

ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลอง  
วุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1



นางสาวสุดารัตน์ สุขเจริญ

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A SUPPORT SYSTEM FOR PROCESS AND PRODUCT QUALITY ASSURANCE PROCESS  
AREA BASED ON CAPABILITY MATURITY MODEL<sup>®</sup> INTEGRATION CAPABILITY LEVEL 1



Miss Sudarat Sukjaroen

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Software Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University



สุดารัตน์ สุขเจริญ : ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและ  
ผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 (A  
SUPPORT SYSTEM FOR PROCESS AND PRODUCT QUALITY ASSURANCE  
PROCESS AREA BASED ON CAPABILITY MATURITY MODEL<sup>®</sup> INTEGRATION  
CAPABILITY LEVEL 1) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์, 134 หน้า.

การประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์เป็นหนึ่งในกลุ่มกระบวนการสนับสนุน  
ของซีเอ็มเอ็มไอ ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กับทุกกลุ่มกระบวนการอื่น ๆ ในการประเมินเชิงวัตถุประสงค์สำหรับ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือกในโครงการซอฟต์แวร์หนึ่ง ๆ การประกันคุณภาพมีบทบาท  
สำคัญสำหรับการจัดการคุณภาพ โดยทำการตรวจสอบกระบวนการและผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตาม  
ความต้องการ นโยบาย หรือมาตรฐานต่าง ๆ หากพบประเด็นการไม่ปฏิบัติตามจะต้องถูกรายงาน  
และได้รับการแก้ไขจนลุล่วง งานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานของการประกัน  
คุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์บนพื้นฐานข้อปฏิบัติที่แนะนำของซีเอ็มเอ็มไอ รวมทั้งอ้างอิง  
จากมาตรฐาน ISO 19011 ISO/IEC 15288 IEEE Std 730-2002 IEEE Std 730.1-1995 และ  
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบกิจกรรม อินพุต เอาท์พุต บทบาทผู้เกี่ยวข้อง และกระแสนงานของ  
ระบบที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งได้ถูกประเมินตรวจสอบความครบถ้วนของสิ่งที่สร้างจากระบบด้วย  
รายการสิ่งที่สร้างทางตรงในคำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ เวอร์ชัน 1.5 ของเขต  
อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย ท้ายสุด ความถูกต้องของการทำงานระบบได้ถูกทดสอบ  
กับโครงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโปรแกรมนักศึกษาฝึกงานของแผนกการตลาด บริษัท  
แห่งหนึ่ง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....ศุภกมล.ศุภวงษ์.....  
สาขาวิชา.....วิศวกรรมซอฟต์แวร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา 2550

## 4770506521 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEY WORD: PROCESS AND PRODUCT QUALITY ASSURANCE / CAPABILITY MATURITY MODEL<sup>®</sup> INTEGRATION / ISO 19011 / ISO/IEC 15288 / IEEE STD 730-2002 / IEEE STD 730.1-1995

SUDARAT SUKJAROEN : A SUPPORT SYSTEM FOR PROCESS AND PRODUCT QUALITY ASSURANCE PROCESS AREA BASED ON CAPABILITY MATURITY MODEL<sup>®</sup> INTEGRATION CAPABILITY LEVEL 1. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. YACHAI LIMPIYAKORN PH.D., 134pp.

Process and Product Quality Assurance is one of the support process areas of CMMI<sup>®</sup>. It interacts with all other process areas to provide an objective evaluation of the selected processes and work products through a software project. Process and Product Quality Assurance plays an important role in quality management by audits against requirements, policies, and standards. Findings of noncompliance issues must be reported and corrected until closure. This paper presents a system to support the operations of Process and Product Quality Assurance based on CMMI<sup>®</sup> recommended practices. We refer to ISO 19011, ISO/IEC 15288, IEEE Std 730-2002, IEEE Std 730.1-1995 and related research work for the design of activities, artifacts as input/ output, roles, and workflows of the implemented system. The completeness of the artifacts produced from the system was evaluated against the direct artifacts listed in the Process Implementation Indicator Descriptions version 1.5 of Software Park (Thailand). Finally, the correctness of the functionality of the system was tested using the project of web application development for the internship program of the marketing department of a particular company.

Department.....Computer Engineering..... Student's signature...Sudarat Sukjaroen.  
Field of study.....Software Engineering..... Advisor's signature...Y. Limpiyakorn.....  
Academic year .....2007.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้สละเวลาให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เสมอมา จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จออกมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สาธิต วงศ์ประทีป ศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล และรองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทั้งสามท่านที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา น้องสาว เพื่อนสนิททุกคนที่คอยห่วงใยดูแล ให้กำลังใจ และสนับสนุนเสมอมา เพื่อนร่วมกลุ่มวิทยานิพนธ์ทุกคนที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็นกันเสมอมา รวมถึงสมาชิกในห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกคน และท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์.....	5
1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ทฤษฎีแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ.....	6
2.2 การประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	11
2.3 มาตรฐานไอเอสโอ 19011 แนวทางสำหรับการตรวจประเมินระบบ จัดการด้านคุณภาพและ/หรือระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม.....	13
2.4 มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 วิศวกรรมระบบ – กระบวนการวางแผน ชีวิตระบบ.....	18
2.5 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730-2002 มาตรฐานสำหรับแผนการประกัน คุณภาพซอฟต์แวร์และมาตรฐานไอทริปเปิลอี 730.1-1995 แนวทาง สำหรับการวางแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์.....	25
2.6 คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ.....	28
2.7 คลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ซานดิเอโก.....	29
2.8 คุณภาพซอฟต์แวร์.....	32
บทที่ 3 การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน.....	34

## หน้า

	3.1 เลือกลงงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ.....	35
	3.2 สร้างแผนประกันคุณภาพ.....	36
	3.3 จัดเตรียมการประเมิน.....	37
	3.4 ดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ.....	38
	3.5 ติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้.....	41
	3.6 ออกรายงาน.....	43
บทที่ 4	การพัฒนาระบบสนับสนุน.....	51
	4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	51
	4.2 การออกแบบระบบ.....	66
	4.3 การพัฒนาระบบ.....	76
บทที่ 5	การทดสอบ.....	84
	5.1 กรณีทดสอบ.....	84
	5.2 ขั้นตอนปฏิบัติและผลการทดสอบระบบสนับสนุนด้วยกรณีทดสอบ.....	87
	5.3 การประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ.....	92
	5.4 สรุปผลการทดสอบ.....	95
บทที่ 6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	96
	6.1 สรุปผลการวิจัย.....	96
	6.2 ข้อจำกัด.....	97
	6.3 แนวทางการวิจัยต่อ.....	97
	รายการอ้างอิง.....	98
	ภาคผนวก.....	99
	ภาคผนวก ก โครงสร้างและรายละเอียดของตารางข้อมูล.....	100
	ภาคผนวก ข ส่วนติดต่อกับผู้ใช้และรายละเอียดการใช้งาน.....	113
	ภาคผนวก ค คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ.....	127
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	134



## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ระดับความสามารถของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง.....	7
ตารางที่ 2.2	ระดับวุฒิภาวะของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันได.....	9
ตารางที่ 2.3	เป้าหมายเฉพาะ เป้าหมายทั่วไปและแนวปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	12
ตารางที่ 3.1	บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ.....	48
ตารางที่ 4.1	คำอธิบายยูสเคสเลือกงานประกันคุณภาพ.....	53
ตารางที่ 4.2	คำอธิบายยูสเคสแก้ไขรายการตรวจสอบ.....	54
ตารางที่ 4.3	คำอธิบายยูสเคสการสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ.....	55
ตารางที่ 4.4	คำอธิบายยูสเคสทบทวนแผนประกันคุณภาพ.....	55
ตารางที่ 4.5	คำอธิบายยูสเคสอนุมัติแผนประกันคุณภาพ.....	56
ตารางที่ 4.6	คำอธิบายยูสเคสจัดเตรียมข้อมูลการประเมิน.....	57
ตารางที่ 4.7	คำอธิบายยูสเคสดำเนินการประเมิน.....	58
ตารางที่ 4.8	คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน....	59
ตารางที่ 4.9	คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ.....	60
ตารางที่ 4.10	คำอธิบายยูสเคสวางแผนการตรวจติดตาม.....	61
ตารางที่ 4.11	คำอธิบายยูสเคสบันทึกการกระทำเพื่อแก้ไข.....	62
ตารางที่ 4.12	คำอธิบายยูสเคสทำการตรวจติดตาม.....	63
ตารางที่ 4.13	คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้.....	64
ตารางที่ 4.14	คำอธิบายยูสเคสออกรายงาน.....	65
ตารางที่ 4.15	กำหนดสิทธิ์การใช้งานในระบบ.....	71
ตารางที่ 4.16	ตารางข้อมูลของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	74
ตารางที่ 4.17	ไฟล์และโฟลเดอร์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	79

ตารางที่ 5.1	กระบวนการวงจรชีวิตซอฟต์แวร์และสิ่งที่สร้างของโครงการที่ใช้เป็นกรณีทดสอบ.....	85
ตารางที่ 5.2	ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ.....	87
ตารางที่ 5.3	ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี.....	92
ตารางที่ ก.1	ตารางข้อมูลการแก้ไขเอกสาร.....	100
ตารางที่ ก.2	ตารางข้อมูลรายการตรวจสอบที่ใช้ประเมินในงานประกันคุณภาพ.....	101
ตารางที่ ก.3	ตารางข้อมูลแม่แบบรายการตรวจสอบ.....	101
ตารางที่ ก.4	ตารางข้อมูลประเภทเอกสาร.....	102
ตารางที่ ก.5	ตารางข้อมูลกำหนดการในการประเมินของงานประกันคุณภาพ.....	102
ตารางที่ ก.6	ตารางข้อมูลสมาชิกผู้ใช้ระบบ.....	103
ตารางที่ ก.7	ตารางข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้.....	103
ตารางที่ ก.8	ตารางข้อมูลการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้.....	104
ตารางที่ ก.9	ตารางข้อมูลแม่แบบกระบวนการ.....	105
ตารางที่ ก.10	ตารางข้อมูลโครงการ.....	106
ตารางที่ ก.11	ตารางข้อมูลเอกสารโครงการ.....	106
ตารางที่ ก.12	ตารางข้อมูลโครงสร้างโครงการ.....	106
ตารางที่ ก.13	ตารางข้อมูลกิจกรรมประกันคุณภาพ.....	107
ตารางที่ ก.14	ตารางข้อมูลแผนประกันคุณภาพ.....	107
ตารางที่ ก.15	ตารางข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ.....	108
ตารางที่ ก.16	ตารางข้อมูลงานประกันคุณภาพ.....	110
ตารางที่ ก.17	ตารางข้อมูลเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน.....	111
ตารางที่ ก.18	ตารางข้อมูลผู้ที่เข้าร่วมในการประเมิน.....	111
ตารางที่ ค.1	คำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติการกระบวนการของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	128

## สารบัญภาพ

			หน้า
รูปที่	2.1	องค์ประกอบแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันได.....	7
รูปที่	2.2	องค์ประกอบแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง.....	8
รูปที่	2.3	ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 1.....	9
รูปที่	2.4	ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 2.....	9
รูปที่	2.5	ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 3.....	10
รูปที่	2.6	ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 4.....	10
รูปที่	2.7	ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 5.....	11
รูปที่	2.8	กระบวนการสำหรับการจัดการขั้นตอนการตรวจสอบ.....	15
รูปที่	2.9	ภาพรวมของกิจกรรมการตรวจสอบแบบพื้นฐาน.....	16
รูปที่	2.10	ความสัมพันธ์ของสินทรัพย์ในกลุ่มกระบวนการ.....	29
รูปที่	3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานหลักของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการ และผลิตภัณฑ์.....	35
รูปที่	3.2	กิจกรรมเลือกงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ.....	36
รูปที่	3.3	กิจกรรมสร้างแผนประกันคุณภาพ.....	37
รูปที่	3.4	กิจกรรมจัดเตรียมการประเมิน.....	38
รูปที่	3.5	กิจกรรมดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ.....	40
รูปที่	3.6	กิจกรรมติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้.....	42
รูปที่	3.7	กิจกรรมออกรายงาน.....	47
รูปที่	3.8	สรุปการอ้างอิงเพื่อออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน.....	50
รูปที่	4.1	แผนภาพยูสเคสความต้องการของระบบสนับสนุน.....	52
รูปที่	4.2	ความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ กระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	75
รูปที่	4.3	แผนที่เว็บเพจของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ กระบวนการและผลิตภัณฑ์.....	83
รูปที่	ข.1	หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ.....	113
รูปที่	ข.2	หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ.....	113
รูปที่	ข.3	หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบของผู้ใช้อื่นที่ไม่ใช่ผู้ประกันคุณภาพ.....	114
รูปที่	ข.4	หน้าจอสำหรับการเลือกงานประกันคุณภาพ.....	114
รูปที่	ข.5	หน้าจอสำหรับการแก้ไขรายการตรวจสอบ.....	115

	<b>หน้า</b>
รูปที่ ข.6 หน้าจอสำหรับสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ.....	115
รูปที่ ข.7 หน้าจอสำหรับแสดงแผนประกันคุณภาพในแต่ละวีชี้น.....	116
รูปที่ ข.8 หน้าจอสำหรับระบุข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ.....	116
รูปที่ ข.9 หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ.....	117
รูปที่ ข.10 หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ.....	117
รูปที่ ข.11 หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดการจัดเตรียม.....	118
รูปที่ ข.12 หน้าจอสำหรับระบุข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมิน.....	118
รูปที่ ข.13 หน้าจอสำหรับระบุเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน.....	119
รูปที่ ข.14 หน้าจอสำหรับสร้างกำหนดการในการประเมิน.....	119
รูปที่ ข.15 หน้าจอสำหรับปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินจริง.....	120
รูปที่ ข.16 หน้าจอสำหรับปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน.....	120
รูปที่ ข.17 หน้าจอสำหรับดำเนินการประเมิน.....	121
รูปที่ ข.18 หน้าจอสำหรับปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ.....	121
รูปที่ ข.19 หน้าจอสำหรับแสดงรายงานการประเมินของงานประกันคุณภาพ.....	122
รูปที่ ข.20 หน้าจอสำหรับติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้.....	122
รูปที่ ข.21 หน้าจอการกระทำเพื่อแก้ไข.....	123
รูปที่ ข.22 หน้าจอสำหรับแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ของงานประกันคุณภาพ.....	123
รูปที่ ข.23 หน้าจอสำหรับออกรายงานการประเมิน.....	124
รูปที่ ข.24 หน้าจอสำหรับออกรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้....	124
รูปที่ ข.25 หน้าจอสำหรับออกรายงานการกระทำแก้ไข.....	125
รูปที่ ข.26 หน้าจอสำหรับออกรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพ.....	125
รูปที่ ข.27 หน้าจอสำหรับออกรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด.....	126
รูปที่ ข.28 หน้าจอสำหรับออกรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพ.....	126

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการหรือ ซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model<sup>®</sup> Integration - CMMI<sup>®</sup>) เป็นหนึ่งในทางเลือกของมาตรฐานสากลเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ (Software Process Improvement) ที่เริ่มแพร่หลายและได้รับการยอมรับเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับงานพัฒนาซอฟต์แวร์และช่วยเพิ่มความสามารถขององค์กรในการดำเนินงาน ทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนามีคุณภาพ และที่สำคัญคือสามารถสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรให้เป็นที่น่าเชื่อถือต่อลูกค้า งานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 ในส่วนของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Process and Product Quality Assurance Process Area) ซึ่งเป็นการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ เพื่อให้สามารถติดตาม ตรวจสอบ และควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังสามารถแก้ไขปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

การประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ เริ่มต้นด้วยการระบุกระบวนการและผลผลิตงานที่ต้องการทำการประเมินเพื่อประกันคุณภาพ สร้างรายการตรวจสอบ จัดเตรียมข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในการประเมิน จากนั้นดำเนินการประเมินตามงานประกันคุณภาพที่ได้วางแผนไว้ หากเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance) ต้องทำการติดตาม แก้ไขจนเสร็จสิ้น แสดงรายงานต่อผู้บริหารระดับสูงและคณะทำงาน จะเห็นได้ว่า การทำงานในการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์นั้น มีความซับซ้อน มีหลายขั้นตอน รวมทั้งต้องการการจัดการข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งเป็นข้อมูลเข้าและข้อมูลออกจากบุคคลหลายคนหลายบทบาทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์และข้อมูลจากกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์เองด้วย

ปัจจุบันองค์กรที่พัฒนาซอฟต์แวร์มีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านการประกันคุณภาพและระบบสนับสนุนที่ใช้ในการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ในองค์กรเพิ่มมากขึ้น บุคลากรที่ทำหน้าที่ประกันคุณภาพจะรับผิดชอบในการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ และใช้งานระบบสนับสนุนกระบวนการประกันคุณภาพในการสร้าง



แผนประกันคุณภาพ ประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแผนประกันคุณภาพ ติดตามผลลัพธ์ และสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ จัดทำรายงานส่งให้กับผู้จัดการ โครงการและผู้บริหารระดับสูง เพื่อให้มีการปรับปรุงกระบวนการและพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องต่อไปในอนาคต

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน (Workflow) ที่ชัดเจน และสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ได้ รวมทั้งพัฒนาระบบสนับสนุนเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการผลิตสิ่งที่สร้าง (Artifact) และการกระทำตามวิธีปฏิบัติของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) ที่แนะนำในแบบจำลองวุฒิภาวะ ความสามารถบูรณาการ ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ การบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม กระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ในระดับความสามารถที่ 1

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1
- 2) พัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) นำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ เวอร์ชัน 1.1 ระดับความสามารถที่ 1
- 2) งานวิจัยนี้ใช้มาตรฐานไอเอสโอ 19011 มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 มาตรฐานไอทริปเปิลดี 730-2002 มาตรฐานไอทริปเปิลดี 730.1-1995 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาอ้างอิง สนับสนุน และประยุกต์ใช้ในการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน กระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1
- 3) พัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 โดยมีความสามารถต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- (1) เริ่มต้นโครงการที่ต้องการประกันคุณภาพ กำหนดบุคลากรที่ทำหน้าที่ประกันคุณภาพ
  - (2) บันทึกข้อมูลงานประคุณภาพของโครงการ ซึ่งได้แก่ กระบวนการและผลผลิตงานตามวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ รายการตรวจสอบที่ใช้ วางแผนวันที่จะทำการประเมินและความเพียรพยายาม (Effort) ที่ใช้
  - (3) บันทึกข้อมูลแผนประกันคุณภาพในแม่แบบที่ได้จัดเตรียมไว้
  - (4) บันทึกข้อมูลการประเมินกระบวนการและผลผลิตงานในงานประกันคุณภาพของโครงการที่ได้วางแผนไว้
  - (5) บันทึกข้อมูลและสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่พบจากการประเมินในงานประกันคุณภาพ
  - (6) จัดทำรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับการขยายผล
  - (7) ผู้ที่ได้รับมอบหมายทำการแก้ไข บันทึกข้อมูลการกระทำแก้ไขและแจ้งกับผู้ประกันคุณภาพ
  - (8) ตรวจสอบติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้กับผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลงสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ เมื่อได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
  - (9) จัดทำรายงานการประเมิน รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ รายงานการกระทำเพื่อแก้ไข รายงานกิจกรรมประกันคุณภาพ รายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด และรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพ ส่งให้กับผู้จัดการโครงการและผู้บริหารระดับสูง
- 4) ระบบสนับสนุนที่พัฒนาขึ้นจะถูกประเมินด้วยพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย โดยใช้การตรวจสอบความครบถ้วนของสิ่งที่สร้างทางตรงเท่านั้น ไม่รวมถึงวิธีการสัมภาษณ์ เนื่องจากวิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการในการประเมินระดับความสามารถและระดับวุฒิภาวะขององค์กร แต่งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการเพื่อช่วยผู้ใช้ในการสร้างสิ่งที่สร้างทางตรงจึงตรวจสอบความครบถ้วนของสิ่งที่สร้างทางตรงที่สร้างจากระบบสนับสนุนเท่านั้น
  - 5) ระบบสนับสนุนที่พัฒนาขึ้น จะถูกทดสอบด้วยกรณีทดสอบอย่างน้อย 1 กรณี นอกเหนือจากการประเมินด้วยพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย

#### 1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาและทำความเข้าใจกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ เป้าหมายและแนวทางปฏิบัติตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง ระดับความสามารถที่ 1
- 2) ศึกษาและทำความเข้าใจมาตรฐานไอเอสโอ 19011 มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730-2002 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730.1-1995 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) นำมาตรฐานไอเอสโอ 19011 มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730-2002 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730.1-1995 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์ใช้ เพื่อนำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์
- 4) พัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1
- 5) ทดสอบและประเมินผลระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการที่นำเสนอ
- 6) สรุปผลการวิจัยและจัดทำวิทยานิพนธ์

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1
- 2) กระบวนการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ มีแผนการดำเนินงาน สิ่งก่อสร้าง และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจนมากขึ้น
- 3) ระบบสนับสนุนที่ทำหน้าที่เก็บรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ในขณะที่ดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดทรัพยากรในการจัดเก็บ และผลิตสิ่งก่อสร้าง

