ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย

Database System of Plant Diseases and Insect Pests in Thailand

โดย

นายสมบัติ สิทธิมาลัยรัตน์

รหัส 42067274

H002812

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

วัน เดือน ปี 10 พ.ย. 2550
เลขทะเบียน 02812
เลขเรียกหนังสือ วพ. ด 2545 2543
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย
นักศึกษา	นายสมบัติ สิทธิมาลัยรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย เป็นระบบที่จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นหาสาเหตุของโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในประเทศไทย ทำให้ทราบถึงสาเหตุ ชื่อโรคและแมลงศัตรูพืช ลักษณะอาการหรือการทำลายพืชจากโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งแนวทางในการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ซึ่งการพัฒนาระบบดังกล่าวนี้จะต้องเข้าใจถึงการทำงานแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ในลักษณะเว็บแอพพลิเคชั่น การจัดเก็บฐานข้อมูล การสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนระบบการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล ท้ายสุดเมื่อระบบเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือนำไปใช้เป็นแนวทางหรือเป็นคู่มือในการปฏิบัติดูแลรักษาพืชผลให้พ้นจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Database System of Plant Diseases and Insect Pests in Thailand
Student	Mr.Sombat Sitthimalairat
Advisor	Dr.Chanboon Sathitviriyawong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2000

ABSTRACT

The database system of plant diseases and insect pests in Thailand is developed to increase and improve efficiency in searching for major cause of plant diseases and insect pests in Thailand. The system can help us identify the cause and name of plant diseases and insect pests as well as symptoms or destroying from plant diseases and insect pests. Furthermore, the system can help us finding the way to prevent and eliminate plant diseases and insect pests. The development of this system requires understanding in the concept of Client-Server architecture in Web Application, Data collection, fast and efficiency of data retrieving including security system of data accessing. Finally, when the system development is completed, its expected benefit is to use for guiding or creating handbook for practicing prevention and healing plants from diseases and insect pests.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการศึกษากรณีพิเศษ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขโครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ดร.นพพร โชติกกำธร และดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์ กรรมการสอบที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบโครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ท้ายสุดนี้ผู้เขียนขอขอบคุณ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของคลินิกพืช กองโรคพืชและจุลชีววิทยาในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ผู้เขียนไปติดต่อและได้รับความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลในการศึกษา และน้องนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่กรุณายืมหนังสือในสำนักหอสมุดให้ผู้เขียนตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกๆท่านในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่คอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกตลอดเวลาที่ศึกษา และเพื่อนๆ ITM รุ่นที่ 6 ที่ให้ข้อคิดเห็น รวมทั้งชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบงานและเป็นกำลังใจในการศึกษา เหนือสิ่งอื่นใดผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดเวลา

สมบัติ สิทธิมาลัยรัตน์

มีนาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 ความเป็นมา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน 1
1.3 หลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน 2
1.4 เป้าหมายในการพัฒนาระบบงาน 2
1.5 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน 2
1.6 รูปแบบของการพัฒนาระบบงาน 3
1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน 3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 การจัดการฐานข้อมูล 4
2.2 อินเตอร์เน็ตกับฐานข้อมูล 15
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน 34
3.1 ขบวนการในการพัฒนาระบบ 34
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน 36
4. การพัฒนาระบบงาน 52
4.1 ฮาร์ดแวร์ 52
4.2 ซอฟต์แวร์ 52
4.3 ผลการพัฒนาระบบงาน 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. สรุปและข้อเสนอแนะ 74
5.1 สรุป 74
5.2 ข้อเสนอแนะ 74
บรรณานุกรม 76
ประวัติผู้เขียน 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทพืช 45
3.2 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางพืช..... 45
3.3 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทศัตรูพืช 46
3.4 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทย่อยศัตรูพืช..... 46
3.5 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางศัตรูพืช..... 47
3.6 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางศัตรูพืชและพืช..... 47
3.7 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางส่วนของการทำลาย..... 48
3.8 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำสำคัญ..... 48
3.9 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทยา..... 49
3.10 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางยากำจัดศัตรูพืช 49
3.11 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางข่าวสาร 50
3.12 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำแนะนำ..... 50
3.13 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำถาม..... 51
3.14 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำตอบ 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 แสดงระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล 6
2.2 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง 11
2.3 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อกลุ่ม 12
2.4 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบกลุ่มต่อกลุ่ม 12
2.5 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายอินเตอร์เน็ต 17
2.6 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ทำงานร่วมกับซีจีไอ ... 18
2.7 แสดงโปรโตคอลเอชทีทีพี ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี 20
2.8 แสดงโครงสร้างการทำงานของซีจีไอ 25
2.9 แสดงลักษณะการทำงานของจาวา 28
2.10 แสดงโปรแกรมภายนอกติดต่อกับฐานข้อมูลโดยตรง 31
2.11 แสดงการติดต่อขอข้อมูลของโปรแกรมภายนอกผ่านดาต้าเบสไคลเอนต์ 32
3.1 แสดงขบวนการในการพัฒนาระบบ 34
3.2 แสดงการออกแบบ Prototype Approaches 36
3.3 แสดงแผนภาพรวมของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย 37
3.4 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืช ในประเทศไทย (ระดับ 1) 38
3.5 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืช ในประเทศไทย (ระดับ 2 : การจัดการฐานข้อมูล) 39
3.6 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืช ในประเทศไทย (ระดับ 2 : การจัดการเว็บเพจ) 40
3.7 แสดงแผนภาพแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ของระบบฐานข้อมูล โรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย 41
4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในระบบงาน 54
4.2 แสดงหน้าจอเมนูหลักของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่

4.3 แสดงหน้าจอการบันทึก/แก้ไขข้อมูลพืช 55
4.4 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลคำสำคัญ 56
4.5 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลศัตรูพืช 57
4.6 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช 58
4.7 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขการเชื่อมโยงข้อมูล 59
4.8 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลข่าวสาร 60
4.9 แสดงหน้าจอหลักของเว็บเพจ 61
4.10 แสดงหน้าจอเมนูรายชื่อพืช 62
4.11 แสดงหน้าจอรายละเอียดเมื่อเลือกพืชที่ต้องการ 62
4.12 แสดงหน้าจอเมนูรายชื่อศัตรูพืช 63
4.13 แสดงหน้าจอรายละเอียดของศัตรูพืช 64
4.14 แสดงหน้าจอเมนูคำสำคัญ 65
4.15 แสดงตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดคำสำคัญ 65
4.16 แสดงหน้าจอเมนูยากำจัดศัตรูพืช 66
4.17 แสดงตัวอย่างหน้าจอยากำจัดศัตรูพืช 67
4.18 แสดงหน้าจอเมนูค้นหา 68
4.19 แสดงหน้าจอเมนูกระดานข่าว 69
4.20 แสดงตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดกระดานข่าว 69
4.21 แสดงหน้าจอเมนูแนะนำ-ติชม 70
4.22 แสดงหน้าจอเมนูถาม-ตอบ 71
4.23 แสดงตัวอย่างหน้าจอเมนูถาม-ตอบ 71
4.24 แสดงหน้าจอเมนูลิงค์ 72
4.25 แสดงหน้าจอเมนูเกี่ยวกับผู้จัดทำ 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสภาพภูมิประเทศและสภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรม ทั้งในด้านการเพาะปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภคและอุปโภค ดังนั้นพืชผลหลายๆ ชนิดจึงเป็นสินค้าออกที่สำคัญทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนเงินหลายๆ ล้านบาทในแต่ละปี แต่ปัญหาของการปลูกพืชมีหลายๆ ปัญหา ที่นำมาซึ่งความสูญเสียต่อผลผลิตในแต่ละปีเป็นจำนวนมากเช่นกัน เช่น ปัญหาจากภัยธรรมชาติ และปัญหาจากโรคและแมลงศัตรูพืช เป็นต้น โดยที่โรคและแมลงศัตรูพืชนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรส่วนมากยังขาดความรู้และความเข้าใจที่ดีพอเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูพืช และในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อธุรกิจต่างๆ ตลอดจนการดำเนินชีวิตประจำวันมากขึ้น จึงได้มีแนวความคิดในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาเก็บข้อมูลสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช รูปร่างลักษณะของแมลง ลักษณะอาการหรือการทำลายพืช ฤดูกาลระบาดของแมลง และการป้องกันและกำจัดโรคและแมลง ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางหรือคู่มือในการปฏิบัติดูแลรักษาพืชผลให้พ้นจากการทำลายของโรคและแมลศัตรูพืชได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

1. เพื่อส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาทางด้านการเกษตรให้มากขึ้น
2. เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลโดยผ่านระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาสาเหตุของโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 หลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน

ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย เป็นระบบสืบค้นข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ โดยระบบมีการติดต่อและส่งผ่านข้อมูลต่างๆ ทางเน็ตเวิร์ก ซึ่งในการพัฒนาระบบงานนี้เป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีทางด้านสื่อสารเน็ตเวิร์กเข้ามาผสมผสานกัน เพื่อให้ระบบงานมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีต่างๆ ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเทคนิคขั้นตอนในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
2. ศึกษาหลักการเกี่ยวกับระบบการจัดการฐานข้อมูล
3. ศึกษาหลักการเกี่ยวกับระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์
4. ศึกษาหลักการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบเวิลด์ไวด์เว็บเข้ากับระบบฐานข้อมูล

1.4 เป้าหมายในการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย จะเก็บข้อมูลสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช รูปร่างลักษณะของแมลง ลักษณะอาการหรือการทำลายพืช ฤดูกาลระบาดของแมลง และการป้องกันและกำจัดโรคและแมลง ซึ่งสามารถสืบค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้โดยผ่านระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

1.5 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

การจัดทำระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย กำหนดขอบเขตการพัฒนาระบบดังนี้

1. ระบบทำการจัดเก็บข้อมูลของโรคและแมลงศัตรูพืชประกอบไปด้วย ชื่อโรคและชื่อแมลงศัตรูพืช รูปร่างลักษณะของแมลง ลักษณะอาการหรือการทำลายพืช ฤดูกาลระบาดของแมลง และการป้องกันและกำจัดโรคและแมลง
2. ระบบสามารถสืบค้นหาข้อมูลของโรคและแมลงศัตรูพืชได้ตามชนิดของโรคพืช ตามชนิดของแมลงศัตรูพืช และตามส่วนต่างๆ ของพืชจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช
3. ระบบสามารถแสดงรายชื่อยาสามัญและรายชื่อยาทางการค้าในการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
4. ระบบสามารถสืบค้นข้อมูลได้จากสถานที่ต่างๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 รูปแบบของการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงานนี้ใช้หลักการของระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของเวิลด์ไวด์เว็บ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เรียกใช้บริการหรือเครื่องไคลเอนต์ผ่านระบบเครือข่ายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยเครื่องไคลเอนต์จะส่งข้อมูลเพื่อใช้ในการสืบค้นผ่านโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ไปยังเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อไปเรียกข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เมื่อระบบฐานข้อมูลได้ผลก็จะส่งผลกลับไปยังเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งผ่านข้อมูลไปแสดงผลยังเครื่องไคล์เอนต์ที่ทำการสืบค้นต่อไป

1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

1. รายละเอียดทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)
   - เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

2. รายละเอียดทางด้านซอฟต์แวร์ (Software)
   2.1 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System)
      - Microsoft Windows Millennium Edition
   2.2 ระบบบริการเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Web Server Application)
      - Microsoft Personal Web Server 1.0 (PWS)
   2.3 ระบบฐานข้อมูล (DBMS)
      - Microsoft Access 97 Thai
   2.4 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรม
      - Personal Home Pages (PHP)
      - WebEdit PRO 3.0 for Windows 95/98/Me

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการฐานข้อมูล

2.1.1ระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล

เริ่มแรกที่มีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลข้อมูลทางธุรกิจหรือเพื่อสร้างสารสนเทศนั้น จะมีการเก็บกลุ่มของระเบียนต่างๆ ไว้ในแฟ้มข้อมูลที่แยกจากกันและจะเรียกว่าเป็นระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ถึงแม้ว่าระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูลนี้จะเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบที่ทำด้วยมือหรือข้อมูลถูกเก็บอยู่ในกระดาษ แต่ระบบแฟ้มข้อมูลนี้ก็ยังมีข้อเสียหลายอย่างด้วยกันดังต่อไปนี้

1. มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Redundancy) ซึ่งทำให้เสียเนื้อที่ในการใช้งานในหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง เช่น ดิสก์ และถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแฟ้มข้อมูลหนึ่งก็จะต้องตามไปแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูลอื่นทุกแฟ้มที่มีข้อมูลนั้นอยู่ด้วย จึงอาจเกิดปัญหาที่เกี่ยวกับความขัดแย้งกันของข้อมูล (Data Inconsistency) เนื่องจากข้อมูลในแต่ละแฟ้มเกิดความไม่สอดคล้องกันขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่พบมากในระบบการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูล

2. ไม่มีผู้ควบคุมหรือรับผิดชอบระบบทั้งหมด เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมด้านใดด้านหนึ่งก็จะดูแลเฉพาะข้อมูลที่จะมีการใช้กับงานของตนเท่านั้น

3. ความขึ้นต่อกัน (Dependency) ระหว่างโปรแกรมประยุกต์และโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล โดยโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลมักจะเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้น ตัวอย่างเช่นถ้ามีการเขียนโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษาโคบอล โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลที่จะใช้ เช่น ชื่อเขตข้อมูลต่างๆ ขนาดของเขตข้อมูล จะต้องประกาศไว้ในส่วนของ Data Division ของโปรแกรมประยุกต์ ปัญหาก็คือว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลเมื่อใดก็จะต้องไปทำการแก้ไขโปรแกรมประยุกต์ คือต้องไปเปลี่ยนโครงสร้างแฟ้มข้อมูลในส่วน Data Division นั้นด้วย ตัวอย่างเช่นถ้ามีการเขียนโปรแกรมการลงทะเบียนด้วยภาษาโคบอล โครงสร้างของแฟ้มนักศึกษา แฟ้มรายวิชา และแฟ้มการลงทะเบียน จะต้องประกาศไว้ในโปรแกรมด้วย ดังนั้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแฟ้มใด เช่น แฟ้มนักศึกษาต้องการขยายขนาดของเขตข้อมูลชื่อ-สกุลนักศึกษาจากเดิมมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

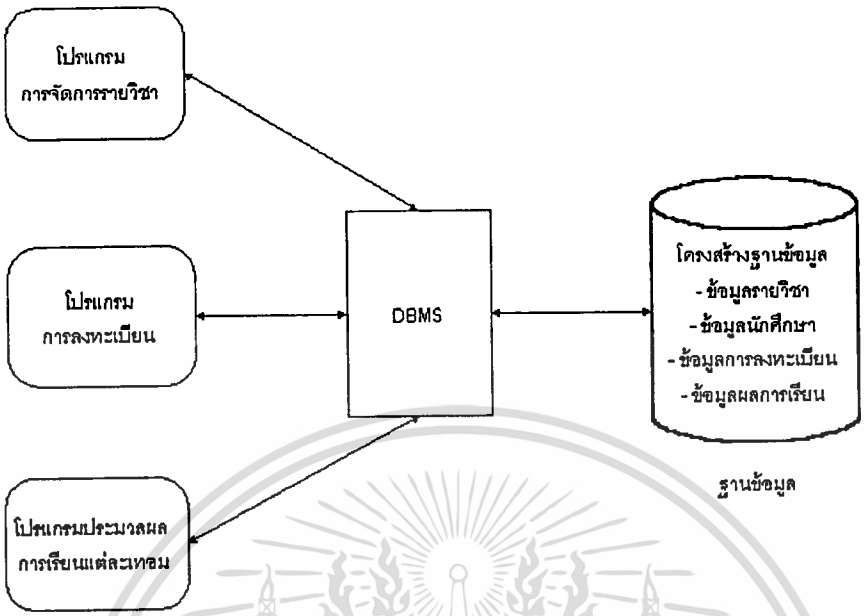
ขนาด 20 ตัวอักขระ เปลี่ยนเป็น 30 ตัวอักขระ โปรแกรมการลงทะเบียนหรือโปรแกรมอื่นๆ ที่มีการเรียกใช้แฟ้มข้อมูลนักศึกษาจะต้องถูกนำมาแก้ไขขนาดของเขตข้อมูลนั้นในส่วนของ Data Divisionด้วย แม้ว่าอาจมีบางโปรแกรมที่ไม่ได้ใช้เขตข้อมูลดังกล่าวนี้เลยก็ตาม ดังนั้นการที่ต้องมาคอยแก้ไขโปรแกรมทุกโปรแกรมย่อมจะต้องใช้เวลานานและอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้

จากข้อเสียดังกล่าวของการประมวลผลในระบบแฟ้มข้อมูล จึงเป็นที่มาของการพัฒนาระบบการประมวลผลแบบใหม่ เพื่อแก้ข้อเสียของการประมวลผลในระบบแฟ้มข้อมูลนี้ซึ่งเรียกการประมวลผลแบบใหม่นี้ว่าระบบการประมวลผลฐานข้อมูล

2.1.2 ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล

จากข้อจำกัดของระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูลดังกล่าว จึงมีความพยายามคิดหาเทคโนโลยีการประมวลผลแบบใหม่เพื่อเอาชนะข้อจำกัดดังกล่าว เทคโนโลยีหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาแทนที่ระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูลได้แก่ ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล ซึ่งคำว่าฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่ที่เดียวกัน และในระบบการประมวลผลฐานข้อมูลจะมีรูปแบบและวิธีการจัดการข้อมูลที่แตกต่างจากระบบแฟ้มข้อมูลดังภาพที่ 2.1 จะมีองค์ประกอบหนึ่งเพิ่มขึ้นมาจากระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ได้แก่องค์ประกอบที่เรียกว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) ซึ่งเป็นโปรแกรมชนิดหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อแก้ข้อบกพร่องของระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ในระบบการประมวลผลฐานข้อมูลนี้แฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันหรือมีความสัมพันธ์กันจะถูกเก็บอยู่รวมกันในที่ที่เดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องและทันสมัยอยู่ตลอด นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นก็จะไม่ขึ้นกับโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แสดงระบบการประมวลผลฐานข้อมูล

ประโยชน์ของ DBMS จะช่วยในการสร้าง เรียกใช้ข้อมูล และปรับปรุงฐานข้อมูล โดยจะทำหน้าที่เสมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้ การทำงานที่ต้องผ่าน DBMS ทุกครั้งนี้จะทำให้การเขียนโปรแกรมประยุกต์มีความสะดวกยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องยุ่งเกี่ยวหรือสนใจว่าในทางกายภาพข้อมูลถูกเก็บอยู่อย่างไรในดิสก์ หรือแม้แต่วิธีการในการจัดการกับข้อมูลไม่ต้องสนใจว่าจะใช้วิธีแบบอินเด็กซ์ไฟล์ (Indexed File) หรือแบบอินเด็กซ์ซีเควินเชียวไฟล์ (Indexed Sequential File) เป็นต้น ผู้ใช้เพียงแต่ออกคำสั่งง่ายๆ ในการเรียกใช้ข้อมูล เพิ่มข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล หรือลบข้อมูลผ่านทาง DBMS แทน

ข้อดีของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

1. ข้อมูลมีการเก็บอยู่รวมกันและสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ในระบบฐานข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในที่ที่เดียวกันที่เรียกว่าฐานข้อมูล โปรแกรมประยุกต์สามารถออกคำสั่งผ่าน DBMS ให้ทำการอ่านข้อมูลจากหลายตารางได้ เช่น จากภาพที่ 2.1 โปรแกรมประมวลผลการเรียนแต่ละเทอมจะสามารถออกคำสั่งง่ายๆ เพื่ออ่านข้อมูลนักศึกษาแต่ละคนที่มีรหัสเหมือนกันจากตารางการลงทะเบียนและตารางผลการเรียนประจำเทอม เพื่อนำมาสรุปผลการเรียนแต่ละเทอมได้ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องบอกถึงวิธีการอ่านข้อมูลจากทั้งสองตารางออกมาจะเป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะจัดการเชื่อมข้อมูลจากทั้งสองตารางนี้ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ในการประมวลผลฐานข้อมูลข้อมูลจะมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด เนื่องจากข้อมูลจะถูกเก็บอยู่เพียงที่เดียวในฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลการลงทะเบียน ข้อมูลนักศึกษา และข้อมูลผลการเรียนประจำเทอม ซึ่งจะเป็นการประหยัดเนื้อที่การใช้งานหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง นอกจากนี้ถ้าจะมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดก็จะทำกับข้อมูลที่เดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลง ข้อมูลจะมีความถูกต้องไม่มีความขัดแย้งของข้อมูลเกิดขึ้น

3. การควบคุมความคงสภาพของข้อมูล

ความคงสภาพ (Integrity) หมายถึงความถูกต้อง ความคล้องจอง ความสมเหตุสมผลหรือความเชื่อถือได้ของข้อมูล ซึ่งนอกจากลักษณะของข้อมูลที่ต้องมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุดแล้ว ความคงสภาพของข้อมูลก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน กล่าวคือข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้นควรจะต้องมีความถูกต้อง สมเหตุสมผล เช่น การเก็บข้อมูลจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานในแต่ละวัน ข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่จะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลควรจะไม่เกิน 24 ชั่วโมง ดังนั้นถ้ามีการบันทึกจำนวนชั่วโมงเป็น 30 ชั่วโมงในหนึ่งวัน ระบบฐานข้อมูลที่ดีควรจะมีการป้องกันการบันทึกข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผลนี้ โดยจะมี DBMS เป็นตัวควบคุมไม่ให้มีการบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องลงไปเก็บในฐานข้อมูลได้

4. การจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลจะทำได้ง่าย

การจัดการกับข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูลหรือการลบข้อมูลของตารางใดภายในฐานข้อมูล จะสามารถทำได้ง่ายโดยการออกคำสั่งผ่านไปยัง DBMS ซึ่ง DBMS จะเป็นตัวจัดการข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้เอง

5. ความเป็นอิสระระหว่างโปรแกรมประยุกต์และข้อมูล

โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นจะไม่ขึ้นกับโครงสร้างของตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากโครงสร้างของตารางต่างๆ และตัวข้อมูลในแต่ละตารางจะถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมด โปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องเก็บโครงสร้างของตารางที่จะใช้ไว้ ซึ่งต่างกับระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตาราง เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของเขตข้อมูลในตารางใดภายในฐานข้อมูลก็ไม่จำเป็นต้องไปทำการแก้ไขโปรแกรมประยุกต์ที่มีการเรียกใช้เขตข้อมูลนั้น ซึ่งจะเป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะไปปรับปรุงข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีโครงสร้างตามที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลง ยกเว้นว่าถ้ามีการเพิ่มเขตข้อมูล เปลี่ยนชื่อเขตข้อมูล หรือลบเขตข้อมูลใดออกไปจากตาราง โปรแกรมประยุกต์ที่มีการใช้งานเขตข้อมูลนั้นจึงจะถูกแก้ไข

6. การมีผู้ควบคุมระบบเพียงคนเดียว

ผู้ควบคุมระบบฐานข้อมูลจะเรียกว่า DBA (Database Administrator) ซึ่งจะเป็นผู้ควบคุมและบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลทั้งหมด โดยจะสามารถจัดการกับโครงสร้างฐานข้อมูลได้ เช่น การสร้างฐานข้อมูลหรือการเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลภายในฐานข้อมูล รวมถึงจะเป็นผู้กำหนดสิทธิการเข้าไปใช้งานฐานข้อมูลว่าจะให้ผู้ใดเข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้บ้าง และสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้ในระดับใด เช่น ดูข้อมูลได้อย่างเดียวหรือจะสามารถปรับปรุงข้อมูลได้บ้าง เพื่อเป็นการป้องกันผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้งานฐานข้อมูลไม่ให้สามารถเข้าไปก่อความเสียหายให้กับระบบฐานข้อมูลได้

ข้อเสียของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

แม้ว่าการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลจะให้ข้อดีหลายประการ แต่ก็จะมีข้อเสียอยู่บ้างเช่นกันในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การใช้งานฐานข้อมูลจะเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

เนื่องจากราคา DBMS จะมีราคาค่อนข้างแพง นอกจากนี้การใช้ฐานข้อมูลจะต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง เช่น ต้องมีความเร็วสูง มีขนาดหน่วยความจำ และหน่วยเก็บข้อมูลสำรองความจุสูง เป็นต้น

