การพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

The Development of A Dietary Supplement Product Ontology

ขนิษฐา กุลประจวบ[1] ***Kanitta Kunprajuab***

ดร.นิศาชล จำนงศรี[2] ***Dr.Nisachol Chamnongsri***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และประเมินประสิทธิภาพของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้น โครงสร้างของออนโทโลยีออกแบบจากการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร จำนวน 400 คนโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ และนำผลการศึกษาดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส พัฒนาออนโทโลยีด้วยโปรแกรมโปรทีเจเวอร์ชั่น 3.4.7 (Protégé version 3.4.7) และทำการประเมินประสิทธิภาพของออนโทโลยี ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (1) การประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างซึ่งทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และ (2) การประเมินประสิทธิภาพการค้นคืน

---

[1] นักศึกษาบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี : Graduate Student, Master's degree in School of Information Technology, Institute of Social Technology, Suranaree University of Technology

[2] อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี : Lecturer, School of Information Technology, Institute of Social Technology, Suranaree University of Technology.

รับต้นฉบับ 13 ตุลาคม 2558 ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ 20 มีนาคม 2559
รับลงตีพิมพ์ 22 มีนาคม 2559

ของออนโทโลยี โดยใช้คำค้นที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหารของผู้บริโภคมาใช้ในการทดสอบหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความเหวี่ยง (F-measure) ผลการวิจัยพบว่า ออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่พัฒนาขึ้น มีโครงสร้างเหมาะสมในระดับมาก มีค่า X = 3.16, ค่า S.D. = 0.17 และมีผลการประเมินประสิทธิภาพการค้นคืนอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยที่ 0.75 ค่าความระลึกเฉลี่ยที่ 0.81 และค่าความเหวี่ยงที่ 0.77

Abstract

The research objectives were to design and develop a dietary supplement product ontology and to evaluate its effectiveness. The ontology structure design was derived from the review of the literature on dietary supplementary products, the product consumption behavior and the consumers' searching behavior for the product information. An on-line questionnaire was used to collect data from 400 dietary supplementary consumers. The study results were then employed to design the ontology classes and their relationship using Protégé 3.4.7. The ontology assessment was conducted to determine 2 features: l) the ontology structure suitability assessed by experts and 2) the ontology retrieval effectiveness evaluated by the search terms used by the product consumers in order to fine precision, recall and F-measure. The research findings revealed that the structure of the dietary supplementary products was found to be appropriate at the maximum level at X = 3.16 and S.D. = 0.17, and the retrieving effectiveness was reported at a good level with the average precision of 0.75, average recall of 0.81, and the average F-measure of 0.77

คำสำคัญ : ออนโทโลยี ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
Keywords: Ontology; Dietary supplement

บทนำ

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้รับความนิยมอย่างมากในประเทศไทย จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ประชาชนมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10.10 ในปี พ.ศ. 2548 เป็นร้อยละ 16.00 ในปี พ.ศ. 2552 (National Statistical Office, 2009) เนื่องจากปัจจัยหนุนที่สำคัญคือ กระแสการรักษาสุขภาพเชิงป้องกันและเป็นปัจจัยหนึ่งในการทำให้ร่างกายแข็งแรงไม่เจ็บป่วย และจากการที่ปัจจุบันผู้บริโภคนิยมสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกบริโภค จึงทำให้ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายต่างจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเผยแพร่ออกมาอย่างมากมายบนอินเทอร์เน็ต ส่งผลให้การสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากโปรแกรมค้นหาให้ผลการค้นจำนวนมากเกินไป ทำให้ผู้ใช้ประสบปัญหาในการคัดเลือกผลการค้นที่ตรงกับความต้องการ

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ การใช้คำค้นที่ไม่เหมาะสมในการสืบค้นข้อมูล ทั้งการใช้คำค้นที่เฉพาะเจาะจงหรือแคบเกินไป หรือการใช้คำค้นที่มีความหมายทั่วไปหรือกว้างเกินไป การที่ข้อมูลที่ต้องการสามารถใช้คำค้นได้หลายคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน รวมถึงการที่ผู้ใช้ไม่ทราบว่าต้องใช้คำค้นว่าอะไร และหลายครั้งสืบค้นข้อมูลด้วยภาษาพูด

สาเหตุเหล่านี้นำมาซึ่งปัญหาของผู้บริโภคในการสืบค้นและการพิจารณานำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เหมาะสมกับตัวผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคแต่ละคนมีความต้องการหรือวัตถุประสงค์ของการใช้ภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน อาทิ เงื่อนไขด้านสุขภาพ ด้านความชอบและด้านเศรษฐกิจ เป็นต้น ขณะที่ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่อยู่ในท้องตลาดมีหลากหลายชนิดประเภทตามสารอาหารหลักที่สกัดขึ้น และยังมีความหลากหลายของรูปแบบ (แบบน้ำ แบบเม็ด แบบผง ฯลฯ) นำมาซึ่งปัญหาการสืบค้นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้บริโภคแต่ละคน

ออนโทโลยีนับได้ว่าเป็นเบื้องหลังการทำงานของเว็บเชิงความหมาย โดยออนโทโลยีถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้แทนความรู้เฉพาะด้านหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สนใจ ซึ่งออนโทโลยีมีความสามารถในการใช้ข้อมูลร่วมกัน การนำข้อมูลกลับมาใช้ใหม่ การถ่ายทอดคุณสมบัติและการแยกองค์ความรู้ออกจากฐานข้อมูล (Vladimir Geroimenko et al., 2001) งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาออนโทโลยีขึ้นมาเพื่อพัฒนาฐานความรู้ด้านผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อช่วยให้การสืบค้นข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการสืบค้นด้วยออนโทโลยีจะ

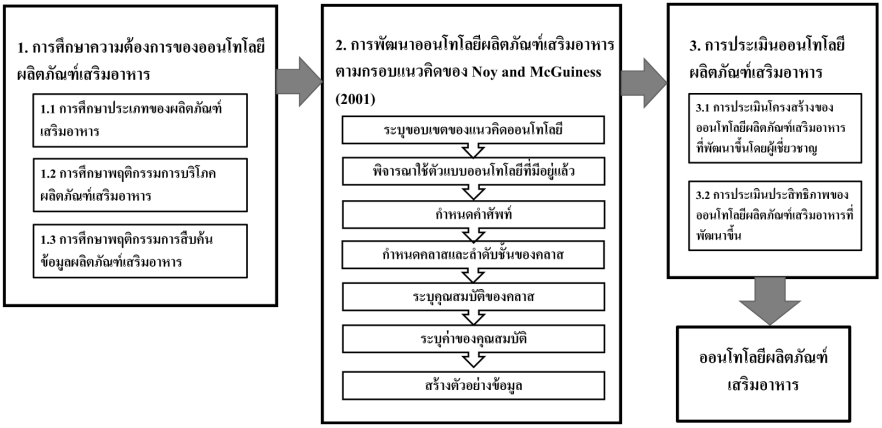
ช่วยในการขยายคำค้นหา และข้อมูลที่ได้จะมีการวิเคราะห์ จำแนก และแบ่งข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่ ทำให้ได้ผลลัพธ์หรือข้อมูลที่มีความเฉพาะเจาะจงตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งแตกต่างจากการสืบค้นจากฐานข้อมูลบนอินเตอร์เน็ตซึ่งมีเว็บไซต์อยู่เป็นจำนวนมาก (Kotcharat, 2011)

สำหรับการพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ได้ทำการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสม โดยงานวิจัยของธันยชนกและคณะ (Than yachanok Nantiruj et.al, 2008) ได้พัฒนาระบบแนะนำสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ E-HEALTH ด้วยการใช้สมุนไพรไทย โดยใช้ออนโทโลยีเป็นฐานในการสร้างระบบ ได้นำแนวความคิดของออนโทโลยีมาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล เนื่องจากฐานความรู้แบบเดิมมีความยากในการอธิบายแนวคิดของความหมายและความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูล แต่แนวคิดออนโทโลยีนั้นสามารถทำได้โดยจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ซึ่งแบ่งเป็น 5 แนวคิด คือ แนวคิดบุคคล แนวคิดอาการ แนวคิดสมุนไพร แนวคิดจังหวัด แนวคิดประวัติโรค และงานวิจัยของทาคูมิ คาโต และคณะ (Takumi Kato et al., 2010) ได้พัฒนาออนโทโลยีเพิ่มเติมจากงานวิจัยของ ธันยชนก โดยมีทั้งการเพิ่มและการลดรายละเอียดของออนโทโลยีเพื่อเพิ่มความสามารถในการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรไทยในการรักษาอาการ โดยพิจารณาจากโรคเรื้อรังของผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้สมุนไพรบางประเภทได้ และคำนึงถึงรสชาติของสมุนไพรที่ผู้ป่วยต้องรับประทานในการรักษาอาการ และได้ขยายออนโทโลยีสมุนไพรไทยโดยการเพิ่มองค์ความรู้เกี่ยวกับธาตุเจ้าเรือนของผู้ใช้สมุนไพร ซึ่งประกอบด้วย 4 ธาตุ คือ ธาตุดิน ธาตุน้ำ ธาตุลม และธาตุไฟ ที่มีผลต่อการใช้สมุนไพรในการรักษาโรคต่าง ๆ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของออนโทโลยีเข้ามาใช้เพื่อพัฒนาเป็นฐานความรู้สำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อให้ผู้บริโภคหรือผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ตรงกับวัตถุประสงค์การ ใช้งาน และสอดคล้องกับเงื่อนไขด้านสุขภาพและความชอบ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตในการให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจและตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ข้อคือ (1) เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และ (2) เพื่อประเมินออนโทโลยีสำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แบ่งการพัฒนาออกเป็น 3 ระยะ ตามกระบวนการของการพัฒนาระบบ (System development lifecycle) ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยการพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

1. การศึกษาความต้องการของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 การศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โดยศึกษาจากบทความวิชาการ งานวิจัยและตำราที่เกี่ยวข้อง เช่น เพื่อจำแนกประเภทของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร สรรพคุณ ข้อห้ามหรือผลข้างเคียงในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โดยทำการศึกษาจากงานของ Changbumrung (1997) Rinthong (2012) และ Khanthakhet (1997) เป็นหลักเพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบนำคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

1.2 การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและการศึกษาพฤติกรรมในการสืบค้นข้อมูลของผู้บริโภค เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ประชากรได้แก่ ผู้ใช้บริการจากสื่ออินเตอร์เน็ตในประเทศไทย จำนวน 16,100,000 คน (National Electronics and Computer Technology,

2009) และทำการกำหนดกลุ่มขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณของ Taro Yamane ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน เก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลของผู้บริโภค ตามแนวคิด (Rungruengpon (2003) เพื่อทราบข้อมูลที่ผู้บริโภคใช้และข้อมูลที่ต้องการใช้ในการประกอบการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบและปรับปรุงคลาสของออนโทโลยี และรวบรวมคำค้นที่ผู้บริโภคใช้ในการสืบค้นมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการค้นคืนของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้น

2. การออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

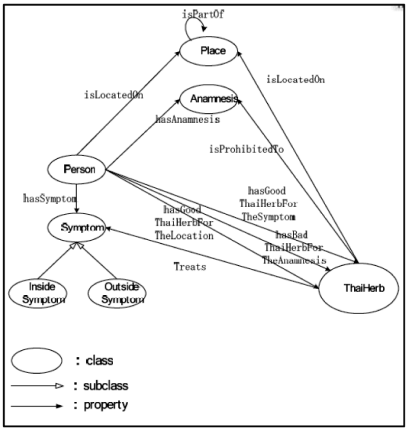
ทำการออกแบบและพัฒนาตามแนวคิดของ Noy and McGuiness (2001) ดังนี้

2.1 ระบุขอบเขตของแนวคิดของออนโทโลยี เพื่อให้ออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นสามารถสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้ตามวัตถุประสงค์ เงื่อนไขสุขภาพ และความชอบของผู้บริโภค มีการกำหนดขอบเขตแนวคิดดังนี้ ประเภทของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เงื่อนไขสุขภาพของผู้ใช้ อาการของผู้ใช้ ประโยชน์ ผลข้างเคียงในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เป็นต้น

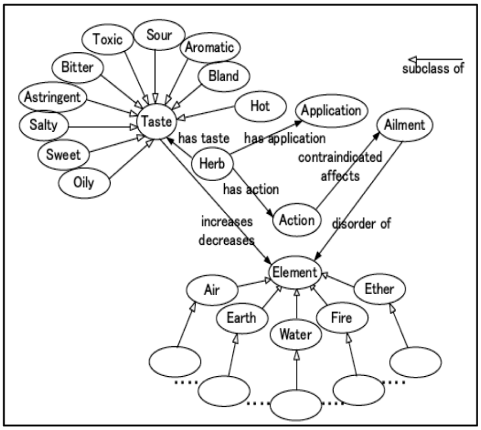
2.2 การพิจารณาเลือกใช้ตัวแบบออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้แนวคิดจากออนโทโลยีสมุนไพรไทย เนื่องจากมีความใกล้เคียงกันทั้งในด้านองค์ประกอบที่มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุ และด้านการนำไปใช้เพื่อการรักษาโรคและการดูแลสุขภาพ และมีโครงสร้างหลักอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกัน ดังนี้

1) ออนโทโลยีการแนะนำการใช้สมุนไพรในการรักษาโรค E-HEALTH (Nantiruj, Maneerat, Varakulsiripunth, Izumi, Shiratori, Kato, Kato and Takahashi, 2008) ได้นำแนวคิดของออนโทโลยีมาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล เนื่องจากฐานความรู้แบบเดิมมีความยากในการอธิบายแนวคิดของความหมายและความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูล แต่แนวคิดออนโทโลยีนั้นสามารถทำได้โดยจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย จำแนกแนวคิดออกเป็น 5 แนวคิด คือ บุคคล อาการ สมุนไพร จังหวัด ประวัติโรค เพื่อสามารถสืบค้นสมุนไพรในท้องถิ่นเพื่อใช้ในการรักษาอาการของบุคคลได้ ดังรูปที่ 2

2) ออนโทโลยีแนะนำสมุนไพรไทย (Thai herbal ontology) (Kato, Maneerat, Varakulsiripunth, Izumi, Takahashi, Suganuma, Takahashi, Kato and Shiratori, 2010) ได้พัฒนาออนโทโลยีเพิ่มเติมจากงานวิจัยของธันยชนก โดยมีทั้งการเพิ่มและการลดรายละเอียดของออนโทโลยีเพื่อเพิ่มความสามารถในการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรไทยในการรักษาอาการ โดยพิจารณาจากโรคเรื้อรังของผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้สมุนไพรบางประเภทได้ และคำนึงถึงรสชาติของสมุนไพรที่ผู้ป่วยต้องรับประทานในการรักษาอาการ และได้ขยายออนโทโลยีสมุนไพรไทยโดยการเพิ่มองค์ความรู้เกี่ยวกับธาตุเจ้าเรือนของผู้ใช้สมุนไพร ซึ่งประกอบด้วย 4 ธาตุ คือ ธาตุดิน ธาตุน้ำ ธาตุลม และธาตุไฟ ที่มีผลต่อการใช้สมุนไพรในการรักษาโรคต่าง ๆ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 ออนโทโลยี E-HEALTH



