

การพัฒนาออนโทโลยี เพื่อการจัดการความรู้ ด้านการแปรรูปข้าว

Ontology Development for Rice Processing Knowledge Management

โรสริน อักนิจ^{1/}, ธนิต พุทธพงศ์ศิริพร^{1/} น้าฝน ลำดับวงศ์^{2/} และอารีย์ ธัญกิจจานุกิจ^{3/}
Rosarin Akanit^{1/}, Thanit Putthapongsiriporn^{1/}, Namfon Lumdabwong^{2/} and Aree Thunkijjanukij^{3/}

Abstract: This paper reports the results of the development for the rice processing ontology construction which is a knowledge base for describing and categorizing of rice research keywords. The method of ontology construction by the domain experts is divided into 2 parts, the first part is an ontology development process and the second part is an ontology evaluation process. The first part consists of 5 steps as follows, step 1: collect the domain concepts and terms from the literatures of the rice research, step 2: completely update the concepts and terms in the previous step, step 3: define the relationship between those terms, step 4: verify these results by the experts in the field and step 5: developed the rice processing ontology model. Nine categories of rice research concepts are identified. 1. Thai rice standard, 2. Rice quality, 3. Rice production process, 4. Properties of rice, 5. Types of rice product, 6. Rice compositions, 7. Rice products, 8. Measurement tools 9. Machines. Rice processing ontology has 907 concepts and 1863 terms. For the ontology evaluation process, the evaluation model is divided into 2 parts which are evaluated by 17 domain experts and user evaluation by comparing the effective information retrieval between the Ontology and the keyword searching. The result revealed that the ontology method could improve the efficiency of information retrieval based on Recall to 0.382 when compared with keyword search which gave the value of 0.074. The comparison shows that ontology searching is superior in retrieving the relevant information in the database system. The ontology technique will help in the classification and explanation of the word meaning for organizing the rice research database system. In addition, it can be developed for other specific purposes in the future.

Keywords: Ontology, rice, rice processing

^{1/}ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

^{1/}Department of Agro – Industrial Technology Management, Faculty of Agro – Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900

^{2/}ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

^{2/}Department of Packaging Technology and Material, Kasetsart University, Bangkok 10900

^{3/}ศูนย์สารสนเทศทางการเกษตรแห่งชาติ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

^{3/}Thai National AGRIS Centre, Kasetsart University Library, Kasetsart University, Bangkok 10900

บทคัดย่อ: บทความนี้รายงานผลการดำเนินการจัดทำออนโทโลยีการแปรรูปข้าว โดยใช้แนวทางการพัฒนาโครงสร้างออนโทโลยีโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีกระบวนการพัฒนา 2 ส่วนคือ กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี และการประเมินออนโทโลยี ในขั้นของกระบวนการพัฒนาออนโทโลยี แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ 1. รวบรวมมโนทัศน์ (Concept หรือ Class) และคำแทนมโนทัศน์ (Term) จากผลงานวิชาการที่ตีพิมพ์เป็นหลัก 2. ปรับปรุงเพิ่มเติมมโนทัศน์และคำแทนมโนทัศน์ให้สมบูรณ์ 3. กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคำแทนมโนทัศน์เหล่านั้น 4. ทวนสอบผลที่ได้โดยผู้เชี่ยวชาญในสาขา 5. นำผลที่ได้ไปพัฒนาเป็นออนโทโลยีของการแปรรูปข้าว ซึ่งได้โครงสร้างที่ประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลักและคำแทนมโนทัศน์ รวมทั้งสิ้น 9 กลุ่มคือ มาตรฐานข้าวไทย คุณภาพในแต่ละด้านของข้าว กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าว สมบัติของข้าว ประเภทของผลิตภัณฑ์ องค์ประกอบข้าว ผลิตภัณฑ์จากข้าว เครื่องมือในการตรวจวัดและเครื่องจักรในการแปรรูป โดยมีมโนทัศน์ทั้งหมดในออนโทโลยีการแปรรูปข้าวมีทั้งหมด 907 มโนทัศน์ และคำแทนมโนทัศน์ทั้งหมด 1863 คำ สำหรับการประเมินออนโทโลยีมี 2 ส่วนคือ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาทั้งหมด 17 ท่าน โดยเทคนิคเดลฟาย และการประเมินโดยผู้ใช้งาน ซึ่งประเมินโดยวัดเป็นค่าประสิทธิภาพในการสืบค้นระหว่างการใช้หลักการของออนโทโลยีกับการสืบค้นโดยใช้วิธีดั้งเดิมคือการใช้คำสำคัญ ในการประเมินประสิทธิภาพในการสืบค้นโดยใช้ความสัมพันธ์ภายในมโนทัศน์ พบว่าการใช้ออนโทโลยีสามารถเพิ่มความครบถ้วนในการสืบค้นข้อมูล โดยการใช้ออนโทโลยีมีค่าความครบถ้วนอยู่ที่ 0.382 ในขณะที่การสืบค้นแบบดั้งเดิมที่ใช้คำสำคัญมีค่าความครบถ้วนอยู่ที่ 0.074 จากการที่ออนโทโลยีมีคุณสมบัติในการขยายคำค้นโดยสามารถดึงเอางานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ผู้สืบค้นต้องการค้นหาซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงความรู้ในขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้น ผลที่ได้จากการพัฒนาออนโทโลยีของการแปรรูปข้าวนี้จะสามารถช่วยในการจัดจำแนกและการอธิบายความหมายของคำสำคัญของงานวิจัยการแปรรูปข้าวเป็นระเบียบและมีแบบแผน ซึ่งจะสามารถนำไปพัฒนาในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ออนโทโลยี ข้าว การแปรรูปข้าว

