



การพัฒนาระบบลงทะเบียนนักศึกษาด้วยเทคโนโลยี WAP  
กรณีศึกษา : บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปัทมิกา เสาวพาน

งานค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2552

**Development of WAP-Based Student Registration System**

**Case Study : Department of Computer and Communication Technology,  
Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**Punnika Saovaparn**

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science (Computer and Communication  
Technology) Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2009**

เลขทะเบียน.....	0207362
วันลงทะเบียน.....	- 1 ก.พ. 2553
เลขเรียกหนังสือ.....	0041.62
	2) 5257
	[ 2552 ]
	ค 2




## ใบรับรองงานค้นคว้าอิสระ


บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

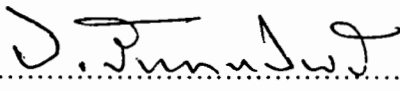
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ การพัฒนาระบบลงทะเบียนนักศึกษาด้วยเทคโนโลยี WAP  
กรณีศึกษา : บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์  
และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต


เสนอโดย ปณณิกา เสาวพาน  
สาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร  
อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์  
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบงานค้นคว้าอิสระแล้ว

  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนศ ธานีชัยพันธ์)

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์)

  
.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

  
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ คำริชอบ)

วันที่ 10 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

<b>หัวข้องานค้นคว้าอิสระ</b>	การพัฒนาระบบลงทะเบียนนักศึกษาด้วยเทคโนโลยี WAP กรณีศึกษา: บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
<b>ชื่อผู้เขียน</b>	ปัทมิกา เสาวพาน
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์
<b>สาขาวิชา</b>	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
<b>ปีการศึกษา</b>	2551

### บทคัดย่อ

เนื่องจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารในรูปแบบข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้อย่างแพร่หลาย โดยมีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ให้มากขึ้นและด้วยข้อดีอันนี้จึงได้นำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการลงทะเบียน คู่มือการเรียน ตารางเรียน และตารางสอบ ของนักศึกษาผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายใต้มาตรฐาน WAP (Wireless Application Protocol) โดยภาษา XHTML (Extensible Hypertext Markup Language) ถูกนำมาใช้เพื่อแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากการป้อนข้อมูลด้วยปุ่มกดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ค่อนข้างยุ่งยาก จึงพยายามออกแบบระบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลให้น้อยที่สุด เมื่อนำระบบนี้ไปใช้ ทำให้การลงทะเบียนสะดวกรวดเร็ว และสามารถลงทะเบียนได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีบริการ GPRS (General Packet Radio Service)

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ แสดงให้เห็นถึงแนวทางเบื้องต้นในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการลงทะเบียน คู่มือการเรียน ตารางสอบ คู่มือการเรียน และยังสามารถตรวจสอบการคาบเกี่ยวกันของรายวิชา ป้องกันการลงทะเบียนในรายวิชาที่ยังไม่ผ่านของนักศึกษาได้ อย่างไรก็ตามเพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงจริง จะต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้ทำงานได้อย่างเต็มที่ และเต็มประสิทธิภาพ อาจจะมีเพิ่มเติมระบบสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้ในอนาคต อาทิ กระดานข่าว ข้อเสนอแนะวิธีการสิ่งใหม่ ๆ ที่ควรรู้ หรือเป็นการแจ้งข่าวภายในคณะ และให้สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิมได้

<b>Independent Study Title</b>	Development of WAP-Based Student Registration System Case Study : Department of Computer and Communication Technology, Graduate School, Dhurakij Pundit University
<b>Author</b>	Punnika Saovaparn
<b>Independent Study Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Pranot Boonchai-Apisit
<b>Department</b>	Computer and Communication Technology
<b>Academic Year</b>	2008

### **ABSTRACT**

Since the mobile telephone technology and the wireless communication technology have been evolved continuously and dramatically, nowadays various data communication features through mobile telephones are become popular extremely. The main objective is to serve and facilitate more convenient between the network customers. Therefore, the mentioned advantage and the wireless application protocol (WAP) are applied in this research in order to support the registration and notice a lot of student information through mobile telephones, for example, grades, class timetables, and examination timetables. A computer language, XHTML or extensible hypertext markup language, is applied to show all of the student information on mobile telephone's screen and connect to a database. Nevertheless, because data insertion by pressing buttons on mobile telephone can be troublesome, this proposed research must be designed and related to the minimum button pressing. When this system is implemented, the student registration can be processed easily and comfortably as well as can be accessed to register via general packet radio service (GPRS) at any times and any places.

This developed program has shown the basic principle of mobile telephones utilization for registration as well as class timetables, examination timetables, and grades notifications. Moreover, this program can check the course time collisions and protect the registration in a lot of wrong courses. However, this program must be developed additionally in order to implement more efficient and effective. The implementation support system can be applied to this program, such as, web board, essential up-to-date direction, news announcement, and old database connection.

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา งานค้นคว้าอิสระ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำ คำปรึกษาแก่ผู้จัดทำเมื่อเกิดปัญหา รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา และติดตามความคืบหน้าของงานค้นคว้าฉบับนี้อย่างสม่ำเสมอ

ขอขอบคุณบิดา มารดา และพี่น้องที่คอยช่วยให้ความสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ การศึกษาในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และเพื่อน ๆ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาหลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตทุกสาขา โดยเฉพาะสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต หรือผู้สนใจทั่วไปไม่มากก็น้อย และหากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำ ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และยินดีรับฟังคำชี้แนะ หรือติชมจากท่านผู้รู้ทุกท่านเพื่อปรับปรุงให้ งานค้นคว้าอิสระนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปัทมฉิกา เสาวพาน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ WAP.....	4
2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP.....	4
2.3 ASP.NET.....	8
2.4 แนวคิดในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP).....	21
2.5 Extensible Hypertext Markup Language (XHTML).....	25
2.6 การออกแบบหน้า WEP Page.....	27
2.7 ฐานข้อมูล.....	28
2.8 โครงสร้างฐานข้อมูล.....	35
2.9 การออกแบบฐานข้อมูล.....	38
2.10 MySQL.....	40
2.11 แนวคิดในการออกแบบอินเทอร์เฟซ.....	44
2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
3. ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	50

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	51
3.4 สรุป.....	52
4. ผลการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ	
4.1 การวิเคราะห์ระบบ.....	53
4.2 การออกแบบระบบ.....	54
4.3 การออกแบบโปรแกรม.....	75
5. ผลการจัดทำและการทดสอบระบบ	
5.1 การจัดทำระบบ.....	81
5.2 การทดสอบระบบ.....	87
6. สรุปผลการวิจัย	
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	102
6.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	103
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	103
บรรณานุกรม.....	104
ภาคผนวก การติดตั้งโปรแกรม.....	108
ประวัติผู้เขียน.....	157



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สรุปคำสั่งภาษานิยามข้อมูล (DDL).....	34
2.2	สรุปคำสั่งภาษาจัดการข้อมูล (DML).....	35
2.3	สรุปคำสั่งภาษาควบคุมข้อมูล (DCL).....	35
3.1	ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	51
4.1	โครงสร้างตารางรายละเอียดนักศึกษา.....	60
4.2	โครงสร้างตารางรายละเอียดลงทะเบียนนักศึกษา.....	60
4.3	โครงสร้างตารางรายละเอียดวิชา.....	61
4.4	โครงสร้างตารางรายละเอียดเงื่อนไขวิชา.....	61
4.5	โครงสร้างตารางรายละเอียดกลุ่มเรียน.....	62
4.6	โครงสร้างตารางรายละเอียดกิจกรรม (ตารางเรียน/ ตารางสอบ).....	62
4.7	โครงสร้างตารางรายละเอียดของห้องเรียน.....	63
4.8	แสดงรายละเอียดหน้า Welcome (นักศึกษา).....	65
4.9	แสดงรายละเอียดหน้า Login (นักศึกษา).....	65
4.10	แสดงรายละเอียดหน้า Error (นักศึกษา).....	66
4.11	แสดงรายละเอียดหน้า Menu (นักศึกษา).....	66
4.12	แสดงรายละเอียดหน้าลงทะเบียนนักศึกษา (นักศึกษา).....	67
4.13	แสดงรายละเอียดหน้าลงทะเบียนเพิ่ม (นักศึกษา).....	67
4.14	แสดงรายละเอียดหน้าตารางเรียน (นักศึกษา).....	67
4.15	แสดงรายละเอียดหน้าตารางสอบ (นักศึกษา).....	68
4.16	แสดงรายละเอียดหน้าแสดงผลการเรียน (นักศึกษา).....	68
4.17	แสดงรายละเอียดหน้า Login (เจ้าหน้าที่).....	70
4.18	แสดงรายละเอียดหน้า Error (เจ้าหน้าที่).....	70
4.19	แสดงรายละเอียดหน้าเมนู (เจ้าหน้าที่).....	71
4.20	แสดงรายละเอียดหน้าเมนูลงทะเบียนเรียน (เจ้าหน้าที่).....	72
4.21	แสดงรายละเอียดหน้าเมนูนักศึกษา(เจ้าหน้าที่).....	72
4.22	แสดงรายละเอียดหน้าเมนูวิชา (เจ้าหน้าที่).....	73
4.23	แสดงรายละเอียดหน้าเมนูเงื่อนไขวิชา (เจ้าหน้าที่).....	73

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.24 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูห้องเรียน(เจ้าหน้าที่).....	74
4.25 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูกลุ่มเรียน (เจ้าหน้าที่).....	74
4.26 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูจัดสอบ (เจ้าหน้าที่).....	75

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	สถาปัตยกรรม WAP.....	5
2.2	ส่วนประกอบต่าง ๆ ของระดับชั้น WAE.....	6
2.3	โครงสร้างการทำงานของ WAP แบบพื้นฐาน.....	8
2.4	อุปกรณ์ที่ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต.....	10
2.5	ขั้นตอนการทำงานของสคริปต์ ASP.NET.....	10
2.6	วิธีการส่งข้อมูลของ Web Service.....	11
2.7	ขอบเขต 5 ส่วนที่พัฒนาขึ้นมารองรับ .NET.....	12
2.8	บางส่วนของโปรแกรมที่เรียกใช้ Web Services.....	14
2.9	.NET ทำให้ข้อมูลเข้าถึงผู้ใช้ได้ตลอดเวลา.....	15
2.10	Servers ที่รองรับการทำงานแอปพลิเคชันระบบเก่า.....	15
2.11	ทูลที่ช่วยให้ผู้ใช้สนใจเฉพาะวิธีการทำงานของโปรแกรม.....	17
2.12	องค์ประกอบของ .NET Framework.....	17
2.13	หน้าที่ของ CLR ที่แปลง IL ให้เป็น Native Code.....	18
2.14	ส่วนต่าง ๆ ของ CLR.....	19
2.15	ตัวอย่างออบเจกต์.....	21
2.16	ตัวอย่างการซ่อนคุณสมบัติไม่ให้เข้าถึงได้โดยตรง.....	23
2.17	ตัวอย่าง Polymorphism.....	24
2.18	ความสัมพันธ์ระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล ผู้ใช้ และฐานข้อมูล.....	29
2.19	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	31
2.20	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม.....	32
2.21	ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม.....	32
2.22	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	36
2.23	ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูล.....	36
2.24	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น.....	37
2.25	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงเครือข่าย.....	38
4.1	USE Cases Diagram ภาพรวมของระบบลงทะเบียนนักศึกษา.....	53
4.2	USE Cases Diagram ระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3 USE Cases Diagram ของรายละเอียดการดูแลผลการเรียน.....	55
4.4 USE Cases Diagram ของรายละเอียดคู่มือตารางเรียน.....	56
4.5 USE Cases Diagram ของรายละเอียดคู่มือตารางสอบ.....	57
4.6 USE Cases Diagram ของรายละเอียดลงทะเบียนเรียน.....	58
4.7 ER-diagram Model ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล.....	63
4.8 Flowchart แสดงการเชื่อมต่อแต่ละหน้าของโปรแกรม WAP Page.....	64
4.9 Flowchart แสดงการเชื่อมต่อแต่ละหน้าของโปรแกรม WEP Page.....	69
4.10 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานก่อนเข้าสู่หน้า Login.....	76
4.11 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานในการตรวจสอบการ Login.....	77
4.12 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานหากมีการ Login ผิดพลาด.....	77
4.13 แสดงขั้นตอนการทำงานหน้าเมนู.....	78
4.14 Flowchart แสดงขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน.....	79
4.15 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานในหน้าคู่มือตารางเรียน.....	79
4.16 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานในหน้าคู่มือตารางสอบ.....	80
4.17 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานในหน้าผลการเรียน.....	80
5.1 หน้า Login ของ WAP แอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนนักศึกษา (นักศึกษา).....	87
5.2 หน้าหลัก ของ WAP แอปพลิเคชัน (นักศึกษา).....	88
5.3 ข้อความแจ้งเตือนกรณี User และ Password ไม่ถูกต้อง (นักศึกษา).....	88
5.4 รายละเอียดหน้าลงทะเบียนนักศึกษา (นักศึกษา).....	89
5.5 แสดงการลงทะเบียนเพิ่ม (นักศึกษา).....	89
5.6 ข้อความแจ้งเตือนกรณีมีการกรอกรายวิชาซ้ำ (นักศึกษา).....	89
5.7 รายละเอียดผลการคู่มือตารางเรียน (นักศึกษา).....	90
5.8 รายละเอียดผลการคู่มือตารางสอบ (นักศึกษา).....	91
5.9 รายละเอียดผลการเรียน (นักศึกษา).....	92
5.10 หน้า Login เข้าสู่ระบบ (เจ้าหน้าที่).....	93
5.11 กรณี User และ Password ไม่ถูกต้อง (เจ้าหน้าที่).....	93
5.12 รายละเอียดเมนูลงทะเบียนของนักศึกษา (เจ้าหน้าที่).....	94

ภาพที่	หน้า
5.13	รายละเอียดเมนูประจำวันนักศึกษา (เจ้าหน้าที่)..... 95
5.14	รายละเอียดข้อมูลรายวิชาทั้งหมด (เจ้าหน้าที่)..... 96
5.15	รายละเอียดเงื่อนไขรายวิชาที่ต้องผ่านมาก่อน (เจ้าหน้าที่)..... 97
5.16	รายละเอียดเมนูห้องเรียน (เจ้าหน้าที่)..... 98
5.17	รายละเอียดเมนูกลุ่มเรียน (เจ้าหน้าที่)..... 99
5.18	รายละเอียดเมนูจัดตารางสอบ (เจ้าหน้าที่)..... 100
5.19	รายละเอียดเมนูจัดตารางเรียน (เจ้าหน้าที่)..... 101

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการสื่อสารแบบไร้สาย กำลังได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถทำการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและสามารถส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ได้ กล่าวคือสามารถส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบทั้ง ข้อมูล ภาพ เสียง และ ภาพวีดิทัศน์ จากเหตุผลข้างต้นทำให้เกิดเทคโนโลยีชนิดใหม่ที่เรียกว่า Wireless Application Protocol หรือ “WAP” ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์สื่อสารไร้สายสามารถทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายขององค์กร ได้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารนั้นเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

WAP เป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิดในการรวมการสื่อสารโทรคมนาคมแบบไร้สาย (Telecommunications) กับการสื่อสารข้อมูล (Data Communication) ให้เป็นแพลตฟอร์ม (Platform) เดียวกัน ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless Internet) หรือการสื่อสารโทรคมนาคม

WAP เป็นมาตรฐานเปิดและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ที่สำคัญยังเป็นอิสระกับตัวพาหะไร้สาย (Air-Link Bearer) ที่อยู่ในชั้นต่ำกว่าด้วย โดยที่บริษัทอีริคสัน เป็นผู้ริเริ่มการพัฒนา WAP ร่วมกับ บริษัทโมโตโรล่า บริษัทโนเกีย และบริษัทอันไวด์พลาเนท (ปัจจุบันเป็นโฟนคอตคอม)

ทั้ง 4 บริษัท ได้กำหนดมาตรฐาน WAP ขึ้นมาโดยที่ WAP สามารถใช้งานในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นเมื่อมีข้อมูลที่สามารถแสดงผลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะเป็นการสะดวกในการติดตามข่าวสารได้มากขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตอีกต่อไป

จากข้อมูลต่าง ๆ ข้างต้นผู้วิจัยมองเห็นถึงประโยชน์ของการนำเอาเทคโนโลยีทางการสื่อสารดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการลงทะเบียนนักศึกษา คูตารางเรียน คูตารางสอบ และคูผลการเรียน จากเดิมที่เคยใช้กันมาคือการดำเนินการผ่านขั้นตอนของระบบเอกสาร ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียนิสัยเปลี่ยนแปลงเอกสารเป็นจำนวนมาก และนักศึกษาต้องเสียเวลาในการเดินทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่อยู่ห่างไกลจากมหาวิทยาลัยมาก ๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่นักศึกษา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ในการพัฒนาระบบลงทะเบียนนักศึกษาด้วยเทคโนโลยี WAP นี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลในการลงทะเบียนเรียน คู่มือการเรียน ตารางสอบและแสดงผลการเรียนของนักศึกษาโดยผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะแสดงผลบน WAP browser ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสะดวกในการเรียกดูข้อมูล ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของนักศึกษา รวมถึงยังสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. นำเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายใต้มาตรฐาน WAP มาใช้อำนวยความสะดวกในการลงทะเบียน ตรวจสอบตารางเรียน ตารางสอบ และดูผลการเรียนของนักศึกษา

2. เขียนโปรแกรมภายใต้มาตรฐาน WAP เพื่อป้องกันการลงทะเบียนในรายวิชาที่มีตารางสอนคาบเดียวกัน รวมถึงการป้องกันการลงทะเบียนในวิชาที่ไม่อนุญาตให้มีการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษาบางคนที่ยังไม่ได้ผ่านวิชาบังคับก่อน

- 2.1 เพื่อสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับการลงทะเบียนของนักศึกษา

- 2.2 เพื่อสร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ระหว่าง browser กับฐานข้อมูล

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์ที่มี WAP browser นี้ จะเจาะจงถึงลักษณะการใช้งานที่เข้ามาเพื่อกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาในสถานศึกษา โดยคำนึงถึงความต้องการที่จะเข้าถึงข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษา ได้แก่ ตารางเรียน ตารางสอบ ผลการเรียน และลงทะเบียนเรียน โดยมีขอบเขตในการวิจัยดังนี้คือ

1. ระบบงานทะเบียนนักศึกษา เป็นระบบเกี่ยวกับการบันทึก แก้ไข ค้นหา และลบข้อมูลทะเบียนประวัตินักศึกษาแต่ละคน

2. ระบบงานทะเบียนเรียน เป็นระบบที่เกี่ยวกับการบันทึก แก้ไข ค้นหาการลงทะเบียนแต่ละรายวิชา แต่ละภาคเรียน แต่ละปีการศึกษา นอกจากนั้น โปรแกรมยังได้มีการทำการแก้ไขปัญหาในการลงทะเบียนเกี่ยวกับการตรวจสอบย้อนหลังในเรื่องของวิชาบังคับก่อนหน้าและวิชาที่มีวันเวลาในการเรียนซ้ำซ้อนกัน ซึ่งทำให้สามารถตรวจสอบได้ทันทีว่า นักศึกษาจะสามารถลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ต้องการได้หรือไม่ จึงทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการเปิดถอนในบางรายวิชาที่ได้ทำการลงทะเบียนไปแล้วในภายหลัง

3. สร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนนักศึกษา ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลวิชา ข้อมูลเงื่อนไขวิชา ข้อมูลกลุ่มเรียน ข้อมูลห้องเรียน และผลการเรียน ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมีดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการตรวจสอบผลการเรียน ตารางเรียน ตารางสอบ และลงทะเบียนเรียนได้ ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และยังสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ตลอดจนสามารถที่จะวางแผนและคาดการณ์ล่วงหน้าสำหรับการศึกษาได้
2. ฝ่ายทะเบียนและวัดผลสามารถให้บริการข้อมูลด้านการศึกษาที่ถูกต้องแก่นักศึกษาด้วยความสะดวกและรวดเร็ว
3. เพื่อลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และจัดซื้อจัดหาในการทำงานของฝ่ายทะเบียนและวัดผล



## บทที่ 2

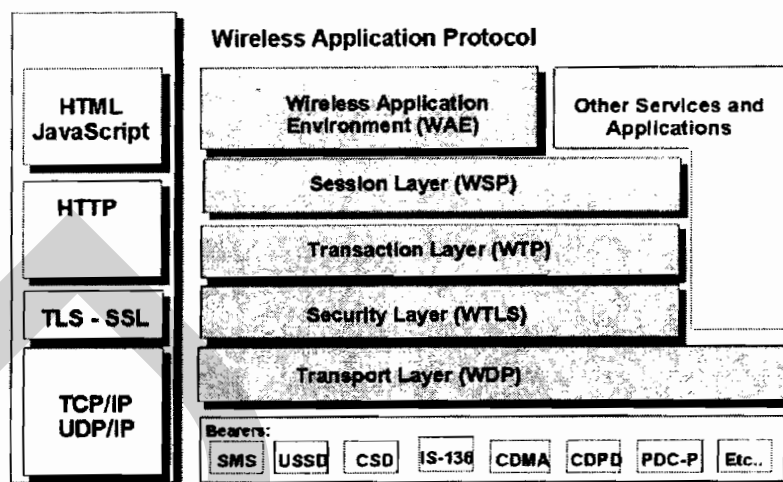
### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ WAP

สราวุธ อ้อยศรีสกุล (2544) กล่าวถึงความหมายของ Wireless Application Protocol หรือ WAP เป็นเทคโนโลยีในการทำให้อุปกรณ์พกพาไร้สายสามารถทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายขององค์กรได้ ซึ่งทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ WAP เป็นมาตรฐานเปิด (De-Facto) ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระบบเครือข่ายโทรศัพท์ และอุปกรณ์พกพาแบบไร้สาย เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องปาล์ม และเพจเจอร์ ด้วยเหตุที่ว่า WAP เป็นมาตรฐานเปิด จึงทำให้อุปกรณ์ทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาตามมาตรฐานของ WAP สามารถสื่อสารอุปกรณ์หรือเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างกันได้นอกจากนั้นแล้ว WAP ยังสามารถทำงานบนระบบได้หลายระบบ เช่น ระบบจีเอสเอ็ม (Global System for Mobile Communications) ระบบ CDMA (Code Division Multiple Access) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ไร้สายประเภทใดก็ตาม หรือระบบใดก็ตาม สามารถใช้ WAP เพื่อติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซ์ทราเน็ต หรือเครือข่ายอื่นๆ ได้จากทุกเวลาและทุกสถานที่

#### 2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP

สถาปัตยกรรม ที่จะกล่าวถึงในส่วนนี้ เป็นสถาปัตยกรรมที่มีพื้นฐานที่สำคัญมาจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นการใช้เทคโนโลยีมาตรฐานที่มีอยู่เดิมแล้วให้มากที่สุด เพื่อให้ นักพัฒนาที่มีความรู้ในด้านอินเทอร์เน็ตสามารถทำความเข้าใจกับเทคโนโลยี WAP ได้ง่ายยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงใช้ Open System Interconnection model (OSI model) ซึ่งเป็นมาตรฐานเปิดและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี WAP ภาพที่ 2.1 แสดงสถาปัตยกรรมของ WAP ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ชั้น

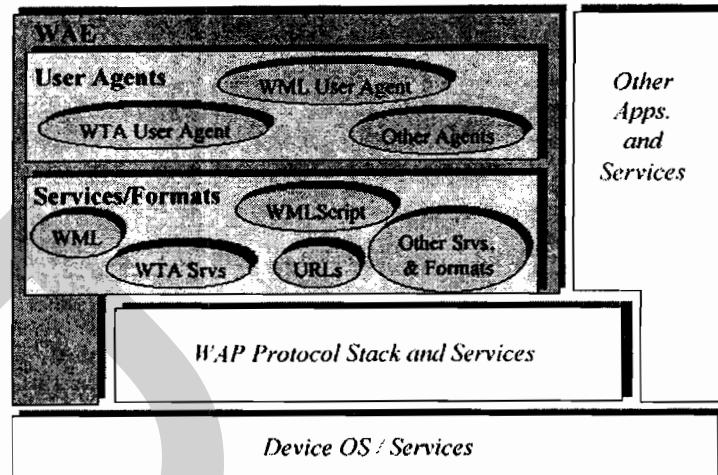


ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรม WAP

โดยแต่ละระดับชั้น ได้ถูกกำหนดให้ติดต่อกับระดับชั้นที่อยู่ต่ำกว่าถัดไปเพียงระดับเดียวเท่านั้น อย่างไรก็ตาม WSP, WTP, WTLS, และ WDP จะสามารถติดต่อกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ หรือบริการอื่นๆ ที่ไม่ใช่ WAP ได้ จึงทำให้ WAP Protocol Stack มีความยืดหยุ่นสูง หนึ่งสำหรับ Bearer คือตัวกลางหรือวิธีการที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้ในการติดต่อกับเครือข่ายไร้สาย เพื่อติดต่อสื่อสารข้อมูล ซึ่ง Bearer จะอยู่ในระดับชั้นของเน็ตเวิร์ค (Network Layer) ซึ่งแสดงว่า Bearer ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของ WAP Protocol Stack ดังนั้น Bearer จึงเป็นอะไรก็ได้เช่น Short Message Service (SMS) บนเครือข่าย GSM เป็นต้น

### 2.2.1 WAP Application Environment (WAE)

จุดประสงค์ของระดับชั้นของ WAP Application Environment (WAE) คือ การทำให้โปรแกรมประยุกต์ WAP สามารถที่จะนำมาใช้งานกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้หลากหลายชนิดอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้กำหนดลักษณะ และกำหนดรูปแบบของข้อมูลต่างๆ ของโปรแกรมประยุกต์ที่จะใช้บนเครือข่าย WAP สามารถแบ่งระดับชั้น WAE ออกเป็น 2 ส่วนคือ Services และ Formats ต่างๆ และ User Agents ภาพที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของระดับชั้น WAE โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบต่างๆ ของระดับชั้น WAE

1. Wireless Markup Language (WML) เป็นรูปแบบภาษาที่คล้ายคลึงกันกับภาษา HTML เพียงแต่ถูกลดขนาดและความซับซ้อนลงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. WMLScript เป็นข้อกำหนดในการเขียนสคริปต์สำหรับโปรแกรมซึ่งจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับจาวาสคริปต์ (Java Script)
3. Universal Resource Locators (URL) ใช้สำหรับในการเข้าไปยัง Content เซิร์ฟเวอร์ ส่วนการเข้าไปยัง WTA เซิร์ฟเวอร์จะใช้ Universal Resource Identifiers (URI) ซึ่งเป็นการเข้าไปสู่ส่วนที่เป็นมาตรฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. WML User Agent (WMLUA) เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้ และแสดงข้อมูลต่างๆ บนหน้าจอของอุปกรณ์ WAP หรือก็คือ WAP บราวเซอร์ นั่นเอง
5. Wireless Telephony Applications (WTA) เป็นจุดเชื่อมต่อในการเขียนโปรแกรม และการเรียกใช้บริการในรูปแบบของการเชื่อมต่อโทรศัพท์เคลื่อนที่
6. WTA User Agent (WTA UA) หรืออาจกล่าวโดยสรุปคือ WTA บราวเซอร์ นั่นเอง ซึ่งจะให้บริการในรูปแบบของการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น เป็นสมุดโทรศัพท์ เรียกหมายเลขเดิมซ้ำ ตอบรับข้อความอัตโนมัติ

### 2.2.2 Wireless Session Protocol (WSP)

หน้าที่หลักของระดับชั้น Wireless Session Protocol (WSP) คือ กำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องไคลเอนต์ (Server-Client) เพื่อให้ฟังก์ชันต่างๆ บนโปรแกรมประยุกต์ WAP สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งนั่นก็คือโปรโตคอล HTTP ที่ถูกดัดแปลงให้เป็นไบนารี เพื่อนำมาใช้กับเครือข่ายที่มีช่วงความถี่สัญญาณต่ำอย่างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 2.2.3 Wireless Transaction Protocol (WTP)

หน้าที่ของระดับชั้น Wireless Transaction Protocol (WTP) คือ ควบคุมการส่งข้อมูลบน WAP Protocol Stack โดย WTP จะเป็นตัวสร้างความน่าเชื่อถือในการสื่อสาร หากข้อมูลเกิดการสูญหายระหว่างทำการส่งระดับชั้น WTP จะจัดส่งข้อมูลให้ใหม่ และช่วยยืนยันความสมบูรณ์ของการรับส่งเพื่อป้องกันการส่งข้อมูลซ้ำซ้อน

### 2.2.4 Wireless Transport Layer Security (WTLS)

ระดับชั้น Wireless Transport Layer Security (WTLS) เป็นระดับที่ใช้เพิ่มความปลอดภัยให้กับโปรแกรมประยุกต์ WAP โดยถูกพัฒนามาจาก Transport Layer Security (TLS) หรือ Secure Sockets Layer (SSL) นั่นเอง โดยที่ WTLS เป็นเพียงทางเลือกที่นำมาใช้เพิ่มบน WAP เพื่อให้ความปลอดภัยสูงขึ้น ซึ่งจะใช้หรือไม่ก็ได้

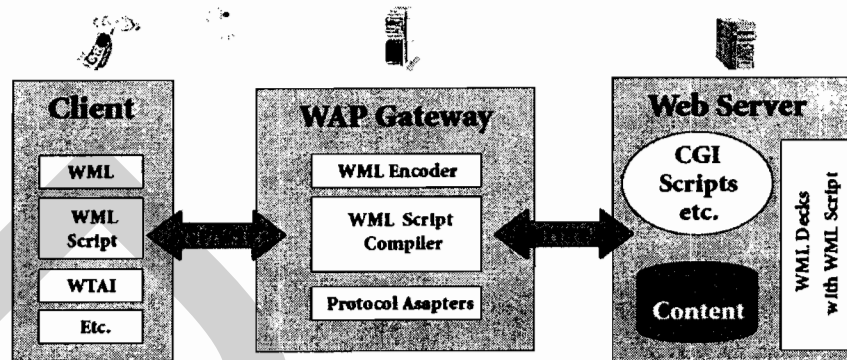
อย่างไรก็ตาม WTLS จะให้ความปลอดภัยจากเครื่องไคลเอนต์ไปจนถึง WAP เกตเวย์เท่านั้น ซึ่งจะไม่ครอบคลุมถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือ Content เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น SSL จะถูกนำมาใช้ควบคู่กันไป โดยให้ความปลอดภัยจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์จนถึง WAP เกตเวย์

### 2.2.5 Wireless Datagram Protocol (WDP)

ระดับชั้น Wireless Datagram Protocol (WDP) ทำหน้าที่ช่วยทำให้โปรแกรมประยุกต์ WAP สามารถทำงานบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีมาตรฐานต่างกัน โดย WDP จะปรับตัวเองให้เข้ากับ Bearer ถ้า Bearer รองรับ TCP/IP ได้จะใช้ UDP ซึ่งก็คือ UDP/IP แต่ถ้า Bearer ไม่สามารถรองรับ TCP/IP ได้จะใช้ WDP แทน และเมื่อตัว Bearer ขาดฟังก์ชันใดที่จำเป็นในการทำงานบน WAP WDP นี้จะทำหน้าที่แทนเช่นกัน

### 2.2.6 เครือข่ายและหลักการทำงานของ WAP

WAP มีหลักทำงานในลักษณะเดียวกับเว็บ คือ เป็นแบบไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) แต่ WAP นั้นจะมีเครื่องมือพิเศษเข้ามาทำงานเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างโปรโตคอล WAP และ HTTP ซึ่งก็คือ WAP เกตเวย์นั่นเอง ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างการทำงานของ WAP แบบพื้นฐานโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างการทำงานของ WAP แบบพื้นฐาน

1. เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิด WAP ไซต์ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตขึ้นมาใช้งานในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ใช้จะต้องใส่ค่า URL (Uniform Resource Locator) ที่ต้องการลงไป เช่น <http://www.thaiwap.com>
2. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของ URL พร้อมทั้งบีบอัดไฟล์ให้เป็นเลขฐานสอง หรือ ไบนารีไฟล์ เช่น <http://www.thaiwap.com> แปลงเป็น 0011010111 ซึ่งจะช่วยในการประหยัดแบนด์วิธ
3. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งไบนารีไฟล์นั้นไปยัง WAP เกตเวย์ และเกตเวย์เปลี่ยนคำร้องขอข้อมูล (Request) ของ WSP เป็น HTTP
4. จากนั้นเกตเวย์จึงจะส่ง HTTP Request ไปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ทางด้านฝั่งผู้ให้บริการ WAP ก็จะมีเซิร์ฟเวอร์ที่มี WAP Page เขียนด้วย WML เมื่อเซิร์ฟเวอร์ของ <http://www.thaiwap.com> ได้รับคำร้องขอ หรือ HTTP Request จากเกตเวย์ก็ทำการส่งไฟล์ WML กลับไป
6. เมื่อเกตเวย์ได้รับไฟล์ WML กลับมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นไบนารีไฟล์ เพื่อเตรียมส่งข้อมูลกลับไปหาเครื่องมือถือนั้น โดยใช้โปรโตคอล WAP เมื่อเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่รับไบนารีไฟล์นั้นแล้ว ก็ทำการแปลงข้อมูลภาษา WML ที่ WAP บราวเซอร์ในเครื่องสามารถอ่านได้

### 2.3 ASP.NET

.NET เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการกล่าวถึงเป็นอย่างมาก ส่วนหนึ่งก็เนื่องมาจาก .NET เป็นเทคโนโลยีของ ไมโครซอฟท์ บริษัทยักษ์ใหญ่แห่งวงการซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เทคโนโลยีตัวนี้กลายเป็นหัวข้อสนทนาขอดีดในแวดวงคอมพิวเตอร์ก็คือ ตัว

เทคโนโลยีเองที่สามารถตอบสนองความต้องการของคนได้หลากหลายสาขาอาชีพ ไม่ว่าจะเป็น นักพัฒนาโปรแกรม ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป หรือผู้ที่ต้องใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ใน ธุรกิจของตน

### 2.3.1 รู้จักกับ Microsoft .NET

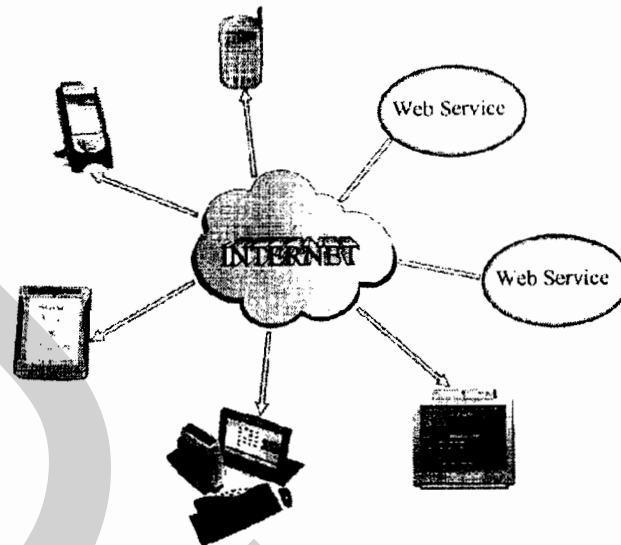
ปัจจุบันการใช้งานคอมพิวเตอร์ของแต่ละองค์กรหรือแม้แต่ระหว่างหน่วยงานใน องค์กรเดียวกันนั้น มีความหลากหลายมาก แตกต่างกันทั้งอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมที่ ใช้งาน ในขณะที่ความต้องการและความจำเป็นที่จะต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลกันหรือทำธุรกิจร่วมกันมี เพิ่มขึ้น ความแตกต่างทางด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ คอมพิวเตอร์ของแต่ละองค์กรใช้จึง กลายเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ความร่วมมือกันทางด้านข้อมูลเป็นไปด้วยความยากลำบาก และ เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง

Microsoft ได้เล็งเห็นว่าในอนาคตการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันจะมีมากขึ้น โดยมี ปัจจัยสนับสนุนจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นับวันก็จะมีความเร็วในการเชื่อมต่อเพิ่มขึ้นซึ่งสวน ทางกับค่าใช้จ่ายที่ต่ำลง เมื่อหลายปีที่แล้ว Microfoft จึงได้เริ่มต้น โครงการ NGWS ซึ่งย่อมาจาก Next Generation Windows Services หรือ Next Gengration Web Services ขึ้น ซึ่ง Microfoft.Net ในปัจจุบันก็คือ ชื่อใหม่โครงการ NGWS ในอดีตนั่นเอง

### 2.3.2 เป้าหมายของเทคโนโลยี .NET

.NET เป็นเทคโนโลยีที่ต้องการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อให้แอปพลิเคชันหรือ โปรแกรมต่าง ๆ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการ หรือโปรแกรมที่ใช้งาน ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะเป็นเพียงข้อมูลธรรมดาหรือเป็นบริการต่าง ๆ ซึ่งก็ตรงกับ คำกล่าวที่ว่า “Make information available any time place, and on any device.

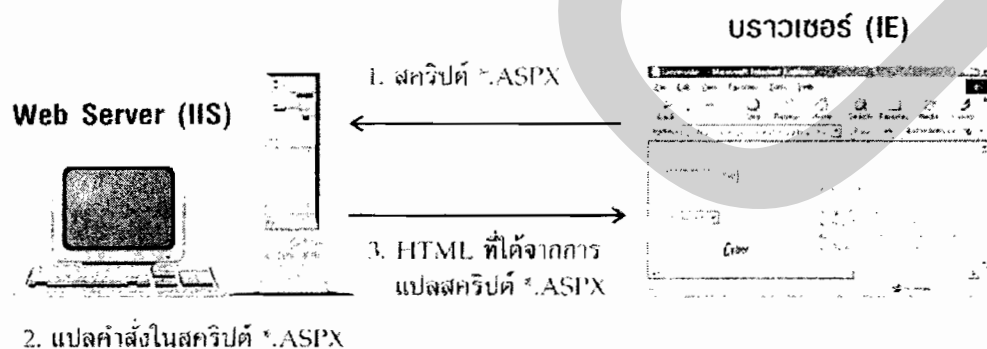
นอกจากนี้ Microsoft ยังต้องการจะสร้างบริการต่าง ๆ ขึ้นมาในอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทดแทนซอฟต์แวร์ที่เคยขายเป็นชุด ซึ่งต่างคนก็ต่างติดตั้งและใช้งานกันเอง หรือกล่าวง่าย ๆ ได้ว่า ซอฟต์แวร์จะกลายเป็นบริการที่ต้องใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต (Software is Service) โดยจะมีการคิด ค่าบริการในการใช้งานด้วย ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 อุปกรณ์ที่ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาบนโครงสร้างพื้นฐานของอินเทอร์เน็ต หมายความว่าถ้าต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและใช้งานเว็บได้ ก็สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับใครก็ตามที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้เช่นกัน โดยไม่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของระบบ อุปกรณ์หรือวิธีการในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตของแต่ละคน ซึ่งสามารถทำได้ดังที่กล่าวมานี้ได้ก็คือ Web Services

ASP.NET (นามสกุลไฟล์ .aspx) เป็นเป็นภาษาที่เรียกว่า Server Side Script กล่าวคือเมื่อสร้างเว็บไซต์ ASP.NET แล้ว สคริปต์ของ ASP.NET จะถูกส่งไปประมวลผลที่ Server ก่อน จากนั้นจะส่งกลับมายังเบราว์เซอร์ในรูปแบบของ HTML เพื่อแสดงให้เห็นเป็นหน้าเว็บเพจ ดังภาพที่ 2.5



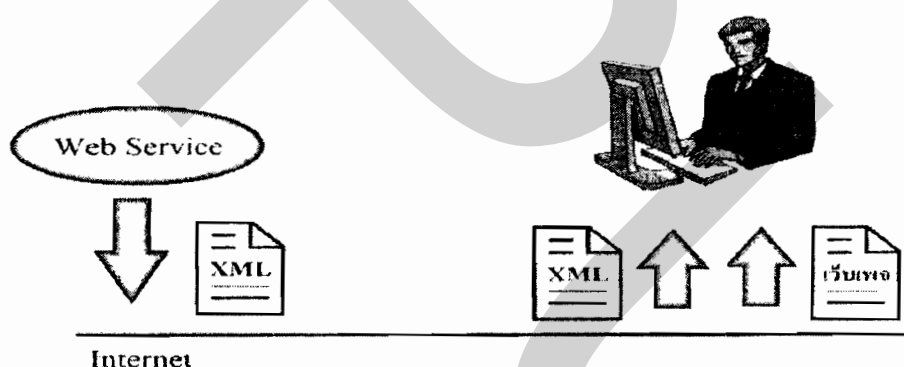
ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการทำงานของสคริปต์ ASP.NET

### 2.3.3 Web Services เทคโนโลยีเพื่อการแลกเปลี่ยน

Web Services คือ เทคโนโลยีที่ทำให้นักพัฒนาสามารถเรียกใช้บริการต่าง ๆ ที่มีคนสร้างขึ้นผ่านอินเทอร์เน็ตได้ไม่ว่าเครื่องมือที่บริการนั้น จะถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยภาษาใด ทำงานบนแพลตฟอร์มใด หรืออยู่ที่ใดในโลก โดยเรียกใช้ได้ง่าย ๆ ในรูปแบบเดียวกันกับการเรียกใช้งานฟังก์ชันการเขียนโปรแกรมตามปกติ

Web Services จึงเป็นแนวคิดที่คล้ายคลึงกับเทคโนโลยีหรือวิธีการอื่น ๆ ที่ถูกใช้ก่อนหน้านี้ในวัตถุประสงค์เดียวกัน เพียงแต่ข้อดีของ Web Services ที่เหนือกว่าเทคโนโลยีหรือวิธีการอื่น ๆ นั้นจะอยู่ที่วิธีที่ใช้ในการส่งข้อมูล

ในขณะที่เทคโนโลยีหรือวิธีการอื่น ๆ ใช้รูปแบบข้อมูลและวิธีการส่งที่พัฒนาขึ้นมาเป็นของตัวเอง Web Services จะส่งข้อมูลเป็นเอกสาร XML ซึ่งเป็นเอกสารที่สามารถนำไปใช้งานได้ในทุกแพลตฟอร์ม เนื่องจากถูกสร้างขึ้นด้วยภาษา XML ซึ่งเป็นภาษามาตรฐาน และเอกสาร XML นั้นจะถูกส่งออกไปด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐานอีกเช่นกัน โดยจะเป็นวิธีเดียวกับที่ใช้รับส่งข้อมูลผ่านเว็บ ดังนั้นใครก็ตามที่ใช้งานเวปไซด์ ไซด์เว็บได้จึงสามารถรับข้อมูลได้ ดังภาพที่ 2.6



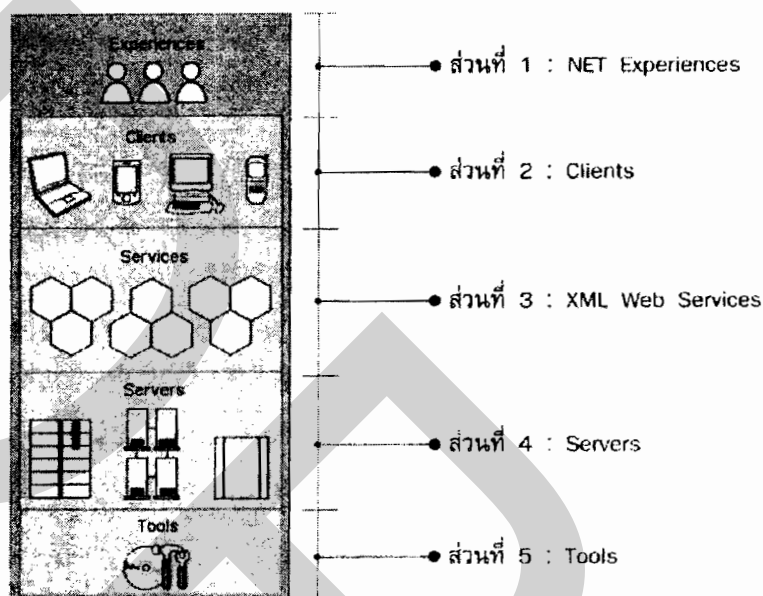
ภาพที่ 2.6 วิธีการส่งข้อมูลของ Web Services

### 2.3.4 ขอบเขตในการพัฒนา .NET

เพื่อสนับสนุนเทคโนโลยี .NET และทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นมา ผลผลิตภัณฑ์ของ Microsoft ในเวอร์ชันใหม่ ๆ จึงถูกพัฒนาให้สอดคล้องกับแนวคิดของเทคโนโลยีนี้ด้วยกันทั้งสิ้น นอกจากนี้ Microsoft ยังได้พัฒนาบริการต่าง ๆ ที่ใช้ Web Service ขึ้นมาให้บริการแก่ผู้ใช้งานทั่วไป รวมทั้งพัฒนา Web Services ให้นักพัฒนาเรียกใช้ผ่านอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย



ขอบเขตในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่ Microsoft สร้างขึ้นมารองรับเทคโนโลยี .NET ถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังภาพที่ 2.7 ได้แก่ .NET Experiences, Clients, XML Web Services, Services และ Tools ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพที่ 2.7 ขอบเขต 5 ส่วนที่พัฒนาขึ้นมารองรับ .NET

### ส่วนที่ 1 .NET Experiences

ส่วนแรกเป็นมุมมองหรือสิ่งที่ผู้ใช้งานทุกๆ ไป จะสัมผัสได้ถึงความสะดวกสบายและความง่ายที่จะได้รับจากการใช้บริการที่พัฒนาขึ้นมา โดยบริการแต่ละอย่างก็จะเหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ซึ่งที่มีให้ใช้อยู่ในขณะนี้ ได้แก่ MSN, bCentral, Passport และ Visual Studio .NET

1. MSN Microsoft สร้างเว็บไซต์ MSN.com ขึ้นมาเพื่อให้เป็นศูนย์กลางในการท่องเว็บแบบเดียวกับเว็บไซต์ประเภทเว็บทำ ดังนั้นจึงสามารถใช้เว็บไซต์แห่งนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการค้นหาข้อมูลหรือเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างไม่ยากเย็นนัก นอกจากนี้ผู้ใช้จะค้นหาสิ่งที่ต้องการจากหมวดหมู่ที่ทางเว็บไซต์จัดไว้ให้และจาก Search Engine ที่เว็บไซต์เตรียมไว้ให้แล้ว ผู้ใช้ยังสามารถเลือกจัดเนื้อหาหรือข้อมูลที่สนใจไว้ด้วยกันเพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย ๆ ด้วยบริการ My MSN ได้

2. bCentral บริการนี้ Microsoft จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการกับธุรกิจขนาดเล็ก โดยมีตั้งแต่บริการให้เช่าพื้นที่เว็บไซต์ซึ่งสามารถให้ทูลในการพัฒนาเว็บไซต์อย่าง Microsoft Frontpage ร่วมด้วยได้อย่างสมบูรณ์ บริการตารางนัดหมาย บริการสร้างรายการสินค้าและขายสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ชื่อดัง

3. Passport เมื่อเว็บไซต์มีมากขึ้น โดยที่แต่ละแห่งก็มีบริการซึ่งจะต้องจดจำชื่อและรหัสผ่านเอาไว้ใช้งาน ชื่อและรหัสผ่านที่เรามีอยู่จึงเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ด้วยเหตุนี้ Microsoft จึงสร้างบริการหนึ่งขึ้นมาทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องจดจำชื่อและรหัสผ่านมากมายขนาดนั้น บริการที่ว่านี้คือ .NET Passport โดยมี Passport.com เป็นเว็บไซต์ในการรับสมัครใช้บริการ ดังนั้นเพียงแค่นี้ .NET Passport เวลาไปใช้งานเว็บไซต์ใด ๆ ก็ตามที่เข้าร่วมบริการ .NET Passport ก็สามารถให้ชื่อและรหัสผ่านตัวเดิมได้ตลอด แล้วยังไม่ต้องพิมพ์ข้อมูลส่วนตัวที่เว็บไซต์ทุกแห่งจะต้องถามทุกครั้งอีกด้วย

4. Visual Studio.Net นอกจาก Microsoft จะเตรียมความสะดวกสบายในการใช้บริการต่าง ๆ ให้กับผู้ใช้ทั่วโลกแล้ว นักพัฒนาที่เป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่ Microsoft ให้ความสำคัญ ดังนั้น Visual Studio.Net จึงได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้นักพัฒนาสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายกว่าเดิม ในขณะที่ใช้ความสามารถของเทคโนโลยี .NET ได้อย่างเต็มที่ ด้วยเหตุที่ Microsoft เตรียมไว้ให้เอง ทำให้ผู้ใช้ทำอะไรได้มากขึ้นด้วยความสามารถในการเขียนโปรแกรมที่มีอยู่เท่าเดิมบวกกับการเรียนรู้วิธีการใหม่ ๆ ของเทคโนโลยี .NET เพิ่มเติมอีกเล็กน้อย

## ส่วนที่ 2 Clients

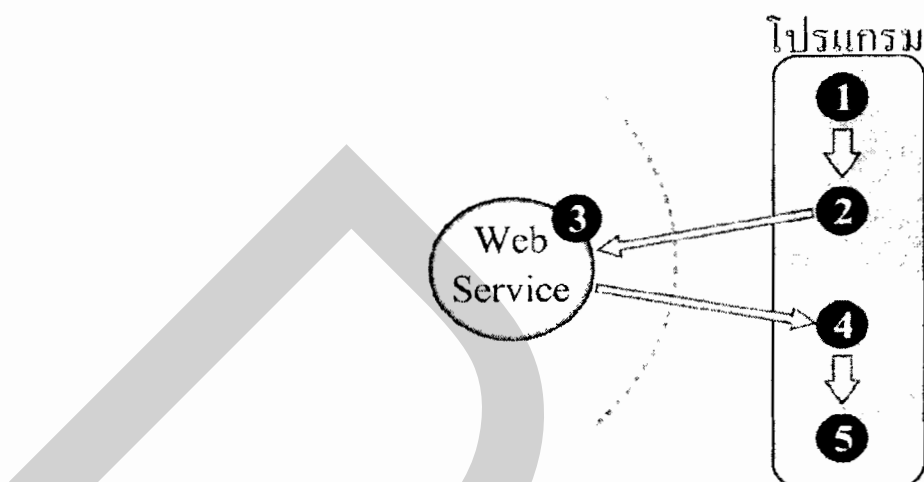
ด้วยเป้าหมายที่ต้องการจะให้อุปกรณ์หลากหลายชนิดสามารถเรียกใช้บริการต่าง ๆ ผ่านเทคโนโลยี Web Services ได้ Microsoft จึงต้องพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มความสามารถในส่วนนี้ให้กับอุปกรณ์ทุกตัว ซึ่งเท่าที่เห็นอยู่ในขณะนี้ก็คือ ระบบปฏิบัติการอุปกรณ์แต่ละตัว ไม่ว่าจะเป็น PC โทรศัพท์เคลื่อนที่ PDA ซึ่งตัวอย่างของซอฟต์แวร์เหล่านี้ก็ได้แก่ Windows XP, Windows XP Embedded, Windows CE.NET

อุปกรณ์เหล่านี้จะนำความสะดวกสบายในการใช้งานบริการต่าง ๆ จากอินเทอร์เน็ตมาสู่ผู้ใช้ในที่สุด เนื่องจากผู้ใช้สามารถใช้บริการที่คุ้นเคยและใช้อยู่เป็นประจำผ่านพีซีเวลาผู้ใช้อยู่บ้านหรือผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะกำลังเดินทางก็ได้ ดังภาพที่ 2.4

## ส่วนที่ 3 XML Web Service

ด้วยเทคโนโลยี Web Services จะทำให้การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิม จากที่ต้องพัฒนาทุก ๆ ส่วนของโปรแกรมขึ้นมาเองทั้งหมด ผู้ใช้จะมีทางเลือกเพิ่มขึ้นคือสามารถเลือกที่จะเรียกใช้ Web Services ให้ทำงานแทนบางส่วนของโปรแกรมได้