2. การสูญเสียข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้

เนื่องจากข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในที่ที่เดียวกัน ดังนั้นถ้าดิสก์ที่เก็บฐานข้อมูลนั้นเกิดมีปัญหาอาจทำให้ต้องสูญเสียข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลได้ ในขณะที่ระบบแฟ้มข้อมูลจะสามารถเก็บแฟ้มข้อมูลต่างๆ แยกกันอยู่ในดิสก์หลายตัวได้ ดังนั้นถ้าดิสก์ตัวใดมีปัญหา แฟ้มข้อมูลในดิสก์ตัวอื่นจะยังคงอยู่ไม่ต้องสูญเสียแฟ้มข้อมูลทั้งหมด ดังนั้นในระบบฐานข้อมูลที่ดีจึงต้องมีการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นนี้ โดยจะต้องมีการสำรองข้อมูลทั้งหมดจากดิสก์ขึ้นเก็บไว้ในที่ที่ปลอดภัย เพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลจากกรณีที่ดิสก์มีปัญหาเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ฐานข้อมูล

จากนิยามของฐานข้อมูลที่ว่า ฐานข้อมูลหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่ที่เดียวกัน โดยข้อมูลพื้นฐานที่เล็กที่สุดภายในแฟ้มข้อมูลคือ บิต (Bit : Binary Digit) ซึ่งเป็นหน่วยข้อมูลพื้นฐานที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำภายในคอมพิวเตอร์ บิตนี้จะแทนด้วยตัวเลข 1 ตัว ได้แก่ 1 หรือ 0 อย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกตัวเลข 1 หรือ 0 นี้ว่าเป็น 1 บิต และข้อมูลซึ่งได้แก่ตัวอักขระ (Character) แต่ละตัว เมื่อจะถูกนำไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์จะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปของบิตหลายบิตที่มาประกอบกัน โดยตัวอักขระ 1 ตัวจะแทนด้วยบิต 7 หรือ 8 บิต ตัวอักขระแต่ละตัวจะเรียกได้อีกอย่างว่า ไบต์ (Byte) ซึ่งตัวอักขระแต่ละตัวจะถูกนำมาประกอบกันเป็นกลุ่มคำที่มีความหมายขึ้นเรียกว่าเป็น เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field) และเมื่อนำเขตข้อมูลหลายเขตข้อมูลมารวมกันจะเรียกว่าเป็น ระเบียนหรือเรคอร์ด (Record) โดยระเบียนแต่ละระเบียนของข้อมูลชนิดเดียวกันจะสามารถนำมารวมกันเป็น แฟ้มข้อมูลหรือไฟล์ (File)

จากคำนิยามของฐานข้อมูลอาจคิดว่าถ้านำแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูลมารวมกันไว้ในที่ที่เดียวกันก็จะกลายเป็นฐานข้อมูลได้ซึ่งไม่ถูกต้องเสียทีเดียว เนื่องจากฐานข้อมูลจะเป็นยิ่งกว่าการเก็บรวบรวมแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มเข้าด้วยกัน แต่ฐานข้อมูลยังจะต้องมีการเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) หรืออาจเรียกอีกอย่างว่า เมต้าดาต้า (Meta Data)

2.1.3.1 ประเภทของฐานข้อมูล

ข้อมูลในฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจและการใช้งานของผู้ใช้ โดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีโครงสร้าง 3 แบบด้วยกัน คือ ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) และฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

1. ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database)

เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือ หนึ่งต่อกลุ่ม แต่จะไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มในฐานข้อมูลแบบนี้ ซึ่งลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับขั้นนี้จะมีลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลง จึงเรียกโครงสร้างฐานข้อมูลแบบนี้ได้อีกแบบว่าเป็น โครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยมีระเบียนที่อยู่แถวบนซึ่งจะเรียกว่าเป็นระเบียนพ่อแม่ (Parent Record) และระเบียนในแถวถัดลงมาจะเรียกว่า ระเบียนลูก (Child Record)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งระเบียนพ่อแม่จะสามารถมีระเบียนลูกได้มากกว่าหนึ่งระเบียน แต่ระเบียนลูกแต่ละระเบียนจะมีระเบียนพ่อแม่เพียงหนึ่งระเบียนเท่านั้น

2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้จะสามารถมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ เช่น อาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม โครงสร้างข้อมูลคล้ายกับโครงสร้างแบบต้นไม้โดยที่ข้อมูลแต่ละระดับที่เกิดจากระเบียนพ่อแม่ไม่จำกัดจำนวน ประเภท ทำให้โครงสร้างข้อมูลแบบนี้มีความสลับซับซ้อน การเก็บข้อมูลเป็นลักษณะลิงค์ลิสต์เชื่อมโยง (Link List) หรือตัวชี้ (Pointers) จากระเบียนพ่อแม่เชื่อมโยงไปหาระเบียนลูก การออกแบบฐานข้อมูลแบบนี้เหมาะสำหรับระบบข้อมูลที่ข้อมูลย่อยมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับข้อมูลย่อยประเภทอื่นหลายประเภทและไม่มีข้อจำกัดในลักษณะของความสัมพันธ์

3. ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่มีความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์จนกระทั่งถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีโครงสร้างข้อมูลต่างจากฐานข้อมูลสองแบบแรก กล่าวคือ ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถวและจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละแถวสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าระเบียนหรือเรคอร์ด และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้อีกอย่างว่าเขตข้อมูลหรือฟิลด์ นอกจากนี้ตารางแต่ละตารางยังสามารถเรียกได้อีกอย่างว่า รีเลชั่น (Relation) แถวแต่ละแถวภายในตารางยังอาจเรียกว่า ทัพเพิล (Tuple) และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์อาจเรียกว่า แอททริบิวท์ (Attribute)

2.1.3.2 เอนติตี้ แอททริบิวท์และความสัมพันธ์

1. เอนติตี้ (Entity)

เอนติตี้เปรียบเสมือนกับเป็นคำนาม ซึ่งหมายถึงสิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวด้วยเมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้น อาจเป็นสิ่งที่เป็นรูปธรรมคือสามารถมองเห็นได้ด้วยตา เช่น เอนติตี้ที่เป็นบุคคล สถานที่ หรือสิ่งของ หรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา เช่น เอนติตี้การลงทะเบียน การทำงาน การสั่งซื้อ เป็นต้น ตัวอย่างในระบบการลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเบียนจะประกอบไปด้วยเอนติตี้รายวิชา นักศึกษา การลงทะเบียน ผลการเรียนประจำเทอม สาขาวิชา และคณะ เป็นต้น

2. แอททริบิวท์ (Attribute)

จะเป็นข้อมูลที่แสดงถึงคุณสมบัติของเอนติตี้นั้นๆ เช่น เอนติตี้รายวิชาจะประกอบด้วยแอททริบิวท์รหัสวิชา ชื่อวิชา และจำนวนหน่วยกิต เป็นต้น ดังนั้นถ้าจะเปรียบไปแล้วจะเห็นได้ว่าเอนติตี้ก็เหมือนกับแฟ้มข้อมูล แอททริบิวท์ก็เหมือนกับเขตข้อมูลนั่นเอง ส่วนความสัมพันธ์นั้นจะหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สองเอนติตี้ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักศึกษาและเอนติตี้สาขาวิชา เป็นความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่านักศึกษาคนนี้เรียนอยู่ในสาขาวิชาใดของคณะใด การสร้างความสัมพันธ์นี้จะทำได้โดยการใส่รหัสสาขาและรหัสคณะ ซึ่งร่วมกันเป็นคีย์หลัก (Primary Key) ในเอนติตี้สาขาวิชาให้เป็นแอททริบิวท์ที่อยู่ในเอนติตี้นักศึกษาด้วย

3. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้

ดังได้กล่าวไปแล้วว่าเอนติตี้ภายในฐานข้อมูลอาจมีความสัมพันธ์กัน โดยทั่วไปความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้จะมีอยู่ 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship)

- ใช้สัญลักษณ์ 1:1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีระเบียนเพียงหนึ่งระเบียนในเอนติตี้ที่ 1 ที่มีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียงหนึ่งระเบียนในเอนติตี้ที่ 2 และในทางกลับกันระเบียนเพียงหนึ่งระเบียนในเอนติตี้ที่ 2 ก็จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียงหนึ่งระเบียนในเอนติตี้ที่ 1

ตัวอย่างเช่น อาจารย์ 1 ท่านจะมีห้องพักอาจารย์ได้เพียง 1 ห้อง ขณะเดียวกันห้องพักอาจารย์ 1 ห้องก็จะมีอาจารย์อยู่ได้เพียง 1 ท่าน ซึ่งสามารถเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ได้ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship)

ใช้สัญลักษณ์ 1:N แทนควความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม หมายถึงความสัมพันธ์ที่ระเบียนหนึ่งระเบียนในเอนติตี้ที่ 1 มีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนในเอนติตี้ที่ 2 และในทางกลับกันหลายระเบียนในเอนติตี้ที่ 2 จะมีความสัมพันธ์เพียงหนึ่งระเบียนในเอนติตี้ที่ 1

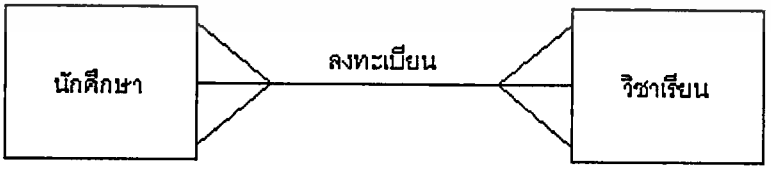
ตัวอย่างเช่น แต่ละวิชาจะมีอาจารย์สอนได้เพียง 1 ท่าน แต่ในทางกลับกันอาจารย์ 1 ท่าน สอนหนังสือได้หลายๆ วิชา สามารถเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ได้ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

ใช้สัญลักษณ์ M:N แทนความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละระเบียนในเอนติตี้ที่ 1 มีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนในเอนติตี้ที่ 2 และในทางกลับกันแต่ละระเบียนในเอนติตี้ที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนในเอนติตี้ที่ 1

ตัวอย่างเช่น นักศึกษาแต่ละคนสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายๆ วิชา และขณะเดียวกันในแต่ละวิชาก็จะมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้หลายๆ คนสามารถเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.3 กระบวนการนอร์มัลไลเซชั่น (The Normalization Process)

ในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลนั้น ขั้นตอนแรกสุดที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องทำคือการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับการทำงานของระบบงานเดิมก่อนที่จะมีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงาน ข้อมูลที่เก็บได้นี้อาจอยู่ในรูปแบบของเอกสารรายงานต่างๆ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นี้มาทำการวิเคราะห์ว่าควรจะออกแบบระบบฐานข้อมูลอย่างไร เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่ดีมีประสิทธิภาพสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้โดยง่ายและสะดวกต่อการควบคุมการจัดการฐานข้อมูลนั้น ซึ่งทฤษฎีหนึ่งที่ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องนำมาใช้ในการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้งานและก่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุดได้แก่ทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องกระบวนการนอร์มัลไลเซชั่น

กระบวนการนอร์มัลไลเซชั่นมีรูปแบบดังต่อไปนี้

1. รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (First Normal Form : 1NF)

เป็นกระบวนการแรกสุดที่ใช้ในการปรับรีเลชั่นที่ไม่นอร์มัลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ซึ่งเป็นรูปแบบของรีเลชั่นที่ไม่มีกลุ่มข้อมูลซ้ำใดๆ อยู่ในรีเลชั่น กล่าวคือทุกช่องของรีเลชั่นจะต้องมีข้อมูลเพียงค่าเดียวเท่านั้น

ในการปรับรีเลชั่นที่ไม่นอร์มัลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้ จะต้องกำจัดกลุ่มข้อมูลซ้ำออกไปแล้วทำการหาคีย์หลักของรีเลชั่นให้ได้ ซึ่งในการนี้อาจจะต้องมีการแตกรีเลชั่นออกเป็นรีเลชั่นใหม่หลายรีเลชั่นได้

นิยาม : รีเลชั่นใดจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ได้ รีเลชั่นนั้นจะต้องไม่มีกลุ่มข้อมูลซ้ำอยู่

2. รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (Second Normal Form : 2NF)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 และ 3 จะยุ่งเกี่ยวกับเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักและแอททริบิวท์อื่นๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลักหรือที่เรียกว่า นันคีย์แอททริบิวท์ (Nonkey Attribute)

นิยาม : รีเลชั่นใดที่อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) เมื่อรีเลชั่นนั้นอยู่ในรูปของ 1NF และนันคีย์แอททริบิวท์ทุกตัวจะต้องขึ้นกับคีย์หลักอย่างแท้จริง โดยต้องไม่มีนันคีย์แอททริบิวท์ตัวใดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (ถ้าคีย์หลักประกอบด้วยแอททริบิวท์มากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (Third Normal Form : 3NF)

แม้ว่ารีเลชั่นจะถูกแปลงให้อยู่ในรูป 2NF แล้วก็ตาม แต่ถ้าในรีเลชั่นนั้นยังคงมีแอททริบิวท์ที่ขึ้นกับนันคีย์แอททริบิวท์ด้วยกันในรีเลชั่นก็ย่อมจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น ปัญหาความผิดปกติต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Update Anomaly) ปัญหาความผิดปกติต่อการลบข้อมูล (Delete Anomaly) และปัญหาความผิดปกติของการเพิ่มข้อมูล (Insert Anomaly) ดังนั้นการขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ก็ทำได้โดยการแตกรีเลชั่นในรูปแบบ 2NF ให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่ารูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF)

นิยาม : รีเลชั่นใดจะอยู่ในรูปแบบของ 3NF รีเลชั่นนั้นเป็น 2NF และทุกนันคีย์แอททริบิวท์จะต้องขึ้นกับคีย์หลักของรีเลชั่นเท่านั้น จะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันระหว่างนันคีย์แอททริบิวท์ด้วยกันเอง (Transitive Dependency)

4. รูปแบบนอร์มัลบอยส์-คอดด์ (Boyce-Codd Normal Form : BCNF)

จากรูปแบบการนอร์มัลทั้ง 3 รูปแบบที่ได้กล่าวมาแล้ว แม้ว่ารูปแบบ 3NF จะเป็นรูปแบบที่เราต้องการมากที่สุดเนื่องจากสามารถขจัดปัญหาความผิดปรกติในการจัดการข้อมูลทั้ง 3 แบบได้ อย่างไรก็ตามแม้บางครั้งรีเลชั่นจะอยู่ในรูปแบบของ 3NF แล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติในการจัดการข้อมูลทั้ง 3 แบบขึ้นได้อีกถึงแม้ว่าจะพบค่อนข้างน้อยก็ตาม ดังนั้น บอยส์และคอดด์จึงได้ให้นิยามของ 3NF ใหม่เพื่อให้มีความชัดเจนและรัดกุมมากกว่านิยามของ 3NF เดิม แต่จะตั้งชื่อนิยามใหม่นี้ให้แตกต่างจากนิยาม 3NF เดิม โดยให้ชื่อว่า รูปแบบนอร์มัลบอยส์คอดด์ (Boyce-Codd Normal Form) หรืออาจเรียกสั้นๆ ว่า BCNF

นิยาม : รีเลชั่นใดจะอยู่ในรูปแบบของ BCNF ถ้าตัวเลือก (Determinant) ทุกๆ ตัวเป็นคีย์คู่แข่ง (Candidate Key)

5. รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (Fourth Normal Form : 4NF)

นิยาม : รีเลชั่นใดจะอยู่ในรูปแบบ 4NF เมื่อรีเลชั่นนั้นอยู่ในรูปแบบ BCNF และจะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันเชิงกลุ่ม (Multivalued Dependency) ภายในรีเลชั่นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อินเตอร์เน็ตกับฐานข้อมูล

2.2.1 อินทราเน็ต (Intranet)

อินทราเน็ต (Intranet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงการสื่อสารด้วยระบบโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ซึ่งเป็นระบบโปรโตคอลในการสื่อสารของเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) ดังนั้น โปรแกรมเพื่อการสื่อสารบนเครือข่ายอินทราเน็ตจึงเป็นซอฟต์แวร์ชนิดเดียวกับที่ใช้ในการสื่อสารบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ส่วนความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างเครือข่ายอินทราเน็ตกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตคือ อินเตอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพียงหนึ่งเดียวในโลก ส่วนอินทราเน็ตเป็นเครือข่ายภายในองค์กรซึ่งมีจำนวนมากมาย ความแตกต่างระหว่างเครือข่ายอินทราเน็ตกับอินเตอร์เน็ตอีกประการหนึ่งคือ อินเตอร์เน็ตไม่มีใครเป็นเจ้าของอย่างแท้จริง และไม่มีใครสามารถควบคุมเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ แต่สำหรับเครือข่ายอินทราเน็ตมีเจ้าของแน่นอนและถูกควบคุมโดยองค์กรหรือบุคคลผู้เป็นเจ้าของ เครือข่ายอินทราเน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารภายในองค์กรหรือระหว่างองค์กร โดยการเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่ายแลน (LAN : Local Area Network) และ/หรือเครือข่ายต่างท้องถิ่นหรือเครือข่ายแวน (WAN : Wide Area Network) การสื่อสารบนเครือข่ายอินทราเน็ตที่สำคัญๆ ได้แก่ การสื่อสารโดยทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสื่อสารระบบเว็บ (Web) ระบบการโอนย้ายไฟล์เอฟทีพี (FTP : File Transfer Protocol) และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

การสื่อสารโดยเว็บบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้นเป็นที่รู้จักกันในชื่อของระบบเวิลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากเป็นระบบสื่อสารที่เชื่อมโยงและกระจายไปยังส่วนต่างๆ ของโลก สำหรับการสื่อสารบนเครือข่ายอินทราเน็ตนั้นเป็นการสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร หรือระหว่างบริษัท ดังนั้นจึงเรียกการสื่อสารโดยเว็บเช่นนี้ว่า การสื่อสารระบบคอมพานีไวด์เว็บ (Company Wide Web)

2.2.2 อินเตอร์เน็ต (Internet)

เครือข่ายอินเตอร์เน็ตคือ คอมพิวเตอร์จำนวนมากมายมหาศาลที่มีอยู่ทั่วทุกมุมโลกที่ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เริ่มจากในปลายทศวรรษ 1960 ได้เกิดแนวความคิดที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากโครงการ เออาร์พีเอ (ARPA : Advance Research Projects Agency) ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา โดยมีจุดประสงค์ในการพัฒนาระบบการสื่อสารที่สามารถทำงานได้แม้ในยามสงครามโดยใช้เทคนิคการสื่อสารแบบใหม่ซึ่งก็คือ Packet Switching ต่อมาได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติมทำให้ได้รับความนิยมในการใช้งานเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมากโดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาที่ใช้ในการค้นคว้าวิจัย ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1970 ARPA ได้ร่วมกำหนดโปรโตคอลสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลเครือข่ายต่างชนิดกัน โปรโตคอลดังกล่าวเรียกว่า อินเตอร์เน็ต (Internet) ช่วยให้เกิดระบบเครือข่ายซึ่งเชื่อมต่อกันทั่วโลก ปัจจุบันอินเตอร์เน็ตเชื่อมต่อกันโดยผ่านโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี และมีโปรแกรมที่คิดค้นให้ทำงานในระบบอินเตอร์เน็ตหลายๆ โปรแกรม เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) บริการเข้าถึงระยะไกล (Telnet) ระบบการโอนย้ายไฟล์เอฟทีพี เป็นต้น

อินเตอร์เน็ตกำลังเข้ามามีบทบาทในการสื่อสารของมนุษย์อย่างสำคัญ เนื่องจากความง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็วในการสื่อสารซึ่งผู้ใช้สามารถส่งข้อมูลไปยังที่ใดๆ ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาสร้างเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางอินเตอร์เน็ตออกมาอย่างต่อเนื่องและหลากหลาย มีการแข่งขันในการให้บริการอินเตอร์เน็ตแก่ผู้ใช้จนกลายเป็นธุรกิจที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว อินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาททั้งทางด้านธุรกิจงานวิจัย เรื่องส่วนตัว งานราชการ งานด้านการศึกษา เป็นต้น

2.2.3 เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW)

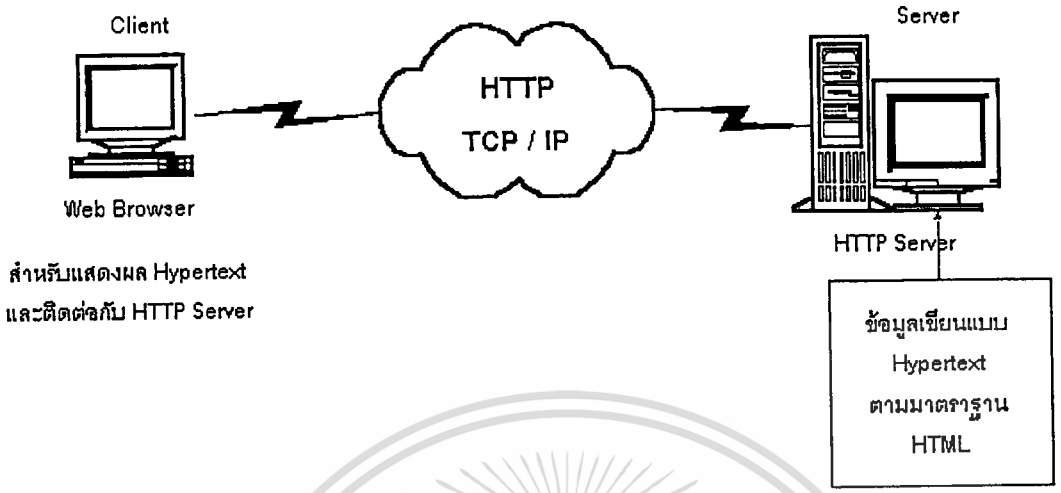
เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลข่าวสารโดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลเรียกว่าเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ข้อมูลที่ใช้สื่อสารบนระบบเวิลด์ไวด์เว็บเป็นไปได้ทั้งข้อมูลชนิดข้อความ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ข้อมูลวิดีโอ และข้อมูลเสียง เป็นต้น

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบการสื่อสารที่ได้รับการประดิษฐ์คิดค้นเมื่อปี พ.ศ. 2533 โดย ทิม เบิร์นเนิร์ส-ลี (Tim Berners-Lee) และโรเบิร์ต ไกล์เลีย (Robert Cailliau) นักวิทยาศาสตร์ของสถาบันเซิร์น (CERN) ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการฟิสิกส์แห่งยุโรป (European Particle Physics Laboratory) ตั้งอยู่ที่นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โปรแกรมเพื่อการสื่อสารในระบบเวิลด์ไวด์เว็บนี้ได้รับการประดิษฐ์เพื่อวัตถุประสงค์ของการสื่อสารข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อนำเสนอผลงานโดยข้อมูลชนิดหลายสื่อ หรือระบบมัลติมิเดียนั่นเอง

เครือข่ายอินเตอร์เน็ตทำงานอยู่บนสถาปัตยกรรมไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) แสดงดังภาพที่ 2.5 ด้านเซิร์ฟเวอร์ประกอบด้วยโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อเป็นผู้ให้บริการข้อมูลต่างๆ แก่ผู้ใช้งาน ทางด้านไคลเอนต์ประกอบด้วยโปรแกรมบราวส์เซอร์เพื่อติดต่อกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Netscape, Internet Explorer เป็นต้น ทั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมบราวส์เซอร์ติดต่อสื่อสารกันภายใต้โปรโตคอลเอชทีทีพี (HTTP : Hypertext Transfer Protocol)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

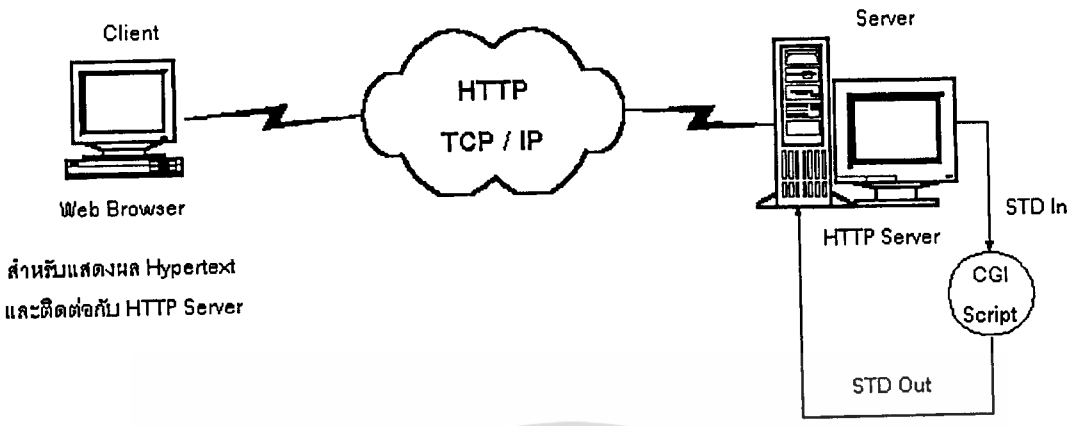
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.



ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

การทำงานของเวิลด์ไวด์เว็บจะทำโดยมีการส่งรายการขอ (HTTP Request) ไปที่เครื่องให้บริการหรือเครื่องที่มีรายการที่ต้องการ ซึ่งรายละเอียดที่ต้องการสามารถลงรายการได้โดยผ่านฟอร์มที่ใช้งานภายในโปรแกรมเว็บบราวส์เซอร์ โดยแบบฟอร์มที่ลงรายการจะอยู่ในรูปแบบภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML : Hyper Text Markup Language) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สำหรับบริการแบบเวิลด์ไวด์เว็บที่มีลักษณะการใช้งานเป็นไฮเปอร์เท็ก (Hypertext) โดยอาศัยรูปแบบตัวกำหนด (TAG) ในการกำหนดหน้าที่และส่วนต่างๆ ในหน้าเอกสาร สำหรับการบริการแบบเวิลด์ไวด์เว็บส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอก หรือโปรแกรมภายนอกที่ทำงานเฉพาะอย่าง ส่วนที่ทำหน้าที่นี้คือ ซีจีไอ (CGI : Common Gateway Interface) ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนที่กำหนดรูปแบบการติดต่อระหว่างบริการเวิลด์ไวด์เว็บกับโปรแกรมภายนอก ดังแสดงในภาพที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ทำงานร่วมกับซีจีไอ

2.2.4 โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)

โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เป็นระบบโปรโตคอลที่ใช้เพื่อการสื่อสารบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ระบบโปรโตคอลทีซีพี/ไอพีประกอบด้วยระบบโปรโตคอลพื้นฐาน 2 ระบบคือ ระบบโปรโตคอลทีซีพี (TCP : Transmission Control Protocol) และระบบโปรโตคอลไอพี (IP : Internet Protocol) ระบบโปรโตคอลซึ่งเป็นชุดหรือตระกูลเดียวกับระบบโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี นอกเหนือจากระบบโปรโตคอลทีซีพีและระบบโปรโตคอลไอพีแล้ว ยังมีระบบโปรโตคอลอื่นๆ อีกหลายระบบ ได้แก่ ระบบโปรโตคอลเออาร์พี (ARP : Address Resolution Protocol) ระบบไอซีเอ็มพี (ICMP : Internet Control Message Protocol) ระบบอาร์ไอพี (RIP : Routing Information Protocol) ระบบยูดีพี (UDP : User Datagram Protocol) และระบบดีเอ็นเอส (DNS : Domain Name System) เป็นต้น ระบบโปรโตคอลในตระกูลของระบบทีซีพี/ไอพีดังกล่าวนี้ สามารถใช้เป็นระบบโปรโตคอลบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและเครือข่ายอินทราเน็ตได้

การสื่อสารโดยระบบโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี เป็นการส่งข้อมูลสื่อสารโดยแตกย่อยข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ซึ่งเรียกว่าแพ็คเกต (Packet) หรือดาต้าแกรม (Datagrams) เพื่อวัตถุประสงค์คือ เพื่อแบ่งปันการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้เวลาที่เท่าเทียมกัน และเพื่อสามารถตรวจจับข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง ในการสื่อสารบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่เป็นสื่อกลางเพื่อการสื่อสารนั้นต้องได้รับการจัดสรรเวลาในการสื่อสารที่เท่าเทียมกัน ดังนั้นการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนเล็กๆ เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้หลายๆ ชุดข้อมูลของการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารในขณะเดียวกัน โดยสลับการส่งข้อมูลชิ้นส่วนเล็กๆ ภายใต้เวลาที่ได้รับการจัดสรรอย่างเท่าเทียมกัน

เนื่องจากคุณลักษณะของระบบโปรโตคอลทีซีพี/ไอพีดังที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นหลักการของการสื่อสารบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและเครือข่ายอินทราเน็ต ซึ่งเป็นหลักของการรับส่งข้อมูลโดยอิสระโดยแบ่งเวลาอย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้นการจัดตั้งเครือข่ายอินทราเน็ตจึงจำเป็นต้องเข้าใจการติดตั้งส่วนประกอบของโปรแกรมระบบโปรโตคอลทีซีพี/ไอพีเป็นอย่างดี เพื่อเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายอินทราเน็ตอย่างถูกต้อง

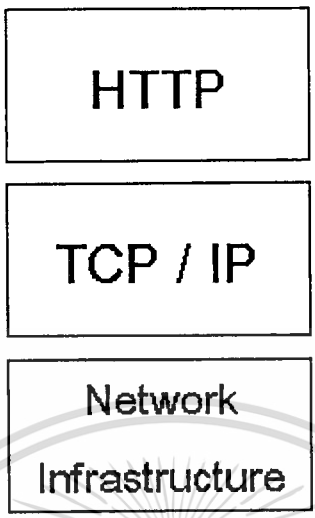
2.2.5 โปรโตคอลเอชทีทีพี (HTTP)

ดังที่กล่าวไปแล้วว่าเครือข่ายอินเตอร์เน็ตจะใช้โปรโตคอลในการสื่อสารคือทีซีพี/ไอพี แต่ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บนั้นโปรโตคอลที่ใช้เป็นมาตรฐานคือ เอชทีทีพี (HTTP : Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่อยู่เหนือโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี ดังแสดงในภาพที่ 2.7 โดยโปรโตคอลจะทำการแปลงการร้องขอ (Request) จากเว็บเพจไปสู่รูปแบบการร้องขอสำหรับส่งข้ามเครือข่าย ซึ่งจะเป็นการนำเอา การร้องขอจากบราวส์เซอร์ในรูปแบบของ Method ซึ่งจะมีดังนี้คือ GET, PUT, POST และ DELETE โดยที่

- GET Method จะทำหน้าที่ในการร้องขอไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์
- POST Method จะถูกใช้ในรูปแบบในการส่งค่าพารามิเตอร์สู่เว็บเซิร์ฟเวอร์
- PUT Method จะไม่ค่อยถูกใช้เพราะว่ามักจะยอมให้มีการสร้างไฟล์ใหม่ หรือเพิ่มเติมได้ในกรณีที่มีไฟล์เดิมอยู่แล้ว
- DELETE Method ใช้ในการลบไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์

โปรโตคอลเอชทีทีพีเป็นวิธีการส่งข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็ก พอร์ตมาตรฐานสำหรับโปรโตคอลเอชทีทีพีคือพอร์ตหมายเลข 80 โปรโตคอลเอชทีทีพีทำงานโดยใช้หลักการการร้องขอและตอบรับ (Request/Response Paradigm) กล่าวคือ จะเริ่มการสื่อสารเมื่อมีการร้องขอจากไคลเอนต์ไปเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเซิร์ฟเวอร์ตอบรับการร้องขอนั้นจึงเริ่มการสื่อสาร และการสื่อสารจะยุติเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งทำการปิดการติดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แสดงโปรโตคอลเอชทีทีพี ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี

2.2.6 อินเตอร์เน็ตกับฐานข้อมูล

ระบบอินเตอร์เน็ตเป็นการติดต่อสื่อสารกันโดยการรับส่งข้อมูลข่าวสาร ซึ่งส่วนใหญ่ข่าวสารเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการ และตัวที่จะใช้จัดการคือระบบฐานข้อมูล ในอดีตฐานข้อมูลเหล่านี้จะใช้อยู่ในวงจำกัด ลักษณะการใช้งานก็จะผ่านทางระบบเครือข่ายภายในที่เรียกว่าระบบแลน (LAN) หรืออาจจะมีการติดต่อกันในระยะไกลๆ โดยผ่านระบบแวน (WAN) แต่ในปัจจุบันอินเตอร์เน็ตซึ่งมีเครือข่ายไปทั่วโลกสามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลจากที่ไหนก็ได้บนระบบอินเตอร์เน็ต เนื่องจากระบบโครงสร้างของอินเตอร์เน็ตเป็นระบบทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ล้วนๆ จึงมีความยืดหยุ่นสูง สามารถแก้ไข เพิ่มเติม หรือลบทิ้งได้ตามต้องการอย่างรวดเร็ว

ความจำเป็นในการติดต่อกับฐานข้อมูลของบริการเวิลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากบริการพื้นฐานของเวิลด์ไวด์เว็บมีการเรียกขอรายการจากเครื่องที่ให้บริการ ซึ่งมีการจัดเก็บโดยแยกกันเป็นส่วนๆ ภายใต้ไดเรกทอรี (Directory) ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลจะอาศัยตัวเชื่อม (Link) ระหว่างเอกสารเท่านั้น แต่บางครั้งต้องการข้อมูลหรือรายการที่เป็นผลสรุปของเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งได้มาจากเฉพาะในฐานข้อมูล หรืออาจต้องการใช้งานเวิลด์ไวด์เว็บในลักษณะเป็นส่วนติดต่อโดยตรงกับผู้ใช้งาน (Front End Application) สามารถทำได้โดยเอาความสามารถในการรับรายการของเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้งานในส่วนนี้ได้ ซึ่งข้อได้เปรียบก็คือสามารถพัฒนาขึ้นใช้งานได้ง่าย การแก้ไขรายการจากส่วนนี้จะไม่ส่งผลกระทบกับฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่ต้องเรียนรู้การใช้งานใหม่กับเครื่องต่างระบบกัน เพราะบริการแบบเวิลด์ไวด์เว็บสามารถใช้ได้กับเครื่องต่างรุ่นต่างระบบกันโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ ความจำเป็นในการติดต่อกับฐานข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเวิลด์ไวด์เว็บ สำหรับเครื่องที่สามารถให้บริการเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือเครื่องสำหรับให้บริการนั้นมีได้หลายรุ่นหลายแพลตฟอร์ม ตั้งแต่เครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (Unix) วินโดวส์ (Windows) โนเวลเน็ตแวร์ (Novel Netware) หรือบนเครื่องแมคอินทอช (Macintosh) ส่วนที่จะนำมาใช้งานเป็นเกตเวย์ (Gateway) ในการติดต่อกับส่วนอื่นๆ หรือเพื่อทำหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งจึงมีได้มากมายเช่นกัน ซึ่งส่วนใหญ่จะนิยมใช้ภาษาที่มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ (Script) ซึ่งมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน เช่น ภาษาเพิร์ล (Perl) เป็นต้น หรืออาจใช้ภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมอย่างภาษาซี (C) หรือ C++ หรือ จาวาสคริปต์ (Java Script) ก็ได้ สำหรับที่จะนำมาใช้งานเป็นซีจีไอ

ฐานข้อมูลบนเว็บ (Web Database) ก็จะมีการจัดการกับข้อมูลเหมือนกับการจัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System) ทั่วไป โดยฐานข้อมูลบนเว็บก็คือที่เก็บข้อมูลข่าวสารที่สามารถเข้าถึงได้โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการร้องขอหรือสอบถามข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล (Query Language) หรืออาจจะเรียกข้อมูลโดยการเขียนโปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลขึ้นมาเอง ข้อแตกต่างจากระบบฐานข้อมูลทั่วไปของฐานข้อมูลบนเว็บคือ ระบบฐานข้อมูลแบบเดิมจะมีคำสั่งในการเข้าถึงฐานข้อมูลโดยการพิมพ์คำสั่งผ่านทางคอมมานด์ไลน์ (Command Line) หรือในกรณีที่ DBMS มีการออกแบบการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลไว้ดีก็สามารถใช้เม้าท์เลือกข้อมูลได้ แต่ระบบการติดต่อกับฐานข้อมูลเช่นนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ แต่ฐานข้อมูลบนเว็บจะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องนี้

ฐานข้อมูลบนเว็บเป็นฐานข้อมูลที่สามารถเรียกใช้ได้โดยโปรแกรมใช้งานบนเว็บ สำหรับแบบฟอร์มของข้อมูลที่แสดงบนเว็บก็จะใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล แทนภาษา 4GL อย่างในระบบฐานข้อมูลธรรมดาและบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะมีโปรแกรมซีจีไอคอยให้บริการในการเรียกใช้ข้อมูล ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่สุดของเว็บคือ สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการตัวไหนก็ได้ มีเหตุผลสองประการที่ทำให้หันมาสนใจระบบฐานข้อมูลบนเว็บ ประการแรกคือไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนระบบของตนเซิร์ฟเวอร์ที่มีอยู่สามารถปรับใช้กับระบบอินเตอร์เน็ตได้เลย และประการที่สองคือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บโดย DBMS สามารถสร้างการใช้งานที่นำไปใช้กับระบบไหนก็ได้ เช่น เครื่องมือพัฒนาการใช้งานกับระบบฐานข้อมูล DB2 ของไอบีเอ็ม ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้เว็บบราวส์เซอร์เข้าถึงข้อมูล DB2 ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลที่อยู่แต่อย่างใด และเนื่องจากอินเตอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีอยู่แล้วทำให้ไม่ต้องลงทุนกับระบบเทคโนโลยีของเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นการดูแลเครือข่าย ระบบฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ และที่เครื่องไคลเอนต์ ขอให้มีเพียงเว็บบราวส์เซอร์เพียงตัวเดียว ซึ่งอาจจะเป็น Netscape, Internet Explorer, Mosaic หรือ Opera เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์เหล่านี้สามารถดาวน์โหลดมาจากอินเตอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีหลายวิธีในการเข้าไปดูหรือการเข้าถึงฐานข้อมูลบนเว็บ วิธีที่ทำได้ง่ายและเป็นที่นิยมมีดังนี้

1. ฝังภาษาที่เรียกใช้ข้อมูลที่เราสามารถระบุความต้องการได้ อย่างภาษาเอสคิวแอล (SQL : Structure Query Language) ไว้ในภาษาเอชทีเอ็มแอล การทำงานจะเริ่มตั้งแต่ผู้ใช้ส่งข้อความร้องขอข้อมูลจากเครื่องลูกหรือเครื่องที่เป็นไคลเอนต์ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมซีจีไอบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็จะแยกส่วนที่เป็นภาษาเอสคิวแอลออกมา และก็จะส่งส่วนที่เป็นภาษาเอสคิวแอลไปให้กับระบบจัดการฐานข้อมูล และผลลัพธ์ที่ได้จะถูกส่งกลับมาในรูปของภาษาเอชทีเอ็มแอลคืนให้กับเครื่องไคลเอนต์

2. เชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลโดยวิธี Code-Less สิ่งที่สำคัญที่สุดของการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้คือ การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยที่เรียกว่า Software Toolsets ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นภาษาเพิร์ลที่ทำงานร่วมกับเทมแพลตไฟล์ (Template File) ที่ผู้พัฒนาโปรแกรมกำหนดขึ้นมา เทมแพลตไฟล์เหล่านี้จะเป็นแบบฟอร์มที่กำหนดขึ้นมาเพื่อรองรับข้อมูลที่เกิดจากการเรียกใช้ของไคลเอนต์ ซึ่งโปรแกรมที่อยู่ใน Softeare Toolsets จะใช้เทมแพลตไฟล์เพื่อสร้างไฟล์เอชทีเอ็มแอลขึ้นมาอย่างอัตโนมัติ ดังนั้น เมื่อผู้ใช้ต้องการดูข้อมูลก็ส่งข้อความร้องขอไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ และโปรแกรมซีจีไอก็จะทำการประมวลผลตามความต้องการของไคลเอนต์และติดต่อกับฐานข้อมูล เมื่อได้ผลลัพธ์ก็จะจัดรูปแบบตามเทมแพลตไฟล์ที่ได้กำหนดไว้ และเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลกลับไปให้ผู้ใช้ต่อไป

3. ใช้โปรแกรมซีจีไอที่เขียนขึ้นมาจากโปรแกรมเกตเวย์ที่คอยประมวลผลข่าวสารการร้องขอข้อมูลจากไคลเอนต์

ในการออกแบบระบบหรือรูปแบบการทำงานของส่วนต่างๆ ภายในระบบผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะต้องนำมาใช้ประกอบในการทำงานของส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอาจดูจากความเหมาะสม หน้าที่การทำงานและความเข้ากันได้ของส่วนต่างๆ บริการ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นบริการที่ได้จากการรวมลักษณะการทำงานแบบไฮเปอร์เท็กและกติกาการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย แต่ส่วนประกอบของแฟ้มข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กหรือเอชทีเอ็มแอลเองไม่สามารถทำหน้าที่บางอย่างที่จำเป็นได้จึงต้องอาศัยส่วนประกอบอื่นช่วย ส่วนนี้คือส่วนที่เรียกว่าซีจีไอนั่นเอง ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น ใช้เป็นส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ใช้ในการนับจำนวนผู้ที่เข้ามาอ่านเว็บเพจ หรือใช้ติดต่อกับบริการอื่นๆ ในระบบอินเตอร์เน็ตที่มีมาก่อนหน้าเว็บ เป็นต้น

ด้วยระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือส่วนของเซิร์ฟเวอร์และส่วนของไคลเอนต์ ซึ่งส่วนที่ต้องคำนึงและพัฒนาจะอยู่ที่ส่วนของเซิร์ฟเวอร์เพียงอย่างเดียว เนื่องจากในส่วนของไคลเอนต์นั้นจะใช้เว็บบราวส์เซอร์เป็นตัวแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ซึ่งผู้ใช้จะใช้เว็บ บราวส์เซอร์ของบริษัทใดก็ได้ที่สามารถแสดงเอกสารในรูปแบบเอชทีเอ็มแอล และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยมาตรฐานการส่งข้อมูลแบบเอชทีทีพีตามที่ผู้ใช้งานได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือหากว่ายังไม่ได้ติดตั้งก็ให้เลือกตัวที่สามารถมาติดตั้งกับระบบปฏิบัติการของตนเองได้ ดังนั้นสิ่งที่ต้องตัดสินใจเลือกและให้การคำนึงถึงก่อนทำการพัฒนาระบบในส่วนของเซิร์ฟเวอร์จึงประกอบไปด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.6.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

เป็นสิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงเนื่องจากส่วนอื่นๆ ที่จะติดตั้งและพัฒนาต่อไปนั้น จะต้องสามารถทำงานและใช้การระบบปฏิบัติการดังกล่าว โดยตัวอย่างของระบบปฏิบัติการ เช่น ยูนิกซ์ แม็คโอเอส ไมโครซอฟต์วินโดวส์ 95/98 หรือเอ็นที เป็นต้น

2.2.6.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์หรือ HTTP Server

กลไกการทำงานที่เกิดขึ้นจากการใช้เว็บดาต้าเบสก็คือ การป้อนข้อมูลหรือคำสั่งจากผู้ใช้ส่งมายังเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อจัดเก็บหรือร้องขอข้อมูลจากเว็บที่ต้องการข้อมูล ซึ่งในที่นี้จะแยกพิจารณาขั้นตอนการทำงานออกเป็นสองส่วน โดยส่วนแรกจะเป็นการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่วนที่สองเป็นการติดต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับฐานข้อมูล โดยการทำงานในส่วนแรกนี้ผู้ใช้จะเปิดเว็บเพจที่ประกอบด้วยฟอร์ม (Form) สำหรับป้อนข้อมูลหรือคำสั่งต่างๆ จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งหลังจากที่ข้อมูลหรือคำสั่งที่ป้อนเข้าไปถูกส่งมายังเว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียกโปรแกรมอีกตัวหนึ่งคือซีจีไอสคริปต์ (CGI Script) ขึ้นมาทำงานเพื่อจัดการกับฐานข้อมูล โดยใช้ข้อมูลหรือคำสั่งที่ได้รับมาจากฟอร์มอีกทีหนึ่ง เมื่อได้รับผลลัพธ์ที่ต้องการหรือข้อมูลที่ส่งมาได้รับการจัดเก็บเสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมตัวนี้จะสร้างเว็บเพจผลลัพธ์ขึ้นบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ และส่งกลับไปแสดงผลบนบราวส์เซอร์ของผู้ใช้

เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ทุกอย่างคล้ายกับเซิร์ฟเวอร์ในระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ เช่น การจัดการไฟล์ การสนองตอบการร้องขอบริการของไคลเอนต์ การส่งข้อมูลไปยังไคลเอนต์ตามที่ไคลเอนต์ต้องการ และเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถเชื่อมต่อกับแอพพลิเคชั่นใดๆ ที่ไม่ใช่ HTTP Application เช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลได้โดยการทำงานผ่านเกตเวย์โปรแกรม เช่น ซีจีไอ หรือ เอพีไอ (API : Application Programming Interface) เป็นต้น เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือข้อกำหนดใดๆ ในระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ย่อมส่งผลโดยตรงต่อการทำงานของระบบเว็บแอพพลิเคชั่น ซึ่งรวมถึงระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันมีระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์อยู่มากมายหลายโปรแกรมซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้ล้วนสนับสนุนมาตรฐานเอชทีทีพี แต่จะมีข้อแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ เช่น ความสามารถในการจัดการการร้องขอได้หลายๆ คำสั่งพร้อมกัน การจัดการทรัพยากรของระบบ การรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

ข้อที่ควรพิจารณาในกรณีที่ต้องการเลือกระบบ

1. จำนวนไคลเอนต์ที่ติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์
2. แพลตฟอร์มและระบบปฏิบัติการ เช่น
   - 2.1 UNIX
     - NCSA httpd
     - CERN httpd
     - Oracle Web Server
     - Apache Server
     - Netscape Communications Sever
   - 2.2 Microsoft Windows 95/98, NT
     - Microsoft Internet Information Server
     - Borland Web Server
     - WebSite Web Server
3. ระดับความจำเป็นในระบบรักษาความปลอดภัย
4. ฟังก์ชั่นพิเศษต่างๆ
5. งบประมาณ
6. การสนับสนุนและประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับซีจีไอ
7. กลไกการเข้าระบบและการตรวจสอบ
8. การมีเอพีไอที่ทำหน้าที่แทนซีจีไอหรือไม่
9. รองรับกับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลหรือไม่
10. ต้องดำเนินมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลเป็นแบบเอชทีทีพีได้เช่นเดียวกับไคลเอนต์

ตัวอย่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น Microsoft Internet Information Server, Netscape Enterprise Server, Apache Server เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

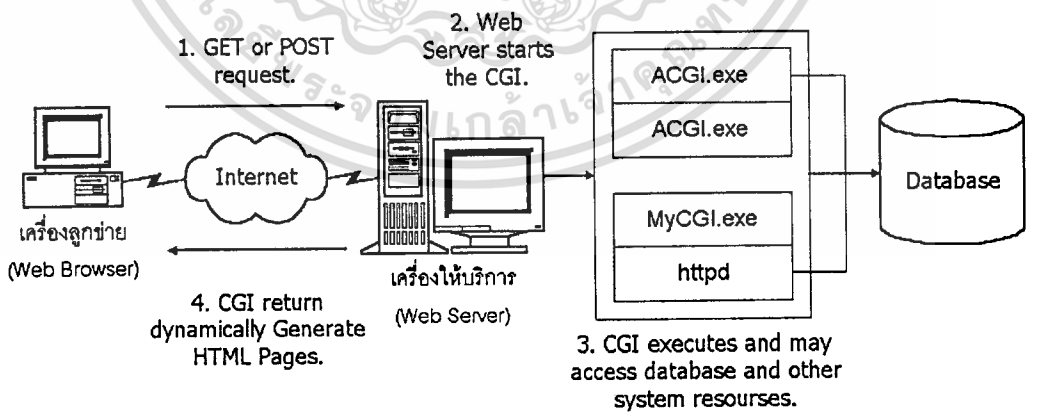
2.2.6.3 แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการเชื่อมโยง

แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์กับฐานข้อมูลนั้นมีอยู่หลายแอพพลิเคชั่น หลายบริษัทที่ผลิตออกมาเพื่อให้ใช้งานได้สะดวกกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ของแต่ละบริษัท ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ซีจีไอ (CGI : Common Gateway Interface)

ซีจีไอคือรูปแบบที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับโปรแกรมภายนอก ซึ่งโปรแกรมภายนอกดังกล่าวจะมีการทำงานต่างๆ เช่น การคำนวณค่า การค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล หรืออื่นๆ โดยหลักการกว้างๆ ของการทำงานคือหากผู้ใช้ซึ่งติดต่อกับเว็บบราวส์เซอร์ต้องการการแสดงผล อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งผลดังกล่าวต้องผ่านการประมวลผลจากโปรแกรม เช่น การค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล ผู้ใช้จะส่งเงื่อนไขคำสั่งต่างๆ ในรูปแบบยูอาร์แอล (URL : Uniform Resource Locator) ผ่านเว็บบราวส์เซอร์ซึ่งเป็นไคลเอนต์ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์เมื่อตรวจคำสั่งแล้วเห็นว่าต้องมีการประมวลผลจากโปรแกรม ก็จะส่งเงื่อนไขคำสั่งที่ได้รับไปให้โปรแกรมที่ระบุไว้ในยูอาร์แอลทำการประมวลผล และเมื่อโปรแกรมได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการแล้วจะส่งผลลัพธ์ดังกล่าวคืนสู่เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งกลับไปให้ไคลเอนต์แสดงผลต่อไป

