



รายงานการวิจัย
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง โครงร่าง UML ของระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับ คณาจารย์และนักศึกษาของ
สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ในจังหวัดเชียงใหม่
A UML FRAMEWORK FOR LECTURER AND STUDENT'S WEB APPLICATION OF
PUBLIC UNIVERSITY IN CHIANGMAI

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย

ประจำปี 2547

จำนวน 200,700 บาท

หัวหน้าโครงการ

นายรังสิต ศิริรัมย์

ผู้ร่วมโครงการ

นายสาขันธ์ อุ่นนันทกา

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

วันที่ 20 ธันวาคม 2547

๑๐๓/๔๘

กิตติกรรมประกาศ

โครงร่าง UML ของระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และนักศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นการวิจัยที่มุ่งหมายเพื่อศึกษาความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต สำหรับคณาจารย์และนักศึกษา ซึ่งสำเร็จได้เนื่องจากได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี 2547 และ ความร่วมมือในการให้ข้อมูลจากแบบสอบถามของคณาจารย์ และ นักศึกษา สถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยพายัพ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการวิจัย และ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะสร้างประโยชน์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยเป็นโปรแกรมต้นแบบที่ใช้สำหรับระบบสารสนเทศของคณาจารย์และนักศึกษา ได้เป็นอย่างดี

คณะผู้วิจัย

ธันวาคม 2547

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญรูป	ข
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
บทที่ 1 บทนำ	3
1.1 บทนำ	3
1.2 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	6
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	7
บทที่ 2 อุปกรณ์และวิธีการ	8
2.1 ระเบียบวิธีวิจัย	8
2.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	8
2.3 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง และหรือเก็บข้อมูล	9
2.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	9
2.5 อุปกรณ์ที่จำเป็นของโครงการวิจัย	9
2.6 วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ ยูเอ็มแอล (UML)	10
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	20
3.1 การวิเคราะห์ระบบ	20
3.2 การออกแบบระบบ	32
3.3 คาด้าดิกันนารี	93
3.4 ER-Diagram	101
3.5 การออกแบบหน้าจอ	102
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	111
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	127
เอกสารอ้างอิง	129

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Select Detail	38
ตารางที่ 3.2 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Select Teacher	39
ตารางที่ 3.3 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Show Table	40
ตารางที่ 3.4 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Check Data	42
ตารางที่ 3.5 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Add Data	44
ตารางที่ 3.6 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Delete Data	46
ตารางที่ 3.7 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Update Data	48
ตารางที่ 3.8 แสดง Diagram Description : Login	50
ตารางที่ 3.9 แสดง Diagram Description : ShowGrade	53
ตารางที่ 3.10 แสดง Diagram Description : Searching	56
ตารางที่ 3.11 แสดง Diagram Description : ShowStructure 1	59
ตารางที่ 3.12 แสดง Diagram Description : ShowStructure 2	62
ตารางที่ 3.13 แสดง Diagram Description : ShowStudyProgram 1	65
ตารางที่ 3.14 แสดง Diagram Description : ShowStudyProgram 2	68
ตารางที่ 3.15 แสดง Diagram Description : Subject Detail	71
ตารางที่ 3.16 แสดง Diagram Description : ConnectionManager	74
ตารางที่ 3.17 แสดง Data Dictionary : Faculty	93
ตารางที่ 3.18 แสดง Data Dictionary : Department	93
ตารางที่ 3.19 แสดง Data Dictionary : Major	93
ตารางที่ 3.20 แสดง Data Dictionary : Study_Type	94
ตารางที่ 3.21 แสดง Data Dictionary : Curriculum_Name	94
ตารางที่ 3.22 แสดง Data Dictionary : Curriculum	94
ตารางที่ 3.23 แสดง Data Dictionary : Student_Detail	95
ตารางที่ 3.24 แสดง Data Dictionary : Subject	95
ตารางที่ 3.25 แสดง Data Dictionary : Subj_Change	96
ตารางที่ 3.26 แสดง Data Dictionary : Subject_For_Plan	96
ตารางที่ 3.27 แสดง Data Dictionary : PreStatus	97
ตารางที่ 3.28 แสดง Data Dictionary : Group_Credit	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันที่ใช้โดยเฉลี่ย/สัปดาห์กับความต้องการ ในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต	123
ตารางที่ 4.13 สรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความต้องการ ในการใช้ระบบ สารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และ นักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ	124



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงยูสเคสไดอะแกรม	13
รูปที่ 2.2 แสดงคลาสไดอะแกรม	14
รูปที่ 2.3 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรม	15
รูปที่ 2.4 แสดงคอแลบอเรนซ์ไดอะแกรม	15
รูปที่ 2.5 แสดงสเตทไดอะแกรม	16
รูปที่ 2.6 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรม	17
รูปที่ 2.7 แสดงแพคเกจไดอะแกรม	18
รูปที่ 2.8 แสดงดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม	18
รูปที่ 2.9 แสดงคอมโพเนนท์ไดอะแกรม	19
รูปที่ 3.1 แสดงแนวคิดของพื้นที่ข้อมูลของจากรอบคัน	22
รูปที่ 3.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คลาส	24
รูปที่ 3.3 แสดงข้อกำหนดในการใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คลาส	26
รูปที่ 3.4 แสดงการดำเนินการจากยูสเคสไปยังคลาสไดอะแกรม	27
รูปที่ 3.5 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมที่ช่วยในการกำหนดภาระหน้าที่ของคลาส	27
รูปที่ 3.6 แสดงช่องว่างระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	28
รูปที่ 3.7 แสดงการใช้รบบไดอะแกรมระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	29
รูปที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ภายในสถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซี	30
รูปที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโมเดล วิว และคอนโทรลเลอร์	31
รูปที่ 3.10 แสดงการนำเสนอซีเควนซ์ไดอะแกรมโดยใช้สถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซี	31
รูปที่ 3.11 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบ แบบไม่มีความสัมพันธ์	35
รูปที่ 3.12 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรมของระบบ	36
รูปที่ 3.13 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรมของระบบ (ต่อ)	37
รูปที่ 3.14 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Select Detail	38
รูปที่ 3.15 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Select Teacher	40
รูปที่ 3.16 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Show Table	41
รูปที่ 3.17 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Check Data	43
รูปที่ 3.18 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Add Data	45
รูปที่ 3.19 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Delete Data	47

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.20 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Update Data	49
รูปที่ 3.21 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ	51
รูปที่ 3.22 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ : LoginControl	52
รูปที่ 3.23 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงผลการเรียน	54
รูปที่ 3.24 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงผลการเรียน : ShowGradeControl	55
รูปที่ 3.25 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการค้นหารายวิชา	57
รูปที่ 3.26 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการค้นหารายวิชา : Searching Control	58
รูปที่ 3.27 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 1	60
รูปที่ 3.28 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 1 : ShowStructure Control 1	61
รูปที่ 3.29 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 2	63
รูปที่ 3.30 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 2 : ShowStructureControl 2	64
รูปที่ 3.31 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 1	66
รูปที่ 3.32 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 1 : ShowStuProgramControl 1	67
รูปที่ 3.33 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 2	69
รูปที่ 3.34 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 2 : ShowStudyProgramControl 2	70
รูปที่ 3.35 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงรายละเอียดรายวิชา	72
รูปที่ 3.36 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงรายละเอียดรายวิชา : Subject Detail Control	73
รูปที่ 3.37 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการ ConnectionManager	75
รูปที่ 3.38 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Select Detail	76
รูปที่ 3.39 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Select Teacher	76
รูปที่ 3.40 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Show Table	77
รูปที่ 3.41 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Check Data	77
รูปที่ 3.42 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Add Data	78

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.43 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมของ Delete Data	78
รูปที่ 3.44 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมของ Update Data	79
รูปที่ 3.45 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนการเข้าสู่ระบบ	79
รูปที่ 3.46 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนแสดงผลการเรียน	80
รูปที่ 3.47 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนค้นหารายวิชา	80
รูปที่ 3.48 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนแสดงโครงสร้างหลักสูตร (ส่วนที่ 1)	81
รูปที่ 3.49 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนแสดงโครงสร้างหลักสูตร (ส่วนที่ 2)	81
รูปที่ 3.50 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนแสดงแผนการเรียน (ส่วนที่ 1)	82
รูปที่ 3.51 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนแสดงแผนการเรียน (ส่วนที่ 2)	82
รูปที่ 3.52 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไดอะแกรมในส่วนแสดงรายละเอียดรายวิชา	83
รูปที่ 3.53 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสไดอะแกรมของระบบ	84
รูปที่ 3.54 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสไดอะแกรมของระบบ (ต่อ)	85
รูปที่ 3.55 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมของระบบ	86
รูปที่ 3.56 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนเข้าสู่ระบบ	87
รูปที่ 3.57 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนแสดงผลการเรียน	88
รูปที่ 3.58 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนแสดง โครงสร้างหลักสูตร	89
รูปที่ 3.59 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนแสดงแผนการศึกษา	90
รูปที่ 3.60 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนค้นหารายวิชา	91
รูปที่ 3.61 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนแสดงรายละเอียดรายวิชา	92
รูปที่ 3.62 แสดงสเคทไดอะแกรมของระบบ	92
รูปที่ 3.63 แสดง ER-Diagram ของระบบ	101
รูปที่ 3.64 หน้าจอแสดง โครงสร้างหลักสูตร	102
รูปที่ 3.65 หน้าจอแสดงรายละเอียดหลักสูตร	103
รูปที่ 3.66 หน้าจอแสดงแผนการศึกษา	104
รูปที่ 3.67 หน้าจอแสดงการค้นหาวิชา	105
รูปที่ 3.68 หน้าจอแสดงรายละเอียดรายวิชา	106
รูปที่ 3.69 หน้าจอแสดงผลการเรียน	107
รูปที่ 3.70 หน้าจอแสดงคณะและภาควิชาส่วนของตารางสอนอาจารย์	108

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.71 หน้าจอแสดงรายชื่ออาจารย์ในแต่ละภาควิชา	109
รูปที่ 3.72 หน้าจอแสดงตารางสอนอาจารย์แต่ละคน	110



**โครงร่าง UML ของระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และ
นักศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่**

**A UML FRAMEWORK FOR LECTURER AND STUDENT'S WEB
APPLICATION OF PUBLIC UNIVERSITY IN CHIANGMAI**

รังสิต ศิริรังสี, สายัณห์ อุ๋นนันทาค

RANGSIT SIRIRANGSRI, SAYAN UNANKARD

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

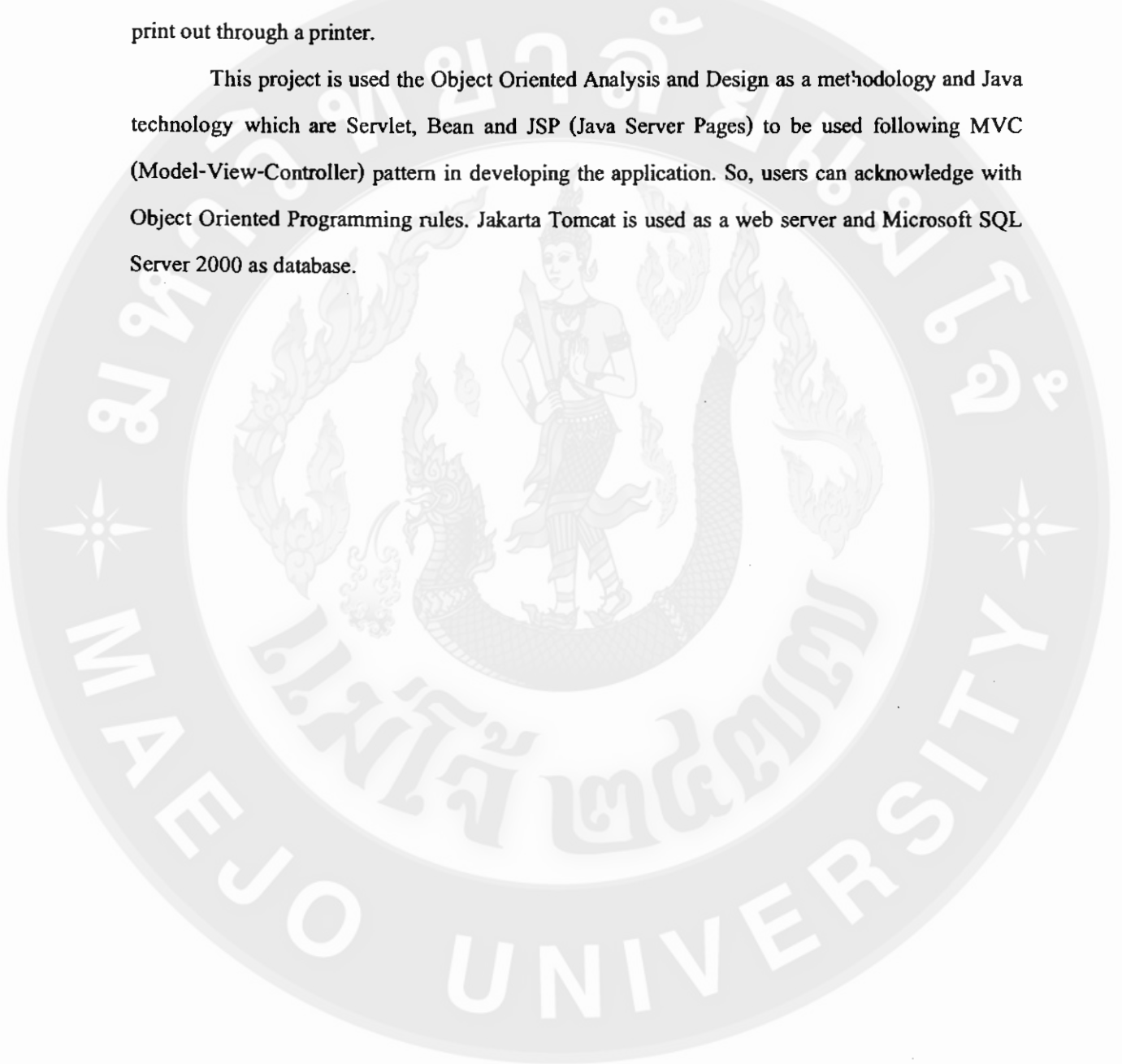
โครงงานนี้เป็นการออกแบบโครงร่าง UML ของระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และนักศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ ในส่วนเว็บไซต์ที่แสดงโครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษาระดับปริญญาตรี ค้นหาและแสดงรายละเอียดของรายวิชา แสดงผลการเรียนของนักศึกษา ตารางสอนคณาจารย์ และสามารถพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์ได้

โครงงานนี้ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) และพัฒนาระบบโดยนำเอาเทคโนโลยีของภาษาจาวาที่เรียกว่า Servlet Bean และ JSP (Java Server Pages) มาใช้ร่วมกันตามแบบ MVC (Model-View-Controller) ทำให้ทราบถึงหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ในการพัฒนาโปรแกรมใช้ Jakarta Tomcat เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และใช้ Microsoft SQL Server 2000 เป็นฐานข้อมูล

ABSTRACT

The purpose of this project is to design a UML framework for Lecturer and Student's Web Application of Public University in Chiangmai. This website shows Curriculum structure, Educational Plan, Searching and Showing Subject Details, Grade, Lecturer's Schedule and able to print out through a printer.

This project is used the Object Oriented Analysis and Design as a methodology and Java technology which are Servlet, Bean and JSP (Java Server Pages) to be used following MVC (Model-View-Controller) pattern in developing the application. So, users can acknowledge with Object Oriented Programming rules. Jakarta Tomcat is used as a web server and Microsoft SQL Server 2000 as database.



บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

เนื่องจากเทคโนโลยีทางการสื่อสารคมนาคมและคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ทำให้การส่งข้อมูลและข่าวสารผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยระบบเครือข่ายสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นที่ยอมรับและมีผู้นิยมใช้อย่างแพร่หลาย เห็นได้จากปริมาณการใช้ระบบเว็บเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว องค์กรต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อเป็นกลยุทธ์ให้หน่วยงานก้าวหน้า การเสริมสร้างความ แข็งแกร่งให้กับหน่วยงานเอง และสามารถรองรับการแข่งขันที่เกิดขึ้นได้ในอนาคต

สถาบันอุดมศึกษาก็เหมือนองค์กรอื่น ๆ คือ จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้เป็นประโยชน์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด สถาบันอุดมศึกษาเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจและการบริหารงานซับซ้อน เช่น การจัดองค์กรในรูปของคณะและสาขาวิชา ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับตัวนักศึกษาและคณาจารย์เป็นหลัก ในสถานะที่ซับซ้อนเช่นนี้จำเป็นต้องมีวิธีการบริหารจัดการงานอย่างได้ผล และจะต้องพิจารณานำเครื่องมือสำคัญเช่นเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารงานให้มากที่สุด (มัลลียงค์)

แม้ว่าสถาบันอุดมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ได้มีการนำระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาใช้ แต่ลักษณะการใช้งานยังขาดเป้าหมายและความชัดเจน และไม่สนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้ โดยมีสาเหตุหลัก ๆ 2 ประการ คือ ประการแรกจะได้แก่ ข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ ส่วนใหญ่จะอาศัยข้อมูลที่ได้จากการลงทะเบียนของนักศึกษาเป็นหลัก ดังนั้นปริมาณข้อมูลที่มีอยู่จึงมีจำนวนจำกัด และไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ได้โดยตรง ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้มีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้กับงานทะเบียนและประเมินผลของ กองบริการการศึกษาในการจัดการฐานข้อมูลของนักศึกษามาตั้งแต่ปี 2538 แต่อย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวยังไม่สามารถนำมาใช้งาน กับระบบสารสนเทศอื่น ๆ ได้โดยตรง ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบในขณะนั้นยังคงใช้สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนท์ เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะเน้นไปที่การจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ นักศึกษาเพื่อการประมวลผลการเรียนเป็นสำคัญ การแก้ไขระบบฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถนำมาใช้สำหรับสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เนื่องจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นแบบเชิงโครงสร้าง การแก้ไขระบบภายหลังจะส่งผลกระทบต่อขั้นตอนก่อนหน้าเสมอ การแก้ไขระบบหลังจากมีการใช้งานไปแล้วจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายสูงกว่าขั้นตอนใด ๆ ในการพัฒนาระบบ (Pressman) จากข้อจำกัดดังกล่าวระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันจึงมีความจำเป็นที่

จะต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถตอบสนองความต้องการของนักศึกษาได้ก็ตาม นอกจากนั้นข้อมูลดังกล่าวยังไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการบริหารการตัดสินใจในการตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผลโดยคณาจารย์และผู้บริหารในระดับคณะหรือภาควิชาได้

ปัญหาประการที่สองจะได้แก่เทคโนโลยีที่ใช้ ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของเว็บก็มีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน ด้วยความต้องการบริการของผู้ใช้ที่มากขึ้น จึงมีผลทำให้รูปแบบของเว็บมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ความซับซ้อนที่เกิดขึ้นจะเนื่องมาจากวิธีการติดต่อกับผู้ใช้และการติดต่อกับฐานข้อมูลภายในระบบ การใช้เทคโนโลยีแบบเดิม อาทิ CGI จะมีผลเสียในด้านของความเร็วในการทำงานแล้ว ยังมีปัญหาในเรื่องของความปลอดภัยอีกด้วย หากระบบมีความซับซ้อนมากขึ้นจะก่อให้เกิดความยุ่งยากในขั้นตอนของการเพิ่มเติมคุณสมบัติอื่นๆ ของระบบการแก้ไข ตลอดจนการบำรุงรักษาระบบตามไปด้วย

การนำระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสิ่งที่ดี แต่การนำมาใช้ต้องทำอย่างจริงจังและเป็นระบบ มีการศึกษาความเป็นไปได้อย่างละเอียด รวมถึงมีการวิเคราะห์ระบบและแก้ไขปรับปรุงงานเดิมให้ดีขึ้น (มาลัยวงศ์) ระบบสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นแนวความคิดตลอดจนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการออกแบบระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตในอดีตจะไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันได้ทัน การวิเคราะห์และออกแบบระบบจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการที่ทันสมัยมากขึ้น วิธีการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object-oriented analysis and design) เป็นแนวคิดสมัยใหม่ที่ได้รับการนิยมนอย่างมากในต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากช่วยลดเวลาในการพัฒนาระบบ สะดวกต่อการบำรุงรักษา และแก้ไขระบบ รวมไปถึงความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบัน และภาษาเชิงบรรยายที่เรียกว่า UML (Unified Modeling Language) ได้ถูกยอมรับให้เป็นภาษามาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ

นอกจากนั้นในการสร้างโปรแกรมต้นแบบของโครงการวิจัยนี้ได้เลือกใช้สถาปัตยกรรมแบบหลายชั้น (Multi-Tiers Architecture) ที่ประกอบไปด้วยโปรแกรมทางฝั่งไคลเอนท์ ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และระบบฐานข้อมูล ที่มีระบบความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือ ลักษณะการแยกฝั่งการทำงานจะช่วยให้การแก้ไข เพิ่มเติม และบำรุงรักษาทำได้ง่ายขึ้น ส่วนซอฟต์แวร์ที่ใช้จะเป็นประเภทโอเพนซอร์ส เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการจัดตั้งกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยกำหนดเป้าหมายด้านเศรษฐกิจ ที่ต้องการส่งเสริมคนไทยให้ใช้ซอฟต์แวร์ในประเทศเพื่อลดการขาดทุนทางการค้า ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยในปัจจุบันมีมูลค่า 23,000 ล้านบาท ส่งออก 1,000 ล้านบาท แต่มูลค่านำเข้ามีสูงถึง 70 % เป้าหมาย

นับจากนี้ 5 ปี มูลค่าตลาดจะสูงถึง 90,000 ล้านบาท โดยส่งออก 4,900 ล้านบาทและการนำเข้าจะลดลงเหลือ 50 %

1.2 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

แนวความคิดเชิงวัตถุได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจากการขาดวิธีการที่เหมาะสม ดังนั้นความสำเร็จในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของนักพัฒนาเป็นหลัก สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาขาดวิธีที่เหมาะสมได้แก่ ปัญหาในการพัฒนาเว็บจะอยู่ในส่วนของเนื้อหา มากกว่าปัญหาในเรื่องของวิธีการ การสร้างเว็บแอปพลิเคชันใช้เครื่องมือที่หลากหลายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการพัฒนาในลักษณะนี้ถือเป็นการใช้เทคโนโลยีในระดับที่ต่ำกว่าการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทอื่น การนำแบบจำลองเข้ามาช่วยในการพัฒนาร่วมกับเครื่องมือเหล่านี้ จึงเป็นการยากในการกำหนดโครงสร้างของงานที่มีความสมบูรณ์ ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง การแก้ไขปรับปรุง การออกแบบใหม่ รวมไปถึงการบำรุงรักษาจะถือเป็นปัญหาขั้นวิกฤต ดังนั้นการนำแนวความคิดเชิงวัตถุมาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจึงมีจุดประสงค์เพื่อนำมากำหนดวิธีที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดช่องว่างในการออกแบบระบบและการสร้างโดยใช้เทคโนโลยีระดับล่าง (Gellerson)

Schawabe ได้นำวิธีการออกแบบเชิงวัตถุมาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อกับสื่อประเภทซีดีรอม โดยเน้นไปที่การนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) การออกแบบจะถูกนำเสนอโดยใช้วัตถุในรูปของคลาสต่าง ๆ ร่วมกับโครงสร้างที่ใช้กำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ เมื่อมีการพัฒนาระบบที่มีโครงสร้างที่ใกล้เคียงกันก็สามารถนำคลาสต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้แล้วกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยอาศัยคุณสมบัติที่เรียกว่าการสืบทอดระหว่างคลาส การพัฒนาระบบในลักษณะนี้จะใช้เวลาและค่าใช้จ่ายลดลงโดยอัตโนมัติ โครงสร้างที่ใช้กำหนดการทำงานของงานในแนวทางนี้จะได้แก่ การออกแบบระบบติดต่อกับผู้ใช้ และการทำงานของซอฟต์แวร์ประเภทที่เกี่ยวกับการเงินต่าง ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันเป็นส่วนใหญ่

การออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน แตกต่างไปจากการออกแบบซอฟต์แวร์แบบอื่น ๆ นั่นคือการออกแบบจะต้องคำนึงถึงปริมาณของผู้ใช้ระบบ ความปลอดภัย และฮาร์ดแวร์ที่นำมารองรับทางฝั่งไคลเอนต์ นอกจากนั้นยังต้องสนับสนุนการทำงานแบบไดนามิกของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ รวมไปถึงรูปแบบของการนำเสนอที่น่าสนใจ และสามารถจัดการได้โดยง่าย ด้วยความต้องการของระบบที่มีความซับซ้อนเหล่านี้ทำให้การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเป็นงานที่ใช้เวลาก่อนข้างยาวนานกว่าจะเสร็จสมบูรณ์ เพื่อช่วยในการจัดการกับความซับซ้อนดังกล่าวจำเป็นต้องนำแบบจำลองมาใช้เพื่อช่วยให้นักพัฒนาทำความเข้าใจระบบได้ง่ายโดยการมองเห็นรายละเอียดได้

ชัดเจนยิ่งขึ้น แบบจำลองที่เป็นที่ยอมรับในการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุได้แก่ UML ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานสำหรับการจำลองรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อนสูง และได้รับการยอมรับจาก OMG (Object Management Group) เพื่อให้เป็นแบบจำลองมาตรฐานที่ใช้สำหรับการออกแบบเชิงวัตถุ (Jim Conallen)

เว็บในรุ่นแรก ๆ ที่มีจุดประสงค์ในการจัดส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ไปยังไคลเอนท์ที่ใช้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในรูปแบบของข้อมูลหรือ Hypermedia โดยอาศัยโปรโตคอลหลักที่เรียกว่า HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ต่อมาเมื่อเว็บได้รับความนิยมในการใช้งานมากขึ้น รูปแบบและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในเว็บเพจจะถูกเรียกใช้ได้แบบไดนามิก โดยฝั่งไคลเอนท์จะทำหน้าที่ในส่วนของการร้องขอและติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง ส่วนเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ให้บริการตามการร้องขอเป็นหลัก ส่วนการจัดเก็บระบบฐานข้อมูลจะทำการแยกส่วนไว้อีกระดับหนึ่ง การทำงานในลักษณะนี้จะถูกเรียกว่าสถาปัตยกรรมการทำงานแบบหลายชั้น ซึ่งถือเป็นสถาปัตยกรรมแบบกระจายที่สมบูรณ์ (Hartwich)

ด้วยพัฒนาการของเว็บที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก่อให้เกิดมาตรฐานใหม่ ๆ ขึ้นมาช่วยในการจัดการกับความซับซ้อนที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย โดยจาวาได้กำหนดมาตรฐานที่เรียกว่า J2EE เพื่อรองรับการพัฒนาเว็บในระดับองค์กรขนาดใหญ่ โดยใช้จาวาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการทำงานเชิงวัตถุ อาทิ จาวาเซิร์ฟเลต (Servlet) ใช้สำหรับประมวลผลทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แต่เนื่องจากเซิร์ฟเลต ขาดความสามารถในการแสดงผล ดังนั้นอาจใช้จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ (Java Server Page) ทำหน้าที่ประมวลผลแทนในส่วนของการแสดงผล ยิ่งสถาปัตยกรรมการทำงานมีจำนวนชั้นมากขึ้น แต่ละส่วนของการทำงานก็จะถูกแยกออกจากกันอย่างชัดเจน ประโยชน์ที่ได้รับคือในกรณีที่มีการแก้ไขหรือปรับปรุงในส่วนหนึ่งส่วนใด จะไม่ส่งผลกระทบไปยังส่วนอื่น ๆ ได้นั่นคือการออกแบบเว็บเพจจะถูกแยกออกจากการประมวลผลโปรแกรมอย่างชัดเจน (Zhao)

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมต้นแบบที่ใช้สำหรับระบบสารสนเทศของคณาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลประกอบการตัดสินใจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของผู้บริหาร ในระดับคณะวิชา และภาควิชา ตลอดจนอาจารย์ผู้สอนในวิชานั้น ๆ
3. เพื่อสร้างระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยีบนการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ รวมไปถึงการใช้ซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สเป็นหลักในการพัฒนา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บริการสาธารณะในรูปของระบบสารสนเทศของคณาจารย์และนักศึกษา ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริหารระดับคณะ คณาจารย์ ตลอดจน นักศึกษาได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
2. สนับสนุนนโยบายการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาผลงานในระบบประกันคุณภาพ การศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทที่ 2

อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) จากข้อมูลได้จากการสำรวจ 3 แหล่ง ได้แก่

1. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับคณะ และภาควิชา เพื่อที่จะได้ภาพรวมสำหรับความต้องการของระบบสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อการบริหาร การตัดสินใจ จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. สืบค้นข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่างกับคณาจารย์ และนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ จาก 4 สถาบัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ และ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ
3. สืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบระบบสารสนเทศของสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ข้อมูลที่ได้จะนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษา สถานภาพ ปัญหา แนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมไปถึงรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการจัดการระบบสารสนเทศของคณาจารย์และนักศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่

2.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยนี้จะวิเคราะห์และออกแบบระบบจากข้อมูลที่ได้โดยใช้ UML ในรูปของ ไดอะแกรมต่าง ๆ โดยจะสร้างต้นแบบของระบบฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับรองรับความต้องการของคณาจารย์และนักศึกษาในการติดต่อกับระบบสารสนเทศผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และสร้างต้นแบบโปรแกรมที่ใช้สำหรับการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเทคโนโลยีประเภท เซิร์ฟเลต (Servlet) และจาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ (Java Server Page) โดยการสำรวจข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างกับคณาจารย์ และนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ 4 สถาบัน พร้อมกับเอกสารประกอบการออกแบบระบบ

2.3 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง และหรือเก็บข้อมูล

ปีงบประมาณ 2547 เริ่ม ตุลาคม 2546 ถึง กันยายน 2547

2.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลเพื่อให้เข้าใจและทราบถึงความต้องการของระบบและผู้ใช้
2. รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
3. ออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML ประกอบด้วย 5 แผนผัง คือ
 - Usecase diagram
 - Activity diagram
 - Class diagram
 - Sequence diagram
 - State diagram
4. ออกแบบต้นแบบระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมต้นแบบ
5. จัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่ระบบต้นแบบ
6. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบมุล โดยใช้จาวาเทคโนโลยีประเภท เซิร์ฟเลท และจาวา เซิร์ฟเวอร์เพจ
7. ทดสอบความต้องการของระบบกับ โปรแกรมต้นแบบ กลุ่มตัวอย่างสถาบันอุดมศึกษา 4 สถาบัน
8. วิเคราะห์ผลที่ได้ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) จากแบบสอบถาม เอกสารเผยแพร่ เว็บไซต์ และ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์
9. จัดทำเอกสารประกอบระบบต้นแบบ

2.5 อุปกรณ์ที่จำเป็นของโครงการวิจัย

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ Harddisk 20GB หน่วยความจำ 256MB ความเร็ว 1200MHz
2. Web Server และ Database Server

3. ซอฟต์แวร์ ในการวิเคราะห์สถิติ เช่น SPSS
4. ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สประเภท Servlet, Jsp, Tomcat และ Rational Rose 2000
5. เครื่องพิมพ์ชนิด Laser สี

2.6 วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ ยูเอ็มแอล (UML)

2.6.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ UML

ยูเอ็มแอลเป็นผลสำเร็จของวิธีการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุที่เกิดขึ้นในช่วงปลายทศวรรษที่ 80 จนถึงต้นทศวรรษที่ 90 ซึ่งการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นการรวมทิศทางทางพัฒนามาจากวิธีการของ เกรดี บูช (Grady Booch), จิม รัมบาร์ท (Jim Rumbaugh) และ อีวา จากอบสัน (Ivar Jacobson) หรือที่รู้จักกันในนามสามสหาย (three amigos) ด้วยเหตุผลที่ว่าวิธีการพัฒนาเชิงวัตถุทั้งสามแบบแม้ว่าสามารถทำงานได้ แต่ขาดความสมบูรณ์และไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ ดังนั้นจึงได้มีการนำวิธีการเหล่านั้นมาพัฒนาร่วมกัน โดยตัดบางส่วนที่ไม่จำเป็นหรือส่วนที่แตกต่างกันจนอาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนออกไป จากนั้นทำการรวบรวมสัญลักษณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นมาตรฐานเพียงหนึ่งเดียว และมีผลทำให้วิธีการพัฒนาเชิงวัตถุเป็นที่ยอมรับมากขึ้น

นอกจากนั้นความร่วมมือดังกล่าวยังช่วยให้ก่อให้เกิดพัฒนาการของวิธีการทั้งสามแบบให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จากความสำเร็จดังกล่าวจึงทำให้เกิดภาษาที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองที่เรียกว่า ภาษาสำหรับแบบจำลองรวม (Unified Modeling Language) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่ายูเอ็มแอล (UML) ซึ่งในเวลาต่อมาได้กลายมาเป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากวงการอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จนกระทั่งถึงปัจจุบัน

ยูเอ็มแอลเป็นความพยายามในการกำหนดมาตรฐานในการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ประกอบไปด้วย การจำลองรูปแบบ การกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการสร้างไคอาแกรมแบบต่าง ๆ โดยออกเผยแพร่ในเวอร์ชันต่าง ๆ ดังนี้

- ฉบับร่าง (เวอร์ชัน 0.8) ในเดือนตุลาคมปี 1995
- สองเวอร์ชันถัดมาหลังจากมีการแก้ไขบางส่วนในเวอร์ชัน 0.9 เดือนกรกฎาคม ปี 1996 และเวอร์ชัน 0.91 ในเดือนตุลาคม ปี 1996)
- เวอร์ชัน 1.0 ได้ถูกนำเสนอให้กับกลุ่มจัดการออเปเจค (Object Management Group: OMG) เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานในเดือนกรกฎาคม ปี 1997
- เวอร์ชัน 1.1 ได้เพิ่มส่วนขยายเข้าไป และนำเสนอต่อกลุ่มจัดการออเปเจคในเดือนกันยายน ปี 1997

- ในปี 1997 ยูเอ็มแอลได้ถูกยอมรับให้เป็นมาตรฐานในรูปของภาษาสำหรับการจำลองรูปแบบโดยกลุ่มจัดการออกใบ
- ส่วนยูเอ็มแอลเวอร์ชันปัจจุบันอยู่ที่ 1.4 และเวอร์ชัน 2.0 ที่จะออกในปลายปี 2004

ยูเอ็มแอลไม่ได้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรง แต่เป็นภาษาเชิงบรรยายที่ใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนการทำงานที่เกิดขึ้นภายในระบบ โดยปกติแล้วยูเอ็มแอลจะใช้สำหรับเป็นกลไกที่ใช้ในการค้นหาและตรวจสอบความต้องการของระบบเพื่อนำไปใช้ในส่วนตอนของการออกแบบต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นภาษาที่ใช้ในการจำลองรูปแบบที่มีมาตรฐานรองรับสำหรับวิธีการเชิงวัตถุแล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับภาษาในการจำลองรูปแบบอื่น ๆ เช่น แผนผังข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผังงานการไหล เป็นต้น

จุดเด่นของยูเอ็มแอลประการหนึ่งคือการใช้สัญลักษณ์ในรูปของภาพกราฟิกเพื่อแสดงถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบ บางครั้งจึงถูกเรียกว่าแบบจำลองเชิงภาพ (Visual Modelling) ซึ่งช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างนักพัฒนาและผู้ใช้ระบบสามารถทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งในอดีตเคยเป็นปัญหาหลักของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทั้งนี้เนื่องจากการสื่อสารกับผู้ใช้ระบบเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากทั้งผู้ใช้และนักพัฒนามีมุมมองที่แตกต่างกันนั่นเอง การใช้ยูเอ็มแอลช่วยให้นักพัฒนาสามารถสื่อสารแนวความคิดที่ชัดเจนกว่าวิธีการแบบอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ภาษาธรรมชาติที่ใช้สื่อสารหรือแม้แต่การตรวจสอบในรายละเอียดของซอร์สโค้ด ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ภาษาธรรมชาติอาจขาดรายละเอียดที่จำเป็นและมีแนวโน้มที่จะเกิดความสับสนเมื่อใช้กับการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ส่วนในกรณีของการตรวจสอบโค้ดแม้ว่าได้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างเที่ยงตรง แต่ก็มีข้อเสียคือมีรายละเอียดมากจนไม่สามารถใช้เวลาช่วงสั้น ๆ ในการตรวจสอบได้นั่นเอง

2.6.2 แบบจำลองเชิงภาพ

เป็นวิธีการในการแก้ไขปัญหาโดยการนำแบบจำลองมาใช้ร่วมกับแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งที่มีอยู่จริง และนำเสนอในรูปของภาพกราฟิก ซึ่งการใช้แบบจำลองในลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้ที่มีส่วนร่วมทุกฝ่ายในการพัฒนาระบบ รวมไปถึงการจัดทำเอกสารการออกแบบโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล นอกจากนั้นแล้วการใช้แบบจำลองเชิงภาพยังช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการของระบบ การออกแบบตลอดจนการบำรุงรักษาระบบ

สาเหตุที่จำเป็นต้องสร้างแบบจำลองของระบบก็เนื่องมาจากมนุษย์มีความสามารถจำกัดในการทำความเข้าใจต่อความซับซ้อน ดังนั้นจึงไม่สามารถทำความเข้าใจต่อระบบที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ในกรณีของการก่อสร้างที่จำเป็นต้องมีแบบพิมพ์เขียวที่ใช้กำหนด

รายละเอียดต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การก่อสร้างสามารถทำได้ถูกต้องและรวดเร็ว เช่นเดียวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ การเริ่มต้นจากการโค้ดโดยตรงไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการพัฒนาระบบได้ แต่การสร้างแบบจำลองจะช่วยให้นักพัฒนาสามารถมองเห็นภาพรวมของระบบที่ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน

แบบจำลองมีลักษณะเป็นนามธรรมที่แสดงถึงส่วนสำคัญของปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือโครงสร้างที่ตัดส่วนรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่จำเป็นออกไป ซึ่งจะมีผลทำให้ปัญหาดังกล่าว่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ นามธรรมเป็นแนวคิดพื้นฐานของมนุษย์ที่ใช้ในการจัดการกับความซับซ้อนรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้นในการพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อนจึงจำเป็นต้องสร้างนามธรรมจากหลาย ๆ มุมมอง และนำมาสร้างแบบจำลองโดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่มีความชัดเจนในตัว และนำไปตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของระบบ จากนั้นจึงเพิ่มรายละเอียดเพื่อแปลงแบบจำลองดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาต่อไป

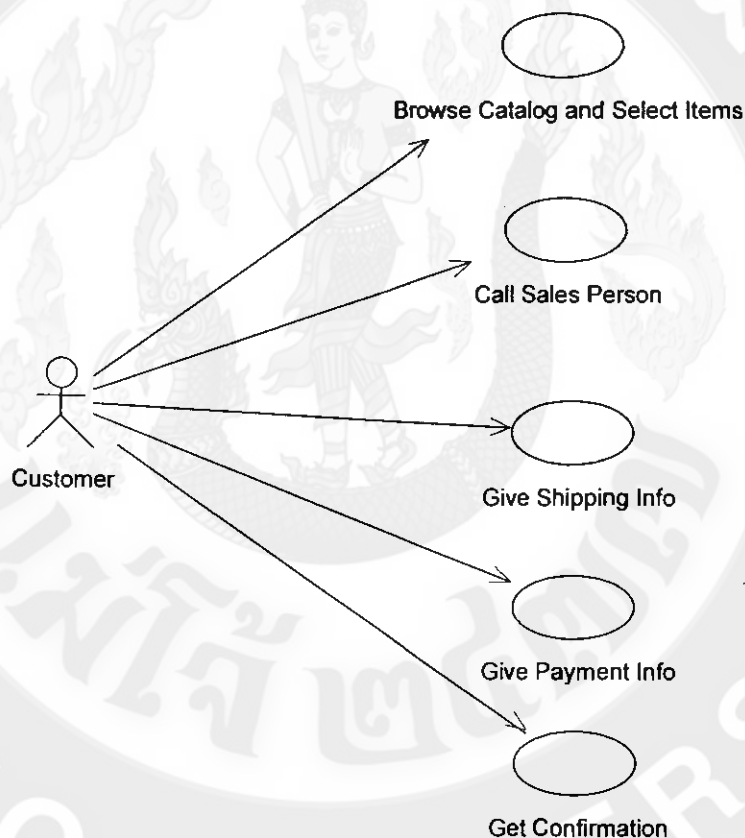
ยูเอ็มแอลได้มีการจัดเตรียมไดอะแกรมต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ไว้ เพื่อให้ นักพัฒนาสามารถนำไปใช้ในการกำหนดรายละเอียดความต้องการของระบบ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ไดอะแกรมดังกล่าวจะใช้สำหรับการกำหนดรายละเอียดวิธีการทำงานของระบบที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนการดำเนินงานที่จำเป็น ตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการพัฒนาไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายภายในช่วงวงจรชีวิตของซอฟต์แวร์เพื่อให้ระบบเสร็จสมบูรณ์ โดยไดอะแกรมต่าง ๆ ภายในยูเอ็มแอลสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มตามมุมมองในการทำงานดังนี้

- มุมมองแบบสถิต (Static View) เป็นมุมมองที่ได้จากขั้นตอนในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ไดอะแกรมที่ใช้ในการนำเสนอตามมุมมองนี้จะเกี่ยวข้องกับยูสเคสและคลาสไดอะแกรม
- มุมมองแบบไดนามิก (Dynamic View) เป็นมุมมองที่ได้จากขั้นตอนในการออกแบบ โดยนำเสนอผ่านไดอะแกรมที่แสดงการโต้ตอบกับระบบโดยตรง เช่น ซีควเอนซ์ คอแลบอเรชัน และสเตทไดอะแกรม
- มุมมองตามฟังก์ชันการทำงาน (functional view) เป็นมุมมองที่ได้จากขั้นตอนในการออกแบบที่นำเสนอฟังก์ชันการทำงานของระบบ มุมมองนี้จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแอคทิวิตีไดอะแกรม
- มุมมองตามสถาปัตยกรรม (architectural view) เป็นมุมมองที่รวบรวมมุมมองแบบสถิตและไดนามิกไว้ด้วยกันเพื่อจุดประสงค์ในการนำไปใช้ในขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับแพคเกจ คอมโพเนนท์ และดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม

2.6.3 มุมมองแบบสแตติก

เป็นมุมมองที่แสดงถึงความเป็นไปได้ในการกำหนดค่าส่วนประกอบที่ระบบจำเป็นต้องใช้ในการประมวลผล โดยปกติแล้วมุมมองในลักษณะนี้จะประกอบไปด้วยไดอะแกรมสองแบบคือ ยูสเคสและคลาสไดอะแกรม

