



รายงานการวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศระบบขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

กนิฐา แสงกระจ่าง

สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2560

รายงานการวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

กนิฐา แสงกระจ่าง

สาขาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน

ประเภทงบพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น

ประจำปีงบประมาณ 2560

ชื่องานวิจัย	การพัฒนาระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	กนิษฐา แสงกระจ่าง สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีที่เสร็จ	2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) รวบรวมองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน เช่น พันธุ์แมลงศัตรู เมล็ดพันธุ์และการผลิตเมล็ด การเก็บเกี่ยว โรค และปุ๋ย ในจังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการดำเนินการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การศึกษาความเป็นไปได้ 2) การวิเคราะห์ระบบ 3) การออกแบบระบบ 4) การพัฒนาระบบ และ 5) การติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของระบบ ประกอบด้วย ผู้ใช้ คนในชุมชน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยทำการแบ่งด้านการทดสอบระบบทั้งหมดออกเป็น 4 ด้านดังนี้ คือ

1. ด้านตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้งาน จากผลการทดสอบระบบด้านตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยผู้ใช้งาน ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.30 ดังนั้นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีระดับความพึงพอใจในด้านตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.48

2. ด้านความสามารถในการทำงาน จากผลการทดสอบระบบด้านความสามารถในการทำงานโดยผู้ใช้งาน ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.23 ดังนั้นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีระดับความพึงพอใจในด้านความสามารถในการทำงานอยู่ในระดับดีมาก และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.58

3. ด้านความง่ายในการใช้งาน จากผลการทดสอบระบบด้านความง่ายในการใช้งานโดยผู้ใช้งาน ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.20 ดังนั้นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีระดับความพึงพอใจในด้านความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดี และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.47

4. ด้านการรักษาความปลอดภัย จากผลการทดสอบระบบด้านการรักษาความปลอดภัยโดยผู้ใช้งาน ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.40 ดังนั้นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีระดับความพึงพอใจในด้านการรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับดีมาก และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.62

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ, มะขามหวาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ และบุคลากร คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พณณา ตั้งวรรณวิทย์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญในชุมชน ครู เจ้าหน้าที่ทางการศึกษา ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบ และเสนอแนะในการพัฒนารูปแบบ และการให้ข้อมูลในการทำวิจัยแก่คณะผู้วิจัย

ท้ายสุดนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงยิ่ง ทุนการวิจัยที่ได้รับจากทุนอุดหนุนการวิจัยของจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558 ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

กนิฐา แสงกระจ่าง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมติฐาน	1
1.4 ขอบเขต	1
1.5 คำจำกัดความ	2
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ	5
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ระบบสารสนเทศ	7
2.2 การออกแบบระบบสารสนเทศ	8
2.3 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ	8
2.4 ภาษา ASP	18
2.5 ประวัติความเป็นมาของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์	27
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	39
3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาบริบทเบื้องต้น	40
3.2 ขั้นตอนที่ 2 ขึ้นภูมิหลัง/ระดมสมอง	41
3.3 ขั้นตอนที่ 3 ขึ้นปฏิบัติการ	41
3.4 การกำหนดประชากร และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	58
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58

	หน้า
บทที่ 4 ผลของการวิจัย	61
4.1 รวบรวมองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน	62
4.2 ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบ	63
4.3 ผลการทดสอบระบบ	66
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	72
5.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัย	73
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ข้อมูลผู้ใช้งาน (USERS)	48
3-2 ข้อมูลกลุ่มข้อมูลหลัก (CHANNELS)	48
3-3 ข้อมูลกลุ่มข้อมูลย่อย (CATEGORIES)	49
3-4 ข้อมูลรายละเอียดการใช้งาน (DATAS)	49
4-1 ด้านตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้งาน	67
4-2 ด้านความสามารถในการทำงาน	68
4-3 ด้านความง่ายในการใช้งาน	69
4-4 ด้านการรักษาความปลอดภัย	70
4-5 ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงานในส่วนของ Backend	71

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3-1 รูปแบบของระบบที่จะนำมาใช้งาน	41
3-2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) ของระบบ	42
3-3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD-Level1) ของระบบ	43
3-4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (DFD-Level2) จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	44
3-5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 (DFD-Level3) การบันทึกข้อมูลผู้ใช้งาน	45
3-6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 (DFD-Level3) การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน	45
3-7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (DFD-Level2) จัดการข้อมูลเบื้องต้น	46
3-8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (DFD-Level2) วิเคราะห์การขออนุมัติการเพิ่มข้อมูล	46
3-9 Entity-Relationship Diagram ของการพัฒนาระบบ	47
3-10 การทำงานเมนูผู้ดูแลระบบ	50
3-11 การทำงานเมนูผู้ใช้งานระบบ	51
3-12 การเพิ่มข้อมูล	52
3-13 การแก้ไขข้อมูล	53
3-14 การลบข้อมูล	54
3-15 ออกแบบหน้าจอผู้ดูแลระบบ	55
3-16 ออกแบบหน้าจอผู้ใช้งานระบบ	55
4-1 หน้าจอแรกของผู้ใช้งาน	62
4-2 หน้าจอข้อมูลเว็บ	63
4-3 หน้าจอข้อมูลกระดานแลกเปลี่ยนความรู้	63
4-4 หน้าจอข้อมูลข่าวสาร	64
4-5 หน้าจอการค้นหาข้อมูล	64

ภาพที่	หน้า
4-5 หน้าจอการค้นหาข้อมูล	65
4-7 หน้าจอการแจ้งรหัสผ่าน	65
4-8 หน้าจอของผู้ดูแลระบบ	66

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบสารสนเทศที่เรียกว่า Portal ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าไปงานในด้านต่าง ๆ ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ต่าง ๆ ข่าวสารใหม่ ๆ รวมทั้งชุมชนที่น่าสนใจ ต่าง ๆ แต่ระบบ Portal ที่มีทั่ว ๆ ไปนั้น เป็นเพียงรูปแบบของ Search Engine ทั่ว ๆ ไป แต่ความเป็นจริงรูปแบบที่ถูกต้องของระบบ Portal นั้นจะมีการออกแบบระบบให้มีการจัดการกับข้อมูลของผู้ใช้งานของแต่ละบุคคลด้วย ซึ่งจะเป็นสิ่งที่สำคัญในการนำเอาระบบ Portal มาใช้งานแทน

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้มีแนวความคิดในการพัฒนาระบบ Portal ขึ้นมา เพื่อเป็นระบบ Portal ที่ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้ใช้งานระบบ (User) สามารถใช้งานระบบได้ง่าย (User Friendly) โดยผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้อะบบ Portal ที่พัฒนาขึ้นมานั้น เป็นระบบที่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน เช่น พันธุ์ แมลงศัตรู เมล็ดพันธุ์และการผลิตเมล็ด การเก็บเกี่ยว โรค และปุ๋ย ในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

1.3 สมมติฐาน

ระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่พัฒนาขึ้นมาอยู่ในระดับ ดี

1.4 ขอบเขต

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้กำหนดพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ รายละเอียดดังนี้

1.4.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างภายในหมู่บ้าน จากกลุ่มผู้นำชุมชน และชาวบ้าน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้แบบสอบถามและบทสัมภาษณ์ จำนวน 30 คน

1.4.1.3 กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน

1.4.2 เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1.4.2.1 แบบประเมินแบบสอบถามเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

1.4.2.2 แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์

1.4.3 ระยะเวลาและสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง

1.4.3.1 กันยายน 2559 – สิงหาคม 2560

1.4.3.2 สถานที่ ที่ใช้ในการทดลอง มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และเขตพื้นที่เป้าหมายในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.5 คำจำกัดความ

1.5.1 ชุมชน หมายความว่า วัด สถานศึกษา ประกอบด้วย สถานพัฒนาเด็กปฐมวัย โรงเรียน ศูนย์การเรียนรู้ วิทยาลัย สถาบัน มหาวิทยาลัย หน่วยงานการศึกษาหรือหน่วยงานอื่นของรัฐหรือเอกชนที่มีอำนาจหน้าที่หรือมีวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา

1.5.2 ผู้บริหารชุมชน หมายความว่า บุคลากรที่รับผิดชอบการบริหารชุมชนแต่ละแห่ง ทั้งของรัฐและเอกชน

1.5.3 Web Services หมายความว่า Application หรือ program ที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจาก application อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ component ใด ๆ ก็ได้ ใน platform ใด ๆ ก็ได้บน protocol HTTP ซึ่งเป็น protocol สำหรับ World Wide Web อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง application กับ application ในปัจจุบัน (ไรท์ซอฟต์แวร์ คอร์ปอเรชั่น, 2558)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้องค์ความรู้ด้านมะขามหวานของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนท้องถิ่น สถาบันการศึกษาและหน่วยงานของรัฐเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

1.6.2 ได้พัฒนาเครือข่ายสารสนเทศการจัดการองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

1.6.3 ได้บทเรียนชุมชนที่สอดคล้องวิถีชีวิตท้องถิ่นและหลักการเศรษฐกิจพอเพียงและพัฒนากลไกในการควบคุมการผลิตอย่างยั่งยืน ของจังหวัดเพชรบูรณ์

1.6.4 ได้เผยแพร่เครือข่ายสารสนเทศการจัดการองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับ นักเรียน นักศึกษา นักวิจัย และบุคคลทั่วไป ในการสนับสนุนเรียนการสอน การวิจัย การเขียนเอกสารทางวิชาการ การพัฒนาอาชีพ การนำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้

- 2.1 ระบบสารสนเทศ
- 2.2 การออกแบบระบบสารสนเทศ
- 2.3 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ
- 2.4 ภาษา ASP
- 2.5 ประวัติความเป็นมาของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสารสนเทศ

จัดเป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมข้อมูลของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตสนใจ และนำเข้ามาไว้ด้วยกันโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเป็นไซต์ทำในการเริ่มต้นเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของผู้ใช้ นั่นก็ต้องการให้ผู้ใช้เลือกเว็บของตนเป็นหน้าแรกในการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตนั่นเอง เช่น MSN.COM เป็นต้น ซึ่งมีข้อแตกต่างจากไคเร็กทอรี (Directory) และระบบช่วยค้นหาข้อมูล (Search Engine) ดังนี้

ไคเร็กทอรี เป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมเว็บอื่น ๆ มาจัดหมวดหมู่ตามเนื้อหาในไซต์นั้น โดยการจัดหมวดหมู่จะใช้คนที่เข้าไปเยี่ยมชมไซต์ และทำการแบ่งหมวดหมู่ ทำให้สามารถคัดเลือกเฉพาะไซต์ที่มีคุณภาพไว้ในไคเร็กทอรีได้ เช่น YAHOO.COM เป็นต้น

ระบบช่วยค้นหาข้อมูล เป็นเว็บไซต์ซึ่งใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นเป็นพิเศษ เช่น ROBOT หรือ SPIDER ในการเข้าไปเยี่ยมชมไซต์ต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเก็บเว็บเพจ (Webpage) เหล่านั้นมาทำดัชนี เพื่อช่วยให้สามารถเข้าไปค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากระบบช่วยค้นหาข้อมูลใช้โปรแกรมในการเข้าอ่านเว็บเพจต่าง ๆ จึงสามารถสร้างดัชนีจากเว็บเพจได้เป็นจำนวนมาก แต่จะมีคุณภาพสูงและต่ำแตกต่างกันไป เช่น GOOGLE.COM เป็นต้น [วาสนา, 2545 : 8-24]

2.2 การออกแบบระบบสารสนเทศ

2.2.1 หลักการออกแบบเว็บ

2.2.1.1 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย หมายถึงการออกแบบเว็บเพจ (Web Page) ควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่เข้ามาเยี่ยมชม (Web) เพื่อสามารถออกแบบได้อย่างเหมาะสม สำหรับกลุ่มเป้าหมายของการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบกลุ่มเป้าหมายคือ ครูและนักเรียนซึ่งต้องการความถูกต้องและรวดเร็วในการใช้งาน ดังนั้นการออกแบบเว็บเพจจึงเน้นที่ความถูกต้องแม่นยำ ความสะดวกสบาย และความเร็วในการโหลด (Load) มายังหน้าเว็บเพจ

2.2.1.2 ความเร็วในการโหลดเว็บ ผู้เข้าชมไม่ควรใช้เวลาอันเกินสมควรในการรอให้โหลดเว็บเพจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน้าแรกของการโหลด ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเร็วได้แก่ ขนาดของรูป จำนวนรูปภาพที่ใช้ และปริมาณของตัวอักษร โดยขนาดของรูปที่ควรใช้ควรมีขนาดไม่เกิน 20-30 กิโลไบต์ต่อรูป ประเภทของรูปควรเป็น .gif หรือ .jpg หากขนาดของภาพใหญ่เกินไปควรแบ่งให้เล็กลง ดังนั้นเพื่อความเร็วในการโหลดเว็บเพจผู้พัฒนาจึงใช้รูปและกราฟิกจำนวนน้อยและมีขนาดไฟล์ที่เล็ก ซึ่งใช้เฉพาะที่เมนูและส่วนหัวของโปรแกรมเท่านั้น

2.2.1.3 ความง่ายในการค้นหาข้อมูล ควรที่จะง่ายและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปัจจัยหลักนั้นขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเว็บเพจ ตั้งแต่ขั้นตอนที่มีการจัดโครงสร้างและจัดกลุ่มข้อมูล ผู้พัฒนาได้นำเฟรม (Frame) เข้ามาใช้ในส่วนของการสร้างเว็บเพจ โดยแบ่งเป็นส่วนของเมนูและส่วนเนื้อหา เพื่อให้ง่ายต่อผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล

2.2.1.4 ตัวอักษร ฉากหลัง และสี ถ้าต้องการกำหนดประเภทตัวอักษรควรใช้ที่เป็นสากลนิยม เช่น ภาษาอังกฤษควรใช้ฟอนต์ (Font) เอเรียล (Arial) ภาษาไทยควรใช้เอ็มเอสซานเซรีฟ (MS Sans Serif) หรือตัวอักษรยูนิโค (UPC) อื่น ๆ สำหรับฉากหลังไม่ควรใช้ฉากหลังที่เด่นเกินตัวอักษร เพราะจะทำให้อ่านยากและทำให้เนื้อหาไม่น่าสนใจ ผู้พัฒนาเลือกใช้ตัวอักษรที่กำหนดไว้แล้วและกำหนดขนาดตัวอักษรและสีในทุก ๆ หน้าเว็บเพจเหมือนกัน

2.2.1.5 ใช้งานได้ไม่จำกัด การทำเว็บควรทำให้สามารถใช้ได้ทุกเวอร์ชัน (Version) ของซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับระบบเว็บที่นั้นสามารถใช้งานได้ ใน Internet Explorer และ Netscape Communicator

2.2.1.6 ออกแบบเว็บให้เป็นมิตรกับผู้ใช้ โดยแสดงข้อความแนะนำการใช้ในทุกเว็บเพจเพื่อความสะดวก

2.2.1.7 ในหนึ่งหน้าเว็บเพจไม่ควรมีข้อมูลยาวเกิน 30 หน้าจอ เพื่อประโยชน์ในการโหลดข้อมูลได้เร็ว ผู้พัฒนาจึงแบ่งการแสดงผลข้อมูลเว็บเพจออกเป็นหน้า โดยจะแสดงหน้าละ 20 รายการ

2.2.1.8 การจัดข้อมูลเท็กซ์ควรจัดเป็นคอลัมน์ไม่เกิน 500 พิกเซล (Pixel) ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านและไม่ทำให้เบื่อหน่าย

2.2.1.9 ไม่ควรใช้วิธีทำลิงค์ (Link) ข้อมูลเป็นแบบช่วง ๆ ในหน้าเดียว เพราะนอกจากจะทำให้เสียเวลาในการโหลดข้อมูลแล้ว

2.2.1.10 ควรออกแบบเว็บเพจให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา และควรจะดูแลแก้ไขข้อมูลอยู่เป็นประจำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้มีผู้เข้าเยี่ยมชมประจำ

2.2.1.11 สร้างความสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งเว็บไซต์ โดยได้นำองค์ประกอบที่ได้สร้างไว้ไปใช้กับทุก ๆ หน้าให้เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เพื่อเป็นเอกลักษณ์ให้ผู้ใช้สามารถจำได้และทำให้ผู้ใช้รู้สึกคุ้นเคย

2.2.1.12 การสร้างเนวิเกชันบาร์โดยใช้ระบบเฟรม เป็นอีกวิธีที่ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงเนวิเกชันบาร์ได้ง่าย และสม่ำเสมอ คุณสมบัติของเฟรมจะทำให้สามารถแสดงเว็บหลาย ๆ หน้าไว้ในหน้าต่างบราวเซอร์เดียวกันโดยที่แต่ละหน้ายังเป็นอิสระต่อกัน การลิงค์จากเฟรมที่เป็นเนวิเกชันบาร์จะปรากฏคงที่เสมอ ในขณะที่ผู้ใช้เลื่อนดูข้อมูลใด ๆ ก็ตามในอีกเฟรมหนึ่ง ดังนั้นผู้พัฒนาจึงได้ใช้เฟรมเพื่อจะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงระบบเนวิเกชันได้ตลอดเวลาและยังคงความสม่ำเสมอทั่วทั้งเว็บไซต์

2.2.1.13 ควรจัดแต่งหน้าเว็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เนื้อหาในหน้าเว็บจำเป็นต้องอยู่ในรูปแบบที่ดูง่าย แยกเป็นสัดส่วน และดูไม่แน่นจนเกินไป ทำให้ภาพรวมไม่แน่นจนเกินไป และจัดวางหัวข้อและเนื้อเรื่องอย่างเป็นระบบและชัดเจน

2.2.1.14 สร้างส่วนท้ายของหน้า เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาและเว็บไซต์ และวิธีติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์

2.2.1.15 ใช้ตารางสำหรับจัดหน้า ทั้งนี้เพื่อให้การจัดตำแหน่งต่าง ๆ เช่น รูป ตัวอักษร หรือกราฟิกของหน้าเว็บง่าย สะดวก และเป็นระเบียบ

2.2.1.16 ใช้กราฟิกเข้ามาช่วยตกแต่งหน้าเว็บให้ดูน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยผู้พัฒนาได้ใช้ Photoshop เข้ามาช่วยในการตกแต่งภาพในส่วนหัวของเว็บ

2.2.2 การวางโครงสร้างเว็บเพจ

2.2.2.1 จัดวางโครงสร้างเว็บไซต์ให้ชัดเจน หมายถึง จัดโครงสร้างเว็บเพจโดยแยกไฟล์ไว้เป็นกลุ่มหรือไดเรกทอรีอย่างเป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะสะดวกในการแก้ไขเว็บเพจ

2.2.2.2 การจัดวางรูปควรใช้ตารางหรือคำสั่งตารางเป็นตัวเลือก เพื่อความสะดวกในการปรับแก้ข้อมูลและรูปภาพที่มีขนาดหรือความยาวไม่เท่ากัน

2.2.2.3 รูปภาพควรแยกไคเร็กทอรีต่างหาก และตั้งชื่อไฟล์ให้ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรที่เป็นหมวดหมู่เดียวกัน ซึ่งทำให้การเรียงและค้นหาได้อย่างรวดเร็ว

2.2.2.4 หากมีการปรับเปลี่ยนไคเร็กทอรีบ่อยครั้ง หรือมีโครงสร้างที่ไม่แน่นอน ให้ทำการเรียกชื่อไฟล์ต่าง ๆ แบบ URL หรือ http:// เพื่อตัดปัญหาการแก้ไขที่ระบบต่อเนื่องกัน ใช้การวางโครงสร้างแบบเป็นเฟรมแยกส่วนของข้อมูล และเมนูออกจากกันทำให้แก้ไขง่ายในไฟล์เดียว

2.2.2.5 พยายามใช้แบ็คกราวด์พื้นสีเดียวหรือขาวอย่างเดียว เพราะทำให้ง่ายต่อการกำหนดพอนต์และสีพื้นของรูปภาพ

2.2.2.6 การปรับสีพอนต์พยายามให้ใช้คำสั่งกำหนดเป็น <basefont face ...> เพื่อกำหนดชนิดของพอนต์

2.2.2.7 ใช้คำสั่งในระบบของ Style Sheet ที่กำหนดรูปแบบได้จากจุดต้นไฟล์ของ HTML และใช้ร่วมกันได้

2.2.2.8 ใช้ระบบ Web Database ช่วยซึ่งสามารถสร้างไฟล์ HTML ได้หลายรูปแบบด้วย ASP/CGI โดยอัปเดตบนฐานข้อมูล หรือแก้ไขโครงสร้างบน ASP/CGI เพียงแห่งเดียวเท่านั้น

2.3 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบไปด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่าง ๆ ร่วมกัน

ระบบฐานข้อมูลจึงนับว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล [ธาริน, 2543 : 24]

2.3.1 นิยามและคำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

บิต (Bit) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด

ไบต์ (Byte) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำบิตมารวมกันเป็นตัวอักขระ (Character)

