

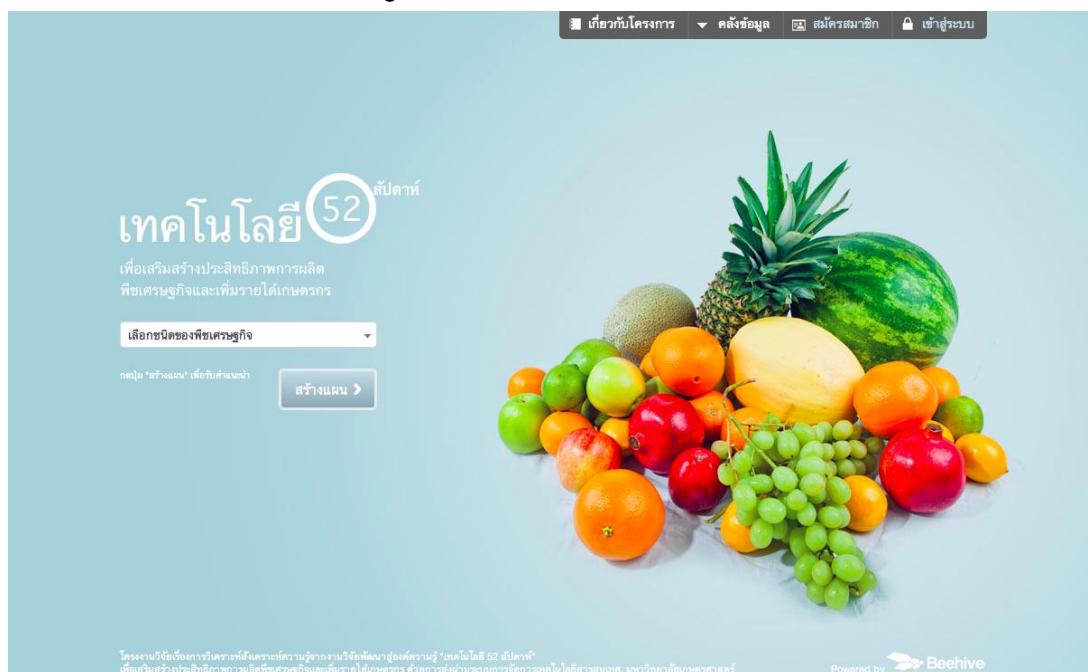


รายงานฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์สังเคราะห์ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาสู่องค์ความรู้ “เทคโนโลยี 52 สัปดาห์”
เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและเพิ่มรายได้เกษตรกร
ด้วยการส่งผ่านระบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

“เทคโนโลยี 52 สัปดาห์”

การพัฒนาสารสนเทศต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกร



คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์





รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการ ฉบับสมบูรณ์

โครงการพัฒนาสารสนเทศต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกร

ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัยเรื่อง
การวิเคราะห์สังเคราะห์ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาสู่องค์ความรู้ “เทคโนโลยี 52 สัปดาห์”
เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและเพิ่มรายได้เกษตรกร
ด้วยการส่งผ่านระบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

พฤษภาคม 2556

การควบคุมเอกสาร

ประเภทเอกสาร

ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกร
ชื่อเอกสาร	รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการฉบับสมบูรณ์
รหัสอ้างอิง	Ku52_April56_Report.docx

ประวัติการแก้ไขเอกสาร

วันที่	เวอร์ชัน	รายละเอียด	ผู้จัดทำ
25 พฤศจิกายน 2555	1.0	จัดทำครั้งที่ 1	คณะทำงาน
6 พฤษภาคม 2556	1.1	ปรับปรุงข้อมูลของระบบ เพิ่มคำอธิบายโมดูลต่างๆ	คณะทำงาน

คำนำ

โครงการการวิเคราะห์สังเคราะห์ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาสู่องค์ความรู้ “เทคโนโลยี 52 สัปดาห์” เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและเพิ่มรายได้เกษตรกร ด้วยการส่งผ่านระบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ โครงการเทคโนโลยี 52 สัปดาห์ ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลทางงานวิจัยและงานที่ตีพิมพ์ แล้วนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มพืชให้อยู่ในรูปแบบขององค์ความรู้ที่เข้าถึงง่ายและสะดวกในการค้นหาสำหรับศึกษาหาความรู้ในการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งองค์ความรู้จากการวิเคราะห์ของพืชจะถูกพัฒนาสังเคราะห์ให้เป็นสารสนเทศต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกร ในรายงานนี้เป็นการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ส้อมโอเป็นระบบต้นแบบในปีแรก การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญส้อมโอเพื่อให้ผู้ใช้ในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ เจ้าหน้าที่รัฐ เกษตรกร บุคคลผู้สนใจ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในส้อมโอ ได้ทดลองใช้ระบบหรือโปรแกรมและเสนอข้อแนะนำเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญให้ดียิ่งขึ้นไป

คณะทำงาน

พฤษภาคม 2556

รายชื่อคณะกรรมการ

รศ. ดร. เอ็จ สโรบล	หัวหน้าโครงการ
รศ. ดร. อ่ำไพวรรณ ภราดรน์วัฒน์	ผู้ร่วมโครงการ
รศ. ดร. วิจารย์ วิชชุกิจ	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. สุตเขตต์ นาคะเสถียร	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. ปิยะ กิตติภาดากุล	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. เกரியงไกร แก้วตระกูลพงษ์	ผู้ร่วมโครงการ
ดร. ภัคจี คงศีล	ผู้ร่วมโครงการ
ดร. สุจินต์ เจนวนิวัฒน์	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. ธาณี ศรีวงศ์ชัย	ผู้ร่วมโครงการ
ดร. ปริยานุช จุลกะ	ผู้ร่วมโครงการ
ดร. พิจิตรา แก้วสอน	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ. สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. ศุภกิตต์ สายสุนทร	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร. เสาวนุช ถาวรพฤษ์	ผู้ร่วมโครงการ
ดร. อารีย์ ธีฎกิจจานุกิจ	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ. อนุพร สุวรรณวาทกสิกิจ	ผู้ร่วมโครงการ
นางสาวธนาวดี สมบุญศิริ	ผู้ร่วมโครงการ
นายวัชระ ศรีสวัสดิ์	ผู้ร่วมโครงการ

สารบัญ	6
สารบัญรูปภาพ	8
สารบัญตาราง	9
บทที่ 1 ความเป็นมา	10
1.1 ความเป็นมา	10
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบต้นแบบ	10
1.3 ขอบเขตและข้อจำกัด	11
บทที่ 2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบต้นแบบ	12
2.1 ภาษา PHP	12
2.2 CodeIgniter Framework	12
2.3 MySQL	12
2.4 ภาษา JavaScript	14
บทที่ 3 แนวทางพัฒนาระบบต้นแบบ	15
3.1 แนวคิดและแผนการพัฒนา	15
3.2 คุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายที่ทำการติดตั้งระบบ	16
3.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา	16
3.4 สถาปัตยกรรมเชิงเทคนิค	17
3.4.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Cultivation Planner)	18
3.4.2 ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย (Publication System)	18
3.5 โครงสร้างของข้อมูล	18
3.6 ทิศทางของหน้าจอการทำงานของระบบ	20
บทที่ 4 แผนการดำเนินงาน	22
4.1 แผนการการทำงาน ระยะเวลา 6 เดือน (เดิม)	22
4.2 แผนการการทำงานในส่วนขยาย ระยะเวลา 4 เดือน	23
บทที่ 5 ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ	24
5.1 วิธีการใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญ	24

5.2	วิธีการใช้งานระบบฐานข้อมูลงานวิจัย.....	30
บทที่ 6	สรุปผลการพัฒนาระบบต้นแบบ.....	32
6.1	ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบต้นแบบฯ.....	32
6.2	ข้อเสนอแนะ	32