บทนำ

ข้าวจัดว่าเป็นอาหารหลักของประชากรส่วนใหญ่ของโลก (อรอนงค์, 2550) และเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย นอกเหนือจากการบริโภคในรูปของข้าวหุงสุกยังสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ จึงเกิดผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้าวเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่การพัฒนาพันธุ์ข้าว การแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การศึกษาองค์ประกอบภายในข้าวเพื่อปรับปรุงคุณภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นงานวิจัยเกี่ยวกับข้าวจึงควรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมการวิจัยด้านข้าว ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งนวัตกรรมข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงริเริ่มจัดทำฐานข้อมูลด้านการแปรรูปข้าวขึ้นมาเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการวิจัย และเพื่อให้เกิดภาพความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ด้านการแปรรูปข้าวจึงได้มีความริเริ่มที่จะพัฒนาออนโทโลยีของการแปรรูปข้าวขึ้น

ออนโทโลยีคือแบบจำลองที่แสดงถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ ระหว่างหมวดหมู่ของคำสำคัญที่กำหนดขึ้น เพื่อประโยชน์ในการอธิบายความเพื่อความเข้าใจร่วมกัน เชื่อมโยงและสืบค้นข้อมูลที่แม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการจัดการองค์ความรู้ ออนโทโลยีใช้การแสดงมโนทัศน์และความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ในรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น (hierarchical structure) และมีการระบุชนิดของความสัมพันธ์ ซึ่งประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ 3 ชนิดคือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่ไม่ใช่ความสัมพันธ์ตามลำดับชั้น (associate) เช่น "ผลิตโดย" (process by) "เป็นส่วนประกอบของ" (is component of) "จำแนกเป็น" (has type)
2. ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ตามลำดับชั้น (hierarchy) เช่น ชื่อความสัมพันธ์ "เป็นเซตหลัก" (is parent of)

3. ความสัมพันธ์ชนิดเท่าเทียมกัน (equivalent) ความสัมพันธ์ระหว่างคำที่ใช้เรียกแทนและโมโนทัศน์ เช่น “มีคำแปลในภาษาอังกฤษคือ” (has translated term) โดยการกำหนดความสัมพันธ์ในเชิงความหมายมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นประโยชน์ในการทำ ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ภายในขอบเขตที่ศึกษา

นักวิจัยได้นำออนโทโลยีมาใช้ในการพัฒนาระบบสืบค้นฐานข้อมูลชีววิทยาเพื่อการรวบรวมคำสืบค้น และรูปภาพ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความซับซ้อน และมีการเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นข้อมูลที่มีอยู่กระจัดกระจาย อีกทั้งใช้รูปแบบการจัดเก็บที่หลากหลาย ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสืบค้นและการวิเคราะห์ข้อมูล (บุญรัตน์, 2551)

