บทที่ 5

การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

เมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์เป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น ในบทนี้ผู้วิจัยจะได้วิเคราะห์ความต้องการของเครื่องมือสนับสนุน ออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือ ออกแบบสถาปัตยกรรมของเครื่องมือ ออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเครื่องมือสนับบสนุนต่อไป

5.1 การวิเคราะห์ความต้องการของเครื่องมือสนับสนุน

จากการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ในบทที่ 4 แล้วนั้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์และสรุปถึงความต้องการของระบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ความต้องการด้านหน้าที่ และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 ความต้องการด้านหน้าที่

เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ สามารถแบ่งออกเป็นระบบงานหลัก 2 ระบบใหญ่ตามจุดประสงค์การใช้งานของระบบ ซึ่งแต่ละระบบงานมีความต้องการด้านหน้าที่ดังต่อไปนี้

1) ระบบงานผู้ดูและระบบ

ระบบงานผู้ดูแลระบบเป็นระบบจัดการข้อมูลที่จะนำไปใช้ต่อในระบบจัดการโครงการกับซัพพลายเออร์ สามารถแบ่งหน้าที่ออกเป็น 8 กลุ่มหลัก คือ

(1) บันทึกและเรียกดูข้อมูลประเภทการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์

(2) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเงื่อนไขการประเมินการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์

(3) บันทึกและเรียกดูข้อมูลประเภทของอาร์ทิแฟก

(4) บันทึกและเรียกดูข้อมูลหมวดหมู่ของอาร์ทิแฟก

(5) บันทึกและเรียกดูข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

(6) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเงื่อนไขวัดการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์

(7) บันทึกและเรียกดูข้อมูลบทบาทของบุคลากร

(8) บันทึก เรียกดู และดาวน์โหลดข้อมูลต้นฉบับอาร์ทิแฟก

2) ระบบงานจัดการโครงการกับซัพพลายเออร์

ระบบงานการจัดการจัดการโครงการกับซัพพลายเออร์เป็นระบบจัดการเกี่ยวกับข้อมูล สามารถแบ่งหน้าที่ออกเป็น 17 กลุ่มหลัก คือ

(1) บันทึกและเรียกดูข้อมูลโครงการ

(2) บันทึกและเรียกดูข้อมูลนโยบายองค์กร

(3) บันทึกและเรียกดูข้อมูลแผนการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์

(4) บันทึกและเรียกดูข้อมูลคณะผู้ทำงานและบทบาทในโครงการ

(5) บันทึกและเรียกดูข้อมูลการฝึกอบรม

(6) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเงื่อนไขการประเมินซัพพลายเออร์

(7) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเงื่อนไขการประเมินผลิตภัณฑ์

(8) ประเมิน เรียกดูข้อมูลการคัดเลือกซัพพลายเออร์

(9) บันทึกและเรียกดูข้อมูลกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ

(10) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเอกสารขั้นตอนการยอมรับผลิตภัณฑ์

(11) ประเมินและเรียกดูข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์

(12) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเอกสารแผนการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งาน

(13) บันทึกและเรียกดูข้อมูลเอกสารแผนงานดูแลและบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์

(14) ประเมินและเรียกดูผลแนวทางปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

(15) ประเมินและเรียกดูผลเงื่อนไขวัดการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์

(16) ประเมินและเรียกดูผลประเมินกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

(17) เรียกดูและดาวน์โหลดข้อมูลต้นฉบับอาร์ทิแฟก

ความต้องการด้านหน้าที่นี้ ผู้วิจัยได้สรุปความต้องการให้อยู่ในรูปแบบของตารางแสดงความต้องการหน้าที่ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้ รหัสความต้องการ ชื่อหน้าที่ คำอธิบายหน้าที่ ข้อมูลนำเข้าระบบ ข้อมูลนำออก และผู้มีสิทธิ์ใช้งาน เพื่อให้ความต้องการด้านหน้าที่เก็บอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการอ้างอิง สะดวกต่อการแก้ไขและสืบค้น รวมทั้งง่ายต่อการนำไปพัฒนาระบบในภายหลัง ซึ่งความต้องการด้านหน้าที่ของระบบแสดงได้ดังตารางที่ ข.1 – ข.42 ในภาคผนวก ข.

5.1.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่

ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

1) ความน่าเชื่อถือของระบบ (Reliability) - ระบบควรมีอัตราความขัดข้อง (Failure rate) ไม่เกิน 10%

2) ความต้องการด้านสมรรถนะ (Performance requirements) - ระบบควรมีระยะเวลาในการตอบสนอง (Response time) ในการดำเนินการใด ๆ ไม่เกิน 5 วินาที

3) ความมั่นคงของระบบ (Security) – ระบบควรสามารถจำกัดสิทธิ์การเข้าใช้ระบบ ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบ

4) ความต้องการด้านการเคลื่อนย้ายระบบ (Portability requirements) – ระบบควรมีรูปแบบการติดตั้งที่ไม่ซับซ้อน โดยใช้สถาปัตยกรรมแบบเว็บเบสแอพพลิเคชัน ซึ่งผู้ใช้งานปลายทางติดตั้งแค่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้น ก็สามารถติดต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้งานระบบได้

5) การบำรุงรักษาได้ของระบบ (Maintainability) - รหัสต้นฉบับ (Source code) ของระบบควรมีการเขียนหมายเหตุ (Comment) เพื่อให้ง่ายต่อผู้ที่ดูแลและบำรุงรักษาระบบต่อในภายหลัง

5.2 การออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือ

เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ จะมีกลุ่มผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ระดับ

1) ผู้นำเข้าข้อมูลโครงการ มีหน้าที่นำเข้าข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ ที่มีรายชื่ออยู่ในโครงการเท่านั้น

2) ผู้จัดการโครงการ มีหน้าที่สร้างโครงการเข้าสู่ระบบ และนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ระบบ

3) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่จัดการกำหนดรหัสผู้ใช้ และข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้งานในแต่ละโครงการ เช่น เงื่อนไขการประเมินการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือออกเป็น 12 ระบบย่อยตามลักษณะของการทำงานที่เกิดขึ้น คือ