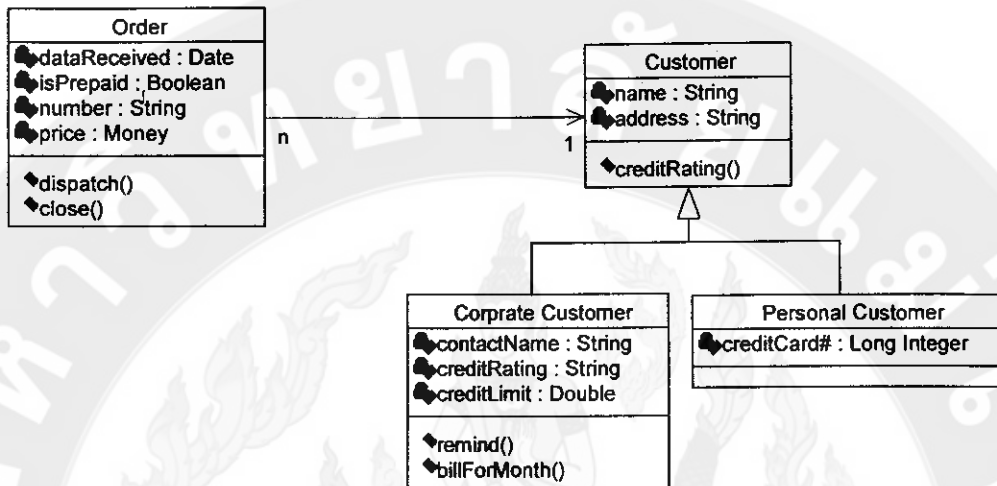
- ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) จะประกอบไปด้วยลำดับของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดไว้อย่างสมบูรณ์โดยผ่านผู้ใช้และแสดงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และระบบภายในยูสเคสไดอะแกรมซึ่งเป็นการแสดงว่าระบบต้องทำอะไรบ้าง ไดอะแกรมแบบนี้จะถูกกำหนดขึ้นโดยใช้ภาษาของผู้ใช้เป็นหลัก ดังนั้นจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิธีการพัฒนาแบบอื่น ๆ ได้ แม้ว่าไม่ได้เป็นการพัฒนาระบบในเชิงวัตถุก็ตาม



รูปที่ 2.1 แสดงยูสเคสไดอะแกรม

- คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ถือเป็นไดอะแกรมที่มีความสำคัญที่สุดในยูเอ็มแอล ขั้นตอนในการสร้างคลาสไดอะแกรมจะได้จากรายละเอียดการทำงานที่ปรากฏอยู่ในยูสเคส ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการค้นหาและกำหนดคลาสที่ใช้ภายใน

ระบบ นอกจากนั้นภายในคลาสไดอแกรมจะประกอบไปด้วยแอททริบิวต์และเมธอด ส่วนสุดท้ายเป็นการนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่มีการติดต่อกันอยู่ภายใน คลาสไดอแกรม

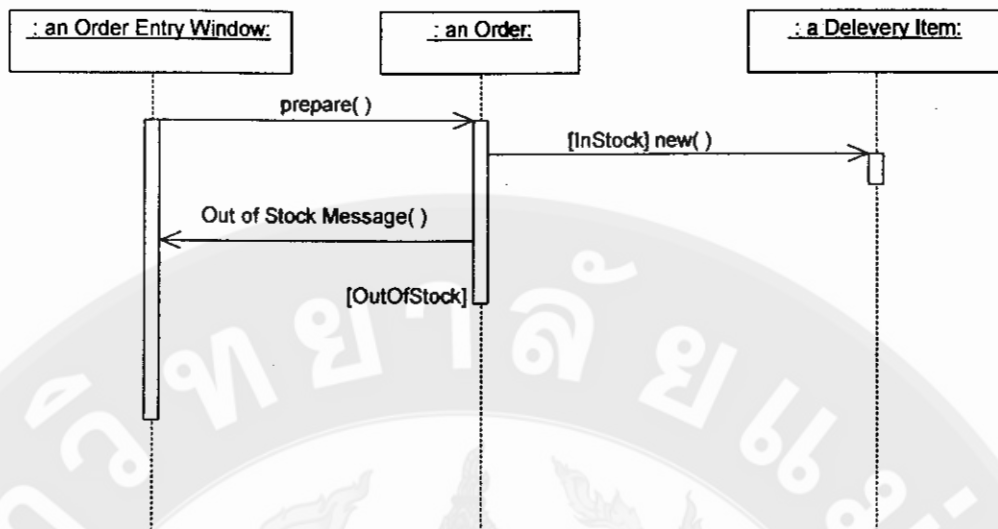


รูปที่ 2.2 แสดงคลาสไดอแกรม

2.6.4 มุมมองแบบไดนามิก

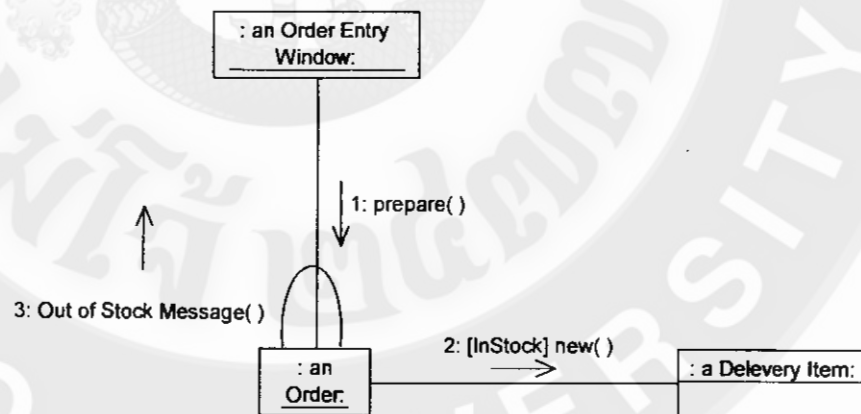
เป็นการกำหนดรายละเอียดของเหตุการณ์ที่ระบบมีการตอบสนองต่อการทำงานของผู้ใช้ มุมมองแบบนี้จะแสดงถึงวิธีการติดต่อกันระหว่างออบเจกต์ต่าง ๆ ที่ได้มาจากคลาสที่ถูกกำหนดไว้ แล้วตามมุมมองแบบสถิต มุมมองแบบไดนามิกจะเริ่มต้นจากการนำรายละเอียดข้อมูลที่ได้จากยูสเคสไดอแกรมมาทำการสร้างไดอแกรมดังต่อไปนี้

- ซีควেনซ์ไดอแกรม (Sequence diagram) ใช้สำหรับแสดงการติดต่อระหว่างออบเจกต์ที่อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด ไดอแกรมแบบนี้จะแสดงการรับและส่งแมสเสจระหว่างออบเจกต์ตามรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ในยูสเคส เพื่อไม่ให้เกิดความซับซ้อนภายในไดอแกรมมากเกินไปแต่ละซีควেনซ์ไดอแกรมมักจะสร้างมาจากแต่ละยูสเคสเสมอ



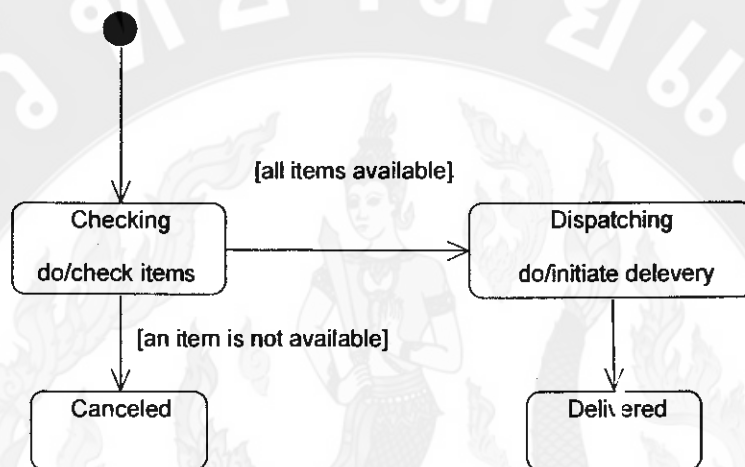
รูปที่ 2.3 แสดงซีควเอนซ์ไดอะแกรม

- คอลเลบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration diagram) เป็นการนำเสนอมุมมองในรูปของการติดต่อโดยการรับและส่งmessage ในระหว่างคลาส ไดอะแกรมแบบนี้จะยอมให้มีการนำเสนอการทำงานได้จากรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ภายในขอบเขตที่มากกว่าหนึ่ง และรวมไปถึงการนำเสนอวิธีการโต้ตอบที่เกิดขึ้นด้วย



รูปที่ 2.4 แสดงคอลเลบอเรชันไดอะแกรม

- **สเตตไดอะแกรม (state diagram)** เป็นไดอะแกรมที่ใช้สำหรับการแสดงพฤติกรรมการทำงานของออปเจกในวงจรชีวิตของคลาสหนึ่ง ๆ สเตตไดอะแกรมจะทำงานเฉพาะกับคลาสที่มีลักษณะเป็นแบบไดนามิกเท่านั้น อย่างไรก็ตามไดอะแกรมแบบนี้เหมาะสมสำหรับงานที่เป็นระบบเรียลไทม์ (realtime) หรือระบบฝังตัว (embedded system) โดยเฉพาะ

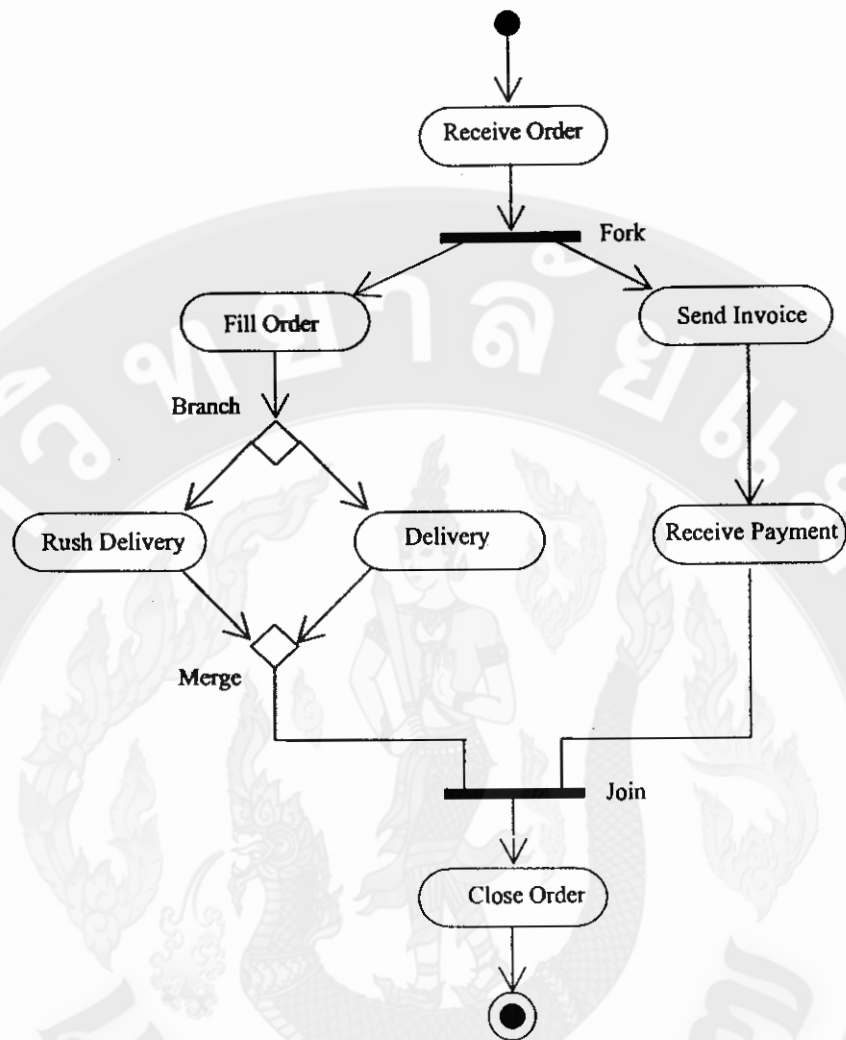


รูปที่ 2.5 แสดงสเตตไดอะแกรม

2.6.5 มุมมองตามการทำงาน (Functional View)

เป็นมุมมองที่อาศัยวิธีการทำงานของระบบเป็นหลัก เช่น ในมุมมองแบบสะแตติก และมุมมองแบบไดนามิกอาจเป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับอะไรคือสิ่งที่จำเป็นในการทำงาน โดยที่ไม่ได้เน้นไปวิธีการที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานนั้น ๆ ในขณะที่มุมมองตามการทำงานจะเน้นไปที่วิธีการทำงานโดยอาจลึกลงไปจนถึงระดับของอัลกอริทึมที่ใช้ของระบบ ยูเอ็มแอลสนับสนุนการทำงานในรูปของมุมมองตามการทำงานโดยใช้ไดอะแกรมเพียงแบบเดียวได้แก่

- **แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity diagram)** มีลักษณะคล้ายกับไดอะแกรมแสดงการไหลของข้อมูล โดยปกติแล้วเป็นการแสดงรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในยูสเคส การใช้แอคทิวิตีไดอะแกรมจะให้รายละเอียดของขั้นตอนที่เกิดขึ้นในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ระบบมีความซับซ้อนสูง

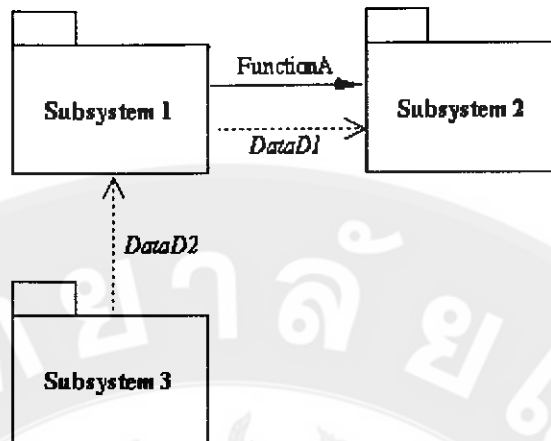


รูปที่ 2.6 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรม

2.6.6 มุมมองตามสถาปัตยกรรม

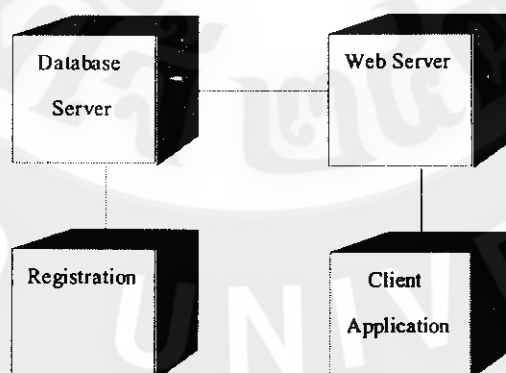
เป็นมุมมองที่อาศัยการจัดองค์กรภายในหรือรวบรวมส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบมาจัดเก็บไว้เป็นหมวดหมู่ โดยมีจุดประสงค์ที่ช่วยให้การจัดการภายใน การนำไปใช้ ตลอดจนการบำรุงรักษาระบบเป็นไปโดยง่าย มุมมองแบบนี้จะเป็นการรวบรวมมุมมองต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงมาแล้วมาทำการสร้าง ไดอะแกรม ดังต่อไปนี้

- แพคเกจไดอะแกรม (Package Diagram) เป็นแนวทางในการจัดกลุ่มของคอมโพเนนต์ต่าง ๆ ภายในระบบ แพคเกจทำหน้าที่แบ่งงานของระบบที่มีความซับซ้อนมากออกเป็นส่วน ๆ ที่มีการจัดกลุ่มตามคอมโพเนนต์ที่เกิดขึ้น ไดอะแกรมนี้โดยปกติจะได้อาจมาจากคลาสไดอะแกรม โดยแสดงให้เห็นถึงวิธีการที่คลาสถูกจัดออกเป็นโมดูลจากมุมมองในระดับบนในรูปความสัมพันธ์ระหว่างแพคเกจเป็นหลัก



รูปที่ 2.7 แสดงแพคเกจไดอะแกรม

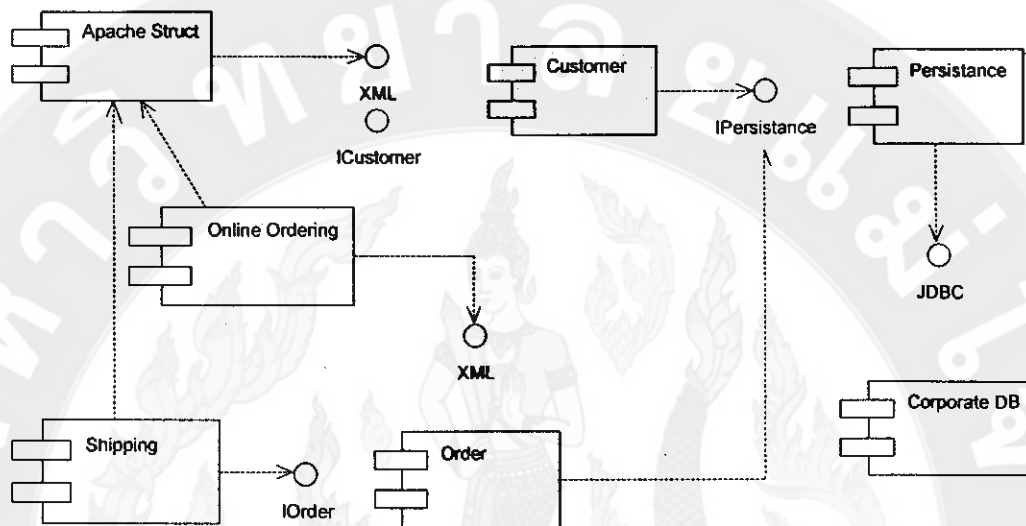
- **ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment diagram)** เป็นมุมมองที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นถึงวิธีการ (How) ที่ซอฟต์แวร์ถูกติดตั้งขึ้นบนระบบฮาร์ดแวร์ หลาย ๆ ระบบ เกิดปัญหาขึ้นในจุดนี้เนื่องจากไม่ได้ให้ความสนใจกับคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่รองรับการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ออกแบบไว้ โดยปกติแล้วดีพลอยเมนต์ไดอะแกรมใช้แสดงรายละเอียดการติดตั้งและการทำงานของกระบวนการที่เกิดขึ้นในขณะรันไทม์ ระหว่างซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ กระบวนการและอุปกรณ์ คอมโพเนนต์ที่ไม่ได้ปรากฏในไดอะแกรมนี้ จะต้องนำไปแสดงในคอมโพเนนต์ไดอะแกรมต่อไป



รูปที่ 2.8 แสดงดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม

- **คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component diagram)** เป็นไดอะแกรมที่ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของคอมโพเนนต์ต่าง ๆ ที่ใช้ภายในระบบในช่วงเวลารันไทม์ ไดอะแกรม

นี้จะถูกสร้างขึ้นโดยมีความเชื่อมโยงกับคิพลอยเมนต์ไดอะแกรม การร่วมนำเสนอของไดอะแกรมทั้งสองแบบนี้ช่วยให้เกิดภาพที่ชัดเจนของฮาร์ดแวร์ว่ามีการติดต่อกับซอฟต์แวร์ตัวใดบ้าง คอมโพเนนต์ไดอะแกรมจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์แบบขึ้นอยู่กับของซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระบบ



รูปที่ 2.9 แสดงคอมโพเนนต์ไดอะแกรม

อย่างไรก็ตามพึงระลึกไว้เสมอว่ายูเอ็มแอลเป็นแต่เพียงภาษาเชิงบรรยายที่ใช้สัญลักษณ์ในการนำเสนอกระบวนการในการพัฒนาระบบ ไม่ใช่วิธีการที่ใช้ในการพัฒนาระบบ นั่นคือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เห็นภาพต่าง ๆ ภายในระบบสำหรับการโมเดลเท่านั้น แต่ไม่ได้มีการกำหนดรายละเอียดของการทำงานต่าง ๆ ไว้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับสัญลักษณ์นั้น ๆ ในความเป็นจริงแล้วไดอะแกรมใด ๆ ก็ตามหากนักออกแบบนำไปใช้จะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดและความซับซ้อนของระบบเป็นหลัก

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

3.1.1 แบบจำลองการวิเคราะห์ระบบ (Analysis Model)

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ระบบจะเป็นแบบจำลองที่อยู่ในรูปของไดอะแกรมแบบสแตติกและไดนามิกที่ใช้สำหรับเพิ่มความชัดเจนในส่วนการกำหนดความต้องการของระบบและกำหนดขั้นตอนของการออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยคลาสไดอะแกรมที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของคลาสแบบสแตติกและการมีส่วนร่วมกันระหว่างคลาสที่ได้มาจากยูสเคส หลังจากการสร้างคลาสไดอะแกรมเสร็จแล้วก็จำเป็นต้องสร้างคอลเลบอเลชันไดอะแกรมเพื่อจุดประสงค์ในการแสดงความมีส่วนร่วมระหว่างคลาส นอกจากนั้นแล้วยังสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของคลาสไดอะแกรมได้อีกด้วย

ในทางปฏิบัติแล้ววิธีการที่ง่ายที่สุดในขั้นตอนเริ่มแรกจะได้แก่การวิเคราะห์คลาส โดยแต่ละคลาสอาจประกอบไปด้วยแอททริบิวต์และพฤติกรรมการทำงาน รวมไปถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างคลาส แต่อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้การกำหนดการทำงานในรูปของเมธอด แต่จะเป็นเพียงการกำหนดเฉพาะพฤติกรรมการทำงานเท่านั้น ในส่วนของแอททริบิวต์จะใช้สำหรับการนำเสนอข้อมูลในรูปของนามธรรมโดยเน้นไปที่แนวความคิดระดับบนสุดเท่านั้น เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์และค้นหาคลาสภายในระบบที่ได้มาจากการกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ได้มาจากระดับขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบเป็นหลัก

นิยามขอบเขตของปัญหาเป็นการอ้างถึงนามธรรมที่ถูกกำหนดอยู่ภายในขอบเขตของปัญหา และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ระบบจะถูกออกแบบมาเพื่อการแก้ปัญหานั้น ๆ ส่วนนิยามแบบจำลองของการแก้ปัญา (Domain modeling) จะเป็นการค้นหาคลาสและออบเจกต์ที่ถูกนำเสนอตามที่กำหนดไว้ในความต้องการของระบบ ในยูเอ็มแอลแบบจำลองของการแก้ปัญาจะเป็นคลาสไดอะแกรมที่มีลักษณะเป็นคลาสในระดับแนวคิดซึ่งได้มาจากการค้นหาคำนามที่เกิดขึ้นภายในระบบ และเน้นไปที่ขอบเขตของปัญหาทั้งหมดของระบบที่ต้องการพัฒนา โดยเริ่มต้นจากคลาสในระดับแนวคิดก่อน จากนั้นจึงกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ในภายหลังในรูปของไดอะแกรมแบบไดนามิกและสแตติกของระบบต่อไป เหตุผลที่จำเป็นต้องกล่าวถึงแบบจำลองของการแก้ปัญาก็เนื่องมาจากยูสเคสถูกสร้างขึ้นในลักษณะที่เป็นแบบจำลองตามมุมมองของผู้ใช้ระบบเป็นหลัก ซึ่งไม่ใช่การสร้างมาจากนามธรรมโดยตรง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีกระบวนการอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเสนอผ่านไดอะแกรมแบบไดนามิกและสแตติก ในขั้นตอนนี้

จะยอมให้มีการเชื่อมต่อระหว่างแบบจำลองที่เป็นแบบสแตติกและไดนามิก ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในกรณีที่มีการออกแบบระบบมาจากยูสเคส

ภายในกระบวนการสร้างแบบจำลองการแก้ปัญหาจะเกี่ยวข้องกับงานที่นอกเหนือไปจากข้อมูลความต้องการของระบบที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองต่าง ๆ จากขอบเขตของปัญหา ในยูเอ็มแอลแบบจำลองของการแก้ปัญหาจะถูกนำเสนอผ่านคลาสไดอะแกรม ซึ่งมีลักษณะเป็นคลาสในระดับแนวคิดที่ได้จากค้นหาคำถามที่เกิดขึ้นภายในระบบ และเน้นไปที่ขอบเขตของปัญหาทั้งหมดของระบบที่ต้องการพัฒนา สิ่งแรกที่ต้องทำเมื่อต้องการสร้างแบบจำลองในการแก้ปัญหาของระบบ คือการค้นหาคลาสน์ที่เหมาะสมและมีความเที่ยงตรงในการนำเสนอนามธรรมที่มีอยู่จริงจากขอบเขตของปัญหา หากการทำงานในขั้นตอนนี้เป็นไปอย่างถูกต้อง การกำหนดคลาสภายในระบบที่ได้จากการค้นหาคำถามที่ใช้ ตลอดจนการตัดสินใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ประเภทต่าง ๆ เช่น คลาสสืบทอด และคลาสที่เป็นส่วนหนึ่งของคลาสอื่น ๆ จะสามารถทำได้ง่ายขึ้น

แบบจำลองของการวิเคราะห์จะใช้ในการกำหนดโครงสร้างเริ่มต้นของระบบที่ถูกออกแบบมาในรูปของคลาสไดอะแกรม โดยปกติแล้วได้มาจากรายละเอียดของข้อมูลการทำงานที่ปรากฏอยู่ในยูสเคส ดังนั้นจึงถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการพัฒนาระบบ เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการกำหนดโครงสร้างของระบบ ซึ่งจะถูกนำไปใช้โดยตรงในขั้นตอนของการพัฒนาต่อไป การวิเคราะห์ยูสเคสเป็นการอธิบายรายละเอียดของวิธีการวิเคราะห์เชิงวัตถุที่ถูกคิดค้นขึ้นโดยจากอบสัน เพื่อใช้สำหรับการนำเสนอรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ร่วมกับยูสเคส รวมไปถึงขั้นตอนของการออกแบบระบบ

แบบจำลองของการวิเคราะห์จะได้มาจากการวิเคราะห์ยูสเคส (Use Case Analysis) ซึ่งมีจุดประสงค์ในการเปลี่ยนความต้องการของระบบที่ถูกนำเสนอผ่านยูสเคส เพื่อนำไปใช้ในการค้นหาคลาสน์โดยมีเป้าหมายเพื่อการเตรียมการในการออกแบบ รวมไปถึงการกำหนดรายละเอียดของการติดต่อกันระหว่างคลาสน์ที่อยู่ภายในระบบ คลาสน์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะไม่ถูกนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมโดยตรง แต่จะถูกนำไปใช้เพื่อการตรวจสอบและแก้ไขในภายหลังเพื่อให้กระบวนการออกแบบโดยรวมของคลาสน์เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

แบบจำลองของการวิเคราะห์จะถูกสร้างขึ้นโดยใช้ยูสเคส ส่วนประกอบต่าง ๆ ของยูสเคส (แอกเตอร์, ยูสเคส, และความสัมพันธ์ต่าง ๆ) จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของคลาสน์ชนิดต่าง ๆ ที่มีการติดต่อกันภายในคอลเลบอเรชันและซีเควนซ์ไดอะแกรม ส่วนประกอบของการวิเคราะห์เหล่านี้จะใช้สำหรับการกำหนดรายละเอียดพฤติกรรมการทำงานของระบบ ขอบเขตการทำงานร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของแบบจำลอง และการติดต่อกันระหว่างส่วนต่าง ๆ ภายในแบบจำลอง

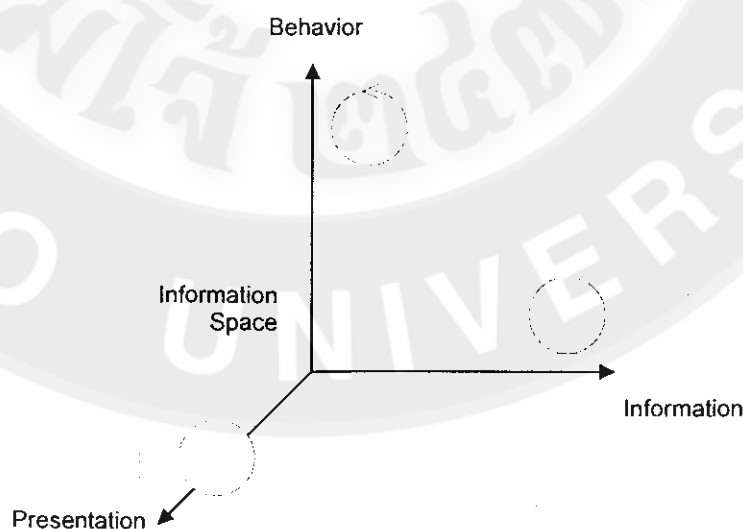
เป้าหมายของการวิเคราะห์ยูสเคสจะได้แก่

- การค้นหาคลาสจากการวิเคราะห์
- การกระจาย (Distribute) พฤติกรรมการทำงานของระบบระหว่างแต่ละคลาส
- กำหนดรายละเอียดของขอบเขตการทำงานและความร่วมมือระหว่างคลาส

การวิเคราะห์ยูสเคสเพื่อให้ได้มาซึ่งคลาสจากการวิเคราะห์ แม้จะเป็นเทคนิคในการค้นหาคลาสได้ระดับหนึ่ง แต่ในทางปฏิบัติแล้วจะมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดความยุ่งยากและสับสนต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการนำเอาเทคนิคที่เรียกว่า การวิเคราะห์คำนามและคำกริยามาใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกในการค้นหาคลาส รวมทั้งเพื่อเพิ่มความถูกต้องและสมบูรณ์ให้แก่การค้นหาคลาสจากการวิเคราะห์ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1.2 การวิเคราะห์คลาส (Analysis Classes)

กิจกรรมหลักในขั้นตอนของการวิเคราะห์ยูสเคสจะได้แก่ การวิเคราะห์คลาสที่ได้มาจากการพฤติกรรมการทำงานที่กำหนดไว้ในยูสเคส ซึ่งโดยปกติแล้วในรายละเอียดของยูสเคสจะมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการนำไปใช้ในการสร้างคลาสจากการวิเคราะห์ การวิเคราะห์คลาสอาศัยหลักการพื้นฐานมาจากแนวคิดของจาโคบสัน (1992) ที่ได้กำหนดมุมมองของส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในระบบเชิงวัตถุที่เรียกว่า พื้นที่ข้อมูล (Information Space) โดยส่วนต่าง ๆ ของระบบจะถูกกำหนดในเชิงปริมาณและสามารถจำแนกออกเป็นสามส่วนตามแนวแกนสามมิติ ได้แก่ ส่วนที่เป็นข้อมูล (Information) ส่วนที่เป็นพฤติกรรมการทำงาน (Behavior) และส่วนที่เป็นการนำเสนอ (Presentation) ตามแนวแกนที่กำหนดดังรูป



รูปที่ 3.1 แสดงแนวคิดของพื้นที่ข้อมูลของจาโคบสัน

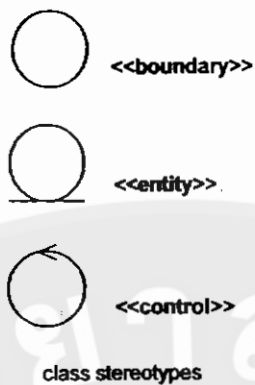
ข้อมูลประกอบไปด้วยสองแนวแกนได้แก่ ข้อมูลและพฤติกรรมการทำงาน ส่วนการออกแบบหรือรายละเอียดของส่วนประกอบทั้งหมดของระบบจะถูกกำหนดตำแหน่งไว้ในระหว่างสองแนวแกน ตามนิยามพื้นที่ข้อมูลของจาโคบสันแนวแกนที่สามจะได้แก่ ส่วนที่เป็นการนำเสนอ ซึ่งจะถูกแยกการพิจารณาออกจากแบบจำลองของการวิเคราะห์เชิงวัตถุ จากสองแนวแกนที่เป็นการกำหนดรายละเอียดของข้อมูลและพฤติกรรมการทำงานของระบบ

3.1.3 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์คลาส

คลาสที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ คลาสที่ทำหน้าที่เป็นขอบเขต (Boundary) คลาสข้อมูล(Entity) และคลาสควบคุม(Control) ซึ่งจะถูกนำเสนอโดยอาศัยสัญลักษณ์ของยูเอ็มแอลสำหรับกระบวนการในการพัฒนาระบบ จุดประสงค์ของการกำหนดคลาสเพียงสามแบบก็เพื่อที่จะควบคุมให้การวิเคราะห์เน้นไปที่การพิจารณาเฉพาะคลาสที่อยู่ในรูปของพื้นที่ข้อมูล ซึ่งเป็นการกำหนดว่าคลาสที่มีพฤติกรรมการทำงานหนึ่ง ๆ จะต้องประกอบไปด้วยขอบเขตการทำงานอะไรบ้าง นอกจากนั้นการกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปของคลาสสามแบบ จะเป็นการกำหนดชนิดของการสื่อสารในแต่ละส่วนที่ปรากฏอยู่ภายในระบบทั้งหมดโดยอัตโนมัติ

แม้ว่ารายละเอียดจากยูสเคสที่ได้มาจากความต้องการของระบบสามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบและแยกค่านามออกมากำหนดเป็นคลาสได้ก็ตาม แต่เพื่อให้ได้ความถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้นอาจมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างคลาสขึ้นมาใหม่เพื่อให้สัมพันธ์กับยูสเคสที่กำหนดไว้ ดังนั้นในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบ ยูเอ็มแอลจึงได้มีการจัดเตรียมสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในรูปของสเตอริโอไทป์ไว้ เพื่อใช้สำหรับการจำแนกความแตกต่างระหว่างคลาสต่าง ๆ ภายในระบบ ซึ่งในกรณีของคลาสจากการวิเคราะห์จะแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

- คลาสขอบเขตใช้สำหรับการติดต่อระหว่างแอกเตอร์และระบบ ซึ่งจะเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง
- คลาสข้อมูลใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแอปเจก
- คลาสควบคุมใช้สำหรับในการควบคุมการทำงานที่กำหนดไว้ในยูสเคส



รูปที่ 3.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คลาส

3.1.4 คลาสขอบเขต (Boundary Class)

เป็นการนำเสนอการติดต่อกันระหว่างการทำงานภายในระบบกับการทำงานที่อยู่ภายนอก ซึ่งจะรวมไปถึงการติดต่อระหว่างผู้ใช้ในรูปแบบของแอกเตอร์และระบบ คลาสขอบเขตจะทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนที่เหลือของระบบทั้งหมดจากส่วนที่อยู่ภายนอก แต่ในทางปฏิบัติแล้วการติดต่อกันระหว่างแอกเตอร์และยูสเคสจะสามารถนำไปใช้ในรูปของคลาสขอบเขตได้โดยตรง

สัญลักษณ์สเตอริโอไทป์ <<boundary>> จะถูกใช้ในการกำหนดว่าคลาสทำหน้าที่เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับระบบ โดยการติดต่อกับคลาสที่อยู่ภายในระบบกับคลาสที่อยู่ภายนอก ในอดีตคลาสในลักษณะนี้จะถูกเรียกว่าคลาสแบบอินเตอร์เฟส แต่ในเวลาต่อมาได้มีการเปลี่ยนเป็นคลาสขอบเขต เนื่องจากเพื่อป้องกันความสับสนที่เกิดขึ้นจากคลาสที่เป็นอินเตอร์เฟสไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ

3.1.5 คลาสข้อมูล (Entity Class)

เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีนัยสำคัญสำหรับระบบ โดยปกติแล้วจะข้อมูลเหล่านี้จะยังคงอยู่ในช่วงเวลาของการทำงาน จุดประสงค์หลักก็เพื่อนำเสนอและจัดการข้อมูลภายในระบบ บ่อยครั้งที่ คลาสข้อมูลจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของตารางภายในระบบฐานข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลที่ประกอบไปด้วยข้อมูลที่เป็นต่อการประมวลผลที่เกิดขึ้นในยูสเคส สัญลักษณ์ สเตอริโอไทป์ <<entity>> จะถูกใช้สำหรับการกำหนดรายละเอียดของคลาสที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่ถูกใช้โดยคลาสอื่น ๆ

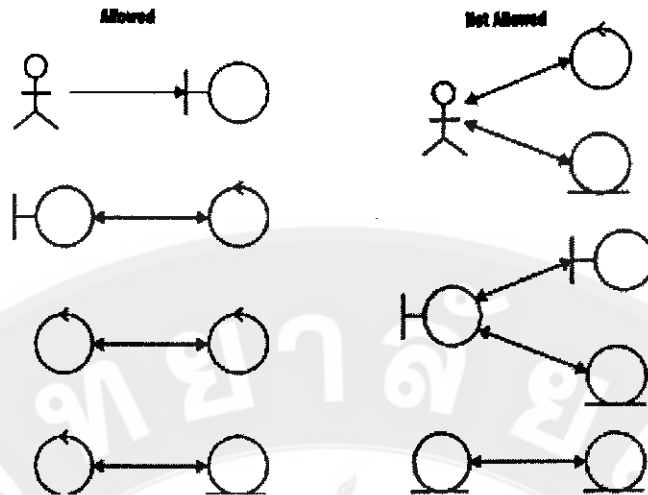
3.1.6 คลาสควบคุม (Control Class)

เป็นการนำเสนอการทำงานทางลอจิก และถูกใช้เป็นตัวเชื่อมสำหรับการติดต่อระหว่างผู้ใช้และข้อมูลภายในระบบ ซึ่งจะมีข้อคิดตรงที่เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งจะไม่ส่งผลกระทบไปยังส่วนอื่น ๆ แนวคิดที่แยกส่วนที่เป็นพฤติกรรมการทำงานออกจากส่วนที่เป็นข้อมูลและส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้จะช่วยให้ระบบมีความเป็นอิสระมากขึ้น และง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง นอกจากนั้นแล้วคลาสควบคุมยังถูกใช้เป็นแบบจำลองพฤติกรรมการทำงานภายในระบบที่ไม่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมโดยตรง แต่อาจใช้เป็นแนวทางในการทำงานร่วมกับออปเจกต์อื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปตามพฤติกรรมที่กำหนดไว้ภายในยูสเคส

คำแนะนำในการกำหนดคุณลักษณะของคลาสจากการวิเคราะห์จะมีดังต่อไปนี้

1. การกำหนดจำนวนของคลาสควบคุมต่อหนึ่งยูสเคสควรอยู่ระหว่าง 2-5 คลาส หากมีจำนวนของคลาสควบคุมต่อยูสเคสเกินกว่า 10 ควรพิจารณาแยกยูสเคสออกเพื่อให้การจัดการสามารถทำได้ง่าย
2. การใช้สัญลักษณ์ลูกศรระหว่างคลาสต่าง ๆ รวมไปถึงแอคเตอร์จะมีข้อจำกัดดังต่อไปนี้
 - แอคเตอร์สามารถติดต่อได้เฉพาะกับคลาสขอบเขตเท่านั้น
 - คลาสขอบเขตสามารถติดต่อได้เฉพาะกับคลาสควบคุมและแอคเตอร์ของระบบ
 - คลาสข้อมูลสามารถติดต่อได้เฉพาะกับคลาสควบคุม
 - คลาสควบคุมสามารถติดต่อได้ทั้งคลาสขอบเขต คลาสข้อมูลและคลาสควบคุมอื่น ๆ แต่ไม่สามารถติดต่อกับแอคเตอร์ได้

ทั้งคลาสขอบเขตและคลาสข้อมูลจะเป็นค่านามเสมอ ในขณะที่คลาสควบคุมจะเป็นคำกริยา ดังนั้นค่านามจะไม่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง ในขณะที่คำกริยาสามารถติดต่อกับทั้งค่านามและคำกริยาอื่น ๆ ได้



รูปที่ 3.3 แสดงข้อกำหนดในการใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คลาส

สัญลักษณ์ลูกศรที่ใช้ในกรณีนี้จะไม่ได้เป็นการนำเสนอการรับและส่งแมสเสจ แต่จะเป็นการแสดงความเกี่ยวข้องกันในเชิงลอจิกที่เน้นไปยังพฤติกรรมการทำงานเท่านั้น

การสร้างคลาสที่ได้จากการวิเคราะห์จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- คิดตั้งคลาสขอบเขตสำหรับแต่ละกลไกหลัก ๆ ในการติดต่อกับผู้ใช้ เช่น หน้าจอหรือรายงานต่าง ๆ แม้ว่าในรายละเอียดของยูสเคสอาจมีการกำหนดรายละเอียดจนถึงปุ่มหรือฟิลด์สำหรับการกรอกข้อมูล แต่ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเสนอการติดต่อกับผู้ใช้ในระดับบนสุดเท่านั้น ซึ่งคลาสขอบเขตเหล่านี้จะเป็นการนำเสนอกลไกในการติดต่อกับผู้ใช้เป็นหลัก
- เพิ่มส่วนที่เป็นคลาสควบคุมที่ใช้สำหรับจัดการกระบวนการทั้งหมดของซีนาริโอที่ถูกกำหนดไว้แล้ว ในการออกแบบคลาสควบคุมจะเป็นส่วนที่ถูกนำไปพัฒนาโดยตรงในรูปของคลาส
- คิดตั้งคลาสข้อมูลเข้ากับส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก ๆ ของระบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นฐานข้อมูลเป็นหลัก

3.1.7 ขั้นตอนในการกำหนดคลาสไดอะแกรมจากยูสเคส

ในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ โครงสร้างของโค้ดจะถูกกำหนดอยู่ในรูปของคลาส ดังนั้น ก่อนการลงมือพัฒนาโปรแกรมจะต้องทำการกำหนดรายละเอียดของคลาสต่าง ๆ ของคลาสก่อน

และสิ่งที่ยากที่สุดในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุคือการกำหนดภาระหน้าที่การทำงานของระบบให้กับคลาสที่ออกแบบไว้ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจสำหรับทุก ๆ ฟังก์ชันการทำงานของระบบที่ต้องการพัฒนา สำหรับแต่ละฟังก์ชันจะต้องมีการตัดสินใจว่าจะถูกกำหนดให้เป็นภาระหน้าที่ของคลาสใดบ้าง ในขั้นตอนสุดท้ายจะได้รายละเอียดในการออกแบบคลาสไดอะแกรมซึ่งสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้ในขั้นตอนถัดไป



รูปที่ 3.4 แสดงการดำเนินการจากยูสเคสไปยังคลาสไดอะแกรม

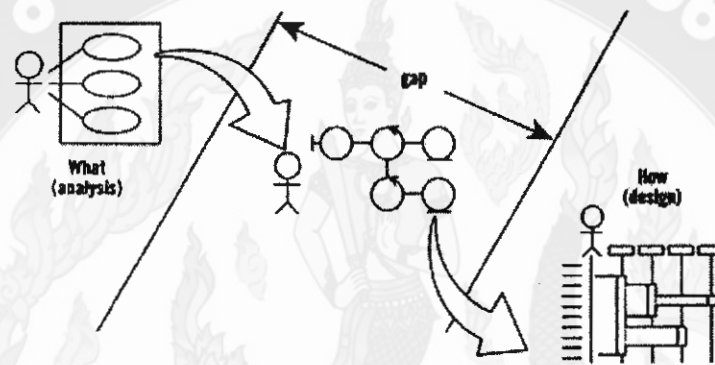
การตัดสินใจในการกำหนดภาระหน้าที่ของคลาสสามารถทำได้โดยอาศัยการสร้างซีเควนซ์ไดอะแกรม ซึ่งเป็นการกำหนดการทำงานของให้กับคลาสที่ได้ออกแบบไว้ ซีเควนซ์ไดอะแกรมถูกสร้างขึ้นจากสินริโอที่ปรากฏอยู่ในรายละเอียดของยูสเคส ทุก ๆ สินริโอภายในระบบจะถูกนำไปสร้างซีเควนซ์ ไดอะแกรม เพื่อแสดงให้เห็นถึงอุปเจดที่รับผิดชอบต่อฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งจะถูกนำไปพัฒนาในรูปของการโปรแกรมต่อไป ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงให้เห็นถึงการติดต่อกันระหว่าง อุปเจดโดยอาศัยการรับและส่งเมสเสจระหว่างกัน โดยแต่ละเมสเสจจะเกี่ยวข้องกับหน้าที่การทำงานของฟังก์ชันที่ปรากฏอยู่ในอุปเจดที่ทำหน้าที่รับเมสเสजनั้น ๆ ดังนั้นจึงสามารถมองเห็นภาพของการกำหนดภาระหน้าที่ของแต่ละคลาสหรืออุปเจดได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 3.5 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมที่ช่วยในการกำหนดภาระหน้าที่ของคลาส

แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากยูสเคสเป็นการนำเสนอความต้องการของระบบตามมุมมองของการวิเคราะห์ ในขณะที่ซีเควนซ์ไดอะแกรมเป็นการนำเสนอการทำงานตามมุมมองของการ

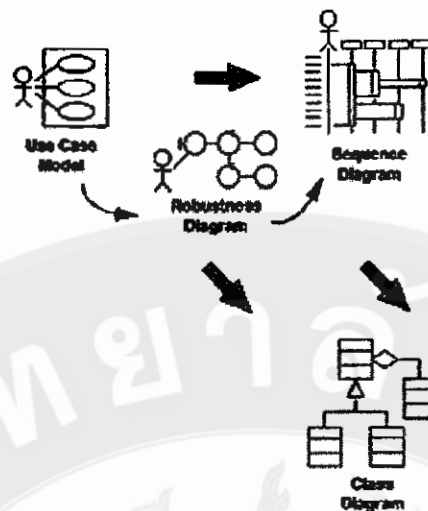
ออกแบบ ซึ่งทั้งสองมุมมองนี้จะมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน การดำเนินการระหว่างสอง มุมมองจะเกิดช่องว่างระหว่างกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการทำงานระหว่างขั้นตอนทั้งสองจึงจำเป็นจะต้องมีกระบวนการ อื่น ๆ เข้ามาช่วยในการลดช่องว่างดังกล่าวโดยอาศัย แบบจำลองของการวิเคราะห์จะได้มาจากการวิเคราะห์ยูสเคส ซึ่งบางครั้งจะถูกเรียกว่าการวิเคราะห์ แบบรบบัสเนส (Robustness Analysis) วิธีการนี้จะถูกนำเสนอผ่านรบบัสเนสไดอาแกรมเพื่อช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในช่วงระหว่างขั้นตอนของการวิเคราะห์และขั้นตอนของการ ออกแบบระบบ โดยช่วยให้การดำเนินการจากยูสเคสไปยังซีเควนซ์ ไดอาแกรมสามารถทำได้ สะดวกและมีความถูกต้องยิ่งขึ้น



รูปที่ 3.6 แสดงช่องว่างระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1.8 รบบัสเนสไดอาแกรม

รบบัสเนสไดอาแกรมจะเริ่มต้นจากรายละเอียดภายในยูสเคส เพื่อช่วยในการกำหนดคลาส ขอบเขต คลาสข้อมูล และคลาสควบคุม รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสภายใต้กฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการประเมินการทำงานของฟังก์ชันที่กำหนดไว้เพื่อให้ครอบคลุมการทำงานทั้งหมด รวมไปถึงการกำหนดว่าข้อมูลเริ่มต้นจากที่ใดและไปที่ใดบ้าง เทคนิคนี้จะถูกกระทำซ้ำ ๆ ระหว่างรบบัสเนสไดอาแกรมและยูสเคสจนกระทั่งได้คลาสที่ครอบคลุมไว้ในการออกแบบทั้งหมด



รูปที่ 3.7 แสดงการใช้รบบสไลด์ไอแกรมระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

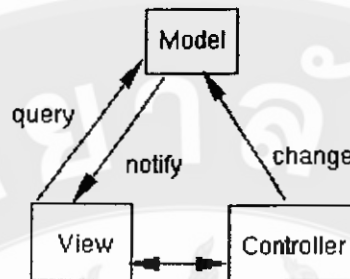
3.1.8 รบบสไลด์ไอแกรมและสถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซี

ข้อดีประการหนึ่งของรบบสไลด์ไอแกรมคือความสามารถในการสนับสนุนการทำงานแบบ เอ็มวีซี (ยืมมาจาก Model-View-Controller) ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่แยกส่วนของข้อมูล การนำเสนอ และการควบคุมทางลอจิกออกจากกันเป็นสามส่วนได้แก่ วิว(View) โมเดล (Model) และคอนโทรลเลอร์ (Controller) ทั้งนี้เพื่อให้โปรแกรมมีความยืดหยุ่นมากขึ้น การแก้ไขตลอดจนการบำรุงรักษาสามารถทำได้โดยง่าย และเป็นวิธีการที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง นอกจากนั้นยังเหมาะสมสำหรับแยกส่วนสำหรับการให้บริการเว็บออกจากส่วนที่เป็นข้อมูลของระบบ ขณะที่ส่วนของการแสดงผลจะติดต่อกับเฉพาะกับส่วนที่เป็นข้อมูลเท่านั้น เมื่อส่วนของการแสดงผลถูกแยกออกไปการควบคุมการทำงานจึงสามารถทำได้สะดวกยิ่งขึ้น

สถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซีจะถูกแยกออกตามลักษณะการทำงานดังต่อไปนี้

- โมเดล จะใช้แทนข้อมูลที่ใช้ภายในระบบและกฎเกณฑ์ทางด้านธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการเข้าถึงและเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนั้น ๆ การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งที่เกิดขึ้นโมเดลจะต้องมีการแจ้งให้วิวทราบเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากโมเดลจะทำหน้าที่ในการเรียกใช้ข้อมูลให้แก่วิวเสมอ
- วิว ใช้สำหรับแสดงข้อมูลที่บรรจุอยู่ในโมเดล ซึ่งวิวจะทำหน้าที่นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ นอกจากนั้นวิวยังมีหน้าที่ในการนำเสนอเพื่อที่เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในโมเดลโดยผ่านทางผู้ใช้ หรือกล่าวอีกในหนึ่งก็คือวิวทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้นั่นเอง

- คอนโทรลเลอร์ เป็นตัวควบคุมการทำงานทางลอจิกของระบบ โดยทำหน้าที่ในการกำหนดพฤติกรรมการทำงานของระบบ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้เลือกเมนูในแอปพลิเคชัน คอนโทรลเลอร์จะทำหน้าที่เลือกส่วนการนำเสนอตามความต้องการของผู้ใช้



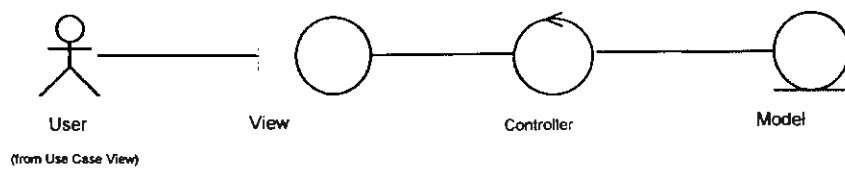
รูปที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ภายในสถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซี

การทำงานของสถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซีสามารถสรุปได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้:

1. ผู้ใช้ติดต่อกับยูสเซอร์อินเตอร์เฟซทางใดทางหนึ่ง (เช่น ผู้ใช้คลิกปุ่มเลือก)
2. คอนโทรลเลอร์ได้รับแจ้งว่ามีการกระทำเกิดขึ้นจากผู้ใช้งานทางยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ
3. คอนโทรลเลอร์ดำเนินการเข้าถึงข้อมูลภายในโมเดล ซึ่งเป็นไปได้ว่ามีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลตามการกระทำของผู้ใช้
4. คอนโทรลเลอร์ส่งมอบหน้าที่ให้วิวสำหรับการนำเสนอ
5. วิวเรียกใช้ข้อมูลที่เหมาะสมจากโมเดลเพื่อการนำเสนอผ่านยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ
6. ยูสเซอร์อินเตอร์เฟซรับการกระทำจากผู้ใช้ในลำดับถัดไป และเริ่มต้นทำงานใหม่ในช่วงของวงจรชีวิตตามลำดับ

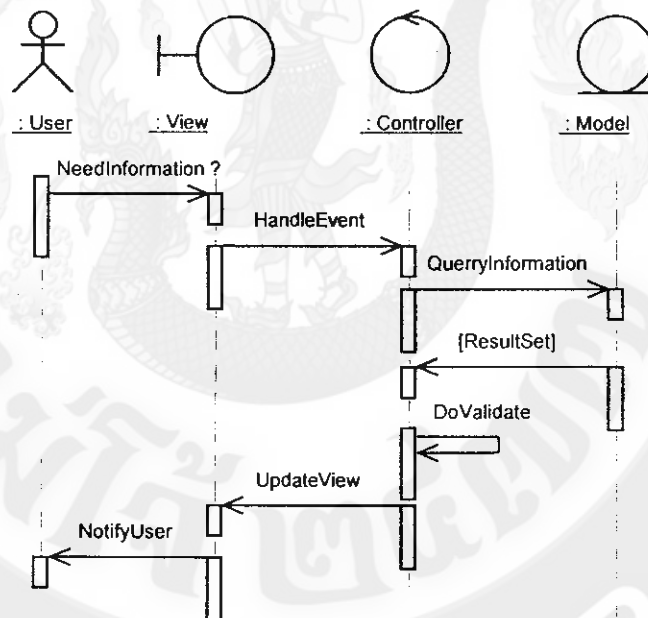
นั่นก็หมายความว่าในการวิเคราะห์แบบรอบัสเนส สามารถประยุกต์ใช้ได้กับสถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซีได้โดยตรง โดยการแปลงคลาสต่างๆ ตามหลักการดังต่อไปนี้:

- คลาสข้อมูลจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของคลาสโมเดล
- คลาสขอบเขตจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของคลาสวิว
- คลาสควบคุมจะใช้คุณสมบัติเหมือนกันกับคลาสคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโมเดล วิว และคอนโทรลเลอร์

ในรูปถัดไปจะเป็นการนำเสนอซีเควนซ์ไดอะแกรมสำหรับการทำงานตามสถาปัตยกรรมแบบ เอ็มวีซี ซึ่งจะเริ่มต้นจากผู้ใช้งานแจ้งข้อมูลผ่านวิวหรือคลาสขอบเขตเพื่อค้นหาข้อมูลภายในระบบ การทำงานภายในคลาสขอบเขตจะส่งความต้องการของผู้ใช้ต่อไปยังคอนโทรลเลอร์ ในรูปของการจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากนั้นคอนโทรลเลอร์จะทำการเรียกใช้ข้อมูลที่อยู่ในคลาสข้อมูลหรือ โมเดลเพื่อตรวจสอบข้อมูลและส่งผลลัพธ์กลับไปให้วิวตามลำดับ



รูปที่ 3.10 แสดงการนำเสนอซีเควนซ์ไดอะแกรมโดยใช้สถาปัตยกรรมแบบเอ็มวีซี

3.2 การออกแบบระบบ

ระบบ ประกอบไปด้วยผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ บุคคลทั่วไป และนักศึกษา การจัดการกับข้อมูลของผู้ใช้ในแต่ละกลุ่มมีดังนี้คือ

1. บุคคลทั่วไปสามารถเข้าดูโครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา ค้นหารายวิชา และดูรายละเอียดของรายวิชาได้ อีกทั้งยังสามารถแสดงตารางสอนของคณาจารย์ได้อีกด้วย
2. นักศึกษาสามารถเข้าดูเกรด และข้อมูลอื่นเหมือนบุคคลทั่วไป

ออกแบบโดยใช้ UML(Unified Modeling Language) โดยจะแสดงด้วย Diagram ต่าง ๆ

3.2.1 Scenario

Scenario เป็นการบรรยายภาพรวมของระบบทั้งหมดก่อนจะนำเอาข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วนำมาสร้างไคอะแกรมต่าง ๆ เพื่อใช้ในการออกแบบโปรแกรมต่อไป

ผู้ใช้ทั่วไป(Guest) เข้าสู่หน้าจอของบริการการศึกษา เลือกรายการที่จะดูข้อมูลต่างๆ ได้แก่ โครงสร้างหลักสูตร(Structure), แผนการศึกษา(Study_Program), ตรวจสอบหรือค้นหารายวิชา (Searching) และรายละเอียดรายวิชา (SubjectDetail)

ผู้ใช้ทั่วไป(Guest)เลือกรายการโครงสร้างหลักสูตร ระบบแสดงรายการคณะ(showFaculty)
 ผู้ใช้ทั่วไป(Guest)เลือกคณะ(setFaculty)ที่ต้องการ ระบบแสดงรายการภาควิชา(showDepartment)
 ผู้ใช้ทั่วไป(Guest)เลือกภาควิชา(setDepartment)ที่ต้องการ ระบบแสดงรายการสาขาวิชา (showMajor) ผู้ใช้ทั่วไป(Guest)เลือกสาขาวิชา(setMajor)ที่ต้องการ ระบบแสดงรายการหลักสูตร (showCurriculum) ผู้ใช้ทั่วไป(Guest)เลือกหลักสูตร(setCurriculum)ที่ต้องการ ระบบแสดงโครงสร้างหลักสูตร(showStructure) ซึ่งประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร(Curriculum_Name), ชื่อปริญญา (Curriculum_DegreeName), จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร (Curriculum_TotalUnit), หมวดวิชา(Category), จำนวนหน่วยกิตหมวดวิชา (Category_Credit), กลุ่มวิชา(Group), จำนวนหน่วยกิตกลุ่มวิชา(Group_Credit), ชื่อรายวิชา (Subject_Code), ชื่อรายวิชา(Subject_Name), หน่วยกิตรายวิชา(Subject_CreditTotal), ชั่วโมงบรรยาย(Subject_CreditLec) และชั่วโมงปฏิบัติ(Subject_CreditLab)ต่อสัปดาห์, ชื่อคณะ (Faculty_Name), ชื่อภาควิชา(Department_Name), ชื่อสาขาวิชา(Major_Name) ผู้ใช้ทั่วไป (Guest) เลือกรายวิชา ระบบแสดงรายละเอียดของรายวิชา(showDetail) ผู้ใช้ทั่วไป(Guest) เลือกพิมพ์(print)ออกเครื่องพิมพ์

ผู้ทั่วไป(Guest)เลือกรายการแผนการศึกษา ระบบแสดงรายการคณะ(showFaculty)
 ผู้ทั่วไป(Guest)เลือกคณะ(setFaculty)ที่ต้องการ ระบบแสดงรายการภาควิชา(showDepartment)
 ผู้ทั่วไป(Guest)เลือกภาควิชา(setDepartment)ที่ต้องการ ระบบแสดงรายการสาขาวิชา
 (showMajor) ผู้ทั่วไป(Guest)เลือกสาขาวิชา(setMajor)ที่ต้องการ ระบบแสดงรายการหลักสูตร
 (showCurriculum) ผู้ทั่วไป(Guest)เลือกหลักสูตร(setCurriculum)ที่ต้องการ ระบบแสดงแผนการ
 ศึกษา(showStudyProgram) ซึ่งประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร(Curriculum_Name), ชื่อปริญญา
 (Curriculum_DegreeName), ชั้นปี(stuClass),ภาคการเรียน(Semester) หน่วยกิตรวมของภาค
 การเรียน(Credit) ชื่อรายวิชา(Subject_Code), ชื่อรายวิชา(Subject_Name), หน่วยกิตรายวิชา
 (Subject_CreditTotal), ชั่วโมงบรรยาย(Subject_CreditLec) และชั่วโมงปฏิบัติ
 (Subject_CreditLab)ต่อสัปดาห์, ชื่อคณะ(Faculty_Name), ชื่อภาควิชา(Department_Name),
 ชื่อสาขาวิชา(Major_Name) ผู้ทั่วไป(Guest) เลือกรายวิชา ระบบแสดงรายละเอียดของรายวิชา
 (showDetail) ผู้ทั่วไป(Guest) เลือกพิมพ์(print)ออกเครื่องพิมพ์

ผู้ทั่วไป(Guest)เลือกรายการการตรวจสอบหรือค้นหารายวิชา ป้อนข้อความ
 (inputMessage)ที่ต้องการค้นหา ระบบแสดงรายวิชา(showSubject)ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา
 (Subject_Code), ชื่อรายวิชา(Subject_Name), ปีที่เริ่มใช้รายวิชา(Subject_Year)) ผู้ทั่วไป
 (Guest)เลือกรายวิชา ระบบแสดงรายละเอียดของรายวิชา(showDetail) ผู้ทั่วไป(Guest) เลือก
 พิมพ์(print)ออกเครื่องพิมพ์

รายละเอียดของรายวิชา(showDetail)

ผู้ทั่วไป(Guest) เลือกรายวิชา ระบบแสดงรายละเอียดของรายวิชา
 (showSubject) ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา(Subject_Code), ชื่อรายวิชา(Subject_Name),
 หน่วยกิตรายวิชา(Subject_CreditTotal), ชั่วโมงบรรยาย(Subject_CreditLec) และชั่วโมงปฏิบัติ
 (Subject_CreditLab)ต่อสัปดาห์, คำอธิบายรายวิชา(Subject_Detail) ,วิชาบังคับก่อน
 (PreSubject) ประกอบด้วย ชื่อรายวิชา(Subject_Code), ชื่อรายวิชา(Subject_Name) และ
 สถานะ(Subject_Status) ผู้ทั่วไป(Guest) เลือกพิมพ์(print)ออกเครื่องพิมพ์

นักศึกษา(Student) เข้าสู่ระบบ ป้อนชื่อผู้ใช้ (setUsername) และป้อนรหัสผ่าน
 (setPassword) ระบบตรวจสอบ(validate) ชื่อผู้ใช้ (getUsername) และรหัสผ่าน (getPassword) ใน
 ฐานข้อมูล

นักศึกษา(Student) เลือกรายการตรวจสอบผลการเรียน ระบบแสดงภาคการเรียน
 (showSemester) นักศึกษา(Student)เลือกภาคการเรียน(setSemester)ที่ต้องการ ระบบแสดงผลการ
 เรียน(showGrade) ซึ่งประกอบด้วย รหัส(Student_ID), ชื่อ-นามสกุล(Student_Name), ชื่อ

สาขาวิชา(Major), ภาคการเรียน(Semester), ชื่อรายวิชา(Subject_Code), ชื่อรายวิชา (Subject_Name), หน่วยกิตรายวิชา(Subject_CreditTotal), ชั่วโมงบรรยาย(Subject_CreditLec) และชั่วโมงปฏิบัติ(Subject_CreditLab)ต่อสัปดาห์, ระดับคะแนนแต่ละรายวิชา(Subject_Grade), หน่วยกิตรวม(SumCredit) กับคะแนนเฉลี่ย(GP)ในภาคการเรียน(Semester) และหน่วยกิต (TotalCredit)กับคะแนนเฉลี่ยสะสม(GPA) นักศึกษา(Student) เลือกพิมพ์(print)ออกเครื่องพิมพ์

ระบบ Teacher Scheduling เป็นระบบที่แสดงข้อมูลตารางสอนอาจารย์แก่ ผู้ใช้คืออาจารย์ (Teacher) นักเรียน(Student) และบุคคลภายนอก(User) เริ่มต้นเข้าระบบเมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอ Select Detail หรือจอหลัก(Main Page) ผู้ใช้เลือกตารางสอน อาจารย์(Teacher Scheduling) ระบบรับข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก ระบบค้นหาข้อมูล ระบบรับผลการค้นหา ข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบแสดงผลข้อมูลบนจอ Select Teacher

เมื่อระบบแสดงหน้าจอ Select Teacher ผู้ใช้เลือกภาคเรียน(term)จาก Combo Box คลิกเมาส์ที่เลือกชื่ออาจารย์(teacher name) ระบบติดต่อฐานข้อมูล(Data Base) และอ่านค่าข้อมูล แล้วส่งข้อมูลไปหน้าจอ ShowTable

ระบบแสดงตารางสอนอาจารย์แก่ผู้ใช้นบนหน้าจอ Show Table ในตารางสอนมีรายละเอียดดังนี้ ชื่ออาจารย์(teacher name) ภาคเรียน(term) วัน(day) เวลาเริ่มต้น(start time) เวลาสิ้นสุด(stop time) ชื่อวิชา(subject name) รหัสวิชา(subject Id) กลุ่มผู้เรียน(group student) สถานที่สอน(place)

ระบบ Teacher Scheduling มีการตรวจสอบแก้ไขข้อมูลโดยผู้ดูแลระบบ(Administrator) ทำดังนี้

ผู้ดูแลระบบกรอก Username และ Password ที่ถูกต้องในส่วน Login บน หน้าจอ Select Teacher เลือก Submit ระบบตรวจสอบ Username และ Password ระบบติดต่อกับฐานข้อมูล และอ่านค่าข้อมูล แล้วส่งข้อมูลไปหน้าจอ Check Data

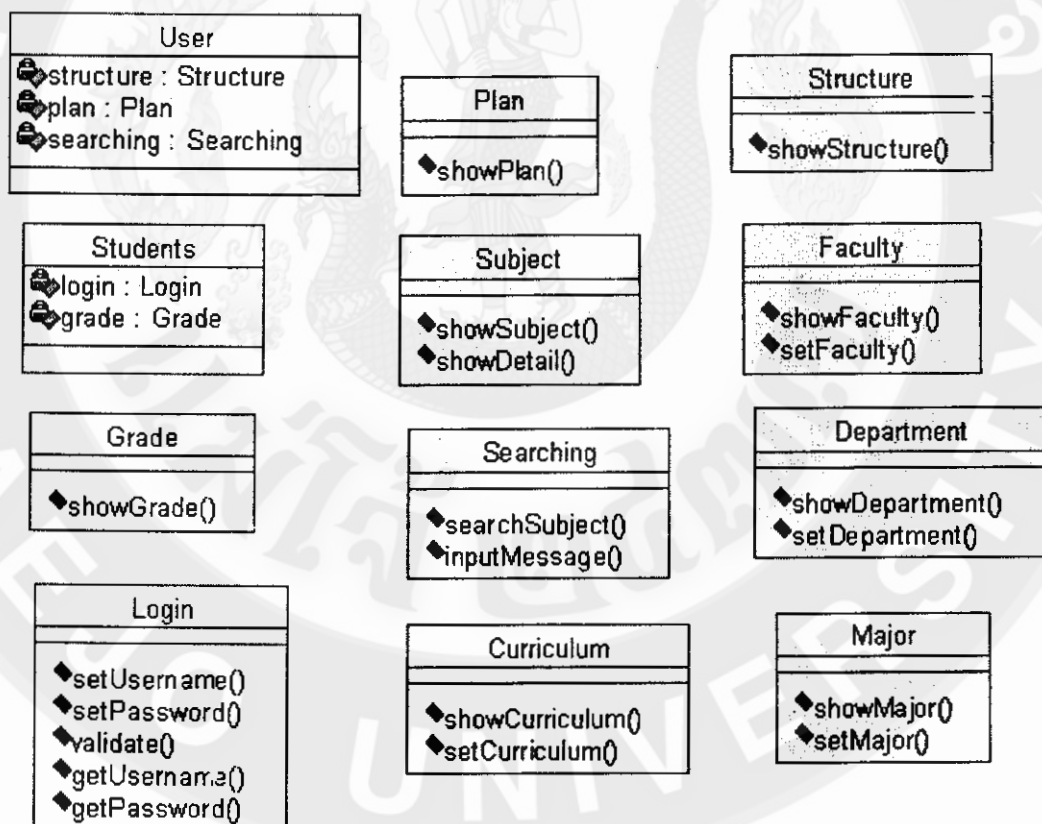
ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอ Check Data เลือกวิธีการแก้ไขข้อมูล มีวิธีการดังนี้ การเพิ่มข้อมูล (Add Data) การลบข้อมูล(Delete Data) การแก้ไขข้อมูล(Update Data) เลือกจาก Check Box กด Submitระบบติดต่อฐานข้อมูล และอ่านค่าจากฐานข้อมูล แล้วส่งไปหน้าจอวิธีการแก้ไขที่เลือกไว้

ผู้ดูแลระบบเลือกการเพิ่มข้อมูล ระบบติดต่อฐานข้อมูล และอ่านค่าข้อมูลแล้วส่งไปหน้าจอ Add Data ระบบแสดงหน้าจอ Add Data ผู้ดูแลระบบเลือกชื่ออาจารย์และภาคเรียนจาก Combo Box กรอกรหัสวิชา ชื่อวิชา สถานที่ กลุ่มผู้เรียน เลือกเวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด การเรียน Lec จาก Combo Box กด Save ระบบบันทึกข้อมูลและติดต่อกับฐานข้อมูล อ่านค่าข้อมูล ระบบแสดงผลข้อมูลที่เพิ่มใหม่บนหน้าจอ

ผู้ดูแลระบบเลือกการลบข้อมูล ระบบติดต่อฐานข้อมูล และอ่านค่าข้อมูลแล้วส่งไปหน้าจอ Delete Data ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอ Delete Data ระบบเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบค้นหาข้อมูลและรับข้อมูลที่ค้นหาจากฐานข้อมูล ระบบแสดงข้อมูลบนจอ ผู้ดูแลระบบเลือกข้อมูลที่ต้องการลบระบบตรวจสอบความถูกต้องการทำงาน ระบบรับข้อมูลที่ลบ และบันทึกข้อมูลที่ลบ ระบบแสดงผลข้อมูลหน้าจอ

ผู้ดูแลระบบเลือกการแก้ไขข้อมูล ระบบติดต่อฐานข้อมูล และอ่านค่าข้อมูลแล้วส่งไปหน้าจอ Update Data ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอ Update Data ระบบเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบค้นหาข้อมูลและรับข้อมูลที่ค้นหาจากฐานข้อมูล ระบบแสดงข้อมูลบนจอ ผู้ดูแลระบบเลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ระบบตรวจสอบความถูกต้องการทำงาน ระบบรับข้อมูลที่แก้ไข และบันทึกข้อมูลที่แก้ไข ระบบแสดงผลข้อมูลหน้าจอ

Boundary Class

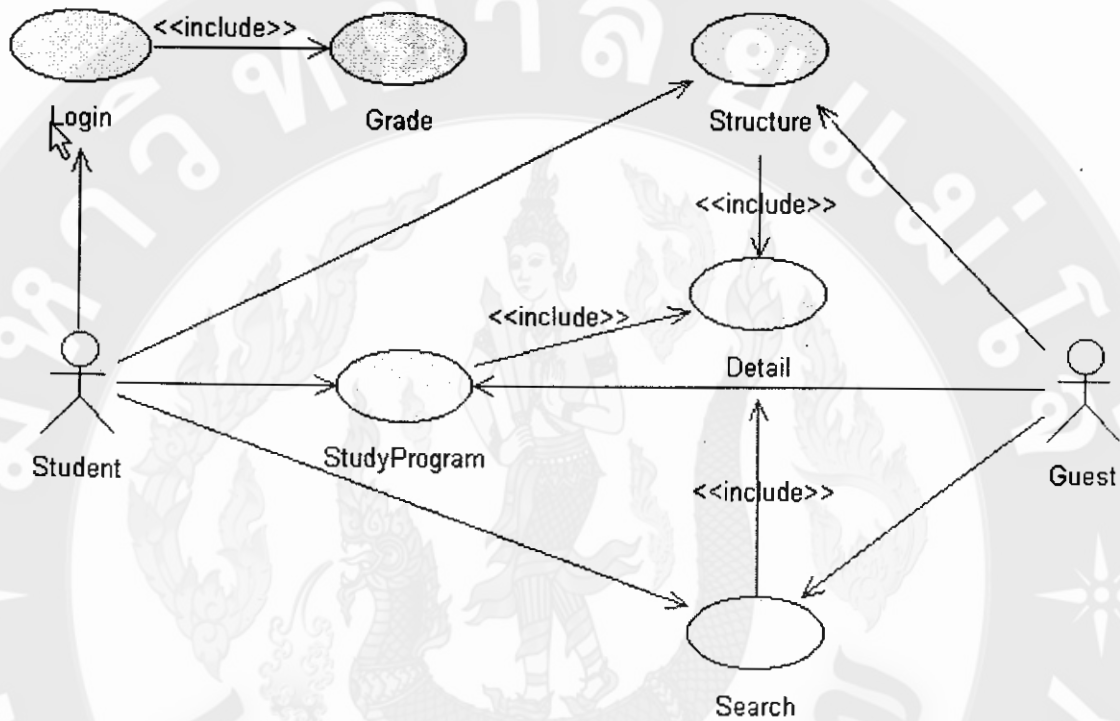


รูปที่ 3.11 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบ แบบไม่มีความสัมพันธ์

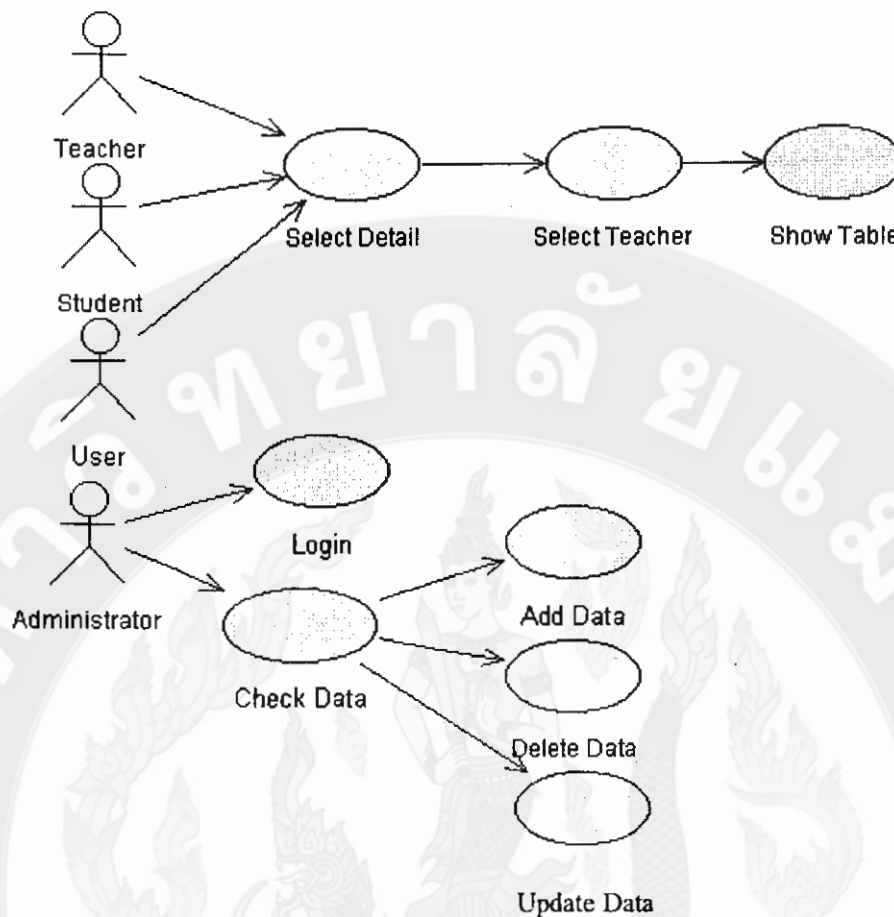
3.2.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

Use Case Diagram คือ โมเดลที่จะช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้สามารถสื่อสารเข้าใจได้ตรงกันว่าผู้ใช้งานระบบจะนำงานที่เสร็จแล้วไปใช้งานอะไร โดย Use Case Diagram จะให้ภาพของการใช้งานระบบอย่างคร่าวๆ ว่าระบบนั้นผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

จาก Scenario สามารถวิเคราะห์ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ได้ดังนี้



รูปที่ 3.12 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรมของระบบ



รูปที่ 3.13 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรมของระบบ (ต่อ)

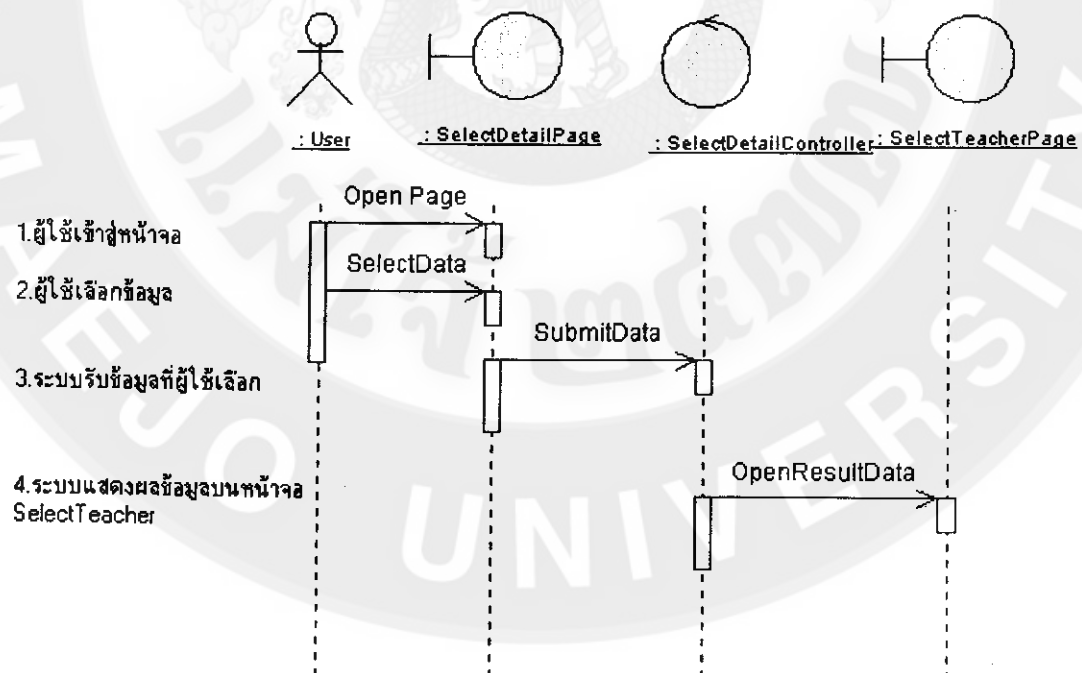
3.2.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)

Sequence Diagram จะเป็นวิธีการนำเสนอรายละเอียดของ responsibilities รวมไปถึง การกำหนดวิธีการที่ออบเจกต์ในระบบใช้ในการติดต่อระหว่างกันโดยเน้นไปที่การส่งหรือรับ Message ของออบเจกต์เป็นสำคัญ ใช้ในการนำเสนอรายละเอียดที่กำหนดใน Use Case และ ช่วงเวลาที่เกิดการทำงานจะถูกระบุไว้ภายในไดอะแกรมด้วย

ระบบแสดงหน้าจอหลัก เป็นการเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบ เพื่อค้นหาข้อมูล และดูตารางสอนอาจารย์ เลือกตารางสอนโดยการคลิกเมา์จากหน้าจอ ระบบรับข้อมูลที่เลือก และแสดงผลไปหน้า Select Teacher

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส (Select Detail)

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Select Detail
Actors:	Teacher ,Student ,User
Use case Referenced:	ไม่มี
Abstract	ยูสเคสนี้ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบการค้นหาตารางสอนอาจารย์ โดยเลือกตารางสอนอาจารย์(Teacher Scheduling)จากหน้าจอหลัก
Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอหลัก 2. ผู้ใช้เลือกข้อมูล คลิ๊กที่ตารางสอน 3. ระบบรับข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก 4. ระบบแสดงผลการเลือกข้อมูลบนจอ Select Teacher 5. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ไม่มี
Pre Condition(s):	ไม่มี
Post Condition(s):	ไม่มี



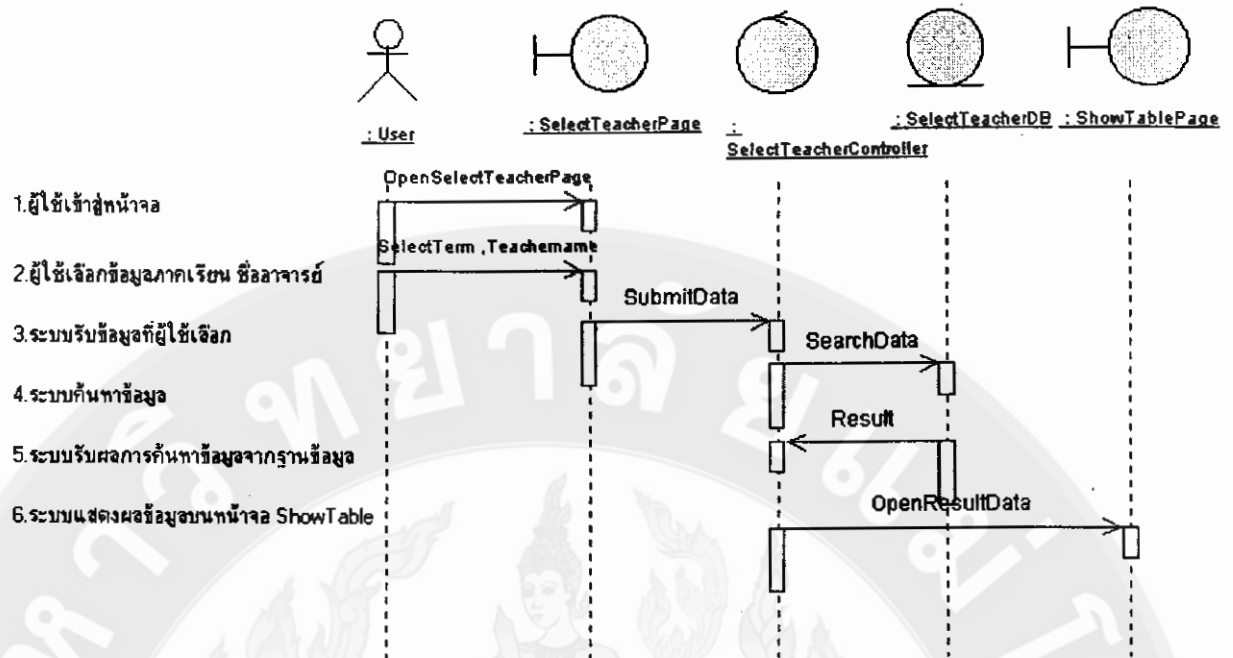
รูปที่ 3.14 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไดอะแกรมของ Select Detail

ยูสเคส Select Teacher

Select Teacher เป็นระบบที่ให้ผู้เลือกใช้ภาคเรียน(term)จาก Combo Box และเลือกชื่ออาจารย์(teacher name)ที่ต้องการค้นหาข้อมูล จากการคลิกเมาส์ ระบบรับข้อมูลจากผู้เลือก ระบบติดต่อกับฐานข้อมูลและแสดงผลไปที่หน้าจอ Show Table

ตารางที่ 3.2 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Select Teacher

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Select Teacher
Actors:	Teacher ,Student ,User
Use case Referenced:	Select Detail
Abstract	ยูสเคสนี้ให้ผู้เลือกภาคเรียน(term),ชื่ออาจารย์(teacher name)ที่ต้องการดูตารางสอน
Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอ Select Teacher 2. ผู้ใช้เลือกภาคเรียนจาก ComboBox และเลือกชื่ออาจารย์โดยการคลิกเมาส์ 3. ระบบรับข้อมูลจากผู้เลือก 4. ระบบค้นหาภาคเรียนและชื่ออาจารย์จากฐานข้อมูล 5. ระบบรับผลการค้นหาจากฐานข้อมูล 6. ระบบแสดงผลการเลือกข้อมูลบนจอ Show Table 7. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ไม่มี
Pre Condition(s):	ไม่มี
Post Condition(s):	ไม่มี



รูปที่ 3.15 แสดงการทำงานของขั้นตอนชีวิตาแกรมของ Select Teacher

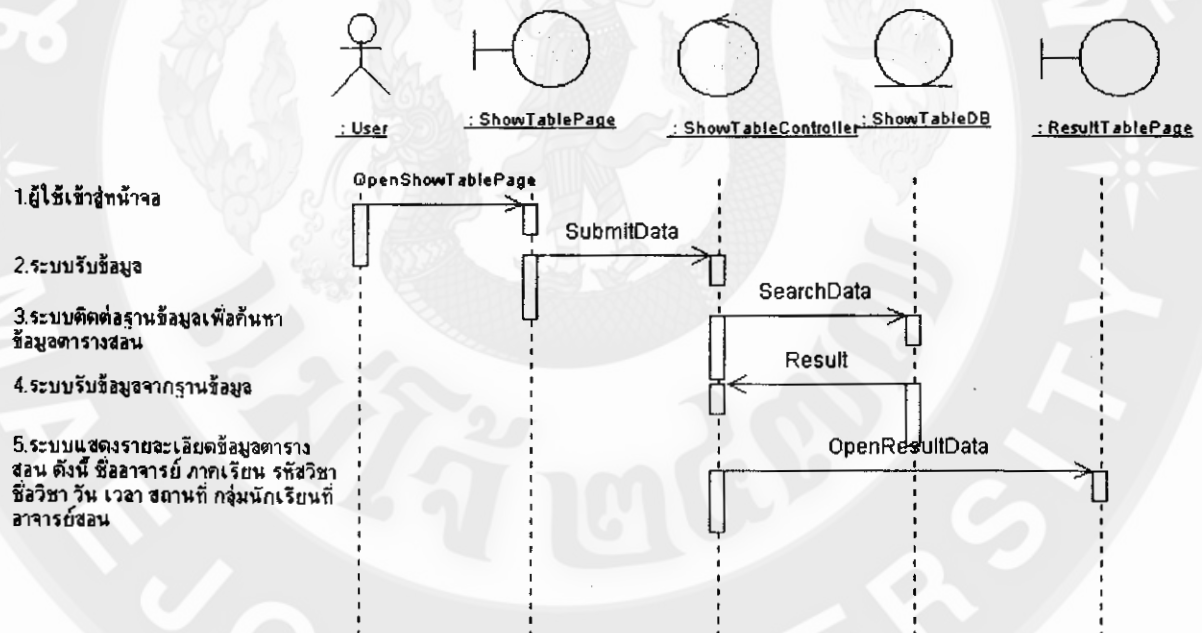
ยูสเคส Show Table

Show Table แสดงข้อมูลและตารางสอนอาจารย์ตามที่ผู้ใช้ค้นหา ระบบจะแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางเวลา ข้อมูลตารางสอนมีรายละเอียดในตารางดังนี้ ชื่ออาจารย์(teacher name) ภาคเรียน(term) วัน(day) เวลาเริ่มต้น(start time) เวลาสิ้นสุด(stop time) ชื่อวิชา(subject name) รหัสวิชา(subject Id) กลุ่มผู้เรียน(group student) สถานที่สอน(place) การเรียนปฏิบัติ(Lab)หรือทฤษฎี(Lec)

ตารางที่ 3.3 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Show Table

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Show Table
Actors:	Teacher ,Student ,User
Use case Referenced:	Select Teacher
Abstract	ยูสเคสแสดงรายละเอียดข้อมูลตารางสอนแก่ผู้ใช้ ในตารางสอนมีรายละเอียดข้อมูลดังนี้ ชื่ออาจารย์(teacher name) ภาคเรียน(term) วัน(day) เวลาเริ่มต้น(start time) เวลาสิ้นสุด(stop time) ชื่อวิชา(subject name) รหัสวิชา(subject Id) กลุ่มผู้เรียน(group student) สถานที่สอน(place)

Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอ Show Table 2. ระบบรับข้อมูล 3. ระบบติดต่อฐานข้อมูล เพื่อค้นหาข้อมูลตารางสอน 4. ระบบรับข้อมูลตารางสอนจากฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อมูลตารางสอนอาจารย์บนหน้าจอ มีรายละเอียด ดังนี้ ชื่ออาจารย์,ภาคเรียน ,วัน-เวลา ,รหัสวิชา ,ชื่อวิชา ,กลุ่มผู้เรียน ,สถานที่สอน 6. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ไม่มี
Pre Condition(s):	ผู้ใช้เลือกภาคเรียนและชื่ออาจารย์
Post Condition(s):	ผู้ใช้สามารถเลือก Back เพื่อกลับไป Select Teacher



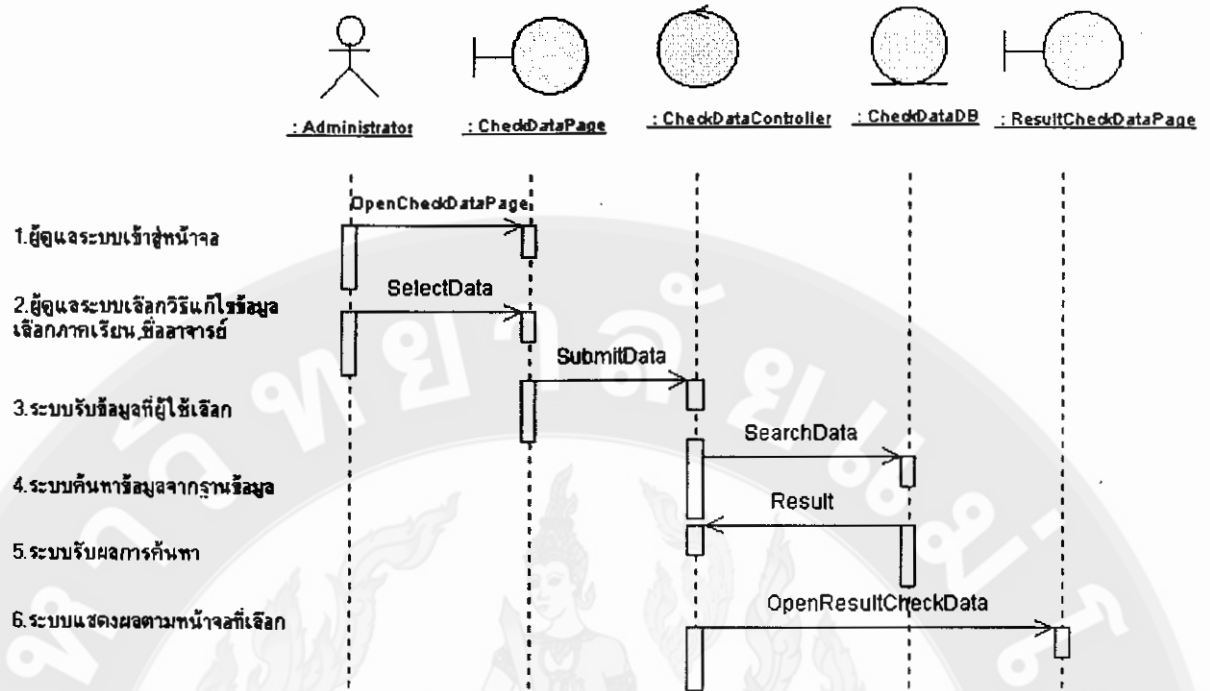
รูปที่ 3.16 แสดงการทำงานของชีควอนซ์โคอาแกรมของ Show Table

ยูสเคส Check Data

ระบบการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล เป็นการทำงานของผู้ดูแลระบบซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากระบบ Login ก่อน ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกวิธีการแก้ไขข้อมูลดังนี้ การเพิ่มข้อมูล(Add Data) ,การลบข้อมูล(Delete Data) ,การแก้ไขข้อมูล(Update Data) โดยเลือกจาก Radio Button และเลือกชื่ออาจารย์(teacher name) เลือกภาคเรียน(term)ที่ต้องการตรวจสอบแก้ไขข้อมูล จาก Combo Box ด้วย ระบบรับข้อมูลจากผู้ดูแลระบบเลือก ระบบคิดต่อกับฐานข้อมูล และส่งการแสดงผลไปสู่นำจอตามวิธีที่ได้เลือกไว้

ตารางที่ 3.4 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Check Data

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Check Data
Actors:	Administrator
Use case Referenced:	Login
Abstract	ยูสเคส ผู้ใช้เลือกวิธีตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล คือเลือกวิธีเพิ่มข้อมูล (Add Data) ลบข้อมูล(Delete Data) แก้ไขข้อมูล(Update Data) จาก Check Box เลือกชื่ออาจารย์(teacher name) ภาคเรียน(term) ที่ต้องการตรวจสอบแก้ไขข้อมูลจาก Combo Box
Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอ Check Data 2. ผู้ดูแลระบบเลือกวิธีการแก้ไขข้อมูล ชื่ออาจารย์ ภาคเรียน แล้วเลือก Submit 3. ระบบรับข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก 4. ระบบค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล 5. ระบบรับข้อมูลที่ค้นหา 6. ระบบแสดงผลบนหน้าจอตามที่เลือก 7. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ไม่มี
Pre Condition(s):	ใส่ชื่อและรหัสผ่านจากLoginถูกต้อง
Post Condition(s):	ไม่มี



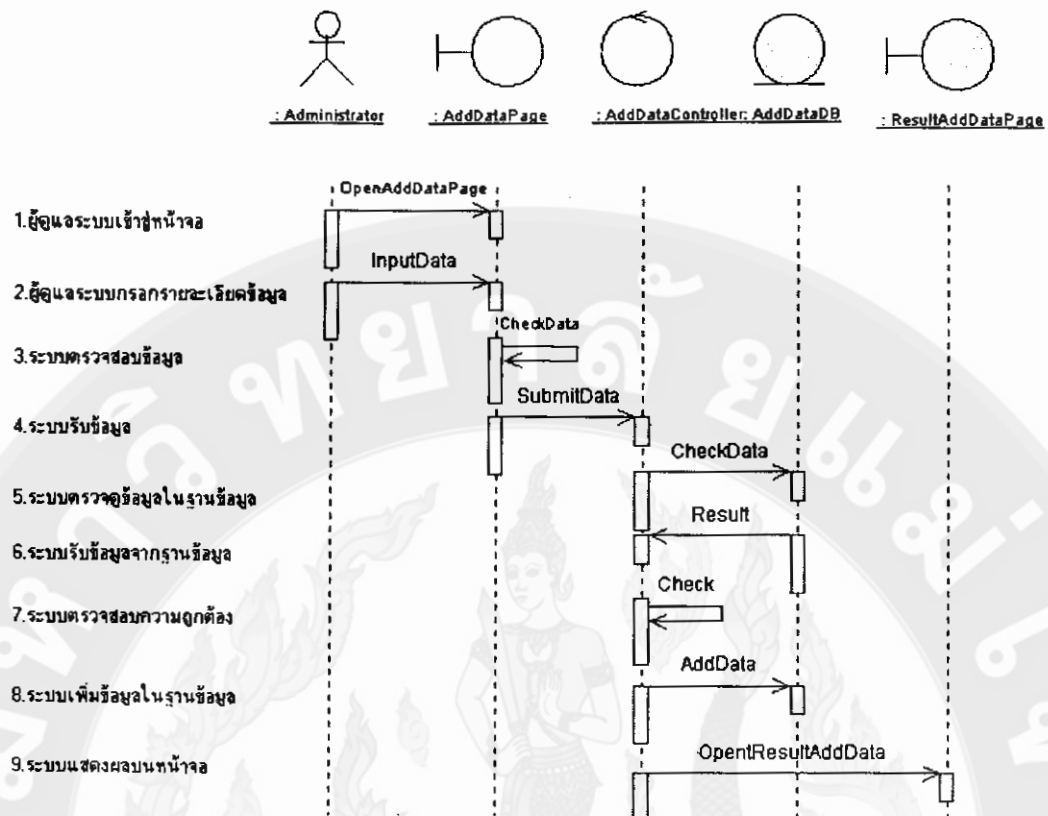
รูปที่ 3.17 แสดงการทำงานของขั้นตอนวิธีโคออดิเนตของ Check Data

ยูสเคส Add Data

ระบบการเพิ่มข้อมูล เป็นการทำงานของผูู้ดูแลระบบซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากระบบ Login และผ่านการเลือกวิธีการแก้ไขจากหน้าจอ Check Data ก่อน ผูู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูลโดยการกรอกรายละเอียดข้อมูลดังนี้ ชื่อวิชา ,รหัสวิชา และเลือก เวลาเริ่มต้น-สิ้นสุด ,สถานที่ ,ประเภทสอน(ปฏิบัติ/ทฤษฎี)และกลุ่มผู้เรียนเรียน จาก ComboBox ระบบรับข้อมูล ระบบติดต่อฐานข้อมูล ระบบตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน บันทึกข้อมูลที่เพิ่ม แล้วระบบจะแสดงผลการเพิ่มข้อมูลใหม่บนหน้าจอ หากเป็นการเพิ่มชื่ออาจารย์หรือภาคเรียนใหม่ ผูู้ดูแลระบบต้องกรอก ชื่ออาจารย์ และภาคเรียนด้วย

ตารางที่ 3.5 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Add Data

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Add Data
Actors:	Administrator
Use case Referenced:	Check Data
Abstract	ยูสเคสแสดงวิธีการเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดใหม่ลงตารางสอน
Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอ Add Data 2. ผู้ใช้กรอกข้อมูล ดังนี้ชื่ออาจารย์ ,ภาคเรียนชื่อวิชา ,รหัสวิชา ,สถานที่เรียน ,กลุ่มผู้เรียน ,เวลาเริ่มต้น-สิ้นสุดการสอน ,การเรียนปฏิบัติหรือทฤษฎี แล้วเลือก Save 3. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่เพิ่ม 4. ระบบรับข้อมูลที่เพิ่ม 5. ระบบตรวจสอบข้อมูลในฐานข้อมูล 6. ระบบรับข้อมูลจากฐานข้อมูล 7. ระบบตรวจสอบความถูกต้อง 8. ระบบเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล 9. ระบบแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอ 10. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ในกรณีที่ทำข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแสดงข้อความ “Data Incomplete”
Pre Condition(s):	ชื่อและรหัสผ่านจากLoginถูกต้อง ,เลือกการตรวจสอบข้อมูลCheck Data
Post Condition(s):	ระบบบันทึกการเพิ่มข้อมูลใหม่ลงฐานข้อมูล



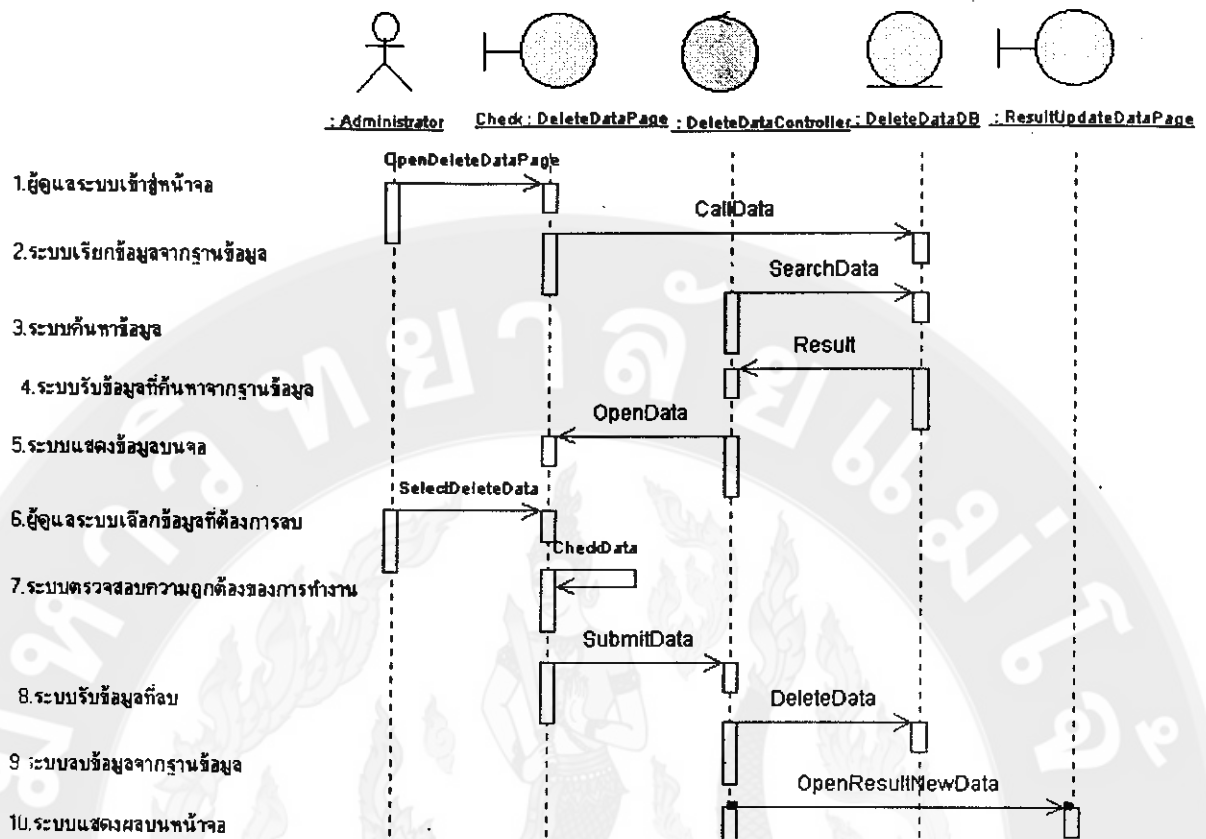
รูปที่ 3.18 แสดงการทำงานของขั้นตอนวิธีไดอะแกรมของ Add Data

ยูสเคส Delete Data

ระบบการลบข้อมูล เป็นการทำงานของผู้ดูแลระบบซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากระบบ Login และผ่านการเลือกวิธีการแก้ไขจากหน้าจอ Check Data ก่อน ผู้ดูแลระบบสามารถลบข้อมูลโดยการเช็คเลือกท้ายแถวที่ต้องการลบ ระบบรับข้อมูล ระบบติดค่อฐานข้อมูล ระบบตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน บันทึกข้อมูลที่ลบ แล้วระบบจะแสดงผลการข้อมูลใหม่บนหน้าจอ

ตารางที่ 3.6 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Delete Data

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Delete Data
Actors:	Administrator
Use case Referenced:	Check Data
Abstract	ยูสเคสแสดงวิธีการเมื่อผู้ใช้ต้องการลบรายละเอียดข้อมูลของตารางสอน
Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอ Delete Data 2. ระบบเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล 3. ระบบค้นหาข้อมูล 4. ระบบรับข้อมูลที่ค้นหาจากฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อมูลบนจอ 6. ผู้ดูแลระบบเลือกข้อมูลที่ต้องการลบ 7. ระบบตรวจสอบความถูกต้องการทำงาน 8. ระบบรับข้อมูลที่ลบ 9. ระบบลบข้อมูลจากฐานข้อมูล 10. ระบบแสดงผลข้อมูลหน้าจอ 11. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ในกรณีที่ทำข้อมูล ไม่ครบถ้วน ระบบแสดงข้อความ “Data InCompleted”
Pre Condition(s):	ชื่อและรหัสผ่านจากLoginถูกต้อง ,เลือกวิธีการตรวจสอบข้อมูล Check Data
Post Condition(s):	ระบบบันทึกการลบข้อมูลฐานข้อมูล



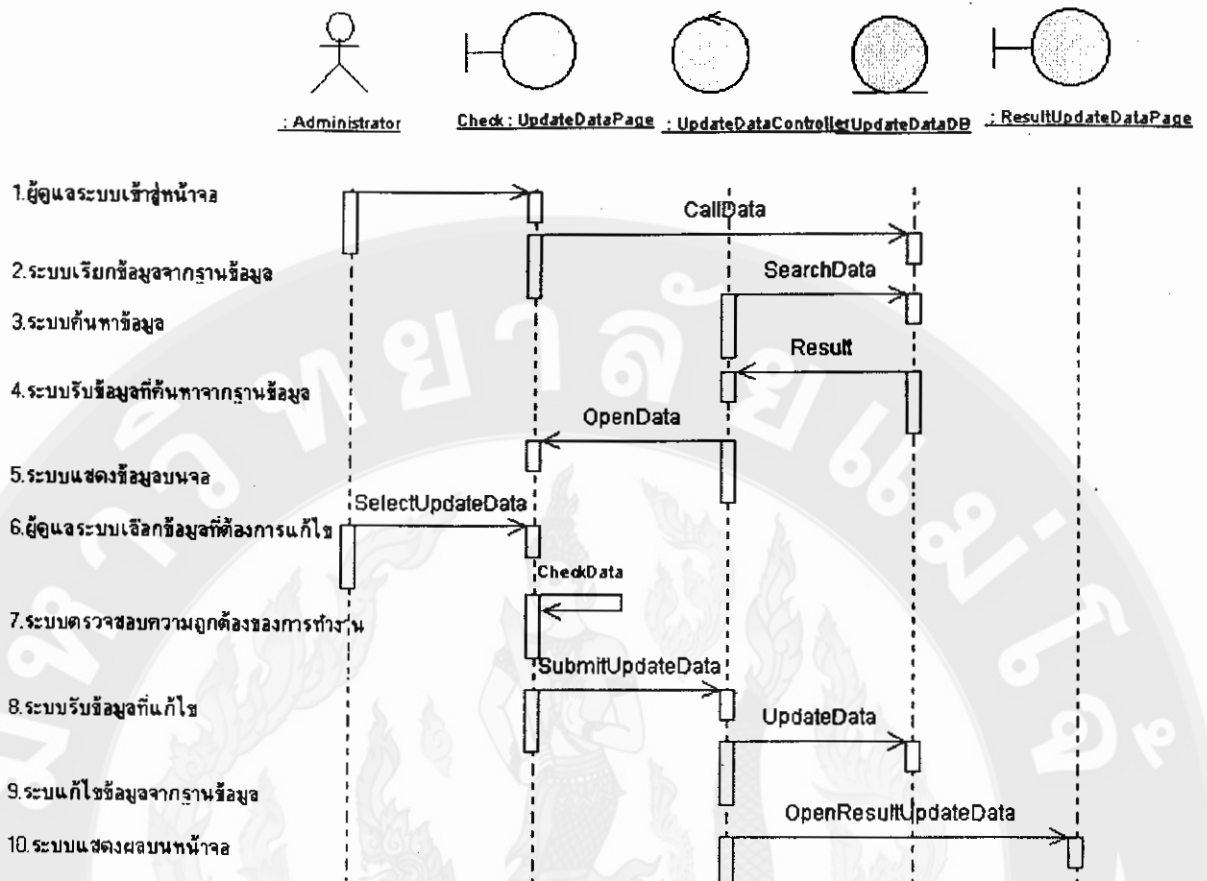
รูปที่ 3.19 แสดงการทำงานซีเควนซ์ไคอาแกรมของ Delete Data

ยูสเคส Update Data

ระบบการแก้ไขข้อมูล เป็นการทำงานของผู้ดูแลระบบซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากระบบ Login และผ่านการเลือกวิธีการตรวจสอบแก้ไขข้อมูลจากหน้าจอ Check Data ก่อน ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลโดยการเลือกชื่ออาจารย์(teacher name) ภาคเรียน(term) ชื่อวิชา(subject name) รหัสวิชา(subject ID) เวลาเริ่ม(start time)-เวลาสิ้นสุด(stop time) สถานที่สอน(place) กลุ่มผู้เรียน(grop student) การเรียน Leb หรือ Lec และเช็คเลือกท้ายแถวที่ต้องการแก้ไข ระบบรับข้อมูล ระบบติดต่อฐานข้อมูล ระบบตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน บันทึกข้อมูลที่แก้ไข แล้วระบบจะแสดงผลการข้อมูลใหม่บนหน้าจอ

ตารางที่ 3.7 แสดงการกำหนดรายละเอียดของยูสเคส Update Data

Project:	Teacher Scheduling
Use Case Name:	Update Data
Actors:	Administrator
Use case Referenced:	Check Data
Abstract	ยูสเคสแสดงวิธีการเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดข้อมูลของตารางสอน
Basic Flow	1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอ Update Data 2. ระบบเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล 3. ระบบค้นหาข้อมูล 4. ระบบรับข้อมูลที่ค้นหาจากฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อมูลบนจอ 6. ผู้ดูแลระบบเลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไข 7. ระบบตรวจสอบความถูกต้องการทำงาน 8. ระบบรับข้อมูลที่แก้ไข 9. ระบบแก้ไขข้อมูลจากฐานข้อมูล 10. ระบบแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอ 11. สิ้นสุดการทำงานของยูสเคส
Alternate Flow	ในกรณีที่ทำข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแสดงข้อความ “Data Incomplete”
Pre Condition(s):	ชื่อและรหัสผ่านจากLoginถูกต้อง ,เลือกวิธีการตรวจสอบข้อมูล Check Data
Post Condition(s):	ระบบบันทึกการแก้ไขข้อมูลลงฐานข้อมูล



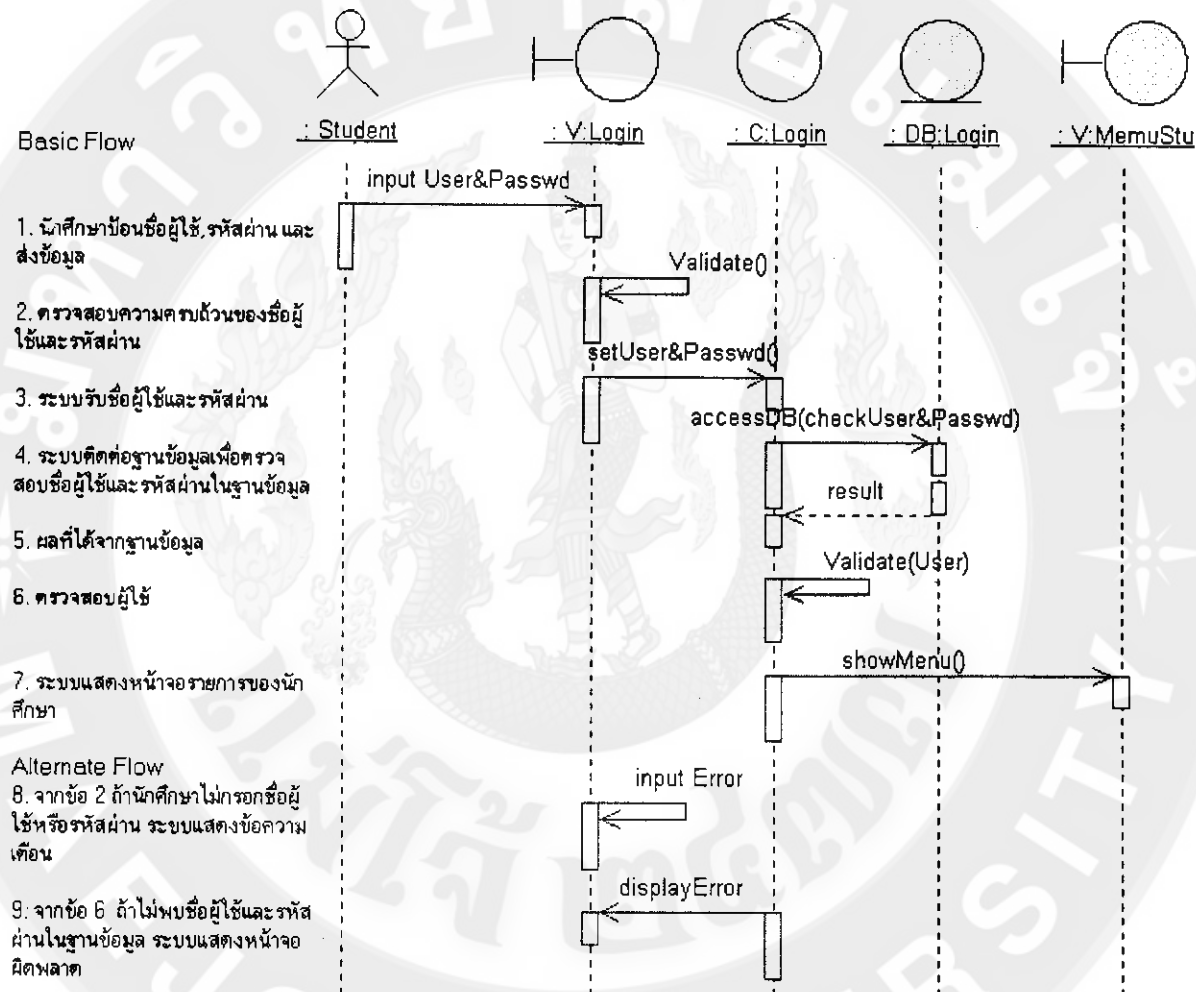
รูปที่ 3.20 แสดงการทำงานของขั้นตอนวิธีไดอะแกรมของ Update Data

ยูสเคส Login

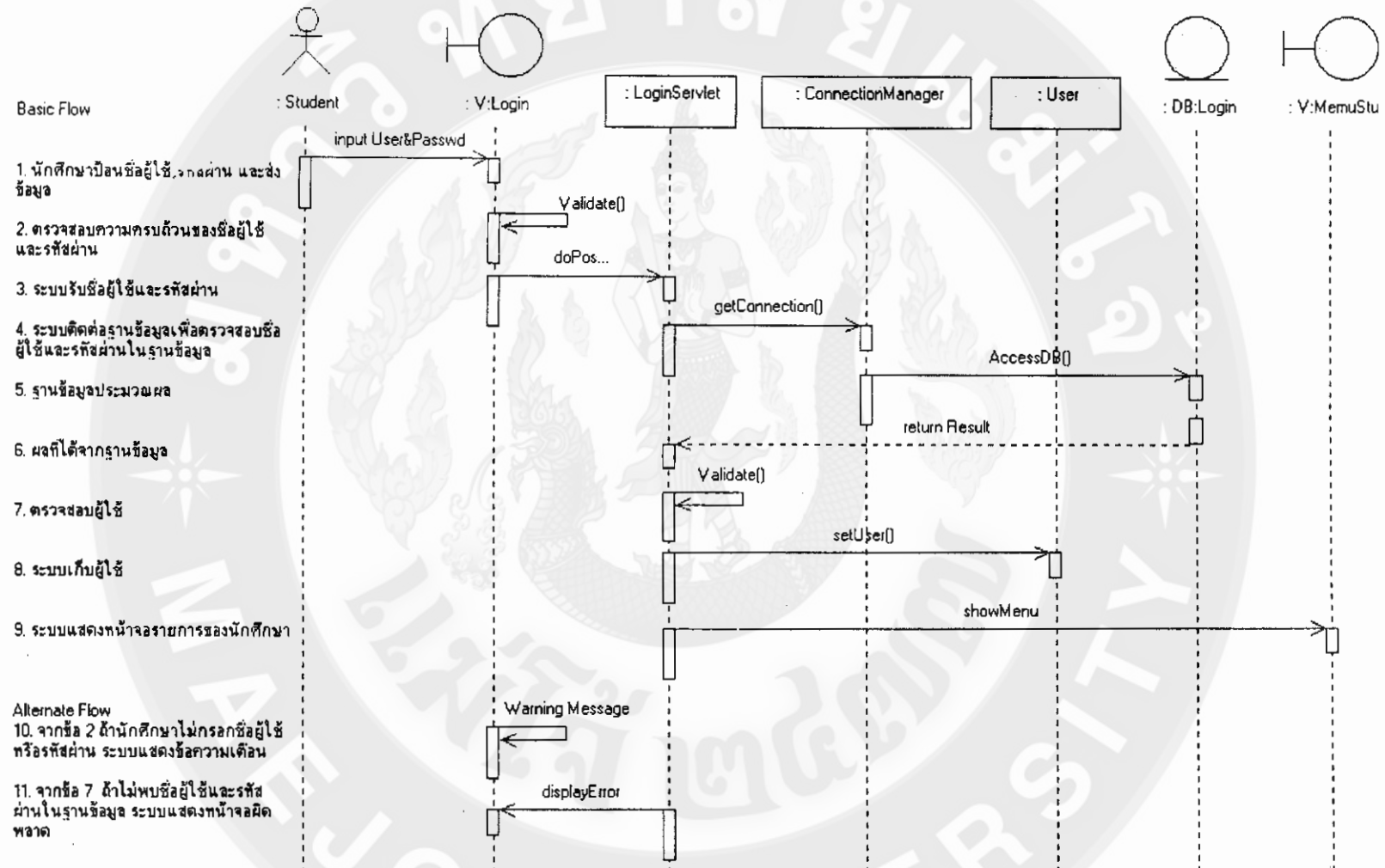
นักศึกษาป้อนชื่อผู้้ใช้,รหัสผ่าน ระบบรับชื่อผู้้ใช้และรหัสผ่าน ถ้าชื่อผู้้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งเตือนและให้ป้อนใหม่ แต่ถ้าชื่อผู้้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง นักศึกษาสามารถเข้าสู่ระบบได้ ระบบแสดงหน้าจอรายการของนักศึกษา

ตารางที่ 3.8 แสดง Diagram Description : Login

ชื่อ Use Case	Login
วัตถุประสงค์	เพื่อให้นักศึกษาเข้าสู่ระบบ
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. นักศึกษาป้อนชื่อผู้้ใช้,รหัสผ่าน และส่งข้อมูล 2. ตรวจสอบความครบถ้วนของชื่อผู้้ใช้และรหัสผ่าน 3. ระบบรับชื่อผู้้ใช้และรหัสผ่าน 4. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบชื่อผู้้ใช้และรหัสผ่านในฐานข้อมูล 5.. ตรวจสอบผู้้ใช้ 6. ระบบแสดงหน้าจอรายการของนักศึกษา
ทางเลือกในกิจกรรม	กรณีที 2 ถ้าักศึกษาไม่กรอกชื่อผู้้ใช้หรือรหัสผ่าน ระบบแสดงข้อความเตือน กรณีที 5 ถ้าไม่พบชื่อผู้้ใช้และรหัสผ่านในฐานข้อมูล ระบบแสดงหน้าจอผิดพลาด
ลำดับความสำคัญ	สำคัญมาก เพื่อยืนยันักศึกษา
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการเข้าสู่ระบบักศึกษา
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	Grade



รูปที่ 3.21 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ



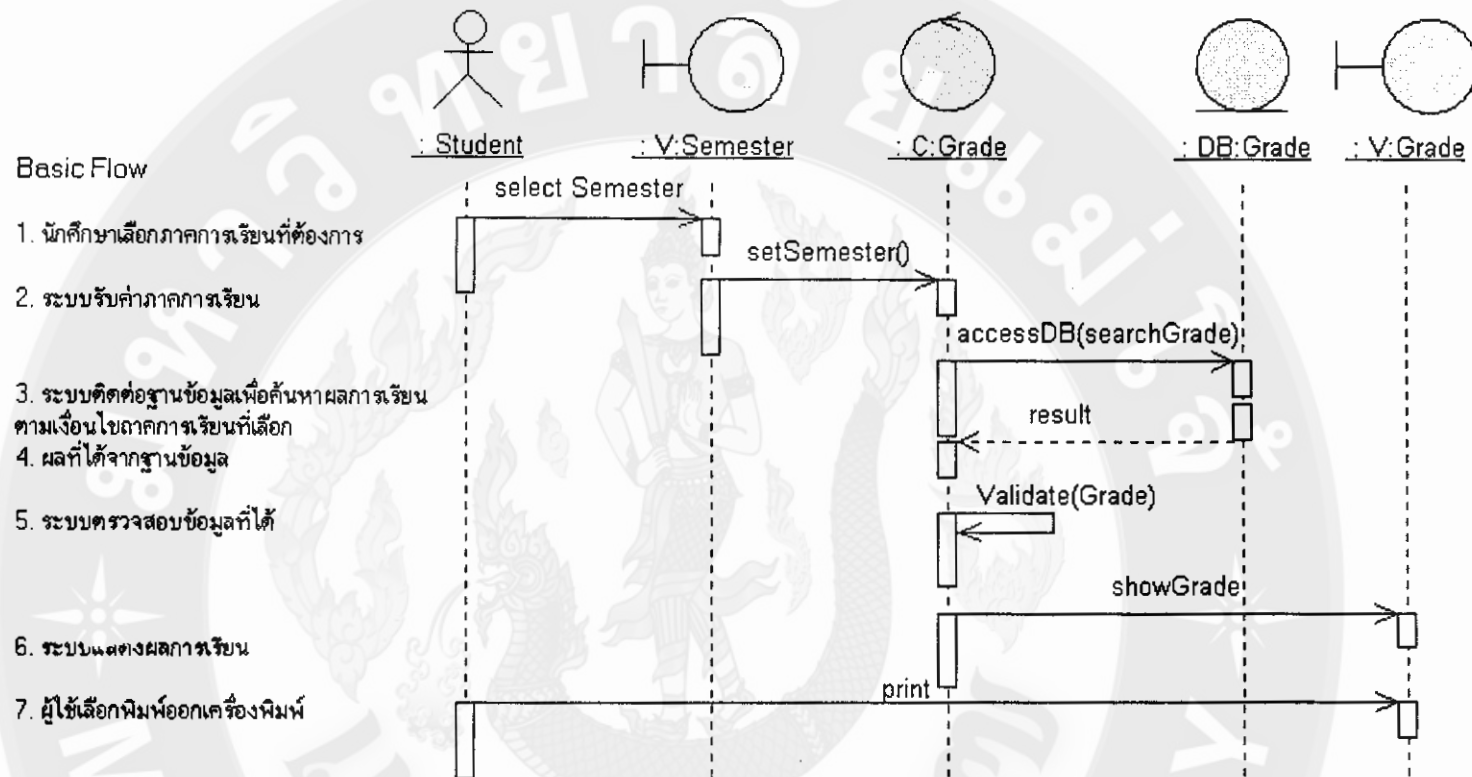
รูปที่ 3.22 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ : LoginControl

ยูสเคส Grade

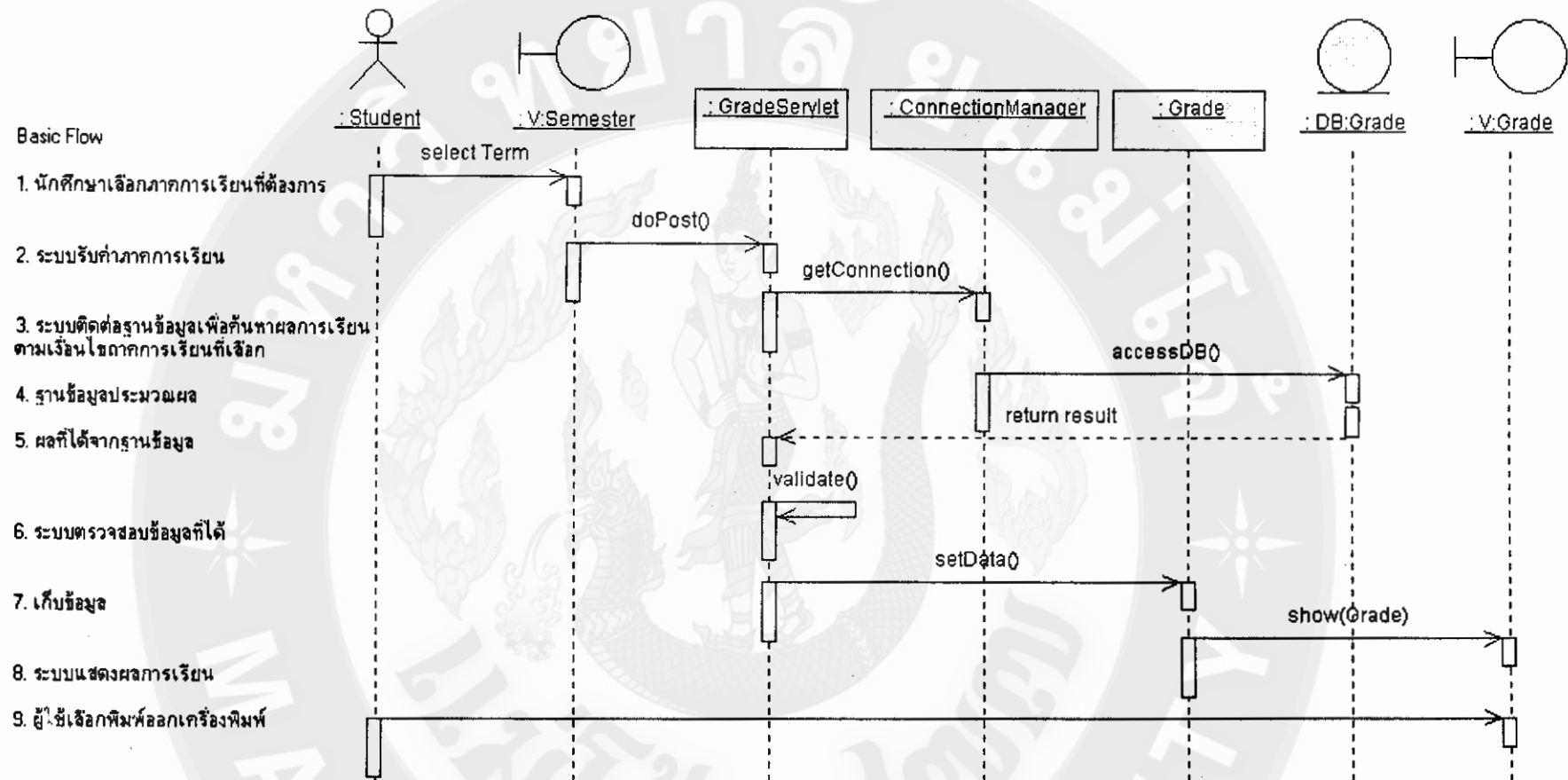
นักศึกษาเลือกภาคการเรียนที่ต้องการ ระบบจะรับค่าภาคการเรียน แล้วนำไปค้นหาในฐานข้อมูล แล้วแสดงผลที่ได้

ตารางที่ 3.9 แสดง Diagram Description : ShowGrade

ชื่อ Use Case	Grade
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงผลการเรียนของนักศึกษา
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. นักศึกษาเลือกภาคการเรียนที่ต้องการ 2. ระบบรับค่าภาคการเรียน 3. ระบบคิดค่าธรรมเนียมเพื่อค้นหาผลการเรียน ตามเงื่อนไขภาคการเรียนที่เลือก 4. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 5. ระบบแสดงผลการเรียน 6. ผู้ใช้เลือกพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญมาก เพราะข้อมูลที่แสดงเป็นของแต่ละคน
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการดูผลการเรียน
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	Login
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	-



รูปที่ 3.23 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงผลการเรียน



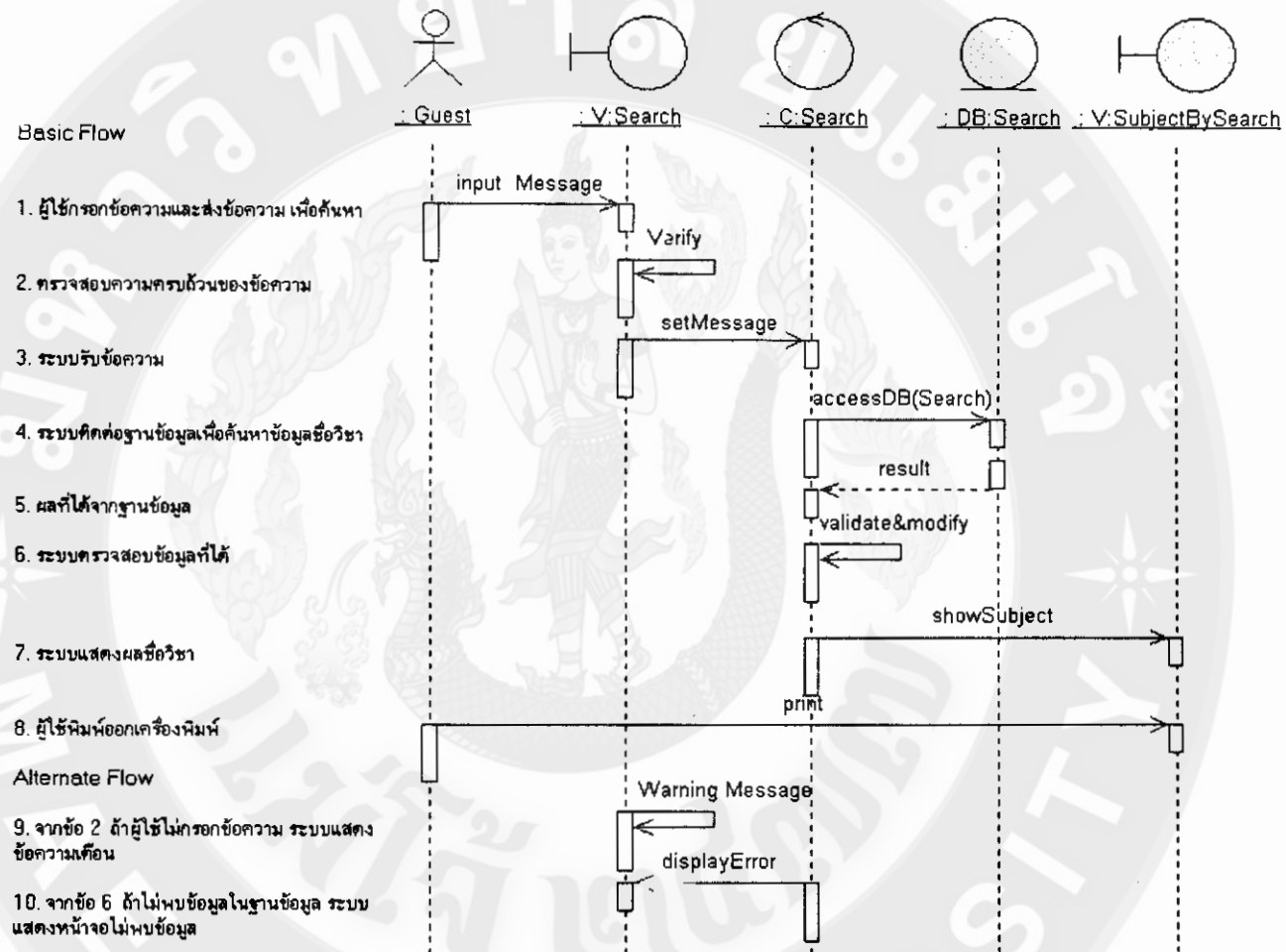
รูปที่ 3.24 แสดงซีเควนซ์โคอะแกรมในส่วนของการแสดงผลการเรียน : ShowGradeControl1