Noy and McGuinness (2001) นำหลักการดังกล่าวมาใช้พัฒนา Gene Ontology โดยในงานวิจัยนำไปใช้ในการพัฒนาการค้นคืนข้อมูลโดยรายงานผลคือปรับปรุงค่าประสิทธิภาพในการสืบค้นดีขึ้น จากการทดสอบความครบถ้วนของการสืบค้น

สำหรับการพัฒนาออนโทโลยีการผลิตพืชในกรณีศึกษาส่วนของการผลิตข้าวได้มีการประเมินผลจากผู้ใช้งานโดยชี้วัดเป็นค่าประสิทธิภาพในการสืบค้น ผลที่ได้จากการวิจัยคือ ออนโทโลยีช่วยพัฒนาการสืบค้นทั้งในส่วนของความแม่นยำและในส่วนของความครบถ้วน โดยให้ผลที่ดีกว่าการสืบค้นโดยใช้ความสัมพันธ์ (Thunkijjanukij, 2009)

นอกจากนี้ผู้วิจัยบางท่านได้ให้ข้อสรุปว่า การสร้างออนโทโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาฐานข้อมูลองค์ความรู้ จากคุณสมบัติของออนโทโลยีที่เป็นการบรรยายเชิงความหมาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกันภายใต้ขอบเขตที่ศึกษาความสามารถในการโยงองค์ความรู้ร่วมกัน และนำองค์ความรู้มาใช้ใหม่ได้ (มาลี, 2550)

ประโยชน์ของออนโทโลยีสามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ได้ดังนี้ 1.ประสิทธิภาพในการค้นคืน โดยอาศัยข้อมูลด้าน สมบัติและความสัมพันธ์ 2. ขยายคำค้นทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ครบถ้วนแม่นยำมากยิ่งขึ้น 3. นำเสนอความรู้ในลักษณะที่เอื้อต่อการสร้างความเข้าใจเบื้องต้น 4. สามารถลดเวลา

ในการพัฒนาต่อจากโครงสร้างที่มีอยู่เดิม 5. อธิบายความหมายของทฤษฎี หรือ หลักการ (ศิริรัตน์, 2550)

หลักการพัฒนาออนโทโลยีสามารถจำแนกได้ 3 วิธีการหลักคือ 1. ใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (manually-driven by domain experts) 2. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (automatic approach) 3. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (semi-automatic approach) (Thunkijjanukij, 2009) สำหรับการพัฒนาออนโทโลยีการแปรรูปข้าวภายใต้งานวิจัยนี้ใช้แนวทางที่ 1

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการพัฒนาออนโทโลยีอ้างอิงตามงานวิจัยที่มีมาก่อนหน้านี้ซึ่งก็คือการพัฒนาออนโทโลยีของการผลิตข้าว (Thunkijjanukij, 2009) และขั้นตอนในการสร้างออนโทโลยี (เพ็ญพรรณ, 2547) โดยมีการกำหนดขอบเขตการศึกษาคือการแปรรูปข้าวไทย และเริ่มต้นพัฒนาออนโทโลยีโดยใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการแปรรูปข้าวในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เนื่องจากออนโทโลยีด้านการแปรรูปข้าว โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยการแปรรูปข้าวของไทยยังไม่ได้มีการพัฒนามาก่อน ดังนั้นการกำหนดความสัมพันธ์เชิงความหมายของคำสำคัญจึงต้องพึ่งความรู้ของผู้ชำนาญในสาขาที่กำลังศึกษา

งานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ การพัฒนาออนโทโลยี และการประเมินออนโทโลยี ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาออนโทโลยี แนวทางการพัฒนาออนโทโลยีที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นการใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการแปรรูปข้าวในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เนื่องจากออนโทโลยีด้านการแปรรูปข้าวยังไม่เคยมีการจัดทำมาก่อนจึงไม่สามารถกำหนดกฎเกณฑ์ที่ต้องใช้บ่อนให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้จัดหมวดหมู่ของคำสำคัญอย่างอัตโนมัติ โดยขั้นตอนการพัฒนาสามารถแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

1.1 Ontology specification เป็นขั้นตอนการกำหนดขอบเขตและกรอบการพัฒนาออนโทโลยีให้ชัดเจน

ซึ่งในขั้นตอนนี้สามารถทำได้โดยการระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดย พิจารณาถึงขอบเขตขององค์ความรู้ที่ต้องการศึกษา วัตถุประสงค์ของการพัฒนาออนโทโลยี ลักษณะของการใช้งานที่ต้องการ และกลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมาย

1.2 Knowledge acquisition หรือขั้นการเก็บรวบรวมองค์ความรู้ คือขั้นตอนการรวบรวมและจัดหมวดหมู่เบื้องต้นของมโนทัศน์และคำสำคัญ ภายใต้ขอบเขตการศึกษา แหล่งข้อมูลองค์ความรู้ด้านการแปรรูปข้าวประกอบไปด้วย แหล่งข้อมูลจากเอกสารได้แก่ งานวิจัยและหนังสือด้านการแปรรูปข้าว และแหล่งข้อมูลจากตัวบุคคล (ผู้เชี่ยวชาญ)

1.3 Conceptualization เป็นขั้นตอนการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เบื้องต้น (conceptual model) ให้กับมโนทัศน์ที่รวบรวมมา ผลที่ได้มีลักษณะเป็นโครงสร้างลำดับชั้นซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์

1.4 Formalization เป็นการแปลงความสัมพันธ์เบื้องต้นจากขั้นตอนที่ 3 ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ ในขั้นตอนนี้คำสำคัญทั้งหมดจากขั้นที่ 2 จะถูกนำมาจัดกลุ่มตามความสัมพันธ์ในลักษณะของคำแปล (translated term) คำพ้องความ (synonym) และคำย่อ (acronym) เกิดเป็นกลุ่มของคำสำคัญที่ให้ภาพมโนทัศน์เดียวกันหลาย ๆ กลุ่ม และมีการกำหนดคำสำคัญหลัก (preferred term) ให้กับแต่ละมโนทัศน์โดยยึดหลักตามพจนานุกรม อรรถาภิธาน และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1.5 Implementation การนำไปใช้เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นที่ 4 เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการใช้งานต่อไป สำหรับงานวิจัยนี้โปรแกรมที่ใช้คือ FAO AGROVOC Concept Server Workbench Tool version 1.0 ซึ่งใช้ภาษา OWL และมีความสามารถในการนำเสนอโครงสร้างความสัมพันธ์แบบรูปภาพ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลงานวิจัยโดยอาศัยความเชื่อมโยงภายในโครงสร้างความสัมพันธ์

2. การประเมินกระบวนการของออนโทโลยี

การประเมินออนโทโลยีแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การประเมินความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญ และ การ

ประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การประเมินความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการทวนสอบความถูกต้องของการจัดกลุ่มมโนทัศน์และความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยการใช้เทคนิคเดลฟายซึ่งใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อเสนอแนะที่ได้จะถูกนำไปใช้แก้ไขปรับปรุงโครงสร้างของฐานความรู้ก่อนจะทำการประเมินซ้ำเพื่อให้ได้ข้อสรุปและโครงสร้างความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุด

2.2 การประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน เป็นการวัดความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อผลที่ได้ในการค้นหาคำสำคัญตามที่ออนโทโลยีสามารถตอบสนอง โดยพิจารณาประสิทธิภาพของการสืบค้นที่วัดได้จากค่าความแม่นยำ (precision) และค่าความสมบูรณ์ครบถ้วนของผลการสืบค้น (recall) โดยค่าความแม่นยำกำหนดให้เป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนเอกสารที่ถูกต้องต่อจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากการสืบค้น ส่วนความสมบูรณ์ครบถ้วนของผลการสืบค้นกำหนดให้เป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนเอกสารที่ถูกต้องต่อจำนวนเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องดังสมการ

$$\text{Precision} = \frac{|\{\text{relevant document}\} \cap \{\text{document retrieved}\}|}{|\{\text{document retrieved}\}|}$$

$$\text{Recall} = \frac{|\{\text{relevant document}\} \cap \{\text{document retrieved}\}|}{|\{\text{relevant document}\}|}$$

ผลการวิจัยและวิจารณ์

กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี

1. การกำหนดขอบเขตและกรอบการพัฒนาออนโทโลยี มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อการจำแนกข้อมูลงานวิจัยข้าวอย่างเป็นระบบลดความซ้ำซ้อนในการจัดจำแนกประเภทงานวิจัยข้าวของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีขอบเขตที่มุ่งเน้นในด้านการแปรรูปข้าว และกรอบการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับผู้เชี่ยวชาญด้านการแปรรูปข้าวของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้งานออนโทโลยีคือ กลุ่มผู้วิจัยด้านการแปรรูปข้าว