เขตข้อมูล (Field) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากตัวอักขระตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปมารวมกันแล้วได้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อ ที่อยู่ เป็นต้น

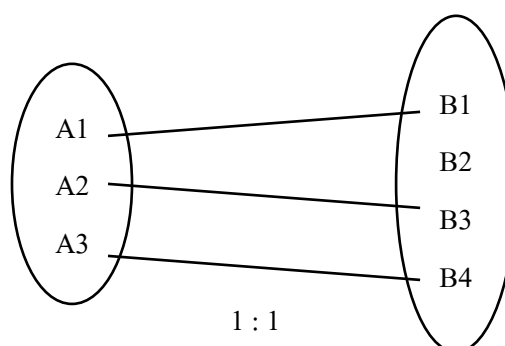
ระเบียน (Record) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการเอาเขตข้อมูลหลาย ๆ เขตข้อมูลมารวมกัน เพื่อเกิดเป็นข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ข้อมูลของนักศึกษา 1 ระเบียน (1 คน) จะประกอบด้วย รหัสประจำตัวนักศึกษา 1 เขตข้อมูล ที่อยู่ 1 เขตข้อมูล

แฟ้มข้อมูล (File) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลหลาย ๆ ระเบียบที่เป็นเรื่องเดียวกันมารวมกัน เช่น แฟ้มข้อมูลนักศึกษา แฟ้มข้อมูลลูกค้า แฟ้มข้อมูลพนักงาน

2.3.2 ความสัมพันธ์ (Relationship)

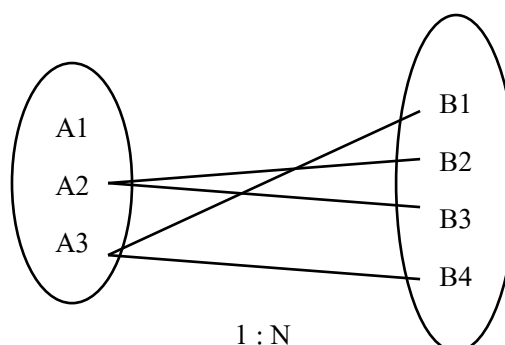
ฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล ซึ่งมีการเก็บข้อมูลที่ต่างกัน จึงต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ

2.3.2.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียบเพียง 1 ระเบียบในเอนทิตี (Entity) A และ B ที่มีความสัมพันธ์ 1 ระเบียบ



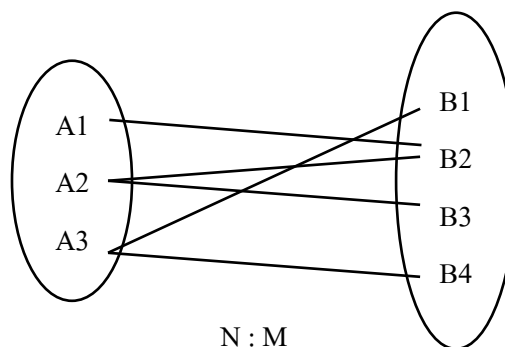
ภาพที่ 2-1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2.3.2.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียบหนึ่งระเบียบในเอนทิตี A ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียบในเอนทิตี B



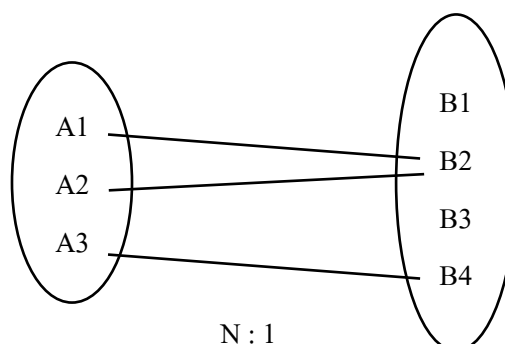
ภาพที่ 2-2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

2.3.2.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียบในเอนทิตี A และ B ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียบ



ภาพที่ 2-3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

2.3.2.4 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง (Many-to-One Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียบหนึ่งระเบียบในเอนทิตี B ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียบในเอนทิตี A



ภาพที่ 2-4 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง

2.3.3 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล

2.3.3.1 สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็ไว้ในฐานข้อมูลจะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยลดความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2.3.3.2 หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกันอาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

2.3.3.3 สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน ดังนั้นหากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากการเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ก็ทำได้โดยง่าย

2.3.3.4 สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล บางครั้งพบว่าการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

2.3.3.5 สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลรวมกันไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่าง ๆ

2.3.3.6 สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยในที่นี้เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้มีสิทธิมาใช้หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

2.3.3.7 เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลจะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลในบางครั้ง จึงทำเฉพาะกับโปรแกรมที่เรียกใช้กับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.3.4 ประเภทของฐานข้อมูล

2.3.4.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchy Database) ลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลงหรือเรียกอีกแบบว่าโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยมีระเบียบที่อยู่แถวบนเรียกว่า ระเบียบพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียบในแถวถัดลงมาจะเรียกว่าระเบียบลูก (Child Record)



ภาพที่ 2-5 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchy Database Model) คิดค้นโดยบริษัทไอบีเอ็ม เป็นฐานข้อมูลที่นำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบของ โครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) เป็นโครงสร้างลักษณะคล้ายต้นไม้เป็นลำดับชั้นซึ่งแตกออกเป็นกิ่งก้านสาขา ผู้ที่คิดค้นฐานข้อมูลแบบนี้คือ North American Rockwell เพื่อต้องการให้เป็นฐานข้อมูลที่สามารถกำจัดความซ้ำซ้อน (Data Redundancy) โดยใช้แนวความคิดของโปรแกรมที่ชื่อว่า Generalized Update Access Method (GUAM)

ก) โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น ลักษณะโครงสร้างระบบฐานข้อมูลที่ใช้รูปแบบนี้ จะมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อลูก คือ พ่อ (Parent) 1 คนมีลูก (Child) ได้หลายคน แต่ลูกมีพ่อได้คนเดียว (นั่นคือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ n) หรือแบบพ่อคนเดียวมีลูก 1 คน (นั่นคือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ 1) ซึ่งจัดแยกออกเป็นลำดับชั้น โดยในระดับชั้นที่ 1 จะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวนั่นคือ มีพ่อคนเดียวกัน ในระดับที่ 2 จะมีก็แฟ้มข้อมูลก็ได้ ในทำนองเดียวกันระดับ 2 ก็จะมีความสัมพันธ์กับระดับ 3 เหมือนกับ ระดับ 1 ระดับ 2 โดยในโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นแต่ละกรอบจะมีตัวชี้ (Pointers) หรือหัวลูกศรวิ่งเข้าหาได้ไม่เกิน 1 หัว จากฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นจะมีปัญหา ถ้าความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบลูกมีพ่อได้หลายคน จะใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นไม่ได้ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างลูกจ้างกับงานที่ทำงานชิ้นหนึ่งอาจทำโดยลูกจ้างหลายคนได้ โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นจะไม่สามารถออกแบบลักษณะข้อมูลแบบนี้ได้ ปัญหาเช่นนี้ ทำให้ไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เนื่องจากความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเป็นแบบพ่อ-ลูกเท่านั้น

ข) กฎควบคุมความถูกต้อง คือ เรคอร์ดพ่อ (Parent Record) สามารถมีเรคอร์ดลูก (Child Record) ได้หลายเรคอร์ด แต่เรคอร์ดลูกจะมีเรคอร์ดพ่อได้เพียงเรคอร์ดเดียว

เท่านั้น จากรูปแบบฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นจะมีปัญหาถ้าความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบเรคอร์ดลูก 1 เรคอร์ดมีพ่อได้หลายเรคอร์ด จะใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นไม่ได้ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างลูกจ้างกับงานที่ทำ งานชิ้นหนึ่งอาจทำโดยลูกจ้างหลายคนได้ โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น จะไม่สามารถออกแบบลักษณะข้อมูลแบบนี้ได้ ปัญหาเช่นนี้ทำให้ไม่มีผู้นิยมใช้

ค) การจัดการรูปของโครงสร้างต้นไม้ ใช้ภาษาปฏิบัติการที่ละเรคอร์ด ตัวอย่างของภาษาปฏิบัติการของฐานข้อมูลนี้ ได้แก่ IMS/VS

ง) ลักษณะเด่นและข้อจำกัดของการจัดการฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น

1) ลักษณะเด่น

- เป็นระบบฐานข้อมูลที่มีระบบโครงสร้างซับซ้อนน้อยที่สุด
- มีค่าใช้จ่ายในการจัดสร้างฐานข้อมูลน้อย
- ลักษณะโครงสร้างเข้าใจง่าย
- เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการค้นหาข้อมูลแบบมีเงื่อนไขเป็น

ระดับ และออกงานแบบเรียงลำดับต่อเนื่อง

- ป้องกันระบบความลับของข้อมูลได้ดี เนื่องจากต้องอ่านแฟ้มข้อมูล

ที่เป็นต้นกำเนิดก่อน

2) ข้อจำกัด

- มีโอกาสเกิดความซ้ำซ้อนมากที่สุดเมื่อเทียบกับระบบฐานข้อมูล

แบบโครงสร้างอื่น

- ขาดความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลในรูปเครือข่าย
- มีความคล่องตัวน้อยกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ เพราะการเรียกใช้

ข้อมูลต้องผ่านทางต้นกำเนิด (root) เสมอ ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลซึ่งปรากฏในระดับต่าง ๆ แล้วจะต้องค้นหาทั้งแฟ้ม

2.3.4.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Data Model)

ก) โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบเครือข่าย ลักษณะโครงสร้างระบบ

ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะมีโครงสร้างของข้อมูลแต่ละแฟ้มข้อมูลมีความสัมพันธ์คล้ายร่างแห โดยมีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับโครงสร้างแบบลำดับชั้น มีข้อแตกต่างที่ว่าโครงสร้างแบบเครือข่ายสามารถยินยอมให้ระดับชั้นที่อยู่เหนือกว่าจะมีได้หลายแฟ้มข้อมูล ถึงแม้ว่าระดับชั้นถัดลงมาจะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวเปรียบเสมือนมีความสัมพันธ์แบบลูกจ้างกับงานที่ทำ โดยงานชิ้นหนึ่งอาจทำโดยลูกจ้างหลายคน (m ต่อ n)

ข) กฎการควบคุม โครงสร้างแบบเครือข่ายสามารถยินยอมให้ระดับชั้นที่อยู่เหนือกว่าจะมีได้หลายแฟ้มข้อมูลถึงแม้ว่าระดับชั้นถัดลงมาจะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวโดยเรคอร์ดที่อยู่เหนือกว่ามีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดที่อยู่ระดับล่างได้มากกว่า 1 เรคอร์ด โดยแต่ละเรคอร์ดสัมพันธ์กันด้วยลิงค์ (Links) ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะทำให้สะดวกในการค้นหามากกว่าฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เพราะไม่ต้องไปเริ่มค้นหาตั้งแต่ข้อมูลต้นกำเนิดโดยทางเดียว ข้อมูลแต่ละกลุ่มจะเชื่อมโยงกันโดยตัวชี้

ค) ภาษาการจัดการ ใช้ภาษาปฏิบัติการที่ละเรคอร์ดจัดการกับฐานข้อมูล ตัวอย่างระบบปฏิบัติการรูปแบบภาษาของระบบจัดการฐานข้อมูลแบบเครือข่าย ได้แก่ IDMS

ง) ลักษณะเด่นและข้อจำกัดระบบโครงสร้างแบบเครือข่าย

1) เหมาะสำหรับงานที่แฟ้มข้อมูลมีความสัมพันธ์แบบเครือข่าย มีโอกาสเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยกว่าโครงสร้างแบบลำดับชั้น การค้นหาข้อมูลมีเงื่อนไขได้มากและกว้างกว่าโครงสร้างแบบลำดับชั้น

2) ข้อจำกัดโครงสร้างแบบเครือข่ายเป็นโครงสร้างที่ง่ายไม่ซับซ้อน จึงทำให้ป้องกันความลับของข้อมูลได้ยาก มีค่าใช้จ่ายและสิ้นเปลืองพื้นที่หน่วยความจำ เพราะจะเสียพื้นที่ในอุปกรณ์เก็บข้อมูลสำหรับตัวบ่งชี้มาก ถ้าความสัมพันธ์ของระเบียบประเภทต่าง ๆ เกิน 3 ประเภท จะทำให้การออกแบบโครงสร้างแบบเครือข่ายยุ่งยากซับซ้อน นอกจากฐานข้อมูลที่กล่าวไปแล้วในปัจจุบันยังมีฐานข้อมูลแบบออบเจกต์ (Object-oriented Data Model) ที่ได้มีการคิดค้นและพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน โดยฐานข้อมูลแบบนี้จะถูกนำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปออบเจกต์ (Object) สำหรับฐานข้อมูลแบบออบเจกต์นั้นหน่วยงานธุรกิจ ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีการใช้ ยังต้องมีการค้นคว้าและวิจัยต่อไปเพื่อที่จะสร้างฐานข้อมูลแบบออบเจกต์

2.3.4.3 ฐานข้อมูลแบบ Relation Data Model

ก) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เป็นการนำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปรีเลชัน (Relation) จะถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตาราง (Table) โครงสร้างของ Relation ประกอบด้วย

1) แถว (Row) ของข้อมูล (Body) แถวข้อมูล 1 แถว (Body) หมายถึงข้อมูล 1 รายการ ซึ่งแต่ละแถวของรีเลชันเรียกว่า “ทัพเพิล (Tuple)” คือ แถวข้อมูลในตารางโดยแต่ละแถวของข้อมูลจะประกอบไปด้วยหลายแอตทริบิวต์ (Attribute) หรือคอลัมน์ (Column) ของข้อมูล จำนวนแถวข้อมูลในตารางเรียกว่าคาร์ดินัลลิตี (Cardinality) และจำนวนแอตทริบิวต์ทั้งหมดในตารางเรียกว่าดีกรี (Degree)

2) สดมภ์ (Column) แต่ละสดมภ์ของรีเลชัน ได้แก่คุณลักษณะของข้อมูลในแต่ละแถวซึ่งเรียกว่า แอตตริบิว (Attribute) เช่น ตัวอย่าง รีเลชัน S สำหรับเก็บรายละเอียดของซัพพลายเออร์ (Suppliers) ประกอบด้วย รหัส ชื่อ สถานะ และเมือง ซึ่งรีเลชันดังกล่าวจะประกอบไปด้วย 5 ทัพเพิล โดยแต่ละทัพเพิล ประกอบไปด้วย 4 แอตตริบิว โดยภายในคอลัมน์จะประกอบด้วยโดเมน (Domain) เป็นการกำหนดขอบเขตค่าข้อมูล และชนิดข้อมูลของ แต่ละแอตตริบิวที่เป็นไปได้ทั้งหมด เช่น จากโดเมนของ #S คือกลุ่มของรหัสซัพพลายเออร์ทั้งหมด ได้แก่ S1, S2, S3, S4 และ S5 และกำหนดว่าสเตตัส (Status) ของตาราง S จะต้องมามีค่าเป็น 10,20 และ 30 เท่านั้น หรือ #S จะต้องมามีค่าเป็น S1, S2, S3, S4 และ S5 เท่านั้น และซิตี (CITY) ของซัพพลายเออร์ทั้งหมดจะต้องเป็น ปทุมธานี นนทบุรี และกรุงเทพฯ เป็นต้น

ข) การควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูล (Data Integrity)

1) ทัพเพิลมีข้อมูลไม่ซ้ำกัน เนื่องจากรีเลชันในโครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบของเซตทางคณิตศาสตร์ โดยภายในเซตจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่ไม่ซ้ำกัน ดังนั้นรีเลชัน R ใด ๆ ต้องมีแอตตริบิวใดแอตตริบิวหนึ่งที่ทำให้แต่ละทัพเพิลในรีเลชันมีข้อมูลไม่ซ้ำกัน เช่น รีเลชันคัสโตเมอร์ (Customer) เป็นรีเลชันที่เก็บประวัติของลูกค้า บัญชีเงินกู้ของธนาคาร และประกอบไปด้วย เลขที่บัตรประชาชน ชื่อ นามสกุล และที่อยู่ของลูกค้า ซึ่งอาจปรากฏว่ามีข้อมูลลูกค้าที่มีชื่อและนามสกุลซ้ำกัน แต่มีแอตตริบิวเลขที่บัตรประชาชนไม่ซ้ำกันจึงเป็นสิ่งที่บ่งบอกให้รู้ว่าลูกค้าทั้งสองคนเป็นคนละคนกัน

2) ทัพเพิลไม่มีลำดับจากบนลงล่าง เนื่องจากรีเลชันในโครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบของเซตทางคณิตศาสตร์ โดยภายในเซตจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่ไม่มีลำดับ

3) แอตตริบิวไม่มีลำดับจากซ้ายไปขวา เนื่องจากเฮดดิ้ง (Heading) ของรีเลชันในโครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบของเซต (Set) ทางคณิตศาสตร์ โดยภายในเซตจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่ไม่มีลำดับ

4) ค่าของแอตตริบิวทุกค่าจะต้องเป็นอโตมิกซิตี (Atomicity) เนื่องจากโดเมนมีเฉพาะค่าที่เป็นอโตมิก (Atomic) เท่านั้น ดังนั้นทุกแอตตริบิวในแต่ละตำแหน่งของทัพเพิลในรีเลชันจะมีค่าเพียงค่าเดียวจะไม่มีรายการของข้อมูลในรีเลชัน นั่นคือรีเลชันต้องผ่านขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูล (Normalization) ตัวอย่างเช่นรีเลชันต้องผ่านขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูล ค่าของข้อมูลในแต่ละทัพเพิลจะมีลักษณะของรายการข้อมูล (Repeating Group) หลังจากทำการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลในตารางแล้ว ค่าข้อมูลในแต่ละทัพเพิลไม่มีรายการข้อมูลอีก

5) กำหนดโดเมนให้กับข้อมูล จะมีข้อกำหนดว่าค่าที่กำหนดให้กับข้อมูล จะต้องเป็นค่าสเกลาร์ (Scalar) นั่นคือจะต้องเป็นค่าข้อมูลที่มีความหมายและเป็นหน่วยเล็กที่สุดไม่สามารถแบ่งแยกออกไปได้อีก เช่น เลขที่เงินกู้ 014100001 สามารถแบ่งออกเป็น รหัสสาขา รหัสปียี่สิบ และลำดับบัญชีเงินกู้ เป็นต้น หรือที่อยู่ สามารถแบ่งย่อยออกไปเป็น เลขที่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด ฯลฯ ดังนั้น เลขที่เงินกู้ และที่อยู่ ไม่มีค่าเป็นสเกลาร์ เพราะสามารถแบ่งย่อยออกไปได้อีก แต่รหัสซัพพลายเออร์ (S#) มีค่าเป็น S1 ซึ่งแบ่งย่อยอีกไม่ได้ เพราะฉะนั้น S1 มีค่าเป็นสเกลาร์ ค่าข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลที่มีค่าเป็นสเกลาร์นี้จะเรียกว่ามีคุณลักษณะของอโตมิกซิตี ข้อมูลที่สามารถนำมากำหนดโดเมนได้จะต้องเป็นข้อมูลที่อิสระจากข้อมูลอื่น

6) ข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน เช่น ถ้าข้อมูลของสีเคลือบ (Color) ในรีเลชัน P มีค่าที่เป็นไปได้คือ “สีฟ้าน้ำทะเล” “สีฟ้าอ่อน” หรือ “สีน้ำตาล” แต่ถ้ากำหนดค่าของสีเคลือบ สามารถเป็น 1 สำหรับสีฟ้าน้ำทะเล หรือ 2 สำหรับสีฟ้าอ่อน และ 3 สำหรับสีน้ำตาล โดยค่าข้อมูลของแอตทริบิวต์เคลือบ สามารถบันทึกค่าข้อมูลได้ทั้งสองแบบแล้วไม่สามารถกำหนดโดเมนได้ เพราะค่าข้อมูลมีชนิดเป็นได้ทั้งสตริง (String) และเลขจำนวนเต็มในเวลาเดียวกันไม่ได้

ค) การจัดการข้อมูล

ภาษาฐานข้อมูล (Structured Query Language, SQL) เป็นภาษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีลักษณะคล้ายกับภาษาอังกฤษใช้ในการปฏิบัติงานและควบคุมฐานข้อมูล ในภาษาฐานข้อมูลจะมีคำสั่งดังนี้ การสร้างตารางสามารถทำได้ด้วยคำสั่งครีเอตเทเบิล (Create Table) คำสั่งสอบถามข้อมูลพื้นฐานเป็นการสอบถามข้อมูลหรือคิวรี (Query) คำสั่งการป้อนข้อมูลเพิ่มลงสู่ตารางสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่แล้วในตารางได้ด้วยคำสั่งอัปเดต (Update) นอกจากการแก้ไขข้อมูลด้วยคำสั่งดิลิท (Delete) สามารถสอบถามข้อมูลครั้งหนึ่งจากตารางได้มากกว่าหนึ่งตาราง โดยใช้โครงสร้างของเอสคิวแอล (SQL) ที่เรียกว่าจอยนิง (Joining) คำสั่งในเอสคิวแอลสามารถกำหนดความปลอดภัยในการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ โดยคำสั่งแกรนท์ (Grant) เป็นการกำหนดสิทธิมอบอำนาจให้สามารถเข้าถึงข้อมูล และสามารถรีไวก (Revoke) เป็นการเรียกสิทธิอำนาจคืนจากการกำหนดสิทธิด้วยคำสั่งแกรนท์ได้เช่นกัน

ฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาภายหลัง และเป็นที่นิยมใช้กันสำหรับการออกแบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน โปรแกรมสำเร็จทางด้านฐานข้อมูลก็ใช้รูปแบบนี้เช่นกัน

ง) ลักษณะเด่นและข้อจำกัดของการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

1) ลักษณะเด่น

- เหมาะกับงานที่เลือกดูข้อมูลแบบมีเงื่อนไขหลายคีย์ฟิลด์
- ป้องกันข้อมูลถูกทำลายหรือแก้ไขได้ดี เนื่องจากโครงสร้างแบบสัมพันธ์นี้ผู้ใช้จะไม่ทราบว่าการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างแท้จริงเป็นอย่างไร จึงสามารถป้องกันข้อมูลถูกทำลายหรือถูกแก้ไขได้ดี
- การเลือกดูข้อมูลทำได้ง่าย มีความซับซ้อนของข้อมูลระหว่างแฟ้มต่างๆ น้อยมาก อาจมีการฝึกฝนเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้

2) ข้อจำกัด

- มีการแก้ไขปรับปรุงแฟ้มข้อมูลได้ยาก เพราะผู้ใช้จะไม่ทราบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างแท้จริงเป็นอย่างไร
- มีค่าใช้จ่ายของระบบสูงมากเพราะเมื่อมีการประมวลผล คือ การอ่าน เพิ่มเติม ปรับปรุง หรือยกเลิกระบบจะต้องทำการสร้างตารางขึ้นมาใหม่ ทั้งที่ในแฟ้มข้อมูลที่แท้จริงอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่ต้องมาปรับแต่งตารางใหม่ให้ผู้ใช้แฟ้มข้อมูลนั้นถูกใช้ในรูปของตารางที่ดูง่ายสำหรับผู้ใช้งาน

2.3.5 โปรแกรม Microsoft Access

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและออกแบบฐานข้อมูล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Table From Query และอื่น ๆ ซึ่งในแต่ละรูปแบบก็ใช้งานในลักษณะที่แตกต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึง รูปแบบของ Table ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในหัวข้อต่อไป

2.3.5.1 การจัดเก็บข้อมูลด้วยตารางข้อมูล (Table) เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่ม ไว้ในตารางข้อมูลได้มากกว่า 1 ตาราง โดยในระบบฐานข้อมูลอาจมีหลายตาราง ซึ่งตารางข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันขึ้นอยู่กับการออกแบบฐานข้อมูล ในแต่ละตารางข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ก) โครงสร้าง เป็นส่วนของโครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บ เช่น มีฟิลด์อะไรบ้าง แต่ละฟิลด์เก็บข้อมูลอะไร เป็นต้น

ข) ข้อมูล เป็นส่วนของข้อมูล แสดงอยู่ในรูปของตาราง โดยแต่ละแถวเป็นข้อมูล 1 ชุด แต่ละคอลัมน์เป็นข้อมูลแต่ละส่วน (ซึ่งจะแสดงในตารางต่าง ๆ ในบทที่ 3)

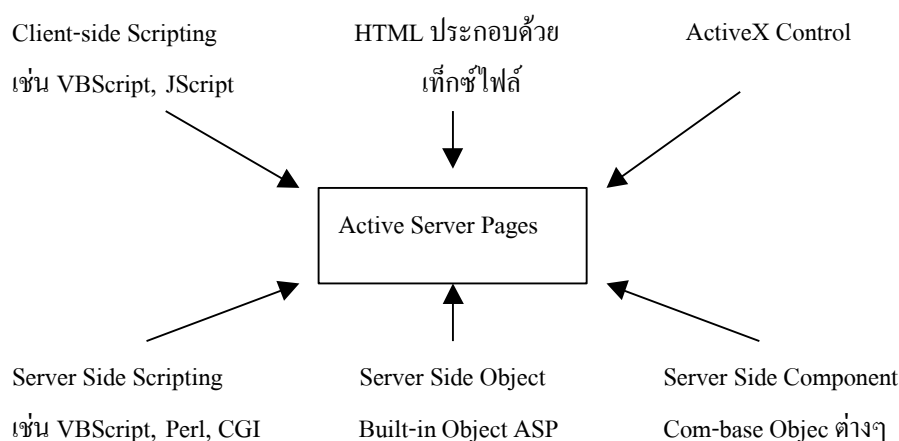
2.3.5.2 การสร้างตาราง (Table) ในการสร้างตารางจะต้องสร้างไฟล์ฐานข้อมูลขึ้นมา แล้วทำการสร้างตารางจากมุมมองการสร้าง (Table Design) ซึ่งจะมีเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างต่าง ๆ ของตาราง เช่น การกำหนดคุณสมบัติของฟิลด์ในตาราง กำหนดคีย์หลัก โดยมีลำดับการสร้างดังนี้ เลือกแผ่นป้าย Tables เลือกปุ่ม New เลือกปุ่ม New Table เพื่อสร้างตารางข้อมูล (Design New) กำหนดชื่อฟิลด์ในส่วนของ Field Name ยาวไม่เกิน 64 ตัวอักษร เลือกชนิดของ

ข้อมูล ในส่วนของ Data Type กำหนดคีย์หลัก (Primary Key) ของตาราง สำหรับตารางแต่ละตาราง จะมีข้อกำหนดในการสร้างดังต่อไปนี้

- ก) กำหนดเอนทิตีที่ทุกตัวในระบบฐานข้อมูล
- ข) กำหนดคีย์หลักและแอททริบิวต์ต่าง ๆ ของเอนทิตี ในการออกแบบระบบ
จริงจำเป็นต้องสอบถามเรื่องนี้ให้ละเอียดว่าแอททริบิวต์ใดสามารถเป็นคีย์หลักได้
- ค) กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ โดยมีการเรียกข้อมูลภายใน
โดยอาศัย คีย์หลักในแต่ละเอนทิตี ซึ่งมีโปรแกรมเป็นตัวตรวจสอบการทำงานในการเรียกใช้งาน
ข้อมูลภายในเอนทิตีต่าง ๆ
- ง) ทำการเปลี่ยนเอนทิตีที่ใช้ ให้อยู่ในรูปแบบการจัดเก็บแบบตาราง

2.4 ภาษา Active Server Pages (ASP)

แอปพลิเคชัน ASP คือ เท็กซ์ไฟล์ที่บรรจุเอาคำสั่งสคริปต์ต่าง ๆ ผสมรวมกับเอกสาร HTML ถูกเก็บไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีเบราว์เซอร์เรียกใช้งาน โปรแกรมจะถูกแปลโดย ASP Interpreter และเอ็กซ์คิวต์ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการเอ็กซ์คิวต์แอปพลิเคชัน ASP จะถูกเก็บให้อยู่ในรูปแบบเอกสาร HTML หลังจากนั้นจึงจะถูกส่งกลับให้เบราว์เซอร์ที่เรียกใช้งานแอปพลิเคชัน ASP นั้น ๆ [กิตติภูมิ, 2542 : 36] ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพที่ 2-6 องค์ประกอบของเทคโนโลยี Active Server Pages

2.4.1 การเขียนสคริปต์ในรูปแบบของ Active Server Pages สามารถใช้ได้ทั้ง NotePad เวิร์ดโปรเซสเซอร์ หรือเครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะ เช่น Visual Interdev

สำหรับสคริปต์ที่ใช้เขียน ASP ได้นั้น ขณะนี้สามารถใช้ได้ 2 ภาษาได้แก่ VBScript และ JavaScript หลักการเขียนสคริปต์สำหรับแอปพลิเคชัน ASP นั้นเป็นเท็กซ์ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .ASP ประกอบไปด้วยข้อความ Tag ของ HTML และคำสั่งสคริปต์ การแทรกคำสั่งสคริปต์เข้าไปในแอปพลิเคชัน ASP ต้องใส่ไว้ในเครื่องหมาย <% กับ %> ปิดหัวท้ายด้วยสคริปต์ของ ASP ช่วยให้ ASP Interpreter รู้ว่าเป็นสคริปต์ของ ASP แต่ถ้าต้องการให้ผลลัพธ์ของการประมวลผลสคริปต์ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ไปแสดงผลที่เบราว์เซอร์ของผู้ใช้ จะต้องปิดหัวท้ายของสคริปต์นั้นด้วย <%= กับ %> แอปพลิเคชัน ASP บางตัวมักเริ่มด้วยการปิดหัวท้ายสคริปต์ด้วย <%@ กับ %> ซึ่งเรียกว่า Directive เป็นการบอกให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ทราบว่าแอปพลิเคชัน ASP ออบเจกต์ของ Active Server Pages

2.4.2 สร้างแอปพลิเคชัน ASP ด้วยออบเจกต์ ข้อเสียของโปรโตคอล HTTP ในการจัดการเอกสารที่ส่งไปมาระหว่างเบราว์เซอร์กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ การทำงานของ HTTP ทำหน้าที่ติดต่อ และจัดการติดต่อเป็นระยะ ๆ

2.4.3 สร้างและจัดการแอปพลิเคชัน ASP ด้วยออบเจกต์ภายใน ASP ออบเจกต์ภายใน Active Server Pages ถูกนำมาใช้ในการสร้าง และจัดการแอปพลิเคชันมีทั้งหมด 5 ชนิดได้แก่

2.4.3.1 Application Object เป็นออบเจกต์เดี่ยว ๆ ที่ทำหน้าที่จัดการ แอปพลิเคชัน ASP แอปพลิเคชัน ASP ถูกเรียกใช้โดยการเรียกไฟล์ .ASP มาใช้งาน และอาจเรียกใช้งาน ActiveX Object อื่น ๆ ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์มาช่วยทำงาน Application Object ยังทำหน้าที่เสมือนกับการแชร์ข้อมูลระหว่างส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน ASP โดยข้อมูลที่นำมาแชร์มักเก็บอยู่ใน ตัวแปรที่กำหนดขึ้น พร็อพเพอร์ตี้และคอลเล็กชันของ Application Object

การใช้ตัวแปรและอาร์เรย์ใน Application Object สามารถกำหนดตัวแปรให้ใช้งาน Application Object ด้วยรูปแบบต่อไปนี้

```
<% Application (ชื่อตัวแปร) %>
```

จากนั้นกำหนดค่าให้กับตัวแปรโดยไม่ใช้ Dim หรือ ReDim ในการประกาศค่าตัวแปรที่กำหนดค่าหน้านั้นอยู่ในระดับ Application

```
<% Application ("NumberOfUser") = 1
Application ("MaximumUser") = 99 %>
```

นอกเหนือจากตัวแปร ยังสามารถกำหนดอาร์เรย์เพื่อเก็บค่าตัวแปรเป็นชุดได้ (Array)

```
<% Dim arCompany (3)
ArCompany(1) = "Microsoft"
ArCompany(2) = "Netscape"
ArCompany(3) = "Oracle"
Application("arTop3") = arCompany %>
```

ก) อีเวนต์ของ Application Object ได้แก่

1) OnStart เป็นอีเวนต์ที่เกิดขึ้นเมื่อแอปพลิเคชัน ASP เริ่มต้นใช้งานในเว็บเซิร์ฟเวอร์ ใช้อีเวนต์ในการกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปร พร็อพเพอร์ตี้ และคอลเลกชันของ Application Object

2) OnEnd เป็นอีเวนต์ที่เกิดขึ้นเมื่อแอปพลิเคชัน ASP จบการทำงาน (Shut down เซิร์ฟเวอร์) หรือมีการ Re-Compile ไฟล์ GLOBAL.ASA ใหม่จึงใช้อีเวนต์นี้ในการจัดการความเรียบร้อยก่อนปิดใช้งานแอปพลิเคชัน เช่น จัดการ Log File เป็นต้น

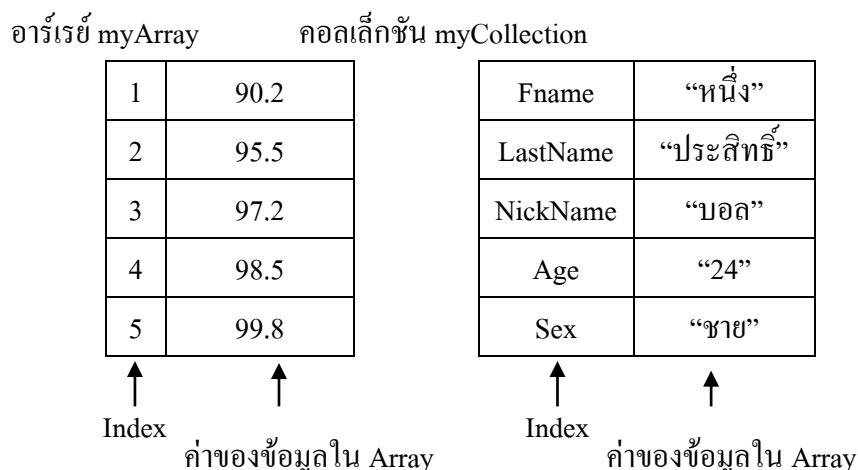
ข) เมธอดของ Application Object ได้แก่

1) Lock เป็นเมธอดที่ใช้ป้องกัน ไม่ให้ผู้ใช้เปลี่ยนค่าพร็อพเพอร์ตี้ของ Application Object ในเวลาเดียวกัน เช่นอาจใช้ในการล็อกพร็อพเพอร์ตี้ที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าโดยผู้บริหารระบบ

2) UnLock เป็นเมธอดที่ทำให้พร็อพเพอร์ตี้ของ Application Object กลับสู่สภาพที่พร้อมถูกเปลี่ยนแปลง

```
<% Application.Lock
Application("NumberOfUser")=1
Application.Unlock %>
```

ค) การใช้งาน Collection ของ Application Object คอลเล็กชัน คือ ออบเจกต์พิเศษที่เก็บค่าข้อมูลชนิดเดียวกันหลาย ๆ ค่า ซึ่งมองได้ว่ามีความคล้ายคลึงกับอาร์เรย์ ปกติอาร์เรย์มักใช้อินเด็กซ์เป็นตัวชี้บ่งถึงข้อมูลแต่ละตัวแต่คอลเล็กชันมักใช้ Key เป็นสิ่งที่แทนอินเด็กซ์ของอาร์เรย์พิเศษนั้น



ภาพที่ 2-7 ความแตกต่างระหว่างคอลเล็กชันกับอาร์เรย์

ใน Application Object มีคอลเล็กชันไว้ใช้งานได้แก่

- (1) Contents เป็นคอลเล็กชันที่เก็บข้อมูลของตัวแปรที่กำหนดขึ้นภายใน Application Object ถูกประกาศภายนอก Tag <Object>
- (2) StaticObject เป็นคอลเล็กชันที่คล้ายกับ Contents ตัวแปรที่ถูกกำหนดขึ้นต้องถูกประกาศใน Tag <Object>

2.4.3.2 Session Object เข้ามาช่วยลดข้อดีของการทำงานแบบ Stateless ของ โพรโตคอล HTTP Session Object ช่วยเก็บข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับผู้ใช้งาน โดยกำหนดเลขที่ให้กับผู้ใช้งานแต่ละราย และใช้เลขที่ในการติดตามการใช้งานของผู้ใช้รายนั้น ๆ

การติดตามการใช้งานแอปพลิเคชันของผู้ใช้ Session Object โดยใช้ Cookie ในการติดตามการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละรายโดยส่งตัวเลขที่ หรือ ID ที่กำหนดเฉพาะให้กับผู้ใช้งาน แต่ละรายส่งไปกลับระหว่างบราวเซอร์ และเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อกอยติดตามการใช้งานแอปพลิเคชัน ASP นั้น

Session Object จะตรวจสอบ HTTP Header ว่าผู้ที่เรียกใช้นั้นมี SessionID หรือไม่หาก SessionID ที่มียังไม่ปรากฏมาก่อนจะกำหนด SessionID ให้ใหม่

ก) พร็อพเพอร์ตี้ของ Session Object ได้แก่

- 1) SessionID แสดง ID เฉพาะที่ถูกกำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละราย
- 2) TimeOut เป็นเวลาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ตัดการติดต่อกับผู้ใช้งาน หากไม่สามารถติดต่อกับ SessionID ที่สร้างขึ้นมาได้
- 3) CodePage เป็นการกำหนดแอททริบิวต์ให้กับภาษาที่แสดงผลในแต่ละท้องถิ่น
- 4) LCID Local Identifier ใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลวันที่ เวลา และหน่วยเงินตราในแต่ละท้องถิ่น

```
<%Response.Write (Session("UserName")) & "<BR>"
Response.Write (Session.SessionID) & "<BR>"
Response.Write (Session.SessionTimeout) & "<BR>"
Session ("UserName") = "Ball"
SessionTimeOut = 99
SessionLCID = 1036 %>
```

ข) อีเวนต์ของ Session Object ได้แก่

- 1) Session_OnStart จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้รายใหม่ทำการเรียกใช้งานแอปพลิเคชัน ASP
- 2) Session_OnEnd เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้จบการใช้งานแอปพลิเคชัน ASP

ค) การใช้ตัวแปรและอาร์เรย์ใน Session Object ในการทำงานกับ Session Object สามารถกำหนดตัวแปรขึ้นมาได้ด้วยรูปแบบดังนี้

```
<% Session (ชื่อตัวแปร) %>
```

ตัวแปรที่สร้างขึ้นมีขอบเขตเฉพาะผู้ใช้แต่ละรายไม่เกี่ยวข้องกัน (อยู่ในระดับ Session) สามารถกำหนดตัวแปรเดี่ยว แต่อาจมีค่าแตกต่างกันในผู้ใช้แต่ละคน ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงให้เห็นตัวแปรระดับ Session ว่าเป็นอย่างไร

```

<% Session("UserName") = "Ball"

Session("Age") = 24

Session("UserName") = "Bird"

Session("Age") = 25 %>

```

ส่วนใหญ่ใช้ตัวแปรระดับ Session ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลดังนี้

```

Sub Session_OnStart

Session("ConnSrting") = "DSN" = dcomdb

Session("ConnTimeOut") = 15

Session("CommandTimeout") = 25

Session("Run-TimeUsrName") = " "

Session("Run-TimeUsrPassWord") = " "

End Sub

```

ง) เมฆอดของ Session Object ใช้เมฆอด Abandon เมื่อต้องการจบการทำงานร่วมกับ Session ที่ใช้งานเพราะฉะนั้นคำสั่งใดก็ตามหลังการใช้เมฆอด Abandon ไม่ถูกเอ็กคิวต์

จ) การใช้งาน Collection ใน Session Object มีคอลเล็กชันไว้ใช้งานดังนี้

1) Contents เป็นคอลเล็กชันที่เก็บข้อมูลของตัวแปรที่ถูกกำหนดขึ้นภายใน Session Object ถูกประกาศภายนอก Tag <OBJECT>

2) Static Object เป็นคอลเล็กชันที่คล้ายกับ Contents แต่ตัวแปรที่ถูกกำหนดขึ้นต้องถูกประกาศใน Tag <OBJECT>

2.4.3.3 Server Object ทำให้การควบคุมและบริหารเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งทำด้วยการเขียนสคริปต์ในแอปพลิเคชัน ASP

ก) เมฆอดของ Server Object

1) CreateObject เป็นการเรียกใช้ ActiveX Object ขึ้นมาใช้งานโดยอาศัยแนวความคิดของ COM (Component Object Model)

2) MapPath เป็นการกำหนด Virtual Path เข้ากับพาทที่มีจริง (Physical Path) ในเว็บเซิร์ฟเวอร์

3) HTML Encode เป็นการเข้ารหัสของเอกสาร HTML ที่ส่งไปยังเบราว์เซอร์ เพื่อให้แสดงตัวอักษรที่เป็นตัวสวางนได้

4) URLEncode เป็นเทคนิคการเข้ารหัส URL เพื่อสามารถรับส่งข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเบราว์เซอร์ด้วยการต่อท้าย URL ด้วยข้อมูลที่ส่งไปมา

ข) พรอพเพอร์ตี้ของ Server Object สำหรับพรอพเพอร์ตี้ของ Server Object มีเพียง ScriptTimeout มักใช้กำหนดเวลา ว่าเซิร์ฟเวอร์ควรต้องประมวลผลนานที่สุดเท่าใด ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการประมวลผลโดยไม่มีที่สิ้นสุด ดังตัวอย่าง

```
<% Server.ScriptTimeout = 45
```

```
Dim Cnt
```

```
Cnt = 1
```

```
Do While Cnt > 2
```

```
Cnt = Cnt + 1
```

```
Loop %>
```