รูปที่ 3 ออนโทโลยีแนะนำสมุนไพรไทย

2.3 กำหนดคำศัพท์ คำศัพท์เกี่ยวกับวิตามินและแร่ธาตุที่ใช้ภายในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อ้างอิงมาจากตารางสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคสำหรับคนไทยตั้งแต่อายุ 6 ปี ขึ้นไป (Thai Recommended Daily Intakes-Thai) (Food and Drug Administration Thailand, 1999) และคำศัพท์เกี่ยวกับสรรพคุณและผลข้างเคียงของวิตามินและแร่ธาตุ และอาการของผู้ใช้ เช่น ภูมิแพ้ ข้ออักเสบ เป็นต้น อ้างอิงมาจากหนังสือ วิตามินและแร่ธาตุ (Daduang, 2009) และหนังสือวิตามิน (*Pradthanadee*, 2010)

2.4 ระบุคลาสและลำดับชั้นของคลาส นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง มาใช้ในการออกแบบและปรับปรุงคลาสของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ประกอบด้วย คลาสผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร คลาสอาการ คลาสเงื่อนไขสุขภาพ คลาสประโยชน์ คลาสผลข้างเคียง คลาสผู้ผลิต และ คลาสเกร็ดในการใช้ เป็นต้น

2.5 ระบุคุณสมบัติของคลาสและระบุค่าของคุณสมบัติ คุณสมบัติของคลาสมี 2 ประเภท คือ คุณสมบัติที่เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Object Properties) และคุณสมบัติของชนิดข้อมูล (Datatype Properties) ซึ่งเป็นการบอกคุณสมบัติในการเข้าถึงข้อมูลระหว่างคลาส โดยผ่านคุณสมบัติความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Uthakan and Valuvanathorn, 2014)

2.6 สร้างตัวแทนข้อมูล นำข้อมูลในส่วนของการศึกษาความต้องการของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ได้แก่ การศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และการศึกษาพฤติกรรมการสืบค้นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมาใช้ในการสร้างตัวแทนข้อมูล

3. การประเมินออนโทโลยี

การประเมินออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนา มีวิธีการ ดังนี้

3.1 การประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยีประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ แพทย์ จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอายุรกรรมและด้านศัลยกรรมระบบประสาทและสมอง และเภสัชกร จำนวน 1 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยี ในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมในการกำหนดคลาส การจัดกลุ่มคลาส การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ เป็นต้น และได้นำข้อแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาการปรับปรุงออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3.2 การประเมินประสิทธิภาพการค้นคืนของออนโทโลยี โดยการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความเหวี่ยง (F-measure) โดยใช้คำค้นที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการตอบแบบสอบถามออนไลน์มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการค้นคืน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความต้องการของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสามารถจำแนกได้ 4 วิธี คือ จำแนกตามแหล่งที่มา จำแนกตามแหล่งสารอาหาร จำแนกตามประเภทการใช้ของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และจำแนกตามความเสี่ยงและประโยชน์ที่ได้รับ ดังนี้

1) ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจำแนกตามแหล่งที่มา แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ (Changbumrung,1997)

1.1) ผลิตภัณฑ์จากพืช เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมากจากต้นกำเนิดซึ่งเป็นพืช เช่น น้ำมันดอกอีฟนิ่ง พริมโรสสกัดมากจาเมล็ดดอกอิฟนิ่งพริมโรส สาหร่าย คลอเรลล่า ผลิตมาจากสาหร่ายเซลเดียวคลอเรลล่า เป็นต้น

1.2) ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากต้นกำเนิดเป็นสัตว์ เช่น น้ำมันปลาเป็นผลิตภัณฑ์จากปลาทะเล ไคโตซานสกัดมาจากเปลือกสัตว์ทะเลหรือกระดองปู เป็นต้น

1.3) ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น เชื้อแลคโตบาซิลัส (Lactobacillus sp.) บริวเวอร์ยีสต์ ที่ได้มาจากขบวนการผลิตเบียร์ที่มีกรดอะมิโนและแร่ธาตุจำนวนมาก นิยมนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเนื่องจากมีวิตามินบีรวมมาก เป็นต้น

2) ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจำแนกตามแหล่งสารอาหาร แบ่งได้ 4 กลุ่ม ดังนี้ (*Rinthong,* 2012)

2.1) วิตามินและเกลือแร่ เป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยต่อวัน เพื่อเป็นตัวช่วยในกระบวนการปฏิกิริยาชีวเคมีในเซลล์ให้ปกติ ซึ่งการขาดวิตามินและเกลือแร่อาจทำให้เกิดความผิดปกติในร่างกาย วิตามินและเกลือแร่แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ (1) วิตามินที่ละลายในน้ำ เช่น วิตามินซี โคลีน ไบโอติน วิตามินบีทั้ง 7 ตัว และ (2) วิตามินที่ไม่ละลายในไขมัน เช่น วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอีและวิตามินเค

2.2) น้ำมัน จะมีองค์ประกอบเป็นกรดไขมัน แบ่งได้ 2 ประเภท ตามโครงสร้างของสาร คือ (1) ไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid) พบมากในน้ำมันปาล์ม กะทิ เนย ซึ่งการรับประทานไขมันอิ่มตัวเป็นสาเหตุให้ไขมันในเลือดสูงและเป็นปัจจัยเสี่ยง

ของโรคหลอดเลือดตีบ (2) ไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid) ส่วนมากจะอยู่ในน้ำมันพืช ซึ่งเป็นไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวและเชิงซ้อน ไขมันประเภทนี้จะช่วยในการลดคลอเรสเตอรอล เช่น เลซิติน ซีแอลเอ (Conjugated Linoleic Acid : CLA) ซึ่งพบมากในน้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันอีฟนิ่งพริมโรส น้ำมันปลา และโอเมก้า 6 เป็นต้น

2.3) เส้นใยอาหาร (Fiber) ที่ได้จากพืช เช่น ธัญพืช พืชตระกูลถั่ว บุก แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดละลายในน้ำและชนิดไม่ละลายในน้ำ

2.4) สารสกัด ซึ่งประกอบด้วยสารสกัดจากพืชและสัตว์ โดยสารสกัดที่ได้จากพืช เช่น สาร α – hydroxyl citric acid หรือเรียกย่อ ๆ ว่า HCA ได้จากส้มแขก สารโพลีฟีนอลที่ได้จากชาเขียว แปะก๊วย สารสกัดจากเมล็ดองุ่นและเปลือกสน โคเอ็นโซม์คิวเทน ช่วยในการทำงานของหัวใจ ลดการอุดตันของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ เป็นต้น ส่วนสารสกัดที่ได้จากสัตว์ เช่น ไคโตซาน ที่ได้จากสัตว์จำพวกแมลง ปู กุ้ง ปลาหมึก ที่ช่วยลดคลอเรสเตอรอลและไขมันในเลือด คลอลาเจนได้มาจากกระดูกอ่อนและผิวหนังของสัตว์ โดยช่วยให้ความยืดหยุ่นแก่ผิว

3) ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจำแนกตามประเภทการใช้งาน ได้ 6 กลุ่ม ดังนี้ (Khanthakhet, 1997)

3.1) กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารบำรุงสุขภาพ กลุ่มผลิตภัณฑ์นี้จะนำเสนอประสิทธิภาพว่าเป็นอาหารบำรุงร่างกาย บริโภคแล้วสุขภาพดี ราคาค่อนข้างแพง เช่น รังนก หูฉลาม โสม ซุปไก่สกัด วิตามินและเกลือแร่ต่าง ๆ

3.2) กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อป้องกันและรักษาโรค กลุ่มผลิตภัณฑ์นี้จะนำเสนอสรรพคุณในการป้องกันและรักษาโรคบางชนิด เช่น น้ำมันปลามีสรรพคุณในการป้องกันการอุดตันของหลอดเลือด เลซิตินมีสรรพคุณช่วยลดการดูดซึมคลอเลสเตอรอลในลำไส้เล็ก กระดูกอ่อนปลาฉลากเสนอสรรพคุณในการรักษาโรคมะเร็ง เป็นต้น

