

บทที่ 3

การวิเคราะห์และการออกแบบระบบฐานข้อมูล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ทำให้ทราบการดำเนินการ และขั้นตอนการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ทำให้สามารถนำมาสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะ (Logical Model) ในรูปแบบใหม่ โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงกระบวนการทำงาน (Process) และข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้องภายในระบบโดยมีการดำเนินงาน ตามลำดับต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

ลักษณะการทำงานของระบบงานเดิม

ผู้ศึกษาได้ศึกษาระบบงาน ของนักพฤกษศาสตร์องค์การสวนพฤกษศาสตร์ โดยเริ่มต้นจากการออกสำรวจ และเก็บตัวอย่างพรรณไม้ มีความเกี่ยวข้องของสองเรื่องคือ การออกปฏิบัติงานภาคสนาม และการศึกษาในห้องปฏิบัติการวิจัย ดังนี้

3.1.1 วิธีการสำรวจภาคสนาม

ผู้ศึกษาออกสำรวจภาคสนามตามพื้นที่ต่าง ๆ ใน 15 จังหวัด แบบ Belt line transect ห่างจากขอบของถนนหรือลำคลอง แม่น้ำ ระยะห่าง 25 เมตร ตลอดแนว เก็บทุกๆ 5 กิโลเมตร พื้นที่สำรวจทั้งหมดประมาณ 39,000 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 15 จังหวัด แบ่งตามเขตพรรณพฤกษชาติแห่งประเทศไทย (เต็ม สมิตินันท์, 2523)

เก็บตัวอย่างพืชในพื้นที่ โดยเก็บต้นที่ออกดอกทั้งต้น ชนิดละ 5-10 ตัวอย่าง ติดป้ายชื่อพรรณไม้ทุกตัวอย่างพืช พร้อมออกหมายเลขดัชนีผู้เก็บตัวอย่าง (Index to collector number) ต้นที่เก็บวัดขนาดความสูง ขนาดของใบ สังเกตทุกส่วนไม่ว่าจะเป็นราก ลำต้น ใบ กาบใบ ผิวใบ เนื้อใบ ขอบใบ ปลายใบ ช่อดอก ลักษณะเด่นที่คาดว่าจะเปลี่ยนไปเมื่อผ่านการอบ โดยเฉพาะเรื่องของสี

นำตัวอย่างที่ได้ใส่ในถุงซิปล็อคเพื่อรักษาความสดของพืช เพื่อนำกลับมาศึกษาที่ห้องปฏิบัติการ หากไม่สามารถศึกษาตัวอย่างได้หมด และยังคงศึกษาตัวอย่างสดก็แบ่งไว้แล้วนำไปเก็บในห้องเย็น ส่วนที่ไม่ใช้ในการศึกษาตัวอย่างสดนำไปอัดตัวอย่างพรรณไม้แห้ง โดยนำตัวอย่างที่เตรียมใส่แผงอัดพรรณไม้ นำเข้าตู้อบควบคุมอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน

2-3 วัน จากนั้นจัดเป็นเป็นหมวดหมู่ ทำป้ายชื่อพรรณไม้ ทำรหัสอ้างอิงพรรณไม้ เก็บใส่ถุงรอกการ จัดจำแนกหมวดหมู่ การระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

ตัวอย่างสด นำมาศึกษาได้กล้องจุลทรรศน์พร้อมทั้งถ่ายภาพได้กล้องสเตอริโอ เพื่อศึกษา ส่วนประกอบต่าง ๆ รวมทั้งวัดขนาดชิ้นส่วนแต่ละชิ้น สังเกตเนื้อ และลักษณะพิเศษที่สามารถนำไปทำรูปวิธานได้ ตัวอย่างที่ระบุชื่อ และทำการศึกษาเสร็จแล้ว มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

- 1) นำไปเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห่งที่หอพรรณไม้ต่าง ๆ
- 2) นำไปวาดภาพลายเส้น และเขียนคำบรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์
- 3) ตรวจสอบกับเอกสารอ้างอิง

การศึกษาในห้องปฏิบัติการวิจัย

- 1) ตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้าที่เก็บมาได้ และทำตัวอย่างพรรณไม้แห่งถ่ายภาพส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด
- 2) การระบุชื่อ (Identification) ที่เป็นสากลของพรรณไม้ โดยการระบุชื่อจากเอกสาร อ้างอิงทางอนุกรมวิธานและตำราต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำแนกหญ้า และยืนยันความถูกต้อง โดยการเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห่งในหอพรรณไม้ องค์กรสวนพฤกษศาสตร์
- 3) บรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าแต่ละสกุล ชนิด เพื่อจัดทำรูปวิธานจำแนกเผ่า (Key to tribe) จนถึงรูปวิธานจำแนกชนิด (key to species) ของหญ้าในที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย
- 4) วาดภาพลายเส้นของพืชสกุลหญ้าชนิดที่ศึกษา เพื่อประกอบคำอธิบายรูปวิธาน
- 5) จัดทำดัชนีชื่อผู้เก็บตัวอย่างพรรณไม้ (Index to collector's number) ของตัวอย่างหญ้าทุกชนิดที่ทำการศึกษา
- 6) จัดเก็บพรรณไม้แห้งเพื่ออ้างอิงไว้ ณ อาคารหอพรรณไม้ องค์กรสวนพฤกษศาสตร์ อำเภอมะเริม จังหวัดเชียงใหม่

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิม ได้แก่

- 1) ระบบการจัดเก็บข้อมูลยังมีความซ้ำซ้อน ไม่ทันสมัย
- 2) นักพฤกษศาสตร์ไม่สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ หากต้องการข้อมูลจะต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงาน
- 3) เอกสารมีจำนวนมาก ต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูล บางครั้งเอกสารสูญหาย ทำให้ข้อมูลสูญหายไปด้วย

- 4) ฐานข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน การเก็บข้อมูลบางอย่างซ้ำซ้อน การเก็บข้อมูลที่สำคัญไม่ครบถ้วน
- 5) ข้อมูลไม่สามารถรายงานผ่านระบบสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต (www) ได้