2.4.3.4 Response Object ควบคุมและจัดการการส่งข้อมูลออกไปยังเบราว์เซอร์ไม่ว่าเป็นเอกสาร HTML แบบข้อความธรรมดา หรือข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อความ (ภาพ เสียง ฯลฯ) HTML Header และ Cookie

ก) Cookie Collection Cookie เป็นข้อมูลที่ช่วยติดตามการใช้งานของผู้ใช้ แต่ละรายถูกจัดการผ่านคอลเล็กชัน Cookie สำหรับข้อมูลที่เก็บอยู่ใน Cookie สามารถเก็บได้มากกว่า 1 ค่า และมีแอททริบิวต์สำหรับการจัดการ Cookie อย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

```
Response.cookies (ชื่อ Cookie)[(Key)]. Attribute = Value
```

เมื่อ Key คือ คีย์ข้อมูลทำให้เก็บค่าไว้ใน Cookie ได้หลายค่า

ส่วน Attribute คือ ข้อมูลที่แสดงลักษณะเฉพาะของ Cookie แต่ละตัวใช้ควบคุมการทำงานของ Cookie

ข) แอททริบิวต์ของ Cookie Collection Cookie แต่ละตัวมีข้อมูลเฉพาะที่เรียกว่า Attribute ถูกนำมาใช้ควบคุมการทำงานได้แก่

1) Expires เป็นการกำหนดวันที่ Cookie นั้นหมดอายุ

- 2) Domain เป็นการจำกัดว่า Cookie นั้นมาจากโดเมนอะไร
- 3) Path เป็นพารามิเตอร์ที่อยู่ในโดเมน ซึ่ง Cookie นั้นถูกส่งออกไป
- 4) Secure เป็นการเลือกว่า Cookie ที่ส่งไปยังเบราว์เซอร์ทำการส่งใน Channel ที่ปลอดภัยหรือไม่
- 5) HasKeys เป็นข้อมูลที่บอกว่า Cookie นั้นมีการใช้ Key เพื่อเพิ่มจำนวนค่าที่เก็บใน Cookie หรือไม่

```
<% Response.Cookie ("myCompany").Expires = "January 17, 1999"
Response.Cookie ("myCompany").Domain = ced.kmitnb.ac.th
If Response.cookies ("myCompany").Haskeys Then
For Each key in Response.Cookies (myCompany)
Response.Write(key & "=")
Response.Write(Response.Cookies("myCompany")(key))& "<BR>"
Next
Else
Response.Write ("ไม่มีคีย์สำหรับ Cookie myCompany")
End If%>
```

ก) พร็อพเพอร์ตี้ของ Response Object มักใช้พร็อพเพอร์ตี้ที่มีในการกำหนดลักษณะของข้อมูลที่จะส่งไปให้เบราว์เซอร์ ดังนี้

- 1) Buffer เป็นการเลือกว่า ต้องการเก็บข้อมูลไว้ก่อนส่งให้กับเบราว์เซอร์ โดยทำการส่งข้อมูลที่สมบูรณ์ไปให้ทีเดียวหรือไม่ (True, False)
- 2) CacheControl เป็นการกำหนดว่ายอมให้ Proxy Server ว่ามี Cache Output หรือไม่
- 3) CharSet เป็นการกำหนดรูปแบบการแสดงผลประเภทข้อความที่ต้องการแสดงที่เบราว์เซอร์
- 4) Expires เป็นการกำหนดเวลา (หน่วยเป็นนาฬิกา) ที่เว็บเพจใกล้หมดอายุจาก Cache ของเบราว์เซอร์
- 5) Expires Absolute เป็นการระบุวันและเวลาที่ชัดเจนที่เว็บเพจใกล้หมดอายุใน Cache ของเบราว์เซอร์

6) IsClientConnected เป็นการเพิ่มความสามารถของ Session Object โดยถามว่าบราวเซอร์ยังเชื่อมต่ออยู่กับเว็บเซิร์ฟเวอร์อยู่หรือไม่

7) Status เป็นการแสดงสถานะที่เป็นผลลัพธ์ ของการตอบสนองของเว็บเซิร์ฟเวอร์ต่อการร้องขอข้อมูลจากบราวเซอร์ ถูกนำไปใช้บ่อย ๆ ในการบังคับให้ผู้ใช้งานป้อนรหัสผ่านก่อนเข้าใช้เว็บเพจ

```
<% Response.Buffer = True
```

```
Response.CacheControl = False
```

```
Response.ExpiresAbsolute = #Jan 21, 1999 at 09:45:49# %>
```

ง) เมธอดของ Response Object ใช้ในการส่งข้อมูลต่าง ๆ จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปยังบราวเซอร์ได้แก่

1) Write เป็นการเขียนสตริงไปยัง HTTP Output โดยไม่ต้องมีการแปลงชนิดของตัวอักษร

2) Clear เป็นการลบเอกสาร HTML ที่อยู่ใน Buffer ของเว็บเซิร์ฟเวอร์

3) End เป็นการนำข้อมูลที่อยู่ใน Buffer ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดส่งให้บราวเซอร์

4) Flush เป็นการนำข้อมูลใน Buffer ที่มีอยู่ ณ ขณะนั้นของเว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งให้บราวเซอร์

5) Redirect เป็นเมธอดที่ย้ายบราวเซอร์ไปอ่านข้อมูลยังเว็บเพจอื่น โดยต้องเรียกเมธอดนี้ก่อนการส่งข้อมูลใด ๆ ไปยังบราวเซอร์

6) AddHeader เป็นเมธอดที่เขียนสตริงไปยัง HTTP Header

7) AppendToLog เป็นเมธอดที่เขียนข้อมูลลงที่ Log ของเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.4.3.5 Request Object ทำหน้าที่รับข้อมูล ที่ส่งมาจากบราวเซอร์ มีคอลเลกชันพรอพเพอร์ตี้ และเมธอดที่ช่วยจัดการข้อมูลที่ส่งมาจากบราวเซอร์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้

ก) Collection ของ Request Object สำหรับคอลเลกชันที่มีการใช้งานใน Request Object แบ่งตามรูปแบบข้อมูลที่ Request Object ได้รับมา ได้แก่

1) ClientCertificate เป็นคอลเลกชันที่ไว้รับข้อมูลเกี่ยวกับสิทธิ์ ในการเรียกใช้ แอปพลิเคชัน ASP อย่างถูกต้อง โดยเว็บเซิร์ฟเวอร์ขอข้อมูลจาก Certificate Field จากบราวเซอร์ ถ้าบราวเซอร์สามารถส่ง Certificate field ไปให้ได้ แสดงว่ามีสิทธิโดยชอบธรรมที่ต้อง

รับ - ส่งข้อมูล ช่วยให้ข้อมูลที่ส่งกลับมายังผู้ใช้มีความปลอดภัยมากขึ้น นอกเหนือจากการใช้การเข้ารหัสด้วยข้อกำหนด SSL

2) Cookie เป็นคอลลีเกชันที่รับ Cookie จากเบราว์เซอร์
 3) Form เป็นคอลลีเกชันที่รับข้อมูลจาก Form ของเอกสาร HTML
 4) QueryString เป็นคอลลีเกชันที่แยกส่วนที่เป็น QueryString จาก HTTP Header ออกมาได้ โดยมักนำข้อมูลจากคอลลีเกชันนี้ไปสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล

5) ServerVariables เป็นคอลลีเกชันที่ใช้ในการเก็บค่าตัวแปรของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ตัวแปรดังกล่าวเก็บสถานะของเว็บเซิร์ฟเวอร์เอาไว้

ข) พรอพเพอร์ตี้ และเมธอดของ Request Object

1) พรอพเพอร์ตี้ TotalBytes เป็นพรอพเพอร์ตี้ที่ใช้ในการเก็บจำนวนข้อมูลที่เบราว์เซอร์ส่งมาให้ ว่ามีขนาดเท่าใด (หน่วยเป็น ไบต์)

2) เมธอด BinaryRead เป็นเมธอดที่ใช้ในการอ่านข้อมูลไบนารีและมีกริธีรับค่าออกมาเป็นไบต์ เมื่อรับข้อมูลเสร็จ

```
<% NumByte = Request.TotalBytes
```

```
Dim binRead
```

```
binRead = Request.BinaryRead (Request.TotalBytes) %>
```

2.5 ประวัติความเป็นมาของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

เพชรบูรณ์เป็นแหล่งกำเนิดมะขามหวานพันธุ์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ พันธุ์สีทอง, พันธุ์ศรีชมภู, พันธุ์จันทร์, พันธุ์ประกายทอง และพันธุ์อินทผลัม มะขามหวานพันธุ์แรกที่ถูกถือว่าเป็นพันธุ์ดั้งเดิมคือ พันธุ์หมื่นจง มีถิ่นกำเนิดที่ตำบลหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เจ้าของพันธุ์คือ นายสิม พุทธสิมมา ซึ่งเป็นผู้ใหญ่บ้าน เป็นผู้ดูแลมะขามหวานจากบรรพบุรุษ ต่อมาได้เลื่อนตำแหน่งเป็นหมื่นจง ประชากิจ จึงได้ตั้งชื่อมะขามหวานต้นนี้ว่า “หมื่นจง” เป็นมะขามหวานที่มี ลักษณะฝักโค้งสวยงาม มีรสชาติอร่อยหอมหวาน จนมีชื่อเสียงเลื่องลือไปไกล จึงมีผู้นำเมล็ดไปขยายพันธุ์จำนวนมาก แต่มะขามหวานเป็นพืชผสมข้ามพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกจึงเกิดการกลายพันธุ์ เข้าใจว่า มะขามหวานพันธุ์สีทองก็เป็นอีกพันธุ์หนึ่งที่กลายมาจากพันธุ์หมื่นจง ซึ่งในขณะนั้นนายหยัด กองมูลได้นำเมล็ดพันธุ์จากพันธุ์หมื่นจงมาเพาะ ต่อมา นายจรูญ สวัสดิพงษ์ พบวิธีการขยายพันธุ์มะขามหวาน โดย การทาบกิ่ง ทำให้มะขามหวานไม่กลายพันธุ์ จึงมีการทาบกิ่งมะขามหวานขายกันอย่าง แพร่หลาย จนทำให้มะขามหวานแพร่กระจายไปทั่วประเทศ

ขณะเดียวกันยังมีพันธุ์ใหม่ๆ เกิดขึ้นอีกหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์แสงอาทิตย์ที่อำเภอหล่มเก่า พันธุ์ขันตีที่ตำบลท่าพล พันธุ์ศรีชมภูที่ตำบลน้ำร้อน พันธุ์ประกายเพชรที่ตำบลตะเภา อำเภอมือง พันธุ์ประกายทอง ที่อำเภอชนแดน

พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์มะขามหวาน

1. มะขามหวานพันธุ์หมื่นจง

มีถิ่นกำเนิด อยู่ที่ตำบลหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามหวานพันธุ์หมื่นจง ทรงพุ่มกว้างค่อนข้างโปร่ง เปลือกของลำต้นหยาบเกล็ดโตหยาบเป็นร่องลึก มีสีเทาแก่จนเกือบดำ ยอดอ่อนสีชมพู ใบสีเขียวเข้ม ดอกสีชมพูอมเหลือง มักติดฝักตกเป็นพวง ฝักกลมโค้ง เนื้อของฝักที่แก่จะมีสีน้ำตาลอมเหลือง เนื้อกรอบ เมล็ดโตปานกลาง เชื้อหุ้มเมล็ดหนาและเหนียว แต่วัสดุหวานจัด มีกลิ่นหอมชวนรับประทาน ฝักแก่เริ่มเก็บผลผลิตได้ประมาณเดือนธันวาคม

2. มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

มีถิ่นกำเนิด อยู่ที่บ้านน้ำร้อน หมู่ที่ 6 ตำบลน้ำร้อน อำเภอมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เปลือกของลำต้นมีสีเทาแก่ เกล็ดของเปลือกหยาบเป็นร่องลึก ยอดอ่อนมีสีแดงเข้ม มีทรงพุ่มทรงกระบอกตั้งตรงไม่กว้าง ดอกสีแดงปนเหลือง ฝักค่อนข้างตรงสะดวกต่อการบรรจุหีบห่อ เหมาะต่อการส่งออก รกหุ้มเนื้อมีน้อย เชื้อหุ้มเมล็ดบางไม่เหนียว เป็นพันธุ์เบา ฝักแก่เริ่มเก็บผลผลิตได้ประมาณปลายเดือน พฤศจิกายน

3. มะขามหวานพันธุ์สีทอง

ถิ่นกำเนิด อยู่ที่ตำบลหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามหวานพันธุ์สีทอง เปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาลอ่อนนวล เกล็ดของเปลือกเรียบไม่หยาบ ใบใหญ่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนสีชมพู กิ่งทอดยืดยาว ทรงพุ่มกว้างไม่แน่นเป็นระเบียบ ดอกสีแดงอมเหลือง ฝักกลมใหญ่โค้ง เปลือกของฝักค่อนข้างหนา รกหุ้มเนื้อมากและเหนียวเนื้อหนา เมล็ดโต เชื้อหุ้มเมล็ดหนาและเหนียว เนื้อสีน้ำตาลทอง รสชาติหวาน ฝักแก่เริ่มเก็บผลผลิตได้ประมาณปลายเดือนมกราคม

4. มะขามหวานพันธุ์ขันตี

มีถิ่นกำเนิด อยู่ที่บ้านปาม่วง หมู่ที่ 11 ตำบลท่าพล อำเภอมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามหวานพันธุ์ขันตี ต้นมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์อื่นๆ เปลือกของลำต้นเป็นสีเทา เกล็ดของเปลือกเรียบเล็กใบเล็กกว่ามะขามหวานทุกพันธุ์ ทรงพุ่มกว้าง มีกิ่งแขนงมาก ยอดอ่อนสีเขียวอมชมพู ดอกสีแดงอมเหลืองเล็กน้อย ฝักตรง เปลือกของฝักหนาออกสีน้ำตาลเข้ม

เนื้อสีน้ำตาลแดง เชื้อหุ้มเมล็ดหนาและเหนียว รกหุ้มเนื้อมีมาก รสชาติหวานหอม การติดฝักดี ฝักดก สม่าเสมอทุกปี ติดฝักเร็ว ฝักแก่เริ่มเก็บผลผลิตได้ประมาณปลายเดือนมกราคม

5. มะขามหวานพันธุ์อินทผลัม

มีถิ่นกำเนิด อยู่ที่บ้านหนองเล ตำบล หินสาว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัม เปลือกของลำต้นสีเทาอ่อน เกร็ดเปลือกละเอียด ใบใหญ่ ยอดอ่อนสีเขียวอมเหลือง ทรงพุ่มกว้างเป็นทรงกลมสวยงาม ฝักกลมโตโค้งเล็กน้อย เปลือกของฝักบาง อมเปรี้ยวเล็กน้อย เนื้อมีสีน้ำตาล เข้ม เมล็ดโตปานกลาง รกหุ้มเนื้อมีน้อยเชื้อหุ้มเมล็ดบางและไม่เหนียว รสชาติหวาน อมเปรี้ยวเล็กน้อย เป็นพันธุ์ที่ให้ฝักค่อนข้างดก เป็นพวงสม่ำเสมอทุกปี ฝักแก่เริ่มเก็บผลผลิตได้ประมาณกลางเดือนมกราคม

6. มะขามหวานพันธุ์ประกายทอง

มีถิ่นกำเนิด อยู่ที่บ้านโป่งตาบ้ำ หมู่ที่ 14 ตำบลชนแดน อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะประจำพันธุ์ เปลือกของลำต้นเรียบเกลี้ยงเล็ก สีของเปลือกเป็นสีเทาอ่อน ยอดอ่อนสีเขียวอมเหลือง ดอกเหลืองอ่อน ฝักมีขนาดใหญ่กลมตรง รสชาติหวานสนิท เมล็ดเล็กกรอบ เปลือกบาง เป็นพันธุ์เบาซึ่งแก่เร็ว ในบางปี อาจสุกตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ แต่ส่วนใหญ่มักจะเก็บผลผลิตได้ในเดือนธันวาคม

7. มะขามหวานพันธุ์ประกายเพชร

มีถิ่นกำเนิด อยู่ที่บ้านบ้านเสาธงทอง ตำบลตะบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (ยังไม่รับรองสายพันธุ์)

ลักษณะประจำพันธุ์ ทรงต้นกว้างคล้ายพันธุ์สีทอง เปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาลอ่อนนวล เกล็ดของเปลือกเรียบไม่หยาบ ใบใหญ่ ยอดอ่อนสีชมพู กิ่งทอดยืดยาว ทรงพุ่มกว้างสวยงาม สีของดอกมีสีส้มอมเหลือง ลักษณะของฝักโค้ง ค่อนข้างแบนคล้ายกับรูปตัวซี (C) และมีเปลือกของฝักหนาแข็งแรง สีของเนื้อสีน้ำตาลทอง รสชาติหวาน ฝักแก่เริ่มเก็บผลผลิตได้ประมาณเดือนธันวาคม

การขยายพันธุ์ การปลูก การบำรุงรักษาและการเก็บเกี่ยวผลผลิตมะขามหวาน

1. การทาบกิ่ง

เป็นวิธีที่ง่ายและนิยมมากที่สุดใช้เวลาประมาณ 45 - 60 วัน โดยใช้ต้นตอจากการเพาะเมล็ดมะขามเปรี้ยว จะเพาะลงแปลงแล้วขุดใส่ถุงพลาสติกหรือเพาะลงถุงเลยก็ได้ อายุของต้นตอ (root stock) ประมาณ 3 เดือนถึง 1 ปี ไม่ควรใช้ต้นตออายุมากเกินไปหรือขนาดใหญ่เกินไปเพราะเนื้อไม้จะแข็ง ทาบกิ่ง และอาจมีรากไม่ค่อยแข็งแรง เนื่องจากรากบางส่วนที่ยาวเกินและโผล่ออกจากถุงต้องตัด

ออกก่อนเอาดินตอขึ้นทาบกิ่ง การขยายพันธุ์มะขามหวานด้วยการทาบกิ่งได้ผลดี สะดวกแข็งแรง เจริญเติบโตเร็วและทนแล้ง ตลอดจนให้ผลเร็วใช้เวลาเพียง 2-3 ปี ก็เริ่มให้ผลผลิต

2. การปลูก นำกิ่งมะขามหวานที่ทาบกิ่งแข็งแรงดีแล้ว และควรได้ผ่านการพักฟื้น หลังจากการตัดจากต้นแม่อย่างน้อย 1 สัปดาห์ ฉีกถุงพลาสติกออก ระวังอย่าให้ดินในถุงแตก อาจจะมีดินในถุงแน่นก่อนที่จะฉีก วางถุงต้นพันธุ์ลงตรงกลางปากหลุมกลบด้วยดินผสม ในที่หลุมกลบให้ดินสูงกว่าระดับพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร ที่โคนไม่ต้องพูนโคน ผูกเชือกฟางมัดติดกับหลัก 2-3 เปลาะ เพื่อป้องกันลมโยกและยึดลำต้นให้ตั้งตรง รดน้ำให้ดินชุ่ม ใช้หญ้าหรือฟางแห้งคลุมบริเวณโคนต้นเพื่อช่วยรักษาความชื้น ถ้าปลูกในพื้นที่กว้าง ซึ่งไม่สะดวกที่จะรดน้ำ ควรปลูกต้นฤดูฝน เพื่อให้มีช่วงเวลาที่มะขามหวานจะได้รับน้ำฝนยาวนาน จะทำให้มะขามต้นเล็ก ตั้งตัวได้เร็ว แข็งแรง รากแผ่ขยายได้ดีและกว้างช่วยให้มะขามหวานทนแล้งได้ดี

3. การให้น้ำ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่ง ที่มีผลเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของต้นพืชทั่วไปซึ่ง การให้น้ำมะขามหวานจะช่วยให้มะขามหวานเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง ให้ผลผลิตสูงทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี ฝักโต เนื้อหนา รสหวาน น้ำที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ น้ำอินทรีย์ น้ำเคมี การให้น้ำต้นมะขามหวาน อายุ 1-2 ปี ควรให้น้ำอินทรีย์ อาจใส่รวมกับปุ๋ยเคมีสูตรที่มีไนโตรเจนสูง ๆ สูตร 15-15-15 หรือ 12-24-12 อัตรา 450 กรัมต่อต้น ในปี แรกแบ่งใส่ 3 ครั้ง (4 เดือนต่อครั้ง) จำนวน 100, 150 , 200 กรัมตามลำดับ สำหรับในปี ต่อไปให้เพิ่มน้ำมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น เมื่อมะขาม อายุย่างเข้าปี ที่ 3-4 หรือติดผลแล้วควรให้น้ำผสมที่มีฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมสูง เช่น ปุ๋ยสูตร 12-12-17, 13-13-21 หรือ 14-14-14 โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ช่วงต้นฝนและปลายฝน ซึ่งจะช่วยให้มีการติดฝักมากขึ้น และเพื่อรสชาติที่ดีด้วย อัตราที่ใส่ คือปี ละครั้งหนึ่งของอายุต้นมะขาม เช่น มะขามอายุ 2 ปี ให้ปุ๋ย 1 กิโลกรัม ต้นมะขามอายุ 6 ปี ใส่ 3 กิโลกรัม สำหรับมะขามหวาน มีอายุเกิน 6 ปี แล้วไม่ยึดหลักดังกล่าว ปริมาณน้ำที่จะใส่ขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ยและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ส่วนการให้น้ำอินทรีย์นั้น ให้ใช้มูลไก่ไข่ ใส่ประมาณต้นละ 4 กระสอบปุ๋ย หรือมูลสุกรร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ควรใส่ประมาณเดือนเมษายน เพราะทำให้มะขามหวานได้รับปุ๋ยเต็มที่

