

การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วย  
โรคซึมเศร้าที่มีภาวะทพโภชนาการ

นางสาวพิมพ์ศุภา แสงสุวรรณรัตน์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

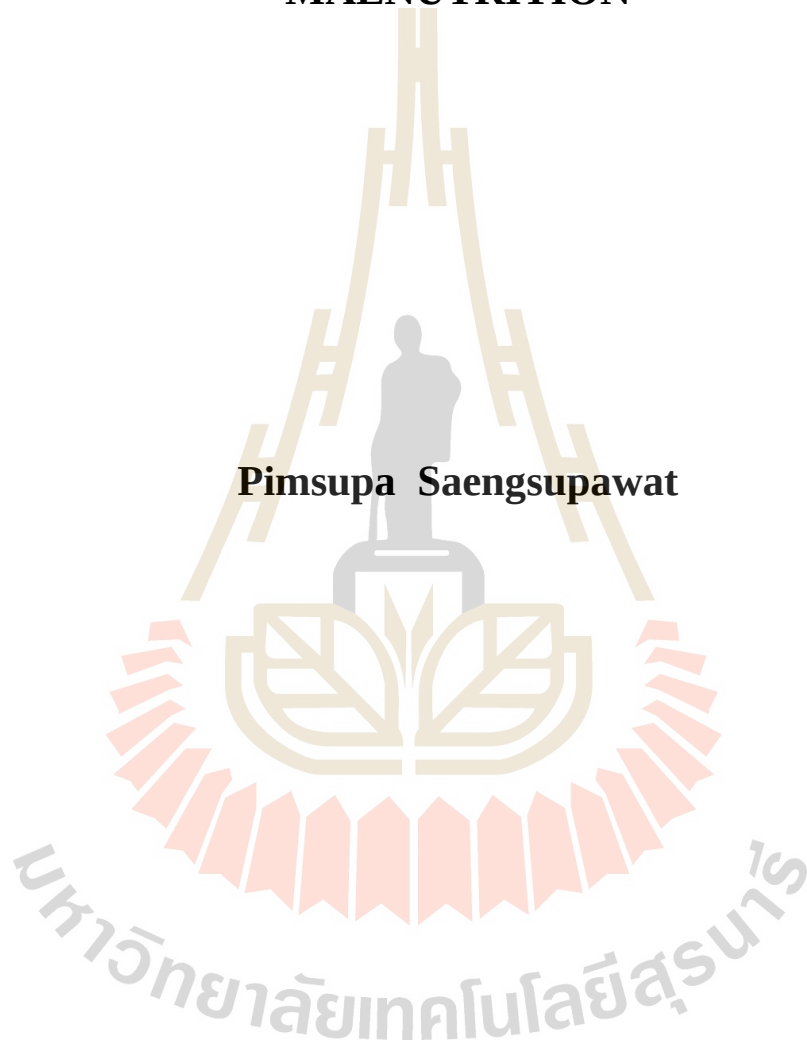
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2564

**THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MENU  
RECOMMENDATION MODEL FOR MAJOR  
DEPRESSIVE DISORDER PATIENTS WITH  
MALNUTRITION**

**Pimsupa Saengsupawat**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Doctor of Philosophy in Information Technology**

**Suranaree University of Technology**

**Academic Year 2021**

การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า  
ที่มีภาวะทูปโภชนาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล)  
ประธานกรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตมนต์ อังสกุล)  
อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เกิดประสพ)  
กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิพร อุษณวสิน)  
กรรมการ



(อาจารย์ ดร.นิสาชล จำนงศรี)  
กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย โชติษฐยางกูร)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ



(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรา อังสกุล)  
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

พิมพ์ศุภา แสงสุวรรณ : การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหาร  
สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ (THE DESIGN AND DEVELOPMENT  
OF A MENU RECOMMENDATION MODEL FOR MAJOR DEPRESSIVE DISORDER  
PATIENTS WITH MALNUTRITION)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.จิตินันต์ อังสกุล, 236 หน้า

โรคซึมเศร้ามีการรักษาด้วยยาเป็นหลัก แต่การรักษาโรคซึมเศร้ามีผลข้างเคียงที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายและการดำเนินชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นผู้ป่วยบางรายจึงหยุดรับยาเองทำให้ไม่หายจากโรค นอกจากนี้อาการเฉพาะของโรคส่งผลต่อผู้ป่วยในมิติโภชนาการ จึงมีการศึกษาวิธีการทางเลือกในการรักษาโรคซึมเศร้า ซึ่งมีข้อค้นพบว่า สารอาหารช่วยบำบัดรักษาอาการของโรคซึมเศร้าให้ดีขึ้นได้

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาแบบจำลองที่มุ่งเน้นความสามารถในการอนุมานเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกาย อันจะส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการของผู้ป่วย ซึ่งเมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า คือเมนูที่มีสารอาหารที่มีข้อค้นพบว่าส่งผลดีต่อโรคซึมเศร้า โดยเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกายที่งานวิจัยนี้คำนึงถึง ได้แก่ น้ำหนักเพิ่ม ปากแห้ง ท้องผูก ท้องอืด ท้องเสีย ฟันผุ แผลในปาก แผลในกระเพาะอาหาร ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานประเภทที่สอง และการแพ้อาหาร

งานวิจัยนี้ดำเนินการศึกษารวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องและใช้ชุดข้อมูลอาหารที่มีอยู่แล้วไปวิเคราะห์เพื่อออกแบบออนโทโลยีและพัฒนาออนโทโลยีด้วยโปรแกรมโปรทีเจ รวมทั้งได้ออกแบบกฎการอนุมานเมนูโดยใช้วิธีการกำหนดคำอธิบาย หรือนิยามคลาสในออนโทโลยีด้วยภาษาอวาล์ดีแอล ซึ่งมีพื้นฐานจากตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา หลังจากนั้นได้ดำเนินการอนุมานเมนูอาหารที่มีความสมมูลกับคลาสที่นิยามไว้ด้วยตัวให้เหตุผล จากนั้นใช้คำสั่งสืบค้นผลลัพธ์ด้วยภาษาสปรีย์เคิล

การประเมินผลแบบจำลองทำได้โดยการสุ่มเลือกกรณีศึกษาจำนวน 10 กรณีตามเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกายของผู้ป่วยที่แตกต่างกัน แล้วนำเมนูผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นในแต่ละกรณีส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ประเมินความสอดคล้องของเมนูกับเงื่อนไขของผู้ป่วยนั้น เพื่อนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของแบบจำลองด้วยเมตริกซ์มาตรฐาน ได้แก่ ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการแนะนำเมนูอาหารที่สอดคล้องกับโรคซึมเศร้าและเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกายของผู้ป่วย โดยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยคือ 0.89 ค่าความระลึกเฉลี่ย คือ 1.00 และค่าเอฟเมเชอร์เฉลี่ยคือ 0.93

PIMSUPA SAENGSPAWAT : THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF  
A MENU RECOMMENDATION MODEL FOR DEPRESSIVE PATIENTS  
WITH MALNUTRITION.

THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.JITIMON ANGSKUN, D.ENG., 236 PP.

MENU RECOMMENDATION MODEL, DEPRESSIVE, MALNUTRITION,  
ONTOLOGY, DESCRIPTION LOGIC

Major Depressive Disorder is primarily treated with medication, but antidepressants have side effects that affect the patient's body and lifestyle. Therefore, some patients quit the medication themselves, causing them to not recover from the disease. In addition, the specific symptoms of the disease refer to patients in the nutritional dimension. Alternative methods for treating depression are being studied and there have been findings that nutrients can help treat symptoms of depression better.

This research presents the design and development of a food menu recommendation model for depressed patients with malnutrition. The objectives were to analyze, design and develop a model focused on the ability to infer food menus for depressive patients with physical ailments that affect their nutritional status. A menu for people with depression is a menu that contains nutrients that have been found to have beneficial effects on depression. The physical ailments that were considered in this study included weight gain, dry mouth, constipation, flatulence, diarrhea, tooth decay, mouth ulcers, peptic ulcers. high blood pressure diabetes type II and food intolerance.

This research was conducted to collect relevant knowledge and use existing food datasets to analyze to design an ontology and develop ontology with Protégé. In addition, menu inference rules have been designed using methods for defining descriptions or class definitions in the ontology with OWL-DL, based on descriptive logic. After that a menu inference was performed that was equivalence to the class defined with the argument. Then, this research used SPARQL to query the results.

The model evaluation was done by randomly selecting 10 case studies based on different patients' physical ailment conditions. Then, menu results from each case were sent to 7 dietetic experts to assess the consistency of the menus with patients' conditions in order to calculate the overall performance of the model using standard metrics, including accuracy, recall, and f-measure. The results obtained from the experiment showed that the developed model is capable of recommending food menus consistent with the patients' conditions and physical ailment with average accuracy of 0.89, average recall of 1.00, and average f-measure of 0.93.

School of Information Technology

Academic Year 2021

Student's Signature พิมพ์ศุภา แสงสุวรรณ

Advisor's Signature 

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลและกลุ่มบุคคลต่อไปนี้ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา และช่วยเหลือ ซึ่งความพยายามนี้จะบรรลุได้ หากไม่ได้รับการเกี่ยวข้อง สนับสนุน และให้กำลังใจจากผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จิตติมนต์ อังสกุล ในความอนุเคราะห์ ให้ความรู้ คำปรึกษา ทุนการศึกษา และความเมตตาในทุก ๆ เรื่อง จนทำให้ผู้วิจัยพยายามจนทำงานวิจัยนี้ได้เสร็จสิ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล ผู้ทำหน้าที่ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิพร อุยณวสิน รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เกิดประสพ และ อาจารย์ ดร.นิสาชล จ่านศรี ผู้ทำหน้าที่กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา และตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ บุคลากรประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และบุคลากรประจำสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ดร.ปิติภูมิ โพสาวัง ดร.กาญจน์ ณ ศรีระ อาจารย์จินตนา พลศรี และเพื่อนพี่น้องร่วมหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือทั้งเรื่องการศึกษา และความบันเทิง จนให้การศึกษาครั้งนี้ผ่านไปได้อย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่สนับสนุนทุนทรัพย์ ให้โอกาสทางการศึกษา ให้ความรักและความอดทน จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วง

พิมพ์ศุภา แสงสุวรรณ

## สารบัญ

หน้า

|                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....                                                                  | ก         |
| บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....                                                               | ข         |
| กิตติกรรมประกาศ .....                                                                    | ค         |
| สารบัญ.....                                                                              | ง         |
| สารบัญตาราง .....                                                                        | ช         |
| สารบัญรูป.....                                                                           | ณ         |
| <b>บทที่</b>                                                                             |           |
| <b>1 บทนำ .....</b>                                                                      | <b>1</b>  |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....                                               | 1         |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....                                                         | 7         |
| 1.3 สมมติฐานการวิจัย.....                                                                | 8         |
| 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น .....                                                               | 9         |
| 1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....                                                              | 9         |
| 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ.....                                                               | 9         |
| 1.7 คำอธิบายศัพท์.....                                                                   | 8         |
| <b>2 ปรัชญ่วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>                                    | <b>11</b> |
| 2.1 ข้อมูลที่มีผลต่อคุณลักษณะของเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า .....                  | 12        |
| 2.1.1 คุณลักษณะการเจ็บป่วยทางกายที่เป็นอาการไม่พึงประสงค์<br>จากยารักษาโรคซึมเศร้า ..... | 12        |
| 2.1.2 คุณลักษณะการเจ็บป่วยทางกายที่พบในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า.....                           | 14        |
| 2.1.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย .....                                    | 16        |
| 2.1.4 สารอาหารที่เหมาะสมกับอาการซึมเศร้า.....                                            | 20        |
| 2.2 อาหารและสารอาหาร .....                                                               | 21        |
| 2.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร .....                                                    | 21        |
| 2.2.2 สารอาหารและการเสื่อมคุณค่าทางอาหาร .....                                           | 25        |
| 2.2.3 ประสาทสัมผัสอาหาร .....                                                            | 34        |
| 2.2.4 วิธีการประกอบอาหาร .....                                                           | 36        |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                        | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.2.5 เมนูอาหารไทย .....                                               | 39   |
| 2.2.6 ฐานข้อมูลอาหาร .....                                             | 40   |
| 2.2.7 ออนโทโลยีอาหาร.....                                              | 49   |
| 2.3 แบบจำลองการให้คำแนะนำ .....                                        | 51   |
| 2.3.1 การกรองแบบอ้างอิงเนื้อหา .....                                   | 51   |
| 2.3.2 การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม .....                                 | 52   |
| 2.3.3 การให้คำแนะนำแบบใช้ข้อมูลเชิงประชากร .....                       | 52   |
| 2.3.4 การให้คำแนะนำจากฐานความรู้ .....                                 | 52   |
| 2.3.5 การให้คำแนะนำจากชุมชน .....                                      | 53   |
| 2.3.6 เทคนิคการให้คำแนะนำแบบผสม .....                                  | 53   |
| 2.4 เว็บบางความหมาย.....                                               | 55   |
| 2.4.1 ภาษามาร์กอัพ.....                                                | 56   |
| 2.4.2 ภาษาอาร์ดีเอฟ.....                                               | 56   |
| 2.4.3 ภาษาอาร์ดีเอฟเอส.....                                            | 57   |
| 2.4.4 ภาษาอวาล์.....                                                   | 57   |
| 2.4.5 ไวยากรณ์แมนเชสเตอร์.....                                         | 58   |
| 2.4.6 ภาษาสปาร์เคิล.....                                               | 60   |
| 2.5 ออนโทโลยี .....                                                    | 61   |
| 2.5.1 องค์ประกอบของออนโทโลยี .....                                     | 61   |
| 2.5.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาออนโทโลยี .....                          | 63   |
| 2.6 ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา.....                                          | 65   |
| 2.7 การประเมินแบบจำลองการให้คำแนะนำ.....                               | 66   |
| 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                        | 68   |
| 2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย .....                                           | 76   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                              | 77   |
| 3.1 วิธีวิจัย .....                                                    | 77   |
| 3.1.1 ศึกษาและรวบรวมแหล่งข้อมูลสารอาหารในอาหารไทย.....                 | 83   |
| 3.1.2 เก็บรวบรวมความรู้ทางโภชนาการและความรู้เกี่ยวกับโรคซึมเศร้า ..... | 83   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                                                      | หน้า       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.1.3 วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่รวบรวม.....                                                            | 84         |
| 3.1.4 กำหนดคุณลักษณะของออนโทโลยีอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะ<br>ทุกข์โศกนาถาการ .....      | 87         |
| 3.1.5 ออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะ<br>ทุกข์โศกนาถาการ .....         | 94         |
| 3.1.6 กำหนดกฎการอนุมานเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุกข์<br>โศกนาถาการ .....            | 98         |
| 3.1.7 ประเมินแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะ<br>ทุกข์โศกนาถาการ .....     | 99         |
| 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                                                                     | 100        |
| 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                                                                 | 101        |
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                          | 103        |
| <b>4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล.....</b>                                                                 | <b>99</b>  |
| 4.1 ผลการพัฒนาออนโทโลยีเพื่อแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มี<br>ภาวะทุกข์โศกนาถาการ ..... | 99         |
| 4.2 ผลการประเมินเมนูอาหารจากแบบจำลองโดยผู้เชี่ยวชาญ .....                                            | 129        |
| <b>5 สรุปและข้อเสนอแนะ .....</b>                                                                     | <b>139</b> |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย .....                                                                             | 139        |
| 5.2 ผลข้อจำกัดของการวิจัย.....                                                                       | 140        |
| 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย.....                                                                       | 140        |
| 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....                                                             | 141        |
| <b>รายการอ้างอิง.....</b>                                                                            | <b>142</b> |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                                                       |            |
| ภาคผนวก ก. คำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง .....                                                           | 156        |
| ภาคผนวก ข. กฎการอนุมานเมนูอาหาร.....                                                                 | 180        |
| ภาคผนวก ค. แบบประเมินความถูกต้องของแบบจำลอง.....                                                     | 191        |
| ภาคผนวก ง. คำศัพท์อธิบายคลาส.....                                                                    | 198        |
| ภาคผนวก จ. ผลการประเมินแบบสอบถาม.....                                                                | 215        |
| <b>ประวัติผู้เขียน .....</b>                                                                         | <b>236</b> |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า                                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1      | อาการไม่พึงประสงค์จากยารักษาโรคทางจิตเวชที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร ..... 12                  |
| 2.2      | การเจ็บป่วยทางกายที่เป็นผลจากอาการของโรคทางจิตเวช ..... 16                                       |
| 2.3      | คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย..... 16                                                |
| 2.4      | สารอาหารที่มีผลดีกับอาการของโรคซึมเศร้า ..... 21                                                 |
| 2.5      | วัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบอาหาร ..... 23                                                |
| 2.6      | การเสื่อมสภาพหรือการช่วยคุณซึมสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับโรคซึมเศร้าและอาการเจ็บป่วยทางกาย ..... 29 |
| 2.7      | แหล่งของสารอาหาร..... 30                                                                         |
| 2.8      | ตัวแปรทางลักษณะเนื้อสัมผัสที่นิยมใช้ ..... 35                                                    |
| 2.9      | ตัวอย่างสารให้กลิ่นรส..... 36                                                                    |
| 2.10     | ตัวอย่างการตัดแต่งวัตถุดิบ..... 37                                                               |
| 2.11     | ตัวอย่างกระบวนการปรุงสุก..... 38                                                                 |
| 2.12     | ตัวอย่างการถนอมอาหาร ..... 39                                                                    |
| 2.13     | หมวดหมู่อาหารที่จัดเก็บจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ..... 45                                             |
| 2.14     | สารอาหารที่จัดเก็บในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ..... 47                                                   |
| 2.15     | ตัวอย่างความหมายเชิงตรรกะของคลาสในออนโทโลยีอาหาร..... 49                                         |
| 2.16     | หัวเรื่องระดับบนของออนโทโลยีอาหาร FoodOn ..... 50                                                |
| 2.17     | ตัวอย่างกราฟทรีปเปล..... 57                                                                      |
| 2.18     | ไวยากรณ์ในการอธิบายแนวคิด..... 59                                                                |
| 2.19     | คุณลักษณะของคุณสมบัติของวัตถุ..... 62                                                            |
| 2.20     | ขั้นตอนการพัฒนาออนโทโลยี..... 64                                                                 |
| 2.21     | ตัวอย่างแบบสอบถามในการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาด้วยดัชนี IOC..... 65                             |
| 2.22     | ประเด็นสำคัญของระบบแนะนำอาหารต่าง ๆ ..... 74                                                     |
| 2.23     | ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองแนะนำอาหาร ..... 75                         |
| 3.1      | ตัวอย่างการอนุมานจากคำอธิบายแบบย่อของข้อมูลอาหาร ..... 85                                        |
| 3.2      | ตัวอย่างคำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง ..... 94                                                       |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่                                                                                                   | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ที่กำหนดให้เป็นแนวคิด .....                                                  | 97   |
| 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์กับค่าของคุณสมบัติที่เป็นไปได้.....                                          | 98   |
| 3.5 แนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ .....                                                                          | 101  |
| 4.1 คุณสมบัติของวัตถุที่ออกแบบ.....                                                                        | 122  |
| 4.2 คุณสมบัติของข้อมูลที่ออกแบบ .....                                                                      | 123  |
| 4.3 ตัวอย่างกฎการอนุมานเมนูอาหารที่พัฒนาขึ้น .....                                                         | 124  |
| 4.4 ตัวอย่างวิธีการแปลผลเพื่อหาความสอดคล้อง .....                                                          | 129  |
| 4.5 ตัวอย่างการคำนวณด้วยแนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ .....                                                      | 131  |
| 4.6 กรณีที่ 1 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวาน<br>ประเภทที่สอง ..... | 133  |
| 4.7 กรณีที่ 2 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลง .....                                           | 134  |
| 4.8 กรณีที่ 3 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง.....                                   | 134  |
| 4.9 กรณีที่ 4 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลงและมีอาการปากแห้ง .....                          | 134  |
| 4.10 กรณีที่ 5 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการคันผิ.....                                            | 135  |
| 4.11 กรณีที่ 6 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารประเภทไข่ไก่.....                                    | 135  |
| 4.12 กรณีที่ 7 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องอืด .....                                         | 135  |
| 4.13 กรณีที่ 8 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องผูก.....                                          | 136  |
| 4.14 กรณีที่ 9 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารจากปลา .....                                         | 136  |
| 4.15 กรณีที่ 10 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มและแพ้อาหารจากถั่วเหลือง .....                | 136  |
| 4.16 ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ เฉลี่ยรวมทุกกรณี .....                                    | 137  |

## สารบัญรูป

| รูปที่                                                                                           | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1 การจำแนกสารอาหารกลุ่มให้พลังงานหมู่คาร์โบไฮเดรต .....                                        | 26   |
| 2.2 การจำแนกสารอาหารกลุ่มให้พลังงานหมู่ไขมัน .....                                               | 26   |
| 2.3 การจำแนกสารอาหารกลุ่มให้พลังงานหมู่โปรตีน .....                                              | 27   |
| 2.4 การจำแนกสารอาหารกลุ่มเสริมสร้างกระบวนการทำงานหมู่วิตามิน .....                               | 27   |
| 2.5 การจำแนกสารอาหารกลุ่มเสริมสร้างกระบวนการทำงานหมู่แร่ธาตุ.....                                | 28   |
| 2.6 การจำแนกพฤกษเคมีให้สี .....                                                                  | 28   |
| 2.7 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของ<br>อาหารไทย .....                  | 41   |
| 2.8 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดมิโน<br>ในอาหารไทย.....                 | 42   |
| 2.9 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารที่สืบค้นจากเว็บไซต์สำนักโภชนาการ .....                             | 42   |
| 2.10 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารที่สืบค้นจากเว็บไซต์สำนักโภชนาการ .....                            | 43   |
| 2.11 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการใน<br>อาหารไทยโดยสถาบันโภชนาการ ..... | 43   |
| 2.12 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลอาหารอาเซียน.....                                      | 44   |
| 2.13 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา.....                          | 44   |
| 2.14 ตัวอย่างการอธิบายคลาสด้วยตรรกะในออนโทโลยีอาหาร (FoodOn).....                                | 50   |
| 2.15 แหล่งความรู้ในระบบให้คำแนะนำ.....                                                           | 53   |
| 2.16 เทคนิคการให้คำแนะนำตามแหล่งความรู้.....                                                     | 54   |
| 2.17 องค์ประกอบของระบบให้คำแนะนำจากฐานความรู้.....                                               | 55   |
| 2.18 ตัวอย่างกราฟอาร์ดีเอฟ .....                                                                 | 57   |
| 2.19 ตัวอย่างชุดคำสั่งในการสืบค้นด้วยภาษาสปรีย์เคิล .....                                        | 60   |
| 2.20 ตัวอย่างตรรกศาสตร์พรรณนาในรูปเอบอกซ์และทีบอกซ์.....                                         | 65   |
| 2.21 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....                                                                     | 76   |
| 3.1 ขั้นตอนการวิจัย.....                                                                         | 82   |
| 3.2 แนวคิดการเก็บความรู้เพื่ออนุมานคุณลักษณะของเมนูอาหาร .....                                   | 86   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่                                                                                            | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.3 ความรู้ที่เกี่ยวข้องในภาพรวม.....                                                             | 87   |
| 3.4 ประเด็นที่ค้ำนึ่งถึงของอาการทางกาย .....                                                      | 87   |
| 3.5 สารอาหารที่เกี่ยวข้องกับโรคซึมเศร้า.....                                                      | 88   |
| 3.6 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการปากแห้ง .....                                   | 88   |
| 3.7 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการแผลในปาก .....                                  | 89   |
| 3.8 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการฟันผุ.....                                      | 89   |
| 3.9 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการแผลในกระเพาะอาหาร .....                         | 90   |
| 3.10 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการท้องผูก .....                                  | 90   |
| 3.11 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการท้องอืด .....                                  | 91   |
| 3.12 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีอาการท้องเสีย .....                                 | 91   |
| 3.13 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้แพ้อาหาร .....                                        | 92   |
| 3.14 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีน้ำหนักเพิ่ม .....                                  | 92   |
| 3.15 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้มีน้ำหนักลด.....                                      | 93   |
| 3.16 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้เป็นโรคความดันโลหิตสูง .....                          | 93   |
| 3.17 คุณลักษณะของอาหารที่ค้ำนึ่งถึงสำหรับผู้เป็นโรคเบาหวานประเภทที่ 2.....                        | 93   |
| 4.1 ตัวอย่างคลาสเมนูเปื่อยนุ่มเป็นคลาสลูกของคลาสเมนูต้มเคี้ยว.....                                | 101  |
| 4.2 ภาพรวมของคลาสแสดงในระดับ 0 - ระดับ 2 .....                                                    | 101  |
| 4.3 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามสารประกอบทางเคมี .....                                                   | 101  |
| 4.4 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามสีสัน .....                                                              | 101  |
| 4.5 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามหมู่อาหาร .....                                                          | 102  |
| 4.6 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามกลุ่มสิ่งมีชีวิต, ความสด และตามแหล่งอาศัย .....                          | 102  |
| 4.7 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากความอ่อนแก่, ส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต<br>และจากกระบวนการเปลี่ยนรูป..... | 102  |
| 4.8 คลาสเมนูอาหาร.....                                                                            | 103  |
| 4.9 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสีสัน และเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกลิ่น .....                            | 103  |
| 4.10 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสุขภาพ.....                                                         | 103  |
| 4.11 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสารอาหาร .....                                                      | 103  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่                                                                                      | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.12 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกระบวนการ อุณหภูมิการจัดเสิร์ฟ<br>รสชาติ และเนื้อสัมผัส ..... | 104  |
| 4.13 แผนภาพออนโทโลยีในภาพรวม .....                                                          | 104  |
| 4.14 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิต.....                           | 105  |
| 4.15 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหาร .....                                     | 106  |
| 4.16 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกลุ่มของอาหาร .....                     | 107  |
| 4.17 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งอาศัย.....                         | 107  |
| 4.18 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งน้ำ.....                           | 107  |
| 4.19 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์บก .....                           | 108  |
| 4.20 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากความแก่อ่อน .....                       | 108  |
| 4.21 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการเปลี่ยนรูป ...                 | 108  |
| 4.22 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการดัดแปลง ....                   | 109  |
| 4.23 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุก .....                  | 109  |
| 4.24 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการผลิต .....                     | 109  |
| 4.25 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนที่ใช้.....                         | 110  |
| 4.26 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนของสัตว์.....                       | 110  |
| 4.27 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนของพืช .....                        | 111  |
| 4.28 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเนื้อของสัตว์.....                  | 111  |
| 4.29 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสัตว์ส่วนเครื่องใน ....            | 112  |
| 4.30 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากองค์ประกอบ<br>ทางเคมีของอาหาร .....     | 113  |
| 4.31 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากสารพฤษเคมีให้สี .....                   | 114  |
| 4.32 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากสารอาหารหลัก.....                       | 114  |
| 4.33 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีน .....                            | 115  |
| 4.34 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุ .....                           | 115  |
| 4.35 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน .....                          | 116  |
| 4.36 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว .....                | 116  |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่                                                                                      | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.37 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว<br>หลายตำแหน่ง ..... | 116  |
| 4.38 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต .....                      | 116  |
| 4.39 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน .....              | 119  |
| 4.40 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหาร .....                           | 117  |
| 4.41 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว .....            | 117  |
| 4.42 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามิน .....                           | 117  |
| 4.43 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหาร .....                                          | 118  |
| 4.44 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารแยกกลุ่มตามสารอาหาร .....                       | 119  |
| 4.45 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามิน .....               | 120  |
| 4.46 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหาร<br>ให้คาร์โบไฮเดรต .....      | 121  |
| 4.47 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหาร<br>ให้กรดอินทรีย์ .....       | 121  |
| 4.48 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหาร<br>ให้พฤษเคมีให้สี .....      | 121  |
| 4.49 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน .....              | 122  |
| 4.50 คุณสมบัติของวัตถุ .....                                                                | 122  |
| 4.51 คุณสมบัติของข้อมูล .....                                                               | 122  |
| 4.52 แผนภาพแสดงค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าเอฟเมเชอร์<br>รวมทุกกรณี .....   | 137  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

จำนวนผู้ป่วยโรคซึมเศร้ามีแนวโน้มมากขึ้นทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ ดังรายงานจากองค์การอนามัยโลกในปี พ.ศ.2555 มีจำนวนผู้ป่วยโรคซึมเศร้าทั่วโลกประมาณ 350 ล้านคน (WHO, 2012) และในปี พ.ศ. 2558 มีประชากรป่วยด้วยโรคซึมเศร้าและโรควิตกกังวล รวมประมาณ 586 ล้านคน (WHO, 2017) ส่วนประเทศไทยมีรายงานจำนวนผู้ป่วยโรคซึมเศร้าในปี พ.ศ. 2560 ประมาณ 245,000 คน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2563 มีจำนวนผู้ป่วยโรคซึมเศร้าประมาณ 355,000 คน หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 44 ภายในเวลา 2 ปี (กรมสุขภาพจิต, 2563) ด้วยจำนวนผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่เพิ่มขึ้น การขยายบริการสำหรับโรคซึมเศร้าจึงเป็นปฏิบัติการด้านสุขภาพจิตที่องค์การอนามัยโลกให้ความสำคัญลำดับต้นในโปรแกรมปฏิบัติการเพื่อลดช่องว่างทางสุขภาพจิต (WHO's mental health Gap Action Programme (mhGAP)) (WHO, 2021)

พฤติกรรมของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า เช่น การคิดสุรา การสูบบุหรี่ การไม่ใส่ใจดูแลตนเอง เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาทางสุขภาพกายในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า เช่น ปัญหาสุขภาพปากและฟันในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า (Okoro, Strine, Eke, Dhingra and Balluz, 2012; Delgado-Angulo, Sabbah, Suominen, Vehkalahti, Knuuttila, Partonen, Nordblad, Sheiham, Watt and Tsakos, 2015; Ademartori, Gastal, Nascimento, Demarco and Corrêa, 2018) ปัญหาแผลในกระเพาะอาหารในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า (Toker, Ozdemir, Ozan, Turgut, Goze, Sencan, and Kantarci, 2009; Hsu, Hsu, Chang, Lee, Chong, Lin, Shang, Sung and Kao, 2015; Lee, Yu, Choi, Jeon, Kim, Kim, Kim, Park and Chae, 2017) ปัญหาน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ในผู้ป่วยโรคคลั่งผอมที่มีภาวะซึมเศร้า (Kennedy, Kaplan, Rockert, Toner and Abbey, 1994; Moore and Bokor, 2020)

อาการไม่พึงประสงค์จากยาที่ใช้รักษาโรคซึมเศร้าส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายของผู้ป่วย เช่น ยา กลุ่มทำให้อารมณ์คงที่ (Mood Stabilizers) ส่งผลให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย รับประทาน อาหารจุ ยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มทีซีเอ (Tricyclic Antidepressants: TCA) ส่งผลให้เกิดอาการปากแห้ง น้ำลายน้อย ท้องผูก (กรมสุขภาพจิต, 2557)

ความอยากอาหาร รับประทานอาหารจุ (Insatiable) เป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (Weight gain) จึงมีความสัมพันธ์กับภาวะอ้วนลงพุง (Metabolic Syndrome) (Chokka, Tancer and Yeragani, 2006; Gramaglia, Gambaro, Bartolomei, Camera, Chiarelli-Serra, Lorenzini and

Zeppegno, 2018) ภาวะอ้วนลงพุงทำให้เกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคเบาหวานประเภทที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus) ซึ่งโรคเรื้อรังดังกล่าวจัดว่าเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตก่อนวัยอันควร (DE HERT et al., 2011; Kelbrick, Abdaldayim and Picchioni, 2014) (จินตนา มงคลพิทักษ์สุข และขวัญดาว สุธรรนาพันธ์, 2555; พิชัย อภิภูสกุล, 2555)

การรักษาโรคซึมเศร้าเป็นวิธีหลักที่จะทำให้ผู้ป่วยหายจากอาการป่วยหรืออาการทุเลาลงสามารถใช้ชีวิตอย่างเป็นปกติร่วมกับผู้อื่นได้ (สมภพ เรื่องตระกูล, 2553; ณหทัย วงศ์ภารณย์, 2557; WHO, 2021) แต่อาการไม่พึงประสงค์จากยาทำให้ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าบางรายรับประทานยาไม่ต่อเนื่อง เพราะไม่สามารถทนกับอาการดังกล่าวได้ ซึ่งการรับประทานยาไม่ต่อเนื่องจะทำให้อาการของโรคกำเริบขึ้น และอาจนำไปสู่เหตุฆ่าตัวตาย (Shaheen and Vieira, 2008; DE Hert, Correll, Bobes, Cetkovich-Bakmas, Cohen, Asai, Detraux, Gautam, Möller, Ndeti, Newcomer, Uwakwe and Leucht, 2011; National Mental Health Commission, 2012)

ความสัมพันธ์ระหว่างโภชนาการและสารอาหารกับโรคซึมเศร้า เช่น การบริโภคไขมันโอเมก้า-3 ในปริมาณน้อยเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคซึมเศร้า และกรดไขมันโอเมก้า-3 ที่พบในน้ำมันปลากำจัดผลกระทบจากยาต้านเศร้าได้ (Hibbeln, 1998) การได้รับโฟเลตหรือวิตามินบี-9 ในปริมาณที่เพียงพอจะเสริมประสิทธิภาพยาต้านเศร้า (Taylor, Carney, Goodwin and Geddes, 2004) การได้รับอาหารเสริมที่ประกอบด้วยวิตามินสำคัญมีผลต่อการกำจัดอาการซึมเศร้า (Lakhan and Vieira, 2008) จากความสัมพันธ์ดังกล่าว โภชนาการและสารอาหารจึงเป็นวิธีทางเลือกนอกจากการใช้ยา แม้ว่าการบำบัดรักษาโรคซึมเศร้าด้วยสารอาหารยังไม่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ดังที่ไม่ปรากฏในข้อแนะนำในเอกสารแนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคซึมเศร้าจากหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศ (สำนักงานโครงการพัฒนาแนวทางการบริการสาธารณสุข, 2549; กรมสุขภาพจิต, 2553; ราชวิทยาลัยจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.; American Psychological Association, 2019) แต่จิตแพทย์หรือทีมสหวิชาชีพสามารถปรับปริมาณการเสริมสารอาหารจากการสังเกตอาการของผู้ป่วยได้ (Shaheen Lakhan SE and Vieira KF, 2008; Malhi et al., 2021)

จากความสำคัญของสารอาหารและโรคซึมเศร้า งานวิจัยนี้ดำเนินการศึกษาสภาพปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดโภชนาการให้กับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าจากหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านโภชนาการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าโดยตรงคือฝ่ายโภชนาการของสถานพยาบาลสังกัดกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ดำเนินการสัมภาษณ์บุคลากรในเชิงลึก โดยศึกษาเฉพาะโรงพยาบาลจิตเวชในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำนวน 5 โรงพยาบาล ในจำนวนดังกล่าวมี 3 โรงพยาบาล ที่มีฝ่ายโภชนาการและนักโภชนาการ คือ โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชนครินทร์ โรงพยาบาลจิตเวชขอนแก่นราชนครินทร์ และโรงพยาบาลพระศรีมหาโพธิ์ โดยการสัมภาษณ์แบ่งประเด็นการสอบถามเป็นประเด็น การแนะนำโภชนาการร่วมกับสารอาหารที่ส่งเสริมอาการโรคซึมเศร้าและประเด็นการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน

ผลการสัมภาษณ์ในประเด็นการแนะนำโภชนาการร่วมกับสารอาหารที่ส่งเสริมอาการซึมเศร้า สรุปโดยรวมคือ มีเพียงโรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชชนกนครินทร์เท่านั้นที่มีการจัดโภชนาการโดยเน้นสารอาหารที่ส่งเสริมอาการทางจิตเวช โดยเน้นที่ผู้ป่วยโรคจิตเภทและโรคซึมเศร้า ด้วยการเน้นเมนูเสริมสารอาหารกลุ่มวิตามินบี และกรดไขมันโอเมก้า-3

ส่วนประเด็นการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงาน สรุปดังนี้

- 1) ผู้ป่วยโรคทางจิตเวชที่ได้รับการดูแลทางโภชนาการหรือการแนะนำอาหารที่เหมาะสมคือผู้ป่วยที่รักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาลจิตเวช
- 2) บุคลากรที่ปฏิบัติงานหรือนักโภชนาการมีจำนวนน้อย
- 3) การแนะนำอาหารให้ผู้ป่วยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานและแม้ว่าเป็นบุคลากรที่มีประสบการณ์สูงแต่หากพบอาหารที่ไม่รู้จักมาก่อนก็ไม่สามารถแนะนำให้ผู้ป่วยรับประทานได้
- 4) มีระบบแนะนำอาหารให้กับผู้ป่วยแต่ละระบบที่มีอยู่ยังไม่นำไปใช้กับผู้ป่วยอย่างทั่วถึงและเหมาะสม
- 5) ข้อมูลและองค์ความรู้ในระบบแนะนำอาหารที่มีอยู่ยังไม่สมบูรณ์

ข้อสรุปปัญหาข้างต้นแสดงถึงความสำคัญของความรู้และประสบการณ์ของบุคลากร หากบุคลากรมีความรู้และความเชี่ยวชาญ จะสามารถจัดโภชนาการและให้คำแนะนำที่มีประสิทธิภาพแก่ผู้ป่วยได้ ดังนั้นทางเลือกที่จะนำมาช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนบุคลากรที่มีประสบการณ์คือเครื่องมือให้คำแนะนำที่มีคุณสมบัติจัดเก็บความรู้ด้านอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าและการเจ็บป่วยทางกายที่จะเกิดกับผู้ป่วย จึงเป็นที่มาของการศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบการแนะนำอาหารหรือโภชนาการที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า ดังนี้

ระบบที่เกี่ยวกับการแนะนำอาหาร แบ่งออกเป็นกลุ่มระบบแนะนำอาหารหรือวัตถุดิบ (Food Item Recommendation) กลุ่มระบบแนะนำสูตรอาหาร (Recipe Recommendation) และกลุ่มระบบแนะนำมื้ออาหาร (Meal Recommendation) โดยวัตถุประสงค์ของแต่ละกลุ่มมีทั้งการคำนึงและไม่คำนึงถึงเงื่อนไขสุขภาพ ในกลุ่มระบบให้คำแนะนำที่ไม่คำนึงถึงสุขภาพ เช่น ระบบแนะนำสูตรอาหารตามวัตถุดิบที่มี แนะนำตามรสชาติ และตามเนื้อสัมผัสที่ผู้ใช้ชื่นชอบ (Hammond, 1986) ระบบแนะนำวัตถุดิบในอาหารญี่ปุ่นที่สามารถใช้แทนวัตถุดิบในอาหารตะวันตกได้ (Shidochi, 2009) ระบบแนะนำสูตรอาหารจากวัตถุดิบที่ผู้ใช้เคยให้คะแนนความนิยม (Freyne and Berkovsky, 2010) และระบบแนะนำเมนูอาหารในร้านอาหารให้กับผู้ใช้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Abdool, Pooransingh and Li, 2015) โดยระบบกลุ่มนี้จะแนะนำผู้ใช้ตามเงื่อนไขบังคับที่แตกต่างกันแต่ไม่นำปัจจัยด้านสุขภาพของผู้ใช้มาเป็นเงื่อนไขในการแนะนำ ส่วนกลุ่มที่มีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางสุขภาพ แบ่งออกเป็น ระบบแนะนำอาหารเพื่อบำรุงสุขภาพในผู้ที่มีสุขภาพดี และระบบ

ให้คำแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วย ตัวอย่างระบบแนะนำอาหารเพื่อบำรุงสุขภาพในผู้ที่มีสุขภาพดี เช่น ระบบแนะนำสูตรอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ (Pinxteren, Geleijnse and Kamsteeg, 2011) ระบบแนะนำอาหารเฉพาะบุคคลสำหรับนักยกน้ำหนักเพื่อให้ นักกีฬามีสมรรถภาพร่างกายที่เหมาะสม (Tummark, Oliveira and Santibutr, 2013) ระบบแนะนำเมนูอาหารที่ตรงกับความต้องการ และพลังงานที่ต้องการของผู้ใช้ (Elsweiler, Harvey, Ludwig and Said, 2015) ระบบแนะนำเมนูอาหารมังสวิรัตที่มีสารอาหารตรงกับที่ร่างกายต้องการ (Orešković, Kljusurić and Šatalić, 2015) ระบบแนะนำร้านอาหารที่จำหน่ายเมนูอาหารที่มีสารอาหารตรงกับสุขภาพของผู้ใช้ (Dias, Ng. and Hussin, 2016)

ตัวอย่างระบบให้คำแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วย เช่น ระบบแนะนำอาหารเกาหลีสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด (Kim, Lee, Park, Lee and Rim, 2009) ระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็ง (Husain, Wei, Cheng and Zakaria, 2011) ระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และไขมันอุดตันในเส้นเลือด (Chen, Lin, Tsai and Jiang, 2013) ระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Faiz, Mukhtar and Khan, 2014) ระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคไต (Agapito et al., 2016) ระบบแนะนำสูตรอาหารเฉพาะบุคคลจากใบสั่งแพทย์ (Bianchini, Antonellis, Franceschi and Melchiori, 2017) และระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคไต (Saini and Dubey, 2017)

ตัวอย่างระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยข้างต้น เป็นระบบที่เน้นการแนะนำอาหารพร้อมกับปริมาณสารอาหารและพลังงาน เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมไม่ให้อาการของโรคเรื้อรังกำเริบหรือรุนแรงขึ้น เช่น โรคเบาหวานต้องควบคุมปริมาณน้ำตาล โรคความดันโลหิตสูงต้องควบคุมปริมาณโซเดียม ดังนั้นระบบส่วนใหญ่ที่พบจึงเป็นระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังทางกายต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคไต โรคหัวใจและหลอดเลือด ส่วนระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า นอกจากระบบแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคทางจิตเวชของโรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชชนินทร์แล้ว ยังสำรวจไม่พบว่ามีระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคทางจิตเวชรวมถึงโรคซึมเศร้ามาก่อน อย่างไรก็ตามระบบแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยอาหารของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าควรคำนึงถึงสารอาหารที่ช่วยส่งเสริมและบรรเทาอาการซึมเศร้า โรคเรื้อรังทางกาย ผลข้างเคียงจากรักษาโรคทางจิตเวช ตลอดจนอาการทางกายที่พบมากในผู้ป่วย

ลักษณะของระบบแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคทางจิตเวชของโรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชชนินทร์แยกประเด็นได้ดังนี้

- 1) องค์ความรู้ที่จัดเก็บเพื่อใช้เป็นฐานในการแนะนำเมนูอาหารให้กับผู้ป่วย โดยระบบจะเก็บประวัติของผู้ป่วยในประเด็นต่าง ๆ แล้วใช้เป็นเงื่อนไขเพื่อสืบค้นเมนูอาหารที่ตรงกับคุณลักษณะของผู้ป่วย เมนูอาหารที่ระบบจัดเก็บแยกประเด็นองค์ความรู้ ดังนี้

1.1) องค์ความรู้ด้านอาการทางกายที่เป็นผลข้างเคียงจากยารักษาโรคทางจิตเวชซึ่งครอบคลุมความอยากอาหาร การย่อยอาหาร การหลังกรดย่อย และการขับถ่าย

1.2) องค์ความรู้ด้านเมนูอาหารที่มีความเหมาะสมกับการย่อยอาหาร

1.3) องค์ความรู้ด้านผัก ผลไม้ และเครื่องดื่มที่เหมาะสมกับโรคทางจิตเวชแต่ละโรค

1.4) ชุดข้อมูลวัตถุดิบที่จัดเก็บในระบบแนะนำอาหารของโรงพยาบาลจิตเวช นครราชสีมาราชชนินทร์ที่นักโภชนาการใช้คำนวณปริมาณสารอาหารของเมนูอาหารแต่ละเมนูได้จากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กรมอนามัย, 2544)

โดยองค์ความรู้ที่ระบบจัดเก็บนอกเหนือจากการใช้ชุดข้อมูลเก่าในการคำนวณปริมาณสารอาหารแล้วพบว่าเมนูอาหารที่ถูกจัดว่ามีความเหมาะสมกับอาการต่าง ๆ ยังขาดการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ร่วมกัน เช่น เมนูที่มีเนื้อวัวเป็นส่วนประกอบ ระบบถือว่าเป็นเมนูย่อยยาก แม้ว่าเมื่อดังกล่าวเป็นเมนูต้มจนเนื้อวัวมีความเปื่อยนุ่ม เนื่องจากองค์ความรู้เก็บเพียงประเด็นเนื้อสัตว์ที่ย่อยยากแต่ไม่พิจารณาวิธีการประกอบอาหารที่ส่งผลต่อเนื่องสัมผัสของเมนูอาหารได้

2) ระบบยังไม่เชื่อมโยงกับโรคเรื้อรังทางกายและการเจ็บป่วยทางกายที่พบมากในผู้ป่วยโรคทางจิตเวชหรือโรคซึมเศร้า เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ปัญหาในช่องปาก ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวมีผลต่อการจัดโภชนาการให้ผู้ป่วยโรคทางจิตเวชโดยตรง

3) เมนูที่จัดเก็บในระบบถูกคัดเลือกโดยมนุษย์ (นักโภชนาการ) ทำให้ไม่มีเมนูอาหารใหม่เพิ่มเป็นทางเลือกให้กับผู้ป่วย เนื่องจากระงานของนักโภชนาการที่ต้องปฏิบัติงานหลายหน้าที่ จึงไม่มีเวลาคัดเลือกเมนูอาหารใหม่เก็บไว้ในระบบ

คุณลักษณะของระบบแนะนำอาหารที่มีอยู่เดิมแสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดด้านข้อมูลและความรู้ที่จัดเก็บในระบบที่ไม่เป็นปัจจุบันและยังต้องอาศัยมนุษย์ในการปรับปรุงความทันสมัยของข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันมีฐานข้อมูลวัตถุดิบที่มีการจัดเก็บข้อมูลวัตถุดิบตลอดจนสารอาหารที่หลากหลายเปิดให้เชื่อมโยงข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ฐานข้อมูลโภชนาการอาหารอาเซียน (Institute of Nutrition, 2014) ฐานข้อมูลอาหารขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) (FAO, 2021) ฐานข้อมูลอาหารของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA) (USDA, 2021) โดยฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถติดต่อเชื่อมโยงด้วยการใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) หรือดาวน์โหลดข้อมูลติดตั้งลงในเครื่องแม่ข่าย

นอกเหนือจากฐานข้อมูลวัตถุดิบ ปัจจุบันมีหน่วยงานต่าง ๆ พัฒนาออนโทโลยี (Ontology) ซึ่งเป็นฐานความรู้ที่รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับอาหารและวัตถุดิบ เช่น ออนโทโลยีอาหาร (Dooley, Griffiths and Gosal, 2018) ออนโทโลยีบรรณานุกรมศัพท์เกษตร (FAO, 2021) ซึ่งการเปิดข้อมูลให้ใช้ดังกล่าวทำให้มีโอกาสที่ชุดข้อมูลและความรู้จะได้รับการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันโดยปราศจากมนุษย์ได้

การเสนอข้อมูลในฐานข้อมูลอาหารมีลักษณะการนำเสนอข้อมูลเป็นมาตรฐานคือ มีการแบ่งหมวดหมู่อาหาร ชื่ออาหาร คำอธิบายแบบย่อของอาหาร ปริมาณสารอาหารชนิดต่าง ๆ ต่ออาหาร 1 หน่วย ซึ่งส่วนคำอธิบายแบบย่อของอาหารเมื่อนำไปพิจารณาพร้อมกับชุดความรู้ที่มีการเก็บรวบรวมไว้ก่อนจะทำให้สามารถอนุมานตีความคุณลักษณะบางอย่างของเมนูอาหารได้ เช่น “ผักกาดขาว, ใบ” (กรมอนามัย, 2564) หากมีการเก็บความรู้ไว้ก่อนด้วยชุดความรู้ที่ว่า ส่วนใบของพืช เป็นส่วนที่มีใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำสูง ดังนั้นเมื่อพบว่าเมนูอาหารใดที่มีใบผักกาดขาวเป็นส่วนประกอบ อาจตีความได้ว่าเมนูดังกล่าวเป็นเมนูอาหารที่มีใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำสูง อีกตัวอย่างหนึ่ง เช่น ชุดความรู้จากผู้เชี่ยวชาญระบุว่าสารอาหารกลุ่มโปรตีนเมื่อผ่านความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน จะทำให้โปรตีนกลายเป็นสีน้ำตาลทอง ดังนั้น เมื่อพบเมนูอาหารชื่อ “อกไก่, ทอด” ก็สามารถตีความได้ว่า เมนูอาหารดังกล่าวเป็นเมนูที่มีสีน้ำตาลทอง เพราะ “อกไก่” คืออาหารในกลุ่มโปรตีน ส่วน “ทอด” คือวิธีการประกอบอาหารด้วยความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน

จากชุดข้อมูลวัตถุดิบและสารอาหารร่วมกับสภาพปัญหาความต้องการระบบแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า สอดคล้องกับกลไกการพัฒนาระบบให้คำแนะนำเทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content Based Filtering) ด้วยฐานความรู้ (Knowledge Based) จากเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) ซึ่งข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เปิดให้ใช้จะถูกวิเคราะห์เพื่อจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เข้าถึงได้รวดเร็ว และสามารถอนุมานความรู้ใหม่ได้ด้วยออนโทโลยี (Ontology) ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทพโภชนาการ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นแง่มุมของปัจจัยที่นำมาพิจารณาเพื่อให้คำแนะนำ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า และสร้างกฎการอนุมาน (Inference) โดยใช้ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา (Description Logic) สำหรับให้คำแนะนำเป็นหลัก และสามารถประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในประเด็นคุณภาพและความถูกต้อง โดยยังไม่คำนึงความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวจะช่วยแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับเงื่อนไขอาการทางกาย คำนึงถึงสารอาหารที่เหมาะสมกับโรคซึมเศร้า อันจะเป็นการช่วยให้ผู้ป่วยมีทางเลือกในการรับประทานอาหารที่หลากหลาย ลดช่องว่างการเข้าถึงคำแนะนำด้านโภชนาการจากจำนวนนักโภชนาการที่มีไม่เพียงพอ ลดอุปสรรคด้านประสบการณ์ในการแนะนำอาหารของนักโภชนาการหรือบุคลากรที่รับผิดชอบงานโภชนาการ กระบวนการในงานวิจัยนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ได้กับระบบแนะนำอาหารของผู้ป่วยโรคอื่น ๆ ที่อาจได้รับผลข้างเคียงจากการใช้ยารักษาโรค ไม่จำกัดเพียงยารักษาโรคซึมเศร้าเท่านั้น

โดยสรุป การวิจัยนี้มีคุณูปการ (Contribution) คือ

โครงสร้างออนโทโลยีสำหรับจัดเก็บความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ในประเด็นโภชนาการ กับโรคซึมเศร้า และโรคไม่ติดต่อเรื้อรังทางกาย

โครงสร้างออนไลน์ที่สามารถนำเสนอความรู้ใหม่ด้วยการใช้กฎการอนุมาน โดยความรู้ใหม่คือเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

การอนุมานเมนูอาหารโดยการพิจารณาลักษณะของอาหารจากคำบรรยายโดยย่อของอาหารในฐานข้อมูลโภชนาการ

กระบวนการอนุมานเมนูอาหารที่เหมาะสมกับเงื่อนไขทางกายและทางจิต โดยในกระบวนการตีความมีการพิจารณาแนวคิดที่ระบบแนะนำเมนูอาหารอื่น ๆ ยังไม่คำนึง ดังนี้

ลักษณะเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า พิจารณาจากเมนูที่มีสารอาหารในกลุ่มธาตุโครเมียม ธาตุเหล็ก ธาตุแมกนีเซียม ธาตุสังกะสี หรือวิตามินบี-9

ลักษณะเมนูอาหารที่เหมาะสมกับอาการปากแห้ง พิจารณาจากกลิ่นของเมนูอาหาร และรสชาติของเมนูอาหาร

ลักษณะเมนูอาหารที่เหมาะสมกับอาการแผลในปาก พิจารณาจากรสชาติของเมนูอาหาร อุณหภูมิของอาหาร และเนื้อสัมผัสของอาหารในเมนูอาหาร

ลักษณะเมนูอาหารที่เหมาะสมกับอาการฟันผุ พิจารณาจากเนื้อสัมผัสของอาหารในเมนูอาหาร

ลักษณะเมนูอาหารที่เหมาะสมกับอาการแผลในกระเพาะอาหาร พิจารณาจากเนื้อสัมผัสของอาหารในเมนูอาหาร และรสชาติของเมนูอาหาร

ลักษณะเมนูอาหารที่เหมาะสมกับอาการท้องเสีย พิจารณาจากสารอาหาร รสชาติของเมนูอาหาร และเนื้อสัมผัสของอาหารในเมนูอาหาร

ลักษณะของเมนูอาหารที่เหมาะสมกับอาการท้องอืด อาการท้องผูก อาการน้ำหนักลด อาการน้ำหนักรับเพิ่ม โรคเบาหวานประเภทที่ 2 โรคความดันโลหิตสูง และการแพ้อาหาร พิจารณาจากสารอาหาร

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหาร สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

เมนูอาหารที่ได้จากการแนะนำของแบบจำลองสามารถนำไปใช้ได้ โดยมีค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ มากกว่าร้อยละ 80 โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

## 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.4.1 เมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่ได้จากแบบจำลอง เป็นเมนูอาหารที่ช่วยรักษาภาวะโภชนาการของผู้ป่วยให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่เกิดภาวะทุพโภชนาการในระหว่างที่รับการรักษาโรคซึมเศร้าเท่านั้น

1.4.2 สารอาหารสำหรับโรคซึมเศร้าจะถูกพิจารณาความสำคัญโดยไม่คำนึงถึงปริมาณที่แนะนำ เนื่องจากยังไม่มีหลักฐานเป็นแนวทางปฏิบัติอย่างชัดเจนถึงปริมาณหรือข้อจำกัดของสารอาหารที่ต้องได้รับ

1.4.3 เมนูอาหารที่ได้จากแบบจำลอง จะยังไม่นำไปทดสอบกับผู้ป่วย แต่จะได้รับการประเมินความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการเท่านั้น

1.4.4 อาการข้างเคียงของยา พิจารณาจากยารักษาโรคทางจิตเวชที่แสดงในเอกสาร “คู่มือยาจิตเวชชุมชน” (โรงพยาบาลจิตเวชสงขลาราชนครินทร์, ม.ป.ป.) “แนวทางการรักษาทางทันตกรรมผู้ป่วยจิตเวช” (กรมสุขภาพจิต, 2557) เท่านั้น

1.4.5 ปฏิกริยาต่อกันของยา (Drug Interaction) เมื่อยาเข้าสู่ร่างกายตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปที่มีผลให้เกิดภาวะทุพโภชนาการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า อยู่นอกเหนือจากงานนี้

1.4.6 โรคเรื้อรังทางกาย พิจารณาเฉพาะโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานประเภทที่สอง เนื่องจากเป็นอาการทางกายที่พบในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า และปฏิกริยาไม่พึงประสงค์จากการรับประทานยา พิจารณาเฉพาะการแพ้ไข่ไก่ แพ้ปลา แพ้ถั่วเหลือง แพ้ถั่วลิสง และสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง เนื่องจากเป็นเงื่อนไขที่เกิดขึ้นได้กับทุกคนและเป็นวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหารไทย ชนิดอาหารคาวเป็นหลัก

1.4.7 อาการทางกายที่มีผลต่อภาวะโภชนาการที่คำนึงในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ปากแห้ง (Dry mouth) ฟันผุ (Dental caries) แผลในปาก (Mouth ulcers) ท้องผูก (Constipation) ท้องอืด (Flatulence) ท้องเสีย (Diarrhea) และแผลในกระเพาะอาหาร (Peptic ulcers)

1.4.8 ข้อมูลโภชนาการอ้างอิงจาก “ฐานข้อมูลโภชนาการอาหารอาเซียน” (Institute of Nutrition, 2014) และ “ฐานข้อมูลโภชนาการอาหารไทย” (Institute of Nutrition, 2015) โดยฐานข้อมูลดังกล่าวจัดเก็บข้อมูลทางโภชนาการของอาหารไทย เช่น ชนิดและปริมาณสารอาหารคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหารไทย โดยเป็นข้อมูลที่รวบรวมไว้แล้วอย่างเป็นระบบและผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว

1.4.9 ประเภทอาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ อาหารคาว จำนวน 35 เมนู โดยเมนูอาหารนำมาจาก “รายการอาหารสามัญ มื้อกลางวัน โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชนครินทร์” (โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชนครินทร์, 2560)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารไทยสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าชาวไทยที่มีภาวะทุพโภชนาการ มุ่งเน้นการจัดเก็บความรู้ทางโภชนาการและสารอาหารสำหรับโรคซึมเศร้าเพื่อเป็นฐานความรู้ และสร้างกฎการอนุมาน (Inference) โดยใช้ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา (Description Logic) เพื่ออนุมานเมนูอาหารไทยที่เหมาะสมกับเงื่อนไขทางโภชนาการ ซึ่งประกอบด้วยสารอาหารที่ควรได้รับ เงื่อนไขอาการทางกายอันเป็นอุปสรรคต่อการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคทางจิตเวช ซึ่งครอบคลุมถึงโรคเรื้อรังทางกายที่ต้องมีการจำกัดสารอาหาร การแพ้สารอาหาร อาการที่เป็นผลจากการใช้ยารักษาโรคทางจิตเวช และอาการทางกายที่พบมากในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า โดยเมนูอาหารที่ได้จากแบบจำลองจะได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ เพื่อให้แบบจำลองมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานต่อไป

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แบบจำลองในการแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ ซึ่งประกอบด้วย ออนโทโลยีสำหรับแสดงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร โรคซึมเศร้าและภาวะทุพโภชนาการ และชุดฐานกฎที่ใช้แนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

## 1.7 คำอธิบายศัพท์

1.7.1 โรคเรื้อรังทางกาย (Chronic Disease) หมายถึง ความเจ็บป่วย ที่เกิดขึ้นจากการไม่ติดเชื้อ ต้องใช้เวลารักษาเป็นเวลานานแรมเดือน แรมปี หรือตลอดชีวิต และสามารถควบคุมไม่ให้อาการกำเริบได้ด้วยการจำกัดสารอาหาร ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แก่ ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจากการได้รับน้ำหนักเพิ่ม (Weight gain) ความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคเบาหวานประเภทที่สอง (Type 2 Diabetes Mellitus) และปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการบริโภคอาหาร (Adverse Reaction to Food)

1.7.2 อาการทางกายที่พบในผู้ป่วยจิตเวช (Physical Illness) หมายถึง ความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นกับร่างกายที่พบมากในผู้ป่วยโรคทางจิตเวช ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แก่ ฟันผุ (Dental caries) แผลในปาก (Mouth ulcers) แผลในกระเพาะอาหาร (Peptic ulcers)

1.7.3 ภาวะทุพโภชนาการ (Malnutrition) หมายถึง ภาวะที่น้ำหนักตัวจริง มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 20 หรือ สูงกว่า ร้อยละ 20 ของน้ำหนักที่พึงปรารถนา

1.7.4 โรคซึมเศร้า (Major Depressive Disorder) หมายถึง อาการเบื่อ ไม่สนใจในสิ่งต่าง ๆ มีอารมณ์ซึมเศร้า ท้อแท้ ร่วมกับการเบื่ออาหาร หรือน้ำหนักลด หรือนอนไม่หลับ อ่อนเพลีย ไม่มีแรง หรือความคิด การเคลื่อนไหวเชื่องช้าหรือกระสับกระส่าย หรือสมาธิ ความจำเสื่อม หรือรู้สึกตัวเองไร้ค่า ต่ำหนีดตัวเอง หรือมีความคิดทำร้ายตนเอง โดยมีอาการมากกว่า 2 สัปดาห์ (กรมสุขภาพจิต, 2553)

1.7.5 ผู้ป่วยโรคซึมเศร้า (Major Depressive Disorder Patient) หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป ไม่รวมสตรีตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคซึมเศร้าโดยมีรหัสบันทึกให้โรคตามระบบบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 10 (ICD 10) คือ F32, F32.0, F32.1, F32.2, F32.3, F33, F33.0, F33.1, F33.2 และ F33.3 (กรมสุขภาพจิต, 2553) และเป็นผู้ที่ได้รับการบำบัดรักษาด้วยยาโรคทางจิตเวช

1.7.6 ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ (Depressive Disorder Patient with Malnutrition) หมายถึง ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่น้ำหนักตัวจริงมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 20 หรือสูงกว่า ร้อยละ 20 ของน้ำหนักที่พึงปรารถนา

1.7.7 ยาโรคซึมเศร้า (Depressive Drugs) หมายถึง กลุ่มยาที่ใช้ในการรักษาโรคทางจิตเวช และใช้รักษาโรคซึมเศร้าโดยเป็นยาที่มีฤทธิ์ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มยารักษาโรคจิต กลุ่มยาคลายกังวล กลุ่มยารักษาอาการเศร้า และกลุ่มยาทำให้อารมณ์คงที่

1.7.8 อาการข้างเคียงของยารักษาโรคซึมเศร้า (Depressive Drug Side Effect) หมายถึง อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยารักษาโรคซึมเศร้า ซึ่งอาการดังกล่าวส่งผลต่อภาวะโภชนาการของผู้ป่วยโรคทางจิตเวช ซึ่งงานวิจัยนี้ได้แก่ น้ำหนักเพิ่ม (Weight gain) ปากแห้ง (Dry mouth) ท้องผูก (Constipation) ท้องอืด (Flatulence) และท้องเสีย (Diarrhea)

1.7.9 วัตถุดิบ (Ingredient) หมายถึง สิ่งที่นำมาประกอบเป็นอาหาร อาจมาจากธรรมชาติโดยตรงหรือผ่านกระบวนการมาก่อนนำไปประกอบเป็นอาหารจานหนึ่ง ๆ

1.7.10 เมนูอาหาร (Menu) หมายถึง ชื่อของอาหารคาวที่ประกอบสำเร็จแล้ว โดยเป็นอาหารคาวที่อยู่ในรายการอาหารสามัญมื้อกลางวันของโรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชสิมาราชนครินทร์

1.7.11 แบบจำลองการแนะนำ (Recommendation Model) หมายถึง แบบจำลองที่มีความสามารถแนะนำผลลัพธ์ที่เหมาะสมกับเงื่อนไขหรือข้อมูลนำเข้า

1.7.12 แบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ (A Recipe Recommendation Model for Depressive Patient with Malnutrition) หมายถึง แบบจำลองที่มีความสามารถในการแนะนำสูตรอาหารที่เหมาะสมกับเงื่อนไขทางโภชนาการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

## บทที่ 2

### ปรัทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการประกอบด้วย

#### 2.1 ข้อมูลที่มีผลต่อคุณลักษณะของเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

2.1.1 คุณลักษณะการเจ็บป่วยทางกายที่เป็นอาการไม่พึงประสงค์จากยารักษาโรคซึมเศร้า

2.1.2 คุณลักษณะการเจ็บป่วยทางกายที่พบในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

2.1.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย

2.1.4 สารอาหารที่เหมาะสมกับอาการซึมเศร้า

#### 2.2 อาหารและสารอาหาร

2.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร

2.2.2 สารอาหารและการเชื่อมคุณค่าทางอาหาร

2.2.3 ประสาทสัมผัสอาหาร

2.2.4 วิธีการประกอบอาหาร

2.2.5 เมนูอาหารไทย

2.2.6 ฐานข้อมูลอาหาร

2.2.7 ออนไลน์อาหาร

#### 2.3 แบบจำลองการให้คำแนะนำ

2.3.1 การกรองแบบอ้างอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)

2.3.2 การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering)

2.3.3 การให้คำแนะนำแบบใช้ข้อมูลเชิงประชากร (Demographic)

2.3.4 การให้คำแนะนำจากฐานความรู้ (Knowledge-Based)

2.3.5 การให้คำแนะนำจากชุมชน (Community-Based)

2.3.6 เทคนิคการให้คำแนะนำแบบผสม (Hybrid)

#### 2.4 เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web)

2.4.1 ภาษามาร์กอัป (Markup language)

2.4.2 ภาษาอาร์ดีเอฟ (RDF)

2.4.3 ภาษาอาร์ดีเอฟเอส (RDFS)

2.4.4 ภาษาอาวล์ (OWL)

- 2.4.5 ไวยากรณ์แมนเชสเตอร์ (Manchester Syntax)
  - 2.4.6 ภาษาสปาร์เคิล (SPARQL)
  - 2.5 ออนโทโลยี (Ontology)
    - 2.5.1 องค์ประกอบของออนโทโลยี
    - 2.5.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาออนโทโลยี
  - 2.6 ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา
  - 2.7 การประเมินแบบจำลองการให้คำแนะนำ
  - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.9 กรอบแนวคิดงานวิจัย
- โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

## 2.1 ข้อมูลที่มีผลต่อคุณลักษณะของเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

### 2.1.1 คุณลักษณะการเจ็บป่วยทางกายที่เป็นอาการไม่พึงประสงค์จากยารักษาโรคซึมเศร้า

ยาที่ใช้ในการรักษาโรคทางจิตเวชและใช้รักษาโรคซึมเศร้าแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ยารักษาโรคจิต (Antipsychotic medication) ยารักษาโรคซึมเศร้า (Antidepressant) ยาทำให้อารมณ์คงที่ (Mood stabilizers) และยากดวิตกกังวล (Antianxiety) ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าหรือมีอาการซึมเศร้าอาจมีภาวะทางจิตอื่น ๆ ร่วมด้วย (Comorbid condition) จึงมีโอกาสได้รับยาหลายชนิดซึ่งไม่จำกัดเพียงยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มเดียวเท่านั้น (กระทรวงสาธารณสุข, 2557) อาการไม่พึงประสงค์จากยาที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 อาการไม่พึงประสงค์จากยารักษาโรคทางจิตเวชที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร (กระทรวงสาธารณสุข, 2557)

| ยาทางจิตเวช                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ผลข้างเคียง                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ยารักษาโรคจิต (Antipsychotic Medication)<br>1.1 ยารักษาโรคจิตกลุ่มดั้งเดิม (Conventional Antipsychotic Medication) <ul style="list-style-type: none"> <li>● คลอโพรมาซีน (Chlorpromazine)</li> <li>● ฮาโลเพริดอล (Haloperidol)</li> <li>● ไตรฟลูโอเพอราซีน (Trifluoperazine)</li> <li>● ฟลูเฟนาซีน (Fluphenazine)</li> <li>● ไทโอริดาซีน (Thioridazine)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)</li> <li>● ท้องอืด (Flatulence)</li> <li>● ท้องผูก (Constipation)</li> </ul> (กระทรวงสาธารณสุข, 2557) |

ตารางที่ 2.1 อาการไม่พึงประสงค์จากยาโรคทางจิตเวชที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร  
(กระทรวงสาธารณสุข, 2557) (ต่อ)

| ยาทางจิตเวช                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ผลข้างเคียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.2 ยารักษาโรคจิตกลุ่มใหม่ (Atypical Antipsychotic Medication)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● โคลซาปีน (Clozapine)</li> <li>● ริสเพอริโดน (Risperidone)</li> <li>● โอแลนซาปีน (Olanzapine)</li> <li>● คิวไทอะพีน (Quetiapine)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● น้ำหนักเพิ่ม (Weight Gain)<br/>(กระทรวงสาธารณสุข, 2557)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>2. ยารักษาโรคซึมเศร้า (Antidepressant)</p> <p>2.1 ยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มเอสเอสอาร์ไอ (Selective Serotonin Reuptake Inhibitors: SSRIs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฟลูออกซีทีน (Fluoxetine)</li> <li>● ซิตาโลแพรม (Citalopram)</li> <li>● ฟลูว็อกซามีน (Fluvoxamine)</li> <li>● พาร็อกซีทีน (Paroxetine)</li> <li>● เซอร์ทรัลีน (Sertraline)</li> </ul> <p>2.2 ยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มใหม่ (Atypical Antidepressant)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บูโพรพ็อน (Bupropion)</li> <li>● เมอร์ทาซาปีน (Mirtazapine)</li> <li>● เวนลาแฟกซีน (Venlafaxine)</li> </ul> <p>2.3 ยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มทีซีเอ (Tricyclic antidepressants: TCA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อะมิทริปไทลีน (Amitriptyline)</li> <li>● อิมิพรามิน (Imipramine)</li> <li>● นอร์ทริปไทลีน (Nortriptyline)</li> <li>● โคลมิพรามิน (Clomipramine)</li> </ul> <p>2.4 ยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มเอ็มเอไอ (MAOIs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ม็อกโคลบีไมด์ (Moclobemide)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)<br/>(กระทรวงสาธารณสุข, 2557)</li> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)<br/>(กระทรวงสาธารณสุข, 2557)</li> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)<br/>(กระทรวงสาธารณสุข, 2557)</li> <li>● น้ำหนักเพิ่ม (Weight Gain)</li> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)<br/>(กระทรวงสาธารณสุข, 2557)</li> </ul> |
| <p>3. ยาทำให้อารมณ์คงที่ (Mood Stabilizers)</p> <p>3.1 ลิเทียม (Lithium)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● น้ำหนักเพิ่ม (Weight Gain)</li> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)</li> <li>● ท้องเสีย (Diarrhea)<br/>(กระทรวงสาธารณสุข, 2557)</li> </ul>                                                                                                                                                      |

**ตารางที่ 2.1** อาการไม่พึงประสงค์จากยารักษาโรคทางจิตเวชที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร  
(กระทรวงสาธารณสุข, 2557) (ต่อ)

| ยาทางจิตเวช                                                                                                                                                                                                                                  | ผลข้างเคียง                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2 วาเลโปรเอทโซเดียม (Valproate Sodium)                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● น้ำหนักเพิ่ม (Weight Gain)</li> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)</li> </ul> (กระทรวงสาธารณสุข, 2557) |
| 3.3 คาร์บามาซีปีน (Carbamazepine)                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● น้ำหนักเพิ่ม (Weight Gain)</li> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)</li> </ul> (กระทรวงสาธารณสุข, 2557) |
| 4. ยากลากังวล (Antianxiety) กลุ่มเบนโซไดอะซีปีน (Benzodiazepine) <ul style="list-style-type: none"> <li>● ไดอะซีแพม (Diazepam)</li> <li>● ลอราซีแพม (Lorazepam)</li> <li>● โคลนาซีแพม (Clonazepam)</li> <li>● คลอบาแซม (Clobazam)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปากแห้ง (Dry Mouth)</li> </ul> (กระทรวงสาธารณสุข, 2557)                                       |

### 2.1.2 คุณลักษณะการเจ็บป่วยทางกายที่พบในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

ผู้ป่วยโรคซึมเศร้า (Major Depressive Disorder หรือ MDD หรือ Unipolar Depression) บางรายมีอาการเบื่ออาหาร รับประทานอาหารน้อยลงจนทำให้น้ำหนักลด บางรายรับประทานอาหารเพิ่มขึ้น ในช่วงซึมเศร้า ส่วนใหญ่ผู้ป่วยซึมเศร้ามีอาการอ่อนเพลียไม่มีแรง ไม่สนใจทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เคยทำ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียหน้าที่ (Dysfunction) หรือบกพร่องต่อการดำเนินชีวิต ในด้านการดูแลตัวเอง ในชีวิตประจำวัน (ณัทชัย วงศ์ปาริณย์, 2557)

ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีโรคทางจิตเวชอื่น ๆ ร่วม (Comorbid Condition) หรือผู้ป่วยโรคทางจิตเวชอื่น ๆ ที่มีโรคร่วมคือโรคซึมเศร้า มีโอกาสเจ็บป่วยทางกายทั้งทางตรงและทางอ้อมจากอาการเฉพาะของโรคทางจิตเวชนั้น เช่น ผู้ป่วยโรคหิวไม่หายมีพฤติกรรมล้วงคอให้อาเจียนหลังจากการบริโภคอาหารปริมาณมาก (Mehler and Rylander, 2015) ผู้ป่วยโรคจิตเภทมีอาการไม่ใส่ใจตนเอง จึงส่งผลไปยังระบบช่องปากและฟัน (Sarkar, 2017) การเจ็บป่วยทางกายที่เป็นผลจากอาการของโรคทางจิตเวชและเกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร แสดงในตารางที่ 2.2

โรคไม่ติดต่อเรื้อรังทางกาย (Non-Communicable Diseases; NCDs) ที่พบในผู้ป่วยโรคทางจิตเวชอื่น ๆ ที่มีโรคร่วมคือโรคซึมเศร้า เช่น โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน (Overweight and Obesity) โรคเบาหวานประเภทที่สอง (Type 2 Diabetes Mellitus) (จินตนา มงคลพิทักษ์สุข และ ขวัญดาว สุटनाพันธ์, 2555; พิชัย อภิรัฐสกุล, 2555; DE HERT et al., 2011)

ปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการบริโภคอาหาร (Adverse Reaction to Food) เป็นความผิดปกติของร่างกายที่เกิดขึ้นหลังจากรับประทานอาหารเป็นอาการเรื้อรังทางกายที่สามารถเกิดขึ้นได้กับทุกคนแม้ไม่ใช่ผู้ป่วยโรคซึมเศร้า แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ความผิดปกติที่ไม่ได้เกิดจากปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกัน (Non-Immune-Mediated Adverse Food Reactions) หรือเรียกว่า ความไม่ทนต่ออาหาร (Food Intolerance) และความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกัน (Immune-Mediated Adverse Food Reactions) หรือเรียกว่า ภูมิแพ้อาหาร (Food Allergy) โรคภูมิแพ้อาหารแตกต่างจากความไม่ทนต่ออาหารคือ โรคภูมิแพ้อาหารเกิดจากโปรตีนในอาหารเป็นสารก่อการแพ้ (Food allergen) หากอาหารต่างชนิดกันแต่มีสารก่อการแพ้ตัวเดียวกันจะทำให้เกิดการแพ้อาหารข้ามกลุ่มได้ (Cross Reactivity) (Sicherer and Sampson, 2018) โดยคำแนะนำด้านอาหารสำหรับความผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากรับประทานอาหารคือ ให้งดการรับประทานอาหาร หรืองดรับสารอาหารชนิดนั้น (ราชวิทยาลัยกุมารเวชแห่งประเทศไทย, 2555)

ประเภทหรือชนิดของอาหารซึ่งมีสารก่อการแพ้ที่คนส่วนใหญ่แพ้และต้องแสดงในฉลากอาหารตามประกาศของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (ฉบับที่ 383) พ.ศ. 2560 แบ่งออกเป็น 9 ชนิด ได้แก่ ธัญพืชที่มีกลูเตนและผลิตภัณฑ์จากธัญพืชที่มีกลูเตน สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็งไข่และผลิตภัณฑ์จากไข่ ปลาและผลิตภัณฑ์จากปลา ถั่วลิสงและผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสง ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง นมและผลิตภัณฑ์จากนม รวมถึงแลคโตส ถั่วที่มีเปลือกแข็งและผลิตภัณฑ์จากถั่วที่มีเปลือกแข็ง และซัลไฟต์ ที่มีปริมาณมากกว่าหรือเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2560) อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีขอบเขตคืออาหารไทยชนิดอาหารคาว ดังนั้นในส่วนอธิบายอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกายจึงนำเสนอชนิดอาหารที่ใช้มากในอาหารไทยชนิดอาหารคาว คือ สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง ไข่และผลิตภัณฑ์จากไข่ ปลาและผลิตภัณฑ์จากปลา ถั่วลิสงและผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสง และถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ตารางที่ 2.2** การเจ็บป่วยทางกายที่เป็นผลจากอาการของโรคทางจิตเวช

| โรคทางจิตเวชอื่นๆ<br>นอกจากโรคซึมเศร้า                          | อาการของโรค                                                           | การเจ็บป่วยทางกายที่พบ                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| โรคจิตเภท<br>(Schizophrenia)                                    | ไม่ใส่ใจตัวเอง (Self-neglect)<br>(ละเลยสุขอนามัยในช่องปาก)            | ฟันผุ (Dental caries)<br>แผลในปาก (Mouth sore)<br>(Sarkar, 2017)                                               |
| การรับประทานสิ่งที่ไม่ใช่อาหารใน<br>ผู้ใหญ่<br>(Pica in adults) | รับประทานสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร (Eat<br>non-food)                         | แผลในกระเพาะอาหาร (Peptic<br>ulcers)<br>(Toker, Ozdemir, Ozan, Turgut,<br>Goze, Sencan, and Kantarci,<br>2009) |
| โรคเบื่ออาหารจากสาเหตุทางจิต<br>ใจ (Anorexia nervosa)           | ปฏิเสธอาหาร (Food refusal)<br>เพราะกลัวอ้วน                           | น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์<br>(Underweight)<br>(Moore and Bokor, 2020)                                                |
| โรคหิวไม่หาย (Bulimia nervosa)                                  | ล้วงคอให้อาเจียน (Vomiting)<br>หลังจากบริโภคอาหารมากเพราะ<br>กลัวอ้วน | แผลในกระเพาะอาหาร (Peptic<br>ulcers)<br>(Mehler and Rylander, 2015)                                            |