## 1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทดังต่อไปนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึง ความ เป็นมาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎี พื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน บทที่ 4 กล่าวถึงการพัฒนาระบบสนับสนุน บทที่ 5 กล่าวถึงการทดสอบ และสุดท้ายบทที่ 6 กล่าวถึงสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## 1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

บทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่อง “การพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกัน คุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับ ความสามารถที่ 1” โดย สุदारตน์ สุขเจริญ และญาใจ ลิ้มปิยะกรรณ์ ในงานประชุมวิชาการ ระดับชาติ “The 2<sup>nd</sup> National Conference on Computer and Information Technology (NCCIT'06)” ณ ห้องประชุมเบญจรัตน์ 2 อาคารนวมินทรราชินี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ระหว่างวันที่ 19 - 20 พฤษภาคม 2549

บทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่อง “ระบบสนับสนุนสำหรับกลุ่มกระบวนการประกัน คุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของซีเอ็มเอ็มไอ” โดย สุदारตน์ สุขเจริญ และญาใจ ลิ้มปิยะ กรรณ์ ในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ “The 5<sup>th</sup> International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE2008)” ณ โรงแรม เฟลิกซ์ ริเวอร์ แคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างวันที่ 7 - 9 พฤษภาคม 2551

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ได้แก่ ทฤษฎีแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ทฤษฎีการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ทฤษฎีมาตรฐานไอเอสโอ 19011 ทฤษฎีมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730-2002 และมาตรฐานไอทริปเปิลอี 730.1-1995 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1 แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ (Capability Maturity Model<sup>®</sup> Integration - CMMI<sup>®</sup>) [1]

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการเกิดขึ้นจากงานวิจัยที่ต้องการช่วยเหลือให้องค์กรพัฒนาและบำรุงรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการของสถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์ หรือ เอสอีไอ (Software Engineering Institute - SEI) ซึ่งค้นพบว่ามีสามมิติที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจนที่องค์กรต้องให้ความสำคัญได้แก่ บุคลากร กระบวนการและวิธีการ สุดท้ายคือเครื่องมือและอุปกรณ์ สิ่งที่ทำให้ทั้งสามมิตินั้นทำงานร่วมกันได้คือกระบวนการที่ใช้ในองค์กรนั่นเอง ทุกวันนี้หลายองค์กรเห็นความสำคัญของกระบวนการที่มีคุณภาพ เพราะกระบวนการช่วยให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ เริ่มแรกในปี 1991 เอสอีไอได้นำเสนอแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model<sup>®</sup>) เป็นแบบจำลองสำหรับวิศวกรรมระบบ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ การได้มาซอฟต์แวร์ การบริหารและพัฒนาบุคลากร และการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการแบบบูรณาการ และต่อมาในปี 2000 เอสอีไอได้นำเสนอแบบจำลองใหม่ในชื่อว่แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ซึ่งเกิดจากการรวมเอาสามแบบจำลองเดิมเข้าด้วยกัน ได้แก่ แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถสำหรับซอฟต์แวร์ (Capability Maturity Model for Software - SW-CMM) แบบจำลองความสามารถวิศวกรรมระบบ (The Systems Engineering Capability Model - SECM) และแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถการพัฒนาผลิตภัณฑ์เบ็ดเสร็จ (Integrated Product Development Capability Maturity Model - IPD-CMM) การรวมแบบจำลองให้เป็นกรอบงานเดียวที่ดียิ่งขึ้น เพื่อใช้ในองค์กรที่ต้องการการปรับปรุงกระบวนการทั่วทั้งองค์กร แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการมี 2 แบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมขององค์กร ดังนี้คือ



### 2.1.1 แบบต่อเนื่อง (Continuous Representation)

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่องเหมาะสมกับหน่วยงานที่ต้องการเลือกลำดับและกลุ่มกระบวนการที่จะปรับปรุงให้สอดคล้องกับความจำเป็นทางธุรกิจ สามารถเลือกกระทำกลุ่มกระบวนการใดก่อนก็ได้ รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง ประกอบด้วย 22 กลุ่มกระบวนการ ในแต่ละกลุ่มกระบวนการจะประกอบไปด้วยเป้าหมายเฉพาะ (Specific Goal – SG) และเป้าหมายทั่วไป (General Goal – GG) ซึ่งในแต่ละเป้าหมายเฉพาะจะมีแนวปฏิบัติเฉพาะ (Specific practices) ในเป้าหมายทั่วไปจะมีแนวปฏิบัติทั่วไป (Generic practices) ที่องค์กรจะต้องกระทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น องค์กรที่จะบรรลุระดับความสามารถหนึ่ง ๆ จะต้องบรรลุเป้าหมายทั่วไปและเป้าหมายเฉพาะที่กำหนดไว้ในระดับความสามารถนั้น ระดับความสามารถของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่องมี 6 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.1



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง

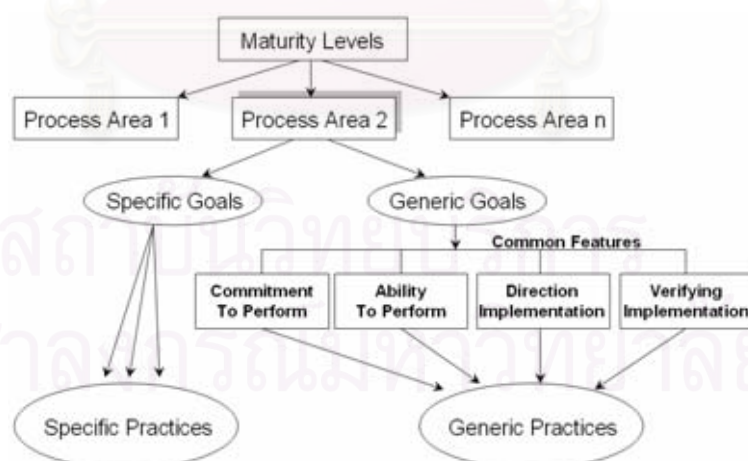
ตารางที่ 2.1 ระดับความสามารถของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง

ระดับความสามารถ	อธิบาย
0	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
1	ปฏิบัติ (Performed)
2	จัดการได้ (Managed)
3	กำหนดกระบวนการได้ (Defined)
4	จัดการได้ในเชิงปริมาณ (Quantitatively Managed)
5	เหมาะสม (Optimizing)

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่องแบ่งกลุ่มกระบวนการออกเป็น 4 ประเภท เพื่อให้เลือกสามารถปรับปรุงกระบวนการตามกลุ่มกระบวนการที่ไปในทิศทางเดียวกัน ได้แก่ กลุ่มจัดการกระบวนการ กลุ่มจัดการโครงการ กลุ่มวิศวกรรม และกลุ่มสนับสนุน

### 2.1.2 แบบขั้นบันได (Staged Representation)

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันไดช่วยให้ได้ลำดับการปรับปรุงกระบวนการซึ่งผลสำเร็จแต่ละขั้นเป็นรากฐานสำหรับการปรับปรุงกระบวนการขั้นต่อไป และทำให้สามารถเปรียบเทียบหน่วยงานต่าง ๆ ได้โดยพิจารณาจากระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level) ของแต่ละหน่วยงาน แตกต่างจากแบบต่อเนื่องตรงที่ในแต่ละระดับวุฒิภาวะจะประกอบด้วยกลุ่มกระบวนการที่กำหนดไว้ ซึ่งต้องกระทำให้ครบทุกกลุ่มกระบวนการที่กำหนดไว้ในระดับวุฒิภาวะนั้น เพื่อให้บรรลุระดับวุฒิภาวะนั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น ในระดับวุฒิภาวะที่ 2 จะประกอบด้วย 7 กลุ่มกระบวนการ ต้องกระทำให้ครบทั้ง 7 กลุ่มกระบวนการจึงจะบรรลุระดับวุฒิภาวะที่ 2 ในกลุ่มกระบวนการจะประกอบด้วยเป้าหมายเฉพาะ แนวปฏิบัติเฉพาะ เป้าหมายทั่วไป และแนวปฏิบัติทั่วไป เหมือนกับแบบต่อเนื่อง แบบขั้นบันไดเหมาะสมสำหรับหน่วยงานที่จะเปลี่ยนจากแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถมาเป็นแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ซึ่งมีโครงสร้างองค์ประกอบและระดับวุฒิภาวะที่คล้ายคลึงกัน องค์ประกอบแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันได แสดงในรูปที่ 2.2 ระดับวุฒิภาวะของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันไดมี 6 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.2



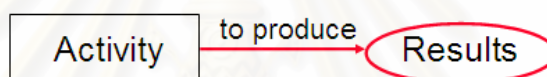
รูปที่ 2.2 องค์ประกอบแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันได

ตารางที่ 2.2 ระดับวุฒิภาวะของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบขั้นบันได

ระดับวุฒิภาวะ	อธิบาย
1	เริ่มต้น (Initial)
2	จัดการได้ (Managed)
3	กำหนดกระบวนการได้ (Defined)
4	จัดการได้ในเชิงปริมาณ (Quantitatively Managed)
5	เหมาะสม (Optimizing)

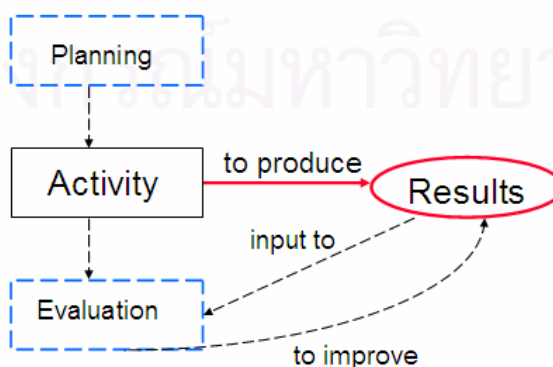
หากองค์กรได้ปฏิบัติตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการทั้งสองแบบจะสามารถปรับปรุงกระบวนการในองค์กรให้ดีขึ้นได้ตามระดับเข้มข้นในการปฏิบัติดังต่อไปนี้

ในระดับที่ 1 ลักษณะของกระบวนการในองค์กรจะไม่ชัดเจน เน้นที่ผลลัพธ์ของการทำงาน ความสำเร็จของงานจะขึ้นอยู่กับบุคคลมากกว่ากระบวนการ ดังแสดงในรูปที่ 2.3



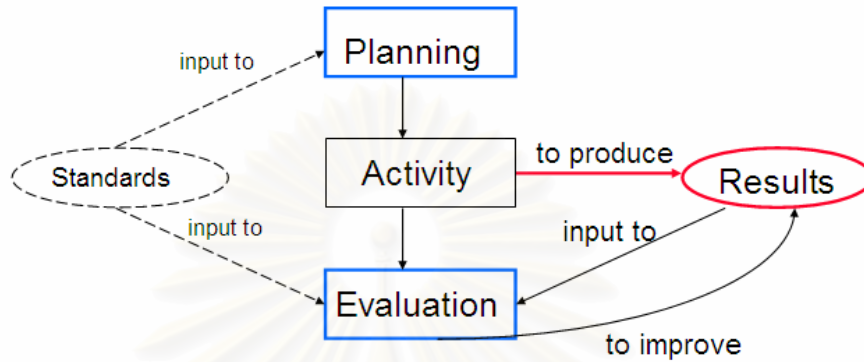
รูปที่ 2.3 ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 1

ในระดับที่ 2 ลักษณะของกระบวนการในองค์กรจะชัดเจนขึ้น มีการนำการบริหารจัดการโครงการเบื้องต้น (Basic Project Management) มาใช้ โดยมีการวางแผนก่อนการกระทำกิจกรรม เพื่อสร้างผลลัพธ์ เมื่อสร้างผลลัพธ์เสร็จเรียบร้อยแล้วมีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำไปประเมินผลการทำงาน และปรับปรุงในการทำงานโครงการต่อไป สามารถทำซ้ำได้ (Repeatable) กับโครงการต่อไปที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยไม่ต้องเริ่มต้นออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่ทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 2.4



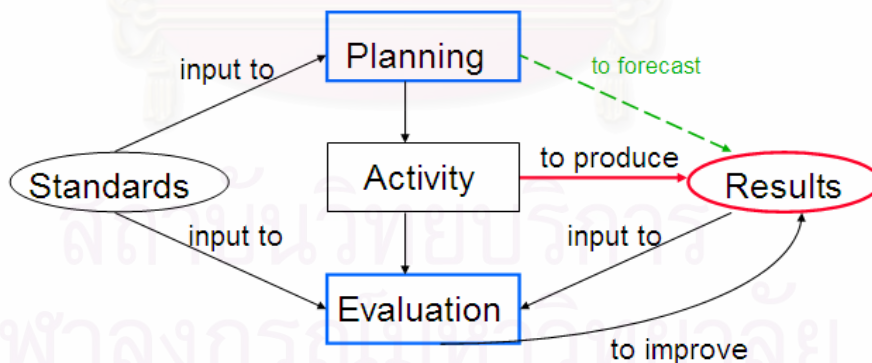
รูปที่ 2.4 ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 2

ในระดับที่ 3 ลักษณะของกระบวนการในองค์กรชัดเจนยิ่งกว่าในระดับที่ 2 สิ่ง que เพิ่มขึ้นคือ มีการกำหนดมาตรฐานกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Defined Software Process) ที่ใช้ภายในองค์กร เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงานและประเมินกระบวนการที่ได้กระทำลงไป ดังแสดงในรูปที่ 2.5



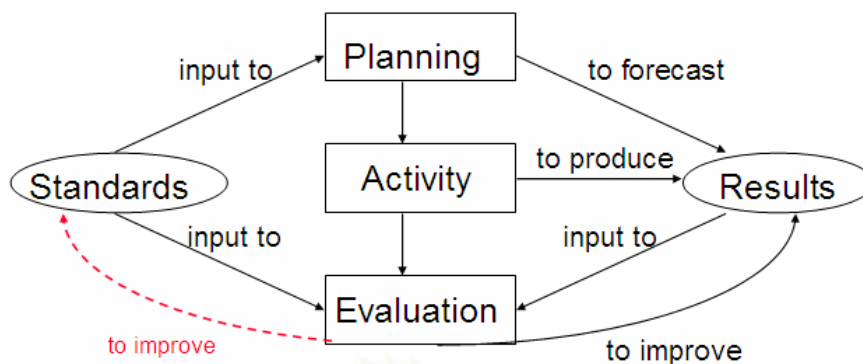
รูปที่ 2.5 ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 3

ในระดับที่ 4 ลักษณะของกระบวนการในองค์กรนอกเหนือจากการกำหนดมาตรฐานที่ใช้ภายในองค์กร มีการใช้การจัดการเชิงปริมาณ (Quantitative Management) ร่วมด้วย องค์กรสามารถวัดคุณภาพและผลผลิตงานของกระบวนการซอฟต์แวร์ที่ใช้ในโครงการ และทำนายผลออกมาเป็นตัวเลขได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 4

ในระดับที่ 5 ลักษณะของกระบวนการในองค์กรเน้นในด้านการปรับปรุงกระบวนการอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการพัฒนากระบวนการต่าง ๆ ให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Continuous Process Improvement) โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินกระบวนการและผลผลิตงานมาใช้ในการปรับปรุงมาตรฐานกระบวนการขององค์กร ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ลักษณะกระบวนการขององค์กรในระดับที่ 5

## 2.2 การประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Process and Product Quality Assurance) [1]

กลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่มกระบวนการที่พึงกระทำในลำดับแรก ๆ เมื่อต้องการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ กลุ่มกระบวนการนี้จัดอยู่ในกลุ่มกระบวนการสนับสนุน หมายถึงกลุ่มกระบวนการที่มีจุดประสงค์ในการกระทำเพื่อสนับสนุนกลุ่มกระบวนการอื่นๆ ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำไปใช้ในกระบวนการอื่นๆ ในการจัดเตรียมการประเมินกระบวนการ และผลผลิตงานเชิงวัตถุประสงค์

การประเมินเชิงวัตถุประสงค์คือการประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น ไม่ใช่ข้อผิดพลาดจากความรู้สึกส่วนตัวของผู้ประเมิน

จุดประสงค์ของการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์คือจัดเตรียมบุคลากรและการจัดการในการประเมินเชิงวัตถุประสงค์ เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องอย่างถ่องแท้ กลุ่มกระบวนการคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้

- ประเมินกระบวนการที่กระทำ ผลผลิตงาน และบริการกับรายละเอียดกระบวนการมาตรฐาน และกระบวนการที่เกี่ยวข้องในเชิงวัตถุประสงค์
- ระบุและจัดทำเอกสารประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
- จัดเตรียมผลป้อนกลับให้กับบุคลากรของโครงการและผู้บริหารเกี่ยวกับผลลัพธ์ของกิจกรรมประกันคุณภาพ



- ทำให้แน่ใจว่าประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้ถูกระบุจนหมดแล้ว

การประกันคุณภาพควรเริ่มตั้งแต่ระยะแรก ๆ ของโครงการเพื่อสร้างแผน กระบวนการ มาตรฐาน และกระบวนการซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการและตรงกับข้อกำหนดความต้องการของโครงการและนโยบายองค์กร การสร้างแผน กระบวนการ มาตรฐาน และกระบวนการ ดังที่กล่าวมานั้นก็เพื่อให้แน่ใจว่ามีกิจกรรมประกันคุณภาพที่เหมาะสมกับความต้องการของโครงการและใช้ได้จริงในการกระทำการประเมินคุณภาพ เมื่อประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผน หรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ถูกระบุ สิ่งเหล่านี้ต้องถูกแก้ไขแต่หากไม่สามารถแก้ไขได้ภายในโครงการก็ต้องทำการขยายผลไปสู่ผู้บริหารในระดับที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขต่อไป

องค์กรที่จะบรรลุระดับความสามารถที่ 1 ของกลุ่มกระบวนการกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง จะต้องบรรลุเป้าหมายเฉพาะ SG1 และ SG2 โดยมีการกระทำตามแนวปฏิบัติ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เป้าหมายเฉพาะ เป้าหมายทั่วไปและแนวปฏิบัติ

ของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์

เป้าหมายเฉพาะ	แนวปฏิบัติของเป้าหมายเฉพาะ
SG1 ประเมินกระบวนการและผลผลิตงานเชิงวัตถุประสงค์	SP 1.1-1 ประเมินกระบวนการเชิงวัตถุประสงค์ SP 1.2-1 ประเมินผลผลิตงานเชิงวัตถุประสงค์
SG2 จัดเตรียมวัตถุประสงค์ที่ต้องการตรวจสอบ	SP 2.1-1 สื่อสารและทำให้แน่ใจว่าประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดมีทางแก้ไข SP 2.2-1 จัดทำการบันทึก

## 2.2.1 เป้าหมายเฉพาะที่ 1 ประเมินกระบวนการและผลผลิตงานเชิงวัตถุประสงค์ (Objectively Evaluate Processes and work products)

กระบวนการที่ถูกกระทำ ผลผลิตงานที่เกี่ยวข้อง และบริการที่ได้กระทำตามรายละเอียดกระบวนการ มาตรฐาน และกระบวนการที่เกี่ยวข้องถูกประเมินเชิงวัตถุประสงค์

### 2.2.1.1 ประเมินกระบวนการเชิงวัตถุประสงค์ (Objectively Evaluate Processes)

การประเมินกระบวนการที่เลือกมากระทำนั้นกับรายละเอียดกระบวนการ มาตรฐาน และกระบวนการที่เกี่ยวข้องเชิงวัตถุประสงค์

2.2.1.2 ประเมินผลผลิตงานและบริการเชิงวัตถุประสงค์ (Objectively Evaluate Work Products and Services)

การประเมินผลผลิตงานและบริการที่เลือกมานั้นกับรายละเอียดกระบวนการ มาตรฐาน และกระบวนการที่เกี่ยวข้องเชิงวัตถุประสงค์

2.2.2 เป้าหมายเฉพาะที่ 2 จัดเตรียมวัตถุประสงค์ที่ต้องการตรวจสอบ (Provide Objective Insight)

ประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ถูกติดตามและสื่อสารเชิงวัตถุประสงค์และแน่ใจได้ว่ามีทางแก้ไขปัญหา

2.2.2.1 สื่อสารและทำให้แน่ใจว่าประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้มีทางแก้ไข (Noncompliance issues are objectively tracked and communicate, and resolution is ensured)

สื่อสารประเด็นคุณภาพและทำให้แน่ใจว่ามีทางแก้ไขประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ให้กับบุคลากรและผู้บริหาร

2.2.2.2 จัดทำการบันทึก (Establish Records)

สร้างและบำรุงรักษาระเบียบของกิจกรรมประกันคุณภาพ

2.3 มาตรฐานไอเอสโอ 19011 แนวทางสำหรับการตรวจประเมินระบบจัดการด้านคุณภาพและ/หรือระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (ISO 19011: Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing) [2]

มาตรฐานไอเอสโอ 19011 ได้จัดเตรียมแนวทางสำหรับหลักการตรวจสอบ การจัดการขั้นตอนการตรวจสอบ การควบคุมการตรวจสอบระบบจัดการคุณภาพและการตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางสำหรับความสามารถของผู้ตรวจสอบระบบคุณภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเหมาะสมกับองค์กรทั้งหลายที่ต้องการควบคุมการตรวจสอบภายในและภายนอกของระบบจัดการคุณภาพและสิ่งแวดล้อม หรือเพื่อจัดการขั้นตอนการตรวจสอบ ประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ ได้แก่ หลักการของการตรวจสอบ การจัดการขั้นตอนการตรวจสอบ กิจกรรมการตรวจสอบและความสามารถและการประเมินผู้ตรวจสอบ อธิบายไว้ดังนี้