1) ระบบจัดการข้อมูลโครงการ

2) ระบบจัดการข้อมูลซัพพลายเออร์

3) ระบบจัดการและติดตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ

4) ระบบจัดการประเมินการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์

5) ระบบจัดการข้อมูลฝึกอบรม

6) ระบบจัดการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์และผลิตภัณฑ์

7) ระบบจัดการประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์

8) ระบบจัดการประเมินและปรับปรุงกระบวนการ

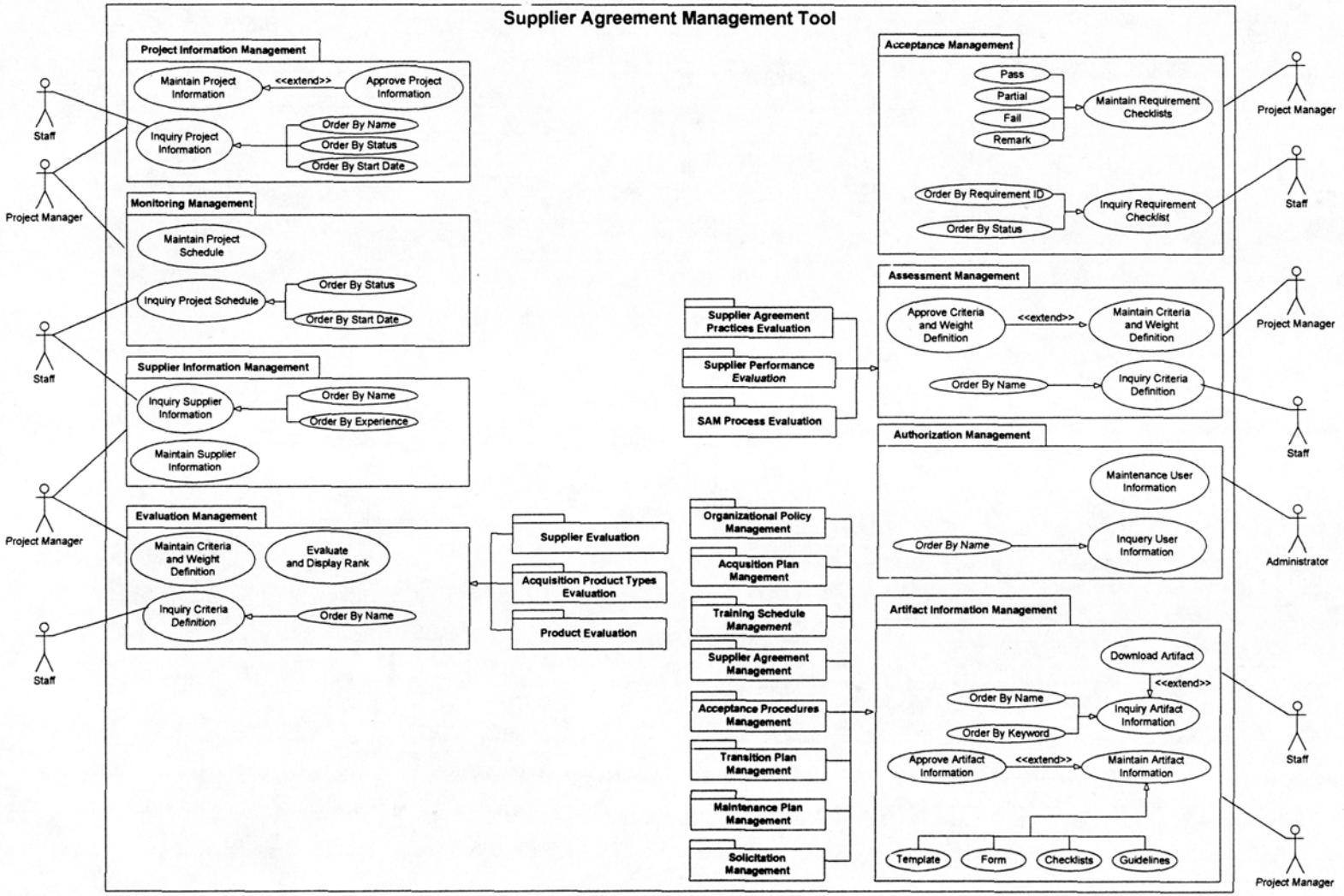
9) ระบบจัดการประเมินการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์

10) ระบบจัดการประเมินกระบวนการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

11) ระบบจัดเก็บเอกสารต้นฉบับและเอกสารที่เกิดขึ้นในแต่ละโครงการ

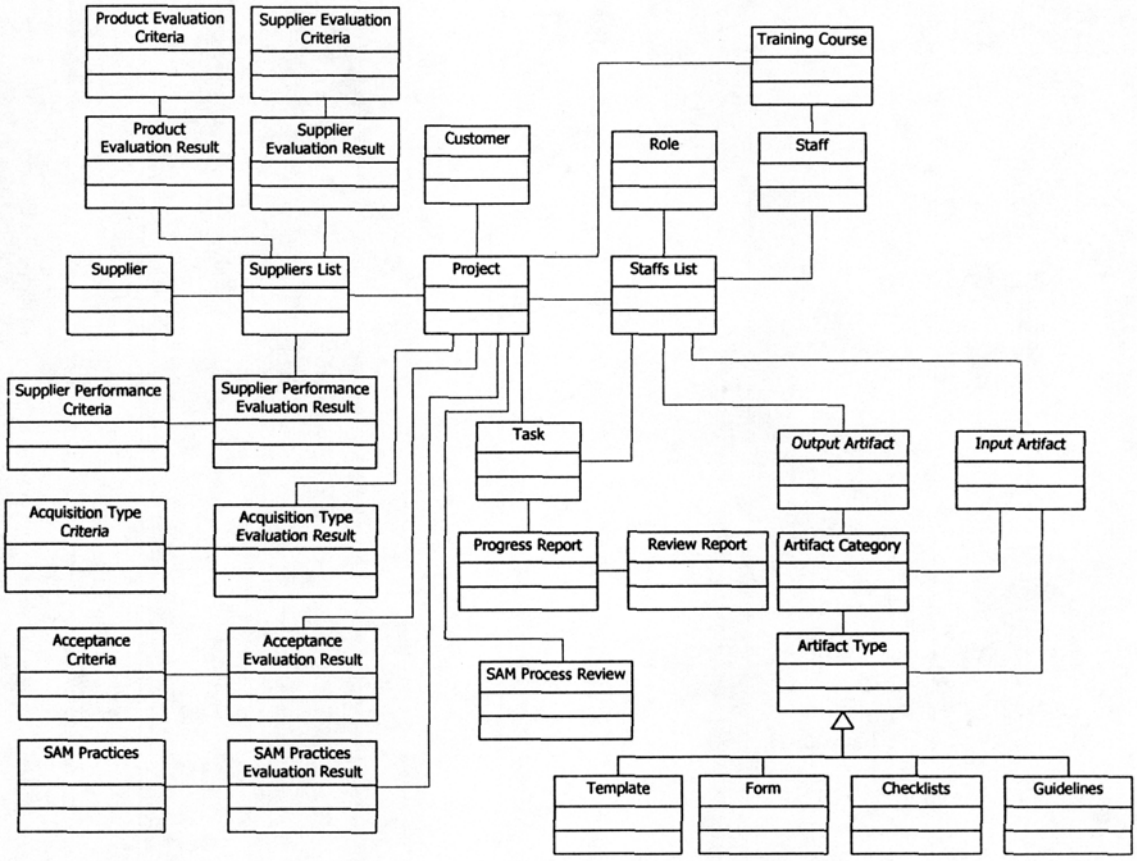
12) ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดการออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุนด้วยแผนภาพยูสเคสที่แสดงถึงหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในแต่ละระบบย่อยอย่างชัดเจนดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แผนภาพยูสเคสแสดงหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุน

นอกจากออกแบบแผนภาพยูสเคสของเครื่องมือสนับสนุน ผู้วิจัยได้ออกแบบคลาส และความสัมพันธ์ของแต่ละคลาส เพื่อแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละวัตถุที่เกิดขึ้นแสดงดังรูปที่ 5.2 และนำไปใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ต่อไป สำหรับคำอธิบายแผนภาพคลาสต่างๆ ที่เกิดขึ้นสามารถแสดงดังตารางที่ 5.1



รูปที่ 5.2 แผนภาพคลาสของเครื่องมือสนับสนุน

ตารางที่ 5.1 คำอธิบายแผนภาพคลาสของเครื่องมือสนับสนุน

ชื่อคลาส	**คำอธิบาย**
ระบบจัดการข้อมูลโครงการ	
Customer	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลลูกค้า
Project	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลโครงการ
Staff	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลบุคลากรในโครงการ
Staffs List	ทำหน้าที่จัดเก็บรายชื่อบุคลากร
Supplier	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลซัพพลายเออร์
Suppliers List	ทำหน้าที่จัดเก็บรายชื่อซัพพลายเออร์
Role	ทำหน้าที่จัดเก็บบทบาทของบุคลากรในโครงการ

ตารางที่ 5.1 คำอธิบายแผนภาพคลาสของเครื่องมือสนับสนุน (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
ระบบจัดการข้อมูลซัพพลายเออร์	
Supplier	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลซัพพลายเออร์
ระบบจัดการและติดตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ	
Task	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลงานที่เกิดขึ้น
Progress Report	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลความก้าวหน้าของงาน
Review Report	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลทวนสอบของงาน
Staffs List	ทำหน้าที่จัดเก็บรายชื่อบุคลากรที่ปฏิบัติงาน
Input Artifact	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลส่วนนำเข้าอาร์ทิแฟก
Output Artifact	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลส่วนนำออกอาร์ทิแฟก
ระบบจัดการประเมินการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์	
Acquisition Type Criteria	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเงื่อนไขการประเมินการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์
Acquisition Type Evaluation Result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการประเมินการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์
ระบบจัดการข้อมูลฝึกอบรม	
Training Course	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลหลักสูตรการฝึกอบรม
Staff	ทำหน้าที่จัดเก็บรายชื่อบุคลากรที่เข้ารับการฝึกอบรม
ระบบจัดการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์และผลิตภัณฑ์	
Supplier Evaluation Criteria	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเงื่อนไขการประเมินซัพพลายเออร์
Product Evaluation Criteria	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเงื่อนไขการประเมินผลิตภัณฑ์
Supplier Evaluation Result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการประเมินการประเมินซัพพลายเออร์
Product Evaluation Result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการประเมินการประเมินผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 5.1 คำอธิบายแผนภาพคลาสของเครื่องมือสนับสนุน (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
ระบบจัดการประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์	
Acceptance Criteria	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเงื่อนไขการยอมรับผลิตภัณฑ์
Acceptance Evaluation Result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการยอมรับผลิตภัณฑ์
ระบบจัดการประเมินและปรับปรุงกระบวนการ	
SAM Evaluation Result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการประเมินและปรับปรุงกระบวนการ
ระบบจัดการประเมินการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์	
Supplier Performance Criteria	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเงื่อนไขการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์
Supplier Performance Evaluation Result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์
ระบบจัดการประเมินกระบวนการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์	
SAM Process Review	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการประเมินกระบวนการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์
ระบบจัดเก็บเอกสารต้นฉบับและเอกสารที่เกิดขึ้นในแต่ละโครงการ	
Artifact Category	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลหมวดหมู่ของอาร์ทิแฟก
Artifact Type	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลประเภทของอาร์ทิแฟก
Template	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแม่แบบเอกสาร
Form	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลฟอร์ม
Checklists	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลรายการตรวจสอบ
Guidelines	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเอกสารแนะนำ
ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	
Staff	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลซัพพลายเออร์

5.3 การออกแบบสถาปัตยกรรมของเครื่องมือ

ในการออกแบบสถาปัตยกรรมของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้แบ่งการออกแบบในส่วนนี้ออกเป็น 2 ส่วนคือ