ข้อดีที่ได้จากการเรียกใช้ Web Services นั้น นอกจากผู้ใช้ไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาเองทั้งหมดแล้ว ในงานบางอย่างเราอาจมีความชำนาญไม่เพียงพอ ดังนั้นการใช้ของดีที่มีอยู่แล้วและผู้พัฒนาเปิดให้ใช้ผ่าน Web Services ได้ก็จะทำให้โปรแกรมที่พัฒนามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 2.8

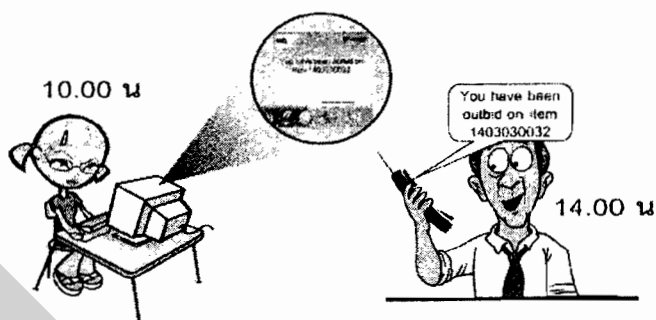


ภาพที่ 2.8 บางส่วนของโปรแกรมที่เรียกใช้ Web Services

Web Services ชุดแรกที่ Microsoft สร้างขึ้นมาให้ใช้ก็คือ .NET My Services ซึ่งเป็นบริการที่สร้างขึ้นมารองรับการพัฒนาโปรแกรมด้านอินเทอร์เน็ตที่สามารถเรียกใช้ .NET My Services เพื่อขยายขีดความสามารถของโปรแกรมและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น

ตัวอย่างของบริการที่ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ได้จาก .NET My Services คือ การตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้ผ่านบริการ .NET Passport การส่งข่าวสารถึงผู้ใช้ผ่านบริการ .NET Alerts และการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ซึ่งเก็บไว้กับบริการอื่นๆ ใน .NET My Services

บริการ .NET Passport นั้นผู้ใช้ได้รู้จักไปแล้ว ส่วนบริการ .NET Alerts นั้นก็มีขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในการรับทราบข้อมูลข่าวสารที่ต้องการผ่านวิธีการอันหลากหลาย ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้เอง ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ใช้กำลังใช้งานคอมพิวเตอร์ ข่าวสารก็อาจจะเข้าถึงผู้ใช้ทางโปรแกรม Windows Messenger แต่ถ้าผู้ใช้ไม่ได้นั่งอยู่หน้าคอมพิวเตอร์ ข่าวสารก็จะเข้าถึงผู้ใช้ทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขในการรับข่าวสารได้ว่าจะให้ส่งมาทางใดเป็นหลัก ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 .NET ทำให้ข้อมูลเข้าถึงผู้ใช้ได้ตลอดเวลา

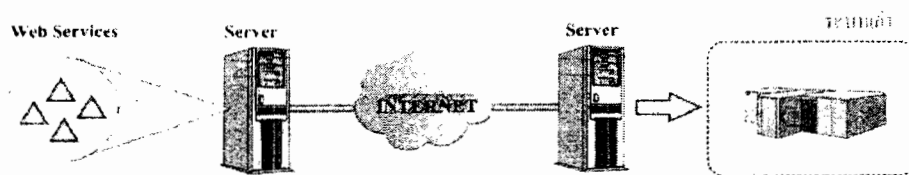
#### ส่วนที่ 4 Servers

การที่ผู้ใช้จะนำเทคโนโลยีตัวใดมาใช้ได้นั้น ผู้ใช้จะต้องมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่สนับสนุนเทคโนโลยีนั้น ๆ ด้วย ดังนั้น Microsoft จึงได้พัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมา โดยประกอบไปด้วย Windows 2000 Server, Windows .NET และ .NET Enterprise Servers

เซิร์ฟเวอร์เหล่านี้จะช่วยรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ซึ่งพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี .NET เทคโนโลยีที่เซิร์ฟเวอร์จะต้องทำงานหนักมากขึ้น เนื่องจาก Web Services หัวใจหลักของ .NET เป็นบริการที่ไม่เพียงแต่ผู้ใช้งานเว็บเท่านั้นที่จะใช้บริการได้ ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ก็สามารถใช้ Web Services ให้ทำงานบางส่วนให้ได้

และแม้ว่าโหลดที่ต้องรับภาระจะเพิ่มมากขึ้นแต่การตอบสนองก็ยังคงต้องฉับไว เพราะในยุคข้อมูลข่าวสารเช่นทุกวันนี้ข้อมูลต่าง ๆ ถือว่ามีค่ามหาศาล นอกจากนี้ถ้าระบบงานมีขนาดใหญ่ขึ้นเซิร์ฟเวอร์ก็ต้องพร้อมที่จะขยายขนาดเพิ่มตามได้ด้วย

สุดท้ายก็ต้องไม่ลืมว่าระบบงานเก่า ๆ ที่ยังทำงานได้ดีก็ยังมีอยู่อีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญกับความสามารถในการติดต่อระบบเก่า ๆ เช่น เมนเฟรม โดยอาจเลือกใช้วิธีเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปของเอกสาร XML เพื่อให้ต่างระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ซึ่งผลที่ได้ก็จะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องลงทุนสร้างระบบใหม่ขึ้นมาเพื่อให้ทำงานร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ทั้ง ๆ ที่ระบบเก่าก็ยังทำงานได้ดีอยู่ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 Servers ที่รองรับการทำงานของแอปพลิเคชันระบบเก่า

## ส่วนที่ 5 Tools

ด้วย Tools ที่ Microsoft พัฒนาขึ้นมารองรับเทคโนโลยี .NET ซึ่งก็คือ Visual Studio .NET และ .NET Framework ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมและ Web Services ขึ้นมาได้ง่ายที่สุด โดยสิ่งที่พัฒนาขึ้นมานั้นก็ได้รับความสามารถเพิ่มขึ้นจากเทคโนโลยี .NET ด้วย

### 5.1 Visual Studio.NET (VS .NET)

Visual Studio .NET เป็นเครื่องมือประเภทที่เรียกว่า IDE (Integrated Development Environment) ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมที่รวบรวมสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนา อาทิ ส่วนที่ใช้ออกแบบส่วนที่ติดต่อผู้ใช้หรืออินเทอร์เฟซ (GUI) ส่วนทดสอบการทำงาน หรือส่วนดีบั๊กหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมเอาไว้ด้วยกัน นอกจากนี้ VS .NET ก็ยังมีความฉลาดที่จะช่วยให้ผู้ใช้เขียนโค้ดได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความฉลาดในการเดาว่ากำลังจะพิมพ์คำสั่งใด ซึ่ง Microsoft เรียกเทคโนโลยีนี้ว่า IntelliSense หรือการเตรียมฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องไว้ให้เสร็จสรรพ รอเพียงผู้ใช้เขียนโค้ดของฟังก์ชันนั้นเท่านั้น

และในเวอร์ชัน .NET นี้เองที่มีการรวมเครื่องมือพัฒนาต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน ทำให้ไม่ว่าจะเลือกเขียนโปรแกรมด้วยภาษาใดหรือเลือกพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานบนวินโดวส์หรือบนเว็บ ก็สามารถทำได้ด้วย Visual Studio .NET เพียงตัวเดียว ไม่ต้องแยกเป็น Visual Basic หรือ Visual C++ เหมือนในเวอร์ชันก่อน ๆ ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมเพื่อทำงานบนเว็บ (Web Application) ก็มีความสามารถที่น่าสนใจคือ การสร้างโปรเจกต์ใน Visual Studio .NET จะเป็นการสร้างแอปพลิเคชันใน Root Directory ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปด้วยในตัว ซึ่งทำให้เมื่อผู้ใช้พัฒนาเสร็จ แอปพลิเคชันก็พร้อมจะทำงานได้ในทันทีโดยที่เราไม่ต้องการทำงานติดตั้งแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์อีกครั้ง

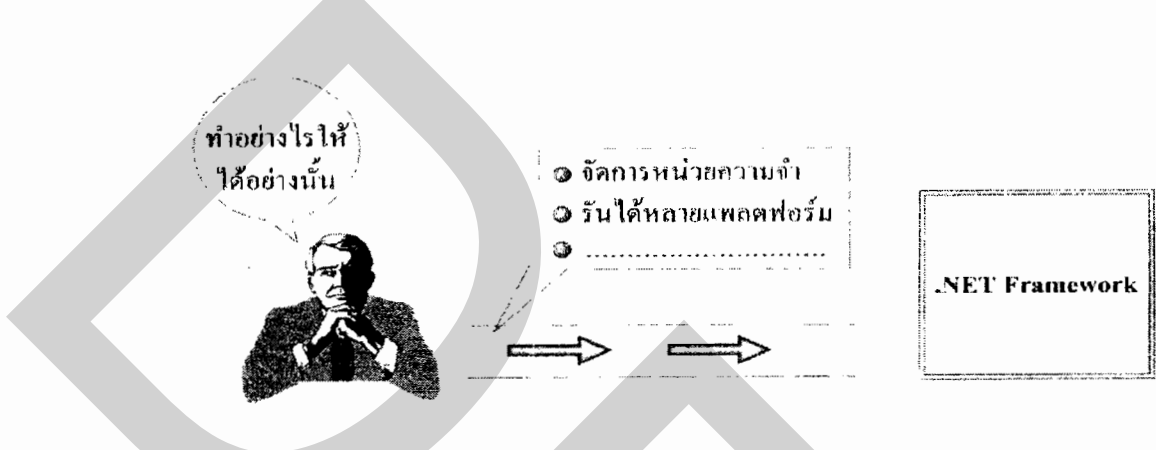
### 5.2 .NET Framework

.NET Framework คือ สภาพแวดล้อมในการพัฒนาโปรแกรมด้วยเทคโนโลยี .NET ที่เชื่อมระหว่างระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์กับ Tools ที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งอาจเป็น Visual Studio .NET หรือ .NET Framework SDK ก็ได้ ทำให้การพัฒนาโปรแกรมสะดวกสบายและง่ายยิ่งขึ้นกว่าเดิมมาก

ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานเสถียรและไม่เปลืองทรัพยากรของระบบได้โดยแทบไม่ต้องรู้เทคนิคการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องใด ๆ เลย ทั้งนี้ก็เนื่องจาก .NET Framework จะคอยจัดการให้เอง

ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานบนอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น PC, PDA หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ ด้วยการเขียนโค้ดแค่ครั้งเดียว

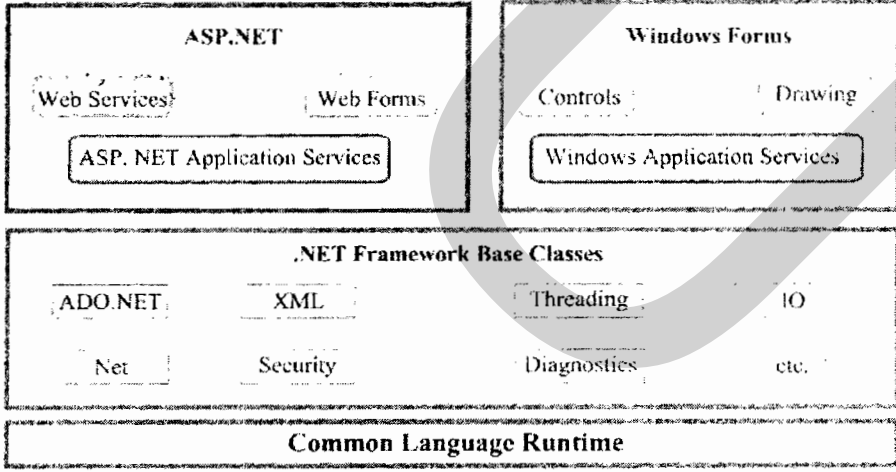
ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษาใหม่ ๆ เพื่อที่จะใช้เทคโนโลยีตัวใหม่ แค่ใช้ภาษาที่ผู้ใช้ถนัดอยู่แล้วเหมือนเดิมก็พอ นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างยังสามารถพัฒนาโปรแกรมร่วมกับโปรแกรมเมอร์ที่ถนัดคนละภาษาได้อีกด้วย นี่ก็คือตัวอย่างของความง่ายและความสะดวกสบายที่นักพัฒนาจะได้รับจากเทคโนโลยี .NET ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 ทูลที่ช่วยให้ผู้ใช้สนใจเฉพาะวิธีการทำงานของโปรแกรมเท่านั้น

5.2.1. NET Framework สภาพแวดล้อมใหม่สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์

.NET Framework ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ 3 ส่วนคือ Common Language Runtime, Base Classes และส่วนติดต่อผู้ใช้ (User and Program interfaces) ดังภาพที่ 2.12

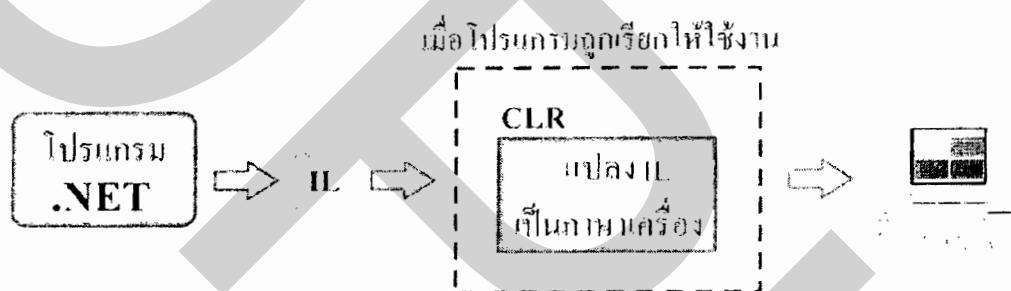


ภาพที่ 2.12 องค์ประกอบของ .NET Framework

### 5.2.1.1 Common Language Runtime

Common Language Runtime หรือ CLR ถือเป็นหัวใจหลักของ .NET Framework มีหน้าที่โหลดรัน และควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยหน้าที่หลักก็คือ ทำให้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี .NET สามารถทำงานได้บนระบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น วินโดวส์, Unix/Linux หรือระบบอื่น ๆ ที่มีสภาพแวดล้อม .NET Framework

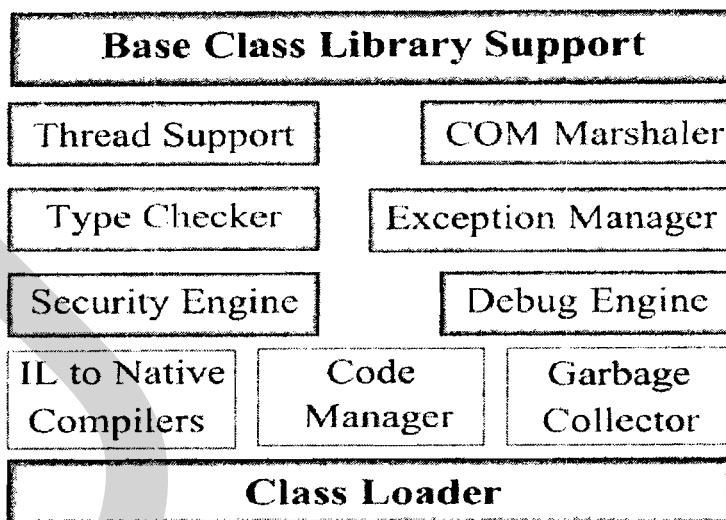
วิธีที่ CLR ใช้ในการทำคั้งที่กล่าวมาคือ การแปลภาษากลาง (Common Language) ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Microsoft Intermediate Language ให้เป็น Native code หรือภาษาที่เครื่องซึ่งคอมพิวเตอร์เข้าใจเมื่อโปรแกรมถูกเรียกให้ทำงานเท่านั้น โดยที่โปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน .NET ใด ๆ ก็ตามจะถูกคอมไพล์เป็นภาษา IL ก่อนเสมอ และการที่ถูกคอมไพล์เป็น IL ก่อนนี้เองที่ทำให้ผู้ใช้สามารถร่วมกันพัฒนาระบบงานเดียวกัน โดยใช้หลายภาษาได้ ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 หน้าที่ของ CLR ที่แปลง IL ให้เป็น Native code

นอกจากจะเป็นหัวใจหลักในการทำให้โปรแกรมทำงานได้หลายแพลตฟอร์มแล้ว CLR ยังช่วยให้นักพัฒนาไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการจัดการหน่วยความจำ เพราะ CLR จะจัดการให้โดยอัตโนมัติเพื่อให้นักพัฒนาใช้เวลาทั้งหมดไปคิดหาโซลูชันที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มที่

ที่กล่าวมานี้เป็นเพียงความสามารถบางส่วน CLR เท่านั้น CLR ยังช่วยผู้ใช้งานในด้านอื่น ๆ อีก อาทิ ช่วยดูแลการทำงานของโปรแกรมไม่ให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดส่งผลให้เครื่องที่รันโปรแกรมอยู่แฮงค์ ช่วยให้ไม่เสียเวลาติดตั้งโปรแกรมโดยผู้ใช้งานสามารถพัฒนาโปรแกรมที่เพียงคัดลอกไปก็ใช้งานได้ทันที หรือช่วยให้โปรแกรมที่ใช้คอมไพเลอร์แบบคั่นละเวอร์ชันสามารถทำงานบนเครื่องเดียวกันได้ ภาพที่ 2.14 แสดงส่วนต่าง ๆ ของ CLR



ภาพที่ 2.14 ส่วนต่าง ๆ ของ CLR

#### 5.2.1.2 Base Classes

Base Classes เป็นสิ่งที่ถูกนำมาใช้แทนออบเจกต์หรือฟังก์ชันที่ผู้ใช้คุ้นเคยเมื่อเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ โดยประกอบด้วยคลาสจำนวนมากถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกัน

#### 5.2.1.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้

ในส่วนนี้คือ เทคโนโลยีหรือวิธีการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ขึ้นมา โดยแบ่งออกได้เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง (User Interfaces) และส่วนที่ให้โปรแกรมอื่นติดต่อเข้ามาใช้บริการ (Program Interfaces)

สำหรับส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงก็มี Windows Forms, Console Applications และ Web Forms ในขณะที่ส่วนซึ่งให้โปรแกรมอื่นติดต่อก็คือ Web Services นั่นเอง Windows Form และ Console Applications คือโปรแกรมทั่ว ๆ ไปที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือพุดง่าย ๆ ว่าทำงานบนวินโดวส์ซึ่งผู้ใช้ต้องติดตั้งที่เครื่องของผู้ใช้เองก่อนจึงจะใช้งานได้ โดย Windows Forms ก็คือโปรแกรมที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็นแบบกราฟฟิก เช่น โปรแกรมที่ผู้ใช้งานใช้กันอยู่ทุกวันนี้ ส่วน Console Application ก็คือ โปรแกรมที่ทำงานแบบเท็กซ์โหมด เช่น โปรแกรมที่ทำงานบนคอสมินอคิด เป็นต้น Web Forms และ Web Services เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเว็บซึ่งต้องใช้เทคโนโลยี ASP.NET สร้างขึ้นมา โดย Web Forms จะมาแทนที่เว็บแอปพลิเคชันที่เคยสร้างด้วย ASP ส่วน Web Services ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง



แพลตฟอร์มที่ต่างกันได้ และยังช่วยให้ผู้ใช้สร้างบริการที่ผู้ใช้ได้รับจากซอฟต์แวร์ทั่ว ๆ ไปในรูปแบบใหม่คือ ให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

### 2.3.5 เครื่องมือในการพัฒนา

โปรแกรมที่สามารถใช้ในการพัฒนา ASP.NET ได้แก่

1. Visual Studio 2008
2. Visual Studio 2005
3. Visual Studio 2003
4. Visual Web Developer 2005 Express Edition
5. ASP.NET Web Matrix
6. Expression Web
7. Macromedia Dreamweaver
8. Macromedia HomeSite
9. Microsoft Frontpage
10. Delphi 2006
11. SharpDevelop

### 2.3.6 ข้อแตกต่างระหว่าง ASP.NET กับ ASP

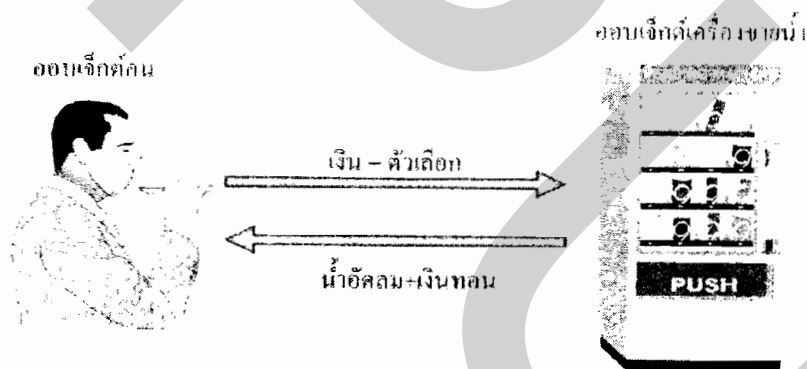
1. โค้ดจะได้รับการ compiled ทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น และช่วยจับข้อผิดพลาดในช่วงการออกแบบได้
2. ระบบการจัดการข้อผิดพลาด (Exception handling) ที่ดีขึ้นกว่าเดิม
3. ใช้วิธีการพัฒนาเว็บไควส์แอปพลิเคชันอย่างการใช้ controls หรือ events ซึ่งทำให้การพัฒนาง่าย และดูดีขึ้น
4. มีหลากหลาย controls และไลบรารีพร้อมในการใช้งานให้เลือกเพื่อการพัฒนาที่สะดวก และรวดเร็วขึ้น
5. สามารถพัฒนาได้หลากหลายภาษาที่รองรับคอตเน็ต เช่น C#, VB.NET และ J#
6. สามารถทำการแคชได้ทั้งหน้า หรือส่วนหนึ่งของหน้าที่ต้องการ
7. สามารถแยกส่วนโค้ดออกมาต่างหากจากหน้ารูปแบบ
8. Session สามารถเลือกที่จะบันทึกในฐานข้อมูลได้ ทำให้ session ไม่สูญหายหากมีการรีเซตเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น
9. รองรับมาตรฐานเว็บดีขึ้นกว่าเดิม รวมถึงการทำงานร่วมกับ CSS

## 2.4 แนวคิดในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP)

เนื่องจากวิธีการเขียนโปรแกรมใน .NET ถูกพัฒนาขึ้นมาจากแนวคิด OOP และไลบรารีหรือโค้ดสำเร็จรูปที่มีให้ใช้งานใน .NET ก็เป็นออบเจกต์ทั้งหมด

การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุหรือ OOP คือทางเลือกใหม่ที่จะช่วยขจัดความยุ่งยาก ที่อาจเกิดขึ้นในการเขียนโปรแกรมแบบเดิม โดย OOP จะมองว่าการทำงานต่าง ๆ เกิดขึ้นมาจากวัตถุหรือสิ่งของเช่นเดียวกับในโลกแห่งความเป็นจริงที่ทุกสิ่งทุกอย่างเกิดขึ้นได้จากการกระทำของอะไรสักอย่างหนึ่งเสมอ ใน OOP วัตถุหรือสิ่งของจะถูกเรียกว่า ออบเจกต์ โดยออบเจกต์แต่ละตัวก็มีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันเพื่อให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งสำเร็จลุล่วงไปได้ ภาพที่ 2.15 แสดงตัวอย่างออบเจกต์ ดังนี้ เมื่อจะซื้อน้ำอัดลมกระป๋องจากเครื่องขายน้ำอัดลมอัตโนมัติ ผู้ใช้จะต้องหยอดเหรียญและเลือกน้ำอัดลมเพื่อให้เครื่องขายน้ำปล่อยกระป๋องน้ำอัดลมที่เลือกออกมาเหตุการณ์นี้มีออบเจกต์เกี่ยวข้องกัน 2 ออบเจกต์ คือคน และเครื่องขายน้ำ

ออบเจกต์ทั้งสองมีความเกี่ยวข้องกันคือ คนจะต้องให้ข้อมูลกับเครื่องขายน้ำเป็นเงิน และตัวเลือกน้ำอัดลมที่ต้องการ ส่วนเครื่องขายน้ำก็จะส่งผลลัพธ์จากการนำข้อมูลที่ได้รับไปประมวลผลเป็นกระป๋องน้ำอัดลมและเงินทอน (ถ้ามี)



ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างออบเจกต์

### 2.4.1 คุณสมบัติพื้นฐานของ OOP

การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุมีรายละเอียดค่อนข้างมากแต่เมื่อพูดถึงการเขียนโปรแกรมแบบนี้ก็จะมีคุณสมบัติที่เด่น ๆ อยู่เพียงไม่กี่อย่างซึ่งผู้จำเป็นต้องทำความเข้าใจดังนี้

#### 2.4.1.1 Object : ออบเจกต์

ออบเจกต์เป็นสิ่งที่ต้องทำความรู้จักเมื่อจะเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เนื่องจากอะไร ๆ ก็ถูกมองว่าเป็นออบเจกต์ไปหมด ออบเจกต์หนึ่ง ๆ จะมีคุณสมบัติเฉพาะและความสามารถในการทำอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งใน VB.NET เรียกว่าฟิลด์ (Field) และเมธอด (Method) ตามลำดับ โดยให้ผู้ใช้มองว่าฟิลด์ก็คือตัวแปร ส่วนเมธอดก็คือโปรแกรมย่อยซึ่งอาจเป็น Subroutine หรือ Function ก็ได้

เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นจะยกตัวอย่างโดยมองว่าคนเป็นออบเจกต์ ซึ่งจะได้ว่าออบเจกต์คนมีฟิลด์เป็น สีผิว ความสูง น้ำหนัก เชื้อชาติ อายุ หรือเพศ เป็นต้น ส่วนเมธอดก็คือ กินอาหาร อ่านหนังสือ ร้องเพลง ดูทีวี ฟังวิทยุ หรือพูดคุย เป็นต้น แต่ในการเขียนโปรแกรมอาจมองไม่ง่ายเหมือนตัวอย่างที่ยกมา หรืออาจจะง่ายและคุ้นเคยมากจนแทบจะเรียกว่าลอกมาจากชีวิตจริงก็ได้

ดังนั้นในการสร้างออบเจกต์ขึ้นมาผู้ใช้ต้องพิจารณาว่าต้องการให้ออบเจกต์นั้นทำอะไร ซึ่งจะทำให้ได้เมธอดที่จำเป็นมีในออบเจกต์นั้น ๆ และการจะทำอย่างนั้นได้ต้องให้ข้อมูลหรือใช้ข้อมูลเหล่านี้ก็จะกลายเป็นฟิลด์ของออบเจกต์

#### 2.4.1.2 Class : คลาส

ก่อนที่จะสร้างออบเจกต์ขึ้นมาได้ผู้ใช้จะต้องสร้างคลาสขึ้นมาก่อน เนื่องจากคลาสดูเป็นต้นแบบของออบเจกต์หรือพูดง่าย ๆ ว่าผู้ใช้สามารถใช้คลาสป้อนออบเจกต์ที่เหมือนกันขึ้นมาได้โดยไม่จำกัดจำนวน โดยออบเจกต์แต่ละตัวที่มาจากคลาสดียวกันอาจมีคุณสมบัติที่ต่างกันเล็กน้อย เช่นเดียวกับคนที่อาจต่างกันที่ความสูงแต่ก็เป็นคนเหมือนกัน

หลังจากผู้ใช้สรุปได้แล้วว่าจะต้องสร้างคลาสออบเจกต์อะไรบ้าง ผู้ใช้ก็จะสร้างคลาสเพื่อเป็นต้นแบบของออบเจกต์เหล่านั้นขึ้นมา โดยในแต่ละภาษาก็มีวิธีสร้างที่แตกต่างกันบ้างเล็กน้อย แต่มีสิ่งที่เหมือนกันคือ ผู้ใช้จะต้องกำหนดว่าออบเจกต์ที่ต้องการนั้นจะมีฟิลด์และเมธอดอะไรบ้าง

#### 2.4.1.3 Inheritance : สืบทอดคลาส

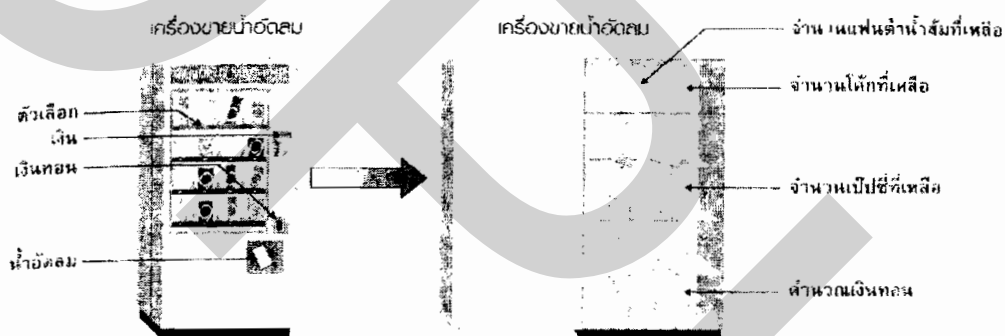
การสร้างคลาสนั้นไม่จำเป็นต้องสร้างขึ้นมาใหม่ทั้งหมด ผู้ใช้สามารถใช้คลาสที่มีคนสร้างไว้หรือที่ผู้ใช้เคยสร้างไว้อยู่แล้วมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยนำมาเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงได้ทั้งฟิลด์และเมธอด หรือจะไม่เปลี่ยนแปลงอะไรเลยก็ได้ซึ่งวิธีที่กล่าวมานี้เรียกว่า การสืบทอดคลาสหรือการ Inherit

คลาสที่ถูกนำมาใช้จะถูกเรียกว่า Super Class, Base Class หรือคลาสแม่ ส่วนคลาสที่สืบทอดคุณสมบัติและความสามารถมาจากคลาสนั้นจะถูกเรียกว่า Sub Class, Derived Class หรือคลาสลูก โดยที่ Derived Class ก็สามารเป็น Base Class ให้คลาสนั้นต่อไปได้เช่นกัน

#### 2.4.1.4 Encapsulation : ซ่อนรายละเอียดไว้ภายใน

ในมุมมองของผู้ใช้งานออบเจกต์ ผู้ใช้จะไม่ทราบเลยว่าออบเจกต์ทำงานตามที่ต้องการได้อย่างไร หรือจริง ๆ แล้วในออบเจกต์ประกอบด้วยฟิลด์และเมธอดอะไรบ้าง ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากออบเจกต์มีคุณสมบัติ Encapsulaion ซึ่งทำให้ผู้สร้างคลาสสามารถจำกัดสิทธิในการใช้งานฟิลด์และเมธอดได้ ดังนั้นอาจมีฟิลด์หรือเมธอดบางตัวที่ผู้ใช้ไม่รู้จักและไม่เคยเห็นมาก่อนเลยก็ได้ (แต่ต้องมีไว้เพื่อให้ทำงานได้สำเร็จลุล่วง)

จากตัวอย่างการซื้อน้ำอัดลมจากเครื่องขายน้ำอัดลมอัตโนมัติที่ผ่านมา ถ้าผู้ใช้เป็นผู้สร้างออบเจกต์เครื่องขายน้ำขึ้นมาผู้ใช้จะต้องสร้างฟิลด์และเมธอดขึ้นมาอีกจำนวนหนึ่งเพื่อให้เครื่องขายน้ำทำงานได้ ซึ่งฟิลด์และเมธอดเหล่านี้คนซื้อน้ำอัดลมจะไม่รู้เลยว่ามียูอยู่ ตัวอย่างของฟิลด์และเมธอด เหล่านี้ก็คือ ฟิลด์เก็บจำนวนน้ำอัดลมแต่ละประเภทที่เหลืออยู่ หรือเมธอดในการคำนวณเงินทอน เป็นต้น ภาพที่ 2.16 แสดงตัวอย่าง Encapsulation



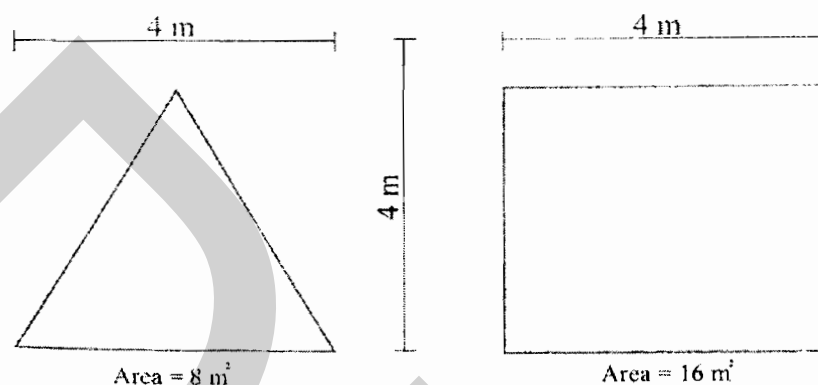
ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างการซ่อนคุณสมบัติไม่ให้เข้าถึงได้โดยตรง

#### 2.4.1.5 Polymorphism : รูปแบบการใช้ที่หลากหลาย

เป็นคุณสมบัติหนึ่งใน OOP ที่อธิบายได้ง่าย ๆ ว่าทำให้การใช้งานเมธอดเดียวกันมีหลายรูปแบบคือ แต่ละครั้งที่เรียกใช้เมธอดนั้นอาจให้ผลลัพธ์ที่ต่างกันก็ได้ ภาพที่ 2.17 แสดงตัวอย่าง Polymorphism จะเห็นว่ามีคลาส Shape ซึ่งเป็นคลาสต้นแบบของรูปทรงต่าง ๆ ไม่ว่าจะสามเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยม โดยคลาส Shape มีเมธอด Area ซึ่งใช้หาพื้นที่ของรูปทรงนั้น แล้วสร้างคลาสขึ้นมาอีก 2 คลาสคือ Triangle และ Rectangle ซึ่ง inherit คลาส Shape มาอีกทีหนึ่ง

การใช้เมธอด Area ของคลาส Triangle และ Rectangle จะให้ผลต่างกันทั้ง ๆ ที่ค่าที่ส่งให้เมธอดมี 2 ค่าเท่ากันคือ ความสูงและความกว้างสำหรับสามเหลี่ยม และความกว้างและความยาว

สำหรับสี่เหลี่ยม โดยถ้าส่งพารามิเตอร์เหมือนกันไปให้เมธอด Area พื้นที่สามเหลี่ยมก็จะน้อยกว่าพื้นที่ของสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 2.17 ตัวอย่าง Polymorphism

ตัวอย่างคุณสมบัติ Polymorphism อีกแบบหนึ่งก็คือ การที่ผู้ใช้สามารถใช้ออบเจกต์ของคลาสหนึ่งแทนอีกคลาสหนึ่งได้ โดยที่คลาสทั้งสองเกี่ยวข้องกันทางการ inherit เช่น

คลาส B และคลาส C ต่างก็ inherit มาจากคลาส A ต่อมาผู้ใช้มีเมธอดอยู่เมธอดหนึ่งซึ่งค่าที่ต้องส่งให้เมธอดดังกล่าวจะต้องเป็นออบเจกต์ของคลาส A ในที่นี้สามารถส่งออบเจกต์ของคลาส B หรือคลาส C เป็นพารามิเตอร์ให้เมธอดดังกล่าวได้โดยไม่มีข้อผิดพลาดจากการทำงานของโปรแกรมเกิดขึ้นแต่อย่างใด จะเห็นได้ว่าคุณสมบัตินี้ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างเมธอดขึ้นมารองรับคลาสได้หลายชนิดโดยการสร้างเมธอดแค่ครั้งเดียว แต่ก็มีข้อแม้ว่าคลาสเหล่านั้นจะต้อง inherit มาจาก Base Class เดียวกันเท่านั้น

#### 2.4.2 ข้อดีของ OOP

ด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุนี้เองที่ทำให้การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเป็นวิธีการเขียนโปรแกรมที่ช่วยให้โปรแกรมเมอร์ดูแล ปรับปรุง หรือแก้ไขโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาได้ง่ายขึ้นดังนี้

##### 2.4.2.1 ง่ายในการแก้ไข

ถ้าจำเป็นต้องเขียนเมธอดใด ๆ ขึ้นมาอาจจะด้วยเหตุผลที่ต้องการให้เมธอดนั้นทำงานรวดเร็วขึ้น หรือมีความต้องการเพิ่มรายละเอียดในส่วนของการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น ผู้ใช้สามารถทำได้โดยไม่กระทบต่อส่วนอื่น ๆ ที่เรียกใช้เมธอดนี้ เนื่องจากวิธีการเรียกใช้ยังคงเหมือนเดิม เปลี่ยนเฉพาะโค้ดภายในเมธอดเท่านั้น ข้อดีข้อนี้ก็เนื่องมาจาก OOP มีคุณสมบัติ Encapsulation นั้นเอง

#### 2.4.2.2 ง่ายต่อการพัฒนาความสามารถเพิ่ม

ถ้าคุณสมบัติ Inheritance ทำให้สามารถนำคลาสที่มีอยู่มาสร้างคลาสใหม่ที่มีความสามารถเพิ่มขึ้นและเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น โดยไม่ต้องพัฒนาขึ้นมาใหม่ทั้งหมดเรียกว่าพัฒนาต่อยอดขึ้นไปเรื่อยๆ ไม่ต้องเริ่มตั้งแต่ต้นทุกครั้ง ผลที่ได้ทำให้ได้คลาสที่ต้องการในเวลาที่สั้นลงกว่าเดิม

#### 2.4.2.3 สะดวกในการนำมาใช้ใหม่

การนำโค้ดมาใช้ใหม่ใน OOP ก็คือ การสร้างออบเจกต์ของคลาสที่ต้องการขึ้นมาแล้วเรียกใช้เมธอดของคลาสนั้น ๆ ผ่านออบเจกต์ที่สร้างขึ้น ซึ่งการสร้างออบเจกต์จะใช้โค้ดเพียงบรรทัดเดียวเท่านั้นทำให้สะดวกต่อการนำมาใช้มาก และคลาสต่าง ๆ ของ .NET ก็ถูกจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ใน .NET Framework Class library ซึ่งไม่ว่าจะเลือกเขียนโปรแกรมด้วยภาษาใดใน .NET วิธีเรียกใช้คลาสเหล่านี้ก็จะเหมือนกัน

#### 2.4.2.4 ไม่ต้องระวังข้อขัด

การเขียนโปรแกรมแบบเดิมผู้ใช้ต้องระวังไม่ให้ชื่อโปรแกรมย่อยซ้ำกันเพราะจะทำให้เกิดความสับสนว่าจะเรียกใช้โปรแกรมย่อยใดกันแน่ แต่ใน OOP โปรแกรมย่อยกลายเป็นเมธอดที่อยู่ในคลาส การเรียกใช้จะต้องอ้างถึงชื่อคลาสด้วย ดังนั้น ผู้ใช้จึงสามารถตั้งชื่อเมธอดที่อยู่คนละคลาสซ้ำกันได้โดยไม่มีผลกระทบต่อกัน

### 2.5 XHTML (Extensible Hypertext Markup Language)

XHTML ย่อมาจาก Extensible (H)ypertext Markup Language คือ ภาษาที่ใช้บนเว็บเพจที่เป็นผลลัพธ์จากการนำ HTML 4.0 มาปรับปรุงใหม่ให้สามารถใช้กับแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้มากขึ้น เป็นการเปลี่ยนกรอบของ HTML ให้เป็น XML สมาคมเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web Consortium หรือ W3C) ประกาศรับรองคุณสมบัติ XHTML เพื่อช่วยให้การใช้อินเทอร์เน็ตไม่ได้จำกัดอยู่แค่เพียงบนพีซีอีกต่อไป แต่สามารถขยายการใช้งานออกไปได้กว้างขึ้น โดยเฉพาะบนอุปกรณ์ไร้สาย "W3C กล่าวว่า XHTML มีข้อได้เปรียบคือ extensibility (คือ แนวคิดใหม่สำหรับการสื่อสารและการนำเสนอออกมาของเว็บ สามารถทดลองใช้งานโดยไม่ต้องรอ HTML เวอร์ชันใหม่และการสนับสนุนของบราวเซอร์) และ portability

สำหรับมาตรฐานต่างๆ ที่กำลังจะกล่าวถึงนี้สำคัญสำหรับ XHTML เท่านั้น ส่วน HTML ธรรมดา จะไม่ถือว่ามาตรฐานเหล่านี้สำคัญ จะไม่ใส่ก็ไม่ผิด ได้แก่

1. ต้องมีการประกาศ DOCTYPE เสมอ เช่นถ้าเป็นเอกสาร XHTML ธรรมดา DOCTYPE จะประกาศดังนี้ `<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1transitional.dtd">` แต่ถ้าเป็นเอกสาร XHTML ที่เป็นแบบ frameset เราจะประกาศดังนี้ `<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Frameset//EN" http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1frameset.dtd">`

2. แท็กนอกสุดต้องเป็น `<html>` เท่านั้น

3. แท็ก `<head>` , `<title>` , `<body>` และ `<frameset>` แท็กเหล่านี้ห้ามลิสใส่ต้องมีเสมอ ทุกครั้ง สำหรับ `<body>` และ `<frameset>` จะมีได้อันใดอันหนึ่งเท่านั้น ขึ้นกับว่าหน้าเว็บเพจนั้น เป็นเว็บธรรมดา หรือเป็นหน้า Frameset

4. ห้ามสลับแท็ก เช่น Hlelo World! แบบนี้ผิด ต้องแก้เป็น Hello World! เรียงลำดับ การเปิดการปิดให้ถูกต้อง

5. แท็กทุกแท็ก แอตทริบิวต์ทุกตัวเขียนด้วยตัวเล็กทั้งหมด

6. ทุกแท็กเปิดต้องมีแท็กปิดด้วยเสมอ ห้ามเปิดทิ้งไว้โดยไม่ปิด

7. แท็กที่ไม่ต้องการแท็กปิดต้องเขียนจบแท็กด้วย `</>` เช่น แบบนี้คือถูก แต่ถ้าเขียน แบบนี้ `<br>` ผิด

8. แอตทริบิวต์ห้ามเขียนย่อ และต้องใส่พินหนุให้ค่าที่กำหนดในแอตทริบิวต์ด้วย เช่น `<td nowrap>` ( เขียนแบบย่อผิด ) , `<td nowrap=nowrap>` ( เขียนแบบเต็มแต่ลืมใส่พินหนุก็ผิด ) , `<td nowrap="nowrap">` ( แบบนี้ถูก )

9. แท็กที่มีแอตทริบิวต์ name ต้องมีแอตทริบิวต์ id ใส่ด้วยทุกครั้ง เช่น `<a>` , `<applet>` , `<form>` , `<frame>` , `<iframe>` `<img>` และ `<map>` กำหนดแบบนี้ `<a name="intro">Introduction[/url]` ผิด ที่ถูกต้องกำหนดแบบนี้ `<a id="intro">Introduction[/url]` หรือ `<a id="intro" name="intro">Introduction[/url]`

10. แท็ก `script` ต้องมีแอตทริบิวต์ `type` และ `Language` เสมอ

11. แท็ก `style` ต้องมีแอตทริบิวต์ `type` เสมอ

## 2.6 การออกแบบหน้า WAP Page

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น จอภาพที่มีขนาดเล็ก การกีดขวางข้อมูลที่ยากลำบาก หน่วยความจำของเครื่องที่มีอยู่น้อย ความสามารถในการประมวลผลที่ต่ำ และพลังงานของแบตเตอรี่ที่มีอย่างจำกัด ดังนั้นจึงควรออกแบบหน้า WAP Page ให้ตรงตามจุดประสงค์เพื่อให้ความสามารถใช้งานได้อย่างราบรื่น ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลต้องตรงประเด็น บริการ WAP ไม่ควรแสดงผลของข้อมูลเกินความจำเป็นแก่ผู้ใช้เนื่องมาจากข้อจำกัดของอุปกรณ์สื่อสารข้างต้นที่ได้กล่าวมา
2. การใช้งานต่างๆ ของหน้า WAP ควรออกแบบให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการใช้งาน ควรสร้างปุ่มซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้กดคณหน้าหรือถอยหลัง (Forward และ Back) ไปมาระหว่าง Card ต่างๆ ในหน้า WAP
3. ลำดับของ Card ไม่ควรมีมากเกินไป เพราะผู้ใช้อาจหลงทางและไม่ทราบที่กำลังดูหน้าไหนอยู่ หรือหาหนทางกลับจุดเริ่มต้นไม่ได้ ซึ่งทำให้ผู้ใช้ WAP เสียเวลาย้อนกลับไปเพื่อเริ่มต้นใหม่
4. ใน WAP Page แต่ละหน้าควรมีชื่อกำกับ โดยสามารถกำหนดได้ในแอตทริบิวต์ title ในแท็ก <Card> เพราะการบอกชื่อของ Card จะช่วยทำให้ทราบว่า ณ เวลานั้นกำลังดูหน้าอะไรอยู่ โดยควรตั้งชื่อให้มีขนาดสั้นและสื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาที่แสดงบนหน้านั้น
5. ชื่อของ Card และลิงค์ ควรมีความต่อเนื่องกัน การใช้ลิงค์เชื่อมโยงระหว่าง Card เป็นสิ่งที่ดี เพราะจะทำให้เนื้อหาของแต่ละ WAP Page ไม่มีมากจนเกินไป ส่วนการตั้งชื่อลิงค์นั้น ควรตั้งชื่อให้เหมือนกับชื่อของ Card ที่เชื่อมโดยตรงไปถึง
6. ข้อความหรือคำพูดต่างๆ ไม่ควรมีความยาวมากนัก เนื่องจากข้อจำกัดของหน้าต่างแสดงผล เนื้อหาของแต่ละย่อหน้าไม่ควรเกิน 3 หรือ 4 บรรทัด เพราะจะทำให้ผู้ใช้ต้องกดปุ่มขึ้นหรือลง (Scroll up or down) เพื่ออ่านข้อมูลทั้งหมด และมีโอกาสที่ผู้ใช้จะพลาดข้อมูลสำคัญที่สำคัญบางส่วนได้
7. รูปที่ใช้ใน WAP ไม่ควรมีขนาดที่ใหญ่จนเกินไป เพราะไฟล์รูปขนาดใหญ่เกินไป จะเป็นการลดความเร็วในการโหลดหน้า WAP ให้ลดลง
8. ควรมีการทดสอบการใช้งานจริง หลังจากการสร้างหน้า WAP Page เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากอาจมีข้อบกพร่องในการแสดงผล หรือส่วนของโปรแกรมที่เรียกว่า บั๊ก (bug) เพื่อให้การใช้งานจริงเป็นไปได้อย่างราบรื่น



## 2.7 ฐานข้อมูล

### 2.7.1 ภาพรวมฐานข้อมูล

รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2546) ได้ให้ความหมายของฐานข้อมูลไว้ว่า ฐานข้อมูลคือ กลุ่มของสารสนเทศที่สัมพันธ์กันและเก็บไว้ด้วยแนวทางที่เป็นระเบียบที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน มีคอลัมน์ที่ลงรายละเอียดรายการสารสนเทศชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับประเด็นใดประเด็นหนึ่งและแถวที่บรรยายแอทริบิวต์ทั้งหมด แต่ละแถวคือหนึ่งเรคคอร์ดในระบบคำศัพท์ของฐานข้อมูลตารางเป็นกลุ่มของเรคคอร์ด ที่มีโครงสร้างอย่างเดียวกันนี้ กลุ่มของตารางที่สัมพันธ์กันประกอบกันขึ้นเป็นฐานข้อมูล

### 2.7.2 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2546) กล่าวว่า การจัดข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลทำให้ข้อมูลมีส่วนดีกว่าการเก็บข้อมูลในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมีส่วนที่สำคัญกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนและลดความขัดแย้งของข้อมูล ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอาจมีปรากฏอยู่หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง เช่น ข้อมูลอยู่ในแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้หลายคน ผู้ใช้แต่ละคนมีแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง ระบบฐานข้อมูลจะลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลเหล่านี้ให้มากที่สุด โดยจัดเก็บในฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนที่ต้องการใช้ข้อมูลเหล่านี้ให้มากที่สุด โดยจัดเก็บในฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนที่ต้องการใช้ข้อมูลนี้จะใช้โดยผ่านระบบฐานข้อมูล ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนลงได้
2. มีกฎเกณฑ์ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลนี้ปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล
3. มีระบบความปลอดภัยสูงขึ้น การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเท่านั้น จึงจะมีสิทธิเข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้ เรียกว่ามีสิทธิส่วนบุคคล (Privacy) ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (Security) ของข้อมูลด้วย ฉะนั้นผู้ใดมีสิทธิที่จะเข้าถึงข้อมูลได้ต้องมีการกำหนดสิทธิกันไว้ก่อนและเมื่อเข้าไปใช้ข้อมูลนั้น ๆ ผู้ใช้จะเห็นข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลในรูปแบบที่ผู้ใช้ออกแบบไว้
4. สามารถใช้ข้อมูลได้พร้อมกันและร่วมกัน เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทุกอย่างไว้ ผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถที่จะใช้ข้อมูลในระบบได้ทุกข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูล

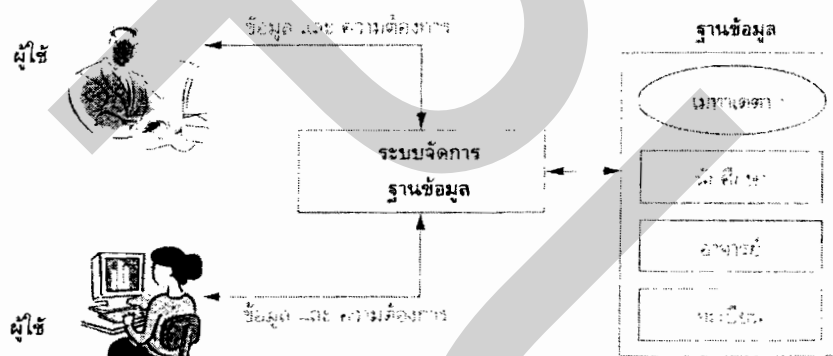
ไม่ได้ถูกจำกัดให้เป็นระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถที่จะใช้ข้อมูลในระบบได้ทุกข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลไม่ได้ถูกจำกัดให้เป็นระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้จะใช้ได้เพียงข้อมูลของตนเองเท่านั้น

5. สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เนื่องจากตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลภายใน และ โครงสร้างของฐานข้อมูลไม่ผูกติดกับคำสั่งที่จะนำข้อมูลไปใช้ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่เก็บข้อมูลในสื่อ หรือการแก้ไข โครงสร้างตารางจึงทำให้อย่างอิสระ เพราะไม่มีผลกระทบต่อคำสั่ง และ โปรแกรมต่างเรียกใช้ฐานข้อมูลนั้น ๆ

### 2.7.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล

รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2546) กล่าวว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) เป็นซอฟต์แวร์ระบบที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การสร้างสภาวะแวดล้อมที่สะดวกและมีประสิทธิภาพในการเข้าถึงและจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ในการแปลความต้องการของผู้ใช้ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถทำงานได้กับฐานข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ดังแสดงในภาพที่

2.18



ภาพที่ 2.18 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล ผู้ใช้ และฐานข้อมูล

นอกจากนี้ระบบจัดการฐานข้อมูลยังมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. บริหารจัดการข้อมูลอัตโนมัติ ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดเก็บ ข้อมูล ทำให้ประหยัดเวลาทั้งการเรียนรู้และพัฒนาโปรแกรม
2. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลมีระบบสำหรับกำหนดการตรวจสอบข้อมูลก่อนการเพิ่ม การแก้ไขหรือลบข้อมูลในฐานข้อมูล ผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน ไม่จำเป็นต้องเขียนส่วน โปรแกรมเพื่อตรวจสอบข้อมูลในส่วนนี้เลย
3. รักษาความปลอดภัยข้อมูล เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่มีสิทธิใช้งานเข้าไปแก้ไขหรือดูข้อมูล