ยูสเคส Search

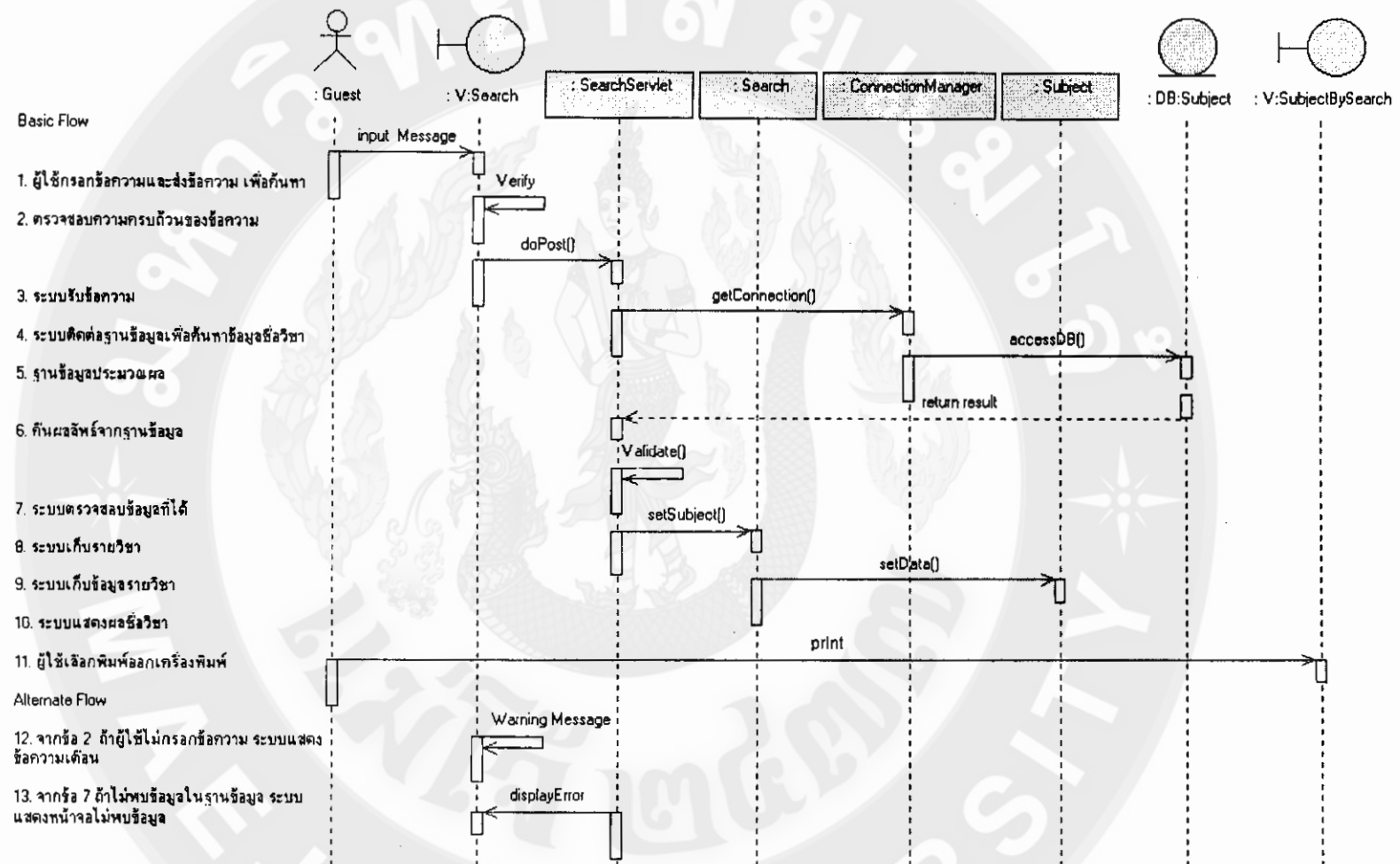
ผู้ใช้ป้อนคำที่ต้องการค้นหา ระบบจะรับข้อความที่เป็นเงื่อนไขการค้นหา และค้นหา รายวิชาจากฐานข้อมูล แล้วแสดงผลการค้นหา

ตารางที่ 3.10 แสดง Diagram Description : Searching

ชื่อ Use Case	Search
วัตถุประสงค์	เพื่อค้นหารายวิชา
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student, Guest
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ผู้ใช้กรอกข้อความและส่งข้อความ เพื่อค้นหา 2. ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อความ 3. ระบบรับข้อความ 4. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อค้นหาข้อมูลชื่อวิชา 5. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 6. ระบบแสดงผลชื่อวิชา 7. ผู้ใช้พิมพ์ออกเครื่องพิมพ์
ทางเลือกในกิจกรรม	กรณีที่ 2 ถ้าผู้ใช้ไม่กรอกข้อความ ระบบแสดงข้อความเตือน กรณีที่ 5 ถ้าไม่พบข้อมูลในฐานข้อมูล ระบบแสดงหน้าจอไม่พบข้อ
ลำดับความสำคัญ	สำคัญ
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการค้นหารายวิชา
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	Detail



รูปที่ 3.25 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการค้นหารายวิชา



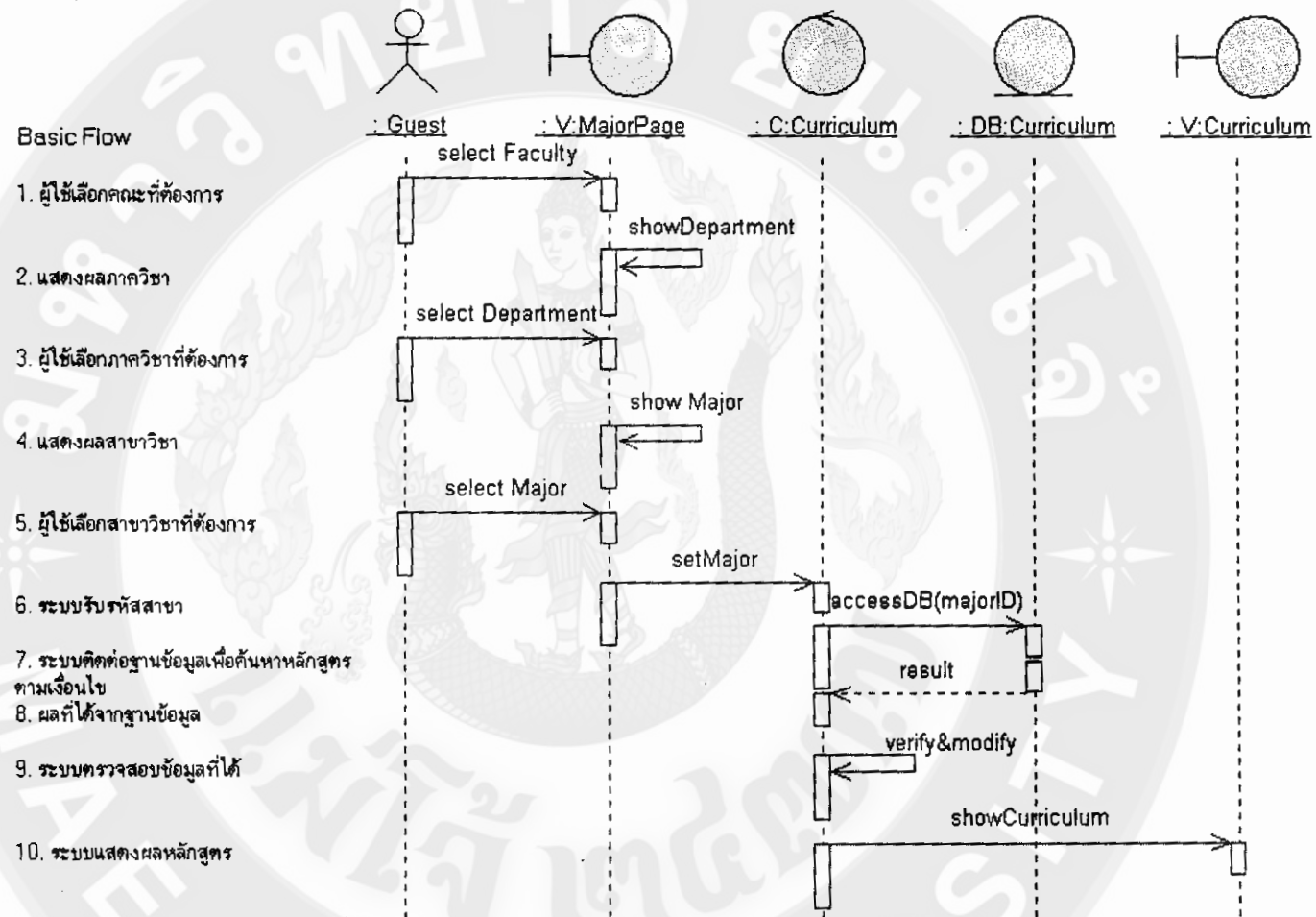
รูปที่ 3.26 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการค้นหารายวิชา : Searching Control

ยูสเคส Structure

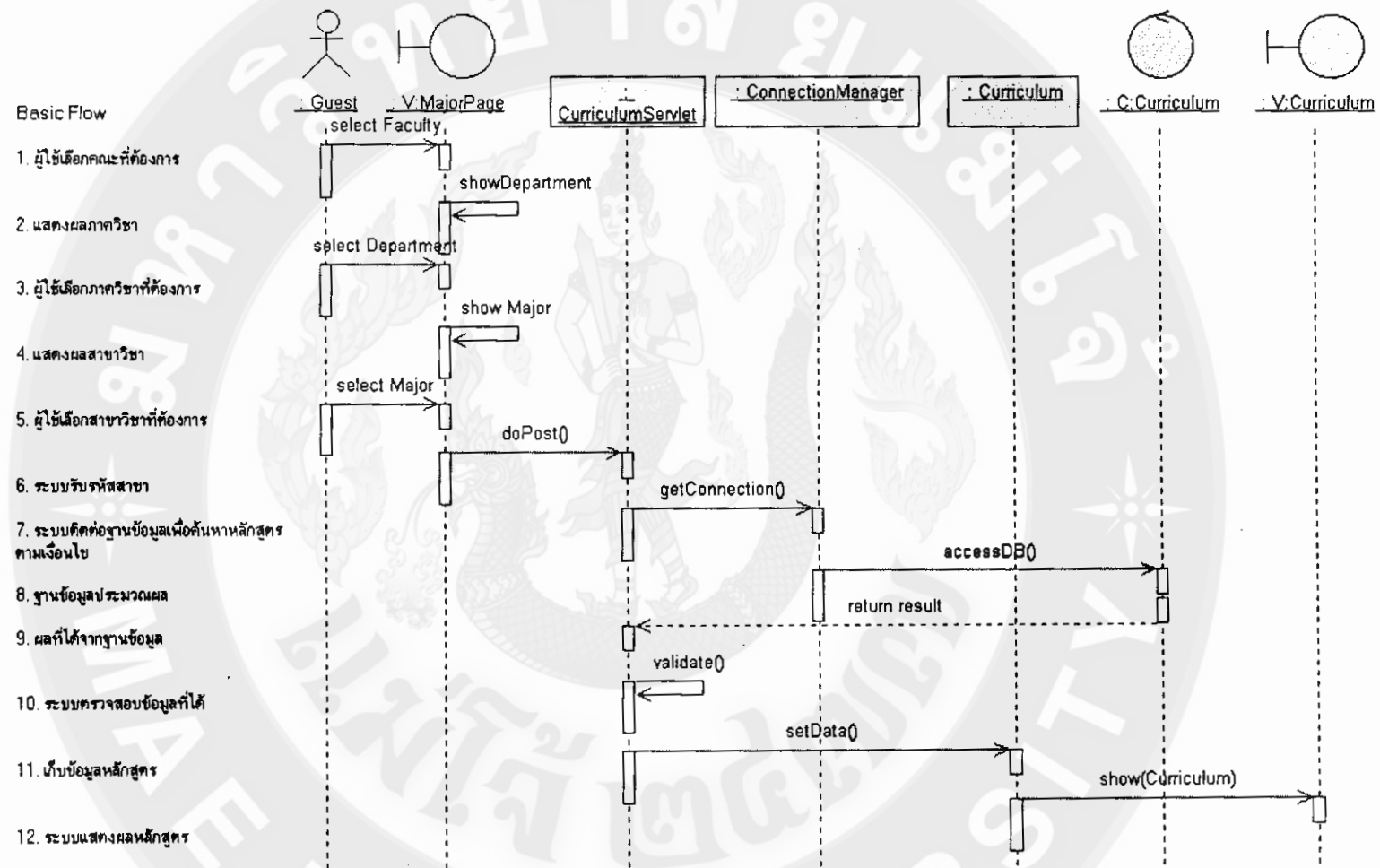
ผู้ใช้เลือกคณะ ระบบแสดงภาควิชาภายในคณะที่เลือก ผู้ใช้เลือกภาควิชา ระบบแสดงสาขาวิชาที่อยู่ภายในภาควิชาที่เลือก ผู้ใช้เลือกสาขาวิชา ระบบแสดงหลักสูตรภายในสาขาวิชาที่เลือก

ตารางที่ 3.11 แสดง Diagram Description : ShowStructure 1

ชื่อ Use Case	Structure
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงหลักสูตร
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student , Guest
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ผู้ใช้เลือกคณะที่ต้องการ 2. แสดงผลภาควิชา 3. ผู้ใช้เลือกภาควิชาที่ต้องการ 4. แสดงผลสาขาวิชา 5. ผู้ใช้เลือกสาขาวิชาที่ต้องการ 6. ระบบรับรหัสสาขา 7. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อค้นหาหลักสูตรตามเงื่อนไข 8. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 9. ระบบแสดงผลหลักสูตร
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญเพราะเป็นเงื่อนไขในการแสดงโครงสร้างหลักสูตร
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการดูโครงสร้างหลักสูตร
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	-



รูปที่ 3.27 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 1



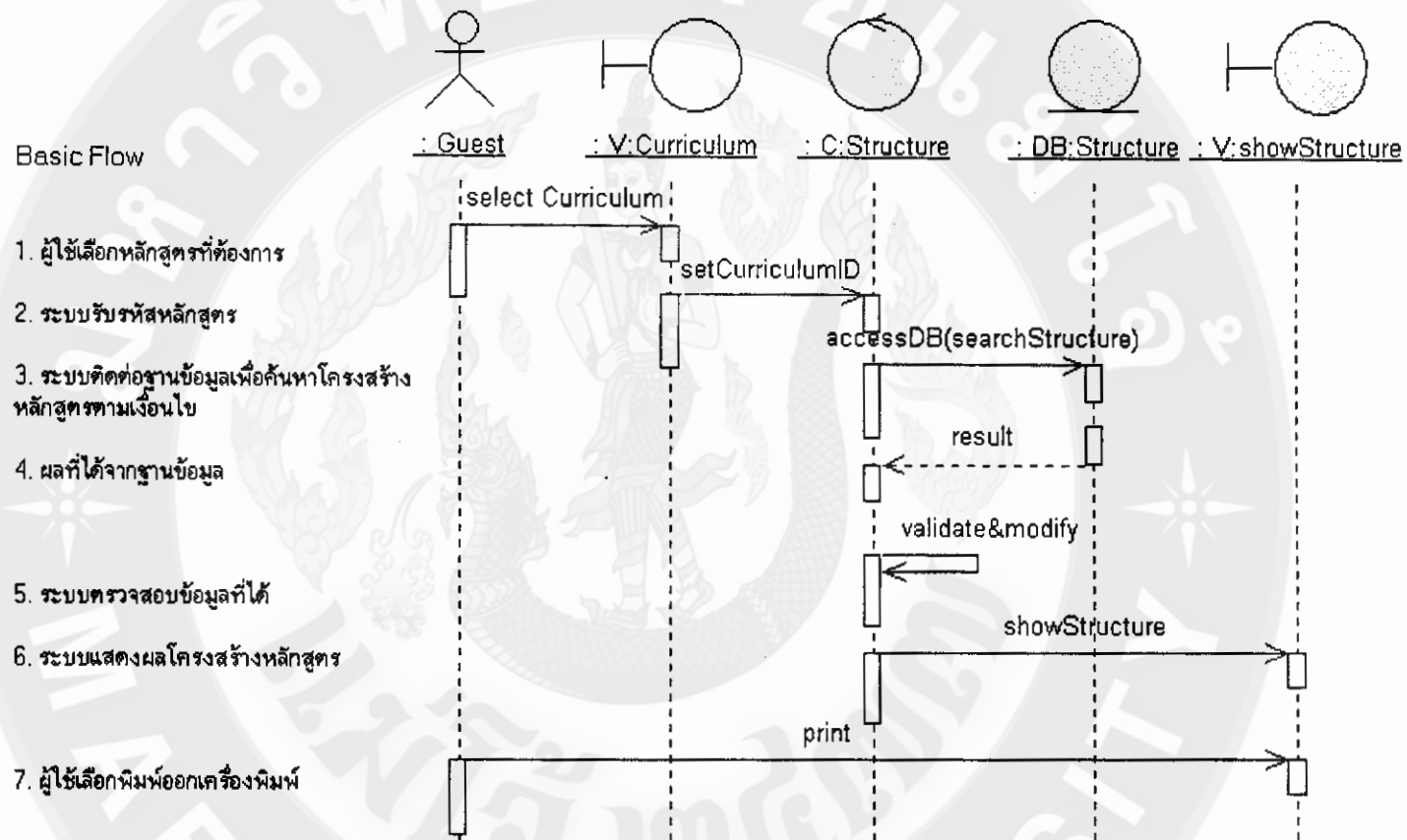
รูปที่ 3.28 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 1 :ShowStructure Control 1

ยูสเคส Structure

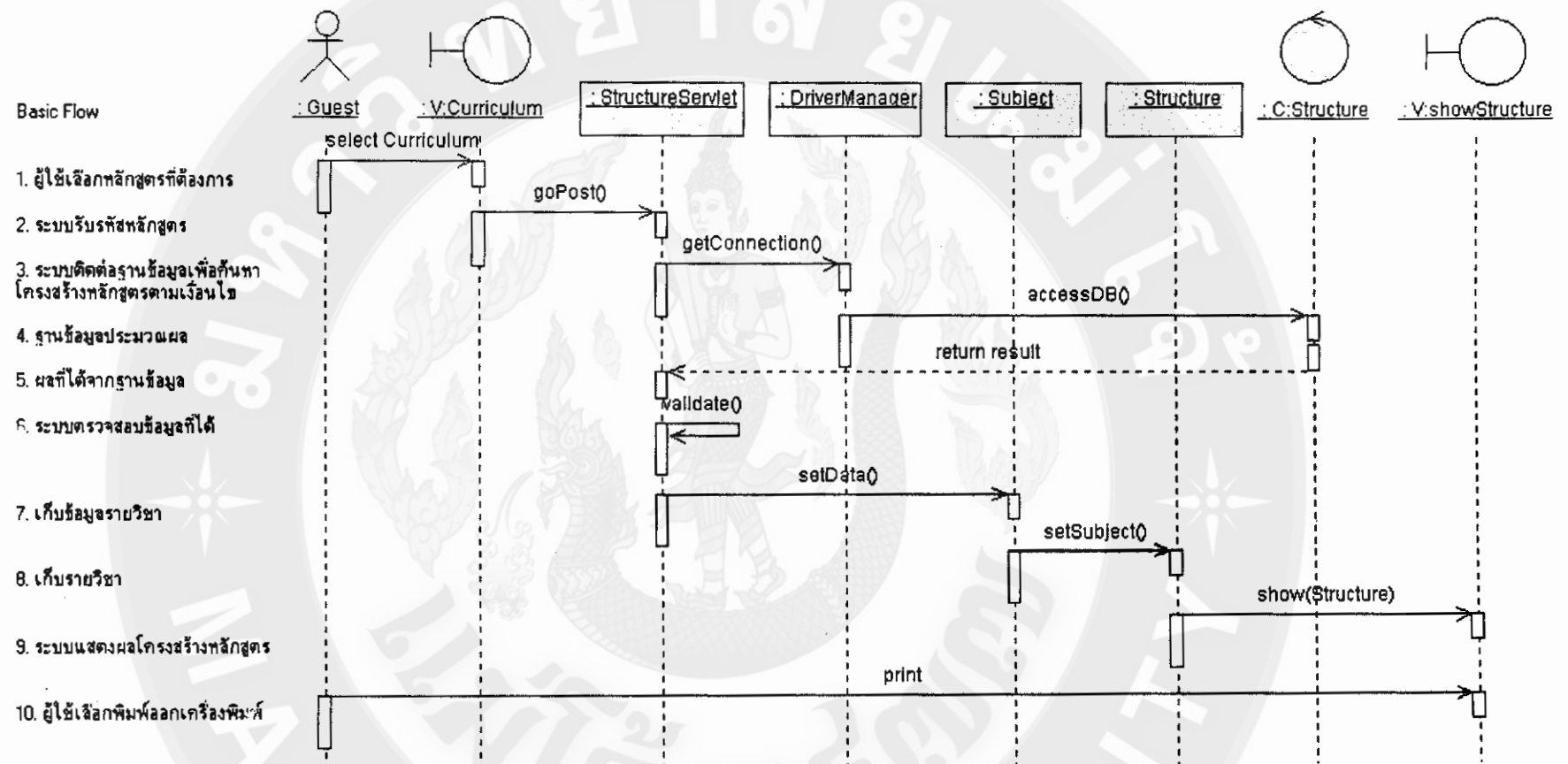
ผู้ใช้เลือกหลักสูตรที่ต้องการ ระบบรับค่าหลักสูตร และระบบค้นหาโครงสร้างหลักสูตร
จากฐานข้อมูล แล้วแสดงผล โครงสร้างหลักสูตร

ตารางที่ 3.12 แสดง Diagram Description : ShowStructure 2

ชื่อ Use Case	Structure
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงโครงสร้างหลักสูตร
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student , Guest
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ผู้ใช้เลือกหลักสูตรที่ต้องการ 2. ระบบรับรหัสหลักสูตร 3. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อค้นหาโครงสร้างหลักสูตรตามเงื่อนไข 4. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 5. ระบบแสดงผล โครงสร้างหลักสูตร 6. ผู้ใช้เลือกพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญมาก เพราะ แสดงข้อมูล โครงสร้างหลักสูตร
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการดูโครงสร้างหลักสูตร
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	Detail



รูปที่ 3.29 แสดงซีควเอนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 2



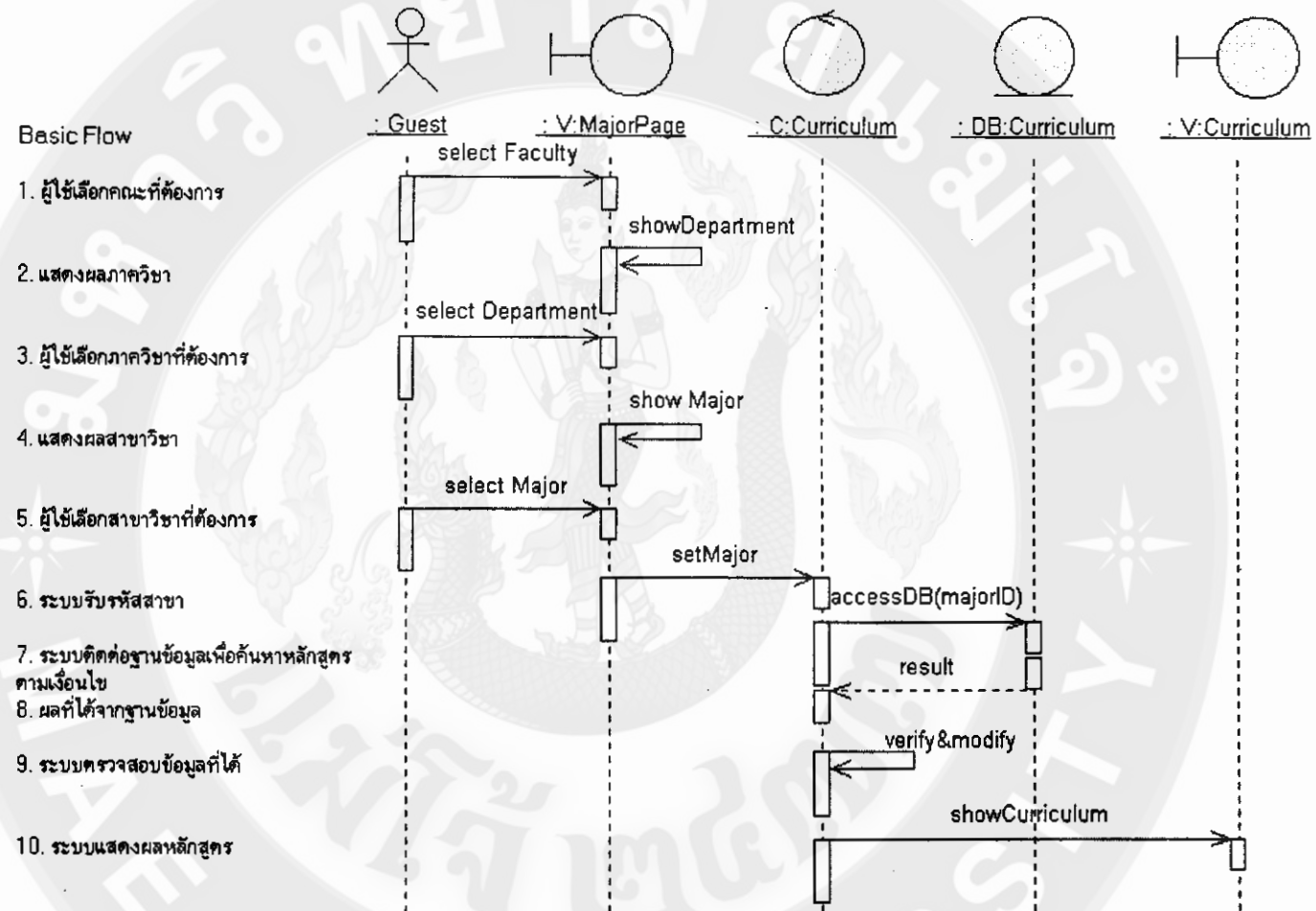
รูปที่ 3.30 แสดงซีควเอนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงโครงสร้างหลักสูตร 2 : ShowStructureControl 2

ยูสเคส StudyProgram

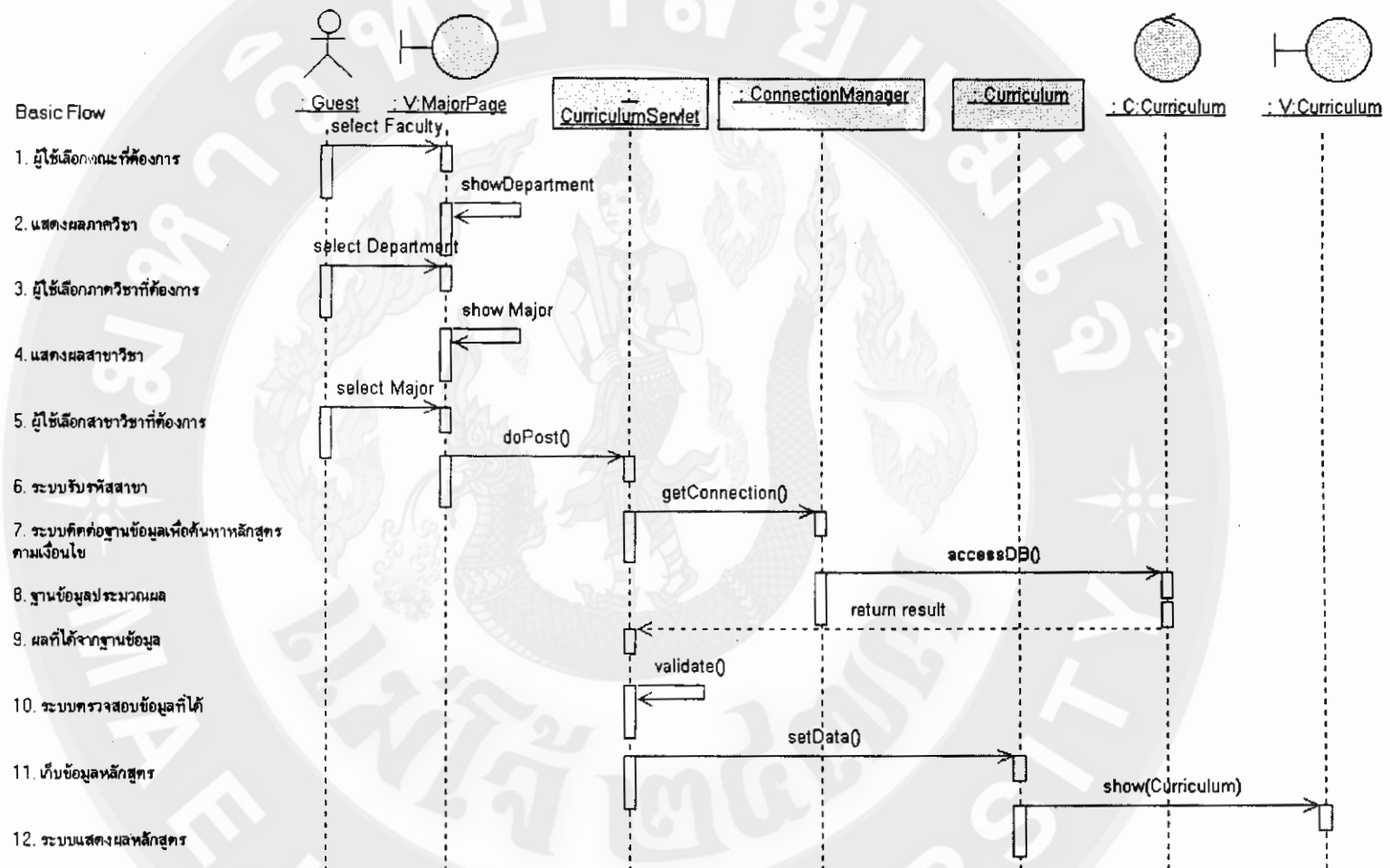
ผู้ใช้เลือกคณะ ระบบแสดงภาควิชาภายในคณะที่เลือก ผู้ใช้เลือกภาควิชา ระบบแสดงสาขาวิชาที่อยู่ภายในภาควิชาที่เลือก ผู้ใช้เลือกสาขาวิชา ระบบแสดงหลักสูตรภายในสาขาวิชาที่เลือก

ตารางที่ 3.13 แสดง Diagram Description : ShowStudyProgram 1

ชื่อ Use Case	StudyProgram
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงหลักสูตร
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student , Guest
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ผู้ใช้เลือกคณะที่ต้องการ 2. แสดงผลภาควิชา 3. ผู้ใช้เลือกภาควิชาที่ต้องการ 4. แสดงผลสาขาวิชา 5. ผู้ใช้เลือกสาขาวิชาที่ต้องการ 6. ระบบรับรหัสสาขา 7. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อค้นหาหลักสูตรตามเงื่อนไข 8. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 9. ระบบแสดงผลหลักสูตร
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญเพราะเป็นเงื่อนไขในการแสดงโครงสร้างหลักสูตร
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการดูแผนการเรียน
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	-



รูปที่ 3.31 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 1



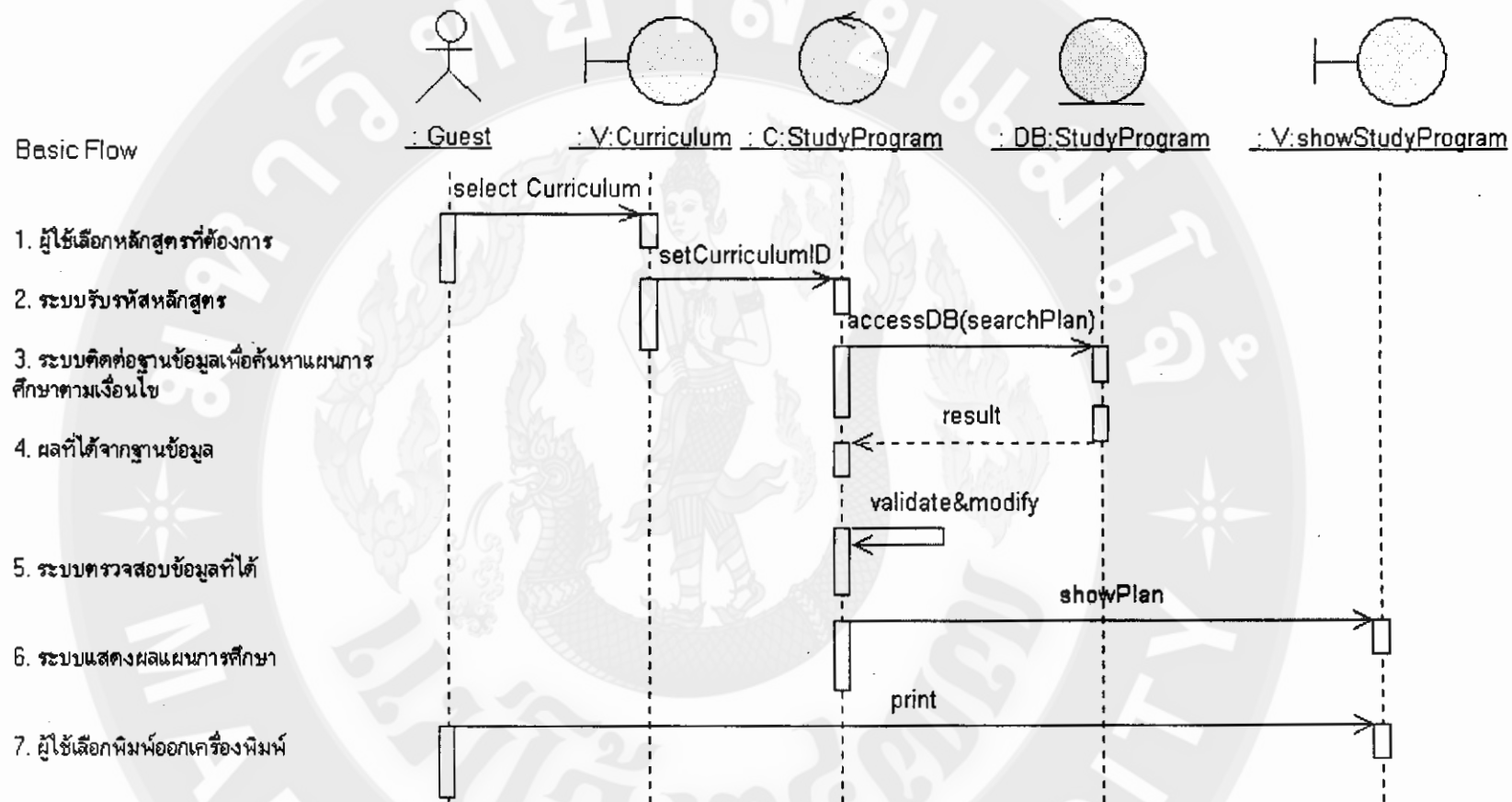
รูปที่ 3.32 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 1 : ShowStuProgramControl 1

ยูสเคส ShowStudyProgram 2

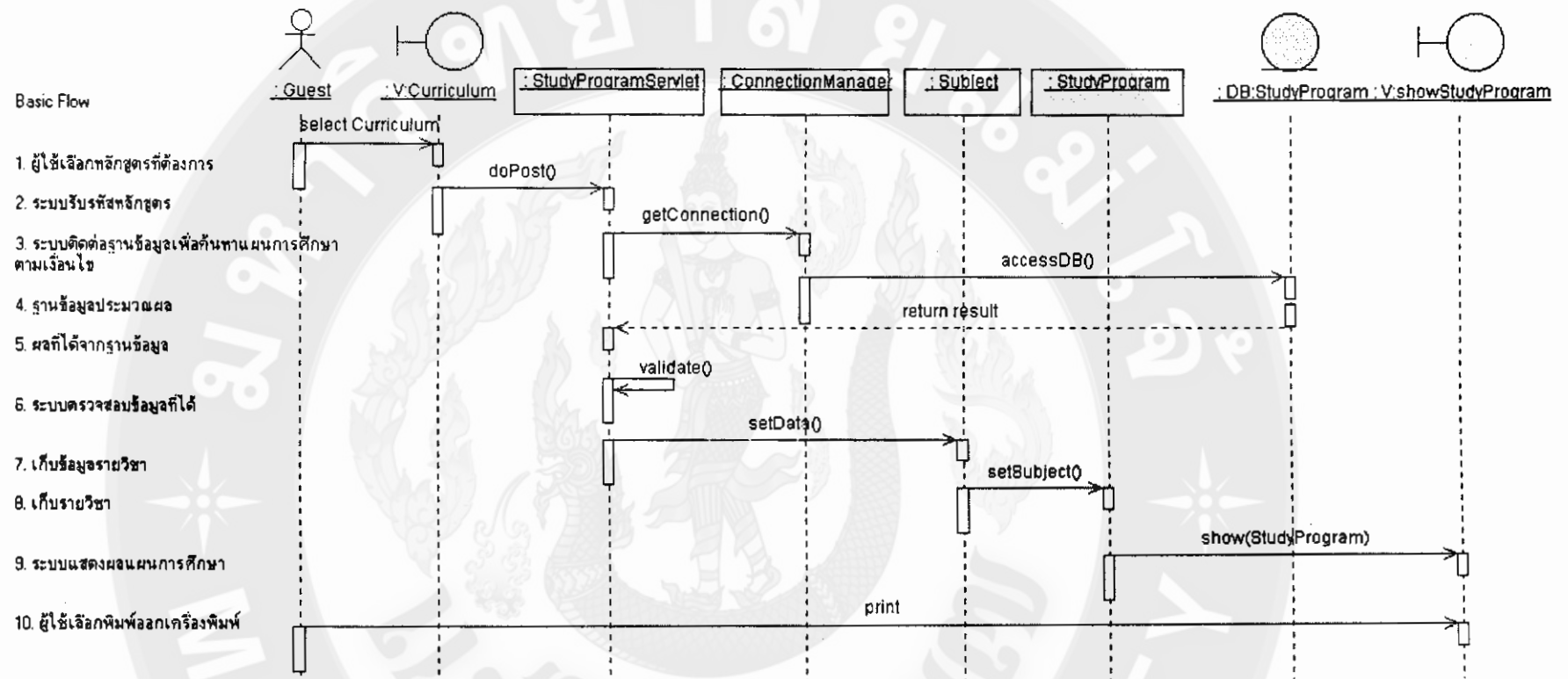
ผู้ใช้เลือกหลักสูตรที่ต้องการ ระบบรับค่าหลักสูตร และระบบค้นหาแผนการเรียนจากฐานข้อมูล แล้วแสดงผลแผนการศึกษา

ตารางที่ 3.14 แสดง Diagram Description : ShowStudyProgram 2

ชื่อ Use Case	StudyProgram
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงแผนการศึกษา
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student , Guest
Overview	
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ผู้ใช้เลือกหลักสูตรที่ต้องการ 2. ระบบรับรหัสหลักสูตร 3. ระบบติดต่อฐานข้อมูลเพื่อค้นหาแผนการศึกษาตามเงื่อนไข 4. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 5. ระบบแสดงผลแผนการศึกษา 6. ผู้ใช้เลือกพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญมากเพราะ แสดงแผนการศึกษา
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการดูแผนการศึกษา
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	Detail



รูปที่ 3.33 แสดงซีควเอนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 2



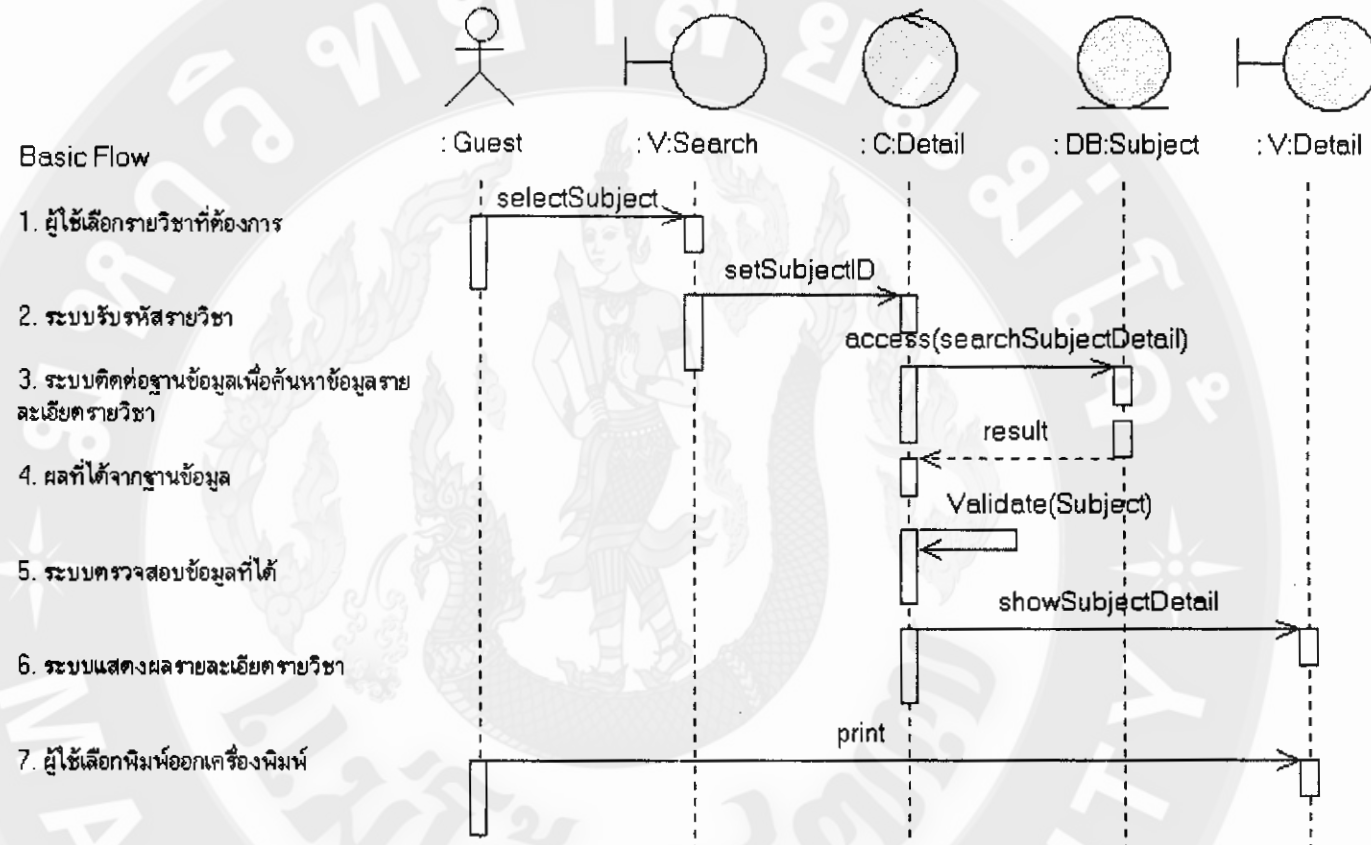
รูปที่ 3.34 แสดงซีควเอนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงแผนการศึกษา 2 : ShowStudyProgramControl 2