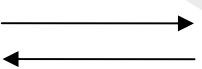
3.2 การออกแบบระบบงานใหม่

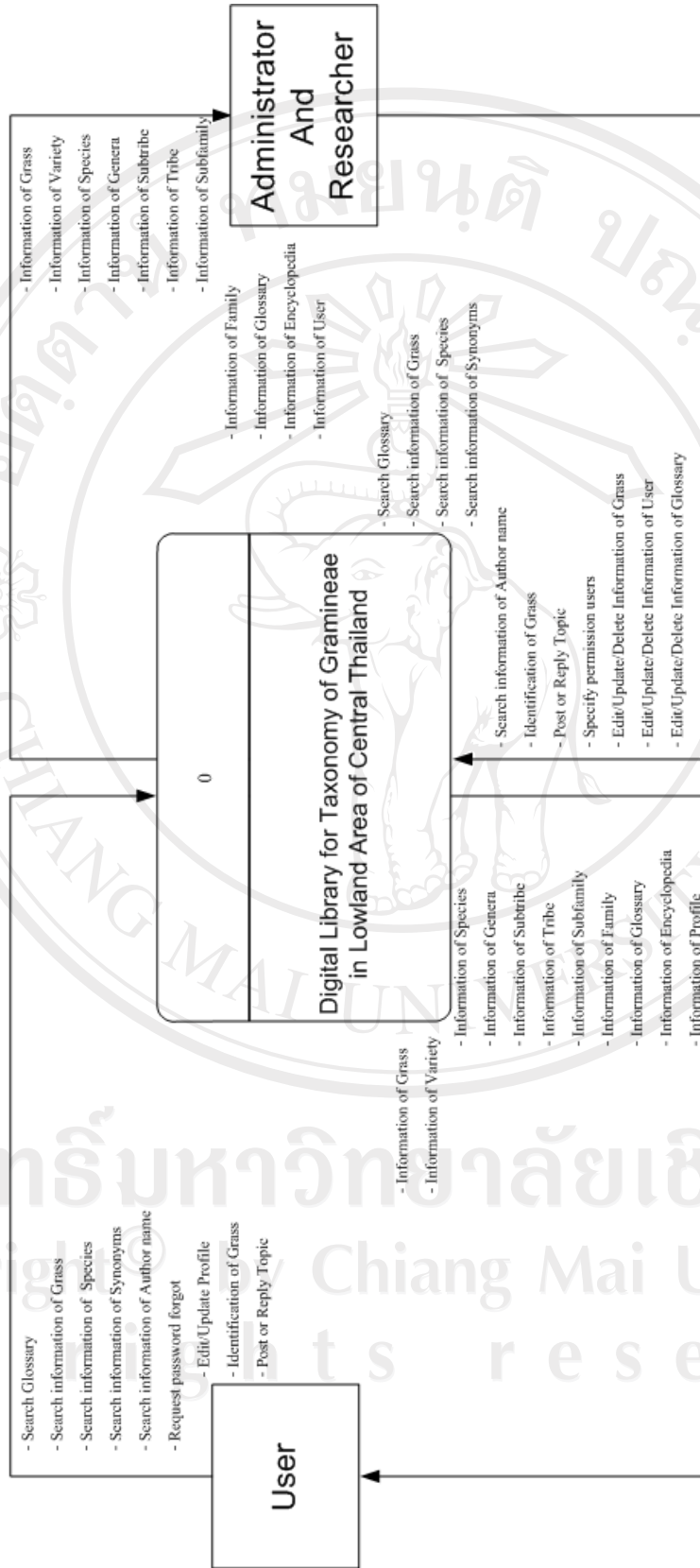
การวิเคราะห์และออกแบบระบบห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้า หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ระบบการทำงานเดิม และสภาพปัญหาที่พบในปัจจุบัน ระบบใหม่จะช่วยสนับสนุนการทำงานดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ประกอบด้วย

- 1) แผนผังบริบท (Context diagram) เป็นแผนผังที่แสดงภาพรวมของระบบ และความสัมพันธ์ของระบบกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง
- 2) แผนผังกระแสข้อมูล (Data flow diagram: DFD) เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นลักษณะเชิงกายภาพของระบบ

ตาราง 3.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบ

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	กรรมวิธี (process)	สัญลักษณ์ของการประมวลผลที่เกิดขึ้นในระบบหรือส่วนที่ทำให้ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง
	ที่เก็บข้อมูล (data store)	ส่วนที่เก็บข้อมูล สามารถใช้แทนสิ่งต่างๆ ที่เป็นการจัดเก็บข้อมูลได้
	แหล่งกำเนิดข้อมูล (source) หรือ แหล่งสารสนเทศ (sink) ของระบบ	เป็นต้นกำเนิดและ/หรือจุดปลายทางของข้อมูล
	ตัวแปรภายนอก (External Entity)	ใช้แทนแหล่งกำเนิดข้อมูลที่แสดงซ้ำกันหลายแห่งในแผนผัง
	กระแสข้อมูล (data flow)	แสดงถึงการเคลื่อนที่ของข้อมูลในระบบ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