2.3.1 หลักการของการตรวจสอบ (Principles of auditing)

การตรวจสอบต้องอาศัยหลักการที่เป็นลักษณะเฉพาะ เพื่อให้การตรวจสอบนั้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิผลและเชื่อถือได้ในการสนับสนุนนโยบายของระดับบริหาร และควบคุม

จัดเตรียมข้อมูลซึ่งองค์กรสามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ หลักการเหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีเพื่อจัดเตรียมการสรุปผลการตรวจสอบให้ตรงประเด็นและเหมาะสมเพียงพอ และการทำงานของผู้ตรวจสอบมีความเป็นอิสระ เพื่อให้ได้บทสรุปที่คล้ายคลึงกันในสภาพแวดล้อมอย่างเดียวกัน หลักการที่เกี่ยวข้องกับผู้ตรวจสอบมีดังต่อไปนี้

- 1) จริยธรรมในการทำงาน
- 2) การนำเสนออย่างเป็นธรรม
- 3) เอาใจใส่ในวิชาชีพ
- 4) ความเป็นอิสระ
- 5) ยึดถือตามหลักฐานที่พบ

### 2.3.2 การจัดการขั้นตอนการตรวจสอบ (Managing an audit programme)

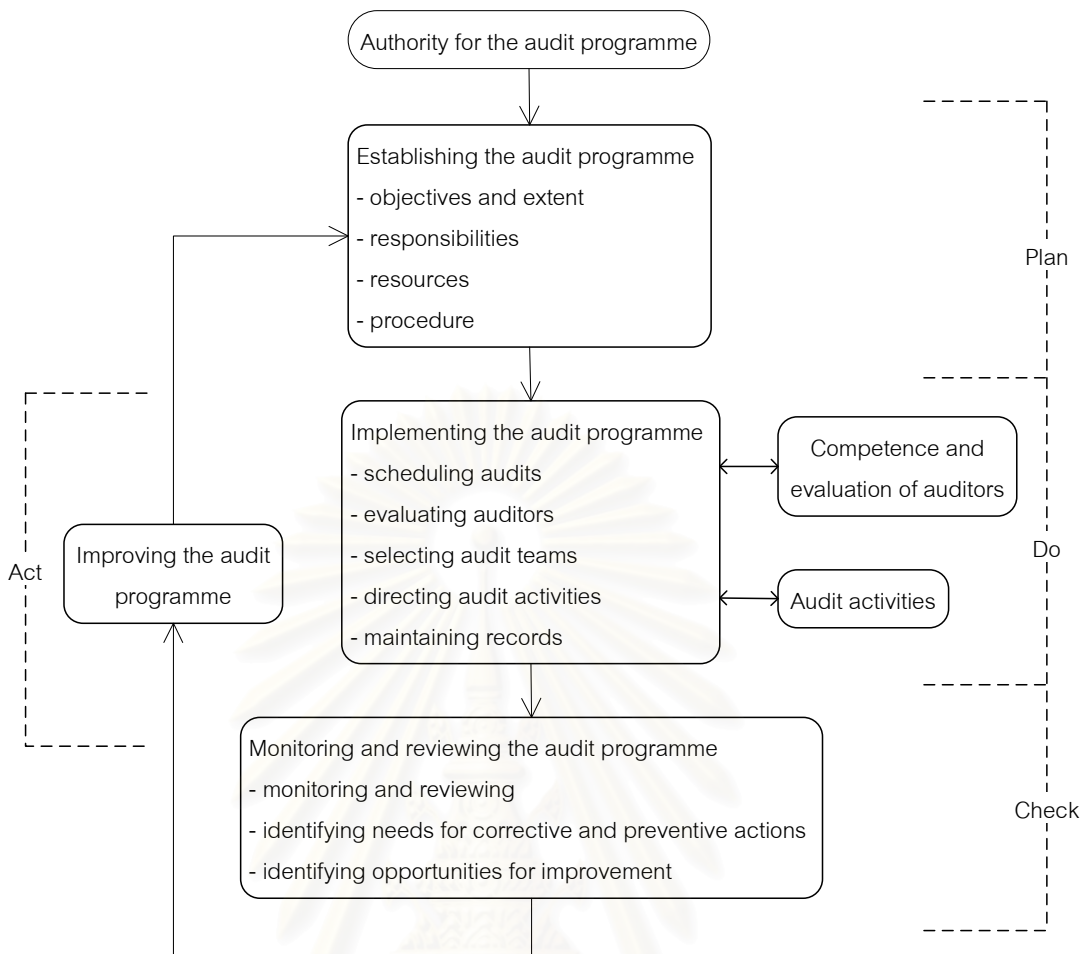
ขั้นตอนการตรวจสอบได้รวมกิจกรรมทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการวางแผนและรวบรวมประเภทและจำนวนของการตรวจสอบ และเพื่อจัดเตรียมทรัพยากรที่จะควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลภายในเวลาที่กำหนด มีกระบวนการสำหรับการจัดการขั้นตอนการตรวจสอบดังแสดงในรูปที่ 2.8 เมื่อผู้บริหารระดับสูงสุดอนุญาตให้สิทธิ์ในการจัดการขั้นตอนการตรวจสอบแล้วจึงเริ่มทำขั้นตอนดังนี้

#### 2.3.2.1 สร้างขั้นตอนการตรวจสอบ (Establish the audit programme)

สร้างขั้นตอนการตรวจสอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของขั้นตอนการตรวจสอบ ขนาดของขั้นตอนการตรวจสอบ ความรับผิดชอบในการทำขั้นตอนการตรวจสอบ ทรัพยากรของขั้นตอนการตรวจสอบ และกระบวนการของขั้นตอนการตรวจสอบ

#### 2.3.2.2 การจัดทำตามขั้นตอนการตรวจสอบ (Audit programme implementation)

การจัดทำตามขั้นตอนการตรวจสอบ ได้แก่ การสื่อสารขั้นตอนการตรวจสอบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ประสานงานและจัดทำกำหนดการตรวจสอบและกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง สร้างและบำรุงรักษากระบวนการประเมินของผู้ตรวจสอบ มีการคัดเลือกทีมผู้ตรวจสอบ จัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็น มีการทบทวนและอนุมัติรายงานการตรวจสอบและกระจายให้กับผู้ถูกตรวจสอบ และติดตามตรวจสอบหากมีความจำเป็น



รูปที่ 2.8 กระบวนการสำหรับการจัดการขั้นตอนการตรวจสอบ  
(Process flow for management of an audit programme)

2.3.2.3 บันทึกกระบวนขั้นตอนการตรวจสอบ (Audit programme records)

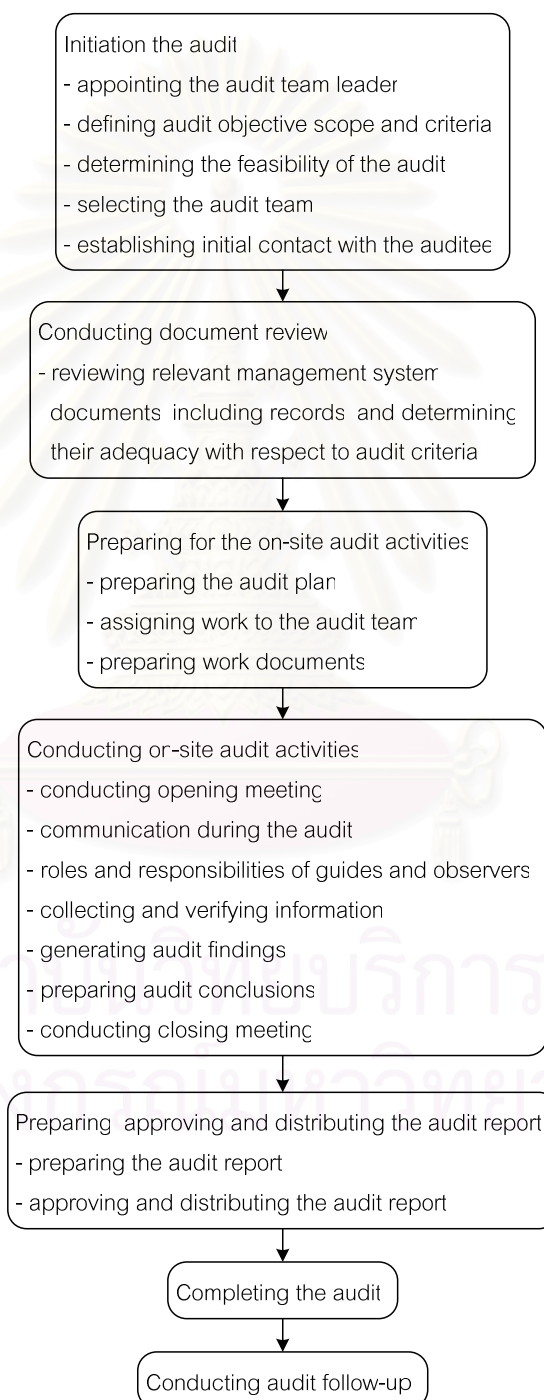
ระเบียบขั้นตอนการตรวจสอบทั้งหลายควรถูกบำรุงรักษาเพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการตรวจสอบและรวมถึงสิ่งต่อไปนี้ ได้แก่ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ ผลลัพธ์ของการทบทวนขั้นตอนการตรวจสอบ และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับผู้ตรวจสอบ

2.3.2.4 การเฝ้าสังเกตและทบทวนขั้นตอนการตรวจสอบ (Audit programme monitoring and reviewing)

การจัดทำตามขั้นตอนการตรวจสอบควรถูกเฝ้าสังเกตตามช่วงเวลาที่เหมาะสมและถูกทบทวนเพื่อประเมินว่าได้ทำตามวัตถุประสงค์หรือไม่และระบุช่องทางสำหรับการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ผลลัพธ์ควรถูกรายงานต่อผู้บริหารระดับสูง

### 2.3.3 กิจกรรมการตรวจสอบ (Audit activities)

ในส่วนนี้กล่าวถึงแนวทางของการวางแผนและควบคุมกิจกรรมการตรวจสอบซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการตรวจสอบ รูปที่ 2.9 คือภาพรวมของกิจกรรมการตรวจสอบแบบพื้นฐาน ขนาดของการจัดเตรียมขึ้นอยู่กับขอบเขตและความซับซ้อนของการตรวจสอบ และจุดมุ่งหมายในการนำเสนอผลการตรวจสอบไปใช้งาน



รูปที่ 2.9 ภาพรวมของกิจกรรมการตรวจสอบแบบพื้นฐาน (Overview of typical audit activities)



### 2.3.3.1 เริ่มต้นการตรวจสอบ (Initiating the audit)

เมื่อเริ่มต้นการตรวจสอบต้องแต่งตั้งหัวหน้าทีมผู้ตรวจสอบ กำหนดจุดประสงค์ขอบเขต และเงื่อนไขการตรวจสอบ ค้นหาความเป็นไปได้ของการตรวจสอบ คัดเลือกทีมผู้ตรวจสอบ สร้างการเริ่มต้นติดต่อสื่อสารกับผู้ถูกตรวจสอบ

### 2.3.3.2 จัดทำการทบทวนเอกสาร (Conducting document review)

ก่อนที่จะทำกิจกรรมการตรวจสอบ การจัดทำเอกสารขององค์กรที่ถูกตรวจสอบควรถูกทบทวนกับเงื่อนไขการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสอดคล้องของระบบ การจัดทำเอกสารรวมถึงเอกสารและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ และรายงานการตรวจสอบในครั้งก่อน การทบทวนควรพิจารณาตามขนาด ธรรมชาติ และความซับซ้อนขององค์กร และวัตถุประสงค์และขอบเขตของการตรวจสอบ

### 2.3.3.3 การจัดเตรียมสำหรับกิจกรรมการตรวจสอบ (Preparing for the on-site audit activities)

การจัดเตรียมสำหรับกิจกรรมการตรวจสอบจริง ได้แก่ การจัดเตรียมแผนการตรวจสอบ มอบหมายงานให้กับทีมผู้ตรวจสอบ จัดเตรียมเอกสารที่ใช้ทำงาน

### 2.3.3.4 การจัดทำกิจกรรมประกันคุณภาพ (Conducting on-site audit activities)

การจัดทำกิจกรรมประกันคุณภาพ ได้แก่ การจัดทำการประชุม การติดต่อสื่อสารระหว่างทำการตรวจสอบ บทบาทและความรับผิดชอบของผู้ให้ข้อมูลและผู้สังเกตการณ์ การรวบรวมและทวนสอบข้อมูล การวินิจฉัยผลการตรวจสอบ การจัดเตรียมสรุปผลการตรวจสอบ การจัดทำการประชุม

### 2.3.3.5 การจัดเตรียม การอนุมัติ และการกระจายรายงานการตรวจสอบ

การจัดเตรียมรายงานการตรวจสอบ หัวหน้าทีมผู้ตรวจสอบควรรับผิดชอบในการจัดเตรียมและระบุเนื้อหาของรายงานตรวจสอบ รายงานการตรวจสอบควรมีระเบียบการตรวจสอบที่ครบถ้วน ถูกต้อง กระชับ และชัดเจน การอนุมัติและกระจายรายงานการตรวจสอบภายในระยะเวลาที่ตกลงกัน ถ้าไม่สามารถออกรายงานให้ได้ต้องมีเหตุผลที่ทำให้ล่าช้าสื่อสารกับองค์กรผู้ถูกตรวจสอบและระบุวันที่ใหม่ที่ตกลงว่าสามารถออกรายงานให้ได้

### 2.3.3.6 การจบการตรวจสอบ

การตรวจสอบจะจบเมื่อกิจกรรมทั้งหมดที่ได้อธิบายไว้ในแผนการตรวจสอบถูกกระทำและรายงานการตรวจได้รับการอนุมัติ เอกสารของการตรวจสอบควรเก็บรักษา

หรือทำลายตามข้อตกลงระหว่างกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และเป็นไปตามกระบวนการของขั้นตอนการตรวจสอบ ข้อกำหนด กฎเกณฑ์ และสัญญาความต้องการ

### 2.3.3.7 การจัดทำติดตามตรวจสอบ (Conducting audit follow-up)

การสรุปผลการตรวจสอบบางครั้งอาจต้องทำการแก้ไข การป้องกัน การปรับปรุงด้วยหากมีความจำเป็น ซึ่งผู้ถูกตรวจสอบต้องตัดสินใจและดำเนินการภายในระยะเวลาที่ตกลงกันไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจสอบ ผู้ถูกตรวจสอบต้องแจ้งสถานะของการกระทำกับองค์กรที่ถูกตรวจสอบเป็นระยะ ความสมบูรณ์และประสิทธิผลของการกระทำแก้ไขจะถูกทวนสอบ การทวนสอบ (Verification) ถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจสอบในลำดับหลัง ในขั้นตอนการตรวจสอบจะระบุการติดตามตรวจสอบโดยสมาชิกของทีมผู้ตรวจสอบโดยใช้ความชำนาญของพวกเขา และควรเอาใจใส่ในการบำรุงรักษากิจกรรมการตรวจสอบในลำดับหลังอย่างเป็นอิสระ

### 2.3.4 ความสามารถและการประเมินผู้ตรวจสอบ (Competence and evaluation of auditors)

ความเชื่อมั่นและความเชื่อถือของกิจกรรมการตรวจสอบขึ้นอยู่กับความสามารถในการจัดทำตรวจสอบ ความสามารถนี้มีพื้นฐานจากสิ่งเหล่านี้ ได้แก่ ทักษะส่วนบุคคลและความสามารถในการประยุกต์ความรู้และทักษะที่ได้จากการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน การฝึกอบรมผู้ตรวจสอบ และประสบการณ์ตรวจสอบ ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบควรมีแนวคิด ความสามารถ ความรู้ และทักษะสามัญที่ผู้ตรวจสอบของระบบจัดการคุณภาพและสิ่งแวดล้อมควรมีตั้งที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้ ซึ่งผู้ตรวจสอบสามารถพัฒนา บำรุงรักษา และปรับปรุงแก้ไขความสามารถได้โดยการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องตามปกติคือการเข้าร่วมในการตรวจสอบนั่นเอง และผู้ตรวจสอบและผู้นำของทีมผู้ตรวจสอบก็ต้องถูกประเมินความสามารถด้วยเช่นเดียวกัน

## 2.4 มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 วิศวกรรมระบบ – กระบวนการวงจรชีวิตระบบ (ISO/IEC 15288: Systems engineering – System life cycle processes) [3]

มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 เป็นมาตรฐานสากลที่นำเสนอกรอบงานสามัญในการอธิบายวงจรชีวิตของระบบที่สร้างโดยมนุษย์ กำหนดกลุ่มของกระบวนการและคำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้อง กระบวนการเหล่านี้สามารถประยุกต์ใช้ในระบับใด ๆ ในลำดับขั้นของโครงสร้างระบบ มาตรฐานนี้ได้จัดเตรียมกระบวนการเพื่อกำหนดนิยาม การควบคุม และการปรับปรุงแก้ไข กระบวนการในวงจรชีวิตที่ถูกใช้ภายในองค์กรหรือโครงการ มีทั้งหมด 25 กระบวนการ และแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มกระบวนการ ได้แก่

## 2.4.1 กระบวนการด้านข้อตกลง (Agreement Processes)

กระบวนการในกลุ่มนี้ระบุความต้องการสำหรับการสร้างข้อตกลงกับหน่วยองค์กรภายนอกและภายในองค์กร ประกอบด้วย 2 กระบวนการได้แก่

### 2.4.1.1 กระบวนการข้อตกลง (Agreement Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ตรงตามความต้องการของผู้ได้มา

### 2.4.1.2 กระบวนการจัดหา (Supply Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือเพื่อจัดเตรียมผลิตภัณฑ์หรือบริการให้กับผู้ได้มา ที่ตรงกันกับตามความต้องการที่ได้ตกลงไว้

## 2.4.2 กระบวนการด้านประกอบการองค์กร (Enterprise Processes)

กระบวนการประกอบการองค์กรจะจัดการให้องค์กรมีความสามารถเพื่อให้ได้มาและจัดหาผลิตภัณฑ์และบริการตั้งแต่การเริ่มต้น การสนับสนุน และการควบคุมของโครงการ จัดเตรียมทรัพยากรและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนโครงการและเพื่อให้แน่ใจว่าได้บรรลุจุดประสงค์และข้อตกลงที่องค์กรสร้างขึ้นมา แต่ไม่รวมถึงกระบวนการทางธุรกิจที่ทำให้เกิดการจัดการกลยุทธ์ของธุรกิจองค์กร แบ่งออกเป็น 5 กระบวนการ

### 2.4.2.1 กระบวนการจัดการสภาพแวดล้อมองค์กร (Enterprise Environment Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือกำหนดและบำรุงรักษานโยบายและกระบวนการที่จำเป็นสำหรับธุรกิจขององค์กรโดยมีความเกี่ยวข้องกับขอบเขตของมาตรฐานสากล

### 2.4.2.2 กระบวนการจัดการการลงทุน (Investment Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือเริ่มต้นและจัดทำโครงการที่เพียงพอและเหมาะสมเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กร กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับทรัพยากรและการลงทุนที่เหมาะสมในองค์กร และการออกคำสั่งอนุมัติจากผู้มีอำนาจอนุมัติเพื่อจัดสร้างโครงการถูกเลือกขึ้นมา ซึ่งโครงการจะกระทำตามคุณสมบัติของโครงการที่กำหนดไว้อย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะยืนยันการตัดสินใจหรือสามารถปรับทิศทาง การตัดสินใจในการลงทุนได้อย่างต่อเนื่อง

#### 2.4.2.3 กระบวนการจัดการกระบวนการในวงจรชีวิตระบบ (System Life Cycle Processes Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือเพื่อให้รับประกันได้ว่ากระบวนการในวงจรชีวิตระบบที่มีประสิทธิผลนั้นพร้อมให้ใช้งานได้ในองค์กร กระบวนการนี้ได้จัดเตรียมกระบวนการในวงจรชีวิตระบบที่สอดคล้องกับจุดหมายและนโยบายขององค์กร ซึ่งถูกกำหนดปรับเปลี่ยน และบำรุงรักษาในแนวทางที่สอดคล้องกัน เพื่อให้ตรงกับธรรมชาติของแต่ละโครงการ และถูกประยุกต์ความสามารถที่มีอยู่โดยใช้วิธีการและเครื่องมือที่มีประสิทธิผลและผ่านการพิสูจน์แล้ว

#### 2.4.2.4 กระบวนการจัดการทรัพยากร (Resource Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือจัดเตรียมทรัพยากรทั้งหลายให้กับโครงการ กระบวนการนี้จัดเตรียมทรัพยากร วัสดุุดิบ และบริการให้กับโครงการเพื่อสนับสนุนองค์กรและวัตถุประสงค์ของโครงการตลอดวงจรชีวิต รวมถึงจัดหาบุคคลที่มีการศึกษา ทักษะ และประสบการณ์ตามคุณสมบัติเพื่อกระทำกระบวนการในวงจรชีวิต กระบวนการนี้รับประกันได้ว่าทำให้มีทรัพยากร สารสนเทศ และเทคโนโลยีที่ทำงานและใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 2.4.2.5 กระบวนการบริหารคุณภาพ (Quality Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือรับประกันได้ว่าผลิตภัณฑ์ บริการ และการปฏิบัติกระบวนการวงจรชีวิตตรงตามจุดหมายคุณภาพขององค์กรและบรรลุความพึงพอใจของลูกค้า

