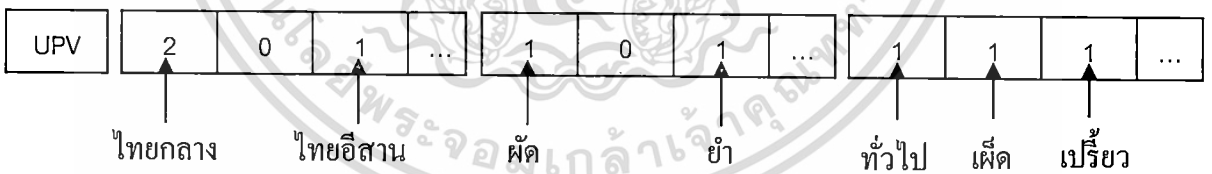
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ออกแบบวิธีการในการแนะนำอาหารจากเทคนิค Multi-Criteria Rating System โดยสามารถสรุปขั้นตอนหลักๆ ได้ 2 ขั้นตอนคือ

- การสร้าง User Preference Vector (UPV) สำหรับการสร้าง UPV นั้นจะมาจากที่ผู้ใช้งานทำการให้คะแนนกับอาหารที่ตนเองชื่นชอบ หลังจากผู้ใช้โหวตให้คะแนนกับอาหารแล้วระบบจะนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณ เพื่อสร้างเป็น UPV ของแต่ละบุคคล ยกตัวอย่างเช่น ผู้ใช้งานให้คะแนนความชอบ อาหารลาบหมู ระบบจะให้คะแนน UPV ในช่องของ เชื้อชาติอาหาร ที่เป็น ไทย และ อีสาน จะให้คะแนนอย่างละ 1 คะแนน และให้คะแนน ประเภทของอาหาร ในช่องของ ยำ เป็น 1 คะแนน และให้คะแนน 1 คะแนนในช่องของอาหารจานเดียว ดังรูปที่ 3.2 ซึ่งคะแนนจะขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งในการให้โหวตหรือให้คะแนน เช่น ถ้าในครั้งที่ 2 ผู้ใช้งานเลือกให้คะแนน ข้าวผัดกระเพราหมู ซึ่งในเงื่อนไขของเชื้อชาตินั้นเป็น ไทยกลาง ระบบก็จะเพิ่มคะแนนในช่องเงื่อนไขของ ไทยกลาง ไปอีก 1 คะแนนกลายเป็น 2 คะแนนดังรูป 3.3

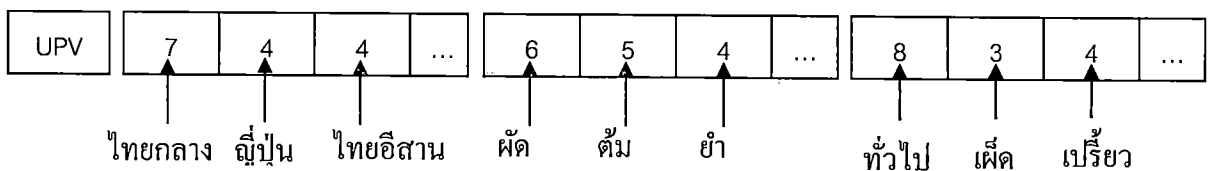


รูปที่ 3.2 แสดงการให้คะแนนเพื่อสร้าง UPV



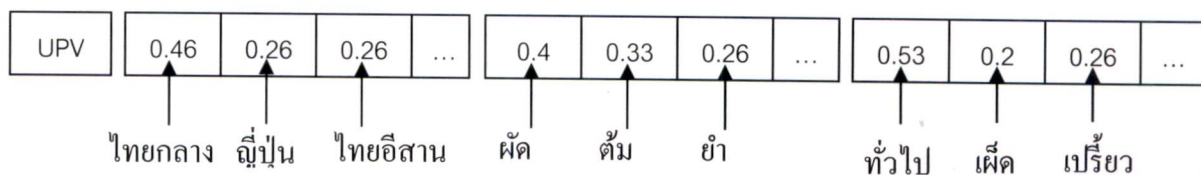
รูปที่ 3.3 แสดงการให้คะแนนในกรณีเลือกให้คะแนนข้าวผัดกระเพราหมู

ขั้นตอนต่อมาทำการ Normalize ค่า UPV ให้อยู่ระหว่างค่า 0 ถึง 1 และคำนวณหาค่า Weight ในแต่ละเงื่อนไข ดังนั้นการ Normalize คือนำ จำนวนครั้งที่เลือกให้คะแนนไปหารกลับคะแนนในแต่ละช่อง สมมุติว่ามีกรให้คะแนนไปแล้วจำนวน 15 รายการซึ่งจะได้ค่าดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 แสดงคะแนนรวมของ UPV ที่ได้จากการให้คะแนนทั้งหมด 15 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญาอื่นใด การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์และอาจมีโทษตามกฎหมาย



รูปที่ 3.5 แสดงคะแนนรวมของ UPV ที่ได้จากการ Normalize แล้ว

ขั้นตอนต่อมาเป็นการหาค่าน้ำหนัก (Weight) ให้กับเงื่อนไขหรือ Multi-Criteria โดยวิธีการในการหาค่าน้ำหนักสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3.1

$$Weight(i) = \frac{Max(x_i)}{Max(x_1) + Max(x_2) + Max(x_3)}$$

สมการที่ 3.1

i = ค่าลำดับของแต่ละกลุ่ม โดยเชื้อชาติคือ 1 ประเภทอาหารคือ 2 และรสชาติอาหารคือ 3

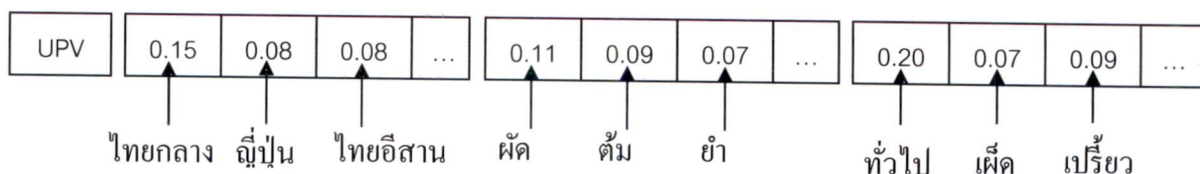
Max(x1) = ค่าสูงสุดของคะแนนเชื้อชาติ

Max(x2) = ค่าสูงสุดของคะแนนประเภทอาหาร

Max(x3) = ค่าสูงสุดของคะแนนรสชาติอาหาร

ซึ่งจากตัวอย่างข้อมูลในรูปที่ 3.4 สามารถคำนวณ Weight ให้กับ Criteria แต่ละตัวได้ดังนี้  
 ค่าน้ำหนักคะแนนของเชื้อชาติคือ  $0.46 / (0.46+0.4+0.53) = 0.34$   
 ค่าน้ำหนักคะแนนของประเภทอาหารคือ  $0.4 / (0.46+0.4+0.53) = 0.28$   
 ค่าน้ำหนักคะแนนของรสชาติอาหารคือ  $0.53 / (0.46+0.4+0.53) = 0.38$

หลังจากได้คะแนน Weight ในแต่ละ Criteria แล้วให้นำค่าคะแนนน้ำหนักไปคูณกลับเข้าไปในค่าของข้อมูลในรูปที่ 3.5 ซึ่งผลลัพธ์จะได้เป็น UPV ของผู้ใช้งานคนนั้นกับชุดข้อมูลอาหาร



รูปที่ 3.6 แสดงคะแนนรวมของ UPV ที่ได้จากการคูณค่าน้ำหนักแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การคำนวณหาเพื่อนข้างเคียง (Finding Neighbor Process) สำหรับการคำนวณนั้นจะใช้วิธี Euclidean Distance (สมการที่ 3.2) มาคำนวณความชอบของผู้ใช้งาน เทียบกับผู้ใช้งานคนอื่นๆในระบบ และนำค่าที่ Distance ที่ได้มาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ซึ่งในกรณีนี้เราจะเลือกเพื่อนที่มีค่า Distance ของ UPV ที่ใกล้เคียงมาทั้งสิ้น 20 รายการอาหาร

$$Distance = \sqrt{\sum_{i=0}^N (v1_i - v2_i)^2}$$

สมการที่ 3.2

V1 คือค่า Vector ของผู้ใช้งาน

V2 คือค่า Vector ของผู้ใช้งานคนอื่น

i คือค่า index ของ Criteria

- ทำการ Sorting รายการอาหารใกล้เคียงที่ระบบคำนวณมาได้ โดยใช้คะแนนคุณค่าทางโภชนาการของอาหารแต่ละรายการที่แนะนำ โดยเรียงจากมากไปหาน้อย และทำการแนะนำรายการอาหารที่มีคะแนนสูงสุด 5 รายการออกมาแสดงผล

### 3.2 การพัฒนาระบบใหม่

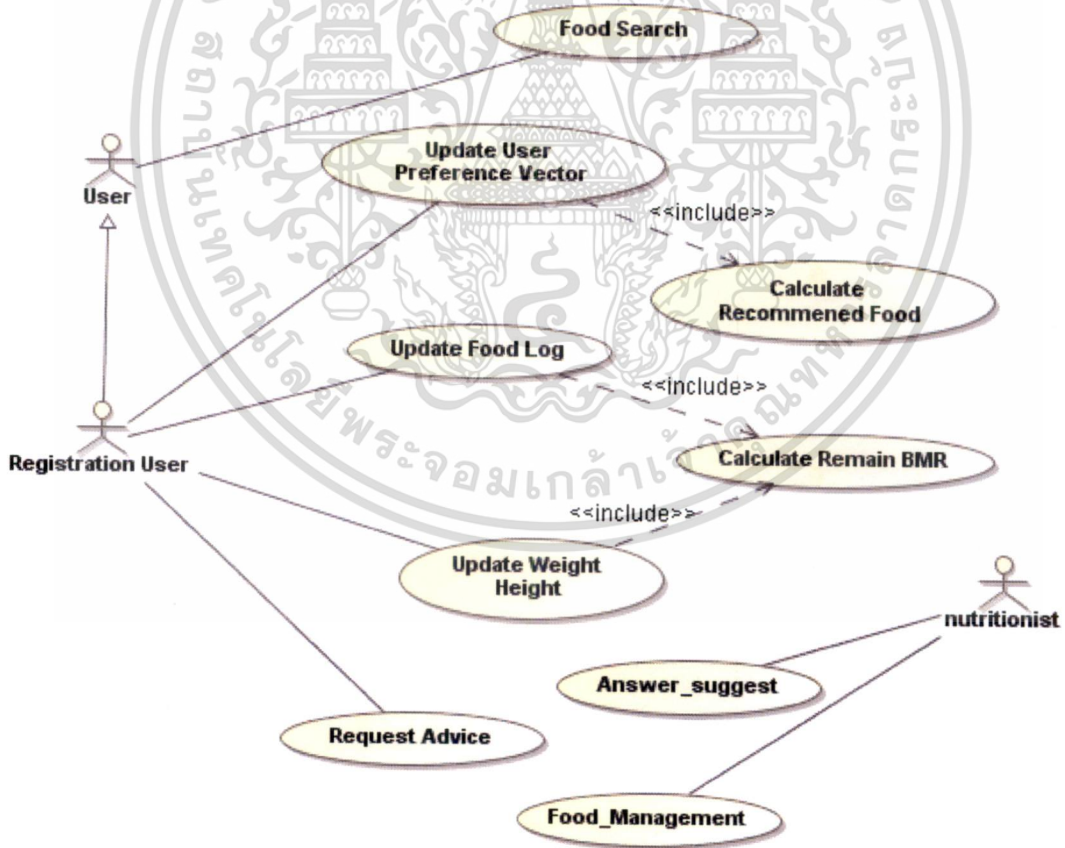
จากตัวอย่างการวิเคระห์และคำนวณจากหัวข้อ 3.1 จึงสามารถที่จะนำเทคนิควิธีการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการแนะนำรายการอาหารซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ จะประกอบไปด้วยฟังก์ชันการแนะนำ ฟังก์ชันการจัดเก็บข้อมูลที่มีการรับประทานอาหาร โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะปรับสัดส่วนของการรับประทานอาหารได้ เช่นในความเป็นจริง เราอาจจะรับประทานอาหารไม่หมดจาน ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถที่จะปรับสัดส่วนของการรับประทานอาหาร เพื่อนำไปประมวลผลและแสดงคุณค่าทางสารอาหาร ปริมาณพลังงานที่ได้รับ และแสดงความเหมาะสมของคุณค่าสารอาหารที่ได้รับไปว่าเหมาะสมกับความต้องการของร่างกายหรือไม่ โดยชุดข้อมูลรายการอาหารจำนวน 100 รายการ จะถูก Training จากผู้ใช้งานจำนวน 25 คน โดยจะเลือกรายการอาหารที่ตนเองชื่นชอบมาคนละ 10 รายการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในระบบ

## การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่นี้ ได้ดำเนินการตามหลักการการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้แนวคิดเชิงวัตถุ (กิตติ ภักดีวัฒน์กุล และพนิดา พานิชกุล.2551) โดยแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานของระบบนั้น ประกอบด้วยยูสเคสไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรม โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ดังต่อไปนี้

### 4.1 ยูสเคสไดอะแกรม

เพื่อแสดงภาพรวมในการทำงานของระบบ จึงได้เขียนแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานของระบบหลักออกมาเป็นยูสเคสไดอะแกรม



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบงานใหม่

ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ มีแอกเตอร์ที่เป็นการแสดงถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ จากรูปที่ 4.1 ประกอบไปด้วย 3 แอกเตอร์ ดังต่อไปนี้

1. User คือพนักงานหรือผู้ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ มีหน้าที่ในการแจ้งปัญหาข้อขัดข้องของอุปกรณ์
2. Registration User เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับแจ้งข้อขัดข้อง ลงทะเบียนประสานงานและติดตามสถานะ การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของอุปกรณ์จากหน่วยงานผู้รับผิดชอบ
3. Nutritionist คือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการซ่อมแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับหน้าที่และการทำงานหลักของระบบ จากยูสเคสไดอะแกรมข้างต้นจะประกอบด้วย ยูสเคส 9 ยูสเคส ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรม

ลำดับ	ชื่อยูสเคส	คำอธิบาย
1	Food Search	การค้นหาอาหารจากชื่อ
2	Update Food Log	การจัดเก็บข้อมูลประวัติการรับประทานอาหาร
3	Calculate Remain BMR	การคำนวณปริมาณความต้องการพลังงานของร่างกาย
4	Update Weight Height	การปรับแก้ไขข้อมูลส่วนบุคคล เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง
5	Food Management	การบริหารจัดข้อมูลเมนูอาหารเช่น เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข
6	Update User Preference Vector	การเก็บข้อมูลความชอบต่อผู้ใช้ที่มีให้กับอาหาร
7	Calculate Recommend Food	การคำนวณและแนะนำอาหารตามพฤติกรรมความชอบ
8	Request Advice	การขอคำแนะนำของสมาชิกกับนักโภชนาการ
9	Answer Suggest	การให้คำแนะนำของนักโภชนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 คำอธิบายยูสเคส Food Search

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Food Search	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	01		
Priority :	High		
Source	USER, REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	USER, REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการสืบค้นข้อมูลอาหารจากชื่อของอาหาร		
Precondition :	ต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการทราบรายละเอียดเกี่ยวกับอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action		System Response
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร		ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 4.3 คำอธิบายยูสเคส Update Food Log

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Update Food Log	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	02		
Priority :	High		
Source	REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action		System Response
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร		ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายยูสเคส Calculate Remain BMR

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Calculate Remain BMR	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	03		
Priority :	High		
Source	REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.5 คำอธิบายยูสเคส Update Weight Height

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Update Weight Height	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	04		
Priority :	High		
Source	REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.6 คำอธิบายยูสเคส Food Management

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Food Management	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	05		
Priority :	High		
Source	NUTRITIONIST		
Primary Business Actor :	NUTRITIONIST		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายยูสเคส Update User Preference Vector

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Update User Preference Vector	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	06		
Priority :	High		
Source	REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายยูสเคส Calculate Recommend Food

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Calculate Recommend Food	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	07		
Priority :	High		
Source	REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 คำอธิบายยูสเคส Request Advice

Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Request Advice	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	08		
Priority :	High		
Source	REGISTRATION USER		
Primary Business Actor :	REGISTRATION USER		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 คำอธิบายยูสเคส Answer Suggest

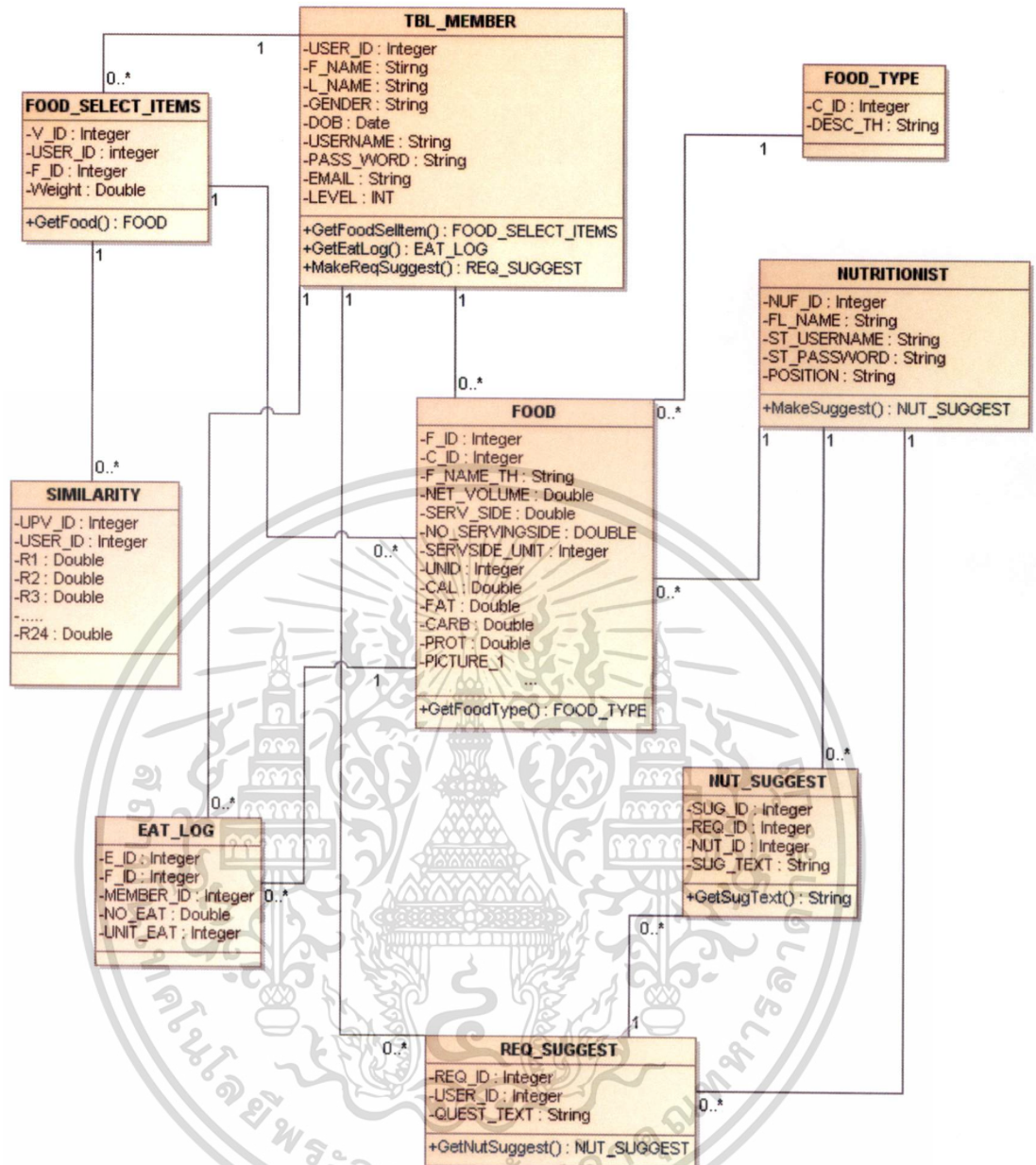
Personalized Food Recommendation System			
Author(s) :	Pongsak	Date :	Jan 10, 2011
		Version :	1.0
Use Case Name :	Answer Suggest	Use Case Type Business <input checked="" type="checkbox"/> Requirement : <input checked="" type="checkbox"/> System Analysis :	
Use Case ID :	09		
Priority :	High		
Source	NUTRITIONIST		
Primary Business Actor :	NUTRITIONIST		
Primary System Actor :			
Other Participating Actors :			
Other Interested Stakeholders :			
Description :	ยูสเคสนี้แสดงถึงกิจกรรมในการบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหาร		
Precondition :	-		
Trigger :	ผู้ใช้งานต้องการบันทึกการรับประทานอาหาร		
Relationships :	Association : - Include : Calculate Remain BMR Extend : - Generalization : -		
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response	
	ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นรายละเอียดของอาหาร	ขั้นตอนที่ 2 : ระบบสืบค้นข้อมูลอาหาร ขั้นตอนที่ 3 : ระบบแสดงรายละเอียดของอาหารที่สืบค้นมาได้	
Alternate Course :	-		
Conclusion :	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการรับประทานอาหารผ่านระบบได้		
Post condition :	-		
Business Rules :	-		
Implementation Constraints and Specification :			
Assumptions :			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรม คือแผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสของระบบทั้งหมด ซึ่งคลาสก็คือกลุ่มของอ็อบเจกต์ที่มีโครงสร้างพื้นฐานพฤติกรรมเดียวกัน โดยที่อ็อบเจกต์ที่มีคุณสมบัติเดียวกันจะรวมกลุ่มอยู่ในคลาสเดียวกัน สามารถแสดงคลาสไดอะแกรมของระบบทั้งหมด 9 คลาส แสดงดังรูปที่ 4.2 ซึ่งประกอบด้วยคลาสต่างๆ ดังนี้

- 1) TBL\_MEMBER คือคลาสที่เก็บรายละเอียดของสมาชิกผู้ใช้งานระบบ
- 2) FOOD คือคลาสที่เก็บรายละเอียดของรายการอาหารทั้งหมด
- 3) FOOD\_TYPE คือคลาสที่เก็บรายละเอียดประเภทของอาหาร
- 4) FOOD\_SELECT\_ITEMS คือคลาสที่เก็บรายละเอียดการให้คะแนนความชอบของผู้ใช้งานที่ให้กับอาหาร
- 5) SIMILARITY คือคลาสที่เก็บรายละเอียดค่าคะแนนความชอบของผู้ใช้งานแต่ละคนจากข้อมูลอาหาร
- 6) EAT\_LOG คือคลาสที่เก็บรายละเอียดประวัติของอาหารที่เคยรับประทานเข้าไป
- 7) NUTRITIONIST คือคลาสที่เก็บรายละเอียดของนักโภชนาการ
- 8) REQ\_SUGGEST คือคลาสที่เก็บรายละเอียดข้อมูลคำถามของผู้ใช้งานเพื่อสอบถามนักโภชนาการ
- 9) NUT\_SUGGEST คือคลาสที่เก็บรายละเอียดคำแนะนำจากนักโภชนาการให้กับผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.2 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบ

### 4.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม

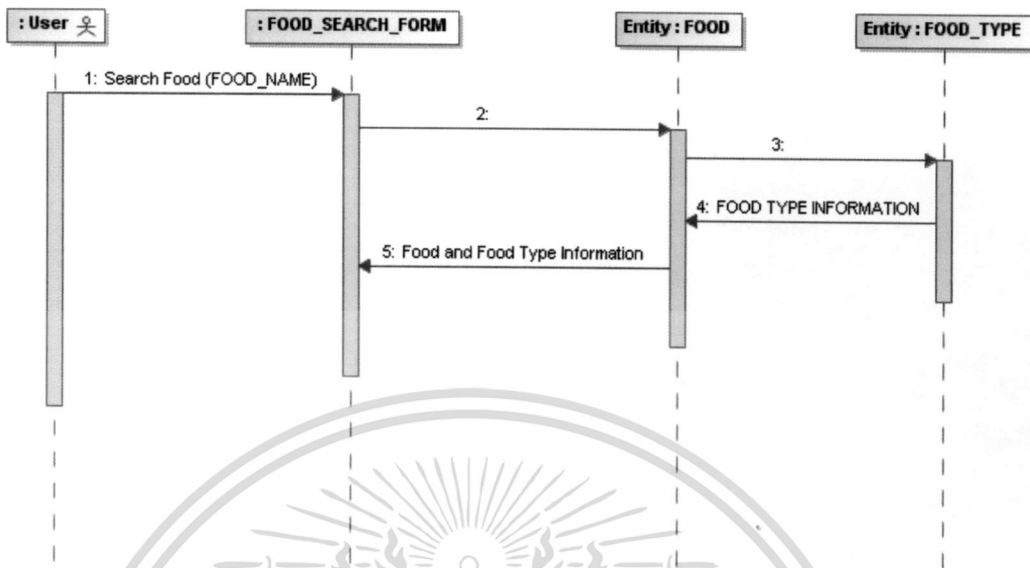
ซีเควนซ์ไดอะแกรม คือไดอะแกรมที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานภายใน และสามารถอธิบายถึงการสื่อสารหรือการส่งข้อความกันในแต่ละอ็อบเจกต์ เพื่อให้เกิดการทำงานภายในระบบขึ้น โดยสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.3 ถึงรูปที่ 4.10 ดังนี้

#### 4.3.1 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Food Search

ลำดับขั้นตอนการของการสืบค้นข้อมูลอาหารดังแสดงในรูปที่ 4.3 เริ่มต้นที่ผู้ใช้งาน User เปิดหน้าต่างสืบค้นข้อมูลอาหาร และส่งคำสั่งการสืบค้นข้อมูลอาหาร โดยการกรอกชื่ออาหาร

เอกสารถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการค้นหาข้อมูลอาหารที่ได้รับเลือกจากผู้ใช้ ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มเลือกอาหารแล้ว การดำเนินการจะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

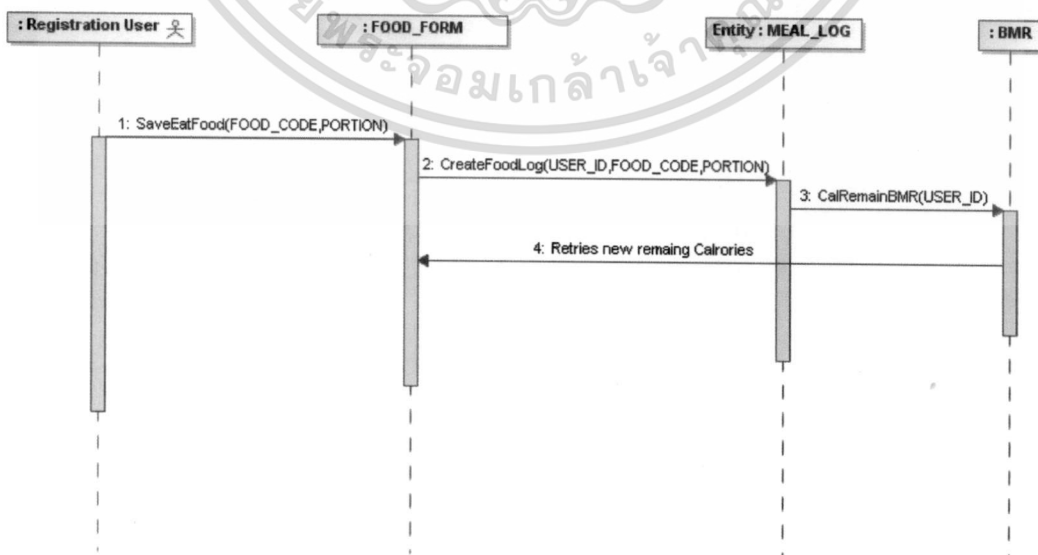
ระบบจะไปสืบค้นข้อมูลที่เอนทิตี FOOD และเอนทิตี FOOD\_TYPE และส่งผลลัพธ์การสืบค้นกลับมายังผู้ใช้งานหรือ USER



รูปที่ 4.3 แสดงการทำงานของยูสเคส Food Search

### 4.3.2 ซี่เควนซ์โคแอมของยูสเคส Update Food Log

ลำดับขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Update Food Log เริ่มต้นจากที่ Registration User ต้องการที่จะบันทึกการรับประทานอาหาร โดย โดยผู้ใช้งานเลือกอาหารที่ต้องการบันทึกที่หน้าต่างการทำงาน เมื่อกดบันทึกระบบจะส่งคำสั่ง SaveEatFood และไปสร้างข้อมูลอยู่ในเอนทิตี MEAL\_LOG โดยหลังจากบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการคำนวณค่าปริมาณพลังงานคงเหลือที่ยังสามารถรับประทานได้ อีกก็แคลลอรี่ โดยแสดงดังรูปที่ 4.4

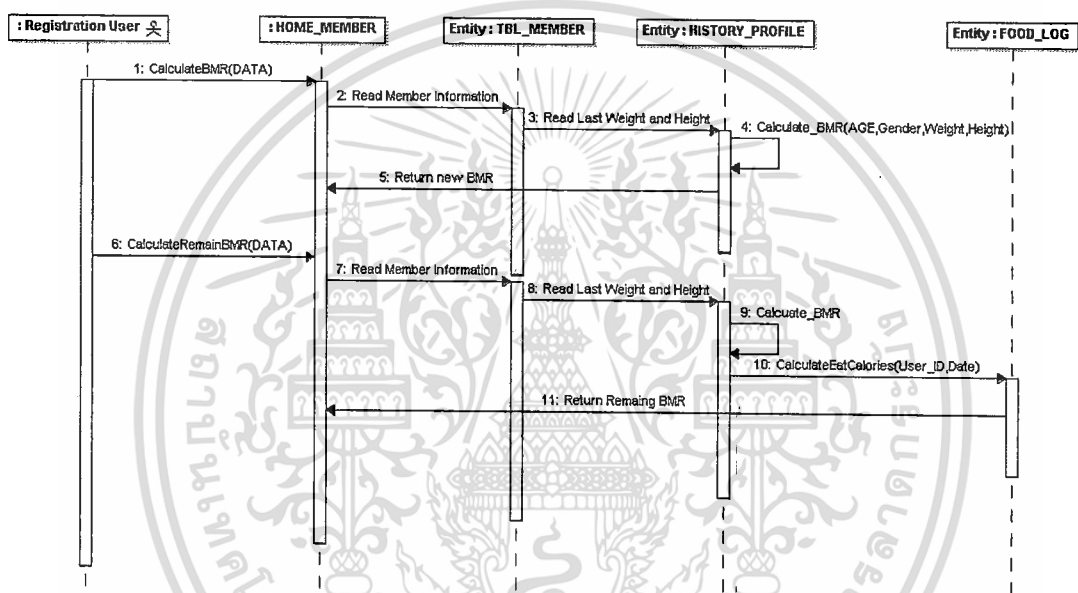


รูปที่ 4.4 แสดงการทำงานของยูสเคส Update Food Log

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Remain BMR

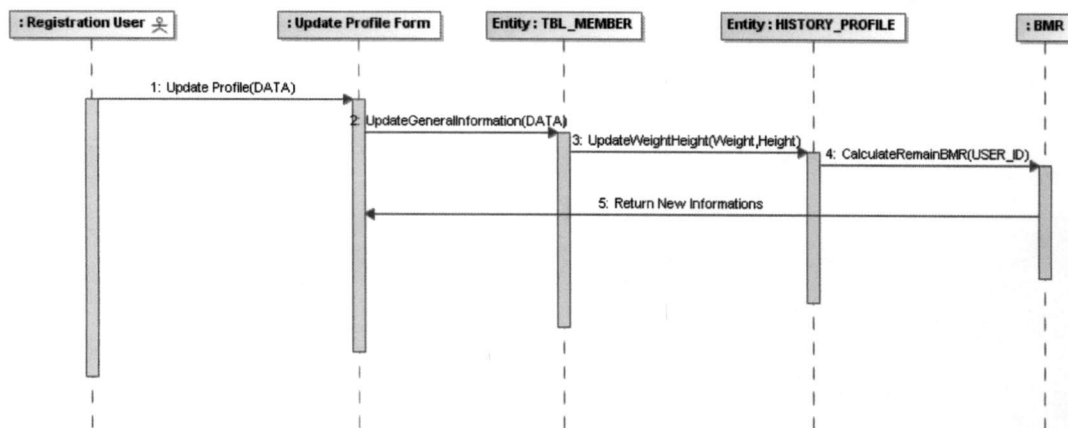
สำหรับยูสเคสนี้จะเป็นการคำนวณค่าพลังงานคงเหลือหรือแคลลอรี่ที่ยังสามารถรับประทานได้ โดยการทำงานเริ่มต้นจาก ระบบถูกเรียกคำสั่ง CalculateBMR ระบบจะไปอ่านค่าข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานและไปอ่านค่าน้ำหนัก ส่วนสูง ที่ได้มีการเก็บไว้ครั้งสุดท้ายแล้วนำมาคำนวณค่า BMR ใหม่ หลังจากนั้น ระบบจะส่งคำสั่ง CalculateRemainBMR เพื่อไปคำนวณพลังงานคงเหลือที่ยังสามารถรับประทานได้ โดย ระบบจะไปอ่านข้อมูลของสมาชิก จากนั้นไปอ่านข้อมูลบันทึกการรับประทานอาหาร แล้วคำนวณเป็นพลังงานออกมา จากนั้นก็ส่งค่าพลังงานที่ได้จากการรับประทานอาหารกลับมาให้ โดยการทำงานดังกล่าวจะแสดงอยู่ในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงการทำงานของยูสเคส Calculate Remain BMR

