



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

ระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
Diagnosis and Recommendation System for Prevention of Sugarcane Disorder
Using Ontology Principle

สมชาย คำนำ (Somchai Khamnam)¹ วิภา เจริญภัณฑารักษ์ (Vipa Jaroenpuntaruk)² มารุต บุรณารช (Marut Buranarach)³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี และฐานข้อมูลวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย 2) พัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 4) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 5) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ระเบียบวิธีวิจัย 1) ศึกษารวบรวม และวิเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติของอ้อย โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ (1) โรคอ้อย จำนวน 29 โรค (2) แมลงศัตรูอ้อย จำนวน 21 ชนิด (3) อาการผิดปกติที่เกิดจากสาเหตุอาหาร จำนวน 17 ชนิด 2) สร้างฐานข้อมูลวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย จำนวน 11 ตาราง โดยใช้โปรแกรม Navicat 12 for MySQL และสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี จำนวน 9 คลาส โดยใช้โปรแกรม Hozo Ontology Editor เพื่อกำหนดความสัมพันธ์นำไปสู่การเชื่อมโยงในการพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 3) จับคู่ออนโทโลยีกับฐานข้อมูล (Mapping Ontology to Database) 4) ออกแบบพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี โดยใช้ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework: OAM) 5) วัดผลประเมินประสิทธิภาพระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 6.ออกแบบพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordpress) และฐานข้อมูล MySQL เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 7) วัดผลประเมินความพึงพอใจการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพ ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง (Precision) = 0.81 (ระดับดี) ค่าความครบถ้วน (Recall) = 0.57 (ระดับปานกลาง) และค่า F - measure = 0.66 (ระดับปานกลาง) 4) ออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน พัฒนาโดยโปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordpress) และฐานข้อมูล MySQL เชื่อมโยงความสัมพันธ์กับโปรแกรมประยุกต์ OAM กับโครงสร้างฐานข้อมูล MySQL 5) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.40 แสดงว่าผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ ออนโทโลยี ระบบวินิจฉัย โปรแกรมประยุกต์ OAM อาการผิดปกติของอ้อย

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช somchai.khm@mystou.net

² รองศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช vipastou@gmail.com

³ อาจารย์ ดร. นักวิจัยอาวุโส ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ marut.buranarach@nectec.or.th



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

Abstract

The objectives of this research were 1) to build ontologies knowledge base. And the database for diagnosis of atypical symptoms of sugarcane. 2) Develop a diagnostic system to recommend the prevention of atypical symptoms of sugarcane. By using ontology principles 3) to assess the performance of the diagnosis system and recommend the prevention of atypical symptoms of sugarcane By using ontology principles 4) to develop web application, diagnostic system and recommend to prevent sugarcane abnormalities By using ontology principles 5) To assess the satisfaction of using the web application, a diagnostic system and suggesting prevention of sugarcane abnormalities. By using ontology principles Research Methodology 1) Study, collection and analysis of knowledge about sugarcane abnormalities. Divided into 3 categories as follows: (1) 29 sugarcane diseases (2) 21 sugarcane pests (3) 17 kinds of malnutrition symptoms 2) create a database to diagnose sugarcane abnormalities 11 tables using Navicat 12 for MySQL and 9 classes. base using Hozo Ontology Editor to establish relationships, lead to the development of diagnostic system and recommend protection The aberrations of the cane By using ontology principles 3) Matching ontologies with the database (Mapping Ontology to Database) 4) Designing, developing, diagnosing and suggesting prevention systems for sugarcane disorders By using ontology principles By using the ontology application management framework (OAM). 5) Evaluate, evaluate the system performance, diagnose and recommend prevention of sugarcane abnormalities. By using ontology principles 6. Design web application development By using a ready-to-use application (Wordpress) and a MySQL database to connect with the diagnostic system and recommend to prevent sugarcane abnormalities By using ontology principles 7) Evaluation, evaluation of satisfaction with the use of web application, diagnostic system and suggesting prevention of sugarcane abnormalities By using ontology principles Found that the performance evaluation results Accuracy = 0.81 (Good) Recall = 0.57 (Moderate) and F - measure = 0.66 (Moderate) 4) Web Application Design Developed by Wordpress and MySQL database linking the relationship between the OAM application and the MySQL database structure. 5) The result of the user satisfaction evaluation is 4.81 and the standard deviation is 0.40. Shows that the system users are satisfied with the overall level is at the highest level.