### 2.4.3 กระบวนการด้านโครงการ (Project Processes)

กระบวนการโครงการถูกใช้เพื่อให้จัดสร้างและพัฒนาแผนโครงการอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อประเมินสิ่งที่ได้รับและความก้าวหน้าตามจริงกับแผนที่วางไว้ และควบคุมการปฏิบัติงานของโครงการให้สำเร็จตามแผน กระบวนการโครงการอาจจะกระทำในเวลาใด ๆ ในวงจรชีวิตและทำที่ระดับใด ๆ ในลำดับขั้นของโครงการก็ได้ เช่น ต้องใช้เพื่อทำแผนโครงการหรือในเหตุการณ์ที่ไม่อาจคาดหมายได้ กระบวนการโครงการถูกประยุกต์ใช้อย่างเต็มที่และเป็นทางการเพียงไรก็ขึ้นอยู่กับความเสี่ยงและความซับซ้อนของโครงการนั้น ประกอบด้วย 7 กระบวนการ

#### 2.4.3.1 กระบวนการวางแผนโครงการ (Project Planning Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือสร้างและสื่อสารแผนโครงการอย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานได้ กระบวนการนี้กำหนดขอบเขตของการจัดการโครงการและกิจกรรมด้าน

เทคนิค ระบุผลลัพธ์ของกระบวนการ งานของโครงการ และสิ่งที่ต้องส่งมอบ จัดสร้างกำหนดการ สำหรับการปฏิบัติงานโครงการ รวมถึงเงื่อนไขที่ต้องบรรลุ และทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้งานของโครงการสำเร็จ

#### 2.4.3.2 กระบวนการประเมินโครงการ (Project Assessment Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือกำหนดสถานะของโครงการ กระบวนการนี้จะประเมินความก้าวหน้าและสิ่งที่สัมฤทธิ์ผลกับข้อกำหนดความต้องการ แผน และจุดประสงค์ทางธุรกิจโดยรวมอย่างเป็นระยะและเมื่อเกิดเหตุการณ์หลัก สารสนเทศถูกสื่อสารเพื่อให้เกิดการกระทำจัดการเมื่อพบความแปรปรวนที่มีนัยยะสำคัญ

#### 2.4.3.3 กระบวนการควบคุมโครงการ (Project Control Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือกำหนดทิศทางให้ปฏิบัติตามแผนโครงการและทำให้แน่ใจว่าโครงการได้ทำตามแผนและกำหนด ภายในขอบเขตงบประมาณโครงการและบรรลุจุดประสงค์ด้านเทคนิค กระบวนการนี้รวมถึงการปรับทิศทางของกิจกรรมโครงการตามความเหมาะสมเพื่อแก้ไขความเบี่ยงเบนและความแปรปรวนจากการจัดการโครงการอื่น ๆ หรือกระบวนการด้านเทคนิค การปรับทิศทางอาจรวมถึงการปรับแผนตามความเหมาะสม

#### 2.4.3.4 กระบวนการตัดสินใจสั่งการ (Decision-making Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือเลือกการกระทำในโครงการที่มีแนวทางให้ประโยชน์ได้มากที่สุดเมื่อมีทางเลือกเกิดขึ้น กระบวนการนี้ตอบสนองกับการร้องขอเพื่อตัดสินใจระหว่างวงจรชีวิตระบบ กระบวนการนี้เป็นธรรมชาติหรือแหล่งกำเนิดเพื่อให้อุปกรณ์ที่เฉพาะเจาะจง มีความประสงค์ หรือเหมาะสมที่สุด การกระทำทางเลือกนั้นถูกวิเคราะห์และแนวทางของการกระทำถูกเลือกและทำตาม การตัดสินใจและเหตุผลในการเลือกถูกบันทึกเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสั่งการในอนาคตต่อไป

#### 2.4.3.5 กระบวนการบริหารความเสี่ยง (Risk Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือลดผลกระทบของเหตุการณ์ที่ไม่แน่นอนที่อาจเป็นผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงคุณภาพ ค่าใช้จ่าย กำหนดการ หรือลักษณะเฉพาะด้านเทคนิค กระบวนการนี้ระบุ ประเมิน ปฏิบัติ และเฝ้าสังเกตความเสี่ยงในระหว่างวงจรชีวิตทั้งหมดตอบสนองกับแต่ละความเสี่ยงด้วยการปฏิบัติหรือการยอมรับที่เหมาะสม



#### 2.4.3.6 กระบวนการจัดการโครงแบบ (Configuration Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือจัดสร้างและบำรุงรักษาบูรณภาพของผลลัพธ์ที่ระบุทั้งหมดในโครงการหรือกระบวนการและทำให้สิ่งเหล่านั้นพร้อมให้กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้งาน

#### 2.4.3.7 กระบวนการจัดการสารสนเทศ (Information Management Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือจัดเตรียมสารสนเทศที่ตรงประเด็นทันเวลา ครบถ้วน สมเหตุสมผล และอาจเป็นความลับให้กับคณะที่ได้รับการแต่งตั้งในระหว่างและหลังจากวงจรชีวิตระบบอย่างเหมาะสม กระบวนการนี้สร้าง สะสม แปลง จัดเก็บ ค้นคืน เผยแพร่ และจำหน่ายจ่ายสารสนเทศ จัดการกับสารสนเทศที่ได้จัดสร้าง รวมถึงสารสนเทศด้านเทคนิค โครงการ องค์กร ข้อตกลง และผู้ใช้

### 2.4.4 กระบวนการด้านเทคนิค (Technical Processes)

กระบวนการนี้ถูกใช้เพื่อกำหนดความต้องการของระบบ แปลงจากความต้องการให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิผล ยอมรับให้มีการผลิตซ้ำแบบเดิมเมื่อมีความจำเป็น ใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อจัดเตรียมบริการที่จำเป็น สนับสนุนการจัดการบริการเหล่านั้น และจำหน่ายจ่ายโอนผลิตภัณฑ์เมื่อเลิกใช้งานจากบริการ กระบวนการนี้กำหนดกิจกรรมที่ทำให้องค์กรและโครงการทำงานเพื่อสร้างผลประโยชน์ได้มากที่สุดและลดความเสี่ยงซึ่งเกิดขึ้นจากการกระทำและตัดสินใจด้านเทคนิค มีหลายกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์และบริการทันเวลาและใช้งานได้ มีประสิทธิผลด้านการใช้จ่าย และทำงานได้ เชื่อถือได้ บำรุงรักษาได้ ผลิตได้ ใช้งานได้ และคุณภาพด้านอื่น ๆ ที่ต้องการในการได้มาและจัดหาขององค์กร ทำให้ผลิตภัณฑ์และบริการเป็นไปตามความคาดหวังหรือตามกฎความต้องการของสังคม รวมถึงสุขภาพ ความปลอดภัย ความมั่นคง และองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 11 กระบวนการ

#### 2.4.4.1 กระบวนการกำหนดความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder Requirements Definition Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือกำหนดความต้องการของระบบซึ่งเป็นจัดเตรียมบริการที่ผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ต้องการในสภาพแวดล้อมที่กำหนด ระบุผู้ที่เกี่ยวข้องหรือชั้นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบตลอดทั้งวงจรชีวิต รวมถึงความต้องการและความประสงค์ของพวกเขา วิเคราะห์และแปลงไปสู่ชุดของความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันที่แสดงถึงจุดมุ่งหมายของระบบจะมีในสภาพแวดล้อมการทำงาน และมีการอ้างอิงกับบางบริการที่ใช้

ดำเนินงานซึ่งผลลัพธ์ของบริการนั้นถูกตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Validation) เพื่อยืนยันว่าระบบได้เติมเต็มความต้องการ

#### 2.4.4.2 กระบวนการวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือแปลงมุมมองด้านความต้องการของบริการที่ปรารถนาจากผู้ที่เกี่ยวข้องให้เป็นมุมมองด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งสามารถให้บริการตามที่ต้องการได้ กระบวนการนี้สร้างแสดงตัวแทนของระบบในอนาคตที่จะบรรลุความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องรวมถึงเงื่อนไขข้อบังคับที่อนุญาตให้ทำได้ แต่ไม่แสดงนัยยะถึงการนำไปปฏิบัติแบบเฉพาะเจาะจง ส่งผลให้เกิดความต้องการของระบบที่สามารถวัดได้ ซึ่งกำหนดมาจากทัศนคติของผู้พัฒนาเป็นออกมาเป็นลักษณะเฉพาะและขนาด เพื่อทำตามความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง

#### 2.4.4.3 กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Design Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือประกอบผลลัพธ์ขึ้นมาเพื่อทำตามความต้องการของระบบ กระบวนการนี้สรุปและกำหนดพื้นที่ของผลลัพธ์แสดงในชุดของปัญหาที่แยกออกจากกันที่สามารถจัดการได้ง่าย มีกรอบความคิด และท้ายที่สุดคือแสดงสัดส่วนที่เป็นจริงได้ระบุและสำรวจหนึ่งหรือมากกว่ากลยุทธ์การนำไปปฏิบัติที่ระดับรายละเอียดซึ่งประกอบด้วยเทคนิคของระบบ ความต้องการทางพาณิชย์ และความเสี่ยง จากนั้นไปการผลลัพธ์ของการออกแบบสถาปัตยกรรมจะถูกกำหนดในพจน์ของตามต้องการสำหรับกลุ่มของส่วนประกอบในระบบที่ถูกวางโครงแบบ การหาผลลัพธ์ที่เฉพาะเจาะจงจากกระบวนการนี้เป็นพื้นฐานสำหรับการทวนสอบระบบที่แท้จริงและสำหรับวางแผนการทำส่วนประกอบย่อยและกลยุทธ์การทวนสอบ

#### 2.4.4.4 กระบวนการทำให้เกิดผล (Implementation Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือผลิตส่วนประกอบของระบบที่ได้ระบุเอาไว้ กระบวนการนี้แปลงพฤติกรรม ส่วนต่อประสาน และเงื่อนไขข้อบังคับในการนำไปปฏิบัติให้เป็นการกระทำผลิตภัณฑ์ซึ่งสร้างส่วนประกอบระบบตามวิธีปฏิบัติที่ได้เลือกเทคโนโลยีการนำไปปฏิบัติเอาไว้ ส่วนประกอบของระบบที่ถูกสร้างขึ้นหรือดัดแปลงโดยประมวลจากวัตถุดิบและ/หรือสารสนเทศที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีการนำไปปฏิบัติที่ได้เลือกไว้ โดยการจ้างผู้เชี่ยวชาญหรือเลือกใช้ระเบียบวิธีด้านเทคนิคที่เหมาะสม กระบวนการนี้ให้ผลลัพธ์เป็นส่วนประกอบของระบบซึ่งเป็นไปตามความต้องการออกแบบสถาปัตยกรรมที่ทำการทวนสอบและความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องที่ทำการตรวจสอบความสมเหตุสมผล

#### 2.4.4.5 กระบวนการบูรณาการ (Integration Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการประกอบระบบที่สอดคล้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม กระบวนการนี้คือรวมส่วนประกอบของระบบเพื่อจัดรูปแบบที่ครบสมบูรณ์หรือบางส่วนของโครงสร้างระบบเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในความต้องการระบบ

#### 2.4.4.6 กระบวนการทวนสอบ (Verification Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการยืนยันว่าข้อกำหนดความต้องการที่ออกแบบเฉพาะเจาะจงเอาไว้ได้ถูกเติมเต็มโดยระบบ กระบวนการนี้จัดเตรียมสารสนเทศที่ต้องการเพื่อก่อให้เกิดการกระทำแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามนั้นในระบบจริง

#### 2.4.4.7 กระบวนการเปลี่ยนสถานะ (Transition Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการจัดสร้างความสามารถเพื่อจัดเตรียมกระบวนการที่ระบุไว้โดยข้อกำหนดความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องในสภาพแวดล้อมการดำเนินงาน กระบวนการนี้ติดตั้งระบบที่ผ่านการทวนสอบแล้วเข้าด้วยกันกับระบบเดิมที่ใช้งานอยู่ และมีความสัมพันธ์กัน เช่น ระบบปฏิบัติการ ระบบสนับสนุน ระบบอบรมผู้ปฏิบัติการ ระบบอบรมผู้ใช้ ตามที่กำหนดไว้ในข้อตกลง

#### 2.4.4.8 กระบวนการตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Validation Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการจัดเตรียมงานตามวัตถุประสงค์ซึ่งเป็นบริการที่ระบบจัดเตรียมเอาไว้เพื่อใช้งานตามข้อกำหนดความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการนี้กระทำการประเมินเปรียบเทียบและยืนยันว่าข้อกำหนดความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องถูกกำหนดไว้อย่างถูกต้อง หากความแปรปรวนที่แตกต่างออกไป จะต้องมีการบันทึกและขึ้นการกระทำเพื่อแก้ไข การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบถูกอนุมัติโดยผู้ที่เกี่ยวข้อง

#### 2.4.4.9 กระบวนการปฏิบัติการ (Operation Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการใช้ระบบตามการส่งมอบบริการของระบบ กระบวนการนี้กำหนดบุคลากรที่ปฏิบัติการระบบ และเฝ้าสังเกตบริการและสมรรถนะของระบบปฏิบัติการ เพื่อให้บริการนั้นปฏิบัติต่อไป ทำการระบุและวิเคราะห์ปัญหาของการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับข้อตกลง ข้อกำหนดความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องและเงื่อนไขบังคับขององค์กร

#### 2.4.4.10 กระบวนการบำรุงรักษา (Maintenance Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการทำให้ความสามารถของระบบที่จัดเตรียมบริการนั้นดำเนินต่อไปได้ กระบวนการนี้จะเฝ้าสังเกตความสามารถของระบบในการส่ง

มอบบริการ บันทึกรูปภาพสำหรับการวิเคราะห์ ดำเนินการแก้ไข ดัดแปลง การกระทำเพื่อปรับปรุง และป้องกัน และรับรองว่าทำให้ความสามารถนั้นสมบูรณ์ดังเดิม

#### 2.4.4.11 กระบวนการจำหน่ายจ่ายโอน (Disposal Process)

จุดประสงค์ของกระบวนการนี้คือการจบเอาของระบบ กระบวนการนี้หยุดการใช้งาน แยกส่วนประกอบ และนำระบบหรือผลิตภัณฑ์ที่เลิกใช้งานแล้วออกไป ส่งสิ่งเหล่านั้นไปที่สภาวะสุดท้ายและทำให้สภาพแวดล้อมกลับคืนมาดังเดิมหรือตามเงื่อนไขที่ยอมรับได้ กระบวนการนี้จะทำลาย เก็บรักษา หรือเรียกคืนส่วนประกอบของระบบหรือผลิตภัณฑ์ที่เลิกใช้งานในวิธีที่ดีกับกับสภาพแวดล้อม ตามกฎหมาย ข้อตกลง เงื่อนไขบังคับขององค์กรและข้อกำหนดความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง หากมีจำเป็นต้องบันทึกระเบียบสุขภาพของผู้ปฏิบัติการ และผู้ใช้ และควรเฝ้าสังเกตความปลอดภัยของสภาพแวดล้อมด้วย

**2.5 มาตรฐานไอทีริปเปิลอี 730-2002 มาตรฐานสำหรับแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ (IEEE Std 730-2002 Standard for Software Quality Assurance Plans) และมาตรฐานไอทีริปเปิลอี 730.1-1995 แนวทางสำหรับการวางแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ (IEEE Std 730.1-1995 Guide for Software Quality Assurance Planning) [4, 5]**

มาตรฐาน IEEE Std 730-2002 เป็นแม่แบบ (Template) ของแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และมาตรฐาน IEEE Std 730.1-1995 เป็นแนวทางสำหรับการวางแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ องค์กรที่นำแม่แบบนี้มาใช้ สามารถปรับเปลี่ยนแม่แบบ เพื่อให้เป็นแม่แบบที่เหมาะสมกับองค์กรได้

แม่แบบของแผนการประกันคุณภาพ ประกอบด้วย

##### 2.5.1 ความมุ่งหมาย (Purpose)

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความมุ่งหมายและขอบเขตของแผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ควรมีรายการชื่อของซอฟต์แวร์ จุดมุ่งหมายในการใช้ซอฟต์แวร์ ระยะเวลาจริงชีวิตของซอฟต์แวร์นั้นที่แผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์นี้ครอบคลุมถึง

##### 2.5.2 เอกสารอ้างอิง (Reference documents)

ในส่วนนี้จะอธิบายรายการแม่แบบของเอกสารที่อ้างอิงถึงในเนื้อหาของแผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์

### 2.5.3 การจัดการ (Management)

ในส่วนนี้อธิบายถึงสามส่วนหลักได้แก่ โครงสร้างองค์กรในแต่ละส่วนหลักขององค์กรที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของซอฟต์แวร์ รายการงานที่แผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ครอบคลุมถึง และระบุน้ำที่ความรับผิดชอบที่เฉพาะเจาะจงรวมถึงระดับตำแหน่งที่มีอำนาจการจัดการและความรับผิดชอบเกี่ยวกับคุณภาพซอฟต์แวร์

### 2.5.4 การจัดทำเอกสาร (Documentation)

ในส่วนนี้อธิบายถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การทวนสอบ การตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล การใช้งาน และการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ แสดงให้เห็นว่าเอกสารถูกตรวจสอบความสมบูรณ์โดยเงื่อนไขและการระบุการทบทวนหรือตรวจสอบของแต่ละเอกสาร รวมถึงข้อกำหนดความต้องการในการทำเอกสารอย่างน้อยที่สุดที่ควรกระทำ เพื่อให้แน่ใจว่าการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปตามข้อกำหนดความต้องการ

### 2.5.5 มาตรฐาน วิธีปฏิบัติ การประชุม และการเก็บหน่วยวัด (Standard, practices, conventions and metrics)

ในส่วนนี้อธิบายถึงการระบุมมาตรฐาน วิธีปฏิบัติ การประชุม และการเก็บหน่วยวัด ที่นำมาประยุกต์ใช้ และอธิบายว่ามีการเฝ้าสังเกตและประกันได้ว่าปฏิบัติตามสิ่งเหล่านั้นอย่างไร

### 2.5.6 การทบทวนและตรวจสอบ (Reviews and audits)

ในส่วนนี้อธิบายถึงการทบทวนเทคนิค การทบทวนการจัดการ และการตรวจสอบว่าปฏิบัติอย่างไร แสดงให้เห็นว่าการทบทวนและการตรวจสอบทำให้บรรลุผลได้อย่างไรและมีการกระทำที่จำเป็นต่อการปฏิบัติและทวนสอบอย่างไร

### 2.5.7 การทดสอบ (Test)

ในส่วนนี้อธิบายถึงการทดสอบทั้งหมดที่ไม่รวมอยู่ในแผนการทวนสอบและการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของซอฟต์แวร์ที่แผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ครอบคลุมถึง และวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ



### 2.5.8 การรายงานปัญหา และการแก้ไข (Problem reporting and corrective action)

ในส่วนนี้อธิบายถึงวิธีการและกระบวนการที่ต้องทำในการรายงาน การติดตาม และการแก้ไขปัญหาที่ระบุในแต่ละซอฟต์แวร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ และกระบวนการบำรุงรักษา กล่าวถึงความรับผิดชอบขององค์กรที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับการนำไปปฏิบัติว่าต้องทำอะไรบ้าง

### 2.5.9 เครื่องมือ เทคนิค และวิธีการ (Tools, techniques, and methodologies)

ในส่วนนี้อธิบายถึงเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการที่สนับสนุนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ อธิบายถึงวัตถุประสงค์การนำมาใช้ และวิธีการใช้

### 2.5.10 การควบคุมสื่อ (Media control)

ในส่วนนี้อธิบายถึงวิธีการ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่นำมาใช้ เพื่อระบุสื่อของแต่ละผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ และการจัดทำเอกสารที่จำเป็นต้องใช้ต่อการเก็บสื่อ รวมทั้งการทำสำเนา และการนำกลับมาใช้

### 2.5.11 การควบคุมผู้จำหน่าย (Supplier control)

ในส่วนนี้อธิบายถึงข้อกำหนดสำหรับประกันได้ว่าซอฟต์แวร์ได้จัดเตรียมโดยผู้จัดหา ได้ทำตามข้อกำหนดความต้องการ ระบุวิธีการที่ใช้ในการประกันว่าซอฟต์แวร์ที่ผู้จัดหาส่งมอบให้ เพียงพอและสมบูรณ์ตามข้อกำหนดความต้องการ

### 2.5.12 การจัดเก็บและรักษาข้อมูล (Records collection, maintenance, and retention)

ในส่วนนี้อธิบายถึงการจัดทำเอกสารของการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ที่ต้องเก็บรักษาไว้ รวมทั้งอธิบายวิธีการ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่นำมาใช้ในการรวบรวม ป้องกัน และบำรุงรักษาเอกสารเหล่านั้น และกำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษา

### 2.5.13 การฝึกอบรม (Training)

ในส่วนนี้อธิบายถึงกิจกรรมการฝึกอบรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของแผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์

#### 2.5.14 การบริหารความเสี่ยง (Risk Management)

ในส่วนนี้อธิบายถึงวิธีการและกระบวนการที่ต้องทำเพื่อประเมิน ฝ้าสังเกต และควบคุมพื้นที่ของความเสี่ยงที่เกิดขึ้นระหว่างวงจรชีวิตซอฟต์แวร์ที่แผนประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ครอบคลุมถึง

#### 2.6 คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ (Process Implementation Indicator Descriptions – PIID) [8]

วิธีประเมินที่เป็นมาตรฐานของซีเอ็มเอ็มไอสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ หรือ สแคมพี (Standard CMMI<sup>®</sup> Appraisal Method for Process Improvement – SCAMPI) เป็นส่วนหนึ่งของชุดผลิตภัณฑ์ซีเอ็มเอ็มไอ (CMMI<sup>®</sup> Product Suite) ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินระดับความสามารถและระดับวุฒิภาวะขององค์กรซึ่งมีการปรับปรุงกระบวนการด้วยแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ นอกเหนือจากวัตถุประสงค์หลักในการเป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินกระบวนการแล้ว สแคมพียังสามารถถูกนำมาใช้ในแง่ของการระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของกระบวนการภายในองค์กร แสดงถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ที่สำคัญ และช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของการปรับปรุงกระบวนการได้อีกด้วย

วิธีการประเมินแบบสแคมพีมีพื้นฐานอยู่บนการทวนสอบ (Verification) ข้อมูล ดังนั้นองค์กรที่ถูกประเมินจึงต้องจัดเตรียมข้อมูลและเอกสารเป็นจำนวนมากเพื่อให้ทีมประเมินทำการทวนสอบ และสิ่งที่เป็นตัวชี้บอกว่าองค์กรควรจะต้องจัดเตรียมข้อมูลใดบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการประเมินระดับความสามารถหรือระดับวุฒิภาวะของซีเอ็มเอ็มไอ คือ คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ หรือ พีไอไอดี (Process Implementation Indicator Descriptions – PIID)

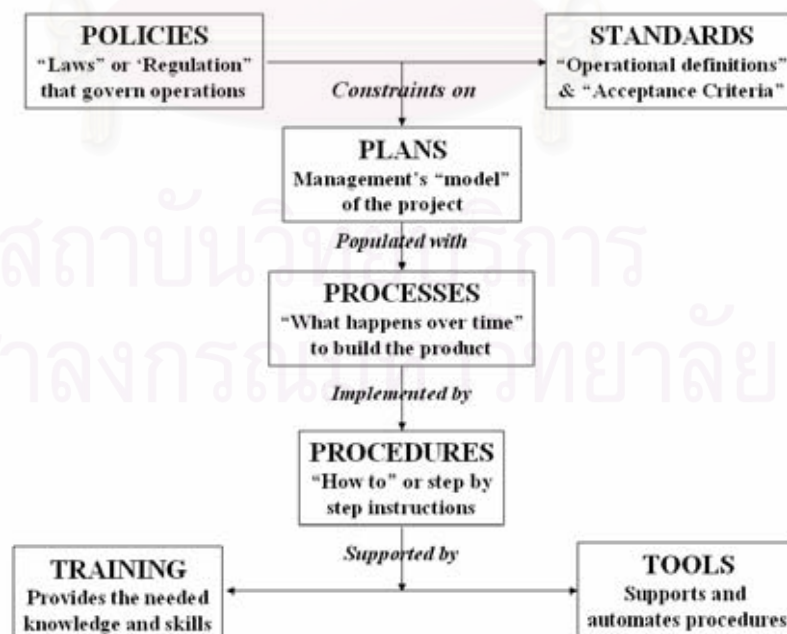
แนวความคิดพื้นฐานของพีไอไอดี คือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรรับทราบว่าการปฏิบัติกระบวนการได้ดำเนินการไปอย่างไรในโครงการหนึ่ง ๆ หรือ ภายในองค์กรทั้งหมดโดยรวม โดยพีไอไอดีประกอบด้วยรายการของหลักฐานที่สามารถใช้แสดงได้ว่าการปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติที่กำหนดไว้จริง ในพีไอไอดี มีการระบุเป้าหมายและวิธีปฏิบัติไว้ทีละข้อ โดยในแต่ละข้อ มีการระบุสิ่งที่สร้างทางตรง (Direct Artifact) สิ่งที่สร้างทางอ้อม (Indirect Artifact) และการยืนยัน (Affirmation) ส่วนพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย ของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.

## 2.7 คลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ซานดิเอโก (SSC San Diego Process Asset Library) [6]

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอว่าในแต่ละกลุ่มกระบวนการ ควรมีองค์ประกอบอะไรบ้างซึ่งได้นำเสนอไว้ดังนี้

- 1) จุดประสงค์ของแต่ละกลุ่มกระบวนการ
- 2) สินทรัพย์ (Asset) ของกลุ่มกระบวนการ โดยแยกตามประเภทของสินทรัพย์ได้ดังนี้ นโยบาย (Policies) มาตรฐาน (Standards) แผน (Plans) กระบวนการ (Processes) กระบวนการงาน (Procedures) การฝึกอบรม (Training) เครื่องมือ (Tools) และการจัดทำเอกสารของสินทรัพย์ (Documentation)
- 3) เป้าหมายและแนวปฏิบัติของมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ สำหรับแต่ละกลุ่มกระบวนการ ประกอบด้วย เป้าหมายเฉพาะและแนวปฏิบัติเฉพาะ เป้าหมายทั่วไปและแนวปฏิบัติทั่วไป

ความสัมพันธ์ของสินทรัพย์ของกลุ่มกระบวนการแสดงในรูปที่ 2.10 อธิบายได้ว่า แผนเป็นรูปแบบของการจัดการของโครงการ ภายใต้เงื่อนไขของนโยบายและมาตรฐานขององค์กร ผลิตภัณฑ์ถูกสร้างโดยกระบวนการที่ดำเนินไปตามแผนการที่วางไว้ กระบวนการเป็นลำดับขั้นตอนที่บอกว่ากระบวนการจะดำเนินไปอย่างไร โดยมีการฝึกอบรมและเครื่องมือเป็นตัวสนับสนุน



รูปที่ 2.10 ความสัมพันธ์ของสินทรัพย์ในกลุ่มกระบวนการ

สินทรัพย์ที่สำคัญในส่วนของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ได้มีการนำเสนอไว้ดังต่อไปนี้

- 1) แม่แบบแผนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์
- 2) กระบวนการประกันคุณภาพ
- 3) รายการตรวจสอบ (Checklist) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ตรวจสอบการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์

สำหรับรายละเอียดกระบวนการประกันคุณภาพ ผู้เขียนได้นำเสนอคำอธิบาย เงื่อนไขก่อนทำ เงื่อนไขเมื่อจบกระบวนการ และงานของกระบวนการประกันคุณภาพไว้ดังนี้

#### 1) คำอธิบาย (Description)

กระบวนการประกันคุณภาพจัดเตรียมการจัดการที่มีจุดประสงค์เพื่อทำความเข้าใจผลิตภัณฑ์และกระบวนการอย่างถ่องแท้ เพื่อให้แน่ใจว่าได้ทำตามข้อกำหนดความต้องการที่กำหนดไว้ (Specified requirements) แผนที่ตั้งขึ้น (Established plans) มาตรฐาน (Standards) และกระบวนการ (Procedures)

#### 2) เงื่อนไขก่อนทำ

- (1) เอกสารแผนโครงการและกระบวนการ (รวมทั้งมาตรฐาน กระบวนการ และข้อกำหนดคุณลักษณะขององค์กร) ที่ใช้งานอยู่
- (2) พันธะสัญญา (Commitment) ในการทำการประกันคุณภาพ เช่น นโยบาย
- (3) กำหนดจุดหมายคุณภาพของโครงการ
- (4) ทรัพยากรที่เหมาะสมต่อการประกันคุณภาพ
- (5) ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพต้องผ่านการฝึกอบรมหรือได้รับการฝึกอบรมกระบวนการประกันคุณภาพ

#### 3) เงื่อนไขเมื่อจบกระบวนการ

- (1) จัดทำเอกสารของแผนและกระบวนการ
- (2) ผู้ปฏิบัติการ (Practitioner) ประกันคุณภาพต้องผ่านการฝึกอบรม
- (3) ผลลัพธ์ของการทบทวน การประเมินผลิตภัณฑ์ และการตรวจสอบกระบวนการต้องถูกจัดเก็บและรายงาน
- (4) รายงานของปัญหาหรือสิ่งที่ไม่ตรงกัน (Non-conformance) ของทั้งผลิตภัณฑ์ และกระบวนการต้องถูกจัดทำเป็นเอกสาร

- (5) มาตรฐานวัดของโครงการและสถานะของกระบวนการต้องมีการจัดเก็บและรายงาน
- (6) จัดทำเอกสารและดำเนินการตามกำหนดการประกันคุณภาพ

#### 4) บทบาท

- (1) ผู้บริหารระดับสูง (Senior management) : ทบทวนกิจกรรมประกันคุณภาพเป็นระยะและแก้ปัญหาประเด็นที่ไม่ตรงกันเมื่อมีความจำเป็น
- (2) ผู้จัดการโครงการหรือผู้มีอำนาจในระดับโครงการ (Project manager) : แต่งตั้งและควบคุมดูแลหน้าที่/องค์กรประกันคุณภาพ
- (3) ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ (QA Manager) : เป็นผู้นำและเป็นหนึ่งในสมาชิกของกลุ่มประกันคุณภาพ
- (4) กลุ่มผู้ประกันคุณภาพ (QA Group) : ทีมงานเฉพาะของผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ประกันคุณภาพ
- (5) ผู้จัดการโครงแบบ (Configuration management) : ผู้บำรุงรักษาผลิตภัณฑ์จากการประกันคุณภาพที่ถูกกำหนดอยู่ภายใต้การควบคุมโครงแบบ
- (6) ผู้ทวนสอบเป้าหมาย (Objective verifier) : บุคคลซึ่งไม่มีความรับผิดชอบโดยตรงในการจัดการหรือปฏิบัติหน้าที่ประกันคุณภาพ
- (7) ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) : กลุ่มคนหรือบุคคลภายในหรือภายนอกโครงการ ผู้ที่มีผลกระทบหรือรับผิดชอบ (Accountable) งานหรืออาสาเข้ามาทำ (Undertake)
- (8) กลุ่มผู้ทำหน้าที่กำหนดกระบวนการระบบในองค์กร (Systems Engineering Process Group) : วิศวกรและผู้ชำนาญกระบวนการเฉพาะด้านผู้ซึ่งกำหนดบำรุงรักษา และปรับปรุงแก้ไขวิศวกรรม และกระบวนการจัดการโครงการ

#### 5) งาน

- (1) จัดตั้งองค์กรหรือหน้าที่ประกันคุณภาพ
- (2) เลือกรงานประกันคุณภาพและมอบหมายความรับผิดชอบ
- (3) สร้างและบำรุงรักษาแผนสำหรับกระบวนการประกันคุณภาพ
- (4) สร้างและบำรุงรักษากระบวนการงานประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบ
- (5) จัดสรรทรัพยากรและดำเนินการประกันคุณภาพตามที่ได้วางแผนไว้
- (6) ระบุและเลือกการฝึกอบรมการประกันคุณภาพ
- (7) สังเกตและควบคุมกระบวนการประกันคุณภาพ



- (8) จัดวางผลผลิตงานประกันคุณภาพภายใต้การจัดการโครงสร้าง
- (9) ประเมินกระบวนการประกันคุณภาพเชิงวัตถุประสงค์
- (10) ผู้บริหารระดับสูงและผู้ที่เกี่ยวข้องทบทวนกิจกรรมและผลลัพธ์การประกันคุณภาพ
- (11) จัดเก็บข้อมูลของการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น
- (12) สร้างและบำรุงรักษารายละเอียดกระบวนการประกันคุณภาพที่กำหนดขึ้น

## 2.8 คุณภาพซอฟต์แวร์ (Software Quality) [7]

งานวิจัยนี้นำเสนอข้อมูลและเครื่องมือสำหรับการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย

### 1) กระบวนการและแนวทาง (Procedures and Guidelines)

- (1) กระบวนการสำหรับการพัฒนาและสนับสนุนการทำโปรแกรมประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ได้พัฒนากฎเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อจัดเตรียมทิศทางในการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์และระบบ
- (2) แม่แบบกิจกรรมประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ใช้เพื่ออ้างอิงว่ากิจกรรมประกันคุณภาพกระทำเมื่อไรบ้างในแต่ละระยะของการพัฒนา นำมาใส่ข้อมูลวางแผนกิจกรรมและทรัพยากรที่จำเป็นในการประกันคุณภาพ

### 2) ข้อเสนอแนะในการทำงาน (Work Instructions)

ข้อเสนอแนะในการทำงานได้จัดเตรียมกระบวนการที่ละเอียดจนเพื่อกระทำการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตลอดวงจรชีวิตซอฟต์แวร์ ข้อเสนอแนะในการทำงานที่กล่าวถึงสามารถสร้างกลุ่มการทำงานของกระบวนการสำหรับการเข้าร่วมการทบทวนระดับเดียวกัน การเข้าถึง และการรายงาน

- (1) กระบวนการประเมินการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์
- (2) การประเมินวิศวกรรมการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์แบบทบทวนระดับเดียวกัน (Peer review)
- (3) กระบวนการรายงานการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์

### 3) รายการตรวจสอบและเครื่องมือในการตรวจสอบ (Checklists and Tool)

กลุ่มของรายการตรวจสอบที่จัดเตรียมไว้เพื่อใช้ในการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ในงานประกันคุณภาพ รายการตรวจสอบนี้มีความเป็นทั่วไป (Generic) และมีเจตนาเพื่อให้ผู้ประกันคุณภาพใช้เป็นแนวทางในการจัดเตรียมสามารถตัดแต่งได้หากมีความจำเป็น

เพื่อให้ตรงตามโครงการซอฟต์แวร์ โปรแกรม สิ่งอำนวยความสะดวก หรือกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง  
ยิ่งขึ้น

แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

- (1) รายการตรวจสอบทบทวนระบบ
- (2) รายการตรวจสอบเอกสาร
- (3) รายการตรวจสอบการประเมินอื่น ๆ
- (4) เครื่องมือ มีชื่อว่า ARM Tool ใช้สำหรับการวัดข้อกำหนดความต้องการแบบ  
อัตโนมัติ



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทที่ 3

## การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ

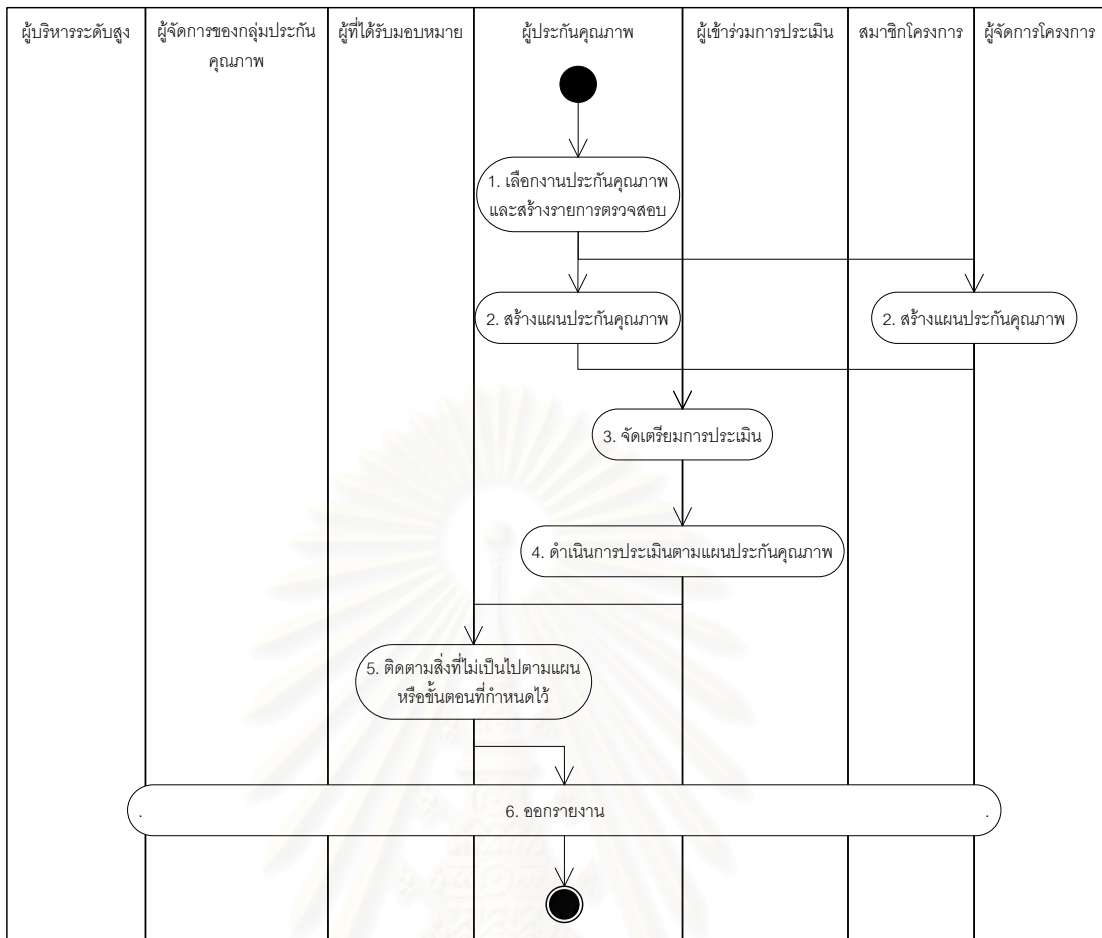
### กระบวนการและผลิตภัณฑ์

การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์เริ่มต้นจากการศึกษาเป้าหมายเฉพาะและแนวปฏิบัติของเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการนี้ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งการออกแบบขั้นตอนการทำงานตามความละเอียดของเนื้อหาได้ทั้งหมด 2 ระดับดังนี้

ในระดับที่ 1 ซึ่งเป็นการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานหลักออกแบบโดยอ้างอิงจากงานวิจัยคลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ซานดิเอโก และปรับแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายเฉพาะและแนวปฏิบัติของเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการนี้ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ โดยขั้นตอนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะเริ่มต้นขึ้นหลังจากผู้บริหารระดับสูงได้มอบหมายให้ทำการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ในโครงการที่กำหนด แสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.1

จากรูป 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานหลักที่ออกแบบขึ้นสามารถอธิบายได้ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 เลือกรงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ ขั้นตอนนี้กระทำโดยผู้ประกันคุณภาพ ขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนประกันคุณภาพ ขั้นตอนนี้กระทำโดยผู้ประกันคุณภาพ ทบทวนแผนประกันคุณภาพโดยสมาชิกโครงการและผู้จัดการโครงการ และอนุมัติแผนประกันคุณภาพโดยผู้จัดการโครงการที่มีอำนาจในการอนุมัติ ขั้นตอนที่ 3 จัดเตรียมการประเมิน ขั้นตอนนี้กระทำโดยผู้ประกันคุณภาพและสมาชิกโครงการที่เข้าร่วมการประเมิน ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพกระทำโดยผู้ประกันคุณภาพและสมาชิกโครงการที่เข้าร่วมการประเมิน ขั้นตอนที่ 5 ติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้กระทำโดยผู้ประกันคุณภาพและสมาชิกโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ทำการแก้ไข และสุดท้ายขั้นตอนที่ 6 ออกรายงานกระทำโดยสมาชิกโครงการ ผู้เข้าร่วมการประเมิน ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ผู้จัดการโครงการ ผู้ประกันคุณภาพ ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ และผู้บริหารระดับสูง ตามสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละบทบาท

ในส่วนของการอธิบายในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานหลัก ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผลผลิตงานที่ได้รับจะอธิบายโดยละเอียดในการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานในระดับที่ 2



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานหลักของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการดำเนินงานหลักอ้างอิงจากจากคลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ชานดิเอโก และมาตรฐานไอเอสไอ 19011 และปรับแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายเฉพาะและแนวปฏิบัติของเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ส่วนในระดับที่ 2 จะเป็นการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานโดยนำขั้นตอนการดำเนินงานหลักที่ได้ออกแบบไว้มาขยายความในรายละเอียด