4. บริหารจัดการผู้ใช้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการใช้งานให้กับผู้ใช้หลายคนพร้อมกัน ดังนั้นต้องมีส่วนสร้างและลบผู้ใช้ออกจากระบบ มีส่วนเพิ่มและถอนสิทธิการเข้าใช้ข้อมูลและทรัพยากรระบบ เช่น ควบคุมเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูล ผู้ใช้แต่ละรายนอกจากนี้เมื่อผู้ใช้คนอื่นต้องไม่เห็นข้อมูลที่แก้ไขหรือเพิ่มเติม จนกว่าผู้ใช้คนนั้น เสร็จสิ้นการทำงานกับข้อมูล

5. มีระบบกู้ข้อมูลและสำรองข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีย่อมมีระบบกู้ข้อมูลเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดด้วยเวลาที่สั้นที่สุด

#### 2.7.4 ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล

รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2546) กล่าวว่า การเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ใน ระบบต่าง ๆ ในรูปแบบ Relational Model นั้นไม่ใช่ว่าจะเก็บอย่างไรก็ได้จะต้องดูด้วยว่าข้อมูลมีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร ก่อนที่จะนำความสัมพันธ์ที่ได้นั้นต้องผ่านกระบวนการที่ทำให้มั่นใจได้ว่าไม่มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน โดยทั่วไปมักดำเนินการใช้แบบจำลองข้อมูล ซึ่ง ER-Diagram เป็นแบบจำลองข้อมูลที่ได้รับความนิยมมากในการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับงานออกแบบฐานข้อมูล โดยจะเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดออกมาให้อยู่ในรูปของแผนภาพที่มีโครงสร้างง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้เห็นภาพของเอนทิตี (Entity) ทั้งหมดและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในระบบฐานข้อมูล

##### 1. การออกแบบฐานข้อมูลด้วย ER-Diagram

การออกแบบฐานข้อมูลนั้นจัดเป็นงานที่สำคัญมาก เพราะมีผลต่อประสิทธิภาพในการใช้งานโดยตรง ดังนั้น การออกแบบจึงควรทำอย่างรอบคอบ โดยต้องเริ่มจากทำความเข้าใจในลักษณะของงานก่อน แล้วจึงทำการออกแบบโครงสร้างข้อมูล ทั้งนี้เพื่อให้การออกแบบถูกต้องและครอบคลุมงานของระบบนั้นทั้งหมด ป้องกันการแก้ไขภายหลัง หรือป้องกันความซ้ำซ้อนของงานที่ออกแบบ ซึ่งเป็นผลให้การดึงข้อมูลทำได้ยุ่งยาก ดังนั้น เพื่อการออกแบบโดยใช้ ER-Diagram เพื่อช่วยออกแบบ โดยเขียนเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี จุดเด่นของ ER-Diagram คือช่วยให้การออกแบบทำได้ง่ายขึ้น และช่วยลดความซับซ้อนของระบบรวมทั้งยังเข้าใจได้ง่ายอีกด้วย โดยกำหนดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละ Entity และ Attribute

##### 2. การกำหนด Entity

เมื่อศึกษาองค์ประกอบทุกอย่างเรียบร้อยแล้วก็ทำการกำหนดเอนทิตี (Entity) ซึ่งก็คือตัวแทนของสิ่งที่มีอยู่ในระบบงานที่กำลังสนใจ อาจเป็นสิ่งของ คน สถานที่ โดยแต่ละเอนทิตีจะเก็บข้อมูลเรื่องเดียวกัน ข้อมูลนี้จะเรียกว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) ซึ่งก็คือรายละเอียด หรือ

คุณสมบัติสำหรับแต่ละเอนทิตีนั้น เช่น เอนทิตีนักศึกษา จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อจริงของนักศึกษา นามสกุล ปีที่เข้า คณะ และสาขาวิชา

### 3. กำหนดความสัมพันธ์ (Relationship)

ความสัมพันธ์ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีตั้งแต่ 2 เอนทิตีขึ้นไป ความสัมพันธ์นี้จะบอกว่าเอนทิตีนั้นเกี่ยวข้องกับอย่างไร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตีนักศึกษา กับ เอนทิตีรายวิชา สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนทิตีนี้คือ การลงทะเบียน เพราะฉะนั้น ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นคือนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาอะไรบ้าง ซึ่งความสัมพันธ์นี้ขึ้นอยู่กับว่าเราจะออกแบบความสัมพันธ์เป็นอย่างไร

#### 2.7.5 ชนิดของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ชนิดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี จะบอกให้ทราบว่าระหว่างเอนทิตีที่มีความเกี่ยวข้องกัน ข้อมูลแต่ละรายการของเอนทิตีหนึ่งจะจับคู่กับกับรายการข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง แบ่งเป็น 3 แบบ คือ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบหนึ่งต่อกลุ่ม และแบบกลุ่มต่อกลุ่ม และเพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้นจะใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนเอนทิตีและสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน แทนความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตี โดยเขียนชนิดของความสัมพันธ์กำกับไว้บนเส้น

##### 1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one – to – one หรือเขียนแทนด้วย 1 : 1)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือ ความสัมพันธ์ที่แต่ละแถวของข้อมูลในเอนทิตีแรกสามารถจับคู่กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองได้เพียงแถวเดียวเท่านั้น เช่นระบบข้อมูลในมหาวิทยาลัย แต่ละคณะจะมีหัวหน้าภาคได้เพียงคนเดียวเท่านั้นดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตีคณะ กับ เอนทิตีอาจารย์ จึงเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ดังภาพที่ 2.19 แสดงรูปภาพ แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง



ภาพที่ 2.19 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

##### 2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (ont – to –many หรือเขียนแทนด้วย 1 : M)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม คือ ความสัมพันธ์ที่แต่ละแถวของข้อมูลในเอนทิตีแรกสามารถจับคู่กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองได้มากกว่าหนึ่งแถว เช่น ระบบลงทะเบียนเรียนจะมีผู้ดูแล

ระบบได้เพียงแค่ว่าใครคน ดังนั้น ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นก็จะเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม ดังภาพที่ 2.20 แสดงรูปภาพความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม



ภาพที่ 2.20 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

### 3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many หรือเขียนแทนด้วย M : N)

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม คือ ความสัมพันธ์ที่แต่ละแถวของข้อมูลในเอนทิตีแรก สามารถจับคู่กับข้อมูลในเอนทิตีที่สอง ได้มากกว่าหนึ่งแถว และในทางกลับกันข้อมูลแต่ละแถวของฝั่งเอนทิตีที่สองก็สามารถจับคู่กับข้อมูลในเอนทิตีแรก ได้มากกว่าหนึ่งแถวด้วยเช่นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนักศึกษา กับ เอนทิตีรายวิชา เป็นความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม จากรูป นักศึกษา 1 คน ลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชา และในทางกลับกัน รายวิชา 1 รายวิชา มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้หลายคน เพราะฉะนั้นแสดงว่า นักศึกษาหลายคนลงทะเบียนได้หลายวิชา ดังภาพที่ 2.21 แสดงรูปภาพ แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม



ภาพที่ 2.21 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

#### 2.7.6 การแปลงฐานข้อมูล ER-Model ให้เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

เมื่อได้รูปแบบ E-R Model ของระบบแล้วให้ทำการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยจะพิจารณาจากเอนทิตี และความสัมพันธ์ตามแผนภาพ E-R Model มีขั้นตอนในการทำ ดังต่อไปนี้

1. แปลงแต่ละ Entity type ให้เป็นหนึ่งตาราง โดยนำค่าของ Entity attribute ใน Entity type นั้นมาใส่เป็น Entity Attribute ในตารางเดียวกันนี้ ยกเว้นค่าที่เป็น multi value attribute และ Weak Entity

2. ถ้ามี Weak Entity ให้ทำการแปลงแต่ละ Weak Entity ให้เป็นตาราง ตารางหนึ่ง จากนั้นนำเอา Primary key ของตารางที่เป็น Partial key รวมกับ Primary key ของ Parent Entity type

3. ถ้าเป็นชนิดความสัมพันธ์แบบ 1: M ให้ใส่ค่าแอตทริบิวต์ที่รีเลชันด้านที่มี M แสดงอยู่ โดยดึงจาก Primary key ของรีเลชันอีกด้านหนึ่ง

4. ถ้าเป็นชนิดความสัมพันธ์แบบ 1: 1 ให้พิจารณาว่าเมื่อเลือกใส่แอตทริบิวต์ใหม่จาก Primary key ของอีกรีเลชันหนึ่งแล้วจะต้องให้ค่าในแอตทริบิวต์ใหม่นี้เป็น null น้อยที่สุด หรือไม่มีเลย หรือคิดได้อีกแบบ โดยนำคีย์หลักจากอีกรีเลชันหนึ่งมาใส่ในรีเลชันด้านที่เป็น total participation

5. ถ้าเป็นชนิดความสัมพันธ์แบบ M : M ให้สร้างตาราง 1 ตาราง สำหรับแต่ละความสัมพันธ์แบบ many to many โดยที่ Primary key เป็น combined key ของ key attribute จาก Entity type ที่เกี่ยวข้อง

6. ถ้าเป็น multi-value attribute ให้สร้างตารางใหม่สำหรับแต่ละ multi-value attribute โดยตารางนั้นประกอบด้วย multi-value attribute รวมกับ Primary key ของ entity type นั้น

### 2.7.7 ภาษาที่ใช้ระบบฐานข้อมูล (Database Language)

รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2546) กล่าวว่า DBMS มีภาษาที่ช่วยในการปฏิบัติงานบนระบบการจัดการฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยผู้ใช้เพียงแต่จำคำสั่งง่าย ๆ เพราะภาษาที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้น ผู้ออกคำสั่งเพียงแต่บอกว่าต้องการประมวลผลหรือดึงข้อมูลแบบใดเท่านั้น ไม่ต้องบอกวิธีในการดึงข้อมูล กลุ่มของภาษาที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลแบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

#### 1. ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language – DDL)

คือภาษา หรือคำสั่งที่ช่วยในการสร้างแก้ไข และลบโครงสร้างของข้อมูล เช่น สร้างตาราง โดยกำหนดว่าต้องมีคอลัมภ์อะไรบ้าง แต่ละคอลัมภ์มีชนิดข้อมูลอย่างไร และมีกฎเกณฑ์ในการควบคุมความถูกต้องอะไรบ้าง หลังจากกำหนดโครงสร้างข้อมูลด้วยภาษา DDL และส่งเข้าไปประมวลผล DBMS จะตรวจสอบคำสั่งให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ และส่งโครงสร้างที่ถูกต้องแล้วไปเก็บในพจนานุกรมข้อมูลพจนานุกรมข้อมูลจะมีประโยชน์ในการตรวจสอบโครงสร้างตารางเมื่อผู้ใช้งานอ้างถึงตารางนั้น ๆ ตารางสรุปคำสั่งประเภท DDL ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สรุปคำสั่งภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language – DDL)

คำสั่ง	หน้าที่
CREATE TABLE	สร้างตาราง และกำหนดโครงสร้างข้อมูล
ALTER TABLE	แก้ไขโครงสร้างตาราง
DROP TABLE	ลบตาราง
CREATE VIEW	สร้างวิว
DROP VIEW	ลบวิว
CREATE INDEX	สร้างอินเด็กซ์ (อินเด็กซ์ จะช่วยให้การสืบค้นข้อมูลเร็วขึ้น เทียบกับดัชนี ทำหนังสือ ที่ช่วยสำหรับค้นหาข้อความในหนังสือได้เร็วขึ้น)
DROP INDEX	ลบอินเด็กซ์

### 2. ภาษাজัดการข้อมูล (Data Manipulation Language – DML)

คือภาษาที่ช่วยในการจัดการข้อมูล ได้แก่ เพิ่ม แก้ไข ลบ หรือดึงข้อมูลจากตาราง ตารางสรุปคำสั่งประเภท DML ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปภาษาการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language – DML)

คำสั่ง	หน้าที่
SELECT	เรียก หรือดึงข้อมูลจากตาราง
INSERT	เพิ่มข้อมูลลงในตาราง
UPDATE	แก้ไขข้อมูลในตาราง
DELETE	ลบข้อมูลในตาราง

### 3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language – DCL)

คือภาษาที่ช่วยในการสร้างสิทธิเพื่อเข้าถึงข้อมูลกลุ่มคำสั่งในเรื่องนี้จะทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 สรุปคำสั่งภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language – DCL)

คำสั่ง	หน้าที่
GRABT	กำหนดสิทธิให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลในตาราง เช่น เพิ่ม แก้ไข ลบ หรือ ดึงข้อมูลจากเทเบิล
REVOKE	ถอนสิทธิ เพิ่ม แก้ไข ลบ หรือดึงข้อมูลจากตารางออกจากผู้ใช้งาน

## 2.8 โครงสร้างฐานข้อมูล

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า โครงสร้างฐานข้อมูล คือรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูล และการนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล

โดยทั่วไปตารางข้อมูลที่ใช้งานจะประกอบด้วย แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ต่างๆ แต่ในรูปแบบของฐานข้อมูล จะเรียกรายละเอียดในแถวว่า เรคอร์ด (Record) และเรียกรายละเอียดในแนวคอลัมน์ว่า ฟิลด์ (Field)

โครงสร้างของฐานข้อมูลประกอบด้วย

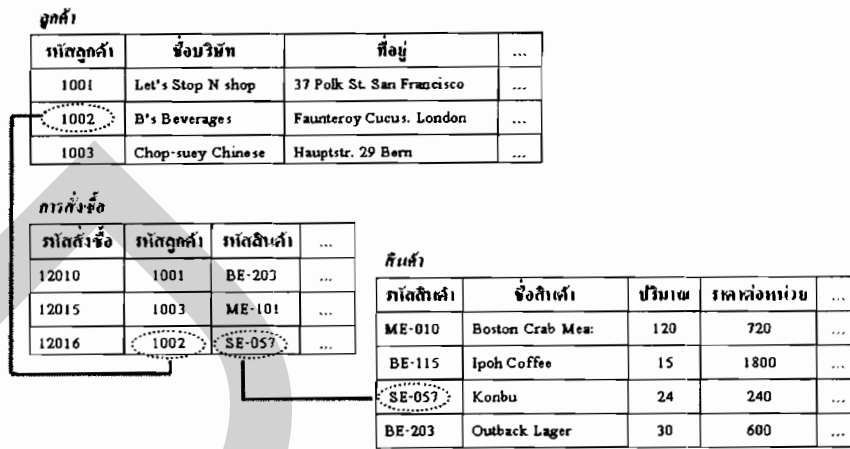
1. Character คือ ตัวอักษรแต่ละตัว / ตัวเลข / เครื่องหมาย
2. Field คือ เขตข้อมูล / ชุดข้อมูลที่ใช้แทนความหมายของสื่อโครงสร้าง เช่น ชื่อของบุคคล ชื่อของวัสดุสิ่งของ
3. Record คือ ระเบียบ หรือรายการข้อมูล เช่น ระเบียบของพนักงานแต่ละคน
4. Table /File คือ ตาราง หรือแฟ้มข้อมูล ประกอบขึ้นด้วยระเบียบต่างๆ เช่น ตารางข้อมูลของบุคคล ตารางข้อมูลของวัสดุสิ่งของ
5. Database คือ ฐานข้อมูล ประกอบด้วยตาราง และแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กัน

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลมี 3 แบบ ซึ่งทั้งสามแบบต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป

1. โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

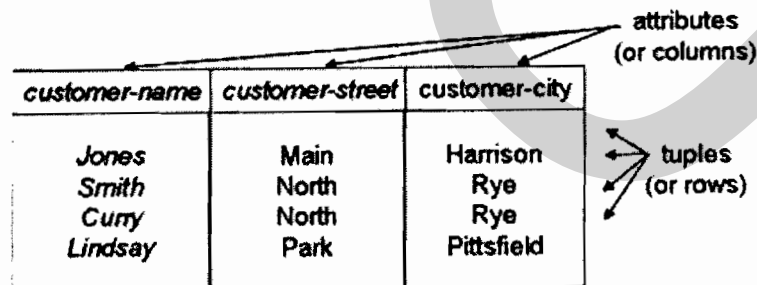
ในฐานข้อมูล 1 ระบบ อาจประกอบด้วยตารางข้อมูลมากกว่า 1 ตาราง ฐานข้อมูลที่มีตารางข้อมูลมากกว่า 1 ตาราง และมีตารางตั้งแต่ 1 คู่ขึ้นไปที่มีความสัมพันธ์กันด้วยฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่ง เรียกฐานข้อมูลประเภทนี้ว่า “ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์” หรือ Relational ฐานข้อมูล ภาพที่ 2.22 แสดงโครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้





ภาพที่ 2.22 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

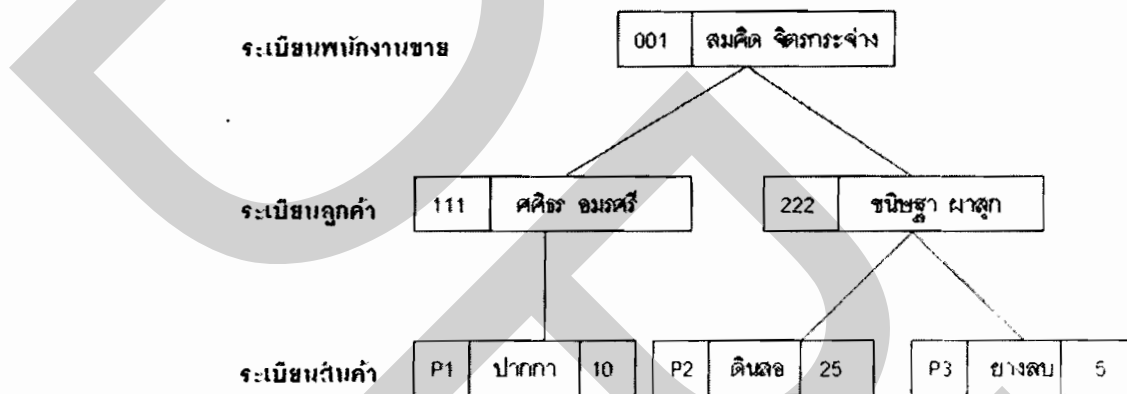
ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน การจัดเก็บข้อมูลจะใช้หลักการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเก็บไว้เป็น รีเลชัน เป็นการนิยามความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในเชิงคณิตศาสตร์ ที่เป็นนามธรรม ดังนั้น เพื่อช่วยให้สามารถเข้าใจโครงสร้างฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้นจึงใช้ ตาราง ในการนำเสนอแทนรีเลชัน ซึ่งเปรียบได้กับแฟ้มข้อมูล หรือไฟล์ในระบบแฟ้มข้อมูล ในตารางข้อมูลหนึ่งๆ ผู้ใช้จะมองเห็นเป็นโครงสร้างตารางสองมิติ ประกอบด้วย แถวเปรียบได้กับเรคอร์ดในระบบแฟ้มข้อมูล และคอลัมน์ เปรียบได้กับฟิลด์ในระบบแฟ้มข้อมูลติดกัน ข้อมูลในแต่ละแถว เรียกว่า ทัพเพิล เป็นการนำเสนอกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันหนึ่งรายการ และข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ เรียกว่า แอตทริบิวต์ เป็นการนำเสนอคุณสมบัติของข้อมูลหนึ่งรายการ ภาพที่ 2.23 แสดงตัวอย่างตารางในฐานข้อมูล



ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูล

## 2. โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Data Model)

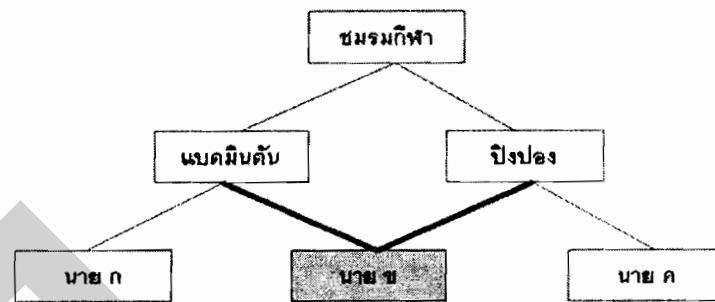
โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น มีลักษณะคล้ายกับต้นไม้ ทุกกระเบียนไม่เป็นอิสระ และจัดอยู่ในโครงสร้างหลายระดับ ซึ่งประกอบด้วยหนึ่งกระเบียนเป็นรากและกระเบียนอื่นๆ เป็นระดับรองลงไป ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างกระเบียนเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม เพราะว่าแต่ละส่วนย่อยข้อมูลมีความสัมพันธ์กับส่วนย่อยเหนือขึ้นไปเท่านั้น ข้อมูลส่วนย่อยหรือกระเบียนที่ระดับ สูงที่สุด เรียกว่า ราก ส่วนย่อยข้อมูลใดๆ เข้าถึงได้โดยการเคลื่อนลงไปข้างล่างจากรากไปตามกิ่งก้านสาขา ของต้นไม้จนกระทั่งถึงตำแหน่งของกระเบียนที่ต้องการ ดังภาพที่ 2.24 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.24 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Data Model)

มีลักษณะเป็นแผนภูมิต้นไม้ (Tree) ความสัมพันธ์เป็นแบบพ่อกับลูก (Parent/Child Relation) ลูกค้าแต่ละคนจะไม่สามารถได้รับการจากพนักงานขายมากกว่าหนึ่งคนได้ สินค้าแต่ละชนิดก็จะถูกซื้อ โดยลูกค้าเพียงคนเดียวเท่านั้น ลักษณะของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) และหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) แต่ไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many)

3. โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงเครือข่าย (Network Data Model) สามารถแสดงด้วยความสัมพันธ์เชิงตรรกะที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างกระเบียน เป็นแบบความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many) เป็นแบบจำลองเครือข่ายที่สามารถเข้าถึงส่วนย่อยข้อมูลทางหนึ่งในหลายๆ ทาง เพราะส่วนย่อยข้อมูลหรือกระเบียนใดๆ สามารถสัมพันธ์กับส่วนย่อยข้อมูลอื่นๆ ใดๆ ได้ ภาพที่ 2.25 แสดงโครงสร้างข้อมูลเชิงเครือข่าย



ภาพที่ 2.25 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงเครือข่าย (Network Data Model)

โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบเครือข่ายเป็น Tree เช่นเดียวกับฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น แต่จะเป็น Tree ที่ซับซ้อนมากขึ้นเพื่อรองรับความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มนั่นเอง โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงเครือข่าย และโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น มีข้อดีคือ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนกันของคีย์ฟิลด์ และการประมวลผลในฐานข้อมูลทั้งสองชนิดจะใช้เวลาที่น้อยกว่าแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แต่ข้อเสีย คือความไม่ยืดหยุ่นของโครงสร้างฐานข้อมูล ทำให้การบำรุงรักษาฐานข้อมูลทำได้ลำบาก เมื่อเทียบกับแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ นอกจากนี้การหาระบบจะเข้าถึงข้อมูลก็ค่อนข้างจะซับซ้อน ไม่ตรงไปตรงมาเหมือนกับแบบโครงสร้างฐานข้อมูล เชิงสัมพันธ์ ซึ่งส่งผลทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนได้ง่าย

## 2.9 การออกแบบฐานข้อมูล

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า ฐานข้อมูลจะเป็นสิ่งที่เก็บข้อมูลเอาไว้สำหรับระบบ เพื่อที่ระบบงานจะสามารถนำเอาข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้เมื่อต้องการ ดังนั้น ข้อมูลจึงมีคุณสมบัติที่จะอำนวยความสะดวกให้ ข้อมูลสามารถถูกเรียกใช้ร่วมกันได้จากระบบงานย่อยต่างๆ

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า ฐานข้อมูลสามารถบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้จากระบบงาน โดยอาจจะเป็นแบบออนไลน์หรือแบบออฟไลน์ ซึ่งหากฐานข้อมูลต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอยู่บ่อยครั้ง ควรจะใช้แบบออนไลน์ การจัดการแบบออฟไลน์จะเหมาะสมก็ต่อเมื่อเพิ่มหรือฐานข้อมูลนั้นนานๆ ครั้งจึงจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน กล่าวว่า ลักษณะของฐานข้อมูล โดยพื้นฐานมี 3 แบบ คือ

1. เพิ่มข้อมูลแบบอนุกรม (Sequential) เป็นเพิ่มที่เก็บข้อมูลเรียงตามลำดับ ไปเรื่อยๆ การดึงข้อมูลของระบบงาน จะทำได้โดยการอ่านข้อมูลที่เก็บไว้ตั้งแต่ต้นเพิ่ม ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะ

พบลักษณะของแฟ้มข้อมูลแบบอนุกรม จึงมักจะเหมาะกับวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่น เหมาะต่อการใช้เก็บข้อมูลจำนวนมากๆ เพื่อสำรองเอาไว้ (BackUp) เหมาะสำหรับการใช้เก็บข้อมูลที่ได้เรียงลำดับไว้ดีแล้ว เพื่อออกรายงาน และแฟ้มข้อมูลแบบอนุกรมโดยส่วนใหญ่จะมีความเชื่อถือได้ (Reliability) สูงกว่าแฟ้มข้อมูลชนิดอื่น

แฟ้มข้อมูลแบบอนุกรมจะมีข้อเสียบางประการเช่นกัน กล่าวคือ ระบบงานอาจจะต้องทำการเรียงลำดับข้อมูล (Pre-Sorting) ไว้ก่อนทุกครั้งก่อนที่จะนำเอาข้อมูลมาใช้ได้ หากระบบงานต้องการเรียกข้อมูลจุดใดจุดหนึ่งขึ้นมาใช้ ระบบงานจำเป็นจะต้องอ่านข้อมูลตั้งแต่ต้น ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบ ซึ่งจะทำให้เสียเวลามาก

2. แฟ้มข้อมูลแบบแรนดอม (Random/Direct) หรือแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม เป็นแฟ้มข้อมูลที่นิยมใช้เก็บข้อมูลในลักษณะที่ค่อนข้างยืดหยุ่น ข้อมูลที่เก็บไม่จำเป็นจะต้องเรียงลำดับมาก่อน และการดึงข้อมูลที่จุดใดจุดหนึ่งก็สามารถกระทำได้ที่ทันที โดยไม่ต้องอ่านตามลำดับตั้งแต่ต้นเหมือนแบบอนุกรม การที่ระบบสามารถที่จะหาข้อมูลได้โดยตรงนั้น แฟ้มข้อมูลจะต้องมีการเก็บค่าดัชนี (Index) ไว้เสมอ เพื่อจะใช้เป็นตัวชี้ไปยังตำแหน่งข้อมูลได้ถูกต้อง การที่ต้องเก็บค่าดัชนีและวิธีการที่จะทำให้ระบบสามารถจะเข้าถึงงานข้อมูลได้ทันทีนั้น ทำให้ค่าใช้จ่ายของแฟ้มข้อมูลประเภทนี้จะสูงกว่าแฟ้มข้อมูลประเภทอนุกรม นอกจากนี้ การออกแบบระบบงานที่ใช้แฟ้มข้อมูลแบบแรนดอมจะค่อนข้างยุ่งยาก และซับซ้อนกว่าแฟ้มข้อมูลแบบอนุกรม

3. แฟ้มข้อมูลไอแซม (ISAM) หรือ Index Sequential Access Mode เป็นการรวมเอาลักษณะของแฟ้มข้อมูลแบบอนุกรมและแรนดอมเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งหมายความว่าระบบงานสามารถที่จะดึงข้อมูลจากแฟ้มไอแซมแบบอนุกรมก็ได้ หรือจะเรียกผ่านดัชนีแบบแรนดอมได้

รองศาสตราจารย์ภิญโญ พิมพายน (2549) กล่าวว่า เมื่อทราบถึงข้อดีข้อเสียต่างๆ ของระบบฐานข้อมูล และแบบต่างๆ ของฐานข้อมูลแล้ว ในการออกแบบฐานข้อมูลนั้นจะต้องใช้พิจารณาเพื่อที่จะหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดว่า ฐานข้อมูลที่กำลังพิจารณาอยู่ควรจะเป็นแบบไหน อย่างไร โดยพิจารณาว่า ข้อมูลนั้นๆ จะถูกกระทำอย่างไร

1. ระบบจะต้องสามารถดึงข้อมูลออกมาได้ทันที ซึ่งข้อนี้การเก็บข้อมูลแบบอนุกรมย่อมไม่เหมาะสม

2. ระบบจะต้องออกรายงานที่ทำการแก้ไขเพิ่มเติมทุกครั้งประจำวัน โดยเรียงตามลำดับเหตุการณ์ของการแก้ไข ทำให้นักวิเคราะห์เริ่มเห็นภาพชัดเจนว่า แบบนี้นักวิเคราะห์ควรจะใช้อะไร ข้อมูลแบบ ISAM จะเหมาะสมกว่า

3. ผู้ใช้ระบบจะต้องคีย์รหัส เพื่อดึงข้อมูลขึ้นมาแสดงบนจอภาพ แสดงให้เห็นว่ารหัสจะต้องเป็นคีย์ฟิลด์ที่จะทำให้เข้าถึงตัวข้อมูลนั้นได้

4. ในกรณีที่ผู้ใช้ระบบไม่ทราบรหัส ผู้ใช้ระบบอาจสามารถคีย์คำค้นอื่นแทนเพื่อค้นหาข้อมูลที่ถูกต้องได้ ลักษณะเช่นนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่า ฐานข้อมูลนอกจากจะมีคีย์ฟิลด์ที่เป็นรหัสแล้ว ยังต้องเพิ่มคีย์ฟิลด์อีก 1 คีย์ฟิลด์สำหรับรายละเอียด เพื่อระบบจะได้สามารถค้นหาได้ถูกต้อง

## 2.10 MySQL

### 2.10.1 ภาพรวมของ MySQL

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) SQL : Structured Query Language เป็นภาษาสอบถามข้อมูล หรือภาษาจัดการข้อมูลอย่างเป็นโครงสร้าง มีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อรองรับ SQL ขึ้นมากมาย และระบบฐานข้อมูลในปัจจุบันเกือบทุกระบบ รองรับ SQL ทั้งสิ้น รวมถึง MySQL, MsSQL, PostgreSQL, หรือ MS Access เป็นต้น สำหรับโปรแกรมฐานข้อมูลที่รองรับ SQL ในอันดับต้นๆ คือ MySQL เพราะเป็น Open source ที่ใช้งานได้ทั้งใน Linux และ Windows

ภาสกร เรืองรอง (2545) ได้ให้ความหมายของ MySQL ไว้ว่า MySQL คือ โปรแกรมฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างมีโครงสร้าง และรองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลอย่างมืออาชีพ ยังมีเครื่องมืออีกหลายอย่างที่ท่านต้องใช้ร่วมกันอย่างสอดคล้อง จึงจะนำไปพัฒนาระบบฐานข้อมูลซับซ้อน ตามความต้องการของผู้ใช้ได้สำเร็จสมประสงค์ เช่น การบริการเว็บ ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บ ระบบปฏิบัติการ และคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน กล่าวว่า MySQL เป็นฐานข้อมูลแบบ open source ที่ได้รับความนิยมในการใช้งานสูงสุด โปรแกรมหนึ่งบนเครื่องให้บริการ มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL (Structures Query Language) อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วในการทำงาน รองรับการทำงานจากผู้ใช้งานหลายๆ คนและหลายๆ งานได้ในขณะเดียวกัน

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน กล่าวว่า MySQL จึงเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูล โปรแกรมหนึ่ง ทำงานในลักษณะ Client Server ทำงานบนระบบ Telnet บน Linux Redhat หรือ Unix System และบน Win32 ทั่วไปบนระบบเครือข่าย Inter และ Intranet นั้นหมายความว่า สามารถเรียกใช้ MySQL ได้ทั่วโลกกรณีเป็น Internet และ ทั่วบริเวณที่เป็น Intranet และยังสามารถเรียกใช้บน Web บราวเซอร์ได้กรณีใช้ language เป็น Interface ในการเชื่อม language ที่ใช้เป็น Interface เช่น PHP, Perl, C, C++ ฯลฯ

### 2.10.2 ความเสี่ยงและวิธีการสร้างความปลอดภัยให้ฐานข้อมูล

ภาสกร เรืองรอง (2545) กล่าวว่า ความปลอดภัยของฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลถือเป็นองค์ประกอบหลักในการดำเนินงานขององค์กร และมีความอ่อนไหวค่อนข้างสูง เช่น ข้อมูลทางธุรกิจ ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลลับหรือข้อมูลที่

เผยแพร่บนเว็บไซต์ขององค์กร วิธีการสร้างความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูลค่อนข้างเป็นเรื่องเฉพาะ และมีความซับซ้อนแตกต่างจากการสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่ายหรือระบบปฏิบัติการ

ทั้งนี้ จุดบกพร่องที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อความไม่ปลอดภัยของฐานข้อมูล มีสาเหตุจาก ความซับซ้อนของระบบฐานข้อมูล การเก็บรหัสผ่านอย่างไม่ปลอดภัย การตั้งค่าการทำงานที่ผิดพลาด หรือ backdoor ของระบบที่ผู้ดูแลระบบไม่ทราบ การลดความเสี่ยงของข้อบกพร่องเหล่านี้ทำได้โดยการกำหนดหลักปฏิบัติในการใช้งานฐานข้อมูลดังนี้

1. ให้สิทธิการใช้งานกับผู้ใช้ตามความจำเป็นเท่านั้น ผู้ใช้งานฐานข้อมูลแต่ละคนควรจะได้รับสิทธิการใช้งานเฉพาะที่จำเป็นต่อการดำเนินงานของแต่ละคน

2. ทำการป้องกันในหลายๆ ระดับ เช่น ระดับของการขอเข้าใช้งาน ระดับของสิทธิการใช้งาน หรือระดับของขอบเขตของฐานข้อมูลที่ใช้ใช้งาน

3. การป้องกันการบุกรุกเป็นสิ่งที่ดีควรปฏิบัติ แต่ผู้ดูแลจะต้องตรวจสอบการละเมิดความปลอดภัยด้วย

4. นำกระบวนการเข้ารหัสมาใช้งานหากเป็นไปได้

5. กำหนดนโยบาย และขั้นตอนปฏิบัติด้านความปลอดภัยที่ชัดเจน รัดกุม

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า การสร้างความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูลจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานต่อไปนี้ คือ

1. ความลับและความปลอดภัย ข้อมูลจะต้องไปถูกเปิดเผยต่อผู้ที่ไม่ได้รับสิทธิในการเข้าถึง

2. ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และการตรวจสอบตัวตนผู้ใช้งาน ข้อมูลจะต้องไม่ถูกแก้ไข หรือยกยอกทั้งโดยเจตนาร้ายหรือโดยไม่เจตนาก็ตาม นอกจากนี้ จะต้องพิสูจน์ได้ว่าต้นทางของข้อมูลมาจากที่ใดหรือใคร

3. ความพร้อมใช้และความสามารถในการกู้คืน ระบบฐานข้อมูลจะต้องถูกปกป้องให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา รวมถึงจะต้องกู้คืนได้หากข้อมูลสูญหาย

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า การสร้างความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูลจำเป็นต้องมั่นใจว่า ได้มีการป้องกันถึงระดับลึก ได้แก่ การสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่าย ซึ่งอาจทำได้โดยการป้องกันที่ไฟร์วอลล์ เราเตอร์ ระบบตรวจจับผู้บุกรุก (IDS) และการสร้างความปลอดภัยให้กับระบบปฏิบัติการ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าการเข้าถึงฐานข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ได้เป็นผลมาจากการกำหนดค่าที่ผิดพลาดให้กับระบบปฏิบัติการ และอุปกรณ์เหล่านั้น

ภาสกร เรืองรอง (2545) กล่าวว่า หลักการสำคัญในการสร้างความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูลนั้น ผู้ดูแลระบบควรจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้ เพื่อนำไปพิจารณาประยุกต์ใช้กับระบบฐานข้อมูลของตนเองตามความเหมาะสม

1. การตรวจสอบตัวตนผู้ใช้งาน จะต้องมั่นใจว่ามีการตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้งานทุกคนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ในระดับต่ำสุดคือการนำเอารหัสผ่านมาใช้งานสำหรับทุกการติดต่อ ซึ่งรหัสผ่าน จะต้องได้รับการเก็บรักษาอย่างปลอดภัยในฐานข้อมูลและถูกเข้ารหัสอย่างเหมาะสม ควรมีข้อกำหนดคนเรื่องการใช้งานรหัสผ่าน ได้แก่ กำหนดความยาวขั้นต่ำของรหัสผ่านที่ใช้ กำหนดว่ารหัสผ่านจะต้องประกอบด้วยตัวอักษรหรือตัวเลขร่วมกับอักขระพิเศษ และไม่ให้อาหารหัสผ่านที่เดาได้ง่าย เป็นต้น

2. การควบคุมการเข้าถึงออบเจกต์ใดๆ และการตรวจสอบแอพลิเคชันที่อนุญาตให้ใช้งาน ออบเจกต์ของฐานข้อมูลประกอบด้วย ตาราง ซิน โนนิมม์ (synonym) วิว (view) อินเด็กซ์ (index) สตอร์ โพรซีเจอร์ (store procedure) และทริกเกอร์ (trigger) ซึ่งสามารถควบคุมการอนุญาตให้เข้าถึงออบเจกต์เหล่านี้ได้โดยกำหนดไว้ที่สิทธิการใช้งานฐานข้อมูล ซึ่งควรได้รับการกำหนดตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ ทั้งนี้ผู้ดูแลฐานข้อมูลหรือผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องคำนึงถึงหลักการที่จะให้สิทธิแก่ผู้ใช้งานแต่ละคนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การควบคุมการเข้าถึงออบเจกต์เหล่านี้ มีวิธีการที่แตกต่างกันตามแต่ละชนิดของออบเจกต์ เช่น การใช้ซิน โนนิมม์จะช่วยให้การอ้างถึงแต่ละตารางในฐานข้อมูลสามารถทำได้ โดยไม่จำเป็นต้องทราบชื่อของตารางดังกล่าวคือใคร เป็นการซ่อนโครงสร้างของฐานข้อมูลจากผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ดูแลยังสามารถตรวจสอบได้ว่าใครมาใช้งานตารางใดในฐานข้อมูลบ้าง การสร้างความปลอดภัยให้กับออบเจกต์วิว ทำได้โดยการควบคุมการเข้าถึงในระดับแถว และคอลัมน์ก่อนที่แต่ละตารางจะถูกนำมารวมไว้ด้วยกัน เป็นต้น หรือหากใช้งานสถาปัตยกรรม 3-tier ซึ่งมีแอพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่รองรับการเรียกใช้งานจากแอพลิเคชันทั้งหมดจากเครื่องขอเข้าใช้บริการและติดต่อกับฐานข้อมูล จำเป็นต้องกำหนดให้เครื่องขอใช้งานแสดงตัวตนกับเครื่องแอพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ และให้แอพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์แสดงตัวตนกับฐานข้อมูลก่อนจึงจะอนุญาตให้เข้าใช้งานตามต้องการได้

3. นโยบายและขั้นตอนปฏิบัติในการดูแลระบบ ต้องกำหนดนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งานและการดูแลระบบ พร้อมทั้งกำหนดขั้นตอนปฏิบัติต่างๆ มาบังคับใช้ตามนโยบายดังกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษร โดยแสดงรายละเอียดถึงข้อบังคับด้านความปลอดภัย และการบริหารความเสี่ยงภายในต้องประกอบด้วยมาตรฐานการใช้งานบัญชีรายชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน กฎ และออบเจกต์ รวมถึงการตรวจสอบและการบันทึกสื่อ

4. การใช้งานค่า configuration เริ่มต้นที่ปลอดภัย ฐานข้อมูลบางชนิดจะมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่กำหนดไว้เป็นค่าดีฟอลต์เริ่มต้น ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีในกลุ่มผู้ใช้ ค่าดังกล่าวนี้ทำให้ผู้ที่ทราบสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้ในหลายระดับ ดังนั้นผู้ดูแลจึงควรยกเลิกหรือเปลี่ยนแปลงค่ารหัสผ่านทันทีหลังจากเข้าใช้งานครั้งแรก นอกจากนี้ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบฐานข้อมูลจะต้องได้รับการจำกัดการเข้าถึง ทั้งเพื่ออ่าน เขียน หรือเรียกใช้งานจากผู้ไม่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้บุกรุกจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าการทำงานใดๆ ได้ สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ ผู้ดูแลระบบจะต้องปรับแต่งค่าการทำงานให้เหมาะสมกับระบบและการใช้งานของตน

5. การตรวจสอบการทำงาน การตรวจสอบการทำงานของฐานข้อมูล ช่วยให้ผู้ใช้ดูแลสามารถตรวจจับกิจกรรมที่เกิดขึ้น โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือกิจกรรมที่มีจุดประสงค์ร้าย กิจกรรมที่ควรได้รับการตรวจสอบระบบประกอบด้วย

- 5.1 ความพยายามในการติดต่อฐานข้อมูลที่ไม่ประสบความสำเร็จ
- 5.2 การเปิดและปิดฐานข้อมูล
- 5.3 การเรียกดู การแก้ไขและการลบข้อมูลออกจากตาราง
- 5.4 การสร้างและการลบออบเจกต์
- 5.5 การเรียกใช้งาน โปรแกรม

ผู้ดูแลควรจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ในรูปของไฟล์ล็อก หรือฐานข้อมูลล็อก ซึ่งข้อมูลที่ควรเก็บบันทึกในล็อกประกอบด้วย ใครเป็นผู้สร้างข้อมูล ใครเป็นผู้แก้ไขข้อมูล และข้อมูลใดที่ถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไข เป็นต้น

6. แผนการสำรองข้อมูลและการกู้คืนระบบ ความเสียหายของฐานข้อมูล การถูกทำลายโดยอุบัติเหตุ และกิจกรรมที่เกิดขึ้น โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือมีจุดประสงค์ร้ายต่อฐานข้อมูล อาจนำไปสู่ความเสียหายอย่างรุนแรงของฐานข้อมูล หากขาดแผนการสำรองข้อมูลที่เหมาะสม กระบวนการสำรองข้อมูลและการกู้คืนระบบควร จะได้รับการทดสอบในช่วงเวลาปกติ และการเก็บข้อมูลสำรองไว้ภายนอกองค์กร จะช่วยให้การกู้คืนข้อมูลจากความเสียหายทำได้รวดเร็ว กระบวนการสำรองข้อมูลควร จะได้รับการทดสอบให้มั่นใจว่า

- 6.1 พนักงานเกิดความเชื่อมั่นต่อวิธีการกู้คืนข้อมูล
- 6.2 แผนการสำรองข้อมูลและการกู้คืนระบบ ได้รับการวิเคราะห์ตรวจสอบอย่างเหมาะสม

6.3 ผู้ดูแลสามารถอ่านข้อมูลจากเทปสำรองข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ต่างหากจากที่ใช้ในการเขียนข้อมูลได้



นอกจากนั้น แผนการสำรองข้อมูลจะต้องกำหนดถึงวิธีการในการสำรองข้อมูล ซึ่งมีทางเลือกให้ใช้งานได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. การสำรองข้อมูลแบบ cold คือการสำรองข้อมูลในขณะที่ไม่มีการใช้งานฐานข้อมูล
2. การสำรองข้อมูลแบบ hot คือการสำรองข้อมูลในขณะที่ฐานข้อมูลถูกใช้งาน
3. การสำรองข้อมูลแบบ logical คือการสำรองข้อมูลในช่วงเวลาใดช่วงเวลาหนึ่งในขณะที่ฐานข้อมูลถูกใช้งาน

## 2.11 แนวคิดในการออกแบบอินเทอร์เฟซ

### 2.11.1 หลักการออกแบบแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล

รองศาสตราจารย์ภูธร พิมพาน (2549) กล่าวว่า แบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้อยู่ในธุรกิจเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะทำให้ธุรกิจดำเนินต่อไป ซึ่งแบบฟอร์มเหล่านี้ โดยปกติมักจะถูกออกแบบและตีพิมพ์ออกมาไว้ก่อน เมื่อต้องการจะใช้ ผู้ใช้ก็จะเขียนข้อความอันเป็นข้อมูลลงในแบบฟอร์มเป็นเบื้องต้น ซึ่งต่อจากนั้น แบบฟอร์มต่างๆ จึงถูกนำมาบันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์ ในลักษณะที่ธุรกิจดำเนินการด้วยระบบงานคอมพิวเตอร์ แบบฟอร์มต่างๆ โดยส่วนใหญ่จึงถือเป็นต้นกำเนิดของข้อมูลที่จะนำมากรอกเข้าสู่ระบบงานโดยพนักงานคีย์ข้อมูล (Data Entry Personnel)

หลักสำคัญที่ใช้ในการออกแบบแบบฟอร์ม มีอยู่ด้วยกัน 4 หัวข้อ คือ

1. แบบฟอร์มควรมีลักษณะที่ง่ายต่อการกรอก จะทำให้ลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล และในขณะเดียวกันก็ลดเวลาในการกรอกลงไปด้วย

การออกแบบแบบฟอร์มที่ดี จะต้องคำนึงถึงลำดับในการกรอกข้อมูลให้คล้องจองกับความเป็นจริง ตัวอย่างเช่น แบบฟอร์มกำหนดให้พนักงานกรอกชื่อเป็นอันดับที่ 1 และนามสกุลเป็นอันดับที่ 2 เช่นนี้ถือได้ว่าลำดับในการกรอกข้อมูลได้คล้องจองไปกับมาตรฐานที่ใช้กันโดยทั่วไปในทางตรงข้าม หากสลับตำแหน่งให้พนักงานกรอกนามสกุลก่อนแล้วค่อยกรอกชื่อ แบบนี้ผู้ใช้ที่จะกรอกฟอร์มนี้อาจสับสน และมีการกรอกผิดพลาดได้

2. แบบฟอร์มต้องตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แบบฟอร์มที่ได้ถูกออกแบบขึ้นมา นั้น ล้วนมีวัตถุประสงค์ทั้งสิ้น ซึ่งบางแบบฟอร์มอาจจะต้องถูกสำเนา และกระจายส่งผ่านไปยังแผนกต่างๆ อีกหลายแผนก ดังนั้น ก่อนที่จะทำการออกแบบแบบฟอร์มใดๆ นักวิเคราะห์ระบบหรือผู้ที่ออกแบบแบบฟอร์ม จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของแบบฟอร์มนั้น ว่ามีขึ้นเพื่อประโยชน์อันใด และจะต้องมีข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องถูกบันทึกลงไป เอกสารจะถูกกระจายไปยังหน่วยงานไหนบ้าง และหน่วยงานนั้นจะเอาข้อมูลในส่วนไหนไปทำอะไร เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น ใบกำกับภาษี ซึ่งอาจจะต้องประกอบไปด้วยสำเนาหลายฉบับกระจายออกไปยังหน่วยงานต่างๆ เช่น คลังสินค้า เพื่อใช้ในการตัดสต็อก หรือแผนกขนส่งเพื่อนำสินค้าไปส่งให้ลูกค้าได้ถูกต้อง แผนกบัญชีเพื่อใช้บันทึกเป็นภาษีขาย และฝ่ายการเงินเพื่อนำไปใช้เรียกเก็บเงิน ในภายหลัง จากการที่มีการทำสำเนาแต่ละฉบับไปยังหน่วยงานที่มีจุดประสงค์ไม่เหมือนกัน สำเนาแบบฟอร์มใบกำกับภาษีอาจจะต้องให้มีการบันทึกรายละเอียดไม่เหมือนกัน เช่น ใบที่ส่งไปให้กับฝ่ายการเงินเพื่อนำไปเรียกเก็บเงิน อาจจะมีช่อง "ชื่อผู้เก็บเงิน" ในขณะที่ใบที่อยู่กับแผนกขนส่ง อาจจะมีช่อง "ชื่อพนักงานขับรถ" หรือใบที่อยู่กับสต็อกอาจมีช่อง "ชื่อผู้เบิกสินค้า" แทน เป็นต้น

3. แบบฟอร์มควรมีการออกแบบให้ตรวจสอบความถูกต้องได้ ในการบันทึกข้อมูลนั้น อัตราการเกิดข้อผิดพลาดจะขึ้นอยู่กับารออกแบบแบบฟอร์มด้วย หากแบบฟอร์มได้รับการออกแบบที่ดี โอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดก็ลดลง การออกแบบแบบฟอร์มจึงควรที่จะให้ความสำคัญในอันที่จะทำให้ผู้ใช้แบบฟอร์มสามารถกรอกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และสะดวกที่สุดเท่าที่จะทำได้ แม้ว่าผู้ใช้แบบฟอร์มจะมีโอกาสใช้แบบฟอร์มนั้นแค่ครั้งเดียวหรืออาจจะเป็น 1,000 ครั้งก็ตาม

4. แบบฟอร์มควรออกแบบให้มีลักษณะที่ดึงดูดต่อผู้ใช้ การออกแบบแบบฟอร์มให้เป็นที่ดึงดูดใจต่อผู้ใช้นั้นอาจถือเป็นงานศิลปะอย่างหนึ่ง แต่ก็มีความสำคัญในตัวของมันเองอยู่ เป็นหลักจิตวิทยาอย่างหนึ่งที่ไม่สามารถจะโต้เถียงได้ว่า หากแบบฟอร์มมีจุดดึงดูดแล้ว มันมักจะช่วยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่เรากำลังต้องการได้ดีขึ้น และผู้กรอกก็จะรู้สึกพอใจที่จะกรอกมากขึ้น

หลักการในการออกแบบฟอร์มนี้ ต้องเน้นในเรื่องของความเป็นระเบียบของแบบฟอร์ม โดยจัดให้ข้อมูลที่ควรอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่มๆ เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและง่ายต่อการกรอกบรรทัด และช่องว่างระหว่างบรรทัดจะต้องกว้างเพียงพอที่จะกรอกในแบบฟอร์มอาจจะใช้ตัวอักษรที่มีขนาดแตกต่างกัน เพื่อให้สามารถจะเน้นจุดต่างๆ ได้ การใช้กรอบตาราง และความหนาของตัวอักษรและเส้นต่างๆ เป็นเทคนิคที่จะช่วยดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้งานแบบฟอร์มได้เป็นอย่างดี

### 2.11.2 การออกแบบทางจอภาพ

รองศาสตราจารย์ณัฐพร พิมพายน (2549) กล่าวว่า หลักเกณฑ์ที่จะทำการออกแบบอินพุตทางจอภาพนั้น ไม่ได้แตกต่างกับการออกแบบเอาต์พุตทางจอภาพแต่อย่างใด ซึ่งจะใช้หลักเกณฑ์สำคัญ 4 ข้อในการออกแบบเช่นกัน คือ

1. พยายามให้การแสดงข้อมูลบนจอภาพดูเรียบง่ายไม่ซับซ้อน ก่อนที่จะทำการออกแบบจอภาพ นักวิเคราะห์ระบบควรจะเข้าใจลักษณะพื้นฐาน โดยทั่วไปของการจัดวางข้อมูลบนจอภาพเสียก่อน โดยพื้นที่ที่ใช้แสดงข้อมูลบนจอภาพ จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1.1 พื้นที่ส่วนหัวของจอภาพ (Heading) โดยส่วนใหญ่จะเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ระบบได้รับทราบว่ากำลังทำงานอยู่ในระบบงานอะไร เช่น ระบบงานสินค้าคงคลัง ระบบงานบัญชี ฯลฯ

นอกจากนี้ ในปัจจุบันการออกแบบระบบงานแบบพูลดาว์นเมนูกำลังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยตัวเมนูก็จะแสดงอยู่ในส่วนหัวของจอภาพด้านบน ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูได้โดยการเลื่อนเคอร์เซอร์หรือ Light Bar ไปที่เมนูที่ต้องการแล้วกด (Enter) หรือในกรณีที่ผู้ใช้เกิดความชำนาญอาจจะใช้การคีย์ตัวอักษรของเมนูนั้นเพื่อเลือกเมนูก็ได้เช่นกัน ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้ระบบพูลดาว์นเมนู ได้แก่ CU-Writer ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย IRC Standard Word และ Quatro Pro