รูปที่ 3-1 วิถีวงจรพัฒนาระบบ(System Development Life Cycle – SDLC)	16
รูปที่ 3-2 สถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชัน	17
รูปที่ 3-3 ภาพรวมของระบบผู้เชี่ยวชาญและระบบจัดการผลงานวิชาการ	18
รูปที่ 3-4 Entity-Relationship Diagram ของระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	19
รูปที่ 3-5 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลของระบบฐานข้อมูลงานวิจัย	20
รูปที่ 3-6 Page Flow ของระบบ	21
รูปที่ 5-1 หน้าจอหลักของระบบ.....	24
รูปที่ 5-2 เลือกชนิดของพีชเชอร์ธุรกิจ	25
รูปที่ 5-3 ระบบแสดงแผนการทำงานจากพีชเชอร์ธุรกิจให้เลือก	25
รูปที่ 5-4 เลือกวันที่เริ่มดำเนินการตามแผนด้วย Widget ปฏิทิน.....	26
รูปที่ 5-5 ตัวอย่างแบบฟอร์มที่กรอกเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	26
รูปที่ 5-6 อธิบายหน้าจอการทำงานของหน้าแสดงแผนงาน	27
รูปที่ 5-7 หน้าต่างแสดงรูปภาพที่เกี่ยวข้อง.....	27
รูปที่ 5-8 หน้าต่างแสดงผู้เชี่ยวชาญ.....	28
รูปที่ 5-9 กล่องเมนูสำหรับไปยังช่วงระยะเวลาทำงานอื่นๆ.....	28
รูปที่ 5-10 หน้าต่างแสดงสื่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้อง	29
รูปที่ 5-11 เมนูเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย	30
รูปที่ 5-12 เมนูเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย.....	30
รูปที่ 5-13 ข้อมูลชิ้นงานวิจัยที่ระบบแสดง	31
รูปที่ 5-14 ข้อมูลของงานวิจัยโดยละเอียด.....	31

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 3-1 คุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้งระบบต้นแบบ.....	16
ตาราง 4-1 ตารางแสดงแผนการทำงาน งานพัฒนาระบบต้นแบบ (เดิม).....	22
ตาราง 4-2 ตารางแสดงแผนการทำงาน งานพัฒนาระบบต้นแบบ ส่วนขยาย 4 เดือน	23

บทที่ 1 ความเป็นมา

ในบทนี้กล่าวถึงความเป็นมา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกร รวมถึงอธิบายขอบเขตและข้อจำกัดของระบบต้นแบบที่พัฒนาในโครงการ

1.1 ความเป็นมา

จากคำแถลงนโยบายของนายกรัฐมนตรีเมื่อ วันอังคารที่ 30 ธันวาคม 2551 ในด้านการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย โดยจะสนับสนุนส่งเสริมและเร่งรัดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรและพัฒนาระบบโลจิสติกส์ทางการเกษตร เพื่อเพิ่มผลตอบแทนด้านการเกษตร โดยส่งเสริมการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ จัดหาปัจจัยการผลิตและโครงสร้างพื้นฐานการผลิตที่มีคุณภาพและมีความจา การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาและระบบโลจิสติกส์ทางการเกษตรเพื่อลดต้นทุนทางการเกษตร รวมทั้งการจัดพื้นที่การผลิตพืชอาหารและพืชพลังงานให้เหมาะสม มีประสิทธิภาพและมีราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรมสำหรับพืชพลังงาน เพื่อสร้างความมั่นคงด้านรายได้ให้แก่เกษตรกร

การตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลเพื่อส่งเสริมและเร่งรัดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรและพัฒนาระบบโลจิสติกส์ทางการเกษตร สามารถปฏิบัติได้โดยเร่งส่งเสริมการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญให้เหมาะสมกับสภาพและศักยภาพของพื้นที่ ส่งเสริมการผลิตให้มีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างคุ้มค่าการลงทุน ผลผลิตที่ได้ไม่มีสารเคมีตกค้างและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ทุกขั้นตอน ด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากงานวิจัยตลอดจนภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าเกษตรโดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจให้สัมพันธ์กับภูมิประเทศ ภูมิอากาศของพื้นที่และสอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาหรือในแต่ละฤดูกาล หากแต่องค์ความรู้ที่เกิดจากงานวิจัยของสถาบันและองค์กรต่าง ๆ โดยเฉพาะภาครัฐ ตลอดจนภูมิปัญญาของเกษตรกรไทยที่มีอยู่จำนวนมากนั้น กระจุกกระจายไปอยู่ในหลายหน่วยงาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องเร่งผลักดันให้มีการรวบรวมสังเคราะห์องค์ความรู้ดังกล่าวอย่างเร่งด่วน มีการจัดหมวดหมู่ของงานวิจัยใหม่ให้สอดคล้องต่อแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ และเพื่อให้การจัดสรรงบประมาณเป็นไปและสอดคล้องในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถบริหารจัดการงบประมาณในส่วนงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนี้การปรับปรุงพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต้นแบบเพื่อให้เป็นเครื่องมือสำคัญ ที่ใช้ในการบริหารจัดการองค์ความรู้ที่ได้รวบรวมสังเคราะห์ให้ถูกต้องเหมาะสม และเชื่อมโยงบุคคลฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเกษตรแต่ละชนิด รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรและผู้ประกอบการที่อยู่ในระบบห่วงโซ่มูลค่าเพิ่มในแต่ละขั้นตอนให้สามารถบูรณาการการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการพัฒนาวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและความรู้ในการจัดการผลผลิตเกษตรอย่างครอบคลุมโซ่อุปทานของสินค้าเกษตรแต่ละชนิด โดยมีเป้าหมายให้ครอบคลุมพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ 32 ชนิด ใน 3 ปีที่ดำเนินการวิจัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบต้นแบบ

- เพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Management in Crop Production) ของเกษตรกรและผู้ประกอบการ
- เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ผ่านระบบการสื่อสาร ด้วยรูปแบบที่เกษตรกรสามารถเข้าถึง เข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง

1.3 ขอบเขตและข้อจำกัด

วิเคราะห์และออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ที่ผ่านการสังเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา ซึ่งจะมีระบบฐานข้อมูลย่อยจำนวน 23 ระบบครบตามจำนวน 23 กลุ่มเทคโนโลยี (ครอบคลุม 32 พืช เมื่อเสร็จสิ้นโครงการระยะเวลา 3 ปี) โดยจะเริ่มจำนวน 8 พืชต้นแบบในปีแรก และพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ การผลิตทางการเกษตร โดยจัดทำเป็นโปรแกรม GIS Web-based Application ให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลภูมิสารสนเทศที่ได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลจาก GISTDA

บทที่ 2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบต้นแบบ

ในบทนี้อธิบายทฤษฎี และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการพัฒนาระบบต้นแบบผู้เชี่ยวชาญการผลิตพืช

2.1 ภาษา PHP

พีเอชพี (PHP ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์สคริปต์ซึ่งมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ภาษาพีเอชพีเผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์ลักษณะโอเพนซอร์ส ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML ในปัจจุบันมีเว็บไซต์ที่ใช้งานภาษาพีเอชพีมากกว่า 20 ล้านเว็บไซต์และมีมากกว่า 1 ล้านเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานภาษานี้อยู่

ภาษาพีเอชพีมีลักษณะสคริปต์ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว เพราะมีความยืดหยุ่นสูงในตัวภาษา และสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming: OOP) มีการตอบสนองต่อการเรียกใช้งานได้อย่างรวดเร็ว รองรับการขยายตัวของระบบได้ในอนาคต ในปัจจุบันมีเว็บไซต์ขนาดใหญ่ที่เป็นที่รู้จักจำนวนมากที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาษาพีเอชพี เช่น MediaWiki, Joomla, Wordpress, Concrete5, MyBB, Drupal เป็นต้น

2.2 CodeIgniter Framework

โค้ดอิกไนเตอร์ (CodeIgniter) เป็นโปรแกรมขอบข่ายงานสำหรับพัฒนาบนเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP จุดมุ่งหมายของโปรแกรมมีเพื่อให้การพัฒนาเว็บรวดเร็วกว่าการเขียนโปรแกรมเองทั้งหมด โดยโค้ดอิกไนเตอร์จัดเตรียมไลบรารีและเครื่องมือช่วยเหลือต่างๆที่จำเป็นต่อการพัฒนาเว็บอย่างมากมาย โค้ดอิกไนเตอร์ช่วยให้ผู้ใช้มุ่งเน้นไปที่งานพัฒนา โดยลดปริมาณการเขียนโค้ดที่ต้องถูกเขียนขึ้นซ้ำๆ

โค้ดอิกไนเตอร์รับรองการเขียนแบบ Model-View-Controller (MVC) เป็นการแยกส่วนประมวลผล ออกจากส่วนแสดงผล ทำให้โครงสร้างมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบและง่ายต่อการนำไปแก้ไข CodeIgniter ยังออกแบบให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ง่ายอีกด้วย เช่น MySQL, PostgreSQL, SQLServer, Oracle เป็นต้น นอกจากนี้โค้ดอิกไนเตอร์มีส่วนจัดการ URL ของระบบเว็บที่พัฒนาขึ้นซึ่งสามารถสร้างได้สะอาดและเป็นมิตรกับกลไกการค้นหาของ Search Engine ทั่วไป

2.3 MySQL

MySQL (มายเอสคิวแอล) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษา SQL แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius.

ปัจจุบันบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) เข้าซื้อกิจการของ MySQL AB เรียบร้อยแล้ว ฉะนั้นผลิตภัณฑ์ภายใต้ MySQL AB ทั้งหมดจะตกเป็นของซัน

ประเภทการจัดเก็บข้อมูล (Database Storage Engine) ที่สนับสนุน

- MyISAM ค่าปกติ (default)
- InnoDB สนับสนุนการทำ ทรานแซคชัน (transaction) แบบ ACID
- Memory การจัดเก็บในหน่วยความจำ ใช้เป็นตารางชั่วคราวเพื่อความรวดเร็ว เนื่องจากเก็บไว้ในหน่วยความจำ ทำให้มีความเร็วในการทำงานสูงมาก
- Merge เป็นการรวม Table หลาย ๆ ตัวให้แสดงผล หรือแก้ไข เสมือนเป็นข้อมูลจาก Table เดียว
- Archive เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลพวก log file, ข้อมูลที่ไม่ต้องมีการ คิวรี (query) หรือใช้บ่อยๆ เช่น log file เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบย้อนหลัง (Security Audit Information)
- Federated สำหรับการจัดเก็บแบบปลายทาง (remote server) แทนที่จะเป็นการจัดเก็บแบบ local เหมือนการจัดเก็บ (Storage) แบบอื่นๆ
- NDB สำหรับการจัดเก็บแบบ คลัสเตอร์(cluster)
- CSV เก็บข้อมูลจาก Text ไฟล์โดยอาศัยเครื่องหมาย คอมา (comma) เป็นตัวแบ่งฟิลด์
- Blackhole
- Example

ชนิดของข้อมูลที่สนับสนุน

ชนิดข้อมูลที่ MySQL สนับสนุนแบ่งเป็นสามประเภทหลักใหญ่ๆ

- ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข
 - BIT (มีใช้ได้กับ MyISAM, InnoDB, Memory)
 - TINYINT
 - SMALLINT
 - MEDIUMINT
 - INT
 - BIGINT
 - Float
- ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวันที่และเวลา
 - DATETIME
 - DATE
 - TIMESTAMP
 - TIME
 - YEAR
- ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร
 - CHAR
 - VARCHAR
 - BINARY
 - VARBINARY
 - BLOB

- TEXT
- ENUM
- SET

2.4 ภาษา JavaScript

ภาษา JavaScript คือ ภาษาโปรแกรมที่มีโครงสร้างคล้ายภาษาซี ทำหน้าที่แปลความหมาย และดำเนินการทีละคำสั่ง ภาษานี้มีชื่อเดิมว่า LiveScript ถูกพัฒนาโดย Netscape Navigator เพื่อช่วยให้เว็บเพจสามารถแสดงเนื้อหา ที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ ตามเงื่อนไข หรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน หรือโต้ตอบกับผู้ใช้ได้มากขึ้น เพราะภาษา HTML ที่เป็นภาษาพื้นฐานของเว็บเพจ ทำได้เพียงแสดงข้อมูลแบบคงที่ (Static Display)

เราจะใช้ JavaScript เมื่อต้องการทำให้ เว็บเพจแสดงผลแบบเคลื่อนไหวได้ มีชีวิตชีวา ไม่แข็งทื่อ หรือใช้ในการสั่งให้บราวเซอร์ทำงานตามที่เรต้องการ โดยงานนั้น อาจเกินความสามารถ ของภาษา HTML แต่ไม่ใช่งานที่ต้องติดต่อกับ Server นั้นเพราะ JavaScript เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมทางฝั่ง client โดยมีบราวเซอร์เป็นตัวแปลภาษานั้นเอง ตัวอย่างของงาน ที่จะต้องใช้ภาษา JavaScript เช่น

- สร้างเมนูที่สามารถตอบสนองต่อการเอา mouse ไปชี้ได้
- สร้างเครื่องคิดเลข ปฏิทิน เกม ในเว็บเพจ
- เปิด,ปิด,เคลื่อนย้ายตำแหน่งของ window
- ทำตัวอักษรวิ่งแบบต่างๆ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบฟอร์มที่ผู้ใช้กรอก ก่อนส่งข้อมูลไปยัง Server
- และอื่นๆ อีกมากมายที่ไม่ต้องติดต่อกับ Server

ปัจจุบันมี JavaScript Framework และ JavaScript Library หลายตัวซึ่งสามารถช่วยให้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น jQuery และ jQueryUI สำหรับการทำ component โต้ตอบกับผู้ใช้บนเว็บ FullCalendar สำหรับการทำปฏิทิน เป็นต้น

บทที่ 3 แนวทางพัฒนาระบบต้นแบบ

ในบทนี้อธิบายการพัฒนากระบวนต้นแบบ เริ่มด้วยแนวคิดและแผนการพัฒนา คุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายที่ใช้สำหรับติดตั้งระบบ ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา สถาปัตยกรรมของระบบที่คณะทำงานได้ออกแบบ ตามด้วยการอธิบายการทำงานต่างๆ ของระบบอย่างละเอียด

3.1 แนวคิดและแผนการพัฒนา

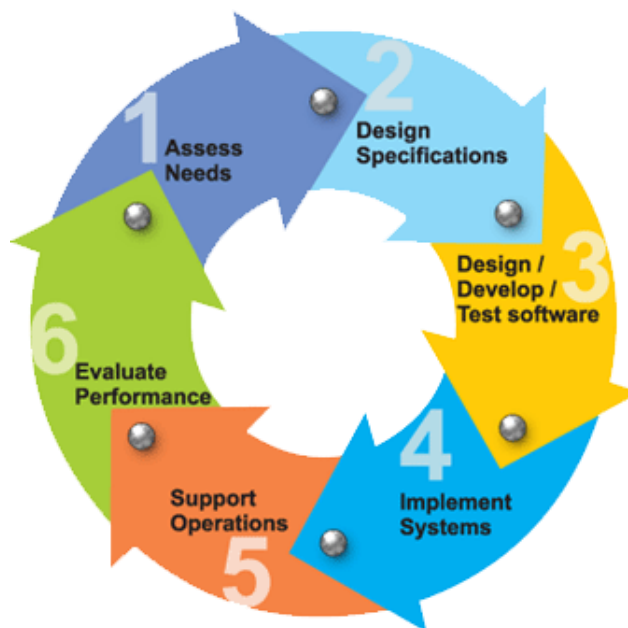
แนวคิด

ระบบต้นแบบได้ถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่รองรับมาตรฐานเว็บไซต์ของเว็ลด์ไวด์เว็บคอนซอร์เทียม ซึ่งสามารถใช้งานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ ขององค์กรที่เชื่อมต่อเครือข่ายที่สามารถเข้าถึงเครื่องแม่ข่ายที่ได้ทำการติดตั้งระบบไว้ โดยสถาปัตยกรรมของระบบจะอยู่ในรูปของ สถาปัตยกรรมลูกข่าย-แม่ข่าย (Client-server architecture) โดยระบบที่ติดตั้งในเครื่องแม่ข่ายนั้นแบ่งออกเป็น 2 Layers คือ Business Logic Layer และ Data Storage Layer

แผนการพัฒนา

สำหรับการดำเนินงานพัฒนาระบบต้นแบบ คณะทำงานได้ประยุกต์ใช้วิธีวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle – SDLC) ดังรูปด้านล่าง โดยในโครงการนี้ครอบคลุมขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษา เปรียบเทียบ และเลือกซอร์ฟแวร์ฐานข้อมูล ภาษาโปรแกรม Framework ต่างๆ เพื่อมาใช้พัฒนาระบบต้นแบบฯ
2. การเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานของระบบ
3. การออกแบบข้อกำหนดทางเทคนิคและ User Interface ของระบบ
4. พัฒนาระบบตามที่ออกแบบไว้
5. ติดตั้งระบบในเครื่องแม่ข่ายเพื่อทดลองใช้งาน
6. ประเมินผลการใช้งานและจัดทำรายงาน



3.2 คุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายที่ทำการติดตั้งระบบ

เครื่องแม่ข่ายที่ได้ทำการติดตั้งระบบต้นแบบ มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