4. การให้น้ำ ช่วงระยะเวลาที่มะขามหวานต้องการน้ำมากที่สุดมีอยู่ 2 ช่วง คือ

(1) ในช่วงของการเจริญเติบโต ของกิ่งและใบ ซึ่งส่วนใหญ่ในช่วงที่แตกใบอ่อนจะต้องการน้ำมาก หรือช่วงปลายเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม หากช่วงนี้ฝนไม่ตกจะต้องมีการให้น้ำอย่างเต็มที่ จนกว่ามะขามหวานออกดอกไปแล้ว แต่เมื่อดอกบานควรลดน้ำลงมาอาจให้วันเว้นวันหรือหยุดให้ 2-3 วัน จนกว่าดอก จะบานหรือผสมติดดีแล้ว จึงค่อย ๆ ให้น้ำอีกครั้ง การให้น้ำในช่วงนี้

ต้องค่อย ๆ ให้จากทีละน้อยไปก่อน อย่าปล่อยให้แห้งเกินไปแล้วรดน้ำทันทีทันใด เพราะจะทำให้การปรับตัวไม่ทัน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดอกร่วงได้

(2) ช่วงที่ต้นอยู่ในระยะที่เริ่มติดฝักอ่อน และตลอดช่วงของฤดูกาลเจริญเติบโตของฝัก หลังจากที่ยอดมะขามหวานผสมติดและเริ่มเลี้ยวฝักจำเป็นต้องให้น้ำตลอดเวลา (ถ้าฝนไม่ตก) ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ฝักร่วงหรือฝักแตก ฝักมะขามหวานเริ่มแก่ เมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ ให้หยุดการให้น้ำโดยเด็ดขาด แล้วปล่อยให้ฝักมะขามหวานแก่จัด และเมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้ว ปล่อยให้มะขามหวานพักตัว ไม่ต้องรดน้ำจนกว่ามะขามหวานจะผลัดใบหมดทั้งต้น จนมีการผลิใบอ่อนใหม่ จึงค่อยเริ่มให้น้ำอย่างเต็มที่ต่อไป

5. การตัดแต่งกิ่ง มะขามหวานเป็นพืชที่เมื่อติดฝักแล้วจะมีการสะสมอาหารไว้ที่ฝัก เพื่อพัฒนาฝักจนกระทั่งฝักแก่ ตัดแต่ง หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการสร้างตาออกในฤดูต่อไปควรตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน การตัดแต่งกิ่งมะขามหวานจะเริ่มทำการตั้งแต่ต้นยังเล็ก ๆ จนกระทั่งต้นโตออกดอกติดฝักแล้วก็ยังมีการตัดแต่งกิ่งทุกปี การตัดแต่งกิ่งนั้นโดยทั่วไป มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้ต้นมะขามหวานมีโครงสร้างที่แข็งแรงและอายุยืน ทำให้ต้นมะขามหวานมีโครงสร้างที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานมีการติดฝักกระจายทั่วต้น ฝักมีคุณภาพดี ติดฝักสม่ำเสมอทุกปี ป้องกันการระบาดของโรคและแมลง

6. การเก็บเกี่ยวผลผลิต การเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นงานที่หนักต้องใช้แรงงานมาก ค่าแรงงานแพงเนื่องจากมะขามหวานสุกไม่พร้อมกันทั้งต้น จึงต้องทยอยเก็บหลายรุ่น กว่าจะหมดทั้งต้นมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูเป็นพันธุ์ที่สุกก่อนพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์ที่สุกรองลงมาคือ ปรากฏทอง , อินทผลัม, หมื่นจง, ชันดี และสุดท้ายที่สุกทีหลังคือ พันธุ์สีทอง การเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรใช้ วิธีสังเกตเปลือกของฝักมะขามหวาน หรือเคาะเพียงเบา ๆ จะมีเสียงโป่ง ไม่ทึบแสดงว่าสุกทั่วทั้งฝัก

การจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

มะขามหวานเมื่อเราเก็บฝักมาแล้ว อย่าให้ถูกน้ำ ต้องตัดขั้วให้สั้นเกือบชิดฝัก พร้อมทำการคัดแยกขนาดของฝัก (เกรด) และฝักเสียหรือฝักแตก มีตำหนิ หรือไม่สมบูรณ์ออกไป การคัดแยกขนาดของฝัก เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ ถ้ามีความสม่ำเสมอในเรื่องของขนาดจะทำให้ขายได้ราคาดีขึ้น สำหรับฝักที่แยกได้เกรดตามต้องการแล้ว ก่อนจะนำไปจำหน่ายเราจะต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้เพื่อให้ผลผลิตไม่เสียหาย

1. การฟุ้งลม การฟุ้งลมโดยมีสถานที่ที่ มีการระบายอากาศได้ดี เคลื่อนให้ฝักทุกฝักมีโอกาสโดนลม ไม่ทับกันมากเกินไป ฟุ้งลมไว้ 2-5 วัน จึงนำไปบรรจุถุงหรือกล่องเพื่อจำหน่าย การเก็บรักษาฝักมะขามหวานด้วยการฟุ้งลม เป็นการเก็บฝักไว้ในระยะเวลาสั้น ๆ

2. การนึ่ง สามารถเก็บไว้ได้นานออกไปอีก โดยที่ฝักมะขามหวานยังคงมีคุณภาพและรสชาติคงเดิม วิธีการนึ่ง ทำเช่นเดียวกับการนึ่งอาหารทั่วไป ไม่ต้องใช้เครื่องมือราคาแพง ใช้ซึ่งนึ่งธรรมดาโดยใช้ความร้อนจากไอน้ำเดือด การนึ่งใช้เวลา 10-20 นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของฝัก ถ้าฝักมีขนาดใหญ่ใช้เวลาหนึ่งนานกว่าฝักขนาดเล็ก และความหนาบางของเปลือกฝักด้วยถ้าเป็นมะขามหวานเปลือกบางเช่น พันธุ์ขันติ พันธุ์ศรีชมภู ใช้เวลานึ่งประมาณ 8-10 นาที มะขามหวานเปลือกหนา เช่น พันธุ์หมื่นจง พันธุ์สีทอง ใช้เวลานึ่งประมาณ 10-15 นาที และถ้าหนึ่งนานเกินไปจะทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อนึ่งเรียบร้อยแล้วก็นำฝักมะขามหวานออกมาผึ่งให้เย็นหรือตากผึ่งแดดจนแน่ใจว่าแห้งดี ถ้าจะเก็บไว้นานก็เก็บในภาชนะมีฝาปิดสนิทกันแมลงได้

3. การอบด้วยไอร้อน คือการทำให้เนื้อและเมล็ดมะขามหวานสุก โดยอาศัยความร้อนจากไอร้อน เป็นการกำจัดเชื้อราและแมลงต่าง ๆ ที่อาจมีอยู่ภายในฝัก ทำให้เก็บฝักมะขามหวานได้นาน ไอร้อนจะผลิตจากเครื่องมือ ผลิตลมร้อนคล้ายกับการอบของโรงบ่มใบยาสูบ ซึ่งต้องลงทุนมากและการใช้ยุ่งยากหรือไม่ก็อาจใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์

4. การเก็บในห้องเย็น เป็นการเก็บที่ต้องลงทุนสร้างห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ให้อยู่ในระดับ -5 ถึง 5 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาฝักมะขามหวานไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาได้นานเป็นปี สามารถรักษาสภาพและคุณภาพของฝักมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง โรคและแมลงศัตรู ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ มะขามหวานไม่ถูกรบกวน การสร้างห้องเย็นเป็นการลงทุนที่สูงมาก แต่ปัจจุบันนิยมนานมากที่สุด มีการสร้างห้องเย็นรับฝักมะขามหวาน ราคาค่าฝาก กิโลกรัมละ 1 บาท / เดือน

5. การฉายรังสีมะขามหวาน เป็นการนำมะขามหวานมารับรังสีซึ่งได้จากสารตั้งต้นกำเนิดรังสีเช่น โคบอลต์ -60 หรือซีเซียม -137 รังสีที่ใช้คือ รังสีแกมมา ซึ่งเป็นพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๑ ชนิดหนึ่ง มีความยาวคลื่นสั้นและมีอำนาจทะลุทะลวงผ่านวัตถุต่าง ๆ ได้สูง สามารถใช้ทำลายแมลงและเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในอาหารได้ รังสีชนิดนี้ไม่ก่อให้เกิดการตกค้างในอาหารและอาหารที่ผ่านการฉายรังสีจะยังคงมีสภาพสดเหมือนเดิม แต่ต้องบรรจุหีบห่อ ปิด อากาศเชื้อโรคและแมลงที่จะเข้าทำลาย

การกำหนดคุณภาพมาตรฐานมะขามหวานและการรับรองคุณภาพ

มะขามหวาน ก่อนที่จะ จำหน่าย จะต้องคัดแยกขนาดของฝักหรือเกรดของมะขามหวาน และฝักเสีย , ฝักแตก, มีตำหนิ หรือไม่สมบูรณ์ออกไป การคัดแยกขนาดของฝัก หรือเรียกง่าย ๆ ว่า เกรดเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ เพราะฝักที่คัดแยกแล้วไม่ว่าฝักเล็กหรือฝักใหญ่ก็ตาม ถ้าทำการคัดแยก มีความสม่ำเสมอของขนาดจะทำให้ขายได้ราคาดีขึ้นการคัดเกรดของฝักมะขามหวาน ส่วนใหญ่ เกษตรกรจะคัดกันแค่ 2 เกรด คือ ฝัก ยาว 4-5 ข้อขึ้นไปที่เหลือ เป็นฝักข้อ แต่การแบ่งเกรดมะขามหวานจริง ๆ แล้ว จะแบ่งได้มากถึง 4 เกรด คือ

- 1) ฝักข้อ เกรด C ขนาดเล็กสุด มี 1-2 ข้อ
- 2) ฝักกลาง เกรด B มีจำนวนข้อ 3-4 ข้อ
- 3) ฝักใหญ่ เกรด A มีจำนวน ข้อ 5 ข้อขึ้นไป

4) ฝักใหญ่พิเศษ Extra ฝักเกรด A A ฝักยาวและใหญ่สมบูรณ์ ไม่มีรอยตำหนิ ผิวเนียนสวย และมีความสม่ำเสมอของฝักการกำหนดขนาดนอกจากจะคัดขนาดแล้ว ยังมีการชิมรสชาติ คุณลักษณะเนื้ออีกด้วยการกำหนดมาตรฐานมะขามหวานของประเทศไทย ที่สำนักมาตรฐานและตรวจสอบสินค้าเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2545) ได้ดำเนินการจัดทำมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพดังนี้

คุณภาพขั้นต่ำ (Minimum Requirements) ฝักมะขามหวานต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้ (เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้นและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้มีได้ตามที่ระบุไว้)

- 1) เป็นฝักมะขามหวานที่มีการตัดขั้วให้สั้น ประมาณ 0.5 เซนติเมตร
- 2) มีรูปทรง สีเปลือก ตรงตามพันธุ์
- 3) เป็นฝักมะขามหวานที่ไม่มีรอยแตก หรือตำหนิที่เห็นเด่นชัด และไม่เน่าเสีย

ผ่านกระบวนการกำจัดเชื้อราแล้ว

- 4) มีสีเนื้อตรงตามพันธุ์ของแต่ละพันธุ์
- 5) สะอาด ไม่มีกลิ่นแปลกปลอมและสิ่งปนเปื้อน
- 6) ปลอดภัยจากศัตรูพืชและความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืช โดยการตรวจสอบ

ด้วยสายตามะขามหวานต้องผ่านการเก็บเกี่ยวตามกระบวนการเก็บเกี่ยว หลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาอย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้คุณภาพที่เหมาะสม แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

1) ชั้นพิเศษ (Extra Class) มะขามหวานในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ตรงตามพันธุ์ ฝักต้องปลอดภัยจากตำหนิ ยกเว้นตำหนิผิวเล็กน้อย โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษาตามคุณภาพขั้นต่ำ รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

2) ชั้นหนึ่ง (Class I) มะขามหวานในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ ฝักมีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง และสี โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณะ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษาตามคุณภาพขั้นต่ำ รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

3) ชั้นสอง (Class II) ชั้นนี้รวมมะขามหวานที่ไม่เข้าชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำ มีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง และสี โดยยังคงคุณภาพและคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุเกณฑ์กำหนดความคลาดเคลื่อน (PREVISION CONCERNING TOLERANCES) (ระดับคุณภาพที่รับได้) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพในแต่ละภาชนะบรรจุ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เข้าชั้นที่ระบุไว้ ดังนี้

1) ชั้นพิเศษ (Extra Class) ยอมให้มีมะขามหวานที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นหนึ่ง หรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของชั้นหนึ่งปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

2) ชั้นหนึ่ง (Class I) ยอมให้มีมะขามหวานที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นสอง หรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของชั้นสอง ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

3) ชั้นสอง (Class II) ยอมให้มีมะขามหวานที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสอง หรือไม่ได้คุณภาพขั้นต่ำปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามหวาน

1. โรคราแป้ง มีการระบาดทำลายใบและยอดอ่อนมะขามแทบทุกรุ่นที่มีการแตกยอดและใบอ่อน โดยเฉพาะในฤดูที่มีอากาศเย็น ยอดมะขามจะชืดเหลือง ใบอ่อนชืดเหลืองใบแก่มีจุดด่างเหลือง ทำให้ต้นมะขามทั้งพุ่มมีใบไม่สม่ำเสมอ ใบร่วงมากมีบริเวณปลายกิ่งและถ้าระบาดในช่วงระยะช่อจะทำให้ดอกแห้งและร่วงในเวลาต่อมา มีผลต่อการติดฝักการปี้องกันกำจัด มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อลดประชากรของเชื้อโรค ไม่ให้สะสมไว้มากกว่าการทำลายช่อดอก ควรตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่ง มีการระบายอากาศและรับแสงแดดจะช่วยลดโรคได้ และควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดดูดซึมที่ควบคุมราแป้ง เช่น ไตรโคดีมีฟอนไดโนแล็บ ไตรฟลอรีน ซัลฟูไรด์ คาราเทน

2. แมลงห้ำ ตัวเต็มวัยบินมากัดกินยอดอ่อน ใบอ่อน และช่อดอกในเวลาใกล้ค่ำ การป้องกันกำจัดให้ใช้แสงล่อที่ได้ดั้น และควรฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลงประเภทดูดซึมเพื่อป้องกันการทำลาย ได้แก่ สารเมทามีโดฟอส 60 % เอสแอล (ตามครอน 600 เอสแอล) อัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร

3. **หนอนคืบละหู่** กัดกินยอดอ่อนและช่อดอก จะระบาดในช่วงเวลาใกล้เคียงกับแมลงนูน การปี้องกันกำจัด นีดพ่นด้วยคาร์บาริล 85 % ดับลิฟ (เซฟวิน 85 %) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไทเฟอร์เมทริน 15 % อีซี 10 % อีซี (รีพอร์ด) อัตรา 10 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร และ 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

4. **หนอนเจาะฝัก** ตัวหนอนจะกินบริเวณผิวเปลือกก่อน จากนั้นจะเจาะกินเข้าไปในฝักจะทำลายทั้งฝักอ่อนและฝักแก่ การปี้องกันกำจัด ใช้สารเคมีกลุ่มคาร์บาริล เช่น เซฟวิน -85, คาร์โบนีออกซ์, เอส -85 นีดพ่นปี้องกันในระยะฝักอ่อนหรือตลอดช่วงฝักที่ถูกทำลาย ต้องฉีดพ่นก่อนที่ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปในฝัก

5. **ด้วงขาโต** จะเข้าทำลายฝักหลังเก็บเกี่ยว ถ้ามะขามหวานที่ถูกด้วงขาโตเข้าทำลายมักจะทำให้ฝักนั้นเสียคุณภาพไป เนื่องจากมีมูลของหนอนออกมาปนเปื้อน การปี้องกันกำจัด ตรวจสอบในช่วงที่ฝักมะขามหวานหรือก่อนมะขามหวานสุกประมาณ 1 – 2 เดือน ถ้าเห็นไข่สีขาวขนาดเล็กบริเวณผิวฝักมะขาม ให้พ่นด้วยสารประเภทดูดซึม เช่น สารเมทิลโดฟอส หรือ โมโนโครโดฟอส

การจัดองค์กรธุรกิจชุมชนเพื่อการพึ่งตนเองประเภทธุรกิจ

จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ปลูกมะขามหวานอยู่ทุกอำเภอ และมะขามหวานเป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ที่สร้างรายได้เป็นอันดับต้นๆ ในปี พ.ศ.2548 มีผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 8,437.69 ตัน มูลค่า 620,783,320 บาท (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ 2549) แต่รายได้ของเกษตรกรไม่สามารถเลี้ยงตัวเองได้ จำเริญตกไปเป็นของพ่อค้าคนกลาง โดยเฉพาะผู้ประกอบการห้องเย็น และเกษตรกรส่วนมากจะเป็นหนี้สินของแหล่งเงินทุน เช่น เป็นลูกหนี้ของธนาคารเพื่อการเกษตรธนาคารออมสิน และแหล่งเงินทุนนอกระบบ ปัจจุบันเกษตรกรได้ละเลยต่อการดูแลสวนมะขามทำให้ผลผลิตตกต่ำ ด้อยคุณภาพ จึงเป็นโอกาสให้พ่อค้าคนกลางมีอำนาจต่อรองสูง ภาระหนี้สินก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น ไม่มีกำลังส่งคืนทุนกลายเป็นหนี้สะสมสภาพปัญหาการปลูกมะขามหวาน คือช่องทางการจัดจำหน่าย การพัฒนาตลาดกลางมะขามหวาน และปัญหาสำคัญยิ่งของการขาดทุนหรือมีรายได้ไม่คุ้มกับการลงทุน คือ การที่เกษตรกรไม่ได้ทำการบริหารเงินทุนอย่างเป็นระบบ ดังนั้นการเสริมสร้างศักยภาพการบริหารเงินทุน ในการเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพมะขามหวานของผู้ปลูกมะขามหวานเพื่อการค้า จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อลดภาระหนี้สินและเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน

การจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

มะขามหวานเมื่อเราเก็บฝักมาแล้ว อย่าให้ถูกน้ำ ต้องตัดขั้วให้สั้นเกือบชิดฝัก พร้อมทา การคัดแยกขนาดของฝัก (เกรด) และฝักเสียหรือฝักแตก มีตา หนี หรือไม่สมบูรณ์ออกไป การคัดแยกขนาดของฝัก เป็นสิ่งจำ เป็นที่ต้องทา ถ้ามีความสม่ำเสมอในเรื่องของขนาดจะทา ให้ขายได้ราคาดี ขึ้น สา สำหรับฝักที่แยกได้เกรดตามต้องการแล้ว ก่อนจะนา ไปจา หน่ายเราจะต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้ เพื่อให้ผลผลิตไม่เสียหาย

1. การผึ่งลม การผึ่งลมโดยมีสถานที่ที่มีการระบายอากาศได้ดี เกลี่ยให้ฝักทุกฝักมีโอกาสโดนลม ไม่ทับกันมากเกินไป ผึ่งลมไว้ 2-5 วัน จึงนา ไปบรรจุถุงหรือกล่องเพื่อจา หน่าย การเก็บรักษาฝักมะขามหวานด้วยการผึ่งลม เป็นการเก็บฝักไว้ในระยะเวลาสั้น ๆ

2. การนึ่ง สามารถเก็บไว้ ได้นานออกไปอีก โดย ที่ฝักมะขามหวานยังคงมีคุณภาพและรสชาติคงเดิม วิธีการนึ่ง ทา เช่นเดียวกับการนึ่งอาหารทั่วไป ไม่ต้องใช้เครื่องมือราคาแพง ใช้ซึ่งนึ่งธรรมดา โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำ เดือด การนึ่งใช้เวลา 10-20 นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของฝัก ถ้าฝักมีขนาดใหญ่ใช้เวลาหนึ่งนานกว่าฝักขนาดเล็ก และความหนาบางของเปลือกฝักด้วยถ้าเป็นมะขามหวานเปลือกบาง เช่น พันธุ์ขันตี พันธุ์ศรีชมภู ใช้เวลานึ่งประมาณ 8-10 นาที มะขามหวานเปลือกหนา เช่นพันธุ์หมื่นจง พันธุ์สีทอง ใช้เวลานึ่งประมาณ 10-15 นาที และถ้านึ่งนานเกินไปจะทา ให้รสชาติเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อนึ่งเรียบร้อยแล้วก็นา ฝักมะขามหวานออกมาผึ่งให้เย็นหรือตากผึ่งแดดจนแน่ใจว่าแห้งดี ถ้าจะเก็บไว้นานก็เก็บในภาชนะมีฝาปิด คสันทกกันแมลงได้