1.2 พื้นที่ส่วนกลางของจอภาพ (Body) โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนนี้จะใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของข้อมูล หรือหัวข้อต่างๆ ที่ผู้ใช้ระบบจะต้องทราบ เพื่ออินพุตข้อมูลลงไปให้ถูกตำแหน่ง เทคนิคของการออกแบบในส่วนนี้ยังคงใช้ตามแบบมาตรฐาน คือพยายามให้ผู้ใช้ระบบอินพุตหรือกรอกข้อมูลลงในลักษณะจากบนลงล่างหรือจากซ้ายไปขวา

1.3 พื้นที่ส่วนล่างของจอภาพ (Ending) โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนนี้จะใช้ประโยชน์ในด้านของการบอกให้ผู้ใช้ทราบถึงคำสั่งต่างๆ ที่ระบบงานกำหนดให้ผู้ใช้สามารถกระทำได้ เช่น กด (F1) เพื่อเรียกคำช่วยอธิบายวิธีการใช้ระบบ (Help-Text Sensitivity) หรือกด (F8) เพื่อเก็บข้อมูล (Save)

2. เทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์นั้นได้รับการพัฒนาไปอย่างมาก โดยเฉพาะแนวทางที่จะพยายามให้ระบบงาน หรือซอฟต์แวร์มีความเป็นมิตรกับผู้ใช้ระบบ (User Friendly) ให้มากที่สุด เช่น ระบบ Graphical User Interface (GUI) ที่ใช้รูปภาพหรือไอคอน (Icon) แทนคำสั่ง โดยผู้ใช้อาจใช้เมาส์ (Mouse) แทนคีย์บอร์ด (Keyboard) ในการปฏิบัติงานก็ได้ นอกจากนี้ ก็ยังมีเทคนิคประเภทอื่นที่ยังคงนิยมกันมากก็คือ การใช้เทคนิคของการซ้อน กันของหน้าต่าง (Overlay Windows หรือ Pop-Up Windows) บนจอภาพก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ระบบงานดูง่าย และเป็นที่ยึดติดต่อผู้ช่วย

3. พยายามให้การแสดงผลบนจอภาพมีมาตรฐานแบบเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคยได้เร็ว การทำให้จอภาพมีมาตรฐานนั้นนอกจากจะทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้เร็วแล้ว ยังทำให้ลดข้อผิดพลาดลงได้อย่างมากอีกด้วย หากผู้ใช้ระบบจะต้องใช้เอกสารในการกรอกข้อมูลลงบนจอภาพแล้ว นักวิเคราะห์ระบบก็ควรจะทำจอภาพให้คล้องจองกันกับเอกสารที่ผู้ใช้ระบบจะต้องใช้ในการกรอกด้วย

การแสดงผลจะมีมาตรฐานได้ก็ด้วยวิธีการง่ายๆ คือ ตำแหน่งของข้อมูลควรจะปรากฏอยู่ในที่เดียวกันทุกครั้งหากว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอันเดียวกัน รวมทั้งข้อมูลไหนที่ควรจะอยู่ด้วยกันก็ควรจัดแบ่งออกให้เป็นกลุ่มๆ อย่างชัดเจน

4. สำหรับข้อมูลบางอย่างที่ต้องการจะเน้นให้เห็นถึงความแตกต่าง ให้ใช้สีที่แตกต่างออกไปจากปกติ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ ในปัจจุบันจอสีกำกับเป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้นทุกขณะ และมีแนวโน้มที่จะมาครองตลาดแทนจอภาพแบบขาวดำหรือโมโนโครม สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก จอภาพสีสามารถทำให้ระบบงานคอมพิวเตอร์มีความดึงดูดมากขึ้น ด้วยสีที่แตกต่างความละเอียดของภาพที่ได้ก็ดีกว่าอย่างเห็นได้ชัด การแสดงผลทางกราฟฟิกในแบบต่างๆ ก็ทำได้โดยสะดวก และชัดเจนกว่า ซอฟต์แวร์ในตลาดก็เริ่มปรับตัวให้ใช้กับจอภาพแบบสีกันอย่างมากมาย ดังนั้น ความสำคัญของการใช้สีจึงเป็นอีกจุดหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญด้วย

การเลือกใช้สีควรจะใช้ให้เหมาะสมด้วย เช่น พื้นสีแดง โดยทั่วไปมักจะใช้ในการบอกถึงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระบบงานคอมพิวเตอร์ พื้นสีน้ำเงินจะใช้ในการแสดงผลทางปกติ พื้นสีเขียวอาจใช้ในการแสดงข้อมูลความช่วยเหลือแบบต่างๆ ดังนั้น ในซอฟต์แวร์ หรือในระบบงานหนึ่งหากใช้สีปนกันไป โดยไม่คำนึงถึงความหมายของแต่ละสีแล้ว ก็อาจจะทำให้ผู้ใช้ระบบเกิดความสับสนและจะก่อให้เกิดผลเสียหายตามมาในภายหลังได้เช่นกัน

5. ให้การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ระบบกับจอภาพเป็นไปโดยธรรมชาติมากที่สุด เช่น การเลื่อนเคอร์เซอร์ (Cursor Movement) ควรจะเลื่อนจากบนลงล่างหรือจากซ้ายมาขวา ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติและมาตรฐานสากล

## 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มนัส สันคำ (2543) ศึกษาเรื่อง ระบบแจ้งเกรดผ่านโทรศัพท์มือถือโดยใช้ WAP (Grade online by wap) เป็นการพัฒนาระบบแจ้งเกรดผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ WAP (Wireless Application Protocol) จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาใช้ในการสืบค้นข้อมูลเกรดของแต่ละบุคคล ผ่านทางโทรศัพท์มือถือที่มีระบบ WAP โดยประกอบด้วยการแสดง ข้อมูลจากการสืบค้นโดยใช้รหัสประจำตัวนักศึกษา เพื่อแสดงรหัสวิชาของนักศึกษาที่ทำการลงทะเบียนเรียน ตลอดจนแสดงเกรดที่ได้และ แสดงเกรดเฉลี่ยของภาคเรียนนั้น ทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ โดยมีกระดานข่าวที่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ ทั้งยังมีหัวข้อข่าวต่างๆ ที่สามารถเพิ่มเติมได้ตามความต้องการ โดยสามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดทั้งหมดได้ผ่านทางโฮมเพจที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ทั้งยังสามารถให้นักศึกษาหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ไม่สามารถเลือกดูผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเลือกดูได้ทางโฮมเพจ โครงการดังกล่าวได้ถูกพัฒนาด้วยโปรแกรม ASP

(Active Server Pages) เวอร์ชัน 3.0 และ WML (Wireless Markup Language) เวอร์ชัน 1.1 ให้สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

นิมิตา สุวิชากุล (2547) ศึกษาเรื่อง การทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ กรณีศึกษา ร้านขายหนังสือออนไลน์ (Mobile commerce : A case study in online book store) มีวัตถุประสงค์การจัดทำขึ้นเพื่อสร้างต้นแบบของระบบการเลือกซื้อสินค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Commerce) กรณีศึกษา ร้านขายหนังสือ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการซื้อสินค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และส่วนของการจัดการข้อมูลสั่งซื้อสินค้าผ่านเว็บไซต์ โดยที่ผู้ใช้สามารถค้นหารายการสินค้าสามารถเลือกค้นหาได้ 3 วิธี โดยข้อมูลที่ส่งตอบกลับมาจะประกอบไปด้วยรูปภาพและรายละเอียดที่สำคัญของสินค้า ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบการทำธุรกรรมได้ด้วยตัวเองโดยผ่านเว็บไซต์ ภายในเว็บไซต์จะแสดงรายละเอียดการทำธุรกรรมโดยในส่วนของผู้ใช้บริการสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของสินค้าได้

ต้นแบบของระบบการทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้ พัฒนขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี Java 2 Micro Edition (J2ME) ในส่วนของ Client ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มหนึ่งของ Java Server Page (JSP) ในส่วนของผู้ใช้บริการ ซึ่งทำงานควบคู่กัน Apache Tomcat Web Server และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

อริศ จันทร์ช่วง (2544) ศึกษาเรื่อง บริการช่วยเหลือรถยนต์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Car Service online) เป็นบริการที่จะให้คำแนะนำในการซ่อมแซม หรือแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นกับรถยนต์ เช่น เมื่อผู้ใช้รถยนต์เกิดปัญหา รถยนต์เสีย จะสามารถใช้บริการช่วยเหลือรถยนต์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้เทคโนโลยี WAP ทำการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายระบบ จะมีคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับรถยนต์ ตามอาการที่เกิดขึ้นและมีคำแนะนำในการรักษารถยนต์รวมทั้งหมายเลขโทรศัพท์ของโรงพยาบาล สถานีตำรวจ อู่ซ่อมรถยนต์ แบ่งตามหมวดหมู่ในลักษณะของเมนูบริการช่วยเหลือรถยนต์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่จัดทำโดยใช้ภาษา WML ทำการแก้ไข และตรวจสอบผลโดยใช้ WAP EDITOR และ WAP EMULATOR ของบริษัท NOKIA ผู้ที่จะใช้บริการจะต้องมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สามารถใช้เทคโนโลยี WAP ในการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย

วิรัชกร เหล่าโกสิน (2548) ศึกษาเรื่อง ระบบสืบค้นหาข้อมูลภายในสวนจตุจักรผ่านโทรศัพท์มือถือและเว็บ (JJ information system supported mobile and web application) มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาร้านค้าหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตลาดนัดสวนจตุจักร และเพื่อประชาสัมพันธ์ตลาดนัดสวนจตุจักรซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของกรุงเทพมหานคร เนื่องจากตลาดนัดสวนจตุจักรเป็นตลาดนัดวันหยุดสุดสัปดาห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

ของประเทศไทย มีสินค้ามากมายหลายประเภทจำหน่ายอยู่ แต่ไม่ได้แยกประเภทของสินค้าอย่างชัดเจน ดังนั้นเมื่อต้องการสินค้าประเภทหนึ่งจึงทำได้ไม่สะดวกมากนัก จึงได้จัดทำระบบนี้เพื่อช่วยเหลือนักท่องเที่ยวดังกล่าวในรูปแบบของ Web Application และสามารถใช้งานทางโทรศัพท์มือถือ

นัฐวุฒิ พิชัยศรีสวัสดิ์ (2543) ศึกษาเรื่อง ระบบบริการข้อมูลทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยี WAP (WAP technology for educational services system) เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการสื่อสารแบบไร้สาย กำลังได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถทำการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยความเร็วสูงสามารถส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อมูล, ภาพ, เสียง และภาพวีดิทัศน์ จากเหตุผลข้างต้นทำให้อุปกรณ์สื่อสารไร้สายสามารถทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายขององค์กรได้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกสถานที่ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเป็นได้อย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุนี้ ผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดในการจัดทำบริการข้อมูลทางการศึกษา รวมทั้งบริการจองวิชาเรียนสำหรับการลงทะเบียนผ่านทางเครือข่าย WAP ขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มความสะดวกรสบายแก่นักศึกษา และบุคลากรภายในสถาบัน และเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของนักศึกษา ในการให้บริการข้อมูลทางการศึกษานั้น จะให้บริการผ่านทางแบบจำลองบราวเซอร์ (Emulator) ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในการแสดงผลและการสนับสนุนภาษาไทย ในแบบจำลองบราวเซอร์บางรุ่น

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย และสรุปโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์การทำงานและความต้องการของระบบลงทะเบียนนักศึกษา
2. ออกแบบการทำงานระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ออกแบบฐานข้อมูล
4. จัดทำฐานข้อมูล
5. เขียนและทดสอบโปรแกรม
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้

1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์
  1. หน่วยประมวลผล Intel Centrino Duo
  2. หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 256 Megabyte ขึ้นไป
  3. ความจุของฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 80 Gigabyte
  4. จอภาพขนาด 15 นิ้ว
  5. เม้าส์ และแป้นพิมพ์
2. เครื่องไคลเอนต์
  1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ระดับ Pentium III
  2. หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 128 Megabyte ขึ้นไป
  3. ความจุของฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 20 Gigabyte
  4. จอภาพขนาด 15 นิ้ว

### 5. เม้าส์ และแป้นพิมพ์

#### 3. โทรศัพท์เคลื่อนที่

##### 3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้

##### 1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์

1. ระบบปฏิบัติการ Windows NT Server
2. ความจุของฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 80 Gigabyte
3. MySQL สำหรับการทำฐานข้อมูล

##### 2. เครื่องไคลเอนต์

1. ระบบปฏิบัติการ Windows XP
2. เว็บเบราว์เซอร์ Internet Explorer 7.0

##### 3. โทรศัพท์มือถือที่มีระบบ WAP Browser

### 3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินงาน (เดือน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. วิเคราะห์การทำงานและความต้องการของระบบลงทะเบียนนักศึกษา	■											
2. ออกแบบการทำงานระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่			■									
3. ออกแบบฐานข้อมูล				■								
4. จัดทำฐานข้อมูล					■							
5. เขียนและทดสอบโปรแกรม							■					
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ												■



### 3.4 สรุป

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนในการวิเคราะห์การทำงานและความต้องการของระบบลงทะเบียนนักศึกษา ขั้นตอนออกแบบการทำงานระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นการออกแบบข้อมูลที่จำเป็นในการแสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะต้องมีข้อมูลที่กระชับและสื่อความหมายให้นักศึกษาเข้าใจง่าย เพราะหากระบบแสดงข้อมูลมากเกินไปอาจจะทำให้ระบบเกิดความล่าช้าในการให้บริการได้ ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล เป็นการออกแบบฐานข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในระบบเพื่อให้ระบบสามารถแสดงข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วน และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนในการดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลในโปรแกรมที่เลือกใช้ ขั้นตอนการเขียนและทดสอบโปรแกรม เป็นขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมทั้งในส่วนของ WEB บราวเซอร์ และ WAB บราวเซอร์ รวมถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นและสุดท้ายขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

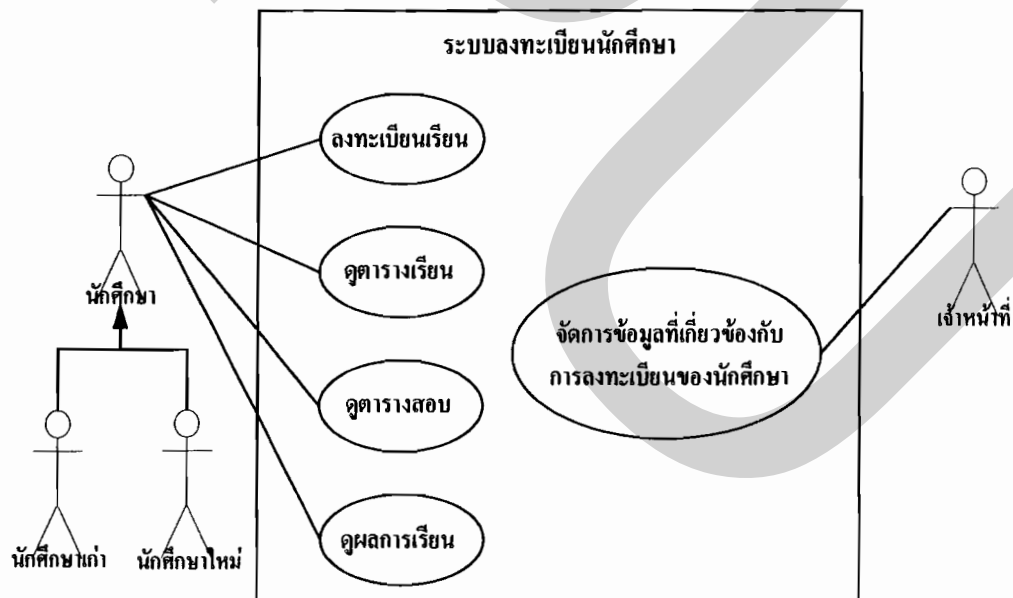
## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ และการออกแบบโปรแกรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 การวิเคราะห์ระบบ

จากการศึกษาระบบลงทะเบียนนักเรียนปัจจุบันพบว่า ผู้ใช้งานหลักของระบบฯ คือ นักเรียน และเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย โดยนักเรียนใช้ระบบเพื่อลงทะเบียนเรียน ดูตารางเรียน ดูตารางสอบ และดูผลการเรียน ส่วนเจ้าหน้าที่ใช้ระบบเพื่อจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนของนักเรียน ได้แก่ ข้อมูลประวัตินักศึกษา ข้อมูลลงทะเบียนของนักศึกษา วิชาเรียน เงื่อนไขวิชา ห้องเรียน กลุ่มเรียน จัดตารางเรียน และจัดตารางสอบ เป็นต้น ภาพที่ 4.1 แสดง Use Cases Diagram ภาพรวมของระบบลงทะเบียนนักเรียน

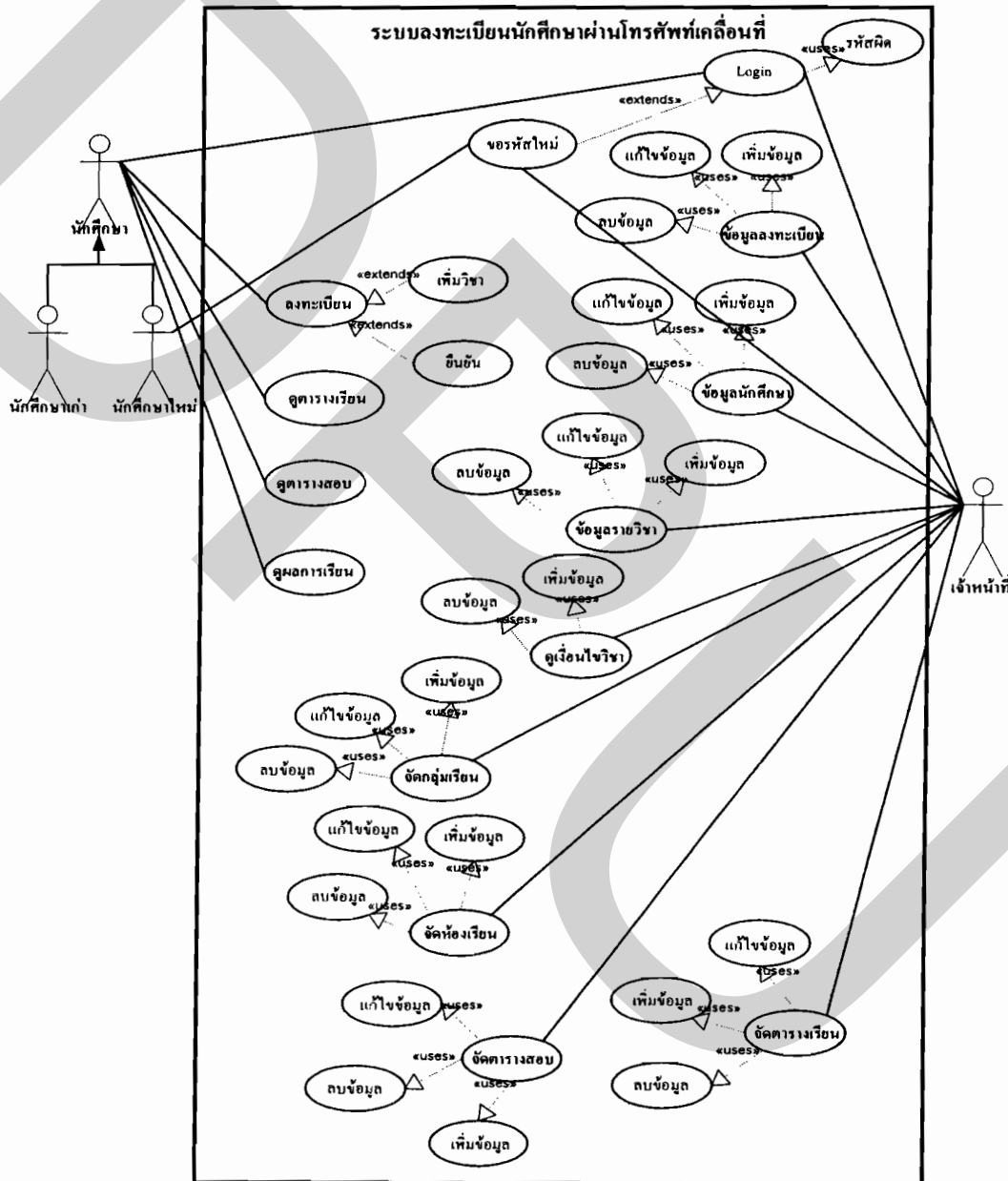


ภาพที่ 4.1 Use Cases Diagram ภาพรวมของระบบลงทะเบียนนักเรียน

4.2 การออกแบบระบบ

4.2.1 การออกแบบการทำงานของระบบ

ภาพที่ 4.2 แสดงการทำงานของระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

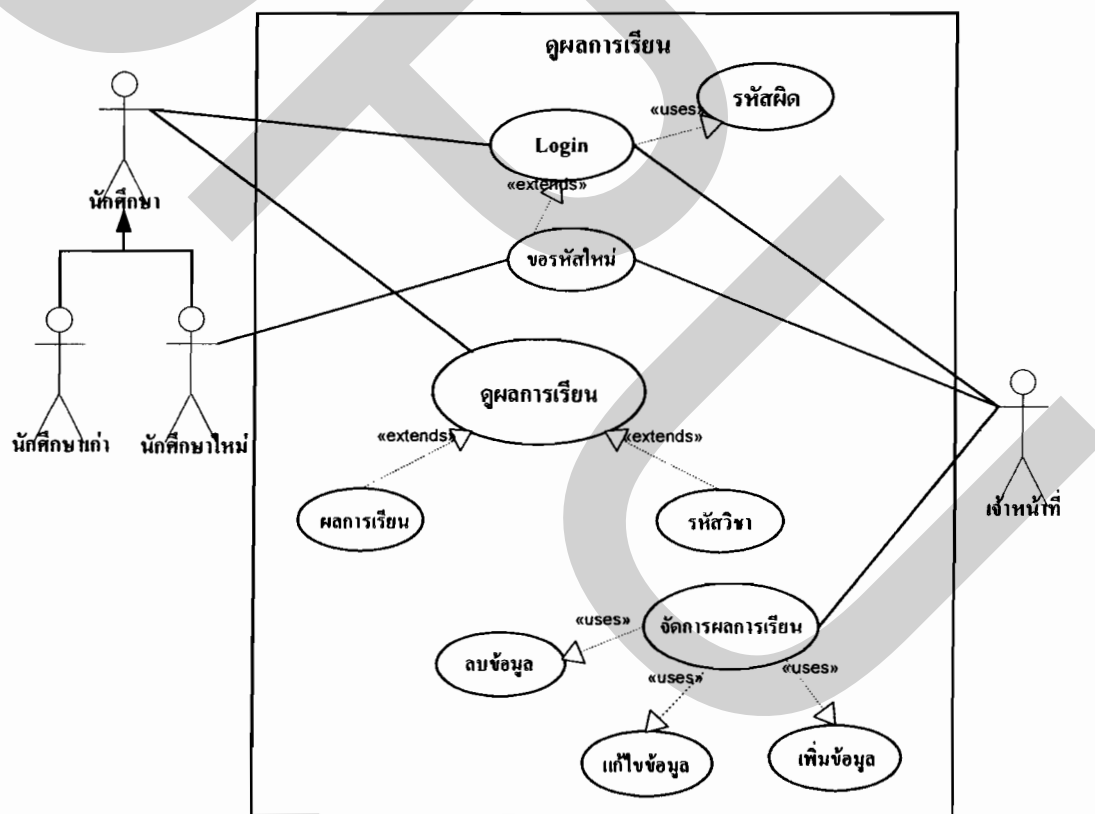


ภาพที่ 4.2 Use Cases diagram ระบบลงทะเบียนเรียนนักศึกษาผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่

จากภาพที่ 4.2 นักศึกษามี 2 ประเภท ได้แก่ นักศึกษาเก่า และนักศึกษาใหม่ ซึ่งนักศึกษาทั้ง 2 ประเภทสามารถเข้าสู่ระบบและสามารถลงทะเบียนเรียน ดูตารางเรียน ดูตารางสอบ และดูผลการเรียนได้ โดยนักศึกษาจะต้องระบุรหัสนักศึกษา และรหัสผ่านก่อน จึงจะสามารถเข้าใช้งานในระบบได้ ส่วนนักศึกษาใหม่จะต้องขอรหัสผ่านจากเจ้าหน้าที่เสียก่อนจึงจะเข้าใช้ระบบได้ ระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ คือ

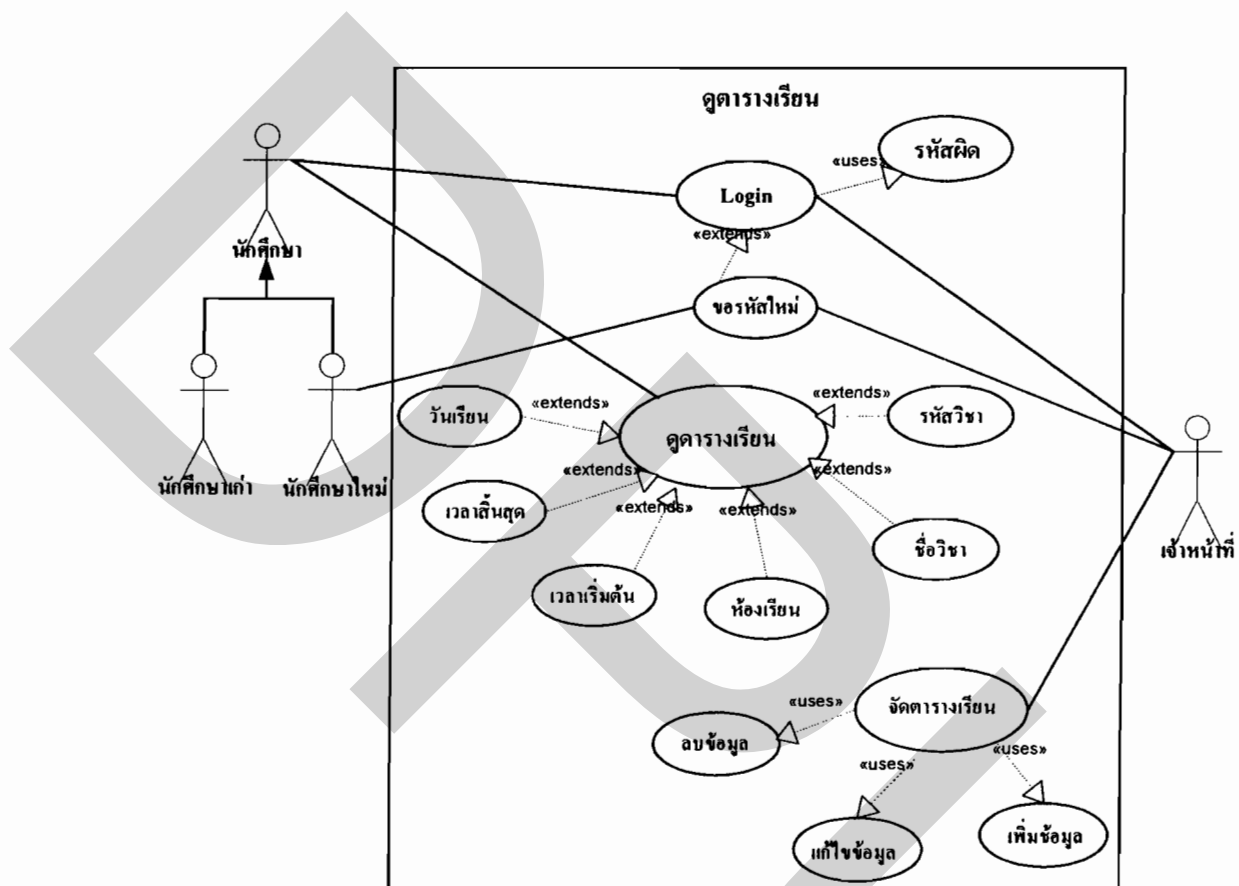
1. ส่วนของนักศึกษา เป็นการให้บริการข้อมูลกับนักศึกษา 4 ด้าน คือ ผลการเรียน ตารางเรียน ตารางสอบ และลงทะเบียนเรียน

1.1 กรณีนักศึกษาต้องการดูผลการเรียน สามารถเขียนเป็น Use Cases Diagram ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ซึ่งนักศึกษามีอยู่ 2 ประเภทคือ นักศึกษาเก่า และนักศึกษาใหม่ ซึ่งนักศึกษาใหม่จะต้องขอรหัสผ่านจากเจ้าหน้าที่ก่อนเพื่อขอเข้าใช้ระบบ จากนั้นก็ Login เพื่อเข้าสู่ระบบจากนั้นให้เลือกเมนู ดูผลการเรียน ระบบก็จะนำข้อมูลออกมาแสดงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่



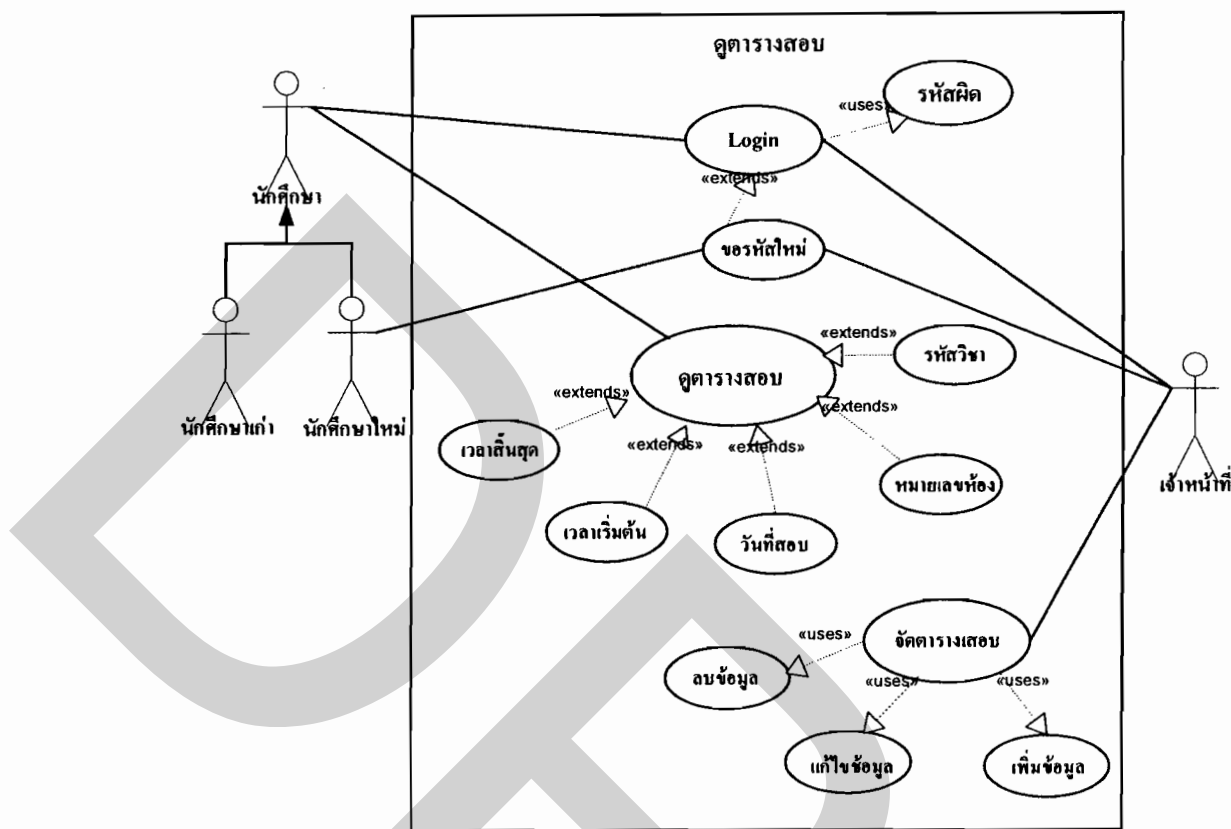
ภาพที่ 4.3 Use Cases Diagram รายละเอียดการดูผลการเรียน

1.2 กรณีนักศึกษาต้องการดูตารางเรียน สามารถเขียนเป็น Use Cases Diagram ดังแสดงในภาพที่ 4.4 เมื่อนักศึกษา Login เข้าสู่ระบบการทำงานเรียบร้อยแล้วนั้น ให้เลือกเมนู ดูตารางเรียน ระบบก็จะนำข้อมูลตารางเรียนออกมาแสดงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่



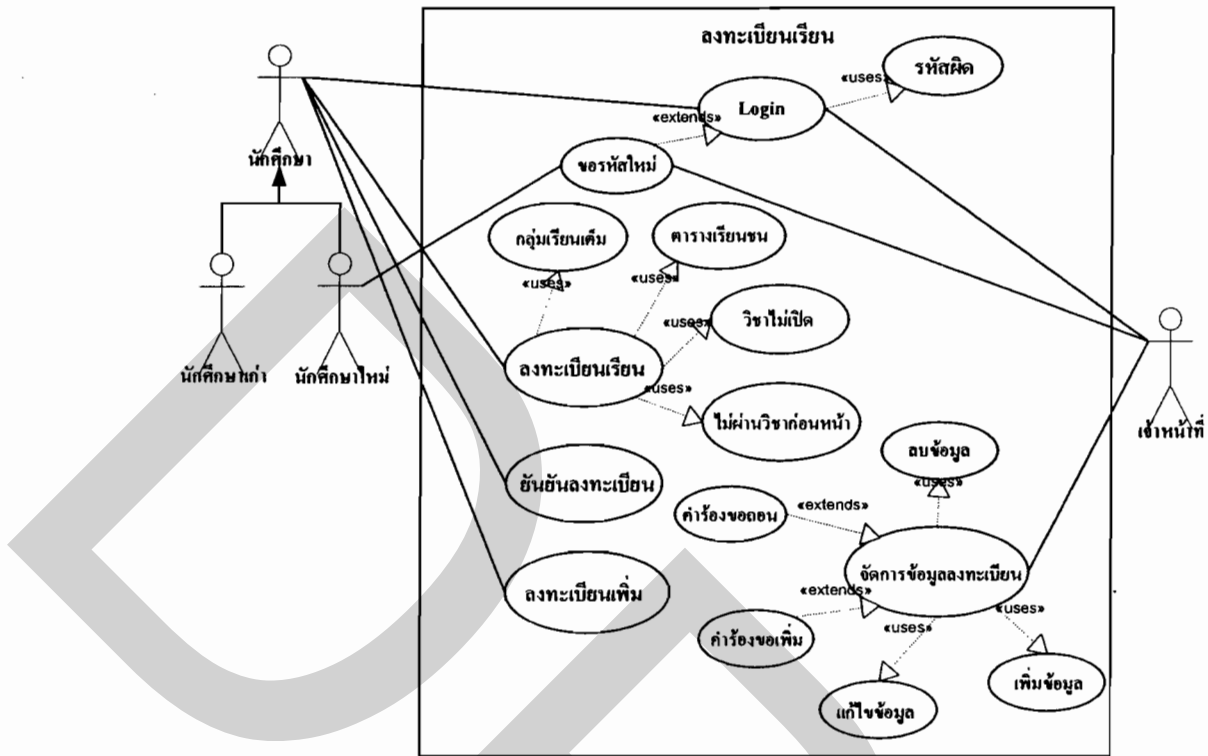
ภาพที่ 4.4 Use Cases Diagram รายละเอียดการดูตารางเรียน

1.3 กรณีนักศึกษาต้องการดูตารางสอบ สามารถเขียนเป็น Use Cases Diagram ดังแสดงในภาพที่ 4.5 เมื่อนักศึกษา Login เข้าสู่ระบบการทำงานเรียบร้อยแล้วนั้น ให้เลือกเมนู ดูตารางสอบ ระบบก็จะนำข้อมูลตารางสอบออกมาแสดงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่



จากภาพที่ 4.5 Use Cases Diagram รายละเอียดการดูตารางสอบ

1.4 กรณีต้องการลงทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้ โดยคีย์รหัสวิชา และกลุ่มเรียน จากนั้นก็ยืนยันการลงทะเบียน สามารถเขียนเป็น Use Cases Diagram ดังแสดงในภาพที่ 4.6 เมื่อนักศึกษา Login เข้าสู่ระบบการทำงานเรียบร้อยแล้วนั้น ให้เลือกเมนู ลงทะเบียนเรียน ระบบจะแจ้งให้คีย์รหัสวิชา และกลุ่มเรียน จากนั้นนักศึกษาที่ยืนยันการลงทะเบียนเรียน หากต้องการเพิ่มวิชา ก็เลือกหัวข้อ ลงทะเบียนเพิ่ม และหากมีการคีย์รหัสวิชาซ้ำ หรือ คีย์รหัสวิชาที่ไม่เปิดสอน ระบบจะมีข้อความแจ้งเตือนออกมาทางจอภาพ



ภาพที่ 4.6 Use Cases diagram ลงทะเบียนเรียน

## 2. ส่วนของเจ้าหน้าที่

จากภาพที่ 4.2 เจ้าหน้าที่ สามารถดำเนินการเกี่ยวกับการ เพิ่ม บันทึกรหัส แก้ไข ลบ และ ค้นหาข้อมูลของนักศึกษาในฐานข้อมูลได้ทั้งระบบ อาทิ ข้อมูลลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ประวัตินักศึกษา วิชาเรียน เงื่อนไขวิชา ห้องเรียน กลุ่มเรียน จัดตารางเรียน จัดตารางสอบ เป็นต้น

### 4.2.2 การออกแบบโครงสร้างข้อมูล

สำหรับการทำงานของโปรแกรมนั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ โปรแกรมทำงานบน WAP บราวเซอร์ และ โปรแกรมที่ทำงานบน WEB บราวเซอร์ โดยส่วนที่เป็น WAP บราวเซอร์ จะเป็นของนักศึกษาสำหรับลงทะเบียน คู่มือการเรียน คูตารางเรียน และคูตารางสอบ และใน ส่วนของ WEB บราวเซอร์ใช้ ASP.NET ซึ่งเขียนโค้ดด้วยภาษา VB ในการพัฒนาเป็น WEB Application ซึ่งเป็นส่วนของ เจ้าหน้าที่ สำหรับทำการเพิ่ม ค้นหา แก้ไข และลบข้อมูลใน ฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดดังต่อไปนี้

โปรแกรมที่ทำงานบน WAP บราวเซอร์ มีขั้นตอนการออกแบบการทำงานดังนี้

1. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำเป็น ER-Diagrams
2. ขั้นตอนการนำ ER-Diagrams มาสร้าง Table และกำหนดคุณสมบัติแต่ละ Field

3. ขั้นตอนการนำ Table และ Field ที่ได้มาสร้างฐานข้อมูล
4. ขั้นตอนนำข้อมูลต่าง ๆ มาเก็บบันทึกลง Table ต่าง
5. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหน้าเข้าใช้ระบบ (Login) สำหรับแสดงสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ
  6. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหน้าเข้าใช้ระบบ (Login) เกิดความผิดพลาดสำหรับแสดงข้อความผิดพลาดในการเข้าใช้ระบบ โดยให้ป้อนข้อมูลใหม่อีกครั้ง
  7. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหน้าเมนู (Menu) สำหรับดึงข้อมูลแสดงหัวข้อในการทำงาน
  8. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหน้าลงทะเบียน (Register) สำหรับกรอกรายวิชาและกลุ่มเรียนที่ต้องการลงทะเบียน
  9. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหน้ากรอกรายวิชาเพิ่ม (Register) สำหรับกรอกรายวิชาที่ต้องการลงทะเบียนเพิ่ม
  10. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหน้าดูตารางเรียน (Study) สำหรับดึงข้อมูลแสดงวิชา เวลา และห้องเรียนของแต่ละวิชา
  11. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม หน้าดูตารางสอบ (Activity) สำหรับดึงข้อมูลแสดงวิชา วัน เวลา และหมายเลขห้องในการเข้าสอบ
  12. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม หน้าดูผลการเรียน (Grade) สำหรับดึงข้อมูลมาแสดงผลการเรียนแต่ละวิชา

โปรแกรมที่ทำงานบน WEB บราวเซอร์ เป็นการออกแบบโปรแกรมในส่วนของเจ้าหน้าที่ ที่ได้รับสิทธิ์ในการ เพิ่ม บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหา ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลซึ่งเมื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็นำข้อมูลที่แปลงจาก ER-Diagram Model ให้อยู่ในรูปแบบตารางที่ได้เป็นฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งประกอบด้วยตารางจำนวน 7 ตาราง ดังนี้

1. ตารางรายละเอียดของนักศึกษา เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของนักศึกษาประกอบด้วย รหัสนักศึกษา ชื่อจริงนักศึกษา นามสกุลนักศึกษา คณะ สาขาวิชา ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 4.1



ตารางที่ 4.1 โครงสร้างตารางรายละเอียดนักศึกษา

Student				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	<u>ID_Student</u>	int	50	รหัสนักศึกษา (PK)
2	FirstName	nvarchar(50)	50	ชื่อจริงนักศึกษา
3	LastName	nvarchar(50)	50	นามสกุลนักศึกษา
4	Faculty	nvarchar(50)	50	คณะ
5	Major	nvarchar(50)	50	สาขาวิชา

2. ตารางรายละเอียดการลงทะเบียนของนักศึกษา เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลลงทะเบียนของนักศึกษา ประกอบด้วย รหัสลงทะเบียนเรียน รหัสนักศึกษา รหัสวิชา รหัสกลุ่มเรียน ภาคการศึกษา ปีการศึกษาและผลการเรียน ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 โครงสร้างตารางรายละเอียดลงทะเบียนนักศึกษา

Register				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1.	<u>ID_register</u>	int	50	รหัสลงทะเบียน (PK)
2.	ID_Student	int	50	รหัสนักศึกษา (FK1)
3.	ID_Group	smallint	50	รหัสกลุ่มเรียน (FK2)
4.	ID_Subject	int	50	รหัสวิชา (FK2)
5.	Term_study	smallint	50	ภาคการศึกษา
6.	Year_study	smallint	50	ปีการศึกษา
7.	Grade	smallint	50	ผลการเรียน

3. ตารางรายละเอียดของวิชาเรียน เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของวิชาเรียน ประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต สถานะเปิดสอน ตำแหน่งที่ตั้งดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 โครงสร้างตารางรายละเอียดวิชาเรียน

Subject				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1.	<u>ID_Subject</u>	int	50	รหัสวิชา (PK)
2.	name	nvarchar(50)	50	ชื่อวิชา
3.	unit	smallint	50	หน่วยกิต
4.	state	bit	50	สถานะเปิดสอน

4. ตารางรายละเอียดเงื่อนไขของวิชา เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดเงื่อนไขของวิชาที่ต้องมีการเรียนผ่านมาก่อน ประกอบด้วย รหัสวิชา วิชาที่ต้องเรียนผ่านมาก่อน ตำแหน่งที่ตั้งดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 โครงสร้างตารางรายละเอียดเงื่อนไขของวิชา

Subject_condition				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	<u>ID_Subject</u>	int	50	รหัสรายวิชา (PK, FK1)
2	<u>Id_Subject condition</u>	int	50	วิชาที่ต้องเรียนผ่านมาก่อน (PK)

5. ตารางรายละเอียดของกลุ่มเรียน เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของกลุ่มเรียน ประกอบด้วย รหัสกลุ่มเรียน รหัสวิชา จำนวนนักศึกษา ตำแหน่งที่ตั้งดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 โครงสร้างตารางรายละเอียดกลุ่มเรียน

Group				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1.	<u>ID_group</u>	smallint	50	รหัสกลุ่มเรียน (PK)
2.	<u>ID_Subject</u>	int	50	รหัสวิชา (PK, FK1)
3.	Max_student	smallint	50	จำนวนนักเรียน

6. ตารางรายละเอียดกิจกรรม (ตารางเรียน / ตารางสอบ) ประกอบด้วย รหัสกลุ่มเรียน รหัสวิชา รหัสห้องเรียน กิจกรรม (กลางภาค / ปลายภาค) วันที่ เวลา ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 โครงสร้างตารางรายละเอียดกิจกรรม (ตารางเรียน / ตารางสอบ)

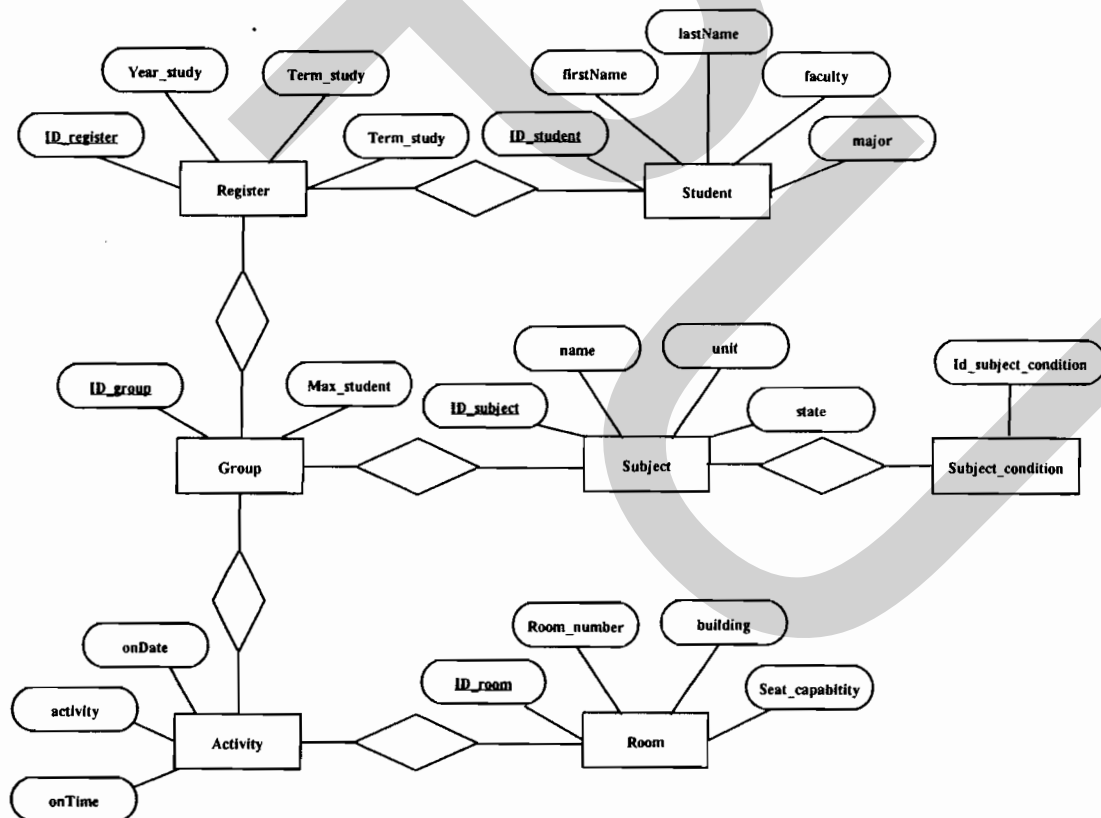
Activity				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1	<u>ID_group</u>	smallint	50	รหัสกลุ่มเรียน (PK, FK1)
2	<u>ID_Subject</u>	int	50	รหัสวิชา (PK, FK1)
3	<u>ID_room</u>	int	50	รหัสห้องเรียน (FK2)
4	Activity	nvarchar(50)	50	กิจกรรม (ตารางเรียน / ตารางสอบ)
5	OnDate	datetime	-	วันที่
6	TimeStart	nvarchar(20)	20	เวลาเริ่มต้น
7	TimeEnd	nvarchar(20)	20	เวลาสิ้นสุด

7. ตารางรายละเอียดของห้องเรียน เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของกลุ่มเรียน ประกอบด้วย รหัสห้องเรียน หมายเลขห้อง ชื่ออาคาร ความจุของห้อง (ที่นั่ง) ตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 โครงสร้างตารางรายละเอียดห้องเรียน

Room				
ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ความกว้าง	หมายเหตุ
1.	<u>ID_room</u>	int	50	รหัสห้อง (PK)
2.	Room_number	nvarchar(50)	50	หมายเลขห้อง
3.	building	nvarchar(50)	50	อาคาร
4.	seat_capability	smallint	50	ความจุของห้อง (ที่นั่ง)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างตารางทั้ง 7 ตาราง สามารถแสดง ER-Diagram Model ดังภาพที่ 4.7



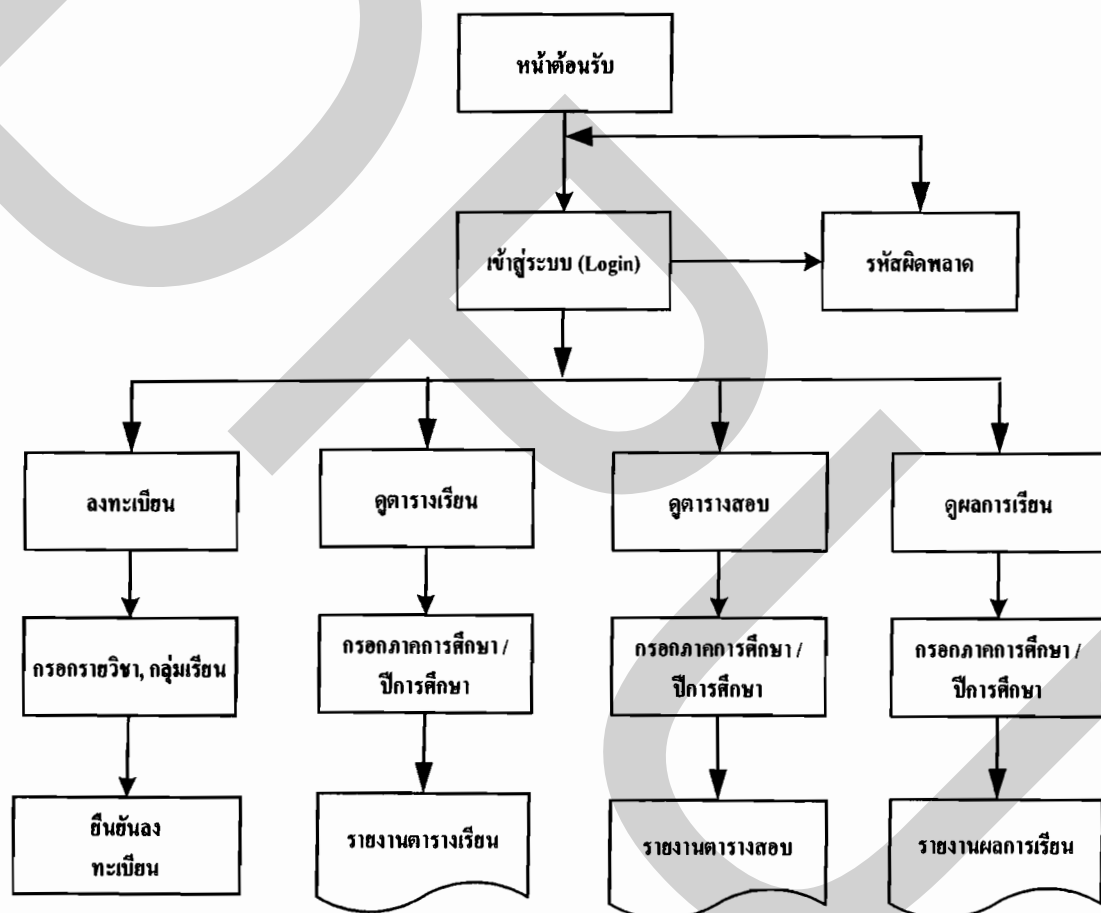
ภาพที่ 4.7 ER-Diagram Model ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล

### 4.2.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นหน้า WAP Page ที่สามารถเรียกดูได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และส่วนที่เป็น WEB Page ที่สามารถเรียกดูได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

#### 4.2.3.1 การสร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้นบนโทรศัพท์มือถือ (WAP Page)

เป็นการออกแบบการเข้าถึงแต่ละส่วนของโปรแกรม ซึ่งจะมีลำดับการเข้าถึงแต่ละหน้าของโปรแกรม สามารถแสดงเป็น Flow Chart ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 Flow Chart แสดงการเชื่อมต่อแต่ละหน้าของโปรแกรม WAP Page