ตาราง 3-1 คุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้งระบบต้นแบบ

ชิปประมวลผล (CPU)	Intel® Xeon® E5-2620 (2.00GHz/6-core/15MB/7.2GT-s QPI/95W, DDR3-1333, HT) Processor
หน่วยความจำ (RAM)	8GB (2x4GB) DDR3 RDIMM
งานเก็บข้อมูล (Hard Disk)	2 x HP 300GB 6G SAS 10K 2.5in SC ENT HDD
ระบบปฏิบัติการ	Ubuntu Server 12.04.2 LTS
อุปกรณ์เครือข่าย	HP 1Gb Ethernet 4-port 331i Adapter
อุปกรณ์สำรองไฟ	APC Smart-UPS 1500VA - Output Power Capacity - 980 Watts / 1500 VA - Nominal Output Voltage - 230V - Output Connections (8) IEC 320 C13 (2) IEC Jumpers
อุปกรณ์อื่นๆ	- HP 1Gb Ethernet 4-port 331i Adapter - DVD-ROM - HP Smart Array P420i/512M FBWC Controller - HP 460W Common Slot Gold Hot Plug Power Supply - iLO Management Engine Standard, HP Insight Control Standard - HP Compaq LE1711 17-inch LCD Monitor - USB Keyboard and Mouse ship standard
ประกันสินค้า	3-Year Onsite support with next business day Response

3.3 ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

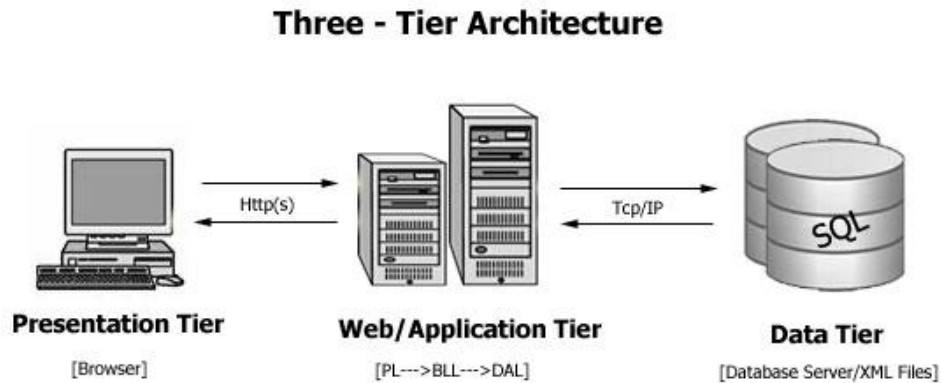
รายชื่อซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

- | | |
|------------------------|---------------------|
| ● FullCalendar 1.5.4 | ● JQuery 1.8.2 |
| ● PHP ActiveRecord 1.0 | ● JQuery UI 1.8.24 |
| ● PHP 5.3.4 | ● CodeIgniter 2.1.3 |

คณะทำงานได้เลือกใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพราะมีความยืดหยุ่นสูง ตอบสนองได้รวดเร็ว สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) และรองรับการขยายตัวของระบบได้ในอนาคต โดยใช้ร่วมกับ Codeigniter Framework เพื่อสร้างรากฐานของระบบในรูปแบบ Model-view-controller (MVC) ซึ่งมีจุดเด่นในด้านความสามารถในการใช้ซ้ำ (Reusability) ของรหัสโปรแกรม และการแบ่งประเภทการทำงานของรหัสโปรแกรมออกเป็นสัดส่วน (Model-view-controller) ทำให้การดูแลรักษา หรือต่อเติมระบบในระยะยาวสามารถทำได้ง่าย นอกจากนั้นแล้วคณะทำงานได้ใช้ JQuery, JQuery UI, FullCalendar เพิ่มประสิทธิภาพของ User Interface ในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน อาทิเช่น การเติมข้อมูลอัตโนมัติ การตรวจจับคำผิด เพื่อสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้ระบบ

นอกจากนั้นเรายังได้นำ PHP ActiveRecord มาใช้งานร่วมกับ CodeIgniter Framework เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และเพื่อรองรับการขยายตัวของเว็บแอปพลิเคชันในอนาคต

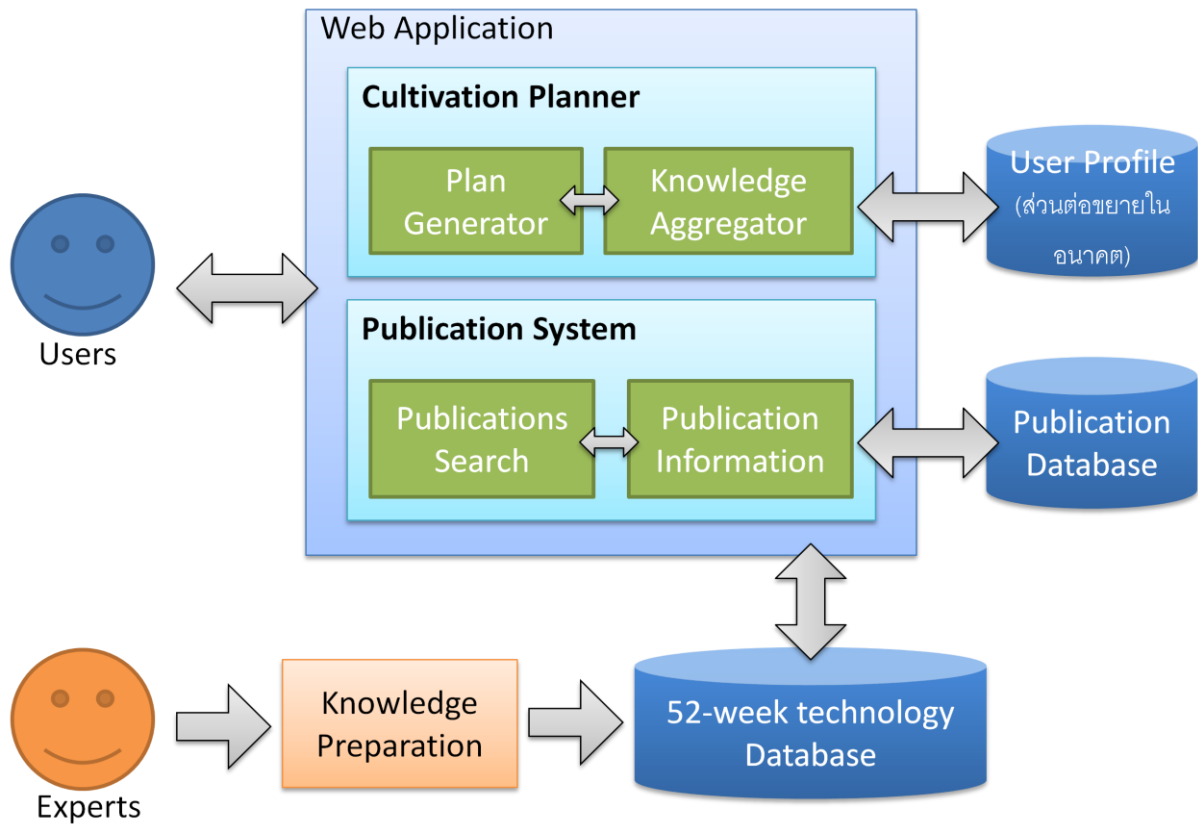
3.4 สถาปัตยกรรมเชิงเทคนิค



รูปที่ 3-2 สถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชัน

ระบบต้นแบบได้ถูกพัฒนาขึ้นตามสถาปัตยกรรมมาตรฐานของระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Multi-tier Application) ซึ่งประกอบไปด้วย Presentation Tier/Layer (ชั้นการติดต่อผู้ใช้), Application Tier/Layer (ชั้นการประมวลผลคำสั่ง), และ Data Tier/Layer (ชั้นการเก็บข้อมูล)

สถาปัตยกรรมของโครงการพัฒนาสารสนเทศต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกรในปัจจุบันประกอบไปด้วย ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการช่วยเหลือออกแบบการจัดการไร่และสวนในแต่ละพันธุ์พืช และระบบฐานข้อมูลวิจัย (รูปที่ 3-3)



รูปที่ 3-3 ภาพรวมของระบบผู้เชี่ยวชาญและระบบจัดการผลงานวิชาการ

3.4.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Cultivation Planner)