3. การอบด้วยไอร้อน คือการทา ให้เนื้อและเมล็ดมะขามหวานสุก โดยอาศัยความร้อนจากไอร้อน เป็นการกา จัดเชื้อราและแมลงต่าง ๆ ที่อาจมีอยู่ภายในฝัก ทา ให้เก็บฝักมะขามหวานได้นานไอร้อนจะผลิตจากเครื่องมือ ผลิตลมร้อนคล้ายกับการอบของโรงบ่มใบยาสูบ ซึ่งต้องลงทุนมากและการใช้ยุ่งยากหรือไม่ก็อาจใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์

4. การเก็บในห้องเย็น เป็นการเก็บที่ต้องลงทุนสร้างห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ให้อยู่ในระดับ -5 ถึง 5 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาฝักมะขามหวานไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิที่ต่ำ กว่า 10 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาได้นานเป็นปี สามารถรักษาสภาพและคุณภาพของฝักมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง โรคและแมลงศัตรู ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ มะขามหวานไม่ถูกรบกวน การสร้างห้องเย็นเป็นการลงทุนที่สูงมาก แต่ปัจจุบันนิยมมากที่สุด มีการสร้างห้องเย็นรับฝักมะขามหวาน ราคาค่าฝัก กิโลกรัมละ 1 บาท / เดือน

5. การฉายรังสีมะขามหวาน เป็นการนำ มะขามหวานมารับรังสีซึ่งได้จากสาร ตั้งต้นกำเนิดรังสี เช่น โคบอลต์ -60 หรือซีเซียม -137 รังสีที่ใช้คือ รังสีแกมมา ซึ่งเป็นพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง มีความยาวคลื่นสั้นและมีอำนาจทะลุทะลวงผ่านวัตถุต่าง ๆ ได้สูง สามารถใช้ทำลายแมลงและเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในอาหารได้ รังสีชนิดนี้ไม่ก่อให้เกิดการตกค้างในอาหาร และอาหารที่ผ่านการฉายรังสีจะยังคงมีสภาพสดเหมือนเดิม แต่ต้องบรรจุหีบห่อ ป้องกันเชื้อโรคและแมลงที่จะเข้าทำลาย

การพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

คุณภาพของมะขามหวาน มีความสำคัญต่อราคา ตลาดทุกระดับต้องการมะขามหวานที่มีคุณภาพ ดังนั้น จึงต้องมีการบำรุงต้นมะขามหวานให้สมบูรณ์ โดยมีวิธีต่างๆ ดังนี้

1. การตัดแต่งกิ่ง ควรตัดแต่งกิ่งที่หักหรือฉีกขาดที่ได้รับผลมาจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต และกิ่งที่ซ้อนในทรงพุ่มออกให้โปร่งอากาศถ่ายเทได้สะดวก นอกจากนี้ ถ้ามีฝักที่ยังไม่สุกควรตัดออกทิ้งให้หมด โดยเฉพาะฝักที่มีเชื้อราให้เก็บเผาทำลายอย่าให้เหลือ เพราะจะทำให้เกิดการระบาดของเชื้อราในปีต่อไป

2. ใส่ปุ๋ยโคโลไมท์ เพื่อปรับสภาพ ความเป็นกรด ความเป็นด่างของดิน เพราะจะทำให้มะขามหวานนำ ธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่

3. หลังจากมะขามหวานติดฝักแล้ว ต้องบำรุงต้นที่ด้วย ปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยคอก จากมูลไก่ มูลสุกร ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

4. หว่านปุ๋ยรอบๆทรงพุ่มในเดือน พฤษภาคม แล้วตัดล้มต้นเมื่อมีอายุประมาณ 45 วัน เพื่อเพิ่มไนโตรเจนในดิน ซึ่งจะช่วยให้ฝักของมะขามหวานมีการเจริญเติบโตมีฝักสมบูรณ์

5. ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ รสจืด ที่ได้จากการหมักพืชที่กาลังเจริญเติบโต เช่นหน่อกล้วย , หน่อไม้ ให้ฉีดพ่นทุกสัปดาห์ เพื่อให้ฝักมะขามหวานโต เจริญเต็มที่เต็มที่

6. การให้น้ำ เมื่อฝนทิ้งช่วง หรือฝนหมดเร็วเพื่อให้มะขามหวานเจริญเติบโต อย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดชะงัก ทำให้มะขามหวานมีลักษณะฝักมีความสมบูรณ์ รสชาติดี ไม่อมเปรี้ยว

7. เมื่อมะขามหวานมีฝักเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ประมาณเดือน กันยายน ให้ใส่ปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูง หรืออาจใช้ขี้เถ้าแทนก็ได้ทำให้มะขามหวานไม่มีรสอมเปรี้ยว และเกิดเชื้อราน้อย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยด้านเว็บท่า (Web Portal Research) [National Center for Atmospheric Research, 2543 : [HTTP://WWW.SCD.UCAR.EDU/DOCS/ASR2000/PORTAL.HTML](http://WWW.SCD.UCAR.EDU/DOCS/ASR2000/PORTAL.HTML)]

แนวคิดของระบบเว็บท่าได้รับการกำหนดคำจำกัดความใหม่ เพราะระบบเว็บท่าเป็นที่นิยมในเดือน พย. ปี 1998 เมื่อ Merrill Lynch ออกรายงานเชิงลึกที่ชื่อว่า Enterprise Information Portal (EIP) ซึ่งมีความแตกต่างจาก Windows Desktops และ Portal ขนาดใหญ่อย่าง Yahoo แนวคิดนี้พัฒนามาจากวิธีที่บริษัททำธุรกิจ แทนที่จะให้ข้อมูลของบริษัท ข่าวสาร และอีเมลที่กระจายอยู่ในแอปพลิเคชันต่าง ๆ จึงกำหนดให้ระบบเว็บท่าเป็นที่ทำการรวมข้อมูลทั้งหมดมาไว้ในที่เดียวผ่าน Web Browser หรือ GUI ที่คล้าย ๆ กัน Merrill Lynch คิดว่าระบบเว็บท่าเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ต่อธุรกิจโดยมีการคาดการณ์ว่า EIP Market จะโตขึ้น 5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐในอีกสี่ปีข้างหน้า

ในขณะนี้ตลาดของระบบเว็บท่ากำลังอยู่ในภาวะอืดว้าง บางบริษัทผู้จัดทำเสนอสินค้าที่เป็นเพียงแค่ Knowledge Management Tool ที่สามารถทำได้แค่เพียงค้นหาข้อมูล, จัดกลุ่มหมวดหมู่ และแสดงข้อมูล แต่ยังไม่สามารถรวบรวมแอปพลิเคชันต่าง ๆ มาอยู่รวมกันในที่เดียวกันได้ จากการที่ได้ทำการพิจารณาคุณสมบัติที่สำคัญสื่ออย่างทางเทคนิคของระบบเว็บท่า

1. Application Objects (AOs): ระบบเว็บท่า ควรจะมี Application Objects ที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้โดยตรงจากการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเว็บท่า และควรจะสามารถออกแบบ AOs แบบ Custom ได้ และการเข้าถึงควรมีโครงสร้างขั้นสูง และ API ที่ถูกจัดทำเอกสารอย่างดี

2. Customizable: ผู้ใช้สามารถกำหนดการแสดงผล และตำแหน่งการวาง AOs ได้ โดยผู้ดูแลระบบเว็บท่ายังสามารถระบุได้ว่า AOs ใดสำหรับผู้ใช้งานกลุ่มใด

3. Authorization and Authentication: ควรเป็น Authentication แบบ Single Sign On และ Authorization สามารถทำการปรับปรุงคุณสมบัติในระดับกลุ่ม

การ Authentication ควรพิจารณาได้ว่า AOs ใด ที่ผู้ใช้งานนั้น ๆ สามารถเข้าถึง และระดับของขั้นตอนการทำงานที่ผู้ใช้งานสามารถกระทำได้ โมดูล Authentication ควรจะสามารถแทนที่ Gatekeeper เพื่อให้เกิดความแน่นอน

4. Platform Independence: ความสามารถที่จะผนวกเข้ากับสภาพแวดล้อม เป็นสิ่งที่สำคัญซึ่งระบบเว็บท่าต่าง ๆ ควรจะทำงานได้ทั้ง Windows Platform และ Unix Platform และระบบเว็บท่าควรจะผนวกได้อย่างไม่มีปัญหา กับ Apache Web Server ที่กำลังนิยมใช้ในปัจจุบัน และยังคงช่วยให้การโอนย้ายข้อมูลทำได้โดยง่าย ระหว่างแอปพลิเคชันกับเครื่อง Server จากการศึกษาจะพบว่า XML และ JAVA Based Portal เหมาะสมอย่างมากในการจัดการเรื่องนี้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศระบบมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ มีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาบริบทเบื้องต้น
 - 3.1.1 สํารวจข้อมูลเบื้องต้น
 - 3.1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
 - 3.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.1.4 สรุปผลข้อมูล
- 3.2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้้นภูมิหลัง/ระดมสมอง
 - 3.2.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากขั้นระยะที่ 1
 - 3.2.2 ศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ศักยภาพชุมชนด้านมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์
 - 3.2.3 รวบรวมองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน
 - 3.2.4 จัดทำบทเรียนชุมชน เรื่องมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์
- 3.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้้นปฏิบัติการ

การพัฒนาระบบสารสนเทศระบบมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้ SDLC ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

- 3.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้
- 3.3.2 การวิเคราะห์ระบบ
- 3.3.3 การออกแบบระบบ
- 3.3.4 การพัฒนาระบบ
- 3.3.5 การติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบ
- 3.3.4 กิจกรรมเผยแพร่ผลงานวิจัยไปสู่ชุมชนต่าง ๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์
- 3.3.5 สรุปผลการวิจัย

3.4 การกำหนดประชากร และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาบริบทเบื้องต้น

3.1.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากเอกสารต่าง ๆ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบริบทเบื้องต้น เป็นการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาดำรงเอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้กรอบแนวคิด เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย

3.1.2 สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ก) สร้างแบบสอบถาม

ข) สร้างเอกสารประกอบการตอบแบบสอบถามขึ้น เพื่อเป็นเอกสารประกอบการพิจารณา การแสดงข้อคิดเห็น และประเมินค่า เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามประเมินรูปแบบ แบ่งออกเป็น 6 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ตอนที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 3 การออกแบบกรอบแนวคิดของงานวิจัย

ตอนที่ 4 คำจำกัดความ

ตอนที่ 5 สรุป

ตอนที่ 6 เอกสารอ้างอิง

3.1.3 รวบรวมข้อมูลบริบทเบื้องต้น

3.1.3.1 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลชุมชน ในเดือน ธันวาคม พ.ศ.2559

(ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข แบบสอบถามฉบับที่ 1 และ 2)

3.1.3.2 ภายหลังเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามหลักสถิติ

3.1.3.3 ทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักทางสถิติ สรุปและอภิปรายผล

3.1.4 สรุปผลข้อมูลบริบทเบื้องต้น

3.2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นภูมิหลัง/ระดมสมอง

- 3.2.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากขั้นระยะที่ 1
- 3.2.2 ศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ศักยภาพชุมชนด้านมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์
- 3.2.3 รวบรวมองค์ความรู้ด้านมะขามหวาน
- 3.2.4 จัดทำบทเรียนชุมชน เรื่องมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์

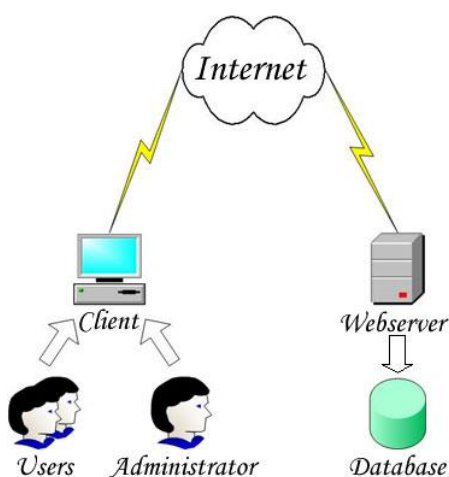
3.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นปฏิบัติการ

3.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบริบทเบื้องต้น เป็นการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้กรอบแนวคิด เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย

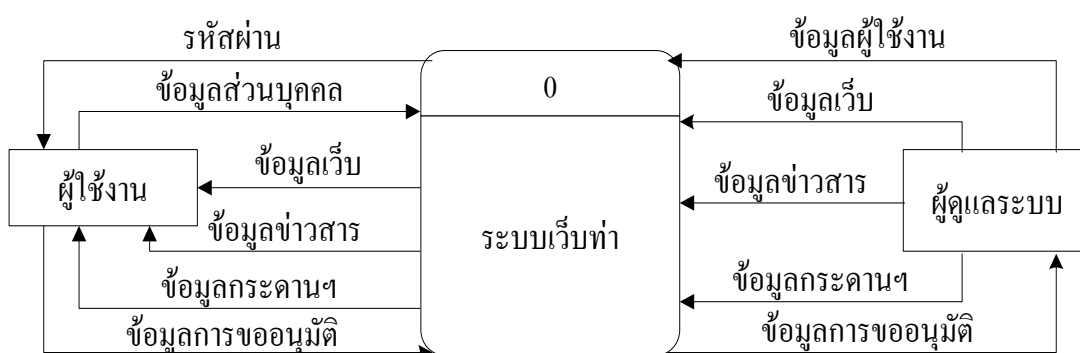
3.3.2 การวิเคราะห์ระบบ

หลักการทำงานของระบบจะใช้งานผ่านเทคโนโลยี Web Based Application เพราะเป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้งานได้ไม่จำกัดสถานที่ (World Wide) โดยผู้ใช้งานจะเชื่อมต่อเข้ามาสู่ระบบได้โดยผ่านทาง HTTP Protocol เข้ามาสู่ Webserver โดยผู้ใช้งานในแต่ละคนจะมีข้อมูลของแต่ละบุคคลเก็บไว้เพื่อใช้ในการยืนยันในการเชื่อมต่อเข้ามาใช้งานระบบ สำหรับผู้ดูแลระบบ ก็สามารถบริหารจัดการระบบผ่านเทคโนโลยี Web Based Application เช่นกัน ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 รูปแบบของระบบที่จะนำมาใช้งาน

การพัฒนากระบวนทัศน์สารสนเทศใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ในการวิเคราะห์ระบบ แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงานและข้อมูลที่เข้า และออกจากกระบวนการทำงาน โดยแบ่งออกเป็นระดับต่างๆ เริ่มต้นจากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) แสดงเส้นทางของข้อมูลที่เข้าและออกจากแหล่งที่มีผลกระทบต่อระบบ และแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1) แสดงกระบวนการทำงานหลักของระบบและข้อมูลที่เข้าและออกจากกระบวนการทำงานต่างๆ ในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระดับที่ 3 และระดับที่ 4

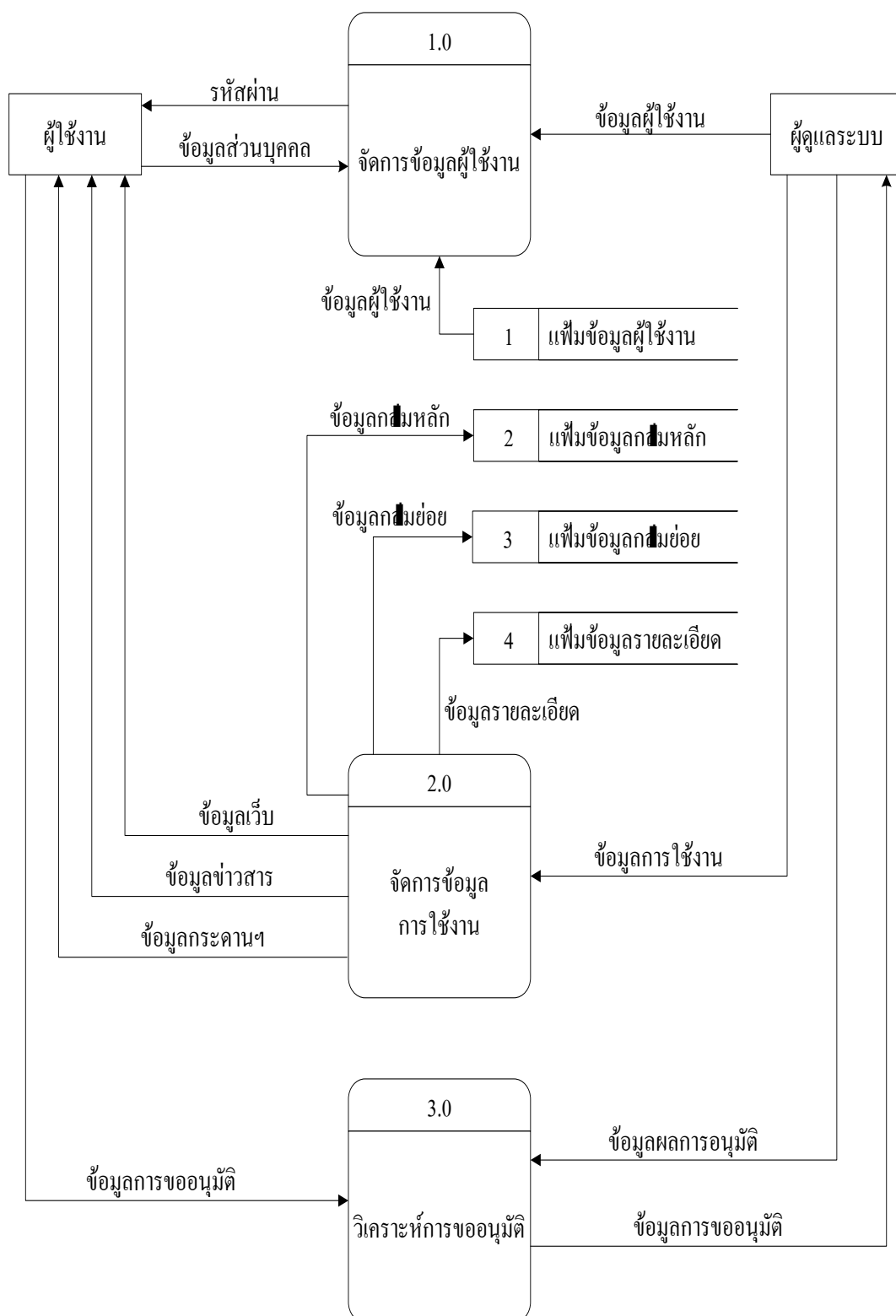


ภาพที่ 3-2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) ของระบบ

แผนกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) มีแหล่งข้อมูลจากภายนอกระบบ 2 แหล่ง คือ

1. ผู้ใช้งาน (User) เป็นผู้ที่เข้ามาใช้งานเว็บ ติดตามข่าวสาร และแลกเปลี่ยนความรู้
2. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เว็บ ข่าวสาร การแลกเปลี่ยนความรู้ และจัดเก็บข้อมูลลงในระบบ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด สามารถแสดงรายละเอียดในแต่ละส่วนย่อยลงไปเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1, 2, 3 และ 4 เพื่อแสดงให้เห็นกระบวนการทำงาน การไหลของข้อมูลและผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดในระบบงาน ดังแสดงในภาพที่ 3-3



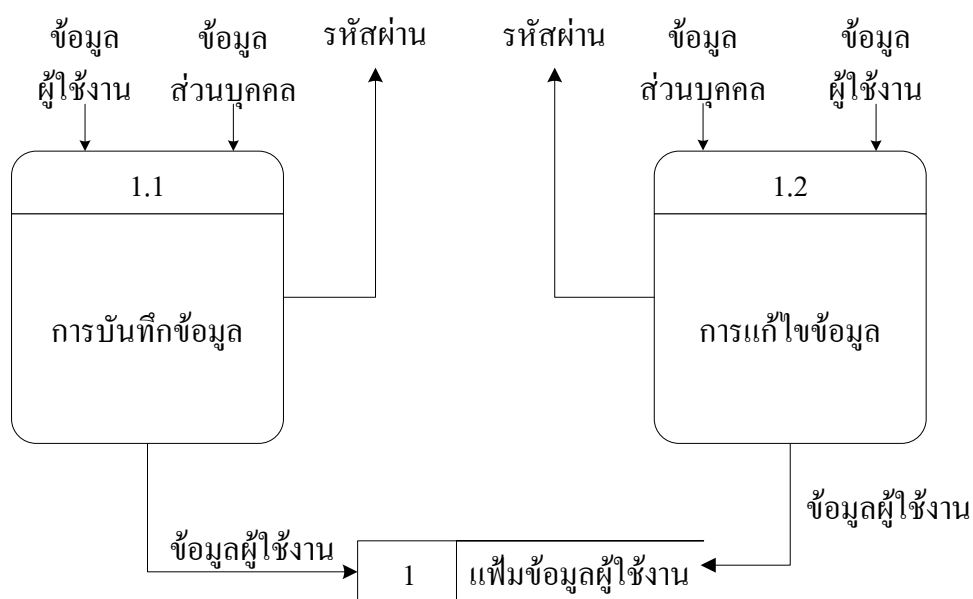
ภาพที่ 3-3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD-Level1) ของระบบ