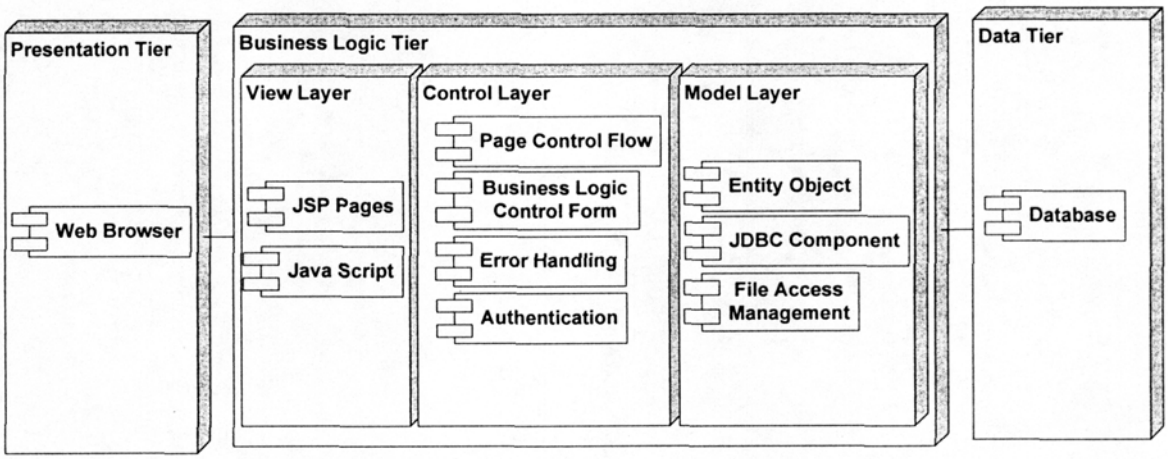
1) การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ

เมื่อได้กำหนดหน้าที่การทำงานของเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว จึงออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ที่จะแสดงโครงสร้างเทคโนโลยีของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยสถาปัตยกรรมที่ใช้เป็นการเชื่อมต่อผ่านโพรโทคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP) และระบบที่พัฒนาขึ้นมีฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database) และมีส่วนหน้าที่งานสนับสนุนที่มีลักษณะโครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบเว็บเบสแอพพลิเคชัน (Web Based Application) โดยที่สถาปัตยกรรมเทคโนโลยีนี้จะมีลักษณะของโครงสร้างเป็นแบบหลายชั้น (Multi-Tier) ดังแสดงในรูปที่ 5.3 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ชั้นส่วนการนำเสนอ (Presentation Tier) ทำหน้าที่เป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบ

(2) ชั้นส่วนตรรกะทางธุรกิจ (Business Logic Tier) ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลและประมวลการทำงานให้แก่เครื่องลูกข่าย

(3) ชั้นส่วนหน่วยข้อมูล (Data Tier) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของระบบทั้งหมด



รูปที่ 5.3 แผนภาพสถาปัตยกรรมระบบ

ประโยชน์ของสถาปัตยกรรมแบบเว็บเบสแอพพลิเคชันนั้น เพื่อที่ให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเข้าใช้งานจากเครื่องลูกข่ายในสถานที่ใดๆ ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ โดยที่ไม่จำกัด

การทำงานอยู่ที่บริษัทของผู้ใช้เพียงแห่งเดียว และเกิดความคล่องตัวในการทำงานเมื่อต้องออกนอกสถานที่ รวมทั้งยังสะดวก และง่ายต่อการบำรุงรักษาระบบอีกด้วย

2) การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

เนื่องจากสถาปัตยกรรมระบบเป็นเว็บเบสแอพพลิเคชัน ในการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ผู้วิจัยได้มีการแบ่งแยกการออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ ดังรูปที่ 5.4 คือ

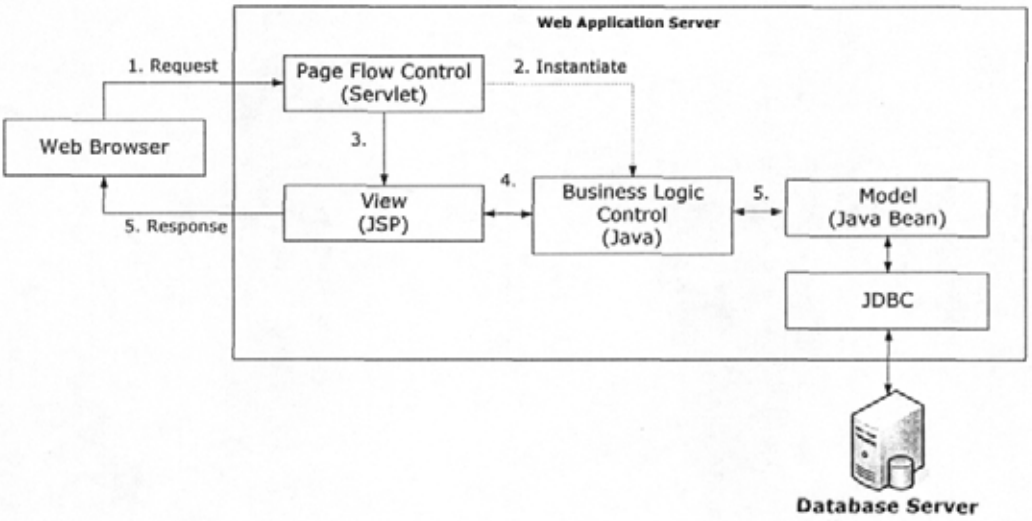
(1) ส่วนการแสดงผล (View) เป็นส่วนที่รับข้อมูลจากผู้ใช้งาน และส่งต่อไปยังส่วนควบคุมการไหลของการแสดงผลต่อไป รวมทั้งแสดงผลการทำงานตามผลของส่วนการควบคุมด้านตรรกะธุรกิจต่อไป

(2) ส่วนการควบคุมการไหลของการแสดงผล (Page Flow Control) เป็นส่วนควบคุมการแสดงผลตามผลที่เกิดขึ้นจากส่วนการควบคุมด้านตรรกะธุรกิจ เช่น เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลผิดพลาด ระบบต้องเรียกส่วนการแสดงผลส่วนใดมาแสดง เป็นต้น นอกจากนั้นยังรองรับการเรียกใช้งานจากส่วนแสดงผล ว่าต้องการใช้ส่วนการควบคุมด้านตรรกะธุรกิจส่วนใด เพื่อนำผลลัพธ์ไปแสดงผลในส่วนแสดงผลต่อไป

(3) ส่วนการควบคุมด้านตรรกะธุรกิจ (Business Logic Control) เป็นส่วนควบคุมการทำงานของเครื่องมือให้เป็นไปตามตรรกะทางธุรกิจที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ในการบันทึกข้อมูลซัพพลายเออร์ ระบบต้องการบังคับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลอะไรบ้าง รวมทั้งตรวจสอบประเภทของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกตรงตามที่ระบบกำหนดหรือไม่

