

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ

A Course Registration via Mobile Phones

โดย

นาย พลกฤษณ์ ทรัพย์สิน

รหัส 44067418

วัน เดือน ปี.....	03 01 2550
เลขทะเบียน.....	02136
เลขเรียกหนังสือ.....	๑๙๗.๑๗ 43๕ ก 25๕๐
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



\*H002136\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ
นักศึกษา	นาย พลกฤษณ์ ทรัพย์สิน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ภัทรชัย ลลิต โรจน์วงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

### บทคัดย่อ

ระบบการลงทะเบียนเรียนนั้น ในปัจจุบันมีการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบ โคลเอนด์-เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งส่วนใหญ่จะทำการรับข้อมูลผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์เป็นหลัก แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือมีการพัฒนาเป็นอย่างมาก รวมทั้งการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือก็มีความก้าวหน้าไปด้วย ดังนั้น ในโครงการนี้จะเป็นการพัฒนากระบวนการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบลงทะเบียนให้มีมากขึ้น และเป็นการเพิ่มความสะดวกแก่นักศึกษาในการลงทะเบียนมากขึ้น เพราะจะสามารถเข้าใช้ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านหน้าจอ โทรศัพท์มือถือได้ทุกที่ที่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ครอบคลุม ซึ่งระบบนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศของนักศึกษา ที่มีความสามารถสูงยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคตได้

**Project Title**            A Course Registration System via Mobile Phones  
**Student**                 Mr. Phonkrit Sapsin  
**Project Advisor**        Dr. Pattarachai Lalitrojwong  
**Degree**                 Master of Science (Information Technology)  
**Program**                Information Science  
**Academic Year**        2003

## **ABSTRACT**

Currently course registration system of KMITL is a Client/Server application that runs on desktop personal computers. In these days, mobile technology has been continually. There are a lot of applications on mobile devices. This project proposes a course registration system via mobile phones. Students can easily enroll course using mobile phone whenever their mobile phone networks cover. We can further develop this system more complex in the future.

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้ากล่าวถึงนามบุคคลเหล่านี้ ที่มีส่วนในการทำให้โครงการพัฒนาระบบงาน เรื่องระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ สำเร็จลุล่วงไปได้ดี

นางสาว ปิยะวรรณ ทองเลื่อน เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ สังกัดฝ่ายระบบและโปรแกรมสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบ สารสนเทศนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รศ.ดร. ศุภมิตร จิตยโสธร อดีตผู้อำนวยการสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษาและอนุญาตให้ได้ทราบโครงสร้างระบบการลงทะเบียนเรียน ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการพัฒนาระบบนี้ ด้วยดีตลอดมา

นางสาว พัชรี สมนึก และเพื่อน ๆ ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการพัฒนาโครงการพัฒนาระบบงานนี้ และช่วยให้กำลังใจในการพัฒนาระบบงานนี้ ด้วยดีเสมอมา

และสุดท้ายข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคุณ บิคาและมารดา ของข้าพเจ้า ที่ให้การเลี้ยงดูความรักและกำลังใจกับข้าพเจ้าเสมอมา

พลกฤษณ์ ทรัพย์สิน

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VII
สารบัญรูป .....	IX
บทที่	
1. บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ .....	2
1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา .....	3
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน .....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษา J2ME .....	5
2.1.1 สถาปัตยกรรมของ J2ME .....	6
2.1.2 คอนฟิกูเรชัน .....	7
2.1.3 โพรไฟล์ .....	10
2.1.4 องค์ประกอบและกาพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	10
2.1.5 มิดเล็ต .....	11
2.1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนามิดเล็ต .....	11

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษา JSP .....	11
2.2.1 ข้อดีของภาษาJSP .....	12
2.2.2 การใช้งาน JSP .....	13
2.2.3 สถาปัตยกรรมของ JSP .....	13
3. การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ .....	15
3.1 โครงสร้างการทำงาน .....	15
3.2 ภาพรวมของระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ .....	16
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1.....	16
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 .....	18
3.4.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการลงทะเบียนเรียน .....	18
3.4.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการชำระเงิน .....	20
3.5 กิจกรรมการทำงาน .....	21
3.5.1 กิจกรรมการทำงานของการเพิ่มการลงทะเบียน .....	22
3.5.2 กิจกรรมการทำงานของการลบการลงทะเบียน .....	23
3.5.3 กิจกรรมการทำงานของการชำระเงินการลงทะเบียน .....	24
3.6 เอนทิตี-รีเลชันชิปไดอะแกรม .....	25
3.7 พจนานุกรมข้อมูล .....	26
4. การพัฒนาระบบ .....	36
4.1 ส่วนการจำลองโทรศัพท์มือถือ .....	36
4.1.1 สิทธิการใช้งานระบบ .....	37
4.1.2 เมนูหลัก .....	40
4.1.3 การลงทะเบียน .....	41
4.1.4 การตรวจสอบผลการเรียน .....	46

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.1.5 การตรวจสอบหมายกำหนดการ .....	47
4.1.6 การเปลี่ยนรหัสการใช้งาน .....	48
4.2 ส่วนการประมวลผลข้อมูล .....	49
4.3 ส่วนฐานข้อมูล .....	49
4.4 ส่วนการชำระเงิน .....	49
5. บทสรุป .....	52
5.1 ข้อสรุป .....	52
5.2 ข้อจำกัด .....	52
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	53
บรรณานุกรม .....	54



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง แผนก/แขนงวิชา .....	26
3.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง คณะ .....	26
3.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง สถิติการใช้งาน .....	27
3.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง สาขาวิชา .....	27
3.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง การชำระเงิน .....	28
3.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง จำนวนเงินค่าใช้จ่าย .....	29
3.7 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง การลงทะเบียน .....	30
3.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง กำหนดการ .....	31
3.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ตอนเรียน .....	31
3.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง จำนวนเงินสนับสนุน .....	32
3.11 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง นักศึกษา .....	32
3.12 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง วิชาเรียน .....	34
3.13 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง สถิติการใช้งานระบบชำระเงิน .....	35
3.14 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง อาจารย์ .....	36
3.15 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ประเภทการศึกษา .....	36

# สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 การเปรียบเทียบภาษาจาวาเวอร์ชันต่างๆ .....	6
2.2 สถาปัตยกรรมของ J2ME .....	6
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE, CDC และ CLDC .....	9
3.1 โครงสร้างการทำงานของเครื่องเขียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ .....	15
3.2 ภาพรวมของระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ .....	16
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 .....	17
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการลงทะเบียนเรียน .....	19
3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการชำระเงิน .....	20
3.6 กิจกรรมการทำงานของ การเพิ่มการลงทะเบียน .....	22
3.7 กิจกรรมการทำงานของ การลบการลงทะเบียน .....	23
3.8 กิจกรรมการทำงานของ การชำระเงิน .....	24
3.9 เอนทิตี-รีเลชันชิปไดอะแกรมระบบการลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์มือถือ .....	25
4.1 โปรแกรม Nokia Developer Suite .....	36
4.2 โครงสร้างการออกแบบในส่วนของการจำลองของโทรศัพท์มือถือ .....	37
4.3 การเปิด โปรแกรมการใช้งาน .....	38
4.4 การใส่สิทธิการใช้งาน .....	38
4.5 รายละเอียดข้อมูลของนักศึกษา .....	39
4.6 ไม่มีสิทธิการใช้ระบบเพราะชื่อผู้ใช้ผิดพลาด .....	40
4.7 ไม่มีสิทธิการใช้ระบบเพราะรหัสผ่านผิดพลาด .....	40
4.8 เมนูหลัก .....	40
4.9 เมนูการลงทะเบียน .....	41
4.10 เมนูการตรวจสอบรายละเอียดวิชาเรียน .....	41
4.11 การขอดูรายละเอียดแต่ละรายวิชา .....	42
4.12 รายละเอียดวิชาแต่ละรายวิชาที่ผู้ใช้เลือก .....	42

## สารบัญญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.13 การกรอกข้อมูลการลงทะเบียน .....	43
4.14 ยืนยันรายละเอียดการลงทะเบียน .....	43
4.15 แก้ไขปัญหาการลงทะเบียน .....	44
4.16 การลบการลงทะเบียน .....	44
4.17 ผลการลบการลงทะเบียน .....	45
4.18 ตรวจสอบผลการลงทะเบียน .....	45
4.19 รายละเอียดการชำระเงิน .....	46
4.20 การตรวจสอบผลการเรียน .....	46
4.21 ผลการตรวจสอบผลการเรียน .....	47
4.22 รายละเอียดหมายกำหนดการหรือปฏิทินการศึกษา .....	47
4.23 การเปลี่ยนแปลงรหัสการใช้งาน .....	48
4.24 ผลการเปลี่ยนแปลงรหัสการใช้งาน .....	48
4.25 การเข้าใช้ระบบการชำระเงินของเจ้าหน้าที่ธนาคาร .....	49
4.26 การค้นหารหัสนักศึกษาที่ต้องการชำระเงิน .....	50
4.27 รายละเอียดการชำระเงินจากทางเจ้าหน้าที่ธนาคาร .....	50
4.28 การชำระเงินเสร็จสมบูรณ์ .....	51
4.29 การเปลี่ยนสถานะการชำระเงิน .....	51

# บทที่ 1

## บทนำ

ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือถือเป็นการนำประโยชน์ของเครือข่ายโทรศัพท์มือถือที่เรานั้นสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้จากทุกที่มีเครือข่ายโทรศัพท์มือถือครอบคลุมถึงนำมาใช้ประโยชน์ในการรับส่งข้อมูลในการลงทะเบียนเรียน โดยสามารถใช้หน้าจอโทรศัพท์มือถือเสมือนเป็นตัวไคลเอนต์ในระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้อยู่ในระบบการลงทะเบียนเรียนอยู่ปัจจุบัน โดยเนื้อหาในบทนี้จะประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาระบบ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ (Yu Feng and Jun Zhu, 2545)

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีอุปกรณ์ที่ทันสมัยสามารถพกพาได้สะดวก ซึ่งมีความสามารถไม่น้อยไปกว่าอุปกรณ์ขนาดใหญ่และยังสามารถใช้งานได้หลายรูปแบบซึ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็เป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์ที่มีจำนวนผู้ใช้เป็นจำนวนมาก จึงมีกลุ่มการแข่งขันในตลาดอย่างสูงทำให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆเพื่อให้ได้ส่วนแบ่งทางการตลาดมาครอบครอง ดังนั้น เทคโนโลยีที่สนับสนุนการพัฒนาอุปกรณ์ขนาดเล็กก็เป็นส่วนหนึ่งที่พัฒนาในตลาดไปด้วย บริษัทซันไมโครซิสเต็มได้เปิดตัวเทคโนโลยี Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME) เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ฝังตัว J2ME ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีความสามารถจำกัด ให้สามารถเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คซึ่งมักจะเป็นแบบไร้สาย ซึ่ง J2ME มีเป้าหมายสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์ขนาดเล็กโดยจะตัดฟังก์ชันที่ไม่จำเป็นออกไป เพื่อให้สามารถทำงานได้ในสถานะที่มีทรัพยากรจำกัดอาจจะกล่าวได้ว่า J2ME คือการนำเฉพาะส่วนที่สำคัญของจาวาให้เข้าไปอยู่ในแพ็คเกจขนาดเล็ก อย่างเช่นเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ถ้าเป็นรุ่นที่สนับสนุนจาวาก็สามารถที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันได้เอง หรือโหลดโปรแกรมจาวามาเก็บไว้ในเครื่อง ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในด้านต่างๆ ได้

ในปัจจุบัน จึงเกิดมีแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย J2ME เกิดขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งถ้าหากเรานำเทคโนโลยีนี้มาปรับใช้เข้ากับระบบการลงทะเบียนเรียนในปัจจุบัน ที่เป็นระบบแบบ

ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เท่านั้น ก็จะเป็นการเพิ่มความ สะดวกสบายมากกว่าระบบแบบเก่าที่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเซิร์ฟเวอร์โดย อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเราสามารถใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่นั้นแทนการใช้คอมพิวเตอร์ในการที่ จะรับ-ส่งข้อมูลในส่วนการลงทะเบียนเรียน หรือสอบถามข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการลงทะเบียนเรียน ได้ โดยที่นักศึกษาจะทำการเข้าระบบการลงทะเบียนเรียนได้จากทุกที่ที่มีเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ครอบคลุมถึง การพัฒนาระบบการลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์มือถือจึงน่าจะก่อให้เกิด ประโยชน์และความสะดวกมากขึ้นขึ้นในอนาคต ซึ่งโทรศัพท์มือถือจะเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น และสำคัญอย่างยิ่งในอนาคตต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการลงทะเบียนเรียนที่ใช้อยู่จริงของสถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังเพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบในส่วนของการลงทะเบียนเรียนบน โทรศัพท์มือถือ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง
2. ศึกษาการเขียนโปรแกรม Java 2 Micro Edition (J2ME) เพื่อให้สามารถนำระบบการ ลงทะเบียนเรียนมาทำงานบน โทรศัพท์มือถือ ได้
3. ศึกษาการเขียนโปรแกรม Java Server Page (JSP) เพื่อเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อ ระหว่างฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลการลงทะเบียนเข้ากับ J2ME ได้
4. ทำการสร้างระบบการลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์มือถือ เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ จากโทรศัพท์มือถือในการรับ-ส่งข้อมูล ในการลงทะเบียนที่มีความถูกต้องได้

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของโครงการ มีขอบเขตดังนี้

1. ระบบลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์มือถือ จะใช้ตัวอย่างฐานข้อมูลในส่วนของ การลงทะเบียนเรียน และข้อมูลต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เฉพาะข้อมูลในระดับปริญญาโทเท่านั้น ในการนำมาสร้างเป็นฐานข้อมูลของตัวระบบ และจะใช้ข้อมูลของการลงทะเบียนเรียนของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมา เป็นตัวอย่างข้อมูล

2. เงื่อนไขและข้อบังคับต่างๆ ในการลงทะเบียนในแต่ละรายวิชา จะเป็นไปตามระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย
3. ระบบจะสามารถรองรับการลงทะเบียนเฉพาะรายวิชาที่มีรายวิชาพื้นฐานเพียงรายวิชาเดียวเท่านั้น
4. ระบบการตรวจสอบเงื่อนไขการลงทะเบียน ระบบสามารถตรวจสอบได้เฉพาะตอนเรียนที่มีได้เพียง 1 ช่วงเวลาเท่านั้น จะไม่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาไม่ได้
5. ระบบการชำระเงินต้องกระทำโดยผ่านทางเจ้าหน้าที่ธนาคารเท่านั้น นักศึกษาไม่สามารถทำการชำระเงินได้ทางระบบโทรศัพท์มือถือ
6. ระบบลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ จะเป็นแค่ส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ นักศึกษาระดับปริญญาโท โดยจะครอบคลุมในเรื่องของ การลงทะเบียนเรียน การประมวลผลการศึกษา การสอบถามข้อมูลวิชาเรียน และการชำระค่าลงทะเบียน ซึ่งกระทำผ่านโทรศัพท์มือถือซึ่งเพิ่มเติมมาจากระบบปัจจุบันที่มีอยู่