Keywords: Ontology, System diagnosis, Application OAM, Sugarcane abnormalities



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

บทนำ

ปัญหาอาการผิดปกติของอ้อยที่เกิดจากโรคอ้อย แมลงศัตรูอ้อย และอาการผิดปกติที่เกิดจากการขาดธาตุอาหาร มีมากกว่า 67 ชนิด ถือเป็นปัญหาที่ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อยลดลง ทำให้อ้อยไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเป็นปกติ และไม่สามารถให้ผลผลิตได้ตามความต้องการ จากข้อมูลการผลิตปี 2559/2560 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 6.2 ล้านไร่ และมีผลผลิตเข้าหีบ โดยประมาณ 73.23 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่ ไม่เกิน 10 ตัน/ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2560) เกษตรกรชาวไร่อ้อย ยังขาดความรู้ ความเข้าใจ การเข้าถึงด้านสารสนเทศข้อมูล อาการผิดปกติของอ้อย การจำแนกชนิดอาการผิดปกติของอ้อย และการวินิจฉัยอาการผิดปกติเบื้องต้นที่เกิดขึ้น ได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว เพื่อให้สามารถมีแนวทางการแก้ไขปัญหา และคำแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อยได้อย่างถูกวิธี ซึ่งแต่ละอาการจะมีวิธีการควบคุม ดูแลการป้องกันที่แตกต่างกัน จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี เพื่อช่วยในการสืบค้นข้อมูลอาการผิดปกติของอ้อยที่เกิดขึ้น ให้ผู้ใช้สามารถได้รับคำแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อยอย่างถูกวิธี ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาของข้อมูลอาการผิดปกติตามที่ต้องการได้ในรูปแบบออนไลน์โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลา และสถานที่ ดังนั้นผู้วิจัยนำออนโทโลยีมาประยุกต์ใช้ ซึ่งออนโทโลยีเป็นศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานความรู้ที่มีลักษณะเชิงเนื้อหา (Content Base) ซึ่งเป็นรูปแบบความรู้ในเชิงประสบการณ์ ปัญหาและการแก้ไข แตกต่างจากการวิเคราะห์ความรู้ในรูปแบบอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นกฎเกณฑ์ (สมชาย ปรการเจริญ, 2548) เป็นการกำหนดความหมายของการอธิบายคำศัพท์ (Vocabulary) จากขอบเขตที่สนใจด้วยรูปแบบอย่างเป็นทางการ (Formal Explicit Description) ที่มีโครงสร้าง และความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Hierarchies) ทำให้ออนโทโลยีมีความสามารถในการถ่ายทอดคุณสมบัติ (Inheritance) มีข้อกำหนดที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใจในขอบเขตขององค์ความรู้ที่มีในโดเมน (Domain) ไปในทิศทางเดียวกัน โดยใช้นิยามแนวคิดให้อยู่ในรูปแบบของโหนด (Node) หรือคลาส (Class) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส คุณสมบัติของคลาส สล็อต (Slot) ทำให้มีความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Hierarchies) โดยมีรูปแบบและโครงสร้าง การอธิบายออนโทโลยี ด้วยภาษาที่ใช้ในเว็บเชิงความหมายที่หลากหลาย เช่น ภาษา XML ภาษา RDF ภาษา RDFS และภาษา OWL (อิสรา ชื่นตา จาริ ทองคำ และจิรัฐภา ญบุญอบ, 2558) สำหรับการใช้ออนโทโลยี เพื่อการสืบค้นข้อมูลอาการผิดปกติของอ้อย ให้สามารถสืบค้นข้อมูลเชิงความหมาย (Semantic Search) และข้อมูลที่มีลักษณะเป็นลำดับชั้นได้ (Concept Hierarchy) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในแสดงผลการสืบค้นข้อมูลให้ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น เมื่อเทียบกับการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ทั่ว ๆ ไปที่สืบค้นโดยใช้คำสืบค้นจากผู้ใช้เพียงเท่านั้น (สมพร พึ่งสม, 2556) การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบขึ้นโดยมีการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) พัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 2) เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี และฐานข้อมูลวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย
2. พัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
4. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
5. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ศึกษารวบรวม และวิเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติของอ้อย โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 67 รายการ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ (1) โรคอ้อย จำนวน 29 โรค (2) แมลงศัตรูอ้อย จำนวน 21 ชนิด (3) อาการผิดปกติผิดปกติที่เกิดจากขาดธาตุอาหาร จำนวน 17 ชนิด
2. สร้างฐานข้อมูลวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย จำนวน 11 ตาราง โดยใช้โปรแกรม Navicat 12 for MySQL และสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี จำนวน 9 คลาส โดยใช้โปรแกรม Hozo Ontology Editor เพื่อกำหนดความสัมพันธ์นำไปสู่การเชื่อมโยงในการพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
3. จับคู่ออนโทโลยีกับฐานข้อมูล (Mapping Ontology to Database)
4. ออกแบบพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี โดยใช้ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework: OAM)
5. วัดผลประเมินประสิทธิภาพระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
6. ออกแบบพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordpress) และฐานข้อมูล MySQL เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
7. วัดผลประเมินความพึงพอใจการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี ประกอบด้วยผลการวิจัยทั้งหมด 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูล และออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและฐานความรู้ออนโทโลยี สำหรับการวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