โครงสร้างการทำงานของซีจีไอแสดงในภาพที่ 2.8 โดยสามารถอธิบายรายละเอียดตามหมายเลขกำกับได้ดังนี้



ภาพที่ 2.8 แสดงโครงสร้างการทำงานของซีจีไอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องไคลเอนต์ทำการติดต่อไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการเอ็กส์คิว (Execute) โปรแกรมซีจีไอ โดยในการติดต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีรูปแบบในการติดต่ออยู่สองวิธีคือ POST และ GET

2. เครื่องให้บริการจะทำการเรียกแอพพลิเคชั่นซีจีไอด้วยการเอ็กส์คิวโปรแกรมซีจีไอโดยทำการติดต่อกับระบบปฏิบัติการ เพื่อทำการสร้างโปรเซสขึ้นมาใหม่ซึ่งทำหน้าที่รันโปรแกรมซีจีไอ ถ้าใช้ยูนิกซ์กระบวนการนี้เรียกว่า Fork ถ้าใช้ภายใต้ Win 32 API เช่น วินโดวส์ NT จะเรียกกระบวนการนี้ว่า Creat Process เมื่อระบบปฏิบัติการสร้างโปรเซสนี้แล้ว ก็จะต้องทำการจองหน่วยความจำและทรัพยากรของระบบต่างๆ ซึ่งทรัพยากรของระบบเหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับการร้องขอจากเครื่องลูกข่ายที่ทำการรันโปรแกรมซีจีไอ

3. ซีจีไอจะทำการเอ็กส์คิวและทำการแบ่งแยกการทำงานเป็นคนละโปรเซสขึ้นอยู่กับแอพพลิเคชั่นในหน่วยความจำ ซีจีไอสามารถเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล แฟ้มข้อมูล และทุกๆ ทรัพยากรที่มีสิทธิ (Permission) ในการเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น

4. ผลที่ได้จากการเอ็กส์คิวโปรแกรมซีจีไอจะทำการส่งออกมาทาง Stdout ของโปรเซสที่ทำการรันโปรแกรมซีจีไอนั้นๆ ทุกๆ สิ่งที่เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการรันจะถูกส่งออกมาจาก Stdout แล้วส่งผ่านไปยังเครื่องลูกข่าย โดยจะส่งเป็นรูปแบบของ HTTP Header และผลลัพธ์ที่จะอ่านโดยผู้ใช้จะต้องเป็นรูปแบบของเอชทีเอ็มแอล

โปรแกรมซีจีไอสามารถเขียนด้วยภาษาใดๆ ก็ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นจะอำนวย เช่น ภาษาปาสคาล ภาษาซี วิชวลเบสิก เชลล์สคริปต์ เป็นต้น จึงสามารถเลือกภาษาที่เหมาะสมกับแอพพลิเคชั่น เช่น เชลล์สคริปต์อาจช่วยเขียนโปรแกรมได้เสร็จรวดเร็วโดยไม่ต้องเสียเวลาคอมไพล์โปรแกรม ภาษาซีอาจช่วยให้สามารถติดต่อข้อมูลได้สะดวกกว่า หรืออาจเลือกภาษาปาสคาลเพราะมีโปรแกรมแอพพลิเคชั่นเก่าที่เขียนด้วยภาษาปาสคาลอยู่แล้ว เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันภาษาที่ได้รับความนิยมสูงในการพัฒนาซีจีไอ คือ เพิร์ล (Perl) ที่มีความง่ายในการปรับแต่งและไม่ติดอยู่กับแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์ใดๆ ซีจีไอมีข้อดีตรงที่มีความยืดหยุ่นต่อการปรับแต่งสูงและได้รับการยอมรับและสนับสนุนอย่างกว้างขวางจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ แต่ข้อด้อยของซีจีไอคือ มีสมรรถนะต่ำและใช้ทรัพยากรของระบบสูง ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ซีจีไอหลายๆ โปรแกรมพร้อมกันในเว็บเซิร์ฟเวอร์เดียวกัน

ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เกี่ยวกับ Java Plug-in หรือ Active X ก็ตาม เซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่ยังคงใช้ซีจีไอในการโต้ตอบกับผู้ใช้ เนื่องจากซีจีไอไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของผู้ใช้และการเรียกใช้โปรแกรมซีจีไอก็ไม่ต้องเรียกใช้ซอฟต์แวร์ใดๆ เพิ่มเติม ซีจีไอยังคงเป็นทางเลือกที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีเสมอของการติดต่อกับผู้ใช้ ฉะนั้น การเรียนรู้และสร้างโปรแกรมซีจีไอจึงไม่ใช่สิ่งที่ล้าสมัยแต่อย่างใด

2. เอพีไอ (API : Application Programming Interface)

สืบเนื่องจากปัญหาของซีจีไอสมรรถนะต่ำผู้ผลิตเซิร์ฟเวอร์หลายๆ แห่งจึงพัฒนาเอพีไอของตนเองขึ้นมาควบคู่กับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ทำงานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุดแทนการใช้ซีจีไอ ซึ่งเอพีไอเป็นเนทีฟ โค้ด (Native Code) ที่ทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อขยายขีดความสามารถของเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยเอพีไอเหล่านี้จะสามารถทำหน้าที่อย่างที่ซีจีไอทำได้ทุกอย่างและยังมีความสามารถพิเศษซึ่งจะใช้ซีจีไอทำนั้นได้ไม่ง่ายนัก โดยที่เอพีไอเป็นเนทีฟ โค้ด และมีคุณสมบัติแบบระบบที่ยึดติดกับผู้ผลิตเฉพาะราย ไม่เป็นมาตรฐานกลาง (Proprietary Application) เนื่องจากได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ของผู้ผลิตรายนั้นๆ

ข้อดีของเอพีไอนอกจากจะมีสมรรถนะสูงกว่าซีจีไอแล้ว ข้อดีอีกประการของเอพีไอ คือ การใช้ทรัพยากรของระบบที่น้อยกว่าซีจีไอ อย่างไรก็ตามการพัฒนาเอพีไอด้วยการเขียนโปรแกรมเองโดยไม่ใช่เครื่องมือช่วยนั้นจะมีความยุ่งยากกว่าการพัฒนาซีจีไอเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเขียนเอพีไอจำเป็นที่จะต้องใช้เทคนิคในการเขียนโปรแกรมขั้นสูง เช่น Multithreading, Process Synchronization, Direct Protocol Programming และ Error Handing เป็นต้น จึงมักจะใช้เอพีไอที่มากับผู้ผลิตเว็บเซิร์ฟเวอร์

3. เจดีบีซี (JDBC : Java Database Connector)

เป็นมาตรฐานหนึ่งที่พยายามเชื่อมโยงจาวาเข้ากับเอ็นจินของฐานข้อมูล การรักษาการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล และการรักษาการเชื่อมต่อที่เกิดขึ้นได้ ประกอบกับความแรงของจาวาภาษาโปรแกรมบนอินเตอร์เน็ตที่พัฒนาโดยซันก็ยื่นข้อเสนอสำหรับการเชื่อมต่อกับเว็บให้ด้วย เว็บเซิร์ฟเวอร์จะสนับสนุนเอกสารเอชทีเอ็มแอลง่ายๆ เท่านั้น ความสามารถในการที่จะรันโปรแกรมหนึ่งๆ ก็ต้องอยู่ในรูปของซีจีไอหรือเอพีไอของเซิร์ฟเวอร์ แต่ด้วยจาวาเซิร์ฟเวอร์จะสามารถให้บริการแอพพลิเคชั่นได้ด้วย ซึ่งแอพพลิเคชั่นที่ว่านี้จะสามารถสร้างการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลโดยใช้เอชทีทีพีหรือช่องการสื่อสารของตัวเอง เช่น เจดีบีซี ก็ได้

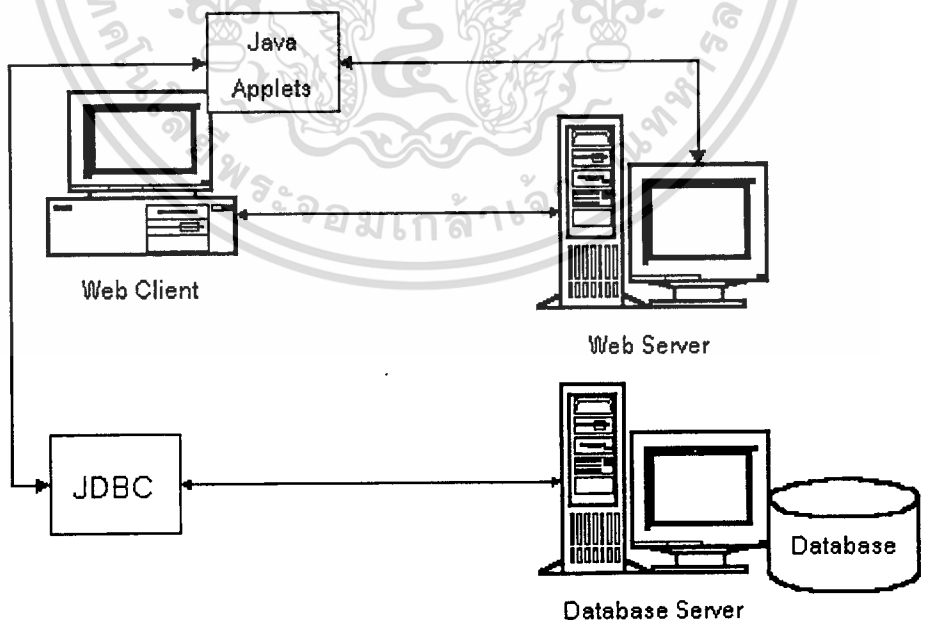
จาวาเป็นภาษาโปรแกรมคล้ายๆ กับภาษาซีหรือปาสคาล เนื่องจากได้รับการพัฒนาให้เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับอินเตอร์เน็ต ดังนั้นจึงมีฟีเจอร์ที่แตกต่างและเป็นของตัวเองเท่านั้นเยอะมาก โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยจาวาสามารถทำงานได้เกือบทุกแพลตฟอร์ม หลังจากที่เขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยภาษาจาวาเรียบร้อยแล้วจะต้องคอมไพล์ แต่ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่ใช่ไฟล์ที่สามารถรันได้ทันที ซึ่งจะเป็นไฟล์ไบนารีที่เรียกว่า "ไบต์โค้ด" ไฟล์นี้จะเก็บแอพพลิเคชั่นจาวาด้วยอินเตอร์พรีตเตอร์สำหรับจาวา จะใช้ไบต์โค้ดเหล่านี้ในการรันบนเครื่องไคลเอนต์อีกทีหนึ่ง

จาวามีวิธีในการเชื่อมต่อระหว่างเวิลด์ไวด์เว็บและระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างจากเอพีไอและซีจีไอ กล่าวคือ แทนที่จะใช้ทางเชื่อมต่อโดยโปรเซสหรือเอพีไอในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ การทำงานของจาวากลับอาศัยการทำงานจากฝั่งไคลเอนต์ โดยเมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ถูกร้องขอบริการจากไคลเอนต์ซึ่งเป็นจาวาแอพพลิเคชั่น ทางเซิร์ฟเวอร์จะส่งจาวาแอพเพล็ตซึ่งฝังอยู่ในเอชทีเอ็มแอลเพจไปยังเครื่องไคลเอนต์ และทำการประมวลผลที่ฝั่งไคลเอนต์เพื่อทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล โดยที่จาวาจะเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลผ่านทางเนทีฟ ดาต้าเบส เอพีไอ (Native Database API) ของระบบฐานข้อมูลผู้ผลิตรายนั้นๆ หรือโดยผ่านทางเจดีบีซีซึ่งทำหน้าที่คล้ายกับโอดีบีซี (ODBC : Open Database Connectivity)

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีเว็บเซิร์ฟเวอร์บางโปรแกรมที่มีจาวาอินเตอร์พรีตเตอร์ในตัว ทำให้เมื่อมีการร้องขอบริการจากไคลเอนต์ที่เป็นจาวาแอพพลิเคชั่นแทนที่จะส่งแอพเพล็ตไปประมวลผลที่ไคลเอนต์ แต่เซิร์ฟเวอร์แบบนี้จะส่งข้อมูลที่ได้จากการร้องขอจากไคลเอนต์ไปยังจาวาอินเตอร์พรีตเตอร์ เพื่อให้ทำการประมวลผลในฝั่งเซิร์ฟเวอร์เลย ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 แสดงลักษณะการทำงานของจาวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบเกตเวย์โปรแกรมโดยการใช้จาวา กับ เอพีไอและซีจีไอ

เนื่องจากจาวามีลักษณะการทำงานที่เฉพาะแตกต่างไปจากหลักการทำงานของเอพีไอหรือซีจีไออย่างมาก กล่าวคือ เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ถูกร้องขอบริการจากไคลเอนต์ซึ่งเป็นจาวาแอพพลิเคชั่นทางเซิร์ฟเวอร์จะส่งจาวาแอพเพล็ตซึ่งฝังอยู่ในเอชทีเอ็มแอลเพจไปยังเครื่องไคลเอนต์ และทำการประมวลผลที่ฝั่งไคลเอนต์ อีกทั้งจาวาเป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานบนระบบอินเตอร์เน็ตอย่างสมบูรณ์ ดังนั้น จาวาจึงมีข้อได้เปรียบที่ดีกว่าการใช้เอพีไอหรือซีจีไอหลายประการคือ

1. จาวาลดการใช้การประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากการทำงานของจาวาจะถูกประมวลผลที่ไคลเอนต์ ในขณะที่เอพีไอหรือซีจีไอจะประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการใช้จาวาจึงช่วยลดภาระการประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ลงได้มาก

2. จาวามีความยืดหยุ่นสูงมากกว่าเอพีไอและซีจีไอ เนื่องจากเป็นภาษาที่ออกแบบมาใหม่เพื่อให้ทำงานกับระบบอินเตอร์เน็ตอย่างสมบูรณ์ เช่น หากพัฒนาซีจีไอด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิกจะไม่สามารถนำไปทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ที่ไม่สนับสนุนภาษานี้ได้

3. ความเร็วในการตอบสนองต่อผู้ใช้ จาวาจะให้ความเร็วในการตอบสนองต่อผู้ใช้ได้ดี เนื่องจากทำการประมวลผลที่ฝั่งไคลเอนต์จึงทำการประมวลผลได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่อกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์เหมือนกับที่ต้องทำในการเชื่อมต่อโดยผ่านเอพีไอหรือซีจีไอ

4. การรักษาความปลอดภัย จาวาเป็นภาษาที่ได้รับการออกแบบมาโดยคำนึงเรื่องการรักษาความปลอดภัยด้วย ดังนั้นด้วยลักษณะพื้นฐานของภาษาจาวาจึงเป็นสิ่งที่ช่วยเอื้อให้เกิดการรักษาความปลอดภัยได้ดีในระดับหนึ่ง เช่น จาวาแอพเพล็ตจะถูกจำกัดความสามารถในการเขียนไฟล์หรือกระทำการใดๆ ที่เป็นการเสี่ยงต่อความปลอดภัยของระบบหากไม่ได้สิทธิ์ อีกทั้งจาวาเป็นภาษาที่แข็งแกร่ง จาวาไม่มีพอยน์เตอร์ซึ่งมักเป็นสาเหตุของผลลัพธ์ที่ไม่เป็นที่ต้องการ เป็นต้น

ดังนั้นการใช้ระบบเกตเวย์โดยการใช้จาวาจึงเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งในการสร้างระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ อย่างไรก็ตามซีจีไอยังเป็นวิธีการเชื่อมต่อที่ได้รับความนิยมสูง ในปัจจุบันเว็บเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะสนับสนุนซีจีไอ ขณะที่เอพีไอเป็นทางเลือกที่ดีหากต้องการความง่ายในการใช้งานประกอบกับประสิทธิภาพที่สูงกว่าซีจีไอ แต่การใช้เอพีไอมีข้อเสียที่ต้องยึดติดกับผู้ผลิตรายนั้นๆ ในขณะที่จาวาดูจะเป็นทางออกที่ดีในอนาคต เนื่องจากคุณลักษณะที่ดีของจาวาหลายๆ ประการ จึงเชื่อได้ว่าจาวาจะเข้ามาเป็นมาตรฐานที่ได้รับความนิยมสูงในการเชื่อมต่อในระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.4 ระบบโปรแกรมภายนอก

ด้วยโปรแกรมภายนอกเป็นส่วนในการช่วยคำนวณ ประมวลผล และการติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งวิธีการพัฒนาโปรแกรมสามารถทำได้หลายแบบภายใต้ระบบปฏิบัติการเดียวกัน โดยขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้พัฒนาระบบเอง โดยตัวอย่างของโปรแกรมภายนอกมีดังนี้

1. ภายใต้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ผู้พัฒนาระบบสามารถเลือกพัฒนาโปรแกรมได้ดังนี้

- เชลล์สคริปต์ (Shell Script) เป็นโปรแกรมที่รวมกลุ่มคำสั่งต่างๆ ของยูนิกซ์ไว้ด้วยกัน โดยอาจมีเงื่อนไขการทำงานของกลุ่มคำสั่งเหล่านั้นด้วย และเมื่อใช้งานจะประมวลคำสั่งตามลำดับและเงื่อนไขในเชลล์สคริปต์ภายใต้ระบบปฏิบัติการ ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้เป็นวิธีพื้นฐานที่สุดในการเขียนโปรแกรมภายนอกเพื่อใช้สำหรับกลไกของซีจีไอ

- เพิร์ล (Perl : Practical Extension and Reporting Language) เป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาโปรแกรมในด้านการประมวลผลข้อมูลตัวอักษร (Text Processing) และแสดงรายงาน (Report) โดยผู้พัฒนาสามารถนำความสามารถของเพิร์ลดังกล่าวมาพัฒนาโปรแกรมภายนอกได้เช่นกัน

- ซี (C) เป็นโปรแกรมภาษาระดับสูงที่สามรถนำมาเขียนโปรแกรมภายนอกเพื่อใช้สำหรับกลไกของซีจีไอได้เช่นเดียวกับเชลล์สคริปต์และเพิร์ล แต่ซีจะมีความซับซ้อนและเขียนโปรแกรมได้ละเอียดลึกซึ้งมากกว่า โดยที่ก่อนนำไปใช้ได้ต้องผ่านการคอมไพล์ให้เป็นโปรแกรมที่สามารถประมวลคำสั่งได้ ผู้ที่มีความคุ้นเคยหรือเชี่ยวชาญในภาษซีก็อาจเลือกวิธีนี้สำหรับในการเขียนโปรแกรมภายนอกได้

- ทีซีแอล (TCL : Tool Command Language) เป็นโปรแกรมภาษามีลักษณะคล้ายคลึงกับเพิร์ล แต่มีส่วนสนับสนุนด้านกราฟฟิกที่แสดงสู่ผู้ใช้เพิ่มเติม เช่น การทำปุ่ม (Buttons) ลิสท์ (List) หรือปุ่มสำหรับการเลือก (Radio Buttons) รูปแบบกราฟฟิกอื่นๆ โดยทีซีแอลยังมีลักษณะที่ดีเพิ่มเติมอีกคือสามารถเรียกใช้ไลบรารี่ (Libraries) ของซีได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในเรื่องของการลดเวลาการพัฒนา และยังเป็นการเพิ่มความสามารถในส่วนที่ทีซีแอลไม่สามารถทำได้ด้วย

2. ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (95/98/Me หรือ NT) ผู้พัฒนาระบบสามารถเลือกพัฒนาโปรแกรมได้ดังนี้

- วิชวลเบสิก (Visual Basic) เป็นโปรแกรมภาษาที่ใช้สำหรับพัฒนาระบบทั่วไปบนวินโดวส์ โดยสนับสนุนให้พัฒนาโปรแกรมภายนอกด้วย การเลือกใช้วิชวลเบสิกมีข้อดีคือสนับสนุนการเข้าถึงฐานข้อมูลที่สร้างโดยไมโครซอฟต์แอ็กเซสส์ (Microsoft Access) ได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

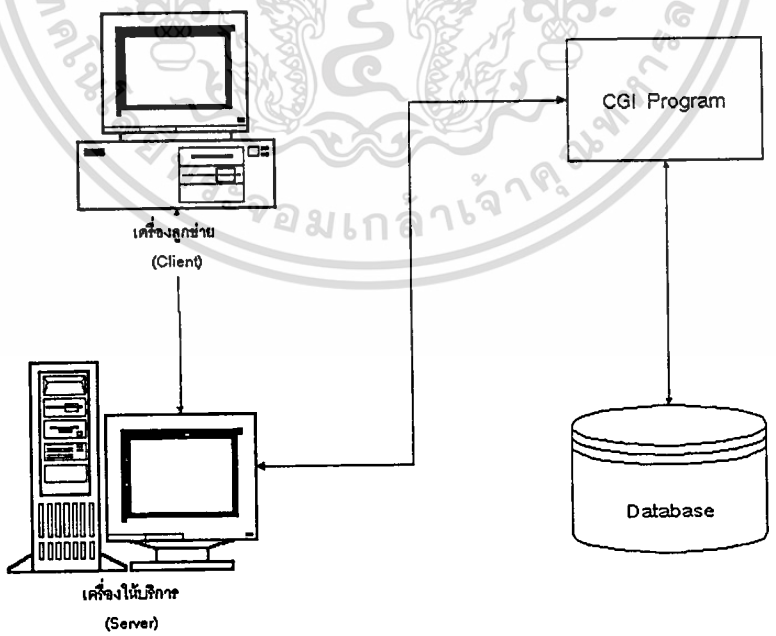
หรือหากต้องการติดต่อกับฐานข้อมูลอื่นที่ไม่ใช่ไมโครซอฟต์แอ็กเซสส์ก็สามารถใช้ลักษณะการส่งต่อไปให้โอดีบีซีเป็นตัวติดต่อกับฐานข้อมูลได้

- เพาเวอร์บิวล์เดอร์ (Power Builder) เป็นโปรแกรมภาษาที่มีความสามารถในการทำงานในลักษณะเดียวกับวิชวลเบสิกแต่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง สามารถจะติดต่อกับดาต้าเบสเอ็นจินได้หลายตัวโดยผ่านไดร์ฟเวอร์โอดีบีซี สนับสนุนการทำ Data Pipeline ซึ่งจะช่วยทำให้แอพพลิเคชั่นโปรแกรมสามารถทำงานไปพร้อมๆ กันกับฐานข้อมูลได้ ดังนั้นเพาเวอร์บิวล์เดอร์จึงเป็นฟรอนเอนต์อย่างหนึ่งที่เหมาะแก่การพัฒนาระบบงาน

2.2.6.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

เป็นองค์ประกอบสำคัญหลักอย่างหนึ่งที่ผู้พัฒนาระบบจำเป็นต้องคำนึงถึง โดยจะต้องเลือกระบบฐานข้อมูลที่สามารถติดตั้งได้บนระบบปฏิบัติการที่มีอยู่และรองรับการร้องขอข้อมูลที่ส่งมาจากโปรแกรมภายนอกได้ เช่น การส่งข้อความร้องขอในรูปแบบเอสคิวแอล โดยรูปแบบการได้มาของข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูลมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