### 2.1.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย

อาหารสำหรับผู้ที่มีการเจ็บป่วยทางกายสามารถเตรียมได้จากแนวทางอาหารบำบัดโรค หรือโภชนบำบัด (Diet Therapy) อาหารบำบัดโรคเป็นอาหารที่ดัดแปลงจากอาหารธรรมดาให้เหมาะสมกับอาการเจ็บป่วย มีความถูกต้องตามหลักโภชนาการ เมื่อผู้ป่วยรับประทานจะช่วยรักษาภาวะโภชนาการของผู้ป่วยให้เป็นปกติ ส่งผลให้ร่างกายตอบสนองต่อการรักษาโรค (พัทธนันท์ ศรีม่วง, 2555; อัจฉรา คลวิทยาคุณ, 2556) คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 2.3

**ตารางที่ 2.3** คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย

| โรคหรืออาการ         | อาหารที่เหมาะสม                                                                                                                                                                 | อาหารที่หลีกเลี่ยง                                                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ปากแห้ง (Dry mouth)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารกระตุ้นความอยาก (Appetite food) (Ruth, 2011, p.428)</li> <li>อาหารกระตุ้นน้ำลาย (Saliva induced food) (Nix, 2013, p.481)</li> </ul> | -                                                                                                                                                    |
| ท้องอืด (Flatulence) | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารมีความชื้น (Moisture or Watery food) (Ruth, 2011, p. 87) (Debruyne, 2016, p. 495)</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารสร้างแก๊ส (Gas formation food) (Ruth, 2011, p. 87) (Debruyne, 2016, p. 495) (Nix, 2013, p.74)</li> </ul> |

ตารางที่ 2.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย (ต่อ)

| โรคหรืออาการ               | อาหารที่เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                               | อาหารที่หลีกเลี่ยง                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารขับลม (Carminative food) (Ruth, 2011, p. 87) (Debruyne, 2016, p. 495) (Nix, 2013, p. 74)</li> </ul>                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ท้องผูก (Constipation)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารที่มีใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำสูง (High Waterinsoluble dietary fiber food)</li> <li>● อาหารที่มีความชื้น (Moisture or Watery food) (Debruyne, 2016, p. 451) (Ruth, 2011, p. 210) (Peckenpauh, 2010, p. 168) (Hui and Stanfield, 2010, p. 270)</li> </ul>           | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ท้องเสีย (Diarrhea)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารที่มีความชื้น (Moisture or Watery food)</li> <li>● อาหารกากใยต่ำ (Low-Residue food) (Hui and Stanfield, 2010, p. 324) (Debruyne, 2016, p. 498) (Nix, 2013, p. 25) (Peckenpauh, 2010, p. 58)</li> </ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารสร้างแก๊ส (Gas formation food)</li> <li>● อาหารไขมันสูง (High Fat food)</li> <li>● อาหารรสเผ็ดร้อน (Hot and Spicy food)</li> <li>● อาหารรสเปรี้ยว (Acidic food) (Hui and Stanfield, 2010, p. 324) (Debruyne, 2016, p. 498) (Nix, 2013, p. 25) (Peckenpauh, 2010, p. 58)</li> </ul> |
| น้ำหนักเพิ่ม (Weight gain) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารโปรตีนสูง (High Protein food)</li> <li>● อาหารที่มีใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำสูง (High Waterinsoluble dietary fiber food) (Debruyne, 2016, p. 162) (Ruth, 2011, p. 300) (Peckenpauh, 2010, p. 209) (Nix, 2013, p. 280) (Hui and Stanfield, 2010, p. 100)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารไขมันสูง (High Fat food) (Debruyne, 2016, p. 162) (Ruth, 2011, p. 300) (Peckenpauh, 2010, p. 209) (Nix, 2013, p. 280) (Hui and Stanfield, 2010, p. 100)</li> </ul>                                                                                                                 |
| ฟันผุ (Dental caries)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารเนื้อสัมผัสนุ่มหรือเปื่อยนุ่ม (Soft or Tender texture food) (Ruth, 2011, p. 404)</li> </ul>                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารกรอบ (Crisp or Crunch texture food)</li> <li>● อาหารเหนียว (Tough texture food) (Halvorsrud, Lewney, Craig and Moynihan, 2019) (Debruyne, 2016, p. 491)</li> </ul>                                                                                                                 |

ตารางที่ 2.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย (ต่อ)

| โรคหรืออาการ                      | อาหารที่เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | อาหารที่หลีกเลี่ยง                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แผลในปาก (Mouth sore)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารเนื้อสัมผัสนุ่มหรือเปื่อยนุ่ม</li> <li>● อาหารเสิร์ฟอุณหภูมิห้อง (Room temperature food) (Nix, 2013, p.353) (Hui and Stanfield, 2010, p. 324)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารรสเผ็ดร้อน (Hot and Spicy food)</li> <li>● อาหารรสเปรี้ยว (Acidic food) (Nix, 2013, p.353) (Hui and Stanfield, 2010, p. 324)</li> </ul>                                                       |
| แผลในกระเพาะอาหาร (Peptic ulcers) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารกากใยต่ำ (Low-residue food)</li> <li>● อาหารเนื้อสัมผัสนุ่มหรือเปื่อยนุ่ม (Soft or Tender texture food) (Ruth, 2011, p. 384) (Hui and Stanfield, 2010, p. 265)</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารรสเผ็ดร้อน (Hot and Spicy food)</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Complex Carbohydrate food)</li> <li>● อาหารมีโพแทสเซียมสูง (High Potassium food)</li> <li>● อาหารมีแมกนีเซียมสูง (High Magnesium food)</li> <li>● อาหารมีแคลเซียมสูง (High Calcium food) (Hui and Stanfield, 2010, p. 255) (Nix, 2013, p.396) (Peckenpough, 2010, p. 279) (Ruth, 2011, p. 359) (Debruyne, 2016, p. 230)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารมีโซเดียมสูง (High Sodium food) (Hui and Stanfield, 2010, p. 255) (Nix, 2013, p.396) (Peckenpough, 2010, p. 279) (Ruth, 2011, p. 359) (Debruyne, 2016, p. 230)</li> </ul>                     |
| น้ำหนักลด (Weight loss)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารพลังงานสูงจากแป้ง น้ำตาล โปรตีน และไขมันไม่อิ่มตัว (High Calorie food from Starch, Sugars, Protein, Unsaturated fatty acid) (Ruth, 2011, p. 370) (Debruyne, 2016, p. 158) (Hui and Stanfield, 2010, p. 324) (Nix, 2013, p.303) (Peckenpough, 2010, p. 393)</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● อาหารกรดไขมันอิ่มตัวสูง (High Saturated fatty acid food) (Ruth, 2011, p. 370) (Debruyne, 2016, p. 158) (Hui and Stanfield, 2010, p. 324) (Nix, 2013, p.303) (Peckenpough, 2010, p. 393)</li> </ul> |

ตารางที่ 2.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย (ต่อ)

| โรคหรืออาการ                                                      | อาหารที่เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                           | อาหารที่หลีกเลี่ยง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| โรคเบาหวานประเภทที่สอง<br>(Diabetes Type 2)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Complex Carbohydrate food) (Ruth, 2011, p. 322) (Debruyne, 2016, p. 560) (Hui and Stanfield, 2010, p. 280) (Nix, 2013, p.415) (Peckenpaugh, 2010, p. 311)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารจากคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว (Simple Carbohydrate food)</li> <li>อาหารมีโซเดียมสูง (High Sodium food) (Ruth, 2011, p. 322) (Debruyne, 2016, p. 560) (Hui and Stanfield, 2010, p. 280) (Nix, 2013, p.415) (Peckenpaugh, 2010, p. 311)</li> </ul>                                                                                        |
| ภูมิแพ้อาหาร (Food Allergy) : ไข่ (Egg)                           | -                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารมีไข่หรือผลิตภัณฑ์จากไข่ของสัตว์ในชั้น Aves (Food contain Aves's egg or Aves's egg product) (Mandallaz, Weck, and Dahinden, 1988) (de Blay, Hoyet, Candolfi, Thierry, and Pauli, 1994) (Tan and Joshi, 2014 )</li> </ul>                                                                                                            |
| ภูมิแพ้อาหาร (Food Allergy) : สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง (Shellfish) | -                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารมีสัตว์ในไฟลัม Mollusca หรือสัตว์ในไฟลัมย่อย Crustacea หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ดังกล่าว (Food contain Mollusca-or-Crustacea or Mollusc-or-Crustacea 's product) (Kamemura, Sugimoto, Tamehiro, Adachi, Tomonari, Watanabe and Mito, 2019), (Ribeiro, Cunha, Sousa-Pinto and Fonseca, 2018) (Lee, Gerez, Shek and Lee, 2012)</li> </ul> |
| ภูมิแพ้อาหาร (Food Allergy) : ปลา (Fish)                          | -                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารมีปลาในชั้น Actinopterygii หรือผลิตภัณฑ์ของปลาในชั้นดังกล่าว (Food contain finned fish; Class: Actinopterygii ) (O'Neil, Helbling and Lehrer, 1993) (Faeste and Plassen, 2008)</li> </ul>                                                                                                                                           |

ตารางที่ 2.3 คุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับอาการทางกาย (ต่อ)

| โรคหรืออาการ                                       | อาหารที่เหมาะสม | อาหารที่หลีกเลี่ยง                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ภูมิแพ้อาหาร (Food Allergy) : ถั่วลิสง (Peanuts)   | -               | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารมีเมล็ดของพืชในสกุล Arachis ผลิตภัณฑ์ของเมล็ดพืชดังกล่าว (Food contain peanut; Genus: Arachis ) (Bublin and Breiteneder, 2014)</li> </ul>  |
| ภูมิแพ้อาหาร (Food Allergy) : ถั่วเหลือง (Soybean) | -               | <ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารมีเมล็ดของพืชในสกุล Glycine ผลิตภัณฑ์ของเมล็ดพืชดังกล่าว (Food contain soybean; Genus: Glycine ) (Bublin and Breiteneder, 2014)</li> </ul> |

#### 2.2.4 สารอาหารที่เหมาะสมกับอาการซึมเศร้า

ในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยโดยกระทรวงสาธารณสุขยังไม่มีมาตรฐานโภชนาการสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้านอกเหนือจากคำแนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคจิตเภทและโรคซึมเศร้าของ ร.พ.จิตเวชนครราชสีมาราชชนกนรินทร์ ดังนั้นนักโภชนาการจึงแนะนำโภชนาการให้กับผู้ป่วยตามแนวทางอาหารบำบัดโรคเป็นหลัก หากไม่มีโรคแทรกซ้อนที่จำเป็นต้องควบคุมสารอาหารเป็นการเฉพาะให้อ้างอิงจากปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai Recommended Daily Intakes หรือ Thai RDI) อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาถึงสารอาหารที่มีผลต่ออาการของโรคซึมเศร้า แม้ว่าปริมาณสารอาหารที่ผู้ป่วยควรได้รับยังไม่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป แต่ทีมสหวิชาชีพสามารถใช้ดุลยพินิจในการเสริมสารอาหารให้กับผู้ป่วยได้ภายใต้การดูแล โดยสารอาหารที่มีการศึกษาว่าช่วยให้ผู้ป่วยโรคซึมเศร้ามีอาการดีขึ้นตลอดจนเสริมประสิทธิภาพการรักษาโรคซึมเศร้า แสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 สารอาหารที่มีผลดีกับอาการของโรคซึมเศร้า (Rao, Asha, Ramesh and Jagannatha, 2008)

| สารอาหาร (Nutrient)    | เหตุการณ์ (Event)               | ผลลัพธ์ (Result)                                                                           |
|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| โอเมก้า-3 (Omega-3)    | ได้รับไม่เพียงพอ (Deficiencies) | กระตุ้นให้เกิด (Trigger) โรคซึมเศร้า (Depression)                                          |
| โอเมก้า-3 (Omega-3)    | ได้รับไม่เพียงพอ (Deficiencies) | กระตุ้นให้เกิด (Trigger) การทำงานของสมองลดลง (Decrease brain function)                     |
| ดีเอชเอ (DHA)          | ได้รับเพียงพอ (Sufficient)      | ลดการเกิด (Decrease development) โรคซึมเศร้า (Depression)                                  |
| โฟเลต (Folate)         | ได้รับไม่เพียงพอ (Deficiencies) | กระตุ้นให้เกิด (Trigger) โรคซึมเศร้า (Depression)                                          |
| โฟเลต (Folate)         | ได้รับเพียงพอ (Sufficient)      | เพิ่ม (Enhance) ประสิทธิภาพของยารักษาโรคซึมเศร้า (Antidepressant medication effectiveness) |
| แมกนีเซียม (Magnesium) | ได้รับไม่เพียงพอ (Deficiencies) | กระตุ้นให้เกิด (Trigger) โรคซึมเศร้า (Depression)                                          |
| โครเมียม (Chromium)    | ได้รับ (Intake)                 | ปรับอาการดีขึ้น (Improve) โรคซึมเศร้าแบบ (Atypical depression)                             |
| เหล็ก (Iron)           | ได้รับไม่เพียงพอ (Deficiencies) | โรคซึมเศร้า (Depression)                                                                   |
| สังกะสี (Zinc)         | ได้รับ (Intake)                 | ปรับอาการดีขึ้น (Improve) โรคซึมเศร้า (Depression)                                         |

## 2.2 อาหารและสารอาหาร

จากคุณลักษณะของอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีการเจ็บป่วยทางกาย ส่วนนี้จึงนำเสนอความรู้เกี่ยวกับวัตถุดิบ (Ingredient) สารอาหาร (Nutrient) ประสาทสัมผัสอาหาร (Food Sensory) วิธีการประกอบอาหาร (Food Process) และเมนูอาหารไทย (Thai's Menu) เพื่อให้ได้อาหารที่มีลักษณะตามต้องการ มีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร

อาหารของมนุษย์มาจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต คือ พืช (Plants) สัตว์ (Animals) เห็ดรา (Fungi) สาหร่าย (Algae) และแร่ธาตุ (Minerals) (FAO,2001) ส่วนของพืชและสัตว์มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่แตกต่างกันจึงไม่เหมาะสมต่อการนำมาบริโภคได้ทั้งหมด หากเป็นส่วนหนึ่งของพืชหรือสัตว์ที่ใช้บริโภคได้เรียกว่า ส่วนที่กินได้ (Edible part) ส่วนที่กินได้จากสิ่งมีชีวิต เมื่อนำไปเป็นส่วนประกอบในอาหาร (Food) หรือเมนูอาหาร (Menu) เรียกว่า วัตถุดิบ (Ingredient) (Kays and Dias, 1995)

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ทำให้มีการจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นหมวดหมู่เรียกว่าอนุกรมวิธาน (Taxonomy) โดยแบ่งระดับสูงสุดไประดับต่ำสุดคือ คือโดเมน (Domain) > อาณาจักร (Kingdom) > ดิวิชัน (Division) ในพืช ไฟลัม (Phylum) ในสัตว์ > ชั้น (Class) > อันดับ (Order) > ครอบครัว หรือวงศ์ (Family) > สกุล (Genus) > ชนิด (Species) มีระบบการเขียนชื่อเพื่อระบุสิ่งมีชีวิตด้วยชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ในระบบทวินาม (Latin binomial) โดยมีการเรียงลำดับการเรียกคือ ชื่อแรกคือสกุล (Genus) ชื่อที่สองคือชนิด (Species) เช่น *Glycine max* คือชื่อวิทยาศาสตร์ของถั่วเหลือง (Soybean), *Notopterus notopterus* คือชื่อวิทยาศาสตร์ของปลาสดาด (Bronze featherback) การจัดหมวดหมู่เป็นประโยชน์ในแง่การระบุสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดได้ถูกต้อง (กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ และคณะ, 2559)

ด้วยลักษณะหรือองค์ประกอบบางอย่างที่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต เช่น น้ำตาลราฟฟิโนส (Raffinose) เป็นองค์ประกอบของใบและก้านพืชหลายชนิดในพืชวงศ์ผักกาดและในเมล็ดของพืชวงศ์ถั่ว (Legumes) โปรตีนโทรโปมัยโอซิน (Tropomyosin) เป็นองค์ประกอบของเนื้อปลากระดูกแข็งมีก้านครีบหลายชนิด ดังนั้นในแหล่งความรู้เกี่ยวกับวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น ตำรา คหกรรมศาสตร์ (MacMillan, Caldon, Corbridge, Scott and Wilkinson, 2010) ตำราเกษตรศาสตร์ (Rubatzky and Yamaguchi, 1997) บทความวิชาการเกี่ยวกับเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากอาหาร (Abdel-Gawad, 1993; O'Neil, Helbling and Lehrer, 1993; Faeste and Plassen, 2008) จึงเรียกกลุ่มสิ่งมีชีวิตโดยรวมด้วยระบบอนุกรมวิธาน คือชั้น (Class) หรือ วงศ์ (Family) หรือ สกุล (Genus) เช่น ผักกาดชนิดต่างๆ (Brassicas) หมายถึง พืชสกุล Brassica พืชวงศ์ถั่ว (Legumes) หมายถึง พืชวงศ์ Fabaceae, ข้าวชนิดต่างๆ (Rices) หมายถึง พืชสกุล Oryza, ปลากระดูกแข็งมีก้านครีบ (Ray-finned fishes) หมายถึง สัตว์ชั้น Actinopterygii (Rubatzky and Yamaguchi, 1997)

สิ่งมีชีวิตและส่วนที่กินได้ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบประกอบอาหารแสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 วัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบอาหาร

| ประเภทวัตถุดิบ<br>(Ingredient Type)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ส่วนที่กินได้<br>(Edible Part)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>พืช (Plant) เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● พืชวงศ์หอม (Alliums, Family: Alliaceae)</li> <li>● พืชสกุลกะหล่ำ (Brassica, Genus: Brassica)</li> <li>● พืชวงศ์ผักชี (Umbels, Family: Apiaceae)</li> <li>● พืชวงศ์แตง (Cucurbits, Family: Cucurbitaceae)</li> <li>● พืชวงศ์ขิง (Gingers, Family: Zingiberaceae)</li> <li>● พืชชนิดอบเชย (Species: Cinnamomum spp)</li> <li>● พืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae)</li> <li>● พืชวงศ์หญ้า (Family: Poaceae)</li> <li>● พืชวงศ์บอน (Family: Araceae)</li> <li>● พืชวงศ์มะเขือ (Family: Solanaceae)</li> <li>● พืชวงศ์บัว (Family: Nymphaeaceae)</li> <li>● พืชวงศ์กะเพรา (Family: Lamiaceae)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● หัวกลีบ (Bulb), กาบใบ (Leaf sheath)</li> <li>● เมล็ดพืช (Seed), ใบ (Leave), ก้านใบ (Petiole)</li> <li>● ราก (Root), เมล็ดพืช (Seed), ใบ (Leave), ลำต้น (Stem)</li> <li>● ผล (Fruit), ผลอ่อน (Immature Fruit), ผลแก่ (Mature Fruit)</li> <li>● หัวแบบเหง้าหรือแง่ง (Rhizome)</li> <li>● เปลือกลำต้น (Bark)</li> <li>● เมล็ด (Seed), ผล (Fruit), เมล็ดงอก (Sprouts), ส่วนต่าง ๆ ของดอก (Flower parts)</li> <li>● เมล็ด (Seed), หน่อ (Shoots), หน่ออ่อน (Spears)</li> <li>● หัวกระเปาะ (Corms)</li> <li>● หัวกลุม (Tubers), ผล (Fruit), ใบ (Leave)</li> <li>● ไหล หรือลำต้นเลื้อย (Stolons)</li> <li>● ใบ (Leave), ส่วนต่าง ๆ ของดอก (Flower parts)</li> </ul> <p>(Kays and Dias, 1995)</p> |
| <p>เห็ดรา (Fungi) เช่น</p> <p>เห็ดหอม (Genus: Lentinula)</p> <p>เห็ดฟาง (Genus: Volvariella)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>ส่วนคล้ายลำต้น (Fruiting body)</p> <p>(Kays and Dias, 1995)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>สาหร่าย (Algae) เช่น</p> <p>สาหร่ายผักกาดทะเล (Sea lettuce, Species: Ulva lactuca)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ใบ (Blade)</li> </ul> <p>(Kays and Dias, 1995)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>สัตว์ (Animal)</p> <p>ประเภทปลา (Fish) ที่อาศัยในน้ำจืดและน้ำเค็ม (Freshwater and Saltwater) เช่น วงศ์ปลาอินทรี (Mackerels, Family: Scombridae), วงศ์ปลาหิ่งห้อย (Sardines, Family: Clupeidae), วงศ์ปลากระโทงแทง (Family: Notopteridae)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทั้งตัว (Whole), เนื้อ (Meat), หนัง (Skin) ก้าง (Bone), ไข่ (Roe)</li> </ul> <p>(Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

ตารางที่ 2.5 วัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบอาหาร (ต่อ)

| ประเภทวัตถุดิบ<br>(Ingredient Type)                                                                                                                                                                             | ส่วนที่กินได้<br>(Edible Part)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| สัตว์ (Animal)<br>ประเภทสัตว์น้ำมีเปลือก (Shellfish) ที่อาศัยในน้ำจืดและน้ำเค็ม (Freshwater and Saltwater) เช่น วงศ์กุ้งแม่น้ำ (River prawn, Family: Palaemonidae), วงศ์หอยขม (Pond snail, Family: Viviparidae) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทั้งตัว (Whole), เนื้อ (Meat), เปลือก (Shell), ไข่ (Roe)</li> </ul> (Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| สัตว์ (Animal)<br>ประเภทสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Land Mammal) เช่น หมูเลี้ยง (Domestic pig, Genus: <i>Sus</i> , Subspecies: <i>Sus scrofa domestica</i> ), วัว (Cattle, Genus: <i>Bos</i> )                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เนื้อ (Meat)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ เนื้อส่วนหัว (Meat from head part)</li> <li>○ เนื้อส่วนลำตัว (Meat from trunk part)</li> <li>○ เนื้อส่วนใช้เคลื่อนไหว (Meat from limb part)</li> </ul> </li> <li>● เครื่องใน (Variety meat)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ เครื่องในจากอวัยวะคล้ายต่อม (Glandular variety meat)</li> <li>○ เครื่องในจากอวัยวะกล้ามเนื้อ (Muscle variety meat)</li> </ul> </li> <li>● ไขมัน (Fat)</li> <li>● หนัง (Skin)</li> <li>● เลือด (Blood)</li> <li>● กระดูก (Bone)</li> <li>● กระดูกอ่อน (Cartilage)</li> </ul> (Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014) |
| สัตว์ (Animal)<br>ประเภทสัตว์ปีก (Poultry) เช่น ไก่ (Fowl, Genus: <i>Gallus</i> ), เป็ด (Duck, Family: <i>Anatidae</i> )                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เนื้อ (Meat)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ เนื้อส่วนลำตัว (Meat from trunk part)</li> <li>○ เนื้อส่วนใช้เคลื่อนไหว (Meat from limb part)</li> </ul> </li> <li>● เครื่องใน (Variety meat)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ เครื่องในจากอวัยวะคล้ายต่อม (Glandular variety meat)</li> <li>○ เครื่องในจากอวัยวะกล้ามเนื้อ (Muscle variety meat)</li> </ul> </li> <li>● ไขมัน (Fat)</li> <li>● หนัง (Skin)</li> <li>● เลือด (Blood)</li> <li>● กระดูก (Bone)</li> <li>● กระดูกอ่อน (Cartilage)</li> </ul> (Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014)                                               |

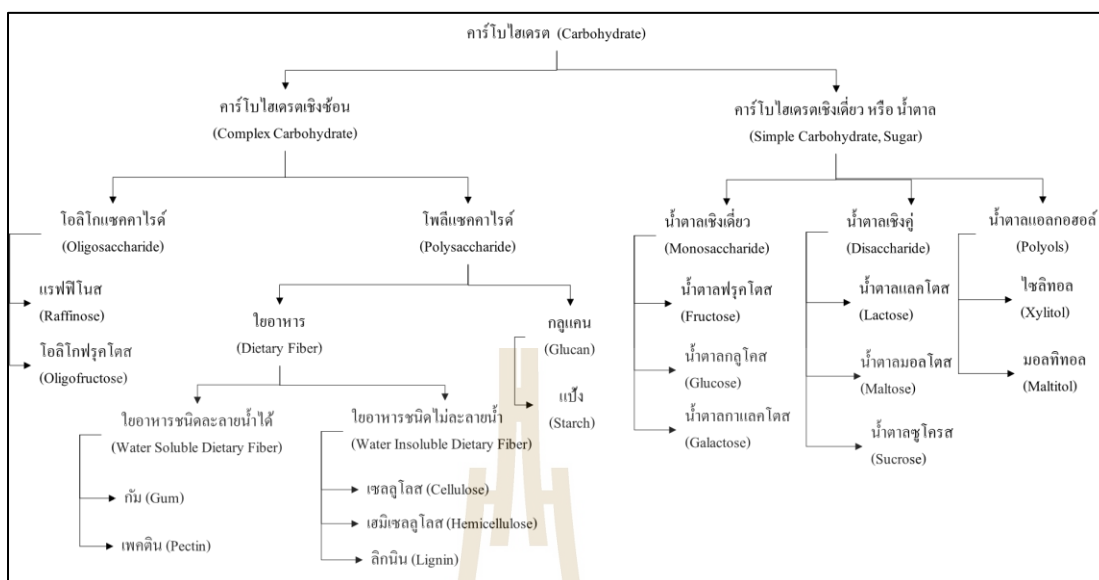
### 2.2.2 สารอาหารและการเชื่อมคุณค่าทางอาหาร

สารเคมี (Chemical Substance) ที่ประกอบอยู่ในอาหารเรียกว่า สารอาหาร (Nutrient) สารอาหารหลัก (Major Nutrient) แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก 6 หมู่อาหาร คือ สารอาหารกลุ่มให้พลังงาน แก่ร่างกาย (Macronutrient) ได้แก่ หมู่คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) หมู่ไขมัน (Fat) หมู่โปรตีน (Protein) และสารอาหารกลุ่มเสริมสร้างกระบวนการทำงานในร่างกาย (Micronutrient) ได้แก่ หมู่วิตามิน (Vitamin) หมู่เกลือแร่ (Dietary Mineral) และน้ำ (Water) (FAO,2001)

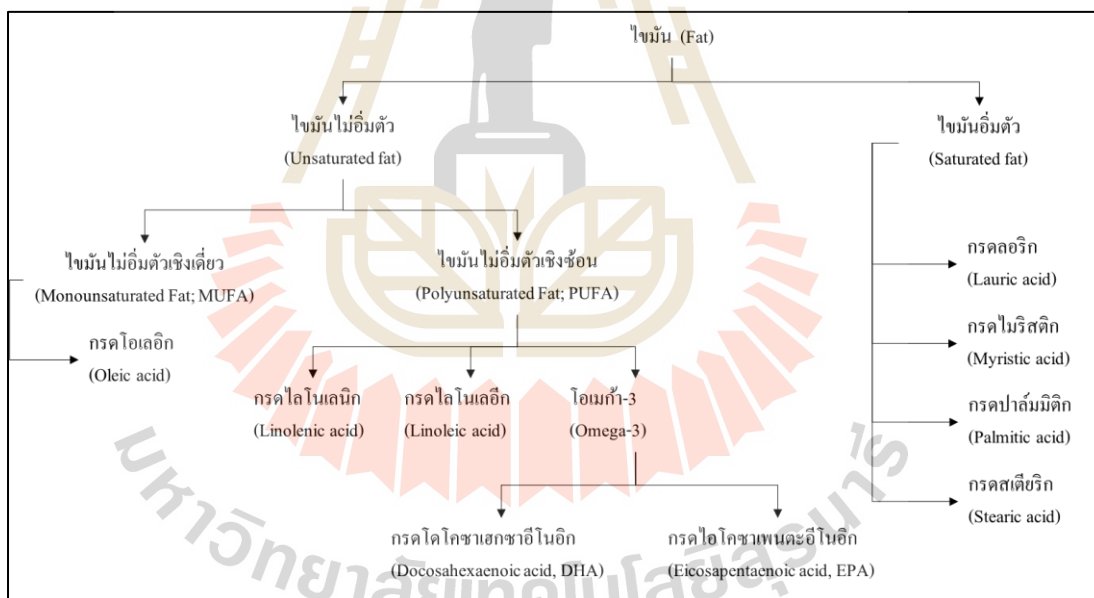
สารพฤกษเคมี (Phytochemical) เป็นสารประกอบ (Compound) ให้สี (Color) กลิ่น (Flavor) รส (Taste) ในส่วนต่าง ๆ ของพืชทำให้พืชมีลักษณะเฉพาะตัว รวมถึงมีฤทธิ์ช่วยบรรเทา หรือป้องกันอาการเจ็บป่วย (Liu, 2003) สารพฤกษเคมีที่ให้สีสดใส (Bright color) คือรงควัตถุหรือ สารสี (Pigment) เช่น สารเบต้าแคโรทีน (Beta-carotene) มีสารให้สีเหลืองแดง สารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) มีสารให้สีแดงม่วง สารแอนโทแซนธิน (Anthoxanthin) มีสารให้สีเขียว (Dikshit and Tallapragada,2018) หากใช้พืชสีสดใสหลากหลายสีเป็นวัตถุดิบในอาหารจะเป็นสิ่งดึงดูดให้อาหารมีความน่ารับประทานขึ้น (Gisslen, 2009) (Labensky, Martel and Hause, 2014) สารในพืชที่มีกลิ่นหอม (Aromatic plant) เรียกว่าสารประกอบให้กลิ่น (Aromatic Compound) (Samarth, Samarth and Matsumoto, 2017) เมื่อใช้พืชที่มีกลิ่นหอมในกลุ่มสมุนไพรเครื่องเทศ เป็นวัตถุดิบประกอบอาหาร จะสร้างความดึงดูดให้เกิดความอยากรับประทานอาหาร (Appetite) (Debruyne, 2016) และขับลม (Carminative) (Larijani et al., 2016) ส่วนสารพฤกษเคมีที่ทำให้เกิดความรู้สึกฝาด ปรี๊ดหรือรสเปรี้ยว เป็นสารประกอบชนิดกรดอินทรีย์ (Organic acid) (Lawless, Horne and Giasi, 1996; Ramos Da Conceicao, Johanningsmeier and McFeeters, 2007) สารพฤกษเคมีแต่ละชนิดอาจมีหลายคุณสมบัติ เช่น สารแคปไซซิน (Capsaicin) ในพริก (Chilli, Genus: *Capsicum*) ให้ทั้งกลิ่นหอมฉุนและให้ความรู้สึกลึกเผ็ดร้อน

ส่วน (Part) ของพืช สัตว์ สาหร่ายและเห็ดรา ที่ใช้เป็นอาหาร ประกอบด้วยสารอาหาร ที่มีปริมาณแตกต่างกัน เช่น เมล็ด (Seed) ของพืชบางชนิด เป็นส่วนที่มีคาร์โบไฮเดรตชนิดแป้งในปริมาณสูง, เนื้อวัวส่วนสัน (Loin) เป็นส่วนที่มีโปรตีนในปริมาณสูง ดังนั้นอาหารหรือส่วนของอาหารส่วนใดที่มีสารอาหารหนึ่ง ๆ ในปริมาณสูงจึงเรียกว่า แหล่งสารอาหาร (Food source) (Kays and Dias, 1995) สารอาหารในแหล่งสารอาหารจะเสื่อมหรือคงอยู่จากกระบวนการเตรียมหรือปรุงอาหาร สารอาหารบางชนิดจะดูดซึมได้ดีเมื่อปรุงร่วมหรือรับประทานร่วมกับสารอาหารอื่น (Hui and Stanfield, 2010; Peckenpaugh, 2010; Ruth, 2011; Nix, 2013; Debruyne, 2016)

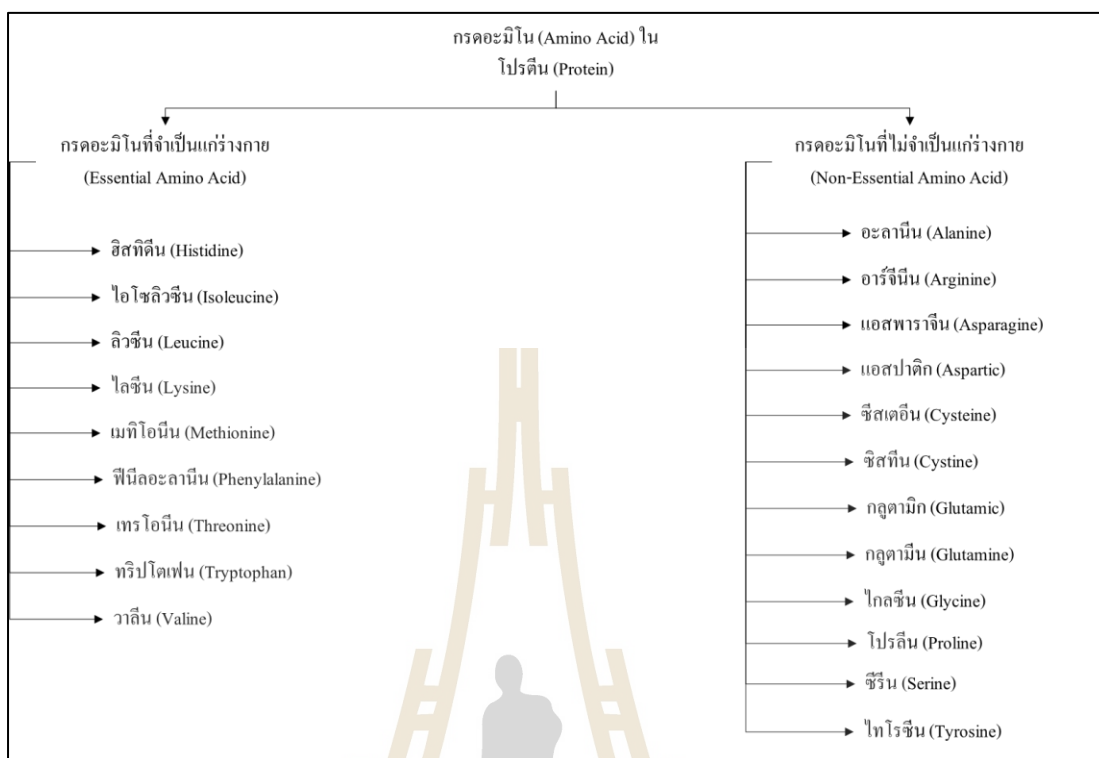
การจำแนกสารอาหารตามกลุ่มสารอาหารหลัก แสดงดังรูปที่ 2.1-2.5 การจำแนกสารให้สีแสดงดังรูปที่ 2.6 การเชื่อมสภาพหรือการช่วยดูดซึมสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับโรคซึมเศร้าและอาการเจ็บป่วยทางกายแสดงในตารางที่ 2.6 แหล่งของสารอาหารแสดงในตารางที่ 2.7



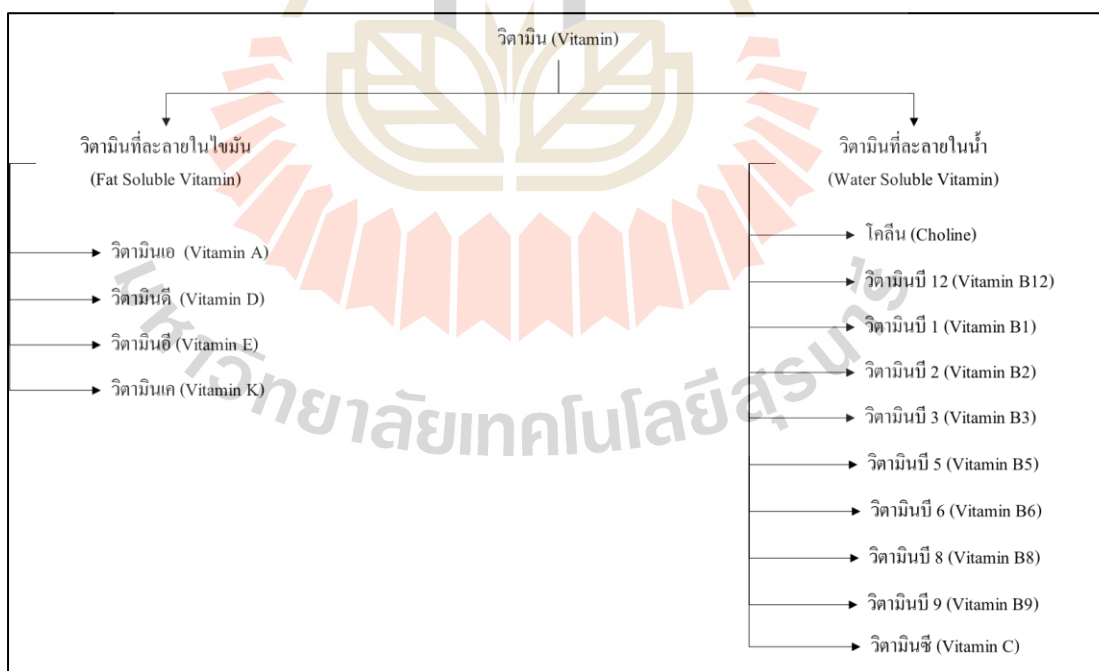
รูปที่ 2.1 การจำแนกสารอาหารกลุ่มให้พลังงานหมู่คาร์โบไฮเดรต (Nix, 2013)



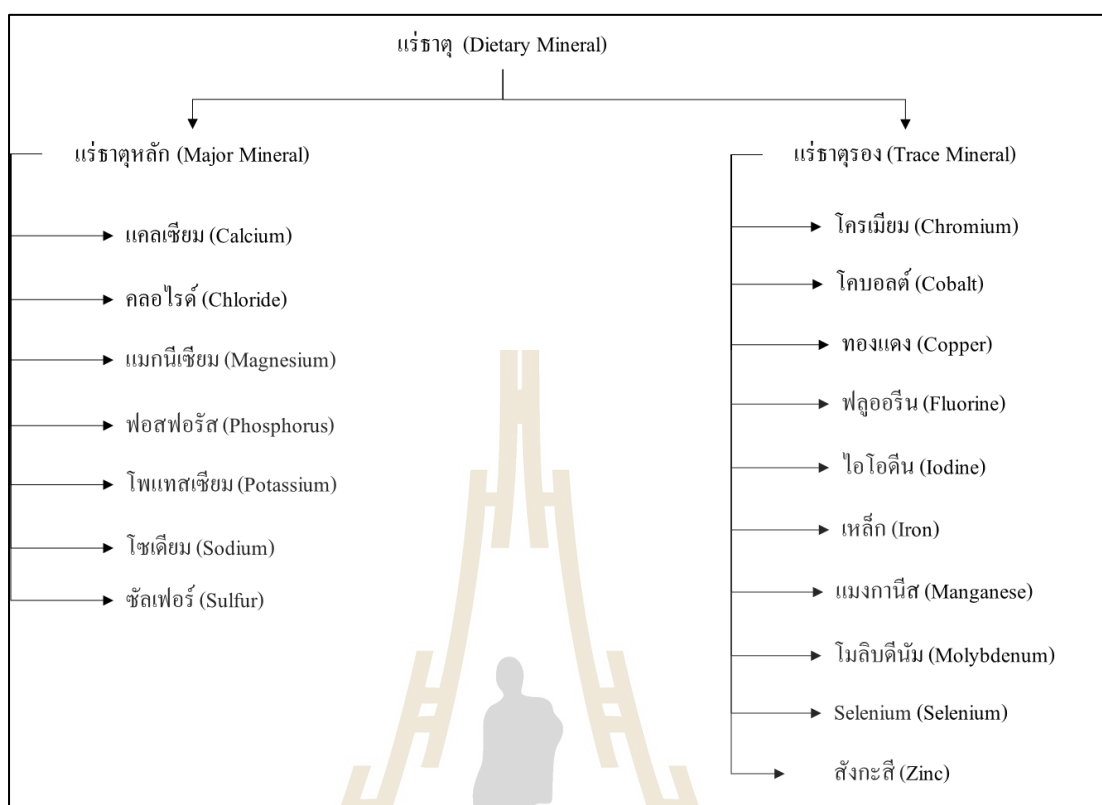
รูปที่ 2.2 การจำแนกสารอาหารกลุ่มให้พลังงานหมู่ไขมัน (Nix, 2013)



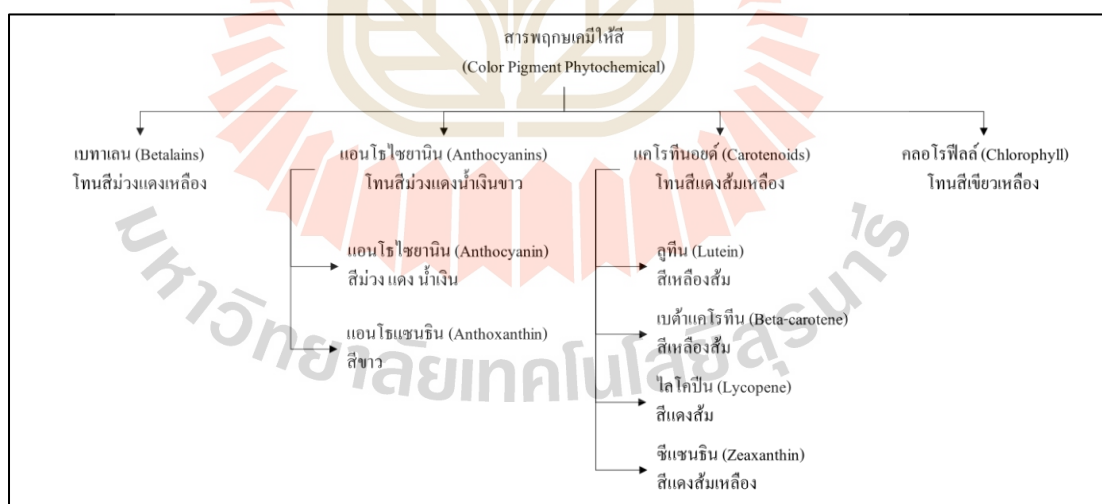
รูปที่ 2.3 การจำแนกสารอาหารกลุ่มให้พลังงานหมู่โปรตีน (Nix, 2013)



รูปที่ 2.4 การจำแนกสารอาหารกลุ่มเสริมสร้างกระบวนการทำงานหมู่วิตามิน (Nix, 2013)



รูปที่ 2.5 การจำแนกสารอาหารกลุ่มเสริมสร้างกระบวนการทำงานหมู่แร่ธาตุ (Nix, 2013)



รูปที่ 2.6 การจำแนกพฤษเคมีให้สี (Dikshit and Tallapragada, 2018)

**ตารางที่ 2.6** การเสื่อมสภาพหรือการช่วยดูดซึมสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับโรคซึมเศร้าและอาการเจ็บป่วยทางกาย

| สารอาหาร (Nutrient)                             | ดูดซึมได้ดีหรือปริมาณสารอาหารไม่ลดลงเมื่อ (Effective) | เสื่อมคุณค่า (Ineffective) / เปลี่ยนสภาพ (Change)                                                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| วิตามินดี (Vitamin D) (Nix, 2013)               | ไขมัน (Fat)                                           | -                                                                                                                |
| วิตามินอี (Vitamin E) (Nix, 2013)               | ไขมัน (Fat)                                           | ความร้อน (Heat) หรือ โซเดียม (Sodium) หรือ โพแทสเซียม (Potassium) ทำให้เสื่อมคุณค่า                              |
| วิตามินบี 9 หรือ โฟเลต (Vitamin B9) (Nix, 2013) | -                                                     | ความร้อน (Heat) ทำให้เสื่อมคุณค่า                                                                                |
| วิตามินซี (Vitamin C) (Nix, 2013)               | วิตามินอี (Vitamin E)                                 | ความร้อน (Heat) ทำให้เสื่อมคุณค่า                                                                                |
| คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) (Gisslen, 2009)        | -                                                     | ความร้อน (Heat) ทำให้เกิดสีหม่น                                                                                  |
| แอนโธไซยานิน (Anthocyanin) (Gisslen, 2009)      | -                                                     | ร่วมกับความชื้น (Moisture) ทำให้เมล็ดสีจะละลาย, โซเดียม (Sodium) ทำให้สีเข้ม, โพแทสเซียม (Potassium) ทำให้สีเข้ม |
| เบต้าแคโรทีน (Beta-Carotene) (Nix, 2013)        | ไขมัน (Fat)                                           | ความร้อน (Heat) ทำให้เสื่อมคุณค่า                                                                                |
| ลูทีน (Lutein) (Nix, 2013)                      | ไขมัน (Fat)                                           | ความร้อน (Heat) ทำให้เสื่อมคุณค่า                                                                                |
| ไลโคปีน (Lycopene) (Nix, 2013)                  | ไขมัน (Fat), ความร้อน (Heat)                          | -                                                                                                                |
| ซีแซนทีน (Zeaxanthin) (Nix, 2013)               | ไขมัน (Fat)                                           | ความร้อน (Heat) ทำให้เสื่อมคุณค่า                                                                                |
| แคลเซียม (Calcium) (Nix, 2013)                  | วิตามินดี (Vitamin D)                                 | กรดออกซาลิก (Oxalic Acid) ปิดกั้นการดูดซึม                                                                       |
| ธาตุเหล็ก (Iron) (Nix, 2013)                    | วิตามินซี (Vitamin C)                                 | -                                                                                                                |

ตารางที่ 2.7 แหล่งของสารอาหาร (Nix, 2013; Debruyne, 2016)

| สารอาหาร                                                                            | ตัวอย่างแหล่งของสารอาหาร                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แป้ง (Starch)                                                                       | เมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก้า (Family: <i>Poaceae</i> ), พืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), หัวกระเปาะ (Corm) ของเผือก (Genus: <i>Colocasia</i> ), หัวกลม (Tuber) ของมันฝรั่ง (Genus: <i>Solanum</i> ), ราก (Root) ของมันสำปะหลัง (Genus: <i>Manihot</i> ), มันเทศ (Genus: <i>Ipomoea</i> ) |
| น้ำตาลฟรุกโตส (Fructose)                                                            | เนื้อของผลไม้รสหวานรับประทานผลสุก (Mature ripe fruits), น้ำผึ้ง (Honey)                                                                                                                                                                                                                     |
| น้ำตาลกลูโคส (Glucose)                                                              | เมล็ดข้าวโพดหวาน, เนื้อองุ่นสด                                                                                                                                                                                                                                                              |
| น้ำตาลแลคโตส (Lactose)                                                              | น้ำนม (Milk) จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม                                                                                                                                                                                                                                                        |
| น้ำตาลซูโครส (Sucrose)                                                              | น้ำตาลทรายจากอ้อย (Sugarcane granulated sugar), น้ำตาลมะพร้าว (Coconut paste-sugar)                                                                                                                                                                                                         |
| ใยอาหาร (Fiber) ชนิดละลายน้ำได้ (Soluble fiber) กลุ่มกัม (Gum)                      | เมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก้า (Family: <i>Poaceae</i> ), พืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), สาหร่าย (Algae)                                                                                                                                                                                 |
| ใยอาหาร (Fiber) ชนิดละลายน้ำได้ (Soluble fiber) กลุ่มเพคติน (Pectin)                | เนื้อผลไม้ (Fruits flesh), เปลือกผลไม้สกุลซิตรัส (Genus: <i>Citrus</i> ), เมล็ดผลไม้ (Fruits seed)                                                                                                                                                                                          |
| ใยอาหาร (Fiber) ชนิดไม่ละลายน้ำ (Insoluble fiber) กลุ่มเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) | เมล็ดแห้งไม่ขัดสีของพืชวงศ์หูก้า (Family: <i>Poaceae</i> )                                                                                                                                                                                                                                  |
| ใยอาหาร (Fiber) ชนิดไม่ละลายน้ำ (Insoluble fiber) กลุ่มลิกนิน (Lignin)              | หัว ราก หน่อ ของพืช (Tuber, Root, shoot), ใบและก้านใบของพืช (Leaf, Petiole)                                                                                                                                                                                                                 |
| กรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย (Essential Amino Acid)                                 | เนื้อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals meat), เนื้อปลา (Fish meat), เนื้อสัตว์ปีก (Poultry meats), ไข่สัตว์ปีก (Poultry egg), นมจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk)                                                                                                                          |
| กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นแก่ร่างกาย (Non-essential Amino Acid)                          | เมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก้า (Family: <i>Poaceae</i> ), พืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> )                                                                                                                                                                                                  |
| ไขมันอิ่มตัว (Saturated Fat)                                                        | ไขมันจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม, สัตว์ปีก (Fat from Mammals, Poultry), ไขมันจากพืชตระกูลปาล์ม (Palms fat)                                                                                                                                                                                      |
| ไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated Fat; MUFA)                               | น้ำมันจากเมล็ดแห้งของพืชสกุลกะหล่ำ (Canola, Genus: <i>Brassica</i> ), เมล็ดแห้งของถั่วลิสง (Genus: <i>Arachis</i> ), เมล็ดแห้งของถั่วเหลือง (Genus: <i>Glycine</i> ), เมล็ดแห้งของดอกทานตะวัน (Genus: <i>Helianthus</i> )                                                                   |
| ไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (Polyunsaturated Fat; PUFA)                                 | เนื้อปลาไขมันสูง เช่น ปลาทู (Genus: <i>Scombridae</i> ), ปลาสวาย (Genus: <i>Pangasianodon</i> )<br>น้ำมันจากเมล็ดแห้งของถั่วเหลือง ( <i>Glycine max</i> ), เมล็ดแห้งของดอกคำฝอย ( <i>Carthamus tinctorius L.</i> )                                                                          |

ตารางที่ 2.7 แหล่งของสารอาหาร (Nix, 2013; Debruyne, 2016) (ต่อ)

| สารอาหาร                                                   | ตัวอย่างแหล่งของสารอาหาร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| วิตามินเอ หรือ เรตินอล (Vitamin A หรือ Retinol)            | ตับของสัตว์ปีกหรือสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Liver), ไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk), นมไขมันเต็มจากสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk, Whole), พืชสีเหลืองส้มแดง (Yellow-Orange-Red plant part), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf)                                                                                                                                                                                                       |
| วิตามินดี (Vitamin D หรือ Calciferol หรือ Cholecalciferol) | ตับของสัตว์ปีกหรือสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Liver), ไข่ของสัตว์ปีก (Egg), เนื้อปลาไขมันสูง เช่น ปลาทู (Genus: <i>Scombridae</i> ), ปลาฉก (Genus: <i>Clarias</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| วิตามินอี (Vitamin E หรือ Tocopherol)                      | น้ำมันจากเมล็ดแห้งของถั่วลิสง (Genus: <i>Arachis</i> ), เมล็ดแห้งของดอกทานตะวัน (Genus: <i>Helianthus</i> ), คัพภะ (Germ) เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก (Family: <i>Poaceae</i> ), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf)                                                                                                                                                                                  |
| วิตามินเค (Vitamin K หรือ Menadione)                       | ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), พืชสกุลกะหล่ำ (Genus: <i>Brassica</i> ), น้ำมันจากเมล็ดแห้งของพืชสกุลกะหล่ำ (Canola, Genus: <i>Brassica</i> ), เมล็ดแห้งของถั่วเหลือง (Genus: <i>Glycine</i> )                                                                                                                                                                                                                                     |
| วิตามินซี (Vitamin C หรือ Ascorbic acid)                   | เนื้อจากผลของพืชสกุลซิตรัส (Genus: <i>Citrus</i> ), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), พืชสกุลกะหล่ำ (Genus: <i>Brassica</i> ), พืชสีเหลืองสีเขียว (Yellow-Green plant part), เนื้อจากผลของพืชวงศ์แตง (Cucurbits, Family: <i>Cucurbitaceae</i> )                                                                                                                                                                                      |
| วิตามินบีหนึ่ง (Vitamin B1 หรือ Thiamine)                  | เมล็ดแห้งของดอกทานตะวัน (Genus: <i>Helianthus</i> ), เนื้อไม่มีไขมัน (Lean meat) ตับ (Liver) ไต (Kidney) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม, คัพภะ (Germ) และ เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก (Family: <i>Poaceae</i> )                                                                                                                                                                                         |
| วิตามินบีสอง (Vitamin B2 หรือ Riboflavin)                  | ผลิตภัณฑ์นมจากสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Milk products), คัพภะ (Germ) เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก (Family: <i>Poaceae</i> ), เนื้อ (Meat) เครื่องใน (Offal) เช่น ตับ (Liver) ไต (Kidney) ปอด (Lung) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม, เนื้อ (Meat) ปลา เช่น ปลาทู (Genus: <i>Scombridae</i> ) ปลาฉก (Genus: <i>Clarias</i> ), เนื้อสัตว์ปีก (Poultry meats), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf)                |
| วิตามินบีสาม (Vitamin B3 หรือ Niacin)                      | เนื้อ (Meat) เครื่องใน (Offal) เช่น ตับ (Liver) ไต (Kidney) ปอด (Lung) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม, เนื้อ (Meat) ปลา เช่น ปลาทู (Genus: <i>Scombridae</i> ), เนื้อสัตว์ปีก (Poultry meats), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), คัพภะ (Germ) เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก (Family: <i>Poaceae</i> )                                                                                   |
| วิตามินบีห้า (Vitamin B5 หรือ Pantothenic acid)            | เครื่องใน (Offal) เช่น ตับ (Liver) ไต (Kidney) ปอด (Lung) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม, เนื้อปลา เช่น ปลาทู (Genus: <i>Scombridae</i> ) ปลาสาวย (Genus: <i>Pangasianodon</i> ), คัพภะ (Germ) เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หูก (Family: <i>Poaceae</i> ), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), เห็ด (Mushrooms) เช่น เห็ดหอม (Genus: <i>Lentinula</i> ) เห็ดฟาง (Genus: <i>Vulvariella</i> ) |

ตารางที่ 2.7 แหล่งของสารอาหาร (Nix, 2013; Debruyne, 2016) (ต่อ)

| สารอาหาร                                               | ตัวอย่างแหล่งของสารอาหาร                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| วิตามินบีหก (Vitamin B6 หรือ Pyridoxine)               | เครื่องใน (Offal) เช่น ตับ (Liver) ไต (Kidney) ปอด (Lung) ของสัตว์บก เลี้ยงลูกด้วยนม, เนื้อสัตว์ปีก (Poultry meats), เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: Poaceae), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae), น้ำมันฝรั่ง (Genus: Solanum), น้ำมันเทศ (Genus: Ipomoea)              |
| วิตามินบีแปด (Vitamin B8 หรือ Biotin)                  | ตับ (Liver) เนื้อ (Meat) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, เนื้อปลา เช่น ปลาทู (Genus: Scombridae), ไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk), นม ไขมันเต็มจากสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk, Whole)                                                                                                                          |
| วิตามินบีเก้า (Vitamin B9 หรือ Folate หรือ Folic acid) | ตับ (Liver) เนื้อ (Meat) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, เนื้อปลา เช่น ปลาทู (Genus: Scombridae), ไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk), กัปกะ (Germ) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: Poaceae), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), เมล็ดแห้งของดอกทานตะวัน (Genus: Helianthus) |
| วิตามินบีสิบสอง (Vitamin B12 หรือ Cobalamin)           | ตับ (Liver) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, เนื้อไขมันน้อย (Lean meat) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม, เนื้อปลา เช่น ปลาทู (Genus: Scombridae), เนื้อสัตว์น้ำมีเปลือก (Shellfish meats)                                                                                                                                   |
| โคลีน (Choline)                                        | ตับ (Liver) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, ไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk), นม ไขมันเต็มจากสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk, Whole), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae)                                                                                                                                    |
| แคลเซียม (Calcium หรือ Ca)                             | นมและผลิตภัณฑ์จากนม ไขมันเต็มจากสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk and product), ปลาและก้างปลา (Fishes meat and bone), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae), เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: Poaceae)                                  |
| คลอไรด์ (Chloride หรือ Cl)                             | เครื่องปรุง (Seasoning), อาหารแปรรูป (Processed foods) เช่น ไส้กรอก (Sausages), ปลารมควัน (Smoked fish), ผักดอง (Pickled vegetables)                                                                                                                                                                                     |
| แมกนีเซียม (Magnesium หรือ Mg)                         | เมล็ดแห้ง (Seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: Poaceae), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae), เนื้อ (Meat) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม ปลา เนื้อสัตว์น้ำมีเปลือก สัตว์ปีก, ไข่ของสัตว์ปีก (Poultry Egg), นมจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk)                           |
| ฟอสฟอรัส (Phosphorus หรือ P)                           | เนื้อปลา เช่น ปลาทู (Genus: Scombridae), เนื้อสัตว์ปีก (Poultry meats), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: Fabaceae), นมและผลิตภัณฑ์จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk and products)                                                                                                                                    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

ตารางที่ 2.7 แหล่งของสารอาหาร (Nix, 2013; Debruyne, 2016) (ต่อ)

| สารอาหาร                        | ตัวอย่างแหล่งของสารอาหาร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| โพแทสเซียม (Potassium หรือ K)   | ผลไม้สุกสด (Ripe Fresh fruits), ผลไม้แห้ง (Dried fruits), เนื้อฟักทอง (Genus: <i>Cucurbita</i> ), เนื้อมันเทศ (Genus: <i>Ipomoea</i> ), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), เนื้อสัตว์ไม่แปรรูป (Non-processed meat), เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: <i>Poaceae</i> ), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), นมและผลิตภัณฑ์จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk and products) |
| โซเดียม (Sodium หรือ Na)        | เครื่องปรุงรส (Seasoning), อาหารแปรรูป (Processed foods) เช่น ไส้กรอก (Sausages), ปลารมควัน (Smoked fish), ผักดอง (Pickled vegetables)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ซัลเฟอร์ (Sulfur หรือ S)        | เนื้อ (Meat) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม ปลา สัตว์ปีก, ไข่ของสัตว์ปีก (Poultry Egg), นมและผลิตภัณฑ์จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> )                                                                                                                                                                                                                                         |
| โครเมียม (Chromium หรือ Cr)     | ตับ (Liver) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: <i>Poaceae</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| โคบอลต์ (Cobalt หรือ Co)        | กะหล่ำปลี ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> ) ผักกาดหอม ( <i>Lactuca sativa</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ทองแดง (Copper หรือ Cu)         | เครื่องใน (Offal) เช่น ตับ (Liver) ไต (Kidney) ปอด (Lung) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม, เนื้อสัตว์น้ำมีเปลือก (Shellfish meats), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), น้ำมันพืช (Vegetable oil)                                                                                                                                                                                                                         |
| ฟลูออรีน (Fluorine หรือ F)      | เนื้อสัตว์ทะเลมีเปลือก (Saltwater shellfish meats), เนื้อปลาทะเล (Saltwater fish meats), สาหร่ายทะเล (Seaweeds)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ไอโอดีน (Iodine หรือ I)         | เกลือไอโอดีน (Iodized salt), เนื้อสัตว์ทะเลมีเปลือก (Saltwater shellfish meats), เนื้อปลาทะเล (Saltwater fish meats), สาหร่ายทะเล (Seaweeds)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ธาตุเหล็ก (Iron หรือ Fe)        | เครื่องใน (Offal) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, เนื้อสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals meat) เนื้อสัตว์น้ำมีเปลือก (Shellfish meats), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), ไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk)                                                                                                                                                                                                          |
| แมงกานีส (Manganese หรือ Mn)    | เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: <i>Poaceae</i> ), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), เนื้อสับปะรด (Genus: <i>Ananas</i> ), ใบปวยเล้ง (Genus: <i>Spinacia</i> )                                                                                                                                                                                                             |
| โมลิบดีนัม (Molybdenum หรือ Mo) | เครื่องใน (Offal) ของสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: <i>Poaceae</i> ), ส่วนใบของผักสีเขียว (Green leaf), เมล็ดแห้งของพืชวงศ์ถั่ว (Family: <i>Fabaceae</i> ), นมจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk)                                                                                                                                                      |

ตารางที่ 2.7 แหล่งของสารอาหาร (Nix, 2013; Debruyne, 2016) (ต่อ)

| สารอาหาร                     | ตัวอย่างแหล่งของสารอาหาร                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ซีลีเนียม (Selenium หรือ Se) | เนื้อสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals meat), เนื้อสัตว์ทะเลมีเปลือก (Saltwater shellfish meats), เนื้อปลาทะเล (Saltwater fish meats), สาหร่ายทะเล (Seaweeds), เมล็ดแห้งไม่ขัดสี (Unpolished seed) จากเมล็ดแห้งของพืชวงศ์หญ้า (Family: Poaceae) |
| สังกะสี (Zinc หรือ Zn)       | เนื้อสัตว์ทะเลมีเปลือก (Saltwater shellfish meats), เนื้อสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals meat) เนื้อสัตว์ปีก, นมและผลิตภัณฑ์จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals milk)                                                                            |

### 2.2.3 ประสาทสัมผัสอาหาร

ประสาทสัมผัสอาหาร (Food Sensory) คือคุณลักษณะของอาหารที่รวมเอาปัจจัยต่าง ๆ ของอาหารที่บ่งชี้ถึงคุณภาพอันเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคส่วนใหญ่ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ คุณลักษณะคุณภาพที่สังเกตเห็นและสามารถวัดได้โดยความรู้สึกทางประสาทสัมผัส และคุณลักษณะคุณภาพที่ซ่อนเร้นซึ่งผู้บริโภคไม่สามารถวัดค่าคุณภาพได้ด้วยตนเอง คุณลักษณะที่สังเกตเห็นและวัดได้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) สีที่ปรากฏ (Color) และลักษณะของกลิ่นรส (Flavor) (นฤดม บุญ-หลง, 2521; ไพโรจน์ วรรณจริ, 2545)

ลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร (Texture) เป็นปัจจัยที่ผู้บริโภคสามารถสัมผัสได้ด้วยมือปากหรือฟัน ลักษณะเนื้อสัมผัสมีความเกี่ยวพันโดยตรงกับความเคี้ยวของสิ่งที่นำมาเป็นอาหาร การเคี้ยว และเปลี่ยนแปลงหลังจากหุงต้มหรือแปรรูป (ไพโรจน์ วรรณจริ, 2545)

สี (Color) เป็นคุณสมบัติที่สังเกตเห็นได้ด้วยตา มีผลต่อคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภค หากสีของวัตถุดิบผิดปกติไป ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะไม่ยอมรับ แหล่งของสีได้จากธรรมชาติและสีสังเคราะห์ รวมถึงเกิดจากปฏิกิริยาต่าง ๆ ระหว่างองค์ประกอบในอาหาร เช่น ปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Mallard Reaction) ทำให้เกิดสีน้ำตาลในอาหารระหว่างการอบ การทอด การหมัก (ไพโรจน์ วรรณจริ, 2545) สีจากธรรมชาติของอาหาร เป็นสีที่เกิดจากสารสีหรือรงควัตถุ (Pigment) ดังที่ได้อธิบายแล้วในหัวข้อสารอาหาร

กลิ่นรส (Flavor) เป็นคุณภาพรวมของรส (Taste) และกลิ่น (Smell หรือ Odor) รวมถึงความรู้สึกสัมผัสและความรู้สึกในอุณหภูมิ โดยรส (Taste) เป็นความรู้สึกที่ได้รับเมื่อสารที่มีรสไปสัมผัสกับต่อมรับรสบนลิ้น รสที่ลิ้นรับรู้ได้มีทั้งหมด 5 รสพื้นฐานคือรสหวาน รสเปรี้ยว รสเค็ม รสขม และรสอูมามิ ความเผ็ดไม่นับเป็นรสพื้นฐานในทางวิทยาศาสตร์การอาหาร เนื่องจากเผ็ดเป็นความรู้สึกแสบร้อนจากสารแคปไซซินที่สัมผัสกับอวัยวะในช่องปาก (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2551) กลิ่น (Smell หรือ Odor) เป็นความรู้สึกที่ได้รับเมื่อสารที่ระเหยได้ในรูปของก๊าซ ไปกระตุ้นอวัยวะ

รับความรู้สึกเรื่องกลิ่นที่อยู่ในช่องจมูก แล้วจึงส่งความรู้สึกไปให้สมอง โดยกลิ่นรสที่แตกต่างกันเกิดจากกระบวนการประกอบอาหารและชนิดของวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น กลิ่นรสจากผลไม้ตระกูลส้ม กลิ่นรสจากผักสด กลิ่นรสอะโรมาติกจากเครื่องเทศ กลิ่นย่างหรือทอด กลิ่นหมัก สารให้กลิ่นรส (ไพโรจน์ วิริยาริ, 2545)

คำที่ใช้อธิบายลักษณะเนื้อสัมผัส แสดงดังตาราง ที่ 2.8 ตัวอย่างสารให้กลิ่นรสแสดงดังตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.8 ตัวแปรทางลักษณะเนื้อสัมผัสที่นิยมใช้ (ไพโรจน์ วิริยาริ, 2545)

| ลักษณะทางกล (Mechanical Characteristics)                           |                                                                                  |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ตัวชี้วัดระดับแรก (Primary Parameters)                             | ตัวชี้วัดระดับที่สอง (Secondary Parameters)                                      | คำที่นิยมใช้ (Popular Term)                                                                  |
| ความแข็ง (Hardness)                                                |                                                                                  | นุ่ม (Soft) >> แน่น (Firm) >> แข็ง (Hard)                                                    |
| ความเกาะตัวกัน (Cohesiveness)                                      | ความเปราะ (Brittleness)                                                          | ร่วน (Crumby) >> กรอบ (Crunchy) >> เปราะ (Brittle)                                           |
|                                                                    | ความเหนียว (Chewiness)                                                           | เปื่อยนุ่ม (Tender) >> หนุบหนับ (Chewy) >> เหนียว (Tough)                                    |
| ตัวชี้วัดระดับแรก (Primary Parameters)                             | ตัวชี้วัดระดับที่สอง (Secondary Parameters)                                      | คำที่นิยมใช้ (Popular Term)                                                                  |
| ความเกาะตัวกัน (Cohesiveness)                                      | ความเหนียว (Gumminess)                                                           | ขาดจากกันง่าย (Short) >> เป็นแป้ง (Mealy) >> เป็นแป้งเปียก (Pasty) >> เหนียวคล้ายยาง (Gummy) |
|                                                                    |                                                                                  |                                                                                              |
| ความหนืด (Viscosity)                                               |                                                                                  | เจือจาง (Thin) >> เหนียวข้น (Viscous)                                                        |
| ความยืดหยุ่น (Elasticity)                                          |                                                                                  | เหนียวเหมือนพลาสติก (Plastic) >> ยืดหยุ่นได้ (Elastic)                                       |
| ความเหนียวแน่น (Adhesiveness)                                      |                                                                                  | เหนียวติดแน่น (Sticky) >> ยึดติดอยู่ได้ (Tacky) >> เหนอะหนะ (Goopy)                          |
| ลักษณะทางเรขาคณิต (Geometrical Characteristics)                    |                                                                                  |                                                                                              |
| ลำดับ (Class)                                                      | ตัวอย่าง (Examples)                                                              |                                                                                              |
| ขนาดและรูปร่างของอนุภาค (Particle size and shape)                  | เม็ดกรวด (Gritty), เม็ดหยาบ (Grainy), หยาบ (Coarse), และอื่นๆ                    |                                                                                              |
| รูปร่างของอนุภาคและการรับรู้ในปาก (Particle shape and orientation) | เป็นเส้นใย (Fibrous), เป็นโพรงโปร่ง (Cellular), เป็นผลึก (Crystalline), และอื่นๆ |                                                                                              |

ตารางที่ 2.8 ตัวแปรทางลักษณะเนื้อสัมผัสที่นิยมใช้ (ไพโรจน์ วิริยาริ, 2545) (ต่อ)

| ลักษณะอื่น ๆ (Other Characteristics)   |                                             |                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ตัวชี้วัดระดับแรก (Primary Parameters) | ตัวชี้วัดระดับที่สอง (Secondary Parameters) | คำที่นิยมใช้ (Popular Terms)                                  |
| ปริมาณความชื้น (Moisture content)      |                                             | แห้ง (Dry) >> ชื้น (Moist) >> เปียก (Wet) >> เป็นน้ำ (Watery) |
| ปริมาณไขมัน (Fat content)              | ความมัน (Oiliness)                          | เป็นมัน (Oily)                                                |
|                                        | ความมันเงา (Greasiness)                     | เป็นเงาเหนียว (Greasy)                                        |

ตารางที่ 2.9 ตัวอย่างสารให้กลิ่นรส

| สารเคมี (Nutrient)                          | กลิ่น (Smell) | รส (Taste)     | ความรู้สึก (Sense) |
|---------------------------------------------|---------------|----------------|--------------------|
| กรดอะมิโนชนิดกรด กลูตามิก (Glutamic Acid)   | -             | อูมามิ (Umami) | -                  |
| กรดอินทรีย์ชนิดกรดซิตริก (Citric Acid)      | -             | เปรี้ยว (Sour) | -                  |
| กรดอินทรีย์ชนิดกรดทาร์ทาริก (Tartaric Acid) | -             | เปรี้ยว (Sour) | -                  |
| สารแคปไซซิน (Capsaisin)                     | ฉุน (Pungent) | -              | เผ็ด (Spicy)       |
| สารอัลลิซิน (Allicin)                       | ฉุน (Pungent) | -              | ร้อน (Hot)         |
| สารเมนทอล (Menthol)                         | หอม (Aroma)   | -              | เย็น (Cool)        |
| สารโอลิโกฟรุคโตส (Oligofructose)            | -             | หวาน (Sweet)   | -                  |
| สารซัลเฟอร์ (Sulfur)                        | ฉุน (Pungent) | -              | -                  |

#### 2.2.4 วิธีการประกอบอาหาร

การประกอบอาหาร คือ การทำให้วัตถุดิบจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตมีความเหมาะสมต่อการย่อยของมนุษย์ จากวิธีการเตรียมหรือเปลี่ยนรูปวัตถุดิบ (Transform) ได้แก่ การเตรียมเพื่อบริโภคเป็นอาหารสด (Raw) การเตรียมเพื่อบริโภคเป็นอาหารปรุงสุก (Cooked) และการเตรียมเพื่อบริโภคเป็นอาหารถนอม (Preserved) (Kays and Dias, 1995)

การเปลี่ยนรูปวัตถุดิบอาจเป็นการกระทำที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือขนาดหรือโครงสร้างของวัตถุดิบ เช่น การตัดให้มีชิ้นเล็กลง การบดให้มีลักษณะเป็นผง หรือการนำบางส่วนของวัตถุดิบออกไป การเปลี่ยนรูปวัตถุดิบมีผลต่อเนื้อสัมผัสของอาหาร หากเป็นการเปลี่ยนรูปด้วยวิธีตัดแต่งที่เพิ่มผิวสัมผัสให้วัตถุดิบมากเมื่อนำไปปรุงสุกด้วยความร้อนจะส่งผลให้

อาหารสุกเร็วซึ่งอาจส่งผลต่อความนุ่ม ความกรอบ ความละเอียดของอาหาร หากเป็นเนื้อสัตว์ส่วนที่มีความเหนียวอย่างเนื้อจากอวัยวะที่มีการเคลื่อนไหวมากเมื่อตัดแต่งด้วยการสับจะทำให้เลี้ยวยากกว่าการหั่นเป็นชิ้น (Labensky, Martel and Hause, 2014) (Gisslen, 2009)

การปรุงอาหารให้สุก (Cooking) เป็นการใช้ความร้อนทำให้วัตถุดิบเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการย่อย จากการใช้ความร้อน 3 ประเภทคือ การใช้ความร้อนเปียก (Moist heat) เช่น ต้ม นึ่ง เคี้ยว การใช้ความร้อนแห้ง (Dry heat) เช่น ปิ้ง คั่ว และการใช้ความร้อนแห้งร่วมกับไขมัน (Dry heat with fat) เช่น การทอดน้ำมันท่วม การทอดน้ำมันน้อย การปรุงอาหารให้สุกส่งผลต่อสารอาหารและประสาทสัมผัสอาหาร (Labensky, Martel and Hause, 2014) (Gisslen, 2009)

การถนอมอาหาร (Preservation) เป็นการยืดอายุอาหารเพื่อให้เก็บรักษาไว้ได้นาน กระบวนการถนอมอาหารส่งผลต่อสารอาหารและประสาทสัมผัสอาหารทั้งสี่ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรส อาหารที่ได้จากการถนอมอาหารเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อาหารแปรรูป (Processed food) วิธีถนอมอาหารแบ่งตามเทคนิคที่ใช้คือ เทคนิคการป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น การแช่เย็น การทำแห้ง การใส่สารกันเสีย เทคนิคหยุดการทำงานของจุลินทรีย์ เช่น การพาสเจอร์ไรส์ การสเตอริไรส์ และวิธีป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์เข้าถึงตัวอาหารได้ เช่น การทำหีบห่อบรรจุภัณฑ์ (Gould, 2000) ตัวอย่างอาหารแปรรูป เช่น ผลิตภัณฑ์แฮม ไส้กรอก ลูกชิ้น ผักดอง (Labensky, Martel and Hause, 2014) (Gisslen, 2009)

ตัวอย่างกระบวนการประกอบอาหารและลักษณะอาหารที่เป็นผลลัพธ์จากกระบวนการ แสดงดังตารางที่ 2.10 -2.12

ตารางที่ 2.10 ตัวอย่างการตัดแต่งวัตถุดิบ (Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014)

| การตัดแต่ง              |                                    |                                                             |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| กระบวนการ (Process)     | วัตถุดิบ (Ingredient)              | ผลลัพธ์ (Result)                                            |
| หั่น (Cut)              | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้             | ชิ้นวัตถุดิบได้ เช่น หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม หั่นเป็นแผ่นหนา |
| หั่นบาง (Slice)         | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้             | เป็นแผ่นบาง                                                 |
| สับ (Chop)              | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้             | ชิ้นเล็กชิ้นน้อยขนาดเท่าๆกัน                                |
| ซอย (Shred)             | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้             | เป็นเส้นหรือฝอยเล็กๆ                                        |
| บด (Crush)              | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้, เมล็ดเล็กๆ | ผงละเอียดหรือหยาบ                                           |
| โม่ (Mill)              | เมล็ดธัญพืชแห้ง                    | ผงแป้ง                                                      |
| การแกะกระดูก (Debone)   | เนื้อสัตว์ปีก สัตว์ปีก ปลา         | เนื้อไม่ติดกระดูก                                           |
| การกำจัดเปลือก (Dehull) | เมล็ดธัญพืชแห้ง                    | เมล็ดธัญพืชไม่มีเปลือก                                      |
| การขัดสี (Polish)       | เมล็ดธัญพืชแห้ง                    | เมล็ดธัญพืชไม่มีเยื่อหุ้ม                                   |

ตารางที่ 2.11 ตัวอย่างกระบวนการปรุงสุก (Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014)

| การปรุงสุก (Cooking)                                                                                                      |                                                                                                                      |                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กระบวนการ<br>(Process)                                                                                                    | วัตถุดิบ<br>(Ingredient)                                                                                             | ผลลัพธ์<br>(Result)                                                                             |
| ความร้อนทุกชนิด (Heat)                                                                                                    | ผัก, ผลไม้                                                                                                           | ความนุ่ม (Soft)                                                                                 |
| ความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน (Dry heat with fat) (ทอด, ผัด)                                                                  | อาหารที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต<br>เชิงเดี่ยว หรือคาร์โบไฮเดรต<br>เชิงซ้อนชนิดแป้ง                                     | อาหารเป็นสีน้ำตาล (Brown) หรือ<br>น้ำตาลทอง (Golden Brown), เนื้อ<br>สัมผัสกรอบ (Crisp, Crunch) |
| ความร้อนทุกชนิด (Heat)                                                                                                    | อาหารที่เป็นแหล่งโปรตีน                                                                                              | เป็นก้อนแน่น (Firm) ความนุ่ม<br>หรือเหนียวขึ้นกับระยะเวลาและ<br>ปริมาณไขมันที่มีในตัวอาหาร      |
| ความร้อนแห้ง (Dry heat) (ปิ้งย่าง,<br>คั่ว)                                                                               | อาหารที่เป็นแหล่งโปรตีน หรือ<br>คาร์โบไฮเดรต                                                                         | อาหารเป็นสีน้ำตาล (Brown)                                                                       |
| ความร้อนแห้ง (Dry heat) หรือ<br>ความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน (Dry<br>heat with fat)                                          | อาหารที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต<br>เชิงเดี่ยว หรือคาร์โบไฮเดรต<br>เชิงซ้อนชนิดแป้ง ร่วมกับ อาหารที่<br>เป็นแหล่งโปรตีน | อาหารเป็นสีน้ำตาล (Brown) หรือ<br>น้ำตาลทอง (Golden brown)                                      |
| ความร้อนแห้ง (Dry heat) หรือ<br>ความร้อนเปียกที่ใช้เวลาน้อย (ต้ม,<br>นึ่ง) (Short time dry heat with fat:<br>boil, steam) | เครื่องในสัตว์ส่วนคล้ายกล้ามเนื้อ,<br>เนื้อสัตว์บดส่วนใช้เคลื่อนไหว<br>เช่น ขา สะโพก สันคอ                           | ความเหนียวหยาบ (Tough)                                                                          |
| ความร้อนแห้ง (Dry heat) หรือ<br>ความร้อนเปียกที่ใช้เวลาน้อย (ต้ม,<br>นึ่ง) (Short time dry heat with fat:<br>boil, steam) | เนื้อปลา, สัตว์ทะเลมีเปลือก,<br>เนื้อสัตว์บดส่วนที่มีไขมัน,<br>เนื้อสัตว์บดส่วนที่เคลื่อนไหวน้อย                     | ความเปื่อยนุ่ม (Tender)                                                                         |
| ความร้อนเปียกที่ใช้เวลานาน (ต้ม<br>เคี่ยว) (Long time moist heat,<br>simmer)                                              | เนื้อปลา, สัตว์ทะเลมีเปลือก,<br>เนื้อสัตว์บดส่วนที่มีไขมัน,<br>เนื้อสัตว์บดส่วนที่เคลื่อนไหวน้อย                     | ความละ (Mushy)                                                                                  |
| ความร้อนเปียกที่ใช้เวลานาน (ต้ม<br>เคี่ยว) (Long time moist heat,<br>simmer)                                              | เนื้อสัตว์ส่วนใช้เคลื่อนไหว, ส่วน<br>หัว                                                                             | ความเปื่อยนุ่ม (Tender)                                                                         |