- 1.1 ศึกษารวบรวม และวิเคราะห์ องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติของอ้อย ผู้วิจัยได้มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาการผิดปกติของอ้อย จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรชาวไร่อ้อย และบุคลากรกรม

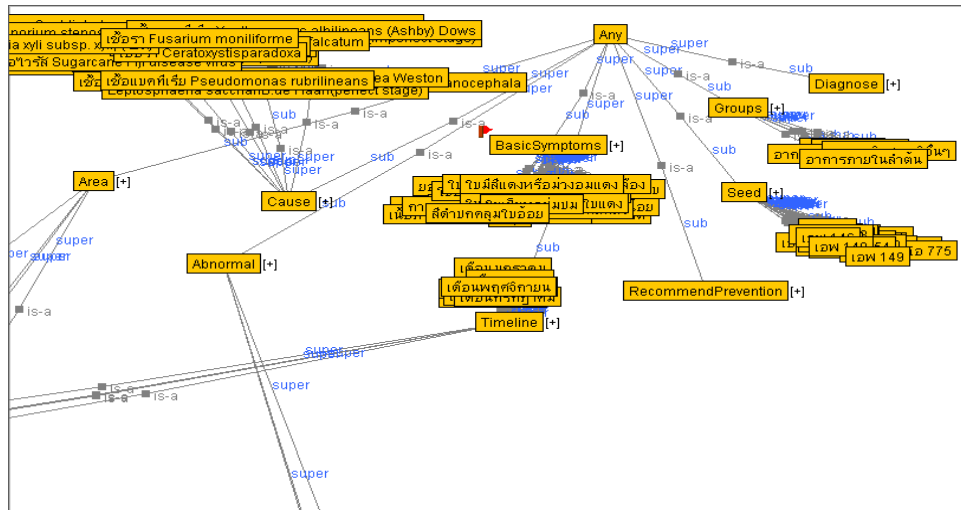


การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

วิชาการเกษตร จากข้อมูลทั้ง 67 รายการ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ (1) โรคอ้อย จำนวน 29 ชนิด (2) แมลงศัตรูอ้อย จำนวน 21 ชนิด (3) อาการผิดปกติที่เกิดจากขาดธาตุอาหาร จำนวน 17 ชนิด

1.2 ศึกษาออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย จำนวน 11 ตาราง และฐานข้อมูลออนโทโลยี จำนวน 9 คลาส ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี

1.3 ผลการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลวินิจฉัยกับฐานความรู้ออนโทโลยี กำหนดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อยกับฐานความรู้ออนโทโลยี โดยนำเข้าในรูปแบบแฟ้มข้อมูล (Web Ontology Language: OWL) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2 ผู้ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework: OAM) เพื่อพัฒนาเป็นระบบวินิจฉัยและนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9
The 9th STOU National Research Conference

```
Export Frame[OWL(a)] - [sugarcane.ont]
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns="http://www.hozo.jp/owl/sugarcane#"
  xml:base="http://www.hozo.jp/owl/sugarcane#"
>
  <owl:Ontology rdf:about="">
    <rdfs:comment>
      HOZO:OWL Export
    </rdfs:comment>
  </owl:Ontology>

  <owl:Class rdf:ID="RelationalConcept">
    <rdfs:label>RelationalConcept</rdfs:label>
  </owl:Class>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="hasPart">
    <rdfs:label>hasPart</rdfs:label>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="hasAttribute">
    <rdfs:label>hasAttribute</rdfs:label>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:Class rdf:ID="Any">
    <rdfs:label>Any</rdfs:label>
  </owl:Class>
</rdf:RDF>
```

ภาพที่ 2 ตัวอย่างรูปแบบแฟ้มข้อมูล (Web Ontology Language: OWL)

ภาพที่ 3 การนำข้อมูลระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework: OAM)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบการสืบค้นระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี มีการทดสอบการค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnose) มีการกำหนดคลาส (Class) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 6 คลาสดังนี้ (1) คลาสวินิจฉัย (Diagnose) (2) คลาสพันธุ์ด้านทานโรค (Seed) (3) คลาสอาการผิดปกติของอ้อย (Abnormal) (4) คลาสกลุ่มอาการ (Group) (5) คลาสสาเหตุของโรค (Cause) (6) คลาสลักษณะอาการเบื้องต้น (Basic Symptom) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4

2.1 ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnose) ด้วยเงื่อนไข “รหัสวินิจฉัย” ที่มีคุณสมบัติในการเลือกโดยเลือกคุณสมบัติ (Property) จากคลาสนิ่ววินิจฉัย (Diagnose) ประกอบด้วย ความสัมพันธ์คุณสมบัติแบบ Attribute – of มาจากการดึงคลาสนิ่ววินิจฉัย (Diagnose) ในฐานความรู้ออนโทโลยี

2.2 ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnose) ด้วยเงื่อนไข “พันธุ์ด้านทานโรค” ที่มีคุณสมบัติในการเลือกโดยเลือกคุณสมบัติ (Property) จากคลาสนิ่วพันธุ์ด้านทานโรค (Seed) ประกอบด้วย ความสัมพันธ์คุณสมบัติแบบ Attribute – of มาจากการดึงคลาสนิ่วพันธุ์ด้านทานโรค (Seed) ในฐานความรู้ออนโทโลยี

2.3 ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnose) ด้วยเงื่อนไข “อาการผิดปกติของอ้อย” ที่มีคุณสมบัติในการเลือกโดยเลือกคุณสมบัติ (Property) จากคลาสนิ่วอาการผิดปกติของอ้อย (Abnormal) ประกอบด้วย ความสัมพันธ์คุณสมบัติแบบ Attribute – of มาจากการดึงคลาสนิ่วอาการผิดปกติของอ้อย (Abnormal) ในฐานความรู้ออนโทโลยี

2.4 ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnose) ด้วยเงื่อนไข “กลุ่มอาการ” (Group) ที่มีคุณสมบัติในการเลือกกลุ่มอาการ (Group) โดยเลือกคุณสมบัติ (Property) จากคลาสนิ่วกลุ่มอาการ (Group) ประกอบด้วย ความสัมพันธ์คุณสมบัติแบบ Is – a (จัดเป็น) มาจากการดึงคลาสนิ่วกลุ่มอาการ (Group) ในฐานความรู้ออนโทโลยี

2.5 ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnose) ด้วยเงื่อนไข “สาเหตุของโรค” (Group) ที่มีคุณสมบัติในการเลือกสาเหตุของโรค (Cause) โดยเลือกคุณสมบัติ (Property) จากคลาสนิ่วสาเหตุของโรค (Cause) ประกอบด้วย ความสัมพันธ์คุณสมบัติแบบ Is – a (จัดเป็น) มาจากการดึงคลาสนิ่วสาเหตุของโรค (Cause) ในฐานความรู้ออนโทโลยี