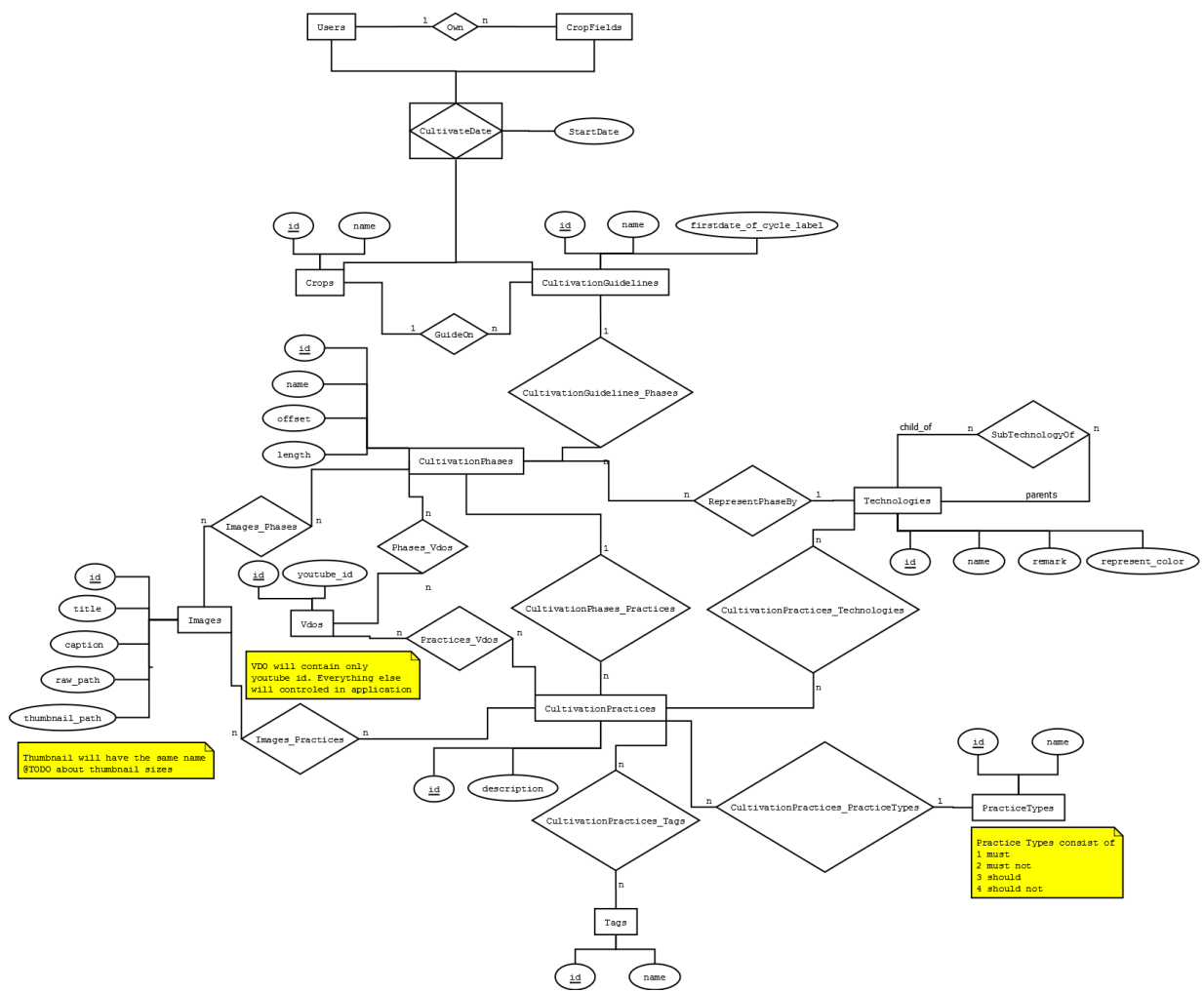
ระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้น จะมีฟังก์ชันสร้างแผนการทำงานตามวันที่เริ่มแผนงานตามปฏิทินและพีชเศรษฐกิจที่เลือกและใช้ความรู้ที่ทำการสังเคราะห์จากฐานข้อมูลที่สร้างมาจากความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ โดยแผนการทำงานนั้นจะประกอบไปด้วยวิธีการจัดการพีช รูปภาพและสื่อวิดีโอที่เกี่ยวข้อ

3.4.2 ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย (Publication System)

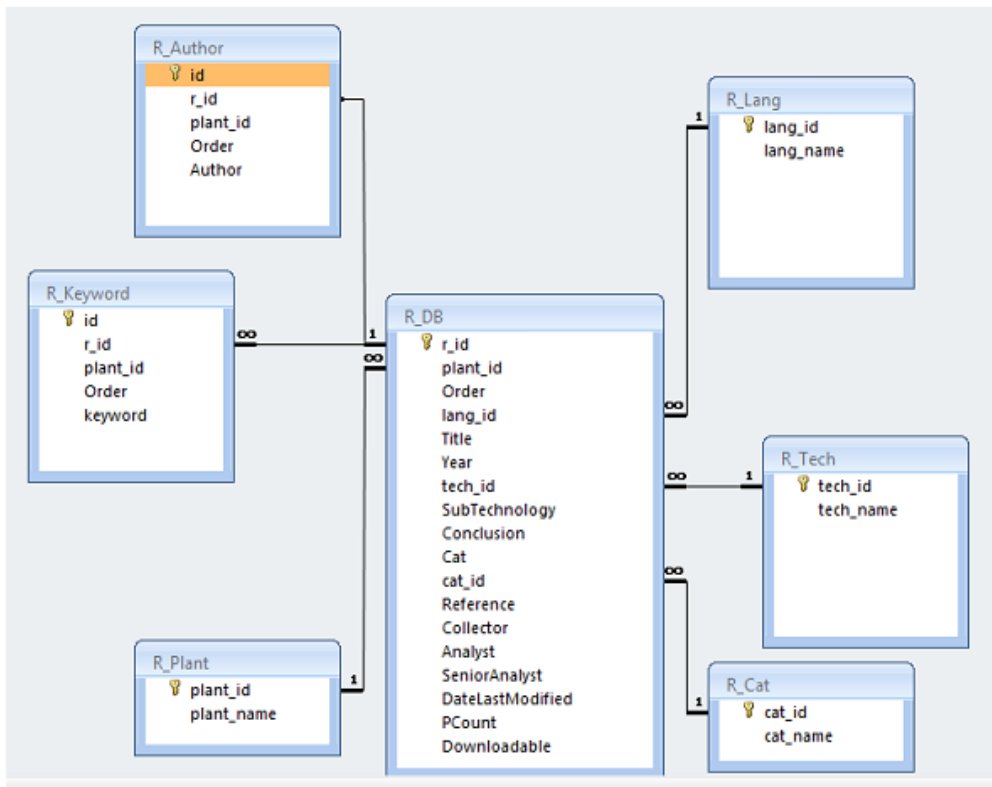
ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย ประกอบด้วย โมดูลสำหรับสืบค้นผลงานวิจัย แสดงรายการผลงานวิจัย และแสดงข้อมูลผลงานวิจัยแต่ละฉบับโดยละเอียด ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงโมดูลนี้ได้ผ่านทางหน้าแรกของระบบ

3.5 โครงสร้างของข้อมูล

คณะทำงานได้ออกแบบโครงสร้างของข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลของระบบต้นแบบ ดังรูปที่ 3-4 และ 3-5