(4) ส่วนการทำงานด้านข้อมูล (Model) เป็นส่วนการเชื่อมต่อกับตารางในฐานข้อมูล เพื่อให้สนับสนุนให้ส่วนการควบคุมด้านตรรกะธุรกิจมาเรียกใช้ เช่น บันทึกข้อมูล เรียกดูข้อมูล ซึ่งทำให้ส่วนส่วนการควบคุมด้านตรรกะธุรกิจไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการเรียกใช้งานภาษาเอสคิวเอล เพราะส่วนการทำงานด้านข้อมูลจะเป็นตัวบริหารและจัดการแทน

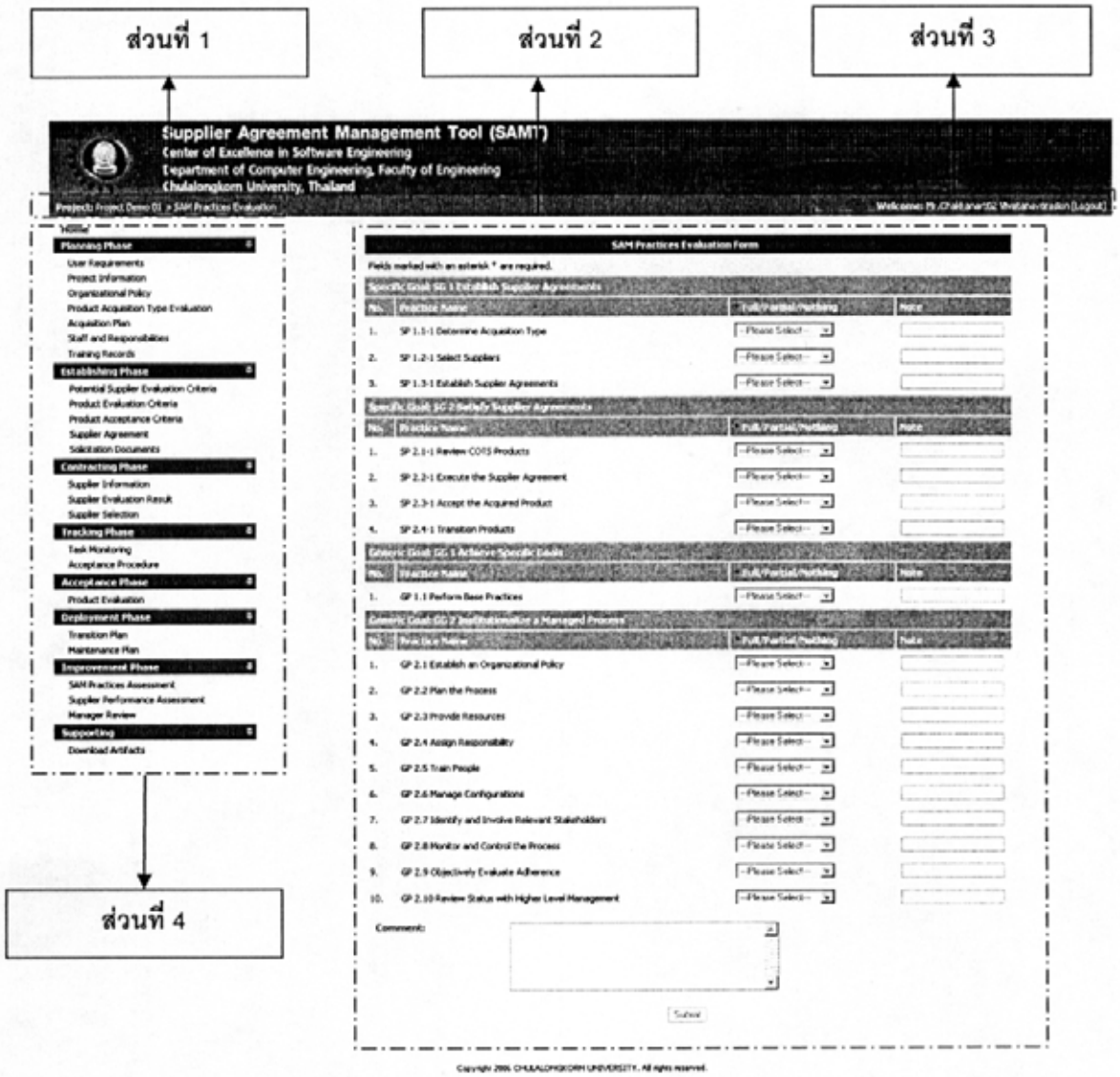
ประโยชน์ของการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์นี้ ทำให้เครื่องมือเกิดการนำกลับไปใช้ใหม่ หรือเพิ่ม แก้ไข เปลี่ยนแปลง ระบบได้ง่ายขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เมื่อองค์กรต้องการเปลี่ยนระบบฐานข้อมูล องค์กรเพียงแก้ไขส่วนการทำงานด้านข้อมูลที่ติดต่อไปยังโครงสร้างฐานข้อมูลตัวใหม่เท่านั้น ซึ่งจะไม่กระทบต่อส่วนการทำงานหลักอื่นๆ



รูปที่ 5.4 แผนภาพสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

5.4 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้นั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาโครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ โดยแยกออกเป็น 4 ส่วน ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