2.6 ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย ด้วยเงื่อนไข “ลักษณะอาการเบื้องต้น” (Basic Symptoms) ที่มีคุณสมบัติในการเลือกลักษณะอาการเบื้องต้น (Basic Symptoms) โดยเลือกคุณสมบัติ (Property) จากคลาสนิ่วลักษณะอาการเบื้องต้น (Basic Symptoms) ประกอบด้วย ความสัมพันธ์คุณสมบัติแบบ Is – a (จัดเป็น) มาจากการดึงคลาสนิ่วลักษณะอาการเบื้องต้น (Basic Symptoms) ในฐานความรู้ออนโทโลยี



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9
The 9th STOU National Research Conference

ค้นหาขั้นสูง :

Path: Diagnose

เงื่อนไข: DiagnoseID: Contains: D1

เงื่อนไข: GroupSymptoms: Is A: อาการบวม

เงื่อนไข: CauseDisease: Is A: เชื้อรา

เงื่อนไข: BasicSymptoms: Is A: ใบด่าง

เงื่อนไข: SeedRecomadation: Contains: 85

Aggregation Function: Reset

ค้นหา

DiagnoseID	BasicSymptoms	CauseDisease	Characteristic	DiagnosisResults	Epidemic	GroupSymptoms	AreaRecomadation	SeedRecomadation	TimeRecomadation	Suggested
D1	ใบด่าง	เชื้อรา Sugarcane Foli disease virus	เชื้อราที่ใบด่าง มีลักษณะคล้าย สีน้ำตาลใบด่าง	โรคใบด่าง (Mosaic disease)	โรคระบาด มีลักษณะ พบในพื้นที่	อาการบวม	จังหวัดเชียงใหม่	85-105	-	• เชื้อรา • ปลูกพืช • ใช้ปุ๋ย

ภาพที่ 4 ผลลัพธ์ทดสอบการสืบค้น โดยใช้เงื่อนไข จำนวน 6 คลาส

ส่วนที่ 3 ผลการวัดประสิทธิภาพระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี
ผู้วิจัยวัดประสิทธิภาพการสืบค้นข้อมูลที่พัฒนาขึ้นด้วยการใช้คำค้นในหลายลักษณะ เพื่อหาค่าความถูกต้องที่ได้รับจาก
การสืบค้น จากจำนวน 67 รายการ และนำข้อมูลที่ได้ไปแทนค่าในการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ในการแทนค่าจะ
เก็บค่าเป็น 0 หรือ 1 โดยใช้การแทนค่า ดังนี้

TP A คือ จำนวนข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้และถูกต้อง

FP B คือ จำนวนข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้แต่ไม่ถูกต้อง

FN C คือ จำนวนข้อมูลที่ต้องการแต่ไม่ถูกอ่านขึ้นมา

3.1 ผลลัพธ์ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnosis) โดยใช้เงื่อนไขดังนี้

Diagnosis คำค้น "D1"

SeedRecomadation คำค้น "85-105"

DiagnosisResults คำค้น "ขาดธาตุกำมะถัน Sulphur, S",

Group คำค้น "อาการที่เหี่ยว, ราก",

Cause คำค้น "เชื้อรา Mycovelosiellakoepkei"

Basic Symptoms คำค้น "ใบด่าง"



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9
The 9th STOU National Research Conference

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแสดงข้อมูลผลลัพธ์ที่สืบค้นเชิงความหมายระบบวินิจฉัยและคำแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ลำดับ	คำค้น	A	B	C
ค้นหาข้อมูลวินิจฉัย (Diagnosis) โดยใช้เงื่อนไขจากแต่ละคลาส				
1.	“D1”	1	0	0
2.	“85-105”	1	0	0
3.	“ขาดธาตุกำมะถัน Sulphur, S”	1	0	0
4.	“อาการที่เหี่ยว, ราก”	1	0	0
5.	“เชื้อรา Mycovelosiellakoepkei”	1	0	0
6.	“ใบต่าง”	1	0	0