ระบบเว็บทำแบ่งกระบวนการทำงานระบบออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

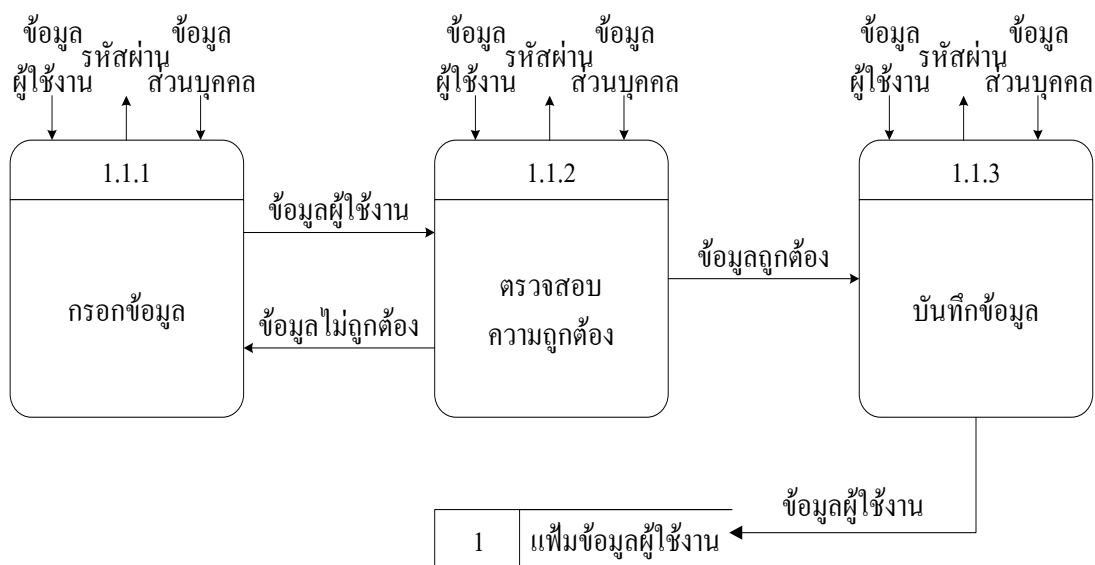
1. การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของผู้ใช้งานทั้งหมด สามารถแสดงรายละเอียดของกระบวนการทำงานได้ดังแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 และ 3 ดังภาพที่ 3-4 ถึงภาพที่ 3-6

2. การจัดการข้อมูลเบื้องต้น เป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านเว็บ ข่าวสาร และการแลกเปลี่ยนความรู้ สามารถแสดงรายละเอียดของกระบวนการทำงานได้ดังแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ดังภาพที่ 3-7

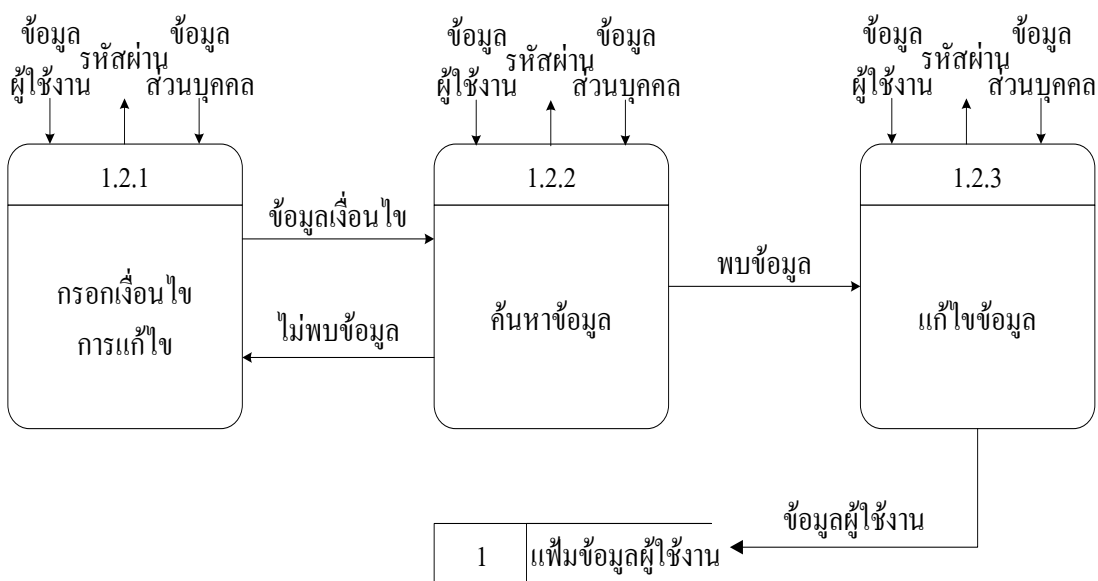
3. การวิเคราะห์การขออนุมัติการเพิ่มข้อมูล เป็นกระบวนการวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลโดยผู้ดูแลระบบจะเป็นคนวิเคราะห์ โดยข้อมูลที่จะถูกวิเคราะห์จะมีสองส่วนคือ ข้อมูลด้านเว็บ และ ข่าวสาร ส่วนข้อมูลแลกเปลี่ยนความรู้นั้นจะถูกเพิ่มที่เพิ่มแลกเปลี่ยนความรู้ทันที สามารถแสดงรายละเอียดของกระบวนการทำงานได้ดังแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 และ 3 ดังภาพที่ 3-8



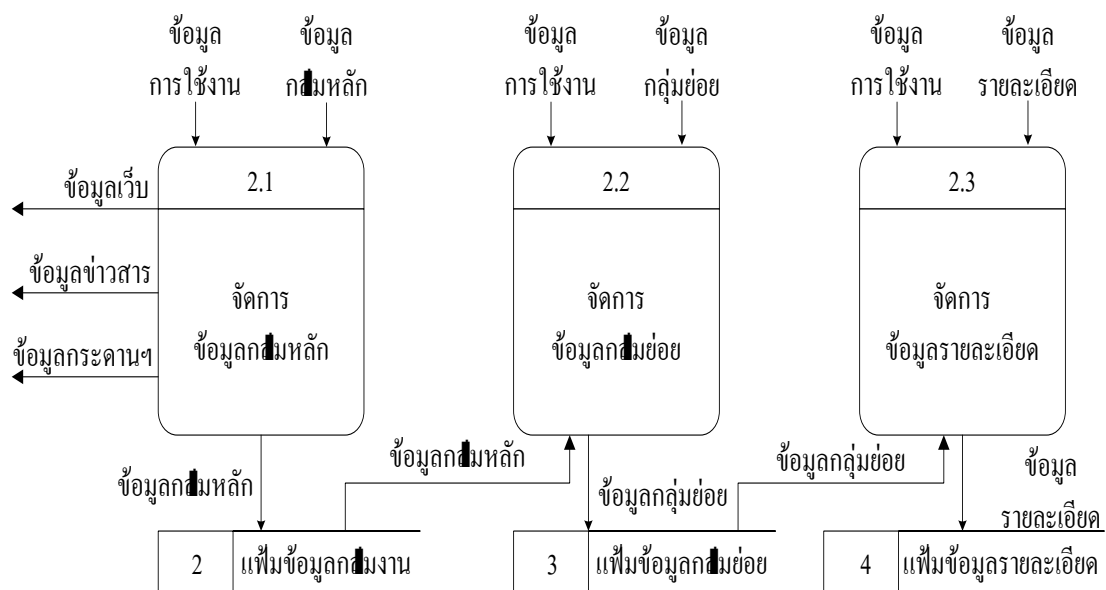
ภาพที่ 3-4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (DFD-Level2) จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน



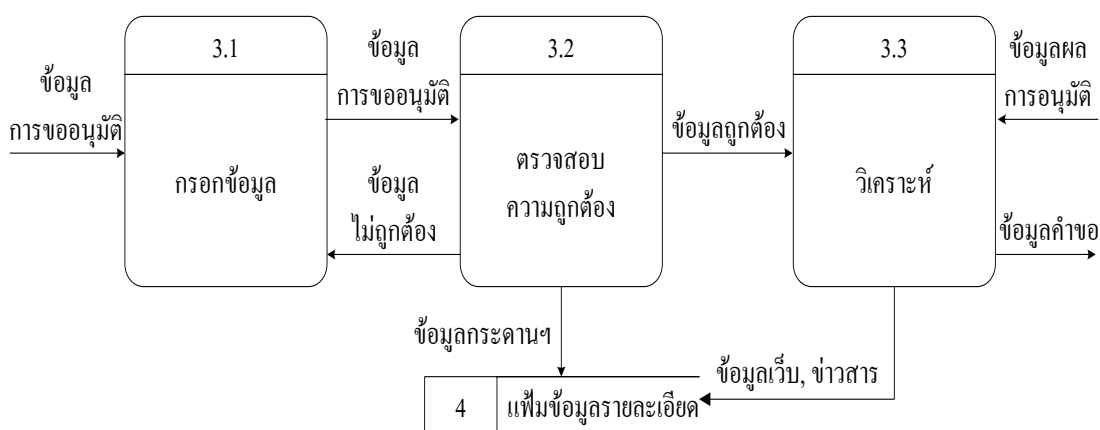
ภาพที่ 3-5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 (DFD-Level3) การบันทึกข้อมูลผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3-6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 (DFD-Level3) การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3-7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (DFD-Level2) จัดการข้อมูลเบื้องต้น



ภาพที่ 3-8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (DFD-Level2) วิเคราะห์การขออนุมัติการเพิ่มข้อมูล

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ระบบ โดยใช้ Data Flow Diagram และER Diagram แล้วทำให้ทราบถึงการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูล ผังโครงสร้างการทำงาน และหน้าจอของระบบ

3.1.1 โครงสร้างของฐานข้อมูลของระบบประกอบด้วยตารางต่าง ๆ ดังนี้

ข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นที่เก็บข้อมูลของผู้ที่เข้ามาใช้งานในระบบทั้งหมด โดยจัดเก็บรายละเอียดของผู้ใช้งาน เช่น รหัสผู้ใช้งาน ชื่อผู้ใช้งาน เป็นต้น ดังมีรายละเอียดใน ตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลผู้ใช้งาน (USERS)

NO	FIELD NAME	TYPE	WIDTH	DESCRIPTION
1	U_ID	TEXT	10	รหัสผู้ใช้งาน
2	U_PASSWORD	TEXT	10	รหัสผ่าน
3	U_ACCESS	YES/NO	-	กลุ่มผู้ใช้งาน
4	U_FIRST	TEXT	50	ชื่อผู้ใช้งาน
5	U_LAST	TEXT	50	นามสกุลผู้ใช้งาน
6	U_EMAIL	TEXT	20	อีเมลผู้ใช้งาน
7	U_DATED	DATE/TIME	-	วันเดือนปีที่สมัคร
8	U_ADDRESS	TEXT	200	ที่อยู่ผู้ใช้งาน

ข้อมูลกลุ่มข้อมูลหลัก เป็นที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับด้านกลุ่มข้อมูลหลักทั้งหมด โดยจัดเก็บรายละเอียดของกลุ่มข้อมูลหลัก เช่น รหัสกลุ่มหลัก เป็นต้น ดังมีรายละเอียดใน ตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ข้อมูลกลุ่มข้อมูลหลัก (CHANNELS)

NO	FIELD NAME	TYPE	WIDTH	DESCRIPTION
1	CHA_ID	AUTONUMBER	LONG	รหัสกลุ่มข้อมูลหลัก
2	CHA_MENU	TEXT	50	ชื่อกลุ่มข้อมูลหลัก
3	CHA_NAME	TEXT	50	ชื่อที่แสดงบนหน้าจอ
4	CHA_ACTIVE	YES/NO	-	ให้ทำงานหรือไม่
5	CHA_SUBMIT	YES/NO	-	ให้บันทึกหรือไม่
6	CHA_STATS	YES/NO	-	ให้แสดงสถิติหรือไม่

ข้อมูลกลุ่มข้อมูลย่อย เป็นที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับด้านกลุ่มข้อมูลย่อยทั้งหมด โดยจัดเก็บรายละเอียดของกลุ่มข้อมูลหลัก เช่น รหัสกลุ่มย่อย เป็นต้น โดยตารางนี้จะจัดเก็บข้อมูลรหัสกลุ่มหลักไว้เพื่อใช้อ้างอิงเวลาแสดงรายละเอียดของข้อมูล ดังมีรายละเอียดใน ตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ข้อมูลกลุ่มข้อมูลย่อย (CATEGORIES)

NO	FIELD NAME	TYPE	WIDTH	DESCRIPTION
1	CAT_ID	AUTONUMBER	LONG	รหัสกลุ่มข้อมูลย่อย
2	CAT_CHANNEL	NUMBER	LONG	รหัสกลุ่มข้อมูลหลัก
3	CAT_NAME	TEXT	50	ชื่อกลุ่มข้อมูลย่อย
4	CAT_DESCRIPTION	TEXT	255	คำอธิบายเพิ่มเติม

ข้อมูลรายละเอียดการใช้งาน เป็นที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานทั้งหมด โดยจัดเก็บรายละเอียดการเข้ามาใช้งาน ซึ่งตารางนี้จะเก็บรหัสกลุ่มย่อย และชื่อคนที่เพิ่มข้อมูล เพื่อใช้ในการแสดงรายละเอียดข้อมูลของระบบ ดังมีรายละเอียดใน ตารางที่ 3-4

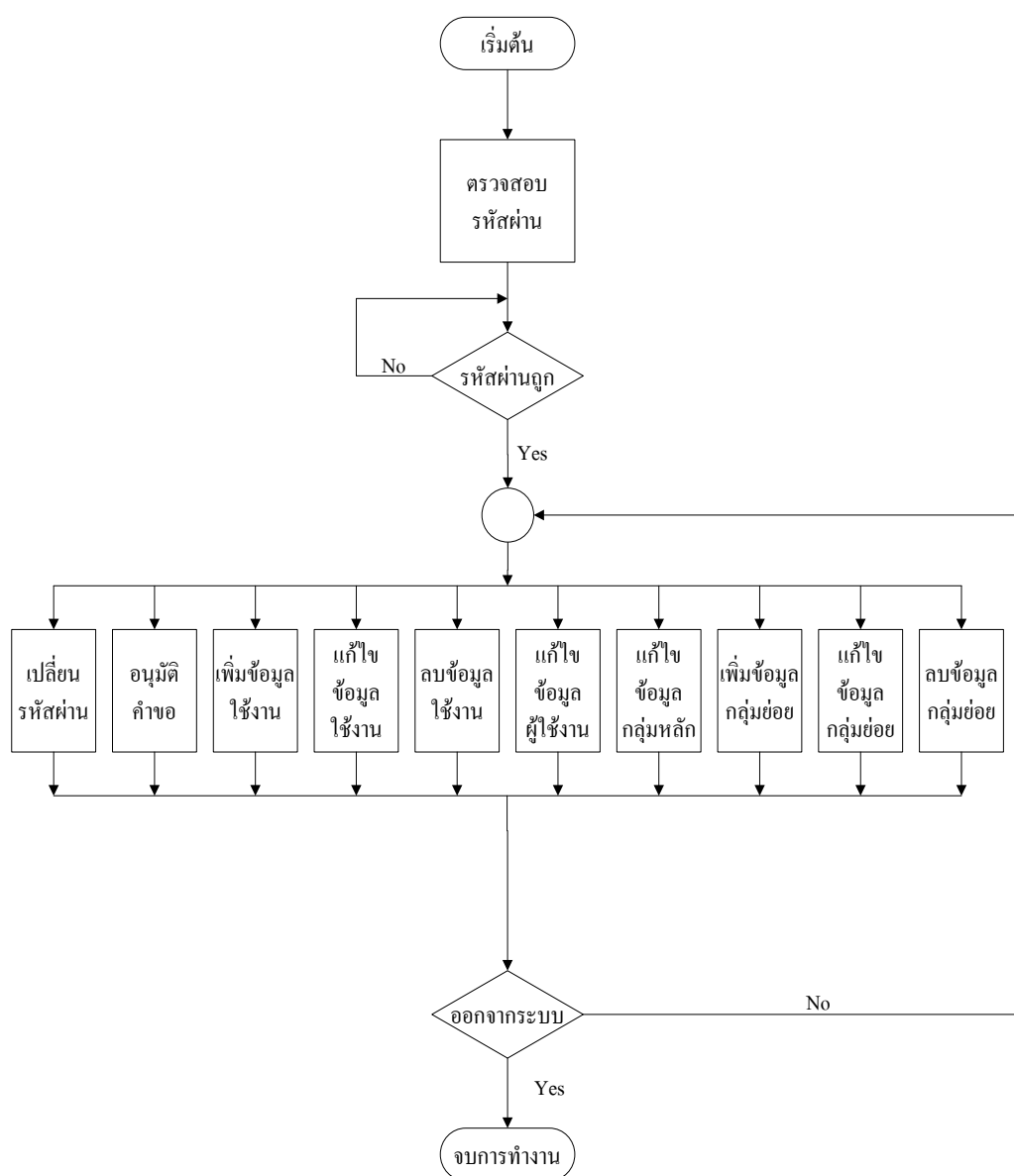
ตารางที่ 3-4 ข้อมูลรายละเอียดการใช้งาน (DATAS)

NO	FIELD NAME	TYPE	WIDTH	DESCRIPTION
1	DAT_ID	AUTONUMBER	LONG	รหัสข้อมูล
2	DAT_CATEGORY	NUMBER	LONG	รหัสกลุ่มข้อมูลย่อย
3	DAT_NAME	TEXT	100	ชื่อข้อมูล
4	DAT_USER	TEXT	50	ชื่อผู้ใช้งานที่เพิ่ม
5	DAT_URL	TEXT	100	ลิงก์ที่เชื่อมต่อ
6	DAT_PICTURE	TEXT	50	ชื่อรูปภาพ
7	DAT_DATED	DATE/TIME	-	วันที่เพิ่มข้อมูล
8	DAT_EXPIRED	DATE/TIME	-	วันหมดอายุ
9	DAT_HITS	NUMBER	LONG	จำนวนครั้งที่ชม
10	DAT_APPROVED	YES/NO	-	ได้รับอนุญาตหรือไม่
11	DAT_RATED	NUMBER	LONG	คะแนนเฉลี่ยที่โหวต
12	DAT_RATES	NUMBER	LONG	จำนวนคนที่โหวต
13	DAT_DESCRIPTION	MEMO	-	คำอธิบายเพิ่มเติม