ยูสเคส Detail

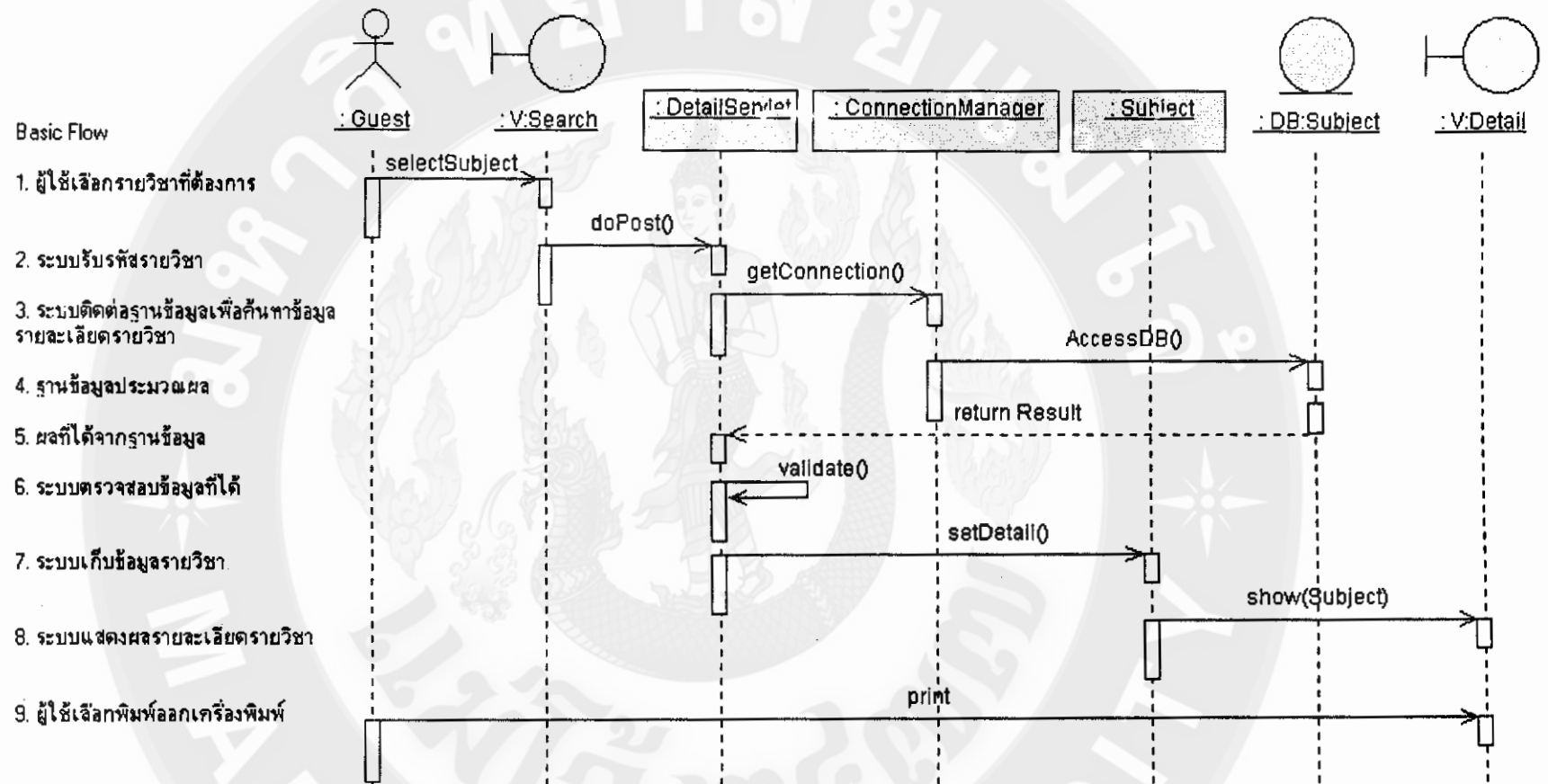
ผู้ใช้เลือกรายวิชาที่ต้องการดูรายละเอียด ระบบรับค่ารายวิชา และค้นหารายละเอียดในฐานข้อมูล แล้วแสดงผลรายละเอียด

ตารางที่ 3.15 แสดง Diagram Description : Subject Detail

ชื่อ Use Case	Detail
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงรายละเอียดของรายวิชา
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	Student , Guest
Overview	
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. ผู้ใช้เลือกรายวิชาที่ต้องการ 2. ระบบรับรหัสรายวิชา 3. ระบบคิดคำนวณข้อมูลเพื่อค้นหาข้อมูลรายละเอียดรายวิชา 4. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ได้ 5. ระบบแสดงผลรายละเอียดรายวิชา 6. ผู้ใช้เลือกพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญ เพราะ แสดงรายละเอียดของรายวิชา
ความถี่ในการใช้	เมื่อต้องการดูรายละเอียดของรายวิชา
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	Search , Structure , StudyProgram
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	-



รูปที่ 3.35 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงรายละเอียดรายวิชา



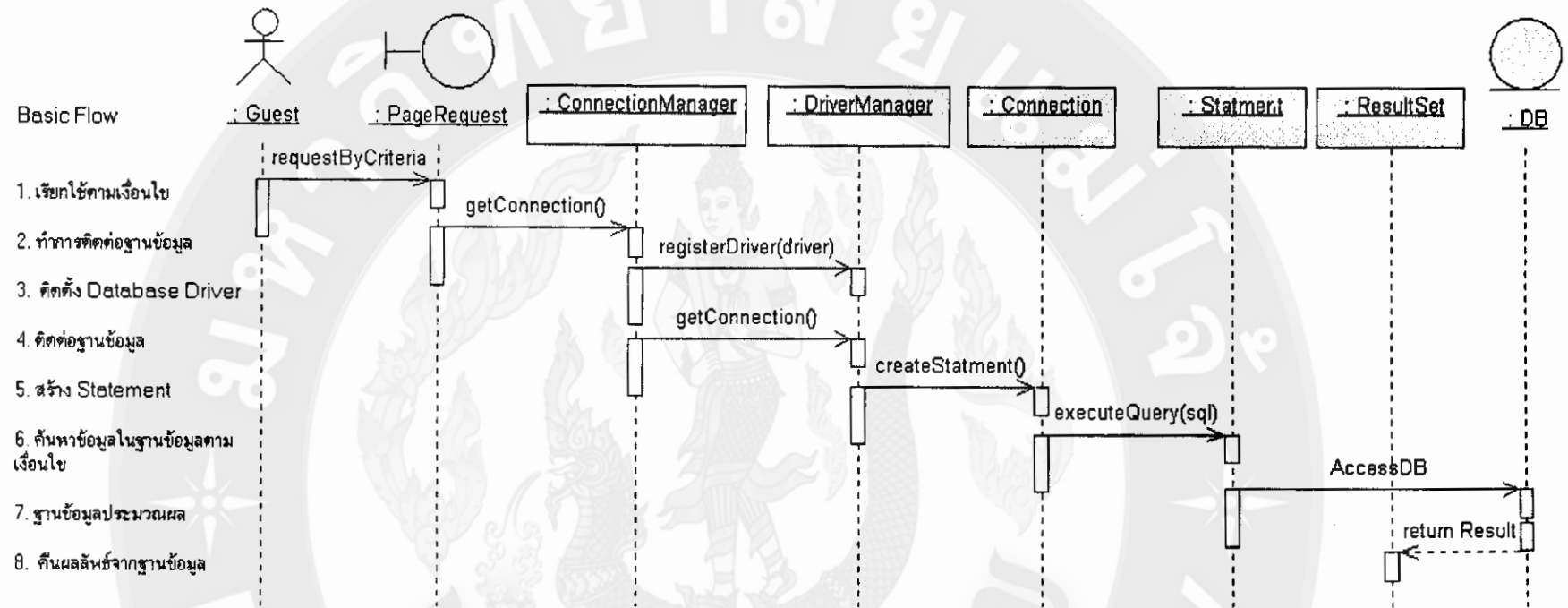
รูปที่ 3.36 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของการแสดงรายละเอียดรายวิชา : Subject Detail Control

ยูสเคส ConnectionManager

ใช้สำหรับติดต่อฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.16 แสดง Diagram Description : ConnectionManager

ชื่อ Use Case	-
วัตถุประสงค์	ใช้ติดต่อฐานข้อมูล
Actor(s) ที่เกี่ยวข้อง	-
ขั้นตอนการทำงานหลัก	1. เรียกใช้ตามเงื่อนไข 2. ทำการติดต่อฐานข้อมูล 3. คิดตั้ง Database Driver 4. ติดต่อฐานข้อมูล 5. สร้าง Statement 6. ค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลตามเงื่อนไข 7. ฐานข้อมูลประมวลผล 8. คืนผลลัพธ์จากฐานข้อมูล
ทางเลือกในกิจกรรม	-
ลำดับความสำคัญ	สำคัญมาก เพราะ เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อฐานข้อมูล
ความถี่ในการใช้	เมื่อติดต่อฐานข้อมูล
Use Case ที่เกิดขึ้นก่อน	-
Use Case ที่เกิดขึ้นภายหลัง	-

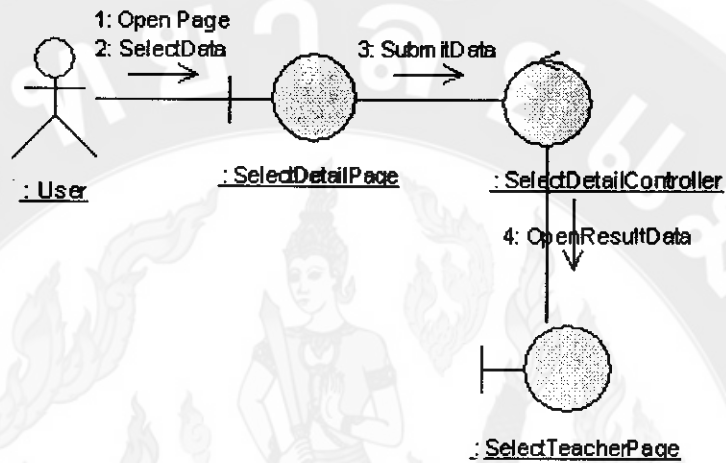


รูปที่ 3.37 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมในส่วนของ ConnectionManager

3.2.4 คอลลาบอเรชัน

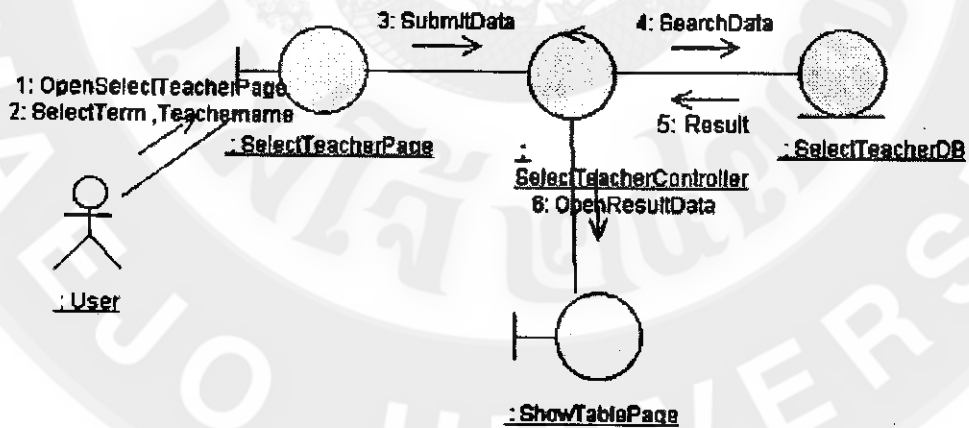
คอลลาบอเรชันไคอะแกรมทำหน้าที่ขยายการทำงานของยูสเคส โดยแสดงการทำงานระหว่างออปเจกต์ต่าง ๆ ที่ส่งแมสเสจถึงกัน โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของออปเจกต์เป็นหลัก จากการวิเคราะห์สามารถสร้างคอลลาบอเรชันไคอะแกรมได้ดังนี้

1. Select Detail



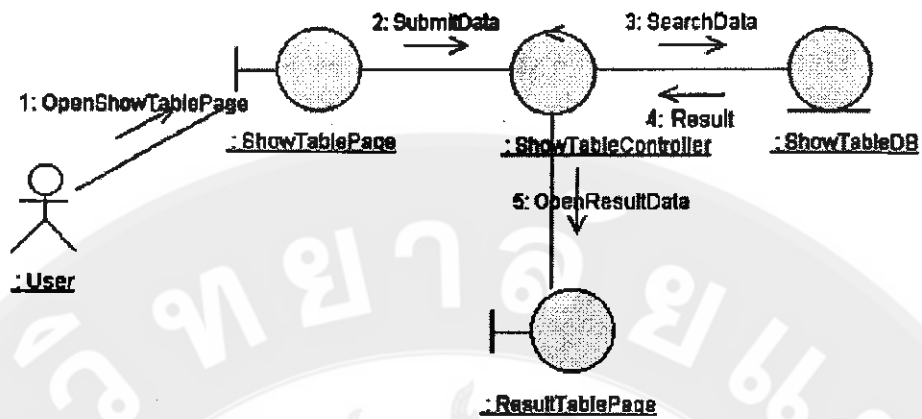
รูปที่ 3.38 แสดงคอลลาบอเรชันไคอะแกรมของ Select Detail

2. Select Teacher



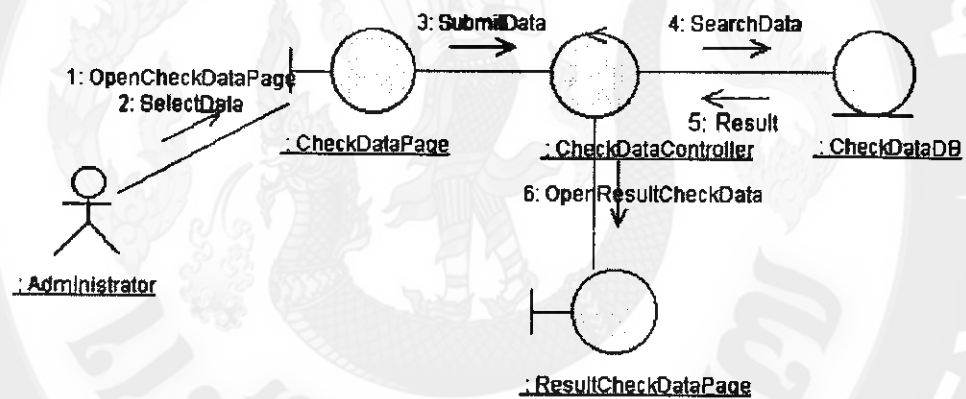
รูปที่ 3.39 แสดงคอลลาบอเรชันไคอะแกรมของ Select Teacher

3. Show Table



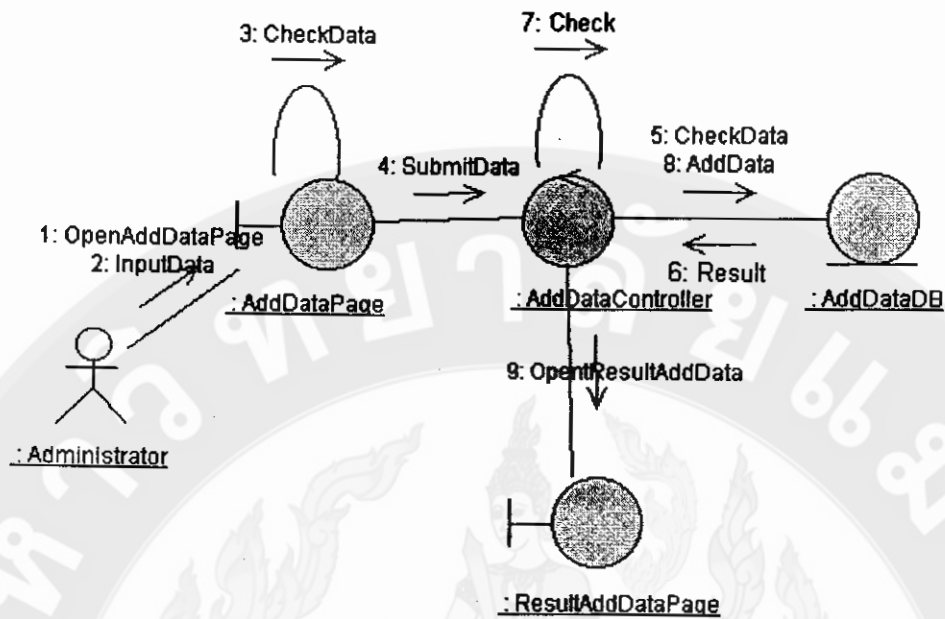
รูปที่ 3.40 แสดงคอลลาบอเรชันไดอแกรมของ Show Table

4. Check Data



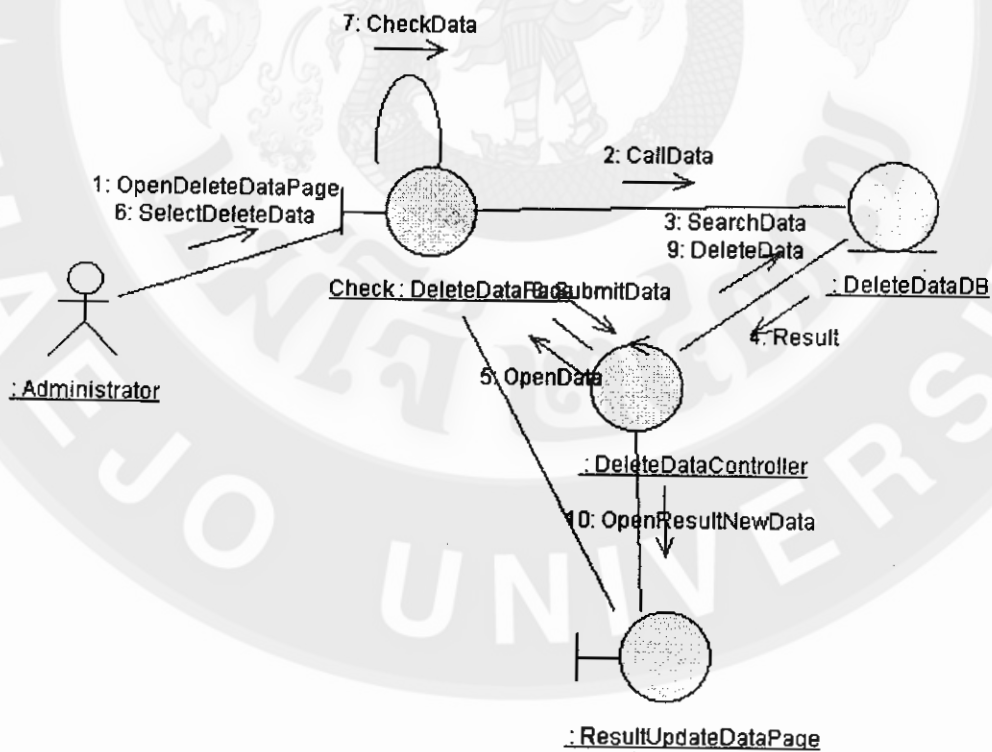
รูปที่ 3.41 แสดงคอลลาบอเรชันไดอแกรมของ Check Data

5. Add Data



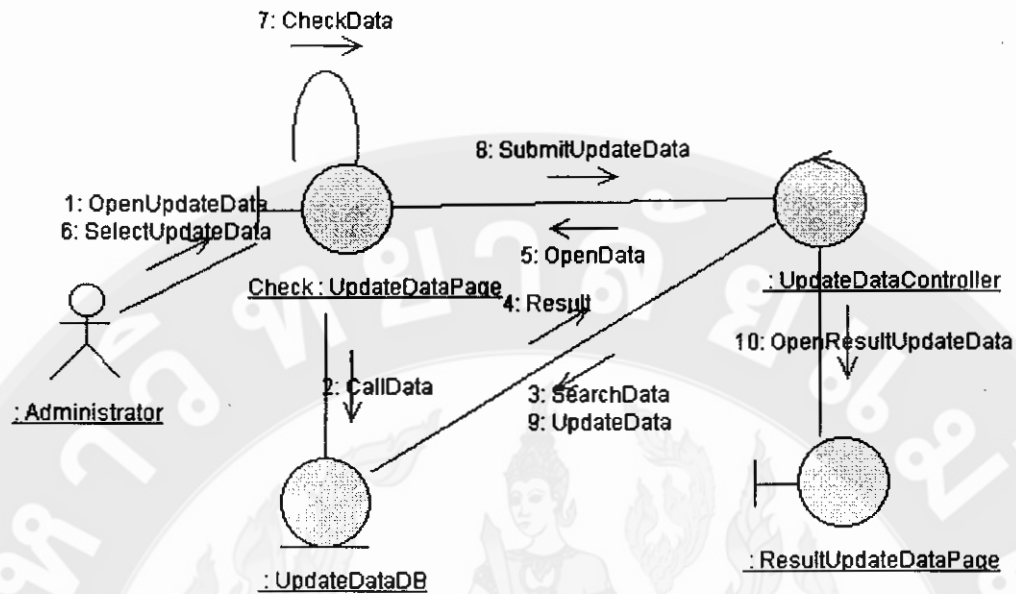
รูปที่ 3.42 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Add Data

6. Delete Data



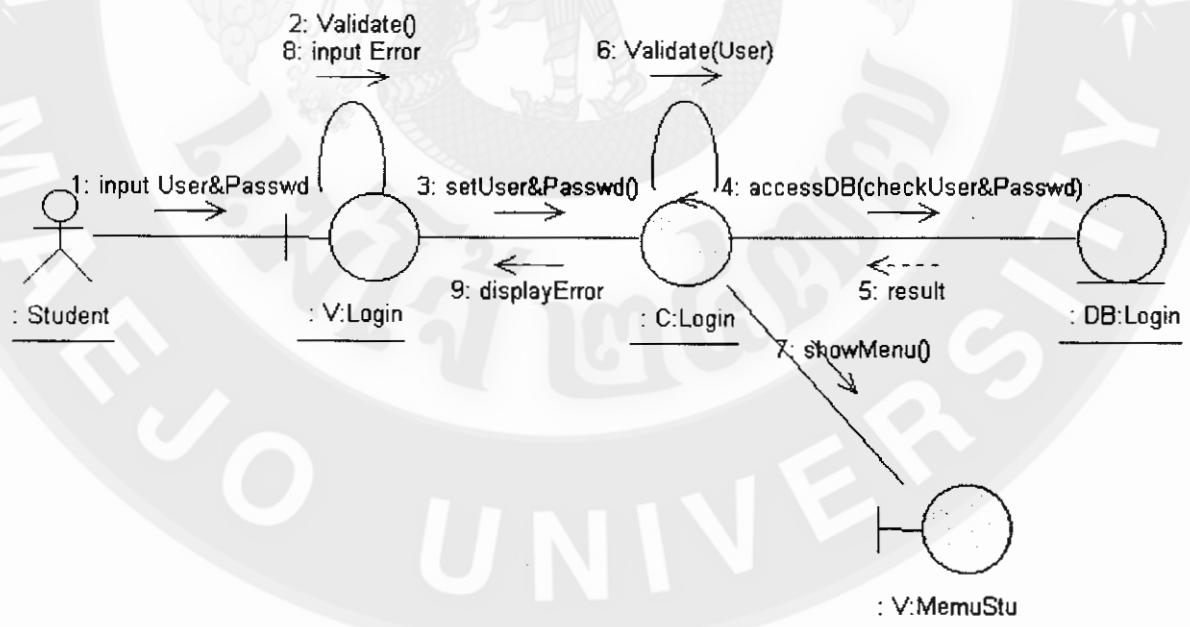
รูปที่ 3.43 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Delete Data

7. Update Data



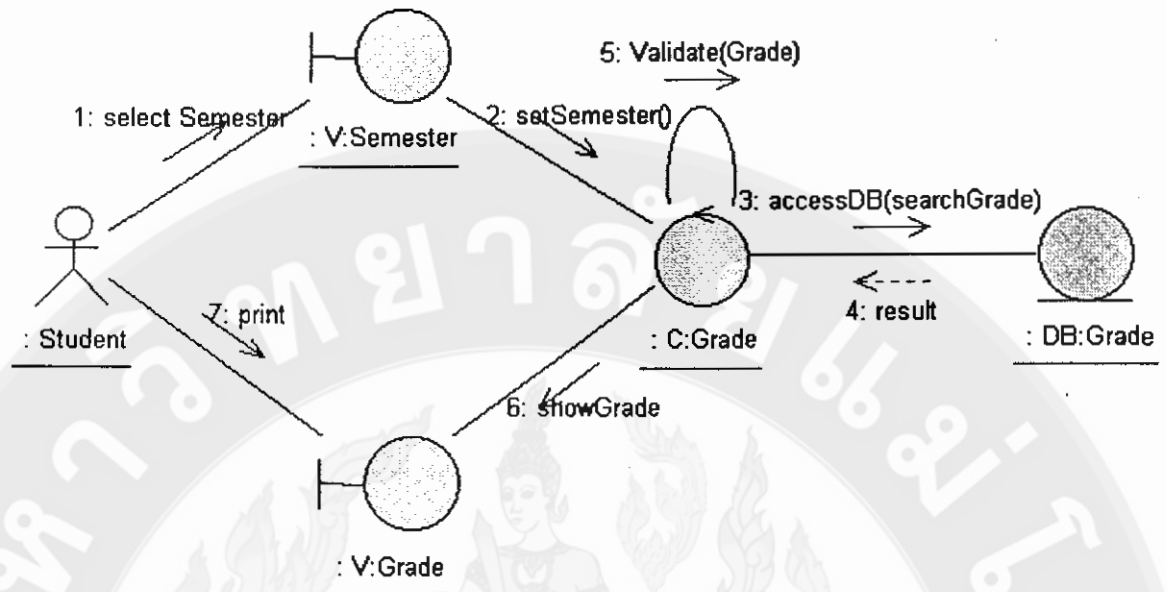
รูปที่ 3.44 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมของ Update Data

8. การเข้าสู่ระบบ



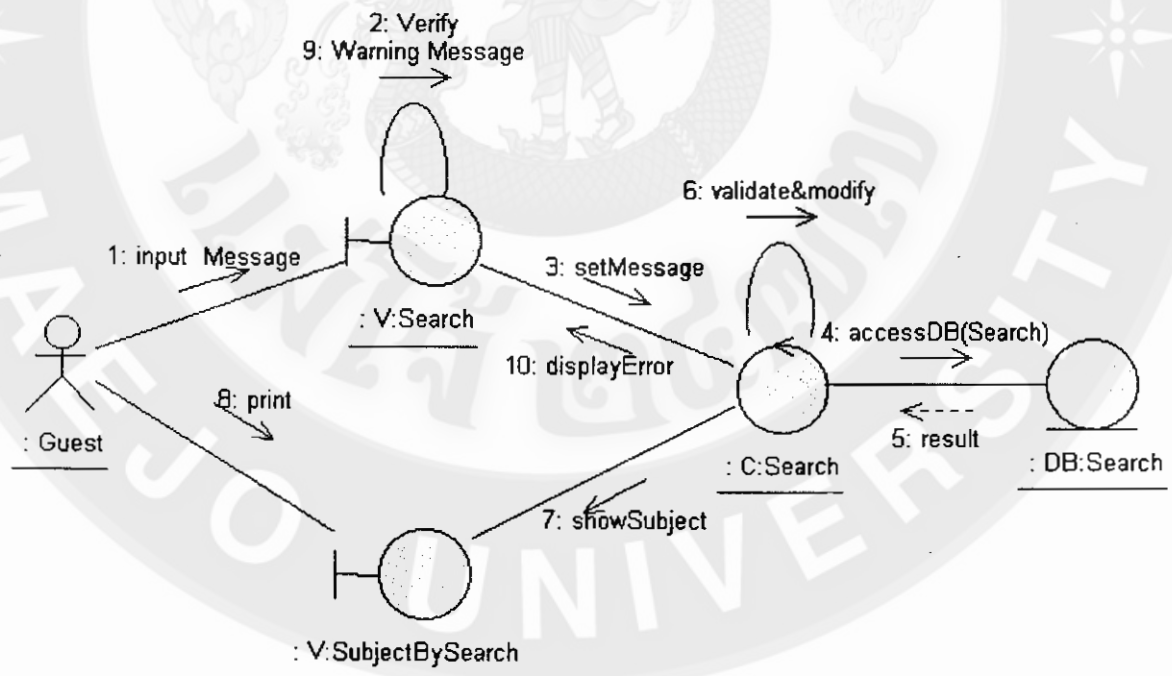
รูปที่ 3.45 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนการเข้าสู่ระบบ

9. แสดงผลการเรียน



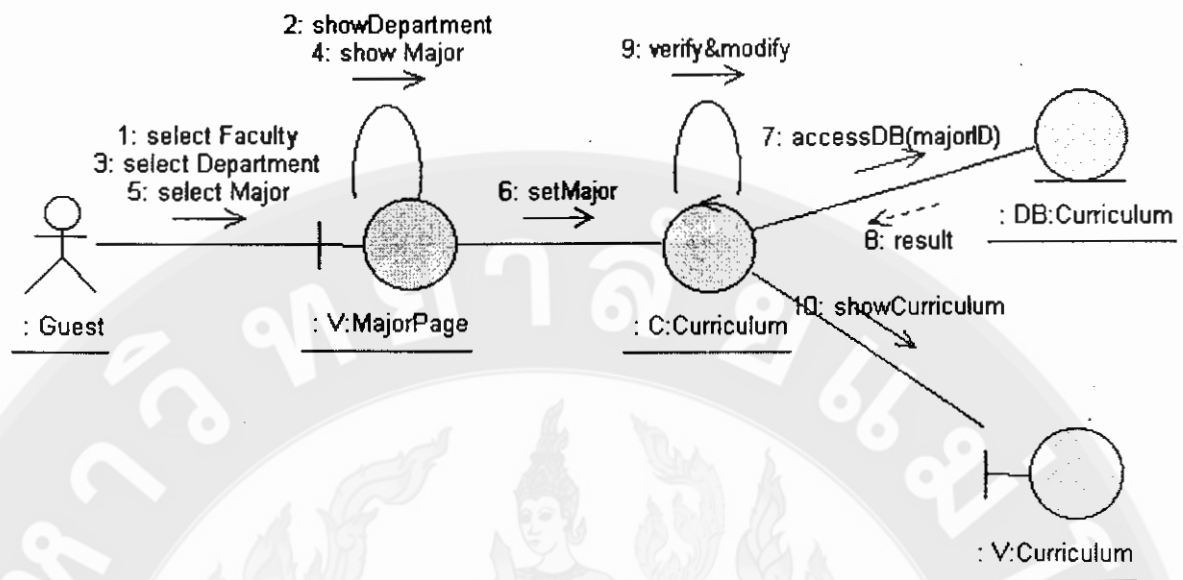
รูปที่ 3.46 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนแสดงผลการเรียน

10. ค้นหารายวิชา



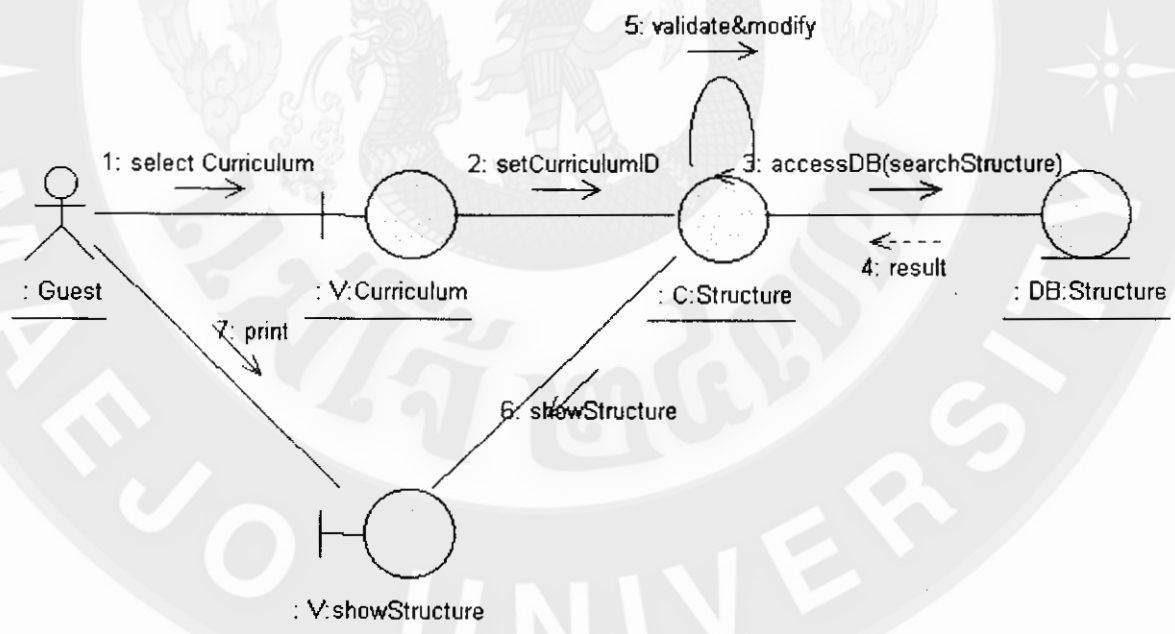
รูปที่ 3.47 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนค้นหารายวิชา

11. แสดงโครงสร้างหลักสูตร 1



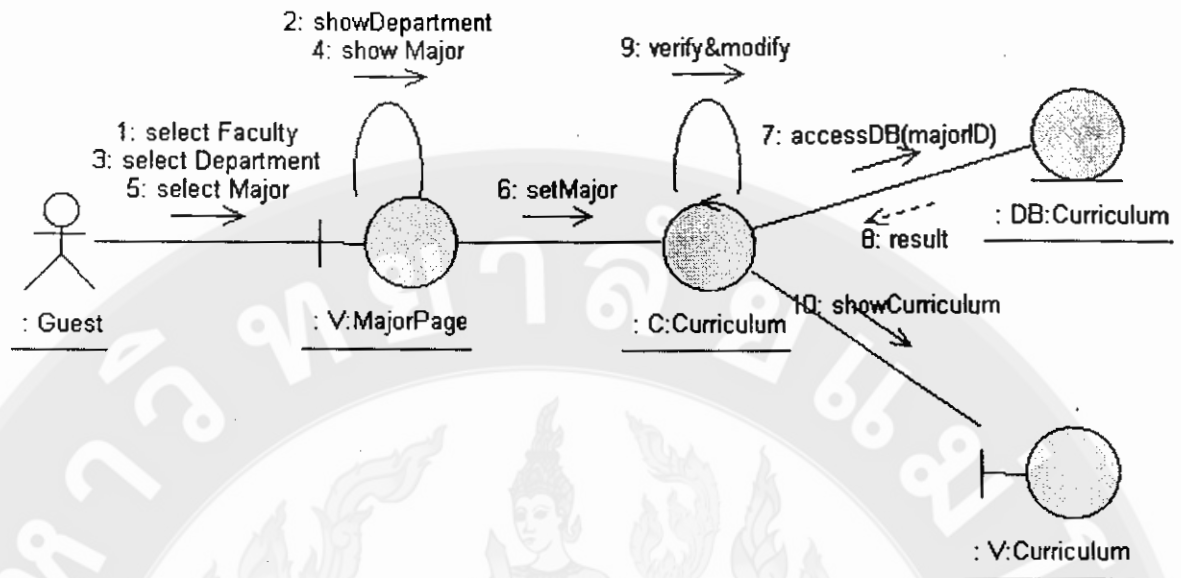
รูปที่ 3.48 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนแสดงโครงสร้างหลักสูตร (ส่วนที่ 1)

12. แสดงโครงสร้างหลักสูตร 2



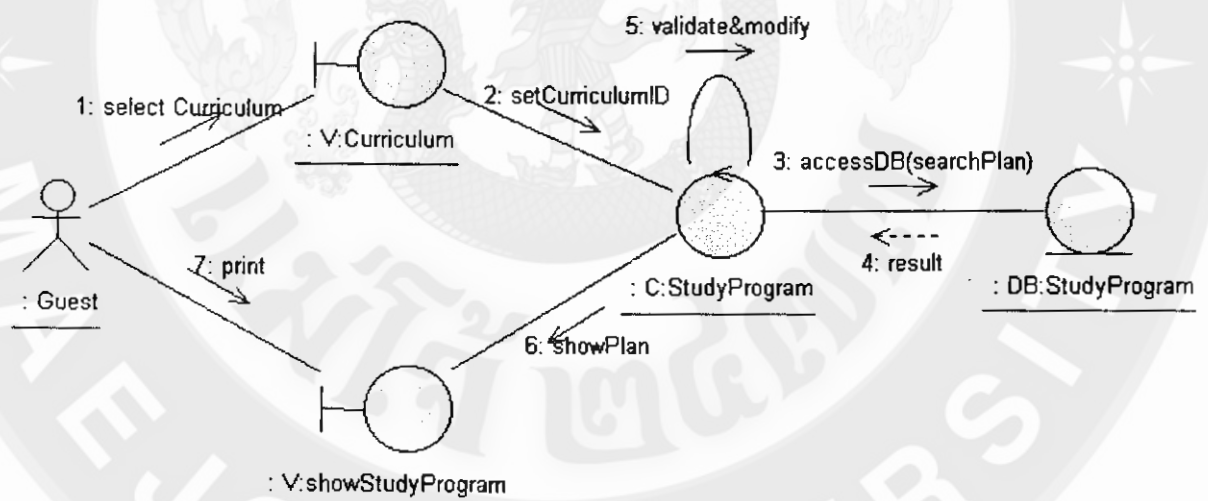
รูปที่ 3.49 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนแสดงโครงสร้างหลักสูตร (ส่วนที่ 2)

13. แสดงแผนการเรียนรู้ 1



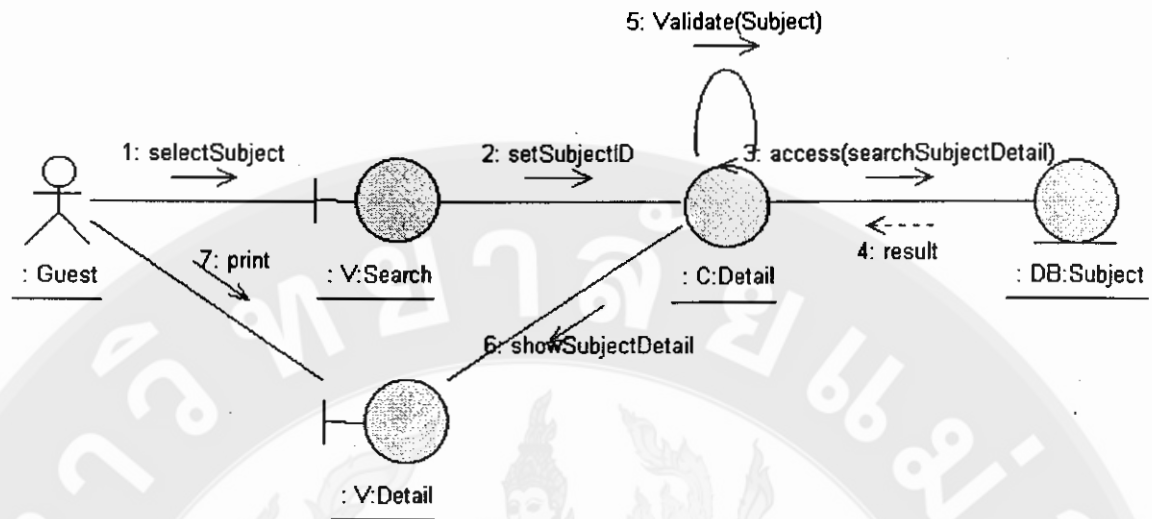
รูปที่ 3.50 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนแสดงแผนการเรียนรู้ (ส่วนที่ 1)

14. แสดงแผนการเรียนรู้ 2



รูปที่ 3.51 แสดงคอลลาบอเรชันไดอะแกรมในส่วนแสดงแผนการเรียนรู้ (ส่วนที่ 2)

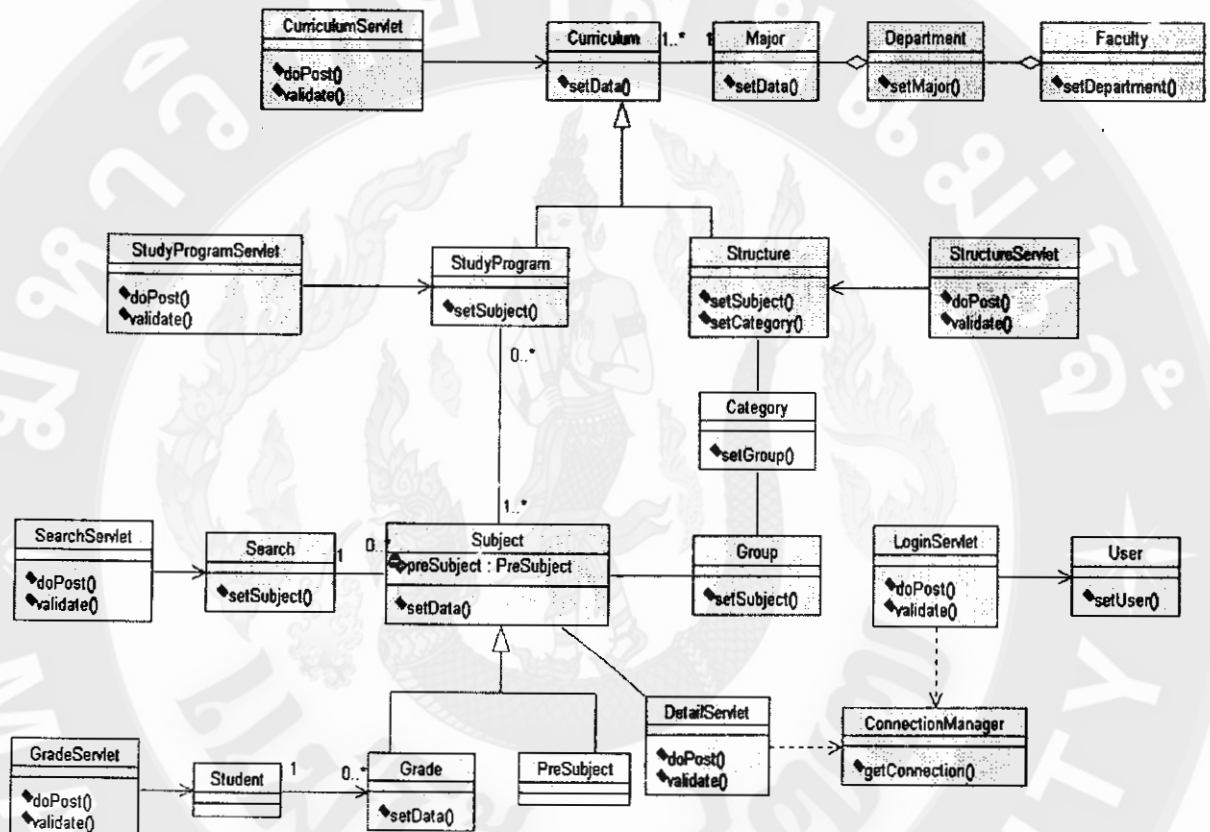
15. แสดงรายละเอียดรายวิชา



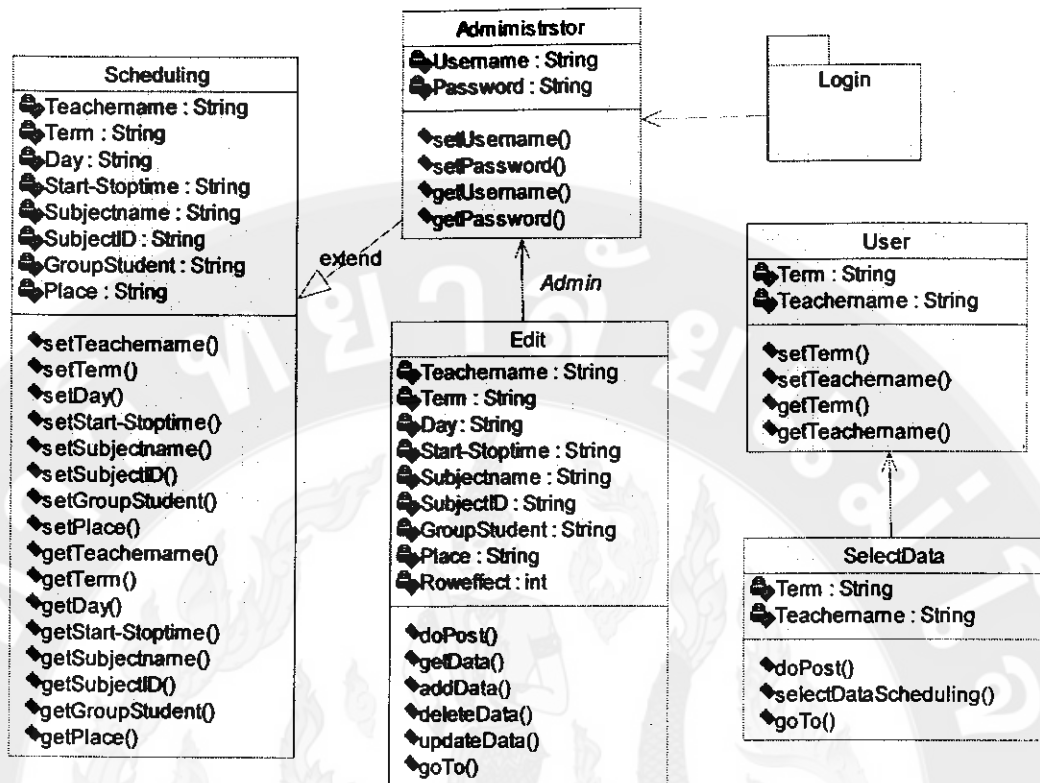
รูปที่ 3.52 แสดงคอลลาบอเรนซ์ไคอะแกรมในส่วนแสดงรายละเอียดรายวิชา