### 4.3.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Update Weight Height

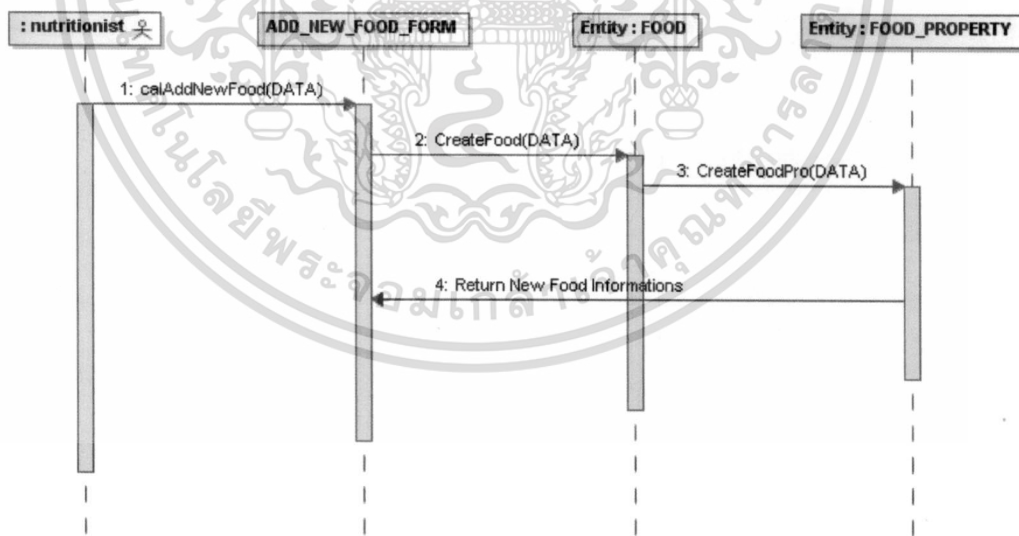
สำหรับการทำงานของยูสเคส Update Weight Height นี้เริ่มต้นจากผู้ใช้งาน Registration User ทำการบันทึกข้อมูลส่วนสูง และน้ำหนักใหม่ ระบบจะส่งคำสั่ง UpdateGeneral Information ไปบันทึกยังเอนทิตี HISTORY\_PROFILE หลังจากนั้นระบบจะส่งคำสั่งให้ไปคำนวณค่า BMR ค่าใหม่หลังจากนั้นจึงจะส่งข้อมูล ผลลัพธ์กลับมาให้ผู้ใช้งาน โดยการทำงานจะแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4. 6 แสดงการทำงานของยูสเคส Update Weight Height

### 4.3.5 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Food Management

สำหรับยูสเคส Food Management นี้จะเป็นการปรับปรุงและเพิ่มข้อมูลอาหารใหม่เข้าสู่ระบบ โดยการกระทำดังกล่าวจะเริ่มต้นโดย นักโภชนาการ (nutritionist) ในระบบจะเป็นคนส่งคำสั่งเพิ่มหรือปรับปรุงข้อมูลรายการอาหารใหม่เข้าไป จากนั้นระบบจะสร้างข้อมูลอาหารลงในเอนทิตี FOOD พร้อมทั้งรายละเอียดข้อมูลอื่นๆเช่น อาหารไทย จีน ลงในเอนทิตี FOOD\_PROPERTY หลังจากนั้นระบบก็จะส่งผลลัพธ์การเพิ่มหรือปรับปรุงมาให้ผู้ใช้งาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 4.7

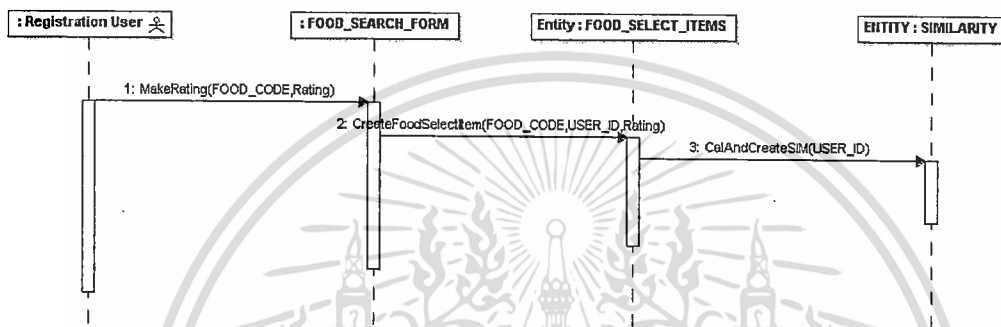


รูปที่ 4. 7 แสดงการทำงานของยูสเคส Food Management

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Update User Preference Vector

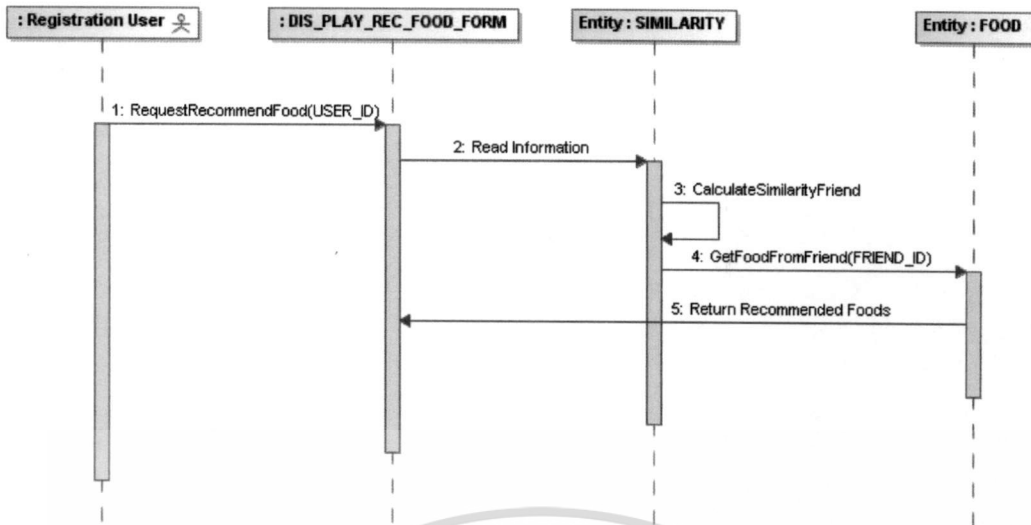
สำหรับยูสเคส Update User Preference Vector นี้เป็นยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับการให้คะแนนความพึงพอใจกับอาหาร โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เริ่มต้นจากผู้ใช้งานในระบบ Registration User ส่งคำสั่งให้คะแนนกับอาหาร ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างๆเช่น รหัสของอาหาร รหัสของผู้ใช้งาน ค่าคะแนนของผู้ใช้งานที่ให้กับอาหารชนิดนี้ หลังจากบันทึกเรียบร้อยแล้ว ระบบจะส่งคำสั่ง CalAndCreateSIM เพื่อไปคำนวณค่าคะแนนของผู้ใช้งานที่มีต่ออาหารในระบบ โดยขั้นตอนการทำงานดังกล่าว สามารถแสดงได้ในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4. 8 แสดงการทำงานของยูสเคส Update User Preference Vector

#### 4.3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Recommend Food

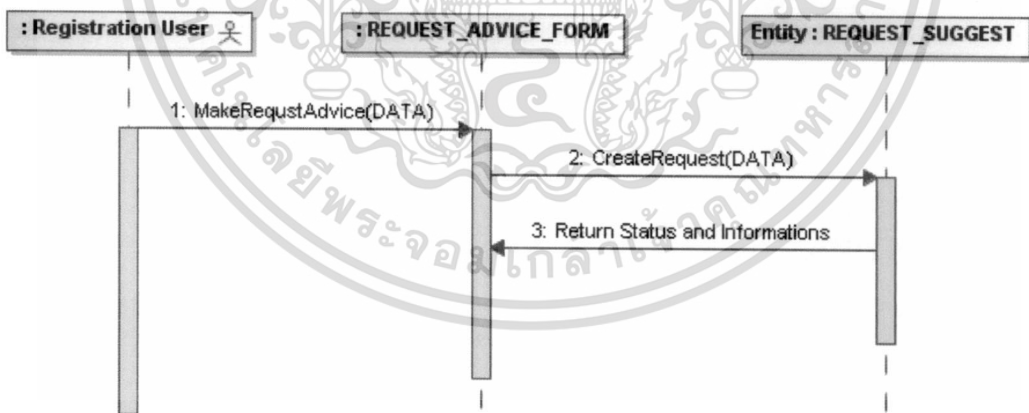
สำหรับยูสเคส Calculate Recommend Food นั้นเป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณเพื่อแสดงและแนะนำรายการอาหารให้กับผู้ใช้งานตามพฤติกรรมของผู้ใช้งาน โดยขั้นตอนการทำงานจะเริ่มต้นจาก ผู้ใช้งาน Registration User ต้องการแสดงผลคำแนะนำระบบจะส่งคำสั่ง RequestRecommnedFood จากนั้นจะไปอ่านข้อมูลจากเอนทิตี SIMILARITY แล้วนำมาคำนวณหาเพื่อนที่มีคะแนนใกล้เคียงกัน จากนั้นก็ไปอ่านข้อมูลอาหารของเพื่อนและนำมาแนะนำกับ ผู้ใช้งาน โดยขั้นตอนดังกล่าวจะแสดงอยู่ในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงการทำงานของยูสเคส Calculate Recommend Food

#### 4.3.8 ขีดความสามารถของยูสเคส Request Advice

สำหรับยูสเคส Request Advice นี้เป็นยูสเคสที่ใช้สำหรับสร้างคำถามจากผู้ใช้งาน Registration User ให้กับนักโภชนาการ โดยขั้นตอนการทำงานเริ่มจากผู้ใช้งาน ส่งคำสั่ง MakeRequestAdvice ให้กับระบบ ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลคำถามต่างๆลงในเอนทิตี REQUEST\_SUGGEST จากนั้นเมื่อระบบบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะส่งผลลัพธ์กลับมาให้ผู้ใช้งาน โดยสามารถแสดงการทำงานได้ดังรูปที่ 4.10

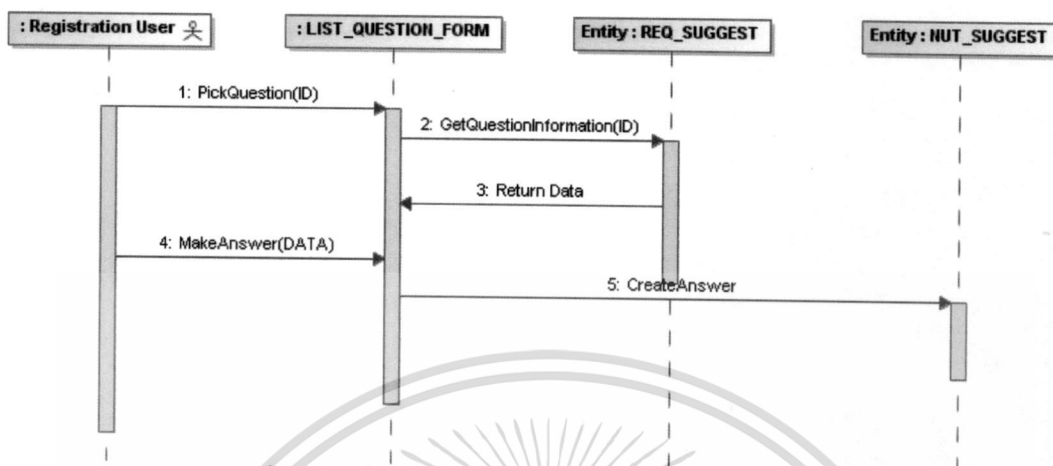


รูปที่ 4.10 แสดงการทำงานของยูสเคส Request Advice

#### 4.3.9 ขีดความสามารถของยูสเคส Answer Suggest

สำหรับยูสเคส Answer Suggest นั้นเป็นยูสเคสที่ใช้สำหรับนักโภชนาการไว้ตอบคำถามหรือแนะนำข้อมูลต่างๆให้กับผู้ใช้ในระบบ โดยขั้นตอนการทำงานเริ่มจากนักโภชนาการเลือกคำถามมาเพื่อจะตอบโดยจะส่งคำสั่ง PickQuestion ไปให้ระบบจากนั้นระบบจะไปอ่านคำถามต่างๆจากเอนทิตี REQ\_SUGGEST จากนั้นจะส่งข้อมูลมาให้นักโภชนาการ เมื่อ