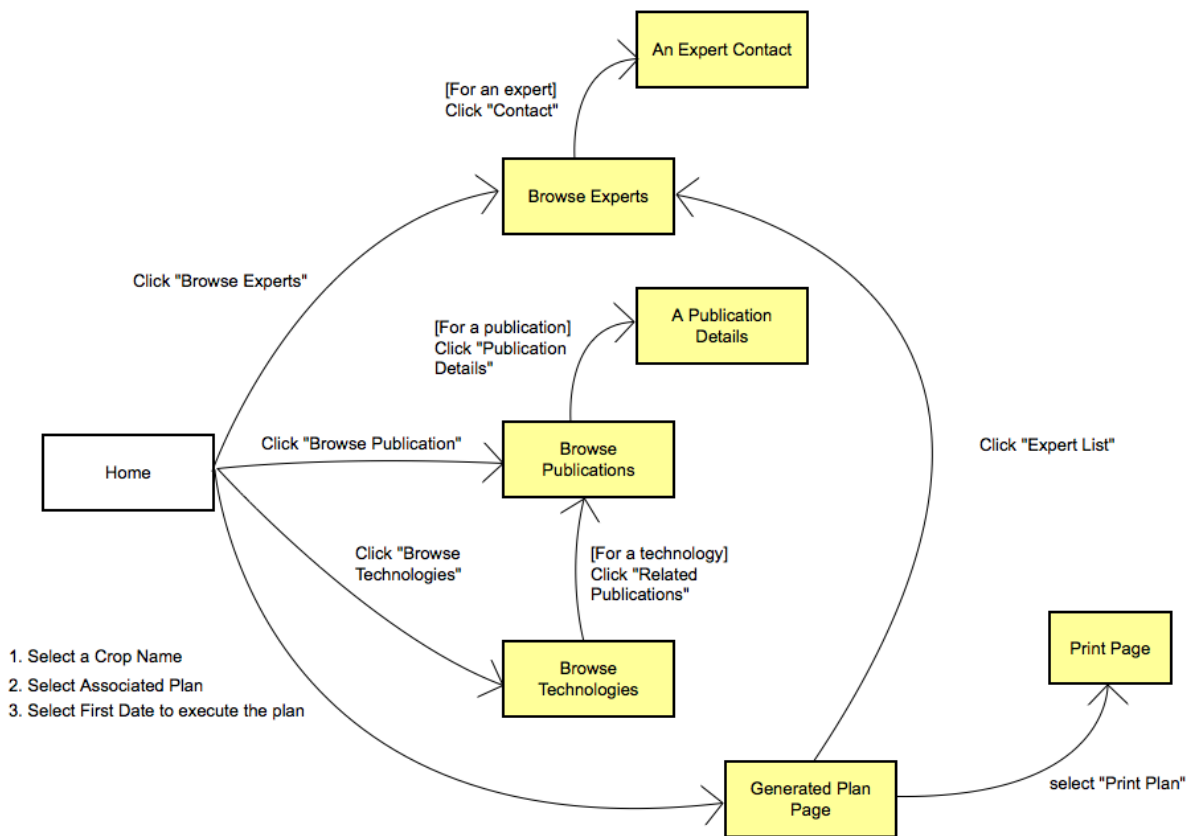
รูปที่ 3-4 Entity-Relationship Diagram ของระบบผู้ช่วยชาวนา



รูปที่ 3-5 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลของระบบฐานข้อมูลงานวิจัย

3.6 ทิศทางของหน้าจอการทำงานของระบบ

ระบบต้นแบบมีลักษณะเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบผ่านทางหน้า (Webpage) ต่างๆ ของเว็บไซต์ คณะทำงานได้ออกแบบทิศทางของการใช้ระบบต้นแบบ เป็น Page Flow Diagram ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-6 Page Flow ของระบบ

บทที่ 4 แผนการดำเนินงาน

ในบทนี้เป็นการนำเสนอแผนการดำเนินงานการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในช่วงระยะเวลา 6 เดือน (เดิม) และส่วนขยายเวลา 4 เดือน ซึ่งการดำเนินงานได้บรรลุและเป็นไปตามแผนงานที่ได้วางเอาไว้

4.1 แผนการการทำงาน ระยะเวลา 6 เดือน (เดิม)

ตาราง 4-1 ตารางแสดงแผนการทำงาน งานพัฒนาระบบต้นแบบ (เดิม)

No	คำอธิบาย	ระยะเวลา (วัน)	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4				เดือนที่ 5				เดือนที่ 6								
			25 พ.ค. 55				26 มิ.ย. 55				26 ก.ค. 55				26 ส.ค. 55				26 ก.ย. 55				26 ต.ค. 55								
			-				-				-				-				-				-								
			25 มิ.ย. 55				25 ก.ค. 55				25 ส.ค. 55				25 ก.ย. 55				25 ต.ค. 55				25 พ.ย. 55								
			31 วัน				30 วัน				31 วัน				31 วัน				30 วัน				31 วัน								
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	ศึกษาเนื้อหาที่อยู่ในขอบเขตการดำเนินงานเบื้องต้นและจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ	31	x	x	x	x	x																								
2	วิเคราะห์ความต้องการของระบบที่ทำการพัฒนา	15				x	x	x																							
3	วิเคราะห์และสำรวจความต้องการด้านเทคนิคและเลือกเทคโนโลยีที่ใช้พัฒนา	15							x	x	x																				
4	ออกแบบหน้าจอของระบบ (Page Flow Design)	15										x	x	x																	
5	ออกแบบโครงสร้างของข้อมูล (Data Schema Design)	16												x	x	x															
6	พัฒนาระบบต้นแบบ	61														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
7	ทดสอบระบบ	45																		x	x	x	x	x	x	x	x				
8	เตรียมระบบพร้อมส่งมอบ	7																										x			
9	จัดทำรายงานการพัฒนาระบบและคู่มือวิธีใช้การใช้งาน	77								x	x	x	x	x	x													x	x	x	x

4.2 แผนการการทำงานในส่วนขยาย ระยะเวลา 4 เดือน

ตาราง 4-2 ตารางแสดงแผนการทำงาน งานพัฒนาระบบต้นแบบ ส่วนขยาย 4 เดือน

No	คำอธิบาย	ระยะเวลา (วัน)	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4				
			26 ธ.ค. 55				26 ม.ค. 56				26 ก.พ. 56				26 มี.ค. 56				
			-				-				-				-				
			25 ม.ค. 56				25 ก.พ. 56				25 มี.ค. 56				25 เม.ย. 56				
31 วัน				31 วัน				28 วัน				31 วัน							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาขอบเขตการดำเนินงานเพิ่มเติมและจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ	31	x	x	x	x													
2	วิเคราะห์ความต้องการของระบบที่ทำการพัฒนาเพิ่มเติม	15			x	x	x												
3	วิเคราะห์ความเข้ากันและผลกระทบเมื่อเชื่อมต่อกับระบบเดิม	15					x	x	x										
4	ออกแบบหน้าจอของระบบ (Page Flow Design)	15							x	x	x								
5	พัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัย	50									x	x	x	x	x	x	x		
6	ทดสอบระบบ	15													x	x	x		
7	เตรียมระบบพร้อมส่งมอบ	7															x		
8	จัดทำรายงานการพัฒนาระบบเพิ่มเติมและปรับแก้คู่มือวิธีใช้การงาน	77						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

บทที่ 5 ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ

ในบทนี้เป็นการนำเสนอวิธีการใช้งานระบบต้นแบบที่ได้พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยแสดงการใช้งานฟังก์ชันการทำงานต่างๆ พร้อมคำอธิบายประกอบ

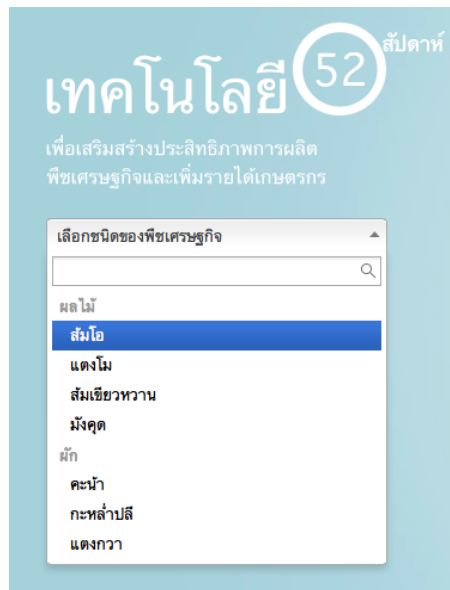
5.1 วิธีการใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญ

1. เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ จะพบหน้าจอตั้งรูป ทางด้านบนของหน้าจอจะเป็นเมนูหลัก ผู้ใช้สามารถกดเมนูต่างๆ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงการฯ และมีเมนูสำหรับสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบ สำหรับเชื่อมต่อกับระบบผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นส่วนต่อเติมในอนาคต



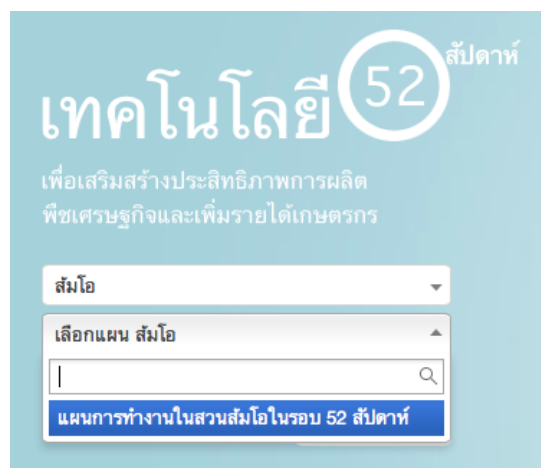
รูปที่ 5-1 หน้าจอหลักของระบบ

2. การใช้งานระบบวางแผน ให้ผู้ใช้งานเลือกชนิดของพืชเศรษฐกิจทางด้านกล่อง dropdown เมนูด้านซ้ายมือ โดยเลือกชนิดของพืชเศรษฐกิจ จะมีชนิดของพืชที่เก็บไว้ในระบบของฐานข้อมูลให้เลือก