2. การเก็บรวบรวมองค์ความรู้ จากแหล่งองค์ความรู้ทั้ง 2 ประเภทคือ บุคคลและเอกสาร สามารถ

รวบรวมคำสำคัญได้ประมาณ 2000 คำ และเมื่อทำการจัดกลุ่มของคำสำคัญพบว่าสามารถจำแนกออกเป็น 9 หมวดหมู่ด้วยกันคือ มาตรฐานข้าวไทย กระบวนการสมบัติของข้าว การใช้ประโยชน์จากข้าว ผลิตภัณฑ์จากข้าว คุณภาพในแต่ละด้านของข้าว องค์ประกอบของข้าว เครื่องมือในการตรวจวัด และเครื่องจักรในการแปรรูป

3. Conceptualization ผลจากการวิเคราะห์ มโนทัศน์และคำสำคัญทั้งวิธีพิจารณาจากบนลงล่างและ

จากล่างขึ้นบน (both top down and bottom up approaches) ได้เป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เบื้องต้น ดังแสดงในภาพที่ 1 ทั้ง 9 หมวดหมู่ ซึ่งจำแนกโครงสร้างของแต่ละหมวดหมู่ดังนี้คือ เครื่องจักรในการแปรรูป เครื่องมือในการตรวจวัด และผลิตภัณฑ์จากข้าวระบุตามชื่อโดยตรง แต่มีการกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับ มโนทัศน์อื่นเช่น เครื่องมือในการตรวจวัด และเครื่องจักรในการแปรรูปจะมีความสัมพันธ์กับกระบวนการผลิต แบบ