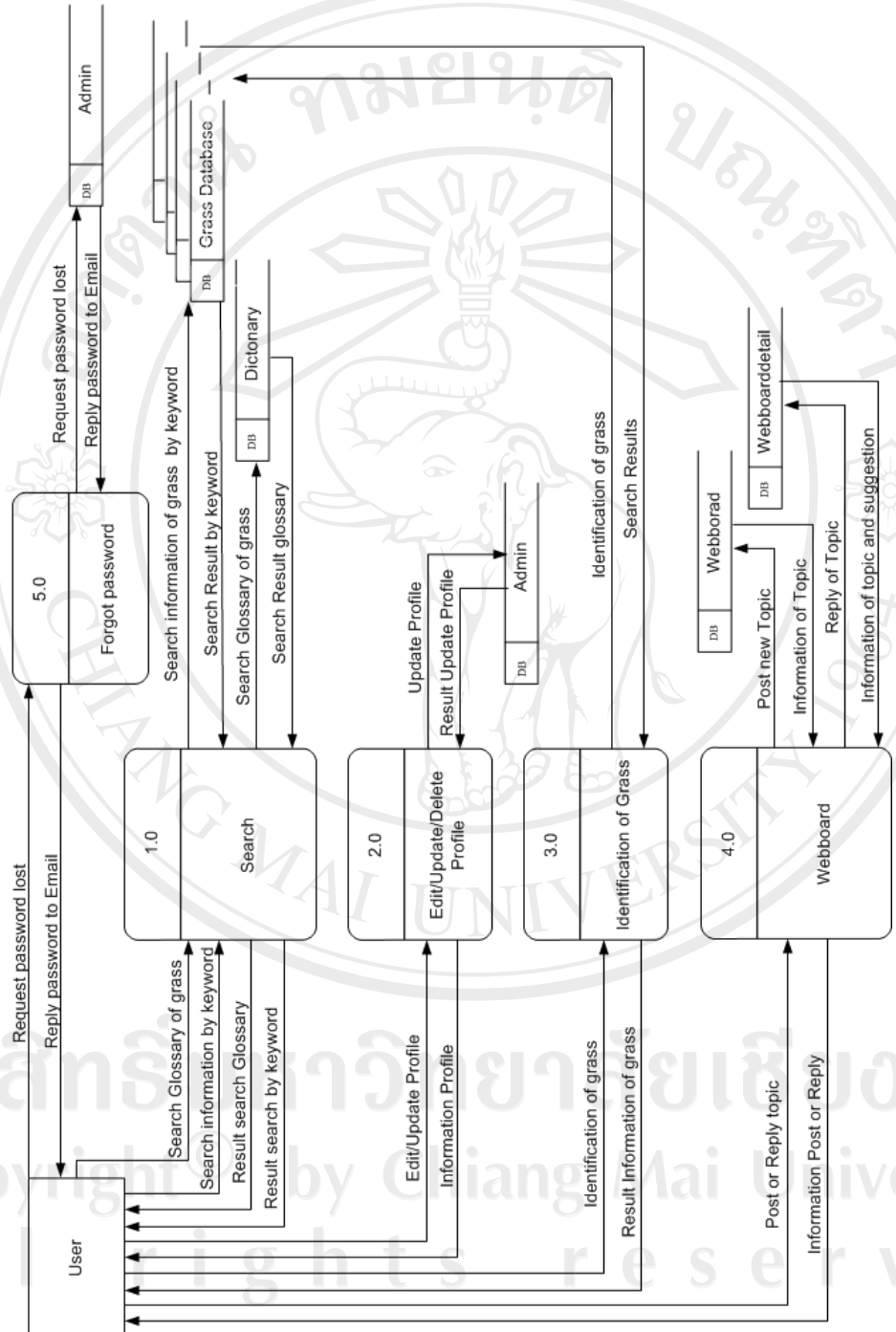


ภาพ 3.1 แผนผังบริบทระบบสารสนเทศระดับภาพรวม (Context Diagram) ของห้องสมุดดิจิทัลก่อนการมีวิชาพืชวงศ์หญ้า

จากภาพ 3.1 เป็นแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับรวม (Context Diagram) ที่ใช้กำหนดขอบเขตของห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ คือ ผู้ดูแลระบบ นักพฤกษศาสตร์ และผู้ใช้ทั่วไป โดยระบบจะทำงานสัมพันธ์กันดังนี้

Admin and Researcher คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้า เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ และนักพฤกษศาสตร์ มีหน้าที่นำเข้าข้อมูลที่ถูกต้องป้อนสู่ระบบ สามารถทำการเพิ่มข้อมูล ปรับปรุงแก้ไขข้อมูล หรือลบข้อมูลออกจากระบบได้ ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้กำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ทุกประเภท สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกระดับเมนู

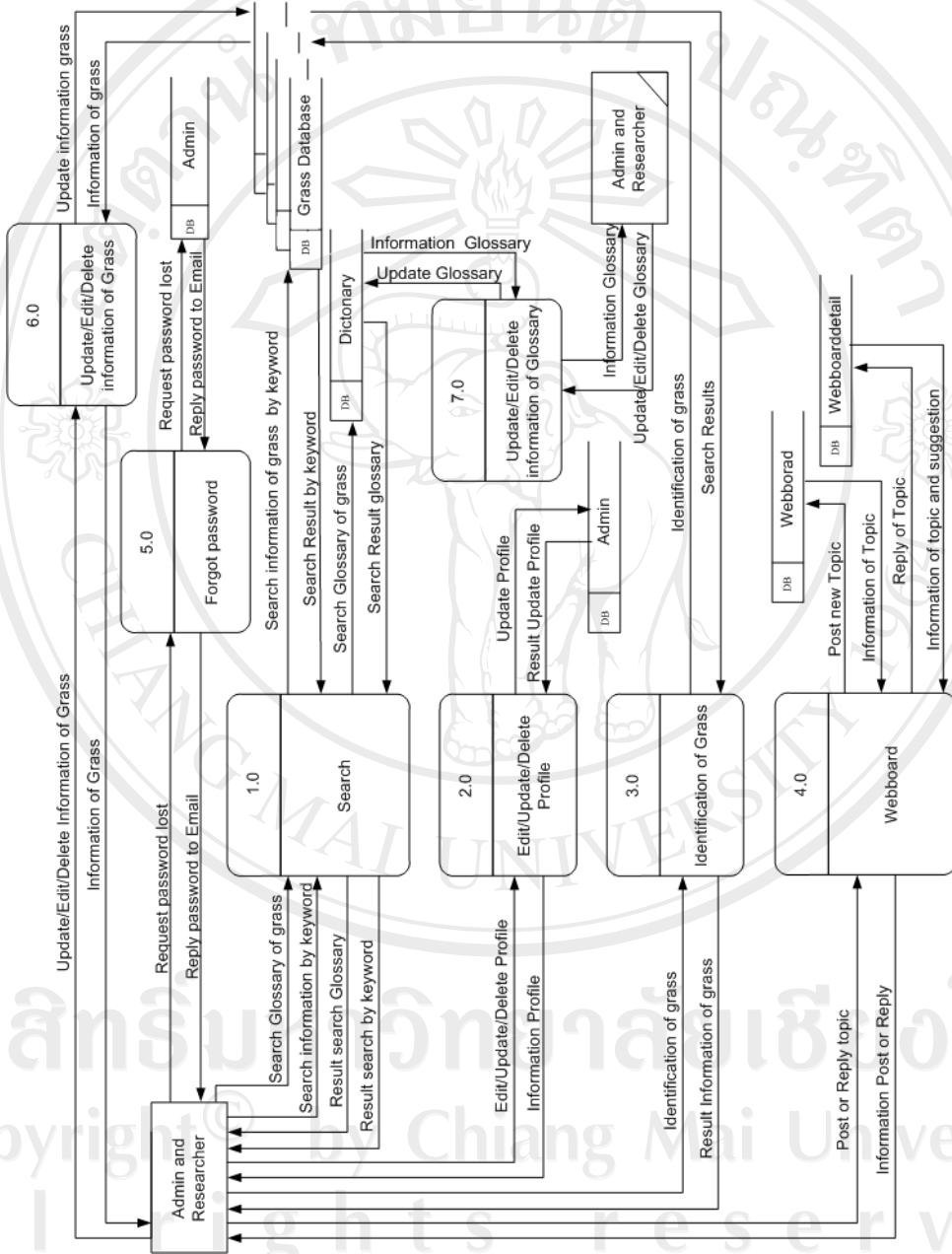
User ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป ผู้ที่สนใจทั่วไป เป็นระดับที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้เฉพาะเมนูรายการหลักบางรายการเท่านั้น ส่วนของเมนูกระทู้ถามตอบ ผู้ใช้ที่อยู่ในระดับนี้ สามารถเข้าไปสืบค้น และดูข้อมูลถามตอบได้เท่านั้น ไม่สามารถเข้าไปตั้งกระทู้ถามตอบได้จนกว่าจะทำการลงทะเบียนและล็อกอินเข้าสู่ระบบ จึงจะสามารถใช้งาน เมนูรายการสืบค้นข้อมูลพืชเพื่อระบุชื่อพืช (Identification of grass) ไม่อนุญาตเข้าใช้งานจนกว่าจะทำการลงทะเบียนกับระบบก่อน จึงจะมีสิทธิใช้งานในเมนูดังกล่าวได้