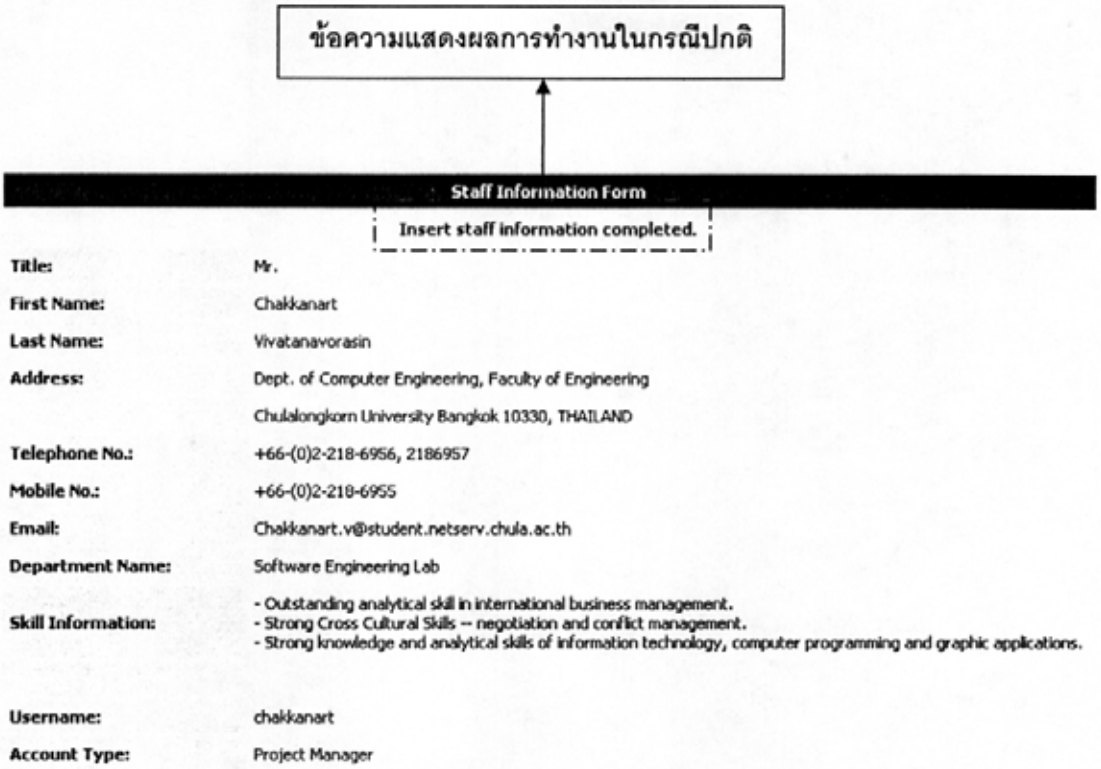
ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่แสดงเส้นทางที่ผู้ใช้กำลังใช้งาน ซึ่งเริ่มต้นแสดงจากหน้าหลัก แล้วเรียงลำดับไปยังส่วนของโปรแกรมต่าง ๆ ที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงฟอร์มการกรอกข้อมูล และข้อมูลต่าง ๆ เช่น จากรูปที่ 5.5 เป็นฟอร์มข้อมูลที่ใช้ในการประเมินแนวทางปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่แสดงชื่อและนามสกุลของผู้ใช้ที่กำลังใช้งาน

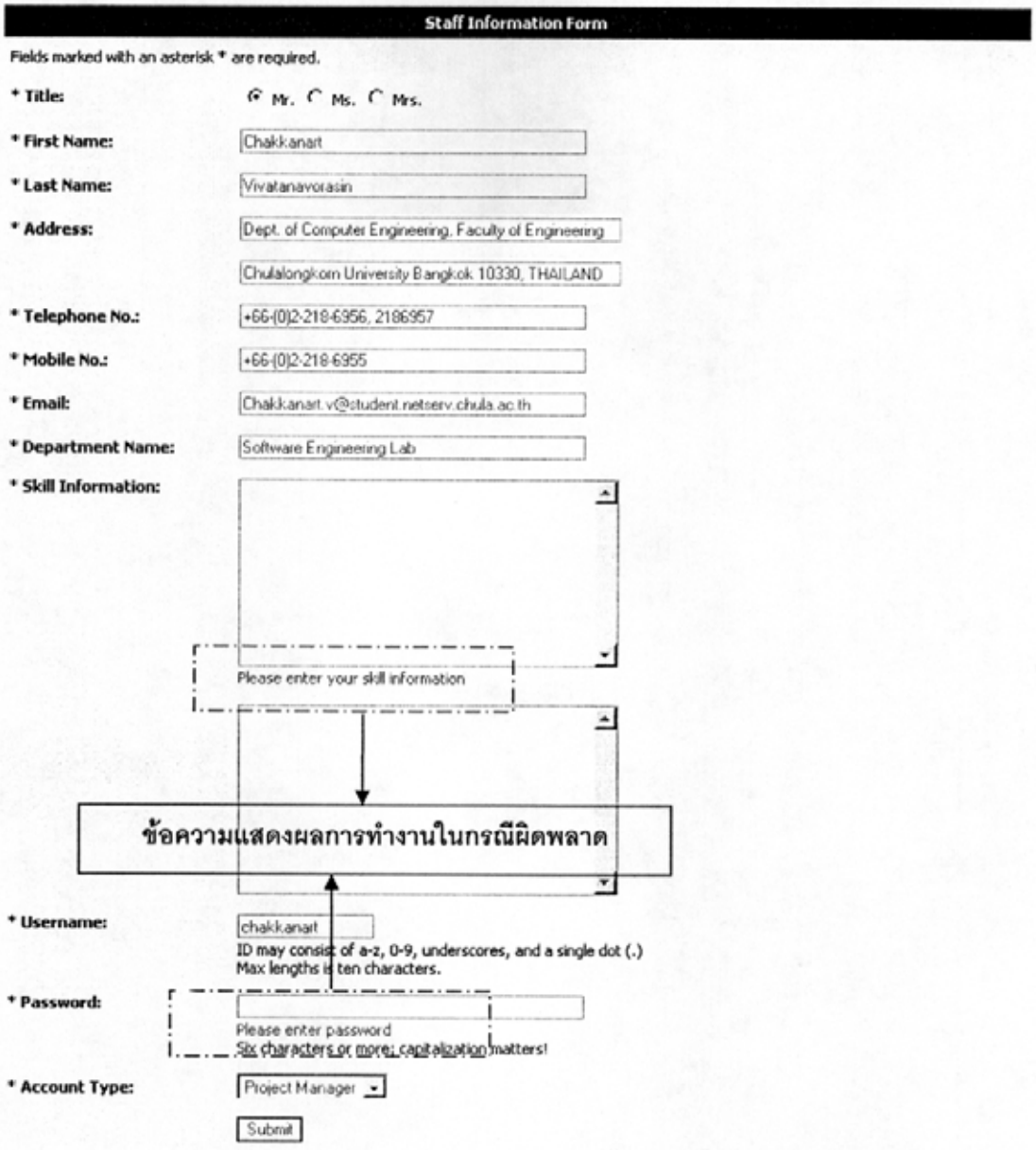
ส่วนที่ 4 เป็นส่วนที่แสดงเมนูหลักและเมนูย่อยตามลำดับ

สำหรับการแสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงผลของการทำงานนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาโครงสร้างส่วนต่อประสาน โดยแบ่งการแสดงข้อความเตือนออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีปกติ และกรณีผิดพลาด ในกรณีที่เครื่องมือทำงานได้ปกติ ระบบจะแสดงผลของการทำงานไว้ด้านล่างของชื่อฟอร์มข้อมูล ดังแสดงได้ดังรูปที่ 5.6