รูปที่ 5-2 เลือกชนิดของพืชเศรษฐกิจ

- จากนั้นระบบจะแสดงรายการแผนการทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชเศรษฐกิจที่เลือก



รูปที่ 5-3 ระบบแสดงแผนการทำงานจากพืชเศรษฐกิจให้เลือก

- เมื่อเลือกแผนการทำงานเสร็จแล้ว ระบบจะแสดงกล่องปฏิทิน ให้ทำการเลือกวันแรกที่จะเริ่มปฏิบัติการตามแผนงานที่เลือกไว้ โดยกดที่ไอคอนปฏิทินด้านขวา 

เทคโนโลยี 52 สัปดาห์

เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิต
พืชเศรษฐกิจและเพิ่มรายได้เกษตรกร

ส้มโอ

แผนการทำงานในสวนส้มโอในรอบ 52 สัปดาห์

เลือกวันที่เริ่มผลิตรายแรก

dd/mm/yyyy

กดปุ่ม "สร้างแผน" เพื่อรับคำแนะนำ

สร้างแผน >

เทคโนโลยี 52 สัปดาห์

พฤศจิกายน 2555

อา.	จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.
				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	28	29	30	

dd/mm/yyyy

กดปุ่ม "สร้างแผน" เพื่อรับคำแนะนำ

สร้างแผน >

รูปที่ 5-4 เลือกวันที่เริ่มดำเนินการตามแผนด้วย Widget ปฏิทิน

- เมื่อเลือกวันที่เริ่มปฏิบัติการแล้ว ให้กดปุ่ม สร้างแผน

เทคโนโลยี 52 สัปดาห์

เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิต
พืชเศรษฐกิจและเพิ่มรายได้เกษตรกร

ส้มโอ

แผนการทำงานในสวนส้มโอในรอบ 52 สัปดาห์

เลือกวันที่เริ่มผลิตรายแรก

22/11/2555

กดปุ่ม "สร้างแผน" เพื่อรับคำแนะนำ




สร้างแผน >

รูปที่ 5-5 ตัวอย่างแบบฟอร์มที่กรอกเสร็จเรียบร้อยแล้ว

- ระบบจะสร้างแผนการปฏิบัติงานตามข้อมูลที่ได้เลือกไว้ และแสดงออกมาบนหน้าจอ ตามภาพด้านล่าง



รูปที่ 5-6 อธิบายหน้าจการทำงานของหน้าแสดงแผนงาน

1. แสดงชื่อแผนการทำงานที่เลือก และแสดงวันที่บอกช่วงเวลาของระยะการทำงานที่หน้าจอแสดงอยู่
2. ปุ่ม ก่อนหน้า และ ถัดไป สำหรับ เปลี่ยนไปดูข้อมูลของระยะเวลาการทำงานก่อนหน้า หรือ ถัดไป
3. แสดงชื่อของระยะการทำงาน
4. แสดงรายการรายละเอียดของงานที่ต้องทำในระยะเวลาทำงานนั้นๆ ด้านหน้ารายการงานจะมี icon แสดงความหมายของรายการงาน ดังนี้  คือ ข้อห้าม  คือ ข้อปฏิบัติ  คือ ข้อควรระวัง
5. แสดงรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับรายการงานที่เลือก โดยจะมีหน้าต่างรูปภาพปรากฏขึ้นมา ดังรูปที่ 5-7 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับรายการการทำงานนี้จะแสดงขึ้นมาบนพื้นที่ด้านซ้ายของหน้าต่าง เมื่อคลิกที่รูปภาพเล็กด้านซ้ายระบบจะแสดงภาพใหญ่พร้อมทั้งคำอธิบายภาพทางด้านขวา



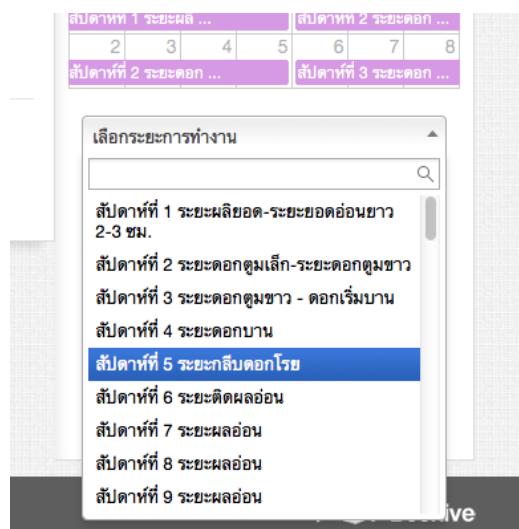
รูปที่ 5-7 หน้าต่างแสดงรูปภาพที่เกี่ยวข้อง

6. แสดงรายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับรายการงานที่เลือก โดยจะมีหน้าต่างของผู้เชี่ยวชาญปรากฏขึ้นมา ดังรูป ในหน้าต่างจะแสดงรายชื่อผู้เชี่ยวชาญพร้อมทั้งข้อมูลการติดต่อ



รูปที่ 5-8 หน้าต่างแสดงผู้เชี่ยวชาญ

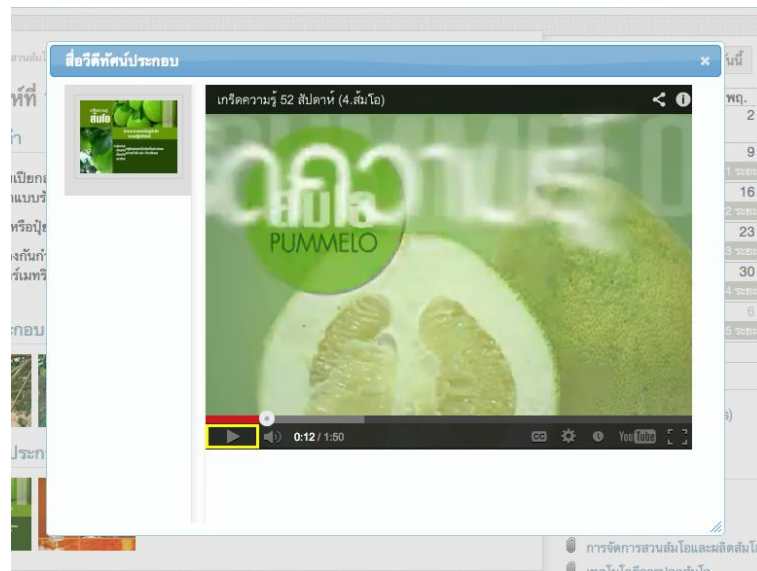
7. แสดงปฏิทินการทำงาน พร้อมทั้ง แสดงแถบสีแบ่งช่วงระยะเวลาการทำงานต่างๆ ผู้ใช้สามารถคลิกช่วงระยะเวลาการทำงานบนปฏิทินเพื่อดูข้อมูลของระยะเวลาการทำงานนั้นๆ ได้ และสีของแถบสีที่แสดงช่วงระยะเวลาการทำงานจะเปลี่ยนไปตามสีที่แสดงถึงเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในระยะเวลาการทำงานนั้นๆ
8. เมนู Dropdown แสดงช่วงระยะเวลาการทำงานทั้งหมด ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลระยะเวลาการทำงานต่างๆ ในแผน จากเมนูนี้



รูปที่ 5-9 กล่องเมนูสำหรับไปยังช่วงระยะเวลาทำงานอื่นๆ

9. ผู้ใช้สามารถเลือกเพื่อดาวน์โหลดไฟล์ปฏิทิน (.ics) เพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ที่มีซอร์ฟแวร์ปฏิทินที่รองรับ

10. เมนูอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้สามารถ พิมพ์รายการงานที่ต้องทำตามวันที่ในปฏิทิน และดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง
11. รูปภาพทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในระยะเวลาการทำงานนั้นๆ เมื่อคลิกที่รูปภาพจะมีหน้าต่างแสดงรูปภาพขึ้นมา
12. แสดงสื่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับรายการงานที่เลือก โดยจะมีหน้าต่างสื่อวีดิทัศน์ปรากฏขึ้นมา ดังรูปที่ 5-10 สื่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับรายการการทำงานนี้จะแสดงขึ้นมาบนพื้นที่ด้านซ้ายของหน้าต่าง เมื่อคลิกที่รูปภาพเล็กด้านซ้าย ระบบจะแสดงสื่อวีดิทัศน์ทางด้านขวา