นักโภชนาการอ่านคำถามจบแล้ว จะตอบคำถามกลับไปโดยจะส่งคำสั่ง MakeAnswer ไปให้กับระบบ หลังจากนั้นระบบจะบันทึกข้อมูล คำตอบลงในเอนทิตี NUT\_SUGGEST โดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงการทำงานของยูสเคส Answer Suggest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

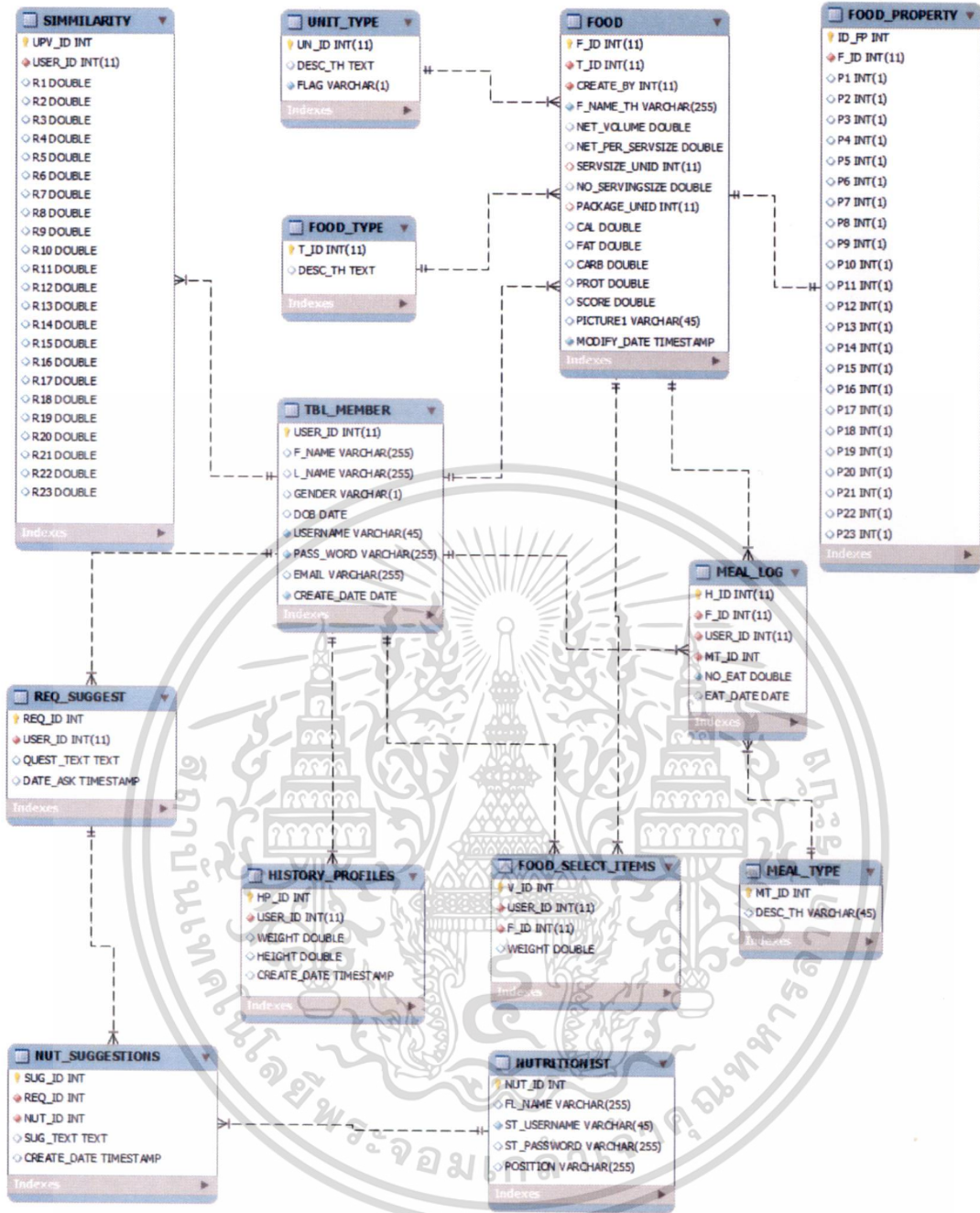
### การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล ในการพัฒนาระบบนี้จะใช้การออกแบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ หรืออีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram) (โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์.2551) ซึ่งสามารถแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ได้ดังรูปที่ 5.1 และอธิบายถึงรายละเอียดข้อมูลของแต่ละตารางได้ดังพจนานุกรมข้อมูล

#### 5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสามารถออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้โดยแสดงความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 5.1 และสามารถอธิบายเอนทิตีต่างๆ ได้ดังนี้

1. TBL\_MEMBER จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน
2. FOOD จัดเก็บข้อมูลอาหาร
3. FOOD\_TYPE จัดเก็บข้อมูลประเภทหมวดหมู่อาหาร
4. FOOD\_PROPERTY จัดเก็บข้อมูล Character ของอาหาร
5. UNIT\_TYPE จัดเก็บหน่วยของอาหาร
6. MEAL\_LOG จัดเก็บประวัติการรับประทานอาหาร
7. MEAL\_TYPE จัดเก็บประเภทของมื้ออาหารที่รับประทาน
8. FOOD\_SELECT\_ITEMS จัดเก็บอาหารที่มีการให้คะแนนจากผู้ใช้งาน
9. SIMILARITY จัดเก็บค่าที่ได้จากการคำนวณเพื่อหาเพื่อนใกล้เคียง
10. HISTORY\_PROFILE จัดเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก
11. REQ\_SUGGEST จัดเก็บคำถามที่ส่งถึงนักโภชนาการ
12. NUT\_SUGGESTIONS จัดเก็บคำตอบจากนักโภชนาการ
13. NUTRITIONIST จัดเก็บข้อมูลนักโภชนาการ



รูปที่ 5.1 อีอาร์ไดอะแกรมของระบบ

## 5.2 พจนานุกรมข้อมูล

จากอีอาร์ไดอะแกรมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการบำรุงรักษา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภายในท่าอากาศยาน สามารถนำมาออกแบบพจนานุกรมข้อมูลได้ 13 ตาราง ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 TBL\_MEMBER เก็บข้อมูลสมาชิก

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
USER_ID	รหัสสมาชิก	INTEGER	11	PK	
F_NAME	ชื่อ	VARCHAR	255		
L_NAME	นามสกุล	VARCHAR	255		
GENDER	เพศ	VARCHAR	1		
DOB	วันเดือนปีเกิด	DATE			
USERNAME	รหัสชื่อผู้ใช้งาน	VARCHAR	45		
PASS_WORD	รหัสผ่าน	VARCHAR	255		
EMAIL	อีเมล	VARCHAR	50		
CREATE_DATE	วันที่สร้างข้อมูล	DATE			

ตารางที่ 5.2 FOOD เก็บข้อมูลอาหาร

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
F_ID	รหัสอาหาร	INTEGER	11	PK	
T_ID	รหัสประเภทของอาหาร	INTEGER	20	FK	FOOD_TYPE
CREATE_BY	รหัสของผู้เพิ่มข้อมูล	INTEGER	11	FK	NUTRITIONIST
F_NAME_TH	ชื่อของอาหาร	VARCHAR	255		
NET_VOLUME	น้ำหนักสุทธิ	DOUBLE			
NET_PER_SERVSIZE		DOUBLE			
SERVSIZE_UNID		INTEGER	11	FK	UNIT_TYPE
NO_SERVINGSIZE		DOUBLE			
PACKAGE_UNID		INTEGER	11	FK	UNIT_TYPE
CAL		DOUBLE			
FAT		DOUBLE			
CARB		DOUBLE			
PROT		DOUBLE			
SCORE		DOUBLE			
PICTURE1		VARCHAR	45		
MODIFY_DATE		TIMESTAMP			

ตารางที่ 5.3 FOOD\_TYPE เก็บข้อมูลประเภทอาหาร

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
T_ID	รหัสประเภทอาหาร	INTEGER	11	PK	
DESC_TH	คำอธิบายประเภทอาหาร	TEXT			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 FOOD\_PROPERTY จัดเก็บข้อมูล Character ของอาหาร

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ID_FP	รหัสคุณสมบัติของอาหาร	INTEGER	11	PK	
F_ID	รหัสอาหาร	INTEGER	20	FK	FOOD
P1	ไทย กลาง	INTEGER	1		
P2	ไทย เหนือ	INTEGER	1		
P3	ไทย อีสาน	INTEGER	1		
P4	ไทย ใต้	INTEGER	1		
P5	จีน	INTEGER	1		
P6	ญี่ปุ่น	INTEGER	1		
P7	เวียดนาม	INTEGER	1		
P8	เกาหลี	INTEGER	1		
P9	นานาชาติ	INTEGER	1		
P10	อาหารบั้ง-ช่าง	INTEGER	1		
P11	อาหารทอด	INTEGER	1		
P12	อาหารนึ่ง	INTEGER	1		
P13	อาหารต้ม ตูน	INTEGER	1		
P14	อาหารผัด	INTEGER	1		
P15	อาหารประเภท ยำ สลัด	INTEGER	1		
P16	ประเภทอบ	INTEGER	1		
P17	รสชาติจืด	INTEGER	1		
P18	รสชาติหวาน	INTEGER	1		
P19	รสชาติมัน	INTEGER	1		
P20	รสชาติเค็ม	INTEGER	1		
P21	รสชาติเผ็ด	INTEGER	1		
P22	รสชาติเปรี้ยว	INTEGER	1		
P23	รสชาติทั่วไป	INTEGER	1		

ตารางที่ 5.5 UNIT\_TYPE จัดเก็บหน่วยของอาหาร

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
F_ID	รหัสหน่วยวัด	INTEGER	11	PK	
DESC_TH	คำอธิบายหน่วยวัด	TEXT			
FLAG	ประเภทของหน่วยวัด	VARCHAR	1		

ตารางที่ 5.6 MEAL\_LOG จัดเก็บประวัติการรับประทานอาหาร

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
H_ID	รหัสประวัติการรับประทานอาหาร	INTEGER	11	PK	
F_ID	รหัสของอาหาร	INTEGER	11	FK	FOOD

USER_ID	รหัสผู้ใช้งาน	INTEGER	11	FK	TBL_MEMBER
MT_ID	รหัสมื้อของอาหาร	INTEGER	11	FK	MEAL_TYPE
NO_EAT	ปริมาณที่รับประทาน	DOUBLE			
EAT_DATE	วันที่รับประทานอาหาร	DATE			