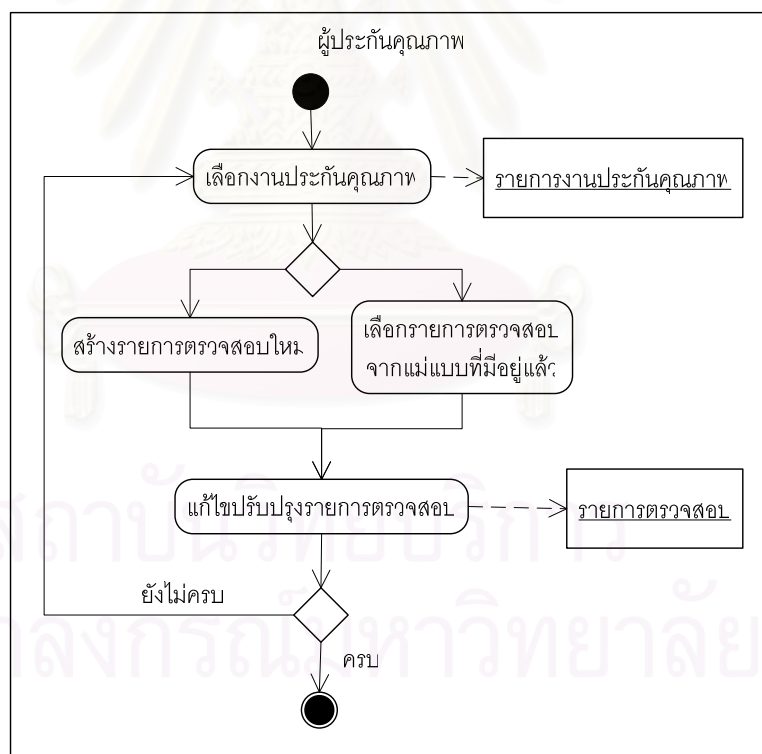
### 3.1 เลือกงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ

กิจกรรมนี้ขยายความจากขั้นตอนการดำเนินงานหลักในขั้นตอนที่ 1 เลือกงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ ซึ่งผู้ประกันคุณภาพจะทำการเลือกงานประกันคุณภาพตามนโยบายที่ได้รับจากผู้บริหารระดับสูง งานประกันคุณภาพที่เลือกอาจเป็นงานประกันคุณภาพของกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ก็ได้ ตามคำจำกัดความดังนี้

การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) การพิจารณาอย่างเป็นระบบเพื่อตัดสินกระบวนการซอฟต์แวร์ที่กำลังดำเนินงานอยู่ตามแผนและกระบวนการที่ได้จัดทำเป็นเอกสารไว้

การประเมินผลิตภัณฑ์ (Product Evaluation) การพิจารณาอย่างเป็นระบบเพื่อตัดสินผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดความต้องการและมาตรฐาน

แม่แบบงานประกันคุณภาพพื้นฐานที่สามารถเลือกได้นั้นเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลที่มีอยู่ในปัจจุบันจึงอ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 วิศวกรรมระบบ – กระบวนการวงจรชีวิตระบบ เมื่อเลือกงานประกันคุณภาพที่ต้องการแล้ว ก็ต้องมีการสร้างรายการตรวจสอบที่ใช้ร่วมกันกับงานประกันคุณภาพนั้น แม่แบบของรายการตรวจสอบอ้างอิงจากงานวิจัยคลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ซานดิเอโกและคุณภาพซอฟต์แวร์ รายการตรวจสอบสามารถสร้างใหม่ หรือแก้ไขปรับปรุงได้เพื่อให้ตรงกับความต้องการใช้งานโดยอ้างอิงจากกระบวนการมาตรฐานและแม่แบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของบริษัท ขั้นตอนนี้สามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.2



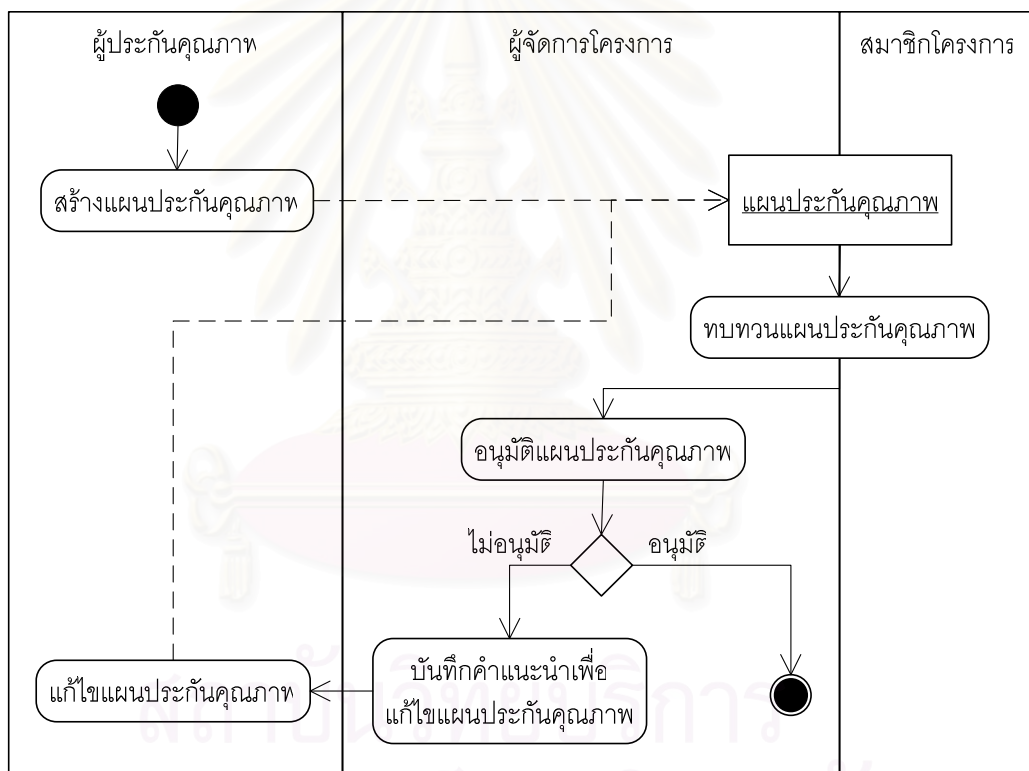
รูปที่ 3.2 กิจกรรมเลือกงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ

### 3.2 สร้างแผนประกันคุณภาพ

กิจกรรมนี้ขยายความจากขั้นตอนการดำเนินงานหลักในขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนประกันคุณภาพ ซึ่งผู้ประกันคุณภาพจะทำการระบุข้อมูลในแต่ละส่วนของแผนประกันคุณภาพ โดย



แม่แบบของแผนประกันคุณภาพจะอ้างอิงจากมาตรฐานไอทีริปเปิลส์ 730-2002 มาตรฐานสำหรับแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และมาตรฐานไอทีริปเปิลส์ 730.1-1995 แนวทางสำหรับการวางแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ รวมถึงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ข้อมูลผู้ทบทวนได้แก่สมาชิกโครงการรวมถึงผู้จัดการโครงการและผู้อนุมัติซึ่งหมายถึงผู้จัดการโครงการที่มีอำนาจในการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ และจัดส่งแผนประกันคุณภาพให้ผู้ทบทวนและผู้อนุมัติ หากผู้จัดการโครงการไม่อนุมัติต้องบันทึกข้อมูลคำแนะนำเพื่อแก้ไขแผนประกันคุณภาพ เพื่อให้ผู้ประกันคุณภาพทำการแก้ไขปรับปรุงแผนประกันคุณภาพและจัดส่งให้ผู้ทบทวนและผู้อนุมัติอีกครั้ง จนกว่าจะได้รับการอนุมัติ สถานะการอนุมัติมีดังนี้คือ รอการอนุมัติ (Awaiting Approval) อนุมัติ (Approve) ไม่อนุมัติ (Cancel) และอนุโลม (Defer) ขั้นตอนนี้สามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.3

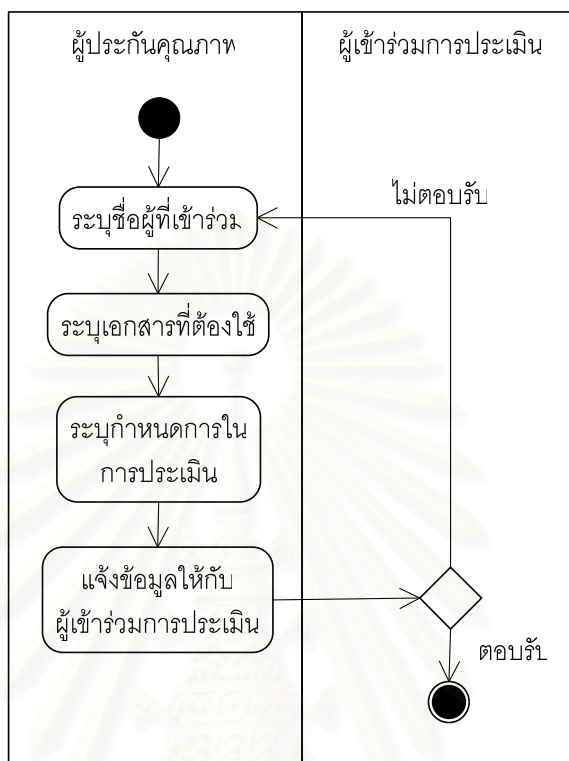


รูปที่ 3.3 กิจกรรมสร้างแผนประกันคุณภาพ

### 3.3 จัดเตรียมการประเมิน

กิจกรรมนี้ขยายความจากขั้นตอนการดำเนินงานหลักในขั้นตอนที่ 3 จัดเตรียมการประเมิน ซึ่งผู้ประกันคุณภาพต้องระบุข้อมูลชื่อผู้เข้าร่วมการประเมิน เอกสารที่ต้องใช้ และกำหนดการในการประเมินของงานประกันคุณภาพตามแผนประกันคุณภาพ จากนั้นแจ้งข้อมูลให้กับผู้เข้าร่วมการประเมิน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการประเมินยืนยันกลับมา หากผู้เข้าร่วมการประเมิน

ไม่ตอบรับผู้ประกันคุณภาพก็จะทำการแก้ไขปรับปรุงและจัดส่งข้อมูลให้กับผู้เข้าร่วมการประเมินอีกครั้ง จนกว่าจะได้รับการตอบรับ ขั้นตอนนี้สามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 กิจกรรมจัดเตรียมการประเมิน

### 3.4 ดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ

กิจกรรมนี้ขยายความจากขั้นตอนการดำเนินงานหลักในขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ ซึ่งผู้ประกันคุณภาพจะทำการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามคำถามในรายการตรวจสอบ ในรายการตรวจสอบแต่ละข้อมีผลลัพธ์ที่เลือกได้ดังนี้คือ ผ่าน (Yes) ไม่ผ่าน (No) และไม่เหมาะสม (Not Applicable)

ประเภทของผลลัพธ์มีให้เลือกดังนี้

ปกติ (-) หมายถึงรายการตรวจสอบในข้อนี้ไม่ก่อให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดหรือสิ่งที่ต้องเฝ้าสังเกต

สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนด (Noncompliance) สิ่งที่ไม่เป็นไปตามความต้องการ กระบวนการ มาตรฐาน หรือข้อกำหนด

สิ่งที่ต้องเฝ้าสังเกต (Observation) ข้อความของความจริงในทางบวกหรือทางลบที่มีพื้นฐานอยู่บนหลักฐานวัตถุประสงค์

หากการตรวจสอบนั้นก่อให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนด ผู้ประกันคุณภาพต้องเลือกชื่อบุคคลผู้ที่ได้รับมอบหมาย (Assigned Person) เพื่อรับผิดชอบในการแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดนั้น และเลือกระดับความสำคัญของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดได้ดังนี้

ข้อหลัก (Major) การละเว้นในข้อหลักหรือสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งต้องการความสนใจ การแก้ไข และป้องกัน มีตรวจติดตามในภายหลัง ความล้มเหลวในการแก้ไขมีผลกระทบต่อวงจรชีวิตการพัฒนาระบบหรือบูรณาภาพ (Integrity) ของผลิตภัณฑ์

ข้อย่อย (Minor) การละเว้นในข้อย่อยหรือสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ยังไม่เกิดอันตรายต่อคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ในทันทีทันใด แต่ต้องทำการแก้ไขและป้องกันในเวลาที่เหมาะสม รวมถึงมีการตรวจติดตามในภายหลัง

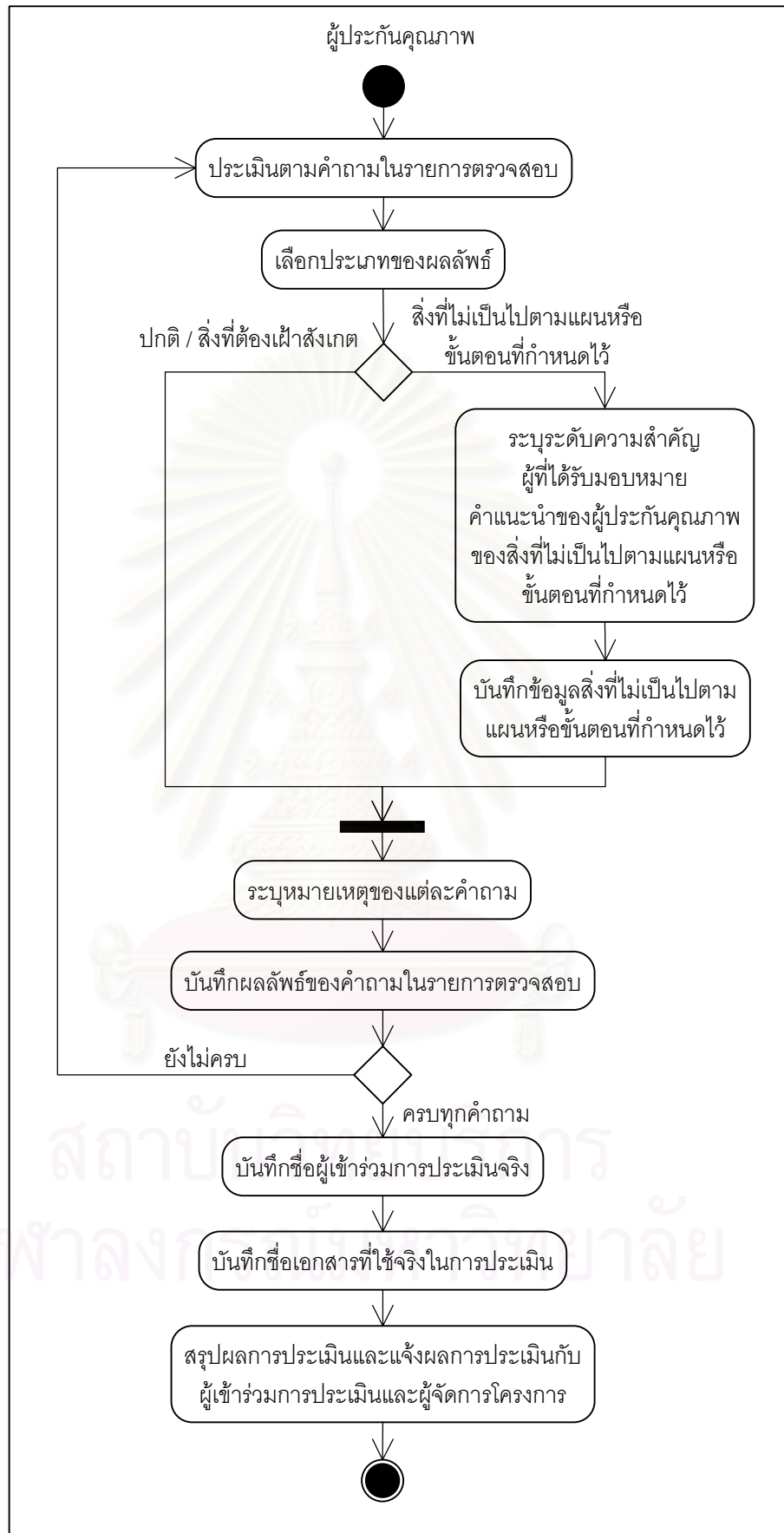
เมื่อทำงานการประเมินเรียบร้อยแล้ว ผู้ประกันคุณภาพสรุปผลออกมาเป็นผลลัพธ์ของการประเมินงานประกันคุณภาพ โดยเลือกได้ดังนี้

กระบวนการหรือกระบวนการงานหรือผลิตภัณฑ์สามารถยอมรับได้  
(Process/Procedure/Product Acceptable)

กระบวนการหรือกระบวนการงานหรือผลิตภัณฑ์สามารถยอมรับได้แต่มีเงื่อนไข  
(Process/Procedure/Product Conditionally Acceptable)

กระบวนการหรือกระบวนการงานหรือผลิตภัณฑ์ไม่สามารถยอมรับได้  
(Process/Procedure/Product Unacceptable)

เมื่อผู้ประกันคุณภาพดำเนินการประเมินเสร็จสิ้นแล้ว จะทำการบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน จากนั้นสรุปผลและแจ้งผลการประเมินงานประกันคุณภาพให้กับผู้เข้าร่วมการประเมินและผู้จัดการโครงการ หากผู้เข้าร่วมการประเมินและผู้จัดการโครงการมีข้อสงสัย ผู้ประกันคุณภาพมีหน้าที่อธิบายชี้แจงเหตุผลต่าง ๆ ให้ครบถ้วน ขั้นตอนนี้สามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 กิจกรรมดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ

### 3.5 ติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

กิจกรรมนี้ขยายความจากขั้นตอนการดำเนินงานหลักในขั้นตอนที่ 5 ติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ จากขั้นตอนดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพนั้นหากเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ในเบื้องต้นผู้ประกันคุณภาพจะต้องระบุชื่อผู้ที่ได้รับมอบหมาย เมื่อมาถึงขั้นตอนการติดตามผู้ประกันคุณภาพจะต้องติดต่อกับผู้ที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้ผู้ที่รับมอบหมายวางแผนวันที่แก้ไข จากนั้นผู้ประกันคุณภาพก็วางแผนวันที่ทำการตรวจติดตาม และระบุระดับการขยายผลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อแจ้งสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ตามระดับชั้น ซึ่งมีทั้งหมด 3 ระดับดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ผู้ที่ได้รับมอบหมาย (Assigned Person) เพื่อให้ทำการแก้ไข ซึ่งผู้จัดการโครงการและผู้บริหารระดับสูงจะรับทราบผ่านรายงานการประเมิน รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้และรายงานการกระทำเพื่อแก้ไขในรายสัปดาห์หรือรายเดือนได้ในภายหลัง

ระดับที่ 2 ผู้ที่ได้รับมอบหมายและผู้จัดการโครงการ (Assigned Person / Project Manager) โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- 1) ในกรณีที่ผู้ที่ได้รับมอบหมายดำเนินการแก้ไขล่าช้าเกินกว่า 5 วันจากวันที่ได้วางแผนทำการแก้ไข
- 2) ผู้ที่ได้รับมอบหมายดำเนินการแก้ไขไม่ตรงตามที่ตกลงกันเอาไว้

ระดับที่ 3 ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ผู้จัดการโครงการ และผู้บริหารระดับสูง (Assigned Person / Project Manager / Senior Management) โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- 1) การดำเนินการแก้ไขนั้นมีผลกระทบต่องบประมาณ ตารางเวลา ความปลอดภัย หรือคุณภาพ หรือการ
- 2) การดำเนินการแก้ไขนั้นถูกพิจารณาว่ามีวิกฤติด้านเวลา ต้องทำการแก้ไขในทันที

เมื่อผู้ที่ได้รับมอบหมายได้ทำการแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้วก็จะเข้ามาบันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไข และเปลี่ยนสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ให้เป็นรอการอนุมัติ จากนั้นแจ้งให้ผู้ประกันคุณภาพรับทราบ

เมื่อถึงวันที่วางแผนตรวจติดตาม ผู้ประกันคุณภาพจะตรวจสอบการแก้ไขกับผู้ที่ได้รับมอบหมาย หากทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ผู้ประกันคุณภาพบันทึกข้อมูลวันที่แก้ไขจริง วันที่ตรวจติดตามจริง เปลี่ยนสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ให้มีสถานะปิด และ



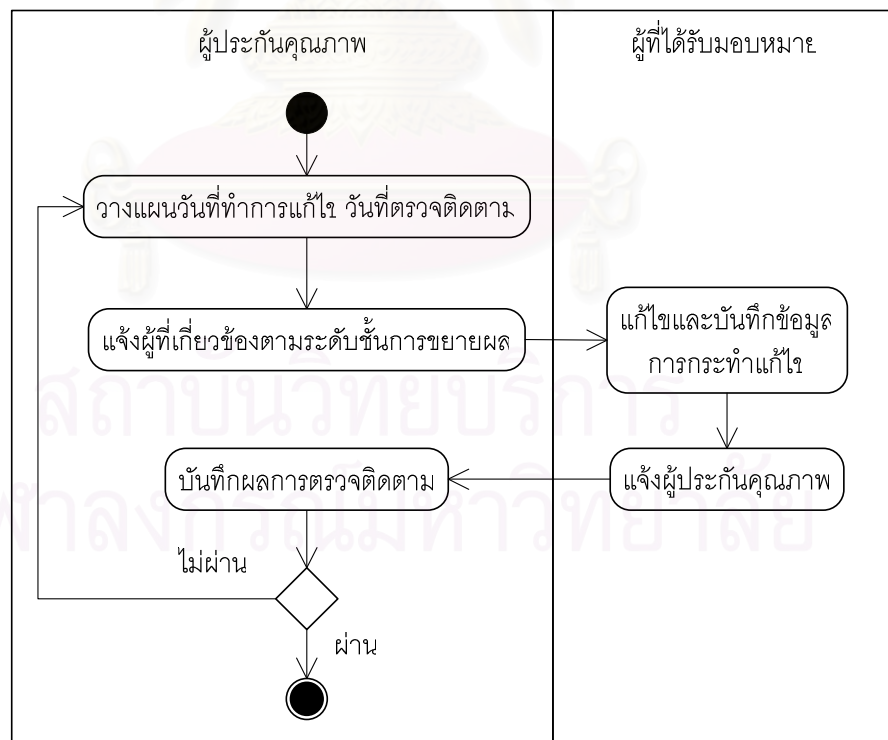
วันที่ปิดสถานะ จากขั้นตอนการติดตามที่กล่าวมานั้นสามารถสรุปสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ได้ดังนี้