เมื่อได้รูปแบบในการเข้าถึงโปรแกรมแต่ละฟอร์มเรียบร้อยแล้ว จะนำส่วนนี้ไปสร้างเป็นโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในแต่ละฟอร์ม โดยมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 4.8 ถึงตารางที่ 4.16 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียดหน้า Welcome

Page Welcome	Function	Related Table
เป็นหน้าแรกเมื่อ WAP เข้ามาและใช้แสดงให้รู้ว่าทำการติดต่อกับ Server ได้แล้ว	- Link : Goto Login ใช้สำหรับเชื่อมไปยัง หน้า Page Login - Timer ใช้สำหรับกำหนดเวลาในการ Link อัตโนมัติ	ไม่อ้างอิง

ตารางที่ 4.9 แสดงรายละเอียดหน้า Login

Page Login	Function	Related Table
เป็นหน้าใช้สำหรับ Login สำหรับเข้าสู่ระบบ	- Text Box : Username (String) สำหรับรับรหัส นักศึกษา - Text Box : Password (String) สำหรับรับรหัส ผ่าน - Link : Login สำหรับตอบตกลง และหาก ข้อมูลถูกต้องก็จะเชื่อมไปยัง Page Menu หรือ ข้อมูลไม่ถูกต้องก็จะไปยังหน้า Login	Student

ตารางที่ 4.10 แสดงรายละเอียดหน้า Error

Page Error	Function	Relation Table
เป็นหน้าที่แสดงขึ้น หากผู้ใช้ Login ผิดพลาด	- Link : Goto Login ใช้สำหรับเชื่อมโยงไปยัง หน้า Page Login  - Timer ใช้สำหรับกำหนดเวลาในการ Link อัตโนมัติ	ไม่อ้างอิง

ตารางที่ 4.11 แสดงรายละเอียดหน้า Menu

Menu	Function	Relation Table
เป็นหน้าหลักในการ เข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ	- Text Box: Term(String) สำหรับกรอกเทอมที่ ต้องการเช็ค (เช่น ปี/เทอม ( 2/1)  -Link : เมฆลงทะเบียนเรียน สำหรับตอบตกลง และเชื่อมโยงไปยังหน้าลงทะเบียนเรียน  -Link : เมฆดูตารางเรียน สำหรับตอบตกลง และ เชื่อมโยงไปยังหน้าตารางเรียน  -Link : เมฆดูตารางสอบ สำหรับตอบตกลงและ เชื่อมโยงไปยังหน้าตารางสอบ  -Link : เมฆดูผลการเรียน สำหรับตอบตกลง และเชื่อมโยงไปยังหน้าดูผลการเรียน  -Link : ปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ	Rigister, Acitivity, Subject

ตารางที่ 4.12 แสดงรายละเอียดหน้าลงทะเบียนนักศึกษา

เมนู ลงทะเบียนเรียน	Function	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปลงทะเบียนเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กล่องข้อความสำหรับกรอกรายวิชา</li> <li>- กล่องข้อความสำหรับกรอกกลุ่มเรียน</li> <li>- Link : ปุ่ม ยืนยัน สำหรับยืนยันรายวิชาที่ลงทะเบียน</li> <li>- Link: ปุ่ม Back สำหรับกลับสู่หน้าเมนู</li> <li>-Link: ปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ</li> </ul>	Subject, Group Student, Rigister

ตารางที่ 4.13 แสดงรายละเอียดหน้าลงทะเบียนนักศึกษาเพิ่มรายวิชา

เมนู ลงทะเบียนเรียน	Function	Relation Table
เป็นหน้าที่ให้กรอกรายวิชาที่ต้องการลงทะเบียนเพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กล่องข้อความสำหรับกรอกรายวิชา</li> <li>- กล่องข้อความสำหรับกรอกกลุ่มเรียน</li> <li>- Link : ปุ่ม ยืนยัน สำหรับยืนยันรายวิชาที่ลงทะเบียน</li> <li>- Link: ปุ่ม Back สำหรับกลับสู่หน้าเมนู</li> <li>-Link: ปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ</li> </ul>	Subject, Group Student, Rigister

ตารางที่ 4.14 แสดงรายละเอียดหน้าตารางเรียน

เมนู ดูตารางเรียน	Function	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปดูตารางเรียนของแต่ละวิชา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Link : หน้าตารางเรียน สำหรับแสดงข้อมูลตารางเรียนแต่ละวิชา</li> <li>- Link: ปุ่ม Back สำหรับกลับสู่หน้าเมนู</li> <li>-Link: ปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ</li> </ul>	Rigister, Subject, Room, Activity



ตารางที่ 4.15 แสดงรายละเอียดหน้าตารางสอบ

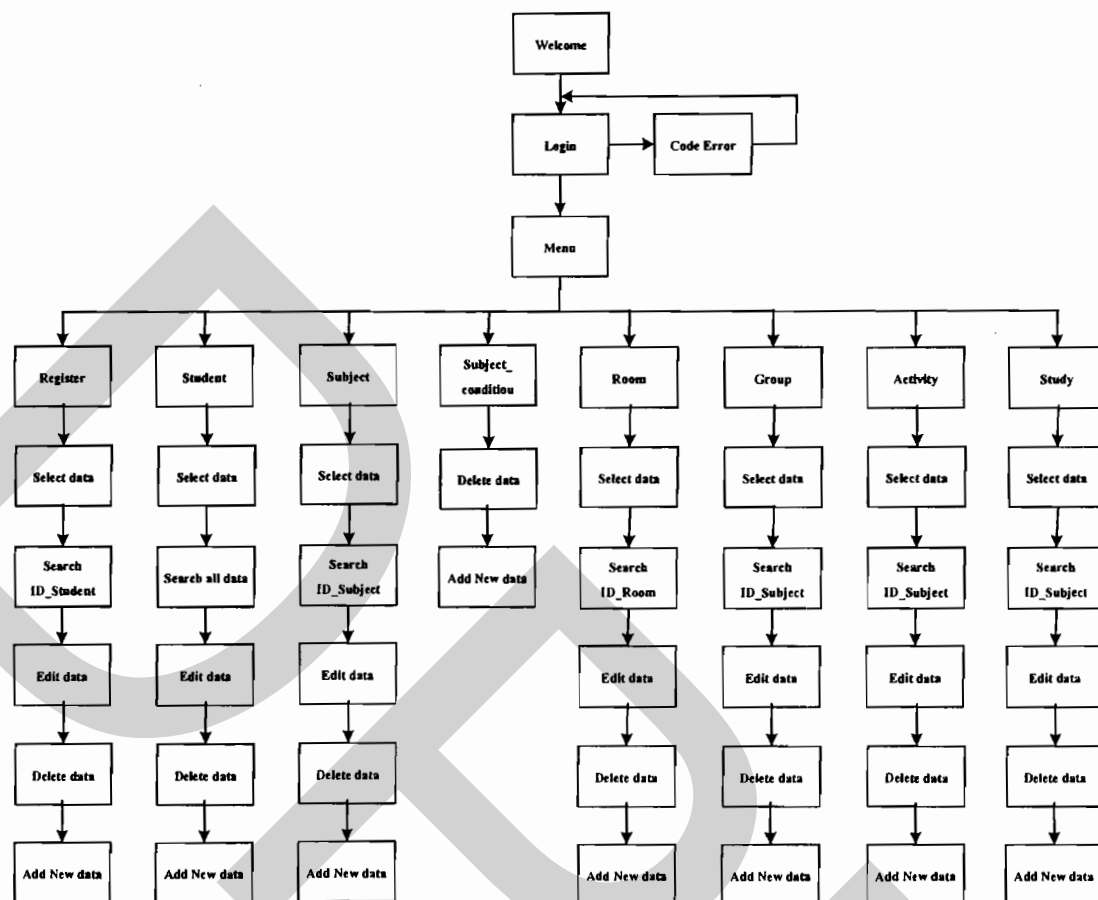
เมนู ดูตารางสอบ	Function	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปดูตารางสอบของแต่ละวิชา	- Link : หน้าตารางสอบ สำหรับแสดงข้อมูลตารางสอบแต่ละวิชา - Link: ปุ่ม Back สำหรับกลับสู่หน้าเมนู -Link: ปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ	Rigister, Subject, Room, Activity

ตารางที่ 4.16 แสดงรายละเอียดหน้าผลการเรียน (Grade)

เมนูดูผลการเรียน	Function	Relation Table
เป็นเมนูที่เข้าไปเช็คผลการเรียนแต่ละวิชา	- Link : หน้าแสดงผลการเรียน สำหรับแสดงข้อมูลผลการเรียนแต่ละวิชา - Link: ปุ่ม Back สำหรับกลับสู่หน้าเมนู -Link: ปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ	Rigister, Subject, Group

#### 4.2.3.2 การสร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์

เป็นการการออกแบบหน้า WEB Page ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้จากนั้นทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลเสร็จแล้วเริ่มดำเนินการเขียน โปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งจะมีลำดับการเข้าถึงแต่ละหน้าของโปรแกรม สามารถแสดงเป็น Flow Chart ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 Flow Chart แสดงการเชื่อมต่อแต่ละหน้าของโปรแกรม WEB Page

เมื่อได้รูปแบบในการเข้าถึงโปรแกรมแต่ละฟอร์มเรียบร้อยแล้ว จะนำส่วนนี้ไปสร้างเป็นโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในแต่ละฟอร์ม โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.17 ถึงตารางที่ 4.26 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 แสดงรายละเอียดหน้า Login (เจ้าหน้าที่)

Page Login	Function	Related Table
เป็นหน้าใช้สำหรับ Login สำหรับเข้าไปใช้ในระบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Text Box : Username (String) สำหรับรับชื่อผู้เข้าใช้ระบบ</li> <li>- Text Box : Password (String) สำหรับรับรหัสผ่าน</li> <li>- Link : Login สำหรับตอบตกลง และหากข้อมูลถูกต้องก็จะเชื่อมโยงไปยัง Page Menu หรือข้อมูลไม่ถูกต้องก็จะไปยังหน้า Login</li> </ul>	ไม่อ้างอิง

ตารางที่ 4.18 แสดงรายละเอียดหน้า Error (เจ้าหน้าที่)

Page Error	Function	Relation Table
เป็นหน้าที่แสดงความผิดพลาดเมื่อผู้เข้าใช้ระบบป้อนชื่อหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Link : Goto Login ใช้สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้า Page Login</li> <li>- Timer ใช้สำหรับกำหนดเวลาในการ Link อัตโนมัติ</li> </ul>	ไม่อ้างอิง

ตารางที่ 4.19 แสดงรายละเอียดหน้า Menu (เจ้าหน้าที่)

Menu	รายละเอียด	Relation Table
<p>เป็นหน้าหลักในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Link : เมนูลงทะเบียนเรียน สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้าลงทะเบียนเรียน</li> <li>-Link : เมื่อนักศึกษา สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้าประวัตินักศึกษา</li> <li>-Link : เมนูวิชาเรียน สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้าวิชาเรียน</li> <li>-Link : เมนูเงื่อนไขรายวิชา สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้าสำหรับกำหนดเงื่อนไขรายวิชาที่ต้องผ่านก่อน</li> <li>-Link : เมนูห้องเรียน สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้ากำหนดห้องเรียน</li> <li>-Link : เมื่อกลุ่มเรียน สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้ากำหนดกลุ่มเรียน</li> <li>-Link : เมนูจัดสอบ สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้ากำหนดรายละเอียดในการจัดตารางสอบ</li> <li>-Link : เมนูจัดเรียน สำหรับเชื่อมโยงไปยังหน้ากำหนดรายละเอียดในการจัดตารางเรียน</li> </ul>	<p>Register, Student, Subject, Room, Subject_Condition, Group, Study, Activity</p>

ตารางที่ 4.20 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูลงทะเบียนเรียน (เจ้าหน้าที่)

เมนู ลงทะเบียนเรียน	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปตรวจสอบการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาซึ่งสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลได้ทั้งหมด ยกเว้นรหัสลงทะเบียนเรียนจะล็อคไว้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสลงทะเบียนเรียน</li> <li>- รหัสนักศึกษา</li> <li>- รหัสกลุ่ม</li> <li>- รหัสวิชา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- เกรดที่</li> <li>- Link: ปุ่ม Edit สำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Register

ตารางที่ 4.21 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูนักศึกษา (เจ้าหน้าที่)

เมนู นักศึกษา	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปตรวจสอบข้อมูลของนักศึกษาโดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลได้ทั้งหมด ยกเว้นหากแก้ไขข้อมูล ระบบจะล็อคหมายเลขทะเบียนนักศึกษาไว้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสนักศึกษา</li> <li>- ชื่อจริงนักศึกษา</li> <li>- นามสกุลนักศึกษา</li> <li>- คณะ</li> <li>- ปีสาขาวิชา</li> <li>- Link: ปุ่ม Edit สำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Student

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูวิชาเรียน (เจ้าหน้าที่)

เมนู วิชาเรียน	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปตรวจสอบข้อมูลรายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล ได้ทั้งหมด ยกเว้นหากแก้ไข ข้อมูล ระบบจะล๊อครหัสวิชาไว้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสวิชา</li> <li>- ชื่อวิชา</li> <li>- จำนวนหน่วยกิต</li> <li>- สถานะเปิดสอน</li> <li>- Link: ปุ่ม Edit สำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Subject

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูเงื่อนไขวิชา (เจ้าหน้าที่)

เมนู เงื่อนไขรายวิชา	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปกำหนดเงื่อนไข รายวิชาที่ต้องเรียนผ่านมาก่อนถึงจะ ลงทะเบียนเรียนตัวต่อไปได้ สามารถ เพิ่ม และลบข้อมูลได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสวิชา</li> <li>- รหัสวิชาที่ต้องเรียนผ่านมาก่อน</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Sub_Condition, Subject

ตารางที่ 4.24 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูห้องเรียน (เจ้าหน้าที่)

เมนูห้องเรียน	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปกำหนดการใช้ห้องเรียน โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล ได้ทั้งหมด ยกเว้นหากแก้ไขข้อมูล ระบบจะล๊อครหัสห้องเรียนไว้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสห้องเรียน</li> <li>- ชื่อห้องเรียน</li> <li>- ชื่ออาคาร</li> <li>- ความจุของห้อง(ที่นั่ง)</li> <li>- Link: ปุ่ม Edit สำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Room

ตารางที่ 4.25 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูกลุ่มเรียน (เจ้าหน้าที่)

เมนูกลุ่มเรียน	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปกำหนดคกลุ่มเรียน แต่ละวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล ได้ทั้งหมด ยกเว้นหากแก้ไขข้อมูล ระบบจะล๊อครหัสกลุ่มเรียนไว้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสกลุ่มเรียน</li> <li>- รหัสวิชา</li> <li>- ชื่อวิชา</li> <li>- จำนวนนักเรียนที่รับได้</li> <li>- Link: ปุ่ม Edit สำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Group

ตารางที่ 4.26 แสดงรายละเอียดหน้าเมนูจัดสอบ (เจ้าหน้าที่)

เมนูจัดสอบ	รายละเอียด	Relation Table
เป็นเมนูเข้าไปกำหนดตารางสอบ แต่ละวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล ได้ทั้งหมด ยกเว้นหากแก้ไขข้อมูล ระบบจะล็อค ID ไว้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รหัสกลุ่มเรียน</li> <li>- กลุ่ม</li> <li>- รหัสวิชา</li> <li>- ชื่อวิชา</li> <li>- รหัสห้องเรียน</li> <li>- เลขที่ห้อง</li> <li>- กิจกรรม (ตารางสอบ)</li> <li>- วันที่</li> <li>- เริ่ม</li> <li>- สิ้นสุด</li> <li>- Link: ปุ่ม Edit สำหรับเข้าไปแก้ไขข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม Delete สำหรับเข้าไปลบข้อมูล</li> <li>- Link: ปุ่ม New สำหรับเข้าไปเพิ่มข้อมูล</li> </ul>	Activity

#### 4.3 การออกแบบโปรแกรม

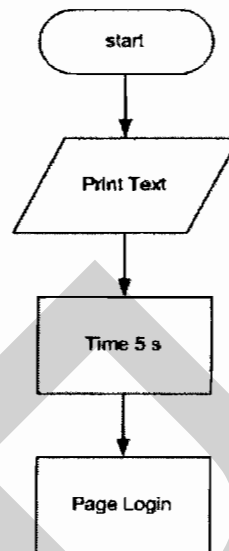
เป็นขั้นตอนในการออกแบบแต่ละส่วนย่อยของ โปรแกรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละหน้า ต้องการให้โปรแกรมทำงานได้ในลักษณะใด โดยการออกแบบโปรแกรมนี้ ได้ใช้วิธีการเขียนผังงาน Flow Chart อธิบายลำดับการออกแบบ โดยจะมีดังต่อไปนี้



## ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมบนหน้า WAP PAGE

### 1. Page Welcome (ภาพที่ 4.10)

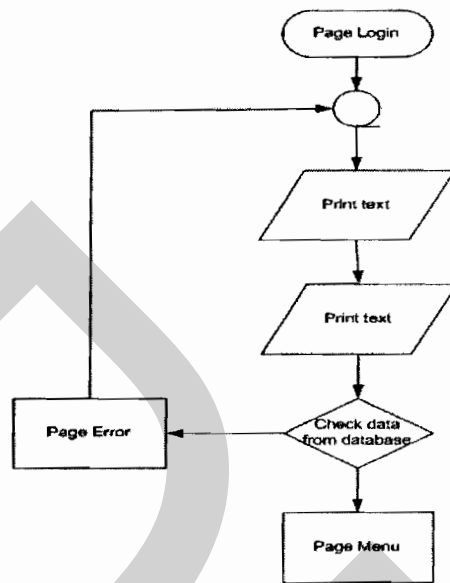
1. แสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ทราบว่าได้ทำการเชื่อมต่อกับระบบเรียบร้อยแล้ว
2. เมื่อแสดงครบ 5 วินาทีก็จะทำการ Link ไปยัง Page Login



ภาพที่ 4.10 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานก่อนเข้าสู่หน้า Login

### 2. หน้า Login (ภาพที่ 4.11)

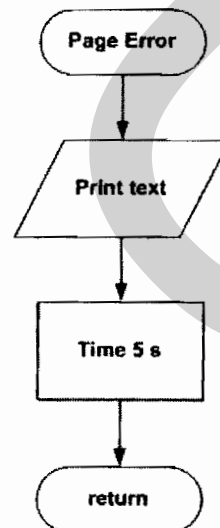
1. รับข้อมูล Username และ Password นำข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลในตาราง Student
2. การเปรียบเทียบข้อมูล Username และ Password กับตารางหากข้อมูลไม่ถูกต้องระบบจะทำการ Link ไปยัง Page Error



ภาพที่ 4.11 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานในการตรวจสอบการ Login

### 3. Page Error (ภาพที่ 4.12)

1. แสดงข้อความเพื่อแจ้งให้ทราบว่า ได้ทำการป้อนข้อมูล Username และ Password ไม่ถูกต้องให้ทำการป้อนข้อมูลใหม่
2. เมื่อแสดงครบ 5 วินาที จะทำการ Link ไปยัง Page Login



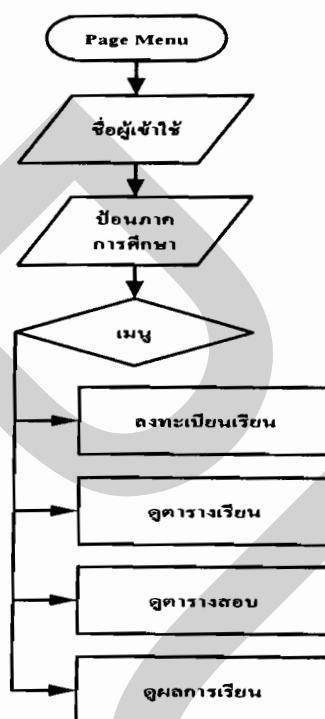
ภาพที่ 4.12 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานถ้าหากมีการ Login ผิดพลาด

#### 4. Page Menu (ภาพที่ 4.13)

แสดงหัวข้อต่างๆ ที่ระบบให้บริการ โดยแบ่งออก 4 หัวข้อ

1. หัวข้อ ลงทะเบียนเรียนเมื่อต้องการลงทะเบียนเรียน
2. หัวข้อ คู่มือการเรียนเมื่อต้องการคู่มือการเรียน ระบบทำการลิงค์ไปยังหน้า Study
3. หัวข้อ คู่มือการสอบเมื่อต้องการคู่มือการสอบระบบทำการลิงค์ไปยังหน้า Activity
4. หัวข้อ คู่มือผลการเรียน เมื่อต้องการคู่มือผลการเรียน ระบบจะทำการลิงค์ไปยังหน้า

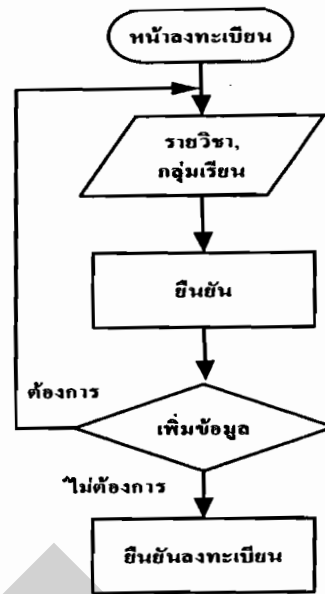
Register



ภาพที่ 4.13 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานหน้า Menu

#### 5. หน้าลงทะเบียนเรียน (ภาพที่ 4.14)

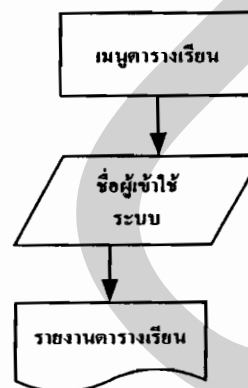
ปีอนรหัสวิชา และกลุ่มเรียนที่ต้องการลงทะเบียนเรียน



ภาพที่ 4.14 Flow Chart แสดงขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน

#### 6. หน้าคูตารางเรียน (ภาพที่ 4.15)

แสดงตารางเรียนโดยการนำข้อมูลที่ได้มาจากการ Query จากตาราง Register, Subject, Room, Activity



ภาพที่ 4.15 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานในหน้าคูตารางเรียน

### 7. หน้าคูตารางสอบ (ภาพที่ 4.16)

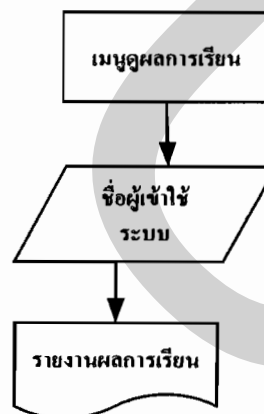
แสดงตารางเรียน โดยการนำข้อมูลที่ได้มาจากการ Query จากตาราง Register, Subject, Room, Activity



ภาพที่ 4.16 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานหน้าคูตารางสอบ

### 8. หน้าคูผลการเรียน (ภาพที่ 4.17)

แสดงวัน เวลาสอบปลายภาค โดยการนำข้อมูลที่ได้มาจากการ Query จากตาราง Register, Subject, Group



ภาพที่ 4.17 Flow Chart แสดงขั้นตอนการทำงานหน้าคูผลการเรียน

## บทที่ 5

### ผลการจัดทำและการทดสอบระบบ

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ผลการจัดทำและการทดสอบระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 5.1 การจัดทำระบบ

เมื่อทำการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เสร็จแล้ว จึงนำการออกแบบที่ได้มาสร้างเป็นโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยคำสั่งที่ใช้ภาษา XHTML ในการเขียนโปรแกรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 5.5.1 หน้าหลักของ WAP แอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนนักศึกษาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

#### บรรทัดที่

#### เอกสาร

```
1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="Default.aspx.vb"
  Inherits="_Default" %>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
3 "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
4 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
5 <head runat="server">
6 <title>Welcom Back</title>
7 <link href="StyleSheet.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
8 </head>
9 <body>
10 <form id="form1" runat="server">
11 <div id = "welcome" runat="server" >
12 </div>
13 <ul id= "menu_main">
14 <li><a href = "register.aspx"> ลงทะเบียนเรียน</a></li>
```

```

15 <li><a href = "study.aspx"> คูตารางเรียน</a></li>
16 <li><a href = "test.aspx"> คูตารางสอบ</a></li>
17 <li><a href = "grade.aspx"> คูผลการเรียน</a></li>
18 </ul>
19 <br />
20 <br />
21 <br />
22 <br />
23 <br />
24 <asp:Button ID="cmdLogout" runat="server" Text="Logout ^" />
25 </form>
26 </body>
27 </html>

```

### 5.1.2 หน้าลงทะเบียนเรียนวิชาแรก

**บรรทัดที่**

**เอกสาร**

```

1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="register.aspx.vb"
  Inherits="Student_register" %>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
3 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
4 <head runat="server">
5 <title>Untitled Page</title>
6 </head>
7 <body>
8 <form id="form1" runat="server">
9 <div>
10 <table>
11 <tr><td>ลงทะเบียนเรียน</td></tr>

```

```

12 <tr><td><asp:Label ID="lblTerm" runat="server"
13 Text=""></asp:Label></td></tr>
14 <tr><td id="subject" runat="server"> ใส่รหัสวิชาเรียน</td></tr>
15 <tr><td><asp:TextBox ID="txtId_subject" runat="server"
16 Width="109px"></asp:TextBox></td></tr>
17 <tr><td>ใส่กลุ่มวิชาที่</td></tr>
18 <tr><td><asp:TextBox ID="txtId_group" runat="server"
19 Width="108px"></asp:TextBox></td></tr>
20 <tr><td><asp:Button ID="Button1" runat="server" Text="ยืนยัน" /></td></tr>
21 </table>
22 <asp:Button ID="cmdBack" runat="server"PostBackUrl="~/Student/Default.aspx"
Text="Back" />
23 <asp:Button ID="cmdLogout" runat="server" Text="Logout ^" />
24 </div>
25 </form>
26 </body>
27 </html>

```

### 5.1.3 หน้าลงทะเบียนเรียนเพิ่ม

บรรทัดที่

เอกสาร

```

1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false"
CodeFile="register_result.aspx.vb" Inherits="register_result" %>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Transitional//EN""http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
3 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
4 <head runat="server">
5 <title>Untitled Page</title>
6 </head>
7 <body>

```



```

8 <form id="form1" runat="server">
9 <div>
10 <table>
11 <tr><td>ผลลงทะเบียน</td></tr>
12 <tr><td id="term" runat="server"></td></tr>
13 <tr><td id="id_student" runat="server" ></td></tr>
14 <tr><td id="id_subject" runat="server"></td></tr>
15 <tr><td id="group" runat="server"></td></tr>
16 <tr><td ><asp:Button ID="cmdRegister" runat="server" Text="ลงทะเบียนเพิ่ม"
PostBackUrl="~/Student/register.aspx" /></td></tr>
17 </table>
18 </div>
19 <asp:Button ID="cmdBack" runat="server" PostBackUrl="~/Student/Default.aspx"
Text="Back" />
20 <asp:Button ID="cmdLogout" runat="server" Text="Logout ^" />
21 </form>
22 </body>
23 </html>

```

#### 5.1.4 หน้าแสดงเมนูตารางเรียน

**บรรทัดที่**

**เอกสาร**

```

1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="study.aspx.vb"
Inherits="Student_study" %>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
3 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
4 <head runat="server">
5 <title>Untitled Page</title>
6 </head>

```

```

7 <body>
8 <form id="form1" runat="server">
9 <div id = "student" runat="server">
10 </div>
11 <div id="study" runat = "server"></div>
12 <asp:Button ID="cmdBack" runat="server" PostBackUrl=~ /Student/Default.aspx"
    Text="Back" />
13 <asp:Button ID="cmdLogout" runat="server" Text="Logout ^" />
14 </form>
15 </body>
16 </html>

```

### 5.1.5 หน้าแสดงเมนูตารางสอบ

บรรทัดที่

เอกสาร

```

1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="test.aspx.vb"
    Inherits="Student_test" %>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
3 "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
4 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
5 <head runat="server">
6 <title>Untitled Page</title>
7 </head>
8 <body>
9 <form id="form1" runat="server">
10 <div id="student" runat="server">
11 </div>
12 <div id="test" runat="server">
13 </div>
14 <asp:Button ID="cmdBack" runat="server" PostBackUrl=~ /Student/Default.aspx"

```

```

Text="Back" />
15 <asp:Button ID="cmdLogout" runat="server" Text="Logout ^" />
16 </form>
17 </body>
18 </html>

```

### 5.1.6 หน้าแสดงเมนูผลการเรียน

#### บรรทัดที่

#### เอกสาร

```

1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="grade.aspx.vb"
  Inherits="Student_grade" %>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
3 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
4 <head runat="server">
5 <title>Untitled Page</title>
6 </head>
7 <body>
8 <form id="form1" runat="server">
9 <div id="student" runat = "server">
10 </div>
11 <div id="grade" runat="server"></div>
12 <asp:Button ID="cmdBack" runat="server"PostBackUrl="~/Student/Default.aspx"
  Text="Back" />
13 <asp:Button ID="cmdLogout" runat="server" Text="Logout ^" />
14 </form>
15 </body>
16 </html>

```

## 5.2 การทดสอบระบบ

ระบบที่พัฒนานี้ทำให้ผู้ใช้ (นักศึกษา) ที่มีโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งรองรับการเล่น WAP สามารถที่จะทำการ ลงทะเบียนเรียน ดูตารางเรียน ดูตารางสอบ และดูผลการเรียน ผ่านทาง โทรศัพท์เคลื่อนที่ของตนเองได้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลตัวอย่างเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน และ ข้อมูลนักศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาโท จากคู่มือนักศึกษามหาวิทยาลัย สาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ มาเป็นฐานข้อมูลตัวอย่าง สำหรับเขียนโปรแกรม

### 5.2.1 ทดสอบการเข้าระบบWAPแอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนนักศึกษา

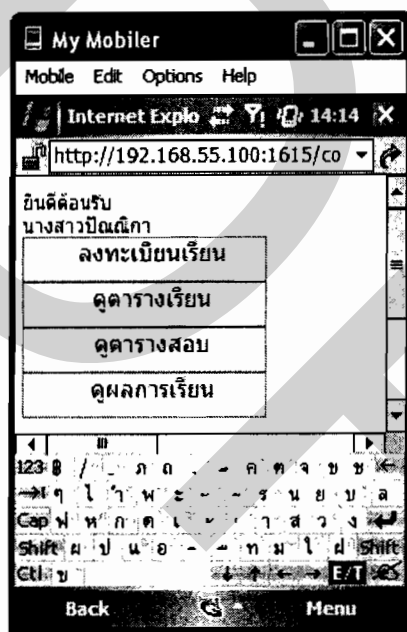
ขั้นตอนของการลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ จะเริ่มจากการติดต่อเข้าสู่ ระบบ โดยนักศึกษาจะต้องทำการแสดงตนด้วยการใส่ รหัสนักศึกษา และ Password (เนื่องจาก ระบบลงทะเบียนเรียนดังกล่าวเป็นการจำลองขึ้นเท่านั้น ในการทดสอบโปรแกรมจึงกำหนดให้ User และ Password ใช้รหัสนักศึกษาเหมือนกัน) แล้วเลือกที่หัวข้อ Login ดังแสดงในภาพที่ 5.1 เมื่อได้ดำเนินการดังกล่าวถูกต้องแล้ว ก็สามารถเข้าสู่ระบบได้ ดังแสดงในภาพที่ 5.2 หากข้อมูลไม่ ถูกต้องระบบจะมีข้อความแจ้งเตือนออกมาทางจอภาพ ดังแสดงภาพในภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.1 หน้า Login ของ WAP แอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่

### 5.2.1.1 หน้าหลักของระบบ

หลังจากที่ นักศึกษาได้ทำการรู้จักกับ Server ในส่วนของการแสดงตนเข้าใช้โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงข้อความต้อนรับ และแสดงเมนูของระบบ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของการลงทะเบียนเรียน ส่วนของการดูตารางเรียน ส่วนของการดูตารางสอบ และส่วนของการดูผลการเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 หน้าหลักของ WAP แอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 5.3 ข้อความแจ้งเตือน กรณี User และ Password ไม่ถูกต้อง

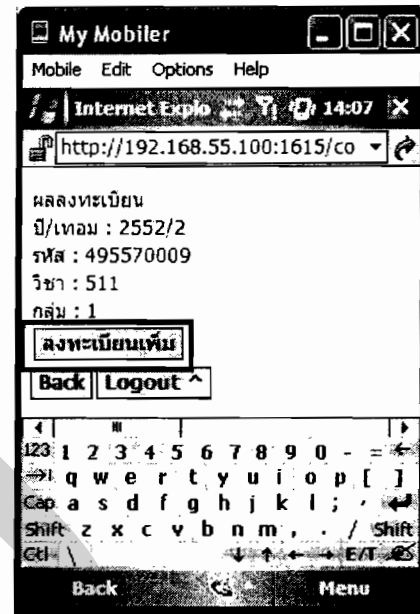
### 5.2.1.2 ส่วนที่ 1 เมนูลงทะเบียนเรียน

ส่วนของการลงทะเบียนเรียน นักศึกษาเลือกหัวข้อ ลงทะเบียนเรียน จากหน้าเมนูหลัก โดยนักศึกษาจะต้องกรอกรหัสวิชา และกลุ่มเรียน ที่ต้องการลงทะเบียนในภาคการศึกษานั้น ในการกรอกรายวิชานักศึกษาต้องกรอกให้ตรงตาม โครงสร้างรายวิชาที่นักศึกษาต้องเรียนในภาคการศึกษานั้น โดยดูจากคู่มือนักศึกษาซึ่งจะได้รับตั้งแต่สมัครเข้าเรียน เมื่อกรอกรหัสวิชาและกลุ่มเรียนเรียบร้อยแล้ว ก็เลือกหัวข้อ ยืนยัน เพื่อยืนยันการลงทะเบียน ตัวอย่างการกรอกข้อมูลรายวิชาที่ต้องการลงทะเบียนเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.4 และหากนักศึกษาจะลงวิชาเรียนเพิ่มเติม ให้เลือกหัวข้อ ลงทะเบียนเพิ่ม ดังแสดงในภาพที่ 5.5 หากชื่อวิชาที่กรอกเพิ่มเติมนั้นซ้ำกับวิชาที่

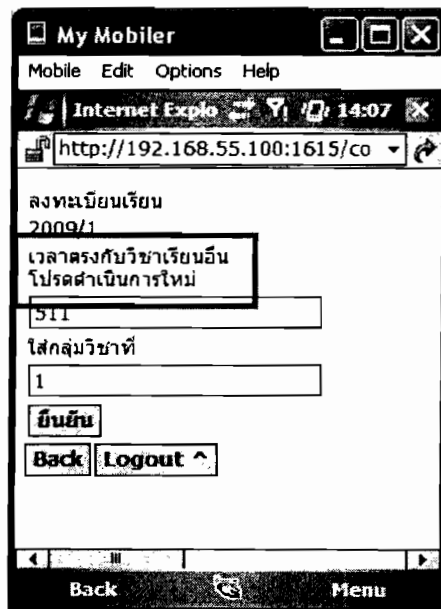
เคยกรอกแล้ว ระบบจะมีข้อความแจ้งเตือน แล้วให้นักศึกษกรอกรายวิชาใหม่เข้าไป จากนั้น เลือกหัวข้อ ยืนยัน ดังแสดงในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.4 รายละเอียดคหน้าลงทะเบียนนักศึกษา



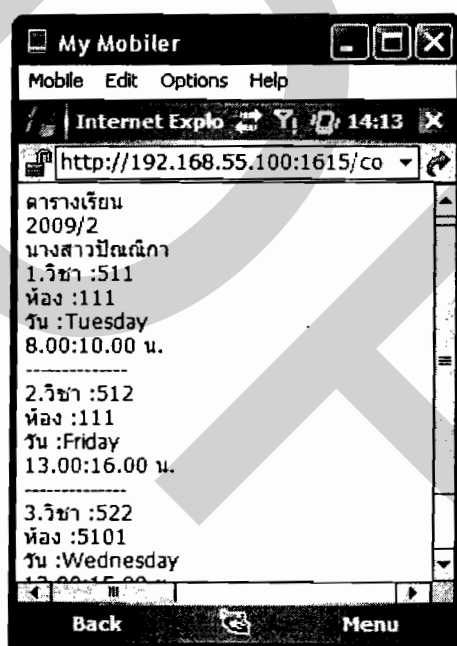
ภาพที่ 5.5 ลงทะเบียนเพิ่มเติม



ภาพที่ 5.6 ข้อความเตือนกรณีมีการกรอกรายวิชาซ้ำ หรือพบว่าตารางเรียนตรงกันกับวิชาอื่น

### 5.2.1.3 ส่วนที่ 2 เมนูตารางเรียน

ส่วนของการตรวจสอบตารางเรียน จะเกิดขึ้นเมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเสร็จสิ้นแล้ว นักศึกษาก็สามารถดูตารางเรียนได้เลย โดยเลือกหัวข้อ ตารางเรียน จากหัวข้อเมนูหลัก ซึ่งข้อมูลที่แสดงจะประกอบด้วย รหัสวิชา หมายเลขห้องเรียน วันและเวลาเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.7 หากเลือกหัวข้อ **Back** เป็นการกลับไปสู่หน้าเมนูหลัก หากเลือกหัวข้อ **Logout** เป็นการออกจากระบบการทำงาน

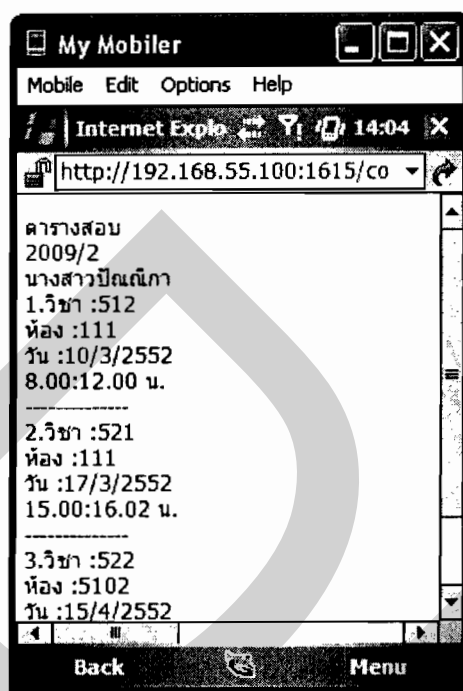


ตารางเรียน  
2009/2  
นางสาวปัทมา  
1.วิชา :511  
ห้อง :111  
วัน :Tuesday  
8.00:10.00 น.  
-----  
2.วิชา :512  
ห้อง :111  
วัน :Friday  
13.00:16.00 น.  
-----  
3.วิชา :522  
ห้อง :5101  
วัน :Wednesday

ภาพที่ 5.7 รายละเอียดผลการดูตารางเรียน

### 5.2.1.4 ส่วนที่ 3 เมนูตารางสอบ

ส่วนของการตรวจสอบตารางสอบ จะเกิดขึ้นเมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเสร็จสิ้นแล้ว นักศึกษาก็สามารถดูตารางสอบได้เลย โดยเลือกหัวข้อ ตารางสอบ จากหัวข้อเมนูหลัก ซึ่งข้อมูลที่แสดงจะประกอบด้วย รหัสวิชา หมายเลขห้องเรียน วันที่เรียนและเวลาเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.7 หากเลือกหัวข้อ **Back** เป็นการกลับไปสู่หน้าเมนูหลัก หากเลือกหัวข้อ **Logout** เป็นการออกจากระบบ



ตารางสอบ  
2009/2  
นางสาวปิ่นเกล้า  
1.วิชา :512  
ห้อง :111  
วัน :10/3/2552  
8.00:12.00 น.

-----  
2.วิชา :521  
ห้อง :111  
วัน :17/3/2552  
15.00:16.02 น.

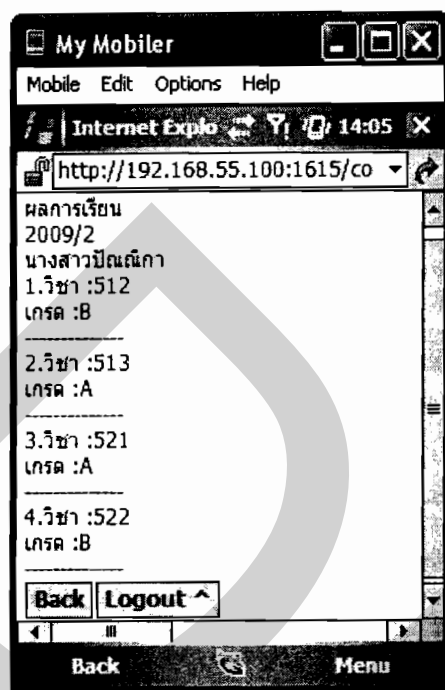
-----  
3.วิชา :522  
ห้อง :5102

ภาพที่ 5.8 รายละเอียดผลการดูตารางสอบ

#### 5.2.1.5 ส่วนที่ 4 เมนูผลการเรียน

ส่วนของการตรวจสอบผลการเรียน จะเกิดขึ้นเมื่อนักศึกษาดำเนินการสอบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว นักศึกษาก็สามารถตรวจสอบผลการสอบได้ โดยเลือกหัวข้อ **ดูผลการเรียน** จากเมนูหลัก ระบบก็จะแสดงข้อมูลผลการเรียนออกมา ซึ่งจะประกอบด้วย รหัสวิชา และผลการเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.9 และหากเลือกหัวข้อ **Back** เป็นการกลับไปสู่หน้าเมนูหลัก หากเลือกหัวข้อ **Logout** เป็นการออกจากระบบ





ผลการเรียน  
2009/2  
นางสาวปิ่นเกล้า  
1.วิชา :512  
เกรด :B  
-----  
2.วิชา :513  
เกรด :A  
-----  
3.วิชา :521  
เกรด :A  
-----  
4.วิชา :522  
เกรด :B  
-----

ภาพที่ 5.9 รายละเอียดผลการเรียน

### 5.2.2 ทดสอบ WEB Page โดยใช้ Internet Explorer

เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ในการที่จะเข้าไปจัดการกับฐานข้อมูลของระบบลงทะเบียนเรียนดังกล่าว โดยข้อมูลที่จัดการจะประกอบด้วย ข้อมูลลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลรายวิชา เงื่อนไขของรายวิชา ห้องเรียน กลุ่มเรียน ตารางสอบ และตารางเรียน เจ้าหน้าที่จะต้องทำการแสดงตนด้วยการใส่ ชื่อเจ้าหน้าที่ และรหัสผ่าน แล้วเลือกที่หัวข้อ Login เมื่อดำเนินการดังกล่าวถูกต้องแล้ว ก็สามารถเข้าสู่ระบบได้ ดังแสดงในภาพที่ 5.10 และหากใส่ข้อมูลไม่ถูกต้องระบบจะมีข้อความแจ้งเตือนแล้วให้ใส่ข้อมูลใหม่อีกครั้ง ดังแสดงในภาพที่ 5.11 เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดงเมนูออกเป็น 8 ส่วน คือ ข้อมูลการลงทะเบียนเรียน ข้อมูลนักศึกษา วิชาเรียน เงื่อนไขรายวิชา ห้องเรียน กลุ่มเรียน จัดตารางสอบ และจัดตารางเรียน

Online Resigter Log In

User Name:

Password:

Remember me

Online Resigter Log In

User Name:

Password:

Remember me

Your login attempt was not successful. Please try again.

ภาพที่ 5.10 หน้า Login เข้าสู่ระบบ

ภาพที่ 5.11 กรณี User และ password ไม่ถูกต้อง

#### 5.2.2.1 ส่วนที่ 1 เมนูลงทะเบียนเรียน

หัวข้อ **ลงทะเบียนเรียน** เป็นการแสดงข้อมูลที่ได้รับการยืนยันการลงทะเบียนจากระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่นักศึกษาได้ดำเนินการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเจ้าหน้าที่ มีสิทธิ์ในการแก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ โดยสิทธิ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อมีคำร้องของนักศึกษาที่ต้องการให้แก้ไขเท่านั้น หรือจะลบข้อมูลได้ก็ต่อเมื่อนักศึกษาลาออก หรือเสียชีวิต เป็นต้น ข้อมูลที่แสดงจะประกอบด้วย รหัสลงทะเบียน รหัสนักศึกษา รหัสกลุ่มเรียน รหัสวิชา ภาคการศึกษา ปีการศึกษา ผลการเรียน และเมื่อมีการดำเนินกิจกรรมใด ๆ แล้วไม่ว่าจะแก้ไข หรือ เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูลงทะเบียนเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.12

ระบบทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มหาวิทยาลัยสุรนารีบัณฑิตศึกษา

ลงทะเบียนเรียน    นักศึกษา    วิชาเรียน    เงื่อนไขรายวิชา    ห้องเรียน    กลุ่มเรียน    จัดสอบ    จัดเรียน

ค้นหารหัสนักศึกษา    ปรับข้อมูล

รหัสลงทะเบียน	รหัสนักศึกษา	รหัสกลุ่ม	รหัสวิชา	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา	เกรดที่ได้	
Select	14	5100001	1	511	2	2552	Null
Select	15	5100001	1	512	2	2552	Null
Select	16	5100001	1	521	2	2552	Null
Select	17	5100001	1	522	2	2552	Null
Select	18	495570002	1	511	2	2552	Null
Select	19	495570009	1	511	2	2552	A
Select	20	495570009	1	512	2	2552	B
Select	21	495570009	1	513	2	2552	Null
Select	22	495570009	1	521	2	2552	Null
Select	23	495570009	1	522	2	2552	Null

12

รหัสลงทะเบียน 19  
รหัสนักศึกษา 495570009  
รหัสกลุ่ม 1  
รหัสวิชา 511  
ปีการศึกษา 2552  
ภาคการศึกษา 2  
เกรดที่ได้ A

Edit Delete New

ตารางของนักศึกษา รหัส 495570009

Day	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
Monday	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuesday	511.1	511.1	511.1	-	-	-	-	-	-
Wednesday	-	-	-	-	-	522.1	522.1	522.1	-
Thursday	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Friday	-	-	-	-	-	512.1	512.1	512.1	512.1

Log out

ภาพที่ 5.12 รายละเอียดเมนูลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา

### 5.2.2.2 ส่วนที่ 2 เมนูนักศึกษา

หัวข้อ **เมนูนักศึกษา** เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติเบื้องต้นของนักศึกษาทั้งหมด หรือแสดงเป็นรายบุคคลได้โดยระบบจะแสดงรายงานอยู่ด้านล่างของข้อมูล และเจ้าหน้าที่สามารถทำการค้นหาประวัติของนักศึกษาแต่ละคนได้ สำหรับการค้นหาข้อมูลสามารถระบุได้ 2 แบบ คือ ค้นหาจากรหัสนักศึกษา หรือ ค้นหาจากชื่อของนักศึกษา ในส่วนของเมนูนักศึกษาที่ได้ออกแบบจะประกอบด้วย **รหัสนักศึกษา** **ชื่อตัว** **ชื่อสกุล** **คณะ** และ **สาขาวิชา** เจ้าหน้าที่มีสิทธิในการแก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ และเมื่อมีการดำเนินการใด ๆ แล้วไม่ว่าจะแก้ไข หรือ

เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูนักศึกษาแสดงในภาพที่ 5.13

id	ชื่อ	นามสกุล	นามสกุล	ปริญญา	การบัญชี
Select 495570001	นายไพศาล	โยธยาดี	โยธยาดี	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570002	นายภัทร	รัตนบัณเฑาะ	รัตนบัณเฑาะ	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570003	นายอภิรัฐ	อินทิกานนท์	อินทิกานนท์	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570004	นายสาโรจน์	เชิงฉลาด	เชิงฉลาด	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570005	นางสาวสมน	สินธุจิตร	สินธุจิตร	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570006	นางสาววิญญา	เดชพงษ์	เดชพงษ์	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570007	นายพิทยา	แก้วหุด่อง	แก้วหุด่อง	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570008	นายปฏิธาม	รุ่งนกร	รุ่งนกร	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570009	นางสาวปิณณิศา	สาวหวาน	สาวหวาน	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570010	นางสาวสุศัญญา	สรพลชัยชาญ	สรพลชัยชาญ	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570011	นายกฤษฎา	แก้วหุด่อง	แก้วหุด่อง	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570012	นายดอนเมือง	แสงสว่าง	แสงสว่าง	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570013	นายพรศักดิ์	สนธิศักดิ์	สนธิศักดิ์	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570014	นายรัชพล	หากเกียรติจวัฒน	หากเกียรติจวัฒน	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570015	นายวิวัฒน์	เรืองชัย	เรืองชัย	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570016	นายณ.กมล	แจ้งสารณ	แจ้งสารณ	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570017	นายกิตติศักดิ์	สัญญาหาร	สัญญาหาร	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570018	นางสาวกมลวรรณ	ทองรอด	ทองรอด	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570019	นายกิตติชนิ์	ปรีชาวิทย์	ปรีชาวิทย์	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570020	นายสงวนชัย	ศรีवाल	ศรีवाल	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570021	นายเนติรัฐ	ศรีชมพู	ศรีชมพู	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570022	นายเกรียงไกร	คงธรรม	คงธรรม	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570023	นายกิตติรัช	ตระกูลแสง	ตระกูลแสง	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
Select 495570024	นางสาววิญญา	หงษา	หงษา	วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

id\_student: 5100001  
 firstName: นรกด  
 lastName: นนิจฉาย  
 faculty: บัญชี  
 major: การบัญชี

Buttons: Edit, Delete, New, Log out

ภาพที่ 5.13 รายละเอียดเมนูประวัตินักศึกษา

### 5.2.2.3 ส่วนที่ 3 เมนูวิชาเรียน

หัวข้อ **เมนูวิชาเรียน** เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาทั้งหมด เจ้าหน้าที่จะเป็นผู้ดำเนินการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบ และกำหนดสถานะการเปิดสอนของแต่ละวิชา ในส่วนของเมนูวิชาเรียนที่ได้ออกแบบจะประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และสถานะเปิดของวิชาเรียน ระบบสามารถค้นหาวิชาและแสดงรายละเอียดแต่ละวิชาได้ เจ้าหน้าที่มีสิทธิ์ในการ

แก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ และเมื่อมีการดำเนินการใด ๆ แล้วไม่ว่าจะแก้ไข หรือ เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่ปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูวิชาเรียนดังแสดงในภาพที่ 5.14

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
Select 511	Computer system organization and architecture	3
Select 512	System Analysis and design	3
Select 513	Computer and Communication technology	3
Select 521	Data communication and computer network	3
Select 522	Operating System	3
Select 523	Mobile and Wireless Network	3
Select 531	Computer and Communication technology Management	3
Select 532	Computer and Computer technology Project Management	3
Select 533	Computer Center management	3
Select 611	Database System	3