ตารางที่ 5.7 MEAL\_TYPE จัดเก็บประเภทของมื้ออาหารที่รับประทาน

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
MT_ID	รหัสมื้อของอาหาร	INTEGER	11	PK	
DESC_TH	คำอธิบายมื้ออาหาร	VARCHAR	45		

ตารางที่ 5.8 FOOD\_SELECT\_ITEMS จัดเก็บอาหารที่มีการให้คะแนนจากผู้ใช้งาน

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
V_ID	รหัสการให้คะแนนอาหาร	INTEGER	11	PK	
USER_ID	รหัสผู้ใช้งาน	INTEGER	11	FK	TBL_MEMBER
F_ID	รหัสของอาหาร	INTEGER	11	FK	FOOD
WEIGHT	ค่าคะแนนน้ำหนักที่ผู้ใช้ให้คะแนน	DOUBLE			

ตารางที่ 5.9 SIMILARITY จัดเก็บค่าที่ได้จากการคำนวณเพื่อหาเพื่อนใกล้เคียง

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
UPV_ID	รหัสอาหาร	INTEGER	11	PK	
USER_ID	รหัสผู้ใช้งาน	INTEGER	11	FK	TBL_MEMBER
R1	ค่าคะแนนของความชอบอาหารไทย กลาง	DOUBLE			
R2	ค่าคะแนนของความชอบอาหารไทย เหนือ	DOUBLE			
R3	ค่าคะแนนของความชอบอาหารไทย อีสาน	DOUBLE			
R4	ค่าคะแนนของความชอบอาหารไทย ใต้	DOUBLE			
R5	ค่าคะแนนของความชอบอาหารจีน	DOUBLE			
R6	ค่าคะแนนของความชอบอาหารญี่ปุ่น	DOUBLE			
R7	ค่าคะแนนของความชอบอาหารเวียดนาม	DOUBLE			
R8	ค่าคะแนนของความชอบอาหารเกาหลี	DOUBLE			
R9	ค่าคะแนนของความชอบอาหารนานาชาติ	DOUBLE			
R10	ค่าคะแนนของความชอบอาหารบั้ง-ย่าง	DOUBLE			
R11	ค่าคะแนนของความชอบอาหารทอด	DOUBLE			
R12	ค่าคะแนนของความชอบอาหารนึ่ง	DOUBLE			
R13	ค่าคะแนนของความชอบอาหารต้ม – ตุ่น	DOUBLE			
R14	ค่าคะแนนของความชอบอาหารผัด	DOUBLE			
R15	ค่าคะแนนของความชอบอาหารประเภท ยำ สลัด	DOUBLE			
R16	ค่าคะแนนของความชอบอาหารประเภทอบ	DOUBLE			
R17	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารจืด	DOUBLE			
R18	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารหวาน	DOUBLE			

R19	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารมัน	DOUBLE			
R20	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารเค็ม	DOUBLE			
R21	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารเผ็ด	DOUBLE			
R22	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารเปรี้ยว	DOUBLE			
R23	ค่าคะแนนของความชอบรสชาติอาหารทั่วไป	DOUBLE			

ตารางที่ 5.10 HISTORY\_PROFILE จัดเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
HP_ID	รหัสการจัดเก็บน้ำหนัก	INTEGER	11	PK	
USER_ID	รหัสผู้ใช้งาน	INTEGER	11	FK	TBL_MEMBER
WEIGHT	น้ำหนัก	DOUBLE			
HEIGHT	ส่วนสูง	DOUBLE			
CREATE_DATE	วันที่สร้างข้อมูล	TIMESTAMP			

ตารางที่ 5.11 REQ\_SUGGEST จัดเก็บคำถามที่ส่งถึงนักโภชนาการ

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
REQ_ID	รหัสอาหาร	INTEGER	11	PK	
USER_ID	รหัสประเภทของอาหาร	INTEGER	11	FK	TBL_MEMBER
QUEST_TEXT	คำถาม	TEXT			
DATE_ASK	วันที่ถามข้อมูล	TIMESTAMP			

ตารางที่ 5.12 NUT\_SUGGESTIONS จัดเก็บคำตอบจากนักโภชนาการ

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
SUG_ID	รหัสอาหาร	INTEGER	11	PK	
REQ_ID	รหัสของคำถาม	INTEGER	11	FK	REQ_SUGGEST
NUT_ID	รหัสของนักโภชนาการ	INTEGER	11	FK	NUTRITIONIST
SUG_TEXT	คำตอบของนักโภชนาการ	TEXT			
CREATE_DATE	วันที่สร้างข้อมูล	TIMESTAMP			

ตารางที่ 5.13 NUTRITIONIST จัดเก็บข้อมูลนักโภชนาการ

ฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
NUT_ID	รหัสอาหาร	INTEGER	11	PK	
FL_NAME	ชื่อสกุลของนักโภชนาการ	VARCHAR	255		
ST_USERNAME	รหัสชื่อผู้ใช้งาน	VARCHAR	45		
ST_PASSWORD	รหัสผ่าน	VARCHAR	255		
POSITION	ตำแหน่งของนักโภชนาการ	VARCHAR	255		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### การจัดทำระบบ

#### 6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำระบบ

##### 6.1.1 ฮาร์ดแวร์

ในการจัดทำระบบงานใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- CPU : Intel Core 2 Dou 2.4 GHz
- Hard disk 250 GB
- RAM 2 GB
- Graphic Card Memory 128 MB

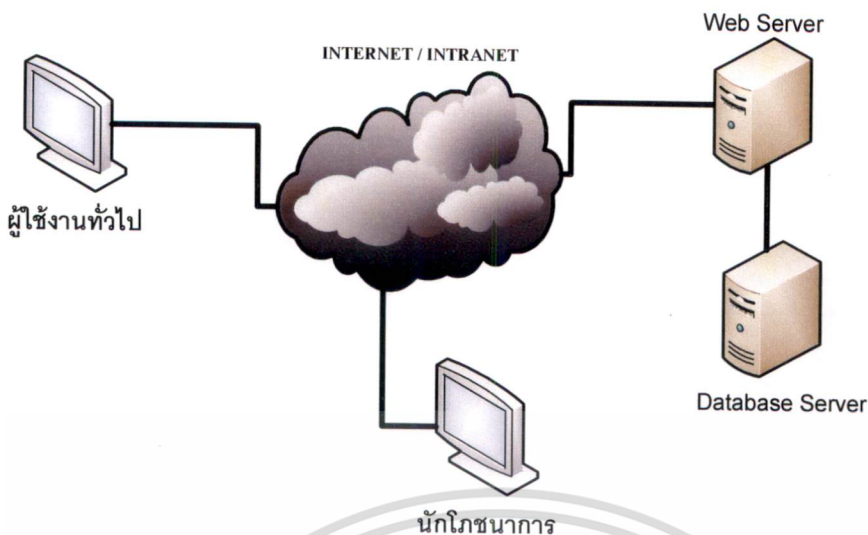
##### 6.1.2 ซอฟต์แวร์

ในการจัดทำระบบงานใช้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- Microsoft Windows 7
- Adobe Dreamweaver CS5
- Mozilla Firefox เวอร์ชัน 3.6.12
- PHP เวอร์ชัน 5.2.6
- Apache เวอร์ชัน 2.2.8
- MySQL เวอร์ชัน 5.0.51b
- phpMyAdmin เวอร์ชัน 2.10.3

##### 6.1.3 สถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบแนะนำอาหารเฉพาะบุคคล ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเป็นแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถเชื่อมต่อได้ทั้งระบบอินทราเน็ตและระบบอินเทอร์เน็ต โดยมีเครื่องแม่ข่ายให้บริการเว็บและฐานข้อมูล (Web Server and Database Server) ส่วนลูกข่ายของระบบได้แก่ ผู้ใช้งานทั่วไปและนักโภชนาการ เป็นต้น สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 6.1

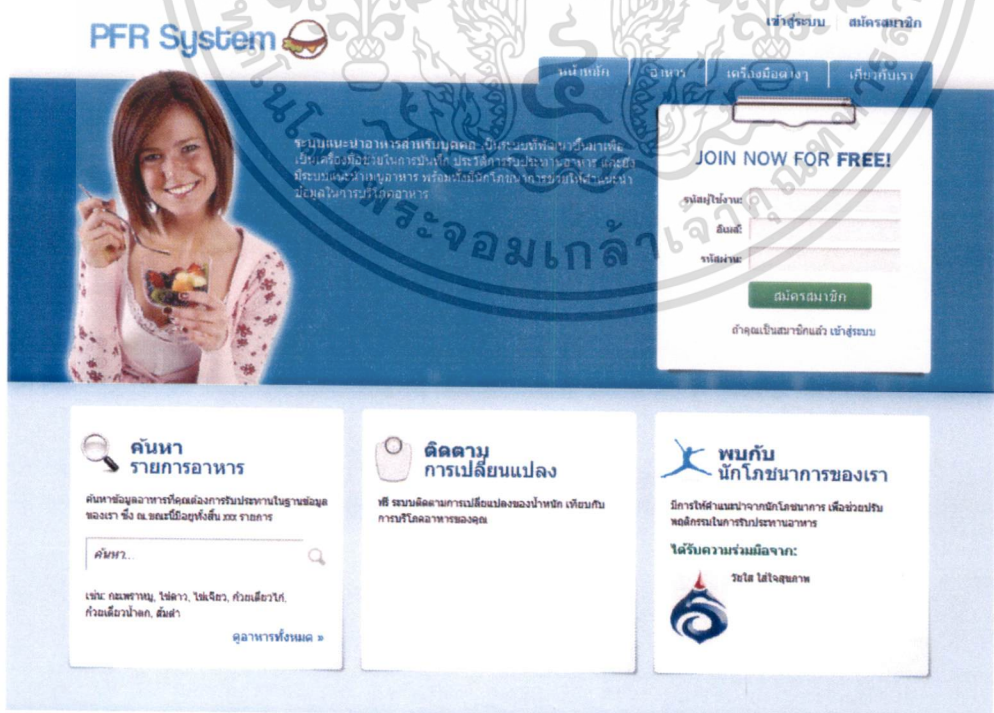


รูปที่ 6.1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ

## 6.2 รายละเอียดการทำงานของระบบ

### 6.2.1 หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งาน

เป็นหน้าจอที่แสดงหน้าแรกของของระบบ สามารถใช้งานได้โดยผู้ใช้งานทั่วไป ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนการสมัครสมาชิก ส่วนการเข้าสู่ระบบ ส่วนการสืบค้นข้อมูลอาหาร และส่วนเครื่องมือต่างๆ โดยรายละเอียดดังรูปที่ 6.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 6.2 หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งาน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2.2 หน้าจอสำหรับการสมัครสมาชิก

สำหรับการใช้งานระบบจะประกอบไปด้วยผู้ใช้งาน 2 ประเภทคือผู้ใช้งานทั่วไป กับ ผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนกับระบบ สำหรับการลงทะเบียนผู้ใช้งานสามารถ คลิกที่สมัครสมาชิก ระบบจะแสดงหน้าจอการทำงานของการสมัครสมาชิกดังรูปที่ 6.3