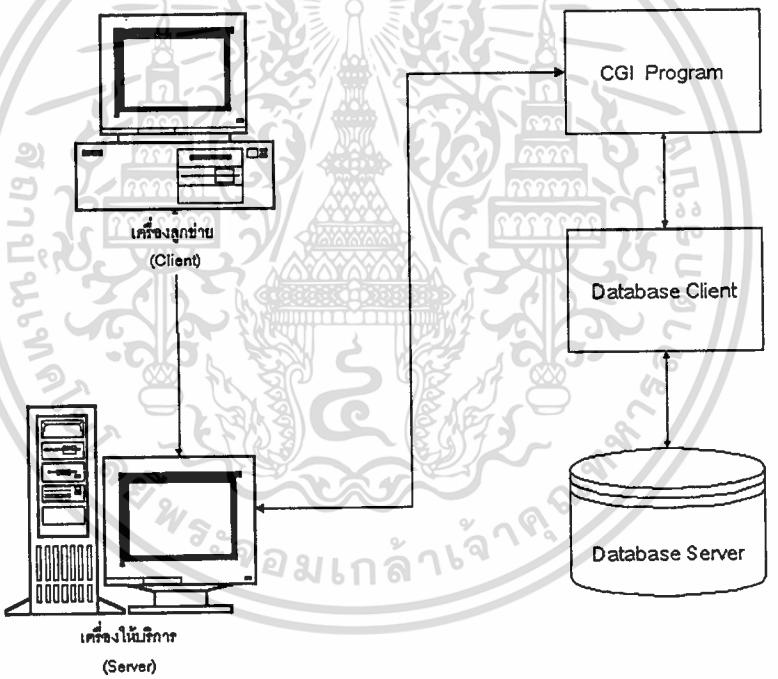
1. การเข้าถึงฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมภายนอกโดยตรง ซึ่งเป็นวิธีพื้นฐานที่สุดโดยผู้พัฒนาต้องรู้กฎเกณฑ์คำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลเองโดยตรง ดังแสดงในภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แสดงโปรแกรมภายนอกติดต่อกับฐานข้อมูลโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การได้ข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยการที่โปรแกรมภายนอกส่งผ่านไปให้ดาต้าเบสไคลเอนต์ (Database Client) เพื่อไปติดต่อขอข้อมูลจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) อีกทีหนึ่ง ในลักษณะทำงานเช่นนี้มีเหตุผลมาจากฐานข้อมูลจะอยู่ภายใต้การจัดการของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ หากต้องการข้อมูลต้องส่งคำร้องขอมาในรูปแบบที่เซิร์ฟเวอร์เข้าใจและเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งข้อมูลตามที่ร้องขอไปให้ ดังนั้นโปรแกรมภายนอกจึงจำเป็นต้องส่งคำร้องต่อไปให้กับดาต้าเบสไคลเอนต์เป็นตัวสื่อสารกับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่อไป แต่ในทางปฏิบัติโปรแกรมภายนอกอาจสามารถเป็นดาต้าเบสไคลเอนต์ได้เองโดยตรงถ้าหากรู้ถึงวิธีและปฏิบัติตามรูปแบบการร้องขอกลไกการรับส่งข้อมูลและกฎเกณฑ์อื่นๆ ที่ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ได้กำหนดไว้ การติดต่อในรูปแบบดังกล่าวนี้แสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงการติดต่อขอข้อมูลของโปรแกรมภายนอกผ่านดาต้าเบสไคลเอนต์

2.2.7 การรักษาความปลอดภัย

ข้อควรคำนึงถึงเป็นอย่างมากประการหนึ่งในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บก็คือการรักษาความปลอดภัย (Security) เนื่องจากระบบฐานข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บมีโอกาสที่จะถูกเข้าถึงได้จากผู้ใช้ต่างๆ มากมายจากทั่วทุกมุมโลกและทุกเวลา ดังนั้นการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปลอดภัยของข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บจึงเป็นสิ่งที่ต้องตระหนักให้มากเมื่อทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ

ตามที่ได้กล่าวแล้วว่าระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบที่เกิดจากการรวมเอาเทคโนโลยีระบบเวิลด์ไวด์เว็บเข้ากับเทคโนโลยีระบบฐานข้อมูล ดังนั้นฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บจึงเป็นที่รวมข้อดีของทั้งสองเทคโนโลยีเอาไว้ด้วยกัน ในขณะเดียวกันก็ได้รับจุดอ่อนในด้านความปลอดภัยของทั้งสองด้วยเช่นกัน ดังนั้นประเด็นการรักษาความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บจึงแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.2.7.1 การรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Security)

เป้าหมายหลักในการรักษาความปลอดภัยของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 5 ประการคือ

1. ป้องกันการแก้ไขข้อมูลโดยผู้ไม่ได้รับอนุญาต
2. ป้องกันการขาดหายหรือซ้ำซ้อนของข้อมูล
3. ข้อมูลต้องเป็นความลับ ผู้ไม่ได้รับสิทธิ์จะไม่สามารถเข้าใจข้อมูลนั้นๆ ได้
4. ต้องสามารถยืนยันถึงผู้ส่งข้อมูลนั้นๆ ได้
5. ต้องรับประกันได้ว่าข้อมูลไปถึงผู้รับที่ถูกต้อง

การที่จะบรรลุถึงเป้าหมายในการรักษาความปลอดภัยนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการต่างๆ มากมายในการรักษาความปลอดภัย โดยทั่วไปวิธีการพื้นฐานในการรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 2 ประการ ประการแรกคือ การยืนยันการใช้สิทธิในการเข้าใช้งาน (Authentication) และประการที่สองคือ การเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) เพื่อป้องกันการอ่านและแก้ไขข้อมูลจากผู้ไม่พึงประสงค์

2.2.7.2 การรักษาความปลอดภัยในระบบฐานข้อมูล

ในการรักษาความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ ระบบฐานข้อมูลมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการถูกโจมตีเนื่องจากระบบฐานข้อมูลถูกเชื่อมต่อออกไปยังระบบอินเตอร์เน็ตจึงมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการถูกเข้าถึงได้ง่ายขึ้น ดังนั้นการรักษาความปลอดภัยในระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บจึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรการในการรักษาความปลอดภัยทั้งกับตัวฐานข้อมูลเองด้วยนอกเหนือจากการรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยที่ดีพอควร การรักษาความปลอดภัยในตัวระบบฐานข้อมูลดังเช่น ควบคุมระดับการเข้าถึงข้อมูลผู้ใช้ (Access Control) ด้วยการให้สิทธิที่จำกัดแก่ผู้ใช้งานจากระบบฐานข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ เช่น ให้สิทธิเพียงการอ่านอย่างเดียว (Read Only) ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น

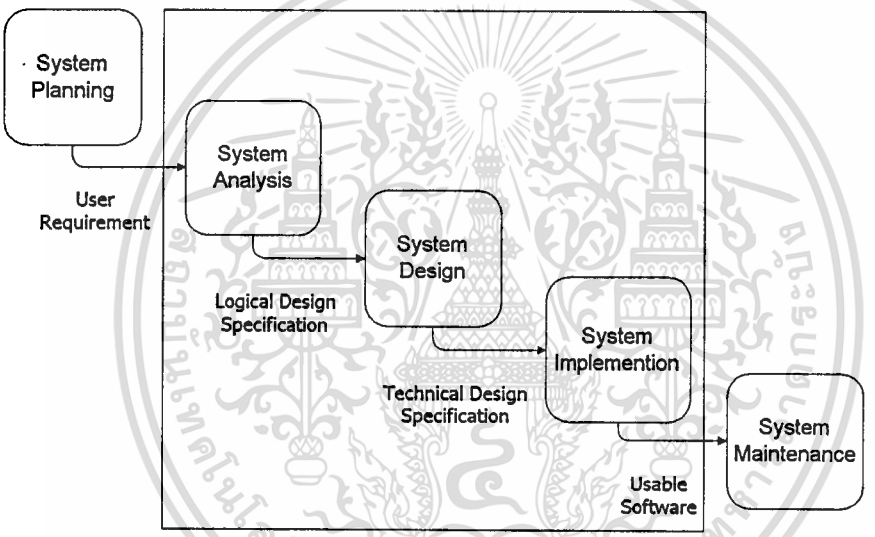
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

3.1 ขบวนการในการพัฒนาระบบ (System Development Process)

ขบวนการในการพัฒนาระบบ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขบวนการในการพัฒนาระบบ

1. System Planning เป็นการวางแผนพัฒนาระบบงานเพื่อให้ทราบถึงความต้องการของระบบ

2. System Analysis เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์ระบบต่างๆ การกำหนดขอบเขตในการพัฒนาความต้องการของระบบ การกำหนดขอบเขตข้อมูลที่จะทำการเก็บ และการประเมินการออกแบบกับงานปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เข้าใจรวมทั้งต้องมีการจัดทำ Logical Design Specification ด้วย

3. System Design เป็นการออกแบบระบบทางเทคนิคโดยการเปลี่ยนจาก Logical Design Specification ไปเป็น Technical Design Specification ซึ่งเป็นการกำหนดแนวทางในการเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมในการพัฒนาระบบงานนั้นๆ ซึ่งรวมทั้งการกำหนด การป้อนข้อมูล ผลลัพธ์ แฟ้มข้อมูล และการควบคุมการประมวลผลในการออกแบบด้วย

4. Implementation เป็นกระบวนการในการเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรมและการเปลี่ยนแปลง (Conversion) รวมทั้งการกำหนดฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบริการต่างๆ ของซอฟต์แวร์

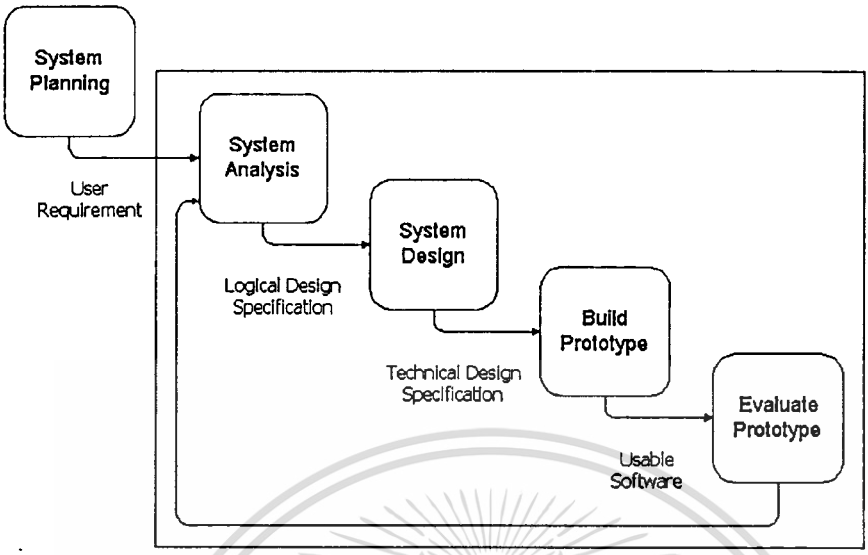
5. Maintenance เป็นการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานซึ่งมีทั้ง การปรับให้เหมาะสม (Adaptive) การทำให้ถูกต้อง (Corrective) และการทำให้สมบูรณ์ (Perfective)

Approaches & System Development สามารถแบ่ง Approaches เป็น 2 ระบบใหญ่คือ

1. Fully Function Approaches (System Life Cycle) ในแต่ละเฟสของ System Analysis, System Design และ System Implementation จะต้องได้รับการออกแบบที่ดีให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงงานนั้น จึงจำเป็นต้องรู้ความต้องการทั้งหมดของระบบ ก่อนที่จะทำการออกแบบระบบ และถ้ามีความต้องการใหม่เพิ่มเติมขึ้นมาก็จะต้องเริ่มต้นการวิเคราะห์งานใหม่ทั้งหมด เช่น Waterfall Model

2. Prototype Approaches จะเป็นลักษณะการสร้างต้นแบบ (Prototype) ขึ้นมาก่อนจากความต้องการของผู้ใช้ แล้วให้ผู้ใช้ทดสอบและประเมินผลของต้นแบบว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ถ้ามีส่วนผิดพลาดหรือต้องเพิ่มเติมก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงการออกแบบ Prototype Approaches

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

3.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ระบบงานปัจจุบันและการวิเคราะห์ความต้องการระบบ (Requirement Analysis) จากการศึกษาเรื่องระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีหน่วยงานใดทั้งภาครัฐบาลและเอกชนได้เคยจัดทำขึ้นมาก่อน ดังนั้นความต้องการระบบเบื้องต้นคาดว่าควรมีดังนี้

1. การจัดเก็บข้อมูล ระบบสามารถทำการจัดเก็บข้อมูลของโรคและแมลงศัตรูพืชประกอบไปด้วย ชื่อโรคและชื่อแมลงศัตรูพืช รูปร่างลักษณะของแมลง ลักษณะอาการหรือการทำลายพืช การแพร่ระบาด รวมทั้งการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชได้

2. การสืบค้นข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นหาข้อมูลของโรคและแมลงศัตรูพืชได้ตามชนิดของโรคพืช ตามชนิดของแมลงศัตรูพืช และตามส่วนต่างๆ ของพืชจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชได้

3. ภาคผนวก ระบบสามารถแสดงรายชื่อยาสามัญและรายชื่อยาทางการค้าในการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชได้

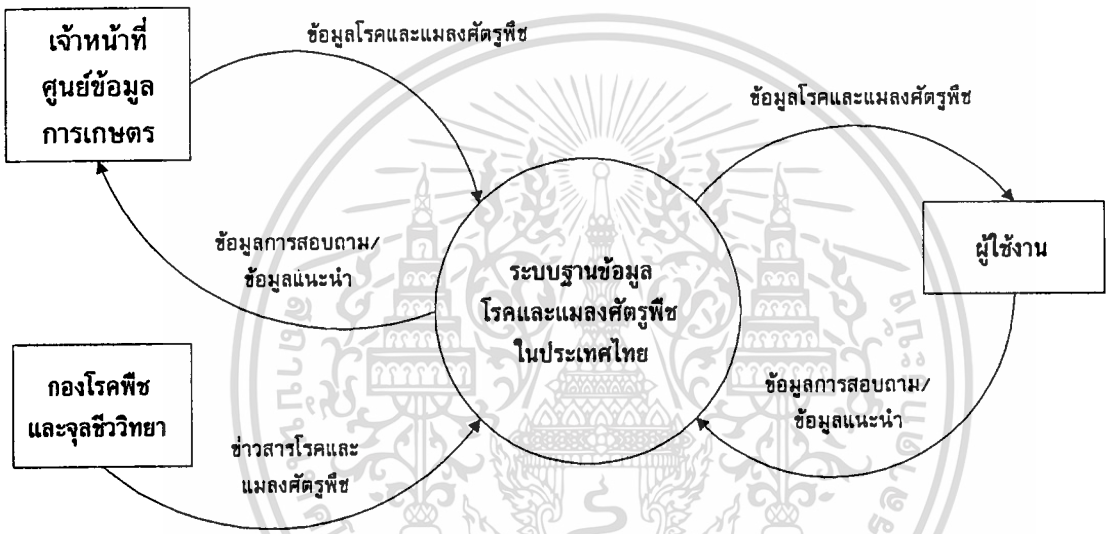
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การออกแบบระบบงาน

การออกแบบระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย มีรูปแบบดังนี้

3.2.2.1 แผนภาพรวมของระบบงาน (Logical Context Diagram)

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพรวมของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยดังแสดงในภาพที่ 3.3



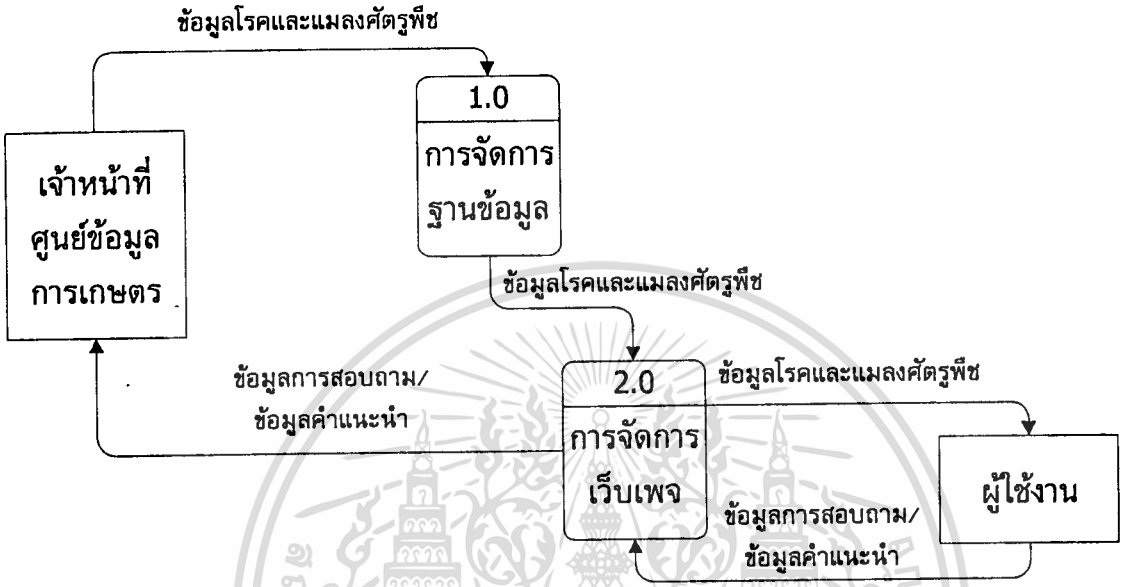
ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพรวมของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย

3.2.2.2แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบงาน (Logical Data Flow Diagram)

จากแผนภาพรวมของระบบงานในภาพที่ 3.3 สามารถแสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

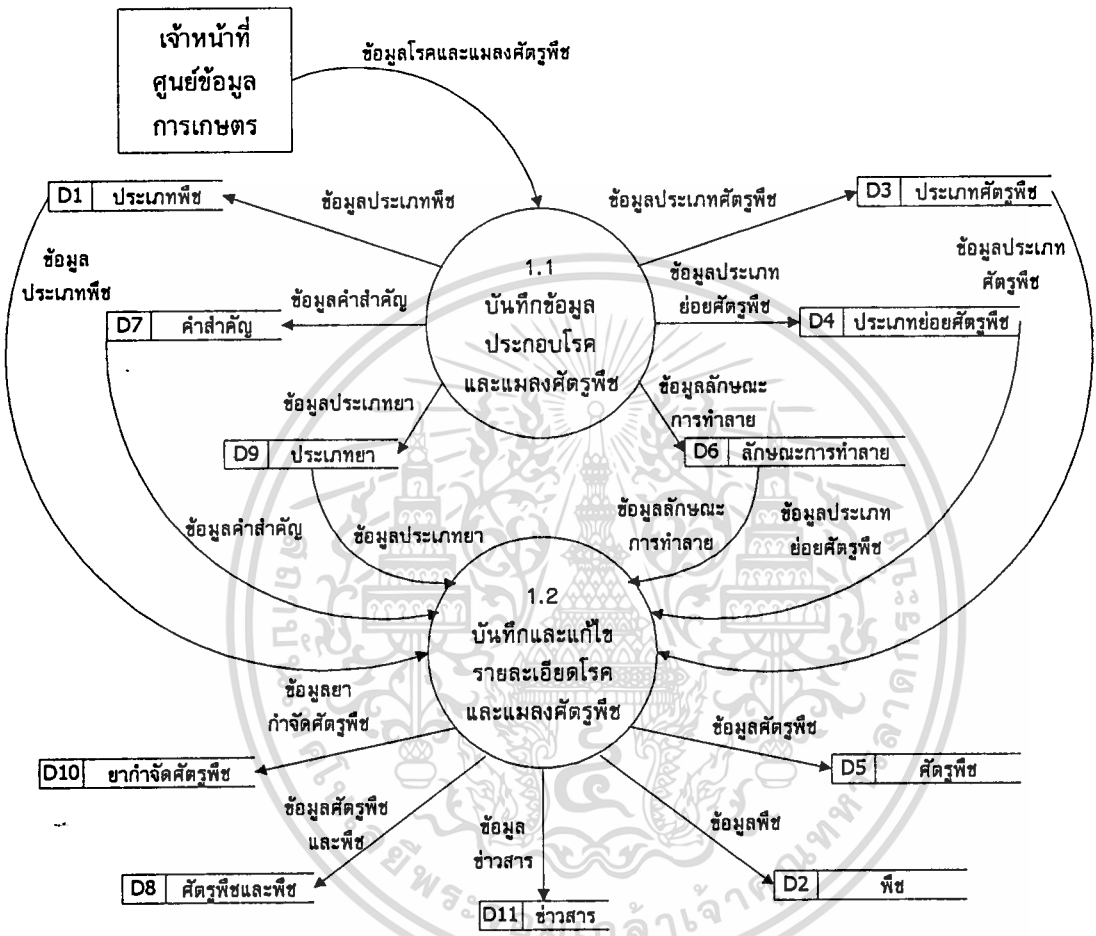
1. แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบงาน : ระดับ 1 (Logical Data Flow Diagram : Level 1) ดังแสดงในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย (ระดับ 1)

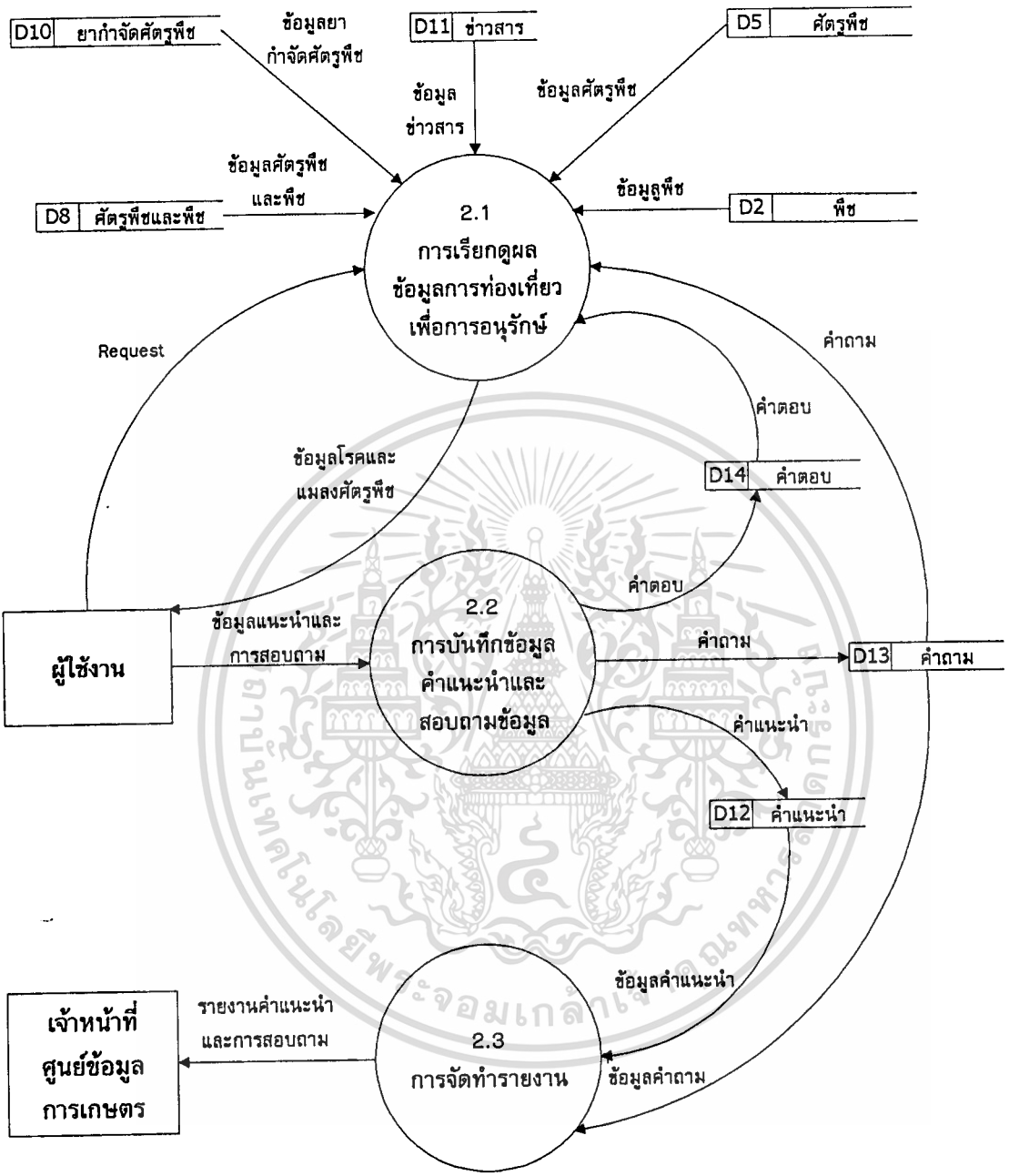
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบงาน : ระดับ 2 (Logical Data Flow Diagram : Level 2) ดังแสดงในภาพที่ 3.5 และภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.5 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย (ระดับ 2 : การจัดการฐานข้อมูล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