เปิด (Open) สถานะเปิดคือผู้ประกันคุณภาพได้แจ้งว่าเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้และกำลังรอการแก้ไข

รอการอนุมัติ (Awaiting Approval) ผู้ที่ได้รับมอบหมายแจ้งว่าได้แก้ไขหรือยกเว้นสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว

ปิด (Closed) ผู้ประกันคุณภาพทวนสอบการกระทำแก้ไขหรืออนุมัติยกเว้นสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว

ถ้าหากว่ายังไม่ได้รับการแก้ไข ผู้ประกันคุณภาพต้องวางแผนวันที่แก้ไข วันที่ตรวจติดตามเพิ่มระดับขั้นการขยายผล และแจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอีกครั้ง จนกว่าสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้จะถูกแก้ไขจนลุล่วง ขั้นตอนนี้สามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กิจกรรมติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

### 3.6 ออกรายงาน

กิจกรรมนี้ขยายความจากขั้นตอนการดำเนินงานหลักในขั้นตอนที่ 6 ออกรายงาน กิจกรรมประกันคุณภาพมีสิ่งสำคัญคือต้องสามารถออกรายงานให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งแต่ละบุคคลที่ความต้องการข้อมูลที่แตกต่างกัน รายงานที่ได้ออกแบบไว้มีทั้งหมด 6 ประเภทได้แก่

#### 3.6.1 รายงานการประเมิน (Evaluation Report)

สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้จัดการโครงการ ผู้บริหารระดับสูงและผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพได้ทราบถึงสรุปผลการทำงานประกันคุณภาพในภาพรวมทั้งหมด เลือกลงแสดงรายงานได้จากหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ประเภทการประเมิน
- 3) ประเภทของสรุปผลการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- 4) ช่วงเวลาของวันที่วางแผนการประเมิน

รายงานแสดงข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนของงานประกันคุณภาพที่สอบถามได้ (Query)
- 2) จำนวนของงานประกันคุณภาพตามที่วางแผนไว้และปฏิบัติจริงแยกตามประเภทการประเมินงานประกันคุณภาพ
- 3) ผลรวมของความเพียรพยายาม (Effort) ที่วางแผนไว้และปฏิบัติจริง
- 4) จำนวนของงานประกันคุณภาพแยกตามประเภทของผลลัพธ์การประเมินงานประกันคุณภาพ
- 5) รายละเอียดทั้งหมดของแต่ละการประเมินงานประกันคุณภาพ

#### 3.6.2 รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance Report)

สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้จัดการโครงการ ผู้บริหารระดับสูงและผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพได้ทราบถึงสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ในภาพรวมทั้งหมด เลือกลงแสดงรายงานได้จากหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ประเภทของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
- 3) ช่วงเวลาที่สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เกิดขึ้น

- 4) ช่วงเวลาที่สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ปิดลง
- 5) ระดับความสำคัญสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
- 6) สถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

รายงานแสดงข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนทั้งหมดของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่สอบถามได้
- 2) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แยกตามประเภทการประเมิน
- 3) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แยกตามระดับความสำคัญ
- 4) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แยกตามสถานะ
- 5) รายละเอียดทั้งหมดของแต่ละสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

### 3.6.3 รายงานการกระทำเพื่อแก้ไข (Correction Action Report)

สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้จัดการโครงการ ผู้บริหารระดับสูงและผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพได้ทราบถึงการแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ในภาพรวมทั้งหมด เลือกลงแสดงรายงานได้จากหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ช่วงเวลาของวันที่ทำการแก้ไขที่ได้วางแผนไว้
- 3) ช่วงเวลาของวันที่ทำการแก้ไขที่ได้ปฏิบัติจริง
- 4) ระดับการขยายผลไปสู่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

รายงานแสดงข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนครั้งของการแจ้งให้แก้ไขที่ได้แจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้อง จำนวนการแก้ไขที่ได้ปฏิบัติจริง และค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ได้ปฏิบัติแก้ไขจริงเปรียบเทียบกับจำนวนครั้งที่ได้แจ้งไปให้ทำการแก้ไข
- 2) จำนวนครั้งของการแจ้งให้แก้ไขแยกตามระดับการขยายผลไปสู่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 3) รายละเอียดทั้งหมดของแต่ละการกระทำเพื่อแก้ไข

### 3.6.4 รายงานกิจกรรมการประกันคุณภาพ (QA Activity Report)

สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงและผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพได้ทราบถึงกิจกรรมประกันคุณภาพในภาพรวมทั้งหมด ระบบได้จัดเก็บบันทึกของกิจกรรมเป็นเบื้องหลังไว้ดังต่อไปนี้

- การเพิ่มงานประกันคุณภาพให้กับโครงการ
- การลบงานประกันคุณภาพของโครงการ
- การแก้ไขงานประกันคุณภาพของโครงการ
- การลบรายการตรวจสอบของงานประกันคุณภาพ
- การแก้ไขรายการตรวจสอบของงานประกันคุณภาพ
- การสร้างแผนประกันคุณภาพของโครงการ
- การแก้ไขแผนประกันคุณภาพของโครงการ
- การบันทึกข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพของโครงการ
- การแก้ไขข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- การแก้ไขข้อมูลเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- การแก้ไขข้อมูลกำหนดการในการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- การแจ้งรายละเอียดการจัดเตรียมกับผู้เข้าร่วมการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- การปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพหลังจากทำการประเมินเสร็จสิ้น
- การแจ้งผลการประเมินของงานประกันคุณภาพกับผู้เกี่ยวข้อง
- การปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมจริงในการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- การปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริงในการประเมินตามงานประกันคุณภาพ
- การประเมินคำถามในรายการตรวจสอบที่ใช้ในการประเมินของงานประกันคุณภาพ
- การสร้างสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพ
- การปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพ
- การปิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพ

เลือกแสดงรายงานได้จากหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ประเภทของงานที่ได้ลงบันทึกไว้ (การเลือกงานประกันคุณภาพ การสร้างรายการตรวจสอบ การทำแผนประกันคุณภาพ การจัดเตรียมการประเมิน การประเมินงานประกันคุณภาพ และการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้)
- 3) ช่วงเวลาของวันที่ทำการลงบันทึกงานประกันคุณภาพที่กระทำ
- 4) ชื่อผู้ใช้งานระบบ
- 5) บทบาทของผู้ใช้งานระบบ

รายงานแสดงข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนทั้งหมดของกิจกรรมประกันคุณภาพที่สอบถามได้
- 2) จำนวนของกิจกรรมประกันคุณภาพแยกตามประเภทบทบาทของผู้ใช้งานระบบ
- 3) จำนวนของกิจกรรมประกันคุณภาพแยกตามประเภทการลงบันทึก
- 4) รายละเอียดทั้งหมดของแต่ละกิจกรรมประกันคุณภาพ

### 3.6.5 รายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด (Measurement Report)

สร้างขึ้นมาเพื่อให้เป็นข้อมูลจัดเก็บให้กับผู้ทำการวัดและวิเคราะห์ เลือกแสดงรายงานได้จากหัวข้อต่อไปนี้ เลือกแสดงรายงานได้จากชื่อโครงการและรายงานแสดงข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนของงานประกันคุณภาพกระบวนการตามที่วางแผนไว้และปฏิบัติจริง
- 2) จำนวนของงานประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามที่วางแผนไว้และปฏิบัติจริง
- 3) ผลรวมของความเพียรพยายามที่วางแผนไว้และปฏิบัติจริง
- 4) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แยกตามสถานะ
- 5) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แยกตามระดับความสำคัญ
- 6) จำนวนครั้งของการแจ้งให้แก้ไขแยกตามระดับการขยายผลไปสู่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 7) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่มีสถานะเปิดเกินกว่า 60 วัน
- 8) จำนวนของสิ่งที่ต้องเฝ้าสังเกต
- 9) จำนวนของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้แยกเป็นแต่ละกระบวนการในวงชีวิตระบบ



### 3.6.6 รายงานการแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพ (QA Reminder Report)

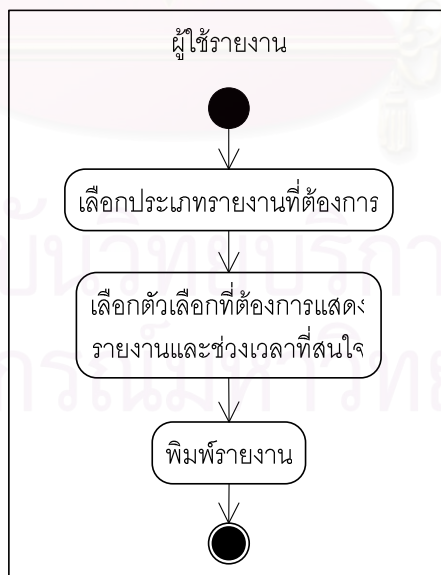
สร้างขึ้นมาให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมประกันคุณภาพ เพื่อเป็นการแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพต่าง ๆ ที่ต้องกระทำ เลือกลงแสดงรายงานได้จากหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อสมาชิกในโครงการ
- 3) ช่วงเวลาของวันที่ทำวางแผนเพื่อทำกิจกรรมประกันคุณภาพ

รายงานแสดงข้อมูลดังนี้

- 1) งานประกันคุณภาพที่ต้องเข้าร่วม
- 2) งานทบทวนเอกสารที่ต้องกระทำ
- 3) งานอนุมัติเอกสารที่ต้องกระทำ
- 4) งานแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่ต้องกระทำ

ขั้นตอนการออกรายงานขั้นตอนนี้สามารถแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.7 จากแผนภาพกิจกรรมได้กล่าวถึงผู้ใช้รายงานไว้โดยรวม ซึ่งผู้ใช้รายงานนั้นประกอบด้วย สมาชิกโครงการ ผู้เข้าร่วมการประเมิน ผู้ที่รับมอบหมาย ผู้จัดการโครงการ ผู้ประกันคุณภาพ ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ และผู้บริหารระดับสูง สามารถใช้รายงานได้ตามสิทธิ์ของผู้ใช้ในแต่ละบทบาท



รูปที่ 3.7 กิจกรรมออกรายงาน

จากขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดสามารถสรุปบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบได้ทั้งหมด 7 บทบาท ดังแสดงในตารางที่ 3.1

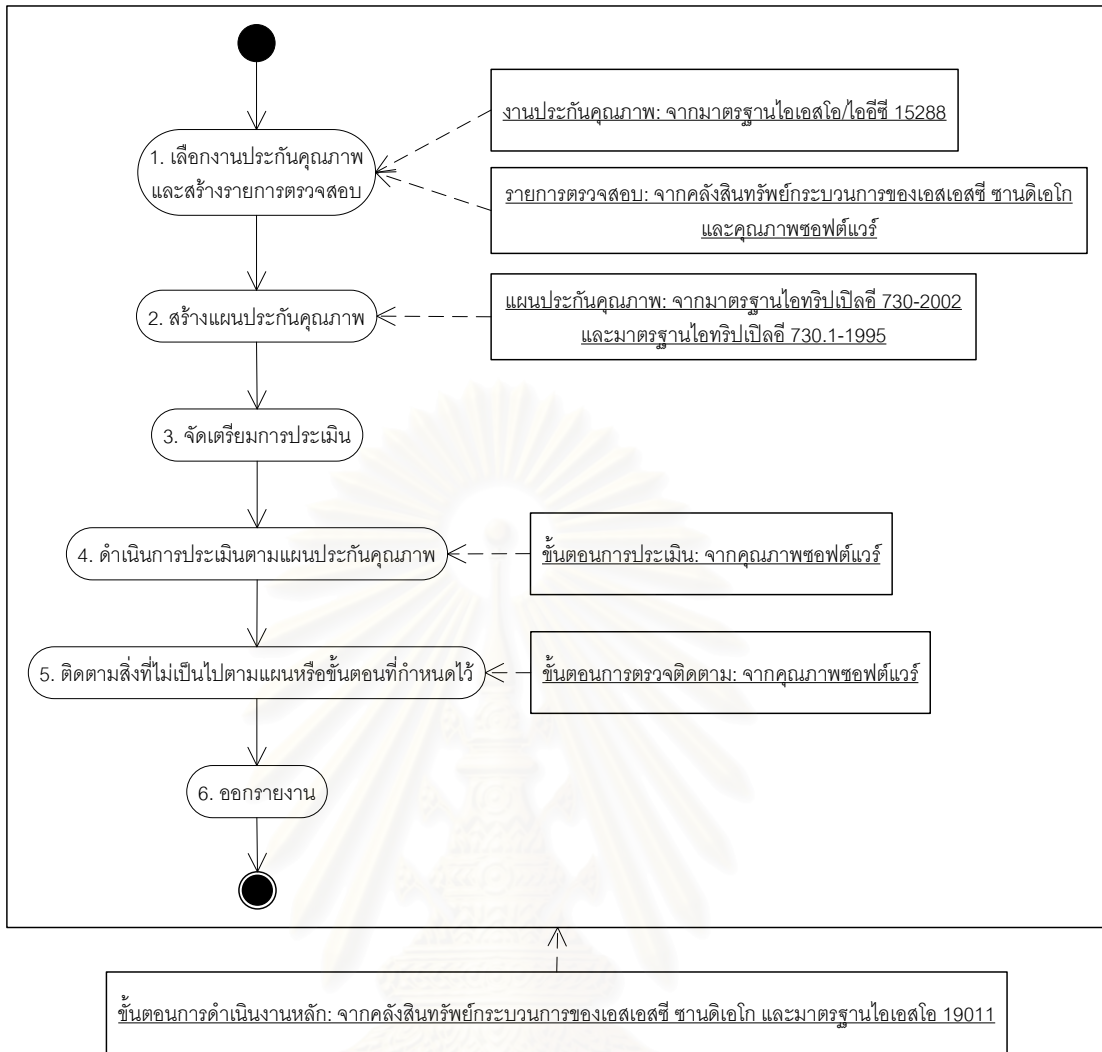
ตารางที่ 3.1 บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ

บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
สมาชิกโครงการ (Project Team)	
	ทบทวนแผนประกันคุณภาพ
ผู้เข้าร่วมการประเมิน (Evaluation Attendance)	
	สมาชิกโครงการที่เข้าร่วมการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ
	ทบทวนข้อมูลผู้เข้าร่วม เอกสารที่ต้องใช้ และกำหนดการในการประเมิน
ผู้ที่ได้รับมอบหมาย (Assigned Person)	
	สมาชิกโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ทำการแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)	
	ทบทวนแผนประกันคุณภาพ
	อนุมัติแผนประกันคุณภาพ
	ออกรายงาน
ผู้ประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	
	เลือกงานประกันคุณภาพ
	สร้างและแก้ไขรายการตรวจสอบ
	สร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ
	ระบุข้อมูลผู้เข้าร่วม เอกสารที่ต้องใช้ และกำหนดการในการประเมิน
	ดำเนินการประเมินตามงานประกันคุณภาพที่ได้วางแผนไว้
	บันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน
	สรุปผลการประเมินจากนั้นแจ้งกับผู้เข้าร่วมการประเมินและผู้จัดการโครงการ
	วางแผนวันที่ตรวจติดตาม ผู้ที่ได้รับมอบหมาย และทำการตรวจติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ (Quality Assurance Manager)	
	ออกรายงาน
ผู้บริหารระดับสูง (Senior Management)	
	ออกรายงาน

จากการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานที่อธิบายมาทั้งหมดนั้น เพื่อให้ขั้นตอนดำเนินงานที่สอดคล้องกับกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 จึงต้องมีการนำมาตรฐานสากลและงานวิจัยอื่น ๆ มาอ้างอิงและประยุกต์ใช้ในการออกแบบแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน สรุปแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังในรูปที่ 3.8 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ขั้นตอนการดำเนินงานหลักอ้างอิงจากจากคลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ซานดิเอโก และมาตรฐานไอเอสโอ 19011
- ขั้นตอนที่ 1 เลือกรายงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ แม่แบบของงานประกันคุณภาพอ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 ส่วนแม่แบบของรายการตรวจสอบอ้างอิงจากคลังสินทรัพย์กระบวนการของเอสเอสซี ซานดิเอโก และคุณภาพซอฟต์แวร์
- ขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนประกันคุณภาพ แม่แบบของแผนประกันคุณภาพอ้างอิงจากมาตรฐานไอทริปเปิดอี 730-2002 และมาตรฐานไอทริปเปิดอี 730.1-1995
- ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ รายละเอียดของขั้นตอนการประเมินอ้างอิงจากคุณภาพซอฟต์แวร์
- ขั้นตอนที่ 5 ติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ รายละเอียดของขั้นตอนการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้อ้างอิงจากคุณภาพซอฟต์แวร์

หลักเกณฑ์การเลือกรายละเอียดในมาตรฐานสากลและงานวิจัยอื่น ๆ ที่นำมาอ้างอิงและประยุกต์ใช้ว่าจะนำส่วนใดมาใช้ในการออกแบบนั้น พิจารณาจากขอบเขตของเป้าหมายเฉพาะเป้าหมายทั่วไป และแนวปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 เป็นสำคัญ



รูปที่ 3.8 สรุปการอ้างอิงเพื่อออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบสนับสนุน

จากขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการที่ออกแบบไว้ในบทที่ 3 ผู้วิจัยนำสิ่งที่ได้มาวิเคราะห์ความต้องการเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการ โดยในบทนี้ จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบระบบสนับสนุนในด้านแอปพลิเคชัน (Application) ฐานข้อมูล (Database) และการรักษาความปลอดภัย (Security) ของระบบ และการพัฒนาระบบ ทั้งในส่วนเครื่องมือที่ใช้ และวิธีการพัฒนา

#### 4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

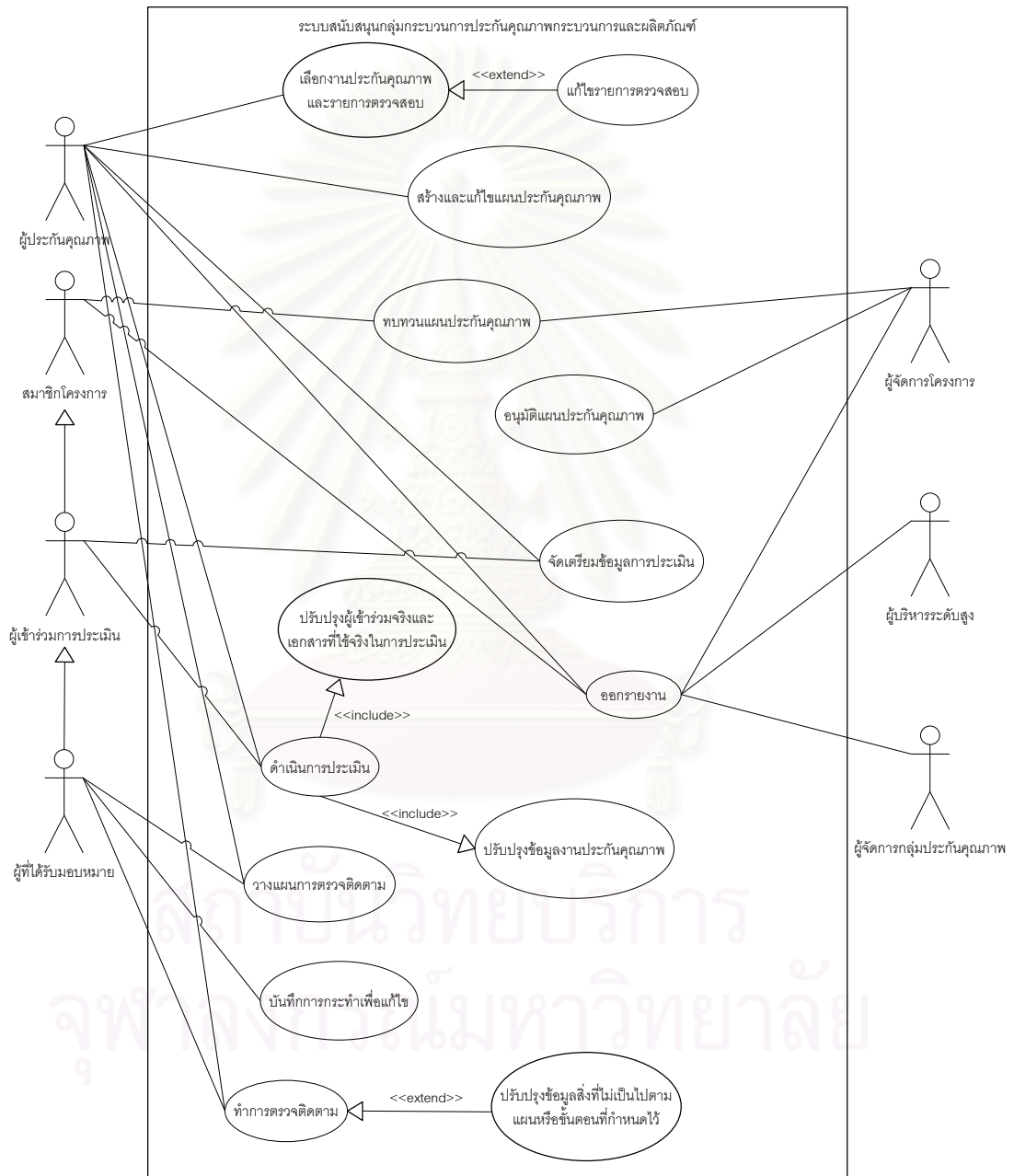
##### 4.1.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคสนำมาใช้อธิบายหน้าที่การทำงานหลักของระบบดังแสดงในรูปที่ 4.1 และมีคำอธิบายยูสเคสดังแสดงในตารางที่ 4.1 – 4.14 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าแผนภาพยูสเคสนี้ประกอบด้วยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด 7 บทบาทได้แก่