#### 1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโครงการมีดังนี้

1. Nokia Developer Suite 2.0 for J2ME (TM) เป็นซอฟต์แวร์ชุดเครื่องมือสำหรับสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันของจาวาที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ประเภท CDC/MIDP เช่น เพจเจอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และเป็นตัวเลียนแบบ (emulator) ของโทรศัพท์มือถือในการพัฒนาของระบบ
2. Apache Tomcat 4.1 เป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์ มีหน้าที่ในการประมวลผล JSP ที่ถูกร้องขอมาจากฝั่งไคลเอนต์หรือโทรศัพท์มือถือจากผู้ใช้ระบบ
3. Microsoft SQL Server 2000 เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลของระบบลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ
4. Sun One Studio 4.0 Mobiles Edition และ NetBean IDE 3.5.1 เป็นตัวเอดิเตอร์ในการเขียนภาษา J2ME และ JSP

## 1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ในการพัฒนาระบบสามารถสรุปขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาระบบสารสนเทศนักศึกษาระดับปริญญาโทของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของวิธีการเขียนภาษา J2ME รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันของ J2ME ได้แก่ Nokia Developer Suite 2.0 for J2ME (TM)
3. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของวิธีการเขียนภาษา JSP ที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลและตัวจำลองการทำงานของมือถือ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง Web Server ได้แก่ โปรแกรม Apache Tomcat 4.1
4. รวบรวมข้อมูลและขั้นตอนการปฏิบัติงานในด้านต่างๆของบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน
5. วิเคราะห์ระบบงาน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบลงทะเบียนเรียน
6. ออกแบบในส่วนของหน้าจอการรับข้อมูลเข้าและการพัฒนาระบบในส่วนงานเขียนโปรแกรมทั้ง J2ME และ JSP รวมทั้งการสร้างฐานข้อมูลจำลองจากฐานข้อมูลที่มีอยู่จริงเพื่อใช้ในการติดต่อกับระบบ
7. ทดสอบและติดตั้งระบบ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีความถูกต้องและตามความต้องการตามกระบวนการที่ได้ทำการศึกษามา
8. สรุปผลและทำการนำเสนอโครงการ

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการพัฒนาระบบลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. สามารถทำการพัฒนาระบบการลงทะเบียนผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาขึ้นจริงในอนาคตต่อไป
2. สามารถมีความรู้ความเข้าใจในหลักการเขียนของโปรแกรมภาษา J2ME และ JSP
3. สามารถทำการพัฒนาระบบ โดยใช้เครื่องมือ Nokia Developer Suite 2.0 for J2ME (TM) , Sun One Studio 4.0 Mobiles Edition , NetBean IDE 3.5.1, Apache Tomcat 4.1 และ Microsoft SQL Server 2000 จนเกิดทักษะการใช้งานเพิ่มมากขึ้น
4. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาระบบ

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ จำเป็นต้องทำการศึกษาถึงทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับ หลักการเขียน โปรแกรมภาษา J2ME และหลักการเขียน โปรแกรมภาษา JSP เพื่อจะนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้

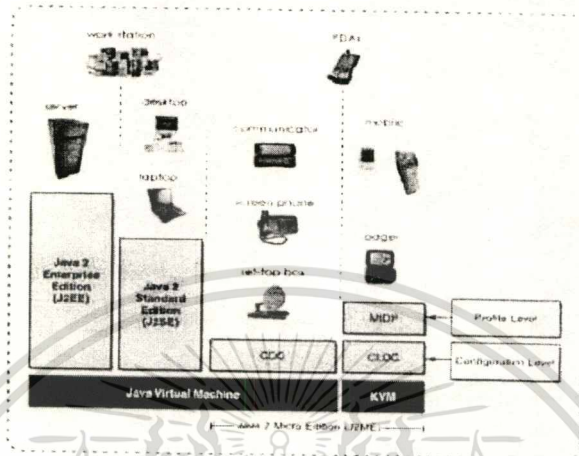
#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษา J2ME (ทรงเกียรติ ภาวดี. 2546 ; ศิวณัฐ มาตรฐานศ. 2546)

ภาษาจาวาพัฒนาโดยบริษัท Sun Microsystems เป็นภาษาเชิงวัตถุที่มีจุดเด่นตรงที่สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ โดยไม่ต้องคอมไพล์โปรแกรมใหม่ หลักการทำงานของภาษาคือ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาจาวา จะถูกนำไปคอมไพล์โดยจาวาคอมไพเลอร์ ให้เป็นกลุ่มคำสั่งที่เรียกว่า คลาส โดยไบต์โค้ดเหล่านี้จะถูกนำไปใช้โดยจาวาเวอร์ชวลแมชชีนเพื่อแปลความหมายเป็นภาษาเครื่องของแต่ละระบบปฏิบัติการที่ ด้วยการดำเนินงานในลักษณะนี้ การพัฒนาโปรแกรมโดยจาวาจึงไม่ต้องคำนึงถึงระบบปฏิบัติการที่จะมารองรับการทำงานของ โปรแกรม ในปัจจุบันเวอร์ชันของภาษาจาวาคือ เวอร์ชัน 2 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้

1. J2EE (Java 2 Standard Edition) คือ ใช้งานกับแอปพลิเคชันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำหรับองค์กรที่รองรับระบบงานใหญ่ ๆ และไคลเอนต์จำนวนมาก
2. J2SE (Java 2 Enterprise Edition) คือ ตัวพื้นฐานของจาวา ทุกอี디션(Edition) สำหรับใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ทั่วไป ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน แบบ Standalone หรือสร้างแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นตัวเดียวกับกับ JDK 1.1 แต่เปลี่ยนชื่อมาเป็น J2SE ใน Java 2
3. J2ME (Java 2 Micro Edition) คือ เป็นภาษาจาวาเวอร์ชันเล็กสุด ทำงานบนอุปกรณ์ประเภทมือถือ (Hand-Held Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ โดยตัด Function ที่ไม่จำเป็นออกไปเพื่อให้สามารถทำงานได้ในสภาวะที่มีทรัพยากรจำกัด

จุดประสงค์ของการแบ่งจาวาออกเป็นอี디션เพื่อความเหมาะสมกับการเลือกไปพัฒนาแอปพลิเคชันตามขนาดและลักษณะของงาน โดยไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถทั้งหมด เพราะภาษาจาวาได้จัดเตรียม แพคเกจ คลาส และ API สำหรับเขียนโปรแกรมใช้งานได้เป็นจำนวนมาก ทั้งการ

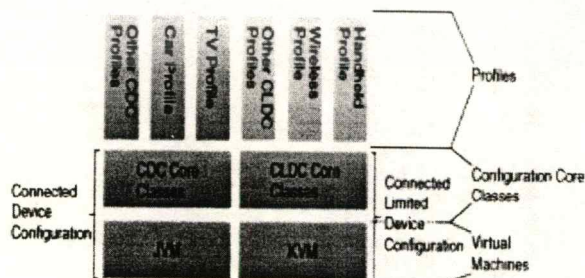
รับข้อมูล, การแสดงผล และการตรวจจับข้อผิดพลาดต่าง ๆ ดังนั้น การแบ่ง Java ออกเป็น Edition จึงเป็นเสมือนการจัดกลุ่มของ Class และ Package เท่าที่จำเป็นต้องใช้ใน Edition นั้น ๆ และการพัฒนา Class หรือ Package ของแต่ละ Edition ก็จะเป็นอิสระจากกันดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบภาษาจาวาเวอร์ชันต่างๆ

### 2.1.1 สถาปัตยกรรมของ J2ME

J2ME เป็นเทคโนโลยีที่ถูกกำหนดไว้โดยคอมโพเนนต์และข้อกำหนดหลายส่วนเพื่อช่วยให้ J2ME สามารถสนองความต้องการที่หลากหลายของสินค้าอุปโภคที่มีอยู่มากมาย J2ME ใช้หลักการของเวอร์ชวลแมชชีนเช่นเดียวกับเทคโนโลยีของจาวาทุกตัว สิ่งที่ทำงานร่วมกับเวอร์ชวลแมชชีนคือคอนฟิกูเรชันและโปรไฟล์ที่จัดหาคلاس API สำหรับสภาพแวดล้อมไวรอนเมนต์ J2ME แต่ละแบบแต่ละคอนฟิกูเรชันและโปรไฟล์ทำหน้าที่ดูแลเรื่องความต้องการของสินค้าอุปโภคทั่วไปหรือเฉพาะแบบ โดยผ่านทาง Java Community Process (JCP) ของบริษัทชั้น ซึ่งผู้ผลิตและผู้ใช้อุปกรณ์ชั้นนำเป็นผู้พัฒนาและสร้างสเปคของคอนฟิกูเรชันและโปรไฟล์ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของ J2ME

การแบ่งโครงสร้างของ J2ME ออกเป็น 3 เลเยอร์ (layer) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. Java Virtual Machine Layer เป็นเลเยอร์สำหรับการสร้างจาวาเวอร์ชวลแมชชีน ซึ่งต้อง ออกแบบตามระบบปฏิบัติการแม่ข่าย (Host Operating System) ของอุปกรณ์แต่ละชนิด และสนับสนุนแต่ละ J2ME คอนฟิกูเรชัน
2. Configuration Layer J2ME คอนฟิกูเรชัน จะระบุตัวคลาสไลบรารีตามกลุ่มของชนิดอุปกรณ์ภายใต้พื้นฐานความต้องการของหน่วยความจำและความสามารถในการประมวลผล จากรูปที่ 2.2 คอนฟิกูเรชันของ J2ME มี 2 แบบคือ CDC (Connected Device Configuration) และ CLDC (Connected Limited Device Configuration)
3. Profile Layer เป็นเลเยอร์ที่ถูกสร้างไว้เหนือคอนฟิกูเรชัน โดยได้นิยามคลาสไลบรารีต่าง ๆ เอาไว้สำหรับ Market Segment แต่ละแบบต่าง ๆ กัน ตัวอย่างของโปรไฟล์ในเลเยอร์นี้ก็คือเช่น PDAP, MIDP, Foundation Profile และ Personal Profile เป็นต้น

### 2.1.2 คอนฟิกูเรชัน

คอนฟิกูเรชัน (Configuration) เป็นแพลตฟอร์มจาวาพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป ซึ่งกล่าวอีกทางหนึ่งคือคอนฟิกูเรชันจะเป็นตัวกำหนดมาตรฐานไลบรารีจาวาสำหรับอุปกรณ์ทั่วไปที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เราสามารถแจกจ่ายแอปพลิเคชัน J2ME ด้วย คอนฟิกูเรชันที่ต่างกันหลายแบบซึ่งแต่ละคอนฟิกูเรชันจะตอบสนองและจัดหาแพลตฟอร์มจาวาพื้นฐานสำหรับกลุ่มอุปกรณ์ทั่วไป โดยทุกวันนี้พบเห็นสเปคของคอนฟิกูเรชันเพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือ Connected Limited Device Configuration (CLDC) และ Connected Device Configuration (CDC) โดย CLDC ถูกออกแบบไว้สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีความสามารถจำกัด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยความจำอยู่ระหว่าง 160 K ถึง 512 K โดยทั่วไปแล้ว อุปกรณ์ประเภทนี้ได้แก่ เพจเจอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องมือสื่อสารข้อมูลส่วนตัว ในอีกทางหนึ่ง CDC ใช้สำหรับอุปกรณ์ที่เล็กกว่าพีซีแต่มีหน่วยความจำมากกว่า 512 K อุปกรณ์เหล่านี้ ได้แก่ ระบบโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต เซ็ตท็อปบ็อกซ์ ระบบจุดขาย ระบบนำร่อง และระบบบันเทิงในรถยนต์ โดยทั่วไป CDC จัดการจาวาให้กับอุปกรณ์ที่เล็กกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีทรัพยากรอันจำกัด ในขณะที่ CLDC จัดการจาวาให้กับอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรมากกว่าสมาร์ตการ์ด

นอกเหนือจากการตอบสนองเวอร์ชวลแมชชีนในแง่ขนาดและความสามารถแล้ว คอนฟิเจอร์ชันจะกำหนดคลาส API ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบของแพ็คเกจ Java.io, Java.net, Java.util และ Java.lang ที่คุ้นเคยเป็นอย่างดี นอกจากนี้ คอนฟิเจอร์ชันยังอาจจะบรรจุคอมโพเนนต์ของแพ็คเกจอื่นๆที่ต้องการ

Connected Limited Device Configuration (CLDC) ต้นกำเนิดของ CLDC เกิดจากไมโครจาวาของบริษัทซันไมโครซิสเต็ม KVM แรกและไลบรารีที่เกี่ยวข้องซึ่งแนะนำสู่ตลาดเป็นครั้งแรกในงาน JavaOne ในปี 1999 แม้ว่า CLDC และคอนฟิเจอร์ชันทั้งหมดจะรวบรวมความต้องการเฉพาะสำหรับเวอร์ชวลแมชชีนที่รองรับอยู่ก็ตาม แต่ CLDC ไม่ได้เป็นเวอร์ชวลแมชชีน การใช้งานการอ้างอิงของ CLDC เพียงใส่ KVM ไว้ในการแจกจ่ายในปัจจุบัน

เมื่อดูรายละเอียดที่สเปคอุปกรณ์ที่ใช้ CLDC มีหน่วยความจำไม่เกิน 512 K มีการจ่ายพลังงานอันจำกัด (มักจะเป็นแบตเตอรี่) ความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่จำกัด หรือเป็นพัก ๆ (ที่ความเร็ว 9600 bps หรือน้อยกว่า) โดยทั่วไป คอนฟิเจอร์ชันนี้ได้รับการออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์สารสนเทศส่วนตัว เคลื่อนย้ายได้ มีการเชื่อมต่อจำกัด ดังเช่น เพจเจอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และปาล์ม

CLDC มีสี่แพ็คเกจคือ Java.lang, Java.util, Java.io และ Javax.microedition แพ็คเกจ microedition เป็นชุดย่อยของแพ็คเกจ J2SE ที่มีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตาม CLDC ถูกสร้างขึ้นมาใหม่ทั้งหมด แทนที่จะนำคลาสไลบรารีของ J2SE มาดัดส่วน คลาส แอตทริบิวต์ เมธอด และลายเซ็นเมธอดที่ไม่จำเป็นออกไป ดังนั้น คลาสไลบรารีของ CLDC จะมีข้อแตกต่างกันเล็กน้อยหลายจุด คลาสนับสำคัญบางตัวที่ไม่ปรากฏอยู่ในแพ็คเกจจาวาทั่วไป ได้แก่ File, Object Stream, BufferdInput/OutputStream, FileInput Output Stream, Properties และ Float

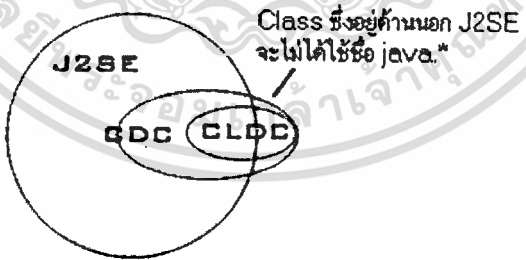
เหตุผลในการกำจัดคลาสและคุณลักษณะเหล่านี้ออกไปจาก CLDC เกี่ยวข้องกับหลักการเบื้องต้นสองอย่างของ CLDC ประการแรกคือ CLDC ต้องมีขนาดเล็กไม่เกิน 512 K คุณลักษณะต่าง ๆ ดังเช่น RMI และ Reflection ทำให้มีขนาดใหญ่เกินไป ประการที่สอง คอนฟิเจอร์ชันจะต้องสนองความต้องการในการจัดหาแพลตฟอร์มจาวาพื้นฐานสำหรับกลุ่มอุปกรณ์ธรรมดา อุปกรณ์สารสนเทศแบบพกพาส่วนบุคคลหลายระบบไม่สามารถสนับสนุนพีเจอร์หรือคลาสใน J2SE เช่น เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากไม่สามารถสนับสนุนทศนิยม ดังนั้นจึงมีการกำจัดคลาส Float และ Double ออกไป อีกตัวอย่างหนึ่งคือ หลายระบบไม่มีหรือไม่สามารถเข้าถึงระบบไฟล์ ดังนั้นจึงมีการกำจัดคลาสเกี่ยวกับไฟล์ออกไป

