

## บทที่ 5 การพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการพัฒนาระบบ โดยกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา รวมถึงออกแบบวิธีการพัฒนาระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 5.1 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ โดยแบ่งเป็นเครื่องมือทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

#### 5.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การออกแบบคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ มีการจัดประเภทตามลักษณะการนำฮาร์ดแวร์ไปใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 5.1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ

1) หน่วยประมวลผลอินเทล เพนเทียมเอ็ม ความเร็ว 1.73 กิกะเฮิร์ตซ์ โปรเซสเซอร์ 740 (Intel Pentium M 1.73 GHz Processor 740)

2) หน่วยความจำ (Memory) 512 เมกะไบต์

3) จานบันทึกแบบแข็ง (Harddisk) ความจุ 60 กิกะไบต์

4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิต

##### 5.1.1.2 เครื่องแม่ข่าย

1) หน่วยประมวลผลอินเทล เพนเทียมโฟร์ ความเร็ว 2.6 กิกะเฮิร์ตซ์ (Intel Pentium 4 2.6 GHz)

2) หน่วยความจำ 1024 เมกะไบต์

3) จานบันทึกแบบแข็ง ความจุ 80 กิกะไบต์

4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิต

##### 5.1.1.3 เครื่องลูกข่าย

1) หน่วยประมวลผลอินเทล เพนเทียมโฟร์ ความเร็ว 2.0 กิกะเฮิร์ตซ์ (Intel Pentium 4 2.0 GHz)

2) หน่วยความจำ 512 เมกะไบต์

3) จานบันทึกแบบแข็ง ความจุ 40 กิกะไบต์

4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิต

### 5.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การออกแบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ มีการจัดประเภทคุณลักษณะการนำซอฟต์แวร์ไปใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1.2.1 ระบบปฏิบัติการ

- 1) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล (Microsoft Window XP Professional) สำหรับเครื่องที่ใช้พัฒนาระบบ และเครื่องแม่ข่าย
- 2) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft Window 2000 Server) สำหรับเครื่องลูกข่าย

#### 5.1.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบและจัดทำเอกสารของกระบวนการ

- 1) ไมโครซอฟท์ออฟฟิศเอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล (Microsoft Office XP Professional)
- 2) ไมโครซอฟท์ออฟฟิศวิซิโอ โพรเฟสชันแนล 2006 (Microsoft Office Visio Professional 2006)
- 3) เพาเวอร์ ดีไซน์เนอร์ รุ่นที่ 11.1 (Sybase Power Designer 11.1)

#### 5.1.2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้

- 1) เครื่องมือช่วยจัดการส่วนต่อประสานเว็บเพจ ได้แก่ มาโครมีเดียร์ ดรีมวีเวอร์ (Macromedia Dreamweaver)
- 2) อะโดบี โฟโตชอป รุ่นที่ 7.0 (Adobe Photoshop 7.0)

#### 5.1.2.4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาส่วนให้บริการและส่วนสนับสนุน

- 1) เว็บเซิร์ฟเวอร์ อาปาเช จากาตา ทอมแคท รุ่นที่ 4.0.6 (Apache Jakarta Tomcat 4.0.6)
- 2) เจบีวีเดอร์ รุ่นที่ 9.0 (Borland JBuilder 9.0)
- 3) ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล รุ่นที่ 5.0.18 (MySQL 5.0.18)
- 4) ระบบจัดการฐานข้อมูลพรีเมียมซอฟท์ นาวิแคท 2004 (PremiumSoft Navicat 2004)
- 5) อินเทอร์เน็ต เอกซ์โพลเลอร์ รุ่นที่ 6.0 (Internet Explorer 6.0)

#### 5.1.2.5 ไลบรารี (Library) ที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ

- 1) ตัวเชื่อมต่อมายเอสคิวแอล (MySQL Connector/J) เป็นไลบรารีที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลข้อมูลด้วยภาษาจาวา
- 2) สตรัทส์ (Struts) เป็นไลบรารีที่ช่วยในการพัฒนาระบบในรูปแบบของเอ็มวีซี (Model - View - Controller: MVC)

### 5.2 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบเป็นส่วนการทำงานที่เกิดหลังจากได้มีการออกแบบ และติดตั้งเครื่องมือการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว สามารถอธิบายส่วนการพัฒนาได้ 2 ส่วน ดังนี้

### 5.2.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบ รวมถึงการติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) พัฒนาด้านแบบระบบ (Prototype) เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการทำงานของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นจริง โดยผู้วิจัยสามารถนำไปเสนอต่อผู้ใช้ระบบ เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ตลอดจนให้ผู้ผู้ใช้เสนอแนวทางในการแก้ไขก่อนที่จะพัฒนาจริง เพื่อลดต้นทุนและระยะเวลาในการแก้ไขระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ในภายหลัง และช่วยให้สามารถพัฒนาระบบได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