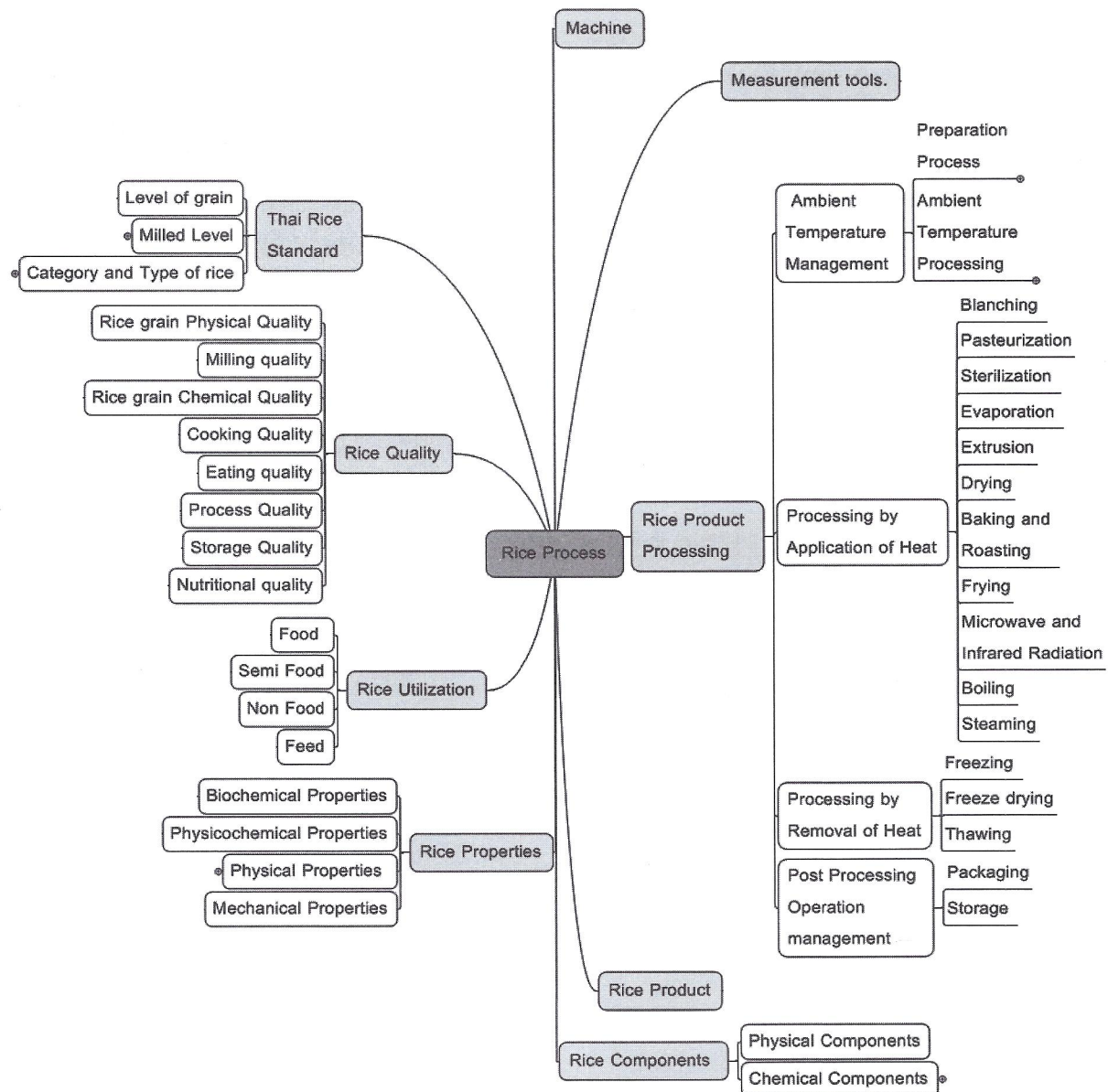


Figure 1 Rice processing conceptual model

ใช้ในกระบวนการ ส่วนผลิตภัณฑ์ข้าวจะสัมพันธ์กับกระบวนการโดยความสัมพันธ์ที่ชื่อว่าผลิตโดยกระบวนการ ในส่วนของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าว จำแนกออกเป็น 4 หมวดหมู่หลักคือ กระบวนการจัดการที่อุณหภูมิห้อง การแปรรูปโดยการให้ความร้อน การแปรรูปโดยการลดอุณหภูมิอาหาร การจัดการหลังการแปรรูป

4. ผลการวิจัยที่ได้จากการทำ Formalization จะได้โครงสร้างของแบบจำลองในแผนข้อมูลที่มีการระบุคำหลักที่ใช้เรียกมโนทัศน์ และคำส่วนที่เหลือถูกจัดให้อยู่ในส่วนของคำพ้องความ รวมทั้งมีการระบุประเภทของความสัมพันธระหว่างมโนทัศน์ เพื่อเตรียมให้อยู่ในโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่โปรแกรมสำเร็จรูปในการพัฒนาออนโทโลยี

5. การนำโครงสร้างของแบบจำลองอย่างเป็นทางการไปใช้งาน นำโครงสร้างแบบจำลองที่ได้ในแผนข้อมูลพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของภาษา OWL เพื่อการนำเสนอองค์ความรู้ และพร้อมสำหรับการนำไปใช้งานในขั้นตอนการวิจัยต่อไปโดยใช้การพัฒนาโดยโปรแกรม FAO AGROVOC Concept Server Workbench Toolversion 1.0 ซึ่งสามารถสรุปจำนวนของมโนทัศน์ในขอบเขตของการแปรรูปข้าวได้ 907 มโนทัศน์ คำที่ใช้เรียก

แทนมโนทัศน์จำนวน 1863 คำ และสามารถจำแนกจำนวนของมโนทัศน์ในแต่ละหมวดหมู่ได้ดังตารางที่ 1

ผลการประเมินกระบวนการของออนโทโลยี

การประเมินความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินโครงสร้างของออนโทโลยีโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาการแปรรูปข้าว ทำโดยใช้เทคนิคเดลฟายโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการจัดหมวดหมู่ของมโนทัศน์ภายในโครงสร้างของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นโดยวัดระดับความคิดเห็นโดยใช้ค่าฐานนิยมและความเป็นเอกฉันท์โดยการใช้ค่าพิสัยของควอไทล์ ผลการประเมินในรอบที่ 1 นำมาใช้ในการปรับโครงสร้างและพัฒนาแบบสอบถามในขั้นต่อไป ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีสมควรต้องปรับโครงสร้างของหมวดหมู่จำนวน 6 หมวดหมู่คือ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าว สมบัติของข้าว การใช้ประโยชน์จากข้าว ผลิตภัณฑ์ คุณภาพในแต่ละด้านของข้าว องค์ประกอบ จากนั้นนำผลที่ได้ทำการปรับโครงสร้างการจำแนกในแบบสอบถามดังข้อเสนอแนะ