ภาพ 3.2 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (DFD Level 0) ของห้องสมุดดิจิทัลที่ถอนุกรมวิชาแพ่งที่วงศัหญา

ส่วนของผู้ใช้ (User)

ลิขสิทธิ์โดย วชิราวุฒยาลัยเชียงใหม่
 Copyright by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพ 3.3 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (DFD Level 0) ของห้องสมุดดิจิทัลที่ลุ่มกรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ส่วนของผู้ดูแลระบบ และนักพฤกษศาสตร์ (Admin and Researcher)

จากภาพ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 0 (DFD Level 0) ของห้องสมุดดิจิทัล อนุกรมวิธานพืชวงศ์เห็บส่วนของผู้ใช้ (User) ใช้สื่อสารการเดินทางข้อมูลระหว่างกระบวนการกับกระบวนการ และระหว่างกระบวนการกับแฟ้มข้อมูล หรือฐานข้อมูลในระบบงาน โดยแสดงรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นจากแผนภาพบริบท (Context Diagram) สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของแต่ละกระบวนการย่อยของแผนภาพกระแสข้อมูล (Process Specification) ระดับที่ 0 ได้ดังต่อไปนี้

กระบวนการ 1.0 Search – ค้นหาข้อมูล

กระบวนการ 1.0 เป็นกระบวนการค้นหาข้อมูลที่เป็นคำศัพท์ และข้อมูลวงศัพท์เห็บ เช่น การค้นหาชื่อวิทยาศาสตร์ การค้นหาชื่อสามัญ การค้นหาชื่อท้องถิ่น หรือชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ปี ค.ศ. ที่มีการกำหนดชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อพ้อง (Synonyms)

ข้อมูลเข้า คือ

- 1) วลีหรือคำศัพท์ ที่ต้องการค้นหาความหมายจากฐานข้อมูลคำศัพท์
- 2) วลีหรือคำ ที่ต้องการค้นหาข้อมูลวงศัพท์เห็บจากฐานข้อมูลพืชวงศ์เห็บ

กระบวนการ คือ นำวลีหรือคำ ที่ต้องการค้นหาไปค้นหาในตารางฐานข้อมูลที่กำหนด

ข้อมูลออก คือ

- 1) ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาคำศัพท์ ด้วยรูปแบบภาษาเอสคิวแอล (SQL Language)
- 2) ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาข้อมูลพืชวงศ์เห็บ ด้วยรูปแบบภาษาเอสคิวแอล (SQL

Language)

กระบวนการ 2.0 Edit/Update/Delete Profile – ปรับปรุงแก้ไขหรือลบข้อมูลของผู้ใช้

กระบวนการ 2.0 จะถูกแยกเป็นสองกลุ่มคือ ถ้าเป็นผู้ใช้ทั่วไปจะสามารถ แก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลเฉพาะของตนเองได้เท่านั้น ส่วนถ้าเข้าสู่ระบบเป็นผู้ดูแลระบบจะสามารถ ปรับปรุง แก้ไข และลบข้อมูลของผู้ใช้ระบบได้ทุกคน

ข้อมูลเข้า คือ

กรณีเป็นผู้ใช้งานทั่วไปจะได้รับสิทธิในการ แก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลเฉพาะของตนเองเท่านั้น แต่ถ้าเป็นผู้ดูแลระบบจะได้รับสิทธิทั้งหมดในการปฏิบัติกับข้อมูลของทุกคน

ข้อมูลเข้า คือ ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้แต่ละคน เช่น เบอร์อีเมล ชื่อนามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์

กระบวนการ คือ การเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และการลบข้อมูล

ข้อมูลออก คือ ข้อมูลที่มีการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ในฐานข้อมูล

กระบวนการ 3.0 Identification of Grass – การค้นหาเพื่อระบุชื่อพืช

กระบวนการ 3.0 เป็นกระบวนการค้นหาข้อมูลในลักษณะ การตรวจสอบเอกลักษณ์ ลักษณะ และวินิจฉัยชื่อพืช (Plant Identification) ดังที่ได้อธิบายในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.4 แนวคิด เกี่ยวกับการอนุกรมวิธานพืช

ข้อมูลเข้า คือ

รายการเลือกเปรียบเทียบเพื่อหาความแตกต่างของลักษณะเด่นของพืชวงศ์หญ้า ลำดับชั้น จากกลุ่มใหญ่ลงไปหากลุ่มเล็กจนถึงระดับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด แต่ละลำดับชั้น เรียกว่า Taxonomic rank หรือ Taxonomic unit คือ ตั้งแต่วงศ์ (Family) ไปจนถึง ชนิดพันธุ์ (Verity)

กระบวนการ คือ รายการเลือกเปรียบเทียบตามลำดับชั้นจากกลุ่มใหญ่ลงไปหากลุ่มเล็ก จนถึงระดับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด

ข้อมูลออก คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาข้อมูลพืชวงศ์หญ้าตามลำดับชั้น

กระบวนการ 4.0 Webboard – การจัดการกระทู้ และการแสดงความคิดเห็น

กระบวนการ 4.0 เป็นกระบวนการเพิ่มกระทู้ เป็นกระบวนการสำหรับการเพิ่มข้อมูลกระทู้ หรือข้อความแสดงความคิดเห็น โดยถ้าผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้ ไม่ได้เข้าสู่ระบบจะสามารถค้นหา และดูข้อมูลได้เท่านั้น จะไม่สามารถแสดงความคิดเห็นได้จนกว่าจะมีการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

ข้อมูลเข้า คือ อีเมลล์ และรหัสผ่านของผู้ใช้งาน

กระบวนการ คือ นำอีเมลล์และรหัสผ่านไปตรวจสอบสิทธิในฐานะข้อมูลผู้ใช้

ข้อมูลออก คือ สิทธิในการเข้าถึงข้อมูล และสิทธิในการใช้งานระบบ

กระบวนการ 5.0 Forgot password – ลืมรหัสผ่าน

กระบวนการ 5.0 เป็นกระบวนการตรวจสอบชื่ออีเมลล์ ผู้ใช้ในฐานข้อมูลในกรณีที่ใช้ลืม รหัสผ่าน โดยทำการแจ้งไปยังอีเมลล์ที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้