PFR System 

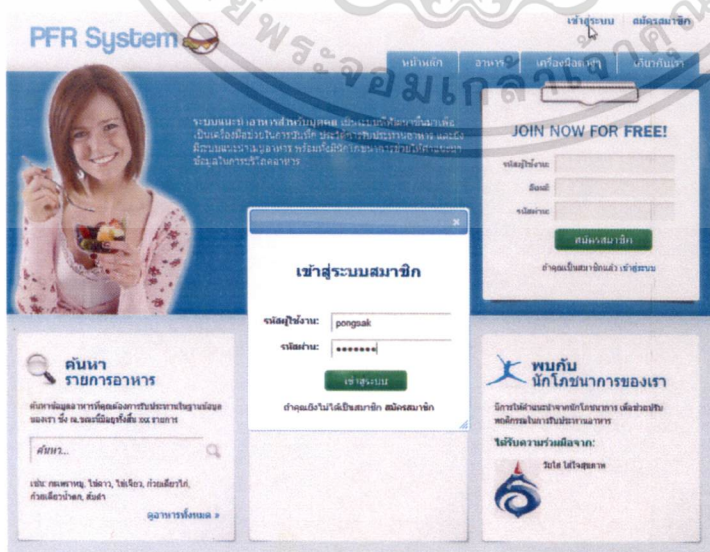
สมัครสมาชิก



รูปที่ 6.3 หน้าจอสำหรับการสมัครสมาชิก

## 6.2.3 หน้าจอสำหรับการเข้าสู่ระบบ

สำหรับผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิกกับระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้โดยการคลิกที่เมนู “เข้าสู่ระบบ” ระบบจะแสดงหน้าต่างให้ผู้ใช้งาน กรอกรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน ดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2.4 หน้าจอหลักสำหรับสมาชิกของระบบ

หน้าจอหลักสำหรับระบบสมาชิกจะประกอบไปด้วย 2 เมนูหลักๆคือ เมนูอาหาร และเมนู เครื่องมือ โดยในหน้าหลักของระบบสมาชิกนั้น จะมีการแสดงค่าความต้องการเผาผลาญพลังงานในแต่ละวัน (BMR) ซึ่งได้มาจากการคำนวณจากข้อมูลเบื้องต้นของสมาชิก และแสดงพลังงานที่ได้รับจากการรับประทานอาหาร รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพเบื้องต้น โดยใช้การคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ซึ่งค่าดังกล่าวจะแสดงถึงว่าผู้ใช้งานจัดอยู่กลุ่มในของบุคคล รวมถึงมีการคำนวณค่า พลังงานที่ร่างกายต้องการได้รับในกรณีที่เปรียบเทียบกับค่า BMI กลุ่มปกติ โดยหน้าตาการทำงานดังกล่าวจะแสดงในรูปที่ 6.5

**PFR System**

ยินดีต้อนรับคุณ พงษ์ศักดิ์ ติยานันท์ | ข้อมูลส่วนบุคคล | ออกจากระบบ

หน้าหลัก | อาหาร | เครื่องมือต่างๆ | เกี่ยวกับเรา

**เครื่องมือ**

- การรับประทานอาหาร
- น้ำหนักตัว
- ขอคำแนะนำ
- ข้อมูลส่วนบุคคล

รายงานสรุปรายวัน

photo	ความเค็มการพลังงาน	ได้จากอาหาร	<b>2210.76</b> CALORIES REMAINING
	2210.76		

ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ของคุณคือ 28.72 ซึ่งจัดอยู่ในประเภท อ้วนปานกลาง ตามตารางด้านล่าง

ผอม	ปกติ	เริ่ม	อ้วนปานกลาง	อ้วนมาก
(< 18.5)	(18.5-22.9)	(23.0-24.9)	(25.0-29.9)	(> 30)

หมายเหตุ: ข้อมูล BMI มาจาก The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment, The International Obesity Task Force (2006)

ระดับค่าความต้องการพลังงานที่ลดลงในแต่ละวันโดยประมาณ จึงแล้วควรจะอยู่ที่ 1,725.20 - 1,934.26 เมื่อเทียบกับค่า BMI ของประเภทปกติ

รูปที่ 6.5 หน้าจอหลักสำหรับสมาชิกของระบบ

## 6.2.5 หน้าจอเมนูอาหาร

สำหรับหน้าจอเมนูอาหารนั้นผู้ใช้งานทั่วไปกับสมาชิกในระบบจะแสดงหน้าจอการทำงานที่แตกต่างกัน โดยผู้ใช้งานทั่วไปจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 6.6 โดยจะสามารถใช้เพียงฟังก์ชันการค้นหาข้อมูลอาหารได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ส่วนในกรณีสมาชิกของระบบนั้น จะมีฟังก์ชันการทำงาน ที่เพิ่มขึ้นมาอีก 2 ส่วนคือ ส่วนของการแนะนำรายการอาหาร และส่วนการให้คะแนนความชอบต่ออาหาร โดยหน้าตาการทำงานของสมาชิกนั้นจะเป็นดังรูปที่ 6.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นหารายการอาหาร : ค้นหา

อาหารหลัก	อาหารว่าง	ขนม /ของหวาน	เครื่องดื่ม	ผลไม้								
 <p><b>ลาบหมู</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>พลังงานทั้งหมด (Kcal)</th> <th>คาร์โบไฮเดรต (กรัม)</th> <th>โปรตีน (กรัม)</th> <th>ไขมัน (กรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>270</td> <td>17</td> <td>23</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 หน่วยบริโภค : 230 กรัม</p>					พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	270	17	23	12
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)									
270	17	23	12									
 <p><b>ทอดมันปลาทราย</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>พลังงานทั้งหมด (Kcal)</th> <th>คาร์โบไฮเดรต (กรัม)</th> <th>โปรตีน (กรัม)</th> <th>ไขมัน (กรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>270</td> <td>30</td> <td>16</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 หน่วยบริโภค : 160 กรัม</p>					พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	270	30	16	10
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)									
270	30	16	10									

รูปที่ 6. 6 หน้าต่างแสดงการทำงานสำหรับบุคคลทั่วไป

เครื่องมือ

-  การรับประทานอาหาร
-  บัญชีครัว
-  ขอคำแนะนำ
-  ข้อมูลส่วนบุคคล

รายการอาหารแนะนำ

 กะเพราหมู	 ข้าวผัดกะเพราไก่	 ชาอู่ชี้	 ทรายโรสโกลด์	 แอลทีวีค นมเปรี้ยว
---	--	--	---	--

ค้นหารายการอาหาร : ค้นหา

อาหารหลัก	อาหารว่าง	ขนม /ของหวาน	เครื่องดื่ม	ผลไม้								
 <p><b>ลาบหมู</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>พลังงานทั้งหมด (Kcal)</th> <th>คาร์โบไฮเดรต (กรัม)</th> <th>โปรตีน (กรัม)</th> <th>ไขมัน (กรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>270</td> <td>17</td> <td>23</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 หน่วยบริโภค : 230 กรัม</p> <p>โพดแทนความชอบ</p>					พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	270	17	23	12
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)									
270	17	23	12									
 <p><b>ทอดมันปลาทราย</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>พลังงานทั้งหมด (Kcal)</th> <th>คาร์โบไฮเดรต (กรัม)</th> <th>โปรตีน (กรัม)</th> <th>ไขมัน (กรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>270</td> <td>30</td> <td>16</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 หน่วยบริโภค : 160 กรัม</p> <p>โพดแทนความชอบ</p>					พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	270	30	16	10
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)									
270	30	16	10									

รูปที่ 6. 7 หน้าต่างการทำงานสำหรับสมาชิกของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รับประทานเข้าไป โดยจะแยกเป็นสารอาหารหลัก 3 ตัวคือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน โดยระบบจะแสดงค่าพลังงานที่ได้จากการรับประทานอาหารชนิดนั้นออกมา ดังแสดงดังรูปที่ 6.10

เครื่องมือ

- การรับประทานอาหาร
- น้ำหนักตัว
- ขอคำแนะนำ
- ข้อมูลส่วนบุคคล

รายการอาหารของคุณวันที่ : Sun February 20, 2011

	พลังงาน	คาร์โบไฮเดรต	ไขมัน	โปรตีน	
<b>อาหารเช้า</b>					
สตีลไทย (260 กรัม)	450	49	19	21	⊖
Butter Waffle ของ Julie's (30 กรัม)	140	22	4.5	3	⊖
เพิ่ม อาหาร	590	71	23.5	24	
<b>อาหารกลางวัน</b>					
ข้าวหน้าเบียร์ CP (320 กรัม)	440	83	5	19	⊖
เพิ่ม อาหาร	440	83	5	19	
<b>อาหารเย็น</b>					
ข้าวหมูแดง (300 กรัม)	418	65.4	8.6	19.7	⊖
น้ำมะนาว (100 กรัม)	37	8.5	0.3	0.1	⊖
เพิ่ม อาหาร	455	73.9	8.9	19.8	
<b>อาหารว่าง</b>					
Nesvita (30 กรัม)	120	24	1.5	2	⊖
ทาร์ต เวลเชอร์สโกลด์รีมเคลือบช็อกโกแลต (25 กรัม)	130	16	7	2	⊖
เพิ่ม อาหาร	250	40	8.5	4	
รับประทานไปทั้งหมด	1,735.00	267.9	45.9	66.8	
ความต้องการในแต่ละวัน	2,210.76	276.35	49.13	165.81	
คงเหลือ	475.76	8.44	3.23	99.01	
	พลังงาน	คาร์โบไฮเดรต	ไขมัน	โปรตีน	

รูปที่ 6.10 หน้าต่างแสดงหน้ารวมของการบันทึกการรับประทานอาหาร

โดยการบันทึกรายการอาหารที่รับประทานนั้น ผู้ใช้งานจะต้องเลือกมือที่ตนเองต้องการบันทึกซึ่งระบบได้เตรียมไว้ให้ทั้งหมด 4 มือคือ อาหารเช้า อาหารกลางวัน อาหารเย็น และอาหารว่าง เช่น ถ้าผู้ใช้งานต้องการเพิ่มการรับประทานอาหาร ในอาหารมือเย็น ผู้ใช้งานก็คลิก “เพิ่มอาหาร” ในช่องของอาหารเย็น จากนั้นระบบจะแสดงผลมาที่หน้าแสดงรายการอาหาร ผู้ใช้งานสามารถค้นหาโดยชื่ออาหารได้ โดยระบบจะมีแถบบาร์ให้ผู้ใช้งานเลื่อนไปมาเพื่อ ประมาณว่า ผู้ใช้งานรับประทานอาหารไปเป็นปริมาณเท่าไร ดังแสดงในรูปที่ 6.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ทอดมันปลาทราย**

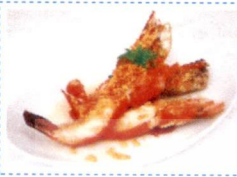
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)
270	30	16	10

1 หน่วยบริโภค : 160 กรัม

**ปริมาณที่รับประทาน 1 จาน**

+

โตะเน้นความชอบ



**กุ้งทอดกระเทียม**

พลังงานทั้งหมด (Kcal)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)
140	2	16	8

1 หน่วยบริโภค : 75 กรัม

**ปริมาณที่รับประทาน 1 ตัว**

+

โตะเน้นความชอบ

รูปที่ 6.11 แสดงวิธีการเพิ่มการรับประทานอาหาร

2) **น้ำหนักตัว**

เป็นเมนูที่ใช้สำหรับบันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักและความสูง ซึ่งระบบสามารถบันทึกข้อมูลน้ำหนัก และแสดงผลเป็นกราฟเปรียบเทียบ พร้อมกับตารางเพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล

**เครื่องมือ**

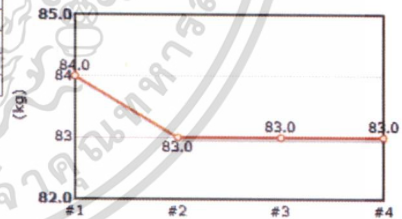
- การรับประทานอาหาร
- น้ำหนักตัว
- ขอคำแนะนำ
- ข้อมูลส่วนบุคคล

**บันทึกน้ำหนักตัว:**

น้ำหนักกรณีนี (kg)      ส่วนสูง (cm) 170      บันทึก

ครั้งที่	วันที่	น้ำหนัก (kg)
4	20-02-2011	83.0
3	20-02-2011	83.0
2	20-02-2011	83.0
1	19-02-2011	84.0

**น้ำหนักสาลุลยณหลัง 10 ครั้ง**

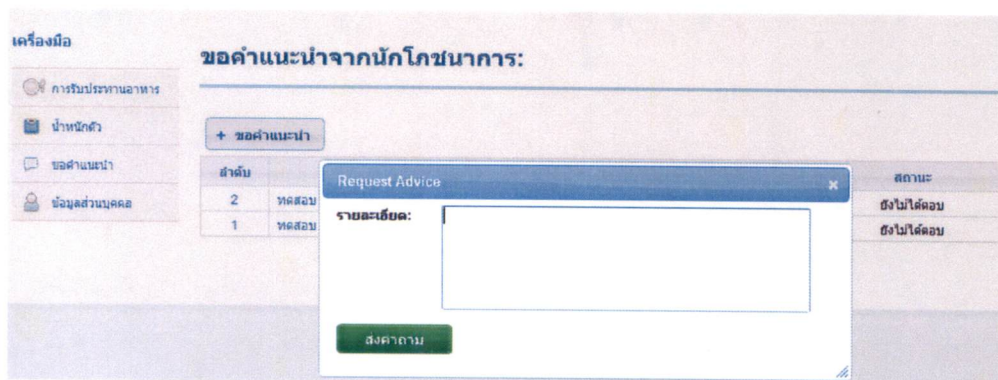


รูปที่ 6.12 แสดงหน้าต่างการทำงานของเมนูน้ำหนักตัว

3) **ขอคำแนะนำ**

สำหรับเมนูการขอคำแนะนำนั้นผู้ใช้งานสามารถส่งคำถามในกรณีที่มีความสงสัยให้กับนักโภชนาการ โดยการคลิกที่ปุ่ม ขอคำแนะนำระบบจะแสดงหน้าต่างการทำงานให้ผู้ใช้งานกรอกรายละเอียดคำถาม ดังแสดงในรูปที่ 6.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.13 หน้าต่างแสดงการส่งข้อมูลขอคำแนะนำ

### 6.2.5 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับนักโภชนาการ

สำหรับในส่วนของนักโภชนาการเองนั้นจะมีฟังก์ชันการทำงานหลักอยู่ 2 งานคือตอบคำถามกับบริหารจัดการกับข้อมูลอาหาร ซึ่งในกรณีที่นักโภชนาการต้องการเข้ามาใช้งานระบบจะต้องมีหน้าต่างสำหรับเข้าสู่ระบบ โดยแสดงผลดังรูปที่ 6.14






รูปที่ 6.14 หน้าต่างแสดงการเข้าสู่ระบบของนักโภชนาการ

### 6.2.6 หน้าจอหลักสำหรับนักโภชนาการ

เมื่อนักโภชนาการเข้าสู่ระบบมาจะพบกับหน้าซึ่งจะแสดงรายการคำร้องการขอคำแนะนำจากสมาชิกในระบบ ดังแสดงในรูปที่ 6.15 โดยนักโภชนาการสามารถที่จะเลือกตั้งคำถามได้โดยการคลิกที่ คำถามจะปรากฏหน้าจอคำถามพร้อมช่องกรอกคำตอบสำหรับนักโภชนาการ ดังแสดงในรูปที่ 6.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือ

-  หน้าแรก
-  จัดการอาหาร
-  ข้อมูลส่วนบุคคล

ให้คำแนะนำ :

ลำดับ	หัวข้อคำถาม	สถานะ
1	สอบถามเรื่อง สัดส่วนความต้องการสารอาหารหลักของร่างกายของผอศร	ตอบคำถามแล้ว

รูปที่ 6.15 แสดงหน้าจอหลักของนักโภชนาการ

คำถามจากคุณ พงษ์ศักดิ์ ดิยาพันธ์

สอบถามเรื่อง สัดส่วนความต้องการสารอาหารหลักของร่างกายของผอศร

ตอบโดย ศศ.ดร.ปริยา สิทธิกุล

ในการเพิ่มแคลอรี่ไปความต้องการสารอาหารหลัก เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันนั้น คิดเป็นสัดส่วนดังนี้คือ 45%, 30% และ 20% ตามลำดับ

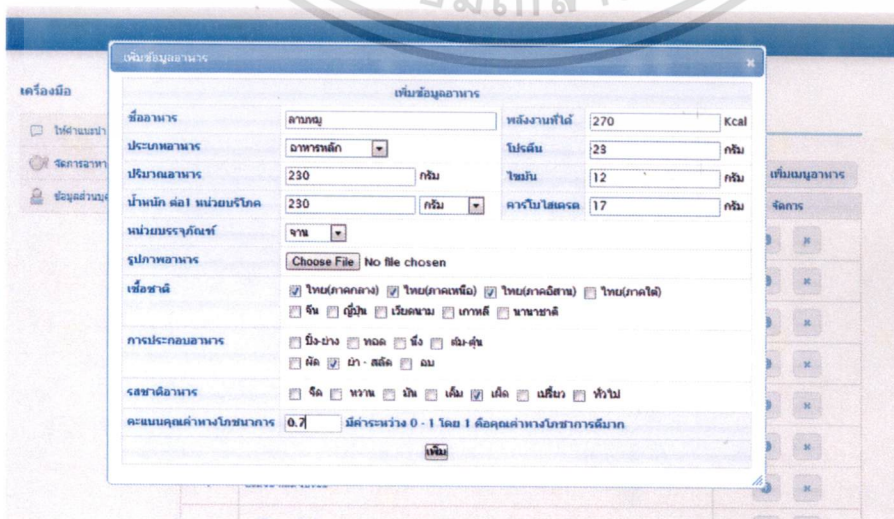
Leave a Comment

ตอบคำถาม

รูปที่ 6.16 หน้าจอการตอบคำถามของนักโภชนาการ

### 6.2.6 หน้าจอหลักสำหรับจัดการอาหาร

เมื่อนักโภชนาการคลิกที่เมนูจัดการอาหาร ระบบจะแสดงรายการอาหารต่างๆ พร้อมทั้งปุ่ม เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลรายการอาหารนั้น ดังแสดงในรูปที่ 6.17



**เพิ่มข้อมูลอาหาร**

ชื่ออาหาร:  พลังงานต่อหน่วย: 270 Kcal

ประเภทอาหาร:  ปริมาณ: 23 กรัม

ปริมาณอาหาร:  กรัม

น้ำหนักต่อ 1 หน่วยบริโภค:  กรัม

หน่วยบรรจุภัณฑ์:  คาร์โบไฮเดรต: 17 กรัม

รูปภาพอาหาร:  No file chosen

เชื้อชาติ:  ไทย(ภาคกลาง)  ไทย(ภาคเหนือ)  ไทย(ภาคอีสาน)  ไทย(ภาคใต้)  จีน  ญี่ปุ่น  เวียดนาม  เกาหลี  มาเลเซีย

ภาวะประกอบอาหาร:  มีไขมัน  ทอด  รัง  ส้ม-ส้ม  ผิด  ยา-สลด  ลม

รสชาติอาหาร:  หวาน  เปรี้ยว  เค็ม  เปรี้ยว  เปรี้ยว  เปรี้ยว  เปรี้ยว

คะแนนคุณค่าทางโภชนาการ: 0.7 มีค่าระหว่าง 0 - 1 โดย 1 คือคุณค่าทางโภชนาการดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในระบบเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 7.1 สรุปผลการทำงานของระบบ

ระบบแนะนำรายการอาหารเฉพาะบุคคลนี้ จะช่วยให้ประชาชนทั่วไป ผู้ป่วย หรือบุคคลที่สนใจทางด้านโภชนาการ ได้มีเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล พร้อมทั้งมีระบบที่แลกเปลี่ยนคำถามคำตอบกับนักโภชนาการ โดยสามารถทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายภายในองค์กรด้วยรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานและนำไปประยุกต์ต่อยอดเพื่อพัฒนาเป็นระบบที่ใหญ่ขึ้นได้

### 7.2 ปัญหาและข้อจำกัด

จากการทดสอบการทำงานของระบบแนะนำเมนูอาหารเฉพาะบุคคลพบว่ามีปัญหาข้อจำกัดในการใช้งานดังนี้

- 1) รายการเมนูอาหารที่มีข้อมูลสารอาหาร มีอยู่น้อยมากและส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีการเปิดเผยข้อมูล
- 2) ยังไม่สามารถให้ผู้ใช้งานเพิ่มตำรับอาหารของตนเอง ทำให้ข้อมูลที่บันทึกได้บางครั้งไม่ตรงกับความเป็นจริง

### 7.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรจะต้องมีระบบแนะนำความรู้ด้านโภชนาการ ( Nutrition Knowledge Management) เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ และเผยแพร่ข้อมูลให้กับประชาชนทั่วไป
- 2) ควรที่จะพัฒนาเพื่อสร้างคลังข้อมูลอาหารของประเทศไทย ทั้งในส่วนของวัตถุดิบ และอาหารจานเดียว ตลอดจนฉลากโภชนาการ เพื่อเป็นคลังข้อมูลของประเทศ

## บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และพนิดา พานิชกุล. 2551. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems Analysis and Design). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.[1]
- จันทร์ขจร แซ่อุ้น และณัฐพงษ์ วารีประเสริฐ. 2551. Web Programming ด้วย Dreamweaver CS3 PHP และ AJAX. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.[2]
- ระบบฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ. 2553. PHP (PHP Hypertext Preprocessor). [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://iwis.pcd.go.th/IWIS/document/other/php.htm> [3]
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2553. ภาษาพีเอชพี. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://th.wikipedia.org/ภาษาพีเอชพี> [4]
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2553. มายเอสคิวเอล. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://th.wikipedia.org/มายเอสคิวเอล>[5]
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551. ระบบฐานข้อมูล (Database Systems). กรุงเทพฯ : บริษัทซีอีค ยูเคชั่น. [6]
- Lee, C., Wang, M., Sun, W. and Chang, Y. (2008). Intelligent Healthcare Agent for Food Recommendation at Tainan City. In Proceedings of 2008 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC 2008), Singapore. [7]
- Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering Volume 17 Issue 6 (June 2005) Pages: 734 – 749 [8]
- Dastani M, Jacobs N, Jonker CM, Treur J, Modelling User Preferences and Mediating Agents in Electronic Commerce. LNCS 1991, 2001, pp. 163-193. [9]
- G. Adomavicius and A. Tuzhilin, "Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 17, no. 6, pp. 734-749, Jun. 2005 [10]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายพงษ์ศักดิ์ ดิยานันท์
วัน เดือน ปีเกิด	25 ตุลาคม 2522
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
ที่อยู่	129/113 ถ.บางคูวัด-ปทุมธานี ต.บางชะแยง อ.เมือง ปทุมธานี 12000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2541	โรงเรียนนครสวรรค์
พ.ศ.2545	วิทยาศาสตร์บัณฑิต ภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2545 - ปัจจุบัน	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้