ภาพที่ 5.14 รายละเอียดข้อมูลรายวิชาทั้งหมด

#### 5.2.2.4 ส่วนที่ 4 เมนูเงื่อนไขวิชาเรียน

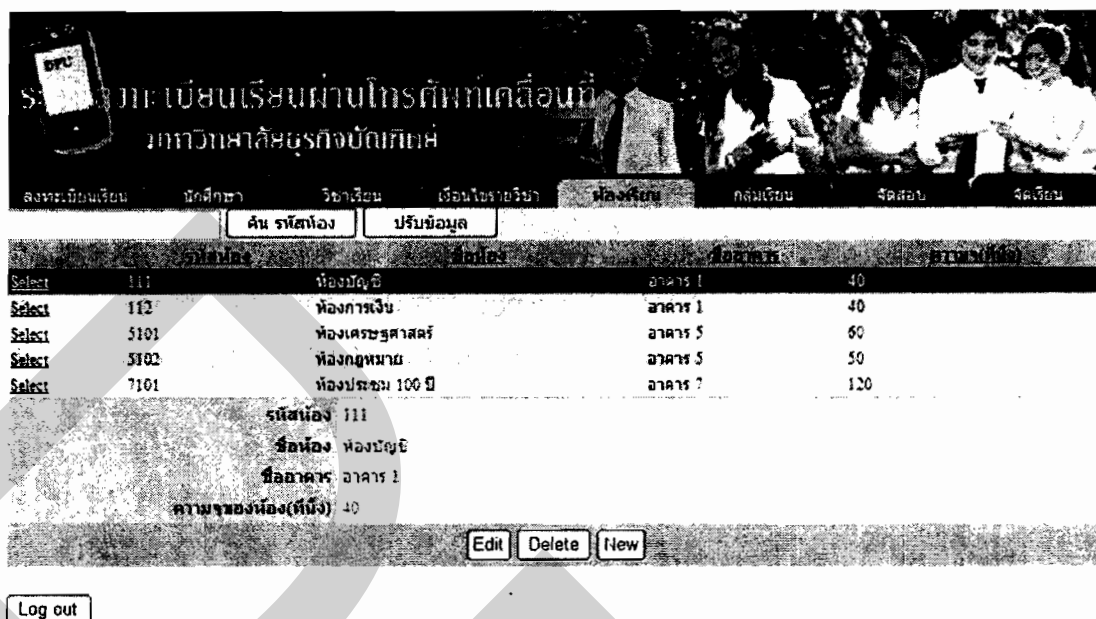
หัวข้อ **เมนูเงื่อนไขวิชาเรียน** เป็นการกำหนดเงื่อนไขของวิชาเรียนที่ผู้เรียนจะต้องมีการเรียนและสอบผ่านมาก่อนถึงจะลงทะเบียนเรียนตัวต่อไปได้ รายละเอียดในส่วนของเมนูเงื่อนไขรายวิชาจะประกอบด้วย รหัสวิชา วิชาเรียนที่ต้องเรียนผ่านมาก่อน การออกแบบระบบในส่วนนี้เจ้าหน้าที่มีสิทธิ์ในการลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูล เท่านั้นไม่สามารถแก้ไขได้ เนื่องจากทั้ง 2 เรคคอร์ด มีสถานะเป็นคีย์หลักทั้งคู่ และเมื่อมีการดำเนินการใด ๆ แล้วไม่ว่าจะลบหรือ เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่ปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูเงื่อนไขรายวิชาดังแสดงในภาพที่ 5.15

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	สถานะ (เปิด/ปิด)
Select 511	Computer system organization and architecture	3	<input type="checkbox"/>
Select 512	System Analysis and design	3	<input type="checkbox"/>
Select 513	Computer and Communication technology	3	<input type="checkbox"/>
Select 521	Data communication and computer network	3	<input type="checkbox"/>
Select 522	Operating System	3	<input type="checkbox"/>
Select 523	Mobile and Wireless Network	3	<input type="checkbox"/>
Select 531	Computer and Communication technology Management	3	<input type="checkbox"/>
Select 532	Computer and Computer technology Project Management	3	<input type="checkbox"/>
Select 533	Computer Center management	3	<input type="checkbox"/>
Select 611	Database System	3	<input type="checkbox"/>

ภาพที่ 5.15 รายละเอียดเงื่อนไขรายวิชาที่ต้องผ่านมาก่อน

#### 5.2.2.5 ส่วนที่ 5 เมนูห้องเรียน

หัวข้อ **เมนูห้องเรียน** เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับห้องเรียนทั้งหมด ซึ่งสามารถทำการค้นหารายละเอียดของห้องเรียนแต่ละห้องได้โดยเลือกหัวข้อ **ค้นรหัสห้อง** ระบบจะแสดงข้อมูลออกมาในส่วนด้านล่างสุดของโปรแกรม ในส่วนของเมนูห้องเรียนจะประกอบด้วย **รหัสห้อง** **ชื่อห้อง** **ชื่ออาคาร** และ **ความจุของห้อง (ที่นั่ง)** โดยเจ้าหน้าที่จะมีสิทธิ์ในการแก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ และเมื่อมีการดำเนินการใด ๆ แล้วไม่ว่าจะลบ แก้ไข หรือ เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูห้องเรียนดังแสดงในภาพที่ 5.16



ภาพที่ 5.16 รายละเอียดเมนูห้องเรียน

#### 5.2.2.6 เมนูกลุ่มเรียน

หัวข้อ **เมนูกลุ่มเรียน** เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเรียนของวิชาเรียนทั้งหมด ระบบสามารถทำการค้นหารายละเอียดของกลุ่มเรียนแต่ละวิชาได้ โดยเลือกหัวข้อ **ค้นหารหัสวิชา** ระบบก็จะแสดงข้อมูลตามที่ต้องการออกมาในส่วนของด้านล่างสุดของโปรแกรม ในส่วนของเมนูกลุ่มเรียนจะประกอบด้วย **รหัสกลุ่มเรียน** **รหัสวิชา** **ชื่อวิชา** และจำนวนนักเรียนที่รับได้ (แต่ละวิชา) ผู้ดูแลระบบ (Admin) มีสิทธิ์ในการแก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ และเมื่อมีการดำเนินการใด ๆ แล้วไม่ว่าจะลบหรือ เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูกลุ่มเรียนดังแสดงในภาพที่ 5.17

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนนักศึกษาที่เรียนได้
Select 1	511 Computer system organization and architecture	40
Select 1	512 System Analysis and design	40
Select 1	513 Computer and Communication technology	40
Select 1	521 Data communication and computer network	40
Select 2	511 Computer system organization and architecture	40
Select 2	522 Operating System	40

รหัสกลุ่มเรียน: 1  
รหัสวิชา: 511  
จำนวนนักศึกษาที่เรียนได้: 40

Buttons: Edit, Delete, New, Log out

ภาพที่ 5.17 รายละเอียดเมนูกลุ่มเรียน

#### 5.2.2.7 ส่วนที่ 7 เมนูจัดสอบ

หัวข้อ **เมนูจัดสอบ** เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการตารางสอบของแต่ละวิชาไม่ว่าจะสอบกลางภาค หรือสอบปลายภาค ระบบสามารถทำการค้นหารายละเอียดของตารางสอบแต่ละวิชาได้ โดยเลือกหัวข้อ **ค้นรหัสวิชา** ระบบก็จะแสดงข้อมูลออกมาตามที่ต้องการได้โดยจะแสดงในส่วนทางด้านล่างของโปรแกรม เมนูจัดสอบจะประกอบด้วย **รหัสจัดสอบ** **กลุ่มเรียน** **รหัสวิชา** **ชื่อวิชา** **หมายเลขห้อง** **ชื่อห้อง** **กิจกรรม (สอบกลางภาค / สอบปลายภาค)** **วันที่** **เวลาเริ่มต้น** และ **สิ้นสุดเวลาสอบ** ผู้ดูแลระบบ (Admin) มีสิทธิ์ในการแก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ และเมื่อมีการดำเนินการกิจกรรมใด ๆ แล้วไม่ว่าจะลบ แก้ไข หรือ เพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีกรปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูกลุ่มเรียนดังแสดงในภาพที่ 5.18



ระบบ: เขียนเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
มหาวิทยาลัยสุรนารี

ลงทะเบียนเรียน    ประกาศนียบัตร    วิชาเรียน    เรียนในรายวิชา    ห้องเรียน    กลุ่มเรียน    **จัดสอน**    จัดเรียน

ค้น รหัสวิชา    ปรับข้อมูล

รหัสนักเรียน	รหัสดูเรียน	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	รหัสห้อง	ชื่อห้องเรียน	ชื่อสอน	วันที่	เริ่ม	จบ
1	1	511	Computer system organization and architecture	112	ห้องการเงิน	MidExam	1/10/2552	8.00	11.00
2	2	511	Computer system organization and architecture	112	ห้องการเงิน	MidExam	1/10/2552	8.00	9.00
3	1	521	Data communication and computer network	111	ห้องบัญชี	MidExam	1/3/2552	15.00	16.00
4	1	512	System Analysis and design	111	ห้องบัญชี	MidExam	10/3/2552	8.00	12.00
5	1	511	Computer system organization and architecture	1101	ห้องประมณ 100 ปี	MidExam	1/4/2552	13.00	16.00

ID: 1  
 กลุ่ม: 1  
 รหัสวิชา: 511  
 กิจกรรม: MidExam  
 รหัสห้อง: 112  
 วันที่: 1/10/2552  
 เวลาเริ่ม: 8.00  
 เวลาสิ้นสุด: 11.00

Edt    Delete    New

Log out

ภาพที่ 5.18 รายละเอียดเมนูจัดตารางสอน

#### 5.2.2.8 ส่วนที่ 8 เมนูจัดเรียน

หัวข้อ **เมนูจัดเรียน** เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการจัดตารางเรียนของแต่ละวิชา ระบบสามารถทำการค้นหารายละเอียดของตารางเรียนแต่ละวิชา โดยเลือกหัวข้อ **ค้นรหัสวิชา** ระบบก็จะแสดงข้อมูลตามที่ต้องการออกมาได้ โดยจะแสดงในส่วนล่างสุดของโปรแกรม ในส่วนของเมนูจัดเรียนจะประกอบด้วย **รหัสจัดตารางเรียน** **รหัสวิชา** **ชื่อวิชา** **ชื่อห้อง** **หมายเลขห้อง** **กลุ่มเรียน** **วันเรียน** **เวลาเริ่มต้น** และ**เวลาสิ้นสุด** เจ้าหน้าที่มีสิทธิ์ในการแก้ไข ลบข้อมูล และเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ และเมื่อมีการดำเนินการใดๆ แล้วไม่ว่าจะลบ แก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลเข้าสู่ระบบ จะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน โดยเลือกหัวข้อ **ปรับปรุงข้อมูล** รายละเอียดของเมนูกลุ่มเรียนดังแสดงในภาพที่ 5.19

ระบบเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ลงทะเบียนเรียน    ชำระค่า    วิชาเรียน    เงื่อนไขรายวิชา    ห้องเรียน    กลุ่มเรียน    4ดสอบ    10เรียน

ปรับปรุงข้อมูล

เลือก	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	รหัสกลุ่มเรียน	วันเรียน	เวลาเรียนเริ่ม	เวลาเรียนสัปดาห์
Select 1	511	Computer system organization and architecture	ห้องบัญชี 1	111	Tuesday	8.00	10.00
Select 2	511	Computer system organization and architecture	ห้องการเงิน 2	112	Monday	11.00	13.00
Select 3	512	System Analysis and design	ห้องบัญชี 1	111	Friday	13.00	16.00
Select 4	522	Operating System	ห้องเศรษฐศาสตร์ 1	5101	Wednesday	13.00	15.00

รหัสวิชา: 511  
 ชื่อวิชา: Computer system organization and architecture  
 จำนวนหน่วยกิต: 1  
 รหัสกลุ่มเรียน: 111  
 วันเรียน: Tuesday  
 เวลาเรียนเริ่ม: 8.00  
 เวลาเรียนสัปดาห์: 10.00

Edit Delete New

Log out

ภาพที่ 5.19 รายละเอียดเมนูจัดการตารางเรียน

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัย

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบลงทะเบียนเป็นนักศึกษาด้วยเทคโนโลยี WAP เป็นการพัฒนาระบบต้นแบบโดยใช้เทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยี WAP ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงาน การเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว เรียนรู้การใช้งานทำได้ง่าย เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้ Graphic User Interface (GUI) เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ในอนาคตยังสามารถนำไปพัฒนาต่อได้โดยง่าย เนื่องจากแต่ละหน้าเขียนแยกกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถดึงส่วนหนึ่งส่วนใดออกไปพัฒนาเพิ่มได้อย่างที่ต้องการ จากผลการทดสอบระบบของโปรแกรมข้างต้น สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

##### 1. การตรวจเช็คผลการเรียน

จากโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นในส่วนของ การตรวจเช็คผลการเรียนของนักศึกษา เพื่อใช้ในงานวิจัยนี้ พบว่า นักศึกษาสามารถทำการตรวจเช็คผลการเรียน ณ เอมใด ๆ ที่ต้องการได้

##### 2. การลงทะเบียนเรียน

จากโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นในส่วนของ การลงทะเบียนของนักศึกษา เพื่อใช้ในงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้พบว่า นักศึกษาสามารถทำการลงทะเบียนในรายวิชาที่ตนเองต้องการ พร้อมทั้งสามารถทำการตรวจเช็คถึงวันเวลาเรียนของวิชาต่าง ๆ ที่ได้ทำการลงทะเบียน

##### 3. การป้องกันการลงทะเบียนในรายวิชาที่มีเวลาเรียนคาบเดียวกัน

จากโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นในส่วนของ การลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา เพื่อใช้ในงานวิจัยฉบับนี้พบว่า นักศึกษาไม่สามารถจะทำการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่มีเวลาคาบเดียวกันได้

##### 4. การป้องกันการลงทะเบียนในรายวิชาที่ยังไม่ผ่านวิชาบังคับก่อน

จากโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นในส่วนของ การลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา เพื่อใช้ในงานวิจัยฉบับนี้พบว่า นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ยังไม่ได้ผ่านวิชาบังคับก่อนได้

## 6.2 อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า เว็บแอปพลิเคชันต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมา ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานได้สะดวก และรวดเร็ว เพราะงานวิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้สถาปัตยกรรมเว็บค้ำเบส ผู้ใช้สามารถใช้งานเหมือนกับการใช้อินเทอร์เน็ตบริการเว็ลด์ไวด์ เว็บ โดยทั่วไป

## 6.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นมายังเป็นระบบต้นแบบอยู่ จึงควรมีการพัฒนาต่อไปอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มที่และเต็มประสิทธิภาพ
2. เนื่องจากระบบมีการเปิดกว้างต่อเงื่อนไขต่าง ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ ซึ่งผู้พัฒนาสามารถนำไปพัฒนาเพิ่มเติมได้โดยง่าย จึงควรมีการจัดระบบแต่ละอย่างให้เป็นระเบียบ เพื่อให้ง่ายแก่การค้นหา เมื่อนำไปพัฒนา ซึ่งจะช่วยให้พัฒนาได้ตรงเป้าหมายที่ต้องการ
3. อาจเพิ่มเติมระบบเพื่อสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้ในอนาคต เช่น กระดานข่าว ข้อเสนอแนะวิธีการสิ่งใหม่ ๆ สิ่งควรรู้ หรือเป็นการแจ้งข่าวภายในคณะได้
4. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ให้สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิมได้

โครงการ

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. (2548). **คัมภีร์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ เคทีพี.
- ณัฐพร ทิมพายน. (2549ก). **เอกสารชุดฝึกอบรมหลักสูตรการออกแบบฐานข้อมูล. โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เพื่อบริหารราชการจังหวัดแบบบูรณาการ จังหวัดนนทบุรี**. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ณัฐพร ทิมพายน. (2549ข). **เอกสารชุดฝึกอบรมหลักสูตรการออกแบบฐานข้อมูล. โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เพื่อบริหารราชการจังหวัดแบบบูรณาการ จังหวัดนนทบุรี**. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มนิโชติ สมานไทย. (2546). **การเขียนโค้ด ASP.NET ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: โรงพิมพ์บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2546). **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท..
- ศุภชัย สมพานิช. (2549). **คู่มือ ASP.NET 2.0 ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: โรงพิมพ์ บริษัท ไอดีซี อินโฟ คิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด.
- สราวุธ อ้อยศรีสกุล. (2544). **เปิดมิติ Mobile Internet ด้วย WAP จากพื้นฐานสู่การพัฒนา WAP Site ของจริง**. กรุงเทพฯ: วิตตี้ กรุ๊ป.

## วิทยานิพนธ์

นัฐวุฒิ พิษย์ศรีสวัสดิ์. (2543). ระบบบริการข้อมูลทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยี WAP.

ปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นิมมิตา สุวิชากุล. (2547). การทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ กรณีศึกษาร้านขายหนังสือออนไลน์. ปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนัส สันคำ. (2543). ระบบแจ้งเกรดผ่านโทรศัพท์มือถือโดยใช้ WAP. ปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วีรภัทร เหล่าโกสิน. (2548). ระบบสืบค้นหาข้อมูลภายในสวนจตุจักรผ่านโทรศัพท์มือถือและเว็บ. ปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อริศ จันทร์ช่วง. (2544). บริการช่วยเหลือรถยนต์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่. ปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

### สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชัยวัฒน์ บุตรีไชย. (2544, กรกฎาคม).การพัฒนาเว็บเซอร์วิสด้วย Microsoft Visual Web Developer 2005 Express Edition. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2551,  
<https://members.microsoft.com/partner/thailand/partnerdownloadcenter/Product%20Info/SQLserver2008.pdf>.

ภาสกร เรืองรอง. (2545, มีนาคม).สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2550, จาก  
[http://thaiwbi.com/course/mysql/update\\_deldata.html](http://thaiwbi.com/course/mysql/update_deldata.html).

มนัชยา ชมธวัช . (2545, พฤศจิกายน).เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของ MySQL Server.  
สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2551, จาก  
[http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix\\_linux/mysql.php](http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix_linux/mysql.php).

สราวุธ อ้อยศรีสกุล. (2544, กันยายน). เปิดมิติ Mobile Internet ด้วย Wap. สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2551, จาก  
<http://www2.cs.science.cmu.ac.th/seminar/2548/wap/Wap2.htm>.

สุริยฉัตร นันทวาสน์. (2546, เมษายน).การศึกษาเทคโนโลยี WAP (WAP- Wireless Application Protocol . สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2551, จาก  
<http://www2.cs.science.cmu.ac.th/seminar/2548/wap/Wap2.htm>.



ด

พ

ภาคผนวก

ค



ภาคผนวก  
การติดตั้งโปรแกรม

**ภาคผนวก**  
**การติดตั้งโปรแกรม**

**1.1 ติดตั้งเครื่องให้พร้อมทดสอบ ASP.NET**

ก่อนนี้จะเริ่มศึกษาและทดสอบ ASP.NET ผู้ใช้จะต้องเตรียมเครื่องให้พร้อมทดสอบ ASP.NET โดยอาจจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เองเพื่อทดสอบหรือสมัครใช้บริการเว็บไซต์ที่ให้พื้นที่ฟรีและสามารถทดสอบ ASP.NET ได้

ขั้นตอนที่ทำให้เครื่องของผู้ใช้ทดสอบ ASP.NET ได้นั้นมีอยู่ 2 ขั้นตอน เริ่มที่ติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อน จากนั้นจึงติดตั้ง .NET Framework เพื่อให้ทำหน้าที่ประมวลผล ASP.NET สำหรับผู้ที่เคยเขียน ASP มาก่อนก็อาจจะสังเกตเห็นข้อแตกต่างว่าถ้าต้องการทดสอบ ASP เพียงอย่างเดียวก็แค่ตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น

**ซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ทดสอบ ASP.NET**

ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อทดสอบสคริปต์ที่เขียนขึ้นด้วยเทคโนโลยี ASP.NET ประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการที่เป็นความต้องการขั้นต่ำของ .NET Framework เว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมาพร้อมแผ่นติดตั้งของระบบปฏิบัติการนั้น ๆ ตัว .NET Framework เอง และเว็บเบราว์เซอร์ใช้ทดสอบสคริปต์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับทดสอบจะต้องมีสเปคที่สามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการตัวใดตัวหนึ่งในตารางด้านล่างได้ ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งมีดังต่อไปนี้

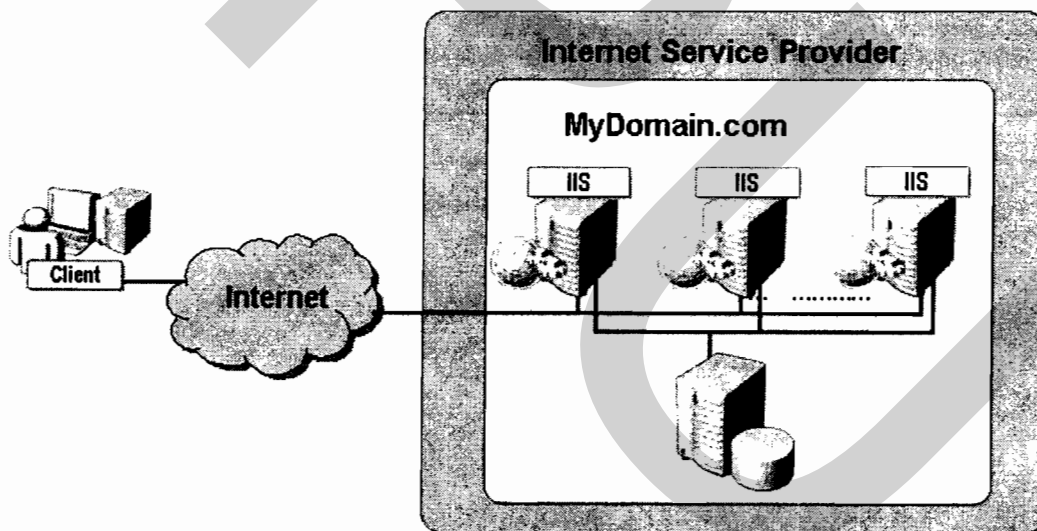
	<b>ข้อกำหนดขั้นต่ำ</b>	<b>คำแนะนำ</b>
ระบบปฏิบัติการ	Windows 2000 professional / server, Windows XP Professional หรือ Windows .NET Server	สำหรับ Windows 2000 แนะนำให้ติดตั้ง Service pack 2 ด้วย
เว็บเซิร์ฟเวอร์	IIS ที่มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้	ควรลง Security Update ก่อนติดตั้ง .NET Framework
.NET Framework	.NET Framework Redistributable หรือ .NET Framework SDK	ควรติดตั้ง .NET Framework SDK เนื่องจากมีคู่มือและตัวอย่างการใช้งานให้ด้วย
เว็บเบราว์เซอร์	Internet Explorer 5.01 หรือสูงกว่า	

## 1.2 ติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์

เนื่องจาก .NET Framework นั้นสามารถติดตั้งได้เฉพาะบนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Professional/Server และ Windows XP Professional ซึ่งวินโดวส์เหล่านี้มี Internet Information Server เป็นคอมโพเนนต์ที่สามารถติดตั้งเพิ่มเข้าไปได้ง่าย ๆ อยู่แล้ว ดังนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่จะใช้ทดสอบ ASP.NET ก็คือ Internet Information Server หรือ IIS นั่นเอง

ถ้าเครื่องผู้ใช้ใช้ Windows 2000/XP และเคยใช้ทดสอบ ASP อยู่แล้วก็สามารถข้ามขั้นตอนนี้ไปสู่การติดตั้ง .NET Framework ได้เลย แต่ถ้าไม่ใช่ก็ต้องติดตั้ง IIS โดยบางอย่างอาจจำเป็นต้องติดตั้งวินโดวส์ 2000/XP ก่อนเพื่อให้สามารถติดตั้ง .NET Framework ได้ในหัวข้อถัดไป

IIS ทำหน้าที่ให้บริการต่างๆ ทางด้านอินเทอร์เน็ต โดยบริการที่มีจะประกอบด้วย บริการเว็บ (www) บริการรับส่งอีเมล (SMTP) บริการข่าว (NNTP) และบริการรับส่งไฟล์ (FTP) หากต้องการเปิดใช้บริการต่างๆ เหล่านี้บนอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้ต้องนำเซิร์ฟเวอร์ไปเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยปกติเพื่อให้ได้รับความเร็วอินเทอร์เน็ตที่สูงๆ ผู้ใช้ต้องตั้งเซิร์ฟเวอร์ไว้กับ Internet Service Provider หรือ ISP ตามภาพ

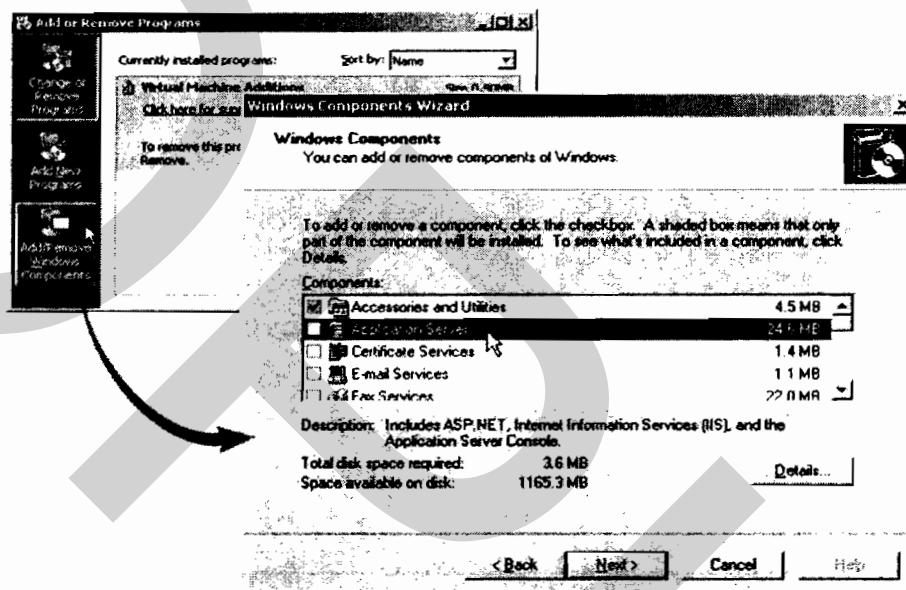


### การติดตั้ง IIS

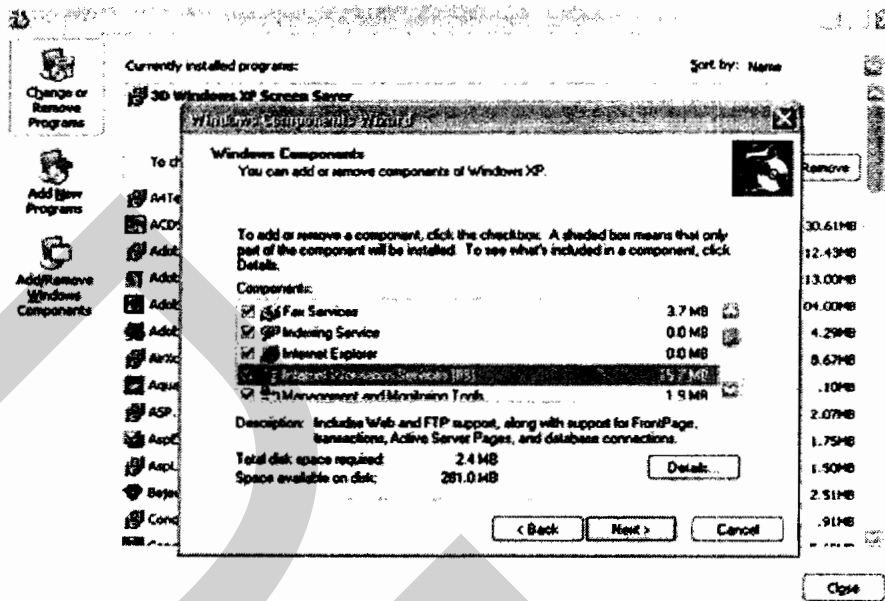
วิธีการลง IIS และ Set up จริง ๆ แล้วไม่ยากเลยมาดูวิธีกันดีกว่าในการลง IIS โดยสามารถลงได้แบบอัตโนมัติ จากแผ่น Windows XP/2000 หรือเข้าไปที่ Control Panel

## ▶ แบบแรก

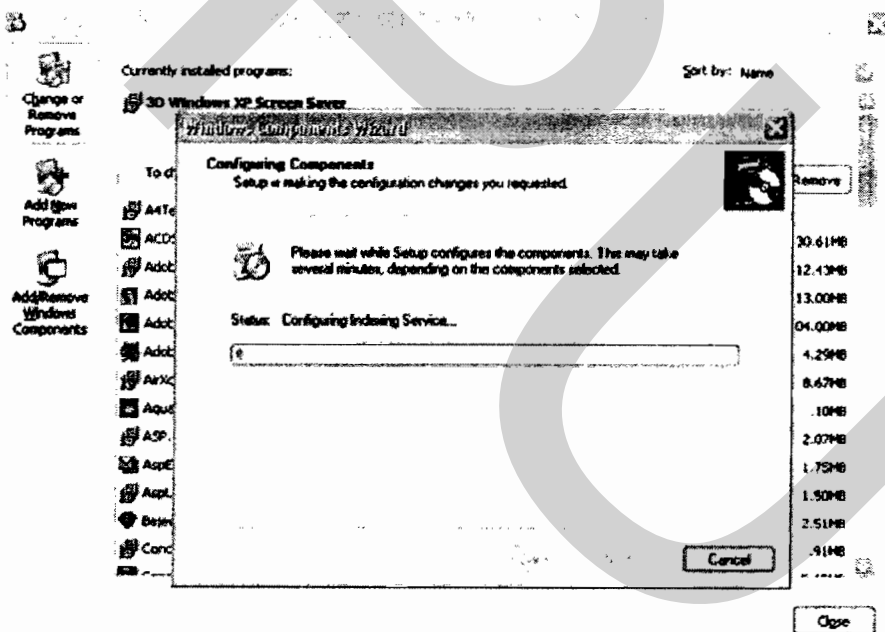
1. คลิกปุ่ม Start > Control Panel
2. คลิกที่ Add or Remove Program เพื่อเรียกหน้าต่าง Add or Remove Programs สำหรับติดตั้งโปรแกรมใหม่
3. คลิกปุ่ม Add/Remove Windows Components ซึ่งเป็นปุ่มอันสุดท้ายด้านซ้ายมือในหน้าต่าง Add or Remove Program เพื่อติดตั้งคอมโพเนนต์เพิ่มจากแผ่นติดตั้งวินโดวส์

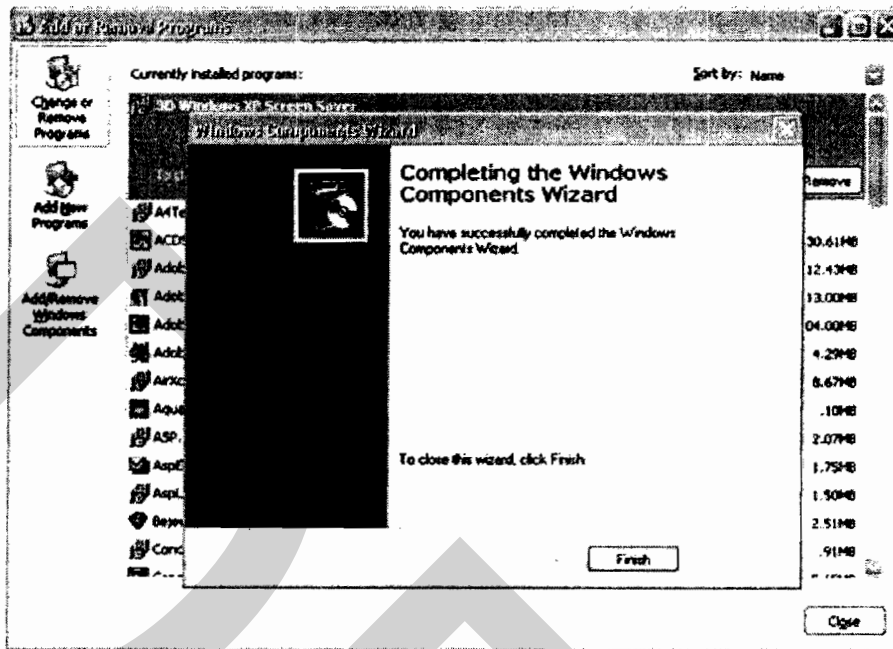


4. คลิก ให้ปรากฏเครื่องหมายถูกหน้าคอมโพเนนต์ Internet Information Services (IIS)



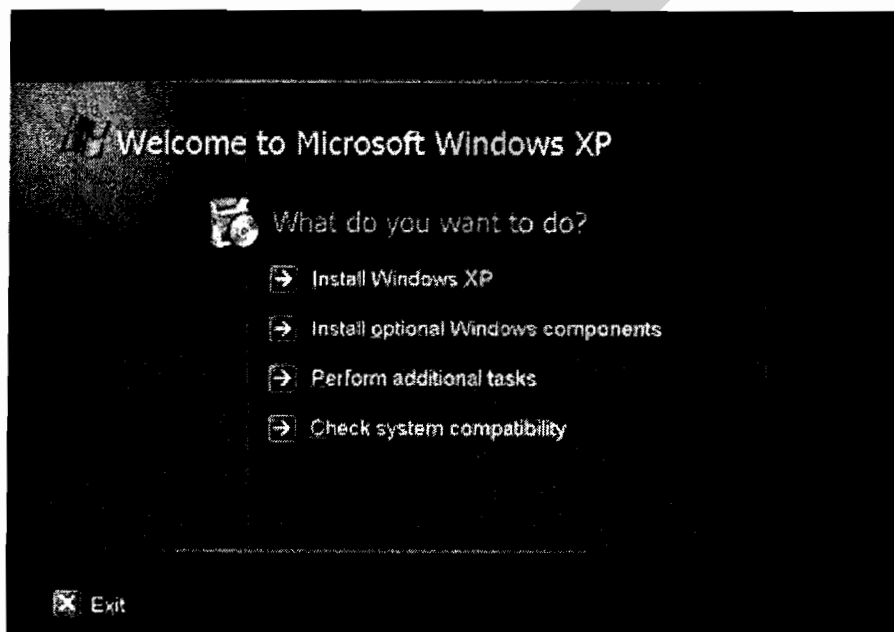
5. และตัว Windows จะทำการลง IIS ให้เอง จากนั้นก็กด Finish เป็นอันเสร็จสิ้น





แบบที่สอง

จากตัวอย่างข้างบนเป็นการลง IIS โดยการติดตั้งจาก Control Panel มาดูวิธีการลงจากแผ่น Windows XP/2000 ซึ่งจะเป็นการลงแบบ Autorun เมื่อใส่แผ่น Windows XP/2000 ตัว Autorun จะแสดงหน้า ดังรูป



ให้คลิกที่ Install optional Windows component แล้วขั้นตอนทั้งหมดก็เหมือนกับการลง  
 โดยผ่าน Control Panel ทุกขั้นตอนต้องใส่แผ่น Windows XP/2000 ไว้นาในไดรฟ์ CD Rom ด้วย

### 1.3 ติดตั้ง .NET Framework

ขั้นตอนต่อมาและเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเตรียมเครื่องให้พร้อมทดสอบ ASP.NET  
 ก็คือ การติดตั้ง .NET Framework ซึ่งจะต้องดาวน์โหลดตัวติดตั้งมาจากอินเทอร์เน็ตก่อน โดยจะมี  
 ตัวติดตั้งให้เลือกอยู่ 2 แบบคือ .NET Framework Redistributable และ .NET Framework SDK

ตัวติดตั้งทั้ง 2 แบบแตกต่างกันที่ขนาดของไฟล์และสิ่งที่จะถูกติดตั้งในเครื่องของ  
 ผู้ใช้ .NET Framework Redistributable นั้นมีขนาดประมาณ 21 MB ส่วน .NET Framework SDK  
 นั้นมีขนาดประมาณ 131 MB โดยนอกจาก .NET Framework SDK จะมี ASP.NET และ .NET  
 Framework ซึ่งเพียงพอสำหรับทดสอบและรัน ASP.NET เหมือนที่มีใน .NET Framework  
 Redistributable แล้วก็ยังมามีคู่มือ ตัวอย่าง และทูลแบบคอมมานไลน์ต่าง ๆ เพิ่มเข้ามาอีกด้วย

เลือกดาวน์โหลด .NET Framework ทั้ง .NET Framework Redistributable เมื่อดาวน์โหลด  
 โหลดตัวติดตั้งไม่ว่าจะเป็น .NET Framework Redistributable หรือ .NET Framework SDK มา  
 เรียบร้อยแล้วก็ให้ติดตั้ง .NET Framework ในเครื่องตามขั้นตอนที่เหมาะสมกับตัวติดตั้งที่ดาวน์โหลด  
 มาดังต่อไปนี้

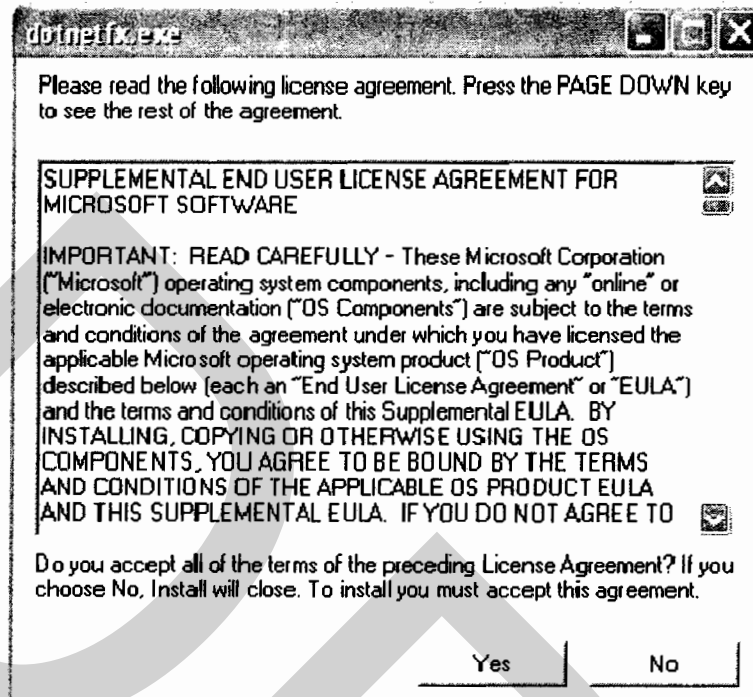
#### .NET Framework Redistributable

1. ดับเบิลคลิกไฟล์ dotnetredist.exe ซึ่งได้ดาวน์โหลดมา
2. คลิกปุ่ม YES เพื่อยอมรับเงื่อนไขในการใช้งานซอฟต์แวร์
3. เลือกโฟลเดอร์ ที่ต้องการให้บันทึกไฟล์ติดตั้งหลังจากขยายไฟล์ที่ถูกริบอัดออก

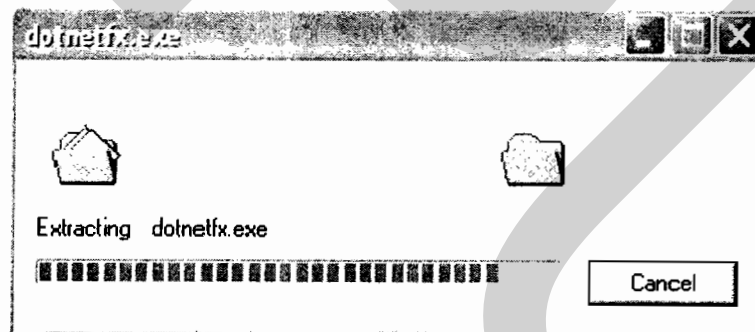
มาแล้ว

4. คลิกปุ่ม OK





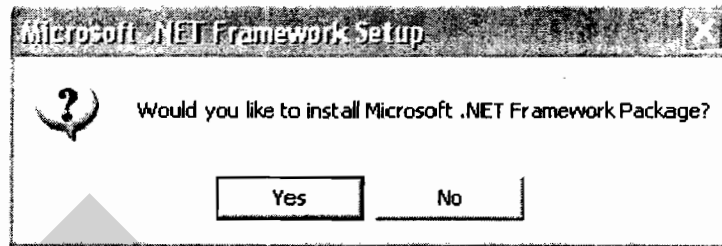
5. รอให้ขยายไฟล์ ติดตั้งจนเสร็จ



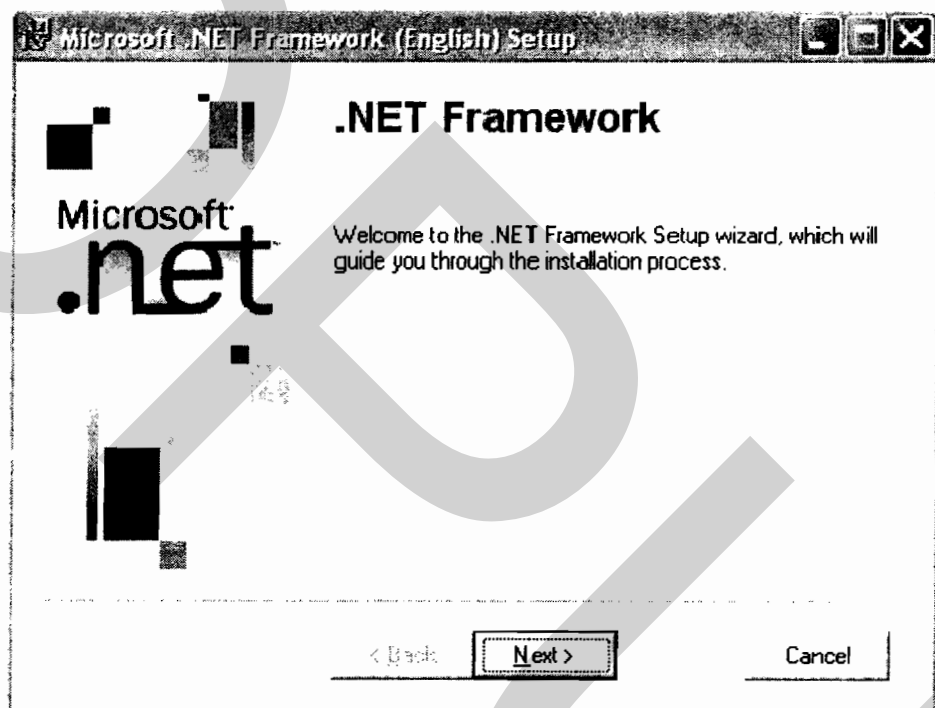
6. ดับเบิลคลิกไฟล์ Dotnetfx.exe ซึ่งก็คือไฟล์ติดตั้งที่ถูกขยายแล้วในโฟลเดอร์ที่เลือก

ในข้อ 3

7. คลิกปุ่ม YES เมื่อปรากฏหน้าต่างถามว่าต้องการติดตั้ง .NET Framework หรือไม่

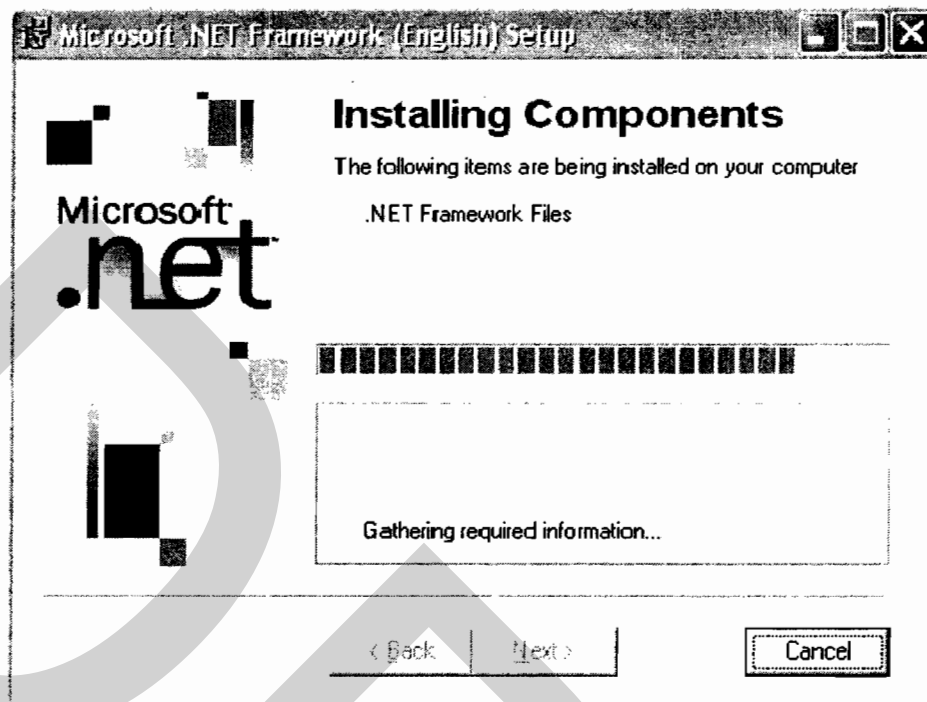


8. คลิกปุ่ม NEXT เมื่อหน้าต่างสำหรับติดตั้งปรากฏขึ้นมา



9. รอจนกระทั่งโปรแกรมติดตั้งไฟล์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อย

10. คลิกปุ่ม OK เมื่อสิ้นสุดการติดตั้ง .NET Framework



#### 1.4 Microsoft Visual 2008 Express Edition

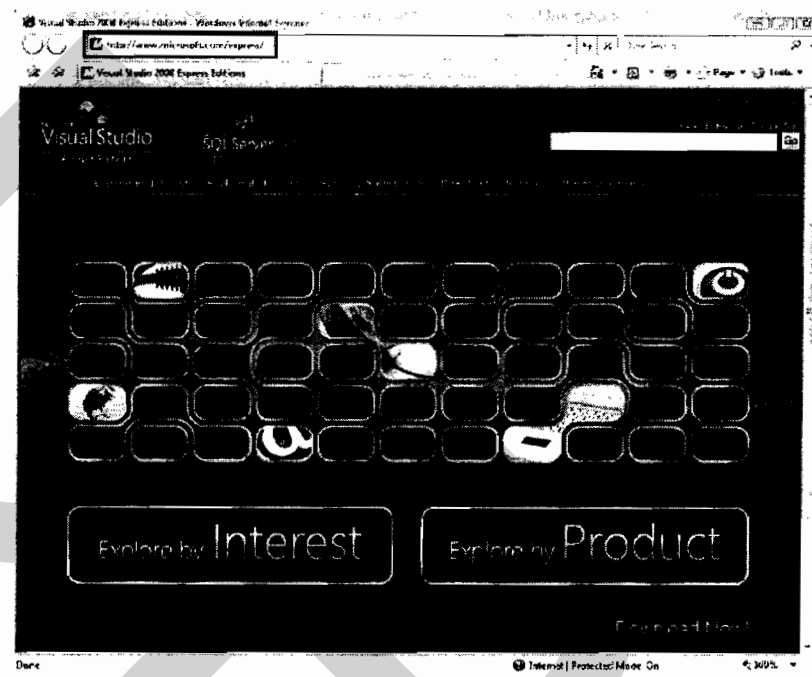
การพัฒนาเว็บเซอร์วิสด้วย Microsoft Visual 2008 Express Edition เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมของ Microsoft ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาแอปพลิเคชันได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยจะประกอบไปด้วยเครื่องมือ Visual Web Developer, Visual Basic, Visual C++, Visual C# และ SQL Server 2005 Express ให้ใช้งานได้ฟรี หรือสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://www.microsoft.com/express/download/> ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ จะถูกจำกัดการใช้งานบางส่วน แต่ในความสามารถในการใช้งานก็เพียงพอที่จะพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการสร้างเว็บเซอร์วิส และทดลองสร้างเว็บฟอร์มเพื่อเรียกใช้เว็บเซอร์วิสอย่างง่าย โดยจะทำการสร้าง Calculator Service เป็นเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการบวก, ลบ, คูณ และหาร จำนวน double และสร้างเว็บฟอร์ม Calculator Client เพื่อเรียกใช้ Calculator Service นี้

ความต้องการพื้นฐาน

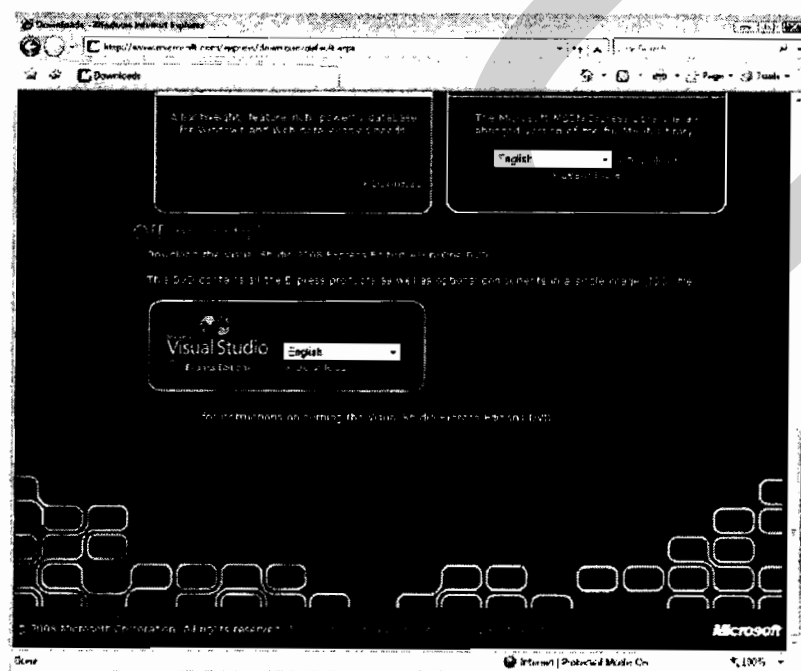
Microsoft Visual Web Developer 2008 Express Edition (MVWD 2008)

## 1.5 วิธีติดตั้งโปรแกรมเตรียมพร้อมก่อนการเรียนรู้

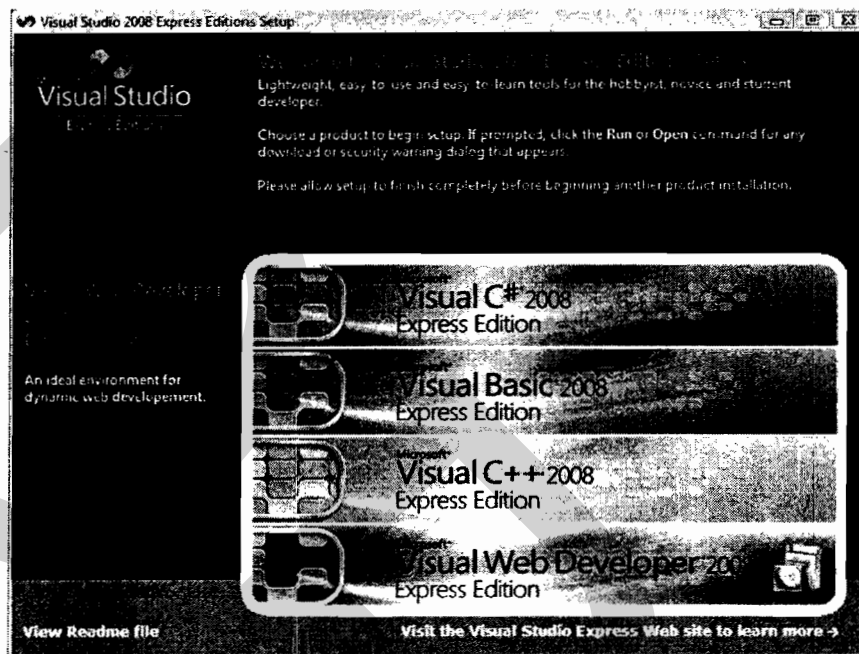
1) เข้าเว็บไซต์เพื่อ Download โปรแกรมได้ที่ <http://www.microsoft.com/express>



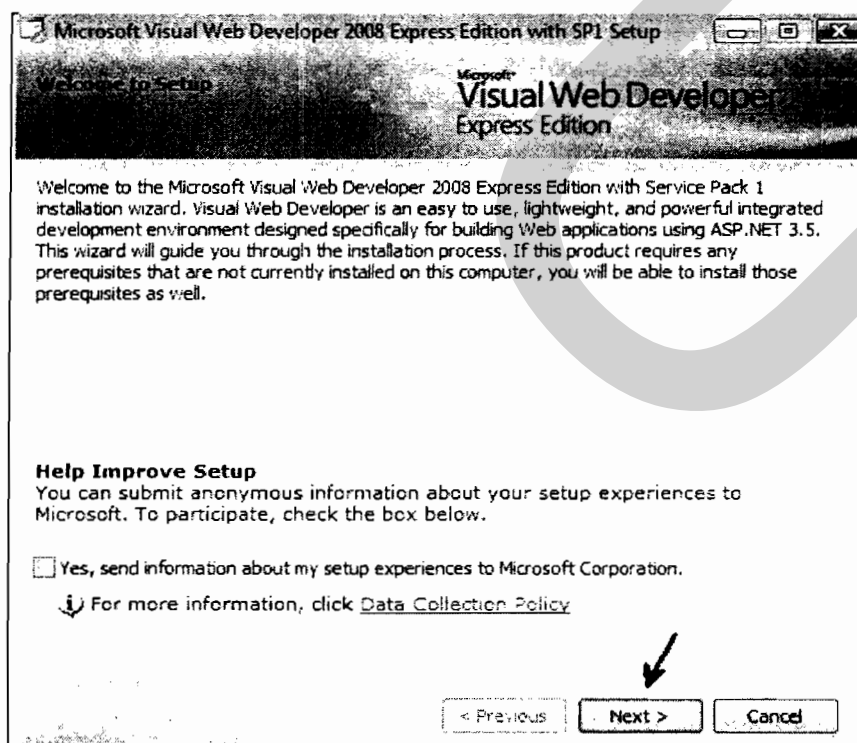
2) เลื่อนลงมาข้างล่างหา Offline Install แล้วกดปุ่ม Download ไฟล์ VS 2008 Express WithSP1ENUX1504728.iso