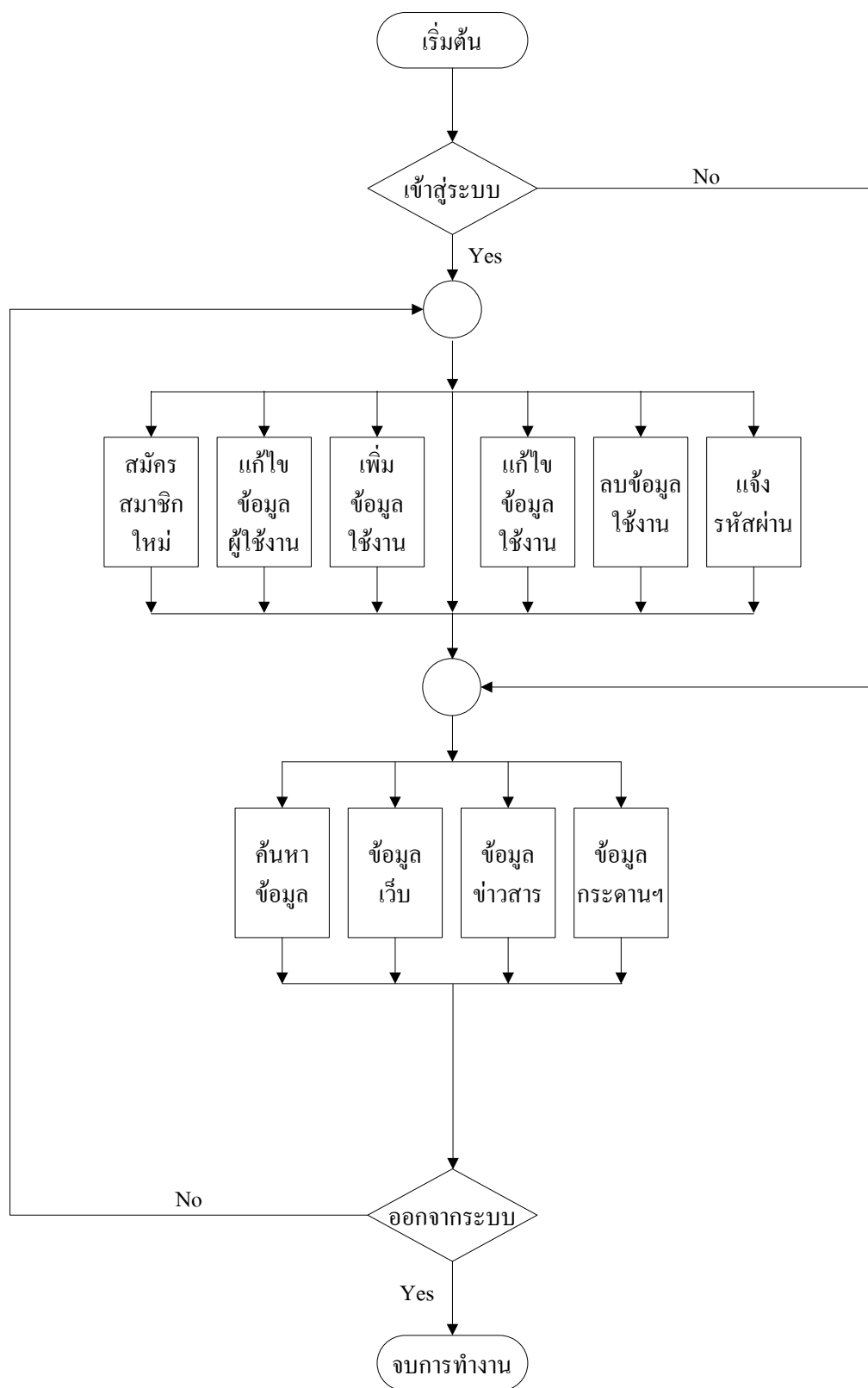
3.1.2 ผังโครงสร้างการทำงานจากระบบ (Structure Chart) จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1.2.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนหน้าที่ของผู้ดูแลระบบที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูล ผู้ใช้งาน เว็บ ข่าวสาร การแลกเปลี่ยนความรู้ และจัดเก็บข้อมูลลงในระบบ

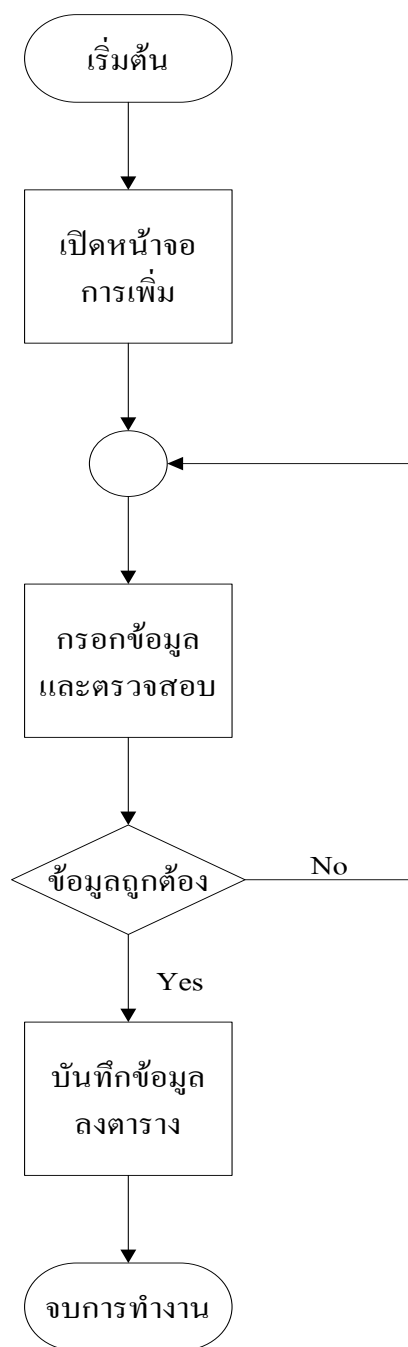
3.1.2.2 ส่วนของผู้ใช้งานระบบ เป็นผู้ที่เข้ามาใช้งานเว็บ ติดตามข่าวสาร และแลกเปลี่ยนความรู้



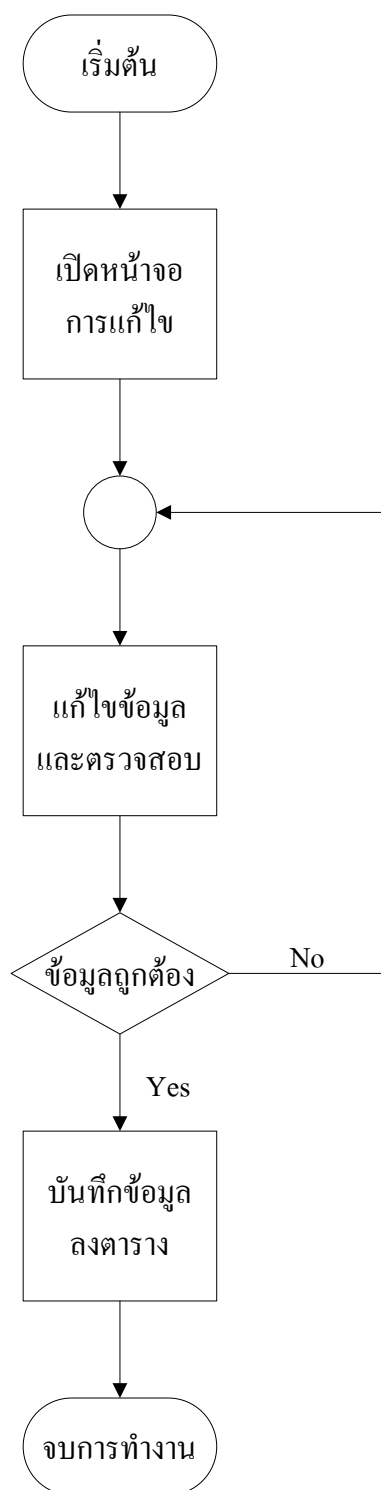
ภาพที่ 3-10 การทำงานเมนูผู้ดูแลระบบ



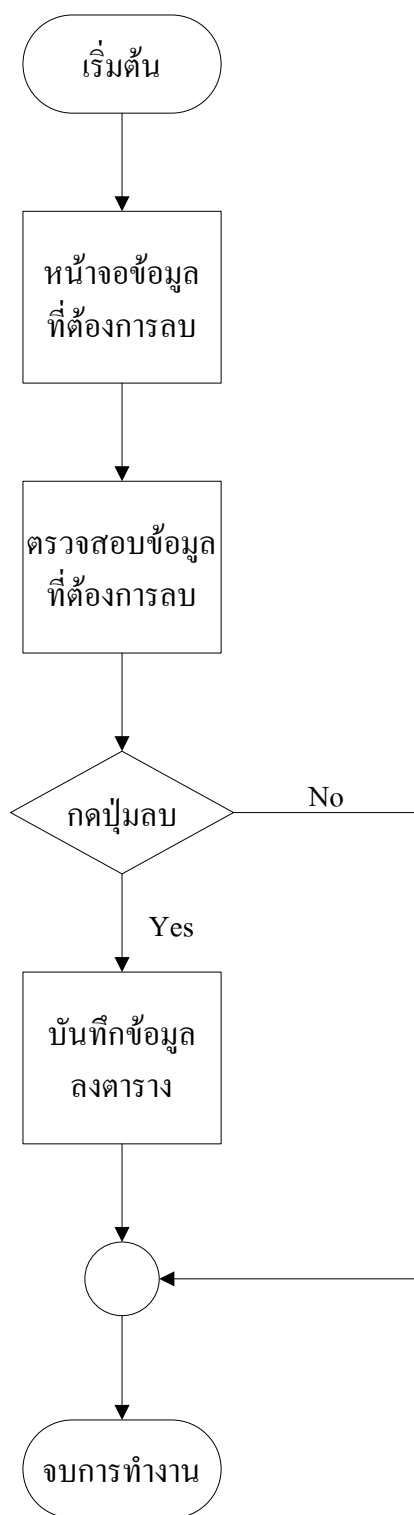
ภาพที่ 3-11 การทำงานเมนูผู้ใช้งานระบบ



ภาพที่ 3-12 การเพิ่มข้อมูล



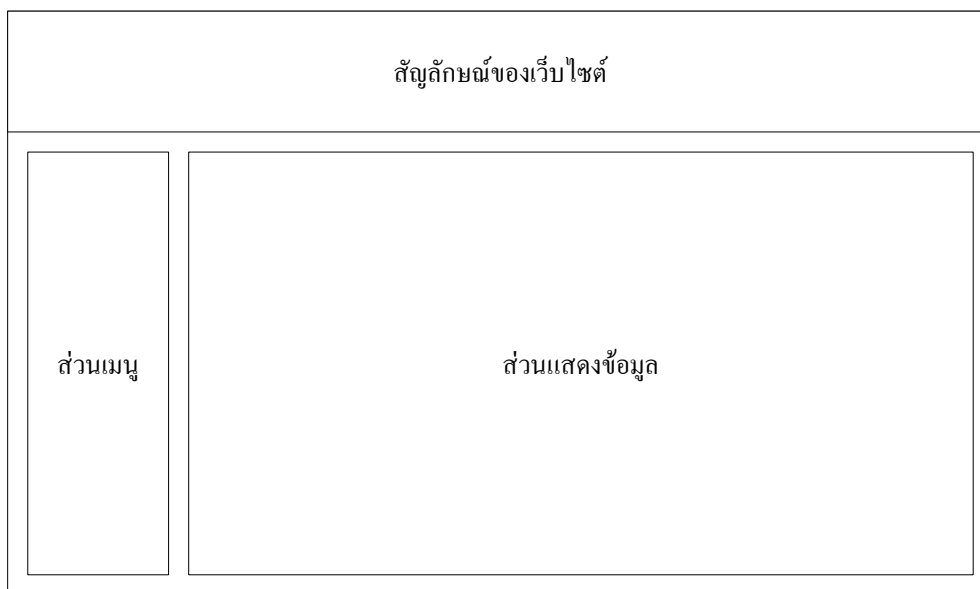
ภาพที่ 3-13 การแก้ไขข้อมูล



ภาพที่ 3-14 การลบข้อมูล

3.1.3 การออกแบบหน้าจอของระบบ จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1.3.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 3-15 ออกแบบหน้าจอผู้ดูแลระบบ

3.1.3.2 ส่วนของผู้ใช้งานระบบ



ภาพที่ 3-16 ออกแบบหน้าจอผู้ใช้งานระบบ

3.2 การพัฒนาระบบ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำให้ทราบถึงกระบวนการทำงานของโปรแกรมมากยิ่งขึ้น สำหรับขั้นตอนการพัฒนาระบบนี้เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะเขียนด้วยภาษา ASP ซึ่งเราจะต้องเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังตัวอย่างการเขียนโปรแกรมดังนี้

3.2.1 การเชื่อมต่อฐานข้อมูล

```
<% connportal="DRIVER={Microsoft Access Driver (*.mdb)};DBQ="
& Server.MapPath("databasename") %>
```

3.2.2 การเพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูล

```
<% SET cmdAdd = Server.CreateObject("ADODB.Command")
cmdAdd.ActiveConnection = connportal
cmdAdd.CommandText = "INSERT INTO tablename (field) VALUE ("value1")"
cmdAdd.CommandType = 1
cmdAdd.CommandTimeout = 0
cmdAdd.Prepared = true
cmdAdd.Execute()%>
```

3.2.3 การแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล

```
<% SET cmdEdit = Server.CreateObject("ADODB.Command")
cmdEdit.ActiveConnection = connportal
cmdEdit.CommandText = "UPDATE tablename SET field=value WHERE criteria(option)"
cmdEdit.CommandType = 1
cmdEdit.CommandTimeout = 0
cmdEdit.Prepared = true
cmdEdit.Execute()%>
```

3.2.4 การลบข้อมูลในฐานข้อมูล

```
<% SET cmdDel = Server.CreateObject("ADODB.Command")

cmdDel.ActiveConnection = connportal

cmdDel.CommandText = "DELETE FROM tablename WHERE criteria(option)"

cmdDel.CommandType = 1

cmdDel.CommandTimeout = 0

cmdDel.Prepared = true

cmdDel.Execute() %>
```

3.2.5 การค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล

```
<% SET rsSearch = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

rsSearch.ActiveConnection = connportal

rsSearch.Source = "SELECT * FROM tablename WHERE criteria(option)"

rsSearch.CursorType = 0

rsSearch.CursorLocation = 2

rsSearch.LockType = 1

rsSearch.Open() %>
```

3.3.5 การติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบ

หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว เพื่อทำการทดสอบการใช้งานระบบสารสนเทศจึงได้นำระบบสารสนเทศไปทดลองใช้งานกับกลุ่มผู้ใช้งาน ซึ่งจะประกอบไปด้วยกลุ่มพนักงานในบริษัทเอกชนที่ต่างๆ กลุ่มนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาระดับต่างๆ จำนวน 30 ท่าน เพื่อเก็บข้อมูลนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพการทำงานของระบบสารสนเทศ

3.3.4 กิจกรรมเผยแพร่ผลงานวิจัยไปสู่ชุมชนต่าง ๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์

3.3.5 สรุปผลการวิจัย

3.4 การกำหนดประชากร และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คน

3.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในทดลองใช้ ได้แก่ กลุ่มย่อย เพื่อทดสอบการใช้งาน จำนวน 3 คน ขั้นสุดท้ายก่อนการนำไปทดลองใช้จริง จำนวน 7 คน แล้วนำข้อที่ต้องแก้ไข มาปรับปรุงเพิ่มเติม และทดสอบให้ใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 15 คน

3.4.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่ บุคลากรในชุมชน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1.1 ส่งแบบสอบถามให้ผู้ใช้งานจำนวน 40 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3.5.1.2 หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยการหาค่าความสอดคล้องภายในของข้อคำถามรายข้อ (Internal Consistency) และค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) ผู้วิจัยจะนำเสนอแบบสอบถามไปทดสอบก่อน (Pre-test) กับกลุ่มประชากรตัวอย่างคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการเก็บจริง จำนวน 40 คน

3.5.1.3 นำผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นมาปรับปรุงข้อคำถาม และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการหลังจากรวบรวม และทำการตรวจสอบแบบสอบถามให้สมบูรณ์ จึงได้วิเคราะห์ผลโดยแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.5.2.1 ข้อมูลการศึกษาบริบทข้อมูลเบื้องต้น นำมาวิเคราะห์แจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละของแต่ละข้อนำเสนอในรูปแบบตารางและแปลผลด้วยการบรรยาย

3.5.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของระบบนำมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนำเสนอในรูปแบบตารางและแปลผลด้วยการบรรยาย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

การวิเคราะห์ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับข้อ
คำถาม ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (มณฑัย, 2548) ดังนี้

มีความเห็นว่า สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น 1

มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้องกำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

โดยที่ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)

$\sum R$ = ค่าผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

0.50 ถึง 1.00 หมายถึง สอดคล้อง

-0.50 ถึง 0.49 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1.00 ถึง -0.49 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n หมายถึง จำนวนข้อ

s_i^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

s_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ใช้สถิติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละคน
 N แทน จำนวนนักเรียน
 $\sum$ แทน ผลรวม

ขอบเขตของค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นคือ

ค่าน้ำหนัก	ความหมาย
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบสารสนเทศมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

5.1 สรุป อภิปรายผล

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป อภิปรายผล

องค์ความรู้ด้านมะขามหวาน เพื่อจัดทำบทเรียนชุมชน เรื่องมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ 5 องค์ความรู้ดังนี้

องค์ความรู้ที่ 1 การปลูกมะขามหวานคุณภาพดี ประกอบด้วย

- การเลือกพื้นที่ ควรเป็นพื้นที่น้ำท่วมไม่ถึง ถ้าที่ลุ่มต้องยกทรง
- วิธีปลูก
- การปฏิบัติดูแลรักษา
- การกำจัดวัชพืช

องค์ความรู้ที่ 2 พันธุ์มะขามหวาน

- พันธุ์หมื่นจง
- พันธุ์ศรีชมพู
- พันธุ์สีทองหรือนายหยัด
- พันธุ์ขันตี
- พันธุ์อินทผลัม
- พันธุ์ประกายเพชร

องค์ความรู้ที่ 3 โรคแมลงศัตรูและการป้องกันกำจัด

องค์ความรู้ที่ 4 เก็บเกี่ยวมะขามหวาน

องค์ความรู้ที่ 5 การตลาดและการแปรรูป

- การจำหน่ายมะขามหวานเกษตรกรจะรวมกลุ่มกันขาย โดยมีพ่อค้า

มารับซื้อ

- การแปรรูปเกษตรกรจะแปรรูปขายเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต โดยจำหน่ายใน

รูปมะขามคลุกน้ำตาล มะขามคลุกบัว เป็นต้น

การพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นระบบสำหรับการรวบรวมเอาเว็บ ข่าวสาร และกระดานแลกเปลี่ยนความรู้ มาไว้ในหน้าจอเดียว รวมทั้งสามารถเก็บข้อมูลตามความต้องการของแต่ละบุคคลได้อีกด้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้เข้าสู่ใช้งานในองค์กรต่าง ๆ

การพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บข้อมูลกลุ่มหลัก ข้อมูลกลุ่มย่อย ข้อมูลผู้ใช้งาน และข้อมูลรายละเอียดการใช้งาน อีกทั้งยังใช้ในการพัฒนาระบบขึ้นมาอีกด้วย

ระบบสารสนเทศมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. เพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูลเว็บได้
2. เพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูลข่าวสารได้
3. เพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูลกระดานแลกเปลี่ยนความรู้ได้
4. เพิ่ม และแก้ไข ข้อมูลส่วนบุคคลได้
5. ค้นหาข้อมูลเว็บ ข่าวสาร และกระดานแลกเปลี่ยนความรู้ในระบบได้
6. วิเคราะห์การใช้งานข้อมูลเว็บ ข่าวสาร และกระดานแลกเปลี่ยนความรู้ได้
7. แจ้งรหัสผ่านผ่านอีเมลในกรณีที่ลืมรหัสผ่านได้

5.1 อภิปรายผล

การพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 30 คน สรุปได้ว่าระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากในเกือบทุกด้าน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย

ระบบสารสนเทศสามารถตอบสนองต่อการนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นระบบสารสนเทศเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาทางด้านโปรแกรม พบว่า การทำงานของโปรแกรมจะมีข้อผิดพลาดบางประการ เช่น ในการใส่ข้อมูลยังขาดการเช็คว่ามีกรใส่ข้อมูลครบหรือไม่ ข้อมูลที่เดิมตรงกับหัวข้อที่เลือกและความถูกต้องของ รูปแบบของเอกสารต่าง ๆ ที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันไป ตามเอกสารว่าเป็นเอกสารที่ใช้งานในหัวข้อใด รูปแบบของความสวยงามยังไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งทำให้ขาดความสบายตาและเบื่อง่าย

การแก้ไข นำเอาคุณสมบัติของภาษา JavaScript มาช่วยในการตรวจสอบการรับค่าของผู้ใช้งาน ถ้ามีการป้อนข้อมูลที่ไม่ตรงกับประเภท จะมีข้อความเตือนให้ป้อนให้ถูกต้องและใช้ภาษา ASP ร่วมกับ คำสั่ง SQL ในการตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลและในส่วนของความสวยงาม ได้ทำการปรับปรุงโดยตกแต่งใหม่ตั้งแต่ก่อนเข้าหน้าหลัก จนถึงหน้าการใช้งานต่าง ๆ ในระบบทุกส่วนทำให้น่าใช้งานมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, ASP ฉบับฐานข้อมูล. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2543.

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, สร้าง Web Page แบบมืออาชีพด้วย HTML. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2541.

กิตติภูมิ วรรณิตร, เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตเอกทิฟให้เว็บเพจด้วย ASP. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท วิดีโอ กรู๊ป จำกัด, 2542.

จิตเกษม พัฒนาศิริ, เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2542.

ชูเกียรติ นาคพิทักษ์กุล, เสริมแต่งโฮมเพจให้มีชีวิตชีวาด้วย JavaScript. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท วิดีโอ กรู๊ป จำกัด, 2541.

ธาริน สิทธิธรรมชา, คู่มือการใช้งานโฟกัส Microsoft Access97. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2543.

วาสนา สุขกระसानติ, โลกคอมพิวเตอร์, สารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สุรัตน์ บัณฑิตลักษณ์, เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตเอกทิฟคุณสมบัติสองให้เว็บเพจด้วย ASP.

กรุงเทพมหานคร: บริษัท วิดีโอ กรู๊ป จำกัด, 2543.

สัจจะ จรัสรุ่งรวี, Asp และแอปพลิเคชันฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ดวงกมลสมัย จำกัด, 2521.