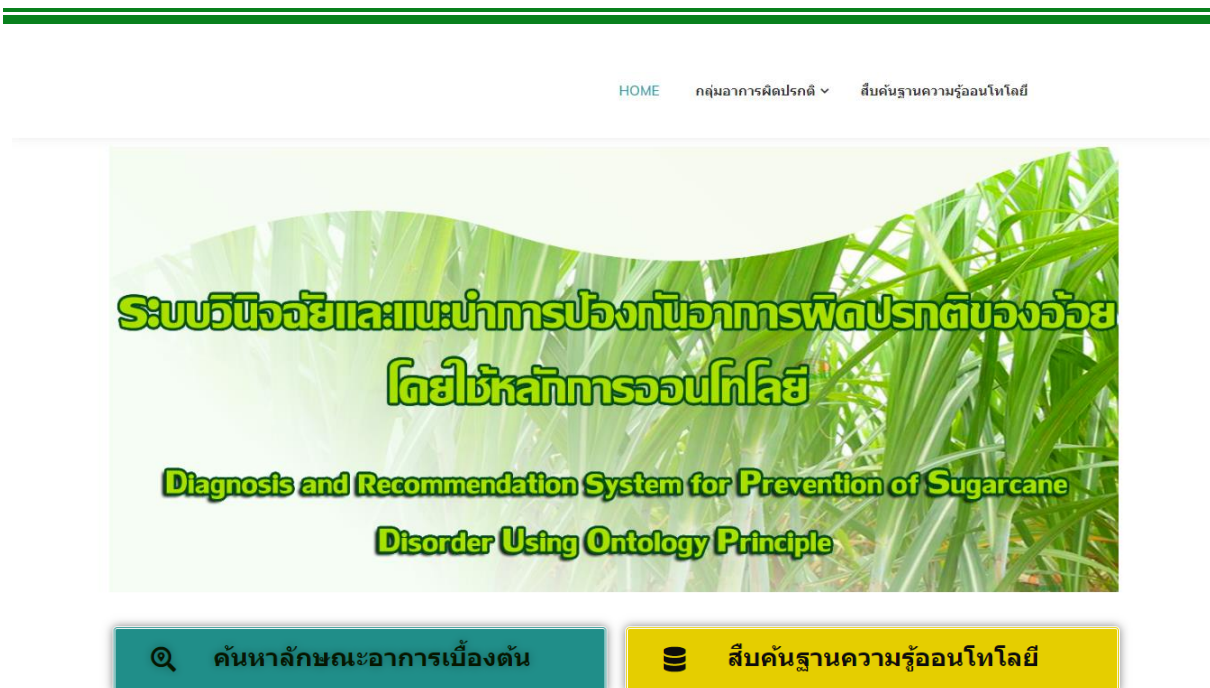
จากตารางที่ 1 เป็นการแสดงผลข้อมูลที่ถูกระบุค้นพบจากในส่วนของการสืบค้นข้อมูลความหมาย (Semantic Search) ระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย สามารถนำค่าทั้งหมดมาหาค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าการค้นคืน (Recall) จากสูตรการคำนวณในการหาค่าความถูกต้องในการสืบค้นเชิงความหมาย จากค่า A B และ C ซึ่งการเก็บบันทึกจะเก็บค่าเป็น 0 หรือ 1 วัดผลประเมินประสิทธิภาพระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อยในส่วนของการสืบค้นข้อมูลเชิงความหมาย (Semantic Search) สำหรับระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย จากการทดสอบผลลัพธ์ที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถสืบค้นได้ตรงตามที่ต้องการ ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง (Precision) 0.81 (ระดับดี) ค่าความครบถ้วน (Recall) = 0.57 (ระดับปานกลาง) และค่า F-measure = 0.66 (ระดับปานกลาง)

ส่วนที่ 4 การออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน พัฒนาด้วยโปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordprees) เชื่อมโยงความสัมพันธ์กับระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย จากการรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้เว็บแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้ (1) ค้นหาลักษณะอาการเบื้องต้น (2) สืบค้นฐานความรู้ออนโทโลยี ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5