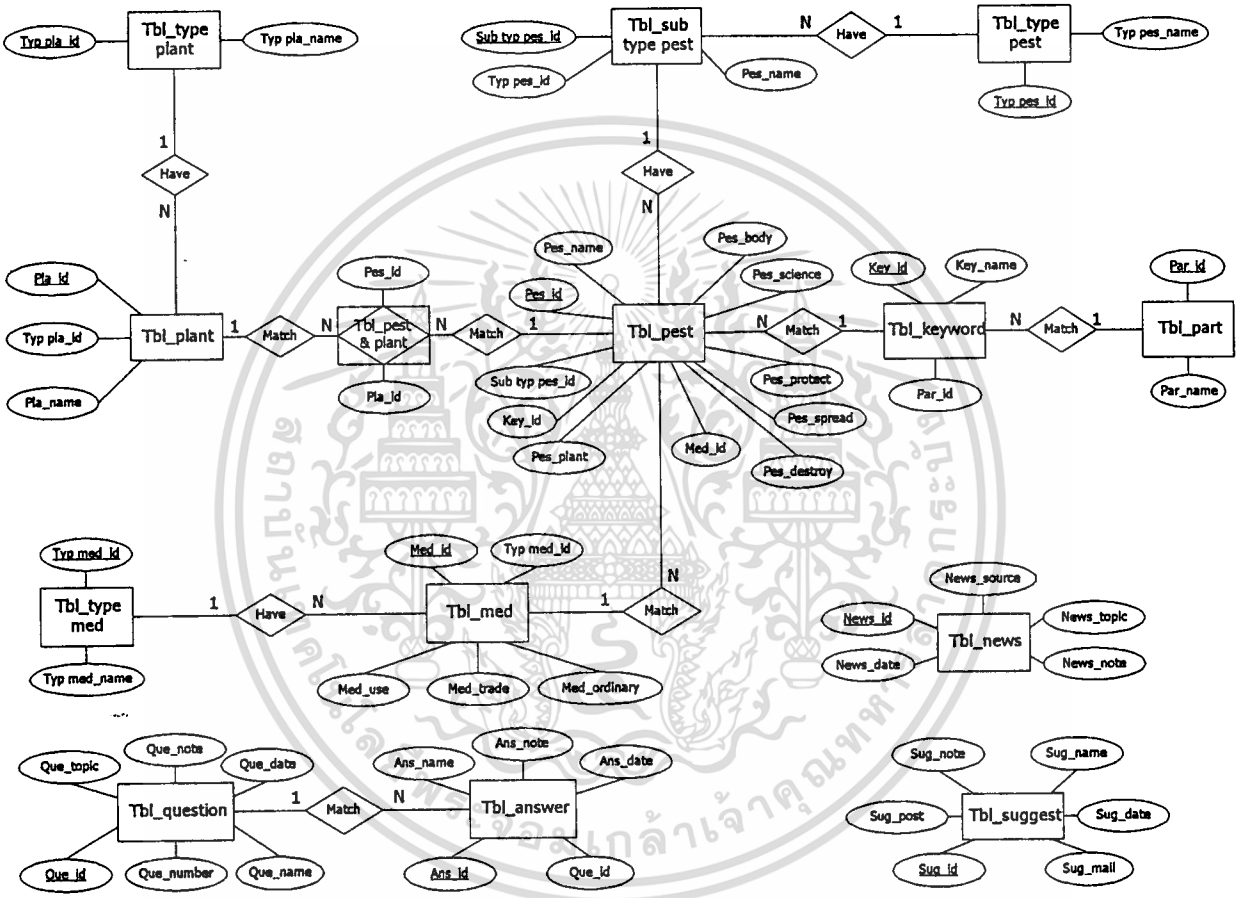


ภาพที่ 3.6 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย (ระดับ 2 : การจัดการเว็บเพจ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (E-R Model)

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย ได้ทำการออกแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยดังแสดงในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดงแผนภาพแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย

1. เอนติตี้ของระบบ

จากแผนภาพแผนภาพแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย ทำให้ได้เอนติตี้ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 Tbl_type plant : ประเภทพืช

1.2 Tbl_plant : พืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 Tbl_type pest : ประเภทศัตรูพืช

1.4 Tbl_sub type pest : ประเภทย่อยศัตรูพืช

1.5 Tbl_pest : ศัตรูพืช

1.6 Tbl_pest & plant : ศัตรูพืชและพืช

1.7 Tbl_part : ส่วนของการทำลาย

1.8 Tbl_keyword : คำสำคัญ

1.9 Tbl_type med : ประเภทยา

1.10 Tbl_med : ยากำจัดศัตรูพืช

1.11 Tbl_news : ข่าวสาร

1.12 Tbl_suggest : คำแนะนำ

1.13 Tbl_question : คำถาม

1.14 Tbl_answer : คำตอบ

2. ความสัมพันธ์ของระบบ (Relationship)

จากแผนภาพแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ได้ดังนี้

2.1 Tbl_type plant และ Tbl_plant มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- พืช 1 ชนิด สามารถอยู่ในประเภทพืชได้เพียง 1 ประเภท
- ประเภทพืช 1 ประเภท สามารถมีพืชได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น มะม่วงอยู่ในประเภทพืชไม้ผลได้ 1 ประเภท แต่พืชไม้ผลสามารถมีพืชได้หลายๆ ชนิดเช่น มะม่วง ส้ม กล้วย ลิ้นจี่ เป็นต้น

2.2 Tbl_type pest และ Tbl_sub type pest มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- ประเภทย่อยศัตรูพืช 1 ชนิด เป็นประเภทศัตรูพืชได้เพียง 1 ประเภท
- ประเภทศัตรูพืช 1 ประเภท มีประเภทย่อยศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น ประเภทศัตรูพืชมี 2 ประเภทคือ โรคพืชและแมลง ซึ่งประเภทของโรคพืชมีประเภทย่อยของโรคพืชคือ เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส ฯลฯ ส่วนประเภทของแมลงมีประเภทย่อยของแมลงคือ แมลงปากกัด แมลงปากเจาะ และแมลงปากดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Tbl_sub type pest และ Tbl_pest มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- ศัตรูพืช 1 ชนิด อยู่ในประเภทย่อยศัตรูพืชได้เพียง 1 ประเภท
- ประเภทย่อยศัตรูพืช 1 ประเภท สามารถมีศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น ศัตรูพืชคือตั๊กแตนปาทังก้าจะอยู่ในประเภทย่อยศัตรูพืชคือแมลงปากกัด แต่ประเภทแมลงปากกัดสามารถมีศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด เช่น ตั๊กแตนปาทังก้า หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม เป็นต้น

2.4 Tbl_pest และ Tbl_plant มีความสัมพันธ์แบบ M:N ดังนี้

- พืช 1 ชนิด สามารถถูกทำลายจากศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด
- ศัตรูพืช 1 ชนิด สามารถทำลายพืชได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น ข้าวสามารถถูกทำลายจากศัตรูพืชได้หลายชนิดเช่น ตั๊กแตนปาทังก้า เพลี้ยไฟข้าว หรือโรคราน้ำค้าง เป็นต้น ขณะที่ศัตรูพืชคือตั๊กแตนปาทังก้าก็สามารถทำลายพืชได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย ฝ้าย ถั่วเหลือง เป็นต้น

เนื่องจาก Tbl_pest และ Tbl_plant มีความสัมพันธ์แบบ M:N จึงต้องมีการสร้างเอนติตี้ขึ้นมาใหม่อีก 1 เอนติตี้ ซึ่งเรียกว่าเอนติตี้แบบอ่อน (Weak Entity) คือ Tbl_pest & plant และเปลี่ยนรูปแบบความสัมพันธ์ให้เป็นแบบ 1:N เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบหรือปรับปรุงข้อมูล

2.5 Tbl_part และ Tbl_keyword มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- คำสำคัญ 1 ชนิด สามารถเป็นส่วนของการทำลายได้เพียง 1ส่วน
- ส่วนของการทำลาย 1 ส่วน สามารถมีคำสำคัญได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น คำสำคัญคือใบไหม้จะเป็นส่วนของการทำลายเพียง 1 ส่วนคือส่วนของใบ แต่ในส่วนของใบจะมีคำสำคัญได้หลายชนิดเช่น ใบหงิก ใบไหม้ ใบขรุขระ ใบเน่า เป็นต้น

2.6 Tbl_keyword และ Tbl_pest มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- ศัตรูพืช 1 ชนิด สามารถมีคำสำคัญได้เพียง 1 ชนิด
- คำสำคัญ 1 ชนิด สามารถเกิดกับศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น ศัตรูพืชคือหนอนกระทู้ผักมีคำสำคัญได้ 1 ชนิดคือใบขาดแหว่ง แต่คำสำคัญใบขาดแหว่งจะเกิดกับศัตรูพืชได้หลายชนิดเช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ตั๊กแตนปาทังก้า แมลงเต่าทอง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 Tbl_type med และ Tbl_med มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- ยากำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด สามารถอยู่ในประเภทยาได้เพียง 1 ชนิด
- ประเภทยา 1 ชนิด สามารถมียากำจัดศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด

ตัวอย่างเช่น ประเภทของยากำจัดศัตรูพืชจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ยากำจัดโรคพืชและยากำจัดแมลง เช่น ยากำจัดศัตรูพืชที่ชื่อว่าแคปแทนจะอยู่ในประเภทของยากำจัดโรคพืชได้ประเภทเดียว ซึ่งประเภทของยากำจัดโรคพืชก็จะมียาได้หลายๆ ชนิด เช่น แคปแทน ไซเนบ ไดโนแคป ไทแรม เป็นต้น

2.8 Tbl_med และ Tbl_pest มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- ศัตรูพืช 1 ชนิด มียากำจัดศัตรูพืชได้ 1 ชนิด
- ยากำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด สามารถใช้ได้กับศัตรูพืชได้หลายๆ ชนิด

2.9 Tbl_question และ Tbl_answer มีความสัมพันธ์แบบ 1:N ดังนี้

- คำตอบ 1 คำตอบ สามารถตอบคำถามได้เพียง 1 คำถาม
- คำถาม 1 คำถาม สามารถมีคำตอบได้หลายๆ คำตอบ

สำหรับเอนติตี้ Tbl_news (ข่าวสาร) และ Tbl_suggest (คำแนะนำ) จะไม่มีความสัมพันธ์กับเอนติตี้ใดๆ เลย

3.2.2.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

จากแผนภาพแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย จะต้องนำมาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแอททริบิวท์โดยใช้วิธีนอร์มัลไลเซชั่นเพื่อพิจารณาว่าแต่ละแอททริบิวท์นั้นมีความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลหรือไม่ เมื่อพบว่าไม่มีความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลจึงได้นำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดเก็บโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย ซึ่งสามารถนำมาแปลงเป็นตารางเก็บข้อมูลออกมาทั้งหมด 14 ตาราง และสามารถอธิบายลักษณะของข้อมูลในแต่ละตารางได้ดังแสดงในตารางที่ 3.1 - 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_type plant				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Typ pla_id	รหัสประเภทพืช	3	Text	Yes	PK
Typ pla_name	ชื่อประเภทพืช	50	Text	No	

ตารางที่ 3.2 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_ plant				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Pla_id	รหัสพืช	7	Text	Yes	PK
Typ pla_id	รหัสประเภทพืช	3	Text	Yes	FK
Pla_name	ชื่อพืช	50	Text	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทศัตรูพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_ type pest				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Typ pes_id	รหัสประเภทศัตรูพืช	2	Text	Yes	PK
Typ pes_name	ชื่อประเภทศัตรูพืช	50	Text	No	

ตารางที่ 3.4 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทย่อยศัตรูพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_ sub type pest				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Sub typ pes_id	รหัสประเภทย่อยศัตรูพืช	3	Text	Yes	PK
Typ pes_id	รหัสประเภทศัตรูพืช	2	Text	Yes	FK
Sub typ pes_name	ชื่อประเภทย่อยศัตรูพืช	50	Text	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางศัตรูพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_ pest				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Pes_id	รหัสศัตรูพืช	7	Text	Yes	PK
Sub typ pes_id	รหัสประเภทย่อยศัตรูพืช	3	Text	Yes	FK
Key_id	รหัสคำสำคัญ	7	Text	Yes	FK
Med_id	รหัสยากำจัดศัตรูพืช	7	Text	Yes	FK
Pes_name	ชื่อศัตรูพืช	50	Text	No	
Pes_science	ชื่อวิทยาศาสตร์	50	Text	No	
Pes_plant	ชื่อพืชที่โดนทำลาย	-	Memo	No	
Pes_body	ลักษณะศัตรูพืช	-	Memo	No	
Pes_spread	การแพร่กระจาย	-	Memo	No	
Pes_destroy	ลักษณะการทำลาย	-	Memo	No	
Pes_protect	การป้องกันและกำจัด	-	Memo	No	

ตารางที่ 3.6 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางศัตรูพืชและพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_pest & plant				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Pes_id	รหัสศัตรูพืช	7	Text	Yes	PK
Pla_id	รหัสพืช	7	Text	Yes	PK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางส่วนของการทำลาย

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_part				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Par_id	รหัสส่วนของการทำลาย	3	Text	Yes	PK
Par_name	ชื่อส่วนของการทำลาย	50	Text	No	

ตารางที่ 3.8 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำสำคัญ

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_ keyword				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Key_id	รหัสคำสำคัญ	7	Text	Yes	PK
Par_id	รหัสส่วนของการทำลาย	3	Text	Yes	FK
Key_name	ชื่อคำสำคัญ	50	Text	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางประเภทยา

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_type med				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Typ med_id	รหัสประเภทยา	3	Text	Yes	PK
Typ med_name	ชื่อประเภทยา	50	Text	No	

ตารางที่ 3.10 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางยากำจัดศัตรูพืช

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_med				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Med_id	รหัสยากำจัดศัตรูพืช	7	Text	Yes	PK
Typ med_id	รหัสประเภทยา	3	Text	Yes	FK
Med_ordinary	ชื่อยาสามัญกำจัดศัตรูพืช	50	Text	No	
Med_trade	ชื่อยาทางการค้ากำจัดศัตรูพืช	50	Text	No	
Med_use	วิธีการใช้ยา	-	Memo	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางข่าวสาร

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_news				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
News_id	รหัสข่าว	4	Text	Yes	PK
News_topic	หัวข้อข่าว	50	Text	No	
News_note	รายละเอียดข่าว	-	Memo	No	
News_date	วันที่ของข่าว	8	Date/Time	No	
News_source	แหล่งที่มาของข่าว	50	Text	No	

ตารางที่ 3.12 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำแนะนำ

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_suggest				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Sug_id	รหัสคำแนะนำ	4	Text	Yes	PK
Sug_name	ชื่อผู้แนะนำ	20	Text	No	
Sug_mail	อีเมลล์	50	Text	No	
Sug_note	รายละเอียดคำแนะนำ	-	Memo	No	
Sug_date	วันที่แนะนำ	8	Date/Time	No	
Sug_post	IP Address ของผู้แนะนำ	15	Text	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำถาม

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_question				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Que_id	รหัสคำถาม	4	Text	Yes	PK
Que_topic	หัวข้อคำถาม	50	Text	No	
Que_note	รายละเอียดคำถาม	-	Memo	No	
Que_date	วันที่ถาม	8	Date/Time	No	
Que_name	ชื่อผู้ถาม	50	Text	No	
Que_number	จำนวนผู้ตอบคำถาม	4	Text	No	

ตารางที่ 3.14 แสดงลักษณะของแอททริบิวท์ของตารางคำตอบ

Data Dictionary					
System	: ระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย				
File Name	: Tbl_answers				
Field Name	**Description**	**Length**	**Type**	**Not Null**	**Key**
Ans_id	รหัสคำตอบ	4	Text	Yes	PK
Que_id	รหัสคำถาม	4	Text	Yes	FK
Ans_note	รายละเอียดคำตอบ	-	Memo	No	
Ans_date	วันที่ตอบ	8	Date/Time	No	
Ans_name	ชื่อผู้ตอบ	50	Text	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงานฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย เป็นการสร้างระบบงานเพื่อให้สามารถจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูพืชโดยผ่านระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งจะมีส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) และผลการพัฒนาระบบงาน

4.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบงานซึ่งจะใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Celeron 266 MHz หน่วยความจำหลัก (RAM) 64 MB หน่วยความจำรอง (Harddisk) 8.4 GB และจอภาพ (Monitor) ชนิด SVGA ขนาด 15 นิ้ว

4.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

4.2.1 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System)

ใช้ระบบปฏิบัติการเครือข่ายโปรแกรม Microsoft Windows Millennium Edition

4.2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลกับเว็บเพจ สามารถจำแนกได้ดังนี้

4.2.2.1 ระบบบริการเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Web Server Application)

ใช้โปรแกรม Microsoft Personal Web Server 1.0 (PWS) เป็นโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ที่สามารถให้การบริการข่าวสารบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและอินทราเน็ตในรูปแบบของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการทำหน้าที่เป็นอินเตอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ของคอมพิวเตอร์ระบบ Windows 95/98/Me มีข้อจำกัดของการบริหารการจัดการ โดยในส่วนของการทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ของคอมพิวเตอร์ระบบ Windows 95/98/Me นั้นโปรแกรมบางส่วนไม่สามารถกำหนดการอนุญาตการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริหารไฟล์ข้อมูลบนเว็บโดยการกำหนดรหัสผ่านได้ ดังนั้น อินเตอร์เน็ตเว็บไซต์สามารถเพิ่มความสามารถโดยการติดตั้งโปรแกรมอำนวยประโยชน์อื่นๆ เช่น Microsoft Personal Web Server 1.0 (PWS) ทำให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ภายใต้ระบบ Windows 95/98/Me สามารถทำงานได้ใกล้เคียงกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ภายใต้ระบบ Windows NT

4.2.2.2 ระบบฐานข้อมูล (DBMS)

ใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 Thai เป็นโปรแกรมสำหรับจัดการในส่วนของการสร้างฐานข้อมูล

4.2.2.3 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

1. Personal Home Pages (PHP) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการติดต่อระหว่างฐานข้อมูลกับเว็บเพจ ซึ่งโปรแกรม PHP เป็นโปรแกรมที่แจกจ่ายฟรีไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ www.php.net

2. WebEdit PRO 3.0 for Windows 95/98/Me คือโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ โดยเขียนในรูปแบบภาษาเอชทีเอ็มแอล

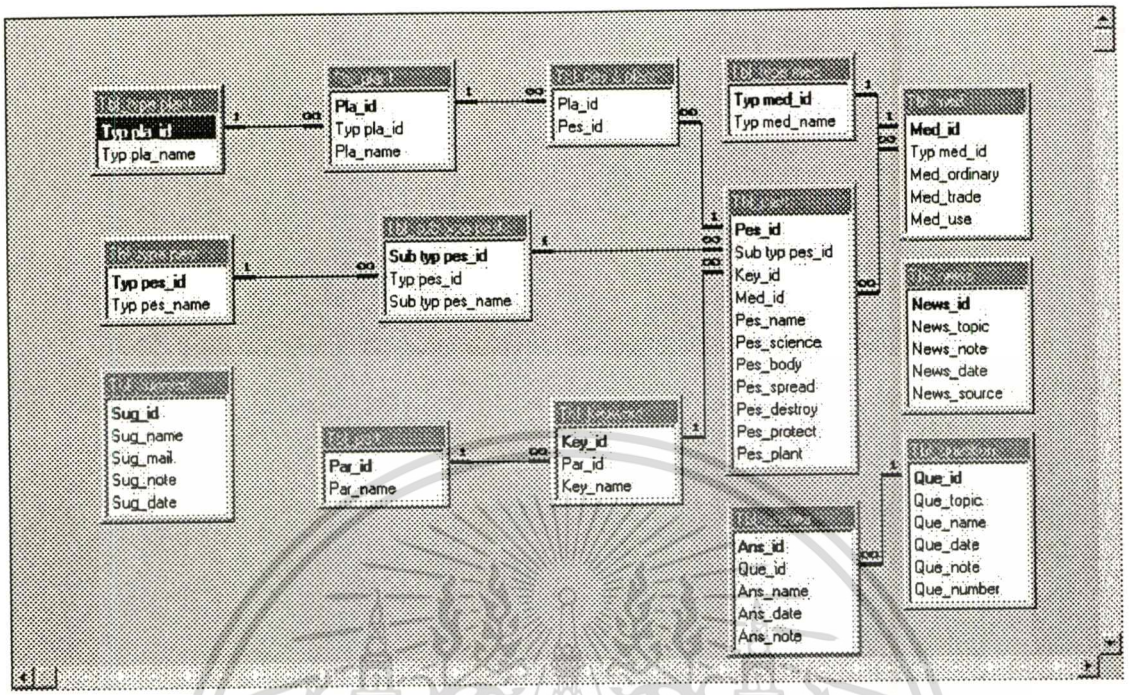
4.3 ผลการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย สามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล และส่วนของการจัดทำเว็บเพจเพื่อเรียกใช้งานจากฐานข้อมูล ซึ่งผลการพัฒนาระบบงานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล

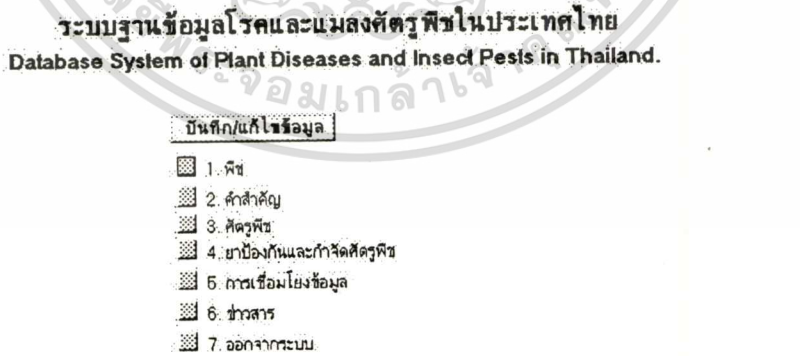
ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลของระบบงานเป็นการสร้างฐานข้อมูลโดยการใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 Thai โดยประกอบไปด้วยตารางข้อมูลจำนวน 14 ตารางและมีรูปแบบความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในระบบงาน

เมื่อสร้างตารางและกำหนดคุณลักษณะของตารางตามที่ได้ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว ในส่วนของหน้าจอเมนูหลักเพื่อใช้ในการเข้าไปบันทึก/แก้ไขข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอเมนูหลักของระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอเมนูหลักประกอบไปด้วยเมนูทั้งหมด 6 เมนูหลัก ดังนี้

1. เมนูพืช

เมนูพืช คือ เมนูที่ใช้ในการบันทึก/แก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับพืชทั้งหมด โดยแยกประเภทของพืชออกเป็น 4 ประเภท คือ

- พืชสวน
- พืชไร่
- ไม้ดอก
- ไม้ผล

ซึ่งหน้าจอการบันทึก/แก้ไขข้อมูลพืช แสดงในภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอการบันทึก/แก้ไขข้อมูลพืช

2. เมนูคำสำคัญ

เมนูคำสำคัญ คือ เมนูที่ใช้ในการบันทึก/แก้ไขข้อมูลคำสำคัญหรือลักษณะการทำลายของศัตรูพืช โดยจะแยกส่วนของการทำลายของศัตรูพืชได้เป็น 7 ส่วน คือ

- รากและโคน
- ลำต้น กิ่งและก้าน
- ใบ
- ดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผล
- เมล็ด
- พืชทั้งต้น

โดยกำหนดว่าศัตรูพืช 1 ชนิด มีลักษณะการทำลายที่สำคัญเพียง 1 ส่วนเท่านั้น เช่น โรครากปมที่มีสาเหตุมาจากไส้เดือนฝอย ก็จะมีลักษณะการทำลายที่สำคัญคือ การทำลายในส่วนของราก เป็นต้น ทั้งนี้การกำหนดให้มีลักษณะคำสำคัญของการทำลายพืชก็เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นหาสาเหตุของการเกิดโรคและแมลงได้อย่างรวดเร็วนั่นเอง ตัวอย่างเช่นในกรณีนี้คือเมื่อผู้ใช้งานพบว่าในบริเวณปลายรากพืชเกิดมีปมเล็กๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ก็สามารถไปสืบค้นหาคำสำคัญได้ที่ส่วนของราก ทำให้ผู้ใช้ใช้งานง่ายและค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

หน้าจอของเมนูบันทึก/แก้ไขข้อมูลคำสำคัญ แสดงในภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลคำสำคัญ

3. เมนูศัตรูพืช

เมนูศัตรูพืช คือ เมนูที่ใช้ในการบันทึก/แก้ไขข้อมูลศัตรูพืช ซึ่งข้อมูลศัตรูพืชที่จะบันทึก/แก้ไขประกอบไปด้วย รหัสศัตรูพืช รหัสประเภทย่อยศัตรูพืช รหัสคำสำคัญ ชื่อศัตรูพืช ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพืชที่โดนทำลาย รูปร่างลักษณะศัตรูพืช การแพร่กระจาย ลักษณะการทำลาย และการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยศัตรูพืชสามารถแยกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ โรคพืชและแมลงศัตรูพืช ทั้งนี้ในแต่ละประเภทศัตรูพืชก็สามารถแยกออกเป็นประเภทย่อยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 โรคพืช สามารถแยกออกเป็นประเภทย่อยโรคพืชได้ 7 ประเภทย่อย ดังนี้

- รา เช่น โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด โรคโคนเน่า เป็นต้น
- แบคทีเรีย เช่น โรคเน่าเละ โรคแคงเกอร์ เป็นต้น
- ไวรัส เช่น โรคใบด่าง เป็นต้น
- มายโคพลาสมา เช่น โรคพุ่มไม้กวาด เป็นต้น
- ไส้เดือนฝอย เช่น โรครากปม เป็นต้น
- พืชชั้นต่ำ เช่น โรคจุดสาหร่ายสนิม เป็นต้น
- สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น โรคก้นเน่า เป็นต้น