ในบางครั้งทั้งความสามารถและขนาดของระบบทำให้ต้องกำจัดบางพีเจอร้อออกไป เช่น การจัดการความผิดพลาดเป็นกระบวนการที่มีค่าใช้จ่ายสูง และในอุปกรณ์หลายตัว การกู้คืนกระทำได้ยากมากหรือเป็นไปได้ไม่ได้ ดังนั้น CLDC จึงนำเอาคลาสเกี่ยวกับความผิดพลาดหลายอย่างออกไป

แพ็คเกจ Java.microedition จัดหาการทดแทนเฟรมเวิร์คทั่วไปสำหรับคลาสอินพุต/เอาต์พุตเน็ตเวิร์คจำนวนมากของ J2SE เฟรมเวิร์คคอนเนคเตอร์ทั่วไปของ CLDC จะกำหนดคลาสคอนเนคเตอร์เดี่ยวที่อนุญาตให้มีการเชื่อมต่อหลายแบบที่ต่างกันโดยใช้สแตติกเมธอด

Connected Device Configuration (CDC) ครอบคลุมพื้นที่ตรงกลางระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ขนาดเล็กที่มีหน่วยความจำอย่างน้อยที่สุด 512 K ทุกวันนี้ อุปกรณ์กลุ่มนี้จะอยู่กับที่ (ไม่ได้พกติดตัว) ใช้ร่วมกันและเป็นอุปกรณ์ข้อมูลข่าวสารที่เชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คอยู่เสมอ ดังเช่นเซิร์ฟเวอร์ของโทรศัพท์ ระบบอินเทอร์เน็ต หรือ WebTV โทรศัพท์ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบนำร่องรถยนต์หรือระบบบันเทิงในรถยนต์

CDC จะทำงานอยู่กับพื้นฐานของ J2SE 1.3 API คลาสต่าง ๆ ของ CDC ประกอบด้วย API ทั้งหมดของภาษาจาวาที่กำหนดไว้ในสเปค CLDC เพื่อรวมแพ็คเกจ Javax.microedition เมื่อเปรียบเทียบกับ CLDC พีเจอร้อและคลาสที่หายไป CLDC จะปรากฏอยู่ใน CDC โดย CDC ประกอบด้วย reflection, finalization, คลาสจัดการความผิดพลาด เลขทศนิยม ระบบอินพุต/เอาต์พุต (File, FileInput, Stream ฯลฯ) และ weak references โดยทั่วไปแล้ว คลาสของ CDC ประกอบด้วยกลุ่มคลาสย่อยของ J2SE ที่ขาดหายไป CLDC และกลุ่มคลาสทั้งหมดของ CLDC จะแสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE, CDC และ CLDC

### 2.1.3 โปรไฟล์

โปรไฟล์ (Profile) เป็นอีกส่วนประกอบสำคัญสำหรับ โครงสร้างของ J2ME เนื่องจากลักษณะของการใช้งานในแต่ละงานในแต่ละแบบ มีความแตกต่างกัน ดังนั้นโปรไฟล์จึงเป็นตัวกำหนดฟังก์ชันชุดการทำงานที่เหมาะสมกับงานในแต่ละแบบสำหรับลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ต่างๆ โดยโปรไฟล์จะเสริมการทำงานของคอนฟิกูเรชันและเวอร์ชวลแมชชีนที่จัดหามาแล้ว และ API หลักรวมไปถึงรันไทม์เอนไวรอนเมนต์ ซึ่งถ้าปราศพวกนี้แล้วโปรไฟล์จะทำงานไม่ได้ ปกติแล้วโปรไฟล์จะจัดหาส่วนต่อประสานผู้ใช้วิธีการอินพุตและกลไกในการรักษาข้อมูลให้คงอยู่ดั้งเดิม (Data Persistence Mechanism) สำหรับอุปกรณ์เฉพาะแบบของ โปรไฟล์เหล่านี้จะช่วยสร้างความสมบูรณ์ให้กับชุดเครื่องมือ (toolkit) สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ที่ต้องการในปัจจุบัน ได้มีการระบุโปรไฟล์ไว้ทั้งหมด 5 แบบซึ่งโปรไฟล์แต่ละตัวทำหน้าที่เสริมการทำงานของคอนฟิกูเรชัน ในที่นี้จะกล่าวถึงโปรไฟล์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

Mobile Information Device Profile (MIDP) เป็นโปรไฟล์ตัวแรกที่มีการนำมาใช้งาน โดยทำหน้าที่ส่งเสริมการทำงานของ CLDC และการจัดการการควบคุมแอปพลิเคชันส่วนติดต่อผู้ใช้, การเก็บรักษาข้อมูลให้คงเดิม การทำเน็ตเวิร์คและไทมเมอร์ สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ

### 2.1.4 องค์ประกอบและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ก่อนที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันได้นั้น ต้องมีเครื่องมือและวิธีการต่างๆดังต่อไปนี้

1. Java Development Kit (JDK) ประกอบด้วยคอมไพเลอร์ที่ใช้สำหรับแปลซอร์สโค้ดคอมไพล์ซอร์สโค้ดจาวาและโปรแกรมอรรถประโยชน์เพื่อสร้างแฟ้มเก็บถาวรจาวา (JAR - Java Archive File)
2. Connected Limited Device Configuration (CLDC) จะจัดหาซัพเซตของไลบรารี J2SE ที่รวมไว้เป็นคลาสต่างๆจาก java.io java.lang java.util นอกจากนี้ยังมีคลาสเพิ่มเติมที่อยู่ใน CLDC คือ javax.microedition.io ซึ่งจัดการคลาสและอินเทอร์เฟซต่าง ๆ เพื่อช่วยในการเข้าถึงที่เก็บข้อมูลและเน็ตเวิร์ค แม้ว่าไลบรารีนี้จะวางรากฐานสำหรับการเข้าถึงระบบต่าง ๆ ไว้แล้วก็ตาม การใช้งานยังอยู่ที่ระดับโปรไฟล์ตัวอย่างเช่น จะต้องมี MIDP เพื่อให้สนับสนุนโปรโตคอล HTTP ซึ่งมันทำหน้าที่โดยการขยายคลาสภายใน

### 3. Mobile Information Device Profile เพื่อสนับสนุนอุปกรณ์ที่มีหน้าจอ หน่วยความจำ และพลังในการประมวลผลอันจำกัด

#### 2.1.5 MIDlet

MIDlet หมายถึง แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นด้วย J2ME หรือ โปรแกรมภาษาจาวา ที่เขียนใน J2ME นั่นเอง ตัวอย่างเช่นเกม ต่าง ๆ ,โปรแกรมมอรรถประโยชน์ เช่น สมุดบันทึก โปรแกรมคำนวณ โปรแกรมส่งซื่อสินค้า เป็นต้น ซึ่งการพัฒนา MIDlet จะใช้ โปรไฟล์ ตัวใดก็ได้ขึ้นอยู่กับว่า แอปพลิเคชันนั้น ทำงานบนอุปกรณ์ประเภทไหน ส่วนใหญ่ถ้าเป็นโทรศัพท์มือถือมักจะนิยมใช้ MIDP-1.0 ซึ่ง MIDlet เมื่อถูกสร้างขึ้นมา จะต้องนำมารวมกันทำเป็นแพ็คเกจ เพื่อสำหรับดาวน์โหลดไปใช้งาน เรียกว่า การบรรจุ หรือการทำแพ็คเกจ แพ็คเกจแต่ละตัวที่เราพัฒนาขึ้นหรือดาวน์โหลดมาใช้งาน จะประกอบด้วยไฟล์ 2 ไฟล์คือ ไฟล์นามสกุล .jar และ .jad ไฟล์ .Jar (Java Archive) เป็นที่เก็บคลาสไฟล์ต่างๆ ของ MIDlet ที่ทำการแปลแล้ว ส่วนไฟล์ .Jad (java Description) เป็นไฟล์ข้อความธรรมดาที่ใช้บรรยายหรืออธิบายไฟล์ .Jar ว่ามีชื่ออะไร, เวอร์ชันอะไร, มีขนาดไฟล์เท่าไร เป็นต้น ดังนั้นในการพัฒนา MIDlet เราจะต้องสร้างไฟล์ .jar ขึ้นมาก่อน จากนั้นจึงเอาข้อมูลของไฟล์ .jar ไปสร้างไฟล์ .jad เมื่อจะเผยแพร่หรือแจกจ่าย MIDlet ก็จะต้องใช้ไฟล์ทั้งสอง คู่กันไป

#### 2.1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา MIDlet

การพัฒนาแอปพลิเคชันของ J2ME จะต้องใช้ จาวาคอมไพเลอร์ ของ J2SE หรือ ที่เรียกว่า J2SDK (Java 2 Software Development Kit) และต้องติดตั้งชุดพัฒนาโปรแกรม WTK (Wireless Toolkit) เพื่อใช้สำหรับดูแลการทำงานของ MIDlet เพราะ WTK จะมีโปรแกรมเลียนแบบโทรศัพท์มือถือมาให้ด้วย เราสามารถนำ MIDlet ไปรันในโปรแกรมเลียนแบบ เพื่อผลการทำงานโดยไม่ต้องนำไปรันในโทรศัพท์มือถือจริง ส่วนการเขียนโปรแกรมนั้นจะใช้ เอดิเตอร์ตัวใดก็ได้

### 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษา JSP (เจนวิทย์ เหลืองอร่าม และปิยวิทย์ เหลืองอร่าม. 2545, Horstmann. 2003)

JSP ย่อมาจาก Java Server Pages เทคโนโลยีที่คิดค้นโดยบริษัท Sun Microsystems (ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ชั้นและผู้พัฒนาจาวา) โดยพัฒนาบนพื้นฐานของภาษาจาวา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้

หน้าเว็บเพจมีความยืดหยุ่นสูงขึ้น โครงสร้างของ JSP นั้น เป็นลักษณะของแท็กชนิดพิเศษที่แทรกเข้าไปในเอกสาร HTML และเปลี่ยนนามสกุลของเอกสารเป็น .JSP แทนที่จะเป็น .HTM หรือ .HTML โดยแท็กเหล่านี้เว็บเบราว์เซอร์จะไม่สามารถตีความหมายได้ จะต้องนำไปประมวลผลก่อนที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น (หรือที่เราเรียกว่าการทำงานแบบ Server Side) แล้วนำผลลัพธ์ทั้งหมดส่งกลับมายังเว็บเบราว์เซอร์ในลักษณะของเอกสาร HTML ซึ่งเว็บเบราว์เซอร์สามารถตีความหมายและนำมาแสดงผลได้ การทำงานโดยรวมของ JSP จะเริ่มจากเบราว์เซอร์ร้องขอ (HTTP Request) เอกสารที่มีนามสกุลเป็น JSP ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางโพรโทคอล HTTP เว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะนำเอกสาร JSP ที่ได้รับมานั้นส่งต่อไปให้ JSP Engine (JSP Engine คือ แอปพลิเคชันที่ถูกโหลดสู่หน่วยความจำและทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์) หน้าที่หลักคือแปลความหมายและประมวลผลเอกสาร (JSP) จากนั้น JSP Engine ก็จะประมวลผล และส่งผลลัพธ์กลับมายังเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งผลลัพธ์กลับมายังเบราว์เซอร์ (HTTP Reponse) อีกที ในลักษณะของเอกสาร HTML เบราว์เซอร์ก็จะสามารถแสดงผลได้

Servlet เป็นเทคโนโลยีที่คิดค้นก่อน JSP และนำเอาภาษาจาวามาใช้เป็นพื้นฐานบนเว็บเช่นเดียวกัน การทำงานของทั้งสองก็คล้ายกันทุกอย่าง แต่ JSP จะมีขั้นตอนที่เพิ่มขึ้นมาคือ การแปลงเอกสาร JSP ให้เป็น Servlet ก่อน สรุปก็คือ สุดท้ายเอกสาร JSP จะต้องถูกแปลงเป็น Servlet นั่นเอง สำหรับผู้ที่เคยใช้ Servlet มาบ้างจะรู้ดีว่าการแสดงผลของ Servlet จะค่อนข้างยุ่งยาก เพราะไม่สามารถใส่แท็ก HTML แทรกเข้าไปได้ ต้องพิมพ์แท็ก HTML ออกมาเอง โดยใช้คำสั่ง `out.print()` แต่ถ้าเป็น JSP แล้วเราสามารถนำแท็ก HTML มารวมกับแท็ก JSP ได้เลย

### 2.2.1 ข้อดีของภาษา JSP

ข้อดีของภาษา JSP มีดังต่อไปนี้คือ

1. เขียนหนึ่งครั้งรันได้ทุกที่ (Write Once Run Anywhere) JSP มีพื้นฐานมาจากภาษาจาวา เมื่อเอ่ยถึงภาษาจาวาข้อดีประการหนึ่งที่มีตามมาด้วยคือ การทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น Mac OS, Linux และ Windows เพราะฉะนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมไม่ต้องสนใจเลยว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา นั้นจะมีผลกระทบอะไรบ้างเมื่อมีการย้ายไปทำงานบนระบบปฏิบัติการอื่น
2. การนำคอมโพเนนท์กลับมาใช้ใหม่ได้ (Component Reusable) ด้วยความสามารถในการนำจาวาบีน (Java Bean) มาใช้ ซึ่งมีลักษณะเป็นคอมโพเนนต์ ทำให้คอมโพเนนต์เหล่านี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และใช้ร่วมกันระหว่างผู้พัฒนาเว็บไซต์ ทำให้การพัฒนาทำได้เร็วขึ้น เช่น หากเราสร้างคอมโพเนนต์ ที่ทำการ

เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลไว้ เมื่อมีการสร้างเอกสาร JSP ใหม่ขึ้นมาและ ต้องการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ก็จะทำให้ได้โดยการเรียกใช้คอมโพเนนต์ที่ได้สร้างไว้แล้ว

3. เป็นส่วนขยายต่อจากจาวา (JAVA Extension) เมื่อ JSP พัฒนาบนพื้นฐานของจาวา ซึ่งมีคุณสมบัติหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็น การโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) การทำงานกับ Thread (Multithreading) การจัดการกับข้อผิดพลาด (Error Handling) ทำให้คุณสมบัติเหล่านี้มีใน JSP
4. การออกแบบเนื้อหาที่เป็นสแตติกและไดนามิก (Separation of Dynamic and Static Content) การแยกจากกันระหว่างส่วนที่เป็นไดนามิก เช่น ข้อมูล กับส่วนที่เป็นสแตติก เช่น แท็ก HTML ต่าง ๆ ทำให้การดูแลและพัฒนาเว็บไซต์ง่ายมากขึ้น

## 2.2.2 การใช้งาน JSP

การใช้งาน JSP เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สามารถทำงานร่วมกับเอกสาร JSP ได้ ซึ่งจะเลือกใช้ Tomcat เวอร์ชัน 4.1 จากค่าย Apache เนื่องจากใช้ง่ายกินทรัพยากรของระบบน้อย และไม่ต้อง เสียค่าใช้จ่าย
2. Java Development Kit หรือ JDK 1.4 จาก Sun Microsystems เพื่อใช้ในการสร้างคอมโพเนนต์บีนและใช้งานร่วมกับ Tomcat 4.1
3. โปรแกรมเอดิเตอร์เพื่อเขียนคำสั่ง JSP สำหรับโปรแกรมเอดิเตอร์นั้น จะใช้ตัวใดก็ได้เช่น Edit Plus 2.10c ซึ่งรู้จักโครงสร้างของเอกสาร JSP ทำให้การเขียนคำสั่งสะดวก