ขั้นตอนการพัฒนาด้านแบบระบบนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมมาโครมีเดียร์ ดรีมวีเวอร์ เป็นเครื่องมือในการออกแบบและพัฒนาด้านแบบระบบ

2) การสร้างฐานข้อมูลระบบ ผู้วิจัยทำการสร้างฐานข้อมูลของระบบ จากตารางข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ใน ภาคผนวก ข. โดยใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลในการจัดเก็บข้อมูล และเพื่อให้การสร้างฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้มีการนำโปรแกรมเครื่องมือมาช่วยใช้ในการสร้างฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) การออกแบบฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบแผนภาพฐานข้อมูลเชิงกายภาพ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์ ดีไซน์เนอร์ เป็นเครื่องมือ

(2) สร้างคำสั่งในการสร้างฐานข้อมูล โดยใช้ฟังก์ชันการสร้างฐานข้อมูล (Generate Database) ของโปรแกรมพาวเวอร์ ดีไซน์เนอร์

(3) สร้างฐานข้อมูลโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลฟรีเมียมซอฟต์แวร์ นาวิแคท 2004 เป็นเครื่องมือ

3) การพัฒนาโปรแกรม ผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบ โดยใช้เจบีวีเออร์ รุ่นที่ 9.0 ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งในส่วนของพัฒนาระบบนั้นแบ่งโครงสร้างการทำงานออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ [26]

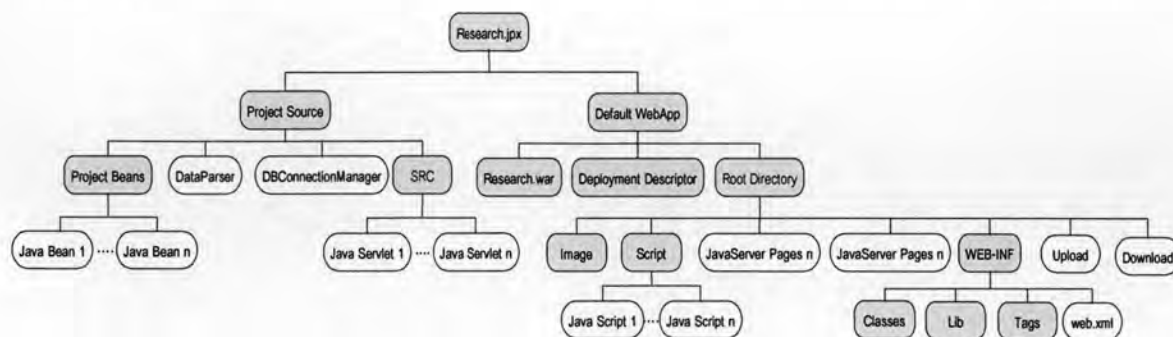
(1) จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ (JavaServer Page : JSP) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นในลักษณะสคริปต์ ซึ่งสามารถเขียนขึ้นภายในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้

(2) จาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเป็นคลาสของภาษาจาวาเพื่อใช้ทำงานฝั่งเครื่องแม่ข่าย

(3) จาวาบีน (Java Beans) เป็นคอมโพเนนต์ (Component) หรือคลาสของภาษาจาวาที่สร้างขึ้น เพื่อรองรับความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ของภาษาจาวา

(4) จาวาสคริปต์ (Java Script) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นรองรับการทำงานบนอินเทอร์เน็ตร่วมกับเอชทีเอ็มแอล สามารถทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากชุดโครงสร้างส่วนการทำงานข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปโครงสร้างรวมของระบบ  
ได้ดังรูป 5.1



รูปที่ 5.1 แผนภาพสรุปโครงสร้างรวมของระบบ

จากรูปแสดงให้เห็นถึงไฟล์โครงการวิจัย (Research.jpx) ที่เป็นส่วนจัดเก็บข้อมูลโครงการ โดยทั่วไปของโครงการที่ประมวลผลทางเว็บเบราว์เซอร์ โดยไฟล์โครงการวิจัยสามารถแบ่งการทำงาน ออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1) ส่วนโครงการต้นทาง (Project Source)

เป็นส่วนการจัดเก็บโค้ดที่เป็นคลาสต่างๆ ซึ่งในที่นี้ประกอบไปด้วย เซิร์ฟเล็ต (Servlet) บีน (Bean) และคลาส (Class) โดยมีไฟล์เดอริการจัดเก็บ ดังต่อไปนี้