3.2 แมลงศัตรูพืช สามารถแยกออกเป็นประเภทย่อยแมลงศัตรูพืชได้ 3 ประเภทย่อย ดังนี้

- แมลงปากกัด เช่น หนอนกระทู้ข้าวกล้า ตั๊กแตนปาทังก้า เป็นต้น
- แมลงปากเจาะ เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะดอกมะลิ เป็นต้น
- แมลงปากดูด เช่น เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น

สำหรับหน้าจอของเมนูบันทึก/แก้ไขข้อมูลศัตรูพืช แสดงในภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมนูยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

เมนูยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช คือ เมนูที่ใช้ในการบันทึก/แก้ไขข้อมูลยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยยาที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ ยากำจัดโรคพืช และยากำจัดแมลง ซึ่งข้อมูลยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืชประกอบไปด้วย รหัสยา ประเภทของยา ชื่อยาสามัญ ชื่อยาทางการค้า และวิธีการใช้ยา ดังแสดงในภาพที่ 4.6

ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

การที่มีเมนูยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืชก็เพื่อประโยชน์กับผู้ใช้งานในกรณีที่ไม่คุ้นกับชื่อยาสามัญและชื่อยาทางการค้าในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ถ้าเปรียบเทียบให้ง่ายต่อการเข้าใจระหว่างชื่อยาที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชกับยาที่ใช้ในการรักษาคนไข้ อาจเปรียบเทียบได้จากตัวอย่างเช่น ชื่อยาสามัญที่ใช้ในการรักษาคนไข้ที่เป็นโรคหวัด เช่น ยาพาราเซตามอล ซึ่งมีชื่อยาทางการค้าเรียกได้หลายชื่อ เช่น ยาลดไข้ ยาบรรเทาหวัด ยาแก้ปวด เป็นต้น ในทำนองเดียวกันชื่อยาสามัญที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เช่น ยามาเนบ (Maneb) จะมีชื่อยาทางการค้าเรียกได้หลายชื่อ เช่น ยาแมนเซทดี ยาแมนนิน ยาทวินแมนเนบ เป็นต้น ซึ่งในเมนูยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืชนี้ก็จะบอกถึงวิธีการใช้ยาอย่างถูกวิธีด้วย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ใช้ยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมนูการเชื่อมโยงข้อมูล

เมนูการเชื่อมโยงข้อมูล คือ เมนูที่ใช้ในการบันทึก/แก้ไขข้อมูลในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างรหัสศัตรูพืช (Pes_id) และรหัสพืช (Pla_id) เนื่องจากในขั้นตอนของการออกแบบระบบงานและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างศัตรูพืชและพืชมีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (M:N) ตัวอย่างเช่น ข้าวสามารถถูกทำลายจากศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น ตั๊กแตนปาทังก้า เพลี้ยไฟข้าว หรือโรคราน้ำค้าง เป็นต้น ขณะที่ศัตรูพืชคือตั๊กแตนปาทังก้าก็สามารถทำลายพืชได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย ฝ้าย ถั่วเหลือง เป็นต้น ดังนั้น ในเมนูการเชื่อมโยงข้อมูลจะมีประโยชน์ต่อการบันทึก/แก้ไขข้อมูลทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ง่ายมากขึ้น

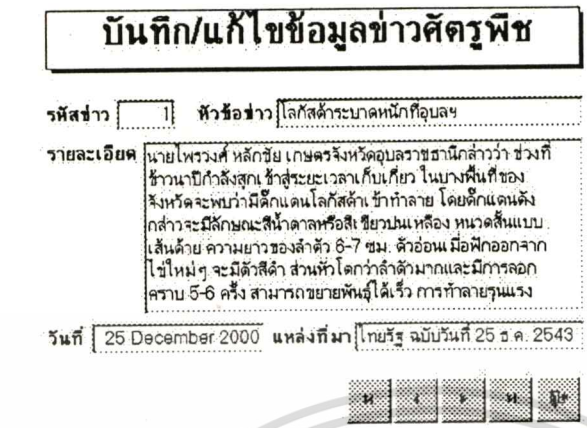
หน้าจอของเมนูบันทึก/แก้ไขการเชื่อมโยงข้อมูล แสดงในภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.7 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขการเชื่อมโยงข้อมูล

6. เมนูข่าวสาร

เมนูข่าวสาร คือ เมนูที่ใช้ในการบันทึก/แก้ไขข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับศัตรูพืชทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น ในแต่ละฤดูการเพาะปลูกควรจะระมัดระวังศัตรูพืชชนิดใดบ้างที่กำลังระบาดในขณะนั้น เพื่อที่เกษตรกรหรือผู้ใช้งานจะได้นำข้อมูลข่าวสารเหล่านี้เตรียมตัวในการรับมือกับศัตรูพืชชนิดนั้นๆ เป็นต้น โดยข้อมูลข่าวสารนี้จะทำการรวบรวมมาจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสารการเกษตร วิทยุ โทรทัศน์ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น โดยหน้าจอตัวอย่างของการบันทึก/แก้ไขข้อมูลข่าวสารแสดงในภาพที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

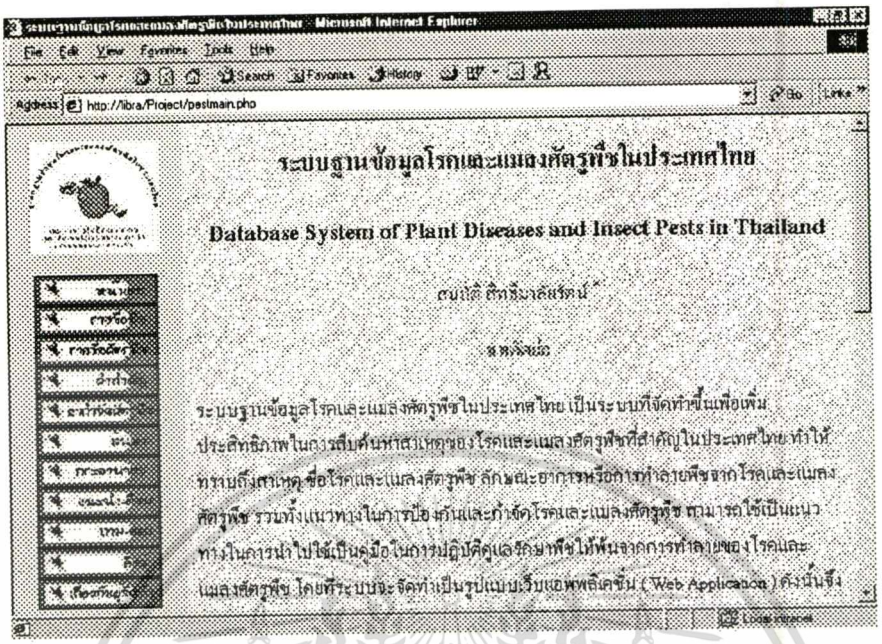


ภาพที่ 4.8 แสดงหน้าจอบันทึก/แก้ไขข้อมูลข่าวสาร

4.3.2 ส่วนของการจัดทำเว็บเพจ

ในส่วนของการจัดทำเว็บเพจเพื่อทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและไปแสดงผลบนเว็บเพจนั้น ทำได้โดยการใช้โปรแกรม PHP (Personal Home Pages) หน้าจอหลักของเว็บเพจจะประกอบไปด้วยเมนูต่างๆ จำนวน 11 เมนู ดังแสดงในภาพที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 แสดงหน้าจอหลักของเว็บเพจ

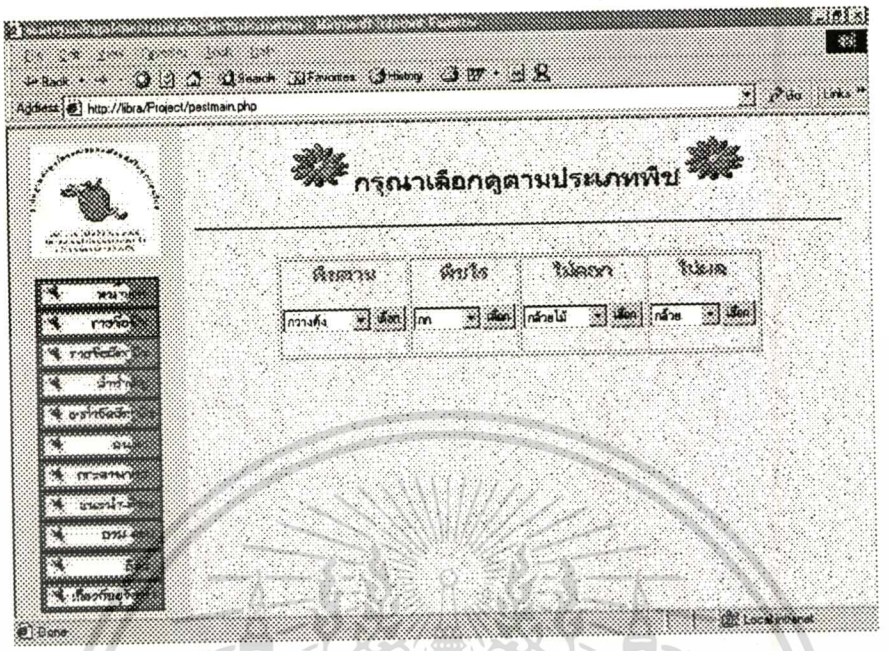
1. เมนูหน้าแรก

เป็นหน้าแรกของเว็บเพจซึ่งกล่าวถึงภาพรวมของการจัดทำระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย ทำให้ทราบถึงประโยชน์ของการจัดทำ ลักษณะการทำงานของระบบ และแนวทางการพัฒนาระบบอย่างคร่าวๆ

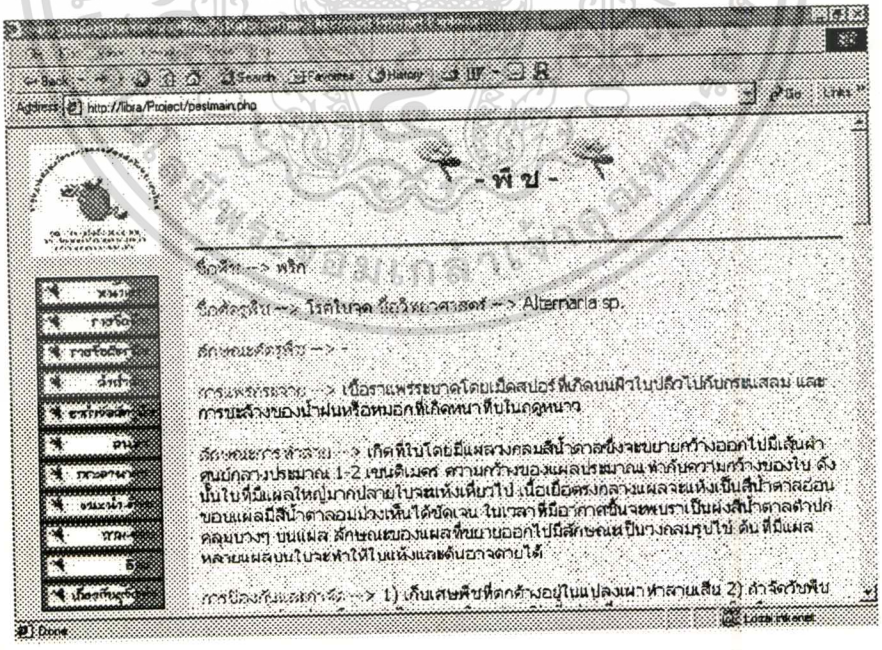
2. เมนูรายชื่อพืช

คือเมนูที่แสดงถึงรายชื่อพืชที่ผู้ใช้สามารถทำการค้นหาพืชที่ต้องการเลือกดูได้อย่างรวดเร็วตามประเภทของพืช โดยได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น 4 ประเภทหลัก คือ พืชสวน พืชไร่ ไม้ดอก และไม้ผล เมื่อเลือกชื่อพืชที่ต้องการค้นหาจากเมนูรายชื่อพืชแล้ว จะแสดงถึงรายละเอียดว่าพืชแต่ละชนิดนั้นมีศัตรูพืชประกอบไปด้วยศัตรูพืชชนิดใดบ้าง ซึ่งหน้าจอตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4.10 และภาพที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 แสดงหน้าจอเมนูรายชื่อพืช

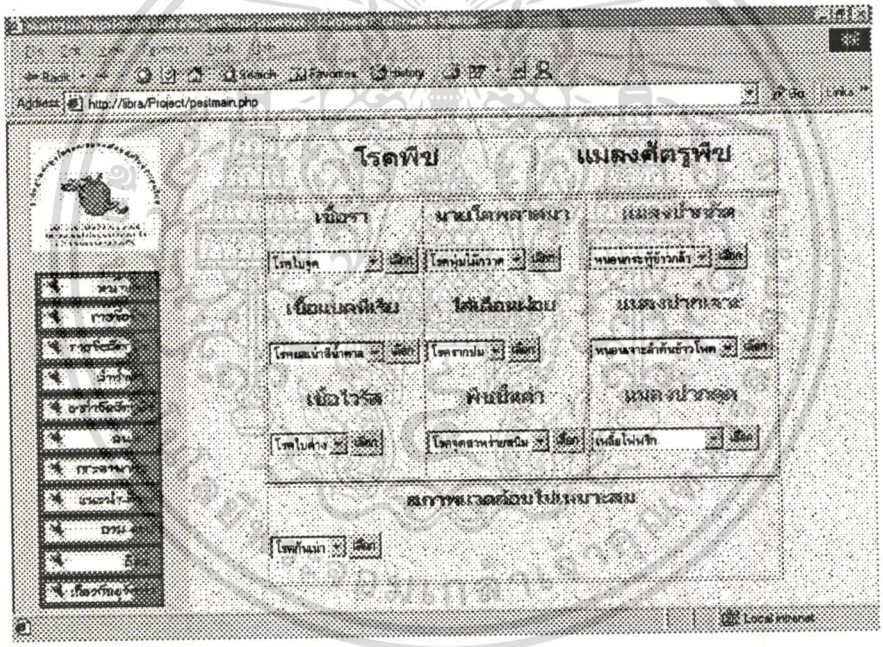


ภาพที่ 4.11 แสดงหน้าจอรายละเอียดเมื่อเลือกพืชที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

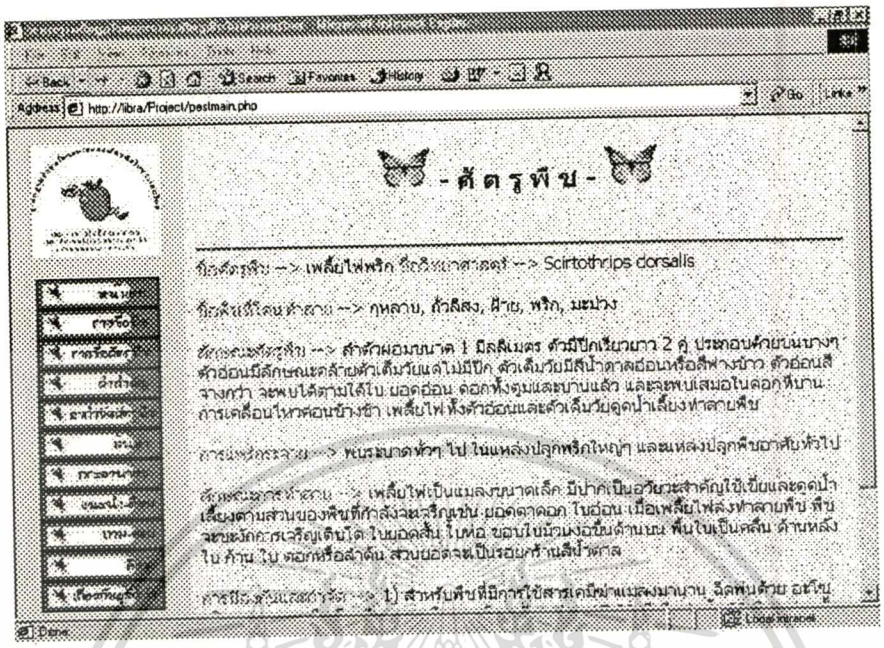
3. เมนูรายชื่อศัตรูพืช

เมนูรายชื่อศัตรูพืชแบ่งประเภทศัตรูพืชได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ โรคพืชและแมลงศัตรูพืช ซึ่งแต่ละประเภทศัตรูพืชก็จะแบ่งเป็นประเภทย่อยศัตรูพืชได้อีก คือ ประเภทโรคพืชแบ่งประเภทย่อยของโรคพืชได้เป็น โรคที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส มายโคพลาสมา ไส้เดือนฝอย พืชชั้นต่ำ และสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ส่วนแมลงศัตรูพืชแบ่งประเภทย่อยได้เป็น แมลงปากกัด แมลงปากเจาะ และแมลงปากดูด ดังแสดงในภาพที่ 4.12 และเมื่อผู้ใช้งานคลิกเลือกดูประเภทศัตรูพืชได้แล้วก็จะปรากฏหน้าจอแสดงรายละเอียดว่าศัตรูพืชแต่ละชนิดนั้นมีลักษณะการแพร่กระจาย รูปร่างลักษณะ ชื่อพืชที่โดนทำลาย รวมทั้งวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งหน้าจอแสดงรายละเอียดศัตรูพืชแสดงดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.12 แสดงหน้าจอเมนูรายชื่อศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

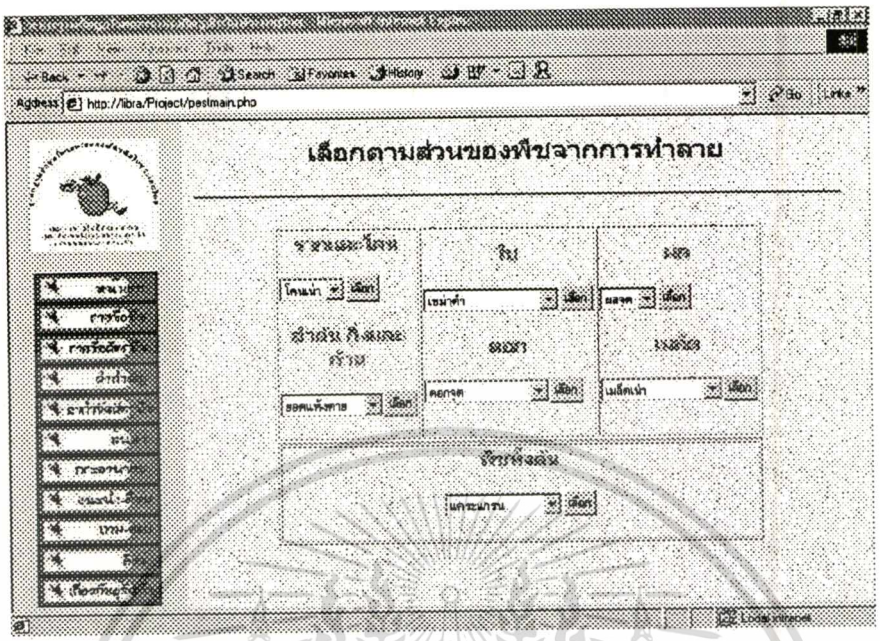


ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอรายละเอียดของศัตรูพืช

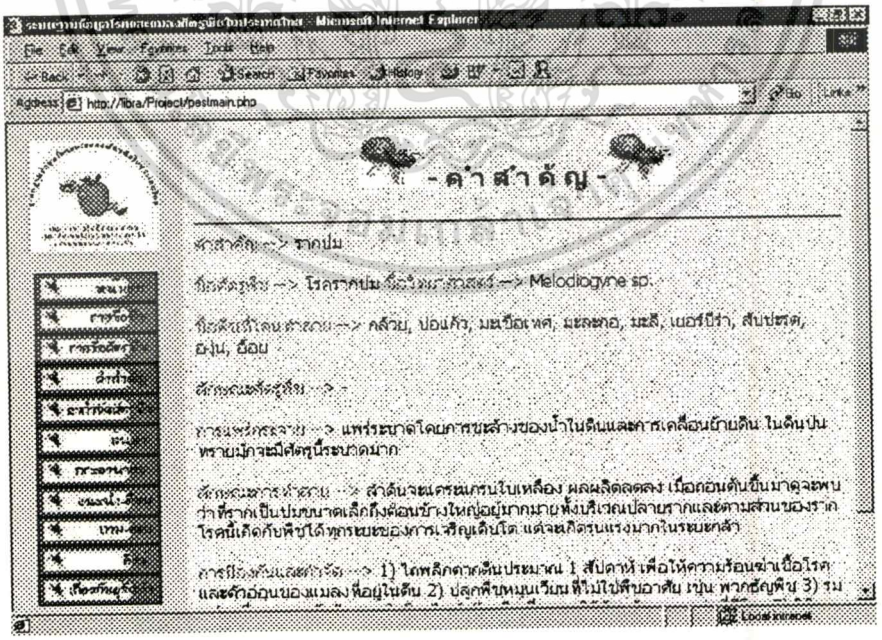
4. เมนูคำสำคัญ

เป็นเมนูที่แสดงถึงลักษณะคำสำคัญของการทำลายศัตรูพืช โดยแบ่งส่วนของพืชที่โดนทำลายจากศัตรูพืชออกเป็น 7 ส่วน ประกอบไปด้วย รากและโคน ลำต้นกิ่งและก้าน ใบ ดอก ผล เมล็ด และพืชทั้งต้น ดังแสดงในภาพที่ 4.14 ซึ่งประโยชน์ของการมีเมนูคำสำคัญก็เพื่อว่าเมื่อผู้ใช้งานไม่ทราบว่าศัตรูพืชที่มาทำลายพืชผลของตนเป็นศัตรูพืชชนิดใด แต่ทราบจากอาการและส่วนของการทำลายของศัตรูพืชก็จะช่วยค้นหาศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งตัวอย่างหน้าจอแสดงรายละเอียดของคำสำคัญแสดงดังภาพที่ 4.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอเมนูคำสำคัญ

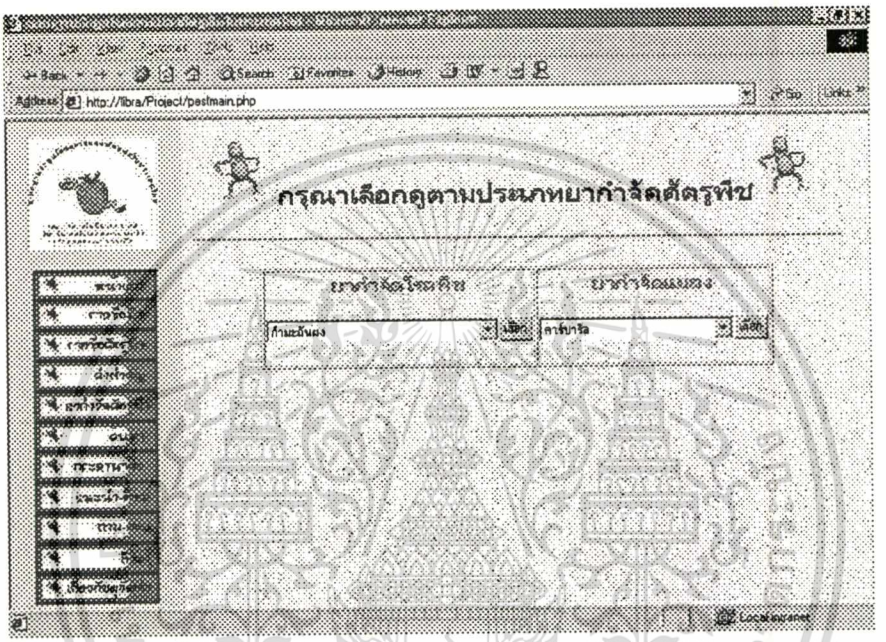


ภาพที่ 4.15 แสดงตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดคำสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

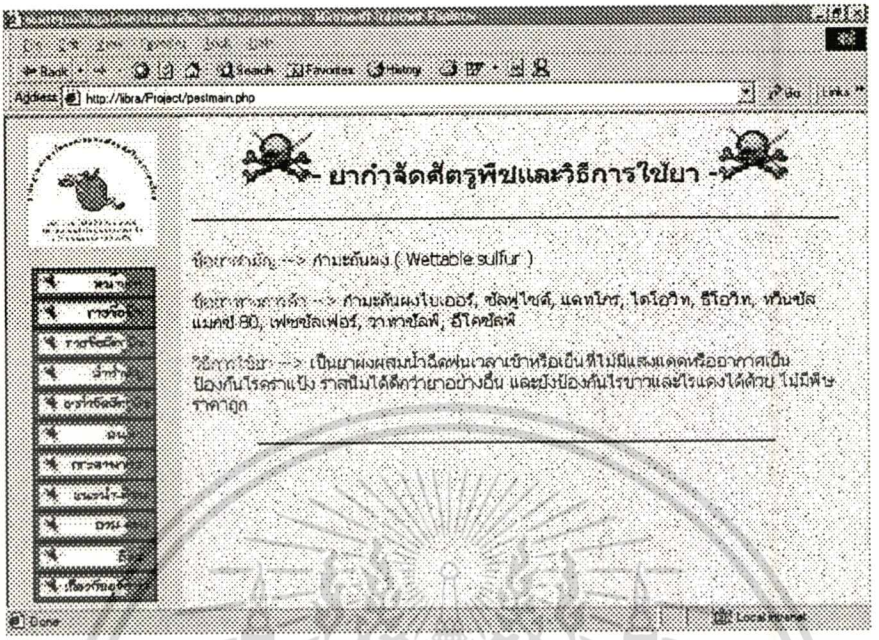
5. เมนูยากำจัดศัตรูพืช

เมนูยากำจัดศัตรูพืชแบ่งประเภทของยากำจัดศัตรูพืชออกเป็น 2 ประเภท คือ ยากำจัดโรคพืชและยากำจัดแมลงศัตรูพืช ดังแสดงในภาพที่ 4.16 โดยรายละเอียดของยากำจัดศัตรูพืชแสดงถึงชื่อยาสามัญ ชื่อยาทางการค้า และวิธีการใช้ยา ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอเมนูยากำจัดศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