3.3) กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อลดความอ้วน ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้จะมีคุณค่าทางอาหารในปริมาณน้อย ซึ่งจะนำเสนอสรรพคุณว่าเป็นอาหารที่เพิ่มปริมาณเมื่อบริโภคแล้วจะรู้สึกอิ่ม นอกจากช่วยลดความอ้วนแล้วยังช่วยในการเพิ่มปริมาณกากอาหาร ทำให้ท้องไม่ผูก เช่น ใยอาหารจากพืช สารสกัดจากผลส้มแขก ผลิตภัณฑ์จาก

บุก ผลิตภัณฑ์จากเม็ดแมงลัก เป็นต้น และผลิตภัณฑ์บางประเภทก็มีสรรพคุณช่วยลดการดูดซึมของไขมันจากอาหารที่บริโภค เช่น สารสกัดจากเปลือกสัตว์ทะเล (Chitosan)

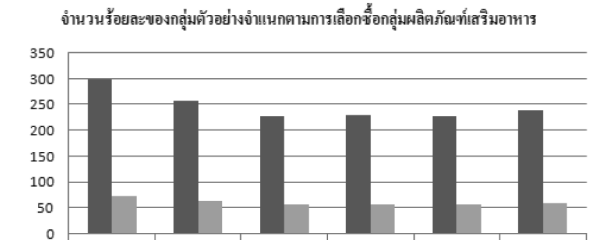
3.4) กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อความงาม กลุ่มผลิตภัณฑ์จะนำเสนอสรรพคุณในการบำรุงผิวพรรณ ลดรอยเหี่ยวย่น ช่วยชะลอความแก่ เช่น กรดอะมิโนอิมีดีน (Amino Imedeen) ซึ่งเป็นสารสกัดจากปลาทะเลชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการฟื้นฟูสภาพผิว

3.5) อาหรเสริมนักกีฬา มีสารอาหารที่เสริมพลังงานอย่างรวดเร็ว ได้แก่ เครื่องดื่มเกลือแร่ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่เสริมหรือเติมสารอาหาร (Fortification) บางชนิดให้มากขึ้น เช่น ใยอาหาร (Dietary fiber) แคลเซียม เพื่อเป็นทางเลือกแก่ผู้คนบางกลุ่มที่ได้รับสารอาหารบางชนิดไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

1.2 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 400 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 59.00 รองลงไปเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 41.00 ตามลำดับ

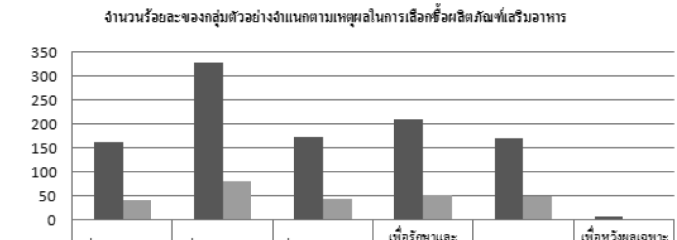
ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซึ่งจำแนกตามการเลือกซื้อตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และคำนวณเป็นค่าร้อยละของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่า กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่กลุ่มตัวอย่างซื้อมากที่สุด คือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารกลุ่มวิตามินและเกลือแร่ ร้อยละ 74.75 รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารกลุ่มสารสกัดจากสัตว์ ร้อยละ 64.75 และกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เลือกซื้อน้อยที่สุดคือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารกลุ่มสารสกัดจากพืช ร้อยละ 56.75 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4



	กลุ่มวิตามินและเกลือแร่	กลุ่มสารสกัดจากสัตว์	กลุ่มสารสกัดจากพืช	กลุ่มเส้นใยอาหาร	กลุ่มน้ำมัน	กลุ่มจุลินทรีย์
จำนวน	299	259	227	231	229	239
ร้อยละ	74.75	64.75	56.75	57.75	57.25	59.75

รูปที่ 4 ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการเลือกซื้อกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ผลการวิเคราะห์เหตุผลในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและคำนวณเป็นค่าร้อยละของแต่ละเหตุผลในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเลือกซื้อเพื่อบำรุงร่างกาย ร้อยละ 82.50 รองลงมาคือ ซื้อเพื่อรักษาโรคและป้องกันโรค ร้อยละ 52.50 และน้อยที่สุดคือ ซื้อเพื่อหวังผลเฉพาะทาง ร้อยละ 2.25 ตามลำดับ ดังรูปที่ 5



	เพื่อลดความอ้วน	เพื่อบำรุงร่างกาย	เพื่อเสริมความงาม	เพื่อรักษาและป้องกันโรค	มีการโฆษณาจูงใจ	เพื่อหวังผลเฉพาะทาง
จำนวน	163	328	175	210	171	9
ร้อยละ	40.75	82	43.75	52.5	48.75	2.25

รูปที่ 5 ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเหตุผลในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณาเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร จำแนกตามด้านต่าง ๆ พบว่า **ด้านราคา** มีค่ามากที่สุด คือ $\bar{x}$ = 3.32 และ

ค่า S.D = 0.52 พิจารณาจากราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ และราคาที่เหมาะสมกับปริมาณ รองลงมาคือ **ด้านผลิตภัณฑ์** มีค่า $\bar{x}$ = 3.26 และค่า S.D = 0.37 พิจารณาจากชื่อเสียงและความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิต ยี่ห้อของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร สารอาหารที่ประกอบอยู่ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร คุณภาพหรือสรรพคุณของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ปริมาณบรรจุของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ข้อมูลบนฉลากผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น ผลิตมาจากที่ใดประเทศใด แหล่งที่มาของสารอาหารในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น ได้มาจากพืชหรือสัตว์ เป็นต้น รูปแบบของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น แบบเม็ด แบบน้ำ เป็นต้น **ด้านอื่น ๆ** มีค่า $\bar{x}$ = 3.16 และค่า S.D = 0.52 พิจารณาจากความรู้ความเข้าใจในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารนั้น ๆ ประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โรคประจำตัว ลักษณะอาการที่มี สภาพเศรษฐกิจของผู้บริโภค และ**ด้านการส่งเสริมการขาย** มีค่า $\bar{x}$ = 2.97 และค่า S.D = 0.72 พิจารณาจากการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณาเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ข้อมูลที่ใช้การพิจาณาเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	$\bar{x}$	S.D	ระดับความต้องการทราบ
ด้านราคา	3.32	0.52	มากที่สุด
ด้านผลิตภัณฑ์	3.26	0.37	มากที่สุด
ด้านอื่น ๆ	3.16	0.52	มาก
ด้านการส่งเสริมการขาย	2.97	0.72	มาก

จากการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ทำให้ทราบถึงเหตุผลในการซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ปัจจัยและข้อมูลที่ใช้ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซึ่งจะนำไปใช้ในการกำหนดคลาส และคุณสมบัติของคลาสในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่อไป

1.3 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่า ผู้บริโภคมีพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูล ดังนี้

1) เกิดความต้องการในการสารสนเทศ เช่น อยากได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ช่วยลดริ้วรอยเหี่ยวย่น

2) วิเคราะห์ความต้องการและกำหนดคำค้นเพื่อหาสารสนเทศ หรือสิ่งที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ช่วยลดริ้วรอยเหี่ยวย่น จะวิเคราะห์ความต้องการและกำหนดคำค้น อาทิ ริ้วรอยที่ผิว ผิวมีริ้วรอย ผิวเหี่ยวย่น เป็นต้น