## 2.2.3 สถาปัตยกรรมของ JSP

ทุกครั้งที่มีการเรียกเอกสาร JSP ที่เราสร้างขึ้นมาจากบราวเซอร์ หากเป็นการเรียกครั้งแรกจะช้ากว่าการเรียกครั้งถัดไปเสมอขึ้นตอนการทำงานเมื่อมีการเรียกเอกสาร JSP ในการเรียกครั้งแรก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. บราวเซอร์ร้องขอเอกสาร JSP มายังเซิร์ฟเวอร์
2. เซิร์ฟเวอร์จะส่งผ่านการร้องขอนั้น ไปให้กับ JSP Engine

3. JSP Engine ก็จะคอมไพล์เอกสาร JSP นั้น
  4. เมื่อการคอมไพล์ผ่าน โดยไม่มีข้อผิดพลาด JSP Engine ก็จะแปลงเอกสาร JSP นั้น ให้เป็นชุดคำสั่งของ Servlet
  5. ชุดคำสั่งของ Servlet เหล่านี้ก็จะถูกแปลงเป็นคลาส
  6. เริ่มทำงานตามคำสั่งที่เขียนมา
  7. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วก็จะส่งผลลัพธ์ในลักษณะเอกสาร HTML นั้นกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ก็ส่งผลลัพธ์ต่อไปให้กับบราวเซอร์อีกที
- ขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดเพียงครั้งแรกครั้งเดียวเท่านั้น หากมีการเรียกครั้งต่อไป จะไม่

ทำขั้นตอนที่ 3 4 และ 5 เนื่องจากการร้องขอเอกสาร JSP เป็นเอกสารตัวเดิม จึงไม่จำเป็นต้องคอมไพล์เป็นคลาสไฟล์ใหม่อีกครั้ง ยกเว้นว่ามีการแก้ไขเอกสาร JSP นั้น JSP Engine จึงต้องทำการคอมไพล์โค้ดอีกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

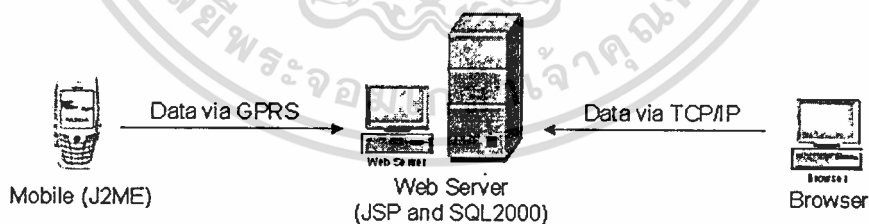
## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือนั้นเป็นระบบที่ถูกออกแบบเพิ่มเติมมาจากระบบการลงทะเบียนเดิมที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันซึ่งใน ซึ่งระบบการลงทะเบียนผ่านมือถือนั้นจะใช้ข้อมูลของระบบการลงทะเบียนระดับปริญญาโทของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งข้อมูลที่นำมาทดสอบในระบบนั้นจะใช้ข้อมูลในส่วนของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำมาเป็นข้อมูลในส่วนของกรทดสอบระบบ ซึ่งระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือนี้ได้ถูกวิเคราะห์ออกแบบเพิ่มเติมโดยมีส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 3.1 โครงสร้างการทำงาน

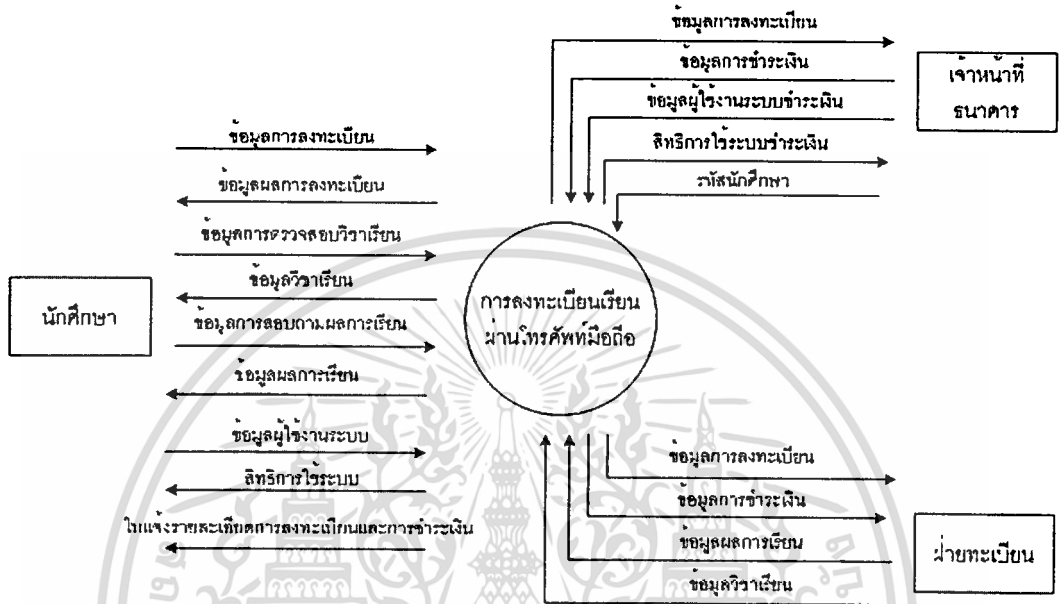
ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่าน โทรศัพท์มือถือ นั้นประกอบด้วยส่วนประกอบของโครงสร้างการทำงานเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่ ตัวโทรศัพท์มือถือ ซึ่งถูกออกแบบโครงสร้างในการติดต่อโดยใช้ความสามารถของ J2ME ในการส่งข้อมูลผ่านระบบ GPRS ในการส่งข้อมูลให้กับทางเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะใช้ตัวกลางในการติดต่อโดยใช้โครงสร้างภาษา JSP (Java Server Page) ในการส่งผ่านการติดต่อ ไปยังตัว ค้าดาเบสเซิร์ฟเวอร์ อีกทั้ง นอกจากนี้ในระบบการชำระเงินจะใช้ตัวเบราว์เซอร์ในการติดต่อมายังเว็บเซิร์ฟเวอร์อีกที ซึ่งโครงสร้างการทำงานดังกล่าวนี้จะแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ

### 3.2 ภาพรวมของระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ

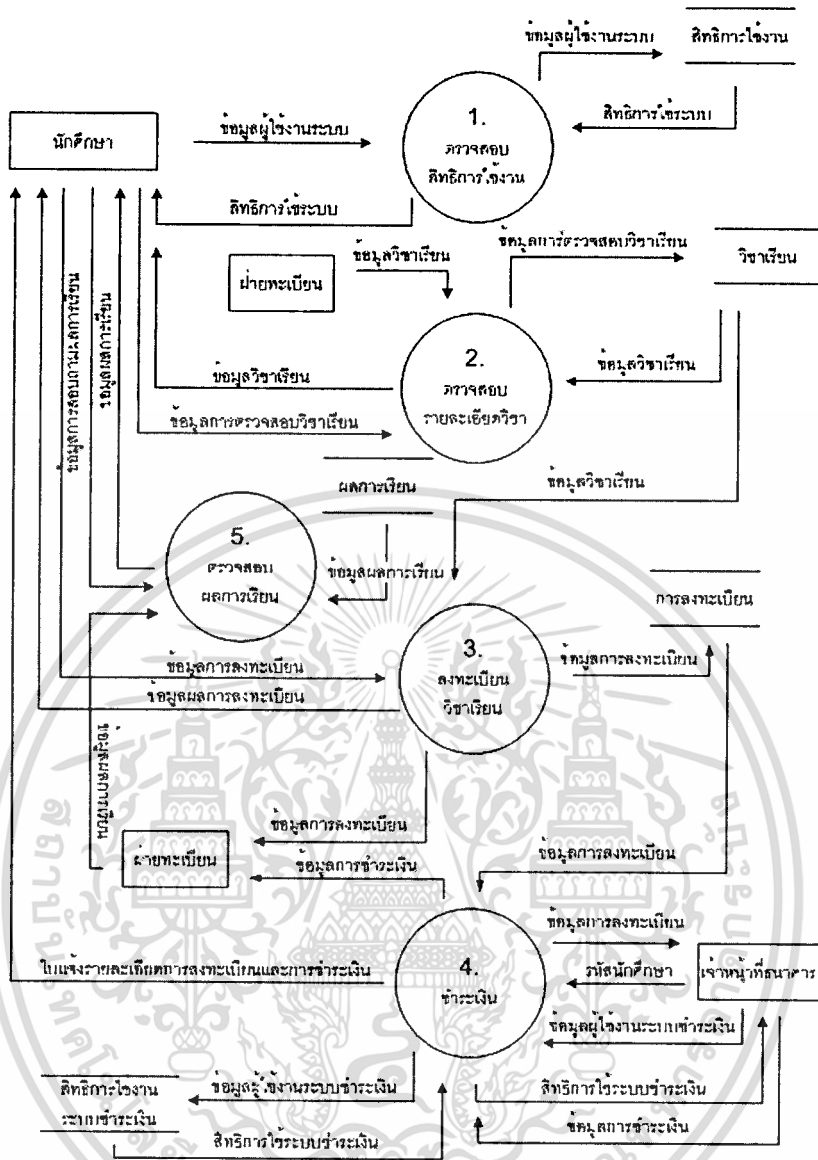
จากการวิเคราะห์ระบบทำให้เราสามารถมองเห็นภาพรวมของระบบ ซึ่งระบบจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ที่เกี่ยวข้องกันคือ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ธนาคาร และ ฝ่ายทะเบียน ดังนั้รูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ภาพรวมของระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ (Context Diagram Level 0)

### 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1

จากภาพรวมของระบบเราสามารถจะแยกการทำงานในส่วนต่างๆออกเป็นส่วนย่อยลงได้อีก ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ

คำอธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1

กระบวนการที่ 1 ตรวจสอบสิทธิการใช้งาน นักศึกษาจะนำข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ซึ่งได้แก่ข้อมูล รหัสนักศึกษา และ รหัสผ่านในการใช้งาน เพื่อใช้ในการเข้าใช้ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานก่อน โดยจะทำการตรวจสอบสิทธิการใช้งาน จากเพิ่มข้อมูลสิทธิการใช้งาน ว่าข้อมูลผู้ใช้งานระบบของนักศึกษานั้นสามารถเข้าใช้ระบบได้หรือไม่ เพื่อป้องกันการเข้าระบบจากบุคคลภายนอกในการใช้งาน

กระบวนการที่ 2 ตรวจสอบรายละเอียดวิชา นักศึกษาจะส่งข้อมูลการตรวจสอบวิชาเรียน ซึ่งได้แก่ข้อมูล รหัสวิชา เพื่อทำการตรวจสอบรายละเอียดต่างๆของรหัสวิชานั้นๆ เช่น การตรวจสอบวันเรียน การตรวจสอบวันสอบ การตรวจสอบอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้การลงทะเบียนนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องโดยไม่มีข้อผิดพลาด โดยระบบจะทำการตรวจสอบวิชาเรียนจากแฟ้มข้อมูลวิชาเรียน จากนั้นจะแจ้งรายละเอียดข้อมูลกลับไปให้นักศึกษาทราบต่อไป

กระบวนการที่ 3 ลงทะเบียนวิชาเรียน นักศึกษาจะส่งข้อมูลการลงทะเบียนมาซึ่งได้แก่ ข้อมูลรหัสนักศึกษา ข้อมูลรหัสวิชา และข้อมูลตอนเรียน โดยระบบจะทำการบันทึกผลการลงทะเบียน ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม หรือลบการลงทะเบียน ที่เพิ่มข้อมูลการลงทะเบียน และข้อมูลการลงทะเบียนนั้นจะถูกส่งไปยังฝ่ายทะเบียน และระบบจะแจ้งผลการลงทะเบียนกลับไปยังนักศึกษา

กระบวนการที่ 4 ชำระเงิน เมื่อนักศึกษาทำการลงทะเบียนแล้วข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในแฟ้มการลงทะเบียนซึ่งในกระบวนการนี้จะนำข้อมูลของการลงทะเบียนของนักศึกษาค้นนั้นๆมาทำการประมวลผลเพื่อหาค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียของนักศึกษาค้นนั้น โดยที่นักศึกษานั้นจะทำการจ่ายค่าเล่าเรียนโดยผ่านธนาคาร โดยที่เจ้าหน้าที่ธนาคารจะต้องเป็นผู้ที่มีสิทธิการใช้งานระบบชำระเงิน ซึ่งจะถูกรวบรวมจากแฟ้มสิทธิการใช้งานระบบชำระเงิน จึงจะสามารถทำการใช้ระบบชำระเงินให้กับนักศึกษาได้ โดยเจ้าหน้าที่ธนาคารจะทำการใส่รหัสศึกษาค้นนั้นเพื่อทำการหาข้อมูลการลงทะเบียน จากนั้นจะทำการบันทึกข้อมูลการชำระเงิน และจะออกไปแจ้งรายละเอียดการลงทะเบียนและการชำระเงินให้แก่ นักศึกษาได้ทราบ

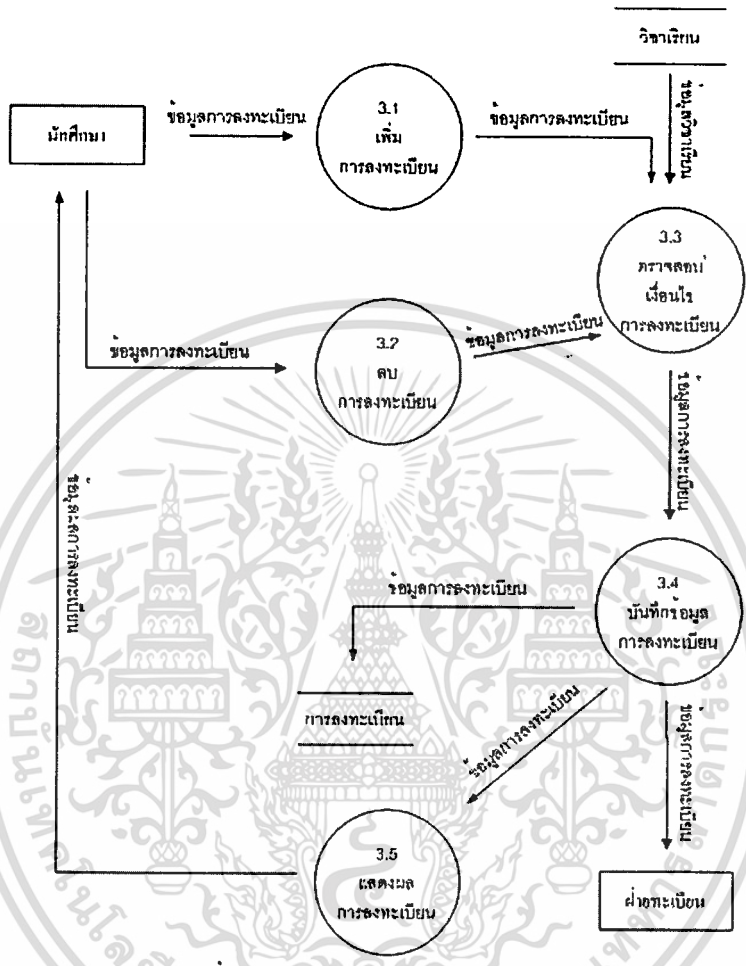
กระบวนการที่ 5 ตรวจสอบผลการเรียน นักศึกษาสามารถทำการตรวจสอบผลการเรียนได้โดยส่งข้อมูลการสอบถามผลการเรียนมา ซึ่งได้แก่ รหัสนักศึกษา ปีการศึกษา และเทอมที่ต้องการทราบ ระบบจะทำการค้นหาโดยจะนำข้อมูลผลการเรียนมาจากแฟ้มผลการเรียน ซึ่งถูกจัดการโดยฝ่ายทะเบียน โดยจะส่งผลการเรียนนั้นกลับไปให้นักศึกษาทราบ โดยผ่านทางจอโทรศัพท์มือถือ