ตารางที่ 2.12 ตัวอย่างการถนอมอาหาร (Gisslen, 2009; Labensky, Martel and Hause, 2014)

| การถนอมอาหาร (Preservation)      |                          |                                     |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| กระบวนการ<br>(Process)           | วัตถุดิบ<br>(Ingredient) | ผลลัพธ์<br>(Result)                 |
| การทำแห้ง (Drying)               | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | แห้ง (Dried), เหนียว (Tough)        |
| การหมักเกลือ (Salting)           | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | รสเค็ม (Salted)                     |
| การหมัก (Fermentation)           | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | รสเปรี้ยว (Sour)                    |
| การดอง (Pickling)                | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | รสเปรี้ยว (Sour)                    |
| การรมควัน (Smoking)              | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | กลิ่นควันจากวัสดุรมควัน<br>(Smoked) |
| การพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization) | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | รสชาติ และเนื้อสัมผัสคงเดิม         |
| การบรรจุกระป๋อง (Canning)        | เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้   | รสชาติ และเนื้อสัมผัสคงเดิม         |

### 2.2.5 เมนูอาหารไทย

การตั้งถิ่นฐานของชาวไทยตามเขตภูมิศาสตร์ทำให้เกิดการบริโภคที่แตกต่างกัน แต่ประชากรไทยบริโภคข้าว (Rice) ร่วมกับกับข้าวเป็นหลัก วัตถุดิบที่นำมาประกอบเป็นอาหารไทยชนิดอาหารคาวของประชากรไทยทุกภูมิภาคจึงมีความคล้ายกัน คือวัตถุดิบที่ได้จาก สัตว์บก เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammal) สัตว์ปีก (Poultry) สัตว์น้ำ (Aquatic) พืชสวนครัว (Vegetable) ที่เพาะปลูก เพื่อเป็นอาหารโดยเฉพาะ และได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ไม่ใช่พืชสวนครัว เช่น ดอกของพืชล้มลุก ใบและยอดอ่อนของไม้ยืนต้น ไหลและลำต้นของพืชน้ำ (ทัศนีย์ โรจนไพบุลย์, 2539; กอบแก้ว นางพนิจ, 2542)

เมนูอาหารคาวไทย (Thai savory menu) เป็นเมนูที่ใช้รับประทานเป็นอาหารหลักคือ เป็นกับข้าว เป็นเครื่องเคียง เครื่องจิ้มร่วมกับข้าวหลัก หรือรับประทานเป็นอาหารจานเดียว (Fast food) ไม่ว่ากับข้าวหรือเครื่องเคียงหรืออาหารจานเดียวอาจมีวิธีประกอบอาหาร (Making process) เหมือนกัน เช่น แกง ที่เป็นกับข้าว มีวิธีประกอบคือการต้มเดือด (Simmer) เหมือนกับ ก๋วยเตี๋ยว ที่เป็นอาหารจานเดียว (ทัศนีย์ โรจนไพบุลย์, 2539; กอบแก้ว นางพนิจ, 2542)

การปรุงรส (Season) ด้วยเครื่องปรุง (Seasoning) คือ สิ่งใส่ลงในอาหารก่อนปรุง เพื่อให้เครื่องปรุงเข้าเนื้อขณะที่เตรียมอาหาร หรือระหว่างปรุงก่อนเสิร์ฟ หรือปรุงสุกแล้วเพื่อให้อาหารมีกลิ่นรสดีขึ้น ผู้รับประทานอาหารอาจเติมเครื่องปรุงด้วยตนเองเพื่อให้อาหารน่ารับประทานยิ่งขึ้น อาหารไทยที่มีรสชาติต่าง ๆ หลายรสเช่น เผ็ด เปรี้ยว หวาน ได้มาจากการใช้เครื่องปรุง เครื่องเทศและสมุนไพร เครื่องปรุงรสที่ใช้ในการเสริมแต่งรสให้อาหารไทยแบ่งตามความนิยมปรุงแต่งได้ 4 กลุ่มรส คือ เครื่องปรุงรสเปรี้ยว, เครื่องปรุงรสเค็ม, เครื่องปรุงรสหวาน, เครื่องปรุงรสเผ็ด (ทัศนีย์ โรจนไพบุลย์, 2539; กอบแก้ว นางพนิจ, 2542)

### 2.2.6 ฐานข้อมูลอาหาร

การแนะนำอาหารมีปัจจัยสำคัญคือข้อมูลสารอาหาร หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศจึงพัฒนาฐานข้อมูลอาหารและ โภชนาการเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงให้นักโภชนาการนำไปใช้งาน ฐานข้อมูลส่วนใหญ่เปิดเผยข้อมูลและแบ่งปันข้อมูลให้ผู้ใช้ภายนอกเข้าถึงได้ ในประเทศไทยหน่วยงานกลางที่มีหน้าที่กำกับดูแลข้อมูลทางอาหารและ โภชนาการคือ สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (กรมอนามัย, 2564) หน่วยงานต่างประเทศ เช่น กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA) (USDA, 2021), หน่วยงานมาตรฐานสินค้าอาหารของออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ (FSANZ) (FSANZ, 2019) หน่วยงานระดับโลกที่กำกับดูแลข้อมูลอาหารและ โภชนาการคือ องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) (FAO, 2021)

ข้อมูลอาหารและ โภชนาการที่เผยแพร่ในเว็บไซต์สำนักโภชนาการจัดแสดงเป็นตารางคุณค่าอาหารทั้งในระบบสืบค้นที่สามารถส่งออกเป็นตารางงานได้และเผยแพร่ในรูปเอกสารเล่มอิเล็กทรอนิกส์แบบกราฟิก (Scan) บันทึกเป็นเอกสารพิดีเอฟ (PDF) ข้อมูลอาหารที่เผยแพร่ในรูปแบบเอกสารพิดีเอฟ เช่น ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กรมอนามัย, 2561), ตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย (กรมอนามัย, มปป.), กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย (กรมอนามัย, 2545) ข้อมูลที่อธิบายในตารางแสดงคุณค่าอาหารทั้งในระบบสืบค้นและในเอกสารพิดีเอฟอธิบายด้วย ชื่ออาหารค้นด้วยคำอธิบายแบบย่อ และปริมาณสารอาหารต่อน้ำหนักอาหาร 100 กรัม ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.7 – 2.10

ฐานข้อมูลอาหารไทยที่มีการจัดทำเป็นมาตรฐานและได้รับการยอมรับโดยทั่วไปนอกเหนือจากข้อมูลอาหารของกรมอนามัย คือ ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการในอาหารไทย (Thai Food Composition Table 2015) จัดทำโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (Judprasong et al., 2015) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูลอาหารอาเซียน (ASEAN Food Database) ที่สถาบันโภชนาการจัดทำร่วมกับประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภายใต้เครือข่ายระบบอาหารนานาชาติ ขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (INFOODS) (Institute of Nutrition, Mahidol University, 2014) ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการในอาหารไทย มีการเผยแพร่ในรูปแบบเว็บไซต์ที่สามารถส่งคำสั่งส่งออกเป็นเอกสารตารางงานได้ ส่วนข้อมูลอาหารอาเซียนเผยแพร่ในรูปเอกสารพิดีเอฟ (PDF) ข้อมูลที่อธิบายในตารางแสดงคุณค่าอาหารอธิบายด้วยชื่ออาหารค้นด้วยคำอธิบายแบบย่อ และปริมาณสารอาหารต่อน้ำหนักอาหาร 100 กรัมและมีข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์ของอาหารกำกับ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.11 -2.12 หมวดหมู่อาหารที่จัดเก็บจากแหล่งต่าง ๆ อธิบายในตารางที่ 2.13 ชนิดสารอาหารที่จัดเก็บแสดงในตารางที่ 2.14

ฐานข้อมูลอาหารกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA Food Data Central) เป็นฐานข้อมูลรวบรวมอาหารที่บริโภคในสหรัฐอเมริกาเป็นหลัก ข้อมูลอาหารบางชนิดเป็นอาหารที่หาได้ทั่วไป ดังนั้นจึงเป็นฐานข้อมูลที่หลายประเทศให้การอ้างอิงรวมถึงประเทศไทย (FSANZ, 2019) (กรมอนามัย, 2564) ผู้ใช้ทั่วไปเข้าถึงข้อมูลได้จากเว็บไซต์ หรือดาวน์โหลดชุดข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบเอกสารตารางงาน หรือใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลไปใช้ต่อได้ รูปแบบข้อมูลอธิบายด้วยชื่ออาหารคันด้วยคำอธิบายแบบย่อและปริมาณสารอาหารต่อน้ำหนักอาหาร 100 กรัม มีข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์ของอาหารที่ไม่แสดงในหน้าเว็บไซต์แต่เข้าถึงได้จากชุดข้อมูลที่ให้ดาวน์โหลดแยก จัดเก็บหมวดหมู่อาหารจำนวน 27 หมวดหมู่ ชนิดสารอาหารที่จัดเก็บจำนวน 227 ชนิด (USDA, 2021) ตัวอย่างข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลอาหารกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา แสดงดังรูปที่ 2.13

| ผัก และผลิตภัณฑ์ (Vegetables and their products) |                      |                                |                                |       |         |      |                                               |                            |      |          |            |           |        |           |       |        |
|--------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------|----------------------------|------|----------|------------|-----------|--------|-----------|-------|--------|
| Food ID                                          | Food and Description |                                | Nutrient Composition per 100 g |       |         |      |                                               |                            |      |          |            |           |        |           |       |        |
|                                                  |                      |                                | Main nutrients                 |       |         |      |                                               |                            |      | Minerals |            |           |        |           |       |        |
|                                                  |                      |                                | Energy (Energy)                | Water | Protein | Fat  | Carbohydrate, available (Carbohydrate, total) | Dietary fibre (Crud fibre) | Ash  | Calcium  | Phosphorus | Magnesium | Sodium | Potassium | Iron  | Copper |
|                                                  | Thai                 | English                        | kcal                           | g     | g       | g    | g                                             | g                          | g    | mg       | mg         | mg        | mg     | mg        | mg    | mg     |
| 04014                                            | กะทกรก, ยอด          | Passion fruit, tender tips     | 59                             | 83.5  | 7.50    | 1.20 | 2.80                                          | 3.6                        | 1.40 | 64       | -          | -         | -      | -         | -     | -      |
| 04015                                            | กะเพราขาว, ใบ        | Holy basil/Sacred basil, white | 32                             | 89.2  | 3.24    | 0.61 | 1.41                                          | 3.9                        | 1.61 | 221      | 50         | 53        | 176    | 307       | 1.20  | 0.20   |
| 04016                                            | กะเพราแดง, ใบ        | Holy basil/Sacred basil, red   | 38                             | 87.6  | 4.20    | 0.50 | 2.30                                          | 3.8                        | 1.60 | 25       | 287        | -         | -      | -         | 15.10 | -      |
| 04017                                            | กะหล่ำ, ดอก          | Cauliflower                    | (13)                           | 96.4  | 1.00    | 0.10 | (2.10)                                        | (0.5)                      | 0.40 | 22       | 23         | -         | -      | -         | tr    | -      |
| 04018                                            | กะหล่ำ, แขนง/ยอดผัก  | Brussels sprout                | 29                             | 90.5  | 2.99    | 0.47 | 1.78                                          | 3.1                        | 1.18 | 49       | 64         | 22        | 110    | 315       | 0.51  | tr     |
| 04019                                            | กะหล่ำปลี            | Cabbage                        | 14                             | 95.3  | 1.60    | 0.10 | 1.00                                          | 1.2                        | 0.80 | 5        | 76         | -         | -      | -         | 0.10  | -      |
| 04020                                            | กะหล่ำปลี, สีม่วง    | Cabbage, red                   | 24                             | 93.0  | 1.61    | 0.11 | 3.06                                          | 2.3                        | 0.74 | 30       | 40         | 13        | 6      | 293       | 0.30  | tr     |

รูปที่ 2.7 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กรมอนามัย, 2561)

| เนื้อสัตว์ เป็ด ไก่ และผลิตภัณฑ์ (Meat, Poultry and products) |                      |                        |                   |            |         |        |            |         |                           |               |          |                            |           |            |        |          |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------|---------|--------|------------|---------|---------------------------|---------------|----------|----------------------------|-----------|------------|--------|----------|
| Food ID                                                       | Food and Description |                        | Protein (g/100 g) | Isoleucine | Leucine | Lysine | Methionine | Cystine | Total S-cont. amino acids | Phenylalanine | Tyrosine | Total Aromatic amino acids | Threonine | Tryptophan | Valine | Arginine |
|                                                               | Thai                 | English                |                   |            |         |        |            |         |                           |               |          |                            |           |            |        |          |
| 06001                                                         | ไก่, เนื้อ           | Chicken, meat          | 19.5              | 699        | 1401    | 1501   | 506        | 216     | 722                       | 807           | 588      | 1395                       | 790       | 280        | 745    | 1131     |
| 06002                                                         | ไก่, เนื้ออก         | Chicken, breast        | 25.6              | 965        | 1538    | 1924   | 514        | 239     | 753                       | 697           | 618      | 1315                       | 946       | 363        | 1200   | 1386     |
| 06003                                                         | ไก่, เลือด           | Chicken, blood         | 5.4               | 179        | 372     | 345    | 56         | 52      | 108                       | 205           | 146      | 351                        | 296       | 80         | 256    | 214      |
| 06004                                                         | ไก่ดำ, กึ๋น          | Black chicken, gizzard | 21.1              | 417        | 1187    | 1286   | 395        | 182     | 577                       | 554           | 484      | 1038                       | 753       | 236        | 525    | 1377     |

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย (กรมอนามัย, มปป.)

| อาหารและรายละเอียด (Food and Description)                      | กลุ่มอาหาร                                                  | Energy | รายละเอียด                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|
| ไก่, ตับ, ตับ (Chicken, liver, raw)                            | เนื้อสัตว์                                                  | 115    | <a href="#">ดูรายละเอียด</a> |
| ไก่, นกกระทาผัดพริกไทย ( Fried chicken with garlic and pepper) | อาหารปรุงสำเร็จ: อาหารจานเดียว กับข้าว อาหารประจำภาคอาหารเจ | 186.42 | <a href="#">ดูรายละเอียด</a> |
| ไก่, น่อง, นก (Chicken, drumstick, fried)                      | อื่น ๆ                                                      | 248    | <a href="#">ดูรายละเอียด</a> |
| ไก่, ปีก, นก (Chicken, wing, fried)                            | อื่น ๆ                                                      | 267.29 | <a href="#">ดูรายละเอียด</a> |
| ไก่, อก, นก (Chicken, breast, fried)                           | อื่น ๆ                                                      | 212.94 | <a href="#">ดูรายละเอียด</a> |
| ไก่, เนื้อ, ขุนแปงทอด (Chicken, meat, crispy-fried )           | อื่น ๆ                                                      | 353    | <a href="#">ดูรายละเอียด</a> |

รูปที่ 2.9 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารที่สืบค้นจากเว็บไซต์สำนักโภชนาการ (กรมอนามัย, 2564)

ปริมาณ (Portion)  
100 g

**ไก่, ตับ, ดิบ (Chicken, liver, raw)**

กลุ่มอาหาร (Food Group) : เนื้อสัตว์ ( Meat, poultry and their products)    กลุ่มอาหารย่อย : ไนโรน

| สารอาหาร (Nutrient)                           | หน่วย/Unit | ปริมาณ |
|-----------------------------------------------|------------|--------|
| Main nutrients                                |            |        |
| energy(Energy)                                | kcal       | 115    |
| water                                         | g          | 76     |
| protein                                       | g          | 18.62  |
| fat                                           | g          | 4.55   |
| carbohydrate, available (Carbohydrate, total) | g          | 0      |
| DietaryFibre (Crude fibre)                    | g          | 0      |

รูปที่ 2.10 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารที่สืบค้นจากเว็บไซต์สำนักโภชนาการ (กรมอนามัย, 2564)

**Food Code: F33**  
**Thai name:** ไก่ดำ, น่อง, เนื้อและหนัง, ดิบ  
**English name:** Chicken, black chicken, drumstick, meat and skin, raw  
**Scientific name:** Gallus gallus domesticus

[Save as PDF file](#) [Save as Excel file](#) [Back](#)

| Nutrients (สารอาหาร): Search nutrient by <input type="text"/> | Unit (หน่วย) | Per 100 g |
|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| Energy, by calculation                                        | kcal         | 122       |
| Moisture                                                      | g            | 74.0      |
| Protein, total                                                | g            | 24.00     |
| Fat, total                                                    | g            | 2.90      |
| Ash                                                           | g            | 0.70      |
| Phosphorus                                                    | mg           | 138       |
| Iron                                                          | mg           | 1.80      |
| Thiamin                                                       | mg           | 0.12      |
| Riboflavin                                                    | mg           | 0.22      |
| Niacin                                                        | mg           | 1.80      |

[Save as PDF file](#) [Save as Excel file](#) [Back](#) [ทำแบบสอบถาม / Evaluation](#)

รูปที่ 2.11 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการในอาหารไทย โดยสถาบันโภชนาการ (Judprasong et al., 2015)

| ASEAN<br>Food ID | Origin                                                             | Food and description           | Alternate name                                             | DEN              | Main nutrient              |          |                |            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|----------|----------------|------------|
|                  |                                                                    |                                |                                                            | ENERC<br>(ENERC) | WATER                      | PROCNT   | FAT            |            |
|                  |                                                                    |                                |                                                            | g/mL             | kcal                       | g        | g              | g          |
|                  |                                                                    |                                |                                                            | Density          | Energy - by<br>calculation | Moisture | Protein, total | Fat, total |
| G                | Finfish, shellfish, other aquatic animals and products (continued) |                                |                                                            |                  |                            |          |                |            |
| AAG102           | THG44,PHG094,M<br>YG456                                            | Pomfret, black, raw            | Bawal hitam(MY),<br>Pampano(PH),<br>ปลากะพงเมล็ดดำ, สด(TH) | -                | 102                        | 76.3     | 19.8           | 2.5        |
| AAG10            | THG45                                                              | Pomfret, black, steamed        | ปลากะพงเมล็ดดำ, นึ่ง(TH)                                   | -                | 160                        | 67.2     | 22.8           | 6.9        |
| AAG193           | THG40                                                              | Pomfret, silver, fried         | ปลากะพงเมล็ดขาว, ทอด(TH)                                   | -                | 335                        | 44.4     | 32.7           | 22.7       |
| AAG194           | THG41                                                              | Pomfret, silver, steamed       | ปลากะพงเมล็ดขาว, นึ่ง(TH)                                  | -                | 158                        | 70.3     | 22.9           | 7.4        |
| AAG103           | THG42,MYG458                                                       | Pomfret, silver/white, raw     | Bawal putih(MY), ปลากะพงเมล็ดขาว, สด(TH)                   | -                | 126                        | 75.2     | 19.4           | 5.4        |
| AAG283           | THG4                                                               | Prawn, fresh water, giant, raw | กุ้งก้ามกราม, สด(TH)                                       | -                | 108                        | 76.3     | 17.9           | 3.7        |

รูปที่ 2.12 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลอาหารอาเซียน  
(Institute of Nutrition, Mahidol University, 2014)

Chicken, broilers or fryers, drumstick, meat only, cooked, braised

Data Type: FoundationFood Category: Poultry ProductsFDC ID: 331897NDB Number: 5671

FDC Published: 4/1/2019

ComponentsIndividual SamplesMeasures

Portion: 100g

| Name                              | Average Amount | Unit | Deriv. By                  | n | Samples                 | Min  | Max  |
|-----------------------------------|----------------|------|----------------------------|---|-------------------------|------|------|
| Proximates:                       |                |      |                            |   |                         |      |      |
| Water                             | 69.9           | g    | Analytical                 | 6 | <a href="#">Samples</a> | 69.7 | 70.2 |
| Energy (Atwater General Factors)  | 149            | kcal | <a href="#">Calculated</a> |   |                         |      |      |
| Energy (Atwater Specific Factors) | 156            | kcal | <a href="#">Calculated</a> |   |                         |      |      |
| Nitrogen                          | 3.83           | g    | Analytical                 | 6 | <a href="#">Samples</a> | 3.68 | 3.93 |
| Protein                           | 23.9           | g    | <a href="#">Calculated</a> |   |                         |      |      |
| Total lipid (fat)                 | 5.95           | g    | Analytical                 | 6 | <a href="#">Samples</a> | 5.54 | 6.33 |

รูปที่ 2.13 ตัวอย่างรายการข้อมูลอาหารจากฐานข้อมูลกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา  
(USDA, 2021)

ตารางที่ 2.13 หมวดหมู่อาหารที่จัดเก็บจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

| แหล่งข้อมูล (Data Source) และหมวดหมู่อาหารที่จัดเก็บ (Food Category) |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กรมอนามัย, 2561)              |                                                                |
| ธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                                   | ราก หัวของพืช และผลิตภัณฑ์                                     |
| ถั่วเมล็ดแห้ง พืชเมล็ด ผลไม้เปลือกแข็ง และผลิตภัณฑ์                  | ผลไม้และผลิตภัณฑ์                                              |
| เนื้อสัตว์ เป็ด ไก่ และผลิตภัณฑ์                                     | ปลา กุ้ง สัตว์น้ำอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์                           |
| ไข่                                                                  | นมและผลิตภัณฑ์                                                 |
| เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส                                           | อาหารปรุงสำเร็จ: อาหารจานเดียว กับข้าว อาหารประจำวันและอาหารเจ |
| ขนมหวานและขนมอบ                                                      | อื่น ๆ                                                         |
| แมลง                                                                 | -                                                              |
| ตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอมิโนในอาหารไทย (กรมอนามัย, มปป.)           |                                                                |
| ธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                                   | ราก หัวของพืช และผลิตภัณฑ์                                     |
| ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด ถั่วเมล็ดแห้ง และผลิตภัณฑ์                  | ผักและผลิตภัณฑ์                                                |
| ผลไม้                                                                | เนื้อสัตว์ เป็ด ไก่ และผลิตภัณฑ์                               |
| ปลา กุ้ง สัตว์น้ำอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์                                 | ไข่                                                            |
| นมและผลิตภัณฑ์                                                       | เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส                                     |
| อาหารปรุงสำเร็จและอาหารจานเดียว                                      | ขนมหวานและขนมขบเคี้ยว                                          |
| อื่น ๆ                                                               | -                                                              |
| กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย (กรมอนามัย, 2545)                   |                                                                |
| ธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                                   | รากและหัวของพืช                                                |
| ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด ถั่วเมล็ดแห้ง และผลิตภัณฑ์                  | ผักและผลิตภัณฑ์                                                |
| ผลไม้                                                                | เนื้อสัตว์ เป็ด ไก่ ห่าน และผลิตภัณฑ์                          |
| ปลา กุ้ง สัตว์น้ำอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์                                 | แมลง                                                           |
| ไข่                                                                  | นมและผลิตภัณฑ์                                                 |
| น้ำมัน ไขมัน และผลิตภัณฑ์                                            | อาหารปรุงสำเร็จและอาหารจานเดียว                                |
| ขนมหวานและขนมขบเคี้ยว                                                | -                                                              |
| ปริมาณแคลเซียมในอาหารไทย (กรมอนามัย, 2547)                           |                                                                |
| ธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                                   | รากและหัวของพืชและผลิตภัณฑ์                                    |
| ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด ถั่วเมล็ดแห้ง และผลิตภัณฑ์                  | ผักและผลิตภัณฑ์                                                |
| ผลไม้และผลิตภัณฑ์                                                    | เนื้อสัตว์ เป็ด ไก่ และผลิตภัณฑ์                               |
| ปลา กุ้ง สัตว์น้ำอื่น ๆ                                              | ไข่                                                            |
| นมและผลิตภัณฑ์                                                       | เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส                                     |

ตารางที่ 2.13 หมวดหมู่อาหารที่จัดเก็บจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (ต่อ)

| แหล่งข้อมูล (Data Source) และหมวดหมู่อาหารที่จัดเก็บ (Food Category)     |                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ฐานข้อมูลอาหารอาเซียน (Institute of Nutrition, Mahidol University, 2014) |                                                                              |
| ธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                                       | ราก หัวของพืชแป้ง และผลิตภัณฑ์                                               |
| ถั่วเมล็ดแห้ง ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด และผลิตภัณฑ์                      | ผักและผลิตภัณฑ์                                                              |
| ผลไม้และผลิตภัณฑ์                                                        | เนื้อสัตว์ สัตว์อื่นๆ และผลิตภัณฑ์                                           |
| ปลา สัตว์น้ำเปลือกแข็ง สัตว์น้ำอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์                       | ไข่ และผลิตภัณฑ์                                                             |
| นมและผลิตภัณฑ์                                                           | ไขมันและน้ำมัน                                                               |
| น้ำตาล น้ำเชื่อม และของหวานต่าง ๆ                                        | เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส                                                   |
| เครื่องดื่มแอลกอฮอล์                                                     | เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์                                                    |
| อาหารจานด่วน: อาหารร้านแฟรนไชส์                                          | อาหารปรุงสำเร็จ                                                              |
| อื่น ๆ                                                                   | -                                                                            |
| ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการในอาหารไทย (Judprasong et al., 2015)           |                                                                              |
| ธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                                       | ราก หัวของพืชแป้ง และผลิตภัณฑ์                                               |
| เครื่องเทศ สมุนไพร และเครื่องปรุงต่าง ๆ                                  | ถั่วเมล็ดแห้ง ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด และผลิตภัณฑ์                          |
| ผักและผลิตภัณฑ์                                                          | ผลไม้และผลิตภัณฑ์                                                            |
| เนื้อสัตว์ สัตว์อื่นๆ และผลิตภัณฑ์                                       | ปลา สัตว์น้ำเปลือกแข็ง สัตว์น้ำอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์                           |
| ไข่ และผลิตภัณฑ์                                                         | นมและผลิตภัณฑ์                                                               |
| ไขมันและน้ำมัน                                                           | น้ำตาล น้ำเชื่อม และของหวานต่าง ๆ                                            |
| เครื่องดื่มแอลกอฮอล์                                                     | เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์                                                    |
| อาหารจานด่วน: อาหารร้านแฟรนไชส์                                          | อาหารปรุงสำเร็จ                                                              |
| อื่น ๆ                                                                   | อาหารดัดรายี่ห้อ                                                             |
| ฐานข้อมูลอาหารกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA, 2021)                      |                                                                              |
| นม ไข่และผลิตภัณฑ์ (Dairy and Egg Products)                              | เครื่องเทศและสมุนไพร (Spices and Herbs)                                      |
| อาหารเด็ก (Baby Foods)                                                   | ไขมันและน้ำมัน (Fats and Oils)                                               |
| ผลิตภัณฑ์สัตว์ปีก (Poultry Products)                                     | ซूप ซอส เกรวี่ (Soups, Sauces, and Gravies)                                  |
| ไส้กรอกและเนื้อแปรรูป (Sausages and Luncheon Meats)                      | ธัญพืชขบกรอบ (Breakfast Cereals)                                             |
| ผลไม้และน้ำผลไม้ (Fruits and Fruit Juices)                               | ผลิตภัณฑ์จากหมู (Pork Products)                                              |
| ผัก และ ผลิตภัณฑ์ (Vegetables and Vegetable Products)                    | ถั่วเปลือกแข็ง เมล็ดพืช และผลิตภัณฑ์ (Nut and Seed Products)                 |
| ผลิตภัณฑ์เนื้อวัว (Beef Products)                                        | เครื่องดื่ม (Beverages)                                                      |
| ปลา สัตว์ทะเลเปลือกแข็ง และผลิตภัณฑ์ (Finfish and Shellfish Products)    | ถั่วเมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ (Legumes and Legume Products)                      |
| แกะ สัตว์ป่า และผลิตภัณฑ์ (Lamb, Veal, and Game Products)                | ผลิตภัณฑ์อบ (Baked Products)                                                 |
| ขนมหวาน (Sweets)                                                         | ธัญพืชและพาสต้า (Cereal Grains and Pasta)                                    |
| อาหารจานด่วน (Fast Foods)                                                | ชุดอาหาร อาหารเรียกน้ำย่อย และเครื่องเคียง (Meals, Entrees, and Side Dishes) |
| ขนมขบเคี้ยว (Snacks)                                                     | อาหารท้องถิ่น (American Indian/Alaska Native Foods)                          |
| อาหารภัตตาคาร (Restaurant Foods)                                         | อาหารดัดรายี่ห้อ (Branded Food Products Database)                            |
| วัสดุควบคุม (Quality Control Materials)                                  | เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverages)                                   |

ตารางที่ 2.14 สารอาหารที่จัดเก็บในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

| แหล่งข้อมูล (Data Source) และสารอาหารที่จัดเก็บ (Nutrient)               |                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กรมอนามัย, 2561)                  |                                                |
| น้ำ                                                                      | โปรตีน                                         |
| ไขมัน                                                                    | คาร์โบไฮเดรต                                   |
| กาก                                                                      | ใยอาหาร                                        |
| เถ้า                                                                     | แคลเซียม                                       |
| แมกนีเซียม                                                               | โซเดียม                                        |
| โพแทสเซียม                                                               | เหล็ก                                          |
| ทองแดง                                                                   | สังกะสี                                        |
| ฟอสฟอรัส                                                                 | ไอโอดีน                                        |
| วิตามินเอและเบต้าแคโรทีน                                                 | วิตามินบีหนึ่ง                                 |
| วิตามินบีสอง                                                             | ไนอะซิน                                        |
| วิตามินซี                                                                | วิตามินอี                                      |
| น้ำตาล                                                                   | คอเลสเตอรอล                                    |
| โฟเลต                                                                    | -                                              |
| ตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย (กรมอนามัย, มปป.)              |                                                |
| ฮิสทีดีน (Histidine)                                                     | อะลานีน (Alanine)                              |
| ไอโซลิวซีน (Isoleucine)                                                  | อาร์จินีน (Arginine)                           |
| ลิวซีน (Leucine)                                                         | แอสพาราจีน (Asparagine)                        |
| ไลซีน (Lysine)                                                           | แอสปาดิก (Aspartic)                            |
| เมธิโอนีน (Methionine)                                                   | ซิสเตอีน (Cysteine)                            |
| ฟีนิลอะลานีน (Phenylalanine)                                             | ซิสทีน (Cystine)                               |
| เทรโอนีน (Threonine)                                                     | กลูตามิก (Glutamic)                            |
| ทริปโตเฟน (Tryptophan)                                                   | กลูตามีน (Glutamine)                           |
| วาลีน (Valine)                                                           | ไกลซีน (Glycine)                               |
| โพรลีน (Proline)                                                         | ซีรีน (Serine)                                 |
| ไทโรซีน (Tyrosine)                                                       | -                                              |
| กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย (กรมอนามัย, 2545)                       |                                                |
| กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid )                                  | อีพิเอ (C20 : 5 n-3) ( Eicosapentaenoic acid ) |
| กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (Monounsaturated fatty acid )             | ดีเอชเอ (C22 : 6 n-3) ( Docosahexaenoic acid)  |
|                                                                          | กรดโอเลอิก (Oleic acid)                        |
| กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated fatty acid)               | กรดไลโนเลอิก (Linoleic acid)                   |
| ปริมาณแคลเซียมในอาหารไทย (กรมอนามัย, 2547)                               |                                                |
| แคลเซียม                                                                 | -                                              |
| ฐานข้อมูลอาหารอาเซียน (Institute of Nutrition, Mahidol University, 2014) |                                                |
| ความชื้น (Moisture)                                                      | โซเดียม (Sodium)                               |
| โปรตีน (Protein)                                                         | โพแทสเซียม (Potassium)                         |
| ไขมัน (Fat)                                                              | ทองแดง (Copper)                                |

ตารางที่ 2.14 สารอาหารที่จัดเก็บในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (ต่อ)

| แหล่งข้อมูล (Data Source) และสารอาหารที่จัดเก็บ (Nutrient)     |                                 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)                                    | สังกะสี (Zinc)                  |
| ใยอาหาร (Dietary Fiber)                                        | เรตินอล (Retinol)               |
| เถ้า (Ash)                                                     | เบต้าแคโรทีน (Beta-Carotene)    |
| แคลเซียม (Calcium)                                             | วิตามินเอ (Vitamin A RAE)       |
| ฟอสฟอรัส (Phosphorus)                                          | วิตามินบี1 (Vitamin B1)         |
| เหล็ก (Iron)                                                   | วิตามินบี2 (Vitamin B2)         |
| ไนอะซิน (Niacin)                                               | วิตามินซี (Vitamin C)           |
| ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการในอาหารไทย (Judprasong et al., 2015) |                                 |
| ความชื้น (Moisture)                                            | โพแทสเซียม (Potassium)          |
| โปรตีน (Protein)                                               | ทองแดง (Copper)                 |
| ไขมัน (Fat)                                                    | สังกะสี (Zinc)                  |
| คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)                                    | เรตินอล (Retinol)               |
| ใยอาหาร (Dietary Fiber)                                        | เบต้าแคโรทีน (Beta-Carotene)    |
| เถ้า (Ash)                                                     | วิตามินเอ (Vitamin A RAE)       |
| แคลเซียม (Calcium)                                             | วิตามินบี1 (Vitamin B1)         |
| ฟอสฟอรัส (Phosphorus)                                          | วิตามินบี2 (Vitamin B2)         |
| เหล็ก (Iron)                                                   | ไนอะซิน (Niacin)                |
| โซเดียม (Sodium)                                               | วิตามินซี (Vitamin C)           |
| ฐานข้อมูลอาหารกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA, 2021) (ตัวอย่าง) |                                 |
| แป้ง (Starch)                                                  | น้ำตาลแล็กโตส (Lactose)         |
| น้ำตาลซูโครส (Sucrose)                                         | น้ำตาลมอลโตส (Maltose)          |
| น้ำตาลกลูโคส (Glucose (dextrose))                              | เอทิลแอลกอฮอล์ (Alcohol, ethyl) |
| น้ำตาลฟรุกโตส (Fructose)                                       | -                               |

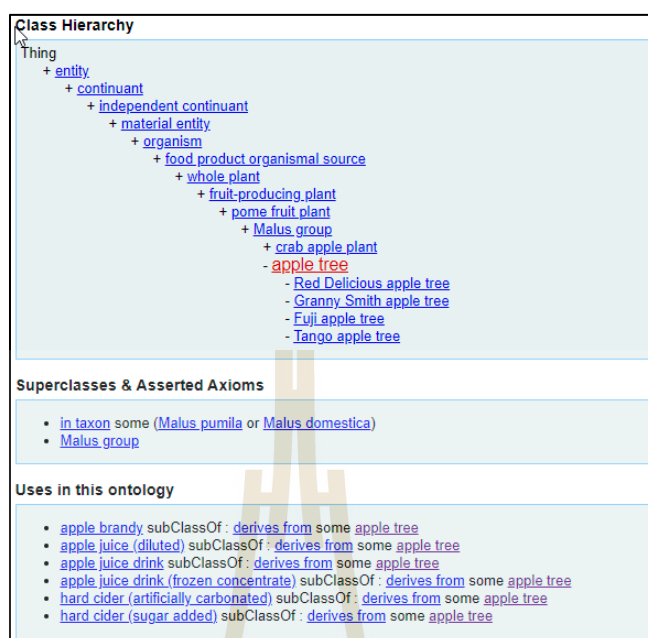
### 2.2.7 ออนโทโลยีอาหาร

ออนโทโลยี (Ontology) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นโครงสร้างความรู้ด้วยชุดคำศัพท์ควบคุม (Controlled Vocabulary) ที่มนุษย์และคอมพิวเตอร์เข้าใจได้ คอมพิวเตอร์จึงสามารถติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันได้เช่นเดียวกับที่มนุษย์เข้าใจ คำอธิบายเรื่องส่วนประกอบของออนโทโลยีจะอธิบายในหัวข้อแบบจำลองการให้คำแนะนำ ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอออนโทโลยีอาหาร (FoodOn) ซึ่งเป็นออนโทโลยีที่ใช้ได้ในปัจจุบัน (Active) มีการพัฒนาและปรับปรุงความรู้อยู่เสมอ

ออนโทโลยีอาหาร (FoodOn) เป็นส่วนหนึ่งของโครงการออนโทโลยีทางชีววิทยาและการแพทย์ (Open Biological and Biomedical Ontology Foundry (OBOFoundry)) จึงมีการใช้ซ้ำ (Reuse) คำศัพท์จากออนโทโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เช่น เรื่องสิ่งมีชีวิต (NCBITaxon) เรื่องสารเคมี (ChEBI) เรื่องโรค (DOID) มีการอธิบายความหมายของคลาส (Class) ด้วยตรรกะ จึงเกิดการเชื่อมโยงโดเมนอื่นนอกเหนือจากเรื่องอาหาร ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.14 และรูปที่ 2.14 ตัวอย่างความหมายเชิงตรรกะของคลาสในออนโทโลยีอาหารแสดงในตารางที่ 2.15 หัวเรื่อง (Subject) ระดับบน (Upper level) ที่ครอบคลุมในออนโทโลยีอาหารแสดงในตารางที่ 2.16 (Dooley et al., 2018)

ตารางที่ 2.15 ตัวอย่างความหมายเชิงตรรกะของคลาสในออนโทโลยีอาหาร (Dooley et al., 2018)

| คำศัพท์<br>(Food Source Term)                          | ความหมายเชิงตรรกะที่เทียบเท่ากัน<br>(Logical Equivalency)                                                                                                                                                                                                                                      | รายละเอียด<br>(Description)                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| จิ้งหรีดที่เป็นอาหารได้<br>(Cricket as food source)    | อยู่ภายใต้คลาส อาหารจากแมลง (Insect food source) และ มีตัวระบุอนุกรมวิธานหนึ่งเดียวเท่านั้น (only) คือ (“ <i>Acheta domesticus</i> ” หรือ “ <i>Gryllus bimaculatus</i> ”) และ มี ตัว ร ะ บ ู อนุกรมวิธานบางอย่าง (some) คือ (“ <i>Acheta domesticus</i> ” หรือ “ <i>Gryllus bimaculatus</i> ”) | จิ้งหรีด ที่ใช้เป็นอาหารได้คือ จิ้งหรีดที่มีชนิด (Species) ตามที่ระบุเท่านั้น                                         |
| แอปเปิ้ลที่เป็นอาหารได้<br>(Apple tree as food source) | อยู่ภายใต้คลาส อาหารจากผลไม้ที่มีเนื้อ ผลพัฒนามาจากฐานรองดอก (Pome fruit plant food source) และ มี ตัว ร ะ บ ู อนุกรมวิธานบางอย่าง (some) คือ “ <i>Malus pumila</i> ” และมีตัวระบุอนุกรมวิธานหนึ่งเดียวเท่านั้น (only) คือ “ <i>Malus pumila</i> ”                                             | แอปเปิ้ลชนิด <i>Malus pumila</i> เท่านั้น โดยมีสายพันธุ์ (Variety) ใดก็ได้ ที่จะอยู่ภายใต้คลาสแอปเปิ้ลที่เป็นอาหารได้ |



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างการอธิบายคลาสด้วยตรรกะในออนโทโลยีอาหาร (FoodOn)

([http://purl.obolibrary.org/obo/FOODON\\_03411245](http://purl.obolibrary.org/obo/FOODON_03411245))

จากรูปที่ 2.14 คลาสแอปเปิ้ลที่เป็นอาหารได้ (Apple tree) มีการนิยามความหมายด้วยสัจพจน์ยืนยัน (Asserted Axiom) คือ สิ่งใดก็ตาม (Thing) ที่ อยู่ในอนุกรมวิธาน (in\_taxon) (Malus\_pumila) หรือ (Malus\_domesitca)

นอกจากนั้นคลาสแอปเปิ้ลที่เป็นอาหารได้ (Apple tree) มีคลาสแม่ (Superclass) คือ คลาส Malus\_group

ตารางที่ 2.16 หัวเรื่องระดับบนของออนโทโลยีอาหาร FoodOn (Dooley et al., 2018)

| หัวเรื่อง (Subject)                                          |                                                      |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| กระบวนการปรับปรุงอาหาร (Food treatment process)              | สถานที่ทางภูมิศาสตร์ (Geographic places and regions) |
| คำเตือนการใช้งาน (Dietary use/label claim)                   | ลักษณะทางกายภาพ (Physical state, shape or form)      |
| ผิวสัมผัสอาหาร (Food contact surface)                        | กระบวนการทำให้อาหารสุก (Food cooking process)        |
| การปรับปรุงด้วยความร้อน (Extent of heat treatment)           | กระบวนการถนอมอาหาร (Food preservation process)       |
| ส่วนของพืชหรือสัตว์ (Part of plant or animal)                | ตัวกลางบรรจุอาหาร (Food packing medium)              |
| คุณลักษณะเพิ่มเติมของอาหาร (Adjunct characteristics of food) | ประเภทของผู้บริโภค (Food consumer type)              |
| บรรจุภัณฑ์หรือสิ่งห่อหุ้ม (Container or wrapping)            | ประเภทของอาหาร (Food product type)                   |
| แหล่งอาหาร (Food source)                                     | -                                                    |

## 2.3 แบบจำลองการให้คำแนะนำ

แบบจำลองการให้คำแนะนำหรือเครื่องจักรให้คำแนะนำ (Recommender Engine) เป็นเครื่องมือหรือวิธีการกลั่นกรองสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจหรือแนะนำสิ่งที่เหมาะสมที่สุดกับเงื่อนไขของผู้ใช้หรือผู้ขอคำแนะนำ มีที่มาจากปริมาณข้อมูลที่มีจำนวนมากและผู้ใช้ขาดความรู้และประสบการณ์ ซึ่งในเชิงพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งที่จะแนะนำอาจหมายถึงสินค้าหรือบริการ เช่น หนังสือ อาหาร ข้าว เพลง การพัฒนาเครื่องจักรให้คำแนะนำเป็นสหวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับหลากหลายศาสตร์ เช่น การตลาด ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสนับสนุนการตัดสินใจ ดังนั้นการให้คำแนะนำจึงไม่ได้จำกัดเพียงสินค้าและบริการในเชิงพาณิชย์เพียงอย่างเดียว (Ricci, Rokach and Shapira, 2010) มีการประยุกต์ใช้เครื่องจักรให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ เช่น การแนะนำยาให้กับผู้ป่วย (Shimada et al., 2005) การแนะนำสูตรอาหารให้กับผู้ใช้ (Freyne and Berkovsky, 2010) การให้คำแนะนำในอุตสาหกรรมการผลิต (Mehrpoor, Gjarde and Sivertsen, 2014) การจัดการระบบเครือข่าย (Martin-Montes, Burbano and Leon, 2017)

หน้าที่หลักของเครื่องจักรให้คำแนะนำคือการระบุสิ่งที่น่าเป็นประโยชน์ให้กับผู้ใช้ สิ่งที่จะแนะนำให้ใช้นั้นมีคุณค่า ดังนั้นกลไกการแนะนำจึงต้องสามารถคาดการณ์หรือเปรียบเทียบคุณลักษณะของสิ่งที่แนะนำ แล้วจึงตัดสินใจว่าจะเสนออะไรให้กับผู้ใช้จากการเปรียบเทียบนั้น โดยเทคนิคการคาดการณ์หรือให้คำแนะนำ ประกอบด้วย การกรองแบบอ้างอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering) การให้คำแนะนำแบบใช้ข้อมูลเชิงประชากร (Demographic) การให้คำแนะนำจากฐานความรู้ (Knowledge-Based) การให้คำแนะนำจากชุมชน (Community-Based) และเทคนิคการให้คำแนะนำแบบผสม (Hybrid) (Ricci, Rokach and Shapira, 2010) ดังนี้

### 2.3.1 การกรองแบบอ้างอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)

เป็นการให้คำแนะนำจากการเรียนรู้ประวัติของผู้ใช้โดยการเปรียบเทียบความเหมือน (Similarities) ระหว่างสิ่งที่ผู้ใช้เคยชอบในอดีต (Rating) กับสิ่งที่แนะนำ (Item) โดยวิธีการเปรียบเทียบความเหมือนใช้การคำนวณจากคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่ดำเนินการเปรียบเทียบ เช่น หากผู้ใช้เคยให้คะแนนภาพยนตร์ตลกแล้วตัวแบบจะเรียนรู้ว่าในครั้งต่อไปต้องแนะนำประเภทภาพยนตร์ตลกให้กับผู้ใช้

### 2.3.2 การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering)

เป็นการให้คำแนะนำจากการจัดกลุ่มผู้ใช้ตามการให้คะแนนความชื่นชอบ (Rating) หากผู้ใช้มีลักษณะการให้คะแนนความชื่นชอบใกล้เคียงกันจะถือว่าเป็นผู้ใช้ในกลุ่มเดียวกัน และในผู้ใช้กลุ่มนี้หากผู้ใช้คนหนึ่งให้คะแนนความชอบสินค้าหรือบริการ (Item) ตัวใดสูงจะถือว่าผู้ใช้นั้นมีแนวโน้มที่จะชอบสินค้าและบริการ จากนั้นตัวแบบก็จะแนะนำสินค้าหรือบริการนั้นให้กับผู้ใช้อื่น ๆ ในกลุ่มด้วย อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของเทคนิคนี้คือหากเป็นสิ่งที่ไม่เคยถูกให้คะแนนเลยก็จะไม่สามารถแนะนำสิ่งนั้นได้

### 2.3.3 การให้คำแนะนำแบบใช้ข้อมูลเชิงประชากร (Demographic)

เป็นการให้คำแนะนำโดยอาศัยข้อมูลเชิงประชากรของผู้ใช้ เช่น อาชีพ เพศ โรคที่เป็น โดยตัวแบบจะพิจารณาว่าผู้ที่มีคุณลักษณะเชิงประชากรที่แตกต่างกันควรได้รับคำแนะนำที่แตกต่างกัน

### 2.3.4 การให้คำแนะนำจากฐานความรู้ (Knowledge-Based)

เป็นการให้คำแนะนำจากความรู้เฉพาะด้าน (Domain Knowledge) โดยการพิจารณาว่าคุณลักษณะของสิ่งที่จะแนะนำนั้นมีความเหมาะสมกับความต้องการและคุณลักษณะของผู้ใช้เพียงใดหรือสิ่งที่จะแนะนำนั้นจะมีประโยชน์ต่อผู้ใช้อย่างไร โดยประเด็นสำคัญของเทคนิคนี้คือความรู้ในสิ่งที่จะแนะนำ กลไกการแนะนำจากฐานความรู้ที่เป็นที่รู้จักดีคือ ระบบการให้คำแนะนำเชิงกรณี (Case-Based) และระบบการให้คำแนะนำเชิงเงื่อนไข (Constraint-Based)

ระบบการให้คำแนะนำเชิงกรณี (Case-Based) เป็นการให้คำแนะนำโดยการประมาณความต้องการหรือลักษณะปัญหาของผู้ใช้ให้อยู่ในรูปคะแนนว่ามีความเหมือนหรือเข้าคู่ได้กับสิ่งที่จะแนะนำหรือไม่ โดยค่าคะแนนความเหมือนระหว่างสิ่งที่จะแนะนำกับลักษณะของผู้ใช้ที่ยังมีค่ามากยิ่งแปลได้ว่าเป็นสิ่งที่สมควรแนะนำให้กับผู้ใช้

ระบบการให้คำแนะนำเชิงเงื่อนไข (Constraint-Based) แม้ว่าเป็นการแนะนำที่อยู่บนฐานของความรู้เช่นเดียวกับการให้คำแนะนำเชิงกรณีแต่สิ่งที่แตกต่างกันของระบบการให้คำแนะนำเชิงเงื่อนไขคือ เป็นการแนะนำที่ต้องใช้ความรู้ที่ได้ระบุไว้แล้ว (Predefined) และมีการสร้างชุดฐานกฎ (Rule-Based) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้ใช้และสิ่งที่จะแนะนำ

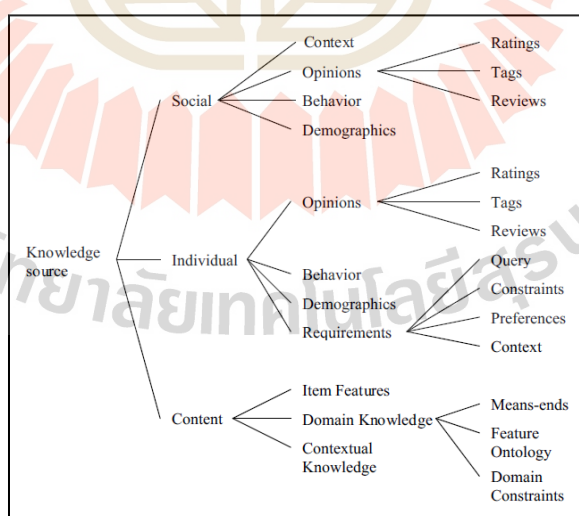
### 2.3.5 การให้คำแนะนำจากชุมชน (Community-Based)

เป็นการให้คำแนะนำจากคุณลักษณะของเพื่อนบนหลักการ “หากรู้ว่าเป็นเพื่อนของใคร แล้วจะรู้ว่าควรแนะนำสิ่งใดให้” การแนะนำเทคนิคนี้เกิดจากเครือข่ายสังคมที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย จึงทำให้เกิดความสนใจเฉพาะกลุ่มหรือชุมชนขึ้น และคำแนะนำของเพื่อนมีความน่าเชื่อถือกว่าคำแนะนำของบุคคลที่ไม่รู้จัก อย่างไรก็ตามเทคนิคการให้คำแนะนำจากชุมชนนั้นยังถือว่าไม่ถูกต้องเท่าเทคนิคการกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering) เนื่องจากข้อมูลที่ใช้พิจารณาประกอบการให้คำแนะนำได้จากเครือข่ายสังคมนั้นในบางกรณีเป็นเพียงข้อมูลในระดับผิวเผินเท่านั้น

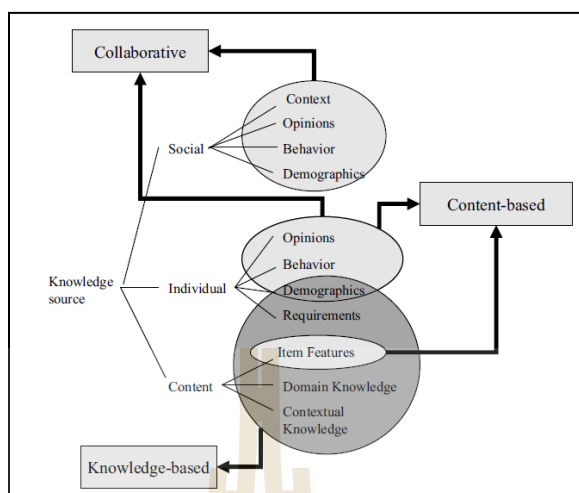
### 2.3.6 เทคนิคการให้คำแนะนำแบบผสม (Hybrid)

เป็นวิธีการให้คำแนะนำแบบผสมผสานจากทุกเทคนิคที่ได้กล่าวมา โดยเป็นวิธีการที่นำข้อดีของแต่ละเทคนิคไปใช้ให้คำแนะนำร่วมกัน เช่น การผสมผสานระหว่างการให้คำแนะนำจากฐานความรู้กับการให้คำแนะนำจากข้อมูลเชิงประชากร

เทคนิคของระบบให้คำแนะนำในข้างต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาคือที่มาของข้อมูล (Data Sources) หรือความรู้ (Knowledge Sources) ที่จะใช้ประกอบการให้คำแนะนำ สิ่งสำคัญคือ รู้ข้อมูลของผู้ใช้และรู้ข้อมูลของสิ่งที่จะแนะนำให้ผู้ใช้ ซึ่งแหล่งของความรู้จะเป็นสิ่งชี้ให้เห็นถึงเทคนิควิธีที่จะเลือกใช้ในการให้คำแนะนำ (Burke and Ramezani, 2010) โดยแหล่งความรู้ในระบบให้คำแนะนำแสดงดังรูปที่ 2.15 และเทคนิคการให้คำแนะนำตามแหล่งความรู้ แสดงดังรูปที่ 2.16



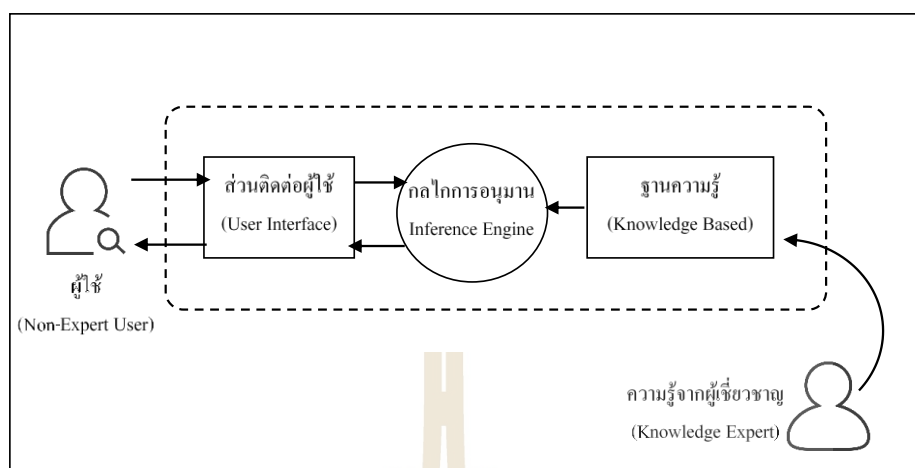
รูปที่ 2.15 แหล่งความรู้ในระบบให้คำแนะนำ (Burke and Ramezani, 2010)



รูปที่ 2.16 เทคนิคการให้คำแนะนำตามแหล่งความรู้ (Burke and Ramezani, 2010)

เมื่อพิจารณาเทคนิคที่ใช้ในระบบให้คำแนะนำและแหล่งความรู้ร่วมกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการแนะนำเมนูอาหารที่มีความเหมาะสมกับอาการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้เฉพาะด้าน (Domain Knowledge) ได้แก่ องค์ความรู้ทางการประกอบอาหาร องค์ความรู้เกี่ยวกับโภชนบำบัด องค์ความรู้เกี่ยวกับโรคซึมเศร้า และองค์ความรู้เกี่ยวกับการเจ็บป่วยทางกาย โดยองค์ความรู้ดังกล่าวแยกเป็นเงื่อนไขของผู้ป่วยที่จะได้รับคำแนะนำ และข้อมูลของสิ่งที่คำแนะนำคือเมนูอาหาร เงื่อนไขของผู้ป่วยคือข้อมูลอาการแสดงทางกายที่มีผลต่อภาวะโภชนาการ ส่วนข้อมูลของสิ่งที่คำแนะนำคือ วัตถุดิบและสารอาหาร วิธีการประกอบอาหาร ลักษณะอาหารที่เหมาะสมกับอาการป่วย ดังนั้น เมนูอาหารที่ได้จากงานวิจัยนี้จึงได้มาจากเทคนิคผสม (Hybrid) ระหว่างระบบการให้คำแนะนำจากฐานความรู้ (Knowledge-Based) และเทคนิคการให้คำแนะนำแบบใช้ข้อมูลเชิงประชากร (Demographic) นอกจากนั้น ด้วยองค์ความรู้ที่เป็นความรู้เฉพาะด้านที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญจึงกล่าวได้ว่า ระบบให้คำแนะนำจากฐานความรู้คือระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

องค์ประกอบของระบบให้คำแนะนำจากฐานความรู้มีแนวคิดเดียวกับระบบผู้เชี่ยวชาญคือ ประกอบด้วยส่วนฐานความรู้ (Knowledge Based) ส่วนกลไกการอนุมานความรู้ (Inference Engine) และส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) (Naser and Hamed, 2016) ดังแสดงในรูปที่ 2.17 อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำเมนูอาหารให้ระบบแนะนำอาหารอื่นนำไปใช้ต่อ ส่วนติดต่อผู้ใช้จึงไม่มีในงานวิจัยนี้ ดังนั้นจากนี้ไปจึงเรียกงานวิจัยนี้ว่าแบบจำลองการให้คำแนะนำแทนระบบให้คำแนะนำ



รูปที่ 2.17 องค์ประกอบของระบบให้คำแนะนำจากฐานความรู้ (Naser and Hamed, 2016)

## 2.4 เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web)

เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) เป็นมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานเวิลด์ไวด์เว็บคอนซอร์เทียม (W3C) เพื่อจัดการปัญหาการสืบค้นทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ตที่แต่เดิมใช้วิธีสืบค้นตามคำสำคัญที่ปรากฏบนทรัพยากร หากคำค้นสะกดตรงกับคำสำคัญที่กำหนดจึงจะได้รับผลการสืบค้น ซึ่งทำให้เกิดปัญหาคือ ทรัพยากรอื่นๆที่มีความหมายตรงกับคำค้นไม่ได้รับการแสดงออกมาเพียงเพราะการสะกดไม่ตรงกัน แนวคิดเว็บเชิงความหมายจัดการปัญหาดังกล่าวด้วยการพิจารณาถึงความหมายของคำค้นแทนการพิจารณาที่การสะกดให้ตรงกับคำค้นเพียงอย่างเดียว (Szeredi, Lukácsy and Benkö, 2014)

การพิจารณาความหมาย รวมถึงความสามารถในการให้เหตุผล เพื่อตีความความหมายของคำค้น มีองค์ประกอบสำคัญคือดัชนีหรือรายการสืบค้น (Catalogues) หรือข้อมูลระบุข้อมูล (Metadata) ที่มีความสัมพันธ์กัน ร่วมกับ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่ต้องการสืบค้น (Formalised Background Knowledge) เช่น หากต้องการสืบค้นทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับ “มะนาว” โดยความรู้ที่เกี่ยวข้องหรือความหมายของมะนาว ที่ตัวค้นหา รู้ คือ “ส่วนผล ของพืชชนิดซิตรัส (Citrus) เป็นประเภทเนื้อผลมีน้ำมาก น้ำถูกใช้งานเป็นเครื่องปรุงรสเปรี้ยว” ดังนั้นผลลัพธ์การสืบค้นจะได้ทั้ง ทรัพยากรที่มีการกำหนดคำสำคัญด้วยคำว่า “มะนาว” และทรัพยากรที่มีคำสำคัญอื่นที่ไม่ใช่คำว่า “มะนาว” แต่มีความหมายเช่นเดียวกับมะนาว เช่น “เป็นสีทอง” เพราะทรัพยากรที่มีคำสำคัญระบุว่า “เป็นสีทอง” มีการระบุข้อมูลประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น เป็นผลของพืชชนิดซิตรัสตัวสืบค้นจึงตีความว่า “เป็นสีทอง” มีความหมายเดียวกับ “มะนาว” จึงนำเสนอทรัพยากรดังกล่าวออกมาด้วย นอกจากนี้ หากการสืบค้นเป็นไปเพื่อเป้าหมายค้นหาคำตอบเฉพาะด้าน เช่น ค้นหาทรัพยากรหรือรายการ (Item) ที่เป็นอาหาร ใช้ปรุงรสเปรี้ยว ทรัพยากรที่มีคำว่า “เป็นสีทอง” ก็จะ

ได้รับการเสนอขึ้นมาด้วยเช่นกัน เมทาดาตาที่จัดอย่างมีโครงสร้าง มีการกำหนดความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน และมีการให้ความรู้เฉพาะด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นองค์ประกอบของทรัพยากรที่ทำให้เกิดการประมวลผลได้ เรียกว่า ระบบคำศัพท์ (Terminological System) หรือ ออนโทโลยี (Ontology) (Szeredi, Lukácsy and Benkö, 2014)

มาตรฐานภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเชิงความหมาย มีดังนี้

#### 2.4.1 ภาษามาร์กอัป (Markup language)

การอธิบายความหมายของทรัพยากรบนเครือข่ายเกิดจากความสัมพันธ์ (Association) ระหว่างข้อมูลระบุข้อมูลหรือเมทาดาตา ที่นำเสนอในรูปภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language, HTML) โดยทรัพยากรดังกล่าวจะเชื่อมโยงกันในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้เกิดการประมวลผลได้ (Processable) การสนับสนุนให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเกิดการประมวลผลทรัพยากรได้ เมทาดาตาต้องจัดเก็บอย่างเป็นโครงสร้างในรูปภาษาเอกซ์เอ็มแอล (Extensible Markup Language, XML) ที่ประกอบด้วยส่วนประกอบ (Element) และคุณสมบัติของส่วนประกอบ (Attribute) (Szeredi, Lukácsy and Benkö, 2014)

#### 2.4.2 ภาษาอาร์ดีเอฟ (RDF)

ภาษาอาร์ดีเอฟ (Resource Description Framework, RDF) เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างเมทาดาตาไปที่ตัวระบุทรัพยากรหรือยูอาร์ไอ (Uniform Resource Identifier, URI) กล่าวอีกนัยหนึ่ง อาร์ดีเอฟเป็นตัวช่วยอธิบายความสัมพันธ์สองทาง (Binary relation) ระหว่างทรัพยากรกับทรัพยากร โดยการอธิบายจะอยู่ในรูปกราฟทริปเปิล (Triple) ซึ่งมีส่วนประกอบสามส่วนคือ ส่วนประธาน (Subject) ส่วนตัวแสดง (Predicate) และส่วนกรรม (Object) (Szeredi, Lukácsy and Benkö, 2014) ดังนี้

- ก. ส่วนประธาน (Subject) หรือทรัพยากร (Resource) มีการระบุตัวตนด้วย URI
- ข. ส่วนตัวแสดง (Predicate) หรือความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างทรัพยากร
- ค. ส่วนกรรม (Object) เป็นทรัพยากรหรือค่าของข้อมูล (Literal) ที่ส่วนประธานมีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องด้วย

ตัวอย่างกราฟทริปเปิลแสดงในตารางที่ 2.17 และรูปที่ 2.18

ตารางที่ 2.17 ตัวอย่างกราฟทริปเปิล

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| ส่วนประธาน (Subject)    | 1m_test_menu_chromium |
| ส่วนตัวแสดง (Predicate) | has_main_ingredient   |
| ส่วนกรรม (Object)       | 1f_test_chromium_food |

```

<owl:NamedIndividual
  rdf:about="http://www.semanticweb.org/pimsupasaengsupawat/ontologies/2021/4/food_
  for_mental#1m_test_menu_chromium">
    <rdf:type
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/pimsupasaengsupawat/ontologies/2021/4/fo
      od_for_mental#menu_food"/>
    <has_main_ingredient
      rdf:resource="http://www.semanticweb.org/pimsupasaengsupawat/ontologies/2021/4/fo
      od_for_mental#1f_test_chromium_food"/>
  </owl:NamedIndividual>

```

Diagram illustrating the RDF triple structure in the XML snippet above:

- ส่วนประธาน (Subject):** Points to the `rdf:about` attribute value: `http://www.semanticweb.org/pimsupasaengsupawat/ontologies/2021/4/food_for_mental#1m_test_menu_chromium"`
- ส่วนตัวแสดง (Predicate):** Points to the `has_main_ingredient` property name.
- ส่วนกรรม (Object):** Points to the `rdf:resource` attribute value: `http://www.semanticweb.org/pimsupasaengsupawat/ontologies/2021/4/food_for_mental#1f_test_chromium_food"`

รูปที่ 2.18 ตัวอย่างกราฟอาร์ดีเอฟ

#### 2.4.3 ภาษาอาร์ดีเอฟเอส (RDFS)

ภาษาอาร์ดีเอฟเอส (Resource Description Framework Schema, RDFS) เป็นภาษาที่พัฒนาต่อจากภาษาอาร์ดีเอฟที่สามารถระบุความหมายของทรัพยากรได้เฉพาะเจาะจงจากการอธิบายความสัมพันธ์ เช่น ทรัพยากรที่มีความสัมพันธ์ “เป็นเพื่อน” กับอีกทรัพยากรหนึ่ง หมายความว่า ทรัพยากรทั้งสองมีความสัมพันธ์ “รู้จัก” กันด้วย โดยแท้ภาษาอาร์ดีเอฟเอสที่สนับสนุนให้เกิดผลดังกล่าว เช่น `rdfs:subClassOf`, `rdfs:subPropertyOf` ภาษาอาร์ดีเอฟเอสก็มีความเหมาะสมกับการพัฒนาออนโทโลยีที่ไม่มีความซับซ้อน (Lightweight Ontology) (Szeredi, Lukácsy and Benkő, 2014)

#### 2.4.4 ภาษาอาวล์ (OWL)

ภาษาอาวล์หรือโอดับบิวแอล (OWL: Web Ontology Language) เป็นภาษาที่ใช้พัฒนาออนโทโลยีที่ความสามารถในการแสดงแนวคิดหรือคลาส (Class), คุณสมบัติ (Properties), สมาชิกในคลาส (Individual) และค่าของข้อมูล มีตัวระบุทรัพยากรหรือยูอาร์ไอและการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดคล้ายกับภาษาอาร์ดีเอฟและภาษาอาร์ดีเอฟเอส แต่ภาษาอาวล์มีการ

เพิ่มเติมคือความสามารถในการอธิบายแนวคิด (Class Expression) เช่น อธิบายแนวคิดที่มีความสมมูลกัน (Equivalence Class) แนวคิดที่แยกจากกัน (Disjointness Class) ภาษาอวาล์จึงเหมาะสมกับการพัฒนาออนโทโลยีที่มีความซับซ้อน (Heavyweight Ontology) ตัวอย่างแท็กภาษาอวาล์ เช่น owl:unionOf, owl:intersectionOf, owl:allValueFrom (Szeredi, Lukácsy and Benkő, 2014) ภาษาอวาล์แบ่งออกเป็น 2 มาตรฐานคือมาตรฐานภาษาอวาล์วัน (OWL 1) และภาษาอวาล์ทู (OWL 2) โดยภาษาอวาล์วัน มีการแบ่งตระกูลภาษาย่อยเป็น 3 ชนิด คือ

ก. อวาล์ไลต์ (OWL Lite) เป็นภาษาอวาล์ที่ซับซ้อนน้อยที่สุด ไม่สามารถสร้างการแบ่งแยกคลาสหรือแนวคิด (disjointness) ได้ ตัวอย่างแท็กของภาษาอวาล์ไลต์ เช่น owl:equivalentClass, owl:sameAs, owl:inverseOf

ข. อวาล์ดีแอล (OWL DL) เป็นภาษาอวาล์ที่อยู่บนพื้นฐานตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา ทำให้เกิดการตัดสินใจได้ (Decidability) จากการให้คำตอบเป็นค่าใช่ (Yes) หรือไม่ใช่ (No) ภายในเวลาที่กำหนด และสามารถตรวจสอบความขัดแย้งหรือไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันได้ (Inconsistency) อวาล์ดีแอลจึงใช้สร้างข้อสรุปเชิงตรรกะได้ ตัวอย่างแท็กของภาษาอวาล์ดีแอล เช่น owl:disjointWith, owl:unionOf, owl:maxCardinality

ค. อวาล์ฟูล (OWL Full) เป็นภาษาอวาล์ ที่มีความสามารถสูงที่สุด รวมแท็กของภาษาอวาล์ไลต์และอวาล์ดีแอล จึงสร้างคำอธิบายได้โดยไม่มีข้อจำกัด

ภาษาอวาล์ทู เป็นมาตรฐานที่รวมตระกูลภาษาของอวาล์วัน ทั้ง 3 ภาษาย่อย มีความสามารถในการอธิบายแนวคิด (Class Expression) ได้เช่นเดียวกับภาษาอวาล์วัน แต่ภาษาอวาล์ทูมีความสามารถในการอธิบายแนวคิดได้จากข้อจำกัด (Constraint) ของสมาชิกในคลาส (Instance) ได้ ตัวอย่างแท็กของภาษาอวาล์ทู เช่น owl:minQualifiedCardinality, owl:hasSelf

#### 2.4.5 ไวยากรณ์แมนเชสเตอร์ (Manchester Syntax)

ไวยากรณ์แมนเชสเตอร์ (Manchester Syntax) เป็นรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้เขียนการอธิบายแนวคิดในภาษาอวาล์ทู มีพื้นฐานจากภาษาอวาล์ดีแอลหรือตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา จึงทำให้เกิดการอนุมาน (Inference) หรือให้เหตุผลเพื่อตีความได้ ไวยากรณ์แมนเชสเตอร์เป็นไวยากรณ์ที่ถูกใช้ในโปรแกรมพัฒนาออนโทโลยีชื่อโปรแกรมโปรทีเจ (Protégé) ตั้งแต่เวอร์ชัน 4 เป็นต้นมา จึงมีการนำไวยากรณ์แมนเชสเตอร์ไปใช้ในการเขียนกฎการอนุมานผ่านการเขียนอธิบายแนวคิด (Class Expression) (Horridge and Patel-Scheider, 2009) เช่น

### นิยาม (กฎ)

คนรักสัตว์ หมายถึง คนที่มีสัตว์เลี้ยง โดยสัตว์เลี้ยงอย่างน้อย 2 ตัวเป็นสุนัข และ สัตว์เลี้ยงอย่างน้อย 2 ตัวเป็นแมว

### เขียนในรูปไวยากรณ์แมนเชเตอร์

Animal lover  $\equiv$  (hasPet min 2 Dog) and (hasPet min 2 Cat)

ไวยากรณ์แมนเชเตอร์ที่ใช้อธิบายแนวคิดที่มีความซับซ้อน (Complex Class Expression)  
แสดงดังตารางที่ 2.18

ตารางที่ 2.18 ไวยากรณ์ในการอธิบายแนวคิด (Class Expression Syntax)

| คำศัพท์<br>(Keyword)                         | ตัวอย่างการใช้<br>(Example)                                                         | ความหมาย<br>(Intuitive Meaning)                                                                                                |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Some (หรือ Existential restriction)          | hasPet some Dog                                                                     | Things that have a pet that is a Dog.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยงซึ่งสัตว์เลี้ยงคือสุนัข)                                         |
| Value (หรือ HasValue restriction)            | hasPet value Tibbs                                                                  | Things that have a pet that is Tibbs.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยงที่ชื่อว่า Tibbs)                                                |
| only (หรือ Universal restriction)            | hasPet only Cat                                                                     | Things that have pets that are only Cats.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยงซึ่งสัตว์เลี้ยงคือแมวเท่านั้น)                               |
| min (หรือ Min cardinality restriction)       | hasPet min 3 Cat                                                                    | Things that have at least three pets that are Cats.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยงซึ่งมีสัตว์เลี้ยงอย่างน้อย 3 ตัวเป็นแมว)           |
| max (หรือ Max cardinality restriction)       | hasPet max 5 Dog                                                                    | Things that have at most five pets that are Dogs.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยงซึ่งสัตว์เลี้ยงคือสุนัขและมีสุนัขได้มากที่สุด 5 ตัว) |
| exactly (หรือ Exact cardinality restriction) | hasPet exactly 2 GoldFish                                                           | Things that have exactly 2 GoldFish as pets.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยง 2 ตัว ซึ่งสัตว์เลี้ยงนั้นคือปลาทอง)                      |
| and (หรือ Intersection)                      | Person and (hasPet some Cat)                                                        | People that have a pet that's a Cat.<br>(คนที่มีสัตว์เลี้ยง ซึ่งสัตว์เลี้ยงนั้นคือแมว)                                         |
| or (หรือ Union)                              | (hasPet some Cat) or (hasPet some Dog) หรือ<br>เทียบเท่า (hasPet some (Cat or Dog)) | Things that have a pet that's a Cat or have a pet that's a Dog.<br>(สิ่งที่มีสัตว์เลี้ยงซึ่งสัตว์เลี้ยงคือแมว หรือ สุนัข)      |
| not (หรือ Negation)                          | not(hasPet some Dog)                                                                | Things that do not have a pet that's a dog.<br>(สิ่งที่ไม่มียสัตว์เลี้ยงที่เป็นสุนัข)                                          |

#### 2.4.6 ภาษาสปาร์เคิล (SPARQL)

ภาษาสปาร์เคิล (SPARQL Protocol and RDF Query Language หรือ SPARQL) เป็นภาษาที่ใช้สืบค้นข้อมูลในรูปแบบกราฟทริปเปิล (RDF Triple) เว็บแอปพลิเคชันสามารถดึงข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SELECT และ WHERE ซึ่ง SELECT จะอธิบายคุณลักษณะ (Attribute) ที่นำหน้าด้วยเครื่องหมาย "?" ส่วน WHERE ตามด้วยเงื่อนไขสำหรับดึงข้อมูล รูปแบบคำสั่งคล้ายกับภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น สามารถใช้ตัวดำเนินการ หรือ (Union), ตัวดำเนินการ ยกเว้น (Minus) ในการสืบค้นได้ ดังตัวอย่าง รูปที่ 2.19

```
SELECT ?x WHERE {
    { ?x rdf:type ment:menu_relate_depressive. {?x rdf:type ment:menu_relate_weight_gain} minus
    {?x rdf:type ment:menu_contain_fatty_acid_food} } .
    ?x rdfs:label ?lab
}
```

รูปที่ 2.19 ตัวอย่างชุดคำสั่งในการสืบค้นด้วยภาษาสปาร์เคิล

## 2.5 ออนโทโลยี (Ontology)

ในบริบทสารสนเทศศาสตร์ ออนโทโลยี (Ontology) หมายถึง การกำหนดชุดตัวแทนความรู้ที่เป็นทางการด้วยคำศัพท์ควบคุมในขอบเขตที่สนใจอย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้น เพื่อให้สามารถเข้าถึงหน่วยความรู้ได้รวดเร็ว ออนโทโลยีเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าฐานความรู้จึงมีการประยุกต์ใช้แนวคิดออนโทโลยีในเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถเข้าใจเอกสารหรือทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในเครือข่ายได้ ทำให้คอมพิวเตอร์เกิดการทำงานร่วมกันได้เหมือนมนุษย์ ออนโทโลยีจึงมีประโยชน์ในการรักษาความรู้ไม่ให้สูญหาย ลดภาระงานของมนุษย์เพราะคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารทำงานร่วมกันได้เช่นเดียวกับที่มนุษย์เข้าใจ ออนโทโลยีมีองค์ประกอบคือ แนวคิด (Class) คุณสมบัติของแนวคิด (Properties) และสมาชิกของคลาส (Instance) (Horridge, 2011)

### 2.5.1 องค์ประกอบของออนโทโลยี

แนวคิดหรือคลาส (Class) คือเซตที่สมาชิกในเซตมีคุณสมบัติบางอย่างเหมือนกัน สามารถจัดลำดับเป็นคลาสหลักหรือคลาสแม่ (Superclass) กับคลาสย่อยหรือคลาสลูก (Subclass) ได้ เช่น

- คลาส “เมนูอาหาร” คือคลาสที่สมาชิกในคลาสเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างน้อย 1 ชนิด และมีวิธีการประกอบอย่างน้อย 1 วิธี
- คลาส “เมนูอาหารปรุงสุก” คือคลาสย่อยของคลาสเมนูอาหาร ที่สมาชิกในคลาสเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างน้อย 1 ชนิดและมีวิธีการประกอบอย่างน้อย 1 วิธีที่เป็นการปรุงด้วยการใช้ความร้อน

สมาชิกของคลาส (Individuals หรือ Instances) คือตัวข้อมูลที่ใส่ลงไปออนโทโลยี เช่น คลาส “เมนูอาหาร” มีสมาชิกคือ น้ำพริกปลาทุ และไข่พะโล้ คลาส “วัตถุดิบ” มีสมาชิกคือ ปลาทุหนึ่ง ไข่ต้ม น้ำปลา

คุณสมบัติ (Properties) เป็นคุณสมบัติที่ใช้ในการอธิบายแนวคิด แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- ก. คุณสมบัติของข้อมูล (Datatype Properties) คือ คุณสมบัติที่เป็นค่าของข้อมูล โดยที่ค่าของคุณสมบัติไม่ใช่สมาชิกของคลาส ตัวอย่างค่าของข้อมูล เช่น xsd:integer, xsd:string, xsd:boolean
- ข. คุณสมบัติของวัตถุ (Object Properties) คือ คุณสมบัติที่เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสมาชิกในคลาส หรือเชื่อมโยงไปยังสมาชิกของคลาสอื่น ๆ คุณลักษณะของคุณสมบัติของวัตถุแสดงดังตารางที่ 2.19