(1) ไฟล์เดอริ src เป็นไฟล์เดอริที่ใช้ในการจัดเก็บโค้ดของไฟล์เซิร์ฟเล็ตต่างๆ ที่ใช้  
ในระบบ

(2) ไฟล์เดอริ src/com/cp/research เป็นไฟล์เดอริที่ใช้เก็บคลาสทั่วไปที่ใช้ใน  
ระบบ เช่น DBConnectionManager และ DateParser

(3) ไฟล์เดอริ src/com/cp/research/beans เป็นไฟล์เดอริที่ใช้เก็บคลาสที่เป็นบีน  
ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ

2) ส่วนเว็บแอปพลิเคชัน (Default WebApp)

เป็นส่วนการจัดเก็บโค้ดที่นำไปใช้ในการแสดงหน้าจอของระบบ เพื่อเป็นการ  
เชื่อมต่อการทำงานระหว่างระบบและผู้ใช้ โดยประกอบด้วยส่วนการทำงานย่อย ได้แก่ ไฟล์  
Research.war เป็นไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้นอัตโนมัติโดยเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งไฟล์นี้จะเก็บไฟล์ทุกอย่างที่จำเป็น  
สำหรับการนำไปวางเพื่อติดตั้งระบบ ซึ่งรวมถึงไฟล์ไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นในการพัฒนาระบบ  
และไฟล์เดอริรูท (Root Directory) เป็นไฟล์เดอริที่ใช้เก็บโค้ดส่วนที่เป็นไฟล์เอชทีเอ็มแอล และเจ  
เอสที โดยไฟล์เดอริรูทสามารถแบ่งไฟล์เดอริการจัดเก็บย่อย ได้ดังนี้

(1) ไฟล์เดอริรูปภาพ (Image) เป็นไฟล์เดอริที่ใช้เก็บไฟล์รูปภาพต่างๆ

(2) ไฟล์เดอริสคริปต์ (Script) เป็นไฟล์เดอริที่ใช้สำหรับเก็บไฟล์จาวาสคริปต์



(3) โฟล์เดอร์ WEB-INF สามารถแบ่งออกเป็นส่วยย่อยได้อีกดังนี้

- โฟล์เดอร์ WEB-INF/classes เป็นโฟล์เดอร์ที่จะถูกสร้างขึ้นเมื่อผู้ใช้สั่งให้เจบิวเดอร์ทำการคอมไพล์ไฟล์ต่างๆ เพื่อให้ได้ไฟล์คลาสออกมา โดยเมื่อเจบิวเดอร์ทำการคอมไพล์ไฟล์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ไฟล์คลาสต่างๆ ที่ถูกคอมไพล์จะถูกนำมาจัดเก็บในโฟล์เดอร์นี้โดยอัตโนมัติ

- โฟล์เดอร์ WEB-INF/lib เป็นโฟล์เดอร์ที่เก็บไลบรารีต่างๆ ที่ใช้ในโครงการ โดยปกติแล้วไฟล์ที่อยู่ในโฟล์เดอร์นี้จะเป็นไฟล์นามสกุลจาร์ (.jar) ซึ่งทำการรวบรวมคลาสต่างๆ ที่จำเป็นไว้เป็นไฟล์ๆ เดียว นอกจากนี้ยังมีไลบรารีของสตรัทส์อยู่ในโฟล์เดอร์เนื่องจากเป็นไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาระบบ

- โฟล์เดอร์ WEB-INF/tags เป็นโฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ซึ่งอธิบายถึงแท็ก (Tags) ต่างๆ ซึ่งไม่ใช่แท็กตามมาตรฐานที่ระบุในข้อจำกัดของภาษาเจเอสพี (JSP Specification) โดยเนื้อหาในไฟล์จะมีรายละเอียดซึ่งระบุถึงคลาสต่างๆ ที่จะทำหน้าที่ประมวลผลแท็กที่เพิ่มเติมนั้นๆ ไฟล์แท็กแต่ละไฟล์จะถูกใช้งานโดยเจบิวเดอร์ในระหว่างการแปลไฟล์เจเอสพี เพื่อแปลงไปเป็นคลาสต่างๆ

- ไฟล์ web.xml เป็นไฟล์ที่ทำการเก็บการเชื่อมต่อระหว่างยูอาร์แอล (URL) กับชื่อเซิร์ฟเล็ตที่จะทำหน้าที่รับคำสั่งที่ได้รับจากผู้ไปประมวลผล และเชื่อมต่อระหว่างชื่อเซิร์ฟเล็ตกับที่อยู่ของคลาสนั้นจริงๆ

(4) ไฟล์จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ เป็นไฟล์โปรแกรมที่เขียนขึ้นในลักษณะสคริปต์ ซึ่งสามารถเขียนขึ้นภายในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล

(5) โฟล์เดอร์อัปโหลด (Upload) เป็นโฟล์เดอร์ที่ใช้เก็บไฟล์ข้อมูลที่ผู้ใช้ทำการส่งเข้าสู่ระบบ โดยไฟล์ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งเข้าสู่ระบบจะต้องเป็นไฟล์ชนิดพีดีเอฟเท่านั้น (\*.PDF)

(6) โฟล์เดอร์ดาวน์โหลด (Download) เป็นโฟล์เดอร์ที่ใช้เก็บไฟล์ข้อมูลที่ระบบทำการสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานได้

### 5.2.2 โปรแกรมจากการพัฒนา

โปรแกรมจากการพัฒนาระบบ เป็นส่วนโปรแกรมการทำงานย่อยของระบบ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 5 ประเภท ขึ้นกับลักษณะการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

1) แบบฟอร์มเว็บเพจหรือไฟล์จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ (\*.JSP) เป็นส่วนโปรแกรมที่พัฒนาโดยสามารถเขียนขึ้นภายในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล เพื่อสร้างส่วนต่อประสานระหว่างระบบและผู้ใช้ทางจอภาพ ซึ่งลักษณะการตั้งชื่อแบบฟอร์มเว็บเพจจะขึ้นต้นด้วย "add" (การเพิ่ม) "search" (การค้นหา) "show" (การแสดงผล) "printReport" (การออกรายงาน) "upload" (การอัปโหลด) และ "download" (การดาวน์โหลด) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะการทำงานของแต่ละแบบฟอร์มเว็บเพจ

อย่างไรก็ตามการตั้งชื่อแบบฟอร์มที่มีการทำงานส่วนหน้าจอหลักและเมนูการทำงานหลักของระบบได้มีการตั้งชื่อให้ตรงกับระบบสารสนเทศย่อยอื่นๆ โดยแบบฟอร์มเว็บเพจของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายละเอียดแบบฟอร์มเว็บเพจของระบบ