### 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 มีดังต่อไปนี้คือ

#### 3.4.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการลงทะเบียนเรียน

จากกระบวนการทำงานที่ 3 การลงทะเบียนเรียน เราจะสามารถแยกย่อยกระบวนการทำงานดังกล่าวนั้นออกได้อีกซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการลงทะเบียนเรียน

คำอธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการลงทะเบียนเรียน

กระบวนการที่ 3.1 เพิ่มการลงทะเบียน นักศึกษาจะส่งข้อมูลการเพิ่มลงทะเบียน คือ ข้อมูลรหัสนักศึกษา ข้อมูลรหัสวิชาข้อมูลตอนเรียน และประเภทการลงทะเบียน มาเพื่อใช้ในการเพิ่มการลงทะเบียน

กระบวนการที่ 3.2 ลบการลงทะเบียน นักศึกษาจะส่งข้อมูลการลบการลงทะเบียน คือ ข้อมูลรหัสนักศึกษา ข้อมูลรหัสวิชาและข้อมูลตอนเรียน มาเพื่อใช้ในการเพิ่มการลบการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

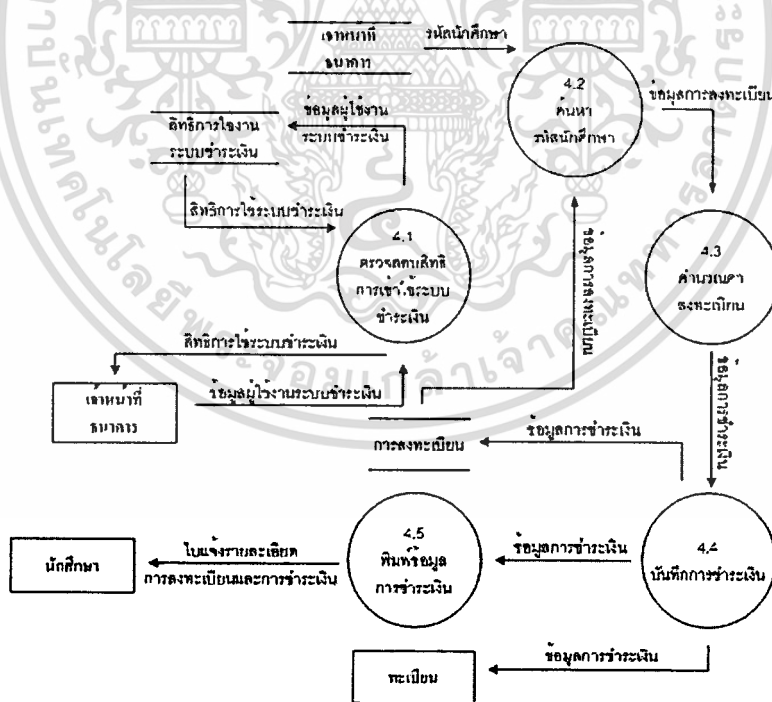
กระบวนการที่ 3.3 ตรวจสอบเงื่อนไขการลงทะเบียน ข้อมูลทั้งการเพิ่ม การลงทะเบียน และ การลบการลงทะเบียน จะถูกตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อความถูกต้องในการลงทะเบียน เช่นการซ้อนทับกันของตารางเวลาเรียน และเวลาสอบ หรือจะเป็นการลบบัณฑิตที่ไม่มีการลงทะเบียนเรียนมาก่อน ซึ่งกระบวนการนี้จะทำการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆที่เป็นไปได้ทั้งหมดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล

กระบวนการที่ 3.4 บันทึกข้อมูลการลงทะเบียน ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนทั้งหมดไปยังแฟ้มการลงทะเบียน และข้อมูลการลงทะเบียนนั้นก็จะถูกส่งไปยังฝ่ายทะเบียนต่อไป

กระบวนการที่ 3.5 แสดงผลการลงทะเบียน เมื่อนักศึกษาทำการลงทะเบียนแล้วจะได้รับข้อมูลผลการลงทะเบียนกลับไปโดยจะผ่านทางหน้าจอ โทรศัพท์มือถือ

### 3.4.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการชำระเงิน

จากกระบวนการทำงานที่ 4 การชำระเงิน เราจะสามารถแยกย่อยกระบวนการทำงานดังกล่าวนี้ได้อีกซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการชำระเงิน

### คำอธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของการชำระเงิน

กระบวนการที่ 4.1 ตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบชำระเงิน เจ้าหน้าที่ธนาคารที่มีสิทธิ์รับชำระการชำระเงินจากนักศึกษาได้ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ ที่มีสิทธิการใช้งานระบบชำระเงิน โดย เจ้าหน้าที่ที่จะส่งข้อมูลผู้ใช้งานระบบชำระเงินได้แก่ ชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านการใช้งาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากแฟ้มสิทธิการใช้งานระบบชำระเงินเสียก่อน

กระบวนการที่ 4.2 คั่นหารหัสนักศึกษา เจ้าหน้าที่จะใส่ข้อมูลรหัสนักศึกษาคณะที่เข้ามาใช้บริการการชำระเงินเพื่อทำการค้นหาข้อมูลการลงทะเบียนว่ามีข้อมูลและถูกต้องหรือไม่

กระบวนการที่ 4.3 เมื่อได้ข้อมูลการลงทะเบียนมาแล้ว ระบบจะทำการคำนวณค่าลงทะเบียนตามแต่ละข้อมูลการลงทะเบียนที่นักศึกษาคณะนั้นๆทำการลงทะเบียนลงไป ซึ่งจำนวนเงินค่าใช้จ่ายนั้นจะขึ้นอยู่กับ จำนวนหน่วยกิตที่ลงขณะที่ทำการศึกษา และจำนวนเทอมที่ทำการศึกษา เป็นต้น

กระบวนการที่ 4.4 ระบบจะทำการบันทึกการชำระเงินของนักศึกษาคณะนั้นและจะเปลี่ยนสถานการณ์ชำระเงินเป็นชำระเงินแล้ว ซึ่งจะมีผลทำให้ไม่สามารถทำการลงทะเบียนได้อีก โดยที่ข้อมูลการชำระเงินนั้นจะถูกจัดเก็บที่แฟ้มการลงทะเบียนและข้อมูลจะถูกส่งไปยังฝ่ายทะเบียน

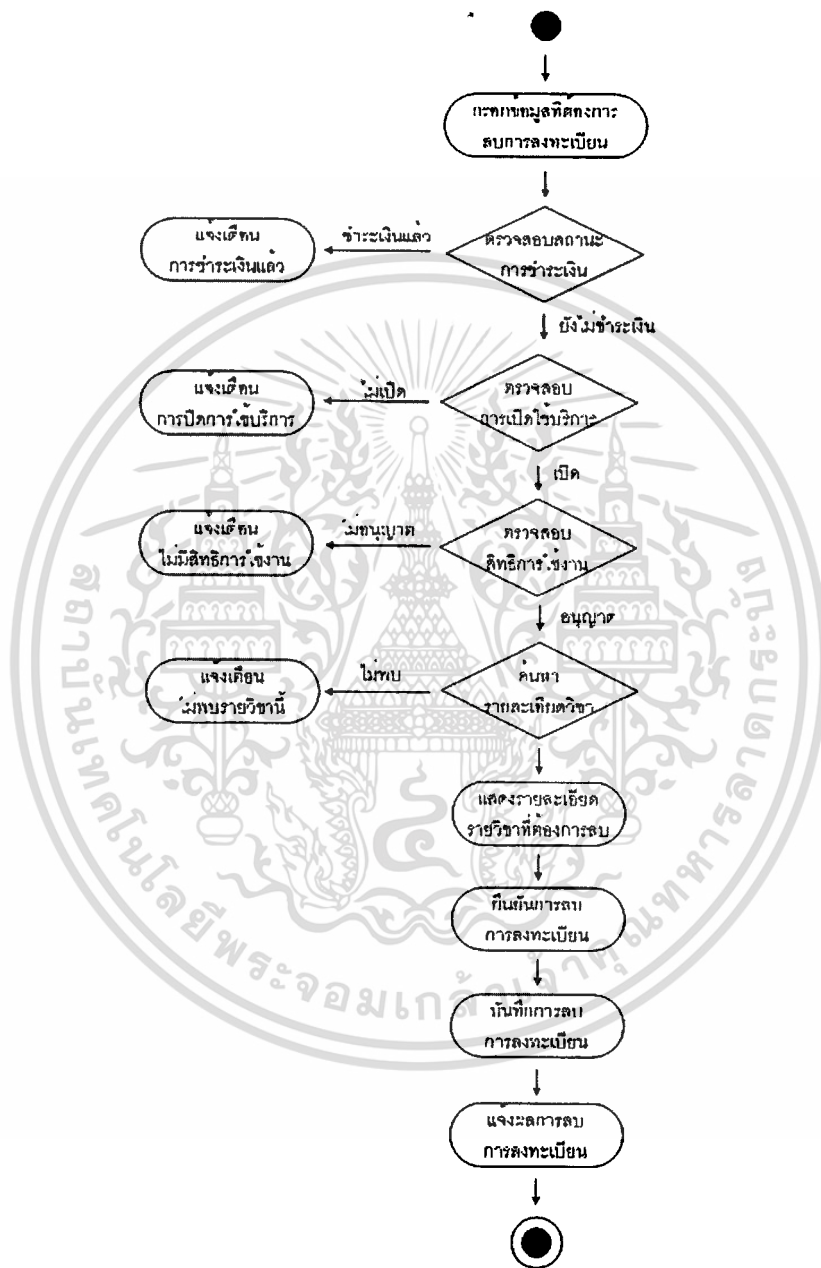
กระบวนการที่ 4.5 ระบบจะทำการพิมพ์ข้อมูลการชำระเงิน จากข้อมูลการชำระเงินที่ได้มา ซึ่งระบบจะส่งข้อมูลให้การชำระเงินให้กับนักศึกษาในรูปแบบใบแจ้งรายละเอียดการลงทะเบียนและชำระเงินให้แก่นักศึกษาไว้เป็นหลักฐาน

### 3.5 กิจกรรมการทำงาน (Activity diagram)

เนื่องจากระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือานั้น นักศึกษาจะสามารถทำการลงทะเบียนได้ หรือ ลบข้อมูลการลงทะเบียน หรือจะเป็นการชำระเงินได้นั้น ต้องมีกระบวนการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆของกฎการลงทะเบียนซึ่งมีความจำเป็นต้องทำการตรวจสอบเพื่อความถูกต้องของข้อมูลและเป็นไปตามระเบียบของทางมหาวิทยาลัยที่กำหนดไว้ ดังนั้นในส่วนนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนที่ต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อความถูกต้องในการทำงาน เฉพาะในส่วนของการเพิ่มการลงทะเบียน การลบการลงทะเบียน และการชำระเงิน ซึ่งมีสามารถอธิบายโดยใช้ Activity Diagram ของทั้ง 3 ส่วนดังต่อไปนี้

### 3.5.2 กิจกรรมการทำงานของ การลบทะเบียน

ในการเพิ่มการลงทะเบียนนั้นจะประกอบไปด้วยกิจกรรมการทำงานของส่วนต่างๆและการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ดังรูปที่ 3.7

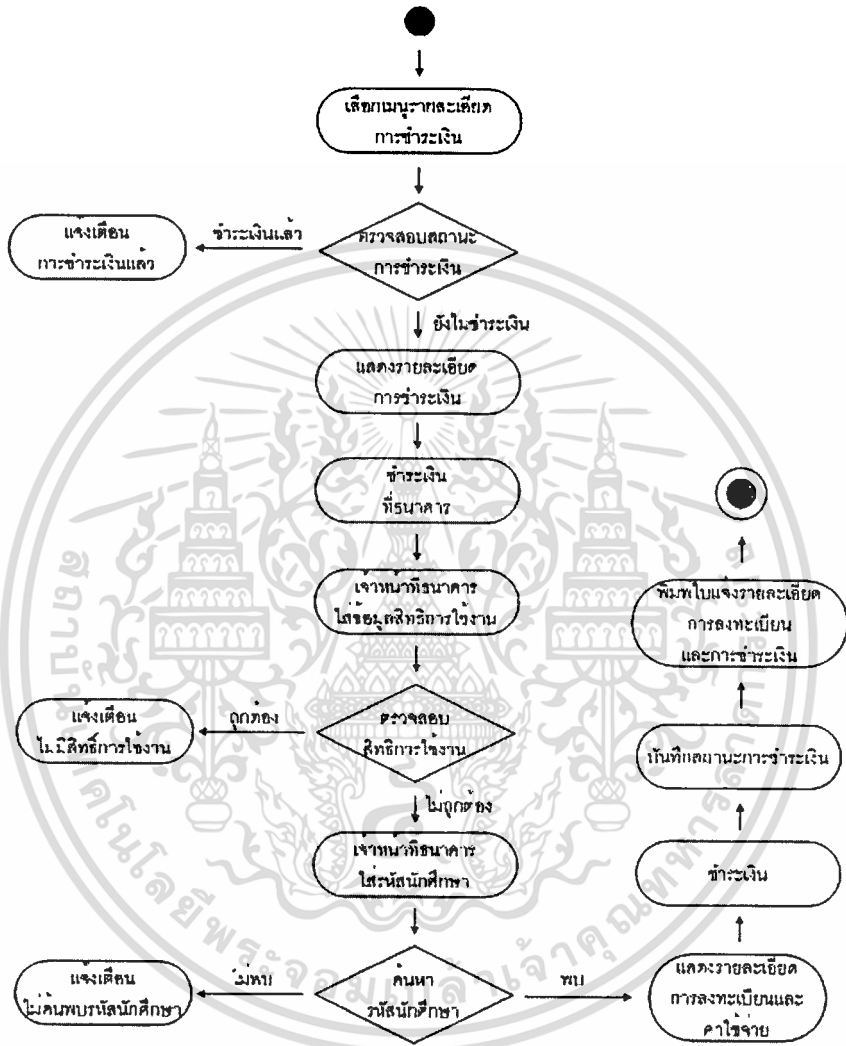


รูปที่ 3.7 กิจกรรมการทำงานของ การลบทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.3 กิจกรรมการทำงานของ การชำระเงินการลงทะเบียน

ในการเพิ่มการลงทะเบียนนั้นจะประกอบไปด้วยกิจกรรมการทำงานของส่วนต่างๆและการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ดังรูปที่ 3.8