3) เลือกคำค้นที่ดีที่สุดจากจำนวนคำค้นที่คิดได้ทั้งหมด เพื่อนำมาใช้ในการค้นหา ตัวอย่างเช่น เลือกคำค้น “ผิวมีริ้วรอย” ซึ่งคำตอบที่คาดหวังคือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีสรรพคุณในการลดริ้วรอย เช่น คลอลาเจน ที่ช่วยเสริมสร้างคลอลาเจนให้ผิว ช่วยลดริ้วรอย ช่วยให้ผิวมีสุขภาพดี และสารสกัดจากเมล็ดองุ่น ซึ่งมีคุณสมบัติในการต่อต้านอนุมูลอิสระ ช่วยต่อต้านริ้วรอยและรอยร่องลึกบนผิว เป็นต้น ตัวอย่างคำค้นที่ผู้บริโภคใช้ในการสืบค้นที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างคำที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการสืบค้นข้อมูลและคำเหมือน/คำที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาแต่ละประเด็น

ประเด็นเนื้อหา : ลดความอ้วนหรือลดน้ำหนัก	
ลดน้ำหนัก	อ้วน อวบ อวบมาก ดูอ้วน ลดความอ้วน โรคอ้วน ความอ้วน จ้ำม่ำ อ้วนมาก โคตรอ้วน อ้วนมาก ตุ้ยนุ้ย อ้วนเป็นตุ่ม น้ำหนักเกิน น้ำหนักเยอะ น้ำหนักตัวเยอะ น้ำหนักเกิน ร้อยทำไงดี ควบคุมน้ำหนัก ช่วยด้วยน้ำหนักเกิน น้ำหนักขึ้น
ประเด็นเนื้อหา : เสริมความงาม	
ริ้วรอย	ผิวมีริ้วรอย มีริ้วรอย ร่องแก้มลึก ริ้วรอยบนใบหน้า ริ้วรอยที่ผิว ริ้วรอยที่คอ ริ้วรอยตามลำตัว มีตีนกา รอยตีนกา ลดรอยเหี่ยวย่นที่ลำคอ
วัยทอง	วัยหมดประจำเดือน ร้อนวูบวาบ อาการวัยทอง อาการหมดประจำเดือน
เล็บซีดขาว	เล็บขาว เล็บซีด สุขภาพเล็บไม่ดี เล็บไม่เป็นสีชมพู
ประเด็นเนื้อหา : การป้องกันและรักษาโรค	
โลหิตจาง	โรคโลหิตจาง ภาวะเลือดจาง เลือดจาง เป็นโลหิตจาง อาการของโรคโลหิตจาง บำรุงเลือด เลือดน้อย เลือดไม่ดี
ตาแห้ง	โรคตาแห้ง แสบตา น้ำในตาแห้ง นัยน์ตาแห้ง ลูกตาแห้ง ป้องกันโรคตาแห้ง

4) เลือกผลการค้น เมื่อผู้บริโภคได้ผลการค้นจากคำค้นที่กำหนดแล้ว จะทำการเลือกผลการค้นผลิตภัณฑ์เสริมที่สามารถตอบสนองความต้องการได้ โดยพิจารณาจากข้อมูลด้านราคา ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ และข้อมูลด้านอื่น ๆ เช่น ความรู้ความเข้าใจในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารนั้น ๆ ประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โรคประจำตัว ลักษณะอาการที่มี สภาพเศรษฐกิจของผู้บริโภคและข้อมูลด้านการส่งเสริมการขาย

ข้อมูลพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลของผู้บริโภคจะนำไปใช้ในการปรับปรุงคลาสและคุณสมบัติของคลาสในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการค้นคืนของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้น โดยจะนำคำค้นที่ผู้บริโภคใช้ในการสืบค้นข้อมูลและคำตอบที่ผู้บริโภคต้องการมาใช้ในการตั้งข้อคำถาม ทั้งนี้เพื่อจำลองการสืบค้นให้เหมือนกับการสืบค้นจริงโดยผู้บริโภค

2. ผลการออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการศึกษาความต้องการของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมาใช้ในการกำหนดขอบเขตและออกแบบโครงสร้างของออนโทโลยี และได้ทำการพิจารณาเลือกใช้คลาสจากตัวแบบออนโทโลยีที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ได้แก่ ออนโทโลยีสมุนไพร E-health (Nantiruj, Maneerat, Varakulsiripunth, Izumi, Shiratori, Kato, Kato and Takahashi, 2008) และออนโทโลยีแนะนำสมุนไพรไทย (Kato, Maneerat, Varakulsiripunth, Izumi, Takahashi, Suganuma, Takahashi, Kato and Shiratori, 2010) โดยงานวิจัยนี้ได้นำคลาสอาการ คลาสประโยชน์ และคลาสผลข้างเคียง มาปรับใช้ในการพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและเพิ่มเติมคลาสที่เกี่ยวข้องคือ คลาสผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร คลาสเงื่อนไขสุขภาพ คลาสผู้ผลิต คลาสเกร็ดในการใช้ ดังนั้น คลาสภายในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในงานวิจัยนี้จึงประกอบด้วยคลาสจำนวน 7 คลาส ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสจำนวน 17 ความสัมพันธ์ คุณสมบัติของชนิดข้อมูลจำนวน 18 คุณสมบัติ และตัวแทนข้อมูลจำนวน 881 ตัวแทนข้อมูล

3. ผลการประเมินออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ทำการประเมินโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 การประเมินโครงสร้างของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่พัฒนาขึ้น และนำผลการประเมินที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงออนโทโลยีให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลการประเมินพบว่า มีความถูกต้องในระดับมาก โดยมีค่า $\bar{x}$ = 3.16 และ ค่า S.D. = 0.17 ดังตารางที่ 3 ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ดังนี้

1) ปรับปรุงการจัดลำดับโครงสร้างคลาส โดยให้เรียงคลาสตามลำดับความสำคัญ คือ คลาสผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร คลาสประโยชน์ คลาสอาการ คลาสเงื่อนไขสุขภาพ คลาสผลข้างเคียง คลาสผู้ผลิต คลาสเกร็ดในการใช้ และคลาสข้อควรระวัง

2) เพิ่มคลาสข้อควรระวัง เพื่อแสดงถึงคำเตือนในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

3) เพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างคลาส คือ is Benefit Of Nutrientis Side Effect Of Nutrient has Caution และ is Caution Of Nutrient

ตารางที่ 3 ผลการประเมินโครงสร้างของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ความเหมาะสม
1	การจัดกลุ่มของคลาสภายในออนโทโลยีมีความเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
2	คลาสในออนโทโลยีมีความครอบคลุมในการจัดเก็บความรู้เพียงพอ	3.00	0.00	มาก
3	ชื่อของคลาสภายในออนโทโลยีมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายได้เข้าใจ	3.33	0.58	มากที่สุด
4	การจัดลำดับของคลาสภายในออนโทโลยีมีความเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
5	คุณสมบัติหรือคุณลักษณะของคลาสสามารถอธิบายลักษณะของคลาสได้ เช่น คลาสผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ประกอบด้วยคุณสมบัติ ดังนี้ ชื่อสารอาหาร ชื่อผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์ เครื่องหมายรับรองคุณภาพ เป็นต้น	3.67	0.58	มากที่สุด

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความเหมาะสม
6	ออนโทโลยีมีความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
7	ชื่อของความสัมพันธ์ระหว่างคลาสภายในออนโทโลยีมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายได้เข้าใจ เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสามารถใช้บำรุงรักษาอาการต่าง ๆ ของผู้ใช้ ใช้ชื่อความสัมพันธ์ว่า hasToTreat หมายถึง รักษาอาการ	3.33	0.58	มากที่สุด
8	ชื่อคุณสมบัติของชนิดข้อมูล (Data type properties) และรายละเอียดของชนิดข้อมูลมีความสอดคล้องกัน	3.00	0.00	มาก
9	เนื้อหาภายในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมีความถูกต้องในการนำไปใช้งาน	3.00	0.00	มาก
10	ภาพรวมของออนโทโลยีมีการออกแบบเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งาน	3.33	0.58	มากที่สุด
	ความเหมาะสมรวม	3.16	0.17	มาก