ตารางที่ 2.19 คุณลักษณะของคุณสมบัติของวัตถุ

| คุณลักษณะของคุณสมบัติ                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ตัวอย่าง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inverse Properties</b><br>คุณสมบัติการผกผัน เป็นความสัมพันธ์ตรงข้ามกัน                                                                                                                                                                                                                                           | <b>กำหนด</b><br>คุณสมบัติ “เป็นวัตถุดิบของ” เป็นคุณสมบัติการผกผันของคุณสมบัติ “มีวัตถุดิบ”<br><b>ข้อเท็จจริง</b><br>ผักกะเพราไม่มีวัตถุดิบคือเนื้อไก่<br><b>ผลลัพธ์การอนุมาน</b><br>เนื้อไก่เป็นวัตถุดิบของผักกะเพราไก่                                                                                                                                             |
| <b>Functional Properties</b><br>คุณสมบัติการทำหน้าที่เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์กับหนึ่งสมาชิก ดังนั้น หากมีสองสมาชิกที่มีคุณสมบัติการทำหน้าที่เหมือนกัน จึงถือว่า สองสมาชิกลักษณะนี้คือสิ่งเดียวกันหรือมีความหมายอย่างเดียวกัน                                                                      | <b>กำหนด</b><br>คุณสมบัติ “มีชื่อวิทยาศาสตร์” เป็นคุณสมบัติการทำหน้าที่<br><b>ข้อเท็จจริง</b><br>กะเพรา มีชื่อวิทยาศาสตร์ Ocimum tenuiflorum<br>อีตูไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ Ocimum tenuiflorum<br>*หมายเหตุ* เมื่อ “กะเพรา”, “อีตูไทย”, “Ocimum tenuiflorum” เป็นสมาชิกของคลาส<br><b>ผลลัพธ์การอนุมาน</b><br>กะเพรา คือสิ่งเดียวกันกับ อีตูไทย                        |
| <b>Inverse Functional Properties</b><br>คุณสมบัติการทำหน้าที่แบบผกผัน เป็นความสัมพันธ์ผกผันกับคุณสมบัติการทำหน้าที่ (Functional Properties) จึงเกิดขึ้น ความสัมพันธ์กับหนึ่งสมาชิก หากมีสองสมาชิกที่มีคุณสมบัติการทำหน้าที่แบบผกผันเหมือนกัน จึงถือว่า สองสมาชิกลักษณะนี้คือสิ่งเดียวกันหรือมีความหมายอย่างเดียวกัน | <b>กำหนด</b><br>คุณสมบัติ “เป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของ” เป็นคุณสมบัติการทำหน้าที่แบบผกผัน<br><b>ข้อเท็จจริง</b><br>Ocimum tenuiflorum เป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของ กะเพรา<br>Ocimum tenuiflorum เป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของ อีตูไทย<br>*หมายเหตุ* เมื่อ “กะเพรา”, “อีตูไทย”, “Ocimum tenuiflorum” เป็นสมาชิกของคลาส<br><b>ผลลัพธ์การอนุมาน</b><br>กะเพรา คือสิ่งเดียวกันกับ อีตูไทย |
| <b>Transitive Properties</b><br>คุณสมบัติการถ่ายทอดเมื่อสมาชิก ก. และสมาชิก ข. มีความสัมพันธ์ที่เป็นชนิดคุณสมบัติการถ่ายทอดชื่อ ความสัมพันธ์ พ. แล้ว สมาชิก ข. มีความสัมพันธ์ พ. กับสมาชิก ค. หมายความว่า สมาชิก ก. จะมีความสัมพันธ์ พ. กับสมาชิก ค. ด้วย                                                           | <b>กำหนด</b><br>คุณสมบัติ “มีส่วนผสม” เป็นคุณสมบัติการถ่ายทอด<br><b>ข้อเท็จจริง</b><br>น้ำปลามีส่วนผสมคือปลากระตัก<br>ผักกะเพรามีส่วนผสมคือน้ำปลา<br><b>ผลลัพธ์การอนุมาน</b><br>ผักกะเพรามีส่วนผสมคือปลากระตัก                                                                                                                                                      |
| <b>Symmetric Properties</b><br>คุณสมบัติการสมมาตร สมาชิก ก. มีความสัมพันธ์ พ. กับสมาชิก ข. ด้วย ความสัมพันธ์ที่มีคุณสมบัติสมมาตร แสดงว่า สมาชิก ข. มีความสัมพันธ์ พ. กับสมาชิก ก. ด้วยเช่นกัน                                                                                                                       | <b>กำหนด</b><br>คุณสมบัติ “พืชวงศ์เดียวกัน” เป็นคุณสมบัติการสมมาตร<br><b>ข้อเท็จจริง</b><br>พริกชี้ฟ้าเป็นพืชวงศ์เดียวกันกับมะเขือเทศ<br><b>ผลลัพธ์การอนุมาน</b><br>มะเขือเทศเป็นพืชวงศ์เดียวกันกับพริกชี้ฟ้า                                                                                                                                                       |

ตารางที่ 2.19 คุณลักษณะของคุณสมบัติของวัตถุ (ต่อ)

| คุณลักษณะของคุณสมบัติ                                                                                                                                                                    | ตัวอย่าง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Asymmetric Properties</b><br>คุณสมบัติการไม่สมมาตร หากสมาชิก ก. มีความสัมพันธ์ พ. กับสมาชิก ข. ด้วยคุณสมบัติการไม่สมมาตร แสดงว่าสมาชิก ข. ไม่สามารถมีความสัมพันธ์ พ. กับสมาชิก ก. ได้ | กำหนด<br>คุณสมบัติ “เป็นแม่พันธุ์” เป็นคุณสมบัติการไม่สมมาตร<br><u>ข้อเท็จจริง</u><br>มะนาวเป็นพิจิตรเป็นแม่พันธุ์ของมะนาวพิจิตร 1-1<br><u>ผลลัพธ์การอนุมาน</u><br>มะนาวพิจิตร 1-1 ไม่สามารถเป็นแม่พันธุ์ของมะนาวเป็นพิจิตร ได้<br>หากพบคุณสมบัติดังกล่าวของมะนาวพิจิตร 1-1 แสดงว่า อ่อนโทโลยีไม่สอดคล้องกัน (Inconsistent) |
| <b>Reflexive Properties</b><br>คุณสมบัติการสะท้อน เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับตัวสมาชิกเอง                                                                                             | กำหนด<br>คุณสมบัติ “รู้จัก” เป็นคุณสมบัติการสะท้อน<br><u>ข้อเท็จจริง</u><br>สมาชิก ก.<br><u>ผลลัพธ์การอนุมาน</u><br>สมาชิก ก. รู้จัก สมาชิก ก.                                                                                                                                                                              |
| <b>Irreflexive Properties</b><br>คุณสมบัติการไม่สะท้อน เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่สามารถเกิดขึ้นกับตัวสมาชิกเองได้                                                                            | กำหนด<br>คุณสมบัติ “มีวัตถุติด” เป็นคุณสมบัติการไม่สะท้อน<br><u>ข้อเท็จจริง</u><br>ผัดกะเพราไก่<br><u>ผลลัพธ์การอนุมาน</u><br>ผัดกะเพราไก่ ไม่สามารถมีวัตถุติดเป็นผัดกะเพราไก่ได้ หากพบคุณสมบัติดังกล่าวของผัดกะเพราไก่ แสดงว่า อ่อนโทโลยีไม่สอดคล้องกัน (Inconsistent)                                                     |

### 2.5.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาอ่อนโทโลยี

การพัฒนาอ่อนโทโลยีมีผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Domain Expert) และวิศวกรความรู้ (Knowledge Engineer) โดยวิศวกรความรู้มีหน้าที่ดึงความรู้ซ่อนเร้น (Implicit Knowledge) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาออกมาเสนอให้อยู่ในรูปความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เพื่อจัดเก็บไว้ในฐานความรู้หรืออ่อนโทโลยีต่อไป ขั้นตอนพัฒนาอ่อนโทโลยี (Noy and McGuinness, 2001) แสดงดังตารางที่ 2.20

ตาราง 2.20 ขั้นตอนการพัฒนาออนโทโลยี (Noy and McGuinness, 2001)

| ขั้นตอนการพัฒนาออนโทโลยี                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) กำหนดกรอบและขอบเขตของออนโทโลยี (Determine the Domain and Scope of the Ontology) | เป็นการระบุกรอบและแหล่งที่มาของความรู้ที่จะศึกษา พร้อมกับเป้าหมายและขอบเขตของออนโทโลยีที่จะพัฒนา ซึ่งอาจได้จากการออกแบบคำถามที่เกี่ยวข้องและกำหนดเป้าหมายที่จะให้ออนโทโลยีแสดงคำตอบ โดยออนโทโลยีจะต้องสามารถตอบคำถามได้ทุกประเภทและมีรายละเอียดครอบคลุมการศึกษาในเรื่องดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                         |
| 2) พิจารณาการเลือกใช้ออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว (Consider Reusing Existing Ontologies) | เพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการพัฒนาออนโทโลยี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3) กำหนดคำศัพท์หรือนิยามความสำคัญของออนโทโลยี (Enumerate Terms in the Ontology)    | เป็นการพิจารณาถึงรายละเอียด และแจกแจงความสำคัญของแต่ละเทอมในออนโทโลยีที่สนใจ ซึ่งเป็นการอธิบายให้ผู้พัฒนาและผู้ใช้งานเข้าใจทำได้โดยเขียนคำศัพท์ที่เป็นไปได้เกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษา พร้อมระบุคุณสมบัติของคำศัพท์เหล่านั้นโดยละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4) กำหนดคลาสและลำดับของคลาส (Define Classes and the Class Hierarchy)               | การระบุคลาสและโครงสร้างของคลาส โดยวิธีที่นิยมใช้ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>• การพัฒนาแบบบนลงล่าง (Top-Down) เป็นการกำหนดแนวคิดทั่วไปของเรื่องที่สนใจก่อนแล้วค่อยแบ่งหมวดหมู่ของคลาส</li> <li>• การพัฒนาแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up) เป็นการระบุคลาสส่วนใหญ่ก่อนแล้วจึงนำมาจัดกลุ่มให้เป็นแนวคิดใหญ่</li> <li>• การพัฒนาแบบผสม (Combination) เป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการพัฒนาแบบบนลงล่างและวิธีการแบบล่างขึ้นบน โดยทำเฉพาะแนวคิดที่สำคัญก่อน แล้วค่อยทำการจัดหมวดหมู่ของคลาส</li> </ul> |
| 5) กำหนดคุณสมบัติของคลาส (Define the Properties of Classes-slots)                  | เมื่อกำหนดคลาสและโครงสร้างของคลาสเรียบร้อยแล้วแล้วจึงกำหนดคุณสมบัติของคลาส กำหนดข้อจำกัดจำนวนค่า ชนิดของค่า และค่าที่เป็นไปได้ของคุณสมบัติของคลาส                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6) กำหนดข้อจำกัดของคุณสมบัติ (Define the Facets of the Slots)                      | คือการกำหนดเงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ของสล็อต (Slots) ซึ่งจะเป็นคุณสมบัติของคลาส หรือความสัมพันธ์ (Relation) ระหว่างคลาส ได้แก่ การกำหนดจำนวนค่าของสล็อต (Slot Cardinality) ชนิดของค่าของสล็อต (Slot-value Type) และการกำหนดโดเมนและช่วงของสล็อต (Domain and Range of a Slot)                                                                                                                                                                                                                          |
| 7) สร้างตัวอย่างของข้อมูล (Create Instances)                                       | กำหนดตัวอย่างของข้อมูลในคลาส                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 2.6 ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา

ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา (Description Logics) เป็นปัญญาประดิษฐ์เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Artificial Intelligence) ที่มีการแทนความรู้อย่างเป็นทางการบนพื้นฐานทางตรรกะ (Formal Logic-based) ด้วยคำ (Terminological) ของความรู้เฉพาะด้าน (Domain Knowledge) โดยคำถูกจัดอย่างเป็นโครงสร้าง เข้าใจง่าย มีการแสดงแนวคิดของความรู้เป็นหน่วย (Atomic) ได้แก่ แนวคิด (Concept) บทบาท (Role) และปัจเจก (Individual) โดยบทบาทเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดกับปัจเจก ซึ่งการแทนความรู้ (Knowledge Representation) ด้วยตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา ทำให้เกิดการตัดสินใจได้ (Decidable) จากการให้คำตอบเป็นค่าใช่ (Yes) หรือไม่ใช่ (No) จึงทำให้เกิดการให้เหตุผลอย่างอัตโนมัติ (Automated Reasoning) การนำแนวคิดตรรกศาสตร์เชิงพรรณนาไปใช้ในเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมายจึงทำให้คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถทำงานร่วมกันได้ โดยความเทียบเท่ากันระหว่างตรรกศาสตร์เชิงพรรณนากับการแทนข้อมูลในรูปแบบอาร์ดีเอฟ (RDF) ของเว็บเชิงความหมายคือ แนวคิด (Concept) เทียบเท่ากับคลาส (Class) บทบาท (Role) เทียบเท่ากับคุณสมบัติ (Properties)

ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนาแบ่งการอธิบายเป็น 2 ชนิดคือ การแสดงค่าฐานความจริงหรือเอบอกซ์ (Ground Fact หรือ Assertional หรือ ABox) และการอธิบายแนวคิดหรือนิยามแนวคิดหรือทีบ็อกซ์ (Terminological หรือ TBox) เมื่อมีข้อความพรรณนา (Statement) ค่าความจริงเอบอกซ์ และนิยามทีบ็อกซ์ จะถูกแปลด้วยกฎ (Rule) และสัจพจน์ (Axiom) เพื่อให้เกิดการให้เหตุผล (Reasoning) และการตีความ (Inference) ตัวอย่างเอบอกซ์และทีบ็อกซ์ แสดงดังรูปที่ 2.20

ABox : Apiaceae (Dill)

TBox :  $\text{Apiaceae} \subseteq \text{HavingChlorophyll}$

$\text{Dill} \subseteq \text{HavingChlorophyll}$

### คำอธิบาย

ค่าความจริง Dill เป็นสมาชิกของแนวคิด Apiaceae

แนวคิด Apiaceae เป็นแนวคิดย่อยของ HavingChlorophyll

ดังนั้นสรุปว่า Dill เป็นสมาชิกของแนวคิด HavingChlorophyll

รูปที่ 2.20 ตัวอย่างตรรกศาสตร์พรรณนาในรูปเอบอกซ์และทีบ็อกซ์

การประยุกต์ใช้ตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา ได้แก่ การตรวจสอบความกลมกลืนเป็นไปในทิศทางเดียวกันของคลาสหรือแนวคิด (Consistency checking) การตรวจสอบการสร้างตัวแทน (Instantiation checking) การค้นหาความเป็นสมาชิกของคลาส (Retrieval task) และการตรวจสอบความเป็นกลุ่มหรือหาแนวคิดลำดับบน (Subsumption checking)

## 2.7 การประเมินแบบจำลองการให้คำแนะนำ

วิธีการประเมินระบบหรือแบบจำลองการให้คำแนะนำมีความแตกต่างตามเทคนิคที่ใช้ (Isinkaye, Folajimi, and Ojokoh, 2015) งานวิจัยนี้ใช้เทคนิคการให้คำแนะนำจากฐานความรู้ โดยความรู้จะจัดเก็บในรูปออนโทโลยี ดังนั้นการประเมินแบบจำลองจึงเกี่ยวข้องกับการประเมินฐานความรู้หรือออนโทโลยีเป็นหลัก

การประเมินออนโทโลยีเป็นการตรวจสอบคุณภาพว่าออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการประเมินออนโทโลยีมีหลายแนวทางขึ้นอยู่กับชนิดของออนโทโลยีและเป้าหมายของการประเมิน งานวิจัยนี้ดำเนินการประเมินออนโทโลยีตามแนวทางของแบร์ริงค์ โกรเบลนิกและมัลเดนิค (Brank, Grobelnik and Mladenic, 2005) ซึ่งแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) การประเมินออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานออนโทโลยีที่ดีที่สุด (Golden Standard) โดยดำเนินการเปรียบเทียบการให้ความหมายของรูปแบบไวยากรณ์ (Syntax) ในออนโทโลยีกับการให้ความหมายเฉพาะตามรูปแบบไวยากรณ์ในภาษาทางการของออนโทโลยี เช่น ภาษาอาร์ดีเอฟ (RDF) และภาษาโอดับเบิลวูล (OWL)
- 2) การประเมินจากผลลัพธ์ของออนโทโลยีจากการนำไปใช้งานบนโปรแกรมประยุกต์ (Application)
- 3) การประเมินโดยเปรียบเทียบที่มาของแหล่งข้อมูล (Data-Driven) ว่าความรู้ในออนโทโลยีมีความครอบคลุมหรือไม่ เช่น ประเมินจากแหล่งจัดเก็บเอกสาร (Collection of Documents) หรือขอบเขตความรู้ที่อยู่ในออนโทโลยี
- 4) การประเมินโดยมนุษย์ (Assessment by Humans) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญจะประเมินว่าออนโทโลยีมีลักษณะเป็นไปตามหลักเกณฑ์ มาตรฐาน และความต้องการเชิงระบบที่ได้มีการกำหนดไว้เพียงใด

จากแนวทางการประเมินดังกล่าว ในงานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการประเมินโดยมนุษย์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ (Domain Experts) ทางด้านโภชนาการ ซึ่งการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้จะทำให้ทราบว่าเมนูอาหารที่แนะนำนั้นมีความเหมาะสมกับผู้ป่วยในเงื่อนไขต่าง ๆ หรือไม่ เมนูอาหารที่แนะนำได้อย่างเหมาะสมควรมาจากความถูกต้องของฐานความรู้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงประยุกต์แนว

ทางการวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Object Congruence หรือ IOC) มาใช้วัดค่าที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) คือความสามารถในการวัดกลุ่มเนื้อหาที่ต้องการวัดว่ามีความครอบคลุมและเป็นตัวแทนของขอบเขตที่สนใจหรือไม่ โดยขั้นตอนการวัดประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดกระทำกับตัวแปรให้มีความเหมาะสมในเรื่องความถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นไปตามหมวดหมู่ จากนั้นในขั้นตอนถัดไปจึงส่งให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ที่ต้องการวัดเป็นผู้ประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา (ประสพชัย พสุนนท์, 2558)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Object Congruence หรือ IOC) เป็นวิธีการหนึ่งของการวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเป็นการวัดความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์ การประเมินโดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนขึ้นไปดำเนินการให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อ ซึ่งจะคะแนนที่ประเมินแบ่งเป็น 3 กรณีคือ (ประสพชัย พสุนนท์, 2558)

- 1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

สำหรับการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คำนวณดังสมการที่ 2.1

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} \quad 2.1$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \sum_{i=1}^N R_i &= \text{ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคน} \\ N &= \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ} \end{aligned}$$

โดยทั่วไปการพิจารณาว่าข้อคำถามนั้นมีความเที่ยงตรงหรือไม่ จะพิจารณาค่าดัชนี IOC ที่มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป แต่สำหรับงานวิจัยทางด้านสาธารณสุขโดยส่วนใหญ่พิจารณาความเที่ยงตรงจากค่าดัชนีที่มีค่าตั้งแต่หรือมากกว่า 0.75 ขึ้นไป (Soeken, 2010) ตัวอย่างของแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 2.21

สำหรับงานวิจัยนี้ข้อคำถามหมายถึงเมนูอาหารที่ได้จากแบบจำลองส่วนวัตถุประสงค์คือเงื่อนไขอาการของผู้ป่วย

ตารางที่ 2.21 ตัวอย่างแบบสอบถามในการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาด้วยดัชนี IOC

| วัตถุประสงค์ | คำถาม    | การพิจารณา |   |   | ข้อเสนอแนะ |
|--------------|----------|------------|---|---|------------|
|              |          | -1         | 0 | 1 |            |
| 1. ....      | 1.1 .... |            |   |   |            |
|              | 1.2 .... |            |   |   |            |
| 2. ....      | 2.1 .... |            |   |   |            |

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการแนะนำอาหาร จัดประเภทได้เป็น กลุ่มระบบแนะนำอาหาร หรือวัตถุดิบ (Food Item Recommendation) กลุ่มระบบแนะนำสูตรอาหาร (Recipe Recommendation) และกลุ่มระบบแนะนำมื้ออาหาร (Meal Recommendation) ในแต่ละกลุ่มมีงานวิจัยที่คำนึงสุขภาพและไม่คำนึงถึงสุขภาพ ดังนี้

1. กลุ่มระบบแนะนำอาหารหรือวัตถุดิบและมีการคำนึงเงื่อนไขสุขภาพ ผลลัพธ์ของการแนะนำคือชื่อของเมนูอาหารหรือชื่อวัตถุดิบ เช่น แอปเปิ้ล นมพร่องมันเนย สลัดอกไก่ เป็นต้น โดยการแนะนำอาหารมีวัตถุประสงค์แตกต่างกันได้แก่

- กลุ่มแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคต่าง ๆ คือ โรคเบาหวาน (Li, Ko and Tung, 2007; Suksom et al., 2010; Lee, Wang and Hagra, 2010; Arwan et al., 2013; Chen, Lin, Tsai and Jiang, 2013; Kurozumi et al., 2013; Krbez and Shaout, 2013; Ting, Zhao and Chen, 2014) โรคอ้วนและโรคในกลุ่มอ้วนลงพุง (Tseng, et al., 2015; Jung and Chung, 2016) โรคความดันโลหิตสูง (Chen, Lin, Tsai and Jiang, 2013; Ting, Zhao and Chen, 2014; Clunis, 2016) โรคหัวใจและหลอดเลือด (Kim et al., 2009; Suksom et al., 2010; Chen, Lin, Tsai and Jiang, 2013) โรคตับปิดตับเปิด (Suksom et al., 2010) โรคไต (Agapito, et al., 2016) โรคไตซ่าน (Saini and Dubey, 2017) โรคกระเพาะ (Husain, Wei, Cheng and Zakaria, 2011) โรคทางจิตเวช (จริญติกา ดวงศา, พิษณุ สนิทกิจวัฒนาถาวรและประชาสันต์ แวนโรสง, 2560) ผู้มีอาการแพ้อาหาร (Ooi, Liba and Takano, 2015; Alemany, Heras, Palanca and Julián, 2016)

- กลุ่มแนะนำอาหารตามใบสั่งแพทย์ (Faisal et al., 2017)
- กลุ่มแนะนำอาหารเพื่อรักษาสุขภาพ เช่น สำหรับผู้ต้องการควบคุมน้ำหนัก หรือรักษาภาวะโภชนาการให้ดี (Krbez and Shaout, 2013; Chavan and Sambare, 2015; Elswiler, Harvey, Ludwig and Said, 2015) สำหรับผู้รับประทานมังสวิวัติ (Oreškovic, Kljusic and Šatalic, 2015) สำหรับนักกีฬา (Tummark, Oliveira and Santibutr, 2013) สำหรับหญิงตั้งครรภ์ (Segismundo and Comendador, 2015) สำหรับเยาวชน (Sufahani and Ismail, 2015) สำหรับผู้สูงอายุ (Chifu et al., 2016; Espin, Hurtado, and Noguera, 2016)

งานวิจัยทั้งหมดในกลุ่มนี้มีข้อมูลนำเข้าคือ ข้อมูลผู้ป่วยในประเด็นสุขภาพ ได้แก่ สารอาหารที่ควรได้รับ สารอาหารที่ต้องควบคุม พลังงานที่ได้รับ พยาธิสภาพจากโรคที่เป็น ส่วนผลลัพธ์ของการพัฒนาคือชื่อเมนูอาหารหรือชื่อวัตถุดิบที่เหมาะสมกับเงื่อนไขเท่านั้น

2. กลุ่มระบบแนะนำอาหารหรือวัตถุดิบที่ไม่คำนึงถึงเงื่อนไขสุขภาพ โดยการทำงานวิจัยในกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเสนอวัตถุดิบหรืออาหารที่สามารถใช้แทนได้จากเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ขาดแคลนวัตถุดิบ (Shidochi, 2009; Boscarino, 2014; Yokoi, Doman and Hirayama, 2015) ความชื่นชอบวัตถุดิบหรือชนิดอาหาร (Seljak, 2006; El-Dosuky et al., 2012; Bundasak and Chinnasarn, 2013) ในกลุ่มนี้บางส่วนมีข้อมูลนำเข้าคือ คะแนนความชื่นชอบในวัตถุดิบหรือเมนูอาหารของผู้ใช้ บางส่วนคือเงื่อนไขจากคุณสมบัติของวัตถุดิบและเมนูอาหาร ส่วนผลลัพธ์ของการศึกษาและพัฒนา คือชื่อเมนูอาหารหรือวัตถุดิบ

3. กลุ่มระบบแนะนำสูตรอาหารและมีการคำนึงถึงเงื่อนไขสุขภาพ ได้แก่ การแนะนำสูตรอาหารที่เหมาะสมกับสุขภาพและความต้องการทางโภชนาการ (Ueta, Iwakami and Ito, 2011) การแนะนำสูตรอาหารที่เหมาะสมกับสุขภาพและคำนึงถึงความชื่นชอบจากผู้ใช้ (Bianchini, Antonellis, Franceschi and Michele Melchiori, 2017; Maneerat, Varakulsiripunth, and Fudholi, 2015) งานวิจัยกลุ่มนี้มีข้อมูลนำเข้าคือความชื่นชอบจากการให้คะแนน และเงื่อนไขทางสุขภาพต่าง ๆ ส่วนผลลัพธ์คือสูตรอาหาร

4. กลุ่มระบบแนะนำสูตรอาหารและไม่คำนึงถึงเงื่อนไขสุขภาพ ได้แก่ ระบบแนะนำสูตรอาหารจากความต้องการของผู้ใช้และมีการพิจารณาคะแนนความชื่นชอบ (Rating) (Freyne and Berkovsky, 2010; Mouzhi et al., 2015) ระบบแนะนำสูตรอาหารจากเงื่อนไขของผู้ใช้ เช่น ความเชื่อ วัตถุดิบที่มี (Hammond, 1986; Elahi et al., 2015; Pinxteren, Geleijnse and Kamsteeg, 2011) (Wagner, Geleijnse and Halteren, 2011; Li, Chen and Yu, 2013; Ueda, Takahata, and Nakajima, 2011; Teng, Lin and Adamic, 2012; Kamieth, Braun and Schlehuber, 2011; Lussier, Lieber, Nauer and Toussaint, 2010)

5. กลุ่มระบบแนะนำมื้ออาหาร โดยส่วนใหญ่งานวิจัยในกลุ่มนี้เป็นการวางแผนมื้ออาหารที่คำนึงถึงสุขภาพ ได้แก่ ระบบวางแผนมื้ออาหารสำหรับผู้สูงอายุ (Aberg, 2006) ระบบวางแผนมื้ออาหารโดยคำนึงถึงคะแนนความชื่นชอบ (Svensson, Höök and Cöster, 2005) ระบบวางแผนมื้ออาหารที่เหมาะสมกับภาวะโภชนาการและคำนึงถึงคะแนนความชื่นชอบ (Harvey, Ludwig and Elswiler, 2012) ระบบวางแผนมื้ออาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Faiz, Mukhtar and Khan, 2014) ระบบวางแผนมื้ออาหารที่เหมาะสมกับภาวะโภชนาการ (Usthasopha, Phimoltare and Cooharajanone, 2010; Choosri and Anprasertphon, 2015) ระบบวางแผนมื้ออาหารจากวัตถุดิบที่ผู้ใช้กำหนด (Kuo et al., 2012)

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมา ยังไม่พบระบบแนะนำอาหารที่คำนึงถึงสารอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าโดยตรงนอกจากระบบของ ร.พ.จิตเวชนครราชสีมาครินทร์ อย่างไรก็ตามระบบที่มีวัตถุประสงค์ในการแนะนำอาหารให้กับผู้ป่วยเฉพาะโรคและใช้เทคนิคการแนะนำจากฐานความรู้ที่มีความใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้ได้แก่ ระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง และโรคอ้วนและภาวะน้ำหนักเกิน ดังนี้

ลี หวังและฮากราส (Lee Wang and Hagraas, 2010) พัฒนาแบบจำลองฐานความรู้เพื่อแนะนำเมนูอาหารสำหรับโรคเบาหวาน โดยมีการเก็บองค์ความรู้เกี่ยวกับโภชนาการของโรคเบาหวานซึ่งได้จากผู้เชี่ยวชาญไว้ก่อน แล้วจึงใส่รายการอาหารที่ผู้ป่วยรับประทานใน 1 วัน เพื่อนำไปประมวลผลถึงเมนูอาหารใหม่พร้อมปริมาณพลังงานที่จะแนะนำต่อไป สำหรับความรู้ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ข้อมูลอาหารได้ห้วนและสารอาหาร 6 กลุ่ม คือ กลุ่มธัญพืช กลุ่มนม กลุ่มคาร์โบไฮเดรต กลุ่มผัก กลุ่มผลไม้ กลุ่มเนื้อสัตว์และโปรตีน และกลุ่มไขมัน พร้อมปริมาณอาหารที่แนะนำต่อวัน ข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย เช่น อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง พฤติกรรมการรับประทานอาหารที่ชอบ ที่มาของงานวิจัยมาจากพฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้ป่วยเปลี่ยนไปทุกวัน เมนูอาหารที่แนะนำจึงต้องเปลี่ยนตามเพื่อให้ได้สารอาหารที่ครบถ้วนสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน และประสบการณ์ของโภชนาการที่อาจแตกต่างกัน ทำให้องค์ความรู้ไม่ชัดเจนดังนั้นจึงเสนอวิธีการจัดเก็บความรู้ด้วยออนโทโลยีคลุ่มเครือประเภทที่ 2 เพื่อตัดสินใจความหมายของคลาสให้ชัดเจน

สุksomและคณะ (Suksom et al., 2010) นำเสนอกรอบการทำงานจากฐานความรู้เพื่อแนะนำอาหารโรคเบาหวานเฉพาะบุคคล โดยจัดเก็บความรู้ในออนโทโลยีและมีการพัฒนาชุดฐานกฎเพื่อแนะนำอาหาร ความรู้ที่จัดเก็บเกี่ยวกับอาหารและสารอาหาร ข้อมูลส่วนบุคคล เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง เพศ อาหารที่ชอบ อาหารที่ไม่ชอบ สถานะสุขภาพ ข้อมูลของเมนูอาหาร เช่น ประเภทเมนูอาหาร ประเภทของวิธีการประกอบอาหาร สารอาหารที่ได้จากเมนูอาหาร ส่วนกฎการแนะนำอาหารได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและแนวทางการแนะนำอาหารสำหรับโรคเบาหวานที่เก็บจากตำราเวชปฏิบัติ อย่างไรก็ตามแม้ว่าการแนะนำจากงานวิจัยของนัสและคณะมีการจัดเก็บสถานะสุขภาพของผู้ใช้และประเภทของวิธีการประกอบอาหาร แต่แนวคิดดังกล่าวยังไม่ได้เชื่อมโยงกันเมนูอาหารที่แนะนำออกมาจึงเป็นเมนูที่คำนึงถึงสารอาหารที่จำเป็นสำหรับโรคเบาหวานเท่านั้น

อาร์วันและคณะ (Arwan et al., 2013) เสนอตัวแบบการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยข้อมูลที่จัดเก็บคือ ข้อมูลผู้ป่วยได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง เพื่อนำไปคำนวณหาค่าดัชนีมวลกายและพลังงานที่ต้องการ ข้อมูลอาหาร 6 กลุ่มคือ ผัก ผลไม้ คาร์โบไฮเดรต ผักให้โปรตีน สัตว์ให้โปรตีนและนม และความรู้โรคเบาหวาน ข้อมูลดังกล่าวถูกจัดเก็บแยกแต่ละออนโทโลยี แล้วแต่ละออนโทโลยีจะถูกนำมาจับคู่เพื่อจะแนะนำเมนูอาหารให้กับผู้ป่วยโดยวิธีการแนะนำเมนูอาหารไม่ใช้ฐานกฎแต่ใช้วิธีการเปรียบเทียบความเหมือนของเมนูอาหารจากค่าน้ำหนักของคลาสในออนโทโลยีเพื่อให้ได้เมนูอาหารที่เหมาะสมกับเงื่อนไขของผู้ป่วย อย่างไรก็ตามปัจจัยที่ใช้หาค่าน้ำหนักในงานของอาร์วันและคณะ พิจารณาจากค่าดัชนีมวลกายเท่านั้น

คุโรซุมิและคณะ (Kurozumi, et al., 2013) นำเสนอตัวแบบแนะนำอาหารญี่ปุ่นสำหรับโรคเบาหวาน มีการจัดเก็บความรู้เกี่ยวกับอาหารและอาหารแลกเปลี่ยนสำหรับโรคเบาหวานจากผู้เชี่ยวชาญบุคคลและเอกสารจากสมาคมโรคเบาหวานญี่ปุ่น ลักษณะความรู้ด้านอาหารที่จัดเก็บไว้ก่อนคือ เมนูอาหาร วัตถุดิบ และปริมาณที่ใช้ จากนั้นผู้ป่วยใส่ประวัติรายการอาหารที่รับประทานใน 1 วันเข้าไปแล้วตัวแบบจะประมวลผลเพื่อแนะนำเมนูอาหารจากข้อมูลอาหารที่มีและข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วยด้วยวิธีอนุมานแบบตรรกะคลุมเครือ (Fuzzy Inference)

ฟาอิซ มุกตาร์ และข่าน (Faiz, Mukhtar and Khan, 2014) พัฒนาระบบแนะนำมื้ออาหารและการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยมีการจัดเก็บความรู้แยกเป็นออนโทโลยีบุคคล ออนโทโลยีอาหาร ออนโทโลยีโรคเบาหวาน ออนโทโลยีการออกกำลังกาย แต่ละออนโทโลยีจะมีการให้เหตุผลเพื่ออนุมานความรู้ใหม่ด้วยชุดฐานกฎจากภาษาเอสดับเบิลวียัวร์แอล (SWRL) จากนั้นความรู้ที่ได้จากแต่ละออนโทโลยีจะนำมารวมกันเพื่อแนะนำเป็นเมนูอาหารพร้อมกับการออกกำลังกาย ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย ข้อมูลบุคคลได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง พฤติกรรมการออกกำลังกาย อาหารที่รับประทานไปแล้ว ข้อมูลโรคเบาหวานได้แก่ เกณฑ์วัดระดับน้ำตาล ข้อมูลอาหารได้แก่ อาหาร สารอาหารและพลังงานที่ได้ ข้อมูลการออกกำลังกายได้แก่ กิจกรรมและพลังงานที่ใช้ในการเผาผลาญ

ติง เซา และเฉิน (Ting, Zhao and Chen, 2014) พัฒนาระบบแนะนำเมนูและสูตรอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือดสูง โดยสกัดลักษณะสูตรอาหารจากเว็บไซต์คุกแพดคอม (Cookpad.com) เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการแนะนำอาหารจากสูตรอาหารที่ได้จัดเก็บไว้ ใช้ฐานข้อมูลอาหารและสารอาหารเพื่อเชื่อมโยงไปที่สูตรอาหาร โดยการแนะนำสูตรอาหารที่เหมาะสมแต่ละโรคใช้วิธีการเปรียบเทียบคุณลักษณะของบุคคลกับลักษณะอาหารของแต่ละโรค การเลือกสูตรที่เสนอให้ผู้ใช้งานใช้วิธีการสุ่มสูตรอาหารจากลักษณะของสูตรที่ได้จัดกลุ่มไว้แล้ว

มณีรัตน์ วรากุลศิริพันธุ์และฟูโดห์ลี (Maneerat, Varakulsiripunth and Fudholi, 2015) พัฒนาระบบออนปา (ONPAS) ในการแนะนำเมนูอาหารไทยเฉพาะบุคคลโดยเน้นอาหารที่ให้พลังงานที่เหมาะสมกับค่าดัชนีมวลกาย ด้วยเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย มีการจัดเก็บข้อมูลบุคคลเกี่ยวกับน้ำหนัก ส่วนสูง กิจกรรมทางกาย อาหารที่ชอบ อาหารที่ไม่ชอบ ข้อมูลอาหารและสารอาหารที่ได้จากฐานข้อมูลอาหารอาเซียน โดยข้อมูลดังกล่าวนำไปจัดเก็บในออนโทโลยีซึ่งความหมายที่นิยามคลาสในออนโทโลยีได้จากการใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือ วิธีการแนะนำเมนูอาหารใช้วิธีการให้เหตุผลจากชุดฐานกฎภาษาเอสดับเบิลวียัวร์แอล (SWRL) ด้วยการเปรียบเทียบเงื่อนไขของบุคคลกับเมนูอาหารที่ให้พลังงานตรงกับความต้องการ

จุงและชุง (Jung and Chung, 2016) พัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในการแนะนำเมนูและสูตรอาหารเฉพาะบุคคลสำหรับเยาวชนที่ป่วยเป็นโรคอ้วน โรคเบาหวานและไขมันในเลือดสูง ข้อมูลที่ใช้คือ ข้อมูลอาหารและสารอาหาร ข้อมูลบุคคล เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ชั้นเรียน ประวัติการป่วยในครอบครัว ประวัติการป่วย ประวัติการฝึกหัด วิถีดำเนินชีวิต ระดับอัลบูมิน ระดับยูเรีย ระดับโฮโมโกลบิน ข้อมูลโรค เช่น อาการที่แสดงออกทางกาย อาการที่แสดงออกทางอารมณ์ อาการที่แสดงออกทางพฤติกรรม ข้อมูลกิจกรรมทางกาย ข้อมูลสิ่งแวดล้อม เช่น ระดับฝุ่นละออง คณิตวิธี ระดับความชื้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวถูกนำไปจัดเก็บไว้ในออนไลน์แล้วแนะนำเมนูอาหารให้กับผู้ป่วยจากการจัดกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะเหมือนกันแล้วจึงแนะนำอาหารที่มีลักษณะที่เหมาะสมโดยเทคนิคการกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering)

เอสปีน ฮัวร์ตาโด และโนกัวรา (Espin, Hurtado and Noguera, 2016) เสนอระบบแนะนำเมนูอาหารให้ผู้สูงอายุ โดยข้อมูลเกี่ยวกับอาหารถูกนำมาจัดเก็บเป็นออนไลน์ เป็นข้อมูลและความรู้ได้จากผู้เชี่ยวชาญคือโภชนากร นักดูแลผู้สูงอายุ เอกสารทางโภชนาการ ฐานข้อมูลอาหารและโภชนาการ ซึ่งอาหารที่แนะนำให้ผู้สูงอายุมีการคำนึงถึงปัญหาของผู้สูงอายุเกี่ยวกับการรับประทาน อาหาร เช่น ความสามารถในการกลืนและเคี้ยว และสารอาหารที่จำเป็น นอกจากนั้นยังคำนึงถึงกิจกรรมและโรคเบาหวานในผู้สูงอายุ โดยการแนะนำอาหารใช้เทคนิคผสมระหว่างเทคนิคการแนะนำจากฐานความรู้ (Knowledge-Based Recommendation) โดยใช้ฐานกฎเพื่อแนะนำเมนูอาหารที่ตรงกับสารอาหารที่ผู้สูงอายุต้องการ และใช้เทคนิคการกรองเชิงเนื้อหา (Content-Based) เพื่อหาเมนูอาหารที่มีลักษณะคล้ายกับเมนูอาหารที่ผู้สูงอายุเคยให้คะแนนความชื่นชอบไว้แล้ว

คลูนิส (Clunis, 2016) พัฒนาออนไลน์อาหารเพื่อแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ใช้วิธีการแนะนำโดยชุดฐานกฎ มีการเก็บข้อมูลบุคคล ได้แก่ การแพ้อาหาร สารอาหารที่ต้องการจากประวัติการรับประทานอาหาร ระดับความดันโลหิต ประวัติการเจ็บป่วยอื่น ๆ ข้อมูลโรค ข้อมูลอาหารและสารอาหารจากฐานข้อมูลอาหาร ข้อมูลสูตรอาหารซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบและประเภทของวิธีการประกอบอาหาร ข้อมูลยาโดยข้อมูลยาที่มีการเก็บผลข้างเคียงยาที่อาจมีปฏิกิริยากับอาหาร สำหรับออนไลน์ของคลูนิส แม้จะมีการกล่าวถึงวิธีการประกอบอาหารแต่ก็ไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการแนะนำสูตรอาหารเพียงใช้ประโยชน์สำหรับการสืบค้นสูตรอาหารตามวิธีการประกอบเท่านั้น ส่วนผลข้างเคียงของยาก็ไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขการแนะนำเช่นกันเพียงแต่ใช้เป็นส่วนแสดงความรู้เพิ่มเติมให้กับผู้ใช้หลีกเลี่ยงอาหารที่จะเกิดปฏิกิริยากับยาเท่านั้น

เบียนชินิ แอนโตเนลิส ฟรานเชสชีและเมลคิโอริ (Bianchini, Antonellis, Franceschi and Melchiori, 2017) พัฒนาระบบพีเรเฟอร์ (PREFer) สำหรับแนะนำสูตรอาหารเพื่อสุขภาพเฉพาะบุคคลที่คำนึงถึงโรคเรื้อรังทางกาย เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคอ้วน การแพ้อาหาร มีข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในออนไลน์ คือ ข้อมูลบุคคลซึ่งประกอบด้วย ใบสั่งอาหารจากแพทย์

ความชอบ ศาสนาและความเชื่อ ข้อมูลโรค ข้อมูลอาหารซึ่งประกอบด้วยกลุ่มอาหารแต่ละชาติ สารอาหาร ประเภทเมนูอาหาร โดยมีแนวคิดในการแนะนำสูตรอาหารคือ แยกส่วนและกรองสูตรอาหารตามเงื่อนไขต่าง ๆ สร้างสูตรอาหารใหม่โดยเทียบกับตัวแบบสูตรที่มี และนำเสนอสูตรอาหารที่สร้างใหม่ด้วยวิธีการเรียงลำดับตามความเหมือนกับสูตรอาหารที่ผู้ใช้เคยให้คะแนนไว้แล้ว และมีความเหมือนกับเมนูอาหารที่สั่งในใบสั่งแพทย์

ระบบแนะนำอาหารและวางแผนมื้ออาหารที่คำนึงถึงสุขภาพในด้านต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาต่างเป็นระบบที่ใช้เงื่อนไขจากสารอาหารและพลังงานที่ควรได้รับเป็นหลัก ส่วนระบบแนะนำสูตรอาหารต่าง ๆ แม้จะมีการคำนึงถึงสุขภาพของผู้ใช้แต่ก็คำนึงในประเด็นสารอาหารเป็นหลัก เช่นเดียวกัน โดยไม่ได้นำคุณลักษณะของอาหารในประเด็นการตัดแต่งและการประกอบอาหารที่จะส่งผลต่อการรับประทานได้ของผู้ป่วยหรือผู้เข้ามาเป็นปัจจัยในการพิจารณาแนะนำสูตรอาหารเลย แม้ว่าในบางงานมีขั้นตอนการประกอบอาหารแต่ก็ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างสูตรอาหารให้กับผู้ป่วยแต่เป็นการพิจารณาขั้นตอนการประกอบอาหารเพื่อจัดประเภทเมนูอาหารจากการประกอบอาหารเท่านั้น

ระบบแนะนำอาหารเพื่อผู้ป่วยโรคทางจิตเวชและโรคซึมเศร้าของร.พ.จิตเวชนครราชสีมา (จิรัฐติกาล ดวงสา, พิชญสินี กิจวัฒนาถาวร และประชาสันต์ แวนโซสง, 2560) มีลักษณะของระบบคือ แนะนำเมนูอาหารตามอาการที่เป็นผลข้างเคียงจากยารักษาโรค โดยข้อมูลนำเข้าของระบบคือ ค่าดัชนีมวลกายของผู้ป่วย ยาทางจิตเวชหรือยารักษาโรคซึมเศร้าที่ได้รับ ภูมิภานาของผู้ป่วย และ หมู่โลหิตของผู้ป่วย เมื่อรับข้อมูลเข้าแล้วระบบจะแนะนำเมนูอาหารจากพลังงานที่ควรได้รับเป็นหลัก ส่วนอาการที่เป็นผลข้างเคียงจากยาครอบคลุมถึงความอยากอาหาร การย่อยอาหาร การหลังกรดย่อย และการขับถ่าย ซึ่งอาการที่เป็นอุปสรรคต่อการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคซึมเศร้านี้ยังมีอาการทางกายที่เกี่ยวกับช่องปาก และโรคเรื้อรังทางกาย เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคอ้วน ซึ่งโรคเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการบริโภคอาหารโดยตรงแต่ในระบบยังไม่นำเงื่อนไขเหล่านี้ไปพิจารณา ทั้งนี้แม้จะมีการพิจารณาการย่อยอาหารและการหลังกรดย่อย แต่เกณฑ์ที่ใช้แนะนำเมนูอาหารยังไม่ครอบคลุมถึงวัตถุดิบทั้งหมดในเมนูอาหารนั้น เนื่องจากใช้หลักการพิจารณาอาหารที่ย่อยยากหรือย่อยง่ายจากเนื้อสัตว์เพียงอย่างเดียว เช่น หากเมนูอาหารมีเนื้อสัตว์เนื้อแดงเป็นส่วนประกอบ จะถือว่าเมนูอาหารนั้นเป็นอาหารย่อยยากดังนั้นระบบจะไม่แนะนำเมนูอาหารนั้นให้กับผู้ป่วย แม้ว่าเนื้อสัตว์เนื้อแดงอาจนำไปผ่านกระบวนการอย่างการสับหรือบดละเอียดแล้วจะทำให้ย่อยได้ง่ายขึ้นก็ตาม นอกจากนั้นในเมนูอาหารอาจมีวัตถุดิบอื่นที่ส่งผลต่อการย่อยอาหาร เช่น มีผักชนิดที่มีเส้นใยมาก และเป็นผักที่มีเนื้อสัมผัสแข็งแต่ก็เป็นเมนูอาหารที่ถูกนำมาเสนอเนื่องจากมีพลังงานอยู่ในช่วงที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้จะไม่พิจารณาภูมิภานาและหมู่โลหิตของผู้ป่วยเนื่องจากเมนูอาหารที่ใช้เป็นข้อมูลทดสอบเป็นเมนูที่สามารถใช้วัตถุดิบที่หาได้ทั่วไปไม่จำกัดเฉพาะพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งจึงพิจารณาตัดออก ส่วนประเด็นการรับประทานอาหารตามหมู่โลหิตยังไม่มีกรอบรับโดยทั่วไป จึงพิจารณาตัดออกเช่นกัน

ประเด็นสำคัญของระบบแนะนำอาหารต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 2.22 ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำอาหารของ ร.พ.จิตเวชนครราชสีมาราชสิมาราชนครินทร์ แสดงดังตารางที่ 2.23

ตารางที่ 2.22 ประเด็นสำคัญของระบบแนะนำอาหารต่าง ๆ

| ประเด็นสำคัญที่คำนึงถึง                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | * |
|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| <b>โรคที่คำนึงถึง</b>                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| เบาหวาน                                                       | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |    | ✓  | ✓ |
| ความดันโลหิตสูง                                               |   |   |   |   |   | ✓ |   |   |   | ✓  | ✓  | ✓ |
| โรคอ้วนและน้ำหนักเกิน                                         |   |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |    | ✓  | ✓ |
| <b>เงื่อนไขอื่นที่คำนึงในการแนะนำนอกเหนือจากประวัติสุขภาพ</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| ประวัติเมนูอาหารที่รับประทานประจำวัน                          | ✓ |   |   | ✓ | ✓ |   |   |   |   |    |    |   |
| คะแนนความชอบ                                                  |   |   |   |   |   |   | ✓ |   | ✓ |    | ✓  |   |
| วิธีการประกอบอาหาร                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓  |    | ✓ |
| ข้อมูลสิ่งแวดล้อม                                             |   |   |   |   |   |   |   | ✓ |   |    |    |   |
| ความสามารถในการกลืนและเคี้ยว                                  |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓ |    |    | ✓ |
| ใบสั่งอาหารจากแพทย์                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ✓  |   |
| ความเชื่อ                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| <b>ผลลัพธ์จากการแนะนำ</b>                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| เมนูอาหาร                                                     | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |    | ✓ |
| มื้ออาหาร                                                     |   |   |   |   | ✓ |   |   |   |   |    |    |   |
| สูตรอาหาร                                                     |   |   |   |   |   | ✓ |   | ✓ |   |    | ✓  |   |
| <b>วิธีการแนะนำ</b>                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| สุ่มเลือก (Random)                                            |   |   |   |   |   | ✓ |   |   |   |    |    |   |
| ชุดฐานกฎ (Rule-Based)                                         |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ | ✓  |    | ✓ |
| ตรรกะคลุมเครือ (Fuzzy Inference)                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| ออนโทโลยีคลุมเครือประเภทที่ 2 (Type-2 Fuzzy Ontology)         | ✓ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| ความเหมือนแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Tree Similarity)           |   |   | ✓ |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
| การกรองแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering)          |   |   |   |   |   |   |   | ✓ |   |    |    |   |
| การกรองเชิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)                  |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓ |    | ✓  |   |

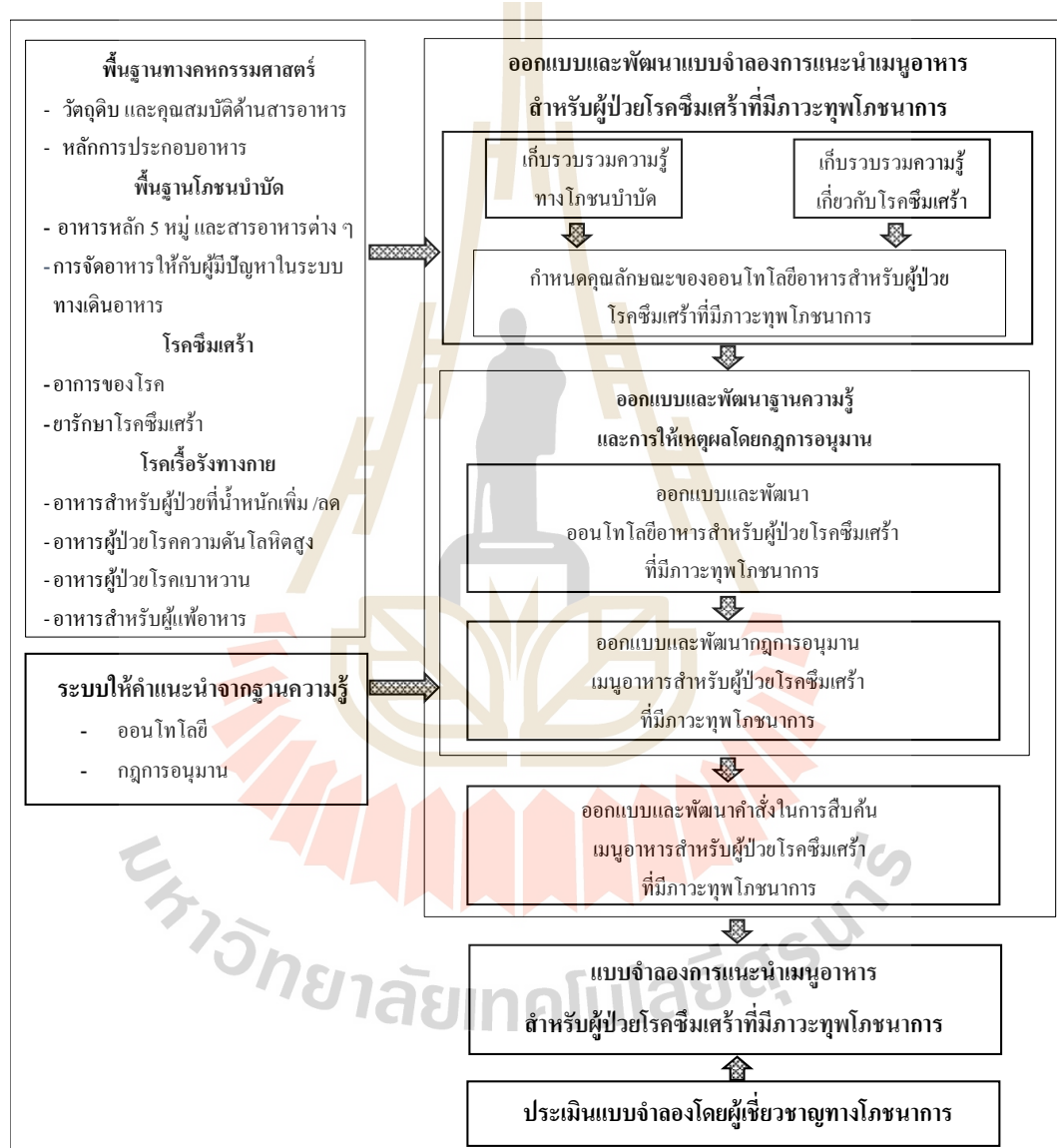
หมายเหตุ 1 = ลี หวังและฮากราส (Lee Wang and Hagraas, 2010), 2 = นภัสและคณะ (Suksom et al., 2010), 3 = อาร์วันและคณะ (Arwan et al., 2013), 4 = คูโรซุมิและคณะ (Kurozumi, et al., 2013), 5 = ฟาอิซ มุกตาร์และข่าน (Faiz, Mukhtar and Khan, 2014), 6 = ติง เซาและเฉิน (Ting, Zhao and Chen, 2014), 7 = นพดล รัตติกรและโดมัส (Maneerat, Varakulsiripunth and Fudholi, 2015), 8 = จุงและชุง (Jung and Chung, 2016), 9 = เอสปิน ฮัวร์ตาโดและโนกูเรา (Espin, Hurtado and Noguera, 2016), 10 = คลูนีส (Clunis, 2016), 11 = เบียนชินีและคณะ (Bianchini, Antonellis, Franceschi and Melchiori, 2017) และ \* = งานวิจัยนี้

ตารางที่ 2.23 ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองแนะนำอาหาร

| ประเด็นสำคัญที่คำนึงถึง                                  | จริยธิดาและคณะ | งานวิจัยนี้ |
|----------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| ผลข้างเคียงจากยารักษาโรคทางจิตเวชที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการ |                |             |
| ความอยากอาหาร                                            | ✓              | ✓           |
| การย่อยอาหาร/ ท้องผูก                                    | ✓              | ✓           |
| การหลั่งกรดย่อย                                          | ✓              | ✓           |
| ปากแห้ง                                                  |                | ✓           |
| ท้องผูก                                                  | ✓              | ✓           |
| ท้องเสีย                                                 | ✓              | ✓           |
| สารอาหารสำหรับโรคซึมเศร้า                                |                |             |
| วิตามินบีเก่า (โฟเลต)                                    | ✓              | ✓           |
| กรดไขมัน โอเมก้า-3                                       | ✓              | ✓           |
| แมกนีเซียม                                               |                | ✓           |
| โครเมียม                                                 |                | ✓           |
| เหล็ก                                                    |                | ✓           |
| สังกะสี                                                  |                | ✓           |
| อาการที่เป็นผลจากโรคทางจิตเวชที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการ     |                |             |
| ฟันผุ                                                    |                | ✓           |
| แผลในช่องปาก                                             |                | ✓           |
| แผลในกระเพาะอาหาร                                        |                | ✓           |
| โรคเรื้อรังทางกายที่เกี่ยวข้องกับการจำกัดสารอาหาร        |                |             |
| โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักเกิน                                | ✓              | ✓           |
| โรคเบาหวาน                                               |                | ✓           |
| โรคความดันโลหิตสูง                                       |                | ✓           |
| น้ำหนักเพิ่ม                                             |                | ✓           |
| น้ำหนักลด                                                |                | ✓           |
| แพ้อาหาร                                                 | ✓              | ✓           |
| เมนูอาหาร                                                |                |             |
| วัตถุดิบตามภูมิปัญญา                                     | ✓              |             |
| วัตถุดิบตามสมุนไพรไทย                                    | ✓              |             |

## 2.9 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากการปริทัศน์วรรณกรรมและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยนี้นำแนวคิดและทฤษฎีมาใช้ในการศึกษาคือ วัตถุดิบ การประกอบอาหาร สารอาหาร โรคซึมเศร้า โรคเรื้อรังทางกาย และระบบให้คำแนะนำจากฐานความรู้ โดยนำมาใช้สำหรับพัฒนากอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ ดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 กรอบแนวคิดงานวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ วิธีดำเนินการวิจัยมีกระบวนการดังนี้

#### 3.1 วิธีวิจัย

3.1.1 ศึกษาและรวบรวมแหล่งข้อมูลสารอาหารในอาหารไทย

3.1.2 เก็บรวบรวมความรู้ทางโภชนาบำบัดและความรู้เกี่ยวกับโรคซึมเศร้า

3.1.3 วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่รวบรวม

3.1.4 กำหนดคุณลักษณะของออนโทโลยีอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

3.1.5 ออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

3.1.6 กำหนดกฎการอนุมานเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

3.1.7 ประเมินแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

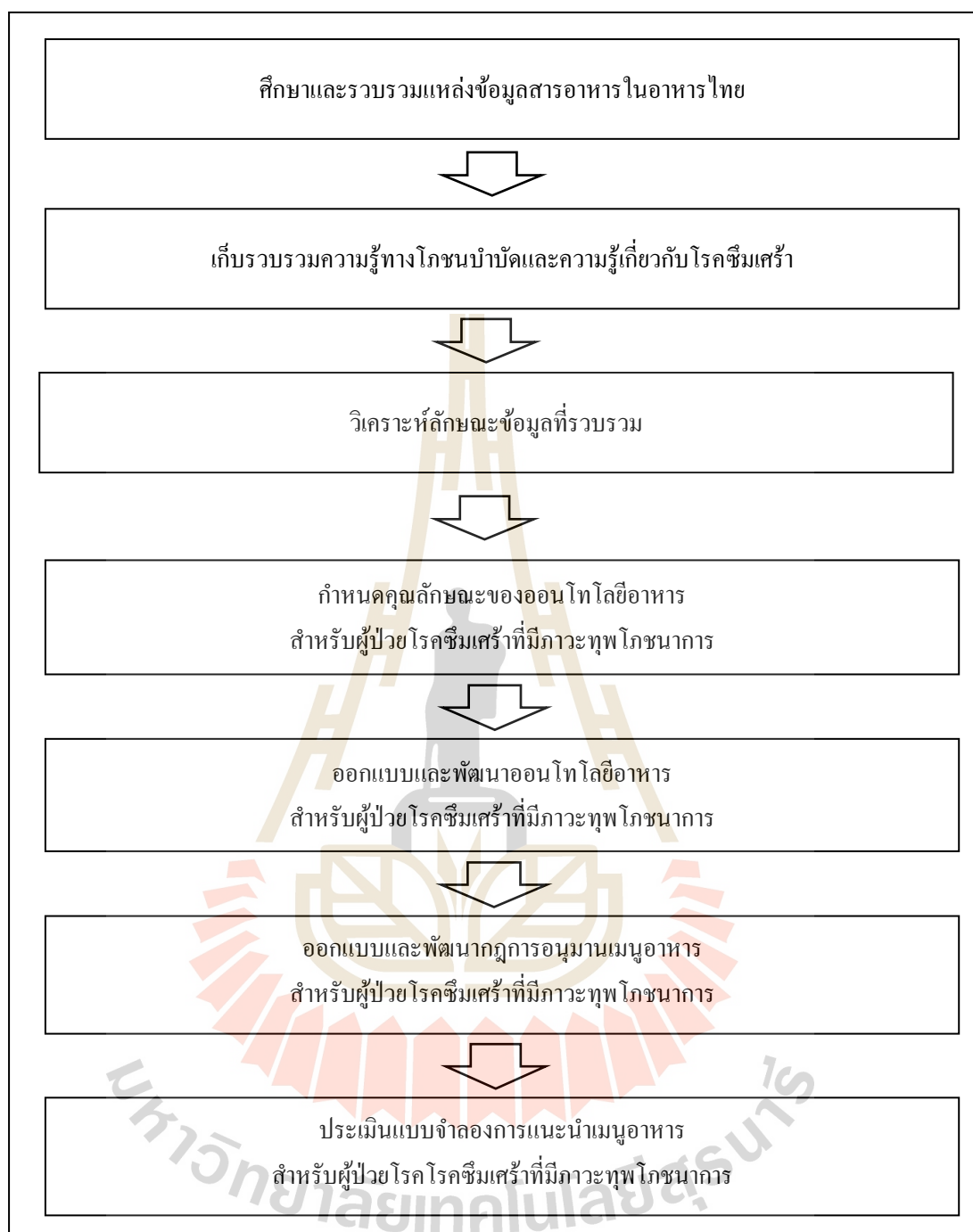
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

รายละเอียดแต่ละหัวข้อ มีดังนี้

#### 3.1 วิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดอาหารให้ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ ข้อมูลที่นำมาออกแบบและพัฒนาแบบจำลองได้จากชุดข้อมูลสารอาหาร เอกสารและตำราทางด้านโภชนาการ ศาสตร์ โภชนาบำบัด โรคทางจิตเวช และโรคเรื้อรังทางกาย จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ กำหนดคุณลักษณะและพัฒนาออนโทโลยีอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ แล้วดำเนินการออกแบบและพัฒนากฎการอนุมานสำหรับแนะนำเมนูอาหารต่อไป โดยขั้นตอนการวิจัยแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

### 3.1.1 ศึกษาและรวบรวมแหล่งข้อมูลสารอาหารในอาหารไทย

แหล่งข้อมูลหรือฐานข้อมูลที่แสดงปริมาณค่าสารอาหารของอาหารไทยชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประกอบการออกแบบแนวคิดหรือคลาส จาก “ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย” (กรมอนามัย, 2561) “ตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย” (กรมอนามัย, มปป.) “คุณค่าทางโภชนาการในอาหารไทย” (Judprasong et al., 2015) “ฐานข้อมูลอาหารอาเซียน” (Institute of Nutrition, Mahidol University, 2014)

### 3.1.2 เก็บรวบรวมความรู้ทางโภชนาบำบัดและความรู้เกี่ยวกับโรคซึมเศร้า

แหล่งความรู้เฉพาะด้านที่ใช้ในงานวิจัยนี้มาจากตำราและเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

1) ข้อมูลด้านการประกอบอาหารจาก “เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีอาหารและเครื่องดื่ม หน่วยที่ 1-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช” (ทัศนีย์ โรจนไพฑูรย์, 2539; เทวี โพธิ์ผล, 2539) หนังสือ “อาหารไทย” (กอบแก้ว นาจพินิจ, 2542) หนังสือ “หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส” (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2551) ตำรา “การประเมินทางประสาทสัมผัส” (ไพโรจน์ วิริยจริ, 2545) หนังสือ “เคมีอาหาร” (รัชนิ ตันตพพานิชกุล, 2547) หนังสือ “On Cooking A Textbook of Culinary Fundamentals Fifth Edition” (Labensky, Martel and Hause, 2014) และหนังสือ “Professional Cooking Seventh Edition” (Gisslen, 2009)

2) ข้อมูลด้านโภชนาบำบัดจาก “เอกสารประกอบการสอนรายวิชาอาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาบำบัด โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต” (พัทธนันท์ ศรีม่วง, 2555) “หนังสือพื้นฐานโภชนาการ” (อัจฉรา คลวิทยาคุณ, 2556) หนังสือ “Nutrition and Diet Therapy Self-Instructional Approaches 5<sup>th</sup> Edition” (Hui and Stanfield, 2010) หนังสือ “Nutrition Essentials and Diet Therapy 11<sup>th</sup> Edition” (Peckenpaugh, 2010) หนังสือ “Nutrition and Diet Therapy 10<sup>th</sup> Edition” (Ruth, 2011) หนังสือ “Williams’ Basic Nutrition and Diet Therapy 14<sup>th</sup> Edition” (Nix, 2013) หนังสือ “Nutrition and Diet Therapy 9<sup>th</sup> Edition” (Debruyne, Pinna and Whitney, 2016) และบทความวิชาการที่สืบค้นได้ในฐานข้อมูล PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)

3) ข้อมูลด้านอาการที่เป็นผลข้างเคียงจากยาโรคซึมเศร้าและโรคทางจิตเวชและอาการที่เกิดจากโรคทางจิตเวชที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการจาก “คู่มือยาจิตเวชชุมชน” (โรงพยาบาลจิตเวชสงขลาราชนครินทร์, ม.ป.ป.) “แนวทางการรักษาทางทันตกรรมผู้ป่วยจิตเวช” (กรมสุขภาพจิต, 2557) และ “เอกสารอาการข้างเคียงจากยาทางจิตเวช โดยฝ่ายเภสัชกรรมโรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชนครินทร์”

4) ข้อมูลข้อกำหนดด้านอาหารสำหรับโรคเรื้อรังทางกายจาก “แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและดูแลรักษาโรคอ้วน” (สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์, 2553)

“แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในเวชปฏิบัติทั่วไป” (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2558) และ “แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน” (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2560)

ข้อมูลและความรู้ที่เก็บรวบรวมกล่าวถึงแล้วในบทที่ 2

### 3.1.3 วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่รวบรวม

ชุดความรู้และข้อมูลสารอาหารจากแหล่งต่าง ๆ ที่รวบรวมเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาออนไลน์ โทโลยี พบข้อจำกัดของข้อมูลและข้อสังเกต คือ

ข้อมูลวัตถุดิบแต่ละประเภทที่เก็บไม่ครอบคลุมวัตถุดิบที่ใช้ในเมนูอาหารและสารอาหารที่เก็บไม่ครอบคลุมสารอาหารที่ต้องการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าและอาการทางกายต่าง ๆ เช่น ไม่เก็บข้อมูลสารโครเมียม ไม่แยกประเภทใยอาหาร จึงเกิดปัญหาไม่สามารถคำนวณปริมาณสารอาหารได้ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาชุดความรู้เกี่ยวกับวัตถุดิบที่รวบรวมมีการอธิบายแหล่งอาหารของสารต่าง ๆ ในอาหารแต่ละประเภท งานวิจัยนี้จึงใช้แนวทางกำหนดให้วัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่มที่เข้าข่ายมีสารอาหารนั้นด้วย โดยยังไม่นำค่าปริมาณสารอาหารมาพิจารณา เช่น ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่า ส่วนใบและก้านใบของพืชเป็นแหล่งของใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำกลุ่มเซลลูโลส ดังนั้น “ผักกาดขาว, ใบ (*Brassica rapa*)” จึงเป็นวัตถุดิบที่มีใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำกลุ่มเซลลูโลสด้วย

ข้อมูลอาหารและปริมาณสารอาหารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ นอกเหนือจากการจัดหมวดหมู่อาหารและค่าปริมาณสารอาหารชนิดต่าง ๆ พบข้อสังเกตในส่วนคำอธิบายแบบย่อของอาหารเป็นสิ่งที่แสดงถึงคุณลักษณะของอาหารได้ในระดับหนึ่ง โดยคำอธิบายแบบย่อที่บอกถึงคุณลักษณะของอาหารเมื่อพิจารณาร่วมกับชุดความรู้ที่รวบรวม สามารถอนุมานตีความคุณลักษณะบางอย่างของเมนูอาหารได้ ดังตัวอย่างในตารางที่ 3.1

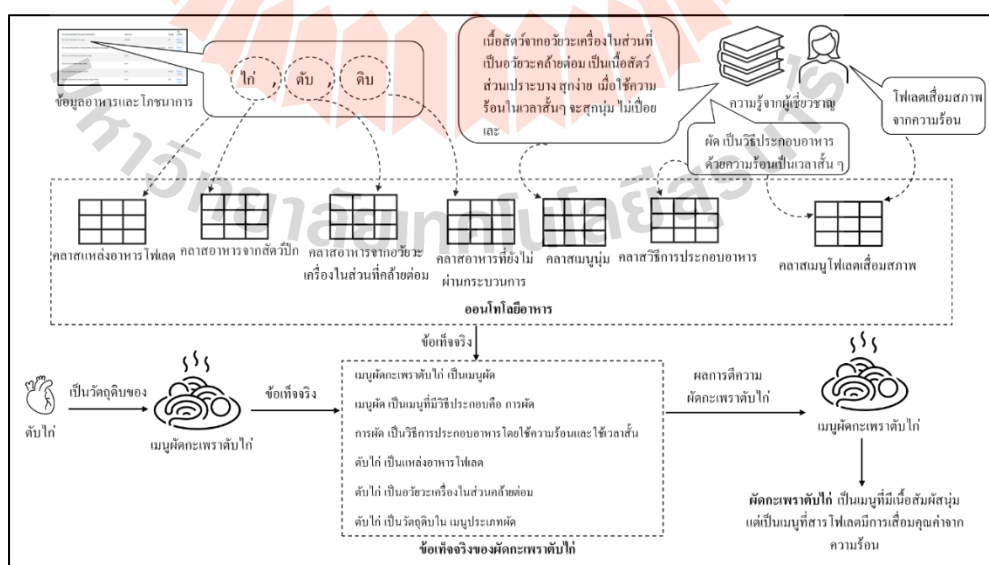
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการอนุมานจากคำอธิบายแบบย่อของข้อมูลอาหาร

| ตัวอย่างการอนุมานหาคุณลักษณะ (เนื้อสัมผัส) ของผัดกะเพราดับไก่  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อาหาร (เมนู)                                                   | ผัดกะเพราดับไก่                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| อาหาร (วัตถุดิบ)                                               | ดับไก่                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| คำอธิบายแบบย่อของอาหารที่พบจากแหล่งข้อมูล                      | “ไก่, ดับ, ดิบ” (กรมอนามัย, 2564)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ                                         | เนื้อสัตว์จากอวัยวะเครื่องในส่วนที่เป็นอวัยวะคล้ายต่อม เช่น ดับ สมอง เป็นเนื้อสัตว์ส่วนเปราะบาง สุกง่าย การประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนในเวลานั้น ๆ จึงทำให้เนื้อสัตว์คงความนุ่ม ไม่เปื่อยละ                                                                                              |
| ข้อเท็จจริง                                                    | เมนูผัดกะเพราไก่ เป็นเมนูผัด<br>เมนูผัด เป็นเมนูที่มีวิธีประกอบคือ การผัด<br>การผัด เป็นวิธีการประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนและใช้เวลานั้น<br>ดับ เป็นอวัยวะเครื่องในส่วนคล้ายต่อม<br>ดับ เป็นวัตถุดิบใน เมนูประเภทผัด                                                                     |
| ผลลัพธ์การตีความ                                               | ผัดกะเพราดับไก่ เป็นเมนูที่มีความนุ่ม ไม่ละ                                                                                                                                                                                                                                            |
| ตัวอย่างการอนุมานหาคุณลักษณะ (สี) ของผัดกะเพราดับไก่           |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| อาหาร (เมนู)                                                   | ผัดกะเพราดับไก่                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| อาหาร (วัตถุดิบ)                                               | ใบกะเพรา                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| คำอธิบายแบบย่อของอาหารที่พบจากแหล่งข้อมูล                      | “กะเพรา, ใบ” (Institute of Nutrition, Mahidol University, 2014)                                                                                                                                                                                                                        |
| ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ                                         | สารคลอโรฟิลล์คือสารสีเขียวที่พบในใบของพืช หากได้รับความร้อนสารคลอโรฟิลล์จะเปลี่ยนสีจากสีเขียวสดเป็นสีเขียวหม่น                                                                                                                                                                         |
| ข้อเท็จจริง                                                    | เมนูผัดกะเพราไก่ เป็นเมนูผัด<br>เมนูผัด เป็นเมนูที่มีวิธีประกอบคือ การผัด<br>การผัด เป็นวิธีการประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนและใช้เวลานั้น<br>ใบกะเพรา เป็นใบของพืช<br>ใบกะเพรา เป็นวัตถุดิบแต่งกลิ่นในเมนูผัดกะเพราไก่<br>วัตถุดิบแต่งกลิ่น เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในสัดส่วนที่น้อยในเมนูอาหาร |
| ผลลัพธ์การตีความ                                               | ผัดกะเพราดับไก่ เป็นเมนูที่มีสีเขียวหม่นแซม                                                                                                                                                                                                                                            |
| ตัวอย่างการอนุมานหาคุณลักษณะ (สารอาหาร) ของเมนูผัดกะเพราดับไก่ |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| อาหาร (เมนู)                                                   | ผัดกะเพราดับไก่                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| อาหาร (วัตถุดิบ)                                               | ดับไก่                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ                                         | โฟเลตเป็นวิตามินที่เสื่อมคุณค่าจากความร้อน แหล่งของโฟเลตพบในตับของสัตว์                                                                                                                                                                                                                |
| ข้อเท็จจริง                                                    | เมนูผัดกะเพราไก่ เป็นเมนูผัด<br>เมนูผัด เป็นเมนูที่มีวิธีประกอบคือ การผัด<br>การผัด เป็นวิธีการประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนและใช้เวลานั้น<br>เมนูผัดกะเพราไก่ มีวัตถุดิบคือดับไก่ดิบ                                                                                                      |
| ผลลัพธ์การตีความ                                               | เมนูผัดกะเพราดับไก่ เป็นเมนูที่โฟเลตมีการเสื่อมคุณค่าจากความร้อน                                                                                                                                                                                                                       |

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการอนุมานจากคำอธิบายแบบย่อของข้อมูลอาหาร (ต่อ)

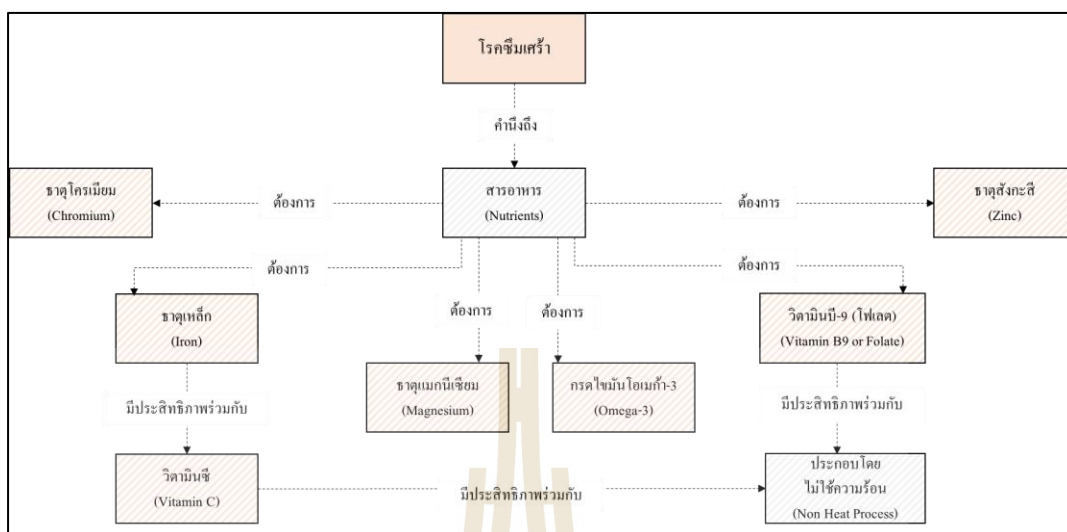
| ตัวอย่างการอนุมานหาคุณลักษณะ (สี) ของเมนูกะหล่ำปลีสีม่วงผัดน้ำปลา     |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อาหาร (เมนู)                                                          | กะหล่ำปลีสีม่วงผัดน้ำปลา                                                                                                                                                                                          |
| อาหาร (วัตถุดิบ)                                                      | กะหล่ำปลีสีม่วง                                                                                                                                                                                                   |
| ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ                                                | สีม่วงในพืชตระกูลกะหล่ำเป็นสารสีชื่อแอนโทไซยานิน สารแอนโทไซยานินจะทำปฏิกิริยากับสารที่มีความเป็นกรดแล้วจะทำให้สีเปลี่ยนไปเป็นสีชมพูแดง หากใส่สารที่เป็นกลางจะมีสีม่วงแดง หากใส่สารที่เป็นด่างจะทำให้ได้สีม่วงเข้ม |
| ข้อเท็จจริง                                                           | สีม่วงในกะหล่ำปลีคือสารแอนโทไซยานิน<br>น้ำปลาคือเครื่องปรุงรสที่เป็นแหล่งของโซเดียม<br>โซเดียมคือธาตุที่มีความเป็นด่าง<br>กะหล่ำปลีสีม่วงผัดน้ำปลาไม่มีวัตถุดิบรสเปรี้ยวเป็นส่วนประกอบ                            |
| ผลลัพธ์การตีความ                                                      | กะหล่ำปลีสีม่วงผัดน้ำปลา เป็นเมนูที่มีสีม่วงเข้ม                                                                                                                                                                  |
| ตัวอย่างการอนุมานหาคุณลักษณะ (เนื้อสัมผัส) ของอกไก่ทอด (ไก่, อก, ทอด) |                                                                                                                                                                                                                   |
| คำอธิบายแบบย่อของอาหารที่พบจากแหล่งข้อมูล                             | “ไก่, อก, ทอด” (กรมอนามัย, 2564)                                                                                                                                                                                  |
| ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ                                                | โปรตีนเมื่อผ่านความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน จะทำให้เกิดสีน้ำตาลทอง                                                                                                                                                   |
| ข้อเท็จจริง                                                           | อกไก่ เป็นอาหารกลุ่มโปรตีน<br>ทอด เป็นวิธีการประกอบอาหารแบบความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน                                                                                                                              |
| ผลลัพธ์การตีความ                                                      | อกไก่ทอดเป็นอาหารที่มีสีน้ำตาลทอง                                                                                                                                                                                 |

จากลักษณะของข้อมูลที่รวบรวม แสดงเป็นแนวคิดในการจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกับความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้เป็นฐานในการอนุมานคุณลักษณะของอาหาร กระบวนการตีความคุณลักษณะของเมนูอาหารเพื่อแนะนำให้ตรงกับเงื่อนไขแสดงในรูปที่ 3.2 จากกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การกำหนดคุณลักษณะของออนโทโลยีและกฎการอนุมานเมนูอาหารต่อไป