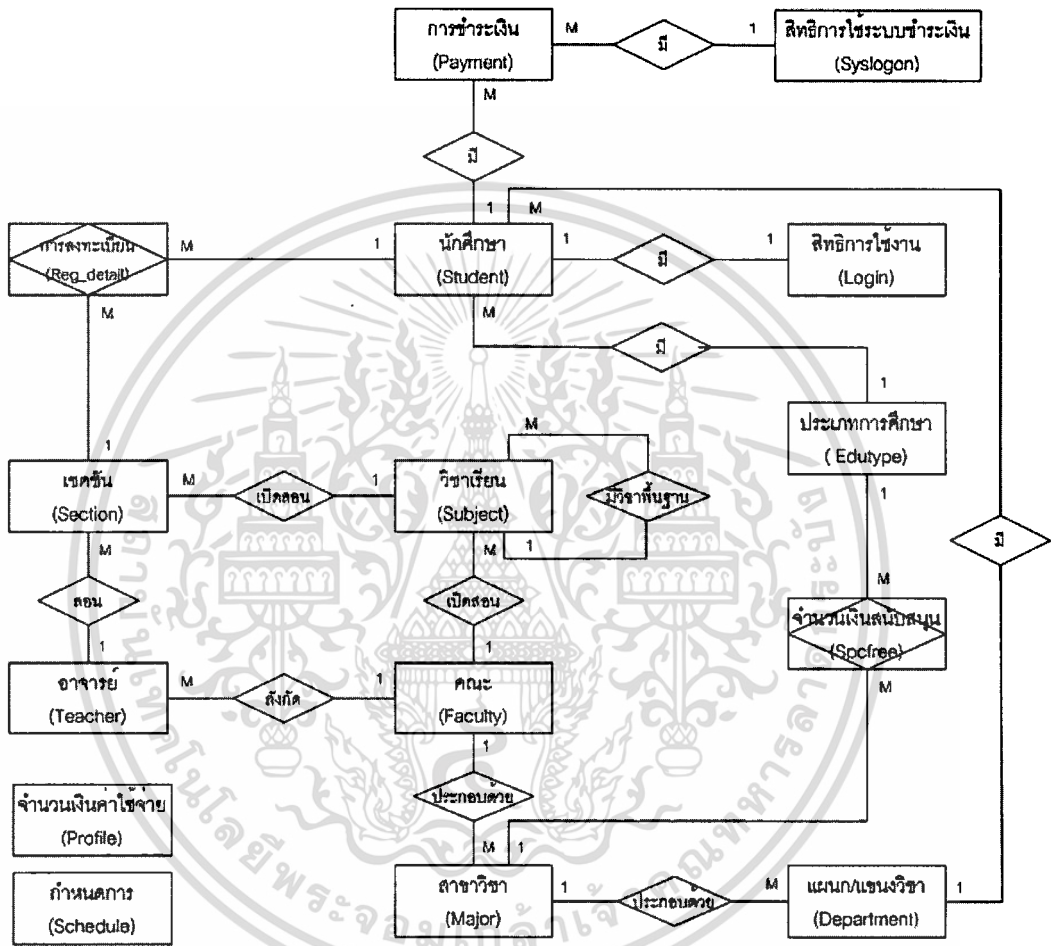


รูปที่ 3.8 กิจกรรมการทำงานของ การชำระเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 เอนทิตี-รีเลชันชิปไดอะแกรม (ER Diagram)

จากการวิเคราะห์ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือเดิมนั้น ทำให้สามารถทำการออกแบบระบบภาพรวมทั้งหมดโดยใช้เอนทิตี-รีเลชันชิปไดอะแกรม(ER Diagram)ในการอธิบายความสัมพันธ์กันของข้อมูลใน ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 เอนทิตี-รีเลชันชิปไดอะแกรมระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือนั้นจะประกอบด้วยตารางต่างๆซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับระบบการลงทะเบียนปكدังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง แผนก/แขนงวิชา (department)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	DepID	varchar	2	รหัสภาควิชา	PK	
2.	EName	varchar	50	ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ		
3.	TName	varchar	50	ชื่อภาควิชาภาษาไทย		
4.	FacID	varchar	2	รหัสคณะ	FK	faculty

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง คณะ (faculty)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	FacID	varchar	2	รหัสคณะ	PK	
2.	ENAME	varchar	50	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ		
3.	TNAME	varchar	50	ชื่อคณะภาษาไทย		
4.	EdeanName	varchar	45	ชื่อ-นามสกุลคณบดีภาษาอังกฤษ		
5.	TdeanName	varchar	45	ชื่อ-นามสกุลคณบดีภาษาไทย		
6.	Positions	varchar	35	ตำแหน่ง		
7.	Permitter	varchar	35	ผู้เซ็นอนุมัติทรานสคริปต์		
8.	CrdCompreA	int	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาบังคับก่อนจะลงวิชา Comprehensive		
9.	CrdCompreB	int	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาแกนบังคับก่อนจะลงวิชา Comprehensive		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง คณะ (faculty)(ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
10.	CrdCompreC	int	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาเลือก ก่อนจะลงวิชา Comprehensive		

ตารางที่ 3.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง สิทธิการใช้งาน (login)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	StdID	varchar	8	รหัสนักศึกษา	PK , FK	student
2.	password	varchar	50	รหัสผ่าน		

ตารางที่ 3.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง สาขาวิชา (major)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	MajorID	varchar	2	รหัสสาขา	PK	
2.	EName	varchar	70	ชื่อสาขาภาษาอังกฤษ		
3.	TName	varchar	70	ชื่อสาขาภาษาไทย		
4.	FacID	varchar	2	รหัสคณะ	FK	faculty
5.	MastTShtNme	varchar	20	ชื่อย่อหลักสูตรปริญญาโท ภาษาไทย		
6.	MastEShtNme	varchar	20	ชื่อย่อหลักสูตรปริญญาโท ภาษาอังกฤษ		
7.	MastTNme	varchar	100	ชื่อหลักสูตรปริญญาโท ภาษาไทย		
8.	MastENme	varchar	100	ชื่อหลักสูตรปริญญาโท ภาษาอังกฤษ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง การชำระเงิน (payment)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	Payment_No	int	4	หมายเลขการชำระเงิน	PK	
2.	Yr	varchar	4	ปีการศึกษา		
3.	Term	varchar	1	เทอมการศึกษา		
4.	StdID	varchar	8	รหัสนักศึกษา	FK	student
5.	regType	varchar	1	ประเภทการลงทะเบียน	FK	Regtype
6.	TotalCrd	int	4	จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		
7.	BillDate	varchar	50	วันที่ออกใบเสร็จ		
8.	IsPaid	varchar	1	สถานะการชำระเงิน		
9.	CardCst	float	8	ค่าบริการประจำตัวนักศึกษา		
10.	AccidCst	float	8	ค่าบริการอุบัติเหตุ		
11.	FeeCst	float	8	ค่าบำรุงการศึกษา		
12.	LibCst	float	8	ค่าบำรุงห้องสมุด		
13.	HealthCst	float	8	ค่าบำรุงสุขภาพ		
14.	LateCst	float	8	ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า		
15.	ThesisCst	float	8	ค่าธรรมเนียมสอบวิทยานิพนธ์		
16.	DepCrseCst	float	8	ค่าธรรมเนียมลาพักการศึกษา		
17.	MntnCst	float	8	ค่าธรรมเนียมรักษาสุขภาพ		
18.	RegistCst	float	8	ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษา		
19.	InsureCst	float	8	ค่าประกันของเสียหาย		
20.	RegdocCst	float	8	ค่าเอกสารรายงานตัว		
21.	SportCst	float	8	ค่าบำรุงกีฬา		
22.	ActivityCst	float	8	ค่าบำรุงกิจกรรม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง การชำระเงิน (payment)(ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
23.	ElseCst	float	8	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		
24.	SpcFee	float	8	เงินสนับสนุน		
25.	TotalCst	float	8	ค่าใช้จ่ายรวมสุทธิ		

ตารางที่ 3.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง จำนวนเงินค่าใช้จ่าย (profile)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	CardCst	money	8	จำนวนเงินค่าบัตร ประจำตัวนักศึกษา		
2.	AccidCst	money	8	จำนวนเงินค่าประกัน อุบัติเหตุ		
3.	FeeCst	money	8	จำนวนเงินค่าบำรุง การศึกษา		
4.	LibCst	money	8	จำนวนเงินค่าบำรุง ห้องสมุด		
5.	HealthCst	money	8	จำนวนเงินค่าบำรุง สุขภาพ		
6.	LateCst	money	8	จำนวนเงินค่าปรับ ทะเบียนล่าช้า		
7.	ThesisCst	money	8	จำนวนเงินค่าธรรมเนียม สอบวิทยานิพนธ์		
8.	DepCrseCst	money	8	จำนวนเงินค่าธรรมเนียม ลาพักการศึกษา		
9.	MntnCst	money	8	จำนวนเงินค่าธรรมเนียม รักษาสภาพ		
10.	RegistCst	money	8	จำนวนเงินค่าขึ้นทะเบียน นักศึกษา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง จำนวนเงินค่าใช้จ่าย (profile)(ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
11.	InsureCst	money	8	จำนวนเงินค่าประกันของ เสียหาย		
12.	RegdocCst	money	8	จำนวนเงิน เอกสารรายงานตัว		
13.	SportCst	money	8	จำนวนเงินค่าบำรุงกีฬา		
14.	ActivityCst	money	8	จำนวนเงินค่าบำรุง กิจกรรม		
15.	ElseCst	money	8	จำนวนเงินค่าใช้จ่ายอื่นๆ		

ตารางที่ 3.7 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง การลงทะเบียน (reg\_detail)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	StdID	varchar	8	รหัสนักศึกษา	PK,FK	student
2.	SecID	varchar	2	รหัสตอนเรียน	PK,FK	section
3.	audType	varchar	20	ประเภทการลงทะเบียน		
4.	grade	number	2,1	เกรด		
5.	calcGed	float	8	จำนวนค่าหน่วยกิต		

ตารางที่ 3.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง กำหนดการ (schedule)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	bsemester1	varchar	5	วันที่เปิดเรียนภาคเรียนที่1		
2.	esemester1	varchar	50	วันที่ปิดเรียนภาคเรียนที่1		
3.	bsemester2	varchar	50	วันที่เปิดเรียนภาคเรียนที่2		
4.	esemester2	varchar	50	วันที่เปิดเรียนภาคเรียนที่2		
5.	asemester1	varchar	50	วันที่ลงทะเบียนเรียน ภาคเรียนที่1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง กำหนดการ (schedule) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
6.	asemester2	varchar	50	วันที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่2		
7.	epayment1	varchar	50	วันที่จ่ายค่าเล่าเรียนภาคเรียนที่1		
8.	epayment2	varchar	50	วันที่จ่ายค่าเล่าเรียนภาคเรียนที่2		
9.	mbesemester1	varchar	50	วันที่สอบกลางภาคภาคเรียนที่1		
10.	mbesemester2	varchar	50	วันที่สอบกลางภาคภาคเรียนที่2		
11.	ebesemester1	varchar	50	วันที่สอบปลายภาคภาคเรียนที่1		
12.	eesemester2	varchar	50	วันที่สอบปลายภาคภาคเรียนที่2		

ตารางที่ 3.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ตอนเรียน (section)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	SecID	varchar	3	รหัสตอนเรียน	PK	
2.	SecNumber	Int	2	หมายเลขตอนเรียน		
3.	SubID	varchar	8	รหัสวิชา	FK	subject
4.	TchID	varchar	4	รหัสอาจารย์	FK	teacher
5.	StdBegTime	varchar	5	เวลาเริ่มเรียน		
6.	StdEndtime	varchar	5	เวลาเลิกเรียน		
7.	Dow	varchar	1	วันที่เรียน		
8.	Yr	varchar	4	ปีการศึกษา		
9.	Term	varchar	1	เทอมการศึกษา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง จำนวนเงินสนับสนุน (spcfree)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	MajorID	varchar	2	รหัสสาขา	PK,FK	Major
2.	eduType	varchar	1	ประเภทการศึกษา	PK,FK	EduType
3.	Money	money	8	จำนวนเงินสนับสนุน		

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง นักศึกษา (student)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	StdID	varchar	8	รหัสนักศึกษา	PK	
2.	TPren	varchar	20	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย		
3.	EPren	varchar	20	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ		
4.	TName	varchar	45	ชื่อภาษาไทย		
5.	EName	varchar	45	ชื่อภาษาอังกฤษ		
6.	Degree	varchar	1	ระดับการศึกษา		
7.	StdType	varchar	1	ประเภทการศึกษา		
8.	EduType	varchar	1	ประเภทการเรียน		
9.	Status	varchar	1	สถานะภาพการศึกษา		
10.	DepID	varchar	2	รหัสภาควิชา	FK	department
11.	Location	varchar	10	ศูนย์ที่ศึกษา		
12.	LibStatus	varchar	1	สถานการณ์ยืมหนังสือ		
13.	SpcTerm	varchar	1	จำนวนเทอมที่ต้องจ่ายเงินสนับสนุน		
14.	Theis	varchar	1	ชื่องานวิจัย		
15.	Advisor1	varchar	4	อาจารย์ที่ปรึกษาคนที่ 1		
16.	Advisor2	varchar	4	อาจารย์ที่ปรึกษาคนที่ 2		
17.	SchShp1	varchar	50	ทุนการศึกษาที่ 1		
18.	SchShp2	varchar	50	ทุนการศึกษาที่ 2		
19.	DateIn	datetime	8	วันที่เข้าศึกษา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง นักศึกษา (student) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
20.	TermIn	varchar	1	เทอมที่เข้าศึกษา		
21.	YrIn	varchar	4	ปีที่เข้าศึกษา		
22.	DateOut	datetime	8	วันที่จบการศึกษา		
23.	TermOut	varchar	1	เทอมที่จบการศึกษา		
24.	YrOut	varchar	4	ปีที่จบการศึกษา		
25.	BirthDate	datetime	8	วันเดือนปีเกิด		
26.	Addr1	varchar	100	ที่อยู่ปัจจุบัน		
27.	Addr2	varchar	100	ที่อยู่ตามภูมิลำเนา		
28.	Tel1	varchar	9	เบอร์โทรศัพท์ปัจจุบัน		
29.	Tel2	varchar	9	เบอร์โทรศัพท์ตาม ภูมิลำเนา		
30.	Religion	varchar	10	ศาสนา		
31.	Origin	varchar	10	เชื้อชาติ		
32.	Citizen	varchar	10	สัญชาติ		
33.	Father	varchar	45	ชื่อ-นามสกุล บิดา		
34.	Mother	varchar	45	ชื่อ-นามสกุล มารดา		
35.	Spouse	varchar	45	ชื่อ-นามสกุล คู่สมรส		
36.	Children	varchar	1	จำนวนบุตร		
37.	FWork	varchar	15	อาชีพของบิดา		
38.	Mother	varchar	15	อาชีพของมารดา		
39.	SWork	varchar	15	อาชีพคู่สมรส		
40.	StdWork	varchar	15	อาชีพนักศึกษา		
41.	Income	money	8	รายได้ของนักศึกษา		
42.	Adm	varchar	45	ชื่อ-นามสกุลผู้ปกครอง		
43.	Relate	varchar	10	ความสัมพันธ์กับนักศึกษา		
44.	OldSch	varchar	4	สถานศึกษาเดิม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง สิทธิการใช้งานระบบชำระเงิน (syslogin)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	username	varchar	10	ชื่อผู้ใช้งาน		
2.	password	varchar	10	รหัสผ่าน		

ตารางที่ 3.14 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง อาจารย์ (teacher)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	TchID	varchar	4	รหัสอาจารย์	PK	
2.	TPren	varchar	10	คำนำหน้าภาษาไทย		
3.	EPren	varchar	10	คำนำหน้าภาษาอังกฤษ		
4.	TName	varchar	45	ชื่อ-นามสกุลภาษาไทย		
5.	EName	varchar	45	ชื่อ-นามสกุลภาษาอังกฤษ		
6.	DepID	varchar	2	รหัสสาขาวิชา	FK	department
7.	FacID	varchar	2	รหัสสาขาวิชา	FK	faculty