ข้อมูลเข้า คือ ชื่ออีเมลล์ของผู้ใช้งานระบบ

กระบวนการ คือ นำชื่ออีเมลล์ ไปตรวจสอบในฐานข้อมูลผู้ใช้ เพื่อหารหัสผ่านและส่งกลับไปยังชื่ออีเมลล์ที่ได้รับไว้ในฐานะข้อมูล

ข้อมูลออก คือ ชื่ออีเมลล์ และรหัสผ่านของผู้ใช้

กระบวนการ 6.0 Update/Edit/Delete Information – แก้ไข ปรับปรุง และลบข้อมูลของ พืชวงศ์หญ้า

กระบวนการ 6.0 เป็นกระบวนการเพิ่ม แก้ไข ปรับปรุง และลบข้อมูลของพืชวงศ์หญ้าออก จากฐานข้อมูล โดยผู้มีสิทธิในการใช้คือผู้ดูแลระบบ และนักพฤกษศาสตร์ เท่านั้น

ข้อมูลเข้า คือ ข้อมูลพืชวงศ์หญ้าที่ต้องการ เพิ่ม แก้ไข ปรับปรุง หรือลบข้อมูล

กระบวนการ คือ นำข้อมูลพีชวงค์หญาที่ต้องการ แก้ไข ปรับปรุง หรือลบ ไปตรวจสอบในฐานข้อมูลเพื่อนำข้อมูลขึ้นมาแสดง ถ้าเป็นการเพิ่มข้อมูลจะนำข้อมูลใหม่ไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลเพื่อป้องกันการซ้ำกันของข้อมูล

ข้อมูลออก คือ ข้อมูลพีชวงค์หญาที่ได้รับการ เพิ่ม หรือปรับปรุงข้อมูลแล้ว

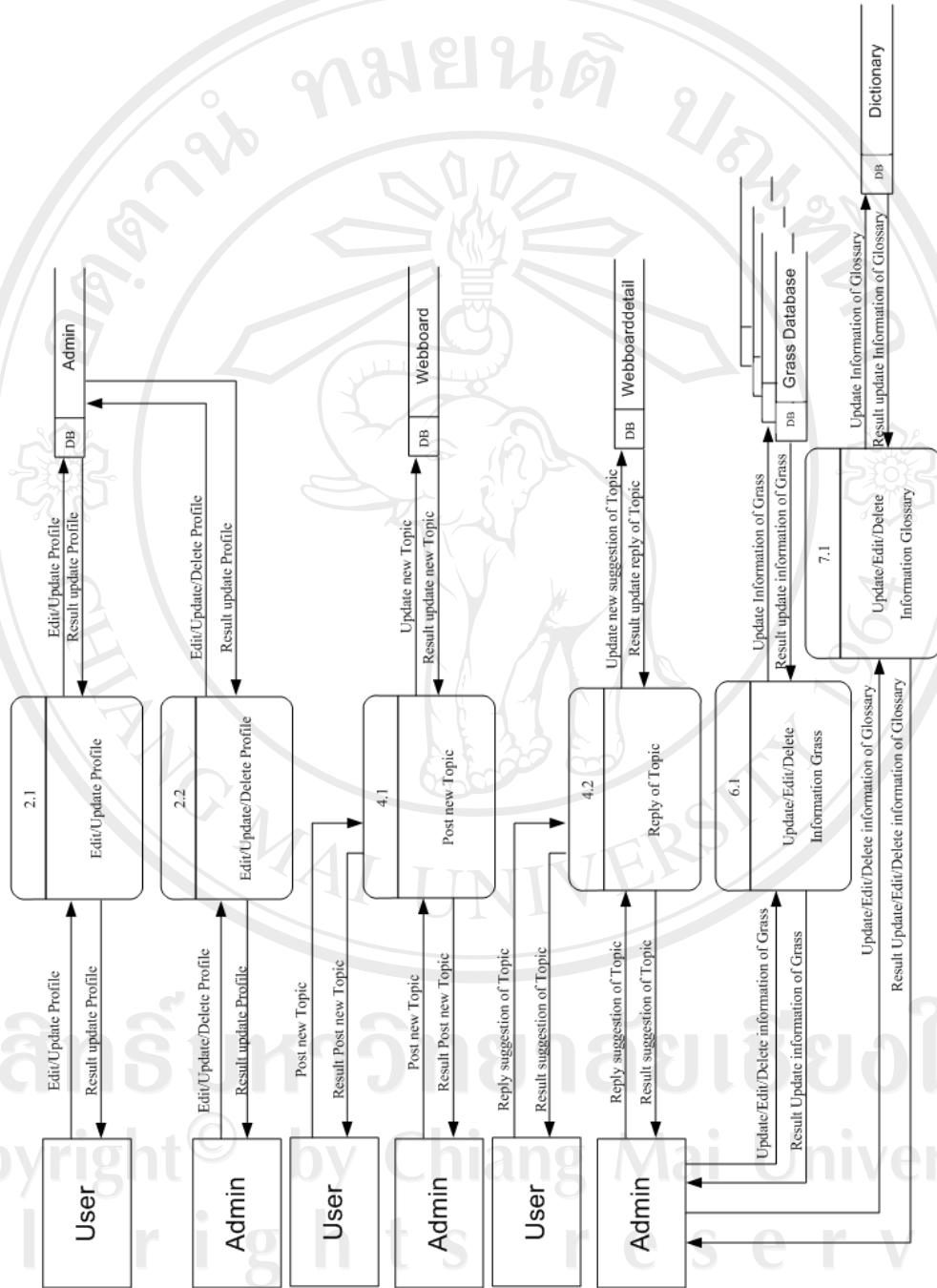
กระบวนการ 7.0 Update/Edit/Delete Information of Glossary – เพิ่ม แก้ไข ปรับปรุง และลบข้อมูลของคำศัพท์

กระบวนการ 7.0 เป็นกระบวนการเพิ่ม แก้ไข ปรับปรุง และลบข้อมูลของคำศัพท์ของพีชวงค์หญา โดยผู้มีสิทธิในการใช้คือผู้ดูแลระบบ และนักพฤกษศาสตร์ เท่านั้น

ข้อมูลเข้า คือ ข้อมูลคำศัพท์ที่ต้องการ เพิ่ม แก้ไข ปรับปรุง หรือลบข้อมูล

กระบวนการ คือ นำข้อมูลคำศัพท์ที่ต้องการ แก้ไข ปรับปรุง หรือลบ ไปตรวจสอบในฐานข้อมูลเพื่อนำข้อมูลขึ้นมาแสดง ถ้าเป็นการเพิ่มข้อมูลจะนำข้อมูลใหม่ไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลเพื่อป้องกันการซ้ำกันของข้อมูล