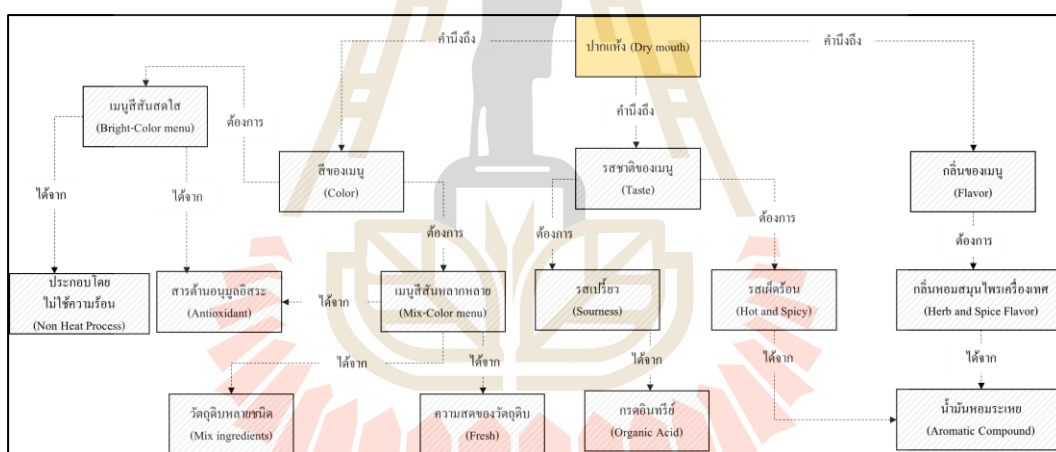


รูปที่ 3.2 แนวคิดการเก็บความรู้เพื่ออนุมานคุณลักษณะของเมนูอาหาร

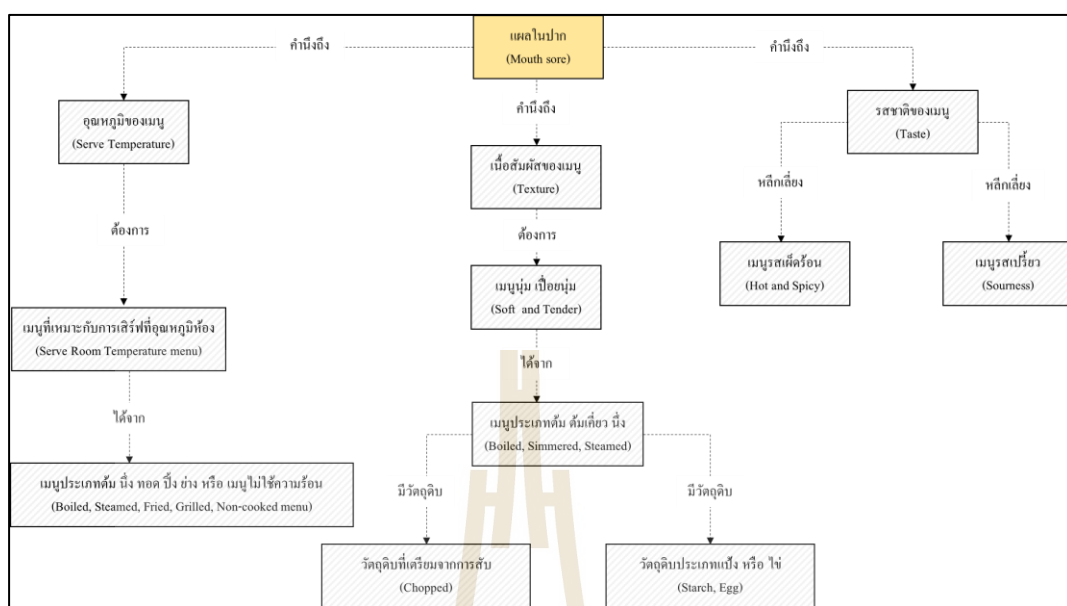




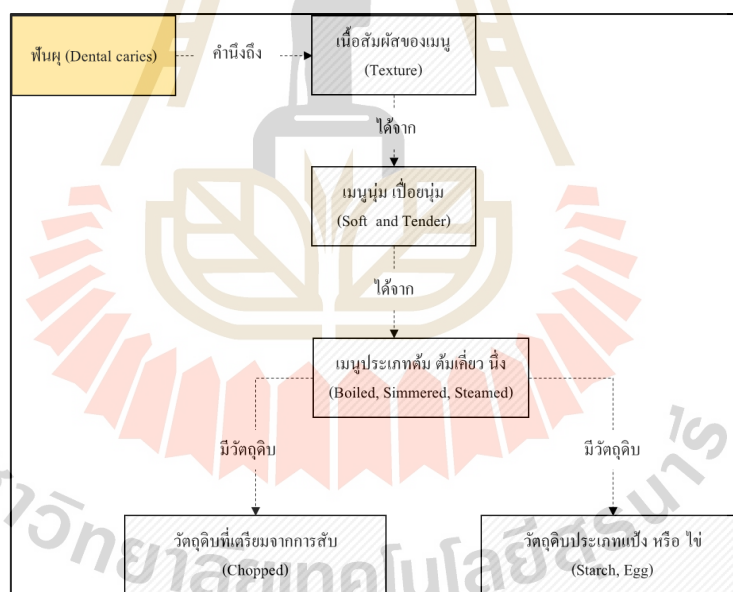
รูปที่ 3.5 สารอาหารที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็ง



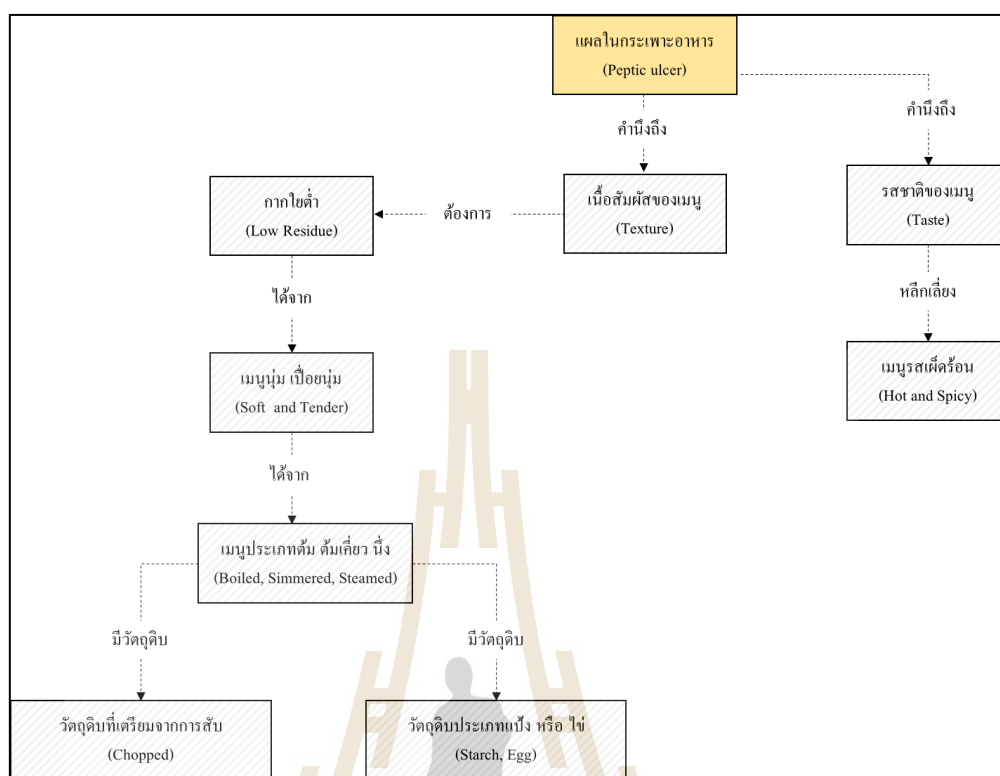
รูปที่ 3.6 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการปากแห้ง



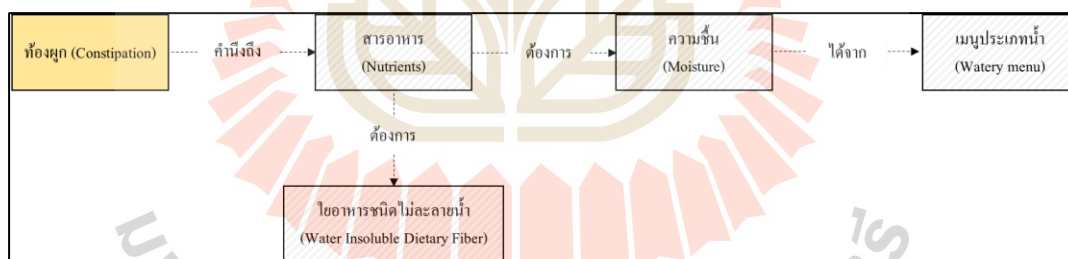
รูปที่ 3.7 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการแผลในปาก



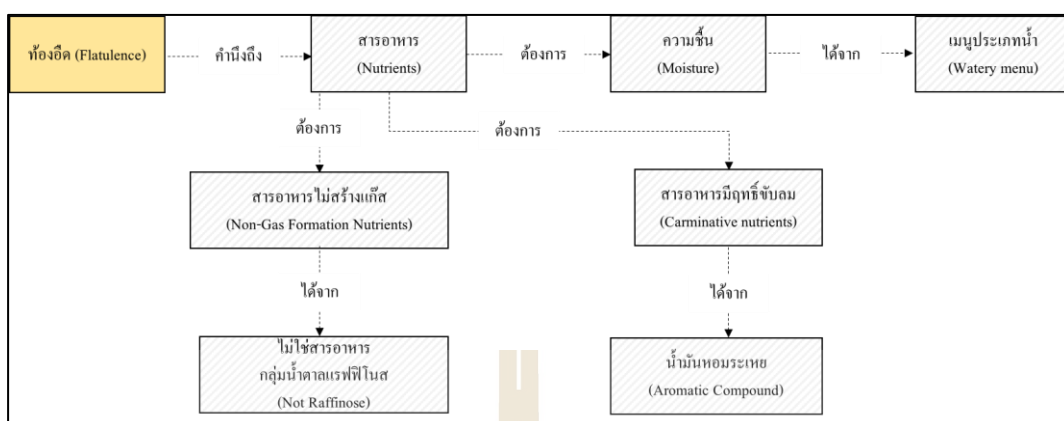
รูปที่ 3.8 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการฟันผุ



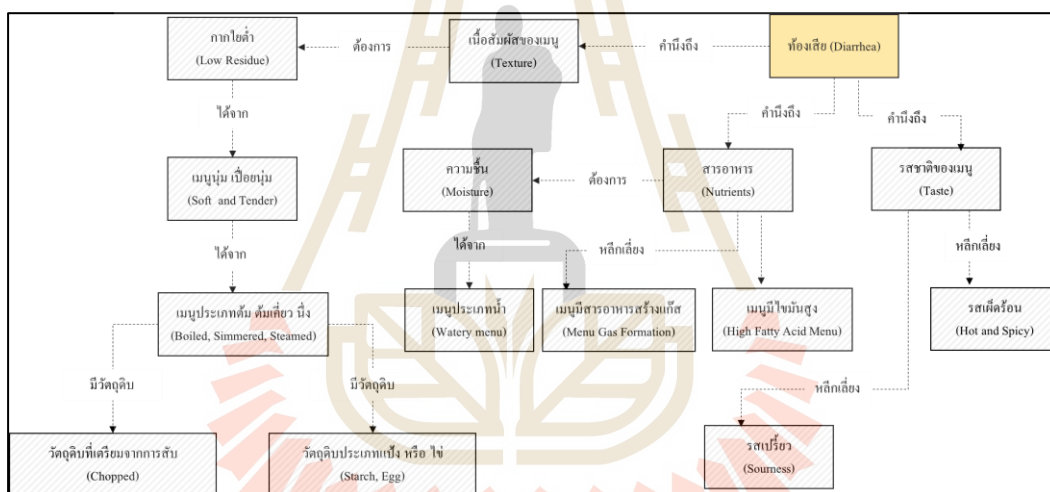
รูปที่ 3.9 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการแผลในกระเพาะอาหาร



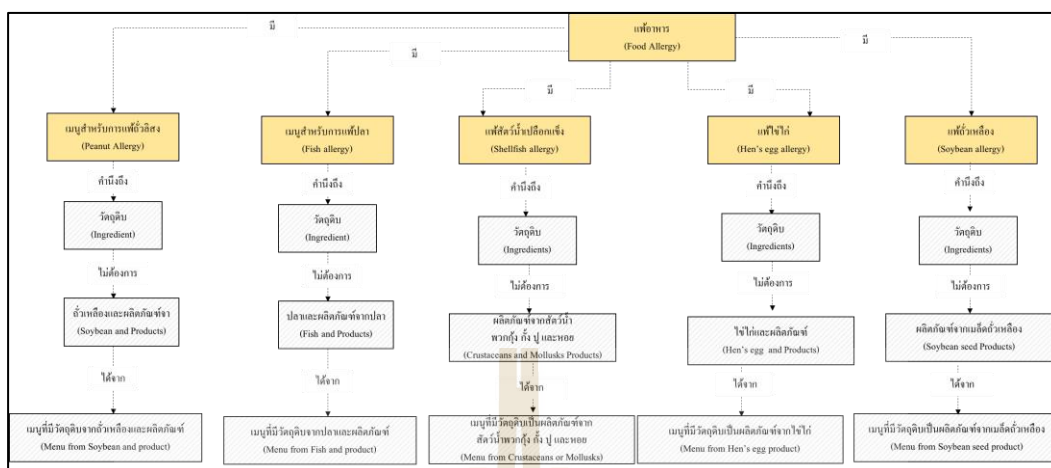
รูปที่ 3.10 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการท้องผูก



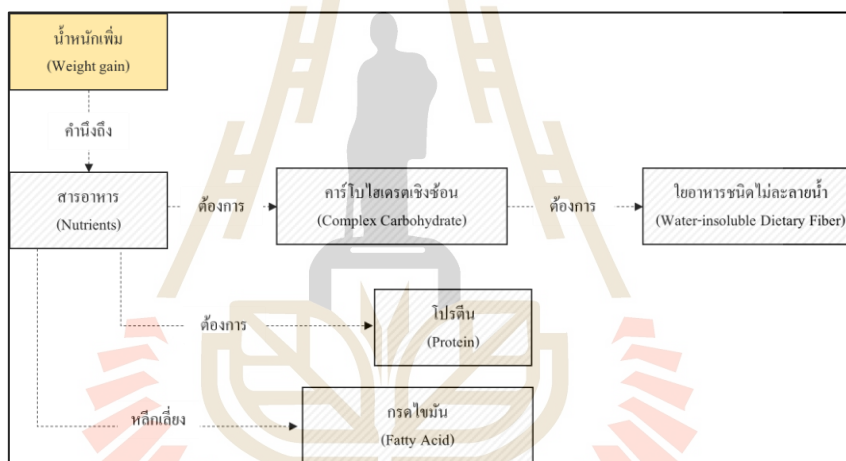
รูปที่ 3.11 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการท้องอืด



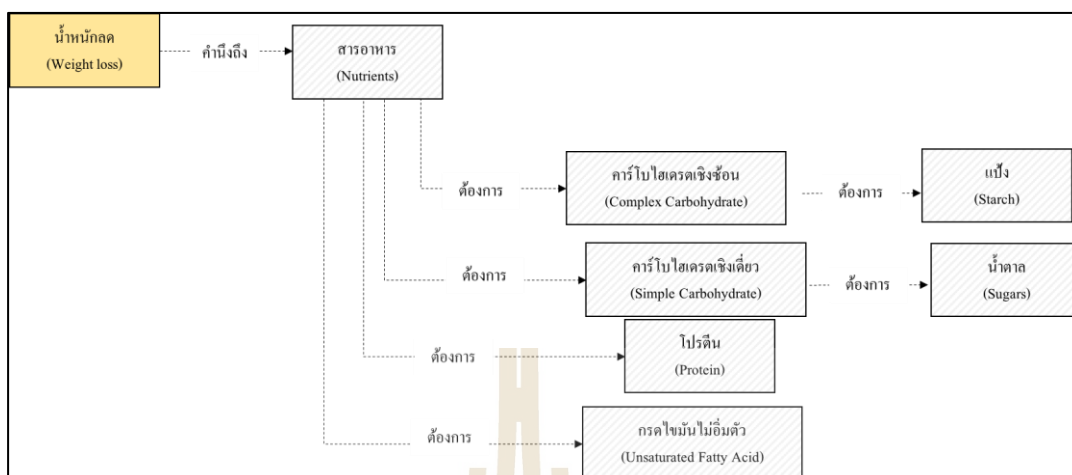
รูปที่ 3.12 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีอาการท้องเสีย



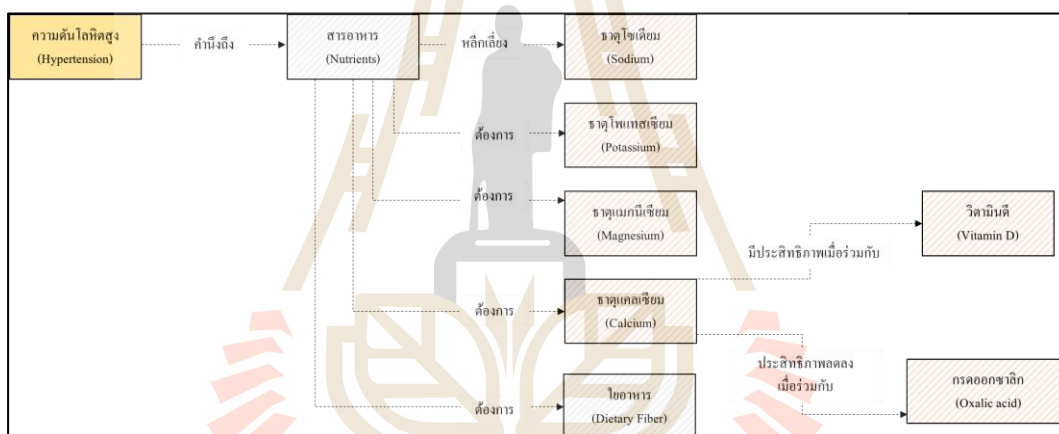
รูปที่ 3.13 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้แพ้อาหาร



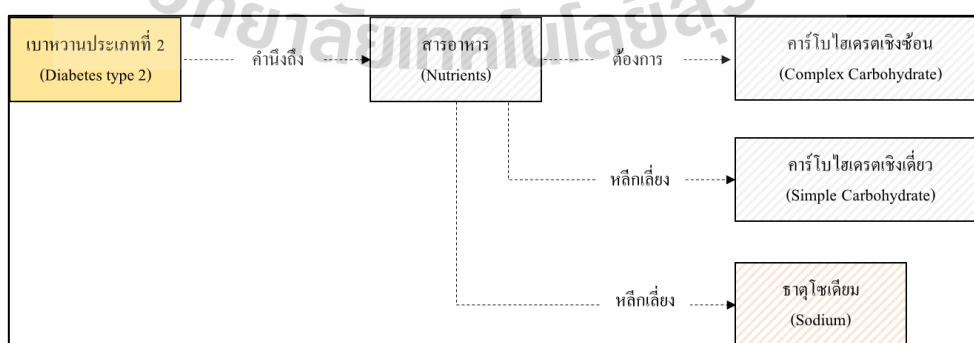
รูปที่ 3.14 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีน้ำหนักเพิ่ม



รูปที่ 3.15 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้มีน้ำหนักลด



รูปที่ 3.16 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้เป็นโรคความดันโลหิตสูง



รูปที่ 3.17 คุณลักษณะของอาหารที่คำนึงถึงสำหรับผู้เป็นโรคเบาหวานประเภทที่ 2

### 3.1.5 ออกแบบและพัฒนาออนไลน์อาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

จากการสรุปแผนภาพความคิดของความรู้ที่ใช้ในแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ ขั้นตอนถัดไปเป็นการออกแบบและพัฒนาออนไลน์ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดคำศัพท์และการกำหนดความสัมพันธ์ของคำศัพท์ ดังนี้

#### 3.5.1.1 กำหนดคำศัพท์และให้คำนิยาม

ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดคำศัพท์หรือแนวคิด (Concept) เพื่อกำหนดเป็นคลาสในออนไลน์ โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือการแนะนำเมนูอาหารให้ตรงกับเงื่อนไข การกำหนดคำศัพท์จึงมุ่งเน้นที่เมนูอาหารและวัตถุดิบที่มีลักษณะต่าง ๆ คำศัพท์ที่แสดงถึงอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิตเป็นการใช้ซ้ำจากออนไลน์ที่มีอยู่แล้วและนำคำศัพท์มาใช้โดยไม่ดัดแปลง ตัวอย่างคำศัพท์ที่กำหนดจากแผนภาพความคิด แสดงดังตารางที่ 3.2 คำศัพท์ทั้งหมดที่กำหนดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างคำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง

| คำศัพท์                                                       | คำอธิบาย                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมนูอาหาร (Menu)                                              | คำแสดงชื่อเฉพาะของอาหารคาว โดยต้องมีผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) เป็นวัตถุดิบอย่างน้อย 1 ชนิดและมีวิธีการประกอบอย่างน้อย 1 วิธี เช่น ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง, น้ำพริกปลาป่น |
| เมนูไม่ปรุงสุก (Non-Cooked menu)                              | เมนูที่มีวิธีประกอบหลักคือการไม่ใช้ความร้อน                                                                                                                                   |
| เมนูปรุงสุก (Cooked menu)                                     | เมนูที่มีวิธีประกอบหลักคือการใช้ความร้อน                                                                                                                                      |
| เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง (Cooked menu by dry heat)         | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อน ตัวกลางที่ทำให้อาหารสุกไม่ใช้ความชื้น                                                                                                           |
| เมนูต้มเคี่ยว (Simmered menu)                                 | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนร่วมกับน้ำ มีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบที่มีสารอาหารหลักคือน้ำ จัดเสิร์ฟแบบเป็นน้ำท่วมอาหาร                                                        |
| เมนูสำหรับโรคซึมเศร้า (Menu relate Depressive)                | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักจากวัตถุดิบที่มีเป็นแหล่งของกรดไขมันโอเมก้า-3 หรือโฟเลต หรือ แมกนีเซียม หรือ โครเมียม หรือ เหล็ก หรือ สังกะสี และเป็นวัตถุดิบที่ไม่เลื่อมคุณค่า     |
| เมนูสำหรับอาการท้องอืด (Menus relate Flatulence)              | เมนูอาหารที่เป็นน้ำหรือเมนูมีสารทำให้ขั้บลม และไม่มีสารสร้างแก๊ส                                                                                                              |
| เมนูสำหรับอาการแผลในกระเพาะอาหาร (Menus relate Peptic ulcer)  | เมนูอาหารที่เปื่อยนุ่มและไม่ใช้เมนูรสเผ็ด                                                                                                                                     |
| เมนูสำหรับน้ำหนักเพิ่ม (Menus relate Weight gain)             | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักคือโปรตีน หรือไขมันหรือคาร์โบไฮเดรตไม่ละลายน้ำ และไม่มีไขมัน                                                                                        |
| เมนูสำหรับอาการโรคความดันโลหิตสูง (Menus relate Hypertension) | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน หรือโพแทสเซียม หรือแมกนีเซียมหรือแคลเซียม และไม่ใช้เมนูมีวัตถุดิบหลักจากโซเดียม                                             |

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างคำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง (ต่อ)

| คำศัพท์                                                                              | คำอธิบาย                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมนูสำหรับอาการแพ้ปลา<br>(Menus relate Fish allergy)                                 | เมนูอาหารที่ไม่มีวัตถุดิบจากปลา และผลิตภัณฑ์จากปลา                                                                                                                                                                                         |
| เมนูสีหลากหลาย<br>(Mix color menu)                                                   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็น โปรตีนหรือแป้ง และมีวัตถุดิบเครื่องปรุง<br>เป็นวัตถุดิบมีสารให้สีและเป็นวัตถุดิบสด                                                                                                                          |
| เมนูมีกลิ่นหอมสดชื่น<br>(Fresh aroma menu)                                           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบจากพืชวงศ์ <i>Zingiberaceae</i> หรือ <i>Lamiaceae</i> หรือ<br><i>Apiaceae</i> หรือ พืชสกุล <i>Citrus</i> และเป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการตัดแต่ง<br>แล้ว                                                              |
| เมนูเปื่อยนุ่ม<br>(Tender menu)                                                      | เมนูอาหารที่ปรุงสุกและมีวัตถุดิบหลักจากเนื้อสัตว์หรือไขมันสัตว์หรือ<br>เนื้อสัตว์ส่วนลำตัวหรือไขปลาหรือไขจากสัตว์ปีกหรือเครื่องในสัตว์ส่วนที่<br>คล้ายต่อม<br>หรือ<br>เมนูต้มเคี่ยวและมีวัตถุดิบหลักจากเนื้อสัตว์ส่วนเคลื่อนไหวหรือส่วนหัว |
| เมนูรสเปรี้ยว (Sourness menu)                                                        | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเครื่องปรุงหรือมีวัตถุดิบหลักที่เป็นอาหารจากกรดซิ<br>ตริกหรือกรดทาร์ทาริก                                                                                                                                            |
| เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟใน<br>อุณหภูมิห้อง (Menu suitable<br>serve at room temperature) | เมนูนี้เอง เมนูต้ม เมนูทอด เมนูคลุกผสม                                                                                                                                                                                                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food<br>product)                                                     | ส่วนของพืช หรือ สัตว์ หรือ เห็ดรา หรือผลิตภัณฑ์จากส่วนดังกล่าวที่<br>มนุษย์รับประทานได้                                                                                                                                                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืช (Plant<br>food product)                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร <i>Plantae</i> หรืออาณาจักร<br><i>Fungi</i>                                                                                                                                                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสี (Red<br>color food)                                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีแดง (Red)                                                                                                                                                                                         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารตามความสด<br>(Food product by freshness)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ระบุคำอธิบายโดยย่อว่า สด (Fresh) หรือ แห้ง (Dry)                                                                                                                                                                          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำจืด<br>(Freshwater animal food)                             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่มีแหล่งอาศัยหรือเพาะเลี้ยงในน้ำจืด                                                                                                                                                                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ปีก<br>(Poultry food)                                          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ในชั้น <i>Aves</i>                                                                                                                                                                                                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่สุก<br>(Ripe product)                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สุก (Ripe)                                                                                                                                                                                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>เคลื่อนไหวของสัตว์ (Animal<br>meat from limb part)     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากอวัยวะส่วนเคลื่อนไหวของสัตว์                                                                                                                                                                                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไตสัตว์<br>(Kidney meat food product)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไต (Kidney)                                                                                                                                                                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเลือดสัตว์<br>(Animal blood food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เลือด (Blood)                                                                                                                                                                               |

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างคำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง (ต่อ)

| คำศัพท์                                                                   | คำอธิบาย                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk product)                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไข่แดง (Egg yolk)                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกลีบของพืช (Bulb food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัว (Bulb)                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารดิบ (Raw food)                                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ดิบ (Raw)                                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารปิ้งย่าง (Grilled food)                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ปิ้ง หรือ ย่าง (Grilled)                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารทำเค็ม (Salted food)                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เค็ม (Salted)                                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารสับ (Chopped food)                                          | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ตัดแต่งให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยขนาดเท่าๆกัน                            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤกษเคมีให้สารไลโคปีน (Lycopene food product)       | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีแดงส้ม เช่น ผลมะเขือเทศสุก ผลฟริกสุก                              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มให้กรดไขมันโอเมก้า-3 (Omega-3 fatty acid food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อปลาทะเลทู, เนื้อปลาซ็อน                         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มให้ใยอาหาร (Dietary fiber food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ใบของพืช ลำต้นของพืช เชื้อเห็ดเมล็ดพืช รากของพืช       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มให้ธาตุแมกนีเซียม (Magnesium food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เมล็ดของพืชตระกูลถั่ว, เนื้อสัตว์ปีก   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มให้กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty acid food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เครื่องในสัตว์, เนื้อมะพร้าวแก่                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มให้สารฮิสทีดีน (Histidine food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มให้วิตามินบีเก้า (Vitamin B9 food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น แครอท, แตงกวา, มะเขือเทศ                             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments)     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments) |

### 3.1.5.2 กำหนดความสัมพันธ์ของคำศัพท์

ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ที่กำหนด แสดงดังตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์กับค่าของคุณสมบัติที่เป็นไปได้ แสดงดังตารางที่ 3.3 โดยแนวคิดหรือคลาสลูกจะสืบทอดค่าคุณสมบัตินี้จากคลาสแม่ ในตารางที่ 3.3 และ 3.4 จึงแสดงเฉพาะความสัมพันธ์ของคำศัพท์ที่เป็นคลาสแม่เท่านั้น

ตารางที่ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ที่กำหนดให้เป็นแนวคิด

| แนวคิด                           | ความสัมพันธ์                                             | แนวคิด                        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| เมนูอาหาร (Menu)                 | มีวัตถุดิบหลัก<br>(has main ingredient)                  | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) |
|                                  | มีวัตถุดิบเครื่องปรุง<br>(has condiment ingredient)      | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) |
|                                  | มีวัตถุดิบเครื่องปรุงกลิ่น<br>(has flavoring ingredient) | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) |
|                                  | มีวัตถุดิบเครื่องปรุงรส<br>(has seasoning ingredient)    | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) |
|                                  | มีวัตถุดิบไขมัน<br>Has oil or fat ingredient             | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) |
| ผลิตภัณฑ์อาหาร<br>(Food product) | เป็นผลิตภัณฑ์ของ<br>(is product of)                      | สิ่งมีชีวิต (Organism)        |
|                                  | เป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบหนึ่งของ<br>(is product variation of) | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) |
|                                  | เป็นวัตถุดิบของ<br>(is ingredient of)                    | เมนูอาหาร (Menu)              |

ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์กับค่าของคุณสมบัติที่เป็นไปได้

| แนวคิด                 | ความสัมพันธ์                                          | ค่าของความสัมพันธ์             |
|------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| เมนูอาหาร (Menu)       | มีวิธีการประกอบหลัก<br>(has main method)              | วิธีการประกอบ (Cooking method) |
| สิ่งมีชีวิต (Organism) | มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษ<br>(has common name in English) | สายอักขระ (xsd:string)         |
|                        | มีชื่อสามัญภาษาไทย<br>(has common name in Thai)       | สายอักขระ (xsd:string)         |
|                        | มีชื่อสกุล<br>(has genus)                             | สายอักขระ (xsd:string)         |
|                        | มีชื่อชนิด<br>(has species)                           | สายอักขระ (xsd:string)         |

ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์กับค่าของคุณสมบัติที่เป็นไปได้ (ต่อ)

| แนวคิด                        | ความสัมพันธ์                                                          | ค่าของความสัมพันธ์     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) | มีรายละเอียดภาษาอังกฤษของผลิตภัณฑ์<br>has food description in English | สายอักขระ (xsd:string) |
|                               | มีชื่อภาษาอังกฤษ<br>has food name in English                          | สายอักขระ (xsd:string) |
|                               | มีชื่อภาษาไทย<br>has food name in Thai                                | สายอักขระ (xsd:string) |

### 3.1.6 กำหนดกฎการอนุมานสำหรับแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

กฎคือการนำความหมายของคำศัพท์ไปเขียนความสมมูลของคลาสด้วยอวาล์ดีแอล จากนั้นตอนการกำหนดความหมายของคำศัพท์ นำมาซึ่งกฎในการนิยามหรือกำหนดความหมายของเมนูอาหารตามเงื่อนไขที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย โดยพิจารณาโรคซึมเศร้าร่วมกับอาการทางกายทั้งหมดคือ ปากแห้ง (Dry mouth) ฟันผุ (Dental caries) แผลในปาก (Mouth ulcers) ท้องผูก (Constipation) ท้องอืด (Flatulence) ท้องเสีย (Diarrhea) และแผลในกระเพาะอาหาร (Peptic ulcers) และเงื่อนไขของโรคเรื้อรังทางกายคือ ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจากการได้รับน้ำหนักเพิ่ม (Weight gain) โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคเบาหวานประเภทที่สอง (Diabetes Type2) และภูมิแพ้อาหาร (Food allergy)

กฎการอนุมานเมนูนอกเหนือจากการนิยามความหมายของเมนูอาหาร (Menu food) กลุ่มกฎแบ่งเป็นกลุ่มเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกระบวนการประกอบหลัก (Menu by process) กลุ่มเมนูอาหารอาหารแบ่งกลุ่มตามสีสันทัน (Menu by color) กลุ่มเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกลิ่น (Menu by flavor) เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสารอาหาร (Menu by nutrient) กลุ่มเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามอุณหภูมิจัดเสิร์ฟ กลุ่มเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามรสชาติ (Menu by taste) กลุ่มเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามเนื้อสัมผัสของอาหาร (Menu by texture) กลุ่มเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสุขภาพ (Menu by health)

### 3.17 ประเมินแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

ดำเนินการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเมนูอาหารที่ได้จากตัวแบบ ด้วยการ ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปหาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยในแบบสอบถามประกอบด้วยช่องแสดงวัตถุประสงค์ ช่องแสดงผลลัพธ์จากแบบจำลอง ช่องผลการพิจารณา และช่องข้อเสนอแนะ แบบสอบถามแสดงดังภาคผนวก ค โดยคะแนนการพิจารณามีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง เมนูอาหารมีความสอดคล้องตรงกับเงื่อนไขผู้ป่วย
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเมนูอาหารสอดคล้องกับเงื่อนไขผู้ป่วย
- 1 หมายถึง เมนูอาหารไม่มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขผู้ป่วย

หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อความตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงนำมาหาค่าความสอดคล้องโดยใช้สูตร

$$IOC = \Sigma R / N$$

$\Sigma R$  หมายถึง ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

$N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปซึ่งเป็นค่าที่นิยมใช้ในการวิจัยทางสาธารณสุข (Soeken, 2010) ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยแนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ (Confusion Matrix) เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแบบจำลอง

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้คือผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการเพื่อประเมินความถูกต้องของเมนูอาหารที่ได้จากการอนุมานโดยแบบจำลอง

#### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ จำนวน 7 คน (Willis, 2015) โดยคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญคือ เป็นนักโภชนาการที่ปฏิบัติงานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีและกฎการอนุมาน

##### ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

##### ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

- 1) โปรแกรมโปรทีเจ (Protégé) เวอร์ชัน 5.5 ในการพัฒนาออนโทโลยี
- 2) ภาษาอาร์ดีเอฟ (RDF) ภาษาอาร์ดีเอฟเอส (DFS) และภาษาอาวล์ (OWL) สำหรับอธิบายออนโทโลยี
- 3) ภาษาอาวล์ดีแอล (OWL-DL) สำหรับนิยามกฎการอนุมาน
- 4) ภาษาสปาร์เคิล (SPARQL) สำหรับสืบค้นข้อมูลในออนโทโลยี

#### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทพโภชนาการ

แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทพโภชนาการ

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบจำลอง

นำผลการประเมินความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องกับเงื่อนไขผู้ป่วย โดยกำหนดค่าที่ยอมรับได้คือ ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปซึ่งเป็นค่าที่นิยมใช้ในการวิจัยทางสาธารณสุข (Soeken, 2010) จากนั้นนำคะแนนทั้งหมดไปหาคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยแนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ (Confusion Matrix) เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแบบจำลอง

แนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ (Confusion Matrix) คือ ตารางสรุปจำนวนข้อมูลที่ตัวแบบมีการจำแนกได้ถูกต้องและไม่ถูกต้อง (Powers, 2007) สามารถนำข้อมูลในตารางไปใช้คำนวณวัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการอนุมานผลลัพธ์ด้วยวิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-Measure) แนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์แสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ (Confusion Matrix)

|                        |                        | ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (Actual) |                              |
|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                        |                        | สอดคล้อง (Positive)          | ไม่สอดคล้อง (Negative)       |
| การอนุมาน (Inferenced) | สอดคล้อง (Positive)    | True Positive ( <i>TP</i> )  | False Positive ( <i>FP</i> ) |
|                        | ไม่สอดคล้อง (Negative) | False Negative ( <i>FN</i> ) | True Negative ( <i>TN</i> )  |

True Positive (*TP*) คือ เมนูที่แบบจำลองเสนอว่าสอดคล้อง และผู้ประเมินตอบว่าสอดคล้อง

False Positive (*FP*) คือ เมนูที่แบบจำลองเสนอว่าสอดคล้อง และผู้ประเมินตอบว่าไม่สอดคล้อง

True Negative (*TN*) คือ เมนูที่แบบจำลองเสนอว่าไม่สอดคล้อง และผู้ประเมินตอบว่าไม่สอดคล้อง

False Negative (*FN*) คือ เมนูที่แบบจำลองเสนอว่าไม่สอดคล้อง และผู้ประเมินตอบว่าสอดคล้อง

ค่าความแม่นยำ (Precision) คือ ค่าที่วัดความสามารถในการขจัดความรู้ที่ไม่ถูกต้องออกไป มีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 3-1

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (3-1)$$

ค่าความระลึก (Recall) คือ ค่าที่วัดความสามารถของตัวแบบในการดึงความรู้ที่เกี่ยวข้องออกมา มีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 3-2

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (3-2)$$

ค่าเอฟเมเชอร์ (F-Measure) คือ ค่าวัดประสิทธิภาพโดยรวมซึ่งเป็นผลเฉลี่ยจากค่าความแม่นยำและค่าความระลึก มีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 3-3

$$F-Measure = \frac{2PR}{(P+R)} \quad (3-3)$$

โดยที่  $P$  หมายถึง ค่าความแม่นยำ  
 $R$  หมายถึง ค่าความระลึก

#### 3.4.2 การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะอื่นๆ

วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายสรุปประเด็นจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามการประเมินแบบจำลองโดยผู้เชี่ยวชาญ

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ มีผลการวิจัยและการอภิปรายการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 ผลการพัฒนาออนไลน์เพื่อแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

4.2 ผลการประเมินแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

รายละเอียดแต่ละหัวข้อ มีดังนี้

#### 4.1 ผลการพัฒนาออนไลน์เพื่อแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

แนวทางการพัฒนาออนไลน์เพื่อแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการมุ่งเน้นออกแบบออนไลน์ให้สามารถรองรับการอนุมานความรู้ใหม่จากฐานความรู้ที่มีอยู่ โดยความรู้ใหม่ที่ได้ คือ เมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีเงื่อนไขทางกายต่าง ๆ การวิจัยนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอาหาร คุณลักษณะอาหารที่เหมาะสมกับโรคซึมเศร้าและการเจ็บป่วยทางกายต่าง ๆ เพื่อใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบออนไลน์ให้สามารถแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยได้ ผลที่ได้จากการออกแบบและพัฒนาออนไลน์เพื่อแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ ดังนี้

##### 4.1.1 คลาส

คำศัพท์ที่กำหนดดังที่กล่าวในบทที่ 3 นำมาจัดเรียงตามระดับชั้น ส่วนอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิตคือคลาสถูกของคลาส “food organism taxonomy” เป็นการนำจากออนไลน์ที่มีอยู่แล้ว (Dooley et al., 2018) และนำคำศัพท์มาใช้โดยไม่ดัดแปลง จึงไม่นำเสนอเพิ่มเติมในงานวิจัยนี้

การพัฒนาคลาสสำหรับเมนูอาหารที่มีการอธิบายด้วยนิเสธ (Negation หรือ Not) เช่น ความหมายของคลาสเมนูอาหารสำหรับผู้เป็นโรคภูมิแพ้อาหาร (ถั่วเหลือง) ที่มีการอธิบายคลาสว่า สมมูลกับเมนูอาหารที่ไม่ใช่เมนูมีวัตถุดิบเป็นเมล็ดของถั่วเหลืองหรือผลิตภัณฑ์ของถั่วเหลือง เกิดปัญหาคือการใช้ประพจน์นิเสธต้องมีการกำหนดให้คลาสเมนูอาหารแต่ละคลาสมีความแยกจากกัน

(Class Disjointness) ตัวให้เหตุผลจึงจะสามารถตัดสินได้ว่าเมนูที่เป็นสมาชิกของคลาสไม่ใช่เมนูเดียวกันจึงจะทำให้เกิดนิเสธได้ แต่ข้อเท็จจริงในบางเมนูไม่สามารถแยกคลาสเมนูได้ เช่น มีเมนูที่สามารถอยู่ได้ทั้งในคลาสเมนูรสเผ็ดและเมนูรสหวาน หากทำให้แต่ละคลาสมีความแยกจากกัน (Class Disjointness) ตัวให้เหตุผลจะไม่ทำงานเนื่องจากออนโทโลยีเกิดความไม่สอดคล้อง (Inconsistent) ดังนั้นการใช้นิเสธในกฎการอนุมานจึงไม่สามารถใช้ได้

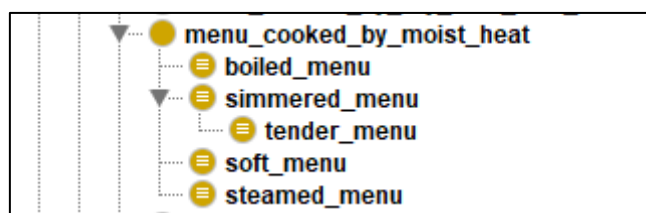
ปัญหาการไม่สามารถใช้นิเสธในการอธิบายคลาส งานวิจัยนี้จึงเขียนอธิบายคลาสจากเงื่อนไข “และ (And)” และ “หรือ (Or)” เป็นหลัก สำหรับคลาสที่มีนิเสธใช้วิธีการตั้งชื่อคลาสเป็นชื่อที่สื่อถึงความสัมพันธ์กับเมนู เช่น เมนูมีถั่วเหลือง (menu contain soybean) แล้วให้คำอธิบายคลาสว่า สมมูลกับเมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นเมล็ดของถั่วเหลืองหรือผลิตภัณฑ์ของถั่วเหลือง เพื่อที่จะตัดผลลัพธ์ออกในขั้นตอนการสืบค้นด้วยคำสั่ง ไมนัส (Minus) ในภาษาสปรักเคิล โดยตัวอย่างชุดคำสั่งที่ใช้สืบค้น เช่น

ค้นหาเมนูสำหรับโรคซึมเศร้าและ โรคภูมิแพ้อาหาร (ถั่วเหลือง)