3.2.5 คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรมใช้สำหรับกำหนดรายละเอียดแบบ Static View ของระบบในรูปแบบของคลาสและความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างกัน โดยไดอะแกรมจะแสดงถึง 3 อย่างคือ คลาส ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แอตทริบิวต์และเมธอด ไดอะแกรมนี้ถือว่าเป็นไดอะแกรมที่สำคัญที่สุดในการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ จะแสดงแนวคิดในรูปของสิ่งที่ป็นรูปธรรมที่ได้จากนามธรรม



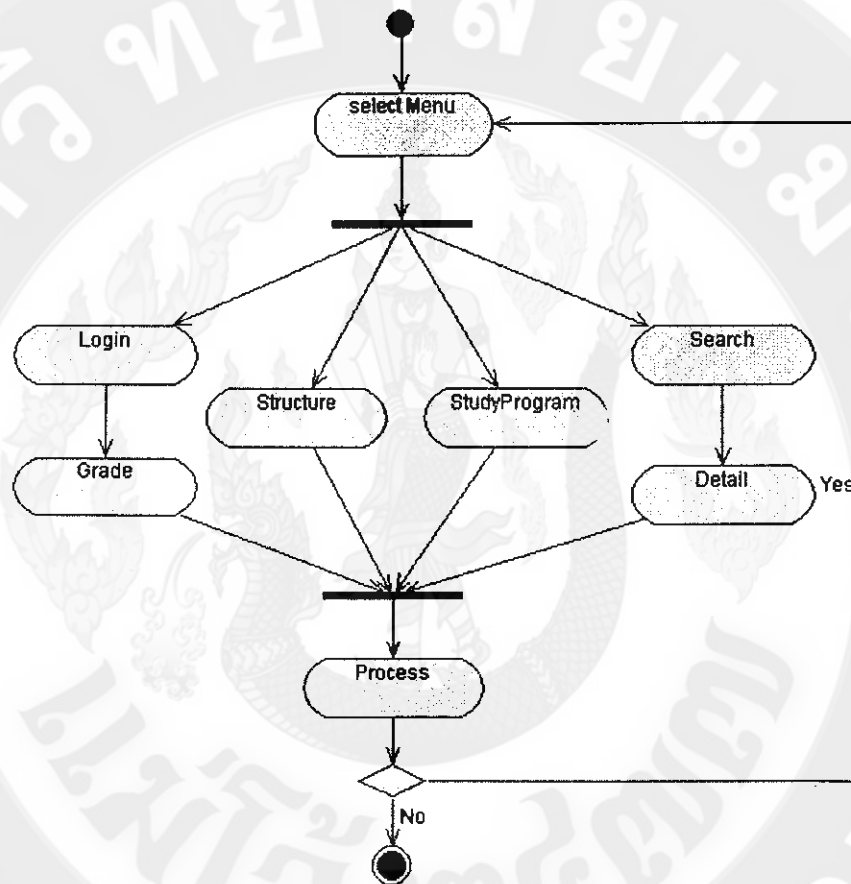
รูปที่ 3.53 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสไดอะแกรมของระบบ



รูปที่ 3.54 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสไคอะแกรมของระบบ (ต่อ)

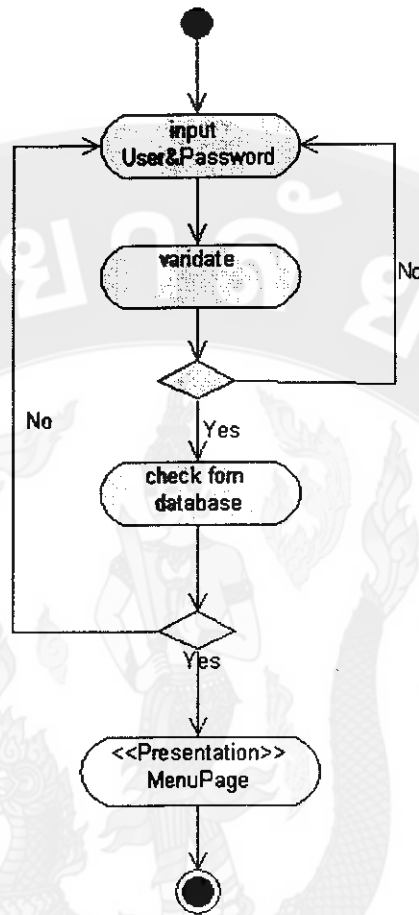
3.2.6 แอคทิวิตีไดอะแกรม

Activity Diagram มีลักษณะคล้ายกับ Work Flow จุดประสงค์ของไดอะแกรมนี้เพื่ออธิบายภาพรวมของระบบตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานจนสิ้นสุด โดยเน้นไปที่การกระทำและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเป็นหลัก

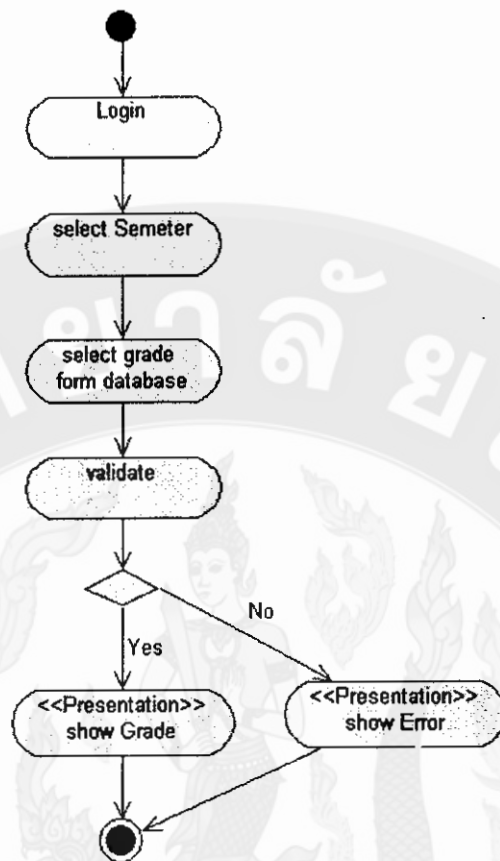


รูปที่ 3.55 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมของระบบ

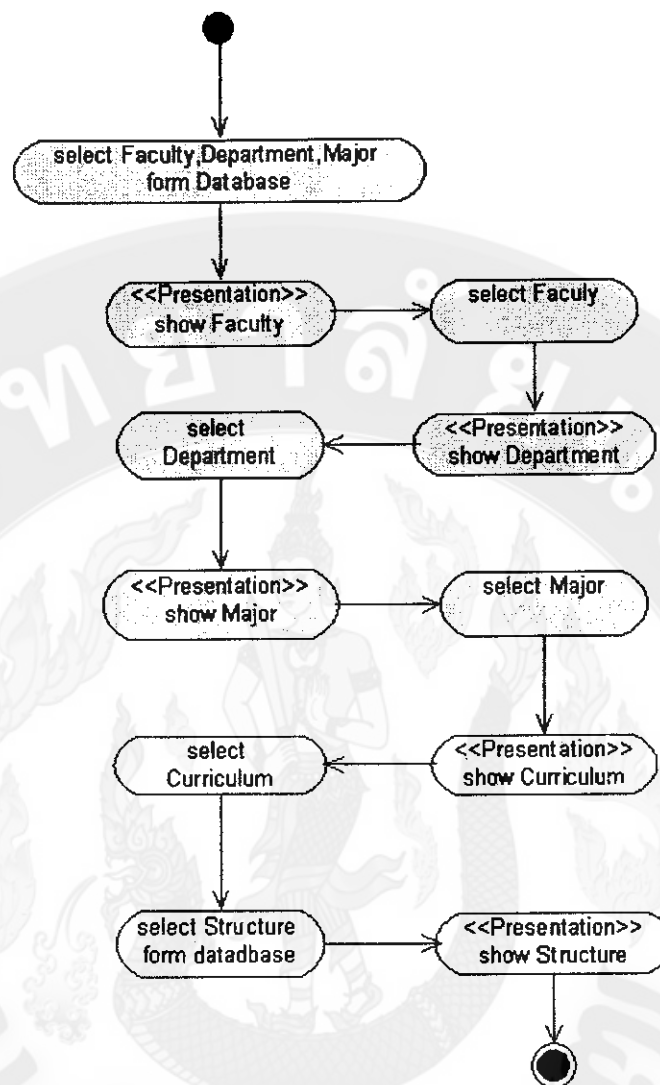
โดยสามารถแยกรายละเอียดของแอคทีวิตีได้อะแกรมได้ดังนี้



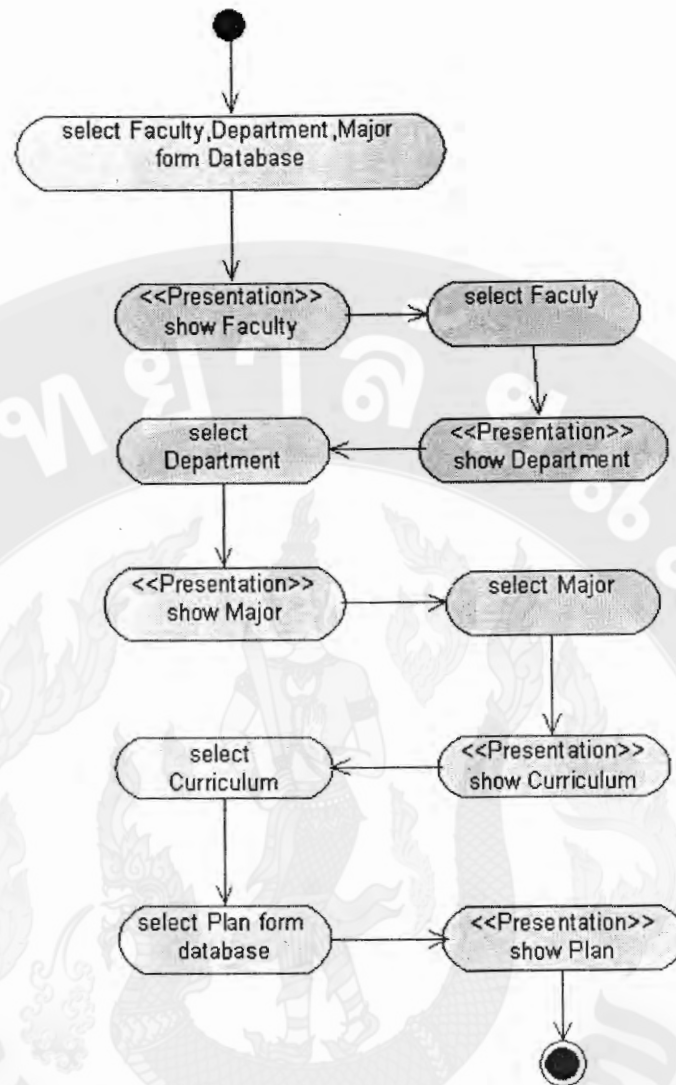
รูปที่ 3.56 แสดงแอคทีวิตีไดอะแกรมส่วนเข้าสู่ระบบ



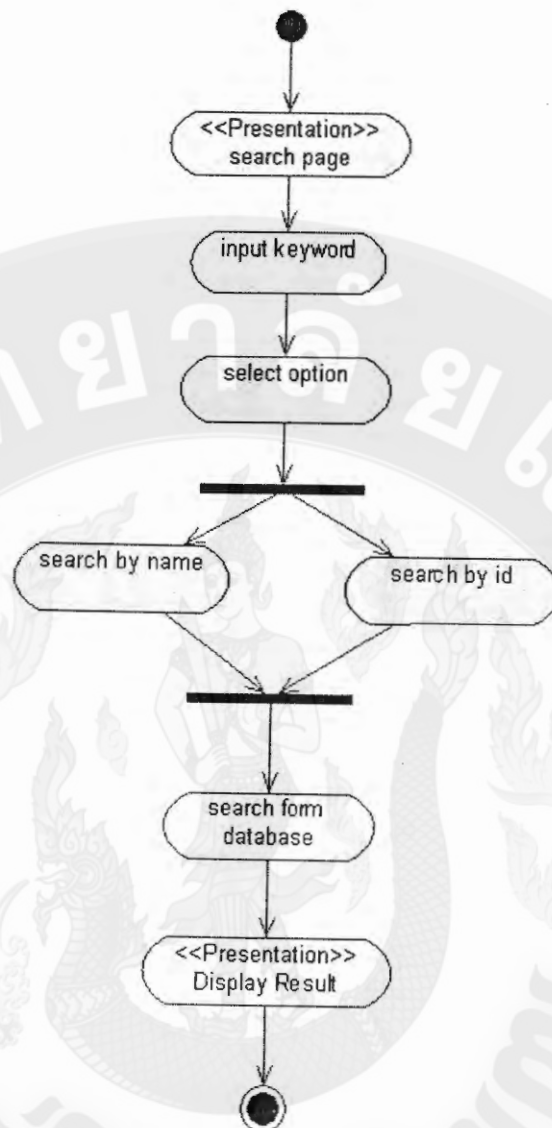
รูปที่ 3.57 แสดงเอกทวิติโคอะแกรมส่วนแสดงผลการเรียน



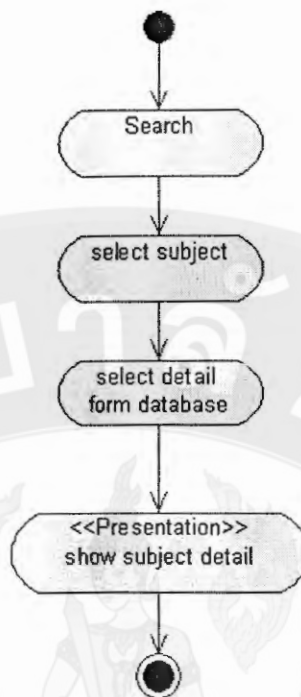
รูปที่ 3.58 แสดงแอกทिवิตีไดอะแกรมส่วนแสดงโครงสร้างหลักสูตร



รูปที่ 3.59 แสดงแอคทีวิตีไดอะแกรมส่วนแสดงแผนการศึกษา



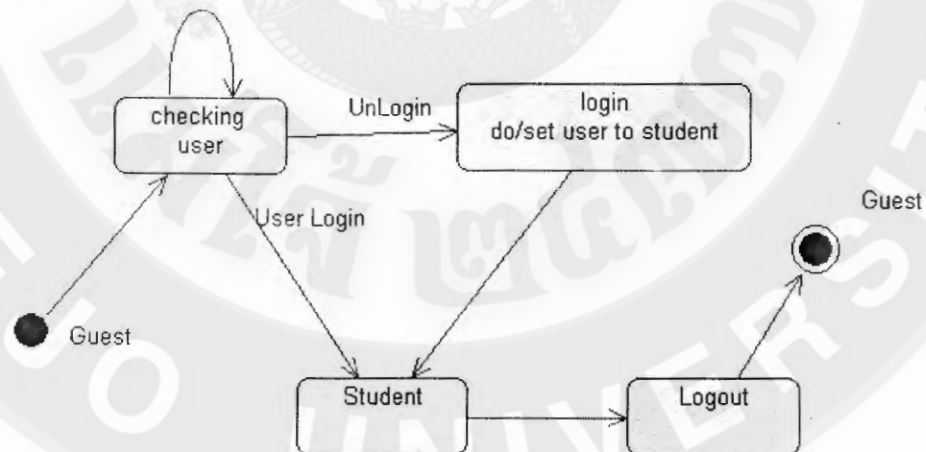
รูปที่ 3.60 แสดงแอคทีวิตีไดอะแกรมส่วนค้นหารายวิชา



รูปที่ 3.61 แสดงแอคทิวิตีไดอะแกรมส่วนแสดงรายละเอียดรายวิชา

3.2.7 สเตทไดอะแกรม

สเตทไดอะแกรม เป็นการอธิบายถึงพฤติกรรมของระบบ รวมทั้งเหตุการณ์ที่มีผลกับการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน



รูปที่ 3.62 แสดงสเตทไดอะแกรมของระบบ

3.3 ดาต้าดิกชันนารี

Data Dictionary เป็นตารางแสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.17 แสดง Data Dictionary : Faculty

Table Name : Faculty					
Description : คณะ					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Faculty_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสคณะ	PrimaryKey
Faculty_ThName	Nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อคณะภาษาไทย	Null
Faculty_EnName	Nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ	Null

ตารางที่ 3.18 แสดง Data Dictionary : Department

Table Name : Department					
Description : ภาควิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Deartment_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสภาควิชา	PrimaryKey
Department_ThName	Nvarchar	250	ตัวอักษร	ชื่อภาควิชาภาษาไทย	Null
Department_EnName	Nvarchar	250	ตัวอักษร	ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ	Null
Faculty_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสคณะ	Null

ตารางที่ 3.19 แสดง Data Dictionary : Major

Table Name : Major					
Description : สาขาวิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Major_ID	Nvarchar	3	ตัวอักษร	รหัสสาขาวิชา	PrimaryKey
Major_ThName	Nvarchar	100	ตัวอักษร	ชื่อสาขาวิชาภาษาไทย	Not Null
Major_EnName	Nvarchar	100	ตัวอักษร	ชื่อสาขาวิชาภาษาอังกฤษ	Not Null
Department_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสภาควิชา	Not Null

ตารางที่ 3.20 แสดง Data Dictionary : Study_Type

Table Name : Study_Type					
Description : ประเภทนักศึกษา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
StudyType_ID	smallint	2	ตัวเลข	รหัสประเภทนักศึกษา	PrimaryKey
StudyType	nvarchar	20	ตัวอักษร	ประเภทนักศึกษา	Not Null

ตารางที่ 3.21 แสดง Data Dictionary : Curriculum_Name

Table Name : Curriculum_Name					
Description : ชื่อหลักสูตร					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Curriculum_NameID	Int	4	ตัวเลข	รหัสชื่อหลักสูตร	PrimaryKey
Curriculum_NameTh	Nvarchar	100	ตัวอักษร	ชื่อหลักสูตรภาษาไทย	Null
Degree_NameTh	nvarchar	70	ตัวอักษร	ชื่อปริญญาภาษาไทย	Null
DegreeShortNameTh	nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อย่อปริญญาภาษาไทย	Null
Curriculum_NameEn	Nvarchar	100	ตัวอักษร	ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ	Null
Degree_NameEn	nvarchar	70	ตัวอักษร	ชื่อปริญญาภาษาอังกฤษ	Null
DegreeShortNameEn	nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อย่อปริญญาภาษาอังกฤษ	Null

ตารางที่ 3.22 แสดง Data Dictionary : Curriculum

Table Name : Curriculum					
Description : หลักสูตร					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Curriculum_ID	Varchar	6	ตัวอักษร	รหัสหลักสูตร	PrimaryKey
Curriculum_NameID	Int	4	ตัวเลข	รหัสชื่อหลักสูตร	Not Null
Major_ID	Nvarchar	3	ตัวอักษร	รหัสสาขาวิชา	Not Null
Total_Unit	Smallint	2	ตัวเลข	หน่วยกิตรวม	Not Null
StudyType_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสประเภทนักศึกษา	Not Null
Date_Announce	Nvarchar	4	ตัวอักษร	ปีที่เริ่มใช้หลักสูตร	Not Null

ตารางที่ 3.23 แสดง Data Dictionary : Student_Detail

Table Name : Student_Detail					
Description : รายละเอียดนักศึกษา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Stu_ID	navrchar	8	ตัวอักษร	รหัสนักศึกษา	PrimaryKey
Entry_Type	nvarchar	50	ตัวอักษร	รหัสประเภทนักศึกษา	Null
Curriculum_ID	varchar	6	ตัวอักษร	รหัสหลักสูตร	Null
Major_ID	nvarchar	3	ตัวอักษร	รหัสสาขาวิชา	Null
Minor_ID	nvarchar	3	ตัวอักษร	รหัสสาขาวิชารอง	Null
Entry_Date	smalldate	4	วัน	วันที่เข้าเป็นนักศึกษา	Null

ตารางที่ 3.24 แสดง Data Dictionary : Subject

Table Name : Subject					
Description : รายวิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Subject_ID	Int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชา	PrimaryKey
Subject_TCode	Nvarchar	6	ตัวอักษร	ชื่อย่อรายวิชาภาษาไทย	Not Null
Subject_TName	Nvarchar	140	ตัวอักษร	ชื่อรายวิชาภาษาไทย	Not Null
Subject_ECode	Nvarchar	6	ตัวอักษร	ชื่อย่อรายวิชาภาษาอังกฤษ	Not Null
Subject_EName	Nvarchar	100	ตัวอักษร	ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ	Not Null
Credit_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสหน่วยกิต	Not Null
Department_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสภาควิชา	Not Null
Term	Smallint	2	ตัวเลข	ภาคการศึกษา	Null
Change_Curr	Smallint	2	ตัวเลข	สถานะการเปลี่ยน	0
Subject_Tdetail	Text	15	ตัวอักษร	คำอธิบายภาษาไทย	Null
Subject_Edetail	Text	16	ตัวอักษร	คำอธิบายภาษาอังกฤษ	Null
Change_Year	Smallint	2	ตัวเลข	ปีที่เริ่มใช้	Null

ตารางที่ 3.25 แสดง Data Dictionary : Subj_Change

Table Name : Subj_Change					
Description : เปลี่ยนแปลงรายวิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Subject_ID	Int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชา	PrimaryKey
Change_Curr	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสเปลี่ยนรายวิชา	PrimaryKey
OldYear	Int	4	ตัวเลข	ปีก่อนเปลี่ยนรายวิชา	Null
NewYear	Int	4	ตัวเลข	ปีที่เริ่มใช้รายวิชา	Null
NewSubject_TCode	Nvarchar	6	ตัวอักษร	ชื่อย่อรายวิชาภาษาไทย	Null
NewSubject_TName	Nvarchar	140	ตัวอักษร	ชื่อรายวิชาภาษาไทย	Null
NewSubj_ECode	Nvarchar	6	ตัวอักษร	ชื่อย่อรายวิชาภาษาอังกฤษ	Null
NewSubject_EName	Nvarchar	100	ตัวอักษร	ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ	Null
Credit_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสหน่วยกิตเก่า	Null
NewCredit_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสหน่วยกิตใหม่	Null
NewDepartment_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสภาควิชา	Null
Subject_TDetail	Text	16	ตัวอักษร	คำอธิบายภาษาไทย	Null
Subject_EDetail	Text	16	ตัวอักษร	คำอธิบายภาษาอังกฤษ	Null

ตารางที่ 3.26 แสดง Data Dictionary : Subject_For_Plan

Table Name : Subject_For_Plan					
Description : แผนการเรียน					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Plan_ID	Varchar	6	ตัวอักษร	รหัสแผนการเรียน	PrimaryKey
Subject_ID	Int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชา	PrimaryKey
Class	Tinyint	1	ตัวเลข	ชั้นปี	Not Null
Term	Tinyint	1	ตัวเลข	ภาคการเรียน	Not Null
Flag	Tinyint	1	ตัวเลข	สถานะ	Not Null
Curriculum_ID	Varchar	6	ตัวอักษร	รหัสหลักสูตร	Not Null

ตารางที่ 3.27 แสดง Data Dictionary : PreStatus

Table Name : PreStatus					
Description : สถานะรายวิชาก่อน					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
PreStatus_ID	smallint	2	ตัวเลข	รหัสสถานะรายวิชาก่อน	PrimaryKey
Prestatus_TName	nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อสถานะภาษาไทย	Null
Prestatus_EName	nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อสถานะภาษาอังกฤษ	Null

ตารางที่ 3.28 แสดง Data Dictionary : Group_Credit

Table Name : Group_Credit					
Description : หน่วยกิตของกลุ่มรายวิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Curriculum_ID	varchar	6	ตัวอักษร	รหัสหลักสูตร	PrimaryKey
Group_ID	int	4	ตัวเลข	รหัสกลุ่มรายวิชา	PrimaryKey
Group_Credit	int	4	ตัวเลข	หน่วยกิตกลุ่มรายวิชา	Null

ตารางที่ 3.29 แสดง Data Dictionary : Category

Table Name : Category					
Description : หมวดวิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Category_ID	Int	4	ตัวเลข	รหัสหมวดวิชา	PrimaryKey
Category_Name	nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อหมวดวิชา	Null

ตารางที่ 3.30 แสดง Data Dictionary : Study_Status

Table Name : Study_Status					
Description : ชื่อสถานะภาพนักศึกษา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
StudyStatus_ID	smallint	2	ตัวเลข	รหัสสถานะภาพนักศึกษา	PrimaryKey
StudyStatus	varchar	50	ตัวอักษร	ชื่อสถานะภาพนักศึกษา	Null

ตารางที่ 3.31 แสดง Data Dictionary : PreSubject

Table Name : PreSubject					
Description : รายวิชาก่อน					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Subject_ID	int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชา	PrimaryKey
Pre_Subject	int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชาก่อน	PrimaryKey
Year_ID	varchar	4	ตัวอักษร	ปีที่เริ่มใช้	PrimaryKey
PreStatus_ID	smallint	2	ตัวเลข	รหัสสถานะรายวิชาก่อน	Not Null

ตารางที่ 3.32 แสดง Data Dictionary : Grade

Table Name : Geade					
Description : ผลการเรียน					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Stu_id	nvarchar	8	ตัวอักษร	รหัสนักศึกษา	PrimaryKey
Semesster	varcar	6	ตัวอักษร	ภาคการเรียน	PrimaryKey
Subject_id	int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชา	PrimaryKey
Grade	nvarchar	4	ตัวอักษร	ผลการเรียน	Null
CheckPre_Status	tinyint	1	ตัวเลข	สถานะการตรวจสอบ	Null

ตารางที่ 3.33 แสดง Data Dictionary : Credit

Table Name : Credit					
Description : หน่วยกิต					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Credit_ID	Smallint	2	ตัวเลข	รหัสหน่วยกิต	PrimaryKey
CreditLec	Int	4	ตัวเลข	หน่วยกิตบรรยาย	Null
CreditLab	Int	4	ตัวเลข	หน่วยกิตปฏิบัติ	Null
CreditTotal	Int	4	ตัวเลข	หน่วยกิตรวม	Null

ตารางที่ 3.34 แสดง Data Dictionary : GroupName

Table Name : GroupName					
Description : ชื่อกลุ่มวิชา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Group_ID	Int	4	ตัวเลข	รหัสกลุ่มวิชา	PrimaryKey
Group_Name	Nvarchar	50	ตัวอักษร	ชื่อกลุ่มวิชา	Null
Category_ID	Int	4	ตัวเลข	รหัสหมวดวิชา	Null

ตารางที่ 3.35 แสดง Data Dictionary : Stu_Status

Table Name : Stu_Status					
Description : สถานะนักศึกษา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Stu_ID	nvarchar	8	ตัวอักษร	รหัสนักศึกษา	PrimaryKey
Semester	varchar	6	ตัวอักษร	ภาคการเรียน	PrimaryKey
Status	smallint	2	ตัวเลข	รหัสสถานะนักศึกษา	Null
SumCredit	int	4	ตัวเลข	หน่วยกิตภาคการเรียน	0
Summulti	float	8	ตัวเลข	หน่วยกิตรวมภาคการเรียน	0
GP	float	8	ตัวเลข	ผลการเรียนเฉลี่ย	0
GPA	float	8	ตัวเลข	ผลการเรียนรวมเฉลี่ย	0
TotalCredit	int	4	ตัวเลข	หน่วยกิตรวม	0
CalGPA	bit	1	ตัวเลข	สถานะการคำนวณ	0

ตารางที่ 3.36 แสดง Data Dictionary : HN

Table Name : HN					
Description : ชื่อนำหน้า					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
HN_ID	tinyint	1	ตัวเลข	รหัสชื่อนำหน้า	PrimaryKey
HN_Tname	nvarchar	30	ตัวอักษร	ชื่อนำหน้าภาษาอังกฤษ	Null
HN_Ename	nvarchar	30	ตัวอักษร	ชื่อนำหน้าภาษาไทย	Null

ตารางที่ 3.37 แสดง Data Dictionary : Password

Table Name : Password					
Description : รหัสผ่าน					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Stu_ID	varchar	8	ตัวอักษร	รหัสผู้ใช้	PrimaryKey
Password	varchar	7	ตัวอักษร	รหัสผ่าน	Null
Group_id	int	4	ตัวเลข	กลุ่มผู้ใช้	1

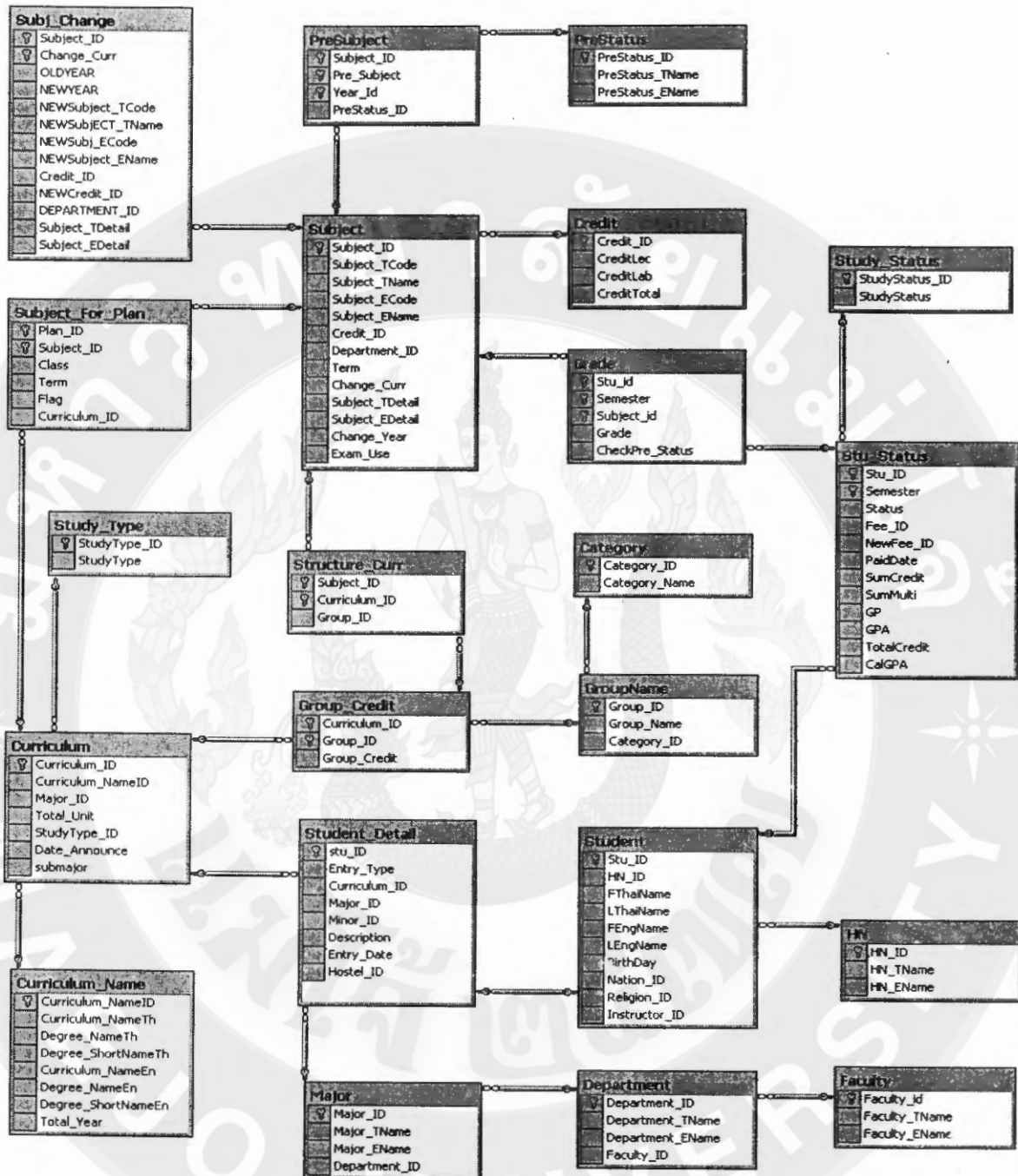
ตารางที่ 3.38 แสดง Data Dictionary : Structure_Curr

Table Name : Structure_Curr					
Description : โครงสร้างหลักสูตร					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Subject_ID	int	4	ตัวเลข	รหัสรายวิชา	PrimaryKey
Curriculum_ID	varchar	6	ตัวอักษร	รหัสหลักสูตร	Not Null
Group_ID	int	4	ตัวเลข	รหัสกลุ่มวิชา	Null

ตารางที่ 3.39 แสดง Data Dictionary : Student

Table Name : Student					
Description : นักศึกษา					
Field Name	Type	Length	Format	Description	Constraint
Stu_ID	nvarchar	8	ตัวอักษร	รหัสนักศึกษา	PrimaryKey
HN_ID	tinyint	1	ตัวเลข	รหัสชื่อนำหน้า	Null
FThaiName	nvachar	50	ตัวอักษร	ชื่อภาษาไทย	Null
LThaiName	nvachar	50	ตัวอักษร	นามสกุลภาษาไทย	Null
FengName	nvachar	50	ตัวอักษร	ชื่อภาษาอังกฤษ	Null
LEngName	nvachar	50	ตัวอักษร	นามสกุลภาษาอังกฤษ	Null
Instructor_ID	smaillint	2	ตัวเลข	รหัสอาจารย์ที่ปรึกษา	Null

3.4 ER-Diagram



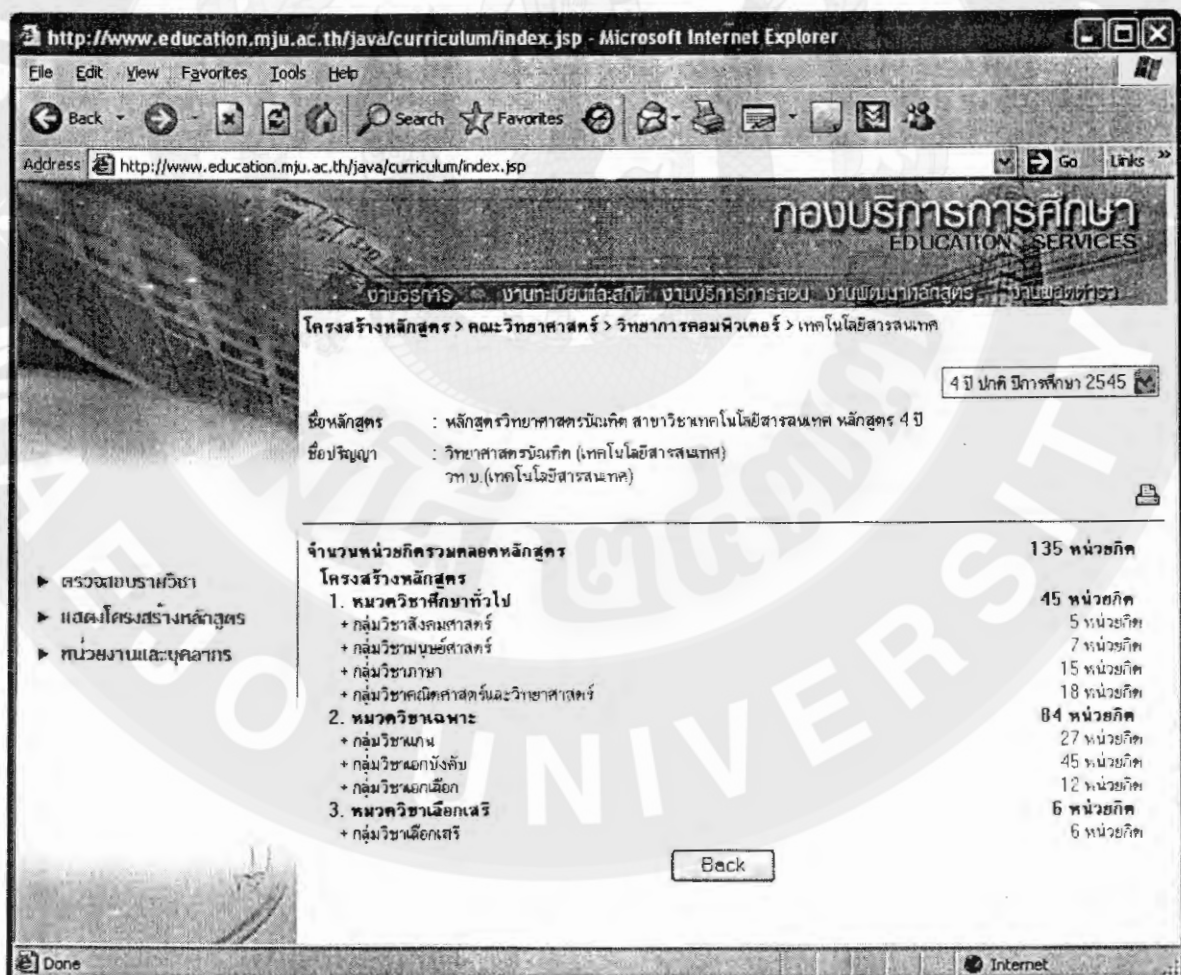
รูปที่ 3.63 แสดง ER-Diagram ของระบบ

3.5 การออกแบบหน้าจอ

เมื่อเข้าเว็บไซต์ของกองบริการการศึกษา หน้าจอหลักจะมีข้อมูลข่าวสารและเมนูต่างๆ ให้เลือก เมื่อเลือกเมนูในส่วนงานพัฒนาหลักสูตร ระบบแสดงหน้าจอหลักของงานพัฒนาหลักสูตร มีรายละเอียดเมนูย่อยดังนี้

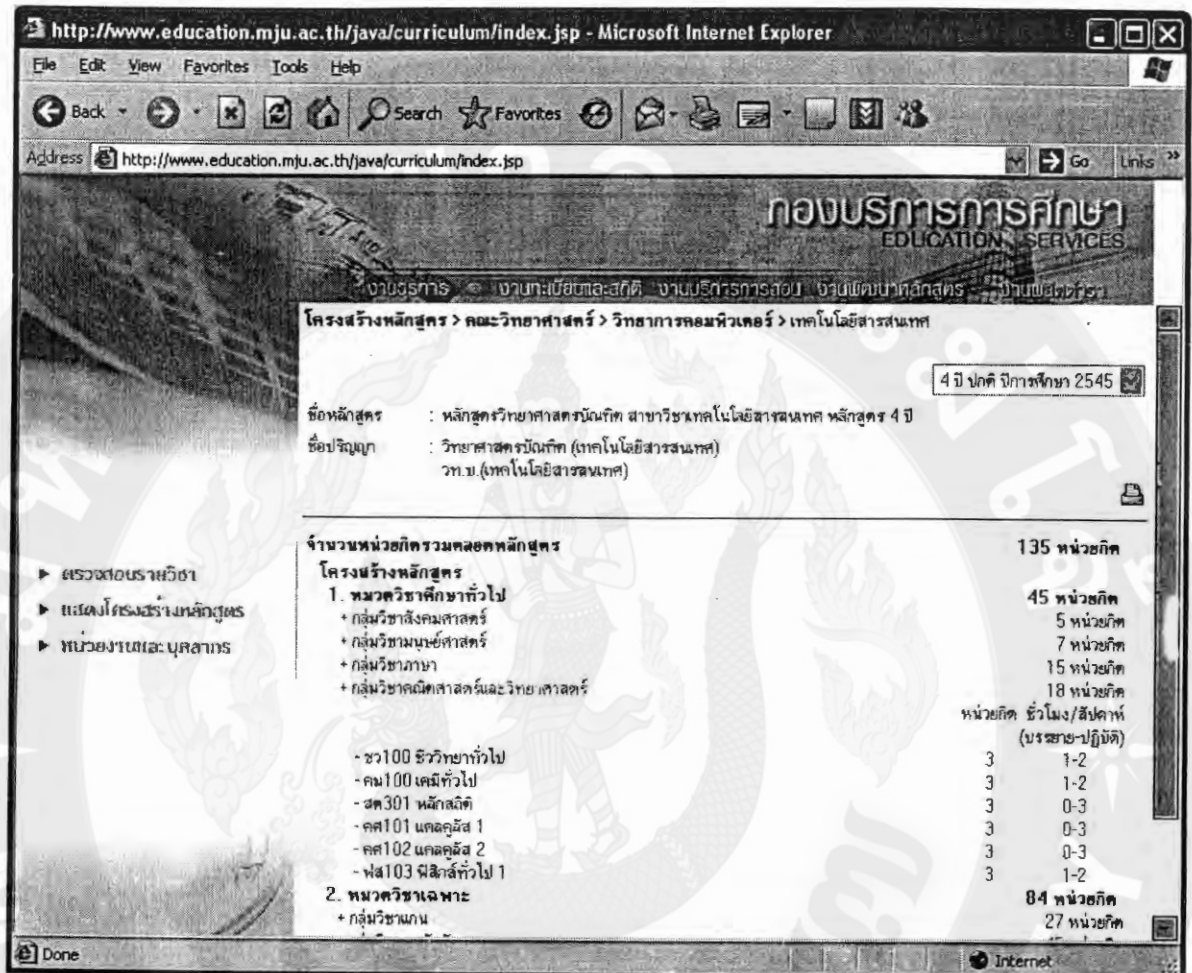
- โครงสร้างหลักสูตร
- แผนการศึกษา
- ตรวจสอบรายวิชา

โครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษา ผู้ใช้ต้องเลือกสาขาวิชาที่จะดูรายละเอียดก่อน หน้าจอแสดงโครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วยรายละเอียด ชื่อหลักสูตร ชื่อปริญญา จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร หมวดวิชา กลุ่มวิชา และหน่วยกิต ของแต่ละปีการศึกษา ดังรูปที่ 3.64