ข้อมูลออก คือ ข้อมูลคำศัพท์ที่ได้รับการ เพิ่ม หรือปรับปรุงข้อมูลแล้ว



ภาพ 3.4 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD Level 1) ของห้องสมุดดิจิทัลที่ตอมนุกรมวิชาแพ่งวงศ์หญา

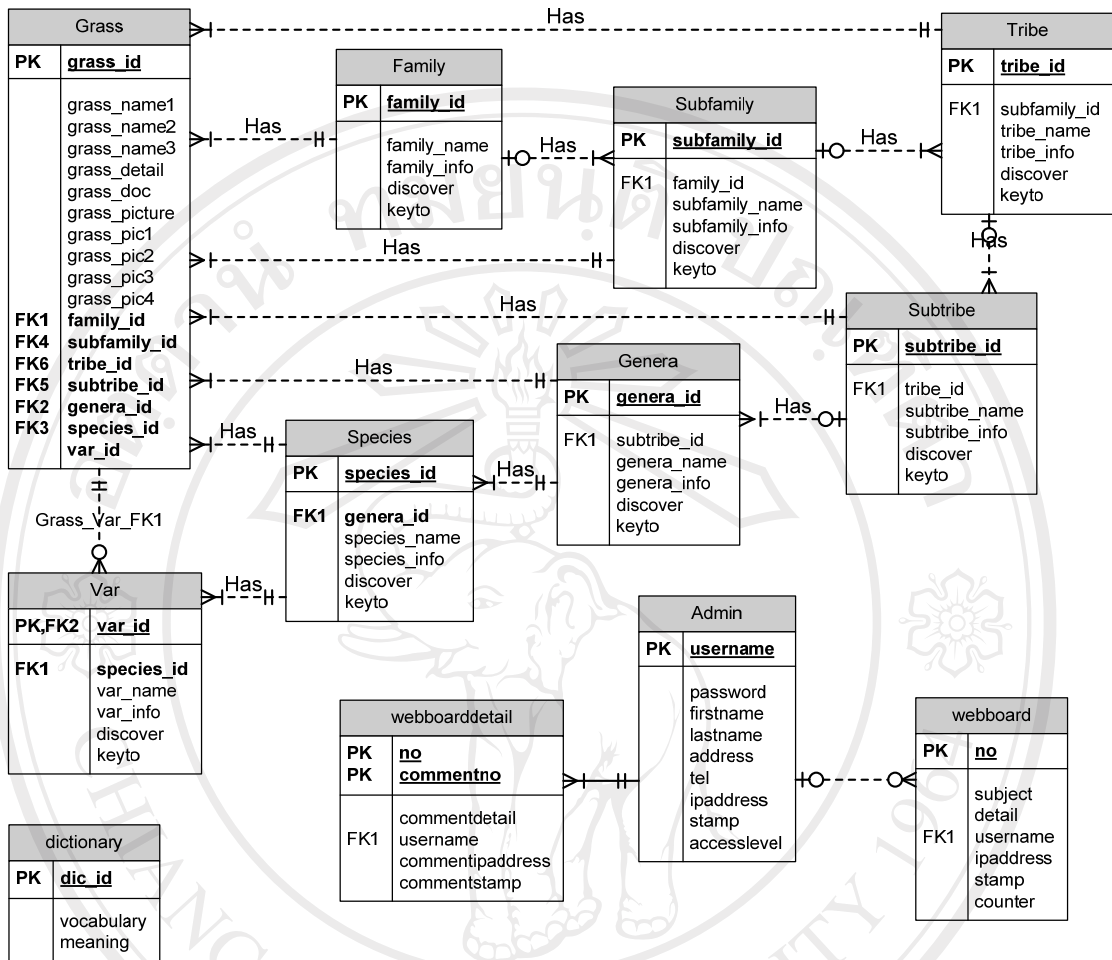
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

3.3.1 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

ในการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล เป็นเครื่องมือในการออกแบบระบบงาน สร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ใช้แสดงเอนทิตี (Entity)
	แอททริบิวต์ (Attribute) ใช้แสดงแอททริบิวต์ของเอนทิตี
	ใช้แสดงคีย์หลัก (Primary key)
	แสดงความสัมพันธ์ 1 เดียว
	แสดงความสัมพันธ์ตั้งแต่ 1 - N
	แสดงความสัมพันธ์ตั้งแต่ 0 - N
	แสดงความสัมพันธ์ของสมาชิกทุกตัวถูกกำหนด
	แสดงความสัมพันธ์ของสมาชิกบางตัวถูกกำหนด



ภาพ 3.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (E-R Model)

ระบบห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย

3.3.2 รายละเอียดฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลจากข้อมูลที่รวบรวมมา สามารถนำมาสร้างฐานข้อมูลได้ดังแสดงในตาราง 3.3 ดังนี้

ตาราง 3.3 เพิ่มข้อมูลทั้งหมดของห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้า

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภทของตาราง	รายละเอียด
1	family	Transaction table	เก็บข้อมูลวงศ์หญ้า
2	subfamily	Transaction table	เก็บข้อมูลวงศ์ย่อยของหญ้า
3	tribe	Transaction table	เก็บข้อมูลเผ่าของพืชวงศ์หญ้า
4	subtribe	Transaction table	เก็บข้อมูลเผ่าย่อยของพืชวงศ์หญ้า
5	genera	Transaction table	เก็บข้อมูลสกุลของพืชวงศ์หญ้า
6	species	Transaction table	เก็บข้อมูลชนิดของพืชวงศ์หญ้า
7	var	Transaction table	เก็บข้อมูลพันธุ์ของพืชวงศ์หญ้า
8	grass	Master table	เก็บข้อมูลรายละเอียด ลักษณะประจำชนิดของพืชวงศ์หญ้า
9	admin	Master table	เก็บข้อมูลผู้ใช้งานในระบบที่ได้ลงทะเบียนไว้
10	webboard	Master table	เก็บเนื้อหาของกระทู้ ถามตอบ
11	webboarddetail	Transaction table	เก็บข้อมูลการแสดงความคิดเห็นที่กระทู้
12	dictionary	Reference table	เก็บข้อมูลคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับพืชวงศ์หญ้า

3.4 โครงสร้างฐานข้อมูล

โครงสร้างฐานข้อมูลของห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้า เก็บภายใต้โปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล เวอร์ชัน 5.0.24 (MySQL Version 5.0.24a-community-nt-log) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล สามารถออกแบบตารางฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลของห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้า ได้ ดังนี้

1) ตาราง family ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลวงศ์หญ้า แสดงรายละเอียดดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 แสดงรายละเอียดตาราง family