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  ?x rdf:type ment:menu_relate_depressive minus {?x rdf:type ment:menu_contain_soybean}
  OPTIONAL {?x rdfs:label ?lab}
}
```

ผลการออกแบบและนิยามคลาสจากภาษาอาวล์ดีแอลซึ่งมีพื้นฐานจากตรรกศาสตร์เชิงพรรณนาที่ทำให้เกิดการตีความ มีผลทำให้บางคลาสแสดงผลเป็นคลาสลูกของอีกคลาสหนึ่งแม้ว่าเป็นกลุ่มคลาสที่มีการกำหนด (named class) ต่างกัน เช่น เมนูเปื่อยนุ่ม (tender menu) กำหนดว่าเป็นคลาสลูกของคลาสเมนูแยกกลุ่มตามเนื้อสัมผัส (menu by texture) แต่เมนูเปื่อยนุ่มมีการอธิบายความหมายที่สมมูลกับคลาสว่า เป็นเมนูต้มเคี้ยวและมีวัตถุดิบหลักเป็นเนื้อสัตว์ส่วนหัวหรือเนื้อสัตว์ส่วนอวัยวะเคลื่อนไหวหรืออวัยวะเครื่องในส่วนคล้ายกล้ามเนื้อหรือผลิตภัณฑ์ของเนื้อดังกล่าว ดังนั้น เมนูเปื่อยนุ่ม (tender menu) จึงเป็นคลาสลูกของคลาสเมนูต้มเคี้ยว ดังตัวอย่างรูปที่ 4.1

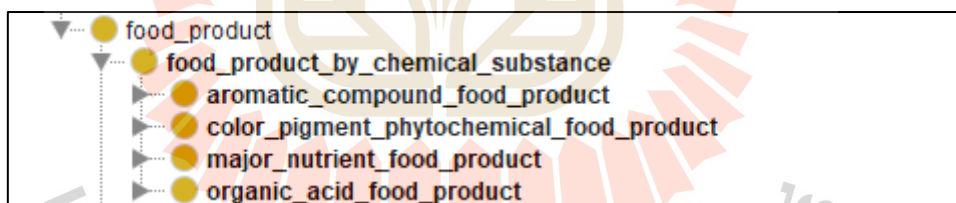
ภาพรวมคลาสทั้งหมดที่พัฒนาโดยโปรแกรมโปรทีเจ แสดงดังรูปที่ 4.2 คลาสและระดับของคลาสทั้งหมดที่พัฒนาแสดงดังรูปที่ 4.3-4.12 แผนภาพออนโทโลยีแสดงดังรูปที่ 4.13 - 4.49 คำศัพท์อธิบายคลาสทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ง



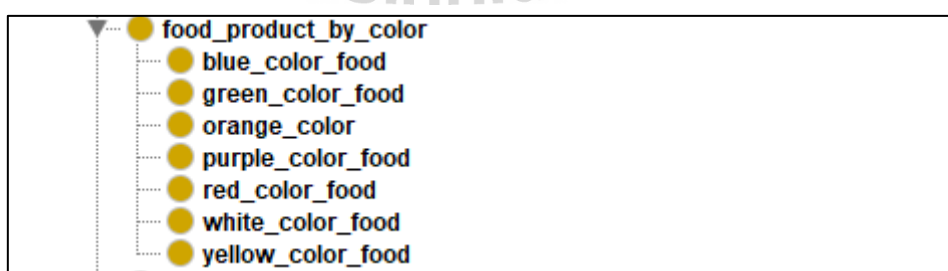
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างคลาสเมนูเปื่อยนุ่มเป็นคลาสลูกของคลาสเมนูต้มเคี้ยว



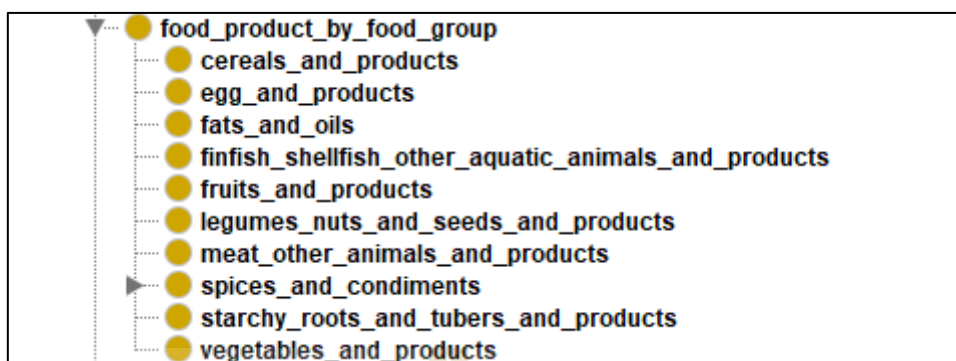
รูปที่ 4.2 ภาพรวมของคลาสแสดงในระดับ 0 ถึง ระดับ 2



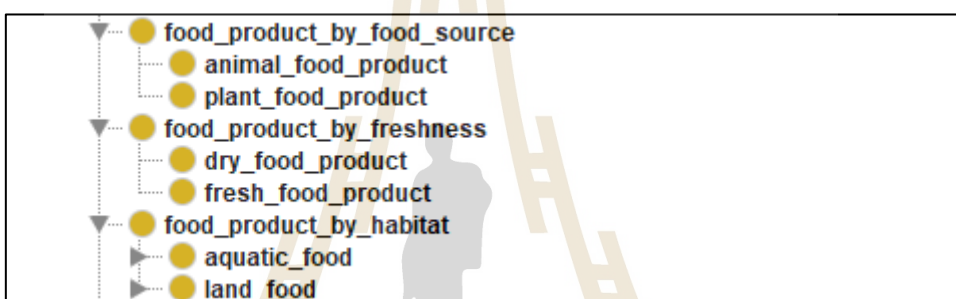
รูปที่ 4.3 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามสารประกอบทางเคมี



รูปที่ 4.4 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามสีสัน



รูปที่ 4.5 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามหมู่อาหาร



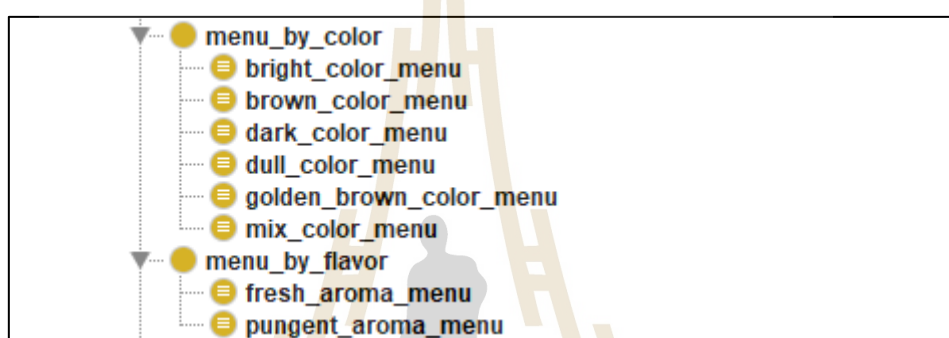
รูปที่ 4.6 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารตามกลุ่มสิ่งมีชีวิต, ความสด และตามแหล่งอาศัย



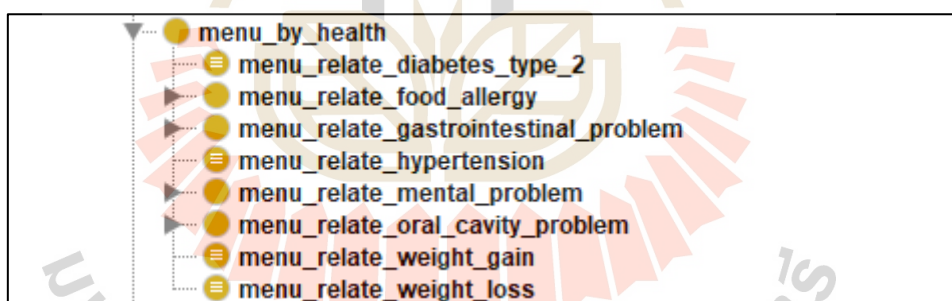
รูปที่ 4.7 คลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากความอ่อนแก่, ส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และจากกระบวนการเปลี่ยนรูป



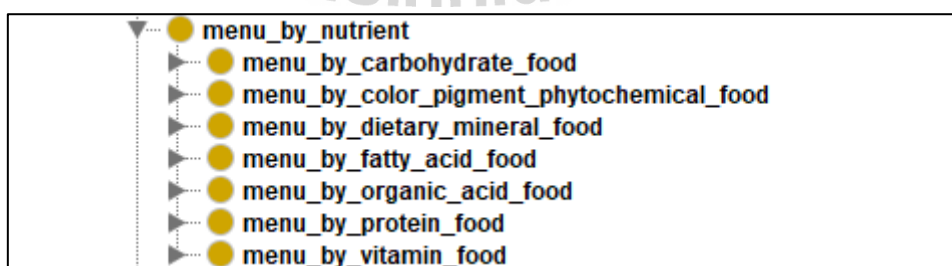
รูปที่ 4.8 คลาสเมนูอาหาร



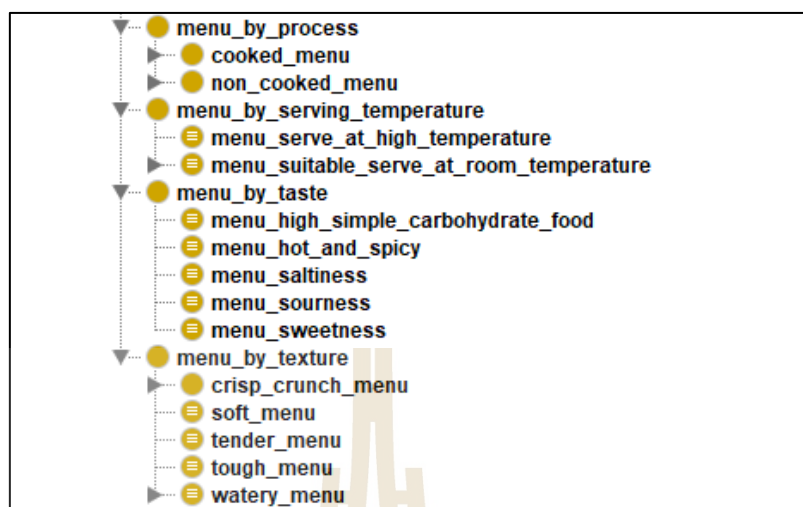
รูปที่ 4.9 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสีสัน และเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกลิ่น



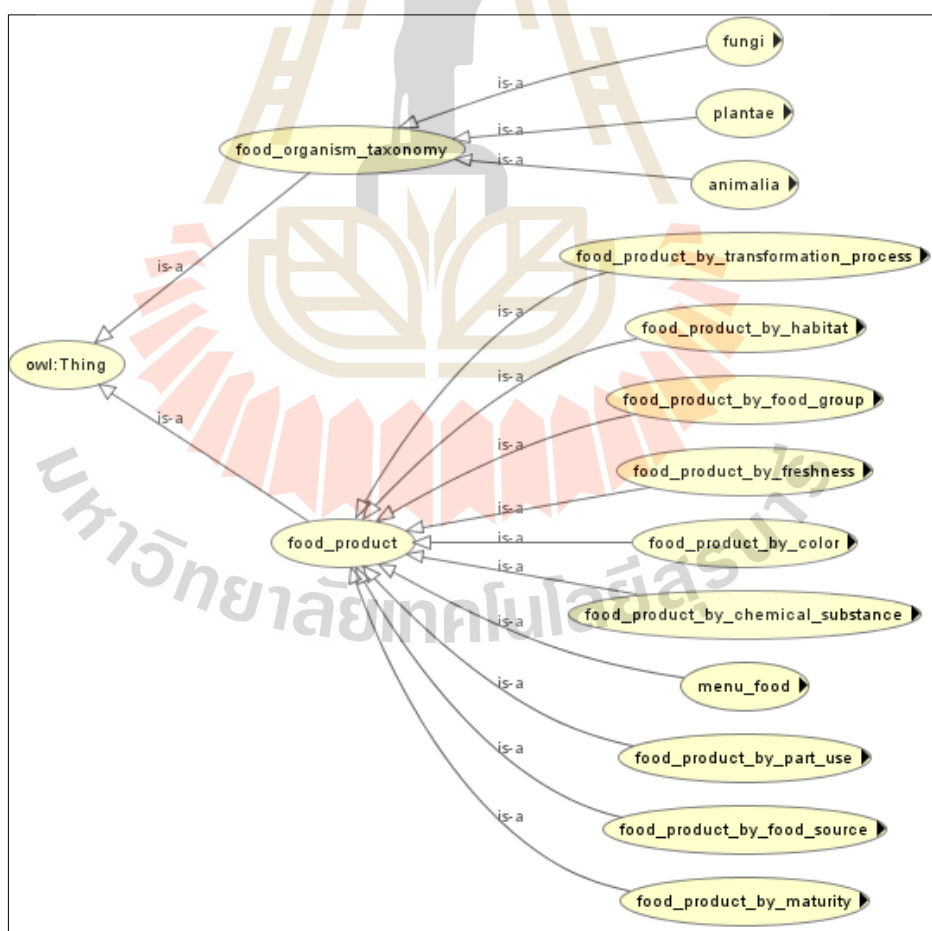
รูปที่ 4.10 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสุขภาพ



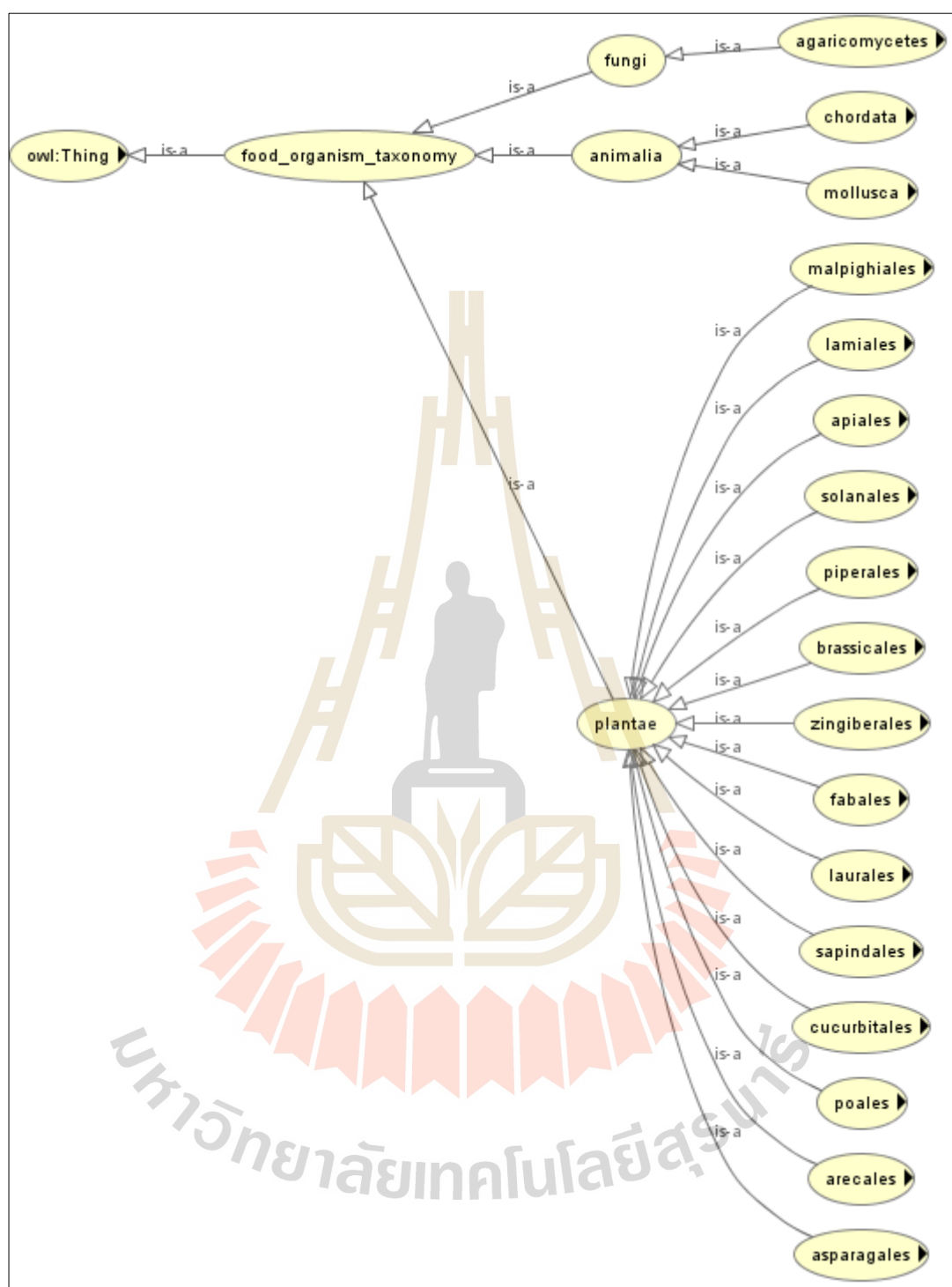
รูปที่ 4.11 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสารอาหาร



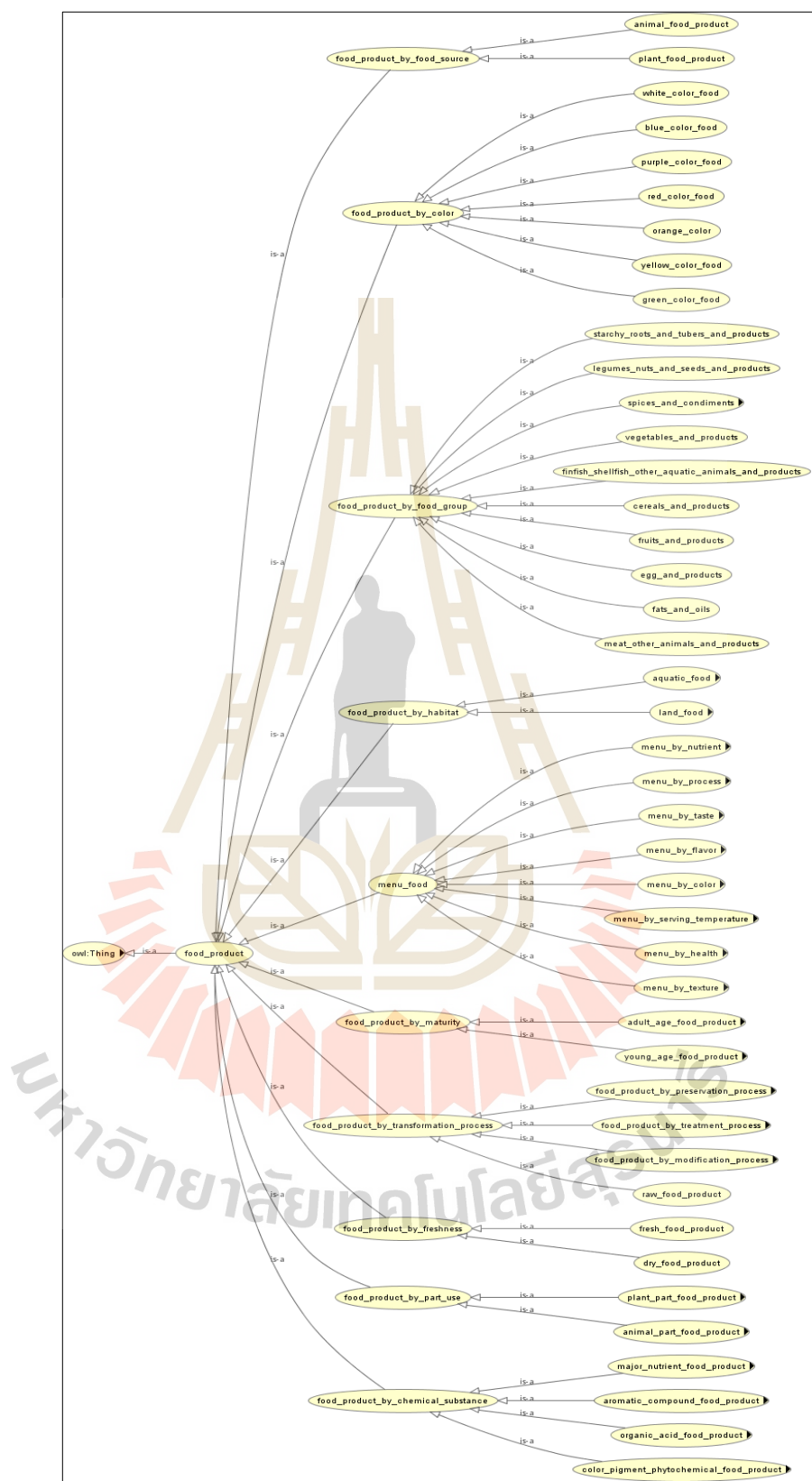
รูปที่ 4.12 คลาสเมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกระบวนการ อุณหภูมิการจัดเสิร์ฟรสชาติ และเนื้อสัมผัส



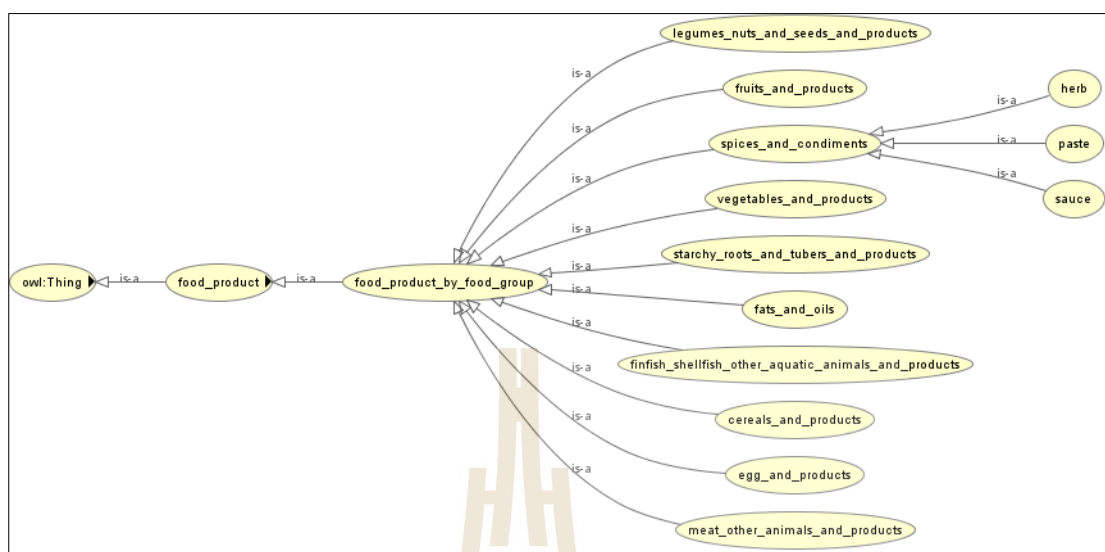
รูปที่ 4.13 แผนภาพออนโทโลยีในภาพรวม



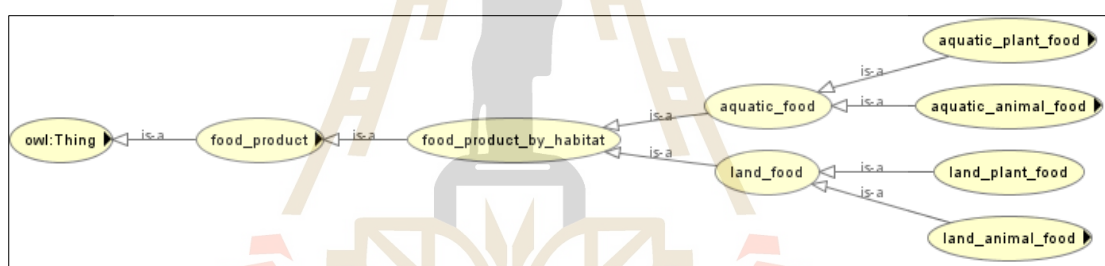
รูปที่ 4.14 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิต



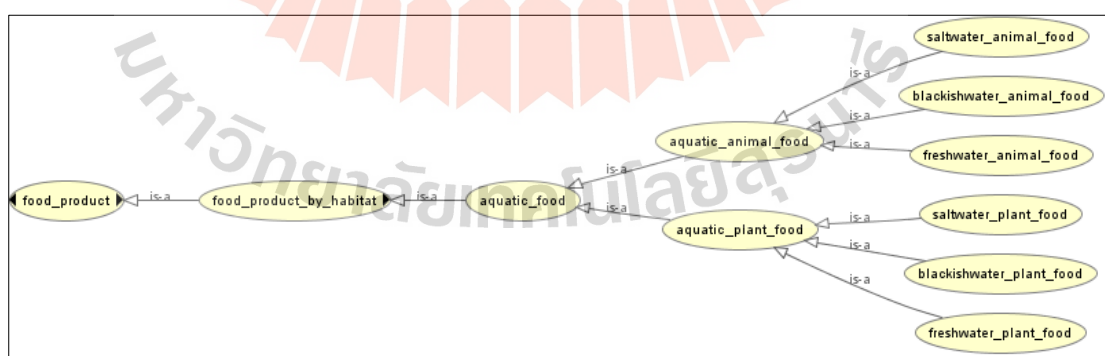
รูปที่ 4.15 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหาร



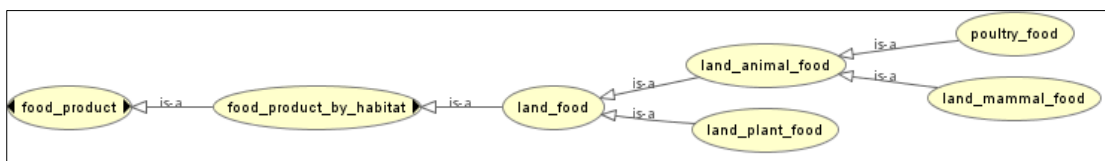
รูปที่ 4.16 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกลุ่มของอาหาร



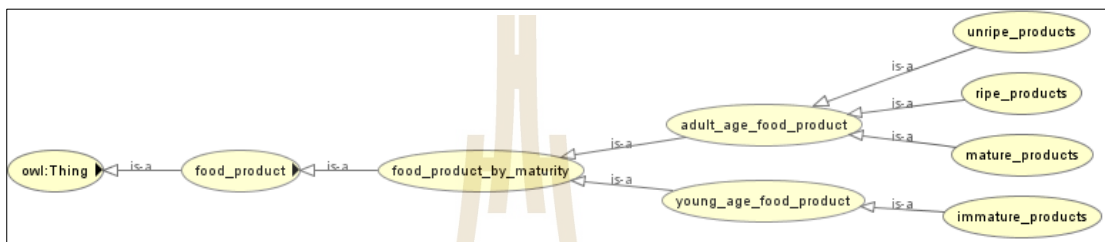
รูปที่ 4.17 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งอาศัย



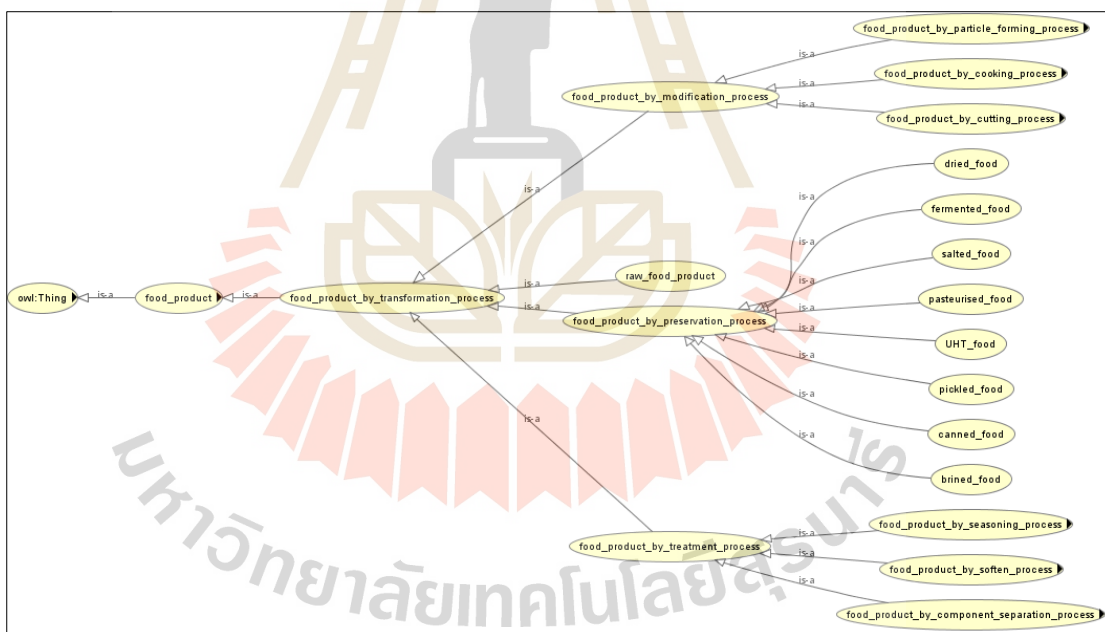
รูปที่ 4.18 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งน้ำ



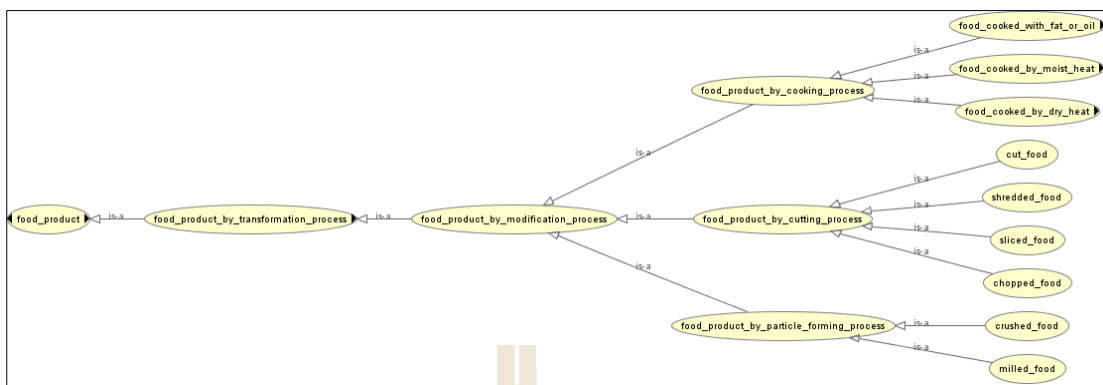
รูปที่ 4.19 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์บก



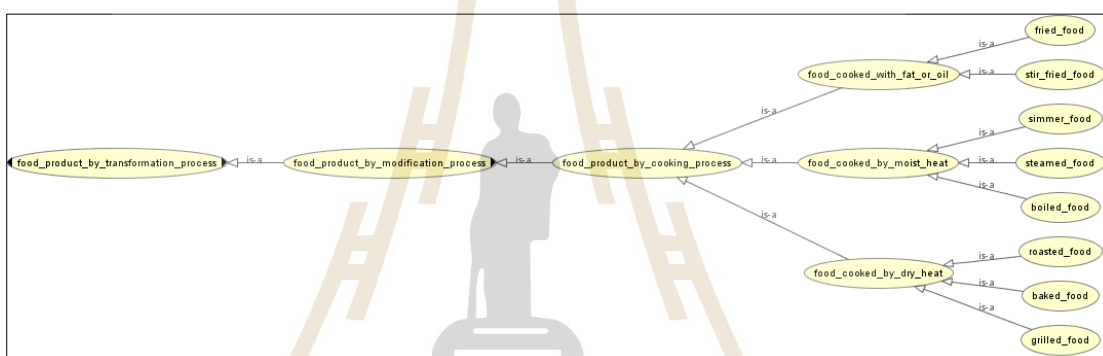
รูปที่ 4.20 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากความแก่อ่อน



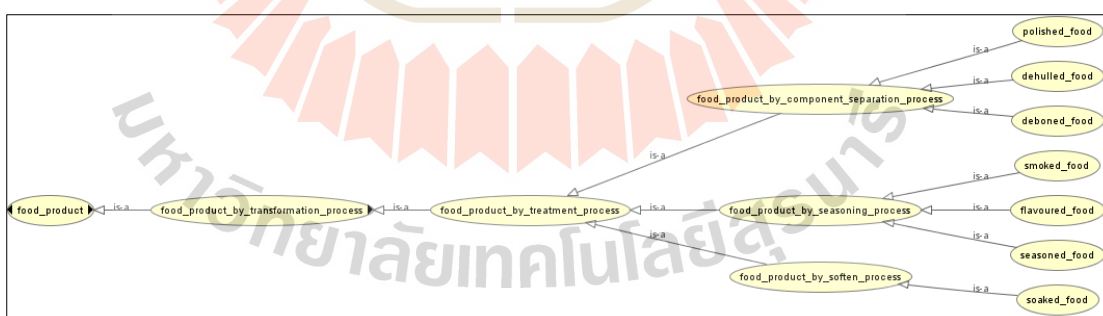
รูปที่ 4.21 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการเปลี่ยนรูป



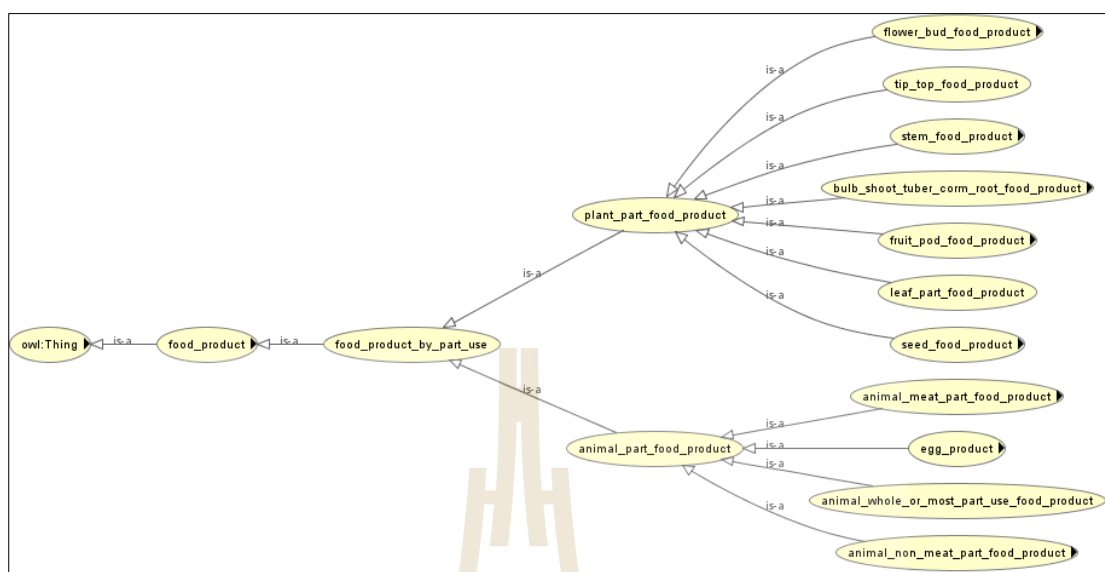
รูปที่ 4.22 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการคัดแปลง



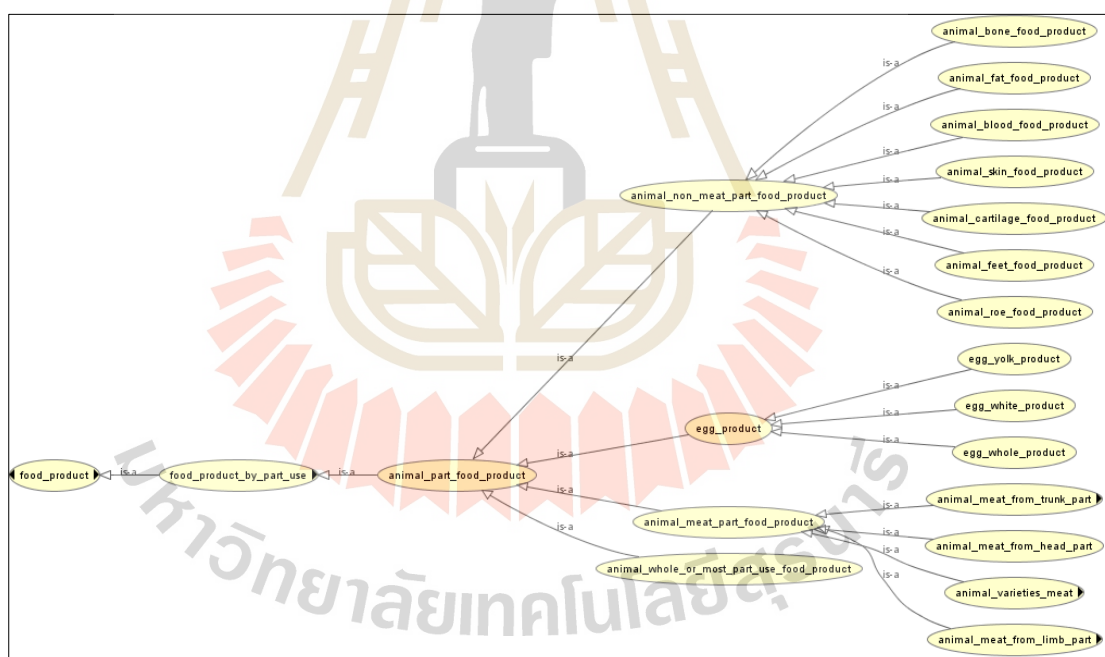
รูปที่ 4.23 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุก



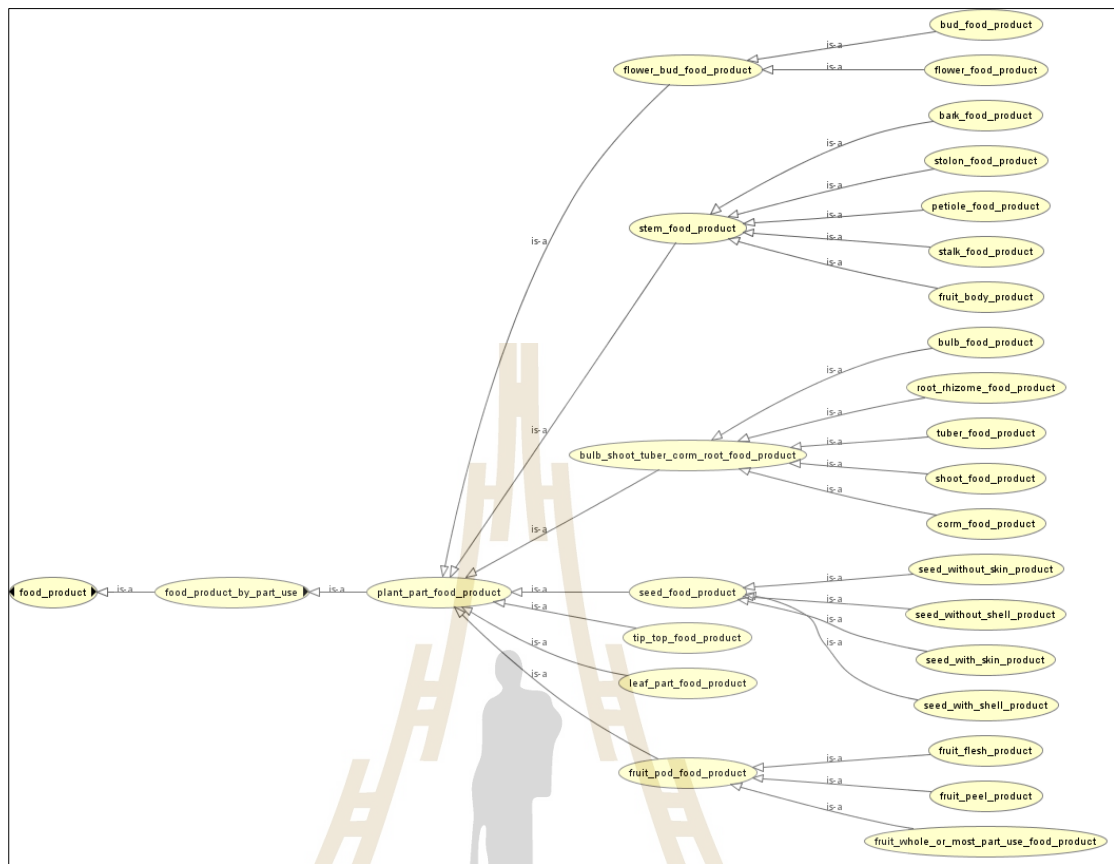
รูปที่ 4.24 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการผลิต



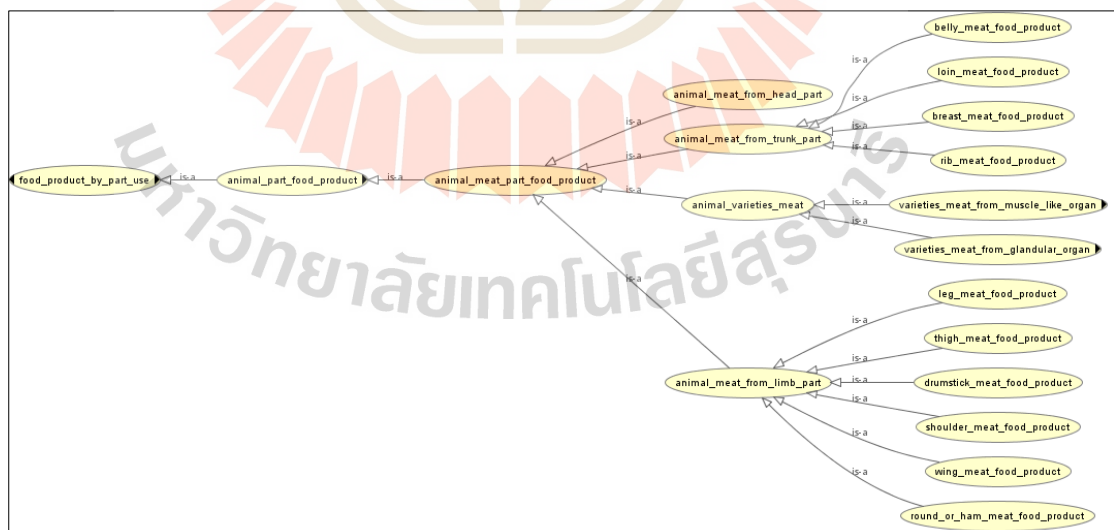
รูปที่ 4.25 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนที่ใช้



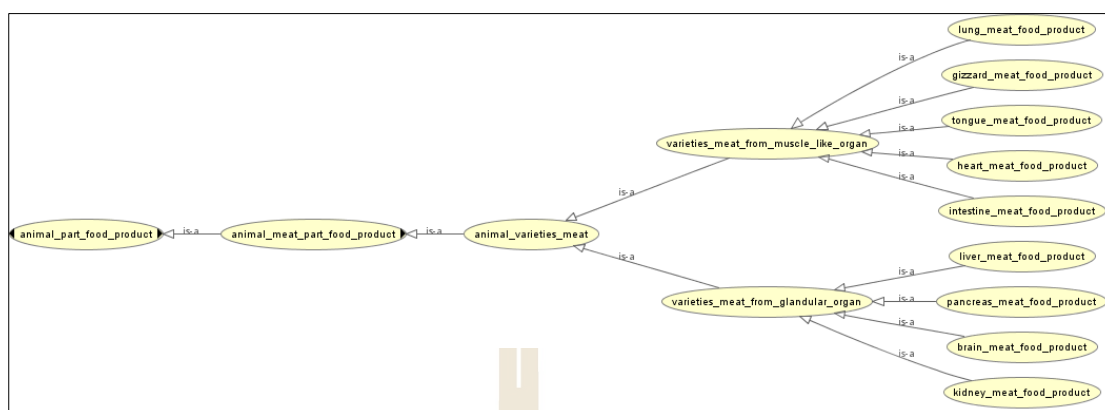
รูปที่ 4.26 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนของสัตว์



รูปที่ 4.27 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนของพืช

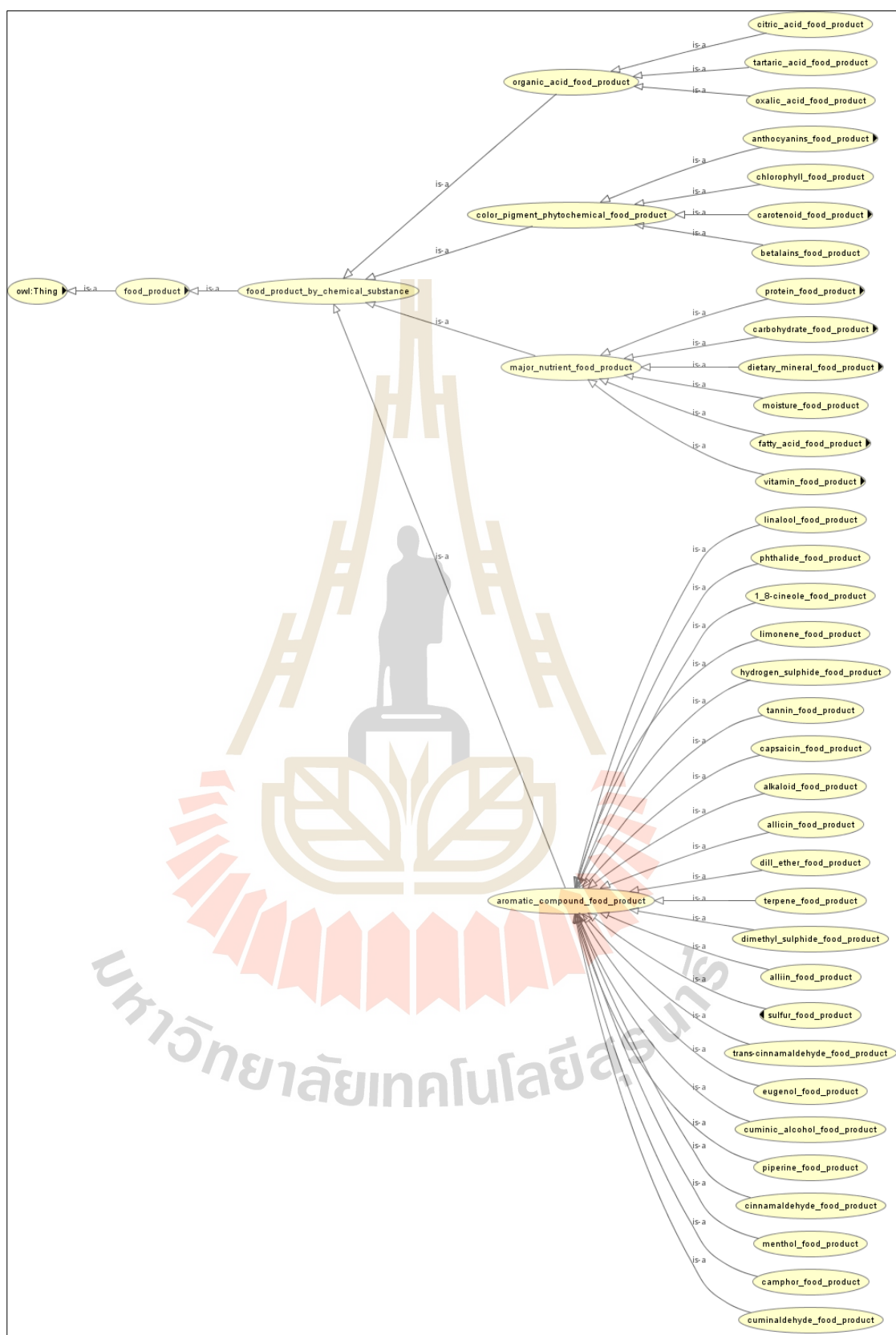


รูปที่ 4.28 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเนื้อของสัตว์

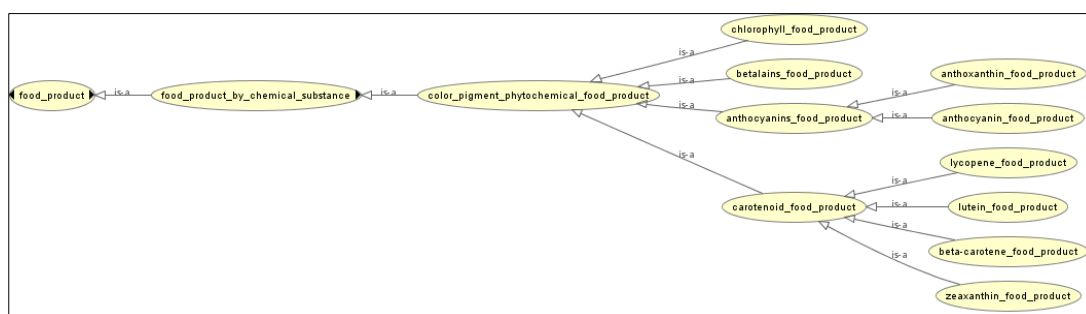


รูปที่ 4.29 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสัตว์ส่วนเครื่องใน

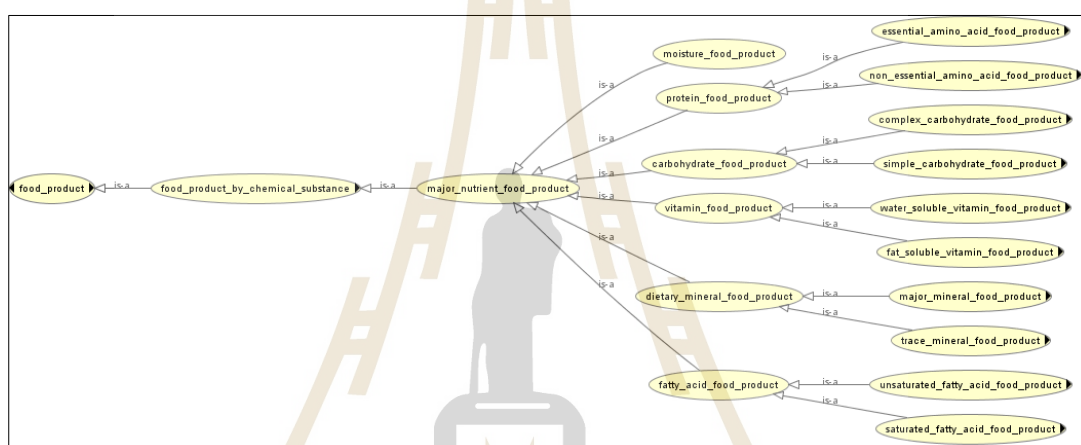




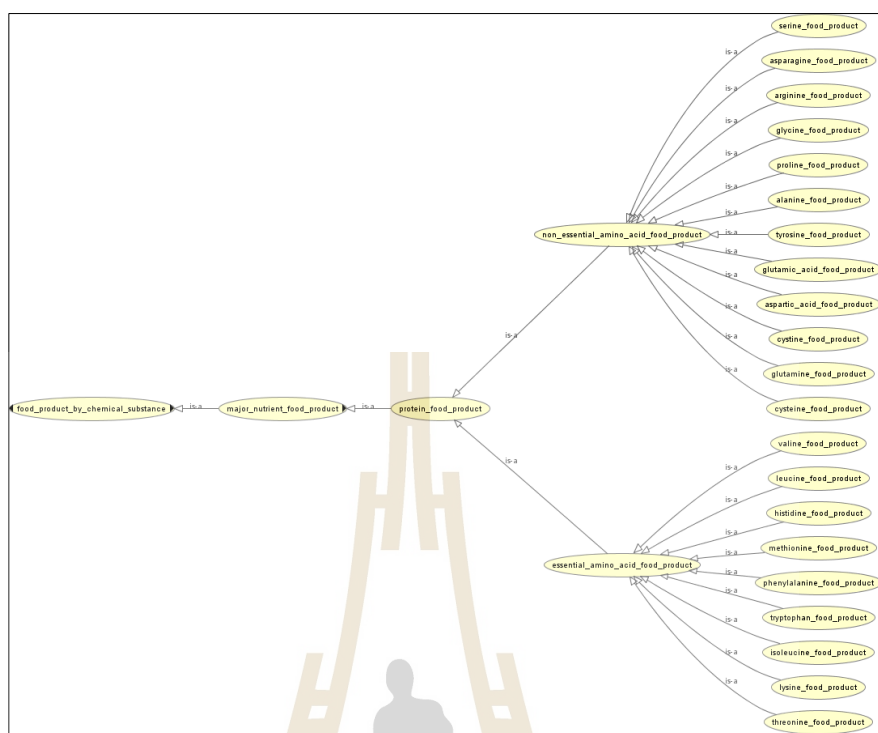
รูปที่ 4.30 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร



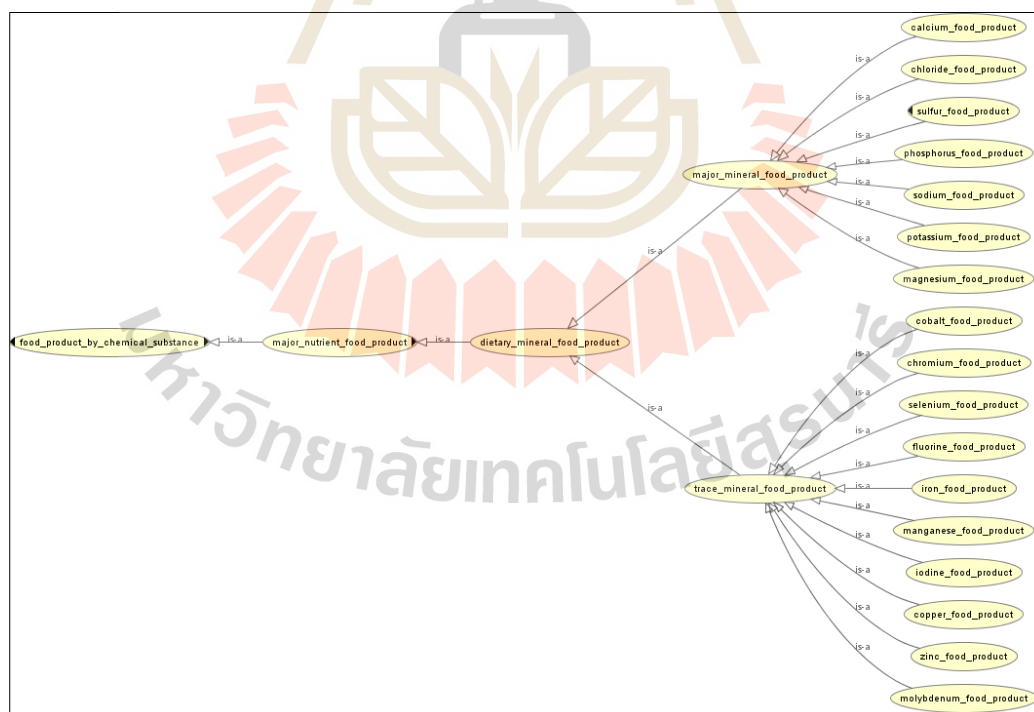
รูปที่ 4.31 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากสารพฤกษเคมีให้สี



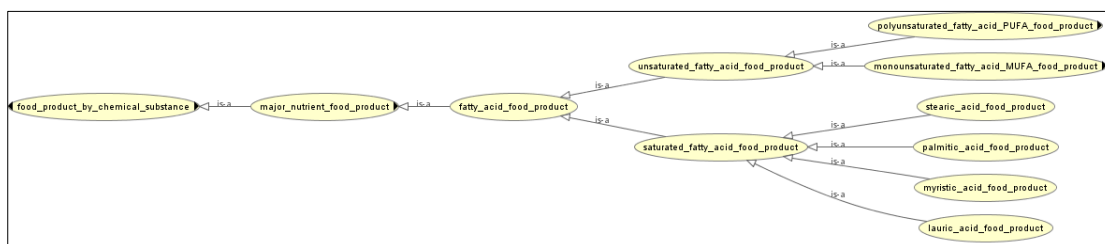
รูปที่ 4.32 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารจากสารอาหารหลัก



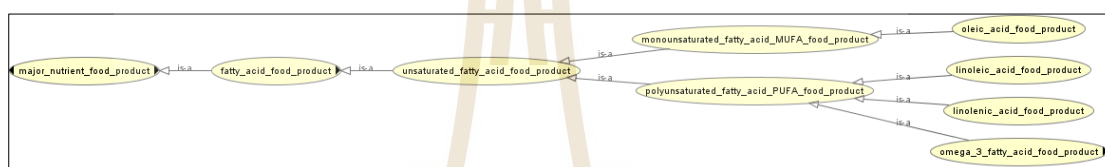
รูปที่ 4.33 แผนภาพออนโทโลยีคลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีน



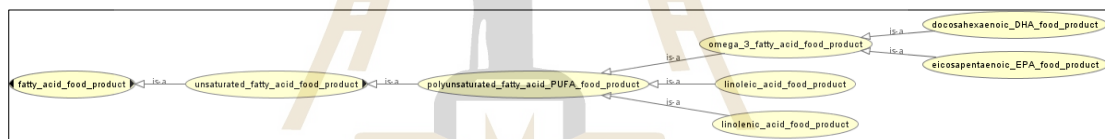
รูปที่ 4.34 แผนภาพออนโทโลยีคลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุ



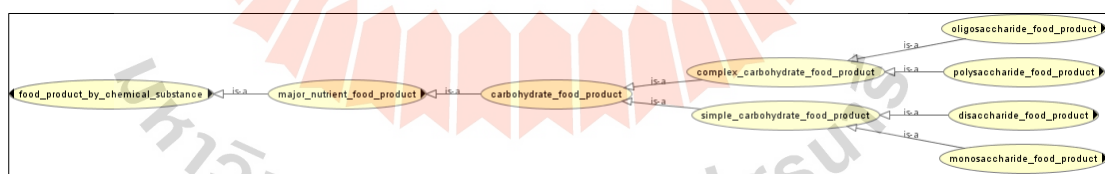
รูปที่ 4.35 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน



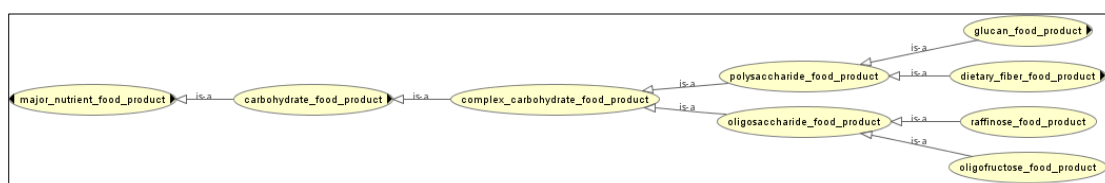
รูปที่ 4.36 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว



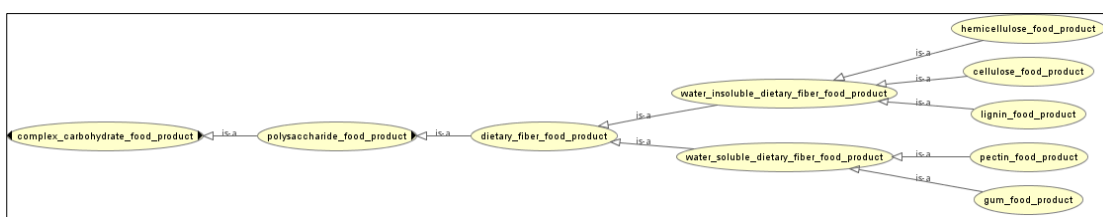
รูปที่ 4.37 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว  
หลายตำแหน่ง



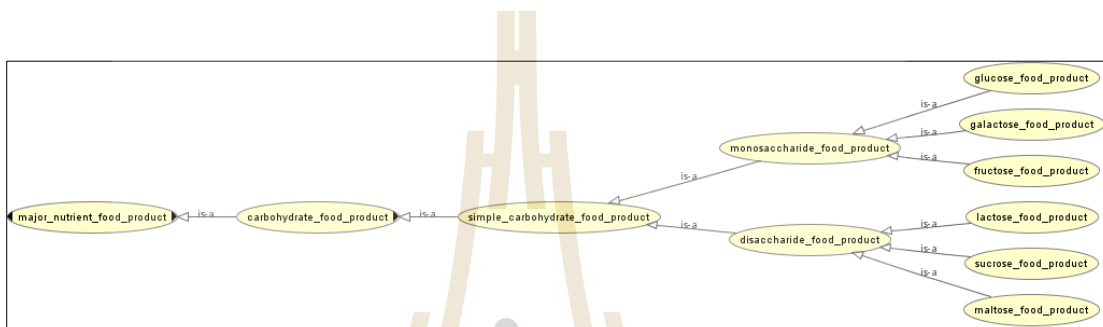
รูปที่ 4.38 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต



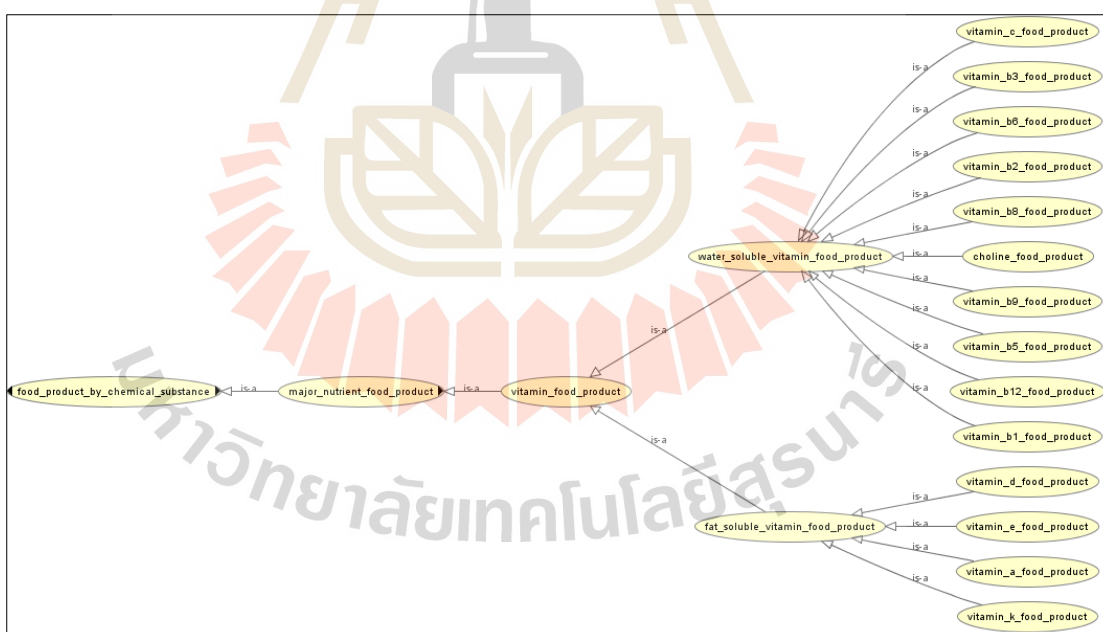
รูปที่ 4.39 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน



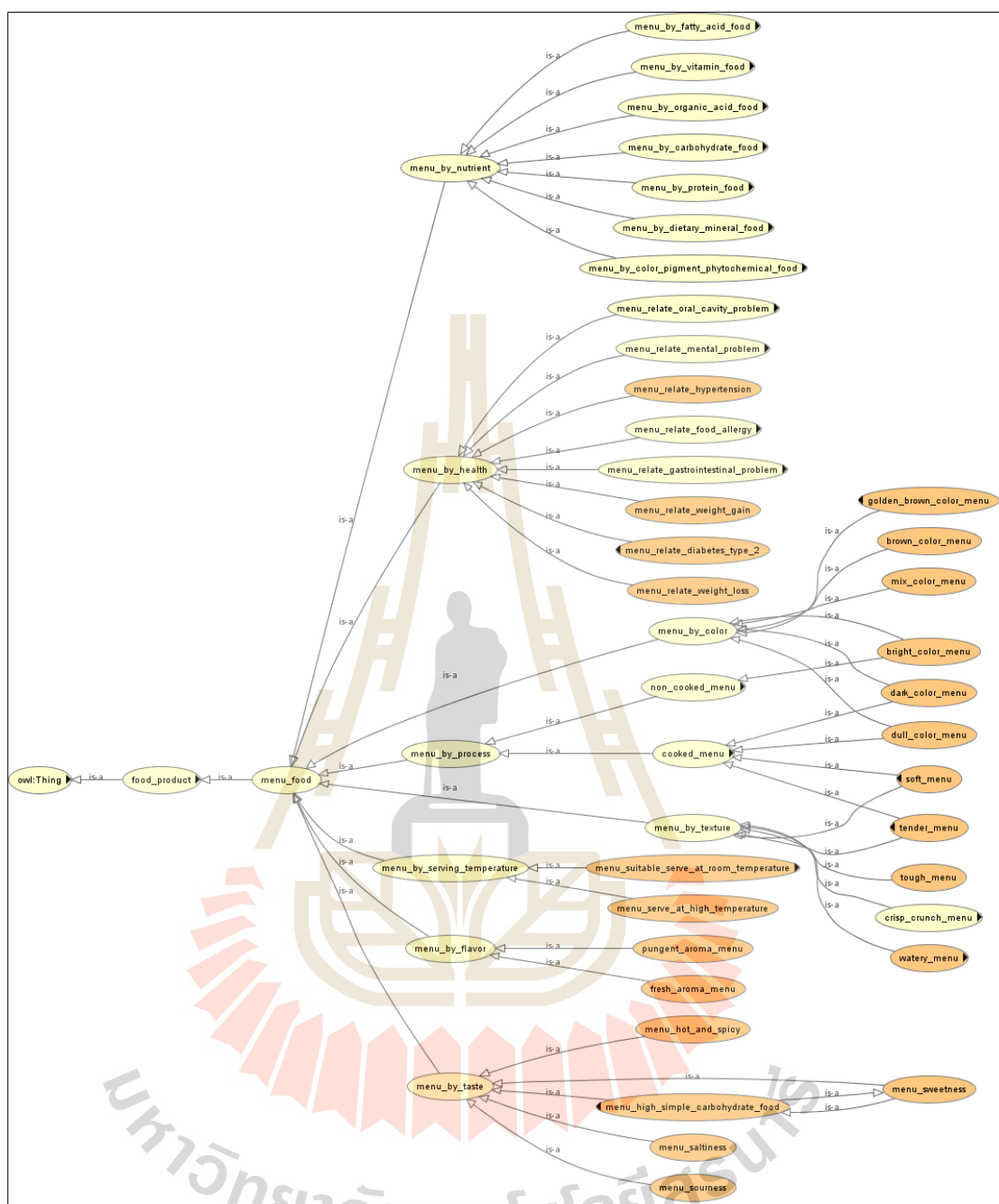
รูปที่ 4.40 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหาร



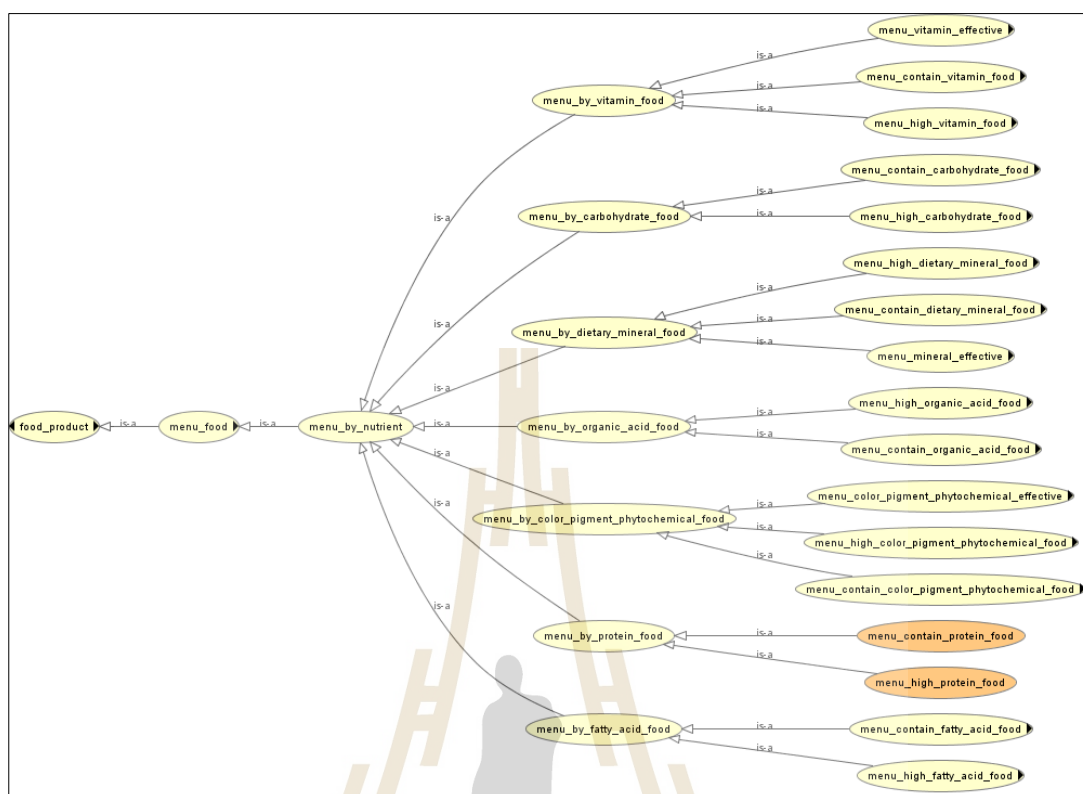
รูปที่ 4.41 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว



รูปที่ 4.42 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามิน

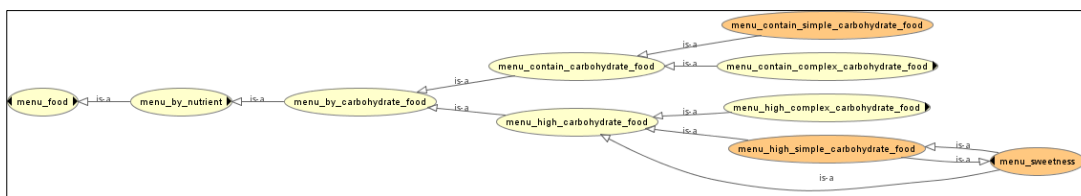


รูปที่ 4.43 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหาร

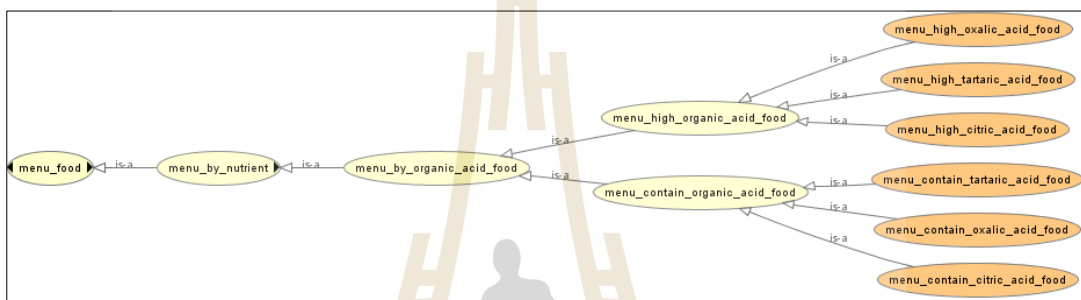


รูปที่ 4.44 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารแยกกลุ่มตามสารอาหาร

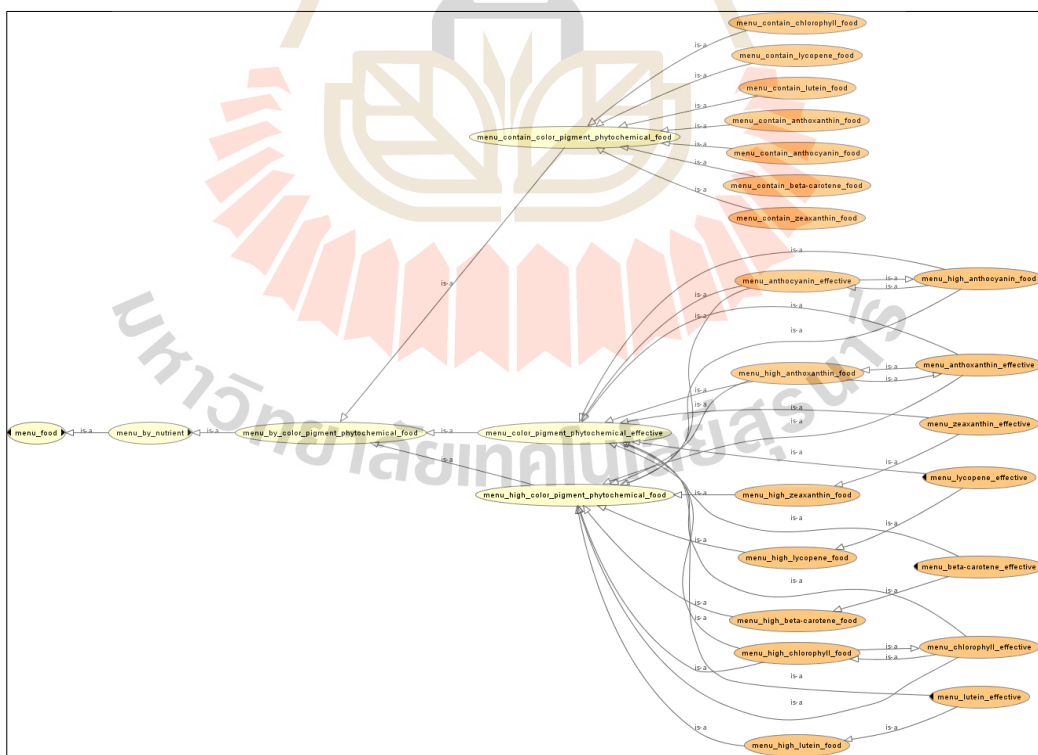




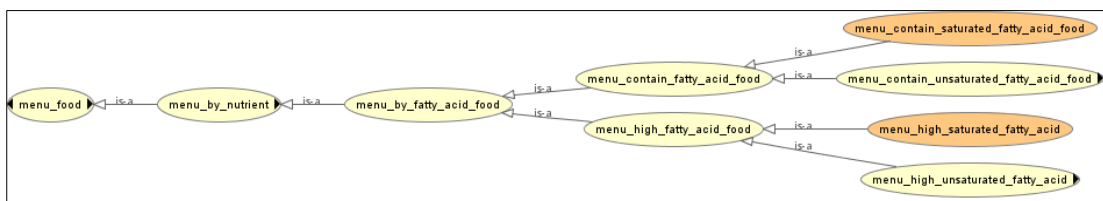
รูปที่ 4.46 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต



รูปที่ 4.47 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดอินทรีย์



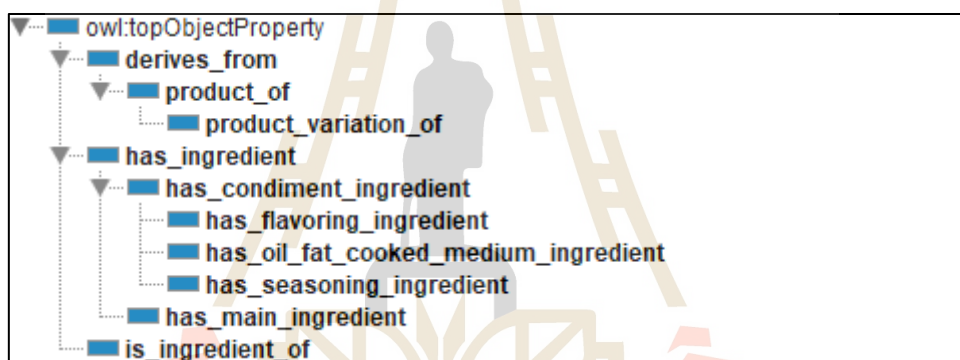
รูปที่ 4.48 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟลักซ์เคมีให้สี



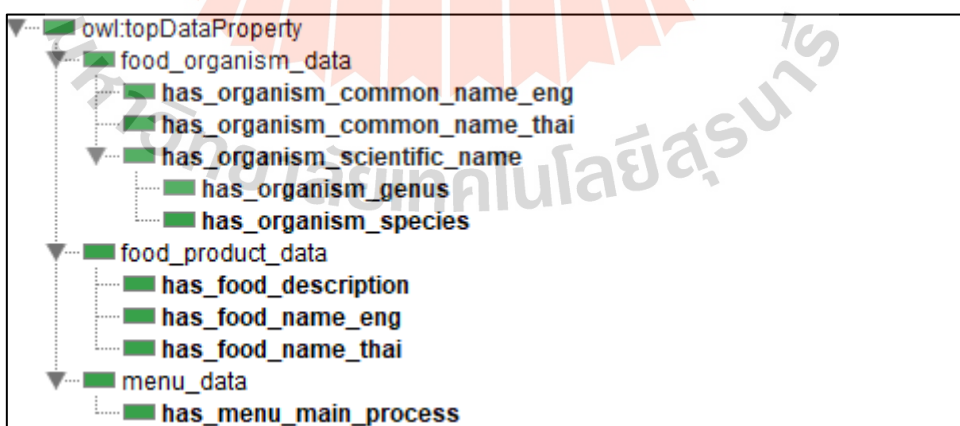
รูปที่ 4.49 แผนภาพออนโทโลยี คลาสลูกของคลาสเมนูอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหาร  
ให้กรดไขมัน

#### 4.1.2 คุณสมบัติของคลาส

คุณสมบัติของคลาสแยกเป็น 2 ประเภท คือ คุณสมบัติของวัตถุ และคุณสมบัติของข้อมูล คุณสมบัติแต่ละประเภทมีลำดับชั้นแสดงดังรูปที่ 4.50 และ 4.51 ตามลำดับ ส่วนคุณลักษณะคุณสมบัติแสดงดังตารางที่ 4.1 และ 4.2



รูปที่ 4.50 คุณสมบัติของวัตถุ



รูปที่ 4.51 คุณสมบัติของข้อมูล

ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติของวัตถุที่ออกแบบ

| คุณสมบัติ                            | คุณลักษณะของ<br>คุณสมบัติ | รายละเอียด                                   |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|
| derives_from                         | Transitive Properties     |                                              |
| product_of                           | Transitive Properties     | คุณสมบัติย่อยของ<br>derives_from             |
| product_variation_of                 | -                         | คุณสมบัติย่อยของ<br>product_of               |
| has_ingredient                       | Transitive Properties     | เป็นคุณสมบัติผกผันของ<br>is_ingredient_of    |
| has_condiment_ingredient             | Transitive Properties     | คุณสมบัติย่อยของ<br>has_ingredient           |
| has_flavoring_ingredient             | -                         | คุณสมบัติย่อยของ<br>has_condiment_ingredient |
| has_oil_fat_cooked_medium_ingredient | -                         | คุณสมบัติย่อยของ<br>has_condiment_ingredient |
| has_seasoning_ingredient             | -                         | คุณสมบัติย่อยของ<br>has_condiment_ingredient |
| has_main_ingredient                  | -                         | คุณสมบัติย่อยของ<br>has_condiment_ingredient |
| is_ingredient_of                     | -                         | เป็นคุณสมบัติผกผันของ<br>has_ingredient      |

ตารางที่ 4.2 คุณสมบัติของข้อมูลที่ออกแบบ

| คุณสมบัติ                    | ค่าของข้อมูล |
|------------------------------|--------------|
| food_organism_data           | xsd:string   |
| has_organism_common_name_eng | xsd:string   |
| has_organism_common_name_tha | xsd:string   |
| has_organism_scientific_name | xsd:string   |
| has_organism_genus           | xsd:string   |
| has_organism_species         | xsd:string   |
| food_product_data            | xsd:string   |
| has_food_description         | xsd:string   |
| has_food_name_eng            | xsd:string   |
| has_food_name_thai           | xsd:string   |
| menu_data                    | xsd:string   |
| has_menu_main_process        | xsd:string   |

### 4.1.3 กฎการอนุมานที่พัฒนาขึ้น

กฎการอนุมานที่พัฒนาขึ้นจากคำศัพท์ที่กำหนด แบ่งกลุ่มตามประเภทเมนูและมีตัวอย่างกฎแสดงดังตารางที่ 4.3 และรายละเอียดทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างกฎการอนุมานเมนูอาหารที่พัฒนาขึ้น

| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกระบวนการประกอบหลัก (Menu by process) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมนูปรุงสุก (Cooked menu)                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 1                                                    | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสายอักขระ (xsd:string) เป็นคำ ต้ม (boil), ต้มเคี้ยว (simmer), นึ่ง (steam), ทอด (fry), ผัด (stir-fry)                                                                                                                                                                                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                            | Menu_food and (has_menu_main_process some {"boil"^^xsd:string} or {"simmer"^^xsd:string} or {"steam"^^xsd:string} or {"fry"^^xsd:string} or {"stir-fry"^^xsd:string} )                                                                                                                                                                                              |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสี                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูสีหลากหลาย (Mix color menu)                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 2                                                    | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มโปรตีนหรือสตรัทซ์หรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และเป็นเมนูที่มีวัตถุดิบเครื่องปรุงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารมีสารพฤกษเคมีให้สีและเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสดหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                            | menu_food and has_condiment_ingredient some ((color_pigment_phytochemical_food_product and fresh_food_product) or product_of some (color_pigment_phytochemical_food_product and fresh_food_product) ) and has_main_ingredient some (protein_food_product or (product_of some protein_food_product) or starch_food_product or (product_of some starch_food_product)) |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกลิ่น (Menu by flavor)                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูมีกลิ่นหอมสดชื่น (Fresh aroma menu)                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 3                                                    | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการตัดแต่งและเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืชวงศ์ Zingiberaceae หรือ Lamiaceae หรือ Apiaceae หรือ พืชสกุล Citrus                                                                                                                                                                                                     |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                            | menu_food and has_ingredient some (food_product_by_cutting_process and (derives_from some (zingiberaceae or lamiaceae or citrus or apiaceae)))                                                                                                                                                                                                                      |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสารอาหาร (Menu by nutrient)           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูมีไขมันอิ่มตัว (Menu contain saturated fatty acid)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 4                                                    | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัวหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                            | menu_food and has_ingredient some (saturated_fatty_acid_food_product or (product_of some saturated_fatty_acid_food_product))                                                                                                                                                                                                                                        |

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างกฎการอนุมานเมนูอาหารที่พัฒนาขึ้น (ต่อ)

| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามอุณหภูมิจัดเสิร์ฟ                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟร้อน (Menu serve at high temperature) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 5                                                    | เมนูต้มเคี่ยว หรือ เมนูผัด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | simmered_menu or stir-fried_menu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามรสชาติ (Menu by taste)                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูรสเผ็ดร้อน (Menu hot and spicy)                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 6                                                    | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชรสเผ็ด Piper หรือ Capsicum หรือผลิตภัณฑ์ของพืชรสเผ็ดดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | menu_food and has_ingredient some (piper or capsicum or (product_of some (piper or capsicum )))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามเนื้อสัมผัสของอาหาร (Menu by texture) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูกรอบ (Crisp-Crunch menu)                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 7                                                    | เมนูทอดที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตหรือผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว<br>หรือ<br>เมนูไม่ปรุงสุกที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสดและเป็นผลิตภัณฑ์อายุสั้นหรือแช่เย็นและเป็นผักหรือผลไม้หรือผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                                                        |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | fried_menu and has_ingredient some ( carbohydrate_food_product or (product_of some carbohydrate_food_product)) )<br>หรือ<br>non_cooked_menu and has_main_ingredient some ((fresh_food_product and (young_age_food_product or unripe_products) and (fruits_and_products or vegetables_and_products)) or (product_of some (fresh_food_product and (young_age_food_product or unripe_products) and (fruits_and_products or vegetables_and_products)))) |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสุขภาพ (Menu by health)               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| เมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎที่ 8                                                    | เมนูโครเมียมสูงหรือเมนูแมกนีเซียมสูงหรือเมนูกรดไขมันโอเมก้า-3สูง หรือเมนูธาตุสังกะสีสูงหรือเมนูธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพหรือเมนูวิตามินบี-9 มีประสิทธิภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | menu_high_chromium_food or menu_high_magnesium_food or menu_high_omega_3_food or menu_high_zinc_food or menu_iron_effective or menu_vitamin_b9_effective                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

#### 4.1.4 การสืบค้นเพื่อดึงผลลัพธ์เมนูอาหารที่ตรงกับเงื่อนไขของผู้ป่วย

คลาสและกฎการอนุมานที่พัฒนาขึ้นนำไปทดสอบการตีความหาเมนูที่เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีเงื่อนไขต่าง ๆ โดยเมนูที่ใช้ทดสอบคือเมนูอาหารสามัญของโรงพยาบาลจิตเวช นครราชสีมาราชชนครินทร์จำนวน 35 เมนู ตามที่กล่าวในบทที่ 1 เงื่อนไขของผู้ป่วยที่ใช้ทดสอบมี 10 กรณีที่ได้จากการสุ่มเลือก คำสั่งที่ใช้สืบค้นในภาษาสปรักเคิลแต่ละกรณีมีดังนี้

**กรณีที่ 1** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง  
คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  {?x rdf:type ment:menu_relate_depressive}.{{?x rdf:type
ment:menu_relate_weight_gain} minus {?x rdf:type ment:menu_contain_fatty_acid_food} } .
{{?x rdf:type ment:menu_relate_diabetes_type_2}minus {{?x rdf:type
ment:menu_high_simple_carbohydrate_food} union {?x rdf:type
ment:menu_high_sodium_food}}}.
  ?x rdfs:label ?lab
} ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 2** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลง  
คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  ?x rdf:type ment:menu_relate_depressive. ?x rdf:type ment:menu_relate_weight_loss .
  ?x rdfs:label ?lab
} ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 3** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  { {?x rdf:type ment:menu_relate_depressive. ?x rdf:type
ment:menu_relate_hypertension} minus {?x rdf:type ment:menu_high_sodium_food} } .
  ?x rdfs:label ?lab
}ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 4** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลงและมีอาการปากแห้ง  
คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
    ?x rdf:type ment:menu_relate_depressive. ?x rdf:type ment:menu_relate_weight_loss
. ?x rdf:type ment:menu_relate_dry_mouth.
    ?x rdfs:label ?lab
}ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 5** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการฟันผุ  
คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
    {?x rdf:type ment:menu_relate_depressive .?x rdf:type ment:menu_relate_dental_caries}.
    ?x rdfs:label ?lab
}ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 6** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารประเภทไข่ไก่  
คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
    {?x rdf:type ment:menu_relate_depressive } minus {?x rdf:type
ment:menu_contain_hen_egg} .
    ?x rdfs:label ?lab
} ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 7** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องอืด  
คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
    {{?x rdf:type ment:menu_relate_depressive. ?x rdf:type ment:menu_relate_flatulence} minus
    {?x rdf:type ment:menu_high_raffinose_food} } .
    ?x rdfs:label ?lab
}ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 8** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องผูก

คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  ?x rdf:type ment:menu_relate_depressive . ?x rdf:type ment:menu_relate_constipation .
  ?x rdfs:label ?lab
}ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 9** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารจากปลา

คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  {?x rdf:type ment:menu_relate_depressive} minus {?x rdf:type ment:menu_contain_fish}.
  ?x rdfs:label ?lab
} ORDER BY ?label
```

**กรณีที่ 10** ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่น้ำหนักเพิ่มและแพ้อาหารจากถั่วเหลือง

คำสั่งภาษาสปรักเคิลที่ใช้ในการสืบค้น

```
SELECT (STR(?lab) AS ?label) WHERE {
  {{?x rdf:type ment:menu_relate_depressive. ?x rdf:type
  ment:menu_relate_weight_gain} minus {?x rdf:type ment:menu_contain_fatty_acid_food}} minus {?x
  rdf:type ment:menu_contain_soybean}.
  ?x rdfs:label ?lab
}ORDER BY ?label
```



ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างวิธีการแปลผลการแนะนำเมนูอาหารตามเงื่อนไขของผู้ป่วย (ต่อ)

| เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง |                                                                             |    |    |    |    |    |    |    |     |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------------------------------------------|
|                                                                                                 | เมนู                                                                        | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | AVG | Recommend (REC)                                |
|                                                                                                 | แกงป่าผักทองไก่                                                             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ก๋วยเตี๋ยวน้ำ                                                               | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ต้มขมิ้นมันเทศ                                                              | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | น้ำพริกปลาทุ                                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | น้ำพริกปลาป่น                                                               | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | น้ำพริกหมู                                                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา                                                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดเผ็ดผักทอง                                                               | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดกะเพราใส่ลูกชิ้นปลา                                                      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดขี้เมาผักรวม                                                             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดพริกขิงถั่ว                                                              | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดหมี                                                                      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ขี้รวมมิตร                                                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ลาบหมู                                                                      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ห่อหมกไก่                                                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า                                                           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ต้มจับฉ่าย                                                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดคะน้า                                                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดผักรวม                                                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | แกงจืดกะหล่ำปลี                                                             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | แกงอ่อมหมู                                                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ไข่ต้ม                                                                      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดแตงกวาใส่ไข่                                                             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดกะเพราหมูสับ                                                             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดกะเพราไก่                                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
|                                                                                                 | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่                                                           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                                              |
| หมายเหตุ<br>สัญลักษณ์<br>อักษรย่อใน<br>ที่นี้หมายถึง                                            | Ex = ผู้เชี่ยวชาญคนที่ x<br>AVG = ค่าเฉลี่ย<br>1 = เห็นด้วย<br>0 = ไม่แน่ใจ |    |    |    |    |    |    |    |     | REC = ค่าการแนะนำ<br>1 = แนะนำ<br>0 = ไม่แนะนำ |

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการคำนวณด้วยแนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์

| กรณีเมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง |                                |      |    |    |    |    |           |        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
|                                                                                                     | เมนู                           | CONS | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-measure |
| แบบจำลอง                                                                                            | ส้มตำมะละกอ                    | 1    | 1  | 0  |    |    |           |        |           |
|                                                                                                     | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง       | 0    | 0  | 1  |    |    |           |        |           |
| ผู้เชี่ยวชาญเสนอ                                                                                    | เกาเหลาใส่ลูกชิ้นหมู           | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงเขียวหวานไก่                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงจืดแตงกวาเส้นเส้น<br>หมูสับ | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงจืดผักกาดขาว                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงจืดผักเขียว                 | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงจืดมะระ                     | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงจืดหัวไชเท้า                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงป่าผักทองไก่                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ก๋วยเตี๋ยวน้ำ                  | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ต้มขมิ้นมันเทศ                 | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | น้ำพริกปลาทุ                   | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | น้ำพริกปลาป่น                  | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | น้ำพริกหมู                     | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา           | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดเผ็ดผักทอง                  | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดกะเพราใส่ลูกชิ้นปลา         | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดขี้เมาผักรวม                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดพริกขิงถั่ว                 | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดหมี่                        | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ข้าวรวมมิตร                    | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ลาบหมู                         | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ห่อหมกไก่                      | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ก๋วยเตี๋ยวดรหน้า               | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ต้มจับฉ่าย                     | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดคะน้า                       | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดผักรวม                      | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงจืดกะหล่ำปลี                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | แกงอ่อมหม                      | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ไข่ต้ม                         | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดแตงกวาใส่ไข่                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                     | ผัดกะเพราหมูสับ                | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการคำนวณด้วยแนวคิดคอนฟิวชันเมตริกซ์ (ต่อ)

| กรณีเมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |      |    |    |    |    |           |        |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | เมนู              | CONS | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-measure |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ผัดกะเพราไก่      | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่ | 0    |    |    | 1  | 0  |           |        |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | รวม               |      | 1  | 1  | 33 | 0  | 0.5       | 1      | 0.67      |
| <p>หมายเหตุ สัญลักษณ์อักษรรย่อในที่นี้หมายถึง</p> <p>CONS = ความสอดคล้อง</p> <p>TP = เมนูที่แบบจำลองเสนอและผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง</p> <p>FP = เมนูที่แบบจำลองเสนอแต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง</p> <p>TN = เมนูที่แบบจำลองไม่เสนอและผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง</p> <p>FN = เมนูที่แบบจำลองไม่เสนอแต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง</p> <p>Precision = ค่าความแม่นยำ</p> <p>Recall = ค่าความระลึก</p> <p>F-measure = ค่าเอฟเมเชอร์</p> |                   |      |    |    |    |    |           |        |           |

จากตารางที่ 4.5 อธิบายการคำนวณดังนี้

เมนูสำหรับเงื่อนไขผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง

$TP =$  เมนูที่แบบจำลองเสนอและผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง ในที่นี้คือ ส้มตำมะละกอ

$$= 1$$

$FP =$  เมนูที่แบบจำลองเสนอแต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง ในที่นี้คือ ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง

$$= 1$$

$TN =$  เมนูที่แบบจำลองไม่เสนอและผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง ในที่นี้คือ จำนวนเมนูทั้งหมดในออนโทโลยีที่ไม่ถูกอนุมานออกมาและไม่รวมถึงเมนูที่แบบจำลองเสนอและผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง (TP) และไม่รวมถึงเมนูที่แบบจำลองเสนอแต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง (FP)

$$= 33$$

$FN =$  เมนูที่แบบจำลองไม่เสนอแต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง ในที่นี้คือ ไม่มี

$$= 0$$

หลังจากนั้น ค่าเหล่านี้นำไปคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยการค่าความแม่นยำ (*Precision*) ค่าความระลึก (*Recall*) และค่าเอฟเมเชอร์ (*F-measure*) รายการนี้ เพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยรวมของทุกกรณี ดังนี้

$$Precision (P) = \frac{TP}{(TP+FP)}$$

$$= \frac{1}{(1+1)} = 0.5$$

$$Recall (R) = \frac{TP}{(TP+FN)}$$

$$= \frac{1}{(1+0)} = 1$$

$$F-Measure = \frac{2PR}{(P+R)}$$

$$= \frac{2(0.5)(1)}{(0.5+1)} = 0.67$$

อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์การอนุมานเมนูอาหารพร้อมทั้งการประเมินจากผู้ประเมินทั้งหมดแสดงในภาคผนวก จ ส่วนผลการประเมินเมนูอาหารตามเงื่อนไขทั้ง 10 กรณีตามวิธีการคำนวณในข้างต้น พร้อมทั้งการคำนวณค่าความแม่นยำ (*Precision*) ค่าความระลึก (*Recall*) และค่าเอฟเมเชอร์ (*F-measure*) สรุปดังตารางที่ 4.6 – 4.15

ตารางที่ 4.6 กรณีที่ 1 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง

| เมนู                     | <i>TP</i> | <i>FP</i> | <i>TN</i> | <i>FN</i> | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F-Measure</i> |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|------------------|
| ส้มตำมะละกอ              | 1         | -         | -         | -         | -                | -             | -                |
| ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง | -         | 1         | -         | -         | -                | -             | -                |
| รวม                      | 1         | 1         | 33        | 0         | 0.5              | 1             | 0.67             |

ตารางที่ 4.7 กรณีที่ 2 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลง

| เมนู                     | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| แกงจืดกะหล่ำปลี          | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดผักกาดขาว          | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงอ่อมหมู               | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า        | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ต้มจับฉ่าย               | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| น้ำพริกปลาทุ             | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| น้ำพริกหมู               | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดคะน้า                 | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดผักรวม                | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ข้าวรวมมิตร              | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ลาบหมู                   | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ห่อหมกไก่                | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม                      | 13 | 0  | 22 | 0  | 1         | 1      | 1         |

ตารางที่ 4.8 กรณีที่ 3 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

| เมนู                     | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| ส้มตำมะละกอ              | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง | -  | 1  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม                      | 1  | 1  | 33 | 0  | 0.5       | 1      | 0.67      |

ตารางที่ 4.9 กรณีที่ 4 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลงและมีอาการปากแห้ง

| เมนู         | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| น้ำพริกปลาทุ | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| น้ำพริกหมู   | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ข้าวรวมมิตร  | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ลาบหมู       | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ห่อหมกไก่    | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงอ่อมหมู   | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม          | 6  | 0  | 29 | 0  | 1         | 1      | 1         |

ตารางที่ 4.10 กรณีที่ 5 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการพันผุ

| เมนู                     | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| ผัดกะนํ้า                | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ต้มจืดนํ้า               | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า        | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ห่อหมกไก่                | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดผักกาดขาว          | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดผักรวม                | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดกะหล่ำปลี          | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงอ่อมหมู               | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม                      | 9  | 0  | 26 | 0  | 1         | 1      | 1         |

ตารางที่ 4.11 กรณีที่ 6 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารประเภทไข่ไก่

| เมนู            | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|-----------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| ต้มจืดนํ้า      | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| นํ้าพริกหมู     | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| นํ้าพริกปลา     | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดกะนํ้า       | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดผักรวม       | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ขำรวมมิตร       | -  | 1  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ลาบหมู          | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ส้มตำมะละกอ     | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดกะหล่ำปลี | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดผักกาดขาว | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงอ่อมหมู      | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม             | 10 | 1  | 24 | 0  | 0.91      | 1      | 0.95      |

ตารางที่ 4.12 กรณีที่ 7 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องอืด

| เมนู                     | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม                      | 1  | 0  | 34 | 0  | 1         | 1      | 1         |

ตารางที่ 4.13 กรณีที่ 8 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องผูก

| เมนู               | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| กล้วยเดี่ยวราดหน้า | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ต้มจับฉ่าย         | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดกะหล่ำปลี    | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดผักกาดขาว    | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงอ่อมหมู         | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม                | 5  | 0  | 30 | 0  | 1         | 1      | 1         |

ตารางที่ 4.14 กรณีที่ 9 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารจากปลา

| เมนู                     | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|--------------------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| กล้วยเดี่ยวราดหน้า       | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ต้มจับฉ่าย               | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดคะน้า                 | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ผัดผักรวม                | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดกะหล่ำปลี          | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม                      | 6  | 0  | 29 | 0  | 1         | 1      | 1         |

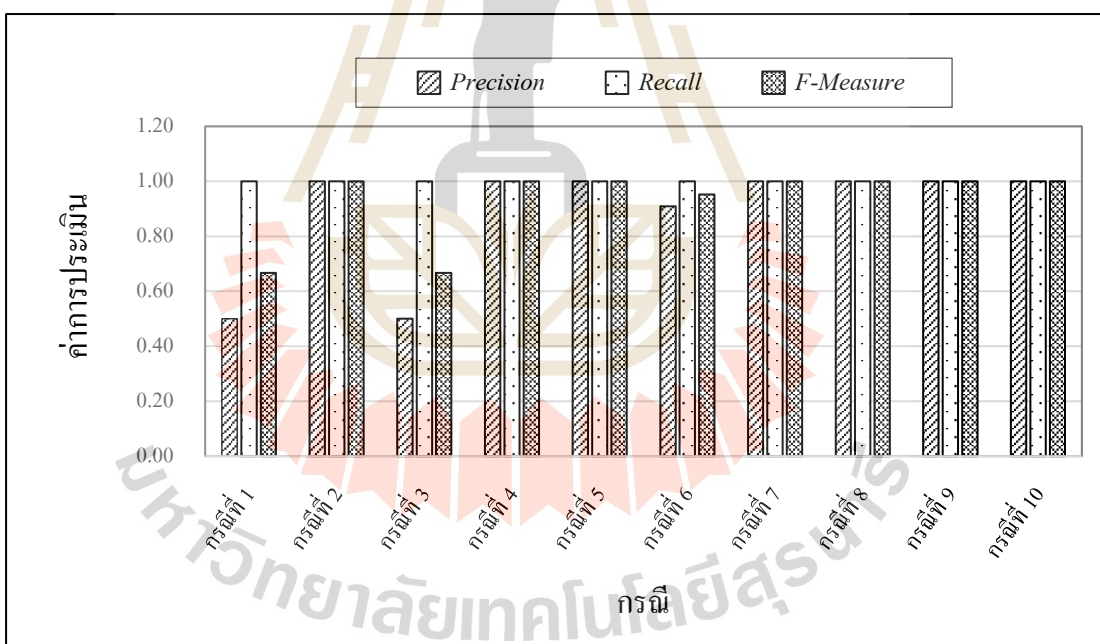
ตารางที่ 4.15 กรณีที่ 10 เมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่น้ำหนักเพิ่มและแพ้อาหารจากถั่วเหลือง

| เมนู            | TP | FP | TN | FN | Precision | Recall | F-Measure |
|-----------------|----|----|----|----|-----------|--------|-----------|
| ข้าวรวมมิตร     | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ส้มตำมะละกอ     | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| ห่อหมกไก่       | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดกะหล่ำปลี | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| แกงจืดผักกาดขาว | 1  | -  | -  | -  | -         | -      | -         |
| รวม             | 5  | 0  | 30 | 0  | 1         | 1      | 1         |

จากค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าเอฟเมเชอร์รายกรณี นำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยรวมทุกกรณีได้ผลดังตารางที่ 4.16 ส่วนกราฟแสดงเฉพาะค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์แสดงดังรูปที่ 4.15

ตารางที่ 4.16 ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกลับ และค่าเอฟเมเชอร์ เฉลี่ยรวมทุกกรณี

| กรณี       | <i>TP</i> | <i>FP</i> | <i>TN</i> | <i>FN</i> | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F-Measure</i> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|------------------|
| กรณีที่ 1  | 1         | 1         | 33        | 0         | 0.5              | 1             | 0.67             |
| กรณีที่ 2  | 13        | 0         | 22        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| กรณีที่ 3  | 1         | 1         | 33        | 0         | 0.5              | 1             | 0.67             |
| กรณีที่ 4  | 6         | 0         | 29        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| กรณีที่ 5  | 9         | 0         | 26        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| กรณีที่ 6  | 10        | 1         | 24        | 0         | 0.91             | 1             | 0.95             |
| กรณีที่ 7  | 1         | 0         | 34        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| กรณีที่ 8  | 5         | 0         | 30        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| กรณีที่ 9  | 6         | 0         | 29        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| กรณีที่ 10 | 5         | 0         | 30        | 0         | 1                | 1             | 1                |
| เฉลี่ย     |           |           |           |           | 0.89             | 1             | 0.93             |



รูปที่ 4.52 แผนภาพแสดงค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกลับและค่าเอฟเมเชอร์รวมทุกกรณี

จากภาพรวมการประเมินแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า รวมทุกกรณีจากตารางที่ 4.15 ในส่วนเมนูอาหารที่แบบจำลองไม่เสนอแต่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า สอดคล้อง (FN) ของทุกกรณีที่ไม่มีเมนูใดที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอนั้นสาเหตุเป็นเพราะวัตถุประสงค์ของ แบบจำลองต้องการเสนอเมนูให้ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีเงื่อนไขทางกายต่าง ๆ ดังนั้นกฎการอนุมาน จึงต้องมีตัวดำเนินการ “และ” เมนูโรคซึมเศร้า ในกฎ แต่ผู้เชี่ยวชาญมีการนำเสนอเมนูที่ไม่มี สารอาหารที่ศึกษาว่ามีผลดีต่ออาการของโรคซึมเศร้า ซึ่งเมนูดังกล่าวไม่จัดว่าเป็นเมนูที่แบบจำลอง นำเสนอผิดแต่เป็นเมนูที่ถูกตัดออกเพราะไม่มีสารอาหารตรงเงื่อนไข ดังนั้นค่าผลลัพธ์จึงเป็น 0 ทุกกรณี

อย่างไรก็ตามภาพรวมการประเมินแบบจำลองสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของ แบบจำลองในการจัดความรู้ที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในเกณฑ์ที่ดีเนื่องจากค่าความแม่นยำเฉลี่ยรวม ทุกกรณีคือ 0.89 ส่วนความสามารถในการดึงความรู้ที่เกี่ยวข้องอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เพราะมีค่าความ ระลึกคือ 1 นอกจากนี้เมื่อวัดค่าเอฟเมเชอร์โดยรวม ซึ่งใช้การถ่วงดุลระหว่างค่าความระลึก และ ค่าความแม่นยำที่เท่ากันแล้วได้ค่า 0.93 จึงสรุปได้ว่าการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า ที่มีเงื่อนไขเจ็บป่วยทางการรวมทั้ง 10 กรณี อยู่ในเกณฑ์ดี

#### 4.2.2 ความคิดเห็นของผู้ประเมิน

จากการสรุปประเด็นจากผู้ประเมินทั้ง 7 คน ที่ให้ความเห็นถึงสาเหตุที่ไม่แน่ใจว่า เมนูอาหารที่แนะนำโดยแบบจำลองมีความสอดคล้องกับเงื่อนไขของผู้ป่วยรวมถึงสาเหตุที่ไม่เห็น ด้วยกับเมนูที่แบบจำลองแนะนำ แยกเป็น ประเด็นคือ

##### 1. ประเด็นที่ 1

โดยปกตินักโภชนาการต้องการให้ผู้ผู้ป่วยรับประทานอาหารได้ก่อนเป็นอันดับแรก จึงไม่เข้มงวดกับเมนูที่มีสารอาหารเฉพาะกับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า แต่จะเข้มงวดกับสารอาหารบาง ชนิด เช่น หลีกเลี่ยงกรดไขมันอิ่มตัว เสริมใยอาหาร จึงเห็นว่าเมนูอาหารที่ใช้ในการทดลองโดย ส่วนใหญ่ผู้ป่วยรับประทานได้หมดหากไม่มีข้อจำกัดเฉพาะบุคคลจริง ๆ

##### 2. ประเด็นที่ 2

การแนะนำเมนูอาหารควรคำนึงประเด็นรสชาติของอาหารที่คนส่วนใหญ่รับรู้ด้วย เช่น เมนูส้มตำ เมนูไข่พะโล้ คนส่วนใหญ่รับรู้ว่าเป็นเมนูที่มีลักษณะ รสจัดจ้าน เปรี้ยว เผ็ด เค็ม หรือเมนูรสหวาน ซึ่งเกิดจากปริมาณการใส่เครื่องปรุงรส ดังนั้นหากปรุงรสเป็นเมนูรสอ่อน ผู้รับประทานก็อาจไม่ยอมรับประทานเพราะรสชาติไม่ถึง ไม่ได้รสชาติตามเมนู

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

บทนี้กล่าวถึง สรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวิจัย การประยุกต์ผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

โรคซึมเศร้ามีการรักษาด้วยยาเป็นหลัก แต่การรักษาโรคซึมเศร้ามีผลข้างเคียงที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายและการดำเนินชีวิตของผู้ป่วย ผู้ป่วยบางรายจึงหยุดรับยาเองทำให้ไม่หายจากโรค ผลข้างเคียงของยา เช่น ท้องผูก ปากแห้ง รับประทานอาหารจุ อาการเฉพะของโรค เช่น ไม่ใส่ใจ สุขอนามัยตนเอง ไม่รับประทานอาหาร ต่างมีผลต่อภาวะโภชนาการของผู้ป่วยทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การไม่ใส่ใจสุขภาพตนเองจนทำให้มีปัญหาในช่องปากจนเป็นอุปสรรคต่อการบริโภคอาหารส่งผลให้รับประทานอาหารได้น้อยจนกระทั่งเกิดภาวะขาดสารอาหาร การรับประทานยาทำให้น้ำหนักเพิ่มจนกลายเป็นภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนซึ่งเป็นภาวะที่เป็นสาเหตุของโรคเรื้อรังทางกายต่าง ๆ เป็นต้น ด้วยอาการของโรคและผลข้างเคียงของยาจึงมีการศึกษาวิธีการทางเลือกในการรักษาโรคซึมเศร้า ซึ่งมีข้อค้นพบว่าสารอาหารช่วยบำบัดรักษาอาการของโรคซึมเศร้าให้ดีขึ้นได้

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาแบบจำลองที่มุ่งเน้นความสามารถในการอนุมานเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกายอันจะส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการของผู้ป่วย ซึ่งเมนูสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าคือเมนูที่มีสารอาหารที่มีข้อค้นพบว่าส่งผลดีต่อโรคซึมเศร้า ส่วนเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกายที่งานวิจัยนี้คำนึงถึง ได้แก่ น้ำหนักเพิ่ม ปากแห้ง ท้องผูก ท้องอืด ท้องเสีย ฟันผุ แผลในปาก แผลในกระเพาะอาหาร ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานประเภทที่สอง และปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการบริโภคอาหาร ได้แก่ การแพ้ไข่ไก่ แพ้ปลา แพ้ถั่วเหลือง แพ้ถั่วลิสง และสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง

ข้อมูลและความรู้ที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองคือ ความรู้พื้นฐานทางคหกรรมศาสตร์ ความรู้ทางโภชนาการบำบัด ความรู้เกี่ยวกับโรคซึมเศร้า และความรู้เกี่ยวกับโรคเรื้อรังทางกาย ข้อมูลอาหารไทยจากฐานข้อมูลอาหารอาเซียนและตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย จากข้อมูลและความรู้ที่รวบรวมนำไปวิเคราะห์เพื่อออกแบบออนโทโลยีแล้วพัฒนาออนโทโลยีด้วยโปรแกรมโปรทีเจ เวอร์ชัน 5.5 (Protégé 5.5)

กฎการอนุมานที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์เมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า ใช้วิธีการกำหนดคำอธิบายหรือนิยามคลาสในออนโทโลยีด้วยภาษาอวลิดีแอล จากไวยากรณ์แมนเชสเตอร์ซึ่งมีพื้นฐานจากตรรกศาสตร์เชิงพรรณนา แล้วใช้ตัวให้เหตุผลในโปรแกรมโปรตีเจดำเนินการอนุมานเมนูที่มีความสมมูลกับคลาสที่นิยามไว้ เมื่ออนุมานเมนูแล้วใช้คำสั่งสืบค้นเมนูด้วยภาษาสปาร์เคิล โดยงานวิจัยนี้สุ่มเลือกกรณีศึกษาซึ่งเป็นเงื่อนไขของผู้ป่วยที่แตกต่างกันจำนวน 10 กรณี เพื่อนำเมนูผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ดำเนินการประเมิน แล้วนำผลการประเมินไปคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบจำลองต่อไป ซึ่งเมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินผลการอนุมานเมนูอาหารแล้วนำผลลัพธ์นี้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของตัวแบบโดยใช้ตัววัดมาตรฐาน ได้แก่ ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการแนะนำเมนูอาหารที่สอดคล้องกับโรคซึมเศร้าและเงื่อนไขการเจ็บป่วยทางกายของผู้ป่วย โดยมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยคือ 0.89 ค่าความระลึกเฉลี่ย คือ 1.00 และค่าเอฟเมเชอร์เฉลี่ยคือ 0.93

## 5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัย ได้พบข้อจำกัดของการวิจัย ดังนี้

1. หากมีข้อมูลในออนโทโลยีจำนวนมาก เครื่องมือที่ใช้พัฒนาออนโทโลยีคือ โปรแกรมโปรตีเจ เวอร์ชัน 5.5 อาจทำให้การพัฒนาตัวแบบล่าช้า ในด้านการดำเนินการประมวลผลกฎการอนุมาน
2. เมนูอาหารที่ใช้เป็นข้อมูลทดลองมีจำนวนน้อยด้วยเป็นเมนูที่มีการกำหนดวัตถุดิบและค่าพลังงานจากสารอาหารโดยสถานพยาบาลทางจิตเวชไว้แล้ว หากมีเมนูทดลองจำนวนมากจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่หลากหลาย
3. แหล่งข้อมูลอาหารที่ใช้ไม่มีข้อมูลสารอาหารบางชนิดที่มีข้อค้นพบว่าดีต่อโรคซึมเศร้า และจำนวนวัตถุดิบยังไม่ครอบคลุมเมนูอาหาร ดังนั้นจึงไม่สามารถคำนวณปริมาณสารอาหารและไม่สามารถจัดลำดับเมนูอาหารจากปริมาณสารอาหารได้

## 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

แบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเมนูอาหารใหม่ที่ไม่รู้มาก่อนว่าเหมาะสมกับอาการซึมเศร้าหรือไม่ ตลอดจนระบบวางแผนมื้ออาหารหรือระบบกำหนดอาหารให้กับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าสามารถนำเมนูอาหารที่แนะนำจากแบบจำลองไปใช้ได้ในอนาคต

## 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการมีข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นยังไม่มีการจัดอันดับเมนูจากคุณลักษณะของเมนูอาหาร เช่น เมนูเหนียวมาก เมนูกรอบมาก งานวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้คลาสบางส่วนในงานวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อ
2. แบบจำลองอาจพัฒนาให้มีการจัดลำดับเมนูอาหารตามปริมาณสารอาหาร
3. แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นอาจนำไปขยายขอบเขตจากโรคซึมเศร้าให้ครอบคลุมโรคทางจิตเวชอื่น ๆ
4. แบบจำลองอาจพัฒนาให้มีการเชื่อมโยงไปยังกรณีอ้างอิงของแหล่งข้อมูลหรือประเภทของการวิจัยเกี่ยวกับสารอาหารกับโรคซึมเศร้าเพื่อเพิ่มน้ำหนักให้กับเมนูที่แนะนำ
5. แบบจำลองสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการแนะนำเมนูอาหารโดยการนำไปเชื่อมโยงกับคำศัพท์ควบคุมที่ใช้สืบค้นเมนูอาหารด้วยแนวคิดเอสเคโอเอส (SKOS)
6. แบบจำลองนำไปพัฒนาการแนะนำเมนูตามลำดับความสำคัญของเงื่อนไขทางกายและทางจิต
7. แบบจำลองอาจพัฒนาให้สามารถเพิ่มเติมการแนะนำเมนูอาหารตามวัตถุดิบพื้นบ้านได้
8. แบบจำลองอาจพัฒนาให้สามารถเพิ่มเติมการแนะนำเมนูอาหารตามเงื่อนไขการเจ็บป่วยร่วมกับความชอบส่วนบุคคล เช่น รสชาติ และกลิ่น ได้
9. แบบจำลองอาจพัฒนาให้สามารถเพิ่มเติมการนำเมนูอาหารไปใช้จริงและติดตามผลจากผู้ป่วยเพื่อนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปปรับปรุงกระบวนการให้คำแนะนำให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

## รายการอ้างอิง

- กรมสุขภาพจิต. (2553). แนวทางการจัดการโรคซึมเศร้าสำหรับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปในสถาน  
บริการระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ. Clinical Practice Guideline of Major Depressive  
Disorder for General Practitioner: CPG-MDD-GP. [ออนไลน์]. ได้จาก :  
[<https://www.thaidepression.com/www/news54/CPG-MDD-GP.pdf>]
- กรมสุขภาพจิต. (2564). รายงานผู้ป่วยมารับบริการด้านจิตเวช ประจำปีงบประมาณ 2563.  
[ออนไลน์]. ได้จาก: กรมสุขภาพจิต: [<https://dmh.go.th/report/datacenter/hdc/reds.asp>]
- กระทรวงสาธารณสุข. (2557). แนวทางการรักษาทางทันตกรรมผู้ป่วยจิตเวช. Clinical Dental Practice  
Guideline for Psychiatric Patients. [ออนไลน์]. ได้จาก: [https://www.srithanya.go.th/  
images/ file/ hrfile/ clinical \\_dental \\_practice \\_guideline \\_for \\_psychiatric \\_patients.pdf](https://www.srithanya.go.th/images/file/hrfile/clinical_dental_practice_guideline_for_psychiatric_patients.pdf)
- กระทรวงสาธารณสุข. (2560). ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง คำชี้แจง  
ประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องการแสดงฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุ.  
[ออนไลน์]. ได้จาก: [http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ\\_fda/600727\\_367\\_383.pdf](http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_fda/600727_367_383.pdf)
- กรมอนามัย. (2544). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. NUTRITIVE VALUES  
OF THAI FOODS. [ออนไลน์]. ได้จาก: [https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/thai-  
food-composition-table/download?id=39847&mid=31993&mkey=m\\_document&lang=  
th&did=13917](https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/thai-food-composition-table/download?id=39847&mid=31993&mkey=m_document&lang=th&did=13917)
- กรมอนามัย. (2545). กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย. Fatty Acids Composition and  
Cholesterol in Thai Foods. [ออนไลน์]. ได้จาก: [http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/  
กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย.pdf](http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย.pdf)
- กรมอนามัย. (2547). ปริมาณแคลเซียมในอาหารไทย (1 ed.). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. [ออนไลน์]. ได้จาก: [https://nutrition2.anamai.moph.go.th/  
th/thai-food-composition-table/download?id=39841&mid=31993&mkey=m\\_document&lang  
=th&did=13911](https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/thai-food-composition-table/download?id=39841&mid=31993&mkey=m_document&lang=th&did=13911)
- กรมอนามัย. (2561). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. Food Composition Table  
of Thai foods. [ออนไลน์]. ได้จาก: [https://thaifcd.anamai.moph.go.th/nss/pdf/ตาราง  
คุณค่า%202018.pdf](https://thaifcd.anamai.moph.go.th/nss/pdf/ตารางคุณค่า%202018.pdf)

กรมอนามัย. (2564). ระบบสืบค้นคุณค่าทางโภชนาการ. [ออนไลน์]. ได้จาก:

<https://thaifcd.anamai.moph.go.th/nss/index.php>

กรมอนามัย. (มปป.). ตารางแสดงชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย. Amino acid content of Thai foods. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารไทย.pdf>

กอบแก้ว นางพินิจ. (2542). อาหารไทย (1 ed.). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมมาตร.

กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ, พัทณี สิงห์อาษา และประคอง ดังประพจน์กุล. (2559). **ชีววิทยา สัตววิทยา 1. (12 ed.).** กรุงเทพฯ: โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอน.

จินตนา มงคลพิทักษ์สุข และขวัญดาว สุธรรณพันธ์. (2555). ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคอ้วนในผู้ป่วยโรคจิตเภทที่มารับบริการที่สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา. **วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย**, 137-150. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.psychiatry.or.th/JOURNAL/57-2/02-Jintana.pdf>

ณทัย วงศ์ปาริณย์. (2557). **บทนำกระบวนวิชาจิตเวชศาสตร์ Introduction to Psychiatry.** เชียงใหม่: ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จิรัฐติกาล ดวงสา, พิษณุสินี กิจวัฒนาถาวร และประชาสันต์ เว้นไชสง. (2560). **ระบบแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคลสำหรับผู้ป่วยทางจิตเวช.** [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://103.13.229.114/nutri>

ทัศนีย์ โรจนไพบลูย์. (2539). **อาหารไทย.** ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีอาหารและเครื่องดื่ม หน่วยที่ 8-15 (1 ed.). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

นฤดม บุญหลง. (2521). **บทนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร.** กรุงเทพฯ.

ปราณี อ่านเปรื่อง. (2551). **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส (2 ed.).** โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสพชัย พสุนนท์. (2558). ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. **วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**, 375-396. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JOS/article/download/7044/6558>

พัทธนันท์ ศรีม่วง. (2555). **อาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาบำบัด.** กรุงเทพฯ: เอ็ม แอนด์ เอ็ม เลเซอร์พรีนต์.

พิชัย ฤกษ์สุทกุล. (2555). ความเสี่ยงต่อภาวะน้ำหนักเกิน และโรคอ้วนในผู้ป่วยจิตเวช. **Ramathibodi Medical Journal**, 35(2), 67-69. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal/article/view/117883>

- ไพโรจน์ วิริยาริ. (2545). การประเมินทางประสาทสัมผัส. เชียงใหม่: คณะอุตสาหกรรมเกษตร.
- ราชวิทยาลัยกุมารเวชแห่งประเทศไทย. (2555). แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลรักษาโรคแพ้โปรตีนนมวัว (Cow Milk Protein Allergy). [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.thaipediatrics.org/Media/media-20161208102750.pdf>
- ราชวิทยาลัยจิตแพทย์แห่งประเทศไทย. (มปป.). แนวทางเวชปฏิบัติโรคซึมเศร้า. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.thapthanhospital.go.th/documents/cpg/แนวทางเวชปฏิบัติโรคซึมเศร้า.pdf>
- โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชชนินทร์. (2560). รายการอาหารสามัญ มื้อกลางวัน. โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชชนินทร์.
- โรงพยาบาลจิตเวชสงขลาราชนรินทร์. (มปป.). คู่มือจิตเวชชุมชน. [ออนไลน์]. ได้จาก: [http://www.skph.go.th/NEW\\_skph/admin/upload\\_km/2011070132806.pdf](http://www.skph.go.th/NEW_skph/admin/upload_km/2011070132806.pdf)
- สมภพ เรืองตระกูล. (2553). คู่มือจิตเวชคลินิก (1 ed.). กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- สำนักงานโครงการพัฒนาแนวทางการบริการสาธารณสุข. (2549). แนวปฏิบัติบริการสาธารณสุข Quick Reference Guide สำหรับการรักษาผู้ป่วยทั่วไป (1 ed.). กรุงเทพฯ: บริษัท กิตติชัยพรินติ้ง จำกัด. [ออนไลน์]. ได้จาก: [\[http://digital.nlt.go.th/items/show/8819\]](http://digital.nlt.go.th/items/show/8819)
- อัจฉรา ดลวิทยาคณ. (2556). พื้นฐานโภชนาการ. โอเดียนสโตร์.
- Abdel-Gawad, A. (1993). **Effect of domestic processing on oligosaccharide content of some dry legume seeds.** Food Chemistry, 46(1), 25–31. [On-line]. Available: [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(93\)90070-v](https://doi.org/10.1016/0308-8146(93)90070-v)
- Abdool, H., Pooransingh, A., & Li, Y. (2015). **Recommend my dish: A multi-sensory food recommender.** 2015 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM). [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1109/pacrim.2015.7334841>
- Aberg, J. (2006). **Dealing with Malnutrition: A Meal Planning System for Elderly.** In AAAI Spring Symposium: Argumentation for Consumers of Healthcare, pages. 1-7. [On-line]. Available: <https://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/2006/SS-06-01/SS06-01-001.pdf>
- Cademartori, M. G., Gastal, M. T., Nascimento, G. G., Demarco, F. F., & Corrêa, M. B. (2018). **Is depression associated with oral health outcomes in adults and elders? A systematic review and meta-analysis.** Clinical oral investigations, 22(8), 2685–2702. [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2611-y>

- Agapito, G., Calabrese, B., Guzzi, P. H., Cannataro, M., Simeoni, M., Care, I., Lamprinoudi, T., Fuiano, G., & Pujia, A. (2016). **Dietos: A recommender system for adaptive diet monitoring and personalized food suggestion.** 2016 IEEE 12th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob). [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1109/wimob.2016.7763190>
- American Psychological Association. (2019). **Clinical practice guideline for the treatment of depression across three age cohorts.** [On-line]. Available: <https://www.apa.org/depression-guideline>
- Arwan, A., Sidiq, M., Priyambadha, B., Kristianto, H., & Sarno, R. (2013). **Ontology and semantic matching for diabetic food recommendations.** 2013 International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE). [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1109/iciteed.2013.6676233>
- Bianchini, D., De Antonellis, V., De Franceschi, N., & Melchiori, M. (2017). **Prefer: A prescription-based food recommender system.** Computer Standards & Interfaces, 54, 64–75. [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.10.010>
- Boscarino, C., Nedović, V., Koenderink, N. J., & Top, J. L. (2014). **Automatic extraction of ingredient's substitutes.** Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct Publication. [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1145/2638728.2641334>
- Brank, J., Grobelnik, M., & Mladenic, D. (2005). **A survey of ontology evaluation techniques.** In Proceedings of the conference on data mining and data warehouses (SiKDD 2005) (pp. 166-170). Citeseer Ljubljana, Slovenia.
- Bublin, M. and Breiteneder, H. (2014). **Cross-reactivity of peanut allergens.** Current allergy and asthma reports, 14(4), 426.
- Bundasak, S., & Chinnasarn, K. (2013). **Dimensionality reduction on slope one predictor in the food recommender system.** In 2013 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC) (pp. 114-119). IEEE.
- Burke, R. and Ramezani, M. (2010). Matching Recommendation Technologies and Domains. In Introduction to Recommender Systems Handbook.

- Chavan, S. V., & Sambare, S. (2015). Study of Diet Recommendation System based on Fuzzy Logic and Ontology. **International Journal of Computer Applications**, 132(12), 20-24.
- Chen, R. C., Lin, Y. D., Tsai, C. M., & Jiang, H. (2013). **Constructing a diet recommendation system based on fuzzy rules and knapsack method**. In International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems (pp. 490-500). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Chifu, V. R., Salomie, I., Petrisor, L., Chifu, E. S., & Moldovan, D. (2016). **Hybrid Immune Based Method for Generating Healthy Meals for Older Adults**. In 2016 18th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC) (pp. 248-255). IEEE.
- Chokka, P., Tancer, M., & Yeragani, V. K. (2006). Metabolic syndrome: relevance to antidepressant treatment. **Journal of Psychiatry and Neuroscience**, 31(6), 414-415.
- Choosri, N., & Anprasertphon, S. (2015). **Hospital dietary planning system using constraint programming**. In Fifth International Conference on the Innovative Computing Technology (INTECH 2015) (pp. 17-22). IEEE.
- Clunis, J. (2019). Designing an ontology for managing the diets of hypertensive individuals. **International Journal on Digital Libraries**, 20(3), 269-284.
- de Blay, F., Hoyet, C., Candolfi, E., Thierry, R., & Pauli, G. (1994). **Identification of alpha livetin as a cross reacting allergen in a bird-egg syndrome**. In Allergy and Asthma Proceedings (Vol. 15, No. 2, p. 77). OceanSide Publications.
- DeBruyne, L. K. (2016). **Nutrition and diet therapy**. Cengage learning.
- De Hert, M., Correll, C. U., Bobes, J., Cetkovich-Bakmas, M., Cohen, D. A. N., Asai, I., ... & Leucht, S. (2011). **Physical illness in patients with severe mental disorders**. I. Prevalence, impact of medications and disparities in health care. *World psychiatry*, 10(1), 52.
- Delgado-Angulo, E. K., Sabbah, W., Suominen, A. L., Vehkalahti, M. M., Knuuttila, M., Partonen, T., ... & Tsakos, G. (2015). **The association of depression and anxiety with dental caries and periodontal disease among Finnish adults**. *Community dentistry and oral epidemiology*, 43(6), 540-549.

- Dias, R., Ng, S. C., & Hussin, N. (2016). A Hybrid Framework for Restaurant Recommender System. **International Journal of Scientific Engineering and Technology**, 5(12), 546-548.
- Dikshit, R., & Tallapragada, P. (2018). **Comparative study of natural and artificial flavoring agents and dyes**. In Natural and artificial flavoring agents and food dyes (pp. 83-111). Academic Press.
- Dooley, D. M., Griffiths, E. J., Gosal, G. S., Buttigieg, P. L., Hoehndorf, R., Lange, M. C., ... & Hsiao, W. W. (2018). **FoodOn: a harmonized food ontology to increase global food traceability, quality control and data integration**. *npj Science of Food*, 2(1), 1-10.
- El-Dosuky, M. A., Rashad, M. Z., Hamza, T. T., & El-Bassiouny, A. H. (2012). **Food recommendation using ontology and heuristics**. In International conference on advanced machine learning technologies and applications (pp. 423-429). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Elahi, M., Ge, M., Ricci, F., Fernández-Tobías, I., Berkovsky, S., & David, M. (2015). **Interaction design in a mobile food recommender system**. In CEUR Workshop Proceedings. CEUR-WS.
- Elsweiler, D., Harvey, M., Ludwig, B., & Said, A. (2015). **Bringing the "healthy" into Food Recommenders**. In *DMRS* (pp. 33-36).
- Espín, V., Hurtado, M. V., & Noguera, M. (2016). **Nutrition for Elder Care: a nutritional semantic recommender system for the elderly**. *Expert Systems*, 33(2), 201-210.
- Rehman, F., Khalid, O., Bilal, K., & Madani, S. A. (2017). **Diet-right: A smart food recommendation system**. *KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS)*, 11(6), 2910-2925.
- Faiz, I., Mukhtar, H., & Khan, S. (2014). **An integrated approach of diet and exercise recommendations for diabetes patients**. In 2014 IEEE 16<sup>th</sup> International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom) (pp. 537-542). IEEE.
- Freyne, J., & Berkovsky, S. (2010). **Intelligent food planning: personalized recipe recommendation**. In Proceedings of the 15<sup>th</sup> international conference on Intelligent user interfaces (pp. 321-324).

FAO (Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion). (2001).

**Human vitamin and mineral requirements.** [On-line]. Available:

<https://www.fao.org/3/y2809e/y2809e.pdf>.

About infoods. **INFOODS (n.d.)**. [On-line]. Available: <https://www.fao.org/infoods/infoods/en/>.

Fæste, C. K., & Plassen, C. (2008). Quantitative sandwich ELISA for the determination of fish in foods. **Journal of immunological methods**, 329(1-2), 45-55.

Australian food composition database. (2021). Australian Food Composition Database (n.d.). [On-line]. Available: <https://www.foodstandards.gov.au/science/monitoringnutrients/afcd/pages/default.aspx>.

Ge, M., Elahi, M., Fernaández-Tobías, I., Ricci, F., & Massimo, D. (2015). **Using tags and latent factors in a food recommender system.** In Proceedings of the 5th International Conference on Digital Health 2015 (pp. 105-112).

Gramaglia, C., Gambaro, E., Bartolomei, G., Camera, P., Chiarelli-Serra, M., Lorenzini, L., & Zeppegno, P. (2018). **Increased risk of metabolic syndrome in antidepressants users: a mini review.** *Frontiers in psychiatry*, 9, 621.

Harvey, M., Ludwig, B., & Elswiler, D. (2012). **Learning user tastes: a first step to generating healthy meal plans.** In First international workshop on recommendation technologies for lifestyle change (lifestyle 2012) (Vol. 18).

Hammond, K. J. (1986). **CHEF: A Model of Case-based Planning.** In AAAI (pp. 267-271).

Hibbeln, J. R. (1998). **Fish consumption and major depression.** *Lancet*, 351(9110), 1213.

Horridge, M., & Patel-Schneider, P. F. (2009). **OWL 2 web ontology language manchester syntax.** W3C Working Group Note.

Hsu, C. C., Hsu, Y. C., Chang, K. H., Lee, C. Y., Chong, L. W., Lin, C. L., ... & Kao, C. H. (2015). **Depression and the risk of peptic ulcer disease: a nationwide population-based study.** *Medicine*, 94(51).

Stanfield, P., & Hui, Y. H. (2010). **Nutrition and diet therapy: Self-instructional approaches.** Jones and Bartlett.

Husain, W., Wei, L. J., Cheng, S. L., & Zakaria, N. (2011). **Application of data mining techniques in a personalized diet recommendation system for cancer patients.** In 2011 IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering (pp. 239-244). IEEE.

- Institute of Nutrition, M. U. (n.d.). **Electronic Asean Food Composition Database**. Aseanfoods: Composition Data. Retrieved December 13, 2021, [ On- line] . Available: [http://www.inmu.mahidol.ac.th/aseanfoods/composition\\_data.html](http://www.inmu.mahidol.ac.th/aseanfoods/composition_data.html).
- Isinkaye, F. O., Folajimi, Y. O., & Ojokoh, B. A. (2015). Recommendation systems: Principles, methods and evaluation. **Egyptian informatics journal**, 16(3), 261-273.
- Judprasong, K., Puwastien, P., Rojroongwasinkul, N., Nitithamyong, A., Sridonpai, P. and Somjai. (2015). **Thai Food Composition Database**. A. Institute of Nutrition, Mahidol University. Online version 2, September 2018, Thailand.
- Jung, H., & Chung, K. (2016). **Knowledge-based dietary nutrition recommendation for obese management**. Information Technology and Management, 17(1), 29-42.
- Kamemura, N., Sugimoto, M., Tamehiro, N., Adachi, R., Tomonari, S., Watanabe, T., & Mito, T. (2019). **Cross-allergenicity of crustacean and the edible insect *Gryllus bimaculatus* in patients with shrimp allergy**. Molecular immunology, 106, 127-134.
- Kays, S. J., & Dias, J. C. S. (1995). **Common names of commercially cultivated vegetables of the world in 15 languages**. Economic Botany, 49(2), 115-152.
- Kamieth, F., Braun, A., & Schlehuber, C. (2011). **Adaptive implicit interaction for healthy nutrition and food intake supervision**. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 205-212). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kelbrick, M., & Abdaldayim, S. (2014). **Blood pressure monitoring in psychiatric inpatients with bipolar affective disorder**. Progress in Neurology and Psychiatry, 18(4), 11-15.
- Kennedy, S. H., Kaplan, A. S., Garfinkel, P. E., Rockert, W., Toner, B., & Abbey, S. E. (1994). Depression in anorexia nervosa and bulimia nervosa: discriminating depressive symptoms and episodes. **Journal of psychosomatic research**, 38(7), 773-782.
- Kim, J. H., Lee, J. H., Park, J. S., Lee, Y. H., & Rim, K. W. (2009). **Design of diet recommendation system for healthcare service based on user information**. In 2009 Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology (pp. 516-518). IEEE.
- Krbez, J. M., & Shaout, A. (2013). Fuzzy nutrition system. **International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering**, 1(7), 1360-1371.

- Kuo, F. F., Li, C. T., Shan, M. K., & Lee, S. Y. (2012). **Intelligent menu planning: Recommending set of recipes by ingredients.** In Proceedings of the ACM multimedia 2012 workshop on Multimedia for cooking and eating activities (pp. 1-6).
- Kurozumi, K., Lan, S. T., Wang, M. H., Lee, C. S., Kawaguchi, M., Tsumoto, S., & Tsuji, H. (2013). **FML-based Japanese diet assessment system.** In 2013 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE) (pp. 1-6). IEEE.
- Larijani, B., Esfahani, M. M., Moghimi, M., Ardakani, M. R. S., Keshavarz, M., Kordafshari, G., ... & Zargarani, A. (2016). Prevention and treatment of flatulence from a traditional Persian medicine perspective. **Iranian Red Crescent Medical Journal**, 18(4).
- Labensky, S. R., Martel, P., & Hause, A. M. (2014). **On cooking: A textbook of culinary fundamentals.** Pearson.
- Lakhan, S. E., & Vieira, K. F. (2008). Nutritional therapies for mental disorders. **Nutrition journal**, 7(1), 1-8.
- Lawless, H. T., Horne, J., & Giasi, P. (1996). **Astringency of organic acids is related to pH.** Chemical senses, 21(4), 397-403.
- Lee, C. S., Wang, M. H., & Hagra, H. (2010). **A type-2 fuzzy ontology and its application to personal diabetic-diet recommendation.** IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 18(2), 374-395.
- Lee, A. J., Gerez, I., Shek, L. P. C., & Lee, B. W. (2012). Shellfish allergy-an Asia-Pacific perspective . **Asian Pacific journal of allergy and immunology**, 30(1), 3.
- Lee, Y. B., Yu, J., Choi, H. H., Jeon, B. S., Kim, H. K., Kim, S. W., ... & Chae, H. S. (2017). **The association between peptic ulcer diseases and mental health problems: A population-based study: a STROBE compliant article.** Medicine, 96(34).
- Li, H. C., Ko, W. M., & Tung, H. W. (2007). **Food clustering analysis for personalized food replacement.** In NAFIPS 2007-2007 Annual Meeting of the North American Fuzzy Information Processing Society (pp. 382-386). IEEE.
- Li, Q., Chen, W., & Yu, L. (2013). **Distributed Cooking Recipe Recommendation and Adaptation.** J. Softw., 8(3), 528-537.

- Liu, R. H. (2003). Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. **The American journal of clinical nutrition**, 78(3), 517S-520S.
- Dufour-Lussier, V., Lieber, J., Nauer, E., & Toussaint, Y. (2010). **Text adaptation using formal concept analysis**. In International Conference on Case-Based Reasoning (pp. 96-110). Springer, Berlin, Heidelberg.
- MacMillan, N. (Ed.). (2010). **The cook's Book of ingredients**. Dorling Kindersley Limited.
- Mandallaz, M. M., de Weck, A. L., & Dahinden, C. A. (1988). **Bird-egg syndrome**. International Archives of Allergy and Immunology, 87(2), 143-150.
- Maneerat, N., Varakulsiripunth, R., & Fudholi, D. (2013). Ontology Based Nutrition Planning Assistance System for Health Control. **ASEAN Engineering Jaournal**.
- Martín Montes, A., Burbano Cendales, A. M., & León de Mora, C. (2017). **An Intelligent Methodology for Modeling Semantic Knowledge in Industrial Networks**. WSEAS Transactions on Computers, 16, 179-188.
- Malhi, G. S., Bell, E., Bassett, D., Boyce, P., Bryant, R., Hazell, P., ... & Murray, G. (2021). The 2020 Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists clinical practice guidelines for mood disorders. **Australian & New Zealand Journal of Psychiatry**, 55(1), 7-117.
- Mehrpoor, M., Gjørde, A., & Sivertsen, O. I. (2014). **Intelligent services: A semantic recommender system for knowledge representation in industry**. In 2014 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE) (pp. 1-6). IEEE.
- Mehler, P. S., & Rylander, M. (2015). Bulimia Nervosa—medical complications. **Journal of eating disorders**, 3(1), 1-5.
- Moore, C. A. (2020). *Anorexia nervosa*. StatPearls [Internet]. Retrieved January 10, 2021, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459148/>.
- Ge, M., Elahi, M., Fernáández-Tobías, I., Ricci, F., & Massimo, D. (2015). **Using tags and latent factors in a food recommender system**. In Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Digital Health 2015 (pp. 105-112).
- Abu-Naser, S. S., & Hamed, M. A. (2016). An Expert System for Mouth Problems in Infants and Children.

- Lourey, C., Plumb, J., & Mills, A. (2012). **A contributing life, the 2012 national report card on mental health and suicide prevention.** Sydney: National Mental Health Commission.
- Nix, S., & Nix, S. (2013). **Williams' basic nutrition and diet therapy.** Elsevier.
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). **Ontology development 101: A guide to creating your first ontology.**
- Okoro, C. A., Strine, T. W., Eke, P. I., Dhingra, S. S., & Balluz, L. S. (2012). **The association between depression and anxiety and use of oral health services and tooth loss.** Community dentistry and oral epidemiology, 40(2), 134-144.
- O'Neil, C., Helbling, A. A., & Lehrer, S. B. (1993). **Allergic reactions to fish.** Clinical reviews in allergy, 11(2), 183.
- Ooi, A., Iiba, T., & Takano, K. (2015). **Ingredient substitute recommendation for allergy-safe cooking based on food context.** In PACRIM (pp. 444-449).
- Orešković, P., Kljusurić, J. G., & Šatalić, Z. (2015). Computer-generated vegan menus: The importance of food composition database choice. **Journal of Food Composition and Analysis**, 37, 112-118.
- Van Pinxteren, Y., Geleijnse, G., & Kamsteeg, P. (2011). **Deriving a recipe similarity measure for recommending healthful meals.** In Proceedings of the 16<sup>th</sup> international conference on Intelligent user interfaces (pp. 105-114).
- Peckenpugh, N. J. (2010). **Nutrition essentials and diet therapy.** Saunders.
- Ramos Da Conceicao Neta, E.R., Johanningsmeier, S.D. and McFeeters, R. (2007). The chemistry and physiology of sour taste—a review. **Journal of food science**, 72(2), R33-R38.
- Ribeiro, J. C., Cunha, L. M., Sousa-Pinto, B., & Fonseca, J. (2018). Allergic risks of consuming edible insects: A systematic review. *Molecular nutrition & food research*, 62(1), 1700030.
- Roth, R. A. (2011). **Nutrition & Diet therapy.** Delmar Cengage Learning.
- Rao, T. S., Asha, M. R., Ramesh, B. N., & Rao, K. J. (2008). Understanding nutrition, depression and mental illnesses. **Indian journal of psychiatry**, 50(2), 77.
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). **Introduction to recommender systems handbook.** In Recommender systems handbook (pp. 1-35). Springer, Boston, MA.
- Rubatzky, V. E., & Yamaguchi, M. (1997). **World vegetables: Principles, production, and nutritive values.** Chapman & Hall.

- Sarkar, S. (2017). **Psychiatric comorbidities, oral health, and comprehensive care.**
- Saini, S., & Dubey, S. K. (2017). Recommendation of diet to jaundice patient on the basis of nutrients using AHP and fuzzy AHP technique. **International Journal of Intelligent Engineering and Systems**, 10(4), 91-99.
- Segismundo, M. I. V., & Comendador, B. E. V. (2015). Prenatal Nutrition Diet Generator Utilizing Modified Genetic Algorithm for Smartphone. **Journal of Automation and Control Engineering**, 3(1).
- Seljak, B. K. (2006). **Dietary menu planning using an evolutionary method.** In 2006 International Conference on Intelligent Engineering Systems (pp. 108-113). IEEE.
- Shaheen, E.L. and Karen, F.V. (2008). Nutritional therapies for mental disorders. **Nutrition journal**, 7(1), 1-8.
- Shidochi, Y., Takahashi, T., Ide, I., & Murase, H. (2009). **Finding replaceable materials in cooking recipe texts considering characteristic cooking actions.** In Proceedings of the ACM multimedia 2009 workshop on Multimedia for cooking and eating activities (pp. 9-14).
- Shimada, K., Takada, H., Mitsuyama, S., Ban, H., Matsuo, H., Otake, H., ... & Kaku, M. (2005). **Drug-recommendation system for patients with infectious diseases.** In *AMIA Annual Symposium Proceedings* (Vol. 2005, p. 1112). American Medical Informatics Association.
- Sicherer, S. H., & Sampson, H. A. (2018). Food allergy: a review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, 141(1), 41-58.
- Soeken, K. L. (2010). **Validity of Measures.** In *Measurement in nursing and health research* (p. 192). essay.
- Sufahani, S. F., & Ismail, Z. (2015). Planning a Nutritious and Healthy Menu For Malaysian School Children Aged 13-18 Using "Delete-reshuffle Algorithm" in Binary Integer Programming. **Journal of Applied Sciences**, 15(10), 1239.
- Suksom, N., Buranarach, M., Thein, Y. M., Supnithi, T., & Netisopakul, P. (2010). **A knowledge-based framework for development of personalized food recommender system.** In *Proc. of the 5th Int. Conf. on Knowledge, Information and Creativity Support Systems*.

- Svensson, M., Höök, K., & Cöster, R. (2005). **Designing and evaluating kalas: A social navigation system for food recipes.** *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 12(3), 374-400.
- Szeredi, P., Lukácsy, G., Benkő, T., & Nagy, Z. (2014). **The semantic web explained: The technology and mathematics behind web 3.0.** Cambridge University Press.
- Taylor, M. J., Carney, S. M., Goodwin, G. M., & Geddes, J. R. (2004). Folate for depressive disorders: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of psychopharmacology**, 18(2), 251-256.
- Tan, J. W., & Joshi, P. (2014). Egg allergy: an update. **Journal of paediatrics and child health**, 50(1), 11–15. [On-line]. Available: <https://doi.org/10.1111/jpc.12408>
- Teng, C. Y., Lin, Y. R., & Adamic, L. A. (2012). **Recipe recommendation using ingredient networks.** In *Proceedings of the 4<sup>th</sup> Annual ACM Web Science Conference* (pp. 298-307).
- Ting, Y. H., Zhao, Q., & Chen, R. C. (2014). **Dietary recommendation based on recipe ontology.** In *2014 IEEE 6<sup>th</sup> International Conference on Awareness Science and Technology (iCAST)* (pp. 1-6). IEEE.
- Toker, H., Ozdemir, H., Ozan, F., Turgut, M., Goze, F., Sencan, M., & Kantarci, A. (2009). Dramatic oral findings belonging to a pica patient: a case report. **International dental journal**, 59(1), 26-30.
- Tseng, J. C., Lin, B. H., Lin, Y. F., Tseng, V. S., Day, M. L., Wang, S. C., ... & Yang, Y. C. (2015). **An interactive healthcare system with personalized diet and exercise guideline recommendation.** In *2015 Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence (TAAI)* (pp. 525-532). IEEE.
- Tummark, P., Conceição, F. A. D., Vilas-Boas, J. P., Oliveira, L., Cardoso, P., Cabral, J., & Santibutr, N. (2013). **Ontology-based personalized dietary recommendation for weightlifting.**
- Ueda, M., Takahata, M., & Nakajima, S. (2011). **User's food preference extraction for personalized cooking recipe recommendation.** In *Workshop of ISWC* (pp. 98-105).
- Ueta, T., Iwakami, M., & Ito, T. (2011). **A recipe recommendation system based on automatic nutrition information extraction.** In *International Conference on Knowledge Science, Engineering and Management* (pp. 79-90). Springer, Berlin, Heidelberg.

- USDA. (2021). **Nutrition.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. [On-line]. Available: <http://www.fao.org/nutrition/en/>.
- Usthasopha, Y., Phimoltares, S., & Cooharajanone, N. (2010). **Nutrition counseling system and food menu planning.** In 2010 International Conference on Information Science and Applications (pp. 1-8). IEEE.
- Wagner, J., Geleijnse, G., & van Halteren, A. (2011). **Guidance and support for healthy food preparation in an augmented kitchen.** In Proceedings of the 2011 Workshop on Context-awareness in Retrieval and Recommendation (pp. 47-50).
- Gisslen, W. (2009). **Professional cooking. 7th ed.** John Wiley & Sons, Inc.
- WHO. (2012). **DEPRESSION: A Global Crisis World Mental Health Day.** [On-line]. Available: [http://www.who.int/mental\\_health/management/depression/wfmh\\_paper\\_depression\\_wmhd\\_2012.pdf](http://www.who.int/mental_health/management/depression/wfmh_paper_depression_wmhd_2012.pdf)
- WHO. (2017). **Depression and Other Common Mental Disorders Global Health Estimate.** [On-line]. Available: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254610/1/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf>
- WHOn. (2021). **Depression.** World Health Organization. [On-line]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>.
- Willis, G.B. (2015). **What is the number of experts recommended to evaluate a survey questionnaire before it is used in a specific field? [Question comment].** [On-line]. Available: <https://www.researchgate.net/post/What-is-the-number-of-experts-recommended-to-evaluate-a-survey-questionnaire-before-it-is-used-in-a-specific-field> In-text citation.
- Yokoi, S., Doman, K., Hirayama, T., Ide, I., Deguchi, D., & Murase, H. (2015). **Typicality analysis of the combination of ingredients in a cooking recipe for assisting the arrangement of ingredients.** In 2015 IEEE International Conference on Multimedia & Expo Workshops (ICMEW) (pp. 1-6). IEEE.



ภาคผนวก ก

คำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง

### คำศัพท์ที่กำหนดในแบบจำลอง

| ที่ | คำศัพท์                                                                     | คำอธิบาย                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | เมนูอาหาร (Menu)                                                            | คำแสดงชื่อเฉพาะของอาหารคาว โดยต้องมีผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product) เป็นวัตถุดิบอย่างน้อย 1 ชนิดและมีวิธีการประกอบอย่างน้อย 1 วิธี เช่น ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง, น้ำพริกปลาป่น |
| 2   | เมนูไม่ปรุงสุก (Non-Cooked menu)                                            | เมนูที่มีวิธีประกอบหลักคือการไม่ใช้ความร้อน                                                                                                                                   |
| 3   | เมนูปรุงสุก (Cooked menu)                                                   | เมนูที่มีวิธีประกอบหลักคือการใช้ความร้อน                                                                                                                                      |
| 4   | เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง (Cooked menu by dry heat)                       | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อน ตัวกลางที่ทำให้อาหารสุกไม่ใช่ความชื้น                                                                                                           |
| 5   | เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนเปียก (Cooked menu by Moist heat)                    | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อน ตัวกลางที่ทำให้อาหารสุกเป็นความชื้น                                                                                                             |
| 6   | เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน (Cooked menu by dry heat with fat) | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน                                                                                                                                |
| 7   | เมนูต้มเคี่ยว (Simmered menu)                                               | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนร่วมกับน้ำ มีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบที่มีสารอาหารหลักคือน้ำ จัดเสิร์ฟแบบเป็นน้ำท่วมอาหาร                                                        |
| 8   | เมนูต้ม (Boiled menu)                                                       | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนร่วมกับน้ำ มีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบที่มีสารอาหารหลักคือความชื้น จัดเสิร์ฟแบบไม่เป็นน้ำ ตัวอาหารมีความชื้น ไม่มีน้ำท่วมอาหาร                    |
| 9   | เมนูนึ่ง (Steamed menu)                                                     | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนร่วมกับน้ำ จัดเสิร์ฟแบบไม่เป็นน้ำ ตัวอาหารมีความชื้น ไม่มีน้ำท่วมอาหาร                                                                           |
| 10  | เมนูปิ้งย่าง (Grilled menu)                                                 | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนแห้ง จัดเสิร์ฟแบบไม่เป็นน้ำ ตัวอาหารมีความแห้ง                                                                                                   |
| 11  | เมนูคั่ว (Roasted menu)                                                     | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนแห้ง จัดเสิร์ฟแบบไม่เป็นน้ำ ตัวอาหารมีความแห้ง                                                                                                   |
| 12  | เมนูทอด (Fried menu)                                                        | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน จัดเสิร์ฟแบบไม่เป็นน้ำ ตัวอาหารมีความแห้ง                                                                                      |
| 13  | เมนูผัด (Stir-fried menu)                                                   | เมนูอาหารได้จากการใช้ความร้อนแห้ง มีวัตถุดิบเครื่องปรุงอยู่ในกลุ่มน้ำมันและไขมัน จัดเสิร์ฟแบบมีน้ำน้อยกว่าชิ้นอาหาร                                                           |
| 14  | เมนูคลุกผสม (Mixed menu)                                                    | เมนูอาหารได้จากการไม่ใช้ความร้อน ตัวอาหารผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน                                                                                                              |
| 15  | เมนูสำหรับโรคซึมเศร้า (Menu relate Depressive)                              | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักจากวัตถุดิบที่มีเป็นแหล่งของกรดไขมันโอเมก้า-3 หรือโฟเลต หรือ แมกนีเซียม หรือ โครเมียม หรือ เหล็ก หรือ สังกะสี และเป็นวัตถุดิบที่ไม่เลื่อมคุณค่า     |
| 16  | เมนูสำหรับอาการท้องอืด (Menus relate Flatulence)                            | เมนูอาหารที่เป็นน้ำหรือเมนูมีสารทำให้ขั้บลม และไม่มีสารสร้างแก๊ส                                                                                                              |
| 17  | เมนูสำหรับอาการท้องผูก (Menus relate Constipation)                          | เมนูอาหารที่เป็นน้ำและมีวัตถุดิบหลักคือใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ                                                                                                                 |

| ที่ | คำศัพท์                                                                       | คำอธิบาย                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18  | เมนูสำหรับอาการท้องเสีย<br>(Menus relate Diarrhea)                            | เมนูอาหารที่เป็นน้ำหรือนุ่มหรือเปื่อยนุ่มและไม่ใช้เมนูรสเปรี้ยวหรือเมนูรสเผ็ดหรือเมนูไขมันสูง และไม่มีสารสร้างแก๊ส                       |
| 19  | เมนูสำหรับอาการแผลในกระเพาะอาหาร<br>(Menus relate Peptic ulcer)               | เมนูอาหารที่เปื่อยนุ่มและไม่ใช้เมนูรสเผ็ด                                                                                                |
| 20  | เมนูสำหรับผู้น้ำหนักเพิ่ม<br>(Menus relate Weight gain)                       | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักคือโปรตีน หรือไขมันหรือคาร์โบไฮเดรตไม่ละลายน้ำ และไม่มีไขมัน                                                   |
| 21  | เมนูสำหรับผู้น้ำหนักลด<br>(Menus relate Weight loss)                          | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักคือแป้งหรือโปรตีนหรือน้ำตาลหรือไขมันไม่อิ่มตัว                                                                 |
| 22  | เมนูสำหรับอาการฟันผุ<br>(Menus relate Dental caries)                          | เมนูอาหารที่นุ่มหรือเปื่อยนุ่มและไม่ใช้เมนูกรอบหรือเมนูเหนียว                                                                            |
| 23  | เมนูสำหรับอาการแผลในปาก<br>(Menus relate Mouth sore)                          | เมนูอาหารที่เปื่อยนุ่มและเป็นเมนูเหมาะกับเสิร์ฟในอุณหภูมิห้องและไม่ใช้เมนูรสเปรี้ยวและเมนูรสเผ็ดร้อน                                     |
| 24  | เมนูสำหรับอาการปากแห้ง<br>(Menus relate Dry mouth)                            | เมนูอาหารที่มีรสเค็มหรือเมนูมีสีหลากหลาย และเป็นเมนูมีกลิ่นหอมสดชื่นหรือเมนูกลิ่นหอมฉุน และเป็นเมนูรสเผ็ดหรือเมนูรสเปรี้ยว               |
| 25  | เมนูสำหรับอาการโรคความดันโลหิตสูง<br>(Menus relate Hypertension)              | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน หรือโพแทสเซียมหรือแมกนีเซียมหรือแคลเซียม และไม่ใช้เมนูมีวัตถุดิบหลักจากโซเดียม         |
| 26  | เมนูสำหรับอาการโรคเบาหวานประเภทที่ 2<br>(Menus relate Diabetes type 2)        | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน และไม่ใช้เมนูมีวัตถุดิบหลักจากโซเดียมและไม่ใช้เมนูมีวัตถุดิบหลักคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว |
| 27  | เมนูสำหรับอาการแพ้ไข่<br>(Menus relate Egg allergy)                           | เมนูอาหารที่ไม่มีวัตถุดิบจากไข่ของสัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์จากไข่ของสัตว์ปีก                                                                  |
| 28  | เมนูสำหรับอาการแพ้สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง<br>(Menus relate Shellfish allergy) | เมนูอาหารที่ไม่มีวัตถุดิบจากสัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง และผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง                                               |
| 29  | เมนูสำหรับอาการแพ้ปลา<br>(Menus relate Fish allergy)                          | เมนูอาหารที่ไม่มีวัตถุดิบจากปลา และผลิตภัณฑ์จากปลา                                                                                       |
| 30  | เมนูสำหรับอาการแพ้ถั่วลิสง<br>(Menus relate Peanut allergy)                   | เมนูอาหารที่ไม่มีวัตถุดิบจากถั่วลิสง และผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสง                                                                             |
| 31  | เมนูสำหรับอาการแพ้ถั่วเหลือง<br>(Menus relate Soybean allergy)                | เมนูอาหารที่ไม่มีวัตถุดิบจากถั่วเหลือง และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง                                                                         |
| 32  | เมนูสีหลากหลาย<br>(Mix color menu)                                            | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นโปรตีนหรือแป้ง และมีวัตถุดิบเครื่องปรุงเป็นวัตถุดิบมีสารให้สีและเป็นวัตถุดิบสด                             |

| ท  | คำศัพท์                                      | คำอธิบาย                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 | เมนูสีสดใส<br>(Bright color menu)            | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบมีสารให้สี และเป็นเมนูที่มีวิธีประกอบหลักโดยไม่ใช้ความร้อน                                                                                                                                                                                       |
| 34 | เมนูสีน้ำตาล<br>(Brown color menu)           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นโปรตีนหรือคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวหรือคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนชนิดแป้ง และมีวิธีประกอบหลักคือใช้ความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน หรือความร้อนแห้ง                                                                                                                     |
| 35 | เมนูสีน้ำตาลทอง<br>(Golden brown color menu) | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวหรือคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนชนิดแป้ง และมีวิธีประกอบหลักคือใช้ความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน หรือความร้อนแห้ง                                                                                                                      |
| 36 | เมนูสีหม่น<br>(Dull color menu)              | เมนูอาหารที่มีวิธีประกอบหลักโดยใช้ความร้อน และมีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบให้สารสีชนิดแอนโทแซนธินหรือชนิดคลอโรฟิลล์                                                                                                                                                                      |
| 37 | เมนูสีเข้ม<br>(Dark color menu)              | เมนูอาหารที่มีวิธีประกอบหลักโดยใช้ความร้อน และมีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบให้สารสีชนิดแอนโทไซยานินร่วมกับวัตถุดิบชนิดโซเดียมหรือโพแทสเซียม                                                                                                                                               |
| 38 | เมนูมีกลิ่นหอมสดชื่น<br>(Fresh aroma menu)   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบจากพืชวงศ์ <i>Zingiberaceae</i> หรือ <i>Lamiaceae</i> หรือ <i>Apiaceae</i> หรือ พืชสกุล <i>Citrus</i> และเป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งแล้ว                                                                                                                 |
| 39 | เมนูกลิ่นหอมฉุน<br>(Pungent aroma menu)      | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบจากพืชสกุล <i>Piper</i> หรือ <i>Capsicum</i> หรือ <i>Allium</i> และเป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งแล้ว                                                                                                                                                       |
| 40 | เมนูมีสารทำให้ขับลม<br>(Carminative menu)    | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบจากพืชวงศ์ <i>Zingiberaceae</i> หรือ <i>Lamiaceae</i> หรือ <i>Apiaceae</i> หรือ พืชสกุล <i>Citrus</i> หรือพืชสกุล <i>Piper</i> หรือ <i>Capsicum</i> หรือ <i>Allium</i> และเป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งแล้ว                                                |
| 41 | เมนูอาหารที่เป็นน้ำ<br>(Watery menu)         | เมนูที่จัดเสิร์ฟแบบเป็นน้ำในปริมาณท่วมอาหาร เช่น เมนูต้มยำ                                                                                                                                                                                                                             |
| 42 | เมนูเปื่อยนุ่ม<br>(Tender menu)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>เมนูอาหารที่ปรุงสุกและมีวัตถุดิบหลักจากเนื้อสัตว์หรือไขมันสัตว์หรือเนื้อสัตว์ส่วนลำตัวหรือไขปลาหรือไข่จากสัตว์ปีกหรือเครื่องในสัตว์ส่วนที่คล้ายต่อม</li> <li>เมนูต้มยำและมีวัตถุดิบหลักจากเนื้อสัตว์ส่วนเคลื่อนไหวหรือส่วนหัว</li> </ul>        |
| 43 | เมนูนุ่ม<br>(Soft menu)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>เมนูอาหารที่ปรุงสุกและมีวัตถุดิบหลักจากผักหรือผลไม้</li> <li>เมนูที่ปรุงสุกด้วยความร้อนเปียก และมีวัตถุดิบหลักเป็นวัตถุดิบที่สับแล้ว หรือวัตถุดิบหลักเป็นไข่ของสัตว์ปีกหรือคาร์โบไฮเดรตกลุ่มแป้ง</li> </ul>                                     |
| 44 | เมนูกรอบ (Crisp-Crunch menu)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>เมนูทอดที่มีวัตถุดิบจากคาร์โบไฮเดรต</li> <li>เมนูไม่ปรุงสุกที่มีวัตถุดิบหลักเป็นอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารที่อยู่ในกลุ่มผักและผลิตภัณฑ์จากผัก หรือผลไม้และผลิตภัณฑ์จากผลไม้ และเป็นอาหารสด (Fresh) และเป็นอาหารอายุน้อย (Immature, Baby)</li> </ul> |
| 45 | เมนูเหนียว (Tough menu)                      | เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง หรือความร้อนแห้งร่วมกับไขมันหรือเมนูต้ม ที่มีวัตถุดิบหลักจากกระดูกอ่อนหรือตีนสัตว์หรือ                                                                                                                                                                     |

| ท  | คำศัพท์                                                                       | คำอธิบาย                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                               | เนื้อสัตว์ส่วนหัวหรือเนื้อสัตว์ส่วนเคลื่อนไหวหรือเนื้อสัตว์ส่วนหนังหรือเครื่องในส่วนคล้ายอวัยวะกล้ามเนื้อ |
| 46 | เมนูรสเปรี้ยว (Sourness menu)                                                 | ● เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเครื่องปรุงหรือมีวัตถุดิบหลักที่เป็นอาหารจากกรดซิตริกหรือกรดทาร์ทาริก             |
| 47 | เมนูรสเผ็ด (Hot-spicy menu)                                                   | ● เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบจากพืชสกุล <i>Piper</i> และ สกุล <i>Capsicum</i>                                  |
| 48 | เมนูรสเค็ม (Saltiness menu)                                                   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเครื่องปรุงอยู่ในกลุ่มอาหารรสเค็ม                                                   |
| 49 | เมนูรสหวาน (Sweetness menu)                                                   | เมนูที่มีวัตถุดิบหลักจากคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว                                                            |
| 50 | เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟในอุณหภูมิห้อง (Menu suitable serve at room temperature) | เมนูนิ่ง เมนูต้ม เมนูทอด เมนูคลุกผสม                                                                      |
| 51 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืช (Plant food product)                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร <i>Plantae</i> หรืออาณาจักร <i>Fungi</i>                     |
| 52 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ (Animal food product)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร <i>Animalia</i>                                              |
| 53 | ผลิตภัณฑ์อาหาร (Food product)                                                 | ส่วนของพืช หรือ สัตว์ หรือ เห็ดรา หรือผลิตภัณฑ์จากส่วนดังกล่าวที่มนุษย์รับประทานได้                       |
| 54 | ผลิตภัณฑ์อาหารตามสีต้น (Food product by color)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีต้นระบุจากคำอธิบายโดยย่อ                                                             |
| 55 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีน้ำเงิน (Blue color food)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีน้ำเงิน (Blue)                                                   |
| 56 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีเขียว (Green color food)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีเขียว (Green)                                                    |
| 57 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีส้ม (Orange color food)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีส้ม (Orange)                                                     |
| 58 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีม่วง (Purple color food)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีม่วง (Purple)                                                    |
| 59 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีแดง (Red color food)                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีแดง (Red)                                                        |
| 60 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีขาว (White color food)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีขาว (White)                                                      |
| 61 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีเหลือง (Yellow color food)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สีเหลือง (Yellow)                                                  |
| 62 | ผลิตภัณฑ์อาหารตามความสด (Food product by freshness)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ระบุคำอธิบายโดยย่อว่า สด หรือ แห้ง                                                       |
| 63 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความสด (Fresh food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ระบุคำอธิบายโดยย่อว่า สด (Fresh)                                                         |
| 64 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแห้ง (Dry food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ระบุคำอธิบายโดยย่อว่า แห้ง (Dry)                                                         |

| ท  | คำศัพท์                                                     | คำอธิบาย                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 65 | ผลิตภัณฑ์อาหารตามแหล่งอาศัย (Food product by habitat)       | แหล่งอาศัยหรือเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงผลิตภัณฑ์อาหาร                           |
| 66 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งน้ำ (Aquatic food)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีแหล่งอาศัยหรือเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงในน้ำ                 |
| 67 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำ (Aquatic animal food)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่มีแหล่งอาศัยหรือเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงในน้ำ         |
| 68 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำจืด (Freshwater animal food)       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่มีแหล่งอาศัยหรือเพาะเลี้ยงในน้ำจืด                    |
| 69 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำเค็ม (Saltwater animal food)       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่มีแหล่งอาศัยหรือเพาะเลี้ยงในน้ำเค็ม                   |
| 70 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำกร่อย (Blackish water animal food) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่มีแหล่งอาศัยหรือเพาะเลี้ยงในน้ำกร่อย                  |
| 71 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำ (Aquatic plant food)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีแหล่งเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงในน้ำ                    |
| 72 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำจืด (Freshwater plant food)          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีแหล่งเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงในน้ำจืด                 |
| 73 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำเค็ม (Saltwater plant food)          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีแหล่งเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงในน้ำเค็ม                |
| 74 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำกร่อย (Blackish water plant food)    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีแหล่งเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงในน้ำกร่อย               |
| 75 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งบนบก (Land food)                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีแหล่งอาศัยหรือเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงบนบก                  |
| 76 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์บก (Land animal food)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์มีแหล่งอาศัยหรือเพาะเลี้ยงบนบก                           |
| 77 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Land mammal food)    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ในชั้น <i>Mammalia</i> ที่มีแหล่งอาศัยหรือเพาะเลี้ยงบนบก |
| 78 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ปีก (Poultry food)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ในชั้น <i>Aves</i>                                       |
| 79 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชบนบก (Land plant food)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีแหล่งเก็บเกี่ยวหรือเพาะเลี้ยงบนบก                     |
| 80 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากความอ่อนแก่ (Food product by maturity)     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากสิ่งมีชีวิตอายุมากหรืออายุน้อย                          |

| ท  | คำศัพท์                                                                          | คำอธิบาย                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 81 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต<br>อายุมาก (Adult age food<br>product)              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่จับหรือเก็บเกี่ยวในระยะแก่หรือสุก                                  |
| 82 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่<br>(Mature product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า แก่ (Mature)                                 |
| 83 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่<br>สุก (Ripe product)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สุก (Ripe)                             |
| 84 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่<br>ดิบ (Unripe product)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ดิบ (Unripe หรือ<br>Green)             |
| 85 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต<br>อายุน้อย (Young age food<br>product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชหรือสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า อ่อน<br>(Young หรือ Immature) |
| 86 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนต่าง<br>ๆ ของสิ่งมีชีวิต (Food product<br>by part use)      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชหรือสัตว์                                   |
| 87 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนของ<br>สัตว์ (Animal part food<br>product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากส่วนต่างๆของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์                       |
| 88 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อของ<br>สัตว์ (Animal meat part food<br>product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เนื้อ (Meat)                         |
| 89 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>หัวของสัตว์ (Animal meat<br>from head part)        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัว (Head)                           |
| 90 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>เคลื่อนไหวของสัตว์ (Animal<br>meat from limb part) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากอวัยวะส่วนเคลื่อนไหวของสัตว์                                 |
| 91 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>น่องสัตว์ปีก (Drumstick meat<br>food product)      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า น่อง<br>(Drumstick)                  |
| 92 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>ขา (Leg meat food product)                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ขา (Leg)                             |
| 93 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>สะโพก (Round meat food<br>product)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สะโพก (Round)                        |
| 94 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วน<br>หัวไหล่ (Shoulder meat food<br>product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัวไหล่<br>(Shoulder)                |

| ที่ | คำศัพท์                                                                                     | คำอธิบาย                                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 95  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนสะโพกสัตว์ปีก (Thigh meat food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สะโพก (Thigh)          |
| 96  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนปีก (Wing meat food product)                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ปีก (Wing)             |
| 97  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนลำตัวของสัตว์ (Animal meat from trunk part)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากอวัยวะส่วนลำตัวของสัตว์                        |
| 98  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนท้อง (Belly meat food product)                                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สามชั้น (Belly)        |
| 99  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนอก (Breast meat food product)                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า อก (Breast)            |
| 100 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนสัน (Loin meat food product)                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สัน (Loin)             |
| 101 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนซี่โครง (Rib meat food product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ซี่โครง (Rib)          |
| 102 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากอวัยวะเครื่องในของสัตว์ (Animal varieties meat)                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากอวัยวะภายในของสัตว์                            |
| 103 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากอวัยวะเครื่องในส่วนคล้ายต่อมของสัตว์ (Varieties meat from glandular organ) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากอวัยวะภายในของสัตว์ที่มีลักษณะเหมือนต่อม       |
| 104 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสมองสัตว์ (Brain meat food product)                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า สมอง (Brain)           |
| 105 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไตสัตว์ (Kidney meat food product)                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไต (Kidney)            |
| 106 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากตับสัตว์ (Liver meat food product)                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ตับ (Liver)            |
| 107 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากตับอ่อนสัตว์ (Pancreas meat food product)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ตับอ่อน (Pancreas)     |
| 108 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากอวัยวะเครื่องในคล้ายกล้ามเนื้อของสัตว์ (Varieties meat muscle-like organ)  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากอวัยวะภายในของสัตว์ที่มีลักษณะเป็นเส้นใยเหนียว |

| ท   | คำศัพท์                                                                         | คำอธิบาย                                                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 109 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากก้นสัตว์ (Gizzard meat food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ก้น (Gizzard)                |
| 110 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากหัวใจสัตว์ (Heart meat food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัวใจ (Heart)                |
| 111 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากลำไส้สัตว์ (Intestine meat food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ลำไส้ (Intestine)            |
| 112 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากปอดสัตว์ (Lung meat food product)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ปอด (Lung)                   |
| 113 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากลิ้นสัตว์ (Tongue meat food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ลิ้น (Tongue)                |
| 114 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนที่ไม่ใช่เนื้อของสัตว์ (Animal non-meat part food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของสัตว์ ที่ไม่ใช่ส่วนเนื้อและอวัยวะภายใน |
| 115 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเลือดสัตว์ (Animal blood food product)                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เลือด (Blood)                |
| 116 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระดูกสัตว์ (Animal bone food product)                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า กระดูก (Bone)                |
| 117 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระดูกอ่อนสัตว์ (Animal cartilage food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า กระดูกอ่อน (Cartilage)       |
| 118 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไขมันสัตว์ (Animal fat food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไขมัน (Fat หรือ Lard)        |
| 119 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากตีนสัตว์ (Feet food product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เท้า (Feet)                  |
| 120 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ของสัตว์น้ำ (Animal roe food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไข่ (Roe)                    |
| 121 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากหนังสัตว์ (Animal skin food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หนัง (Skin)                  |
| 122 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ทั้งตัว (Animal whole or most-part-use food product)      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ทั้งตัว (Whole)              |
| 123 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ของสัตว์ปีก (Egg product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากไข่ของสัตว์ในชั้น Aves                               |

| ที่ | คำศัพท์                                                                                | คำอธิบาย                                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 124 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่แดงของสัตว์ปีก (Egg yolk product)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไข่แดง (Egg yolk)             |
| 125 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ขาวของสัตว์ปีก (Egg white product)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไข่ขาว (Egg white)            |
| 126 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ทั้งฟองของสัตว์ปีก (Egg whole product)                             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไข่ (Whole egg)               |
| 127 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนต่าง ๆ ของพืช (Plant part food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช หรือเห็ดรา    |
| 128 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวหน่อ ราก เหง้าของพืช (Bulb shoot tuber corm root food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนสะสมอาหารของพืช                                         |
| 129 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกลีบของพืช (Bulb food product)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัว (Bulb)                      |
| 130 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนลำต้นเห็ด (Fruit body product)                                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เห็ด (Fruit body หรือ Mushroom) |
| 131 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนก้านใบของพืช (Petiole food product)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ก้านใบ (Petiole)                |
| 132 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหน่อของพืช (Shoot food product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หน่อ (Shoot)                    |
| 133 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกระเปาะของพืช (Corm food product)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัว (Corm)                      |
| 134 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกลุมของพืช (Tuber food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หัว (Tuber)                     |
| 135 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนก้านของพืช (Stalk food product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ก้าน (Stalk)                    |
| 136 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนลำต้นของพืช (Stem food product)                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ต้น (Stem)                      |

| ท   | คำศัพท์                                                                   | คำอธิบาย                                                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 137 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเปลือกลำต้นของพืช (Bark food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เปลือก (Bark)                  |
| 138 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนดอกและตาดอกของพืช (Flower-bud food product)          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ดอก (Flower)                   |
| 139 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนผลของพืช (Fruit-pod food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ผล หรือ ฟัก (Fruit หรือ Pod)   |
| 140 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเนื้อของพืช (Fruit flesh food product)               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เนื้อ (Flesh)                  |
| 141 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเปลือกผลของพืช (Fruit peel food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เปลือก (Peel)                  |
| 142 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชทั้งผล (Fruit-whole food product)                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ทั้งผล (Whole)                 |
| 143 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนใบของพืช (Leaf food product)                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ใบ (Leaf)                      |
| 144 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนรากของพืช (Root-rhizome food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ราก (Root)                     |
| 145 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเมล็ดของพืช (Seed food product)                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เมล็ด (Seed)                   |
| 146 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชทั้งเปลือก (Seed with shell product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เมล็ดไม่แยกเปลือก (With shell) |
| 147 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชรวมเยื่อหุ้มเมล็ด (Seed with skin product)       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เมล็ดไม่ขัดสี (With skin)      |
| 148 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชไม่รวมเปลือก (Seed without shell product)        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เมล็ดแยกเปลือก (Without shell) |
| 149 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชไม่รวมเยื่อหุ้มเมล็ด (Seed without skin product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เมล็ดขัดสี (Without skin)      |
| 150 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนยอดของพืช (Tip-top food product)                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ยอด (Tip หรือ Top)             |

| ท   | คำศัพท์                                                                                                  | คำอธิบาย                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 151 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการเปลี่ยนรูป (Food product by transformation process)                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการที่ทำให้อาหารเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม                         |
| 152 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการดัดแปลง (Food product by modification process)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสและรูปร่าง                  |
| 153 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุก (Food product by cooking process)                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการทำให้อาหารสุกด้วยความร้อน                                 |
| 154 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง (Food cooked by dry heat)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการใช้ความร้อน ตัวกลางที่ทำให้อาหารสุกไม่ใช่ความชื้น (น้ำ)         |
| 155 | ผลิตภัณฑ์อาหารอบ (Baked food)                                                                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า อบ (Baked)                                         |
| 156 | ผลิตภัณฑ์อาหารปิ้งย่าง (Grilled food)                                                                    | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ปิ้ง หรือ ย่าง (Grilled)                           |
| 157 | ผลิตภัณฑ์อาหารคั่ว (Roasted food)                                                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า คั่ว (Roasted)                                     |
| 158 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุกด้วยความร้อนเปียก (Food cooked by moist heat)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการใช้ความร้อน ตัวกลางที่ทำให้อาหารสุกเป็นความชื้น (น้ำ)           |
| 159 | ผลิตภัณฑ์อาหารต้ม (Boiled food)                                                                          | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ต้ม (Boiled)                                       |
| 160 | ผลิตภัณฑ์อาหารต้มเคี่ยว (Simmered food)                                                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ต้ม (Simmered)                                     |
| 161 | ผลิตภัณฑ์อาหารนึ่ง (Steamed food)                                                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า นึ่ง (Steamed)                                     |
| 162 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุกด้วยความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน (Food cooked by dry heat with fat or oil) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการใช้ความร้อนและไขมัน ตัวกลางที่ทำให้อาหารสุกไม่ใช่ความชื้น (น้ำ) |
| 163 | ผลิตภัณฑ์อาหารทอด (Fried food)                                                                           | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ทอด (Fried)                                        |
| 164 | ผลิตภัณฑ์อาหารผัด (Stir fried food)                                                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ผัด (Stir-fried)                                   |

| ที่ | คำศัพท์                                                                                  | คำอธิบาย                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 165 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการตัดแต่ง (Food product by cutting process)                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงแต่ไม่เป็นอนุภาค |
| 166 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่หั่นเป็นชิ้น (Cut food)                                                 | ผลิตภัณฑ์อาหาร ที่ตัดแต่งให้เป็นขนาดเล็กเป็นชิ้นที่วัดขนาดได้          |
| 167 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่หั่นบาง (Sliced food)                                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ตัดแต่งให้เป็นเป็นแผ่นบาง                             |
| 168 | ผลิตภัณฑ์อาหารสับ (Chopped food)                                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ตัดแต่งให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยขนาดเท่าๆกัน            |
| 169 | ผลิตภัณฑ์อาหารซอย (Shredded food)                                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ตัดแต่งให้เป็นเส้นหรือฝอยเล็กๆ                        |
| 170 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการทำให้เป็นอนุภาคเล็ก (Food product by particle forming process) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กเป็นอนุภาค         |
| 171 | ผลิตภัณฑ์อาหารบด (Crushed food)                                                          | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ถูกทำให้เป็นผงละเอียดหรือหยาบหรือละเอียด              |
| 172 | ผลิตภัณฑ์อาหารโม่ (Milled food)                                                          | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ถูกทำให้เป็นผงแป้ง                                    |
| 173 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการถนอมอาหาร (Food product by preservation process)               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการถนอมอาหาร                              |
| 174 | ผลิตภัณฑ์อาหารในน้ำเกลือ (Brined food)                                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ในน้ำเกลือ (Brined)             |
| 175 | ผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง (Canned food)                                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า บรรจุกระป๋อง (Canned)           |
| 176 | ผลิตภัณฑ์อาหารทำแห้ง (Dried food)                                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า แห้ง (Dried)                    |
| 177 | ผลิตภัณฑ์อาหารหมัก (Fermented food)                                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า หมัก (Fermented)                |
| 178 | ผลิตภัณฑ์อาหารพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurized food)                                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า พาสเจอร์ไรส์ (Pasteurized)      |
| 179 | ผลิตภัณฑ์อาหารดอง (Pickled food)                                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ดอง (Pickled)                   |
| 180 | ผลิตภัณฑ์อาหารทำเค็ม (Salted food)                                                       | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า เค็ม (Salted)                   |
| 181 | ผลิตภัณฑ์อาหารยูเอชที (U.H.T. food)                                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ยูเอชที (U.H.T)                 |

| ท   | คำศัพท์                                                                              | คำอธิบาย                                                                       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 182 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านกระบวนการผลิต (Food product by treatment process)               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการแยกส่วน การปรุงแต่งกลิ่นรส                     |
| 183 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านกระบวนการแยกส่วน (Food product by component separation process) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการแยกส่วน แต่ขนาด เนื้อสัมผัส กลิ่น รส ยังคงเดิม |
| 184 | ผลิตภัณฑ์อาหารเลาะกระดูก (Deboned food)                                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ไม่มีกระดูก หรือ ไร้ก้าง (Deboned)      |
| 185 | ผลิตภัณฑ์อาหารกำจัดเปลือก (Dehulled food)                                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า แยกเปลือก (Dehulled)                    |
| 186 | ผลิตภัณฑ์อาหารขัดสี (Polished food)                                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ขัดสี (Polished)                        |
| 187 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงรส (Food product by seasoning process)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการปรุงแต่งรสชาติ                                 |
| 188 | ผลิตภัณฑ์อาหารแต่งกลิ่น (Flavored food)                                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า กลิ่น (Flavored)                        |
| 189 | ผลิตภัณฑ์อาหารปรุงรส (Seasoned food)                                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ปรุงรส (Seasoned)                       |
| 190 | ผลิตภัณฑ์อาหารรมควัน (Smoked food)                                                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า รมควัน (Smoked)                         |
| 191 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการทำให้อ่อนนุ่ม (Food product by soften process)             | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากกระบวนการทำให้เนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม                       |
| 192 | ผลิตภัณฑ์อาหารแช่ (Soaked food)                                                      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า แช่น้ำ (Soaked)                         |
| 193 | ผลิตภัณฑ์อาหารดิบ (Raw food)                                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่คำอธิบายโดยย่อระบุว่า ดิบ (Raw)                               |
| 194 | ผลิตภัณฑ์อาหารแยกตามองค์ประกอบเคมี (Food product by chemical substance)              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่จัดกลุ่มตามองค์ประกอบทางเคมีหลักของอาหาร                      |
| 195 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารประกอบให้กลิ่นหอม (Aromatic compound food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสารให้กลิ่นหอม                                        |
| 196 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สี (Color                                            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสารให้สี                                              |

| ที่ | คำศัพท์                                                                       | คำอธิบาย                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|     | pigment phytochemical food product)                                           |                                                                        |
| 197 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีกลุ่มแอนโทไซยานิน (Anthocyanins food product)    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสารให้กลุ่มสีแดง ม่วง น้ำเงิน ขาว             |
| 198 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin food product)    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสีแดง ม่วง น้ำเงิน เช่น มะเขือม่วง, ดอกอัญชัน |
| 199 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารแอนโทแซนธิน (Anthoxanthin food product)    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสีขาว เช่น หอมใหญ่, ดอกกะหล่ำ                 |
| 201 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารเบตาเลน (Betalains food product)           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสีม่วงแดงเหลือง เช่น หัวบีท                   |
| 202 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารเบต้า-แคโรทีน (Beta-carotene food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีสีเหลืองส้ม เช่น รากแครอท, ผลฟักทอง           |
| 203 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารลูทีน (Lutein food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีเหลืองส้ม เช่น เหง้าขมิ้น ดอกโสน                  |
| 204 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารไลโคปีน (Lycopene food product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีแดงส้ม เช่น ผลมะเขือเทศสุก ผลฟริกสุก              |
| 205 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารซีแซนธิน (Zeaxanthin food product)         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีแดง ส้ม เหลือง เช่น รากแครอท, ฝักข้าวโพด          |
| 206 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll food product)      | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีเขียว เช่น ใบผักคะน้า, ต้นผักบุ้ง เปลือกแตงกวา    |
| 207 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดอินทรีย์ (Organic acid food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก                       |

| ที่ | คำศัพท์                                                                             | คำอธิบาย                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 208 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดซิตริก (Citric acid food product)                             | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีรสเปรี้ยว พบในอาหาร เช่น น้ำมะนาว น้ำมะกรูด                                                  |
| 209 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดออกซาลิก (Oxalic acid food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีรสเปรี้ยว หรือ เปรี้ยวเล็กน้อยถึงไม่เปรี้ยว พบในอาหาร เช่น ใบชะพลู หัวไชเท้า                 |
| 210 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดทาร์ทาริก (Tartaric acid food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีรสเปรี้ยว พบในอาหาร เช่น เนื้อมะขาม                                                          |
| 211 | ผลิตภัณฑ์อาหารตามสารอาหารหลัก (Major nutrient food product)                         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่องค์ประกอบทางเคมีจัดเป็นสารอาหารหลักของมนุษย์                                                  |
| 212 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate food product)                           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชส่วนหัว ลำต้น ราก เมล็ด หรือพืชส่วนที่มีรสหวาน หรือผลิตภัณฑ์จากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม |
| 213 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Complex carbohydrate food product)           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชส่วนหัว ลำต้น ราก เมล็ด เช่น                                                                |
| 214 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้โอลิโกแซคคาไรด์ (Oligosaccharide food product)                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น หัวกระเทียม หัวหอม                                                              |
| 215 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลโอลิโกฟรุคโตส (Oligofructose food product)                   | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น หัวกระเทียม หัวหอม                                                              |
| 216 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลราฟฟิโนส (Raffinose food product)                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น เมล็ดพืชตระกูลถั่ว                                                              |
| 217 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้โพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ผลิตภัณฑ์จากส่วนใบของพืช ผลิตภัณฑ์จากส่วนเมล็ดของพืช                            |
| 218 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหาร (Dietary fiber food product)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ใบของพืช ลำต้นของพืช เยื่อหุ้มเมล็ดพืช รากของพืช                                |
| 219 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Water insoluble dietary fiber food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ใบของพืช ลำต้นของพืช รากของพืช                                                  |

| ที่ | คำศัพท์                                                                        | คำอธิบาย                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 220 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดเซลลูโลส (Cellulose food product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ใบของพืช ลำต้นของพืช รากของพืช                                              |
| 221 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose food product)          | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ใบของพืช ลำต้นของพืช รากของพืช                                              |
| 222 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดลิกนิน (Lignin food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ใบของพืช ลำต้นของพืช รากของพืช                                              |
| 223 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารที่ละลายน้ำ (Water soluble dietary fiber food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ส่วนเนื้อผลของพืช ส่วนเปลือกผลของพืช เช่น เปลือกลำต้นของพืชตระกูลถั่ว       |
| 224 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดกัม (Gum food product)                             | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น เปลือกลำต้นของพืชตระกูลถั่ว                                                 |
| 225 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดเพคติน (Pectin food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ส่วนเนื้อผลของพืช ส่วนเปลือกผลของพืช                                        |
| 226 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้กลูแคน (Glucan food product)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ส่วนรากสะสมอาหาร ส่วนเมล็ดพืช                                               |
| 227 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาร์ช (Starch food product)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ส่วนรากสะสมอาหาร ส่วนเมล็ดพืช                                               |
| 228 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว (Simple carbohydrate food product)     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช และมีรสหวาน เช่น ลำต้นของอ้อย เนื้อมะพร้าว                                       |
| 229 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลโมเลกุลคู่ (Disaccharide food product)               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ลำต้นของอ้อย หัวบีท หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม |
| 230 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลแลคโตส (Lactose food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม                                                         |
| 231 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลมอลโตส (Maltose food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากเมล็ดธัญพืชที่อยู่ในระหว่างการงอก                                                    |
| 232 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลซูโครส (Sucrose food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช มีรสหวาน เช่น ลำต้นของอ้อย หัวบีท                                                |

| ท   | คำศัพท์                                                               | คำอธิบาย                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 233 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (Monosaccharide food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืชหรือสัตว์                                                  |
| 234 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลฟรุกโตส (Fructose food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ส่วนผลของพืช ส่วนดอกของพืช หรือน้ำผึ้ง               |
| 235 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลกาแลคโตส (Galactose food product)           | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม                                  |
| 236 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้น้ำตาลกลูโคส (Glucose food product)               | ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืช เช่น ผลขององุ่น                                           |
| 237 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้แร่ธาตุ (Dietary mineral food product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชหรือสัตว์ ที่มีแร่ธาตุเป็นองค์ประกอบหลัก                         |
| 238 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้แร่ธาตุหลัก (Major mineral food product)          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ที่มีแร่ธาตุหลักที่ร่างกายมนุษย์ต้องการ   |
| 239 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุแคลเซียม (Calcium food product)               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ก้างปลา นมวัว ใบกะน้า                |
| 240 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุคลอไรด์ (Chloride food product)               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เกลือแกง                             |
| 241 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุแมกนีเซียม (Magnesium food product)           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เมล็ดของพืช ตระกูลถั่ว, เนื้อสัตว์บก |
| 242 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุฟอสฟอรัส (Phosphorus food product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เนื้อปลา, เมล็ดของพืชตระกูลถั่ว      |
| 243 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุโพแทสเซียม (Potassium food product)           | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ใบสีเขียวของพืช, หัวมันเทศ           |
| 244 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุโซเดียม (Sodium food product)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เกลือแกง                             |
| 245 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ธาตุซัลเฟอร์ (Sulfur food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เนื้อของสัตว์บก, ไข่ของสัตว์ปีก      |

| ที่ | คำศัพท์                                                              | คำอธิบาย                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 246 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุรอง (Trace mineral food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ที่มีแร่ธาตุรองที่ร่างกายมนุษย์ต้องการ             |
| 247 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุโครเมียม (Chromium food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ดับของสัตว์ เมล็ดธัญพืชไม่ขัดสี               |
| 248 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุโคบอลต์ (Cobalt food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ใบกะหล่ำปลี ใบผักกาดหอม                       |
| 249 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุทองแดง (Copper food product)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ดับสัตว์ เมล็ดพืชตระกูลถั่ว                   |
| 250 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุฟลูออรีน (Fluorine food product)             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เนื้อกุ้งทะเล เนื้อปลาทะเล                    |
| 251 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุไอโอดีน (Iodine food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เกลือไอโอดีน, อาหารทะเล, พืชจากบริเวณน้ำกร่อย |
| 252 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุเหล็ก (Iron food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เครื่องในสัตว์, ไข่แดง                        |
| 253 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุแมงกานีส (Manganese food product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เมล็ดพืชไม่ขัดสี                              |
| 254 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุโมลิบดีนัม (Molybdenum food product)         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เครื่องในสัตว์                                |
| 255 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุซีลีเนียม (Selenium food product)            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์ปีก เนื้อสัตว์ทะเล                  |
| 256 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุสังกะสี (Zinc food product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์ปีก เนื้อสัตว์ทะเล                  |
| 257 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน (Fatty acid food product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบหลัก                                      |
| 258 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty acid food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เครื่องในสัตว์, เนื้อมะพร้าวแก่                             |
| 259 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดลอริก (Lauric acid food product)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อมะพร้าวแก่                                             |

| ท   | คำศัพท์                                                                                      | คำอธิบาย                                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 260 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไมริสติก (Myristic acid food product)                                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เมล็ดปาล์ม, เนย              |
| 261 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดปาล์มิติก (Palmitic acid food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนย, นํ้านม, เมล็ดถั่วเหลือง |
| 262 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดสเตียริก (Stearic acid food product)                                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ดับสัตัว                     |
| 263 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated Fatty acid food product)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ดับสัตัว, เมล็ดทานตะวัน      |
| 264 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (Monounsaturated fatty acid food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ดับสัตัว, เมล็ดทานตะวัน      |
| 265 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดโอเลอิก (Oleic acid food product)                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ดับสัตัว, เมล็ดทานตะวัน      |
| 266 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated fatty acid food product)  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ปลาทะเล, เมล็ดถั่วเหลือง     |
| 267 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไลโนเลอิก (Linoleic acid food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น หนังกุ้ง, เมล็ดถั่วเหลือง    |
| 268 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไลโนเลนิก (Linolenic acid food product)                               | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เมล็ดคาโนล่า, เมล็ดแฟล็ก     |
| 269 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไขมันโอเมก้า-3 (Omega-3 fatty acid food product)                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อปลาทะเล, เนื้อปลาซ็อน   |
| 270 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไขมันโอเมก้า-3 ชนิด ดีเอชเอ (DHA food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อปลาดุก, เนื้อปลาซ็อน    |
| 271 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดไขมันโอเมก้า-3 ชนิด อีพีเอ (EPA food product)                         | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ปลา, เนื้อหอยนางรม           |

| ที่ | คำศัพท์                                                                           | คำอธิบาย                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 272 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ความชื้น (Moisture food product)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบหลัก                                                                     |
| 273 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีน (Protein food product)                                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก                                                    |
| 274 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential amino acid food product)        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตที่มีโปรตีนชนิดกรดอะมิโนที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ได้เป็นองค์ประกอบหลัก |
| 275 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารฮิสทีดีน (Histidine food product)                          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 276 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารไอโซลิวซีน (Isoleucine food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 277 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารลิวซีน (Leucine food product)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 278 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารไลซีน (Lysine food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 279 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารเมทไธโอนีน (Methionine food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 280 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารฟีนิลอะลานีน (Phenylalanine food product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 281 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารทรีโอนีน (Threonine food product)                          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 282 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารทริปโตเฟน (Tryptophan food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 283 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารวาลีน (Valine food product)                                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |
| 284 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (Non-essential amino acid food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตที่มีโปรตีนชนิดกรดอะมิโนที่ร่างกายมนุษย์สามารถสังเคราะห์ได้เป็นองค์ประกอบหลัก    |
| 285 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารอะลานีน (Alanine food product)                             | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                                                              |

| ที่ | คำศัพท์                                                                       | คำอธิบาย                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 286 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารอาร์จินีน (Arginine food product)                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 287 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารแอสพาราจีน (Asparagine food product)                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 288 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารแอสปาร์ติก (Aspartic food product)                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 289 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารซิสเทอีน (Cysteine food product)                       | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น ไข่สัตว์ ข้าวโอ๊ต                              |
| 290 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารซิสทีน (Cystine food product)                          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น ไข่สัตว์ เนื้อสัตว์                            |
| 291 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารกลูตามิก (Glutamic acid food product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 292 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารกลูตามีน (Glutamine food product)                      | ผลิตภัณฑ์อาหารจากเห็ดรา หรือ สัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์ เห็ด           |
| 293 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารไกลซีน (Glycine food product)                          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์ เมล็ดถั่วเหลือง            |
| 294 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารโพรลีน (Proline food product)                          | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 295 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารซีรีน (Serine food product)                            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 296 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้สารไทโรซีน (Tyrosine food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่สัตว์                            |
| 297 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้วิตามิน (Vitamin food product)                            | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีวิตามินเป็นองค์ประกอบหลัก                         |
| 298 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้วิตามินที่ละลายในไขมัน (Fat soluble vitamin food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีวิตามินที่มีไขมันเป็นตัวทำละลายเป็นองค์ประกอบหลัก |
| 299 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้วิตามินเอ (Vitamin A food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น รากแครอท, ผลฟักทอง, ตับสัตว์             |
| 300 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้วิตามินดี (Vitamin D food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เห็ดชนิดต่าง ๆ                           |
| 301 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้วิตามินอี (Vitamin E food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เมล็ดทานตะวัน, ต้นกะน้า                  |

| ที่ | คำศัพท์                                                                    | คำอธิบาย                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 302 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเค (Vitamin K food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ดันบรอกโคลี, ใบกะหล่ำปลี                    |
| 303 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินที่ละลายในน้ำ (Water soluble vitamin food product) | ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่มีวิตามินที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายเป็นองค์ประกอบหลัก      |
| 304 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้โคลีน (Choline food product)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์, ไข่สัตว์                        |
| 305 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสิบสอง (Vitamin B12 food product)                | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์, ไข่สัตว์, นม                    |
| 306 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหนึ่ง (Vitamin B1 food product)                  | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อหมู                                    |
| 307 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสอง (Vitamin B2 food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์, ไข่สัตว์                        |
| 308 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสาม (Vitamin B3 food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อสัตว์, ไข่สัตว์, เมล็ดถั่วเหลือง       |
| 309 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีห้า (Vitamin B5 food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เห็ดชนิดต่าง ๆ                              |
| 310 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหก (Vitamin B6 food product)                     | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น เนื้อหมู, เมล็ดถั่วเหลือง, สัตว์ปีก         |
| 311 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีแปด (Vitamin B8 food product)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น ไข่แดง                                      |
| 312 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีเก้า (Vitamin B9 food product)                   | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น แครอท, แตงกวา, มะเขือเทศ                    |
| 313 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินซี (Vitamin C food product)                        | ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิต เช่น น้ำมะนาว, ใบกะน้า                           |
| 314 | ผลิตภัณฑ์อาหารแบ่งกลุ่มตามประเภทของอาหาร (Food product by food group)      | ผลิตภัณฑ์อาหารจำแนกตามประเภทของอาหาร                                          |
| 315 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ (Cereals and products)                 | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ (Cereals and products) |

| ท   | คำศัพท์                                                                                                 | คำอธิบาย                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 316 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ไข่และผลิตภัณฑ์ (Egg and products)                                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า ไข่และผลิตภัณฑ์ (Eggs and products)                                                    |
| 317 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำมันและไขมัน (Fats and Oils)                                                         | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า น้ำมันและไขมัน (Fats and Oils)                                                         |
| 318 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ (Finfish, shellfish, other aquatic animals and products)          | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ (Finfish, shellfish, other aquatic animals and products)          |
| 319 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ผลไม้และผลิตภัณฑ์ (Fruits and products)                                                | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า ผลไม้และผลิตภัณฑ์ (Fruits and products)                                                |
| 320 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด ถั่วเมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ (Legumes, nuts, seeds and products) | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า ผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด ถั่วเมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ (Legumes, nuts, seeds and products) |
| 321 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (Meats, other animal and products)                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (Meats, other animal and products)                              |
| 322 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments)                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments)                                     |
| 323 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้สมุนไพร (Herbs)                                                                        | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments) และได้จากพืช                        |
| 324 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้เครื่องแกง (Paste)                                                                     | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments) และ Paste                           |
| 325 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ซอส (Sauce)                                                                            | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส (Spices and condiments) และ Sauce                           |
| 326 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้พืชแป้ง หัว รากและผลิตภัณฑ์ (Starchy roots and tubers and products)                    | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า แป้ง หัว รากและผลิตภัณฑ์ (Starchy roots and tubers and products)                       |
| 327 | ผลิตภัณฑ์อาหารให้ผักและผลิตภัณฑ์ (Vegetables and products)                                              | ผลิตภัณฑ์อาหารที่แหล่งข้อมูลระบุว่า ผักและผลิตภัณฑ์ (Vegetables and products)                                              |