Table 1 The amount of concepts and term in rice processing ontology

Order	Concept	Concept amount	Term amount
1	Rice production process	192	467
2	Rice properties	92	156
3	Rice compositions	96	270
4	Types of rice product	36	62
5	Rice products	167	358
6	Rice quality	102	161
7	Thai rice standard	82	121
8	Machines	136	258
9	Measurement tools	4	10
Total		907	1863

ของผู้เชี่ยวชาญและทำการประเมินซ้ำจนกระทั่งได้แบบจำลองที่มีความถูกต้องและเป็นที่ยอมรับมากที่สุดซึ่งจะทำให้ได้แบบจำลองความสัมพันธ์เบื้องต้นดังภาพที่ 2

ให้ค่าความครบถ้วนของการสืบค้นโดยหลักการของออนไลน์ีมากกว่าค่าความครบถ้วนของการสืบค้นดังแสดงในตารางที่ 2

สรุป

การประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

ประเมินประสิทธิภาพของออนไลน์ีที่นำมาใช้ในการสืบค้นโดยวัดประสิทธิภาพในรูปแบบของค่าความแม่นยำและค่าความครบถ้วนของผลการสืบค้น ผลการประเมินที่ได้เทียบกับการสืบค้นโดยใช้คำสำคัญซึ่งเป็นวิธีการสืบค้นแบบปกติ พบว่าการใช้หลักการของออนไลน์ีทำให้ได้ผลการสืบค้นที่มากกว่าจากความสามารถในการขยายคำค้นของออนไลน์ี จึงส่งผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาโครงสร้างออนไลน์ีการแปรรูปข้าวโดยใช้แนวทางการพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขา ได้โครงสร้างของออนไลน์ีซึ่งประกอบด้วยมโนทัศน์ทั้งสิ้น 907 มโนทัศน์ และคำที่ใช้เรียกแทนมโนทัศน์ทั้งสิ้น 1863 เทอม ภายในโครงสร้างประกอบด้วยความสัมพันธ์ 3 ชนิดคือความสัมพันธ์ชนิดเท่าเทียมกัน ความสัมพันธ์ตามลำดับชั้น และความสัมพันธ์ระหว่าง