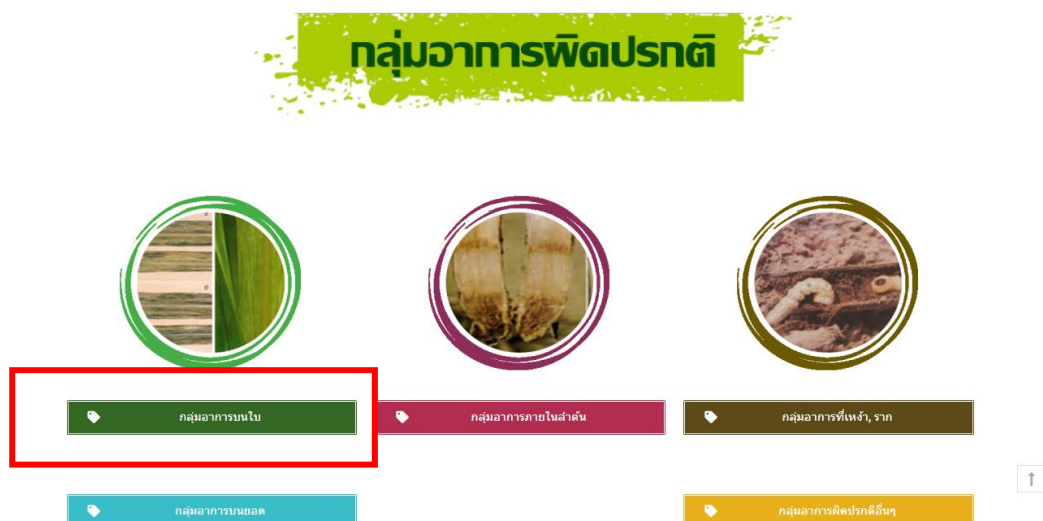
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9
The 9th STOU National Research Conference



ภาพที่ 5 หน้าจอหลักเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย

4.1 ค้นหาลักษณะอาการเบื้องต้น ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังต่อไปนี้

1) สามารถค้นหาลักษณะอาการเบื้องต้น ที่เกิดจากความผิดปกติของอ้อยจากกลุ่มอาการผิดปกติ ทั้ง 5 กลุ่ม ซึ่งสามารถแสดงได้ภาพที่ 6



ภาพที่ 4 กลุ่มอาการผิดปกติของอ้อย ทั้ง 5 กลุ่ม



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9 The 9th STOU National Research Conference

2) การสืบค้นหาลักษณะอาการเบื้องต้น (Basic Symptom) จากกลุ่มอาการผิดปกติ โดยผู้ใช้สามารถเลือกอาการผิดปกติเบื้องต้น จากอาการที่ต้องการค้นหา เช่น “ใบต่าง” ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5



ลักษณะอาการเบื้องต้น บนใบ แบ่งออกเป็น 9 ชนิด ดังนี้

1. ใบต่าง	2. ใบจุด	3. ใบต่างเป็นลายขีดขาว หรือเหลือง
4. ใบเป็นจุดปนกลม	5. ใบขีดแดง เส้นกลางใบแดง	6. ใบอ้อยสีกัด และแห้ง
7. ใบเหี่ยวแห้ง	8. สีดำปกคลุมใบอ้อย	9. ใบมีสีแดง หรือม่วงอมแดง

1. ใบต่าง
ต่างในเนื้อใบเป็นลายขีดเห็นชัดเจนบนใบอ้อยหรือเมื่อส่องกับแสง



โรคใบต่าง (Mosaic disease)

ภาพที่ 5 อาการ “ใบต่าง” และรูปภาพลักษณะอาการของโรคต่าง (Mosaic disease)

4.2 สืบค้นฐานข้อมูลออนโทโลยี ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการสืบค้นขั้นสูง (Advanced Search) เป็นการสืบค้นฐานความรู้ออนโทโลยี ภายนอกที่ติดต่อกับระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 6

Ontology Application Management ระบบสืบค้นข้อมูลเชิงความหมาย

ค้นหา ค้นหา

Language: TH

ค้นหาอย่างง่าย ค้นหาขั้นสูง

ค้นหาขั้นสูง :

Path: Diagnose

เงื่อนไข: --select-- Contains

Aggregation Function Reset

ค้นหา

ภาพที่ 6 การเชื่อมโยงระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

ส่วนที่ 5 การประเมินความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติ โดยใช้หลักการออนไลน์ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordpress) และฐานข้อมูล MySQL

5.1 ข้อมูลความพึงพอใจในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนไลน์ ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordpress) และฐานข้อมูล MySQL ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูป (Wordpress)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้	4.81	0.24	ระดับมาก
2. ด้านเนื้อหา	4.72	0.34	ระดับมากที่สุด
3. ด้านการสืบค้นข้อมูล	4.84	0.28	ระดับมากที่สุด
4. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.89	0.31	ระดับมากที่สุด
ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ			
โดยภาพรวม	4.81	0.40	ระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 2 เป็นการแสดงผลประเมินความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจัยและการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย ในส่วนของการสืบค้นระบบวินิจัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย จากการทดสอบผลลัพธ์ที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ จำนวน 40 คน เป็นบุคลากรกรมวิชาการ ผู้ใช้ และเกษตรกรชาวไร่อ้อย เป็นผู้ประเมินพบว่าด้านการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 แสดงว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจด้านการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.34 แสดงว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 แสดงว่า ผู้ใช้งานระบบ มีความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการสืบค้นข้อมูล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.84 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 แสดงว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจด้านการสืบค้นข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31 แสดงว่าผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับภาพรวมของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 แสดงว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาเรื่อง ระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี อภิปรายผลดังนี้ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น ส่วน (1) พัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี 2) เว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี โดยมีการทดสอบการสืบค้น และวัดประสิทธิภาพซึ่งผลการประเมินพบว่าให้ค่าความถูกต้องในการประมวลผลเพื่อผลการประเมินประสิทธิภาพ ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง (Precision) = 0.81 (ระดับดี) ค่าความครบถ้วน (Recall) = 0.57 (ระดับปานกลาง) และค่า F - measure = 0.66 (ระดับปานกลาง) จากการพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย ค่าความครบถ้วน (Recall) = 0.57 (ระดับปานกลาง) อาจเป็นเพราะข้อมูลที่ใช้ในการวินิจฉัยยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่มีผลต่อการวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย เพิ่มขึ้น เพื่อให้ค่าความครบถ้วนในการวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย ครบถ้วน ถูกต้อง มากยิ่งขึ้น ส่วนเว็บแอปพลิเคชันระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 จากการประเมินโดยผู้ใช้งาน เนื่องจากมีการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่ง่ายต่อการใช้งาน และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน เว็บแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จริง และสามารถเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวินิจฉัยอาการผิดปกติของอ้อย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการพัฒนาระบบวินิจฉัยและแนะนำการป้องกันอาการผิดปกติของอ้อย โดยใช้หลักการออนโทโลยี ดังต่อไปนี้

3.1 การปรับปรุงเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างคลาส เช่น คลาสอาการผิดปกติของอ้อย (Abnormal) คลาสช่วงเวลา (Timeline) และคลาสพื้นที่ (Area) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลได้ตรงความต้องการของผู้ใช้ยิ่งขึ้น

3.2 การประยุกต์ใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี ในอนาคตสามารถนำแนวคิดฐานความรู้ออนโทโลยีไปประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย เช่น มันสำปะหลัง ข้าว เป็นต้น

3.3 ข้อจำกัดในส่วนของการออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยีโดยโปรแกรม Hozo – Ontology Editor ในการกำหนดคลาสโดยใช้ภาษาไทยเป็นหลัก เมื่อนำไปใช้กับส่วนการสืบค้นในโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework: OAM) พบปัญหาในการประมวลผลข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นภาษาไทย



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 9

The 9th STOU National Research Conference

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2560). สืบค้นเมื่อ 24 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.oscb.go.th>
สมชาย ปราการเจริญ. (2548). ออนไลน์: ทางเลือกของการพัฒนาฐานความรู้ในรูปแบบเชิงเนื้อหา. สืบค้นเมื่อ 24

กรกฎาคม 2562, จาก http://202.44.34.144/nccitedoc/admin/nccit_files/NCCIT-20110504195051.pdf
อิสรา ชื่นตา จาริ ทองค า และจิรัฐฐา ภูบุญอบ. (2558). การพัฒนาออนไลน์สำหรับระบบให้คำแนะนำข้อมูลการท่องเที่ยว
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 34(1), 32-44.

สมพร พิงสม. (2556). การค้นคืนสิทธิบัตรในเชิงความหมายด้วยฐานความรู้ออนไลน์ กรณีศึกษาสิทธิบัตรยาในประเทศไทย
(วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.