ภาคผนวก ข

กฎการอนุমানเมนูอาหาร

### กฎการอนุมานเมนูอาหาร

| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกระบวนการประกอบหลัก (Menu by process) |                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมนูปรุงสุก (Cooked menu)                                  |                                                                                                                                                         |
| กฎที่                                                      | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสาขอักขระ (xsd:string) เป็นคำ ต้ม (boil), ต้มเคี่ยว (simmer), นึ่ง (steam), ทอด (fry), ผัด (stir-fry)              |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | has_menu_main_process some {"boil"^^xsd:string} or {"simmer"^^xsd:string} or {"steam"^^xsd:string} or {"fry"^^xsd:string} or {"stir-fry"^^xsd:string}   |
| เมนูไม่ปรุงสุก (Non-cooked menu)                           |                                                                                                                                                         |
| กฎ                                                         | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสาขอักขระ (xsd:string) เป็นคำ ผสม (mix)                                                                            |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | has_menu_main_process some {"mix"^^xsd:string}                                                                                                          |
| เมนูทอด (Fried menu)                                       |                                                                                                                                                         |
| กฎ                                                         | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสาขอักขระ (xsd:string) เป็นคำ ทอด (fry)                                                                            |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | has_menu_main_process some {"fry"^^xsd:string}                                                                                                          |
| เมนูต้ม (Boiled menu)                                      |                                                                                                                                                         |
| กฎ                                                         | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสาขอักขระ (xsd:string) เป็นคำ ต้ม (boil)                                                                           |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | has_menu_main_process some {"boil"^^xsd:string}                                                                                                         |
| เมนูนึ่ง (Steamed menu)                                    |                                                                                                                                                         |
| กฎ                                                         | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสาขอักขระ (xsd:string) เป็นคำ นึ่ง (steam)                                                                         |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | has_menu_main_process some {"steam"^^xsd:string}                                                                                                        |
| เมนูคลุกผสม (Mixed menu)                                   |                                                                                                                                                         |
| กฎ                                                         | เมนูอาหารที่มีวิธีการประกอบหลักเป็นคำสาขอักขระ (xsd:string) เป็นคำ คลุกผสม (mix)                                                                        |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | has_menu_main_process some {"mix"^^xsd:string}                                                                                                          |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสี                                    |                                                                                                                                                         |
| เมนูสีสดใส (Bright color menu)                             |                                                                                                                                                         |
| กฎ                                                         | เมนูไม่ปรุงสุกและเป็นเมนูที่มีวัตถุดิบหลักคือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤกษเคมีให้สี หรือเป็นผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤกษเคมีให้สี                |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                           | non_cooked_menu and (has_main_ingredient some (color_pigment_phytochemical_food_product or (product_of some color_pigment_phytochemical_food_product))) |
| เมนูสีเข้ม (Dark color menu)                               |                                                                                                                                                         |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎ                                          | เมนูปรุงสุกและมีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤกษเคมีแอนโทไซยานิน และเป็นเมนูมีวัตถุดิบที่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ความชื้นหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และมีวัตถุดิบที่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้สารโพแทสเซียมหรือโซเดียมหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                      |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)            | cooked_menu<br>and (has_ingredient some moisture_food_product or (product_of some moisture_food_product))<br>and (has_ingredient some ((potassium_food_product or sodium_food_product) or product_of some (potassium_food_product or sodium_food_product)))<br>and (has_main_ingredient some anthocyanin_food_product)                                   |
| เมนูสีหม่น (Dull color menu)                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| กฎ                                          | เมนูปรุงสุกและมีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤกษเคมีแอนโทแซนธินหรือคลอโรฟิลล์หรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)            | cooked_menu<br>and has_main_ingredient some (((anthoxanthin_food_product) or product_of some anthoxanthin_food_product) or (chlorophyll_food_product or product_of some chlorophyll_food_product))                                                                                                                                                       |
| เมนูสีน้ำตาลทอง (Golden brown color menu)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| กฎ                                          | เมนูทอดและมีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาร์ชหรือคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวหรือโปรตีนหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)            | fried_menu and<br>has_main_ingredient some ((starch_food_product or product_of some starch_food_product) or<br>(simple_carbohydrate_food_product or product_of some simple_carbohydrate_food_product) or<br>(protein_food_product or product_of some protein_food_product))                                                                              |
| เมนูสีหลากหลาย (Mix color menu)             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| กฎ                                          | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีนหรือสตาร์ชหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และเป็นเมนูที่มีวัตถุดิบเครื่องปรุงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารมีสารพฤกษเคมีให้สีและเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสดหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                         |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)            | has_condiment_ingredient some ((color_pigment_phytochemical_food_product and fresh_food_product) or product_of some (color_pigment_phytochemical_food_product and fresh_food_product) )<br>and has_main_ingredient some (protein_food_product or (product_of some protein_food_product) or starch_food_product or (product_of some starch_food_product)) |
| เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามกลิ่น (Menu by flavor) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| เมนูมีกลิ่นหอมสดชื่น (Fresh aroma menu)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากระบวนการตัดแต่งและเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืชวงศ์ <i>Zingiberaceae</i> หรือ <i>Lamiaceae</i> หรือ <i>Apiaceae</i> หรือ พืชสกุล <i>Citrus</i> |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_ingredient some<br>(food_product_by_cutting_process and (derives_from some (zingiberaceae or lamiaceae or citrus or apiaceae)))                                                        |
| <b>เมนูมีกลิ่นหอมฉุน (Pungent aroma meun)</b>                       |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากระบวนการตัดแต่งและเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากพืชสกุล <i>Piper</i> หรือ <i>Capsicum</i> หรือ <i>Allium</i>                                       |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_ingredient some (food_product_by_cutting_process and (derives_from some (piper or capsicum or allium)))                                                                                |
| <b>เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสารอาหาร (Nutrient)</b>                     |                                                                                                                                                                                            |
| <b>เมนูมีไขมันอิ่มตัว (Menu contain saturated fatty acid)</b>       |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัวหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_ingredient some (saturated_fatty_acid_food_product or (product_of some saturated_fatty_acid_food_product))                                                                             |
| <b>เมนูไขมันอิ่มตัวสูง (Menu high saturated fatty acid)</b>         |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัวหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                            |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_main_ingredient some saturated_fatty_acid_food_product or (product_of some saturated_fatty_acid_food_product))                                                                         |
| <b>เมนูไขมันไม่อิ่มตัว (Menu contain unsaturated fatty acid)</b>    |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                             |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_ingredient some<br>(unsaturated_fatty_acid_food_product or product_of some (unsaturated_fatty_acid_food_product))                                                                      |
| <b>เมนูไขมันโอเมก้า-3 สูง (Menu high Omega-3)</b>                   |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันโอเมก้า-3หรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_main_ingredient some (omega_3_fatty_acid_food_product or (product_of some omega_3_fatty_acid_food_product))                                                                            |
| <b>เมนูคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนสูง (Menu high complex carbohydrate)</b> |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้สารคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                    |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                    | has_main_ingredient some (complex_carbohydrate_food_product or (product_of some complex_carbohydrate_food_product))                                                                        |
| <b>เมนูสตาร์ชสูง (Menu high starch)</b>                             |                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                  | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาร์ชหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                     |

|                                                                                  |                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (starch_food_product or (product_of some starch_food_product))                                               |
| <b>เมนูน้ำตาลราฟฟิโนสสูง (Menu high raffinose)</b>                               |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลราฟฟิโนสหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                        |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (raffinose_food_product or (product_of some raffinose_food_product))                                         |
| <b>เมนูใยอาหารชนิดไม่ละลายในน้ำสูง (Menu high water insoluble dietary fiber)</b> |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดไม่ละลายในน้ำหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                              |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (water_insoluble_dietary_fiber_food_product or (product_of some water_insoluble_dietary_fiber_food_product)) |
| <b>เมนูใยอาหารชนิดละลายในน้ำสูง (Menu high water soluble dietary fiber)</b>      |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดละลายในน้ำหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (water_soluble_dietary_fiber_food_product or (product_of some water_soluble_dietary_fiber_food_product))     |
| <b>เมนูคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวสูง (Menu high simple carbohydrate)</b>             |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้สารคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                               |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (simple_carbohydrate_food_product or (product_of some simple_carbohydrate_food_product))                     |
| <b>เมนูแมกนีเซียมสูง (Menu high magnesium)</b>                                   |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุแมกนีเซียมหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                        |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (manganese_food_product or (product_of some manganese_food_product))                                         |
| <b>เมนูโครเมียมสูง (Menu high chromium)</b>                                      |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโครเมียมหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (chromium_food_product or (product_of some chromium_food_product))                                           |
| <b>เมนูธาตุเหล็กสูง (Menu high iron)</b>                                         |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็กหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                             |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                                 | has_main_ingredient some (iron_food_product or (product_of some iron_food_product))                                                   |
| <b>เมนูธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพ (Menu iron effective)</b>                          |                                                                                                                                       |
| กฎ                                                                               | เมนูธาตุเหล็กสูงและเป็นเมนูวิตามินซีมีประสิทธิภาพ                                                                                     |

|                                                              |                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | menu_high_iron_food and menu_vitamin_c_effective                                                  |
| <b>เมนูธาตุสังกะสีสูง (Menu high zinc)</b>                   |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุสังกะสีหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว       |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | has_main_ingredient some (zinc_food_product or (product_of some zinc_food_product))               |
| <b>เมนูโซเดียมสูง (Menu high sodium)</b>                     |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโซเดียมหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว       |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | has_main_ingredient some (sodium_food_product or (product_of some sodium_food_product))           |
| <b>เมนูโพแทสเซียมสูง (Menu high potassium)</b>               |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโพแทสเซียมหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว    |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | has_main_ingredient some (potassium_food_product or (product_of some potassium_food_product))     |
| <b>เมนูแคลเซียมสูง (Menu high calcium)</b>                   |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุแคลเซียมหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว           |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | has_main_ingredient some (calcium_food_product or (product_of some calcium_food_product))         |
| <b>เมนูแคลเซียมมีประสิทธิภาพ (Menu calcium effective)</b>    |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เป็นเมนูแคลเซียมสูงและเป็นเมนูวิตามินดีสูง                                                        |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | (menu_high_calcium_food and menu_high_vitamin_d_food)                                             |
| <b>เมนูกรดออกซาลิกสูง (Menu high oxalic acid)</b>            |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดออกซาลิกหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว       |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | has_main_ingredient some (oxalic_acid_food_product or (product_of some oxalic_acid_food_product)) |
| <b>เมนูวิตามินซีสูง (Menu high vitamin c)</b>                |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินซีหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว         |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | has_main_ingredient some (vitamin_c_food_product or (product_of some vitamin_c_food_product))     |
| <b>เมนูวิตามินซีมีประสิทธิภาพ (Menu vitamin-c effective)</b> |                                                                                                   |
| กฎ                                                           | เมนูวิตามินซีสูงและเป็นเมนูที่ไม่ปรุงสุก                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                              | menu_high_vitamin_c_food and non_cooked_menu                                                      |
| <b>เมนูวิตามินบี-9 สูง (Menu high vitamin b9)</b>            |                                                                                                   |

|                                                                                      |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎ                                                                                   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบี-9 หรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                        |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | has_main_ingredient some (vitamin_b9_food_product or (product_of some vitamin_b9_food_product))                     |
| <b>เมนูวิตามินบี-9 มีประสิทธิภาพ (Menu vitamin-9 effective)</b>                      |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูวิตามินบี-9สูงและเป็นเมนูที่ไม่ปรุงสุก                                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | menu_high_vitamin_b9_food and non_cooked_menu                                                                       |
| <b>เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามอุณหภูมิจัดเสิร์ฟ</b>                                        |                                                                                                                     |
| <b>เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟในอุณหภูมิห้อง (Menu suitable serve at room temperature)</b> |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูต้ม หรือ เมนูนึ่ง หรือ เมนูทอด หรือ เมนูคลุกผสม                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | boiled_menu or steamed_menu or fried_menu or mixed_mnu                                                              |
| <b>เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟร้อน (Menu serve at high temperature)</b>                    |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูต้มเคี่ยว หรือ เมนูผัด                                                                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | simmered_menu or stir-fried_menu                                                                                    |
| <b>เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามรสชาติ (Menu by taste)</b>                                   |                                                                                                                     |
| <b>เมนูรสเผ็ดร้อน (Menu hot and spicy)</b>                                           |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชสกุล <i>Piper</i> หรือ <i>Capsicum</i> หรือผลิตภัณฑ์ของพืชดังกล่าว    |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | has_ingredient some (piper or capsicum or (product_of some (piper or capsicum )))                                   |
| <b>เมนูรสเค็ม (Menu saltiness)</b>                                                   |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเครื่องปรุงรสเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการทำเค็ม                                             |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | has_seasoning_ingredient (some salted_food or (product_of some salted_food))                                        |
| <b>เมนูรสเปรี้ยว (Menu sourness)</b>                                                 |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูกรดซิตริกสูง หรือ เมนูกรดทาร์ทาริกสูง                                                                           |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | menu_high_tartaric_acid_food or menu_high_citric_acid_food                                                          |
| <b>เมนูรสหวาน (Menu sweetness)</b>                                                   |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว              |
| กฎเขียนในภาษาอวล์ดีแอล (OWL-DL)                                                      | has_main_ingredient some ((simple_carbohydrate_food_product or (product_of some simple_carbohydrate_food_product))) |
| <b>เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามเนื้อสัมผัสของอาหาร (Menu by textue)</b>                     |                                                                                                                     |
| <b>เมนูกรอบ (Crisp-Crunch menu)</b>                                                  |                                                                                                                     |
| กฎ                                                                                   | เมนูทอดที่มีวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตหรือผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                              |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | หรือ<br>เมนูไม่ปรุงสุกที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสดและเป็นผลิตภัณฑ์อายุสั้นหรือแช่แข็งและเป็นผักหรือผลไม้หรือผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)    | fried_menu and has_ingredient some ( (carbohydrate_food_product or (product_of some carbohydrate_food_product)) )<br>หรือ<br>non_cooked_menu and has_main_ingredient some ((fresh_food_product and (young_age_food_product or unripe_products) and (fruits_and_products or vegetables_and_products)) or (product_of some (fresh_food_product and (young_age_food_product or unripe_products) and (fruits_and_products or vegetables_and_products)))) |
| <b>เมนูนุ่ม (Soft menu)</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| กฎ                                  | เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนเปียกที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสับหรือผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ของสัตว์ปีกหรือผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาร์ช หรือ<br>ผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว<br>หรือ<br>เมนูปรุงสุกที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มผักหรือผลไม้หรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)    | menu_cooked_by_moist_heat and has_main_ingredient some ((chopped_food or egg_and_products or starch_food_product) or product_of some (chopped_food or egg_and_products or starch_food_product))<br>หรือ<br>cooked_menu and has_main_ingredient some ((fruits_and_products or vegetables_and_products) or product_of some (fruits_and_products or vegetables_and_products))                                                                           |
| <b>เมนูเปื่อยนุ่ม (Tender menu)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| กฎ                                  | เมนูปรุงสุกที่มีวัตถุดิบหลักเป็นเนื้อสัตว์หรือไขมันสัตว์หรือเนื้อสัตว์ส่วนลำตัวหรืออวัยวะในช่องท้องหรือไขกระดูกหรือไขกระดูกหรือไขกระดูกหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว<br>หรือ<br>เมนูปรุงสุกด้วยการต้มเคี่ยวที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนหัวของสัตว์หรือเนื้อสัตว์ส่วนอวัยวะเคลื่อนไหวหรือเครื่องในสัตว์ส่วนลำตัวกลั่นเนื้อ                                                                                                     |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)    | cooked_menu and has_main_ingredient some (( animal_blood_food_product or animal_fat_food_product or animal_meat_from_trunk_part or animal_roe_food_product or egg_and_products or varieties_meat_from_glandular_organ ) or product_of some (animal_blood_food_product or animal_fat_food_product or animal_meat_from_trunk_part or animal_roe_food_product or egg_and_products or varieties_meat_from_glandular_organ ))<br>หรือ                     |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | simmered_menu and has_main_ingredient some ((animal_meat_from_head_part or animal_meat_from_limb_part or varieties_meat_from_muscle_like_organ ) or product_of some (animal_meat_from_head_part or animal_meat_from_limb_part or varieties_meat_from_muscle_like_organ ))                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>เมนูเหนียว (Tough menu)</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                       | เมนูต้มหรือเมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง หรือความร้อนแห้งร่วมกับไขมันที่มีวัตถุดิบหลักจากกระดูกอ่อนหรือตีนสัตว์หรือเนื้อสัตว์ส่วนหัวหรือเนื้อสัตว์ส่วนเคลื่อนไหวหรือเนื้อสัตว์ส่วนหนังหรือเครื่องใน ส่วนคล้ายอวัยวะกล้ามเนื้อหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                                                                                                                                               |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                         | (boiled_menu or menu_cooked_by_dry_heat or menu_cooked_by_dry_heat_with_fat) and has_main_ingredient some (((animal_cartilage_food_product or animal_foot_food_product or animal_meat_from_head_part or animal_meat_from_limb_part or animal_skin_food_product or varieties_meat_from_muscle_like_organ) or product_of some(animal_cartilage_food_product or animal_foot_food_product or animal_meat_from_head_part or animal_meat_from_limb_part or animal_skin_food_product or varieties_meat_from_muscle_like_organ) )) |
| <b>เมนูอาหารที่เป็นน้ำ (Watery menu)</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                       | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้ให้ความชื้น                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                         | has_main_ingredient some moisture_food_product                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>เมนูอาหารแบ่งกลุ่มตามสุขภาพ (Menu by health)</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>เมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้า (Menu relate depressive)</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                       | เมนูโครเมียมสูงหรือเมนูแมกนีเซียมสูงหรือเมนูกรดไขมันโอเมก้า-3สูง หรือเมนูธาตุสังกะสีสูงหรือเมนูธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพหรือเมนูวิตามินบี-9 มีประสิทธิภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                         | menu_high_chromium_food or menu_high_magnesium_food or menu_high_omega_3_food or menu_high_zinc_food or menu_iron_effective or menu_vitamin_b9_effective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>เมนูอาหารสำหรับผู้มีอาการปากแห้ง (Menu relate dry mouth)</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                       | เมนูอาหารที่มีสีสดใสหรือเมนูมีสีหลากหลาย และเป็นเมนูมีกลิ่นหอมสดชื่นหรือหอมฉุน และเป็นเมนูรสเผ็ดหรือรสเปรี้ยว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                         | (bright_color_menu or mix_color_menu) and (fresh_aroma_menu or pungent_aroma_menu) and (menu_hot_and_spicy or menu_sourness)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>เมนูอาหารสำหรับผู้มีอาการฟันผุ (Menu relate dental caries)</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| กฎ                                                                       | เมนูนุ่มหรือเมนูเปื่อยนุ่ม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                         | soft_menu or tender_menu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>เมนูอาหารเกี่ยวข้องกับผู้มีอาการแผลในปาก (Menu relate mouth sore)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                              |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎ                                                                           | เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟในอุณหภูมิห้องที่เป็นเมนูนุ่มหรือเมนูเปื่อยนุ่มและไม่ใช้เมนูรสชาติเผ็ดร้อน                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | menu_suitable_serve_at_room_temperature and (soft_menu or tender_menu)                                                            |
| <b>เมนูอาหารสำหรับผู้มีอาการท้องผูก</b>                                      |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูใยอาหารชนิดไม่ละลายในน้ำสูงและเป็นเมนูน้ำ                                                                                     |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | menu_high_water_insoluble_dietary_fiber and watery_menu                                                                           |
| <b>เมนูอาหารเกี่ยวข้องกับผู้มีอาการท้องเสีย (Menu relate diarrhea)</b>       |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูน้ำและเป็นเมนูนุ่มหรือเปื่อยนุ่มและมีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสับหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                       |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | watery_menu and (soft_menu or tender_menu)                                                                                        |
| <b>เมนูเกี่ยวข้องกับท้องอืด (Menu relate flatulence)</b>                     |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูน้ำและเป็นเมนูมีกลิ่นหอมสดชื่นหรือเมนูมีกลิ่นหอมฉุน                                                                           |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | watery_menu and (fresh_aroma_menu or pungent_aroma_menu)                                                                          |
| <b>เมนูเกี่ยวข้องกับแผลในกระเพาะอาหาร (Menu relate peptic ulcer)</b>         |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูนุ่มหรือเมนูเปื่อยนุ่มและเป็นเมนูที่มีวัตถุดิบหลักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสับหรือผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                      |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | (soft_menu or tender_menu) and has_main_ingredient some (chopped_food or (product_of some chopped_food))                          |
| <b>เมนูเกี่ยวข้องกับน้ำหนักลด (Menu relate weight loss)</b>                  |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูมีไขมันไม่อิ่มตัวหรือเมนูโปรตีนสูงหรือเมนูคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวสูงหรือเมนูสตาร์ชสูง                                          |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | menu_contain_unsaturated_fatty_acid_food or menu_high_protein_food or menu_high_simple_carbohydrate_food or menu_high_starch_food |
| <b>เมนูเกี่ยวข้องกับน้ำหนักเพิ่ม (Menu relate weight gain)</b>               |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูโปรตีนสูงหรือเมนูใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำสูง                                                                                    |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | (menu_high_protein_food or menu_high_water_insoluble_dietary_fiber)                                                               |
| <b>เมนูเกี่ยวข้องกับโรคความดันโลหิตสูง (Menu relate hypertension)</b>        |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูใยอาหารสูงหรือเมนูแมกนีเซียมมีประสิทธิภาพหรือเมนูโพแทสเซียมมีประสิทธิภาพหรือเมนูแคลเซียมมีประสิทธิภาพ                         |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | (menu_high_dietary_fiber or menu_magnesium_effective or menu_potassium_effective or menu_relate_calcium_effective)                |
| <b>เมนูเกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานประเภทที่สอง (Menu relate diabetes type 2)</b> |                                                                                                                                   |
| กฎ                                                                           | เมนูคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนสูง                                                                                                       |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                                             | menu_high_complex_carbohydrate_food                                                                                               |
| <b>เมนูมีไข่ไก่ (Menu contain hen egg)</b>                                   |                                                                                                                                   |

|                                                           |                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กฎ                                                        | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นไข่หรือผลิตภัณฑ์จากไข่                                                                                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                          | has_ingredient some (egg_product or (product_of some egg_product))                                                                                 |
| <b>เมนูมีถั่วเหลือง (Menu contain soybean)</b>            |                                                                                                                                                    |
| กฎ                                                        | เมนูอาหารที่ไม่ใช่เมนูมีวัตถุดิบเป็นเมล็ดของถั่วเหลืองหรือผลิตภัณฑ์ของถั่วเหลือง                                                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                          | has_ingredient some ((seed_food_product and (derives_from some glycine)) or (product_of some (seed_food_product and (derives_from some glycine)))) |
| <b>เมนูมีถั่วลิสง (Menu contain peanut)</b>               |                                                                                                                                                    |
| กฎ                                                        | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นเมล็ดของถั่วลิสงหรือผลิตภัณฑ์ของถั่วลิสง                                                                                 |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                          | has_ingredient some ((derives_from some arachis) or (product_of some (derives_from some arachis)))                                                 |
| <b>เมนูมีสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง (Menu contain shellfish)</b> |                                                                                                                                                    |
| กฎ                                                        | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นสัตว์ทะเลเปลือกแข็งหรือผลิตภัณฑ์ของสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง                                                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                          | has_ingredient some ((derives_from some mollusca) or (product_of some (derives_from some mollusca)))                                               |
| <b>เมนูมีปลา (Menu contain fish)</b>                      |                                                                                                                                                    |
| กฎ                                                        | เมนูอาหารที่มีวัตถุดิบเป็นปลาหรือผลิตภัณฑ์ของปลา                                                                                                   |
| กฎเขียนในภาษาอวาล์ดีแอล (OWL-DL)                          | has_ingredient some ((derives_from some actinopterygii) or (product_of some (derives_from some actinopterygii)))                                   |



The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a large, faint watermark in the background. It features a golden-yellow stylized 'H' shape that forms a triangular frame. Inside this frame is a grey silhouette of a person standing with their arms crossed. Below the person is a golden-yellow emblem resembling an open book or a pair of wings. At the base of the emblem is a semi-circular arrangement of red, pointed shapes, similar to a fan or a traditional Thai decorative element. The entire logo is centered on the page.

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความถูกต้องของแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหาร  
สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**แบบประเมินความถูกต้องของแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหาร  
สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการเกี่ยวกับความถูกต้องของแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการ
2. แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ส่วนข้อมูลเบื้องต้นของผู้ประเมิน และส่วนที่ 2 ส่วนประเมินความถูกต้องของแบบจำลอง
3. โปรดให้ความคิดเห็นต่อข้อคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง
4. ผู้วิจัยจะเก็บคำตอบของท่านเป็นความลับ และจะประมวลผลข้อมูลในภาพรวม เพื่อประเมินความถูกต้องของแบบจำลองการแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีภาวะทุพโภชนาการเท่านั้น

พิมพ์ศุภา แสงสุวรรรณ  
ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ

### 1. ระดับการศึกษา

- ☐ ปริญญาตรี  
☐ ปริญญาโท  
☐ ปริญญาเอก  
☐ อื่น ๆ โปรดระบุ

.....

### 2. ตำแหน่งหรือวิชาชีพปัจจุบันของผู้เชี่ยวชาญ

.....

### 3. ระยะเวลาในการประกอบวิชาชีพ (ระบุจำนวนปี)

.....

### 4. สถานที่ปฏิบัติงานของผู้เชี่ยวชาญ

.....

### 5. ชื่อและนามสกุลสำหรับจัดทำหนังสือจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

.....

### 6. ที่อยู่สำหรับจัดส่งเอกสารเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

.....

### 7. หมายเลขโทรศัพท์หรืออีเมลที่ติดต่อได้

.....

## ส่วนที่ 2 ส่วนประเมินผล

### เมนูอาหารคาวทั้งหมดที่ใช้ทดลองในแบบจำลอง

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1) ส้มตำมะละกอ                | 19) ผัดจี่เมาผักรวม   |
| 2) ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง   | 20) ผัดพริกขิงถั่ว    |
| 3) เกาเหลาใส่ลูกชิ้นหมู       | 21) ผัดหมี่           |
| 4) แกงเขียวหวานไก่            | 22) ยำรวมมิตร         |
| 5) แกงจืดแตงกวารุ่นเส้นหมูสับ | 23) ลาบหมู            |
| 6) แกงจืดผักรวม               | 24) ห่อหมกไก่         |
| 7) แกงจืดผักเขียว             | 25) ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า |
| 8) แกงจืดมะระ                 | 26) คัมจัดน้ำ         |
| 9) แกงจืดหัวไชเท้า            | 27) ผัดกะป๋อง         |
| 10) แกงป่าฟักทองไก่           | 28) ผัดผักรวม         |
| 11) ก๋วยเตี๋ยวน้ำ             | 29) แกงจืดกะหล่ำปลี   |
| 12) คัมจัดมันเทศ              | 30) แกงอ่อมหม         |
| 13) น้ำพริกปลาทุ              | 31) ไข่ต้ม            |
| 14) น้ำพริกปลาป่น             | 32) ผัดแตงกวาใส่ไข่   |
| 15) น้ำพริกหมู                | 33) ผัดกะเพราหมูสับ   |
| 16) ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา      | 34) ผัดกะเพราไก่      |
| 17) ผัดเผ็ดฟักทอง             | 35) ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่ |
| 18) ผัดกะเพราใส่ลูกชิ้นปลา    |                       |

| วัตถุประสงค์ / เนื้อหา                                                                                         | เมนูที่แบบจำลองแนะนำ     | ผลการพิจารณา |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|---|----|------------|
|                                                                                                                |                          | 1            | 0 | -1 |            |
| 1. เมนูอาหารที่แนะนำ<br>สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มี<br>น้ำหนักเพิ่มขึ้นและป่วยเป็น<br>โรคเบาหวานประเภทที่สอง | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ส้มตำมะละกอ              |              |   |    |            |
| 2. เมนูอาหารที่แนะนำ<br>สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มี<br>น้ำหนักลดลง                                           | แกงจืดกะหล่ำปลี          |              |   |    |            |
|                                                                                                                | แกงจืดผักกาดขาว          |              |   |    |            |
|                                                                                                                | แกงอ่อมหมู               |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า        |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ต้มจืดซี่โครง            |              |   |    |            |
|                                                                                                                | น้ำพริกปลาทุ             |              |   |    |            |
|                                                                                                                | น้ำพริกหมู               |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ผัดกะน้า                 |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ผัดผักรวม                |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ยำรวมมิตร                |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ลาบหมู                   |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ห่อหมกไก่                |              |   |    |            |
| 3. เมนูอาหารที่แนะนำ<br>สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มี<br>เป็นโรคความดันโลหิตสูง                                | ส้มตำมะละกอ              |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง |              |   |    |            |
| 4. เมนูอาหารที่แนะนำ<br>สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มี<br>น้ำหนักลดลงและมีอาการ<br>ปากแห้ง                      | น้ำพริกปลาทุ             |              |   |    |            |
|                                                                                                                | น้ำพริกหมู               |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ยำรวมมิตร                |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ลาบหมู                   |              |   |    |            |
|                                                                                                                | ห่อหมกไก่                |              |   |    |            |
|                                                                                                                | แกงอ่อมหมู               |              |   |    |            |

|  |               |  |  |  |  |
|--|---------------|--|--|--|--|
|  | ผัดกะน้า      |  |  |  |  |
|  | ต้มจืดซี่โครง |  |  |  |  |

| วัตถุประสงค์ / เนื้อหา                                              | เมนูที่แบบจำลองแนะนำ     | ผลการพิจารณา |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|---|----|------------|
|                                                                     |                          | 1            | 0 | -1 |            |
| 5. เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการฟื้นฟู        | ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า        |              |   |    |            |
|                                                                     | ห่อหมกไก่                |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงจืดผักกาดขาว          |              |   |    |            |
|                                                                     | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง |              |   |    |            |
|                                                                     | ผัดผักรวม                |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงจืดกะหล่ำปลี          |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงอ่อมหมู               |              |   |    |            |
| 6. เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารประเภทไข่ไก่ | ต้มจืดถั่ว               |              |   |    |            |
|                                                                     | น้ำพริกหมู               |              |   |    |            |
|                                                                     | น้ำพริกปลา               |              |   |    |            |
|                                                                     | ผัดคะน้า                 |              |   |    |            |
|                                                                     | ผัดผักรวม                |              |   |    |            |
|                                                                     | ยำรวมมิตร                |              |   |    |            |
|                                                                     | ลาบหมู                   |              |   |    |            |
|                                                                     | ส้มตำมะละกอ              |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงจืดกะหล่ำปลี          |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงจืดผักกาดขาว          |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงอ่อมหมู               |              |   |    |            |
| 7. เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องอืด       | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง |              |   |    |            |
| 8. เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องผูก       | ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า        |              |   |    |            |
|                                                                     | ต้มจืดถั่ว               |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงจืดกะหล่ำปลี          |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงจืดผักกาดขาว          |              |   |    |            |
|                                                                     | แกงอ่อมหมู               |              |   |    |            |

|                                                               |                   |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|--|--|--|--|
| 9. เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารจากปลา | ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า |  |  |  |  |
|                                                               | ต้มจืดถั่ว        |  |  |  |  |
|                                                               | ผัดคะน้า          |  |  |  |  |
|                                                               | ผัดผักรวม         |  |  |  |  |

| วัตถุประสงค์ / เนื้อหา                                                                             | เมนูที่แบบจำลองแนะนำ     | ผลการพิจารณา |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|---|----|------------|
|                                                                                                    |                          | 1            | 0 | -1 |            |
|                                                                                                    | แกงจืดกะหล่ำปลี          |              |   |    |            |
|                                                                                                    | ไข่พะโล้ใส่เต้าหู้เหลือง |              |   |    |            |
| 10. เมนูอาหารที่แนะนำ<br>สำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่<br>น้ำหนักเพิ่มและเพื่ออาหาร<br>จากถั่วเหลือง | ข้าวรวมมิตร              |              |   |    |            |
|                                                                                                    | ส้มตำมะละกอ              |              |   |    |            |
|                                                                                                    | ห่อหมกไก่                |              |   |    |            |
|                                                                                                    | แกงจืดกะหล่ำปลี          |              |   |    |            |
|                                                                                                    | แกงจืดผักกาดขาว          |              |   |    |            |

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ง  
คำศัพท์อธิบายคลาส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## คำศัพท์อธิบายคลาส

| คำศัพท์                                 | ชื่อคลาส                    |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหาร                          | food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารตามสี                     | food_product_by_color       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีน้ำเงิน            | blue_color_food             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีเขียว              | green_color_food            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีส้ม                | orange_color_food           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีม่วง               | purple_color_food           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีแดง                | red_color_food              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีขาว                | white_color_food            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีเหลือง             | yellow_color_food           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารตามกลุ่มสิ่งมีชีวิต       | food_product_by_food_source |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์                  | animal_food_product         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืช                    | plant_food_product          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารตามความสด                 | food_product_by_freshness   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความสด               | fresh_food_product          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแห้ง             | dry_food_product            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารตามแหล่งอาศัย             | food_product_by_habitat     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งน้ำ               | aquatic_food                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำ               | aquatic_animal_food         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำกร่อย          | blackishwater_animal_food   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำจืด            | freshwater_animal_food      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์น้ำเค็ม           | saltwater_animal_food       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำ                 | aquatic_plant_food          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำกร่อย            | blackishwater_plant_food    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำจืด              | freshwater_plant_food       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชน้ำเค็ม             | saltwater_plant_food        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากแหล่งบนบก              | land_food                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์บก                | land_animal_food            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์บกเลี้ยงลูกด้วยนม | land_mammal_food            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ปีก               | poultry_food                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชบนบก                | land_plant_food             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากความอ่อนแก่            | food_product_by_maturity    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตอายุมาก     | adult_age_food_product      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่              | mature_products             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่สุก           | ripe_products               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแก่ดิบ           | unripe_products             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสิ่งมีชีวิตอายุน้อย    | young_age_food_products     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารระยะอ่อน                  | immature_product            |

| คำศัพท์                                              | ชื่อคลาส                                   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต           | food_product_by_part_use                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนของสัตว์                        | animal_part_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อของสัตว์                       | animal_meat_part_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนหัวของสัตว์                | animal_meat_from_head_part                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนเคลื่อนไหวของสัตว์         | animal_meat_from_limb_part                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนน่องสัตว์ปีก               | drumstick_meat_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนขา                         | leg_meat_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนสะโพก                      | round_meat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนหัวไหล่                    | shoulder_meat_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนสะโพกสัตว์ปีก              | thigh_meat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนปีก                        | wing_meat_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนลำตัวของสัตว์              | animal_meat_from_trunk_part                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนท้อง                       | belly_meat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนอก                         | breast_meat_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนสัน                        | loin_meat_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อส่วนซี่โครง                    | rib_meat_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากอวัยวะในของสัตว์                    | animal_varieties_meat                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากอวัยวะในส่วนคล้ายต่อมของสัตว์       | varieties_meat_from_glandular_organ        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสมองสัตว์                           | brain_meat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไตสัตว์                             | kidney_meat_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากตับสัตว์                            | liver_meat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากตับอ่อนสัตว์                        | pancreas_meat_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากอวัยวะในส่วนคล้ายกล้ามเนื้อของสัตว์ | varieties_meat_muscle-like_organ           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากก้นสัตว์                            | gizzard_meat_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากหัวใจสัตว์                          | heart_meat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากลำไส้สัตว์                          | intestine_meat_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากปอดสัตว์                            | lung_meat_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากลิ้นสัตว์                           | tongue_meat_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนที่ไม่ใช่เนื้อของสัตว์          | animal_non-meat_part_food_product          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเลือดสัตว์                          | animal_blood_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระดูกสัตว์                         | animal_bone_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระดูกอ่อนสัตว์                     | animal_cartilage_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไขมันสัตว์                          | animal_fat_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากตีนสัตว์                            | feet_food_product                          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ของสัตว์น้ำ                      | animal_roe_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากหนังสัตว์                           | animal_skin_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากสัตว์ทั้งตัว                        | animal_whole_or_most-part-use_food_product |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ของสัตว์ปีก                      | egg_product                                |

| คำศัพท์                                            | ชื่อคลาส                                |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่แดงของสัตว์ปีก                 | egg_yolk_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ขาวของสัตว์ปีก                 | egg_white_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากไข่ทั้งฟองของสัตว์ปีก             | egg_whole_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนต่าง ๆ ของพืช                 | plant_part_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัว หน่อ ราก เหง้าของพืช      | bulb_shoot_tuber_corm_root_food_product |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกลีบของพืช                 | bulb_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกระเปาะของพืช              | corm_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนรากของพืช                     | root-rhizome_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหน่อของพืช                    | shoot_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนหัวกลมของพืช                  | tuber_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนดอกและตาดอกของพืช             | flower-bud_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนตาดอกของพืช                   | bud_food_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนดอกของพืช                     | flower_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนผลของพืช                      | fruit-pod_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเนื้อของพืช                   | fruit_flesh_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเปลือกผลของพืช                | fruit_peel_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชทั้งผล                         | fruit_whole_or_most_part_use_product    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนใบของพืช                      | leaf_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเมล็ดของพืช                   | seed_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชทั้งเปลือก                | seed_with_shell_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชรวมเยื่อหุ้มเมล็ด         | seed_with_skin_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชไม่รวมเปลือก              | seed_without_shell_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดพืชไม่รวมเยื่อหุ้มเมล็ด      | seed_without_skin_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนลำต้นของพืช                   | stem_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเปลือกลำต้นของพืช             | bark_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนลำต้นเห็ด                     | fruit_body_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนก้านใบของพืช                  | petiole_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนก้านของพืช                    | stalk_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนไหลของพืช                     | stolon_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนยอดของพืช                     | tip-top_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการเปลี่ยนรูป               | food_product_by_transformation_process  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการดัดแปลง                  | food_product_by_modification_process    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุก                  | food_product_by_cooking_process         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง  | food_cooked_by_dry_heat                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารอบ                                   | baked_food                              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารปิ้งย่าง                             | grilled_food                            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารคั่ว                                 | roasted_food                            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุกด้วยความร้อนเปียก | food_cooked_by_moist_heat               |

| คำศัพท์                                                        | ชื่อคลาส                                     |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารต้ม                                              | boiled_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารต้มเคี่ยว                                        | simmered_food                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารนึ่ง                                             | steamed_food                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงสุกด้วยความร้อนแห้งร่วมกับน้ำมัน | food_cooked_by_dry_heat_with_fat_or_oil      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารทอด                                              | fried_food                                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารผัด                                              | stir_fried_food                              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการตัดแต่ง                              | food_product_by_cutting_process              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่หั่นเป็นชิ้น                                  | cut_food                                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารสับ                                              | chopped_food                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่หั่นบาง                                       | sliced_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารซอย                                              | shredded_food                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการทำให้เป็นอนุภาคเล็ก                  | food_product_by_particle_forming_process     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารบด                                               | crushed_food                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารโม่                                              | milled_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการถนอมอาหาร                            | food_product_by_preservation_process         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารในน้ำเกลือ                                       | brined_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง                                          | canned_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารทำแห้ง                                           | dried_food                                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารหมัก                                             | fermented_food                               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารพาสเจอร์ไรต์                                     | pasteurized_food                             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารดอง                                              | pickled_food                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารทำเค็ม                                           | salted_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารยูเอชที                                          | u.h.t._food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านกระบวนการผลิต                             | food_product_by_treatment_process            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านกระบวนการแยกส่วน                          | food_product_by_component_separation_process |
| ผลิตภัณฑ์อาหารเลาะกระดูก                                       | deboned_food                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกำจัดเปลือก                                      | dehulled_food                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารขัดสี                                            | polished_food                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการปรุงรส                               | food_product_by_seasoning_process            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารแต่งกลิ่น                                        | flavored_food                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารปรุงรส                                           | seasoned_food                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารรมควัน                                           | smoked_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารจากกระบวนการทำให้อ่อนนุ่ม                        | food_product_by_soften_process               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารแช่                                              | soaked_food                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารดิบ                                              | raw_food                                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารแยกตามองค์ประกอบเคมี                             | food_product_by_chemical_substance           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารประกอบให้กลิ่นอโรมา                      | aromatic_compound_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สี                             | color_pigment_phytochemical_food_product     |

| คำศัพท์                                          | ชื่อคลาส                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีกลุ่มแอนโทไซยานิน   | anthocyanins_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารแอนโทไซยานิน  | anthocyanin_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารแอนโทแซนธิน   | anthoxanthin_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารเบตาเลน       | betalains_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารแคโรทีนอยด์   | carotenoid_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารเบต้า-แคโรทีน | beta-carotene_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารลูทีน         | lutein_food_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารไลโคปีน       | lycopene_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารซีแซนธิน      | zeaxanthin_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารพฤษเคมีให้สารคลอโรฟิลล์    | chlorophyll_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดอินทรีย์                   | organic_acid_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดซิตริก                     | citric_acid_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดออกซาลิก                   | oxalic_acid_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดทาร์ทาริก                  | tartaric_acid_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารตามสารอาหารหลัก                    | major_nutrient_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต                    | carbohydrate_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน            | complex_carbohydrate_food_product          |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้โอลิโกแซ็กคาไรด์                | oligosaccharide_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลโอลิโกฟรุคโตส             | oligofructose_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลราฟฟิโนส                  | raffinose_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้โพลีแซ็กคาไรด์                  | polysaccharide_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหาร                         | dietary_fiber_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ           | water_insoluble_dietary_fiber_food_product |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดเซลลูโลส             | cellulose_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดเฮมิเซลลูโลส         | hemicellulose_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดลิกนิน               | lignin_food_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารที่ละลายน้ำ              | water_soluble_dietary_fiber_food_product   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดกัม                  | gum_food_product                           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดเพคติน               | pectin_food_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กลูแคน                          | glucan_food_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาร์ช                          | starch_food_product                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว          | simple_carbohydrate_food_product           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลโมเลกุลคู่                | disaccharide_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลแลคโตส                    | lactose_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลมอลโตส                    | maltose_food_product                       |

| คำศัพท์                                         | ชื่อคลาส                                |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลซูโครส                   | sucrose_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว            | monosaccharide_food_product             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลฟรุกโตส                  | fructose_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลกาแลคโตส                 | galactose_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลกลูโคส                   | glucose_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุ                        | dietary_mineral_food_product            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุหลัก                    | major_mineral_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุแคลเซียม                   | calcium_food_product                    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุคลอไรด์                    | chloride_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุแมกนีเซียม                 | magnesium_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุฟอสฟอรัส                   | phosphorus_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโพแทสเซียม                 | potassium_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโซเดียม                    | sodium_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุซัลเฟอร์                   | sulfur_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุรอง                     | trace_mineral_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโครเมียม                   | chromium_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโคบอลต์                    | cobalt_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุทองแดง                     | copper_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุฟลูออรีน                   | fluorine_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุไอโอดีน                    | iodine_food_product                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็ก                      | iron_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุแมงกานีส                   | manganese_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุโมลิบดีนัม                 | molybdenum_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุซีลีเนียม                  | selenium_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุสังกะสี                    | zinc_food_product                       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน                       | fatty_acid_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัว                | saturated_fatty_acid_food_product       |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดลอริก                       | lauric_acid_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไมริสติก                    | myristic_acid_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดปาล์มิติก                   | palmitic_acid_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดสเตียริก                    | stearic_acid_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว             | unsaturated_fatty_acid_food_product     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว | monounsaturated_fatty_acid_food_product |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดโอเลอิก                     | oleic_acid_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง  | polyunsaturated_fatty_acid_food_product |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไลโนเลอิก                   | linoleic_acid_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไลโนเลนิก                   | linolenic_acid_food_product             |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันโอเมก้า-3              | omega-3_fatty_acid_food_product         |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันโอเมก้า-3 ชนิด ดีเอชเอ | dha_food_product                        |

| คำศัพท์                                        | ชื่อคลาส                              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันโอเมก้า-3 ชนิด อีพีเอ | epa_food_product                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้ความชื้น                      | moisture_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีน                        | protein_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดอะมิโนที่จำเป็น            | essential_amino_acid_food_product     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารฮิสทีดีน                   | histidine_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารไอโซลิวซีน                 | isoleucine_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารลิวซีน                     | leucine_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารไลซีน                      | lysine_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารเมทไธโอนีน                 | methionine_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารฟีนิลอะลานีน               | phenylalanine_food_product            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารทรีโอนีน                   | threonine_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารทริปโตเฟน                  | tryptophan_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารวาลีน                      | valine_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น         | non-essential_amino_acid_food_product |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารอะลานีน                    | alanine_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารอาร์จินีน                  | arginine_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารแอสพาราจีน                 | asparagine_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารแอสปาร์ติก                 | aspartic_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารซิสเทอีน                   | cysteine_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารซิสทีน                     | cystine_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารกลูตามิก                   | glutamic_acid_food_product            |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารกลูตามีน                   | glutamine_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารไกลซีน                     | glycine_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารโพรลีน                     | proline_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารซีรีน                      | serine_food_product                   |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้สารไทโรซีน                    | tyrosine_food_product                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามิน                       | vitamin_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินที่ละลายในไขมัน        | fat_soluble_vitamin_food_product      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเอ                     | vitamin_a_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินดี                     | vitamin_d_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินอี                     | vitamin_e_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเค                     | vitamin_k_food_product                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินที่ละลายในน้ำ          | water_soluble_vitamin_food_product    |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้โคลีน                         | choline_food_product                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสิบสอง               | vitamin_b12_food_product              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหนึ่ง                | vitamin_b1_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสอง                  | vitamin_b2_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสาม                  | vitamin_b3_food_product               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีห้า                  | vitamin_b5_food_product               |

| คำศัพท์                                                                | ชื่อคลาส                                             |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหก                                           | vitamin_b6_food_product                              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีแปด                                          | vitamin_b8_food_product                              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีเก้า                                         | vitamin_b9_food_product                              |
| ผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินซี                                             | vitamin_c_food_product                               |
| ผลิตภัณฑ์อาหารแบ่งกลุ่มตามประเภทของอาหาร                               | food_product_by_food_group                           |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มธัญพืชและผลิตภัณฑ์                                  | cereals_and_products                                 |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มไข่และผลิตภัณฑ์                                     | egg_and_products                                     |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มน้ำมันและไขมัน                                      | fats_and_oils                                        |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์                                | finfish_shellfish_other_aquatic_animals_and_products |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มผลไม้และผลิตภัณฑ์                                   | fruits_and_products                                  |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มผลไม้เปลือกแข็ง พืชเมล็ด ถั่ว เมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ | legumes_nuts_seeds_and_products                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์                              | meats_other_animal_and_products                      |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเครื่องเทศและเครื่องปรุงรส                          | spices_and_condiments                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มสมุนไพร                                             | herbs                                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเครื่องแกง                                          | paste                                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มซอส                                                 | sauce                                                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มพืชแป้ง หัว รากและผลิตภัณฑ์                         | starchy_roots_and_tubers_and_products                |
| ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มผักและผลิตภัณฑ์                                     | vegetables_and_products                              |
| เมนูอาหาร                                                              | menu_food                                            |
| เมนูอาหารแยกกลุ่มตามสี                                                 | menu_by_color                                        |
| เมนูสีสดใส                                                             | bright_color_menu                                    |
| เมนูสีน้ำตาล                                                           | brown_color_menu                                     |
| เมนูสีเข้ม                                                             | dark_color_menu                                      |
| เมนูสีหม่น                                                             | dull_color_menu                                      |
| เมนูสีน้ำตาลทอง                                                        | golden_brown_color_menu                              |
| เมนูสีหลากหลาย                                                         | mix_color_menu                                       |
| เมนูแยกกลุ่มตามกลิ่น                                                   | menu_by_flavor                                       |
| เมนูกลิ่นสดชื่น                                                        | fresh_aroma_menu                                     |
| เมนูกลิ่นฉุน                                                           | pungent_aroma_menu                                   |
| เมนูแยกกลุ่มตามสุขภาพ                                                  | menu_by_health                                       |
| เมนูเกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานประเภทที่สอง                                | menu_relate_diabetese_type_2                         |
| เมนูเกี่ยวกับโรคภูมิแพ้อาหาร                                           | menu_relate_food_allergy                             |
| เมนูมีปลา                                                              | menu_contain_fish                                    |
| เมนูมีไข่ไก่                                                           | menu_contain_hen_egg                                 |
| เมนูมีถั่วลิสง                                                         | menu_contain_peanut                                  |
| เมนูมีสัตว์น้ำมีเปลือก                                                 | menu_contain_shellfish                               |
| เมนูมีถั่วเหลือง                                                       | menu_contain_soybean                                 |
| เมนูเกี่ยวข้องกับปัญหาทางระบบทางเดินอาหาร                              | menu_relate_gastrointestinal_problem                 |

| คำศัพท์                                           | ชื่อคลาส                                        |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการท้องผูก                     | menu_relate_constipation                        |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการท้องเสีย                    | menu_relate_diarrhea                            |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการท้องอืด                     | menu_relate_flatulence                          |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการแผลในกระเพาะอาหาร           | menu_relate_peptic_ulcer                        |
| เมนูเกี่ยวข้องกับโรคความดันโลหิตสูง               | menu_relate_hypertension                        |
| เมนูเกี่ยวข้องกับปัญหาทางจิต                      | menu_relate_mental_problem                      |
| เมนูเกี่ยวข้องกับโรคซึมเศร้า                      | menu_relate_depressive                          |
| เมนูเกี่ยวข้องกับปัญหาในช่องปาก                   | menu_relate_oral_cavity_problem                 |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการปวดฟัน                      | menu_relate_dental_caries                       |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการปากแห้ง                     | menu_relate_dry_mouth                           |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการเป็นแผลในปาก                | menu_relate_mouth_sore                          |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการน้ำหนักเพิ่ม                | menu_relate_weight_gain                         |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการน้ำหนักลด                   | menu_relate_weight_loss                         |
| เมนูแยกกลุ่มตามสารอาหาร                           | menu_by_nutrient                                |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต              | menu_carbohydrate_food                          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรต               | menu_contain_carbohydrate_food                  |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน       | menu_contain_complex_carbohydrate_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โอลิโกแซคคาไรด์            | menu_contain_oligosaccharide_food               |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลราฟฟิโนส             | menu_contain_raffinose_food                     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โพลีแซคคาไรด์              | menu_contain_polysaccharide_food                |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหาร                    | menu_contain_dietary_fiber_food                 |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ     | menu_contain_water_insoluble_dietary_fiber_food |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดละลายน้ำ        | menu_contain_water_soluble_dietary_fiber_food   |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาρχ                      | menu_contain_starch_food                        |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว     | menu_contain_simple_carbohydrate_food           |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตสูง              | menu_high_carbohydrate_food                     |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนสูง      | menu_high_complex_carbohydrate_food             |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โอลิโกแซคคาไรด์สูง           | menu_high_oligosaccharide_food                  |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้น้ำตาลราฟฟิโนสสูง            | menu_high_raffinose_food                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โพลีแซคคาไรด์สูง             | menu_high_polysaccharide_food                   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารสูง                   | menu_high_dietary_fiber_food                    |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำสูง    | menu_high_water_insoluble_dietary_fiber_food    |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ใยอาหารชนิดละลายน้ำสูง       | menu_high_water_soluble_dietary_fiber_food      |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้สตาρχสูง                     | menu_high_starch_food                           |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวสูง    | menu_high_simple_carbohydrate_food              |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้พฤษเคมีให้สี              | menu_by_color_pigment_phytochemical_food        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้พฤษเคมีให้สีที่มีประสิทธิภาพ | menu_color_pigment_phytochemical_food_effective |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทไซยานินมีประสิทธิภาพ    | menu_anthocyanin_effective                      |

| คำศัพท์                                        | ชื่อคลาส                                      |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทแซนทินมีประสิทธิภาพ  | menu_anthoxanthin_effective                   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้เบต้าแคโรทีนมีประสิทธิภาพ | menu_beta-catotene_effective                  |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอโรฟิลล์มีประสิทธิภาพ   | menu_chlorophyll_effective                    |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทไซยานินสูง           | menu_high_anthocyanin                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทแซนทินสูง            | menu_high_anthoxanthin                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอโรฟิลล์สูง             | menu_high_chlorophyll                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ลูทีนมีประสิทธิภาพ        | menu_lutein_effective                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ไลโคปีนมีประสิทธิภาพ      | menu_lycopene_effective                       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีแซนทินมีประสิทธิภาพ     | menu_zeaxanthin_effective                     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้พฤษเคมีให้สี            | menu_contain_color_pigment_phytochemical_food |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทไซยานิน            | menu_contain_anthocyanin                      |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทแซนทิน             | menu_contain_anthoxanthin                     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้เบต้าแคโรทีน            | menu_contain_beta-carotene                    |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอโรฟิลล์              | menu_contain_chlorophyll                      |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ลูทีน                   | menu_contain_lutein                           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ไลโคปีน                 | menu_contain_lycopene                         |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีแซนทิน                | menu_contain_zeaxanthin                       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้พฤษเคมีให้สีสูง           | menu_high_color_pigment_phytochemical_food    |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทไซยานินมีประสิทธิภาพ | menu_anthocyanin_effective                    |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทแซนทินมีประสิทธิภาพ  | menu_anthoxanthin_effective                   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอโรฟิลล์มีประสิทธิภาพ   | menu_chlorophyll_effective                    |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทไซยานินสูง           | menu_high_anthocyanin                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แอนโทแซนทินสูง            | menu_high_anthoxanthin                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้เบต้าแคโรทีนสูง           | menu_high_beta-catotene                       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้เบต้าแคโรทีนมีประสิทธิภาพ | menu_beta-catotene_effective                  |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอโรฟิลล์สูง             | menu_high_chlorophyll                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ลูทีนสูง                  | menu_high_lutein                              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ลูทีนมีประสิทธิภาพ        | menu_lutein_effective                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ไลโคปีนสูง                | menu_high_lycopene                            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ไลโคปีนมีประสิทธิภาพ      | menu_lycopene_effective                       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีแซนทินสูง               | menu_high_zeaxanthin                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีแซนทินมีประสิทธิภาพ     | menu_zeaxanthin_effective                     |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุ                | menu_by_dietary_mineral_food                  |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุ                 | menu_contain_dietary_mineral_food             |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้แคลเซียม                | menu_contain_calcium_food                     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอไรด์                 | menu_contain_chloride_food                    |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โครเมียม                | menu_contain_chromium_food                    |

| คำศัพท์                                     | ชื่อคลาส                       |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โคบอลต์              | menu_contain_cobalt_food       |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ทองแดง               | menu_contain_copper_food       |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟลูออรีน             | menu_contain_fluorine_food     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็ก            | menu_contain_iron_food         |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ไอโอดีน              | menu_contain_iodine_food       |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้แมกนีเซียม           | menu_contain_magnesium_food    |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้แมงกานีส             | menu_contain_manganese_food    |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โมลิบดีนัม           | menu_contain_molybdenum_food   |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟอสฟอรัส             | menu_contain_phosphorus_food   |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โพแทสเซียม           | menu_contain_potassium_food    |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีลีเนียม            | menu_contain_selenium_food     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โซเดียม              | menu_contain_sodium_food       |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้ซัลเฟอร์             | menu_contain_sulfur_food       |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้สังกะสี              | menu_contain_zinc_food         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุสูง             | menu_high_dietary_mineral_food |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอไรด์มีประสิทธิภาพ   | menu_chloride_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โคบอลต์มีประสิทธิภาพ   | menu_cobalt_effective          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ทองแดงมีประสิทธิภาพ    | menu_copper_effective          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟลูออรีนมีประสิทธิภาพ  | menu_fluorine_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แคลเซียมสูง            | menu_high_calcium_food         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอไรด์สูง             | menu_high_chloride_food        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โครเมียมสูง            | menu_high_chromium_food        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โคบอลต์สูง             | menu_high_cobalt_food          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ทองแดงสูง              | menu_high_copper_food          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟลูออรีนสูง            | menu_high_fluorine_food        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็กสูง           | menu_high_iron_food            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพ | menu_iron_effective            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ไอโอดีนสูง             | menu_high_iodine_food          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แมกนีเซียมสูง          | menu_high_magnesium_food       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แมงกานีสสูง            | menu_high_manganese_food       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โมลิบดีนัมสูง          | menu_high_molybdenum_food      |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟอสฟอรัสสูง            | menu_high_phosphorus_food      |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โพแทสเซียมสูง          | menu_high_potassium_food       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีลีเนียมสูง           | menu_high_selenium_food        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีลีเนียมมีประสิทธิภาพ | menu_selenium_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โซเดียมสูง             | menu_high_sodium_food          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซัลเฟอร์สูง            | menu_high_sulfur_food          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้สังกะสีสูง             | menu_high_zinc_food            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แมงกานีสมีประสิทธิภาพ  | menu_manganese_effective       |

| คำศัพท์                                               | ชื่อคลาส                                         |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โมลิบดีนัมมีประสิทธิภาพ          | menu_molybdenum_effective                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟอสฟอรัสมีประสิทธิภาพ            | menu_phosphorus_effective                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โพแทสเซียมมีประสิทธิภาพ          | menu_potassium_effective                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้สังกะสีมีประสิทธิภาพ             | menu_zinc_effective                              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แร่ธาตุมีประสิทธิภาพ             | menu_dietary_mineral_effective                   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แคลเซียมมีประสิทธิภาพ            | menu_calcium_effective                           |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอไรด์มีประสิทธิภาพ             | menu_chloride_effective                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โครเมียมมีประสิทธิภาพ            | menu_chromium_effective                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โคบอลต์มีประสิทธิภาพ             | menu_cobalt_effective                            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ทองแดงมีประสิทธิภาพ              | menu_copper_effective                            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟลูออรีนมีประสิทธิภาพ            | menu_fluorine_effective                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คลอไรด์สูง                       | menu_high_chloride_food                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โคบอลต์สูง                       | menu_high_cobalt_food                            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ทองแดงสูง                        | menu_high_copper_food                            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟลูออรีนสูง                      | menu_high_fluorine_food                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แมงกานีสสูง                      | menu_high_manganese_food                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โมลิบดีนัมสูง                    | menu_high_molybdenum_food                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟอสฟอรัสสูง                      | menu_high_phosphorus_food                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โพแทสเซียมสูง                    | menu_high_potassium_food                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้สังกะสีสูง                       | menu_high_zinc_food                              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ไอโอดีนมีประสิทธิภาพ             | menu_zinc_effective                              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพ           | menu_iron_effective                              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แมกนีเซียมมีประสิทธิภาพ          | menu_magnesium_effective                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้แมงกานีสมีประสิทธิภาพ            | menu_manganese_effective                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โมลิบดีนัมมีประสิทธิภาพ          | menu_molybdenum_effective                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ฟอสฟอรัสมีประสิทธิภาพ            | menu_phosphorus_effective                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โพแทสเซียมมีประสิทธิภาพ          | menu_potassium_effective                         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีลีเนียมมีประสิทธิภาพ           | menu_selenium_effective                          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซัลเฟอร์มีประสิทธิภาพ            | menu_sulfur_effective                            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้สังกะสีมีประสิทธิภาพ             | menu_zinc_effective                              |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน                      | menu_by_fatty_acid_food                          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมัน                       | menu_contain_fatty_acid_food                     |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัว                | menu_contain_saturated_fatty_acid_food           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัว             | menu_contain_unsaturated_fatty_acid_food_product |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว | menu_contain_mufa_food                           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง  | menu_contain_pufa_food                           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไขมันโอเมก้า-3         | menu_contain_omega-3_food                        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันสูง                      | menu_high_fatty_acid_food                        |

| คำศัพท์                                                | ชื่อคลาส                              |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันอิ่มตัวสูง                | menu_high_saturated_fatty_acid_food   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง             | menu_high_unsaturated_fatty_acid_food |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวสูง | menu_high_mufa_food                   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งสูง  | menu_high_pufa_food                   |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดไขมันไขมันโอเมก้า-3สูง         | menu_high_omega-3_food                |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดอินทรีย์                    | menu_by_organic_acid_food             |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดอินทรีย์                     | menu_contain_organic_acid_food        |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดซิตริก                       | menu_contain_citric_acid_food         |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดออกซาลิก                     | menu_contain_oxalic_acid_food         |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดทาร์ทาริก                    | menu_contain_tartaric_acid_food       |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดอินทรีย์สูง                    | menu_high_organic_acid_food           |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดซิตริกสูง                      | menu_high_citric_acid_food            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดออกซาลิกสูง                    | menu_high_oxalic_acid_food            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้กรดทาร์ทาริกสูง                   | menu_high_tartaric_acid_food          |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีน                         | menu_by_protein_food                  |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีน                          | menu_contain_protein_food             |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โปรตีนสูง                         | menu_high_protein_food                |
| เมนูจากผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามิน                        | menu_by_vitamin_food                  |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามิน                         | menu_contain_vitamin_food             |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้โคลีน                           | menu_contain_choline_food             |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเอ                       | menu_contain_vitamin_a_food           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสิบสอง                 | menu_contain_vitamin_b12_food         |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหนึ่ง                  | menu_contain_vitamin_b1_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสอง                    | menu_contain_vitamin_b2_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสาม                    | menu_contain_vitamin_b3_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีห้า                    | menu_contain_vitamin_b5_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหก                     | menu_contain_vitamin_b6_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีเก้า                   | menu_contain_vitamin_b9_food          |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินซี                       | menu_contain_vitamin_c_food           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินดี                       | menu_contain_vitamin_d_food           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินอี                       | menu_contain_vitamin_e_food           |
| เมนูมีผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเค                       | menu_contain_vitamin_k_food           |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินสูง                        | menu_contain_vitamin_food             |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โคลีนมีประสิทธิภาพ                | menu_choline_effective                |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้โคลีนสูง                          | menu_high_choline_food                |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเอสูง                      | menu_high_vitamin_a_food              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเอมีประสิทธิภาพ            | menu_vitamin_a_effective              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสิบสองสูง                | menu_high_vitamin_b12_food            |



| คำศัพท์                                          | ชื่อคลาส                         |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีสามมีประสิทธิภาพ   | menu_vitamin_b3_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีห้ามีประสิทธิภาพ   | menu_vitamin_b5_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหกมีประสิทธิภาพ    | menu_vitamin_b6_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีแปดมีประสิทธิภาพ   | menu_vitamin_b8_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีเก้ามีประสิทธิภาพ  | menu_vitamin_b9_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินซีมีประสิทธิภาพ      | menu_vitamin_c_effective         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพ      | menu_iron_effective              |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินดีมีประสิทธิภาพ      | menu_vitamin_d_effective         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินอีมีประสิทธิภาพ      | menu_vitamin_e_effective         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีลีเนียมมีประสิทธิภาพ      | menu_selenium_effective          |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเคมีประสิทธิภาพ      | menu_vitamin_k_effective         |
| เมนูแยกกลุ่มตามกระบวนการประกอบอาหาร              | menu_by_process                  |
| เมนูปรุงสุก                                      | cooked_menu                      |
| เมนูสีเข้ม                                       | dark_color_menu                  |
| เมนูสีหม่น                                       | dull_color_menu                  |
| เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้ง                      | menu_cooked_by_dry_heat          |
| เมนูปิ้งย่าง                                     | grilled_menu                     |
| เมนูคั่ว                                         | roasted_menu                     |
| เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนแห้งร่วมกับไขมัน          | menu_cooked_by_dry_heat_with_fat |
| เมนูทอด                                          | fried_menu                       |
| เมนูกรอบจากการทอด                                | crisp_menu                       |
| เมนูสีน้ำตาลทอง                                  | golden_brown_color_menu          |
| เมนูผัด                                          | stir-fried_menu                  |
| เมนูปรุงสุกด้วยความร้อนเปียก                     | menu_cooked_by_moist_heat        |
| เมนูต้ม                                          | boiled_menu                      |
| เมนูต้มเคี่ยว                                    | simmered_menu                    |
| เมนูเปื่อยนุ่ม                                   | tender_menu                      |
| เมนูนุ่ม                                         | soft_menu                        |
| เมนูนึ่ง                                         | steamed_menu                     |
| เมนูไม่ปรุงสุก                                   | non_cooked_menu                  |
| เมนูสีสดใส                                       | bright_color_menu                |
| เมนูกรอบจากความสด                                | crunch_menu                      |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้เบต้าแคโรทีนมีประสิทธิภาพ   | menu_beta-carotene_effective     |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ลูทีนมีประสิทธิภาพ          | menu_lutein_effective            |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเอมีประสิทธิภาพ      | menu_vitamin_a_effective         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีหนึ่งมีประสิทธิภาพ | menu_vitamin_b1_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินบีเก้ามีประสิทธิภาพ  | menu_vitamin_b9_effective        |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินซีมีประสิทธิภาพ      | menu_vitamin_c_effective         |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ธาตุเหล็กมีประสิทธิภาพ      | menu_iron_effective              |

| คำศัพท์                                        | ชื่อคลาส                                |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินอีมีประสิทธิภาพ    | menu_vitamin_e_effective                |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้ซีลีเนียมมีประสิทธิภาพ    | menu_selenium_effective                 |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้วิตามินเคมีประสิทธิภาพ    | menu_vitamin_k_effective                |
| เมนูคลุกผสม                                    | mixed_menu                              |
| เมนูแยกกลุ่มตามอุณหภูมิจัดเสิร์ฟ               | menu_by_serving_temperature             |
| เมนูเสิร์ฟอุณหภูมิสูง                          | menu_serve_at_high_temperature          |
| เมนูเหมาะกับการเสิร์ฟอุณหภูมิห้อง              | menu_suitable_serve_at_room_temperature |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการเป็นแผลในปาก             | menu_relate_mouth_sore                  |
| เมนูแยกกลุ่มตามรสชาติ                          | menu_by_taste                           |
| เมนูผลิตภัณฑ์อาหารให้คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวสูง | menu_high_simple_carbohydrate_food      |
| เมนูรสเผ็ดร้อน                                 | menu_hot_and_spicy                      |
| เมนูรสเค็ม                                     | menu_saltness                           |
| เมนูรสเปรี้ยว                                  | menu_sourness                           |
| เมนูรสหวาน                                     | menu_sweetness                          |
| เมนูแยกกลุ่มตามเนื้อสัมผัส                     | menu_by_texture                         |
| เมนูกรอบ                                       | crisp_crunch_menu                       |
| เมนูกรอบจากการทอด                              | crisp_menu                              |
| เมนูกรอบจากความสด                              | crunch_menu                             |
| เมนูนุ่ม                                       | soft_menu                               |
| เมนูเปื่อยนุ่ม                                 | tender_menu                             |
| เมนูเหนียวหยาบ                                 | tough_menu                              |
| เมนูน้ำ                                        | watery_menu                             |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการท้องผูก                  | menu_relate_constipation                |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการท้องเสีย                 | menu_relate_diarrhea                    |
| เมนูเกี่ยวข้องกับอาการท้องอืด                  | menu_relate_flatulence                  |



ภาคผนวก จ  
ผลการประเมินแบบสอบถาม



| กรณีที่ 1 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น<br>และป่วยเป็นโรคเบาหวานประเภทที่สอง |                   |              |              |              |              |              |              |              |           |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
|                                                                                                               | เมนู              | ผู้ช่วยชาย 1 | ผู้ช่วยชาย 2 | ผู้ช่วยชาย 3 | ผู้ช่วยชาย 4 | ผู้ช่วยชาย 5 | ผู้ช่วยชาย 6 | ผู้ช่วยชาย 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                                                               | ห่อหมกไก่         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ต้มจับฉ่าย        | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ผัดกระฉ่ำ         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ผัดผักรวม         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | แกงจืดกะหล่ำปลี   | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | แกงอ่อมหมู        | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ไข่ต้ม            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ผัดแตงกวาใส่ไข่   | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ผัดกะเพราหมูสับ   | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ผัดกะเพราไก่      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                                               | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่ | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |



| กรณีที่ 2 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลง |                      |                |                |                |                |                |                |                |           |              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|
|                                                                     | เมนู                 | ผู้เชี่ยวชาญ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | ผู้เชี่ยวชาญ 4 | ผู้เชี่ยวชาญ 5 | ผู้เชี่ยวชาญ 6 | ผู้เชี่ยวชาญ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                     | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดเผ็ดฟักทอง        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดหมี               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ไข่ต้ม               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดแตงกวาใส่ไข่      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราไก่         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ต้มยำมะละกอ          | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |



| กรณีที่ 3 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง |                      |                |                |                |                |                |                |                |           |              |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|
|                                                                              | เมนู                 | ผู้เชี่ยวชาญ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | ผู้เชี่ยวชาญ 4 | ผู้เชี่ยวชาญ 5 | ผู้เชี่ยวชาญ 6 | ผู้เชี่ยวชาญ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                              | ต้มขมิ้นมันเทศ       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | น้ำพริกปลาป่น        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดเผ็ดฟักทอง        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดหมี               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ไข่ต้ม               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดแตงกวาใส่ไข่      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดกะเพราไก่         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                              | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |



| กรณีที่ 4 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีน้ำหนักลดลงและมีอาการปากแห้ง |                      |                |                |                |                |                |                |                |           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|
|                                                                                      | เมนู                 | ผู้วิจัยชาวญ 1 | ผู้วิจัยชาวญ 2 | ผู้วิจัยชาวญ 3 | ผู้วิจัยชาวญ 4 | ผู้วิจัยชาวญ 5 | ผู้วิจัยชาวญ 6 | ผู้วิจัยชาวญ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                                      | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดเผ็ดฟักทอง        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดหมี               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ไข่ต้ม               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดแดงกวางไส้ไข่     | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดกะเพราไก่         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                                      | ต้มตำมะละกอ          | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |



| กรณีที่ 5 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการฟื้นฟู |                      |            |            |            |            |            |            |            |           |              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------------|
|                                                                     | เมนู                 | ผู้ช่วยฯ 1 | ผู้ช่วยฯ 2 | ผู้ช่วยฯ 3 | ผู้ช่วยฯ 4 | ผู้ช่วยฯ 5 | ผู้ช่วยฯ 6 | ผู้ช่วยฯ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                     | น้ำพริกปลาป่น        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดเผ็ดฟักทอง        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดแดงกวางไส้ไข่     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราไก่         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดหมี               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |





| กรณีที่ 6 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่แพ้อาหารประเภทไข่ไก่ |            |            |            |            |            |            |            |           |              |   |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------------|---|
| เมนู                                                                       | ผู้ช่วยฯ 1 | ผู้ช่วยฯ 2 | ผู้ช่วยฯ 3 | ผู้ช่วยฯ 4 | ผู้ช่วยฯ 5 | ผู้ช่วยฯ 6 | ผู้ช่วยฯ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |   |
| น้ำพริกปลาป่น                                                              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา                                                       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดเผ็ดฟักทอง                                                              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดแดงกวางไส้ไข่                                                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดกะเพราหมูสับ                                                            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดกะเพราไก่                                                               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา                                                        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดจี่เมาผักรวมใส่ไข่<br>เนื้อมะนาวไก่สับ                                  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดพริกขิงถั่ว                                                             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่                                                          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |
| ผัดหมี่                                                                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            | 0 |



| กรณีที่ 7 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องอืด |                      |                |                |                |                |                |                |                |           |              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|
|                                                                      | เมนู                 | ผู้เชี่ยวชาญ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | ผู้เชี่ยวชาญ 4 | ผู้เชี่ยวชาญ 5 | ผู้เชี่ยวชาญ 6 | ผู้เชี่ยวชาญ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                      | ต้มขุมนั่นเทศ        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | น้ำพริกปลาทุสับ      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | น้ำพริกปลาปน         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดเผ็ดพริกทอง       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดแตงกวาใส่ไข่      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดกะเพราไก่         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดหมี่              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                      | ห่อหมกไก่            | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |



| กรณีที่ 8 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่มีอาการท้องผูก |                      |            |            |            |            |            |            |            |           |              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------------|
|                                                                      | เมนู                 | ผู้ช่วยฯ 1 | ผู้ช่วยฯ 2 | ผู้ช่วยฯ 3 | ผู้ช่วยฯ 4 | ผู้ช่วยฯ 5 | ผู้ช่วยฯ 6 | ผู้ช่วยฯ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                      | น้ำพริกปลาทุสับ      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | น้ำพริกปลาป่น        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดเผ็ดพริกทอง       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดเตงกวาใส่ไข่      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดกะเพราไก่         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ผัดหมี               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |
|                                                                      | ห่อหมกไก่            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0            |



| กรณีที่ 9 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่เพ้อหารจากปลา |                      |                |                |                |                |                |                |                |           |              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|
|                                                                     | เมนู                 | ผู้เชี่ยวชาญ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | ผู้เชี่ยวชาญ 4 | ผู้เชี่ยวชาญ 5 | ผู้เชี่ยวชาญ 6 | ผู้เชี่ยวชาญ 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                     | น้ำพริกปลาป่น        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดเผ็ดฟักทอง        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดแดงกวางไส้ไข่     | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราไก่         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |
|                                                                     | ผัดหมี่              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0         | 0            |





| กรณีที่ 10 เมนูอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่น้ำหนักเพิ่มและแพ้อาหารจากถั่วเหลือง |                      |              |              |              |              |              |              |              |           |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
|                                                                                             | เมนู                 | ผู้ช่วยชาย 1 | ผู้ช่วยชาย 2 | ผู้ช่วยชาย 3 | ผู้ช่วยชาย 4 | ผู้ช่วยชาย 5 | ผู้ช่วยชาย 6 | ผู้ช่วยชาย 7 | ค่าเฉลี่ย | ความสอดคล้อง |
|                                                                                             | ต้มซุปมันเทศ         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | น้ำพริกปลาทุสับ      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | น้ำพริกปลาป่น        | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดเผ็ดใส่ลูกชิ้นปลา | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดเผ็ดฟักทอง        | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดแตงกวาใส่ไข่      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดกะเพราหมูสับ      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดกะเพราไก่         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดกะเพราลูกชิ้นปลา  | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดขี้เมาผักรวม      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดพริกขิงถั่ว       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดวุ้นเส้นใส่ไข่    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |
|                                                                                             | ผัดหมี               | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0         | 0            |

### ประวัติผู้เขียน

นางสาวพิมพ์ศุภา แสงสุวรรณณ์ เกิดเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2528 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากโรงเรียนสตรีชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ในปี พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2558 ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2558 ได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยได้รับทุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่คณาจารย์ได้รับทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (OROG)

ประวัติการทำงาน ผู้วิจัยเคยปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาระบบจัดการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ชันเด โซลูชัน จำกัด ในปี พ.ศ. 2551 ต่อมาในปี พ.ศ. 2551 -2558 ปฏิบัติงานในตำแหน่งวิศวกรระบบสารสนเทศโรงงาน บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