รูปที่ 3.64 หน้าจอแสดงโครงสร้างหลักสูตร

เมื่อเลือกที่กลุ่มวิชา หน้าจะแสดงรายชื่อวิชา หน่วยกิต ชั่วโมง/สัปดาห์ ภายในกลุ่มวิชา
 ดังรูปที่ 3.65



รูปที่ 3.65 หน้าจอแสดงรายละเอียดหลักสูตร

หน้าจอแสดงแผนการศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียด ชื่อหลักสูตร ชื่อปริญญา ชั้นปี รายวิชา หน่วยกิต ชั่วโมง/สัปดาห์ ในแต่ละภาคการศึกษา ดังรูปที่ 3.66

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer

Address: <http://www.education.mju.ac.th/java/teaching/index.jsp>

กอบบริการการศึกษา
EDUCATION SERVICES

แผนการเรียน > คณะวิทยาศาสตร์ > วิทยาการคอมพิวเตอร์ > เทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อหลักสูตร : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตร 4 ปี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

4 ปี ภาค ในปี 2547

▶ แสดงแผนการศึกษา
▶ ตารางสอนคณาจารย์
▶ ตารางสอนนักกีฬา
▶ ทบทวนแผนการศึกษา

จีนปี [1] 2 3 4

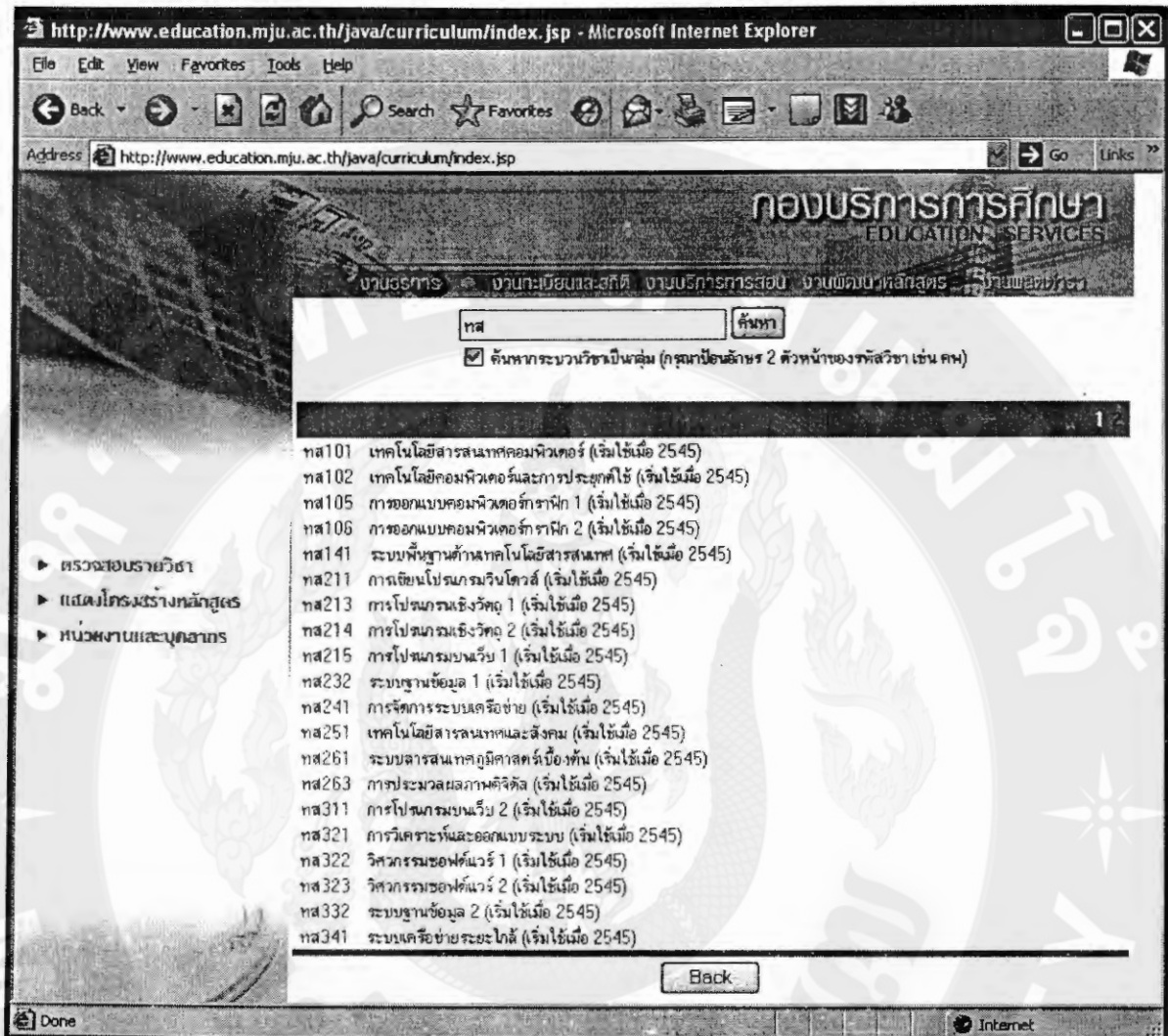
ภาคเรียนที่ 1

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ข-ป
ศท101	จิตวิทยาทั่วไป	3	3-0
ศท110	พจนานุกรม 1	1	1-0
ศท120	การใช้ห้องสมุด	1	1-0
ศท130	ภาษาไทย	3	3-0
คศ101	แคลคูลัส 1	3	3-0
พล103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3	2-1
ทส101	เทคโนโลยีสารสนเทศคอมพิวเตอร์	3	2-1
ทส105	การออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 1	3	2-1
รวม		20	

Found New Hardware

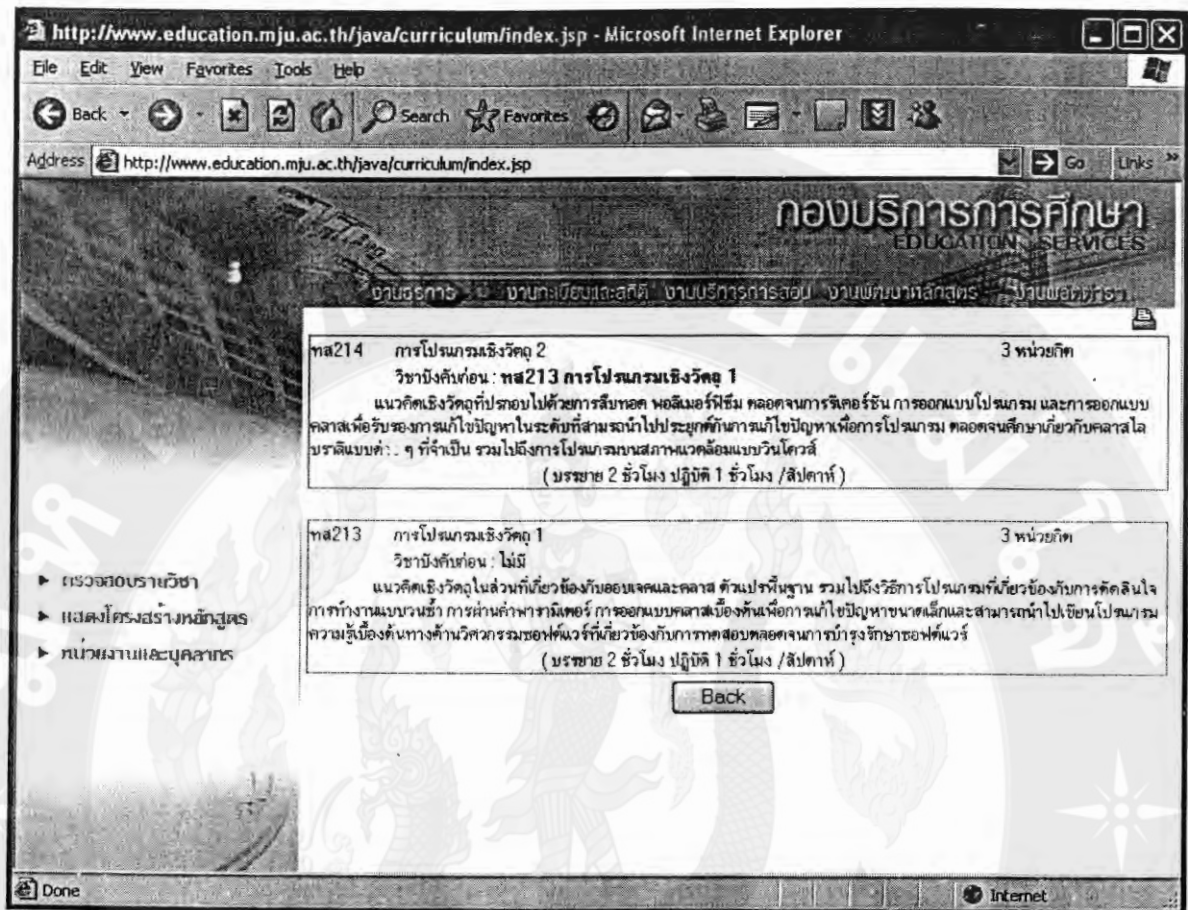
รูปที่ 3.66 หน้าจอแสดงแผนการศึกษา

หน้าจอแสดงผลการค้นหารายวิชา โดยการกรอกข้อความที่ต้องการค้นหารายวิชา ดังรูปที่ 3.67



รูปที่ 3.67 หน้าจอแสดงผลการค้นหารายวิชา

เมื่อเลือกรายวิชา ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของรายวิชา ดังรูปที่ 3.68



รูปที่ 3.68 หน้าจอแสดงรายละเอียดรายวิชา

เมื่อเลือกเมนูในส่วนงานทะเบียนและสถิติ ระบบแสดงหน้าจอหลักของงานทะเบียนและสถิติ มีรายละเอียดเมนูย่อยดังนี้

- คู่มือการเรียนรู้

การที่จะดูข้อมูลผลการเรียน หรือ ตรวจสอบรายวิชากับหลักสูตรต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน โดยการป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน หน้าจอแสดงผลการเรียนรู้ ดังรูปที่ 3.69

Address: <http://www.education.mju.ac.th/java/register/index.jsp>

กองบริการการศึกษา
EDUCATION SERVICES

งานทะเบียนและสถิติ

รหัส : 45011438 ชื่อ : นพภัฏฐ์ ศิริธรรม สาขา : เทคโนโลยีสารสนเทศ (มคอ.)

2/2548

รายวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต			เกรด	
		บรรยาย	ปฏิบัติ	รวม		
ศท241	ภาษาอังกฤษเฉพาะสาขา 1	3	0	3	D	
ศศ301	พลศึกษา	3	0	3	C	
ทส214	การโปรแกรมเชิงวัตถุ 2	2	1	3	C	
ทส215	การโปรแกรมเว็บ 1	2	1	3	B	
ทส232	ระบบฐานข้อมูล 1	2	1	3	C+	
ทส241	การจัดการระบบเครือข่าย	2	1	3	C+	
ค่าเฉลี่ยรายวิชาเรียน					18.75	24.00
รวมทั้งหมด					75	24.00

ดูการตั้งค่า

รูปที่ 3.69 หน้าจอแสดงผลการเรียนรู้

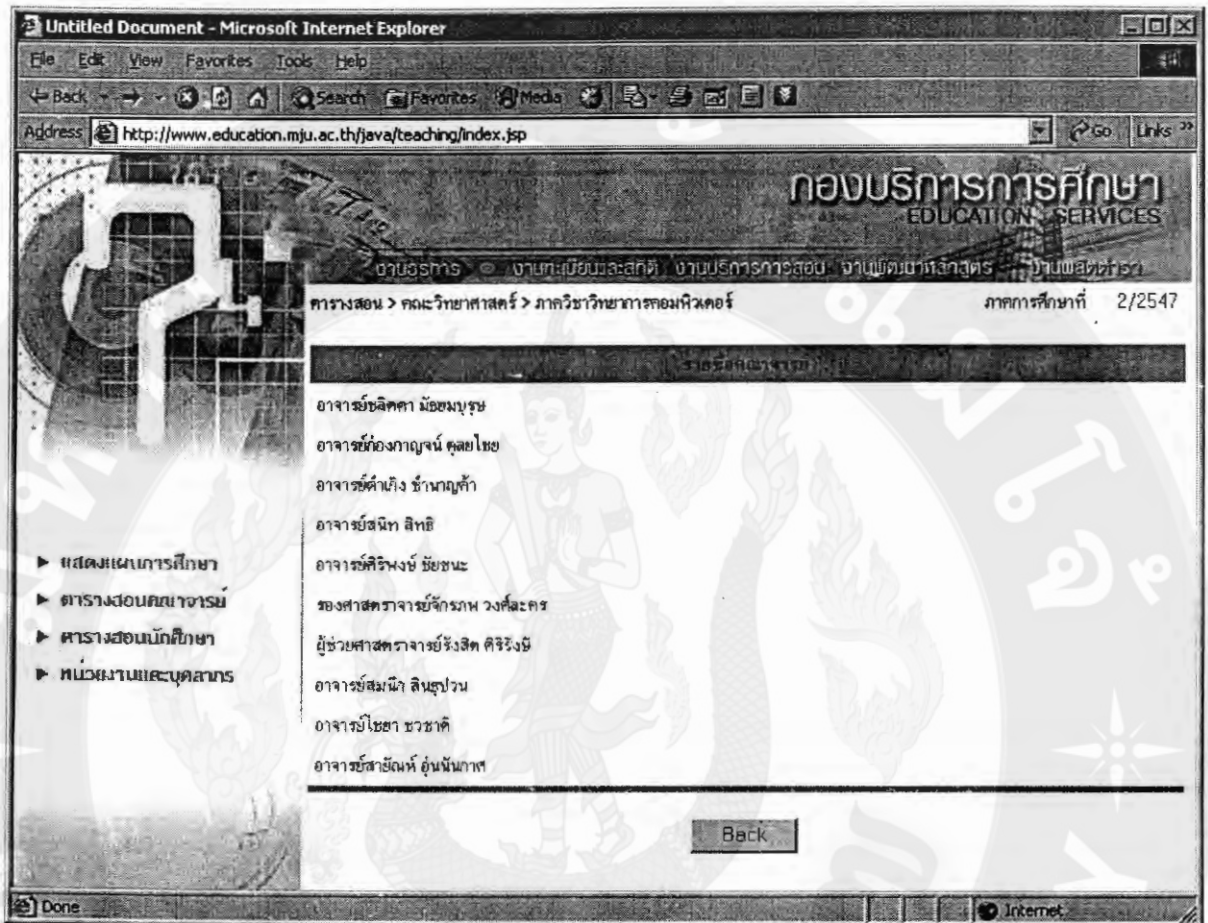
เมื่อเลือกเมนูในส่วนงานบริการการสอน ระบบแสดงหน้าจอหลักของงานบริการการสอน
มีรายละเอียดเมนูย่อยดังนี้

- แสดงตารางสอนอาจารย์



รูปที่ 3.70 หน้าจอแสดงคะแนนและภาควิชาส่วนของตารางสอนอาจารย์

จากการเลือกภาควิชาแล้ว ระบบจะแสดงรายชื่ออาจารย์ที่สอนในแต่ละภาควิชาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะรายบุคคลได้ ดังรูปที่ 3.71



รูปที่ 3.71 หน้าจอแสดงรายชื่ออาจารย์ในแต่ละภาควิชา

เมื่อเลือกชื่ออาจารย์แล้ว ระบบจะแสดงตารางสอนของอาจารย์แต่ละคน พร้อมทั้งรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ วัน เวลา กลุ่มเรียน จำนวนนักศึกษา และ ห้องเรียน ดังรูปที่ 3.72

กองบริการการศึกษา
EDUCATION SERVICES

บริการวิชาการ บริการเขียนและสกรีน บริการบริการการสอบ บริการพิมพ์เอกสาร บริการพิมพ์บัตร

ตารางสอน
ภาคการศึกษาที่ 2/2547
ชื่อ อาจารย์สาธิต อุ่นกมล
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00
จันทร์										ทส232					
อังคาร															
พุธ			ทส215								ทส215	ทส323			
พฤหัสบดี															
ศุกร์			ทส215				ทส232								
เสาร์		ทส2		ทส232				ทส215							
อาทิตย์							ทส323								

จำนวนชั่วโมงที่สอนทั้งหมด 25 ชั่วโมง
*โปรดจำแนกชั่วโมงที่สอนของอาจารย์

รายละเอียดตารางสอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	วัน	เวลา	กลุ่มเรียน	จำนวน	ห้องเรียน
ทส323	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2	อาทิตย์	13.00 - 16.00	ปฏิบัติ 02	0	วิทยา (ใหม่) คอม 3 อาคารคณะวิทยาศาสตร์ (ใหม่)
ทส232	ระบบฐานข้อมูล 1	จันทร์	14.30 - 17.30	ปฏิบัติ 01	0	วิทยา (ใหม่) คอม 6 อาคารคณะวิทยาศาสตร์ (ใหม่)
ทส215	การโปรแกรมบนเว็บ 1	พุธ	09.00 - 11.00	บรรยาย 01	0	วิทยา (ใหม่) คอม 7 อาคารคณะวิทยาศาสตร์ (ใหม่)
ทส215	การโปรแกรมบนเว็บ	พุธ	17.00 -	บรรยาย	0	วิทยา (ใหม่) คอม อาคารคณะวิทยาศาสตร์

รูปที่ 3.72 หน้าจอแสดงตารางสอนอาจารย์แต่ละคน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต สำหรับคณาจารย์และนักศึกษา ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล และการใช้อินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลด้านความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล และการใช้อินเทอร์เน็ตกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล และการใช้อินเทอร์เน็ต

1.1 เพศ

ผลการศึกษาเพศของกลุ่มประชากรจำนวน 150 คน พบว่า ประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 55.3 และอีกร้อยละ 44.7 เป็นเพศชาย (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 เพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	67	44.7
หญิง	83	55.3
รวม	150	100.0

1.2 อายุ

ผลการศึกษาอายุของกลุ่มประชากรจำนวน 150 คน พบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 32.7 รองลงมาอยู่ในช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.7 อยู่ในช่วง 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 21.3 อยู่ในช่วง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.7 และอยู่ในช่วง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 4.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 อายุ

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	49	32.7
21-30 ปี	32	21.3
31-40 ปี	34	22.7
41-50 ปี	28	18.7
51-60 ปี	7	4.7
รวม	150	100.0

1.3 อาชีพ

ผลการศึกษาอาชีพของกลุ่มประชากรจำนวน 150 คน พบว่า ประชากรส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา และอาจารย์ ร้อยละ 40.0 เท่ากัน และเป็นบุคคลทั่วไป ร้อยละ 20.0 (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 อาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
นักศึกษา	60	40.0
อาจารย์	60	40.0
คนทั่วไป	30	20.0
รวม	150	100.0

1.4 การใช้อินเทอร์เน็ต

ผลการศึกษาการใช้เน็ตของกลุ่มประชากรจำนวน 150 คน พบว่า ประชากรส่วนใหญ่เคยใช้อินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 86.7 และส่วนที่เหลืออีก ร้อยละ 13.3 ไม่เคยใช้อินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 การใช้อินเทอร์เน็ต

การใช้อินเทอร์เน็ต	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เคย	130	86.7
ไม่เคย	20	13.3
รวม	150	100.0

1.5 จำนวนวันในการใช้อินเทอร์เน็ต

ผลการศึกษานับจำนวนวันในการใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มประชากรจำนวน 150 คน พบว่า ประชากรส่วนใหญ่ใช้ 1-4 วันต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 44.7 รองลงมาใช้มากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ และไม่ใช่เลย คิดเป็นร้อยละ 13.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 จำนวนวันในการใช้อินเทอร์เน็ต

จำนวนวัน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่ใช่	20	13.3
1-4 วัน/สัปดาห์	67	44.7
มากกว่าหรือเท่ากับ 5 วัน/สัปดาห์	63	42.0
รวม	150	100.0

1.6 วัตถุประสงค์ของการใช้อินเทอร์เน็ต

- กลุ่มประชากรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้อีเมลคิดเป็นร้อยละ 67.3 และ ไม่ใช่คิดเป็นร้อยละ 32.7
- กลุ่มประชากรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เตรียมสอนหรือผลิตสื่อการสอนคิดเป็นร้อยละ 31.3 และ ไม่ใช่คิดเป็นร้อยละ 68.7
- กลุ่มประชากรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เกี่ยวกับงานวิจัยคิดเป็นร้อยละ 10.7 และ ไม่ใช่คิดเป็นร้อยละ 89.3
- กลุ่มประชากรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สืบค้นข้อมูลคิดเป็นร้อยละ 83.3 และ ไม่ใช่คิดเป็นร้อยละ 16.7
- กลุ่มประชากรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ลงทะเบียนและดูผลการเรียน คิดเป็นร้อยละ 40.0 และ ไม่ใช่คิดเป็นร้อยละ 60.0
- กลุ่มประชากรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ทำอย่างอื่นคิดเป็นร้อยละ 21.3 และ ไม่ใช่คิดเป็นร้อยละ 78.7

ตารางที่ 4.6 วัตถุประสงค์ของการใช้อินเทอร์เน็ต

วัตถุประสงค์ของการใช้	ใช่	ไม่ใช่
1. อีเมล	101 (67.3)	49 (32.7)
2. เตรียมสอนหรือผลิตสื่อการสอน	47 (31.3)	103 (68.7)
3. งานวิจัย	16 (10.7)	134 (89.3)
4. สืบค้นข้อมูล	125 (83.3)	25 (16.7)
5. ลงทะเบียนและดูผลการเรียน	60 (40.0)	90 (60.0)
6. อื่นๆ (เล่นเกมส์, เพื่อความบันเทิง, ติดตามข่าวสาร ฯลฯ)	32 (21.3)	118 (78.7)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลด้านความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศ

การวิเคราะห์เทียบความต้องการของกลุ่มประชากรกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีการกำหนดค่าคะแนนตามระดับความถี่ของความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศ ดังนี้

ระดับการให้คะแนน

มากที่สุด	=	5
มาก	=	4
ปานกลาง	=	3
น้อย	=	2
น้อยที่สุด	=	1

จากนั้นนำข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลระบุมาคำนวณน้ำหนักค่าเฉลี่ยในแต่ละประเด็น โดยมีเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยดังนี้

การแปลผลคะแนน

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความต้องการ
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

การวิเคราะห์พบว่า ระดับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศอยู่ในระดับปานกลาง (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35) โดยพิจารณาแยกเป็นประเด็นต่างๆ พบว่า

- การแสดงสถิติของนักศึกษา (เช่น จำนวนนักศึกษาแยกระดับ คณะ ภาควิชาฯ และสาขาวิชา เป็นต้น) ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 40.0 ต้องการปานกลาง ร้อยละ 27.3 ต้องการน้อย ร้อยละ 26.7 ต้องการมาก และร้อยละ 6.0 ต้องการมากที่สุด
- การแสดงสถิติของบุคลากร (เช่น จำนวนบุคลากร การศึกษา โดยแสดงในระดับ คณะ ภาควิชา และสาขาวิชา เป็นต้น) ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 55.3 ต้องการปานกลาง ร้อยละ 39.3 และร้อยละ 5.3 ต้องการมาก

- บริการสืบค้นข้อมูลด้านหลักสูตรที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษา ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 62.7 ต้องการมาก ร้อยละ 28.7 ต้องการมากที่สุด และร้อยละ 8.7 ต้องการปานกลาง
- บริการสืบค้นข้อมูลรายละเอียดวิชาที่น่าสนใจที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษา ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 37.3 ต้องการปานกลาง ร้อยละ 33.3 ต้องการน้อย ร้อยละ 21.3 ต้องการมาก และร้อยละ 8.0 ต้องการมากที่สุด
- บริการสืบค้นข้อมูลรายวิชาบังคับก่อน ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 54.7 ต้องการมากที่สุด ร้อยละ 24.7 ต้องการมาก ร้อยละ 20.0 ต้องการน้อยที่สุด และร้อยละ 0.7 ต้องการปานกลาง
- รายงานผลการเรียนของนักศึกษา ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 42.7 ต้องการมากที่สุด ร้อยละ 23.3 ต้องการปานกลาง ร้อยละ 16.0 ต้องการน้อยที่สุด ร้อยละ 14.0 ต้องการมาก และร้อยละ 4.0 ต้องการน้อย
- รายงานแผนการเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 41.3 ต้องการมากที่สุด ร้อยละ 36.7 ต้องการมาก ร้อยละ 20.0 ต้องการน้อยที่สุด และร้อยละ 2.0 ต้องการปานกลาง
- บริการสืบค้นข้อมูลตารางเรียนของนักศึกษา ประชากรส่วนใหญ่มีความต้องการมากและปานกลางเป็นจำนวนเท่ากัน คือ ร้อยละ 28.0 รองลงมาร้อยละ 20.0 ต้องการน้อยที่สุด ร้อยละ 14.7 ต้องการน้อย และร้อยละ 9.3 ต้องการมากที่สุด
- บริการสืบค้นข้อมูลตารางสอนของอาจารย์ ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 38.7 ต้องการปานกลาง ร้อยละ 26.7 ต้องการมาก ร้อยละ 20.0 ต้องการน้อยที่สุด ร้อยละ 10.0 ต้องการน้อย และร้อยละ 4.7 ต้องการมากที่สุด
- ทางด้านอื่น ๆ ที่ประชากรมีความต้องการ ได้แก่ ข้อมูลนักศึกษาในที่ปรึกษา กราฟเปรียบเทียบนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และโครงสร้างการบริหารงาน ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 92.0 ไม่ต้องการ ร้อยละ 4.0 ต้องการมาก และมีความต้องการมากที่สุดกับปานกลางเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.0

ตารางที่ 4.7 ระดับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศ

ข้อความ	ระดับความต้องการ						
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
1. การแสดงสถิติของนักศึกษา (เช่น จำนวนนักศึกษาแยกระดับคณะ ภาควิชาฯ และสาขาวิชา เป็นต้น)	9 (6.0)	40 (26.7)	60 (40.0)	41 (27.3)	-	3.11	ปานกลาง
2. การแสดงสถิติของบุคลากร (เช่น จำนวนบุคลากร การศึกษา โดยแสดงในระดับบัณฑิต ภาควิชาและสาขาวิชา เป็นต้น)	-	8 (5.3)	83 (55.3)	59 (39.3)	-	2.66	ปานกลาง
3. บริการสืบค้นข้อมูลด้านหลักสูตรที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษา	43 (28.7)	94 (62.7)	13 (8.7)	-	-	4.20	มาก
4. บริการสืบค้นข้อมูลรายละเอียดวิชาที่น่าสนใจที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษา	12 (8.0)	32 (21.3)	56 (37.3)	50 (33.3)	-	3.04	ปานกลาง
5. บริการสืบค้นข้อมูลรายวิชาบังคับก่อน	82 (54.7)	37 (24.7)	1 (0.7)	-	30 (20.0)	3.94	มาก
6. รายงานผลการเรียนของนักศึกษา	64 (42.7)	21 (14.0)	35 (23.3)	6 (4.0)	24 (16.0)	3.63	มาก
7. รายงานแผนการเรียนในแต่ละภาคการศึกษา	62 (41.3)	55 (36.7)	3 (2.0)	-	30 (20.0)	3.79	มาก
8. บริการสืบค้นข้อมูลตารางเรียนของนักศึกษา	14 (9.3)	42 (28.0)	42 (28.0)	22 (14.7)	30 (20.0)	2.92	ปานกลาง
9. บริการสืบค้นข้อมูลตารางสอนของอาจารย์	7 (4.7)	40 (26.7)	58 (38.7)	15 (10.0)	30 (20.0)	2.86	ปานกลาง
รวม						3.35	ปานกลาง

หมายเหตุ : ข้อที่ 10 มีผู้ตอบมาเพียงแ่บางคน ซึ่งทางด้านอื่น ๆ ที่ประชากรมีความต้องการ ได้แก่ ข้อมูลนักศึกษาในที่ปรึกษา กราฟเปรียบเทียบนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และ โครงสร้างการบริหารงาน

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต สำหรับคณาจารย์และนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยใช้ค่าไคสแควร์ (Chi – square Test) ได้ผลการศึกษาดังนี้

3.1 เพศ

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มประชากรที่เป็นเพศชายส่วนมากร้อยละ 21.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ร้อยละ 14.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 8.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย ส่วนกลุ่มประชากรที่เป็นเพศหญิงส่วนมากร้อยละ 27.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ร้อยละ 18.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 10.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย

เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าไคสแควร์ (Chi – square Test) ปรากฏว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.057 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ในตารางจะเท่ากับ 5.99 แสดงว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าไคสแควร์ในตาราง หมายถึง ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ดังนั้นปัจจัยทางด้านเพศไม่มีความสัมพันธ์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต หรือกลุ่มประชากรที่มีเพศต่างกันไม่มีผลต่อความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่าน
อินเทอร์เน็ต

เพศ	ระดับความต้องการ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
ชาย	13 (8.7)	22 (14.7)	32 (21.3)	67 (44.7)
หญิง	15 (10.0)	27 (18.0)	41 (27.3)	83 (55.3)
รวม	28 (18.7)	49 (32.7)	73 (48.7)	150 (100.0)

$$\chi^2 (\text{คำนวณ}) = 0.057\text{NS}$$

$$\chi^2 (\text{ตาราง}) (0.05, 2) = 5.99$$

3.2 อายุ

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มประชากรที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปีส่วนมากร้อยละ 32.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมากและร้อยละ 0.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง กลุ่มประชากรที่มีอายุระหว่าง 21 – 30 ปีส่วนมากร้อยละ 10.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ร้อยละ 8.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 2.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย กลุ่มประชากรที่มีอายุระหว่าง 31 – 40 ปีส่วนมากร้อยละ 10.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง ร้อยละ 9.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย และร้อยละ 3.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก

เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าไคสแควร์ (Chi – square Test) ปรากฏว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้เท่ากับ 84.38 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001 ในตารางจะเท่ากับ 22.46 แสดงว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าไคสแควร์ในตาราง หมายถึง ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางสถิติ ดังนั้นปัจจัยทางด้านอายุมีความสัมพันธ์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่าน

อินเทอร์เน็ต หรือกลุ่มประชากรที่มีอายุต่างกันมีผลต่อความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต

อายุ	ระดับความต้องการ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อยกว่า 20 ปี	-	1 (0.7)	48 (32.0)	49 (32.7)
21 – 30 ปี	4 (2.7)	13 (8.7)	15 (10.0)	32 (21.3)
31 – 40 ปี	14 (9.3)	15 (10.0)	5 (3.3)	34 (22.7)
มากกว่า 40 ปีขึ้นไป	10 (6.7)	20 (13.3)	5 (3.3)	35 (23.3)
รวม	28 (18.7)	49 (32.7)	66 (51.6)	150 (100.0)

$$\chi^2 (\text{คำนวณ}) = 84.38^{***}$$

$$\chi^2 (\text{ตาราง}) (0.001, 6) = 22.46$$

3.3 อาชีพ

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มประชากรที่มีอาชีพเป็นนักศึกษาส่วนมากร้อยละ 38.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก และร้อยละ 2.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง กลุ่มประชากรที่อาชีพเป็นอาจารย์ส่วนมากร้อยละ 29.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 10.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก กลุ่มประชากรที่เป็นบุคคลทั่วไปร้อยละ 18.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย และร้อยละ 1.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง

เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าไคสแควร์ (Chi – square Test) ปรากฏว่า ค่าไคส

แควร์ที่คำนวณได้เท่ากับ 209.68 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001 ในตารางจะเท่ากับ 18.46 แสดงว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าไคสแควร์ในตาราง หมายถึง ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางสถิติ ดังนั้นปัจจัยทางด้านอาชีพมีความสัมพันธ์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต หรือกลุ่มประชากรที่มีอาชีพต่างกันมีผลต่อความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต

อาชีพ	ระดับความต้องการ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
นักศึกษา	-	3 (2.0)	57 (38.0)	60 (40.0)
อาจารย์	-	44 (29.3)	16 (10.7)	60 (40.0)
บุคคลทั่วไป	28 (18.7)	2 (1.3)	-	30 (20.0)
รวม	28 (18.7)	49 (32.7)	73 (48.7)	150 (100.0)

$$\chi^2 (\text{คำนวณ}) = 209.68*** \quad \chi^2 (\text{ตาราง}) (0.001, 4) = 18.46$$

3.4 การใช้อินเทอร์เน็ต

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มประชากรที่ไม่เคยใช้อินเทอร์เน็ตส่วนมากร้อยละ 6.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย ร้อยละ 5.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 1.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ส่วนกลุ่มประชากรที่เคยใช้อินเทอร์เน็ตส่วนมากร้อยละ 47.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ร้อยละ 27.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต

ปานกลาง และร้อยละ 12.0 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย

เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อินเทอร์เน็ตกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าไคสแควร์ (Chi – square Test) ปรากฏว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้เท่ากับ 19.61 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001 ในตารางจะเท่ากับ 13.82 แสดงว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าไคสแควร์ในตาราง หมายถึง ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางสถิติ ดังนั้นปัจจัยทางด้านการใช้อินเทอร์เน็ตมีความสัมพันธ์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต หรือกลุ่มประชากรที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตต่างกันมีผลต่อความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อินเทอร์เน็ตกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต

การใช้อินเทอร์เน็ต	ระดับความต้องการ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
ไม่เคย	10 (6.7)	8 (5.3)	2 (1.3)	20 (13.3)
เคย	18 (12.0)	41 (27.3)	71 (47.3)	130 (86.7)
รวม	28 (18.7)	49 (32.7)	73 (48.7)	150 (100.0)

$$\chi^2 (\text{คำนวณ}) = 19.61^{***}$$

$$\chi^2 (\text{ตาราง}) (0.001, 2) = 13.82$$

3.5 จำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย/สัปดาห์

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มประชากรที่ไม่ใช้อินเทอร์เน็ตส่วนมากร้อยละ 6.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย ร้อยละ 5.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลางและร้อยละ 1.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก กลุ่มประชากรที่มีจำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย 1- 4 วันต่อสัปดาห์ร้อยละ 16.7 มีความต้องการในการใช้ระบบ

สารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ร้อยละ 16.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 11.3 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย กลุ่มประชากรที่มีจำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 5 วันต่อสัปดาห์ร้อยละ 30.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตมาก ร้อยละ 10.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตปานกลาง และร้อยละ 0.7 มีความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตน้อย

เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าไคสแควร์ (Chi – square Test) ปรากฏว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้เท่ากับ 39.36 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001 ในตารางจะเท่ากับ 18.46 แสดงว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าไคสแควร์ในตาราง หมายถึงตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางสถิติ ดังนั้นปัจจัยทางด้านจำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์มีความสัมพันธ์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต หรือกลุ่มประชากรที่มีจำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ต่างกัน มีผลต่อความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันที่ใช้โดยเฉลี่ย/สัปดาห์กับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต

จำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ต โดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์	ระดับความต้องการ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
ไม่ใช้	10 (6.7)	8 (5.3)	2 (1.3)	20 (13.3)
1 – 4 วันต่อสัปดาห์	17 (11.3)	25 (16.7)	25 (16.7)	67 (44.7)
มากกว่าหรือเท่ากับ 5 วันต่อสัปดาห์	1 (0.7)	16 (10.7)	46 (30.7)	63 (42.0)
รวม	28 (18.7)	49 (32.7)	73 (48.7)	150 (100.0)

$$\chi^2 (\text{คำนวณ}) = 39.36^{***} \quad \chi^2 (\text{ตาราง}) (0.001, 4) = 18.46$$

ตารางที่ 4.13 สรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ตัวแปรอิสระ	ค่า χ^2 (การคำนวณ)	ค่า χ^2 (ตาราง)	การแปลผล
เพศ	0.057	(2, 0.05) = 5.99	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
อายุ	83.38***	(6, 0.001) = 22.46	มีนัยสำคัญทางสถิติ
อาชีพ	209.68***	(4, 0.001) = 18.46	มีนัยสำคัญทางสถิติ
การใช้อินเทอร์เน็ต	19.61***	(2, 0.001) = 13.82	มีนัยสำคัญทางสถิติ
จำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์	39.36***	(4, 0.001) = 18.46	มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอย่างแบบสอบถาม

เรื่อง ความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับคณาจารย์และนักศึกษา
ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ ที่ใช้สำหรับระบบสารสนเทศของ
คณาจารย์ และนักศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และ สร้างระบบฐานข้อมูลประกอบการ
ตัดสินใจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของผู้บริหาร ในระดับคณะวิชา และภาควิชา
ตลอดจนอาจารย์ผู้สอนในวิชานั้น ๆ

คำชี้แจง โปรด ✓ ลงในช่องที่ต้องการตอบ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

☐

ชาย

☐

หญิง

2. อายุ

☐

ต่ำกว่า 20 ปี

☐

21 – 30 ปี

☐

31 - 40 ปี

☐

41 – 50 ปี

☐

51 – 60 ปี

3. อาชีพ

☐

นักศึกษา

☐

อาจารย์

☐

บุคคลทั่วไป

ส่วนที่ 2 สภาพการใช้

4. ท่านเคยใช้อินเทอร์เน็ต หรือไม่

☐

เคย

☐

ไม่เคย (ไปทำส่วนที่ 3)

5. ท่านใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยสัปดาห์ละ วัน

6. วัตถุประสงค์ของการใช้คือ

☐

อีเมล

☐

เตรียมสอน หรือผลิตสื่อการสอน

☐

งานวิจัย

☐

สืบค้นข้อมูล

☐

ลงทะเบียนและดูผลการเรียน

☐

อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ส่วนที่ 3 ความต้องการระบบสารสนเทศ ฯ

โปรด ✓ ลงในช่องที่แสดงความต้องการเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งกำหนดดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ข้อ	ระดับความต้องการ	5	4	3	2	1
1	การแสดงผลของนักศึกษา (เช่น จำนวนนักศึกษาแยก ระดับคณะ ภาควิชาฯ และ สาขาวิชา เป็นต้น)					
2	การแสดงผลของบุคลากร (เช่น จำนวนบุคลากร การศึกษา โดยแสดงในระดับคณะ ภาควิชา และ สาขาวิชา เป็นต้น)					
3	บริการสืบค้นข้อมูลด้านหลักสูตรที่เปิดสอนใน สถาบันการศึกษา					
4	บริการสืบค้นข้อมูลรายละเอียดวิชา ที่น่าสนใจที่เปิดสอน ในสถาบันการศึกษา					
5	บริการสืบค้นข้อมูลรายวิชาบังคับก่อน					
6	รายงานผลการเรียนของนักศึกษา					
7	รายงานแผนการเรียนในแต่ละภาคการศึกษา					
8	บริการสืบค้นข้อมูลตารางเรียนของนักศึกษา					
9	บริการสืบค้นข้อมูลตารางสอนของอาจารย์					
10	อื่น ๆ (โปรดระบุ)					

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาโปรแกรมต้นแบบที่ใช้สำหรับระบบสารสนเทศของคณาจารย์และนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลประกอบการตัดสินใจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของผู้บริหาร ในระดับคณะวิชา และภาควิชา ตลอดจนอาจารย์ผู้สอนในวิชานั้นๆ และ เพื่อสร้างระบบสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยีบนการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ รวมไปถึงการใช้ซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สเป็นหลักในการพัฒนา

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับการสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่างกับคณาจารย์ และนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ จาก 4 สถาบันได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ และ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ อีกทั้งยังได้จากการสำรวจข้อมูลจากเว็บไซต์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบระบบสารสนเทศของสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ข้อมูลที่ได้จะนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษาสถานภาพ ปัญหา แนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมไปถึงรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการจัดการระบบสารสนเทศของคณาจารย์และนักศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในจังหวัดเชียงใหม่

ซึ่งผลจากการสำรวจพบว่าความต้องการในการใช้ระบบสารสนเทศ โดยเรียงลำดับตามความต้องการมาก ตามลำดับ มีดังนี้

1. บริการสืบค้นข้อมูลด้านหลักสูตรที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษา
2. บริการสืบค้นข้อมูลรายวิชาบังคับก่อน
3. รายงานแผนการเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
4. รายงานผลการเรียนของนักศึกษา
5. การแสดงสถิติของนักศึกษา (เช่น จำนวนนักศึกษาแยกระดับ คณะ ภาควิชาฯ และ สาขาวิชา เป็นต้น)
6. บริการสืบค้นข้อมูลรายละเอียดวิชาที่น่าสนใจที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษา
7. บริการสืบค้นข้อมูลตารางเรียนของนักศึกษา

8. บริการสืบค้นข้อมูลตารางสอนของอาจารย์
9. การแสดงสถิติของบุคลากร (เช่น จำนวนบุคลากร การศึกษา โดยแสดงในระดับคณะ ภาควิชา และสาขาวิชา เป็นต้น)
10. ทางด้านอื่น ๆ ที่ประชากรมีความต้องการ ได้แก่ ข้อมูลนักศึกษาในที่ปรึกษา กราฟ เปรียบเทียบนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และโครงสร้างการบริหารงาน

เนื่องจากระบบที่ถูกออกแบบไว้มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานกับซอฟต์แวร์ประเภทโอเพนซอร์ส ดังนั้นในการติดตั้งและใช้งานจึงได้ดำเนินการภายใต้เซิร์ฟเวอร์ของกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ภายใต้ชื่อ www.education.mju.ac.th ระบบนี้ยังไม่สามารถนำไปติดตั้งใช้ภายนอกได้ เนื่องจากหน่วยงานภายนอกใช้งานซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ เป็นส่วนใหญ่

เอกสารอ้างอิง

ครรชิต มาลย์วงศ์. “การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา”

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.drkanchit.com/itplan01.zip> (15 กันยายน 2545)

Christoph Hartwich, “Why It Is So Difficult to Build N-Tiered Enterprise Applications”,
Technical Report B 01-05, Nov. 2001, Freie Universitaet Berlin, Institut für Informatik
Takustrasse 9 D-14195 Berlin, Germany.

D. Schwabe, G. Rossi: “An objectoriented approach to web-based application design”. Theory
And Practice of Object Systems (TAPOS), Special Issue on the Internet, v. 4#4, pp.207-
225, October, 1998.

G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson. The Unified Modeling Language 1.0, Technical Report,
Rational Software Corporation, 1997.

H. Gellersen and M. Gaedke, “Object-Oriented Web Application Development”. [Online]. IEEE
Internet Computing, Vol. 3, No. 1, pp. 60-68 January/February 1999.

Available : <http://computer.org/internet/ic1999/wltoc.htm> [18 August 2002]

J. Conallen. Modeling web application architectures with UML. *Comm. ACM*, 42(10), 1999.

Roger S. Pressman, Ph.D. Software Engineering A Practitioner’s Approach. Fifth Edition,
pp. 26-32, 2001.

Stefano Ceri, Piero Fraternali, and Aldo Bongio. Web Modeling Language (WebML): a modeling
language for designing Web sites. *Computer Networks*, 33(1-6):137–157, 2000.

W. Zhao, D. Kearney and G. Gioiosa, “Architectures for Web Based Applications” University of
South Australia School of Computer and Information Science Mawson Lakes Bld.,
Mawson Lakes 5095 Adelaide SA Australia