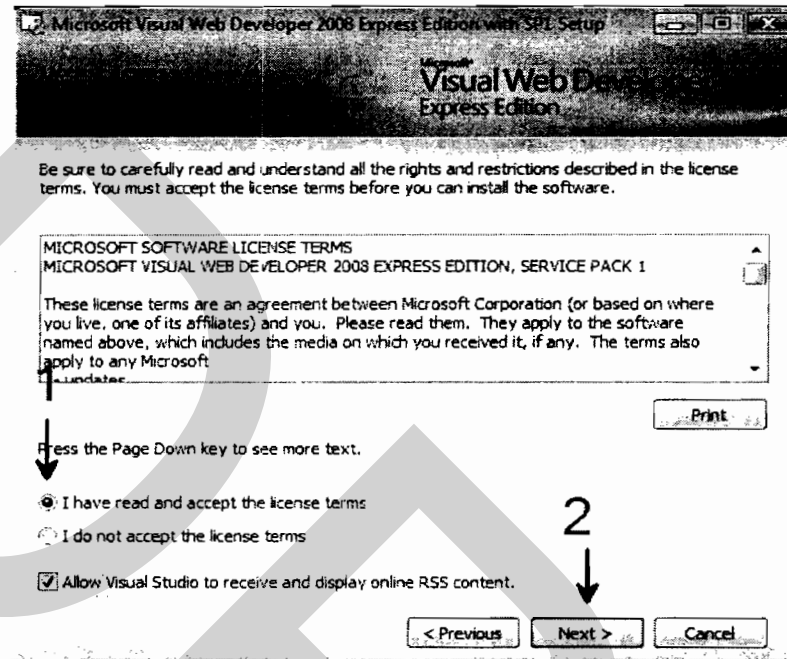
### 3) นำไฟล์ที่ได้ไป Write DVD แล้วใส่แผ่นเพื่อติดตั้ง



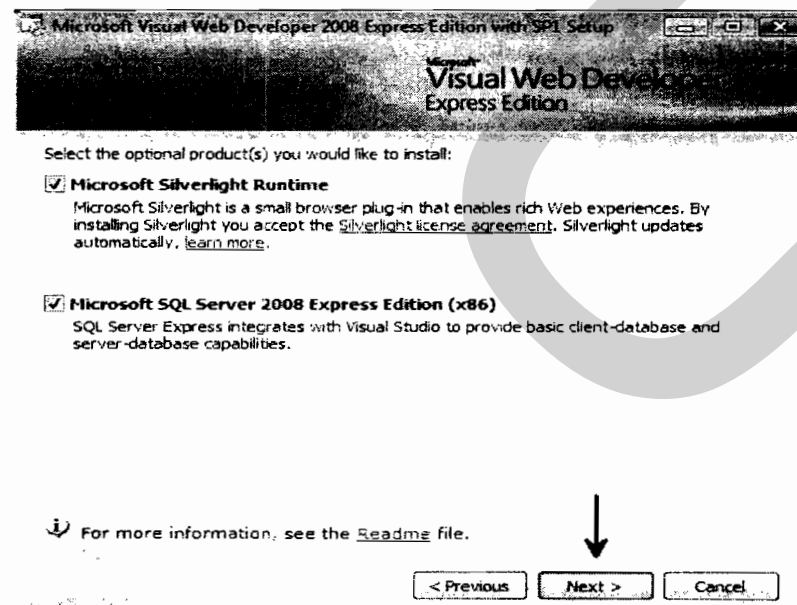
### 4) กดปุ่ม NEXT



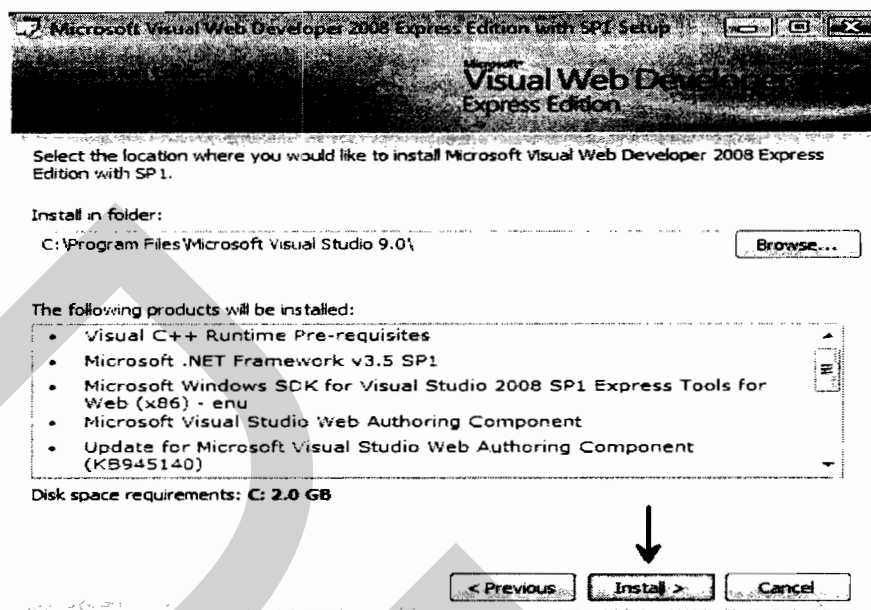
- 5) เลือกปุ่ม "I have read and accept the license terms" แล้วกดปุ่ม Next



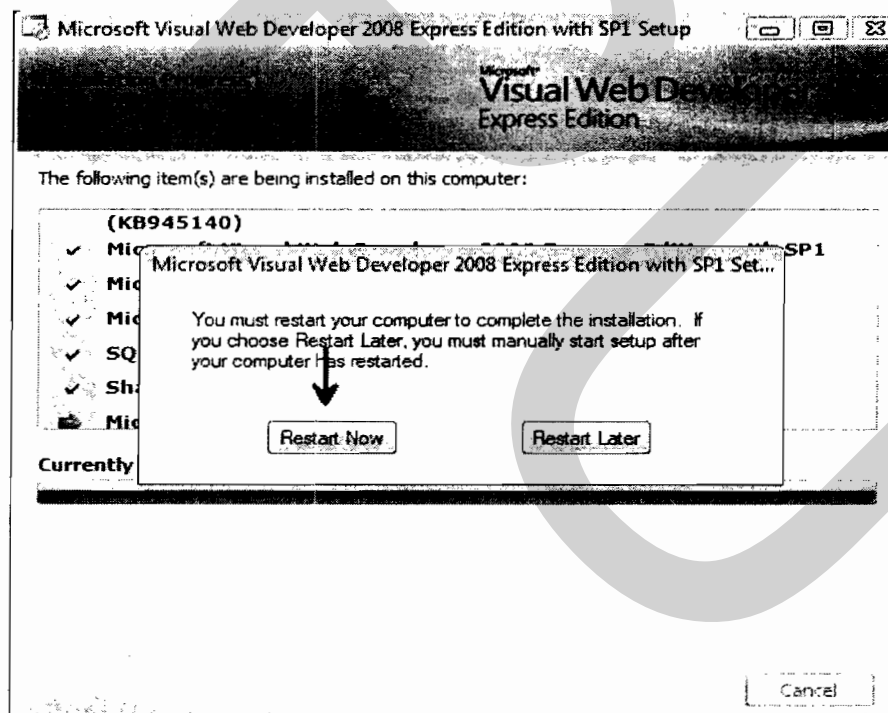
- 6) เลือก Microsoft Silverlight Runtime และ Microsoft SQL Server 2008 Express Editions (x86) กดปุ่ม Next



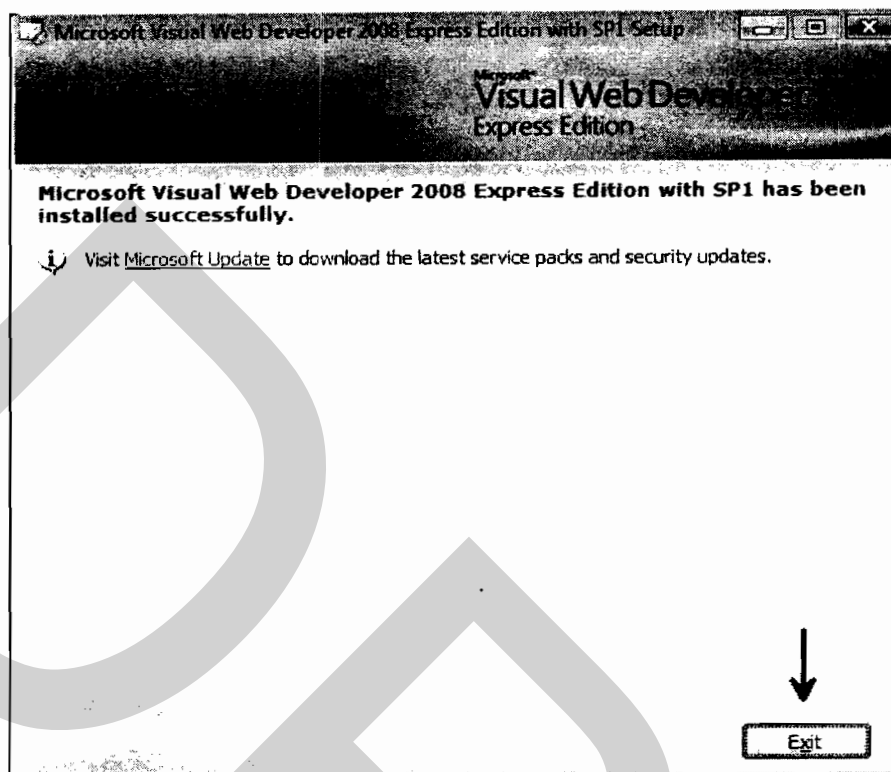
- 7) กดปุ่ม Install



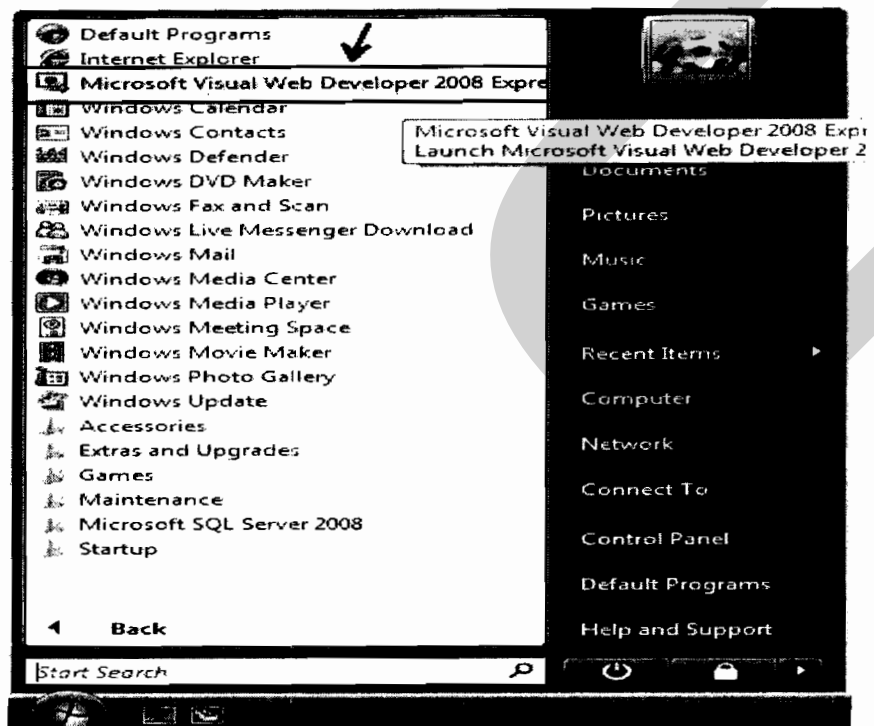
ช่วงนี้โปรแกรมอาจจำเป็นต้อง Restart ด้วยก็ได้



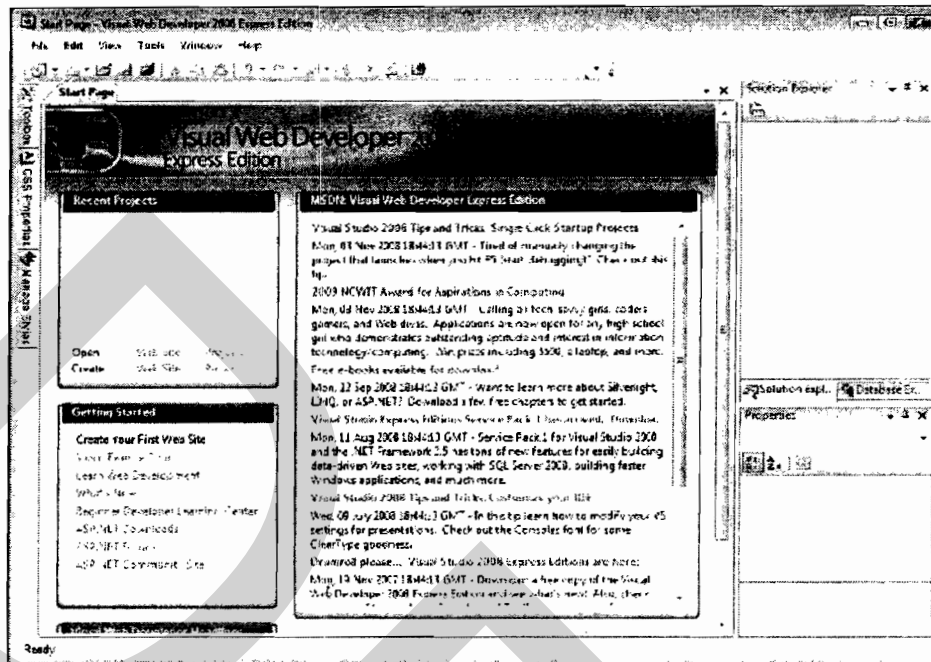
8) เสร็จ



### 9) เปิดโปรแกรมทดสอบ



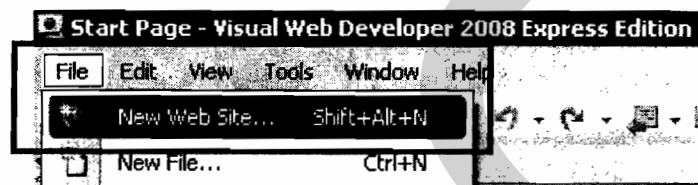


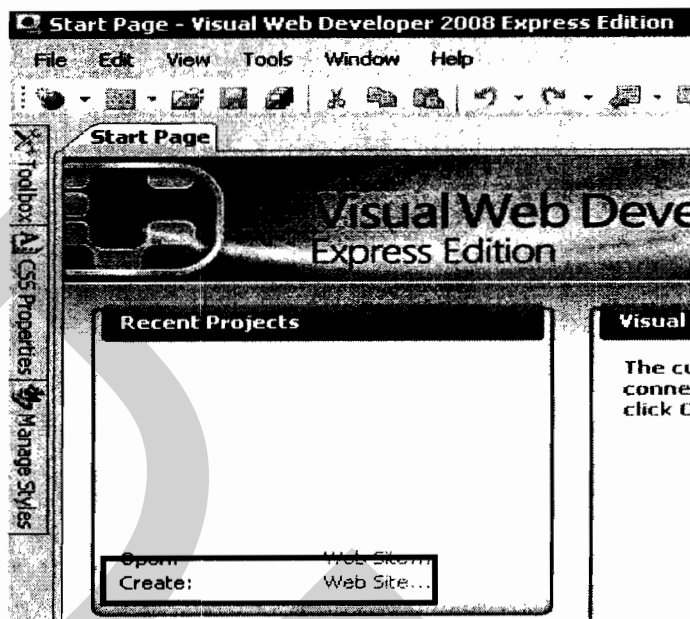


## 1.5 การสร้างเว็บเซอร์วิส

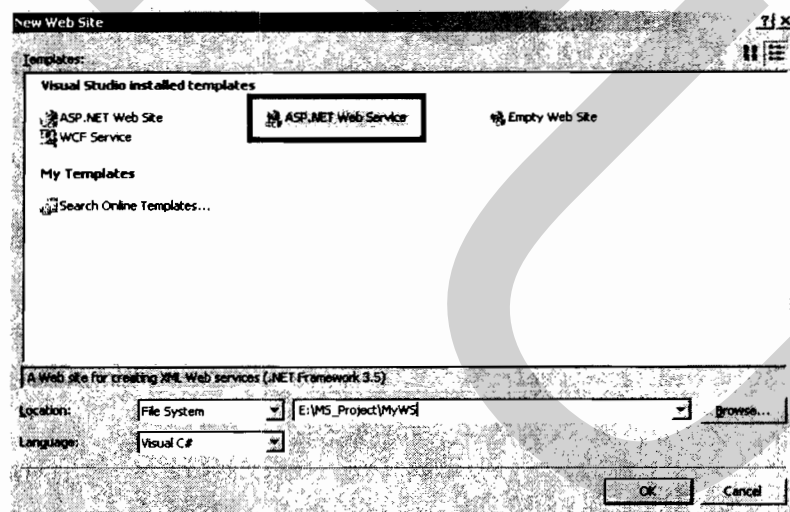
เป็นการแนะนำวิธีการสร้าง และทดลองเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสด้วยเครื่องมือ MVWD 2008 Express โดยสร้าง Calculator Service ที่ประกอบด้วย operation Addition, Subtract, Multiply และ Divide

1.5.1 สร้างเว็บไซต์ โดยคลิกเลือกที่ File > New Web Site หรือคลิกเลือก Create: Web Site ที่หน้าต่าง Recent Projects สามารถแสดงวิธีการสร้างเว็บไซต์ใหม่ ดังนี้





1.5.2 เลือกสร้างเทมเพลต ASP.NET Web Service ที่หมวดหมู่ Visual Studio installed templates จากนั้นเลือก location ที่เก็บโปรเจกต์ โดยตั้งชื่อว่า MyWS และเลือก Language เป็น Visual C# และคลิก OK ดังภาพ



1.5.3 MVWD 2008 จะทำการสร้างสภาวะแวดล้อมในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส โดยประกอบด้วยไฟล์เว็บเซอร์วิสชื่อว่า Service.cs และมี WebMethod มาให้ 1 ตัวคือ HelloWorld ที่

เป็น void และมีการส่งค่ากลับเป็น "Hello World" และไฟล์อื่นๆ ซึ่งดูได้จาก Solution Explorer ด้านขวาของโปรแกรม ดังแสดงภาพ

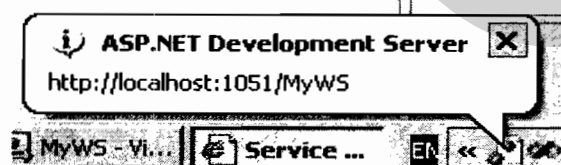
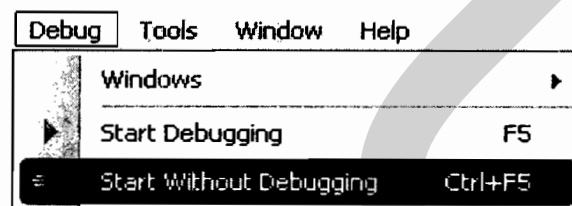


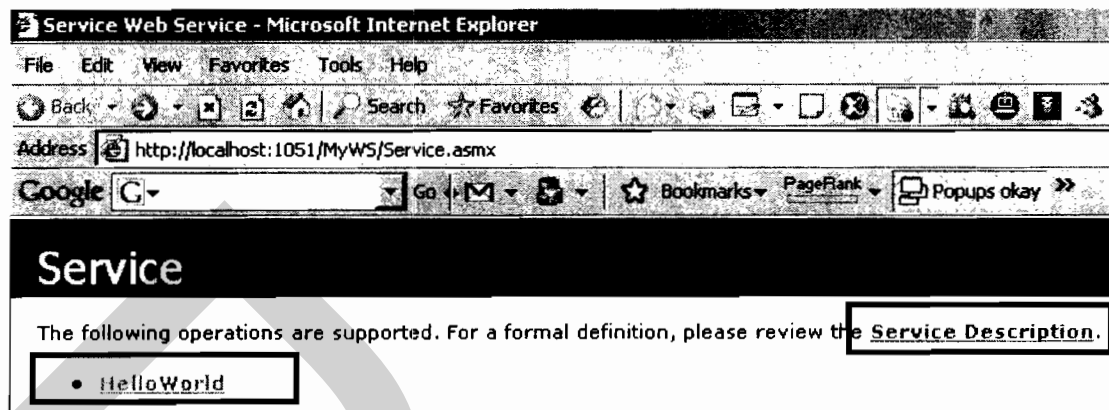
```

20 | [WebMethod]
21 | public string HelloWorld() {
22 |     return "Hello World";
23 | }

```

1.5.4 MVWD 2008 สามารถสร้างสถานะแวดล้อมในของ ASP.NET แต่ไม่ต้องติดตั้ง IIS โดยจะทำการจำลอง IIS Server ขึ้นมาแทน ซึ่งสามารถทดลองเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส โดยคลิกที่เมนู Debug > Start Without Debugging (Ctrl + F5) ดังแสดงในภาพ





1.5.5. ทดลองคลิกลิ้งค์ Service Description เพื่อดู WSDL ของเว็บเซอร์วิส โดยลำดับในการเข้าไปดูเป็นดังนี้

- portType เพื่อดูว่าเว็บเซอร์วิสประกอบไปด้วย operation อะไรบ้าง และมีลักษณะของ message อย่างไร ภาพที่ 1.1 แสดงส่วนของ portType ของเว็บเซอร์วิส
- message ในส่วนนี้ต้องดูให้ตรงกับส่วนของ input และ output ของ operation นั้นๆ ที่เราสนใจ เพื่อให้ทราบลักษณะชนิดของ message element
- types ในส่วนนี้แสดงชนิดของ message element ของ message เพื่ออธิบายโครงสร้างข้อมูลของชนิดข้อมูลนั้นๆ ภาพที่ 1.2 แสดงส่วน type ของเว็บเซอร์วิส
- service ในส่วนนี้จะทำให้ทราบชื่อของเว็บเซอร์วิส และทราบตำแหน่งที่เรียกใช้เว็บเซอร์วิส (endpoint) ซึ่งจะอยู่ในส่วนของ address location ภาพที่ 1.3 แสดงส่วนของ Service ของเว็บเซอร์วิส
- binding ในส่วนนี้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบ binding ของ operation เว็บเซอร์วิส และรูปแบบการ encode ข้อมูลเช่น rpc หรือ document เป็นต้น ภาพที่ 1.4 แสดงส่วนของ binding ของเว็บเซอร์วิส

```

- <wsdl:portType name="ServiceSoap">
- <wsdl:operation name="HelloWorld">
  <wsdl:input message="tns:HelloWorldSoapIn" />
  <wsdl:output message="tns:HelloWorldSoapOut" />
</wsdl:operation>
</wsdl:portType>

```

ภาพที่ 1.1 แสดงส่วน portType ของเว็บเซอร์วิส

```

- <wsdl:types>
- <s:schema elementFormDefault="qualified" targetNamespace="http://tempuri.org/">
- <s:element name="HelloWorld">
  <s:complexType />
</s:element>
- <s:element name="HelloWorldResponse">
- <s:complexType>
- <s:sequence>
  <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="HelloWorldResult"
    type="s:string" />
</s:sequence>
</s:complexType>
</s:element>
</s:schema>
</wsdl:types>

```

ภาพที่ 1.2 แสดงส่วน types ของเว็บเซอร์วิส

```

- <wsdl:service name="Service">
- <wsdl:port name="ServiceSoap" binding="tns:ServiceSoap">
  <soap:address location="http://localhost:1051/MyWS/Service.asmx" />
</wsdl:port>
- <wsdl:port name="ServiceSoap12" binding="tns:ServiceSoap12">
  <soap12:address location="http://localhost:1051/MyWS/Service.asmx" />
</wsdl:port>
</wsdl:service>

```

ภาพที่ 1.3 แสดงส่วน service ของเว็บเซอร์วิส

```

- <wsdl:binding name="ServiceSoap" type="tns:ServiceSoap">
  <soap:binding transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http" />
- <wsdl:operation name="HelloWorld">
  <soap:operation soapAction="http://tempuri.org/HelloWorld" style="document" />
- <wsdl:input>
  <soap:body use="literal" />
</wsdl:input>
- <wsdl:output>
  <soap:body use="literal" />
</wsdl:output>
</wsdl:operation>
</wsdl:binding>
- <wsdl:binding name="ServiceSoap12" type="tns:ServiceSoap">
  <soap12:binding transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http" />
- <wsdl:operation name="HelloWorld">
  <soap12:operation soapAction="http://tempuri.org/HelloWorld" style="document" />
- <wsdl:input>
  <soap12:body use="literal" />
</wsdl:input>
- <wsdl:output>
  <soap12:body use="literal" />
</wsdl:output>
</wsdl:operation>
</wsdl:binding>

```

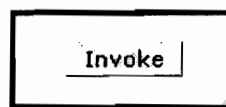
ภาพที่ 1.4 แสดงส่วน binding ของเว็บเซอร์วิส

1.5.6. ทดลองเรียกใช้เว็บเซอร์วิสโดยคลิกที่ลิงค์ HelloWorld ในข้อที่ 4 ซึ่งหน้าเว็บที่แสดงหลังจากที่คลิกลิงค์ HelloWorld จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนของการทดสอบเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะมีฟอร์มให้ทดสอบ แต่ในตัวอย่างนี้จะไม่มีฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลเพราะมีรูปแบบเป็น void และส่วนอธิบายรูปแบบของ SOAP message ทั้งส่วนของ SOAP Request และ SOAP Response โดยจะมีตัวอย่างของ SOAP message ทั้ง 2 แบบ

## HelloWorld

### Test

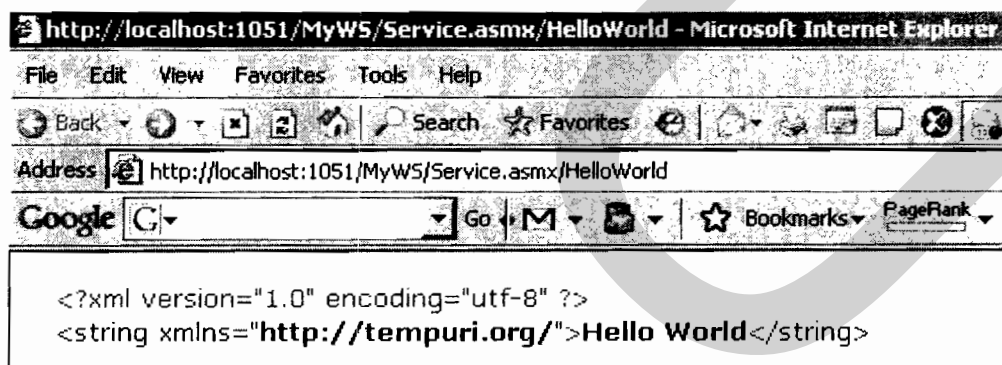
To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.



ภาพที่ 1.5 ฟอร์มที่ใช้ในการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส

ในส่วนของการอธิบาย SOAP message เหมาะสำหรับนักพัฒนาจากแพลตฟอร์มอื่นที่ต้องการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสของ Microsoft ได้อย่างถูกต้อง

1.5.7 หลังจากคลิกที่ปุ่ม Invoke ในฟอร์มข้อ 6 จะมีหน้าต่างเปิดขึ้นมาแสดง response ว่า "Hello World"



ภาพที่ 1.6 ผลลัพธ์จากการคลิกปุ่ม Invoke ในข้อ 1.5.6

8. ปรับแก้โค้ด โดยเพิ่ม operation Addition, Subtract, Multiply และ Divide โดยทุก operation ให้มีการรับอินพุต 2 ตัวที่มีชนิดข้อมูลเป็น double และมีการส่งค่ากลับเป็นชนิดข้อมูล double

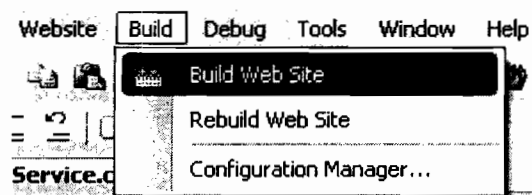
```
[WebMethod]
public double Addition(double a, double b)
{
    return a + b;
}

[WebMethod]
public double Subtract(double a, double b)
{
    return a - b;
}

[WebMethod]
public double Multiply(double a, double b)
{
    return a * b;
}

[WebMethod]
public double Divide(double a, double b)
{
    return a / b;
}
```

1.5.9 ทำการ Build โดยคลิกที่เมนู Build > Build Web Site และรันโปรเจกต์เพื่อดู operation ที่สร้างขึ้นใหม่ โดยคลิกที่เมนู Debug > Start Without Debugging หรือ Ctrl + F5



ภาพที่ 1.7 การ Build Web Site



The following operations are supported. For a form.

- Addition
- Divide
- HelloWorld
- Multiply
- Subtract

ภาพที่ 1.8 Operation ที่เพิ่มขึ้นมา

1.5.10 ทดลองเรียก operation Addition โดยใช้อินพุต  $a = 50.2$  และ  $b = 33.39$  จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Invoke ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 83.59 และทดลองเรียกใช้กับทุกๆ operation

## Addition

### Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
a:	50.2
b:	33.39

ภาพที่ 1.9 ฟอรัมที่ถูกสร้างให้ทดสอบการเรียกใช้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">83.59</double>
```

ภาพที่ 1.10 ผลลัพธ์ที่ได้จากการ Invoke



1.5.10 ปรับแก้โค้ด โดยลบ operation HelloWorld จากนั้นแก้ไข Namespace และตั้งชื่อเว็บเซอร์วิส โดยแก้จาก

```
[WebService (Namespace = "http://tempuri.org/")]
```

เป็น

```
[WebService (Namespace = "http://campus.en.kku.ac.th/ms-webservices/",
Name="CalculatorService")]
```

ทำการ Build Web Site อีกครั้ง และรันเว็บเพื่อดูผลที่เปลี่ยนแปลง

## CalculatorService

The following operations are supported.

- Addition
- Divide
- Multiply
- Subtract

ภาพที่ 1.11 ชื่อเว็บเซอร์วิสถูกเปลี่ยนจาก Service เป็น Calculator Service

1.5.12 คลิกดู Service Description เพื่อดู Namespace ที่เปลี่ยนแปลงในส่วนของ targetnamespace และ namespace เป็น http://campus.en.kku.ac.th/ms-webservices/

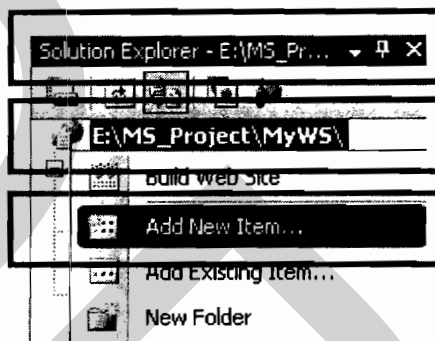
```
- <wsdl:definitions xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"
  xmlns:tm="http://microsoft.com/wsdl/mime/textMatching/" xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
  xmlns:mime="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/mime/" xmlns:tns="http://campus.en.kku.ac.th/ms-webservices/"
  xmlns:s="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:soap12="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap12/"
  xmlns:http="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/http/" targetNamespace="http://campus.en.kku.ac.th/ms-webservices/"
  xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/">
- <wsdl:types>
- <s:schema elementFormDefault="qualified" targetNamespace="http://campus.en.kku.ac.th/ms-webservices/">
- <s:element name="Addition">
- <s:complexType>
- <s:sequence>
  <s:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="a" type="s:double" />
  <s:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="b" type="s:double" />
</s:sequence>
</s:complexType>
</s:element>
```

รูปที่ 1.13 ปรากฏ targetnamespace และ namespace ที่ได้แก้ไข

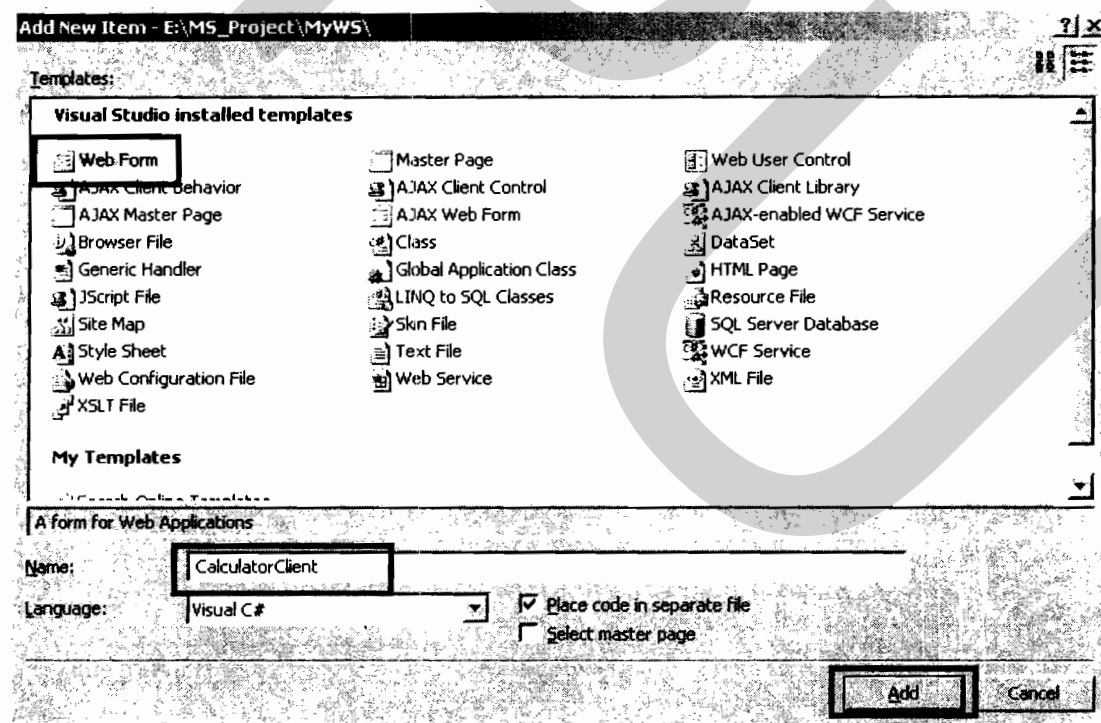
## 1.6 การสร้างโปรแกรมเรียกใช้เว็บเซอร์วิส

ในหัวข้อนี้เป็นการแนะนำวิธีการสร้างโปรแกรมเรียกใช้เว็บเซอร์วิสด้วยเครื่องมือ MVWD 2008 Express โดยสร้างเป็นเว็บฟอร์ม Calculator Client เพื่อเรียกใช้ Calculator Service

1. เพิ่ม Item ของ Web Form เพื่อทำการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส โดยคลิกขวาที่โปรเจกต์ MyWS จาก Solution Explorer ที่หน้าต่างด้านขวา

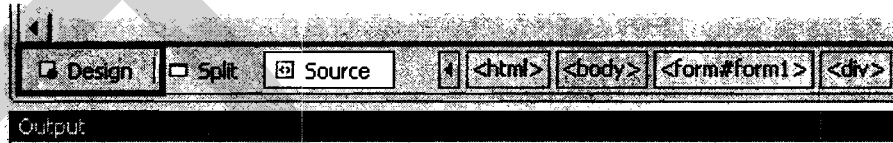


ภาพที่ 1.14 การเพิ่ม Item



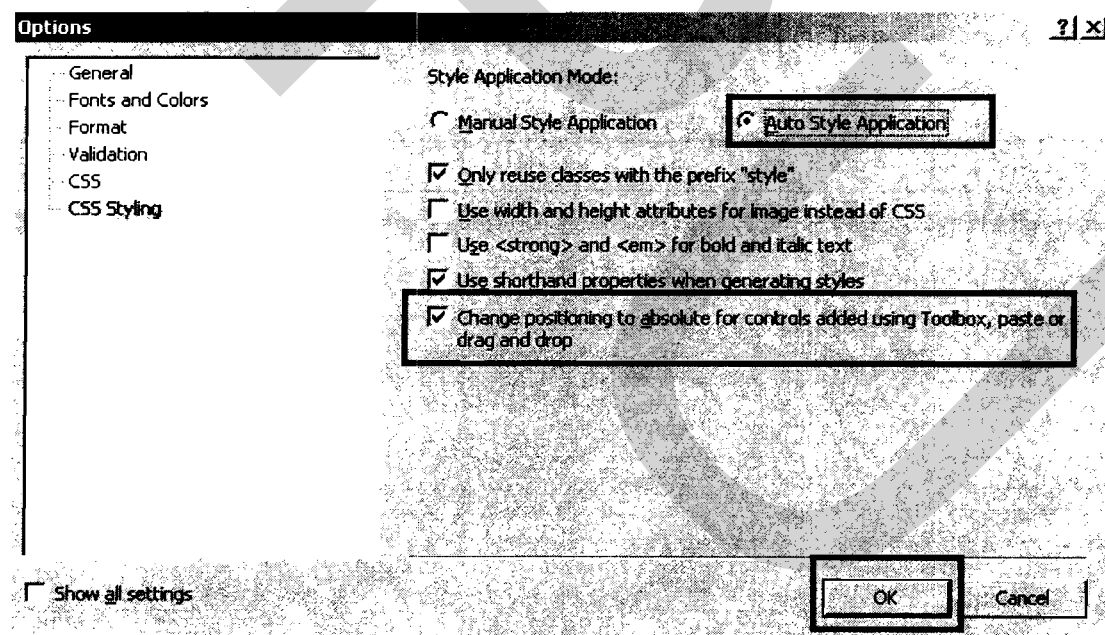
ภาพที่ 1.15 การเพิ่ม Item ของ Web Form เพื่อเรียกใช้ CalculatorService

2. หลังจากเพิ่ม Item จะมีการเพิ่มไฟล์ Calculator Client.aspx และเป็นมุมมองแบบ Source หากต้องการเปลี่ยนมุมมองจาก Source เป็น Design ให้คลิกที่ Design ที่ด้านล่างของหน้าจอส่วนแก้ไข



ภาพที่ 1.16 เปลี่ยนจากมุมมอง Source เป็น Design

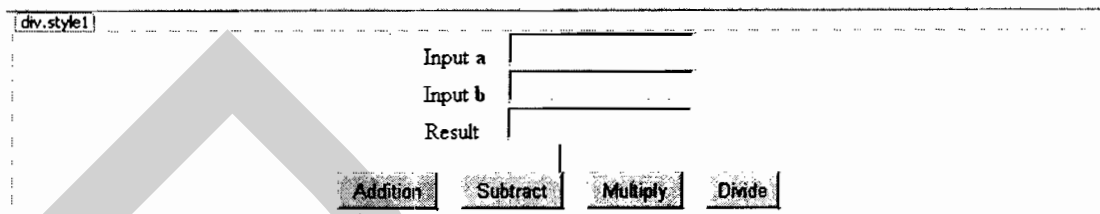
4. ปรับแก้ option เพื่อให้สามารถจัดวางส่วนประกอบต่างๆ ได้ง่ายขึ้น โดยคลิกที่ Tools > Options และคลิกเลือกส่วนของ CSS Styling และเลือก Style Application Mode เป็น Auto Style Application และเลือกที่ Change positioning to absolute for controls ...



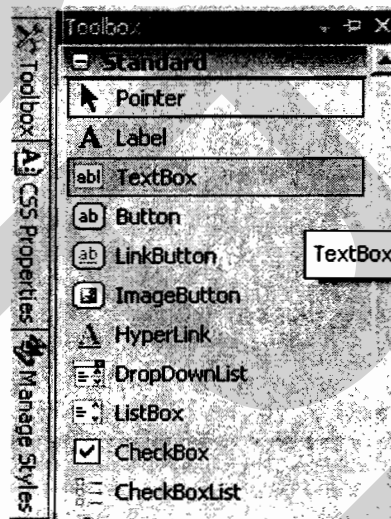
ภาพที่ 1.17 การปรับ Options

## 5. สร้างฟอร์มเพื่อรับอินพุตคงรูป โดยใช้เครื่องมือจาก Toolbox ทางด้านซ้ายมือของ MVWD

2008



ภาพที่ 21.18 ตัวอย่างฟอร์มอินพุต



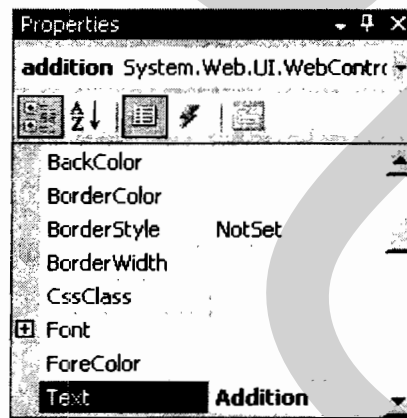
ภาพที่ 1.19 Toolbox ในการสร้างฟอร์ม

การกำหนด ID ให้กับอินพุตแต่ละตัว สามารถกำหนดได้จากหน้าต่าง Properties ที่มุมล่างขวาของ MVWD ในส่วนของ Misc (ID) ดังนี้ Input a, Input b และ Result มี ID เป็น a, b และ result ตามลำดับ และควรกำหนด ID ให้กับ Button Addition, Subtract, Multiply และ Divide เป็น addition, subtract, multiply และ divide ตามลำดับ



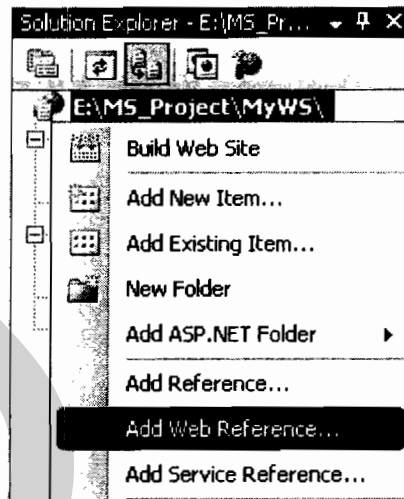
ภาพที่ 1.20 หน้าต่าง Properties และการกำหนด ID

การแก้ไขข้อความของ Button สามารถแก้ไขได้จากหน้าต่าง Properties เช่นกัน ภาพที่ 1.21 แสดงการแก้ไขข้อความ



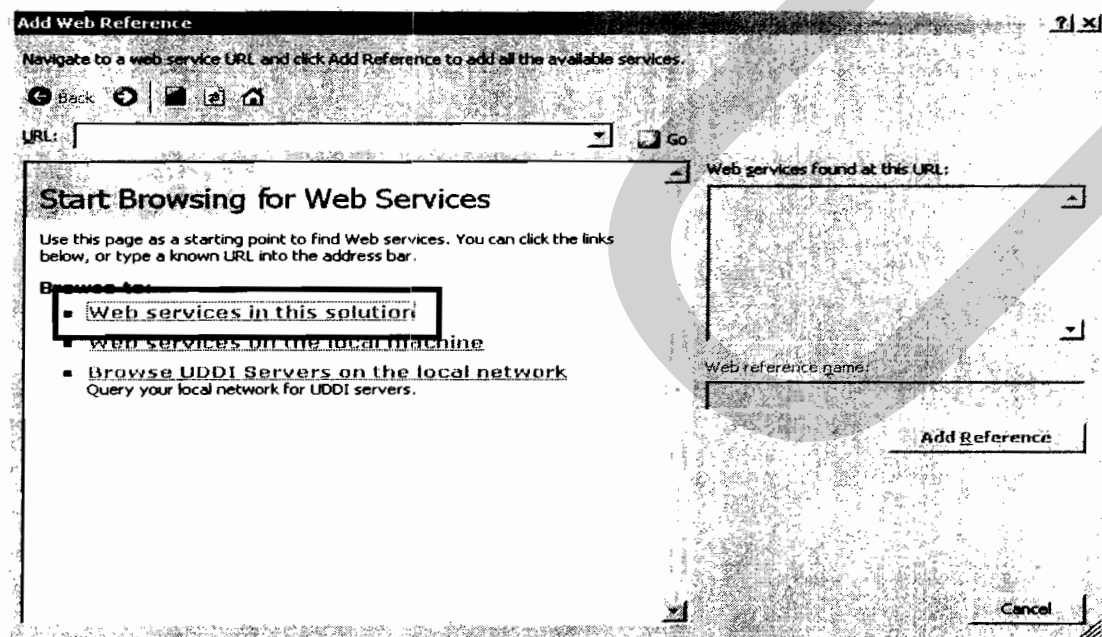
ภาพที่ 1.21 การแก้ไขข้อความของ Button

6. เพิ่ม Web Reference สำหรับอ้างอิงเว็บเซอร์วิสกับ CalculatorClient โดย คลิกขวาที่โปรเจ็ค MyWS ในหน้าต่าง Solution Explorer และเลือกที่ Add Web Reference ภาพที่ 1.22 แสดงการเพิ่ม Web Reference

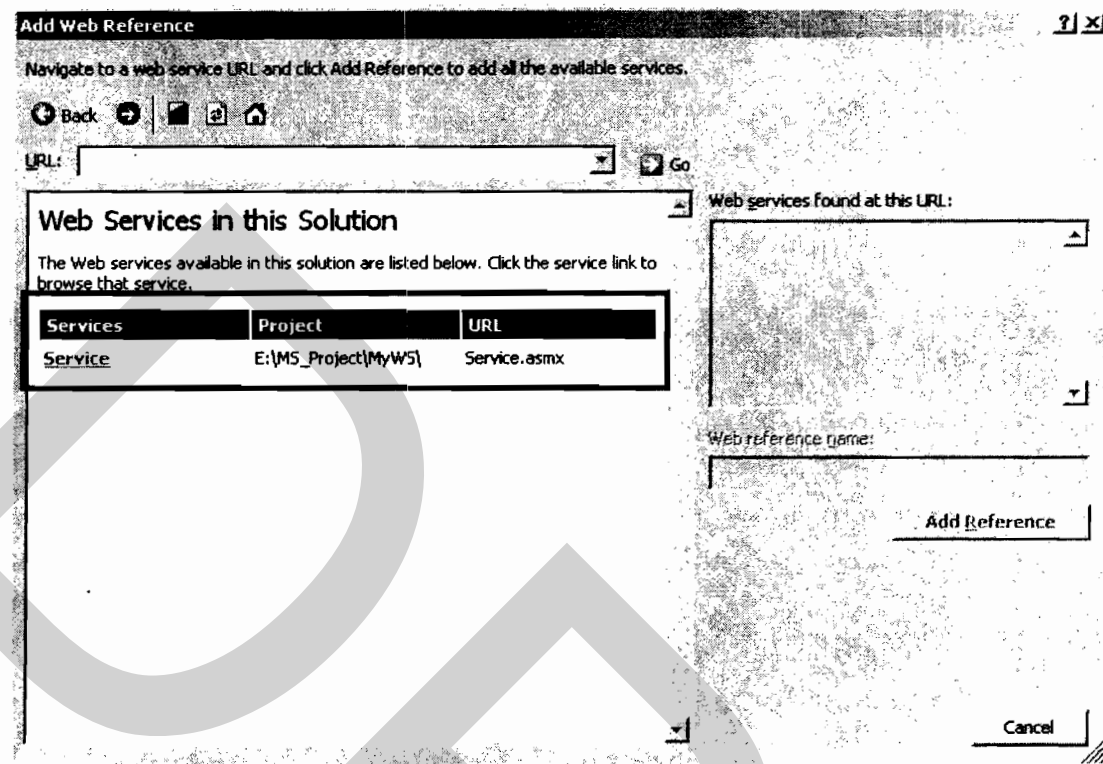


รูปที่ 1.22 การเพิ่ม Web Reference

หลังจากที่คลิก Add Web Reference จะปรากฏหน้าต่าง Add Reference โดยสามารถที่จะใส่ WSDL URL ของ CalculatorService ได้ หรือจะคลิกที่ลิงก์ Browse to: Web Services in this solution ก็ได้ ภาพที่ 2.33 แสดงหน้าการ Add Web Reference และ ภาพที่ 1.23 แสดงการลิงค์ของเว็บเซอร์วิส

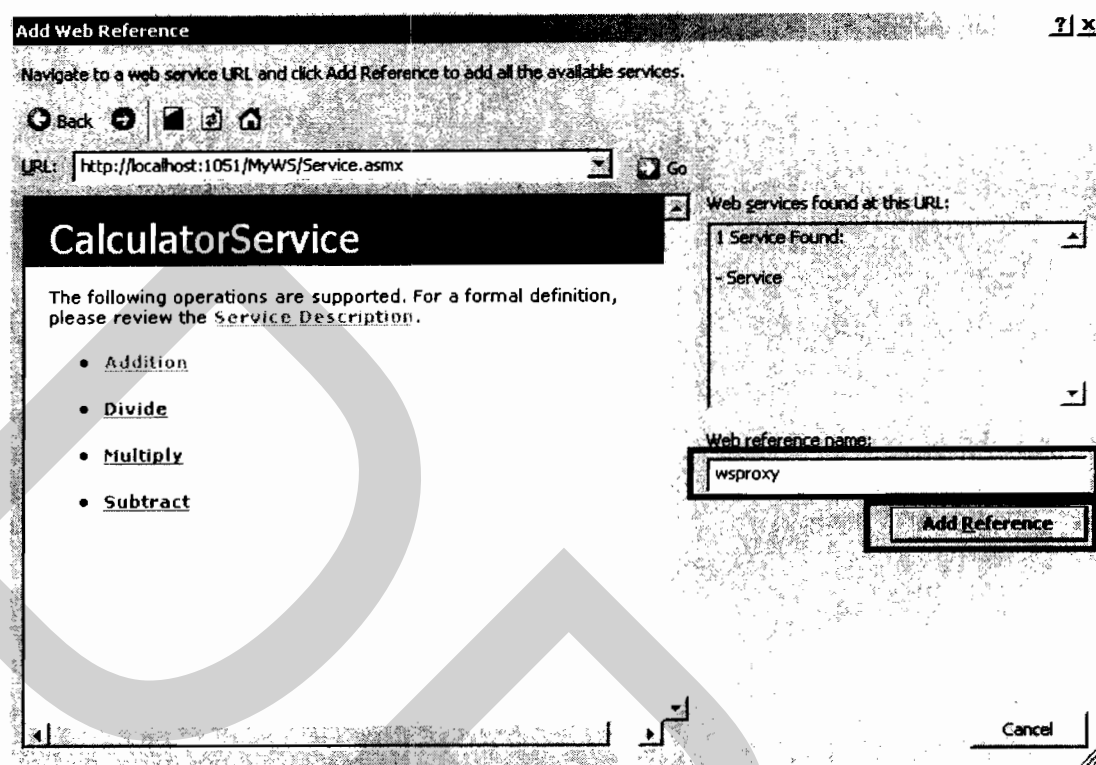


รูปที่ 1.23 หน้าต่าง Add Web Reference



ภาพที่ 1.24 ลิงค์ของเว็บเซอร์วิสในโปรเจกต์ที่สามารถ Add Web Reference ได้

หลังจากที่ได้ URL ของ Web Reference แล้วให้ทำการเปลี่ยนชื่อ Web reference name: เป็น wsproxy จากนั้นคลิกที่ Add Reference เพื่อให้โปรแกรมสร้างส่วนติดต่อกับเว็บเซอร์วิสโดยอัตโนมัติ ภาพที่ 1.25 แสดงวิธีการ Add Reference



ภาพที่ 1.25 Add Reference

7. ปรับแก้โค้ดในไฟล์ CalculatorClient.aspx เพื่อเพิ่มส่วนการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสที่ได้จากการเพิ่ม Web Reference โดยการดับเบิลคลิกที่ปุ่ม Addition หลังจากดับเบิลคลิกที่ปุ่ม Addition โปรแกรมจะเปิดไฟล์ CalculatorClient.aspx.cs และสร้างเมธอดว่างเปล่าขึ้น ให้ทำการเพิ่ม โค้ดดังนี้