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>เมนูหลักของระบบ</b>		
1	sideMenu.jsp	แสดงเมนูหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้
<b>หน้าหลักของระบบ</b>		
2	index.jsp	แสดงหน้าหลักของระบบ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ</b>		
3	addProject.jsp	บันทึกข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
4	addProjectCoPerson.jsp	บันทึกรายชื่ออาจารย์ นิสิต และบุคคลภายนอกผู้ร่วมโครงการ
5	searchProject.jsp	ค้นหาข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
6	showProject.jsp	แสดง แก้ไข และลบข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
7	printReportDepartmentProject.jsp	ออกรายงานข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลวิทยานิพนธ์</b>		
8	addThesisTheme.jsp	บันทึกข้อมูลแนวทางวิทยานิพนธ์
9	addThesisProposalProgress.jsp	บันทึกข้อมูลความก้าวหน้าการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์
10	addThesisProposal.jsp	บันทึกข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์
11	addThesisProposalCommittee.jsp	บันทึกข้อมูลกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
12	addThesisProposalExam.jsp	บันทึกข้อมูลรายละเอียดการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
13	addThesisProposalExamGrade.jsp	บันทึกข้อมูลผลการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
14	addThesis.jsp	บันทึกข้อมูลวิทยานิพนธ์
15	addThesisProposalApprove.jsp	บันทึกข้อมูลการอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์
16	addThesisProgress.jsp	บันทึกข้อมูลความก้าวหน้าการจัดทำวิทยานิพนธ์
17	addThesisCommittee.jsp	บันทึกข้อมูลกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
18	addThesisExam.jsp	บันทึกข้อมูลรายละเอียดการสอบวิทยานิพนธ์
19	addThesisExamGrade.jsp	บันทึกข้อมูลผลการสอบวิทยานิพนธ์
20	addThesisReward.jsp	บันทึกข้อมูลรางวัลที่ได้รับจากการจัดทำวิทยานิพนธ์
21	addThesisApprove.jsp	บันทึกข้อมูลการอนุมัติวิทยานิพนธ์
22	addResearchFund.jsp	บันทึกข้อมูลทุนวิจัย
23	searchThesisProposal.jsp	ค้นหาข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายละเอียดแบบฟอร์มเว็บเพจของระบบ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
24	searchThesis.jsp	ค้นหาข้อมูลวิทยานิพนธ์
25	searchRedundance1.jsp	ค้นหาโครงการจากชื่อหัวข้อหรือคำสำคัญ
26	searchRedundance2.jsp	แสดงรายชื่อโครงการที่ได้จากการค้นหา
27	showThesisTheme.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลแนวทางวิทยานิพนธ์
28	showThesisThemeList.jsp	แสดงรายชื่อแนวทางวิทยานิพนธ์ในแต่ละปี
29	showThesisThemePersonList.jsp	แสดงประกาศผู้รับผิดชอบหัวข้อโครงการ
30	showThesisProposal.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์
31	showThesisProposalProgress.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลความก้าวหน้าการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์
32	showThesisProposalProgressList.jsp	แสดงรายชื่อความก้าวหน้าการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์
33	showThesisProposalList1.jsp	ระบุประเภทการเรียกดูรายการสรุปรายชื่อโครงร่างวิทยานิพนธ์
34	showThesisProposalList2.jsp	แสดงรายการสรุปรายชื่อโครงร่างวิทยานิพนธ์
35	showThesis.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลวิทยานิพนธ์
36	showThesisList1.jsp	ระบุประเภทการเรียกดูรายการสรุปรายชื่อวิทยานิพนธ์
37	showThesisList2.jsp	แสดงรายการสรุปรายชื่อวิทยานิพนธ์
38	printReportProjectTheme.jsp	ออกรายงานแนวทางหัวข้อวิทยานิพนธ์
39	printReportProjectThemeList.jsp	ออกรายงานประกาศแนวทางหัวข้อวิทยานิพนธ์
40	printReportProjectThemePersonList.jsp	ออกรายงานประกาศรายชื่อผู้รับผิดชอบจัดทำโครงการมหาบัณฑิต
41	printReportProjectProposal.jsp	ออกรายงานข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์
42	printReportProjectProposalList.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อโครงร่างวิทยานิพนธ์
43	printReportProject.jsp	ออกรายงานข้อมูลวิทยานิพนธ์
44	printReportProjectList.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อวิทยานิพนธ์
45	uploadThesis.jsp	อัปโหลดข้อมูลวิทยานิพนธ์ ได้แก่ โครงร่างวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ และบทคัดย่อวิทยานิพนธ์
46	downloadThesis.jsp	ดาวน์โหลดข้อมูลวิทยานิพนธ์ ได้แก่ แบบฟอร์มการขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และวิทยานิพนธ์
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลผลงานวิชาการ</b>		
47	addAcademicWork1.jsp	บันทึกข้อมูลประเภทผลงานวิชาการ
48	addAcademicWork2.jsp	บันทึกข้อมูลผลงานวิชาการตามประเภทผลงานที่เลือกใน addAcademicWork1.jsp
49	addAcademicWorkCoPerson.jsp	บันทึกรายชื่ออาจารย์ และนิสิตเจ้าของผลงานวิชาการร่วม

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายละเอียดแบบฟอร์มเว็บเพจของระบบ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
50	searchAcademicWork.jsp	ค้นหาข้อมูลผลงานวิชาการ
51	showAcademicWork.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลผลงานวิชาการ
52	showAcademicWorkList1.jsp	ระบุประเภทการเรียกดูรายการสรุปรายชื่อผลงานวิชาการ
53	showAcademicWorkList2.jsp	แสดงรายการสรุปรายชื่อผลงานวิชาการ
54	showPaparWorkSummary.jsp	แสดงการประเมินศักยภาพของอาจารย์ในภาควิชาฯ ต่อการผลิตรายงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่
55	showPersonResearchList.jsp	แสดงรายชื่องานวิจัยของอาจารย์หรือนิสิต
56	printReportAcademicWork.jsp	ออกรายงานข้อมูลผลงานวิชาการ
57	printReportAcademicWorkList.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อผลงานวิชาการ
58	printReportPaparWorkSummary.jsp	ออกรายงานประเมินศักยภาพของอาจารย์ในภาควิชาฯ ต่อการผลิตรายงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่
59	uploadAcademicWork.jsp	อัปโหลดบทความย่อผลงานวิชาการ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการประชุมวิชาการ</b>		
60	addInConf.jsp	บันทึกข้อมูลการประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
61	addInConfTeacher.jsp	บันทึกรายชื่ออาจารย์ผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
62	addInConfStudent.jsp	บันทึกชื่อนิสิตผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
63	addInConfParticipant.jsp	บันทึกชื่อนักศึกษานอกผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
64	addOutConf.jsp	บันทึกข้อมูลการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
65	addConfPersonBudget.jsp	บันทึกข้อมูลการขอทุนเพื่อเข้าร่วมการประชุมวิชาการของอาจารย์ หรือนิสิต
66	searchInConf.jsp	ค้นหาการประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
67	searchOutConf.jsp	ค้นหาการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
68	showInConf.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลการประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
69	showInConfDetail.jsp	แสดงรายละเอียดย่อยเกี่ยวกับการประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
70	showInConfList.jsp	แสดงรายการสรุปรายชื่อการประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
71	showOutConf.jsp	แสดง แก๊ไข และลบข้อมูลการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
72	showOutConfDetail.jsp	แสดงรายละเอียดย่อยเกี่ยวกับการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ



ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายละเอียดแบบฟอร์มเว็บเพจของระบบ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
73	showOutConfList1.jsp	ระบุประเภทการเรียกดูรายการสรุปรายชื่อการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
74	showOutConfList2.jsp	แสดงรายการสรุปรายชื่อการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
75	showOutConfSummary.jsp	แสดงสรุปทุนการเข้าร่วมประชุมวิชาการของอาจารย์
76	showPersonConfList.jsp	แสดงรายชื่อการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ ของอาจารย์หรือนิสิต
77	printReportInConf.jsp	ออกรายงานข้อมูลการประชุมภายในภาควิชาฯ
78	printInConfList.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อการประชุมวิชาการภายในภาควิชาฯ
79	printReportOutConfList.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
80	printReportOutConfTeacher.jsp	ออกเอกสารขอเบิกค่าใช้จ่ายการเข้าร่วมประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ ของอาจารย์
81	printReportOutConfStudent.jsp	ออกเอกสารขอรับและเบิกทุนการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ ของนิสิต
82	printReportOutConfSummary.jsp	ออกรายงานสรุปทุนการเข้าร่วมประชุมวิชาการของอาจารย์
83	printReportPersonConfList.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ ที่อาจารย์หรือนิสิตเข้าร่วม
84	downloadConfFund.jsp	ดาวน์โหลดเอกสารขอรับทุนสนับสนุนการประชุมวิชาการภายนอกภาควิชาฯ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการ</b>		
85	addLaboratoryTeacher.jsp	บันทึก และลบรายชื่ออาจารย์ผู้สังกัดห้องปฏิบัติการ
86	addLaboratoryStudent.jsp	บันทึก และลบรายชื่อนิสิตผู้สังกัดห้องปฏิบัติการ
87	searchLaboratory.jsp	ค้นหาข้อมูลห้องปฏิบัติการ
88	showLaboratory.jsp	แสดงข้อมูลห้องปฏิบัติการ
89	showLaboratoryPersonList.jsp	แสดงรายชื่อห้องปฏิบัติการที่อาจารย์หรือนิสิตสังกัด
90	showLaboratoryList1.jsp	แสดงรายการสรุปรายชื่อห้องปฏิบัติการ
91	showLaboratoryList2.jsp	แสดงข้อมูลห้องปฏิบัติการ
92	printReportLaboratoryList1.jsp	ออกรายงานสรุปรายชื่อห้องปฏิบัติการ
93	printReportLaboratoryList2.jsp	ออกรายงานข้อมูลห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายละเอียดแบบฟอร์มเว็บเพจของระบบ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
ส่วนการจัดการข้อมูลส่วนสนับสนุนการให้บริการ		
94	addFundOrg.jsp	บันทึกข้อมูลองค์กรผู้ให้ทุนวิจัย
95	addOrgFund.jsp	บันทึกข้อมูลทุนวิจัยขององค์กร
96	addConfBudgetPlace.jsp	บันทึกข้อมูลองค์กรผู้ให้ทุนการประชุมวิชาการ
97	addConfBudget.jsp	บันทึกข้อมูลทุนการประชุมวิชาการขององค์กร
98	addProjectCompany.jsp	บันทึกข้อมูลองค์กรผู้วิจัยร่วม
99	addSpecialAdvisor.jsp	บันทึกข้อมูลผู้วิจัยร่วมจากองค์กรผู้วิจัยร่วม
100	addConfOrg.jsp	บันทึกข้อมูลองค์กรผู้จัดการประชุมวิชาการ
101	addThesisGroup.jsp	บันทึกกลุ่มงานวิจัยในภาควิชาฯ
102	showFundOrg.jsp	แสดง แก๊ ไข และลบข้อมูลองค์กรผู้ให้ทุนวิจัย
103	showFundOrgDetail.jsp	แสดงรายละเอียดย่อยเกี่ยวกับข้อมูลองค์กรผู้ให้ทุนวิจัย
104	showFundOrgList.jsp	แสดงรายชื่อองค์กรผู้ให้ทุนวิจัย
105	showConfBudgetPlace.jsp	แสดง แก๊ ไข และลบข้อมูลองค์กรผู้ให้ทุนการประชุมวิชาการ
106	showProjectCompany.jsp	แสดง แก๊ ไข และลบข้อมูลองค์กรผู้วิจัยร่วม
107	showProjectCompanyDetail.jsp	แสดงรายละเอียดย่อยเกี่ยวกับองค์กรผู้วิจัยร่วม
108	showConfOrg.jsp	แสดง แก๊ ไข และลบข้อมูลองค์กรผู้จัดการประชุมวิชาการ
109	showConfOrgList.jsp	แสดงรายชื่อองค์กรผู้จัดการประชุมวิชาการ