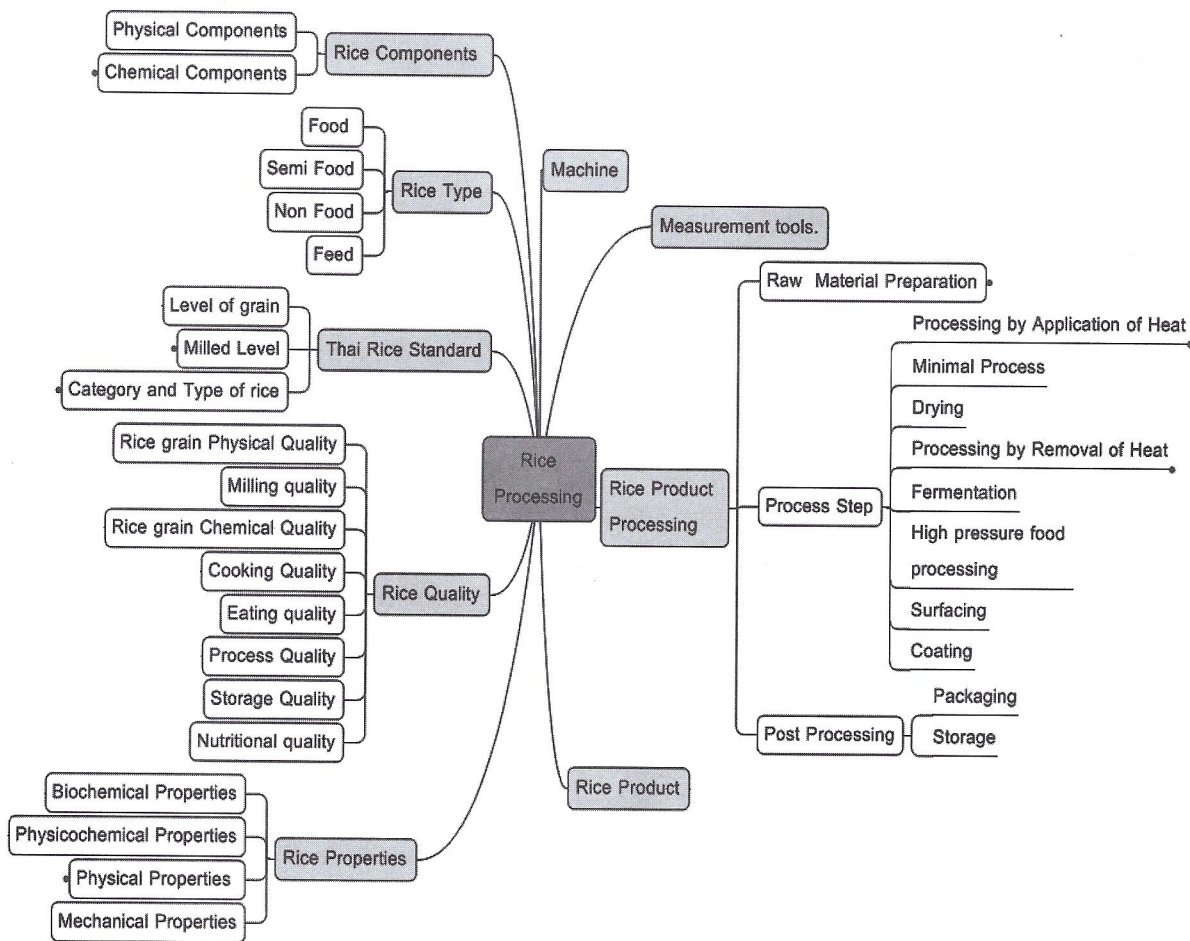


Figure 2 Conceptual model after adjusted by domain experts

Table 2 Comparison of the effectiveness of ontology search and keyword search.

Evaluated	Keyword 1	Keyword 2	Keyword 3	Keyword 4	Keyword 5	Mean
	Products	Rice Properties	Rice Quality	Freezing	Rice Composition	
Keyword Precision	1	1	1	1	1	1
Ontology Precision	1	1	1	1	1	1
Keyword Recall	0.006	0.015	0.004	0.3	0.046	0.074
Ontology Recall	0.429	0.295	0.541	0.6	0.046	0.382

มโนทัศน์ที่ไม่ใช่ความสัมพันธ์ตามลำดับชั้น ซึ่งการประเมินโครงสร้างโดยการใช้งานให้ค่าความครบถ้วนมากกว่าการสืบค้นโดยใช้คำสำคัญ คือ การสืบค้นโดยใช้หลักการของออนโทโลยีให้ค่าความครบถ้วนที่ 0.382 ในขณะที่การสืบค้นแบบดั้งเดิมที่ใช้คำสำคัญมีค่าความครบถ้วนอยู่ที่ 0.074 แสดงถึงความสามารถในการขยายคำค้นซึ่งจะสามารถช่วยดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญนั้นๆได้มากกว่าการค้นหาโดยวิธีปกติ จึงช่วยให้งานวิจัยด้านการปรับปรุงข้าวที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- บุญรัตน์ เติมมรอด. 2551. วิธีการใหม่สำหรับสืบค้นแบบหลายความสัมพันธ์บนองค์ความรู้ในฐานะข้อมูลเชิงสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 64 หน้า.
- เพ็ญพรรณ อัสวณเกียรติ. 2547. ออนโทโลยีชีวภาพ: ระบบสำหรับสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านชีววิทยา. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 67 หน้า.
- มาลี กาปมาลา. 2550. การพัฒนาออนโทโลยีเพื่อบูรณาการข้อมูลสำหรับการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (สารสนเทศศึกษา). มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 93 หน้า.
- สิริรัตน์ ประกฤตกรชัย. 2550. "การสร้างต้นแบบออนโทโลยีของพืชสมุนไพรไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือฯ. 71 หน้า.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2550. ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 366 หน้า.
- Noy, N. F. and D.L. McGuinness. 2001. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880., Stanford University.
- Thunkijjanukij, A. 2009. Ontology Development for Agricultural Research Knowledge Management A Case Study For Thai. Doctor of Philosophy (Tropical Agriculture). Kasetsart University.