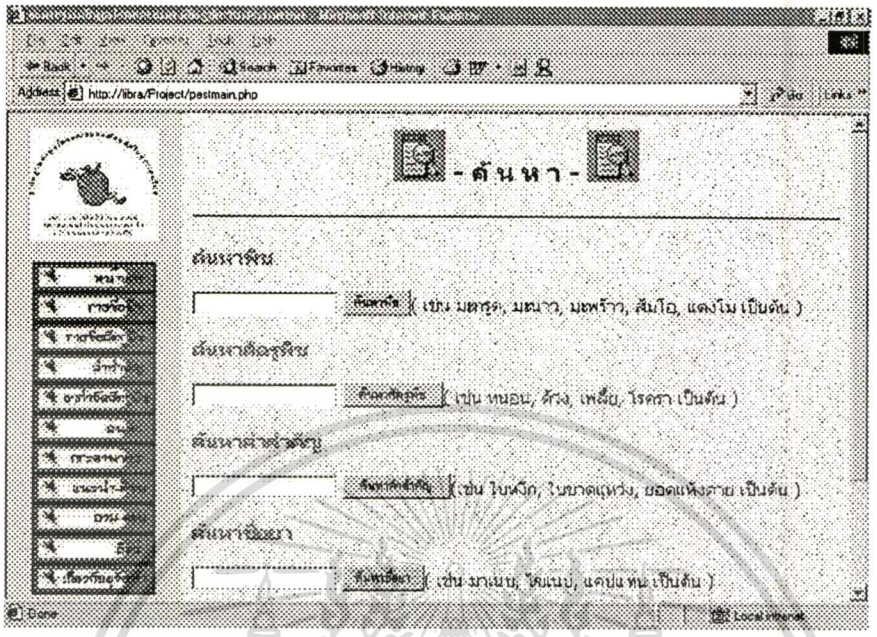


ภาพที่ 4.17 แสดงตัวอย่างหน้าจอยากำจัดศัตรูพืช

6. เมนูค้นหา

เป็นเมนูที่ช่วยให้ผู้ใช้งานป้อนคำที่ต้องการค้นหา โดยได้แบ่งประเภทของการค้นหาได้ 5 ประเภท คือ ค้นหาชื่อพืช ค้นหาชื่อศัตรูพืช ค้นหาคำสำคัญ ค้นหาชื่อยา และค้นหาคำสำคัญพร้อมกับชื่อพืชร่วมกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

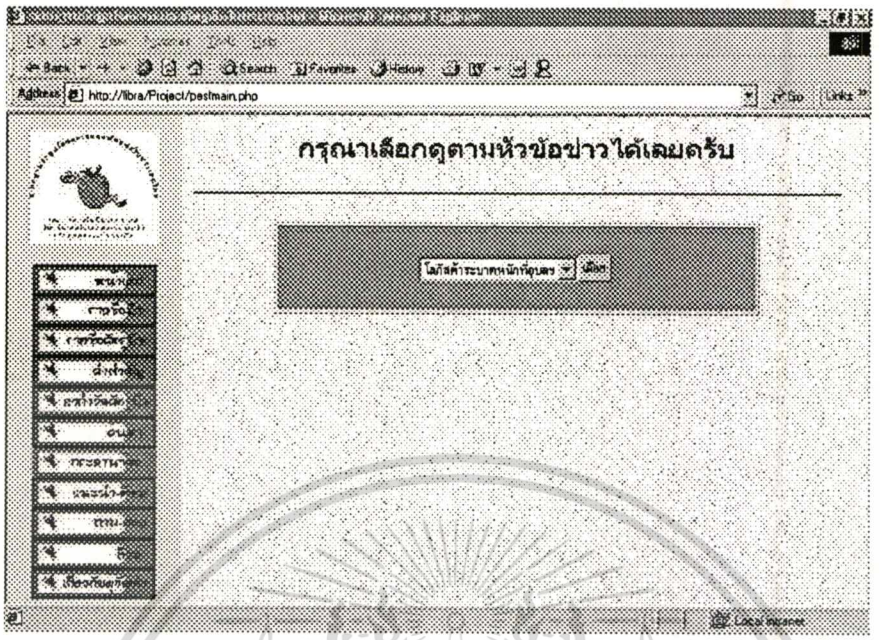


ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอเมนูค้นหา

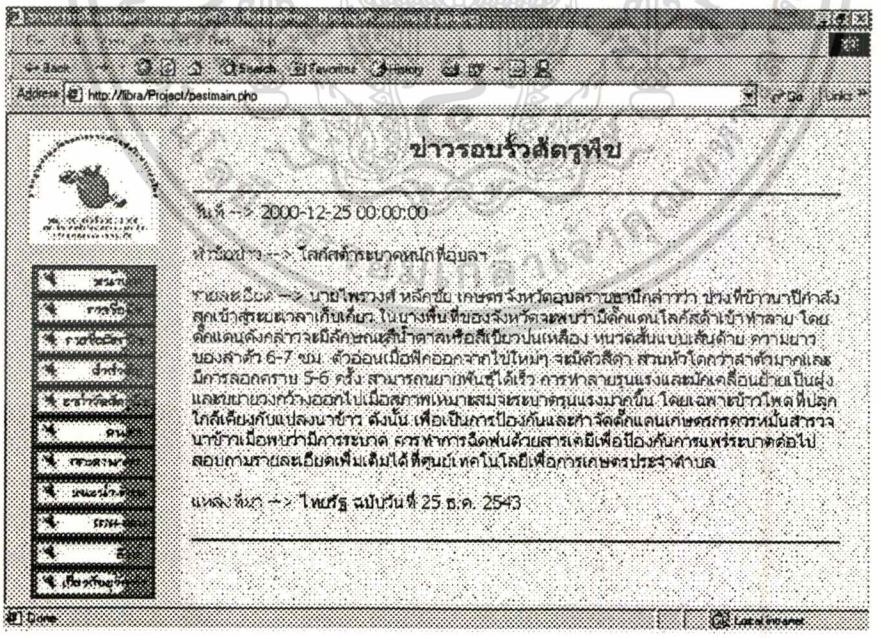
7. เมนูกระดานข่าว

เป็นเมนูที่แสดงถึงหัวข้อข่าวเกี่ยวกับศัตรูพืชที่รวบรวมมาจากหนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ วารสารทางการเกษตรต่างๆ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 4.19 ซึ่งประโยชน์ของการมีเมนูกระดานข่าวก็เพื่อเป็นกระดานประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับศัตรูพืช เช่น ช่วงนี้มีโรคหรือแมลงศัตรูพืชชนิดใดที่กำลังระบาดอยู่ ทำให้เกษตรกรหรือผู้ใช้งานทราบเพื่อที่จะได้เตรียมตัวรับมือได้ทัน หรือเป็นกระดานข่าวเพื่อเผยแพร่การจัดสัมมนา อบรมของหน่วยงานการเกษตรต่างๆ ให้กับเกษตรกร เป็นต้น ซึ่งหน้าจอตัวอย่างของกระดานข่าวแสดงดังภาพที่ 4.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอเมนูกระดานข่าว

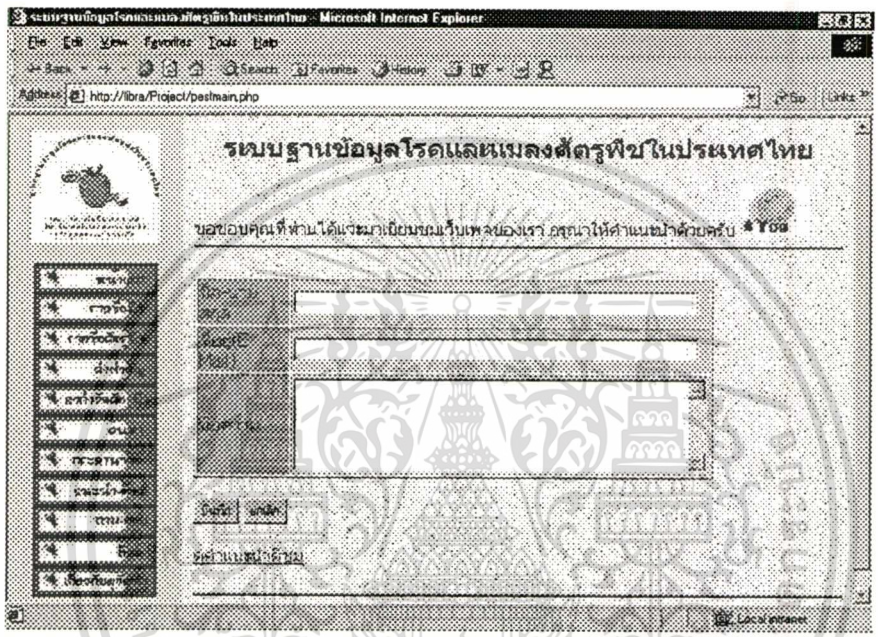


ภาพที่ 4.20 แสดงตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดกระดานข่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมนูแนะนำ-ติชม

เมนูแนะนำ-ติชมเป็นเมนูที่จัดทำเพื่อให้ผู้ใช้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นต่างๆ เกี่ยวกับเว็บเพจ เพื่อผู้จัดทำจะได้นำความคิดเห็นเหล่านั้นมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงเว็บเพจให้เกิดประโยชน์กับผู้ใช้งานมากที่สุด ซึ่งหน้าจอเมนูแนะนำ-ติชมแสดงดังภาพที่ 4.21

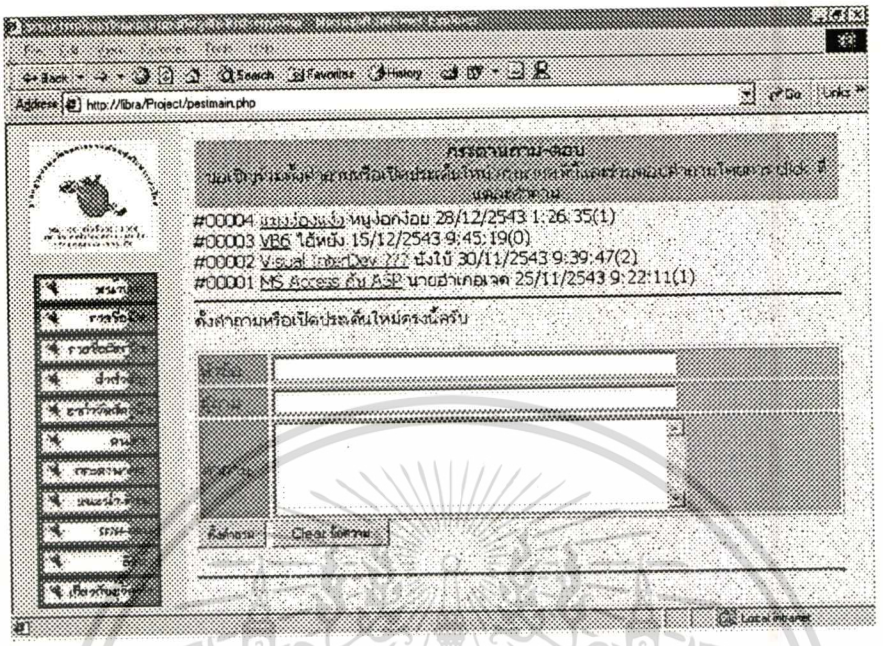


ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอเมนูแนะนำ-ติชม

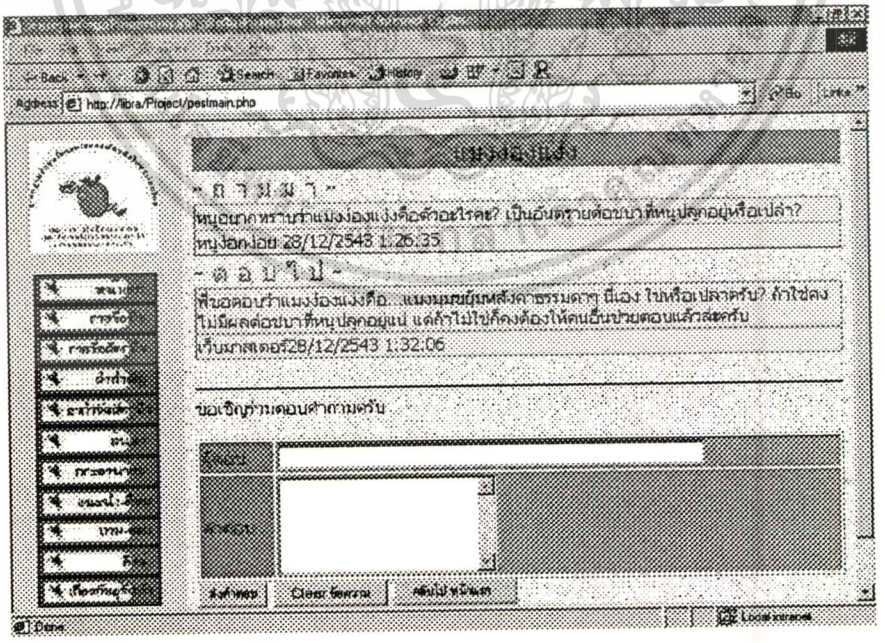
9. เมนูถาม-ตอบ

เมนูถาม-ตอบเป็นเมนูที่แสดงความคิดเห็นระหว่างผู้ใช้งานด้วยกันเอง โดยผู้ใช้หากมีข้อสงสัยที่ต้องการความช่วยเหลือก็สามารถฝากข้อความไว้ได้ และเมื่อผู้ใช้ท่านอื่นที่ทราบคำตอบก็สามารถเข้ามาตอบคำถามได้ตามประเภทของหัวข้อต่างๆ ที่มีผู้อื่นตั้งคำถามไว้ ซึ่งหน้าจอของเมนูถาม-ตอบแสดงดังภาพที่ 4.22 และในภาพที่ 4.23 จะแสดงตัวอย่างหน้าจอที่มีผู้เข้ามาตอบคำถามตามที่ตั้งเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอเมนูถาม-ตอบ

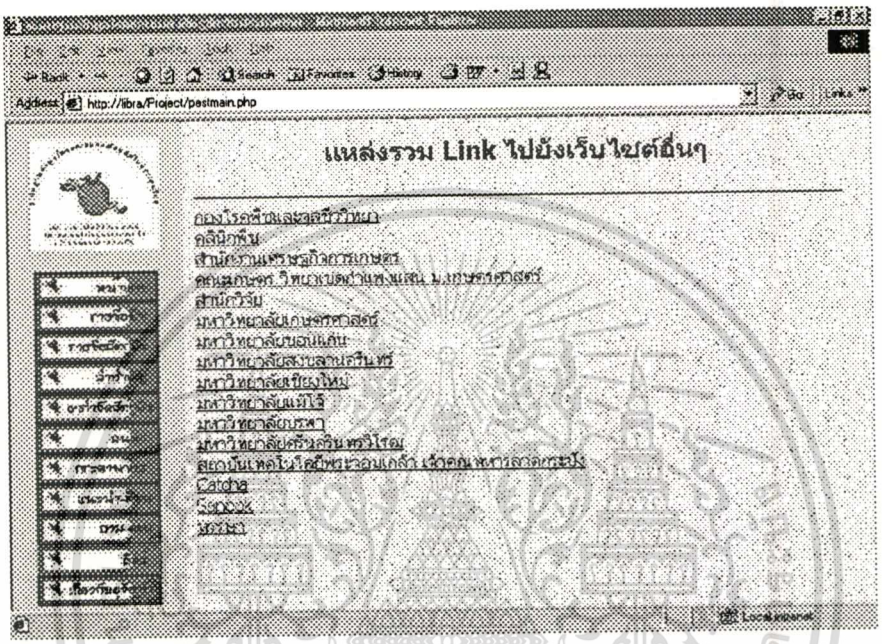


ภาพที่ 4.23 แสดงตัวอย่างหน้าจอเมนูถาม-ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เมนูลิงค์

เป็นเมนูที่รวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นๆ ได้ ซึ่งหน้าจอเมนูลิงค์แสดงดังภาพที่ 4.24

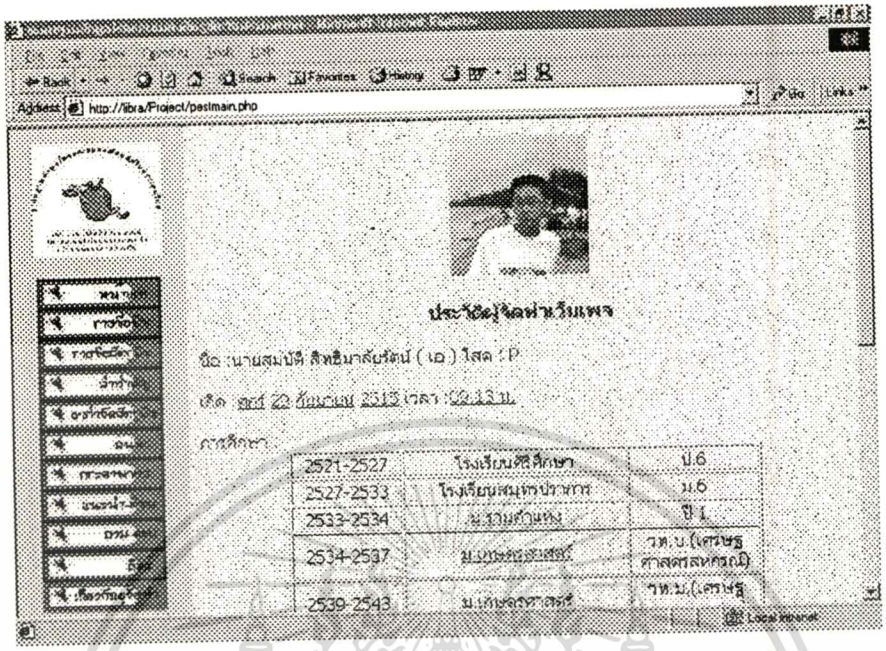


ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอเมนูลิงค์

11. เมนูเกี่ยวกับผู้จัดทำ

เมนูเกี่ยวกับผู้จัดทำจะแสดงถึงรายละเอียดเกี่ยวประวัติการศึกษาและประวัติการทำงานของผู้จัดทำเว็บเพจ ดังแสดงในภาพที่ 4.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าจอเมนูเกี่ยวกับผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งของเกษตรกร นำมาซึ่งความสูญเสียต่อผลผลิตในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยทำการจัดเก็บข้อมูลสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช รูปร่างลักษณะของแมลง ลักษณะอาการหรือการทำลายพืช ฤดูกาลระบาดของแมลง และการป้องกันและกำจัดโรคและแมลง การสืบค้นหาสาเหตุของโรคและแมลงศัตรูพืชทำได้ทั้งจากการสืบค้นตามชนิดของโรคพืช ตามชนิดของแมลงศัตรูพืช และตามส่วนต่างๆ ของพืชจากการทำลาย การทำงานของระบบจะอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญอันได้แก่ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยส่วนของฮาร์ดแวร์จะพิจารณาถึงคุณสมบัติหรือประสิทธิภาพของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และในส่วนของซอฟต์แวร์จะพิจารณาถึงระบบปฏิบัติการ ระบบโปรแกรมภายนอก และระบบฐานข้อมูล ซึ่งการพัฒนาระบบดังกล่าวนี้จะต้องเข้าใจถึงการทำงานแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ในลักษณะเว็บแอพพลิเคชั่น การจัดเก็บฐานข้อมูล การสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนระบบการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล ท้ายสุดเมื่อระบบเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือนำไปใช้เป็นแนวทางหรือเป็นคู่มือในการปฏิบัติดูแลรักษาพืชผลให้พ้นจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดซึ่งอาจทำให้ผลการศึกษาไม่สมบูรณ์ครบถ้วนเนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการศึกษาที่มีอยู่จำกัด ประกอบกับยังไม่เคยมีผู้ใดจัดทำระบบงานในลักษณะนี้มาก่อน ซึ่งผู้เขียนได้พยายามศึกษาหาข้อมูลจากสื่อต่างๆ มาประกอบและนำมาพัฒนาระบบงานเพื่อทำให้ระบบงานมีความสมบูรณ์มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามระบบงานนี้ก็คงยังมีข้อบกพร่องที่ยังไม่สมบูรณ์โดยสามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. การจัดประเภทของพืชได้แบ่งประเภทของพืชไว้เป็น 4 ประเภท คือ พืชสวน พืชไร่ ไม้ดอก และไม้ผล ซึ่งตามหลักทฤษฎีแล้วจะมีพืชอีก 1 ประเภท คือ ไม้ป่า แต่เนื่องจากข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูพืชของไม้ป่ายังมีไม่มากพอและศึกษาหาข้อมูลได้ค่อนข้างยาก ประกอบกับเป็นเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ แสวงหาประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ค่อนข้างไกลตัว ดังนั้นผู้เขียนจึงไม่ได้จัดทำข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชของไม้ป่ารวมเอาไว้ด้วย ซึ่งในอนาคตหากผู้ที่ต้องการศึกษาในระบบงานนี้ต่อควรคำนึงถึงข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชของไม้ป่าด้วยเพื่อในระบบงานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. ในการแบ่งประเภทของพืชอีกประการหนึ่งที่ควรคำนึงถึงคือการแบ่งประเภทของพืชสมุนไพร เนื่องจากในปัจจุบันพืชสมุนไพรนับว่ามีความสำคัญมากทางเศรษฐกิจทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ประกอบกับข้อมูลในการเพาะปลูกและดูแลรักษาพืชสมุนไพรในปัจจุบันก็มีมากขึ้น ดังนั้นผู้ที่สนใจศึกษาต่อก็ควรศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคและแมลงของพืชสมุนไพรประกอบด้วย

3. ควรศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมถึงวิธีการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชโดยใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงตัวห้ำและแมลงตัวเบียน เนื่องจากยาที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเป็นอันตรายต่อพืช สัตว์ และคน นอกจากนี้แล้วยาบางชนิดทางราชการได้กำหนดให้เป็นยาอันตรายและห้ามนำมาใช้งานมิฉะนั้นจะมีความผิดตามกฎหมาย ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงในเรื่องนี้ด้วย

4. ในส่วนของการจัดทำเว็บเพจควรมีรูปภาพของแมลงศัตรูพืชและลักษณะของพืชที่เป็นโรคประกอบ เพื่อให้ผู้เข้ามาชมเว็บเพจได้เห็นภาพและเข้าใจถึงลักษณะของโรคและแมลงศัตรูพืชมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติภูมิ วรฉัตร. 2542. เพิ่มพลังอินเทอร์แอคทีฟให้เว็บเพจด้วย ASP. กรุงเทพฯ : วิตตี้กรุ๊ป.

กิตติภูมิ วรฉัตร. 2543. PHP เปลี่ยนวิถีสู่การสร้างโฮมเพจอย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : วิตตี้กรุ๊ป.

ธาริน สิทธิธรรมชารี. 2541. คู่มือการใช้โฟกัส Microsoft Access 97. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์.

ภาควิชาโรคพืชมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2526. โรคอ้อยในประเทศไทย. ชมรมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย.

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์. 2542. เรียนรู้อินทราเน็ตระบบเครือข่ายองค์กรยุคใหม่. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สมจิตร อาจอินทร์และงามนิจ อาจอินทร์. 2541. ระบบฐานข้อมูล. ขอนแก่น : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมภาค สิทธิพงศ์. 2530. โรคพืชเส้นใยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

โสภณ วงศ์แก้ว. 2528. โรคของถั่วลิสงในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2541. โรคและศัตรูไม้ประดับ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ผู้เขียน	นายสมบัติ สิทธิมาลัยรัตน์
วันเดือนปีเกิด	29 กันยายน 2515
สถานที่เกิด	สมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เศรษฐศาสตรสหกรณ์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534-2537
	วท.ม. (เศรษฐศาสตรเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539-2543
ปัจจุบันทำงาน	ประกอบธุรกิจส่วนตัว
ประสบการณ์ทำงาน	5 ปี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้