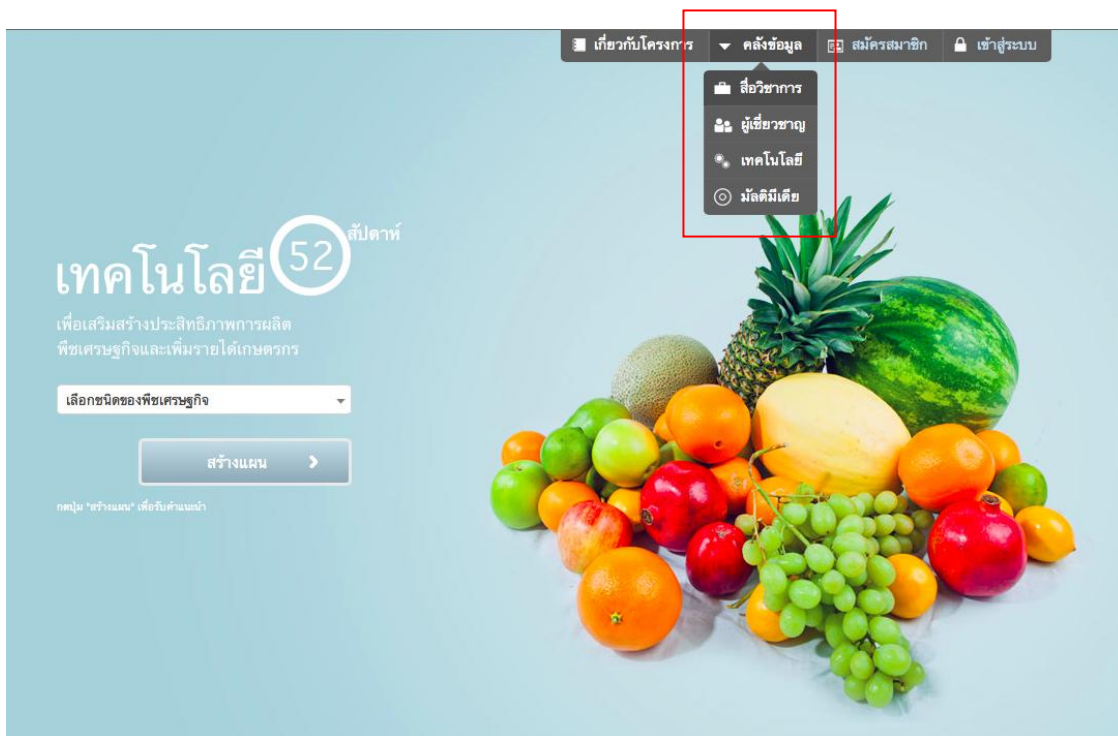


รูปที่ 5-10 หน้าต่างแสดงสื่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้อง

13. สื่อวีดิทัศน์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในระยะเวลาการทำงานนั้นๆ เมื่อคลิกที่รูปภาพจะมีหน้าต่างแสดงสื่อวีดิทัศน์ขึ้นมา

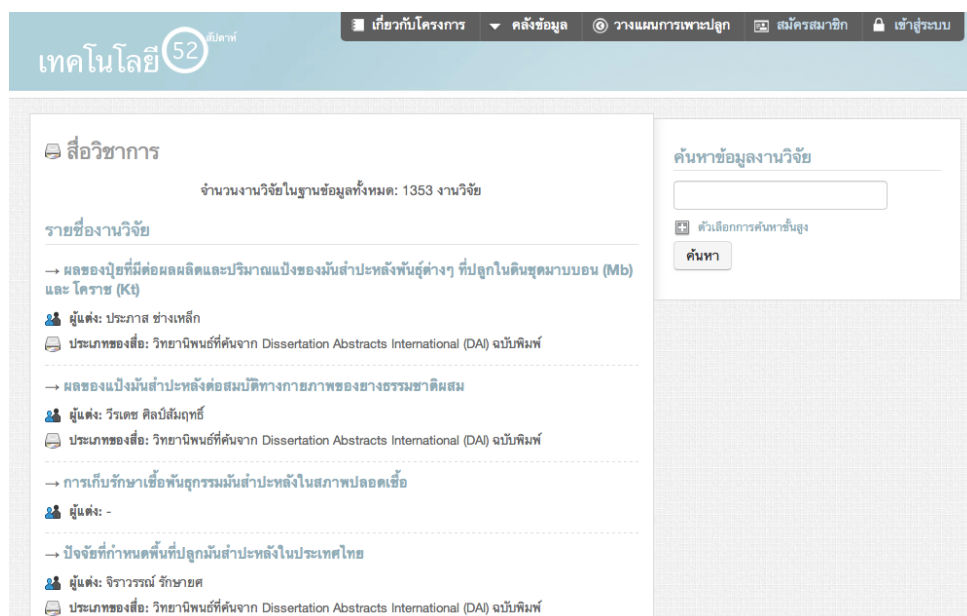
5.2 วิธีการใช้งานระบบฐานข้อมูลงานวิจัย

1. เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ คลิกเมนู คลังข้อมูล และเลือก สื่อวิชาการ



รูปที่ 5-11 เมนูเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย

2. ระบบจะแสดงรายงานสื่อวิชาการทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของระบบ โดยแบบรายการเป็นหน้า โดยงานวิจัยจะเรียงตามวันที่นำเข้าสู่ฐานข้อมูล



รูปที่ 5-12 เมนูเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย

3. แต่ละรายการของงานวิจัย จะแสดงชื่องานวิจัย ผู้แต่ง และ ประเภทของสื่อ

→ ผลของปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในดินชุดมาบบอน (Mb) และ โคราช (Kt)

ผู้แต่ง: ประภาส ช่างเหล็ก

ประเภทของสื่อ: วิทยานิพนธ์ที่ค้นจาก Dissertation Abstracts International (DAI) ฉบับพิมพ์

รูปที่ 5-13 ข้อมูลชิ้นงานวิจัยที่ระบบแสดง

4. เมื่อคลิกที่ ชื่องานวิจัย ระบบเข้าสู่หน้าแสดงข้อมูลของงานวิจัยชิ้นนั้น

The screenshot shows a web interface for a research database. At the top, there is a header with 'เทคโนโลยี 52 ปีพิมพ์' and navigation links like 'เกี่ยวกับโครงการ', 'คลังข้อมูล', 'วางแผนการเพาะปลูก', 'สมัครสมาชิก', and 'เข้าสู่ระบบ'. The main content area is titled 'สื่อวิชาการ' and features a search bar 'ค้นหาข้อมูลงานวิจัย' with a 'ค้นหา' button. Below the search bar, there is a section for 'ข้อมูลของสื่อ' (Media Information) for a specific research paper. The paper's title is 'ผลของปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในดินชุดมาบบอน (Mb) และ โคราช (Kt)'. The author is 'ประภาส ช่างเหล็ก'. The source is 'วิทยานิพนธ์ที่ค้นจาก Dissertation Abstracts International (DAI) ฉบับพิมพ์'. The abstract text is partially visible, starting with 'ประภาส ช่างเหล็ก. 2544. ผลของปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในดินชุดมาบบอน (Mb) และ โคราช (Kt). วิทยานิพนธ์ที่ค้นจากสาขาพืชไร่, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์'. The footer contains 'นโยบายการใช้งาน | แจ้งปัญหาการใช้งาน | FAQ | ติดต่อเรา' and 'Powered by Beehive'.

รูปที่ 5-14 ข้อมูลของงานวิจัยโดยละเอียด

บทที่ 6 สรุปผลการพัฒนาระบบต้นแบบ

ในบทนี้อธิบายถึงปัญหาในการพัฒนาระบบต้นแบบ และข้อเสนอแนะหากมีการพัฒนาต่อในอนาคต

6.1 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบต้นแบบฯ

เนื่องจากโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับส้อมโอเพิงพัฒนาขึ้นและยังไม่ได้นำไปให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องใช้จริง ฉะนั้นจึงไม่สามารถบอกถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคจากการใช้งานของตัวระบบหรือไม่ ฉะนั้นหากมีการนำระบบไปใช้ จึงจะสามารถบอกถึงปัญหาหรืออุปสรรคของระบบได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

ควรให้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปสู่การช่วยตัดสินใจของเกษตรกรใช้กับพืชทุกชนิดในโครงการเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำข้อมูลไปปฏิบัติใช้จริงในขั้นตอนการผลิตผลผลิตทางการเกษตร