ชื่อตาราง : family			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลพืชวงศ์หญ้า			
คีย์หลัก (primary key) : family_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
family_id	int(4)	รหัสหมายเลขของพืชวงศ์หญ้า	2
family_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อวงศ์หญ้า	Gramineae
family_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำพันธุ์ของพืชวงศ์หญ้า	Spikelets 1- or 3-flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อพ้องและปี คศ. ที่แต่งชื่อ และพบจากแหล่งข้อมูลใด	Poaceae Barn. In Bull. Torr. Bot. Cl. 22: 7. 1895. nom alt.
keyto	text	การระบุชื่อเพื่อนำไปสู่ข้อมูลวงศ์ย่อย	Only one tribe, ORYZEAE

2) ตาราง subfamily ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลวงศ์ย่อยของหญ้า แสดงรายละเอียด
ดังตาราง 3.5

ตาราง 3.5 แสดงรายละเอียดตาราง subfamily

ชื่อตาราง : subfamily			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลพืชวงศ์ย่อยของหญ้า			
คีย์หลัก (primary key) : subfamily_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและ ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
subfamily_id	int(4)	รหัสหมายเลขของพืชวงศ์ ย่อยนี้	2
subfamily_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อวงศ์ย่อย	Oryzoideae
subfamily_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำ พันธุ์พืชวงศ์ย่อยของวงศ์ย่อย นี้	Spikelets 1- or 3- flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อ พ้อง และปี ค.ศ.ที่แต่งชื่อ และ พบจากแหล่งข้อมูลใด	Duist. in Blumea 32(1): 158. 1987;
family_id	int(4)	รหัสหมายเลขของวงศ์ เป็น forest key ของตาราง family และ grass บอกให้ทราบว่าอยู่ วงศ์ใด	2
keyto	text	การระบุชื่อเพื่อนำไปสู่ข้อมูล เฝ้า	Spikelets 1- flowered; lower glume absent or reduced 1

3) ตาราง tribe ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลเผ่าของหญ้า แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.6

ตาราง 3.6 แสดงรายละเอียดตาราง tribe

ชื่อตาราง : tribe			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลพืชเผ่าของหญ้า			
คีย์หลัก (primary key) : tribe_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
tribe_id	int(4)	รหัสหมายเลขของเผ่านี้	2
tribe_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อเผ่า	Oryzoideae
tribe_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำพันธุ์ของเผ่านี้	<i>Spikelets</i> 1- or 3-flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อพ้อง และปี คศ.ที่แต่งชื่อ และพบจากแหล่งข้อมูลใด	Duist. in Blumea 32(1): 158. 1987;
subfamily_id	int(4)	รหัสหมายเลขของเผ่าย่อย เป็น forest key ของตารางsubfamily และ grass บอกให้ทราบว่าอยู่วงศ์ย่อยใด	2
keyto	text	การระบุชื่อเพื่อนำไปสู่ข้อมูลเผ่าย่อย	<i>Spikelets</i> 1- flowered; lower glume absent or reduced 1

4) ตาราง subtribe ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลวงศ์เผ่าย่อยของหญ้า แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.7

ตาราง 3.7 แสดงรายละเอียดตาราง subtribe

ชื่อตาราง : subtribe			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลพืชเผ่าย่อยของหญ้า			
คีย์หลัก (primary key) : subtribe_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
subtribe_id	int(4)	รหัสหมายเลขของเผ่าย่อย	2
subtribe_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อเผ่าย่อย	Oryzoideae
subtribe_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำพันธุ์พืชเผ่าย่อยของนี้	Spikelets 1- or 3-flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อ พ้อง และปี คศ.ที่แต่งชื่อ และพบจากแหล่งข้อมูลใด	Duist. in Blumea 32(1): 158. 1987;
tribe_id	int(4)	รหัสหมายเลขของเผ่า เป็น forest key ของตาราง tribe และ grass บอกให้ทราบว่าจะอยู่เผ่าใด	2
keyto	text	การระบุชื่อเพื่อนำไปสู่ข้อมูลสกุล	Spikelets 1- flowered; lower glume absent or reduced 1

5) ตาราง genera ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลสกุลของหญ้า แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.8

ตาราง 3.8 แสดงรายละเอียดตาราง genera

ชื่อตาราง : genera คำอธิบาย : เก็บข้อมูลสกุลของหญ้า คีย์หลัก (primary key) : genera_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและ ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
genera_id	int(4)	รหัสหมายเลขสกุลของพืช สกุลนี้	2
genera_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อสกุล	Oryzoideae
genera_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำ พันธุ์พืชสกุลนี้	Spikelets 1- or 3- flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อ พ้อง และปี คศ.ที่แต่งชื่อ และ พบจากแหล่งข้อมูลใด	Duist. in Blumea 32(1): 158. 1987;
subtribe_id	int(4)	รหัสหมายเลขของชนิด เป็น forest key ของตาราง subtribe และ grass บอกให้ ทราบว่าอยู่ฝ่ายย่อยใด	2
keyto	text	การระบุชื่อเพื่อนำไปสู่ข้อมูล ชนิด	Spikelets 1- flowered; lower glume absent or reduced 1

6) ตาราง species ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลชนิด แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.9

ตาราง 3.9 แสดงรายละเอียดตาราง species

ชื่อตาราง : species คำอธิบาย : เก็บข้อมูลชนิดของหญ้า คีย์หลัก (primary key) : species_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
species_id	int(4)	รหัสหมายเลขชนิดของพืช	2
species_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อชนิด	Oryzoideae
species_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำพันธุ์พืชสกุลนี้	Spikelets 1- or 3-flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อพ้อง และปี คศ.ที่แต่งชื่อ และพบจากแหล่งข้อมูลใด	Duist. in Blumea 32(1): 158. 1987;
genera_id	int(4)	รหัสหมายเลขของสกุลเป็น forest key ของตาราง genera และ grass บอกให้ทราบว่าอยู่สกุลใด	2
keyto	text	การระบุชื่อเพื่อนำไปสู่ข้อมูลพันธุ์ ในกรณีที่มีการแยกพันธุ์	Spikelets 1- flowered; lower glume absent or reduced 1

7) ตาราง var ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลพันธุ์ แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.10

ตาราง 3.10 แสดงรายละเอียดตาราง var

ชื่อตาราง : var			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลพันธุ์ของหญ้า			
คีย์หลัก (primary key) : var_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
var_id	int(4)	รหัสหมายเลขพันธุ์ของพืช	2
var_name	varchar(50)	ชื่อที่ใช้เรียกชื่อพันธุ์	Oryzoideae
var_info	text	รายละเอียดลักษณะประจำพันธุ์พืช	<i>Spikelets</i> 1- or 3-flowered
discover	text	ชื่อพ้องที่ยอมรับ ชื่อผู้ตั้งชื่อพ้อง และปี คศ.ที่แต่งชื่อ และพบจากแหล่งข้อมูลใด	Duist. in Blumea 32(1): 158. 1987;
species_id	int(4)	รหัสหมายเลขของชนิดเป็น forest key ของตาราง species และ grass บอกให้ทราบเป็นชนิดใด	2