แสดงโครงสร้างของคลาสในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหลังการการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ในลักษณะของคลาสหลัก 8 คลาส และคลาสย่อยตามลำดับชั้นของคลาสดังรูปที่ 6 ในส่วนของคุณสมบัติของคลาสมี 2 ประเภท คือ คุณสมบัติที่เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Object Properties) จำนวน 21 ความสัมพันธ์ และคุณสมบัติของชนิดข้อมูล (Data type Properties) จำนวน 18 คุณสมบัติ โดยแต่ละคลาสมีรายละเอียดของคลาส และคุณสมบัติของคลาสต่าง ๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4 ตารางที่ 5 และตารางที่ 6 ตามลำดับ และแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างคลาสดังรูปที่ 7

1) Class : Dietary Supplement (คลาสผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร) ประกอบด้วยคุณสมบัติ ดังนี้
   - 1.1 Nutrient (สารอาหาร)
   - 1.2 Dietary Supplement Type Nutrient (ประเภทผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร)
   - 1.3 Source Dietary Supplement (แหล่งที่มาผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร) มีคุณสมบัติย่อย ดังนี้
     - Plant (พืช)
     - Animal (สัตว์)
     - Microorganism (จุลินทรีย์)
   - 1.4 Shape Nutrient (รูปแบบผลิตภัณฑ์)
   - 1.5 Product name Nutrient (ชื่อผลิตภัณฑ์)
   - 1.6 Certificate (เครื่องหมายรับรองคุณภาพ)
2) Class : Benefit (คลาสประโยชน์)
3) Class : Symptoms (คลาสอาการ)
4) Class : Health Condition (คลาสเงื่อนไขสุขภาพ) ประกอบด้วยคลาสย่อย ดังนี้
   - 4.1 Nutrient Allergy (แพ้สารอาหาร)
   - 4.2 Disease (โรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรัง)
   - 4.3 Other condition (เงื่อนไขอื่นๆ)
5) Class : Side Effect (คลาสผลข้างเขียง)
6) Class : Manufacture (คลาสผู้ผลิต)
7) Class : Trick (คลาสเกร็ดในการใช้)
8) Class : Caution (คลาสข้อควรระวัง)

รูปที่ 6 โครงสร้างคลาสและลำดับชั้นของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหลังปรับปรุง

ตารางที่ 4 คลาสและรายละเอียดของคลาสในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ลำดับ	คลาส	คำอธิบาย
1	Dietary Supplement (ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร)	คลาสแทนข้อมูลส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ “X” ประกอบด้วย วิตามินซี ไบโอฟลาโวนอยด์ เป็นต้น
2	Symptoms (อาการ)	คลาสแทนข้อมูลอาการทางสุขภาพที่บำรุงและรักษาด้วยผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น ภูมิแพ้ ข้ออักเสบ ผมร่วง เป็นต้น
3	Heath Condition (เงื่อนไขสุขภาพ)	คลาสแทนข้อมูลเงื่อนไขทางสุขภาพที่รักษาด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ เช่น โรคลมชัก โรคเบาหวาน ตั้งครรภ์ เป็นต้น
4	Benefit (ประโยชน์)	คลาสแทนข้อมูลประโยชน์ของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น วิตามินซี มีสรรพคุณช่วยบำรุงผิว ต่อสู้กับเชื้อโรค และต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น
5	Side Effect (ผลข้างเคียง)	คลาสแทนข้อมูลผลข้างเคียงของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น วิตามินซี มีผลข้างเคียงหากได้รับในปริมาณมากอาจทำให้ท้องเสีย เป็นต้น

ลำดับ	คลาส	คำอธิบาย
6	Manufacture (ผู้ผลิต)	คลาสแทนข้อมูลผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ “วิสทร้า” ผลิตโดยบริษัท โปรโนวา แลบบอราทอรีส์ จำกัด
7	Trick (เกร็ดในการใช้)	คลาสแทนข้อมูลเกร็ดในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น วิตามินซีมีประโยชน์สูงสุดเมื่อทำงานร่วมกับแคลเซียม แมกนีเซียมและไบโอฟลาโวนอยด์ช่วยเร่งในการดูดซึมวิตามินซี เป็นต้น
8	Caution (ข้อควรระวัง)	คลาสแทนข้อมูลข้อควรระวังหรือคำเตือนในการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น ปริมาณวิตามินซีที่แนะนำต่อวัน ผู้ชาย 90 มก./วัน ผู้หญิง 75 มก./วัน และปริมาณสูงสุดไม่เกิน 2,000 มก./วัน เป็นต้น

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสภายในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ลำดับ	ความสัมพันธ์	คำอธิบาย	ความหมาย
1	has Manufacture	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Manufacture	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” มีบริษัทใดเป็นผู้ผลิต
2	is Produce	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส คลาส Manufacture และคลาส Dietary Supplement	ผู้ผลิตหรือบริษัท “Y” ผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใด
3	has Probihited Due To	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Health Condition	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” ห้ามใช้ในเงื่อนไขสุขภาพใด เช่น โรคลมชัก เป็นต้น
4	is Probihited Due To	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Health Condtion และคลาส Dietary Supplement	เงื่อนไขสุขภาพ “Y” ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใด
5	has Trick	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Trick	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” มีเกร็ดในการใช้อะไรบ้าง
6	has Side Effect	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Side Effect	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” มีผลข้างเคียงอะไร
7	has To Treat	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Symptoms	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” รักษาอาการใด

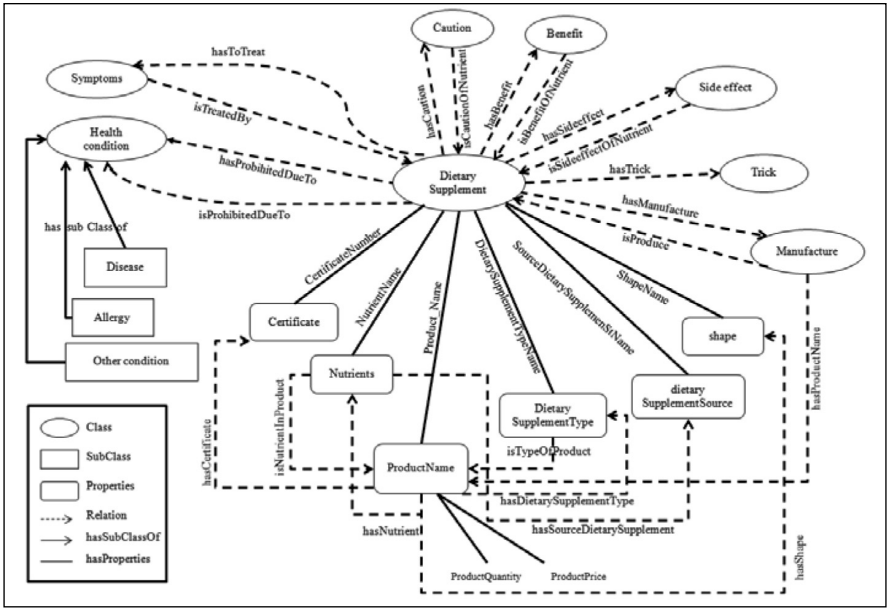
ลำดับ	ความสัมพันธ์	คำอธิบาย	ความหมาย
8	is Treated By	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Symptoms และคลาส Dietary Supplement	หากมีอาการ “X” ควรใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใด
9	has Benefit	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Benefit	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” มีประโยชน์อะไรบ้าง
10	has Dietary Supplement Type	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Product Name และพร็อพเพอร์ตี้ Dietary Supplement Type	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ “X” เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภทใด เช่น ประเภทลดความอ้วน เป็นต้น
11	is Type Of Product	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Dietary Supplement Type และพร็อพเพอร์ตี้ Product Name	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภท “X” มียี่ห้อใดบ้าง เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภทบำรุงสุขภาพ มียี่ห้อ เมก้า และแบลคมอร์ส เป็นต้น
12	is NutrientIn Product	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Nutrient และพร็อพเพอร์ตี้ Product Name	สารอาหาร “X” มีในผลิตภัณฑ์ยี่ห้อใดบ้าง เช่น วิตามินซี มีในยี่ห้อ เมก้า เป็นต้น
13	has Shape	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Product Name และพร็อพเพอร์ตี้ Shape	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ “X” มีลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นแบบใด เช่น แบบเม็ด แบบน้ำ เป็นต้น
14	has Product Name	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Manufacture และพร็อพเพอร์ตี้ Product Name	ผู้ผลิต “X” ผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อใด เช่น บริษัทโปรโนวา *แลบบอราทอรีส์* จำกัด ผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ วิสทร้า เป็นต้น
15	has Certificate	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Product Name และพร็อพเพอร์ตี้ Certificate	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” มีเครื่องหมายรับรองใดบ้างเช่น เครื่องหมาย อย. เป็นต้น
16	has Nutrients	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Product Name และพร็อพเพอร์ตี้ Nutrient	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ “X” ประกอบด้วยสารอาหารใดบ้าง
17	has Source Dietary Supplement	เป็นพร็อพเพอร์ตี้ที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างพร็อพเพอร์ตี้ Nutrient และพร็อพเพอร์ตี้ Source Dietary Supplement	สารอาหาร “X” มีแหล่งที่มาจากแหล่งใด เช่น จากพืช จากสัตว์ เป็นต้น