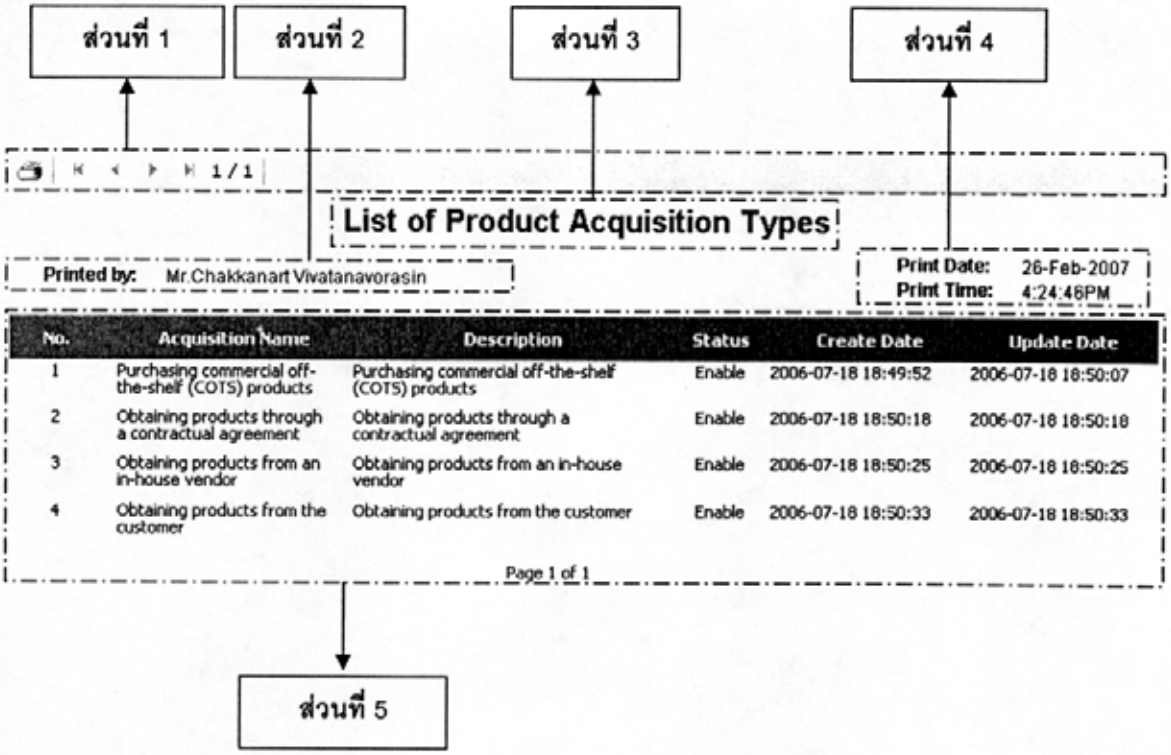
รูปที่ 5.6 หน้าจอแสดงผลการทำงานในกรณีปกติ

สำหรับกรณีผิดพลาด ซึ่งในการแสดงข้อความเตือนกรณีผิดพลาดนั้น เครื่องมือจะแสดงข้อความเตือนที่ตำแหน่งที่ผิดพลาด เช่น กรณีที่ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลรหัสผ่าน แล้วผู้ใช้ไม่ได้กรอกข้อมูล เครื่องมือจะแสดงข้อความเตือนตรงตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูล เป็นต้น ดังแสดงได้ดังรูปที่ 5.7



รูปที่ 5.7 หน้าจอแสดงข้อความเตือนในกรณีผิดพลาด

นอกจากออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือสนับสนุนที่ใช้ในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล และเรียกดูข้อมูลแล้วนั้น ผู้วิจัยยังได้ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในส่วนของการออกรายงานอีกด้วย เนื่องจากเครื่องสนับสนุนที่ได้พัฒนาขึ้นมีการการเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในอนาคตกับโครงการอื่นๆ ที่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งโครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในส่วนการออกรายงานแสดงแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้ดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ส่วนการออกรายงาน

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมรายงาน เช่น ปุ่มพิมพ์รายงาน ปุ่มควบคุมการแสดงหน้าของรายงาน และข้อความแสดงจำนวนหน้าปัจจุบัน และแสดงจำนวนหน้าทั้งหมดของรายงาน เป็นต้น

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงชื่อของผู้ออกรายงาน

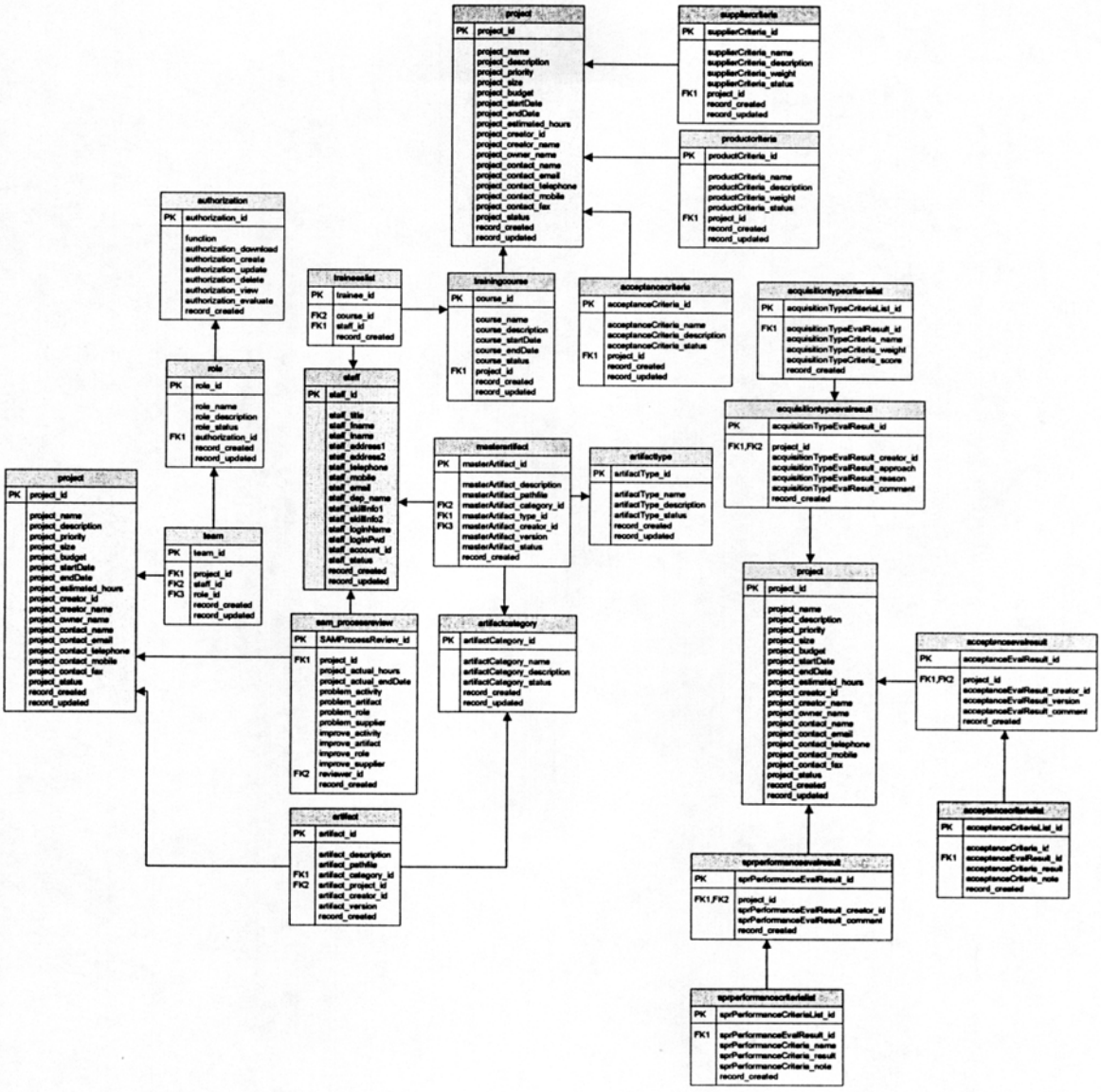
ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่แสดงชื่อของรายงาน