นอกจากนี้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย ยังมีส่วนการจัดการข้อมูลโครงการมหาบัณฑิต และโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการใช้แบบฟอร์มเว็บเพจร่วมกับส่วนการจัดการข้อมูลวิทยานิพนธ์ที่แสดงข้างต้น

2) ไฟล์เซิร์ฟเล็ต (\*.JAVA) เป็นส่วนโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อใช้ประมวลผลการทำงานในฝั่งเครื่องแม่ข่าย ซึ่งลักษณะการตั้งชื่อไฟล์เซิร์ฟเล็ตจะขึ้นต้นด้วย "add"(การเพิ่ม) "search"(การค้นหา) "show"(การแสดงผล) "printReport"(การออกรายงาน) และ "upload"(การอัปโหลด) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะการทำงานของแต่ละไฟล์เซิร์ฟเล็ต อย่างไรก็ตามการตั้งชื่อในส่วนสนับสนุนการให้บริการบางส่วนได้ใช้การตั้งชื่อโดยไม่ได้อาศัยหลักคำขึ้นต้น เนื่องจากมีลักษณะการทำงานที่ไม่ซับซ้อน จึงสามารถรวมฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ฟังก์ชันไว้ในไฟล์เซิร์ฟเล็ตเดียวได้ โดยไฟล์เซิร์ฟเล็ตของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เซิร์ฟเล็ตของระบบ

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ</b>		
1	addProject.java	บันทึกข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
2	addProjectCoPerson.java	บันทึกข้อมูลอาจารย์ นิสิต และบุคคลภายนอกผู้ร่วมโครงการภายในภาควิชาฯ
3	searchProject.java	ค้นหาข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
4	showProject.java	แสดง แก้ไข และลบข้อมูลโครงการภายในภาควิชาฯ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลวิทยานิพนธ์</b>		
5	addThesisProposalProgress.java	บันทึกข้อมูลความก้าวหน้าการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์
6	addThesisProposal.java	บันทึกข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์
7	addThesisProposalCommittee.java	บันทึกข้อมูลกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
8	addThesisProposalExam.java	บันทึกข้อมูลรายละเอียดการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
9	addThesisProposalExamGrade.java	บันทึกข้อมูลผลการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
10	addThesisProposalApprove.java	บันทึกข้อมูลการอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์
11	addThesis.java	บันทึกข้อมูลวิทยานิพนธ์
12	addThesisProgress.java	บันทึกข้อมูลความก้าวหน้าการจัดทำวิทยานิพนธ์
13	addThesisCommittee.java	บันทึกข้อมูลกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
14	addThesisExam.java	บันทึกข้อมูลรายละเอียดการสอบวิทยานิพนธ์
15	addThesisExamGrade.java	บันทึกข้อมูลผลการสอบวิทยานิพนธ์
16	addThesisReward.java	บันทึกข้อมูลรางวัลที่ได้รับจากการจัดทำวิทยานิพนธ์
17	addThesisApprove.java	บันทึกข้อมูลการอนุมัติวิทยานิพนธ์
18	addResearchFund2.java	บันทึกข้อมูลทุนวิจัย
19	searchThesisProposal.java	ค้นหาข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์
20	searchThesis.java	ค้นหาข้อมูลวิทยานิพนธ์
21	searchRedundance.java	ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของหัวข้อวิทยานิพนธ์
22	showThesisThemePersonList.java	แสดงประกาศผู้รับผิดชอบหัวข้อโครงการงาน
23	showThesisProposal.java	แสดง แก้ไข และลบข้อมูลโครงร่างวิทยานิพนธ์
24	showThesis.java	แสดง แก้ไข และลบข้อมูลวิทยานิพนธ์
25	uploadThesis.java	อัปโหลดข้อมูลวิทยานิพนธ์ ได้แก่ โครงร่างวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ และบทคัดย่อวิทยานิพนธ์
26	ThesisTheme.java	จัดการข้อมูลแนวทางวิทยานิพนธ์