ลำดับ	ความสัมพันธ์	คำอธิบาย	ความหมาย
18	is Benefit Of Nutrient	เป็นคลาสที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Benefit และคลาส Dietary Supplement	ประโยชน์ “X” มีอยู่ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใดบ้าง
19	is Side Effect Of Nutrient	เป็นคลาสที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Side Effect และคลาส Dietary Supplement	ผลข้างเคียง “X” มีในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใดบ้าง
20	has Caution	เป็นคลาสที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Dietary Supplement และคลาส Caution	ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร “X” มี ข้อควรระวังใดบ้าง
21	is Caution Of Nutrient	เป็นคลาสที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคลาส Caution และคลาส Dietary Supplement	ข้อควรระวัง “X” มีในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใดบ้าง

ตารางที่ 6 คุณสมบัติของชนิดข้อมูลของคลาสภายในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ลำดับ	คุณสมบัติของชนิดข้อมูล	คลาส	ช่วงค่าที่อนุญาต	คำอธิบาย
1	Symptoms Name	Symptoms	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของอาการ
2	Nutrient Name	Nutrient	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของสารอาหาร
3	Disease Name	Health Condition	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของโรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรัง
4	Nutrient Allergy Name	Health Condition	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของสารอาหารที่ทำให้เกิดการแพ้
5	Other Condition Name	Health Condition	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของเงื่อนไขสุขภาพอื่นนอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้
6	Benefit Description	Benefit	String	เป็นการระบุค่าคงทีแสดงข้อมูลประโยชน์ของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
7	Side Effect Description	Side Effect	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงข้อมูลของผลข้างเคียงของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
8	Manufacture Name	Manufacture	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ลำดับ	คุณสมบัติของชนิดข้อมูล	คลาส	ช่วงค่าที่อนุญาต	คำอธิบาย
9	Plant Name	Source Dietary Supplement	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของพืชที่เป็นแหล่งที่มาของสารอาหาร
10	Animal Name	Source Dietary Supplement	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของสัตว์ที่เป็นแหล่งที่มาของสารอาหาร
11	Microorganism Name	Source Dietary Supplement	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของจุลินทรีย์ที่เป็นแหล่งที่มาของสารอาหาร
12	Certificate Number	Certificate	Int	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงหมายเลขของเครื่องหมายรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
13	Product_Name	Product Name	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงชื่อของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
14	ProductPrice	Product Name	Int	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงราคาของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
15	ProductQuantity	Product Name	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงปริมาณบรรจุของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
16	ShapeDietarySupp.	Shape	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงรูปแบบของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
17	TirckInformation	Trick	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงข้อมูลของเกร็ดในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
18	DietarySupplement TypeName	Dietary Supplement Type	String	เป็นการระบุค่าคงที่ แสดงประเภทผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสในออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

3.2 การประเมินประสิทธิภาพในการค้นคืนของออนโทโลยี ทำการทดสอบโดยใช้คำค้นที่ได้จากผู้บริโภคซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ทำการตอบแบบสอบถามออนไลน์จำนวน 400 คน ทำการทดสอบการค้นคืนข้อมูลในโปรแกรมโปรทีเจ 3.4.7 และใช้ภาษาสปาเกิล (SPARQL) (W3C, 2006) ในการสอบถาม โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาความหมายค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าความเหวี่ยง (Wangpipatwong, Kraisawekvisai and Radniyom, 2010) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก ค่าความเหวี่ยง

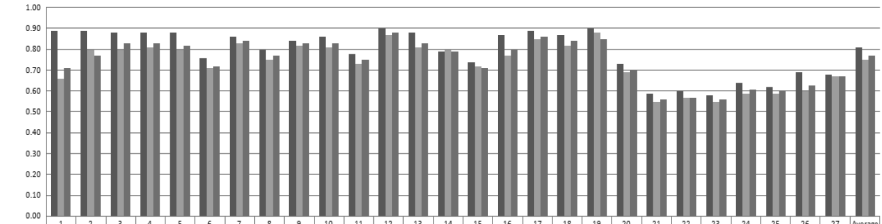
ระดับ	ความหมาย
0.85-1.00	ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีมาก
0.75-0.84	ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี
0.55-0.74	ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับปานกลาง
0.35-0.54	ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับน้อย
0.00-0.34	ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับใช้ไม่ได้

คำค้นและคำตอบจากแบบสอบถามนำมากำหนดเป็นชุดคำถามในการทดสอบ จำนวน 27 ชุดคำถาม ชุดคำถามละ 40 คำค้น เช่น ชุดคำถามที่ 1 สารใดรักษาอาการ “X” โดยทำการสอบถาม ดังนี้ สารใดรักษาอาการ “ผมร่วง” สารใดรักษาอาการ “ข้ออักเสบ” เป็นต้น และมีคำถามที่ใช้ในการทดสอบการสอบถามโดยใช้ภาษาสปาเกิล ซึ่งมีตัวอย่างภาษา สปาเกิลในการสอบถาม ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตัวอย่างภาษาสปาเกิลในการสอบถาม

คำถาม	ภาษาสปาเกิล
1. สารใดรักษาอาการ “ข้ออักเสบ”	SELECT distinct ?nutrient WHERE { ?nutrient :hasToTreat ?Symptom. ?Symptom :SymptomsName ?a. Filter regex(?a,”ข้ออักเสบ”) }
2. ผลิตภัณฑ์ใดมีสารรักษาอาการ “ข้ออักเสบ”	SELECT distinct ?product WHERE{? Product :hasNutrients ?nutrient. ?nutrient :hasToTreat? Symptom.. ?Symptom. :SymptomsName ?a. Filter regex (?a,”ข้ออักเสบ”)}
3. ผลิตภัณฑ์ที่มีสารรักษาอาการ “ข้ออักเสบ” มีประโยชน์ใดบ้าง	SELECT distinct ?product ?benefit WHERE { ?product :hasNutrients ? nutrient. ?nutrient :hasToTreat ?symptom. ?nutrient :hasBenefit ?benefit. ?อาการ :SymptomsName ?a. Filter regex(?a,”ข้ออักเสบ”)}

การประเมินประสิทธิภาพในการค้นคืนของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร มีผลการประเมิน ดังรูปที่ 8