ตารางที่ 3.15 พจนานุกรมข้อมูลของตารางประเภทการศึกษา (EduType)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	คีย์	ตารางอ้างอิง
1.	EduType	varchar	2	ประเภทการศึกษา	PK	
2.	Eduname	varchar	20	ชื่อประเภทการศึกษา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบ

ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือนั้นถูกออกแบบโดยใช้โปรแกรมจำลองโทรศัพท์มือถือขึ้นมาโดยโปรแกรมที่เลือกใช้นั้นคือโปรแกรม Nokia Developer Suite ซึ่งมีความสามารถในการจำลองโทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยระบบจะจำลองการส่งข้อมูลโดยการส่งข้อมูลผ่านระบบ GPRS โดยทำการติดต่อผ่านเครือข่ายที่จำลองขึ้นโดยการส่งข้อมูลนั้นจะส่งเข้าสู่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่จำลองขึ้นมาอีกที ในการพัฒนาระบบนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนา 4 ส่วนหลักได้แก่ ส่วนการจำลองโทรศัพท์มือถือซึ่งใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้ ส่วนการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาจากโทรศัพท์มือถือ ส่วนฐานข้อมูล และส่วนการชำระเงินผ่านเบรดาเซอร์

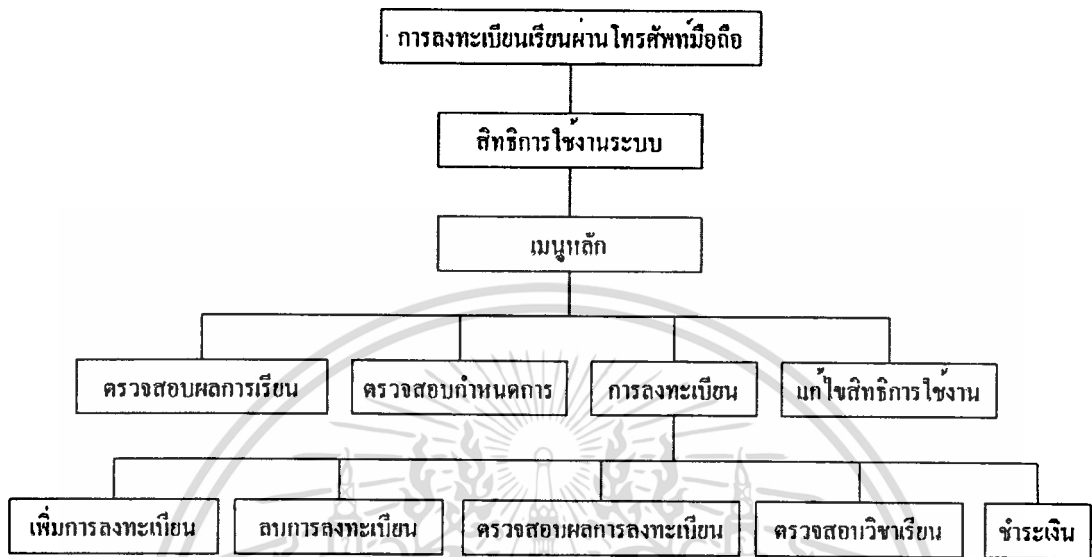
#### 4.1 ส่วนการจำลองโทรศัพท์มือถือ

ในการออกแบบส่วนของการจำลองโทรศัพท์มือถือนั้นถูกออกแบบขึ้นด้วยโครงสร้างภาษา Java ซึ่งรองรับการทำงานในส่วนของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือโดยเฉพาะคือ J2ME โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาในส่วนนี้คือโปรแกรม Sun One Studio 4 Mobiles Edition โดยการทำงานร่วมกับโปรแกรมจำลองการทำงานของโทรศัพท์มือถือคือ โปรแกรม Nokia Developer Suite ซึ่งเลือกใช้โทรศัพท์มือถือของ Nokia Series 6600 ในการจำลองระบบขึ้นมา



รูปที่ 4.1 โปรแกรม Nokia Developer Suite

โครงสร้างการออกแบบในส่วนของการจำลองของโทรศัพท์มือถือจะประกอบไปด้วย ส่วนประกอบต่างๆดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 โครงสร้างการออกแบบในส่วนของการจำลองของโทรศัพท์มือถือ

#### 4.1.1 สิทธิการใช้งานระบบ

เริ่มต้นด้วยการเปิด โปรแกรมการใช้งานซึ่งปกติโปรแกรมนี้จะต้องถูกติดตั้งไว้ในโทรศัพท์มือถือของนักศึกษาที่ต้องการใช้ได้จากการ โอนผ่านข้อมูลจากทางเว็บไซต์ของทางมหาวิทยาลัย และการเข้าใช้ระบบได้นั้นนักศึกษาต้องได้รับสิทธิการใช้งานจากทางมหาวิทยาลัย โดยชื่อการใช้งานนั้นจะเป็นรหัสนักศึกษา และรหัสผ่านจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ภายหลังจากการได้รับสิทธิการใช้งานแล้ว ดังรูปที่ 4.3 และ รูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 การเปิดโปรแกรมการใช้งาน



รูปที่ 4.4 การใส่สิทธิการใช้งาน

เมื่อนักศึกษามีสิทธิที่จะสามารถเข้าใช้การใช้งานการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือได้นั้น หน้าจอจะแสดงรายละเอียดของนักศึกษาคนนั้นที่กำลังเข้าใช้ระบบ โดยจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ขณะนั้น ดังรูปที่ 4.5 แต่ถ้านักศึกษานั้นไม่มีสิทธิการเข้าใช้ระบบได้จะแสดงข้อความตามรูปที่ 4.6 และรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.5 รายละเอียดข้อมูลของนักศึกษา



รูปที่ 4.6 ไม่มีสิทธิการใช้งานเพราะชื่อผู้ใช้ผิดพลาด

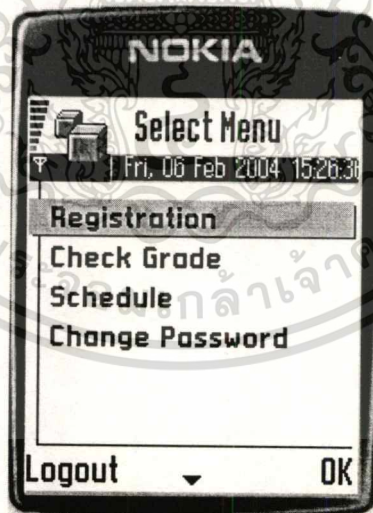
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 ไม่มีสิทธิการใช้งานเพราะรหัสผ่านผิดพลาด

#### 4.1.2 เมนูหลัก

เมนูหลักจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ การลงทะเบียน การตรวจสอบผลการศึกษา การตรวจสอบหมายกำหนดการ และ การเปลี่ยนรหัสผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงดังในรูปที่ 4.8

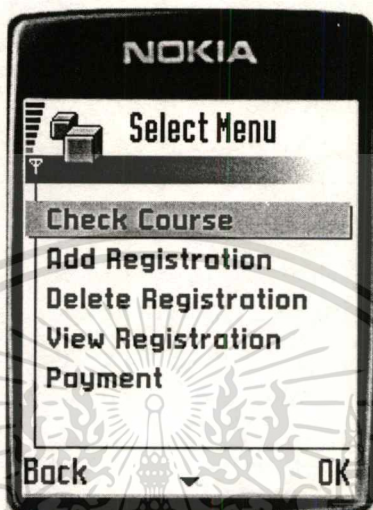


รูปที่ 4.8 เมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.1.3 การลงทะเบียน

การลงทะเบียนนั้นจะประกอบไปด้วย การเพิ่มการลงทะเบียน การลบการลงทะเบียน การตรวจสอบผลการลงทะเบียน การตรวจสอบวิชาเรียน และการตรวจสอบการชำระเงิน ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 เมนูการลงทะเบียน

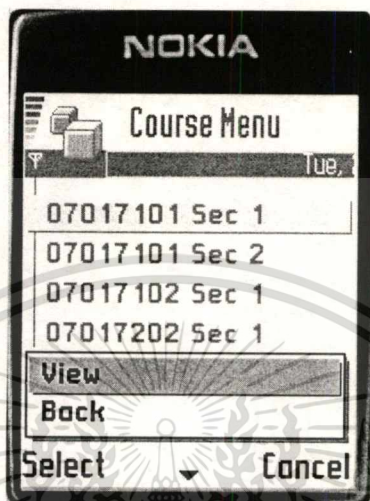
เมื่อนักศึกษาเข้ามาในระบบเป็นครั้งแรกต้องทำการตรวจสอบวิชาเรียนที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษานั้นๆก่อนจึงจะสามารถทำการลงทะเบียนได้ โดยรายวิชาที่แสดงขึ้นมาทั้งหมดจะเป็นรายวิชาที่เป็นรายวิชาเฉพาะคณะของนักศึกษาคนนั้นๆ ดังรูปที่ 4.10



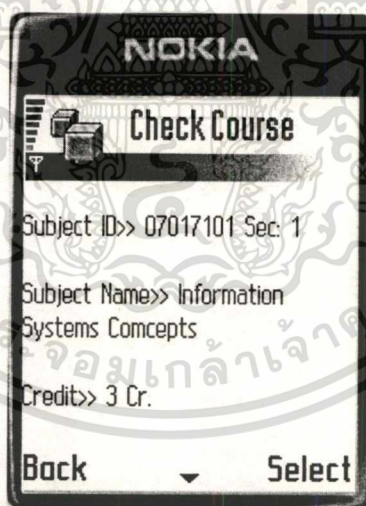
รูปที่ 4.10 เมนูการตรวจสอบรายละเอียดวิชาเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาสามารถดูรายละเอียดของแต่ละรายวิชาได้โดยการเลือกเมนู view จะเป็นการแสดงรายละเอียดของวิชานั้นๆ ถ้าต้องการรายวิชาได้ก็สามารถเลือกได้ทันทีโดยการเลือกที่เมนู Select ดังรูปที่ 4.11 และ 4.12



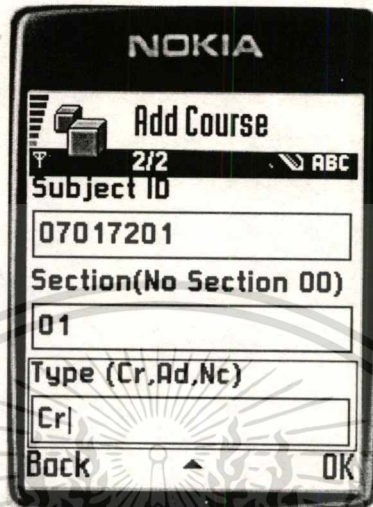
รูปที่ 4.11 การขอคูรายละเอียดแต่ละรายวิชา



รูปที่ 4.12 รายละเอียดวิชาแต่ละรายวิชาที่ผู้ใช้เลือก

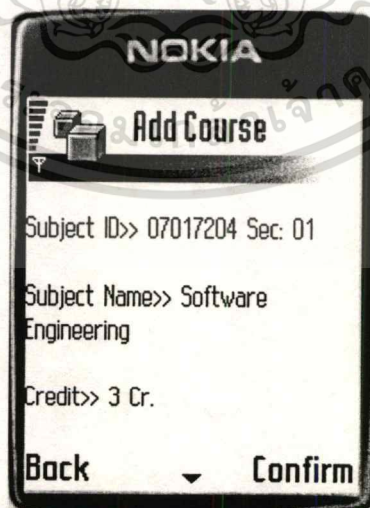
ในการที่นักศึกษาทราบรหัสวิชาที่ต้องการลงทะเบียนอยู่แล้วนักศึกษาสามารถลงทะเบียนได้ทันทีโดยเลือกไปที่การเพิ่มการลงทะเบียนโดยนักศึกษาต้องจะต้องทำการ

กรอกข้อมูลของ รหัสวิชาที่ต้องการลงทะเบียน ตอนเรียนที่ต้องการจะเรียน และประเภท การลงทะเบียนที่ลงทะเบียน ดังในรูปที่ 4.13



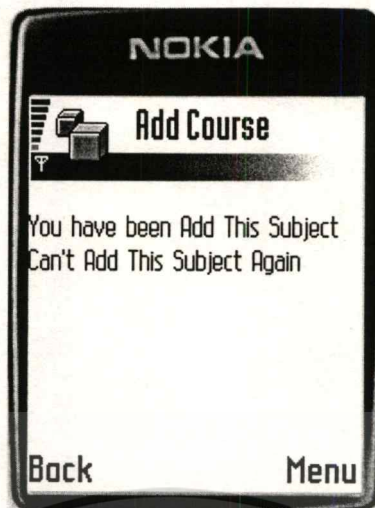
รูปที่ 4.13 การกรอกข้อมูลการลงทะเบียน

ระบบจะแสดงรายละเอียดของวิชาที่ผู้ใช้กำลังจะทำการลงทะเบียนนั้น ถ้าเป็นข้อมูลที่ ถูกต้อง จะต้องทำการยืนยันการลงทะเบียนนั้นเสียก่อนดังรูปที่ 4.14 จากนั้นระบบจะทำการแจ้งผลการลงทะเบียนถ้าหากการลงทะเบียนรายวิชานั้นสำเร็จ แต่ถ้าผลการลงทะเบียน ไม่สำเร็จระบบจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบว่าเกิดเนื่องด้วยสาเหตุใด ดังรูปที่ 4.15



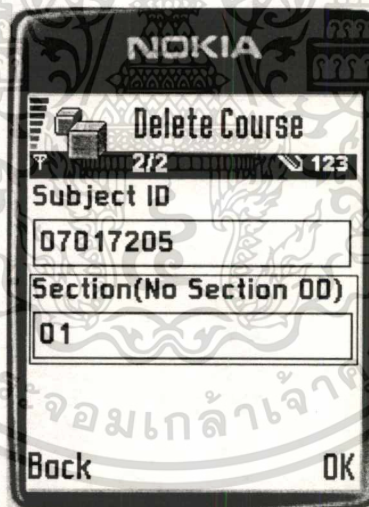
รูปที่ 4.14 ยืนยันรายละเอียดการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 แจ้งปัญหาการลงทะเบียน

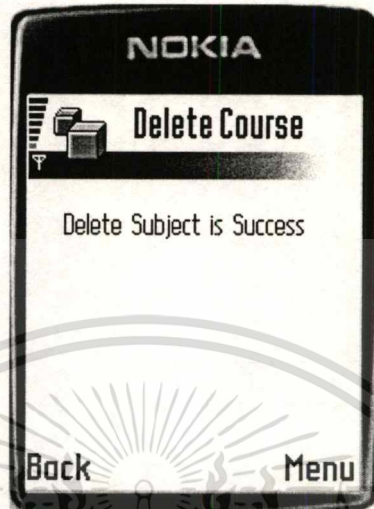
เมื่อต้องการลบการลงทะเบียนออกจากระบบ หรือหากเกิดความผิดพลาดในการลงทะเบียน โดยสามารถเลือกที่เมนู ลบการลงทะเบียน โดยผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลของรหัสวิชาที่ต้องการลบ และรหัสตอนเรียน ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 การลบการลงทะเบียน

ระบบจะแสดงรายละเอียดของวิชาที่ผู้ใช้กำลังจะทำการลบวิชานั้น ถ้าเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง จะต้องทำการยืนยันการลบการลงทะเบียนนั้นเสียก่อน จากนั้นระบบจะทำการแจ้งผลการลบการลงทะเบียน ถ้าหากการลบการลงทะเบียนรายวิชานั้นสำเร็จ แต่ถ้าผลการ