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เซิร์ฟเล็ตของระบบ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลผลงานวิชาการ</b>		
27	addAcademicWork.java	บันทึกข้อมูลผลงานวิชาการ
28	addAcademicWorkCoPerson.java	บันทึกรายชื่ออาจารย์ นิสิต และเจ้าของผลงานวิชาการ รวมจากหน่วยงานภายนอก
29	searchAcademicWork.java	ค้นหาผลงานวิชาการ
30	showAcademicWork.java	แสดงข้อมูลผลงานวิชาการ
31	showPersonResearchList.java	แสดงรายชื่องานวิจัยของอาจารย์หรือนิสิต
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการประชุมวิชาการ</b>		
32	addConfPersonBudget.java	บันทึกข้อมูลการขอทุนเพื่อเข้าร่วมประชุมวิชาการของ อาจารย์ หรือนิสิต
33	searchInConf.java	ค้นหาข้อมูลการประชุมภายในภาควิชาฯ
34	searchOutConf.java	ค้นหาข้อมูลการประชุมภายนอกภาควิชาฯ
35	showInConf.java	แสดง แก้ว และลบข้อมูลการประชุมภายในภาควิชาฯ
36	showOutConf.java	แสดง แก้ว และลบข้อมูลการประชุมภายนอกภาควิชาฯ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการ</b>		
37	Laboratory.java	จัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลสนับสนุนการให้บริการ</b>		
38	FundOrg.java	จัดการข้อมูลองค์กรผู้ให้ทุนวิจัย และทุนวิจัยขององค์กร
39	ConfBudgetPlace.java	จัดการข้อมูลองค์กรผู้สนับสนุนการประชุมวิชาการและ ทุนการประชุมวิชาการขององค์กร
40	ProjectCompany.java	จัดการข้อมูลองค์กรผู้วิจัยร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิจาก องค์กร
41	ConferenceOrg.java	จัดการข้อมูลองค์กรผู้จัดการประชุมวิชาการ และการ ประชุมวิชาการขององค์กร
42	ThesisGroup.java	จัดการข้อมูลกลุ่มงานวิจัยภายในภาควิชาฯ
43	printReport.java	จัดการส่วนการออกรายงานของระบบ

นอกจากนี้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย ยังมีส่วนการจัดการข้อมูล  
โครงการมหาบัณฑิต และโครงการวิทยานิพนธ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการใช้ไฟล์เซิร์ฟเล็ตร่วมกับส่วนการ  
จัดการข้อมูลวิทยานิพนธ์ที่แสดงข้างต้น

3) ไฟล์จาวาปิ่น (\*.CLASS) เป็นส่วนคลาสของภาษาจาวาที่สร้างขึ้น โดยไฟล์จาวาปิ่น  
ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.3



### ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์จาวาบิน

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	Student.class	คลาสการจัดการเก็บและแสดงรายชื่อนิสิต
2	Instructor.class	คลาสการจัดการเก็บและแสดงรายชื่ออาจารย์
3	SearchProjectName.class	คลาสการจัดการเก็บข้อมูลชื่อโครงการที่ได้จากการค้นหาเพื่อแสดงผลพื้ในหน้าจอส่วนต่อประสาน
4	ConfOrg.class	คลาสการจัดการเก็บข้อมูลองค์กรผู้จัดการประชุมวิชาการและข้อมูลที่ได้จากการค้นหาเพื่อแสดงผลพื้ในหน้าจอส่วนต่อประสาน

4) ไฟล์จาวาสคริปต์ (\*.JS) เป็นส่วนโปรแกรมที่สามารถทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ โดยไฟล์จาวาสคริปต์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านงานวิจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.4

### ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์จาวาสคริปต์

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	myScript.js fwMenu.js	จัดการเมนูการทำงานของระบบ โดยสนับสนุนให้มีเมนูการทำงานย่อยต่อเนื่องจากเมนูการทำงานหลัก
2	date.js input.js	จัดการส่วนการนำเข้าข้อมูลวันที่ให้มีความถูกต้อง จัดการส่วนการนำเข้าข้อมูลที่มีการระบุประเภทของข้อมูลที่นำเข้า เช่น ข้อมูลตัวเลข ข้อมูลภาษาไทย และข้อมูลภาษาอังกฤษ
3	AjaxCode.js ScriptBox.js	จัดการส่วนการนำเข้าข้อมูลที่มีความเกี่ยวเนื่องกันระหว่างข้อมูลสองข้อมูล
4	optionTransfer.js	จัดการส่วนการนำเข้าข้อมูลที่มีการใช้กล่องแสดงรายการในการทำงาน

5) ไฟล์สไตล์ชีท (\*.CSS) เป็นโปรแกรมแม่แบบที่ใช้ในการกำหนดการแสดงผลของหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทุกหน้าในระบบ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.5

### ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์สไตล์ชีท

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	stylesheet.css	ควบคุมการแสดงผลหน้าจอส่วนต่อประสานทุกหน้าในระบบ