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Average
Recall	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	0.76	0.86	0.80	0.84	0.86	0.78	0.90	0.88	0.79	0.74	0.87	0.89	0.87	0.90	0.73	0.59	0.60	0.58	0.64	0.62	0.69	0.68	0.81
Precision	0.66	0.80	0.80	0.81	0.80	0.71	0.83	0.75	0.82	0.81	0.73	0.87	0.81	0.80	0.72	0.77	0.85	0.82	0.88	0.69	0.55	0.57	0.55	0.59	0.59	0.60	0.67	0.75
F-measure	0.71	0.77	0.83	0.83	0.82	0.72	0.84	0.77	0.83	0.83	0.75	0.88	0.83	0.79	0.71	0.80	0.86	0.84	0.85	0.70	0.56	0.57	0.56	0.61	0.60	0.63	0.67	0.77

รูปที่ 8 ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าความเหวี่ยง

จากรูปที่ 8 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการค้นคืนของออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารพบว่า ในภาพรวม ออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการค้นคืนอยู่ในระดับดี โดยค่าความแม่นยำ (Precision) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 ค่าความระลึก (Recall) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.81 และค่าความเหวี่ยง (F-measure) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.77 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคสามารถสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้ตรงกับความต้องการทั้งด้านสุขภาพ ความชอบ และเศรษฐกิจ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาความต้องการออนโทโลยี ได้แก่ การศึกษาประเภทของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและการศึกษาพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลของผู้บริโภค มาเป็นฐานในการออกแบบคลาสและความสัมพันธ์ของคลาส และปรับใช้คลาสและความสัมพันธ์จากออนโทโลยียาสมุนไพรที่มีแนวคิดใกล้เคียงกันทั้งในด้านองค์ประกอบที่มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุ และด้านการนำไปใช้เพื่อการรักษาโรคและการดูแลสุขภาพ ทำการประเมินโครงสร้างออนโทโลยีโดยผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาออนโทโลยีด้วยโปรแกรม Protégé

3.4.7 และใช้ภาษาสปาเกิล (SPARQL) ในการสอบถามเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการค้นคืนของออนโทโลยี จากการวิจัยครั้งนี้ออนโทโลยีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ได้ประกอบด้วยคลาสจำนวน 8 คลาส ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสจำนวน 21 ความสัมพันธ์ คุณสมบัติของชนิดข้อมูลจำนวน 18 คุณสมบัติ และตัวแทนข้อมูลจำนวน 881 ตัวแทนข้อมูล มีผลการประเมินโครงสร้างอยู่ในระดับมากและประสิทธิภาพการค้นคืนอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ชุดคำค้นที่สร้างขึ้นจากคำค้นที่ได้จากผู้บริโภคซึ่งเป็นผู้ใช้งานจริง เป็นคำถามจริงที่ใช้ในการสืบค้น ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากทดสอบประสิทธิภาพการค้นคืนมีความครอบคลุมมาก ส่งผลให้ค่าความระลึกอยู่ในระดับสูงและค่าความแม่นยำมีระดับลดต่ำลง ทั้งนี้พบว่าค่าความแม่นยำและค่าความระลึกมีความผกผันระหว่างกัน สอดคล้องกับ Maltby (Maltby, 1975 cited in Phiakoksong, 2010, and Macgregor and McCulloch, 2006) ซึ่งระบุว่าคำดรรชนีที่มีความครอบคลุมสูงจะส่งผลให้ค่าความระลึกมีระดับสูง ขณะที่ความแม่นยำจะลดต่ำลง และหากคำดรรชนีที่มีความครอบคลุมน้อยจะส่งผลให้ค่าความระลึกมีระดับลดต่ำลงและค่าความแม่นยำมีระดับสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Boonchuaykualul, J., Teamtiporn, J., Piyamada,V., Mejaiyen, T. and Rojruengrai, W. (2000). **Factors Affecting the Decision to Buy Dietary Supplement Products**. (In Thai). Bangkok: Food and Drug Administration Thailand.

Changbumrung, S. (1997). **Dietary Supplement Products.** (In Thai). Bangkok: Faculty of Tropical Medicine. Mahidol University.

Daduang, D. (2009). **Vitamins & Minerals**. (In Thai). Bangkok: Se-education.

Food and Drug Administration Thailand (1999). Food Control. Dietary **Supplement Product**.

Kato, T., Maneerat, N., Varakulsiripunth, R., Izumi, S., Takahashi, H., Suganuma, T.,Takahashi, K., Kato, Y and Shiratori, S. (2010). **Provision of Thai Herbal Recommendation Based on an Ontology**. (In Thai). Bangkok: Institute of Electrical and Electronics Engineer (IEEE).

Khanthakhet, P. (1997). **Golden age of dietary supplement**. (In Thai). Bangkok: Kukang Magazine.

Kotcharat, H. (2011). **The Development of a Rural Tourism Ontology**. (In Thai). Master Degree Thesis, School of Information Technology. Suranaree University of Technology. Thailand.

Maltby, A. (1975). **Sayers' Manual of Classification for Librarians** (5th ed.) Andre Deutch: London. Quoted in Macgregor, G. and McCulloch, E. (2006). Collaborative tagging as a knowledge organization and resource discovery toll. Library Revise. 55(5): 291-300.

National Electronics and Computer Technology. (2009). Internet User Profile of Thailand 2009. [Online] Available: http://www.nstda.or.th/prs/index.php/all-download/doc_download/76-internet-user-profile-of-thailand-2009

National Statistical Office of Thailand. (November 2011). Explore the behavioral healthcare of the population: Dietary behavior 2009. [Online] Available: http://service.nso.go.th/nso/nso_center/23project-th.htm

Noy, N. F. & McGuiness, D. L. (2001). **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology** (p.94305).Stanford, CA: Stanford University.

Nantiruj, T., Maneerat, N., Varakulsiripunth, V., Izumi, S., Shiratori, N., Kato, T., Kato, Y. and Takahashi, K. (2008). **An E-Health advice system with thaiherb and an ontology.** The 3rd International Symposium on Biomedical Engineering (ISBME).

Pradthanadee. (2010). **Vitamin**. (In Thai). Bangkok: Pailinbooknet.

Phiakoksong, S. (2010). **The development of a knowledge navigation system for accessing contents in printed materials.** (In Thai). Master Degree Thesis, School of Information Technology. Suranaree University of Technology.

Pliemsup, S. (2005). **Factors Affecting the Decision to Buy Dietary Supplement Products in Muang District, Chiang Mai Province**. (In Thai). Master of Economic Degree Thesis, Chiang Mai University.

Rinthong, P. (2012). Drug in Daily life: Dietary Supplement Products. [Online] Available: http://drugindailylife.files.wordpress.com/2012/02/e0b89ce-0b8a5e0b8b4e0b895e0b8a0e0b8b1e0b893 e0b891e0b98ce0b980e-0b8aae0b8a3e0b8b4e0b8a1e0b8ade0b8b2e0b8abe0b8b2e0b8a3.pdf

Rungruengpon, W. (2003). **Principles of Marketing**. (In Thai). Bangkok: Thammasat University.

Sukortprommee, S., Kuntonbutr, S., and Chaiprasit, K. (2007). **Taking nutrition supplement behavior of working person in Rajmangala university of Technology Thanyaburi.** (In Thai). Research Reports. Faculty of Business Administration. Rajmangala university of Technology Thanyaburi.

Uthakan, T., and Valuvanathorn, S. (2014). **Design ontologies Technology Research of Teachers and Educational Personnel: Case study of The Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office5**. The 10th National Conference on Computing and Information Technology.

Vladimir, G., and Larissa, G. (2001).Visual Interaction with XML Metadata. In **Proceeding of The Fifth International Conference on Information Visualisation**. pp. 539-545. California: IEEE Computer Society.

Wangpipatwong, T., Kraisawekvisai, A. and Radniyom, S. (2010). **The Image Search Engine using Semantic Web**. (In Thai). Master of Science Program in Information Technology and Management. Bangkok University.

W3C. SPARQL Query Language for RDF. 2006. [Online] from http:// www.w3.org/ TR/rdf-sparql-query.