ส่วนที่ 4 เป็นส่วนที่แสดงวันที่และเวลาที่พิมพ์รายงาน

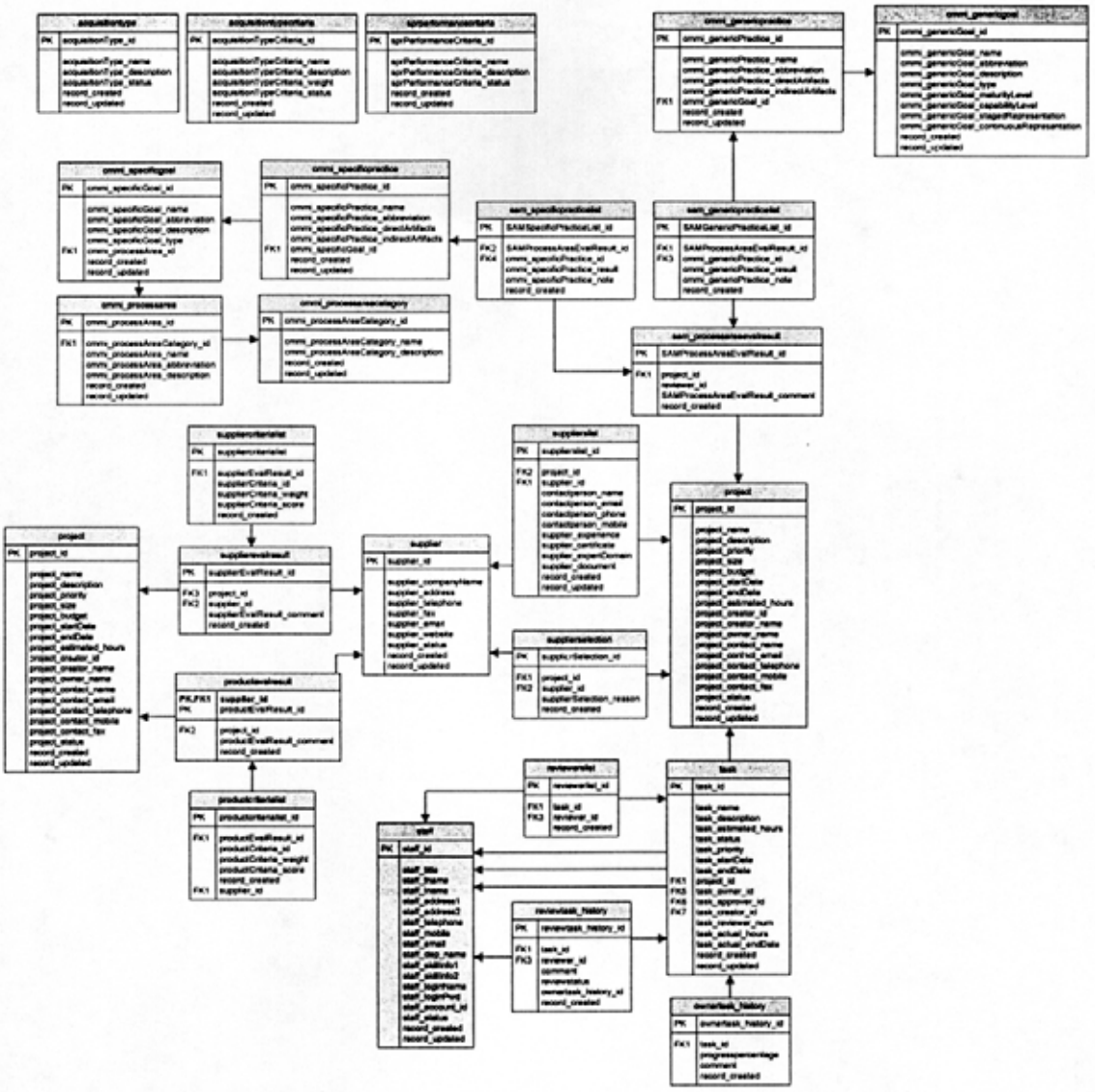
ส่วนที่ 5 เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลของรายงาน รวมทั้งหมายเลขหน้าของรายงาน

5.5 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบตามแผนภาพคลาสที่ได้ออกแบบไว้ ที่มีลักษณะเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นตารางข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบ ดังรูปที่ 5.9 และ 5.10 (รายละเอียดตารางข้อมูลของระบบแสดงในภาคผนวก ช.)



รูปที่ 5.9 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์



รูปที่ 5.10 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (ต่อ)