ลงทะเบียนไม่สำเร็จระบบจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบว่าเกิดเนื่องด้วยสาเหตุใด ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ผลการลบการลงทะเบียน

เมื่อทำการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วสามารถทำการตรวจสอบผลการลงทะเบียนได้จาก เมนูตรวจสอบผลการลงทะเบียน ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของวิชาที่นักศึกษาคนนั้นทำการลงทะเบียนไปทั้งหมดในปีการศึกษานั้น ซึ่งหน้าจอนี้ยังสามารถทำการดูรายละเอียดของวิชาและสามารถลบข้อมูลรายวิชาที่ลงทะเบียนได้ทันทีอีกด้วย ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ตรวจสอบผลการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

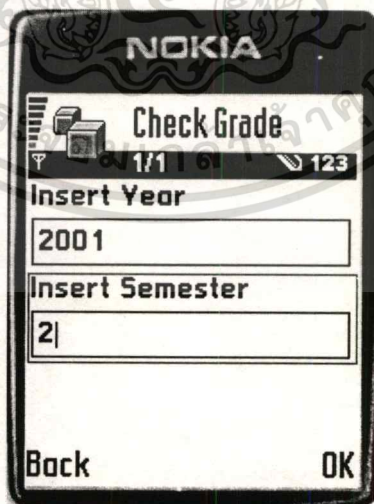
นักศึกษาสามารถตรวจสอบรายการชำระเงินที่นักศึกษาลงไปได้โดยเลือกที่เมนู การชำระเงิน ซึ่งจะแสดงรายละเอียดตามที่นักศึกษาคนนั้นลงทะเบียนไปซึ่งถ้ายังไม่ได้ยัง ทำการชำระเงิน สถานะการชำระเงิน จะแสดงว่ายังไม่ได้ชำระเงิน ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 รายละเอียดการชำระเงิน

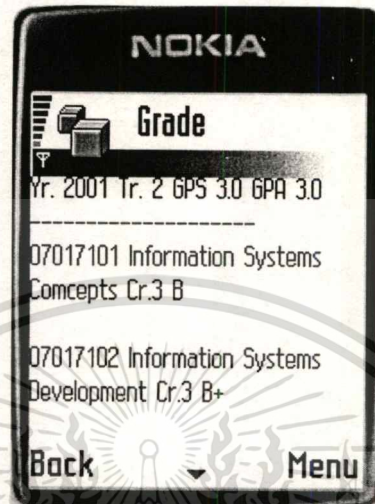
#### 4.1.4 การตรวจสอบผลการเรียน

นักศึกษาสามารถทำการตรวจสอบผลการเรียนได้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้ด้วยการเลือกที่เมนู ตรวจสอบผลการเรียน ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกปีการศึกษาและเทอม การศึกษาที่ต้องการได้จากกรอกข้อมูลผ่านหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 การตรวจสอบผลการเรียน

ข้อมูลผลการเรียนแต่ละรายวิชาใน และเกรดเฉลี่ยในเทอมนั้น และเกรดเฉลี่ยสะสมที่ผ่านมาทั้งหมดจะแสดงดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ผลการตรวจสอบผลการเรียน

#### 4.1.5 การตรวจหมายกำหนดการ

หมายกำหนดการนี้จะแสดงวันหรือ เวลา เหมือนกับปฏิทินการศึกษาที่นักศึกษาต้องปฏิบัติ ซึ่งกำหนดการนี้จะถูกกำหนดโดยฝ่ายทะเบียน เช่น การเปิด-ปิด ภาคเรียน กำหนดการสอบ กำหนดการลงทะเบียน กำหนดการชำระเงิน ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 รายละเอียดหมายกำหนดการหรือปฏิทินการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.6 การเปลี่ยนรหัสการใช้งาน

เมื่อนักศึกษาต้องการเปลี่ยนแปลงรหัสการใช้งานสามารถทำได้โดย ใส่รหัสการใช้งานเดิม แล้ว จึงใส่รหัสการใช้ใหม่ 2 ครั้ง และไม่น้อยกว่า 7 ตัวอักษร ก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงรหัสการใช้งานได้ ดังรูปที่ 4.23 และ 4.24



รูปที่ 4.23 การเปลี่ยนแปลงรหัสการใช้งาน



รูปที่ 4.24 ผลการเปลี่ยนแปลงรหัสการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 ส่วนการประมวลผลข้อมูล

เมื่อส่วนของการจำลองโทรศัพท์มือถือ ได้ส่งข้อมูลผ่านระบบ GPRS มายังเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานอยู่那儿จะรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผล เช่น การตรวจสอบเงื่อนไข การลงทะเบียน การตรวจสอบสถานะการชำระเงิน การตรวจสอบผลการเรียน ซึ่ง ตัวกลางที่ทำหน้าที่นี้ถูกเขียนด้วย ภาษา JSP ซึ่งเป็นโครงสร้างภาษา JAVA เช่นเดียวกับภาษา J2ME จึงทำให้เกิดการทำงานได้สะดวกในการติดต่อสื่อสารกัน ซึ่งการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นเพื่อให้เกิดการรองรับการทำงานของภาษา JSP จึงเลือกใช้ Apache Tomcat 4.0 และเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการเขียน ภาษา JSP คือ Net Bean IDE 3.5.1

#### 4.3 ส่วนฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลนั้นเป็นการจำลองฐานข้อมูลที่ใช้ระบบการลงทะเบียนของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยที่ส่วนของฐานข้อมูลนั้นจะทำการติดต่อกับ ส่วนการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งการจำลองฐานข้อมูลดังกล่าวได้เลือกใช้ MS SQL SERVER 2000 เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลแทนการจัดการฐานข้อมูลด้วย ORACLE 9i ที่ใช้จริงอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งต้องการความสามารถของเครื่องและทรัพยากรสูงในการทำงาน

#### 4.4 ส่วนการชำระเงิน

การชำระเงินนั้นนักศึกษา那儿จะเป็นต้องชำระเงิน โดยผ่านการชำระเงินทางธนาคารที่ทางสถาบันกำหนดไว้ โดยที่เจ้าหน้าที่ธนาคารจะรับข้อมูลจากนักศึกษาที่ต้องการชำระเงิน โดยผ่านทางบราวเซอร์ โดยจะทำการใส่สิทธิการรับเงิน และจะทำการค้นหารายละเอียดวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนไป ดังรูปที่ 4.25 และ 4.26

login

username phonkrit

password ●●●●●●

Submit

รูปที่ 4.25 การเข้าใช้ระบบการชำระเงินของเจ้าหน้าที่ธนาคาร

<b>Insert Student ID</b>
Student ID <input type="text" value="44067418"/>
<input type="button" value="OK"/>

รูปที่ 4.26 การค้นหารหัสนักศึกษาที่ต้องการชำระเงิน

เจ้าหน้าที่ธนาคารจะทำการตรวจสอบรายชื่อ รายละเอียดการลงทะเบียนและรับเงินจากนักศึกษาแล้วจึงทำการออกหลักฐานให้กับนักศึกษา และ จะทำการเปลี่ยนสถานะการชำระเงินเป็นชำระเงินแล้ว ให้กับนักศึกษา ต่อไป ดังรูปที่ 4.27 และ 4.28 และ 4.29

Student : Phonkrit Sapsin  
Faculty : Information Technology  
Course : Master of Science

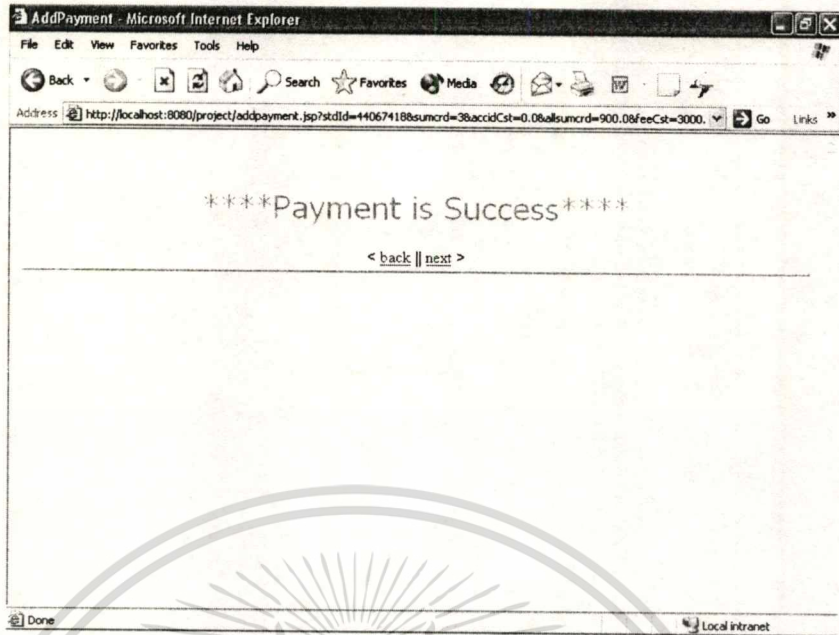
ID : 44067418  
Degree : Master  
Date : 7/2/2004

Semester/Year : 2/2003  
program : Information Science

Code	Description	Sec	Type	Credit
07017204	Software Engineering	01	cr	3
Total Credit				3
ad = Audit , nc = Non credit , cr = Credit				
Payment				Amount
	ค่าบำรุงการศึกษา			3000.0
	ค่าลงทะเบียนวิชาเรียน			900.0
	ค่าธรรมเนียม			0.0
	ค่าสนับสนุนการศึกษา			25000.0
	อื่นๆ			0.0
Total Amount				28900.0



รูปที่ 4.27 รายละเอียดการชำระเงินจากทางเจ้าหน้าที่ธนาคาร



รูปที่ 4.28 การชำระเงินเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.29 การเปลี่ยนสถานะการชำระเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 ข้อสรุป

ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น เป็นทางเลือกที่เพิ่มขึ้นมาจากการลงทะเบียนปกติที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ว่าเป็นการลงทะเบียนด้วยตนเองที่สถาบัน หรือ การลงทะเบียนผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้นถ้าถูกนำไปพัฒนาให้เกิดขึ้นจริง คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษาที่อยู่ห่างไกล ที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าไม่ถึง จะทำให้มีความสามารถในการลงทะเบียนได้โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ได้ อีกทั้งยังจะเพิ่มความสะดวกเนื่องจากปัจจุบันอุปกรณ์มือถือ นั้นเป็นอุปกรณ์ที่ผู้คนนั้นเริ่มให้ความสนใจและมีใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย อีกทั้งเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือก็มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น จะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาไปสู่การประยุกต์เทคโนโลยีทางด้านโทรศัพท์มือถือเข้ากับการศึกษาได้ด้วย เช่น การจอง-ตรวจสอบหนังสือของห้องสมุดผ่านทางโทรศัพท์มือถือ หรือแม้จะเป็นการทำข้อสอบผ่านโทรศัพท์มือถือก็เป็นเรื่องที่น่าจะเป็นไปได้ ในอนาคตต่อไป

#### 5.2 ข้อจำกัด

ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น มีข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์มือถือซึ่ง โดยปกติแล้ว จะมีทรัพยากรค่อนข้างจำกัด เนื่องจากระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น เป็นระบบที่ใช้เนื้อที่หน่วยความจำค่อนข้างมากพอสมควร ดังนั้นจะสามารถใช้ได้เฉพาะกับโทรศัพท์รุ่นที่ค่อนข้างสูง เพราะจะมีขนาดหน่วยความจำมากขึ้นตามไปด้วย และยังจำเป็นต้องรองรับคุณสมบัติ JAVA และระบบ WAP 1.0 ขึ้นไปด้วยอีกเช่นกัน ดังนั้นโทรศัพท์มือถือรุ่นเก่าจะไม่สามารถใช้การทำงานของระบบนี้ได้ อีกทั้งในด้านของการใช้โปรแกรมจำลองโทรศัพท์มือถือ นั้น ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงในการทำงานด้วยอีกเช่นกัน เพราะการทำงานจะเชื่อมโยงกับอุปกรณ์หลายตัว ถ้าเป็นเช่นนั้นแล้วการส่งผ่านข้อมูลจะทำให้มีความล่าช้ามาก อีกทั้งการแสดงผลข้อมูลนั้น ไม่มีความแน่นอนของบรรทัดของหน้าจอของโทรศัพท์มือถือแต่ละรุ่นจึงทำให้การจัดรูปแบบอาจไม่สวยงามเท่าที่ควร ถ้าหากนำไปใช้กับโทรศัพท์มือถือที่มีขนาดความกว้างของหน้าจอภาพไม่เท่ากัน

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ ถูกออกแบบทดลองโดยใช้โปรแกรมจำลอง ซึ่ง ไม่ได้ทำบนเครื่องมือถือจริง อีกทั้งโปรแกรมเหล่านั้นไม่ได้สนับสนุนภาษาไทยด้วย ดังนั้นการพัฒนาต่อไปในอนาคตถ้าทำการพัฒนาระบบโดยใช้อุปกรณ์จริงจะทำให้รองรับการใช้ภาษาไทยได้ ทำให้นักศึกษามีความสะดวกขึ้นในการลงทะเบียน และจะทำให้มีความเร็วมากขึ้นในการส่งผ่านข้อมูล และในระบบการลงทะเบียนเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น ยังขาดความสะดวกในการชำระเงินถ้าหากนักศึกษาคนนั้นอยู่ในพื้นที่ที่ห่างไกลจากธนาคาร ดังนั้นการพัฒนาระบบในส่วนของการชำระเงินในอนาคตสามารถจะทำการชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิตได้จะเป็นผลดีต่อนักศึกษาที่อยู่ห่างไกล แต่อาจจะต้องเพิ่มความซับซ้อนในเรื่องความปลอดภัยให้กับระบบมากขึ้นตามไปด้วย



## บรรณานุกรม

- เจนวิทย์ เหลืองอร่าม และปิยวิทย์ เหลืองอร่าม. 2545. การพัฒนา Web Application ด้วย JavaServer Page และ Servlet, JavaBeans, XML. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ทรงเกียรติ ภาวดี. 2546. เก่ง J2ME ให้ครบสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ปิยะวรรณ ทองเลื่อน. 2544. “การประยุกต์ใช้วิธีการเชิงวัตถุด้วยแบบจำลอง OMT ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนศึกษา.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยูเฟิง และชู จุง. 2545. คู่มือใหม่แห่งการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย J2ME. แปลจาก Wireless Java Programming with Java 2 Micro Edition. แปลโดย. จันทรมาส ธานีเสณ พันธุ์คำ. กรุงเทพฯ: ชายนซ์ซอฟต์แวร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด.
- ศิวนันท์ มาศสุรางค์. 2546. J2ME. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอ.อาร์.อินฟอร์เมชัน แอนด์ พับลิเคชัน.
- Cay Horstmann. 2003. **Computing concepts with Java Essentials**. New York: John Wiley & Sons.

## ประวัติผู้เขียน

นาย พลกฤษณ์ ทรัพย์สิน เกิดเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2522 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร เป็นบุตรของนาย อุดม ทรัพย์สิน และนาง นิพพา ทรัพย์สิน สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จากโรงเรียน พิพัฒนา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจาก สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ ผลงานและประวัติการทำงาน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจผู้บริหารระดับสูงสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา โปรแกรมเมอร์บริษัท ดาต้าแมท มหาชนจำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้