8) ตาราง grass ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลหญ้า แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.11

ตาราง 3.11 แสดงรายละเอียดตาราง grass

ชื่อตาราง : grass คำอธิบาย : เก็บข้อมูลของหญ้า คีย์หลัก (primary key) : grass_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและ ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
grass_id	int(4)	รหัสหมายเลขพันธุ์ ของพืช	2
grass_name1	varchar(50)	ชื่อวิทยาศาสตร์	Oryzoideae
grass_name2	varchar(255)	ชื่อสามัญ	Oryzoideae
grass_name3	varchar(255)	ชื่อท้องถิ่น	Oryzoideae
grass_detail	text	รายละเอียดลักษณะ ประจำพันธุ์	<i>Spikelets</i> 1- or 3-flowered
grass_doc	varchar(50)	ไฟล์เอกสารที่ สามารถดาวน์โหลด ได้ ในรูปของ ไมโครซอฟต์เวิร์ด หรือ พีดีเอฟ	lpGiu_Arundo-donax-L.doc
grass_picture	varchar(50)	เป็นรูปภาพหลักที่ แสดงเมื่อเรียกข้อมูล	ID13AKkMk_arundo_nax_c.jpg
grass_pic1	varchar(50)	เป็นรูปภาพข้อมูล ของหญ้าแต่ละชนิด	ID13AKkMk_arundo_nax_c.jpg
grass_pic2	varchar(50)	เป็นรูปภาพข้อมูล ของหญ้าแต่ละชนิด	ID13AKkMk_arundo_nax_c.jpg
grass_pic3	varchar(50)	เป็นรูปภาพข้อมูล ของหญ้าแต่ละชนิด	ID13AKkMk_arundo_nax_c.jpg

ตาราง 3.11 แสดงรายละเอียดตาราง grass (ต่อ)

ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
grass_pic4	varchar(50)	เป็นรูปภาพข้อมูลของหญ้าแต่ละชนิด	ID13AKkMk_arundo_nax_c.jpg
family_id	int(4)	รหัสของวงศ์หญ้า	2
subfamily_id	int(4)	รหัสของวงศ์ย่อย	2
tribe_id	int(4)	รหัสของเผ่า	2
subtribe_id	int(4)	รหัสของเผ่าย่อย	2
genera_id	int(4)	รหัสของสกุล	2
species_id	int(4)	รหัสของชนิด	2
var_id	int(4)	รหัสของพันธุ์	2

9) ตาราง admin ทำหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานในระบบที่ได้ลงทะเบียนไว้ แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.12

ตาราง 3.12 แสดงรายละเอียดตาราง admin

ชื่อตาราง : admin			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ			
คีย์หลัก (primary key) : username			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
username	varchar(50)	อีเมลผู้ใช้เข้าสู่ระบบ	1.thanawat@gmail.com
password	varchar(50)	รหัสผ่านเข้าสู่ระบบ	Thanawat123
firstname	varchar(50)	ชื่อผู้ใช้งานในระบบ	Thanawat
lastname	varchar(50)	นามสกุลผู้ใช้งานในระบบ	Lertprasert
address	text	ที่อยู่ของผู้ใช้	Queen Sirikit Botanic Garden

ตาราง 3.12 แสดงรายละเอียดตาราง admin (ต่อ)

ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
tel	varchar(15)	หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อไป	053 841200
ipaddress	varchar(15)	เลขที่อยู่ไอพีของผู้ใช้	202.69.142.245
stamp	int(4)	จำนวนครั้งที่มีการเข้าใช้งานในระบบ	15
accesslevel	varchar(10)	ระดับสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	Admin

อธิบายรหัสระดับสิทธิ์การเข้าถึง (accesslevel) ได้ดังนี้

admin คือ ระดับผู้ดูแลระบบ นักวิจัย และเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบ
 user คือ ผู้ใช้งานทั่วไป

10) ตาราง webboard ทำหน้าที่ จัดเก็บเนื้อหาของกระทู้ ถามตอบ แสดงรายละเอียด
ดังตาราง 3.13

ตาราง 3.13 แสดงรายละเอียดตาราง webboard

ชื่อตาราง : webboard			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลเนื้อหาของกระทู้ ถามตอบ			
คีย์หลัก (primary key) : no			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
no	int(4)	หมายเลขลำดับกระทู้	1
subject	varchar(50)	หัวเรื่อง	ทดสอบระบบ
detail	text	รายละเอียดกระทู้	ทดลองเขียนตอบกระทู้
username	varchar(50)	ผู้ตั้งกระทู้	l.thanawat@gmail.com
ipaddress	varchar(15)	ที่อยู่ไอพีของผู้ตั้งกระทู้	202.69.142.245
stamp	date/time	วันที่และเวลาที่เข้าตอบตั้งกระทู้	2007-06-28 16:41:04
counter	int(4)	จำนวนผู้ที่เข้ามาดู	15

11) ตาราง webboarddetail ทำหน้าที่ จัดเก็บเนื้อหาของข้อความแสดงความคิดเห็นต่อกระทู้ ถาม - ตอบ แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.14

ตาราง 3.14 แสดงรายละเอียดตาราง webboarddetail

ชื่อตาราง : webboarddetail			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ			
คีย์หลัก (primary key) : no, commentno			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
no	int(4)	หมายเลขลำดับกระทู้คำถาม	1
commentno	int(4)	หมายเลขตอบกระทู้	1
commentdetail	text	รายละเอียดของเนื้อหาการตอบกระทู้	เขียนตอบกระทู้
username	varchar(50)	ผู้ตั้งกระทู้	l.thanawat@gmail.com
commentipaddress	varchar(15)	ที่อยู่ไอพีของผู้ตอบกระทู้	202.69.142.245
commentstamp	date/time	วันที่และเวลาที่เข้ามาตอบกระทู้	2007-06-29 16:50:04

12) ตาราง dictionary ทำหน้าที่ จัดเก็บคำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับพีชวงส์หญ้า
แสดงรายละเอียด ดังตาราง 3.15

ตาราง 3.15 แสดงรายละเอียดตาราง dictionary

ชื่อตาราง : dictionary			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลคำศัพท์ของพีชวงส์หญ้า			
คีย์หลัก (primary key) : dic_id			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดและ ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
dic_id	int(4)	หมายเลขลำดับคำศัพท์	1
vocabulary	varchar(100)	คำศัพท์	Local name
meaning	varchar(100)	คำแปล ความหมาย	ชื่อท้องถิ่น