```
protected void addition_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
```

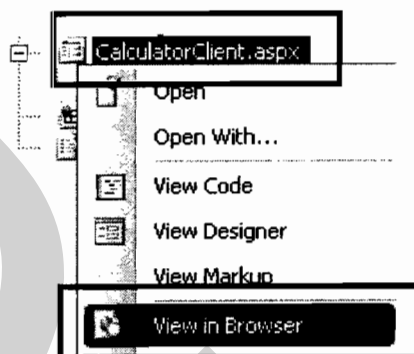
เป็น

```
protected void addition_Click(object sender, EventArgs e)
{
    wsproxy.CalculatorService cal = new wsproxy.CalculatorService();
    result.Text =
    cal.Addition(double.Parse(a.Text), double.Parse(b.Text)) + "";
}
```

นั่นคือ ให้ทำการการสร้าง Object ของการเรียกเว็บเซอร์วิส และให้มีการใส่ค่าผลลัพธ์ไว้ใน result



8. ทดลองรันเว็บฟอร์มที่ได้สร้างขึ้น โดยคลิกขวาที่ CalculatorClient.aspx ในหน้าต่าง Solution Explorer และเลือกที่ View in Browser ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างฟอร์มที่ได้ทำการสร้าง ภาพที่ 1.26 แสดงวิธีการรันเว็บฟอร์มที่สร้างขึ้น



ภาพที่ 1.26 การรันเว็บฟอร์ม

ให้ Input a = 66.84 และ Input b = 33.42 และทดลองคลิกปุ่ม Addition แล้วดูผลลัพธ์ที่ได้ ภาพที่ 1.27 แสดงผลลัพธ์ที่ได้หลังจากเลือกเมนู Addition ของฟอร์มที่สร้างขึ้น

Input a	66.84
Input b	33.42
Result	100.26

ภาพที่ 1.27 ผลลัพธ์ที่ได้หลังจากคลิกปุ่ม Addition

9. ทำการเพิ่มโค้ดส่วนต่างๆ ของปุ่ม Subtract, Multiply และ Divide ตามลำดับ ดังนี้

```
protected void subtract_Click(object sender, EventArgs e)
{
    wsproxy.CalculatorService cal = new wsproxy.CalculatorService();
    result.Text =
        cal.Subtract(double.Parse(a.Text), double.Parse(b.Text)) + "";
}
```

```

}
protected void multiply_Click(object sender, EventArgs e)
{
    wsproxy.CalculatorService cal = new wsproxy.CalculatorService();
    result.Text =
        cal.Multiply(double.Parse(a.Text), double.Parse(b.Text)) + "";
}
protected void divide_Click(object sender, EventArgs e)
{
    wsproxy.CalculatorService cal = new wsproxy.CalculatorService();
    result.Text =
        cal.Divide(double.Parse(a.Text), double.Parse(b.Text)) + "";
}

```

10. ทดสอบความถูกต้องโดยการทดลองรันเว็บฟอร์มที่สร้างขึ้น (ข้อ 8) แล้วทดลองให้ Input a = 66.84 และ Input b = 33.42 จากนั้นทดลองคลิกปุ่มฟังก์ชันทุกปุ่ม ภาพที่ 2.38 แสดงผลลัพธ์จากการเลือก Subtract ภาพที่ 1.28 แสดงผลลัพธ์จากการเลือก Multiply และภาพที่ 2.39 แสดงผลลัพธ์จากการเลือก Divide

Input a	66.84
Input b	33.42
Result	33.42

ภาพที่ 1.28 ผลลัพธ์ที่ได้จากปุ่ม Subtract

Input a	66.84
Input b	33.42
Result	2233.7928

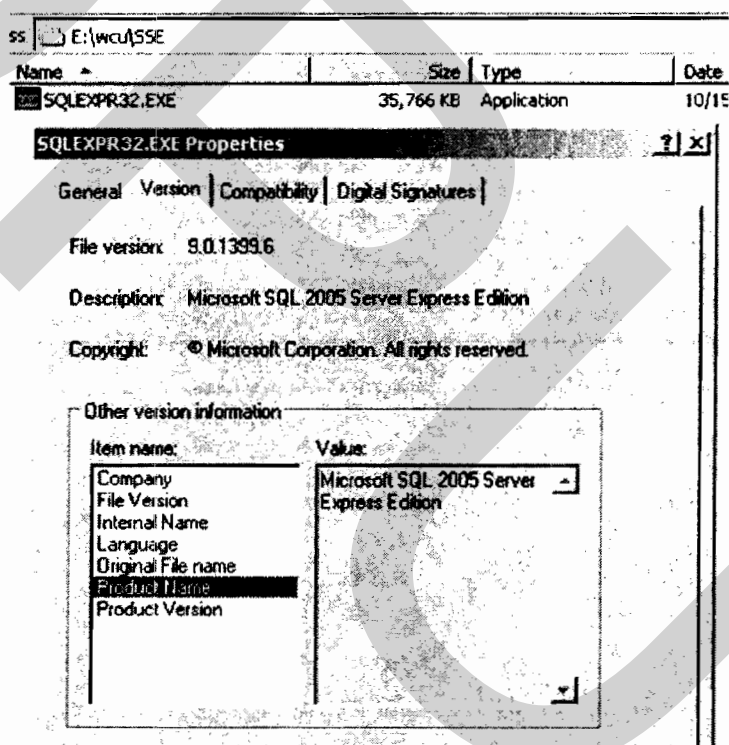
รูปที่ 1.29 ผลลัพธ์ที่ได้จากปุ่ม Multiply

Input a	66.84
Input b	33.42
Result	2

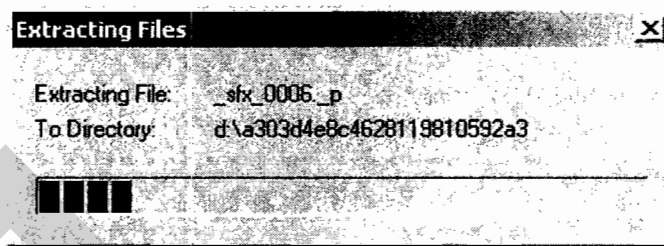
ภาพที่ 1.30 ผลลัพธ์ที่ได้จากปุ่ม Divide

โดยผลลัพธ์ที่ได้ควรเป็นดังนี้ Subtract = 33.42, Multiply = 2233.7928 และ Divide = 2

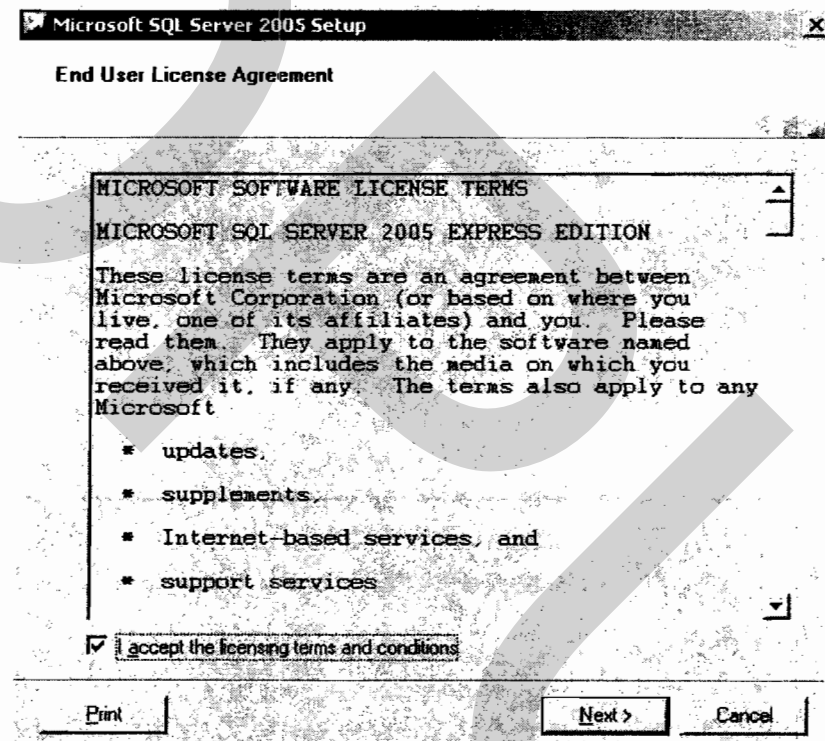
### 1.7 การติดตั้ง MS SQL Server 2005 Express Edition



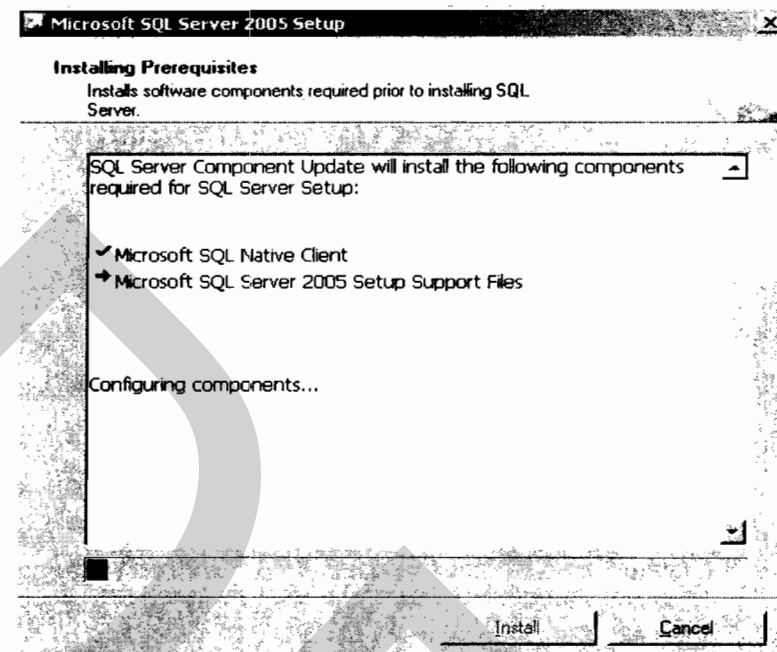
เนื่องจากหลายท่านที่ใช้งานโดยติดตั้ง MS SQL Server 2005 Express Edition แล้วพบว่า ไม่สามารถใช้งานได้นั้น LAN และการตั้งค่าให้ใช้งานได้นั้น เริ่มจากการติดตั้งกันเลย เริ่มด้วยการเตรียมไฟล์ติดตั้ง ทำการ Download MS SQL Server 2005 Express Edition รวมถึง Components อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น .NET framework 2.0 เริ่มติดตั้ง



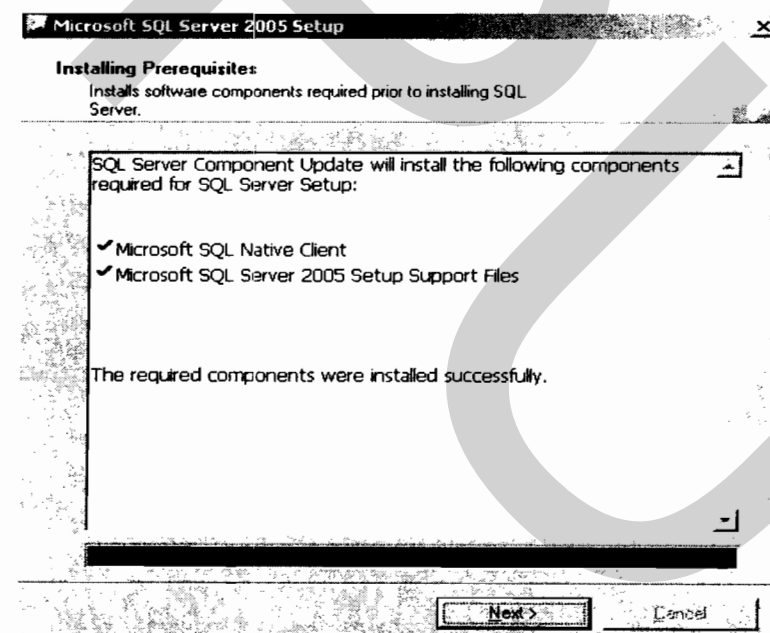
โปรแกรมติดตั้ง กำลังแตกตัวเอง



อ่านและรับทราบ เงื่อนไขการนำไปใช้ พร้อมแล้ว กด Next



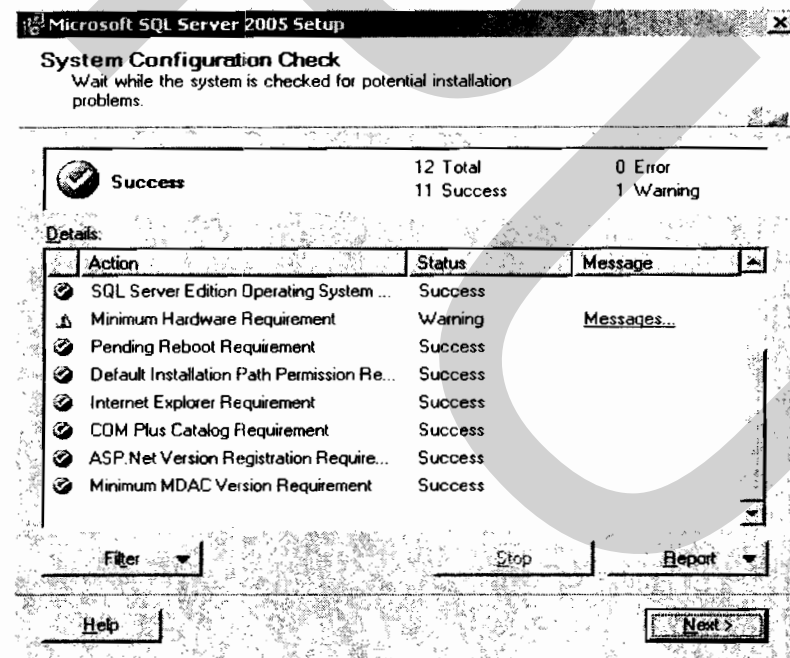
กด Install ให้โปรแกรม ทำการติดตั้ง รอสักครู่



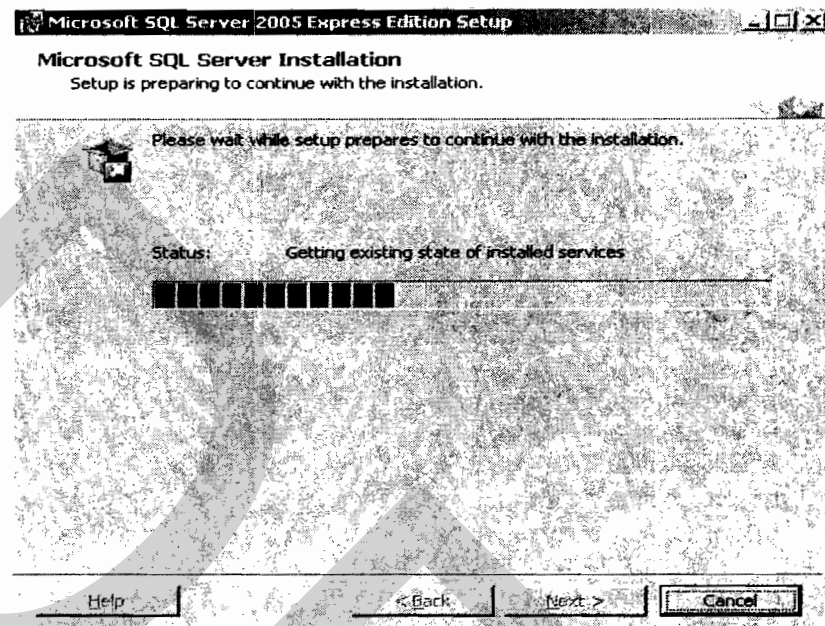
เสร็จแล้ว กด next



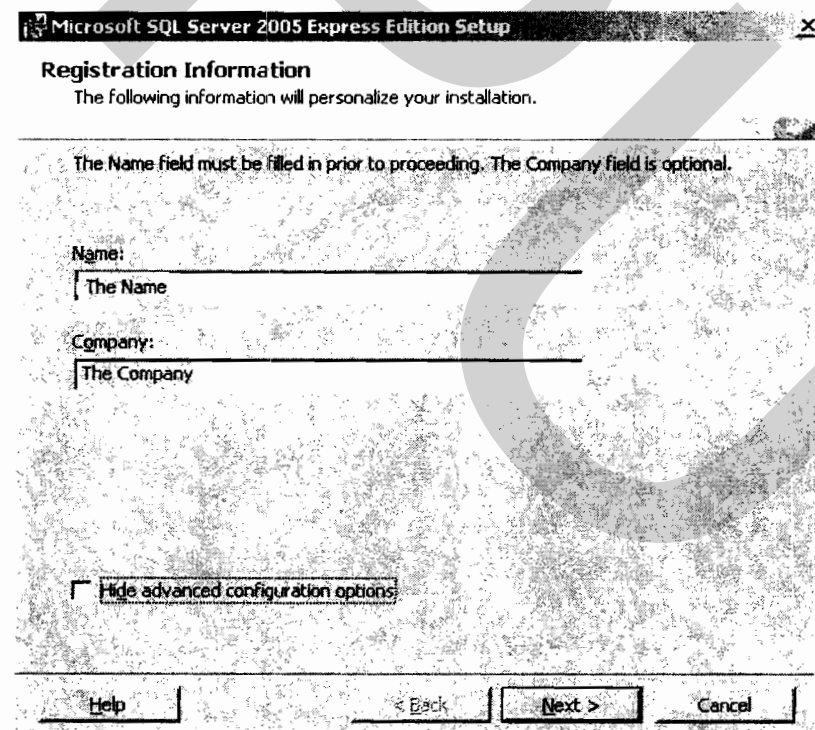
แล้ว ก็เข้าสู่ Installation Wizard กด Next



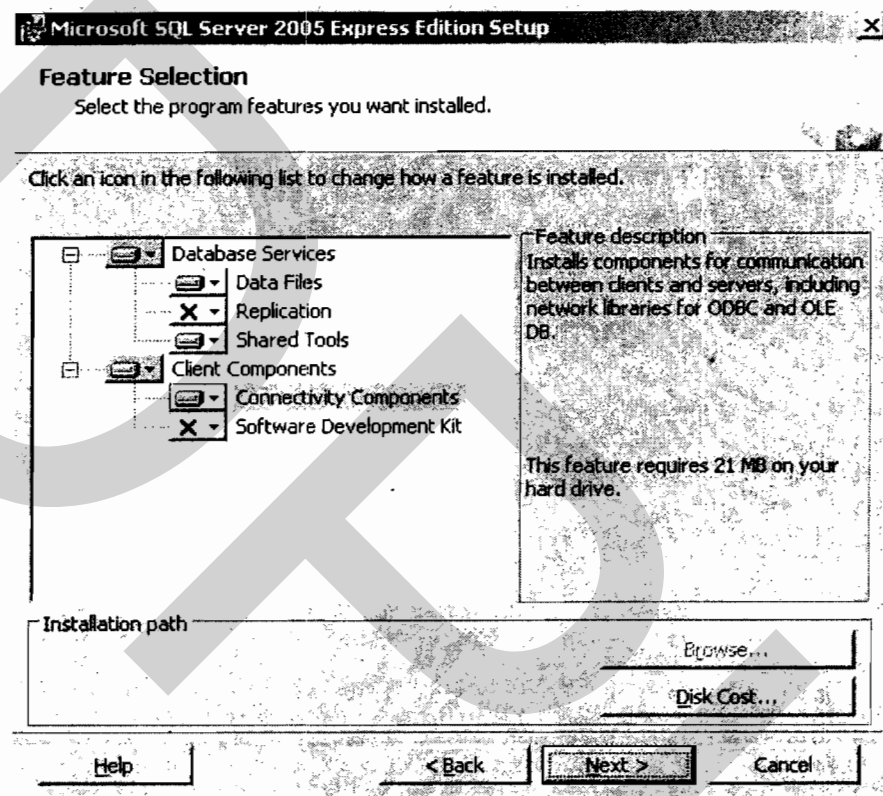
ต้องทำการตรวจ Components ตัวอื่นๆ ที่จำเป็นด้วย ถ้าไม่ผ่านขั้นตอนนี้จะไม่สามารถติดตั้งได้ ต้องไป download หรือ หามาให้ครบ ส่วนค่าเตือน Hardware minimum requirements ไม่ต้องสนใจ Next ได้เลย เชื่อว่า เครื่องทำงานได้แน่นอน



รอสักครู่ เสร็จแล้ว กด Next

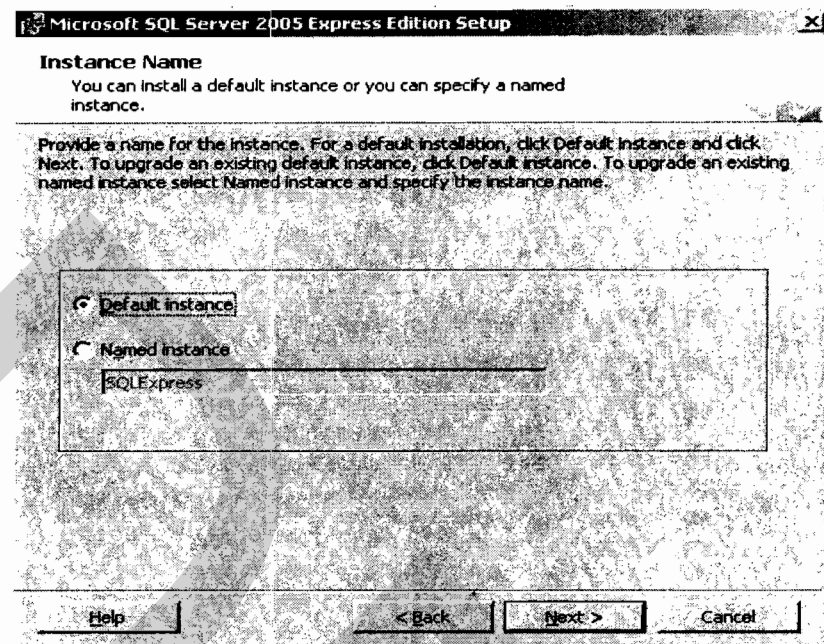


เริ่มขั้นตอนสำคัญ พิมพ์ชื่อและบริษัท และก็เอา check box ด้านล่างออกด้วย เพราะผู้ใช้ต้องการระบุรายละเอียดการติดตั้งด้วยตัวเอง ค่า default บางตัวคืออุปสรรค ในการทำงานบน LAN แล้วกด Next ต่อได้

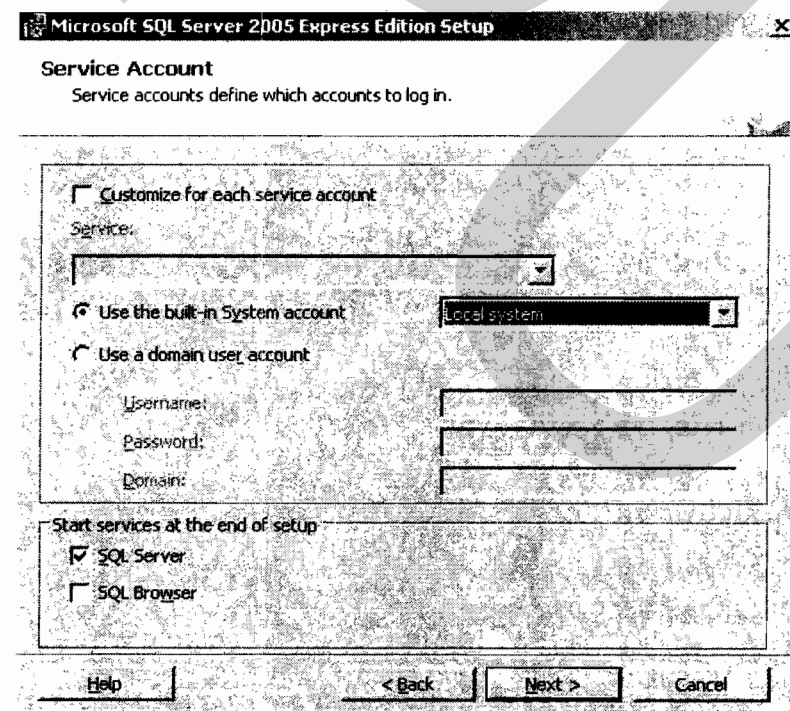


เลือกว่าจะติดตั้งอะไรบ้าง ซึ่งถ้าจะเลือกมากกว่านี้ก็ได้ แต่ตามทีเลือก ก็สามารถใช้งานเป็น DB Server สำหรับทำ Development ได้แล้ว กด Next สู้อันต่อไป

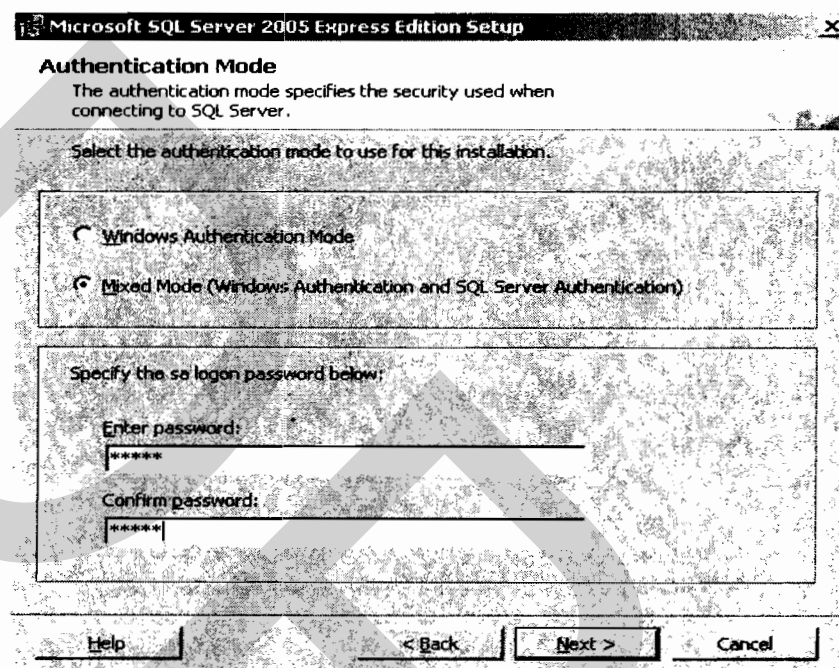




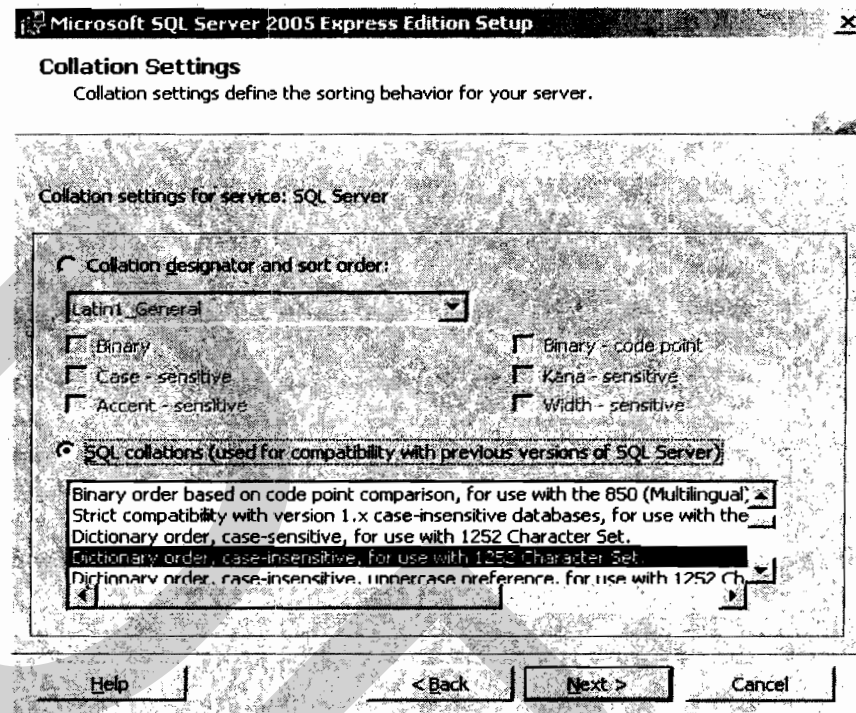
ให้ผู้ใช้ทำการกำหนด Instance Name ของ Database Server โดยสามารถกำหนด Instance Name ได้เอง จะเลือกที่จะใช้ Default Instance เวลาที่จะเรียกใช้ก็สบายดี แต่หากต้องการระบุ Instance Name ก็พิมพ์ชื่อลงไปเองเลย เสร็จแล้ว กด Next



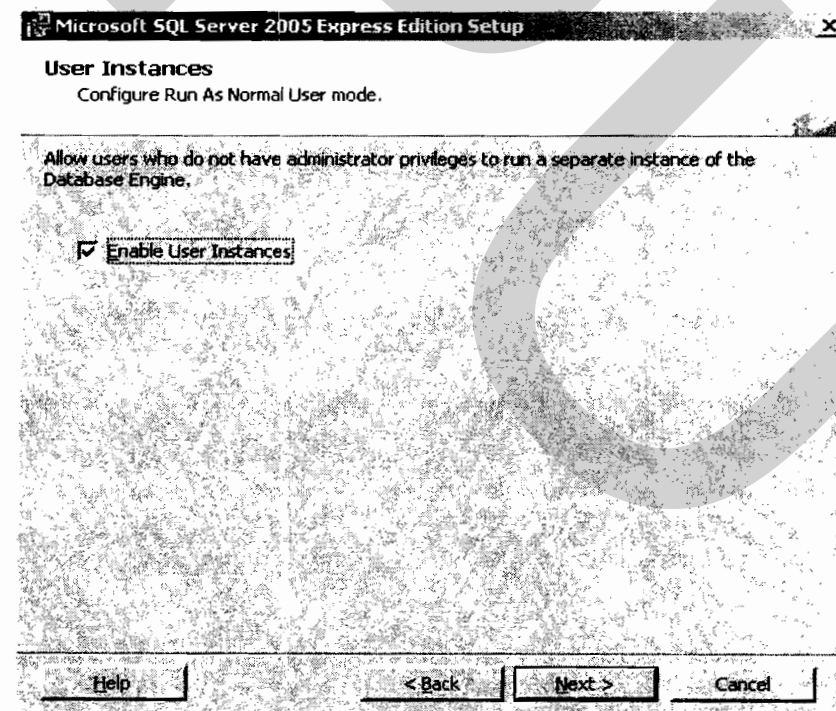
ตรงนี้เปลี่ยน ค่าจาก default ของ service account ที่จะใช้เรียก Service ให้ทำงาน จาก Network Service เป็น Local System ครบแล้ว กด Next



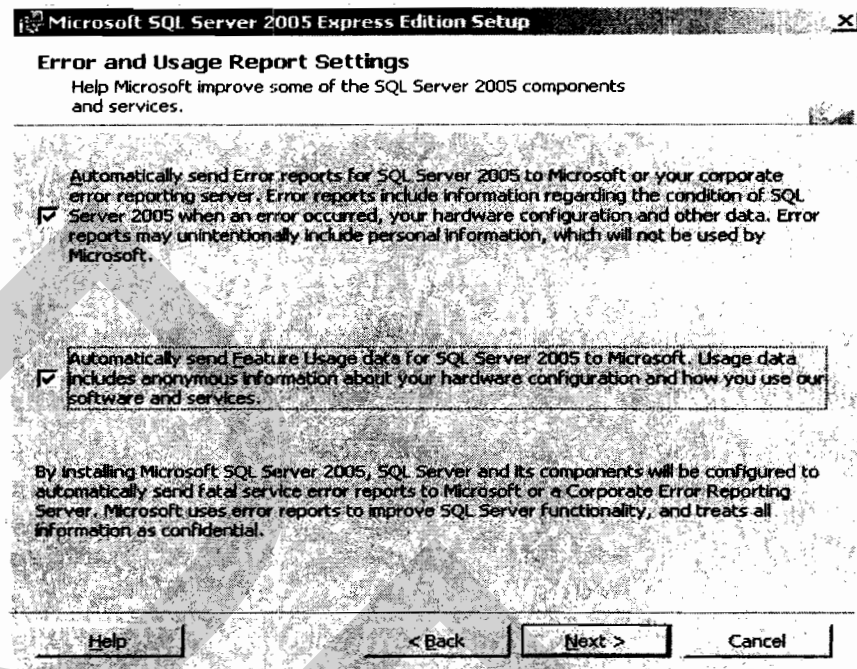
ขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง คือ ต้องกำหนดให้เป็น Mixed Mode เพื่อที่จะได้สามารถ connect จากเครือข่าย โดยใช้ User Name และ Password ในกรณีสำหรับเครือข่ายที่ไม่มี หรือไม่ต้องการที่จะใช้บัญชี User ของ Active Directory Domain Controller แล้วกำหนด Password สำหรับ sa แล้ว กด Next



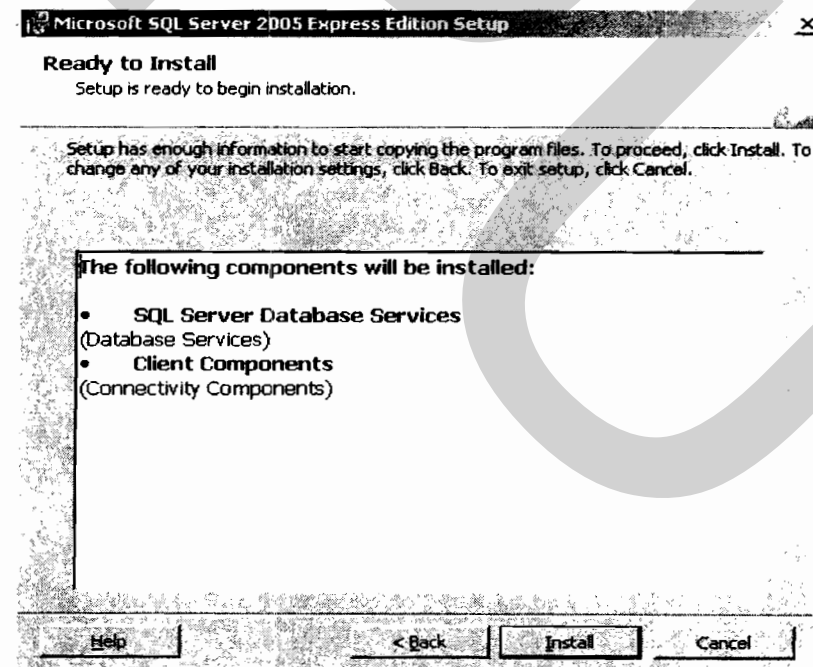
กด Next ค่า default สำหรับภาษานั้น เหมาะสมดีแล้ว



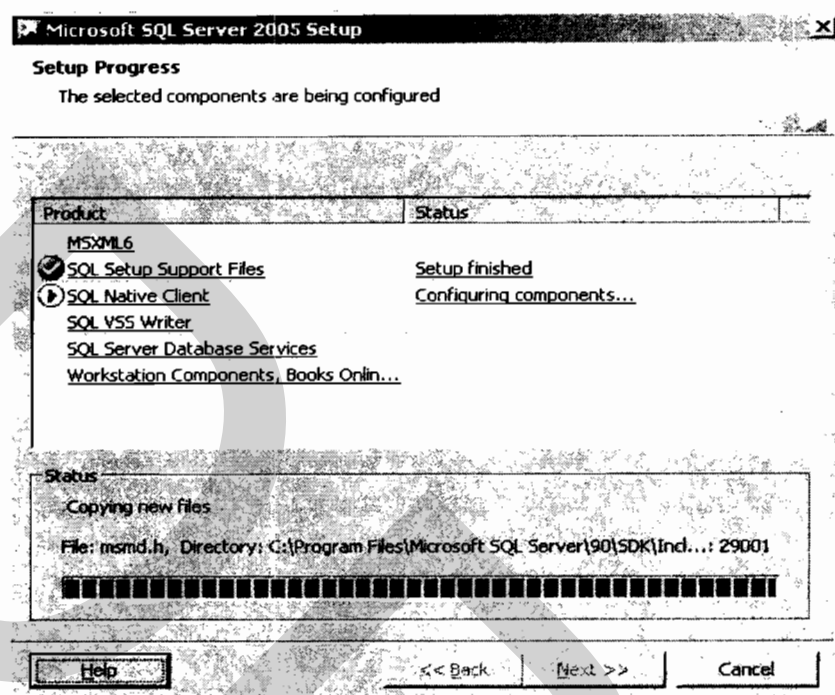
กด Next



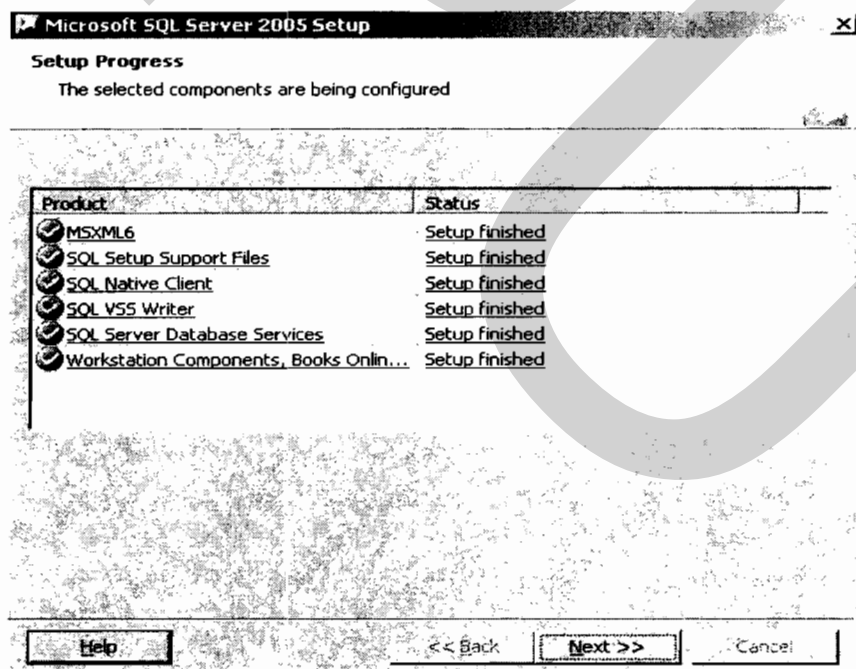
แล้วกด Next



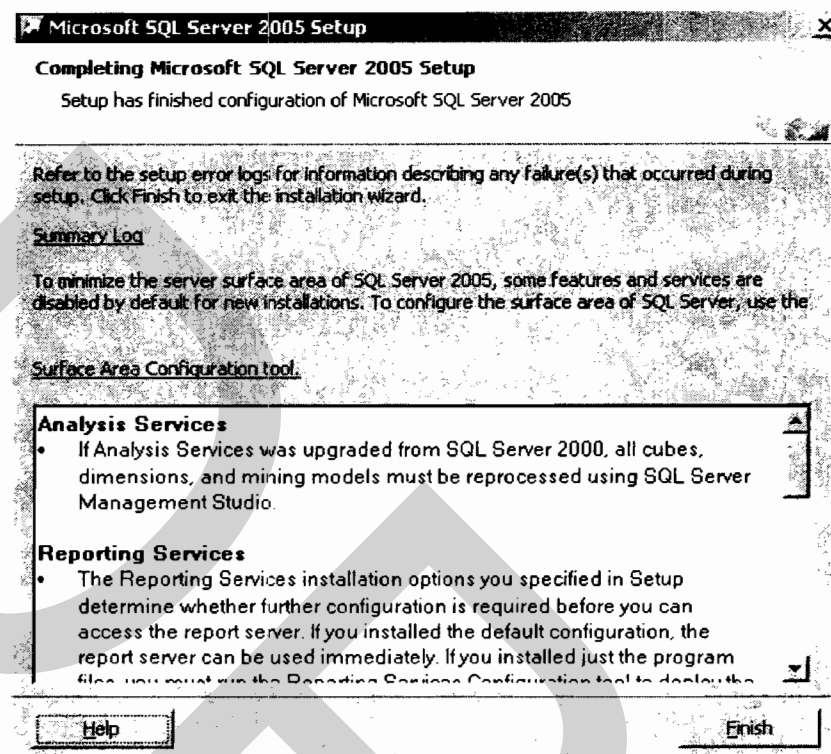
สุดท้ายก็สรุปว่าจะติดตั้งอะไรไปบ้าง จากนั้นกด Install



ขั้นตอนติดตั้งนี้ ใช้เวลานานที่สุด



เสร็จแล้ว กด Next อีก



กด Finish

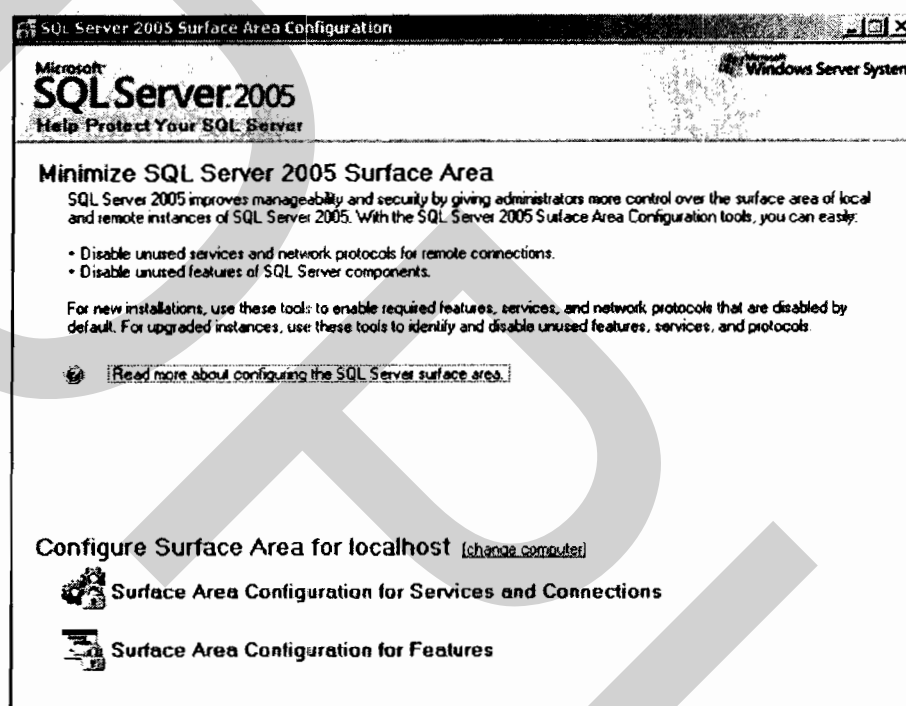
```

C:\Documents and Settings\Administrator>netstat -an | find /i "listen"
TCP        0.0.0.0:25           0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:80           0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:110          0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:135          0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:445          0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:1025         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:1030         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:1031         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:1037         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:1039         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:1046         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:2223         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:2522         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:2920         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:3389         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:7999         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:9920         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:9950         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:9960         0.0.0.0:*           LISTENING
TCP        0.0.0.0:51011        0.0.0.0:*           LISTENING
C:\Documents and Settings\Administrator>

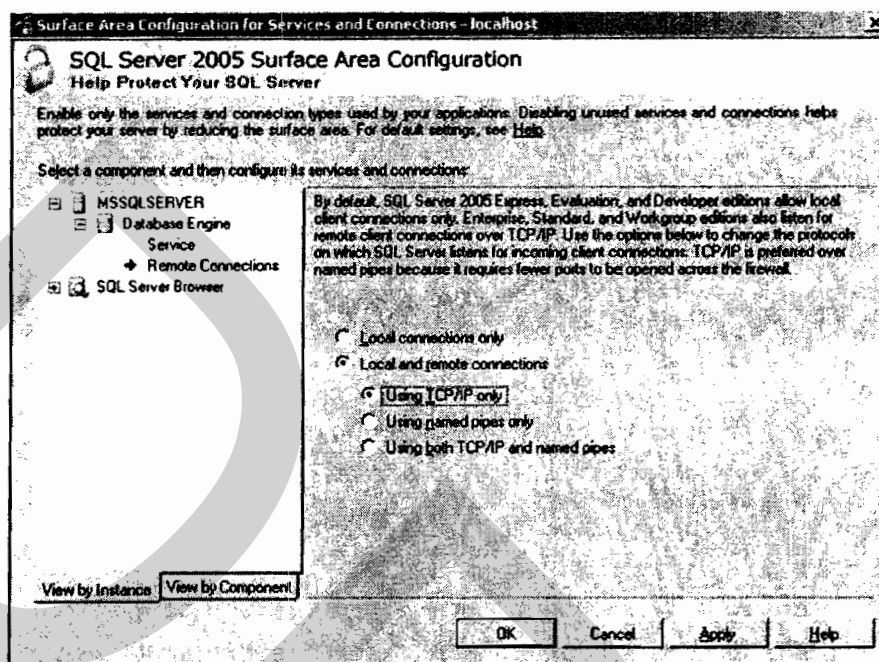
```

หลังติดตั้งเสร็จ จะยังไม่สามารถใช้งานผ่าน LAN ได้ต้องทำอะไรอีกนิด สามารถข้าม

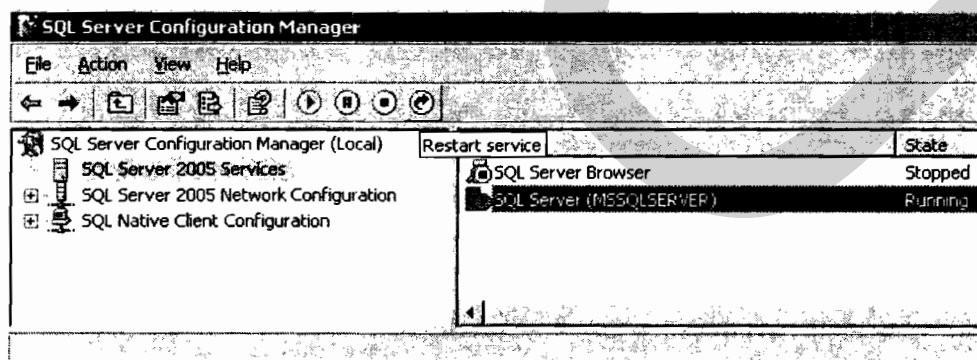
ขั้นตอนนี้ได้ ถ้าไม่อยากจะยุ่งไปถึงรู้ว่า Services ทำงานแล้วหรือยัง วิธีก็คือ ต้องรู้ว่า SQL Service ให้บริการอยู่ที่ port 1433 ผู้ใช้จึงตรวจดูว่าตอนนี้ยังใช้งานไม่ได้ เพราะยังไม่ได้เปิด Service เปิด Command Prompt แล้ว พิมพ์ netstat -an | find /i "listen" แล้วกด enter หรือ เอาสั้นๆ netstat -an | find /i "1433" มันจะไม่ขึ้นอะไร ให้ทำการตั้งค่าต่อโดยเปิด Start menu เลือก SQL Server 2005 Surface Area Configuration จากกลุ่ม MS SQL Server 2005



เป็นโปรแกรมที่เรามักจะหลงมาเปิด แล้วก็ไม่ว่ามันจะเอาไปทำอะไรได้ แต่ตอนนี้ เพื่อให้สามารถใช้งานผ่าน LAN ได้โปรแกรมนี้เริ่มมีประโยชน์แล้วครับ เริ่มกันเลย ด้านล่างมีลิงค์ Surface Area Configuration for Services and Connections คลิกเลย



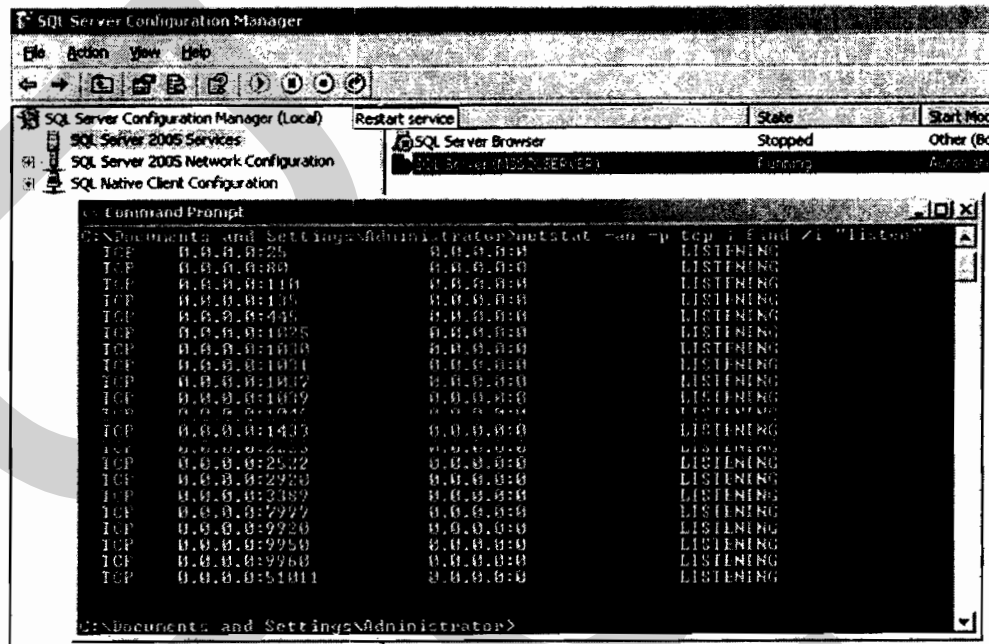
จาก Tree ด้านซ้าย เลือก Remote Connections เสร็จ หน้าจอด้านขวาก็จะเปลี่ยนให้เลือก โดยค่าเดิมคือ Local connections only (ทำให้ไม่สามารถ ใช้งานผ่าน LAN ได้) ให้เลือกค่าใหม่ เพื่อให้ใช้งานได้ เลือก Local and remote connections ตัวเล็กย่อย ให้เลือก Using TCP/IP only ตัว name pipes ไม่จำเป็น เพราะมันจะทำให้มีข้อมูลวิ่งในเครือข่ายมากเกินไป หากใช้ LAN อยู่ เพียงแค่ TCP/IP ก็พอแล้ว เลือก และกด Apply แล้ว กด OK จะมีคำเตือนบอกให้ restart จึงจะมีผล ต่อไปจะทำการ Restart SQL Service



ให้ ทำการ restart SQL Service ตามวิธีที่ถนัดได้เลย



โปรแกรมเหมือนกับ SQL Service Manager ใน SQL Server 2000 คือ เปิดโปรแกรม SQL Server Configuration Manager ด้านซ้าย เลือก SQL Server 2005 Services ด้านขวาเลือก SQL Server แล้ว กดปุ่ม restart จากแถบเครื่องมือด้านบน รอสักครู่ก็เสร็จ



เมื่อทำเสร็จทุกขั้นตอนที่ผ่านมา จากนี้ก็สามารถใช้งานได้แล้วสามารถที่จะใช้โปรแกรมตัวใดก็ได้ เช่น Query Analyser, Server Explorer ใน Visual Studio และตัวอื่นๆ ส่วนมากจะใช้ได้ แต่ยกเว้นตัวหนึ่งที่ไม่สามารถใช้ได้ คือ Enterprise manager ของ MS SQL Server 2000 ขอแนะนำให้ใช้ SQL Server Management Studio มีเวอร์ชันสำหรับ Express ได้ติดตั้งไว้ ทำงานรอการเชื่อมต่อแล้วหรือยัง ให้เปิด Command Prompt แล้ว พิมพ์คำสั่ง netstat -an | find /i "listening" มองหา บรรทัด ของ port 1433 ถ้ามีก็แสดงว่าทำงานได้เรียบร้อยแล้ว

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาวปัทมา เสาวพาน

ประวัติการศึกษา

บริหารธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 2544

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

เจ้าหน้าที่ทะเบียนและข้อมูล

สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์

173 ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต

กรุงเทพมหานคร 10200