- ผู้ประกันคุณภาพเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 11 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ เลือกรางวัลประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบ แก้ไขรายการตรวจสอบ สร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ จัดเตรียมข้อมูลการประเมิน ดำเนินการประเมิน ปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน ปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ วางแผนตรวจติดตาม ทำการตรวจติดตาม ปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดและออกรายงาน
- สมาชิกโครงการเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 2 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ ทบทวนแผนประกันคุณภาพและออกรายงาน
- สมาชิกโครงการซึ่งเป็นผู้เข้าร่วมการประเมินเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 2 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ จัดเตรียมการประเมินและดำเนินการประเมิน
- สมาชิกโครงการซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 3 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ วางแผนการตรวจติดตาม บันทึกการกระทำเพื่อแก้ไข และทำการตรวจติดตาม
- ผู้จัดการโครงการเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 3 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ ทบทวนแผนประกันคุณภาพ อนุมัติแผนประกันคุณภาพ และออกรายงาน



- ผู้บริหารระดับสูงเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 1 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ ออก รายงาน
- ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพเกี่ยวข้องกับยูสเคสทั้งหมด 1 ยูสเคส มีรายชื่อดังนี้คือ ออกรายงาน



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสความต้องการของระบบสนับสนุน

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายยูสเคสเลือกงานประกันคุณภาพ

<p>หมายเลขยูสเคส : UC1</p>	<p>ชื่อยูสเคส : เลือกงานประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบ</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b>          ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการเลือกหรือแก้ไขงานประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบ</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b>          เพื่อเลือกงานประกันคุณภาพของโครงการจากแม่แบบกระบวนการและแม่แบบรายการตรวจสอบที่ระบบจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งหนึ่งโครงการสามารถมีได้หลายงานประกันคุณภาพ พร้อมทั้งระบุการวางแผนวันที่ทำการประเมินและความเพียรพยายามที่ใช้งานประกันคุณภาพนั้น</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> ผู้ประกันคุณภาพได้รับมอบหมายให้เริ่มต้นทำการประเมินเพื่อประกันคุณภาพกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ของโครงการ</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : แก้ไขรายการตรวจสอบ</p> <p>Generalization : -</p>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานปกติ :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักงานประกันคุณภาพ (QA Task) เมนูย่อยเลือกงานประกันคุณภาพ (Select QA Task)</li> <li>2. ระบบแสดงชื่อกลุ่มกระบวนการและชื่อกระบวนการในวงจรชีวิตระบบ</li> <li>3. เลือกกระบวนการจากแม่แบบกระบวนการที่ระบบจัดเตรียมไว้</li> <li>4. ระบบแสดงแม่แบบรายการตรวจสอบของกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ตามกระบวนการที่เลือก</li> <li>5. เลือกแม่แบบรายการตรวจสอบเพื่อนำมาใช้ในการประเมิน</li> <li>6. วางแผนวันที่ทำการประเมินและความเพียรพยายามที่ใช้</li> <li>7. บันทึกงานประกันคุณภาพ</li> <li>8. ผู้ประกันคุณภาพสามารถแก้ไขหรือลบงานประกันคุณภาพได้</li> <li>9. หากไม่ต้องการใช้แม่แบบกระบวนการและแม่แบบรายการตรวจสอบ สามารถระบุได้เองโดยเลือกผู้ใช้กำหนดเอง (User-Defined)</li> </ol>	

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายยูสเคสเลือกงานประกันคุณภาพ (ต่อ)

<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>กรณี 1 ผู้ประกันคุณภาพทำการเพิ่ม แก้ไข ลบคำถามในรายการตรวจสอบ</p> <p>ผู้ประกันคุณภาพกระทำการตามยูสเคสชื่อแก้ไขรายการตรวจสอบ</p>
---

ตารางที่ 4.2 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขรายการตรวจสอบ

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC2</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> แก้ไขรายการตรวจสอบ</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการแก้ไขรายการตรวจสอบที่ใช้ประเมินในงานประกันคุณภาพให้เฉพาะเจาะจงกับกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมิน</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>หลังจากผู้ประกันคุณภาพเลือกรายการตรวจสอบจากแม่แบบเพื่อใช้ประเมินในงานประกันคุณภาพ หากรายการตรวจสอบนั้นยังไม่ตรงตามความต้องการ ผู้ประกันคุณภาพสามารถแก้ไขเพิ่มเติมคำถามในรายการตรวจสอบให้เฉพาะเจาะจงกับกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมินได้</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> รายการตรวจสอบที่ได้รับจากแม่แบบรายการตรวจสอบยังไม่เฉพาะเจาะจงกับกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมิน ผู้ประกันคุณภาพต้องแก้ไขรายการตรวจสอบที่ใช้ในงานประกันคุณภาพให้มีความเฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักงานประกันคุณภาพ (QA Task) เมนูย่อยแก้ไขรายการตรวจสอบ (Edit Checklist)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการแก้ไขรายการตรวจสอบ</li> <li>3. ระบบแสดงรายการตรวจสอบของงานประกันคุณภาพ</li> <li>4. สามารถแก้ไข ลบ เพิ่มกลุ่มคำถามและคำถามในรายการตรวจสอบได้</li> </ol>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>	

ตารางที่ 4.3 คำอธิบายยูสเคสการสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ

หมายเลขยูสเคส : UC3	ชื่อยูสเคส : สร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ
<b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b> ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพของโครงการ	
<b>รายละเอียด :</b> ผู้ประกันคุณภาพสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพของโครงการโดยระบุรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ให้ครบถ้วน ระบุข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ ระบุรายชื่อผู้ทบทวนและผู้อนุมัติซึ่งก็คือสมาชิกโครงการและผู้จัดการโครงการนั่นเอง จากนั้นระบบจะแจ้งผู้ทบทวนและผู้อนุมัติโดยอัตโนมัติทางอีเมลล์	
<b>สิ่งกระตุ้น :</b> หลังจากผู้ประกันคุณภาพเลือกงานประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว	
<b>ความสัมพันธ์ :</b> Association : ผู้ประกันคุณภาพ Include : - Extend : - Generalization : -	
<b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักงานแผนประกันคุณภาพ (QA Plan) เมนูย่อยแก้ไขแผนประกันคุณภาพ (Edit Checklist)</li> <li>2. ระบุรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ให้ครบถ้วน</li> <li>3. ระบุข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ</li> <li>4. ระบุรายชื่อผู้ทบทวนและผู้อนุมัติ</li> <li>5. บันทึกแผนประกันคุณภาพ ระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้ทบทวนและผู้อนุมัติโดยอัตโนมัติ</li> </ol>	
<b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b> -	

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายยูสเคสทบทวนแผนประกันคุณภาพ

หมายเลขยูสเคส : UC4	ชื่อยูสเคส : ทบทวนแผนประกันคุณภาพ
<b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b> สมาชิกโครงการ – ทบทวนแผนประกันคุณภาพของโครงการ	

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายยูสเคสทดสอบแผนประกันคุณภาพ (ต่อ)

ผู้จัดการโครงการ – ทบทวนแผนประกันคุณภาพของโครงการ	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>ผู้ทบทวนซึ่งหมายถึงสมาชิกโครงการรวมถึงผู้จัดการโครงการจะเข้ามาทบทวนรายละเอียดในแต่ละหัวข้อของแผนประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> หลังจากที่ได้รับแจ้งอัตโนมัติจากระบบเนื่องจากผู้ประกันคุณภาพเลือกรายชื่อผู้ทบทวนแผนประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : สมาชิกโครงการ ผู้จัดการโครงการ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักงานแผนประกันคุณภาพ (QA Plan) เมื่อย่อยประวัติแผนประกันคุณภาพ (History of QA Plan)</li> <li>2. เลือกแผนประกันคุณภาพวีวี่ชั้นล่าสุดที่ได้สร้างหรือแก้ไข</li> <li>3. ระบบแสดงข้อมูลแผนประกันคุณภาพวีวี่ชั้นที่เลือกขึ้นมา</li> <li>4. สามารถพิมพ์แผนประกันคุณภาพได้</li> </ol>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>	

ตารางที่ 4.5 คำอธิบายยูสเคสอนุมัติแผนประกันคุณภาพ

หมายเลขยูสเคส : UC5	ชื่อยูสเคส : อนุมัติแผนประกันคุณภาพ
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้จัดการโครงการ – ต้องการบันทึกข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพของโครงการ</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>หลังจากผู้จัดการโครงการที่มีอำนาจในการอนุมัติแผนประกันคุณภาพได้ทบทวนแผนประกันคุณภาพโครงการแล้วจึงแล้วมาใส่ข้อมูลเพื่ออนุมัติหรือไม่อนุมัติแผนประกันคุณภาพนั้น ซึ่งหากผลออกมาว่าผู้จัดการโครงการยังไม่อนุมัติ ผู้จัดการโครงการต้องบันทึกคำแนะนำสิ่งที่ต้องการให้แก้ไขปรับปรุงแผนประกันคุณภาพ เพื่อให้ผู้ประกันคุณภาพพิจารณาทำการแก้ไขปรับปรุงต่อไป</p>	



ตารางที่ 4.5 คำอธิบายยูสเคสอนุมัติแผนประกันคุณภาพ (ต่อ)

<b>สิ่งกระตุ้น :</b> หลังจากที่ได้รับแจ้งอัตโนมัติจากระบบเนื่องจากผู้ประกันคุณภาพเลือกรายชื่อผู้อนุมัติแผนประกันคุณภาพ
<b>ความสัมพันธ์ :</b> Association : ผู้จัดการโครงการ Include : - Extend : - Generalization : -
<b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b> 1. เลือกเมนูหลักงานแผนประกันคุณภาพ (QA Plan) เมื่อย่อยการอนุมัติการแก้ไข (Amendment Approval) 2. เลือกสถานะการอนุมัติที่เห็นว่าเหมาะสม 3. บันทึกสถานะการอนุมัติและขอแนะนำหากมีความจำเป็น ระบบจะแจ้งผู้ประกันคุณภาพของโครงการโดยอัตโนมัติทางอีเมลล์
<b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b> -

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายยูสเคสจัดเตรียมข้อมูลการประเมิน

<b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC6	<b>ชื่อยูสเคส :</b> จัดเตรียมข้อมูลการประเมิน
<b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b> ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินตามงานประกันคุณภาพ ผู้เข้าร่วมการประเมิน – ต้องการทบทวนข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมิน	
<b>รายละเอียด :</b> ผู้ประกันคุณภาพจัดเตรียมข้อมูลที่ต้องใช้เมื่อต้องการประเมิน ได้แก่ รายชื่อสมาชิกโครงการที่ต้องเข้าร่วมการประเมินในบทบาทของผู้เข้าร่วมการประเมิน เอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน และกำหนดการในการประเมิน และจัดส่งให้กับผู้เข้าร่วมการประเมินเพื่อทบทวนข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมิน	
<b>สิ่งกระตุ้น :</b> ผู้ประกันคุณภาพต้องจัดเตรียมข้อมูลก่อนกำหนดการในการประเมินที่ระบุไว้ในแผนประกันคุณภาพ	
<b>ความสัมพันธ์ :</b> Association : ผู้ประกันคุณภาพ ผู้เข้าร่วมการประเมิน	

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายยูสเคสจัดเตรียมข้อมูลการประชุม (ต่อ)

<p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักรายละเอียดการจัดเตรียม (Preparation Description) เมนูย่อยระบุผู้เข้าร่วม (Identify Attendance) เมนูย่อยระบุเอกสารที่ต้องใช้ (Identify Required Document) และเมนูย่อยสร้างกำหนดการ (Set up Agenda)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการจัดเตรียมข้อมูล</li> <li>3. ระบุผู้เข้าร่วมได้จากรายชื่อหรือบทบาทในโครงการ</li> <li>4. ระบุเอกสารที่ต้องใช้ได้จากรายชื่อเอกสารหรือประเภทเอกสาร</li> <li>5. ระบุกำหนดการโดยใส่เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด และกิจกรรมที่จะกระทำในกำหนดการนั้น</li> <li>6. เพิ่มหรือลบข้อมูลผู้เข้าร่วม เอกสารที่ต้องใช้ กำหนดการได้ตามความต้องการ</li> <li>7. เมื่อเสร็จเรียบร้อยกดส่งอีเมลล์ (Send E-mail) เพื่อส่งอีเมลล์อัตโนมัติจากระบบแจ้งข้อมูลการจัดเตรียมกับผู้เข้าร่วมทุกคน</li> <li>8. ผู้เข้าร่วมสามารถเข้ามาตรวจสอบข้อมูลการจัดเตรียมได้โดยเลือกเมนูย่อยรายละเอียดการจัดเตรียม (Preparation Description)</li> </ol>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายยูสเคสดำเนินการประเมิน

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC7</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> ดำเนินการประเมิน</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการดำเนินการประเมินตามคำถามในรายการตรวจสอบ</p> <p>ผู้เข้าร่วมการประเมิน – ต้องมีส่วนร่วมในการตอบคำถามในรายการตรวจสอบ</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพดำเนินการประเมินตามคำถามในรายการตรวจสอบร่วมกันกับผู้เข้าร่วมการประเมิน พิจารณาว่าเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่ หากเกิดต้องมีการระบุระดับความสำคัญ ชื่อผู้ที่ได้รับมอบหมาย และคำแนะนำจากผู้ประกันคุณภาพ</p>	

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายยูสเคสดำเนินการประเมิน (ต่อ)

<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> ผู้ประกันคุณภาพดำเนินการประเมินตามกำหนดการที่ได้วางแผนไว้ในแผนประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ ผู้เข้าร่วมการประเมิน</p> <p>Include : ปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน ปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักดำเนินการประเมิน (Perform Evaluation) เมื่อย่อยการประเมินตามงานประกันคุณภาพ (QA Evaluation)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการดำเนินการประเมิน</li> <li>3. ผู้ประกันคุณภาพทำการประเมินโดยเลือกผลลัพธ์ ประเภทผลลัพธ์ หากประเภทผลลัพธ์คือสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผู้ประกันคุณภาพต้องเลือกระดับความสำคัญ ชื่อผู้ที่ได้รับมอบหมาย และใส่ข้อมูลคำแนะนำจากผู้ประกันคุณภาพ</li> <li>4. ผู้ประกันคุณภาพกระทำการตามยูสเคสชื่อปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน</li> <li>5. ผู้ประกันคุณภาพกระทำการตามยูสเคสชื่อปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ</li> <li>6. ผู้เข้าร่วมการประเมินสามารถเข้ามาดูข้อมูลการประเมินตามงานประกันคุณภาพได้ โดยเลือกเมนูย่อยรายงานการประเมินตามงานประกันคุณภาพ (QA Evaluation Report)</li> </ol>	
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>	

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC8</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> ปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน</p>	

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน (ต่อ)

<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพต้องทำการปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมจริงและเอกสารที่ใช้จริงในการประเมินเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานในการประเมินของงานประกันคุณภาพ</p>
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> หลังจากดำเนินการประเมินเสร็จสิ้น</p>
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักดำเนินการประเมิน (Perform Evaluation) เมนูย่อยปรับปรุงผู้เข้าร่วมจริง (Update Actual Attendance) และเมนูย่อยปรับปรุงเอกสารที่ใช้จริง (Update Actual Required Document)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการทำการประเมิน</li> <li>3. ผู้ประกันคุณภาพทำการตรวจสอบว่าผู้เข้าร่วมที่ระบุไว้ได้มาเข้าร่วมจริงหรือไม่ โดยปรับปรุงข้อมูลสถานะการเข้าร่วม และสามารถเพิ่มข้อมูลชื่อผู้เข้าร่วมได้</li> <li>4. ผู้ประกันคุณภาพทำการตรวจสอบว่าเอกสารที่ระบุไว้ได้นำมาใช้จริงหรือไม่ โดยปรับปรุงข้อมูลสถานะการณ้ใช้งาน และสามารถเพิ่มข้อมูลชื่อเอกสารได้</li> </ol>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>

ตารางที่ 4.9 คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC9</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> ปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการทำการปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>หลังจากผู้ประกันคุณภาพได้ดำเนินการประเมินเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการปรับปรุงของงานประกันคุณภาพนั้น ซึ่งได้แก่ วันที่ได้ประเมินจริง ความเพียรพยายามที่ใช้จริง ผลลัพธ์การประเมิน และหมายเหตุเงื่อนไข</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> หลังจากดำเนินการประเมินเสร็จสิ้น</p>	

ตารางที่ 4.9 คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ (ต่อ)

<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักดำเนินการประเมิน (Perform Evaluation) เมื่อย่อยปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ (Update QA Task)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล</li> <li>3. ปรับปรุงข้อมูลวันที่ได้ประเมินจริง ความเพียรพยายามที่ใช้จริง ผลลัพธ์การประเมิน และหมายเหตุเงื่อนไข</li> <li>4. บันทึกข้อมูลงานประกันคุณภาพ ระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้เข้าร่วมและผู้จัดการโครงการโดยอัตโนมัติ</li> </ol>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>

ตารางที่ 4.10 คำอธิบายยูสเคสวางแผนการตรวจติดตาม

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC10</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> วางแผนการตรวจติดตาม</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการวางแผนการตรวจติดตาม</p> <p>ผู้ที่ได้รับมอบหมาย – ต้องการวางแผนการตรวจติดตามร่วมกันกับผู้ประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพติดต่อผู้ที่ได้รับมอบหมายเพื่อวางแผนวันที่จะทำการแก้ไข วันที่ตรวจติดตาม และแจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับการขยายผล ในแต่ละรายการของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่เกิดขึ้นจากการประเมินของงานประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> เมื่อเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p>	

ตารางที่ 4.10 คำอธิบายยูสเคสวางแผนการตรวจติดตาม (ต่อ)

Generalization : -
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance) เมื่อย่อยการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance Tracking)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการทำการตรวจติดตาม</li> <li>3. ระบบแสดงรายการสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพที่เลือก</li> <li>4. เลือกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่ต้องการเพิ่มรายการตรวจติดตาม</li> <li>5. ทำเพิ่มรายการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ วางแผนวันที่จะทำการแก้ไข วันที่ตรวจติดตาม และระดับการขยายผลไปสู่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับการขยายผลโดยอัตโนมัติ</li> </ol>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>

ตารางที่ 4.11 คำอธิบายยูสเคสบันทึกการกระทำเพื่อแก้ไข

หมายเลขยูสเคส : UC11	ชื่อยูสเคส : บันทึกการกระทำเพื่อแก้ไข
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ที่ได้รับมอบหมาย – ต้องการบันทึกการกระทำเพื่อแก้ไขและแจ้งกับผู้ประกันคุณภาพ</p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการได้รับการติดต่อจากผู้ที่ได้รับมอบหมายหลังจากบันทึกการกระทำเพื่อแก้ไขแล้ว</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>ผู้ที่ได้รับมอบหมายทำการแก้ไข บันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไข วันที่แก้ไขจริงสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ และแจ้งผู้ประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> ก่อนหรือถึงกำหนดเวลาที่ได้วางแผนวันที่จะทำการแก้ไข</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p>	



ตารางที่ 4.11 คำอธิบายยูสเคสบันทึกการกระทำเพื่อแก้ไข (ต่อ)

Generalization : -
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance) เมื่อย่อยการกระทำเพื่อแก้ไข (Corrective Action)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการทำการตรวจติดตาม</li> <li>3. ระบบแสดงรายการสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพที่เลือกเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น</li> <li>4. เลือกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่ต้องการ</li> <li>5. ระบบแสดงรายละเอียดของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้และรายการตรวจติดตามที่เกิดขึ้น</li> <li>6. บันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไขและเปลี่ยนแปลงสถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เป็นรายการอนุมัติ ระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้ประกันคุณภาพโดยอัตโนมัติ</li> </ol>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>-</p>

ตารางที่ 4.12 คำอธิบายยูสเคสทำการตรวจติดตาม

หมายเลขยูสเคส : UC12	ชื่อยูสเคส : ทำการตรวจติดตาม
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการทำการตรวจติดตามกับผู้ที่ได้รับมอบหมายตามที่ได้วางแผนไว้</p> <p>ผู้ที่ได้รับมอบหมาย – ต้องการทำการตรวจติดตามร่วมกันกับผู้ประกันคุณภาพ</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพทำการตรวจติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้กับผู้ที่ได้รับมอบหมาย บันทึกข้อมูลวันที่ตรวจติดตามจริง ข้อสังเกต และสถานะสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ หากยังไม่สามารถแก้ไขให้เสร็จสิ้นได้ผู้ประกันคุณภาพและผู้ที่ได้รับมอบหมายก็จะวางแผนวันที่จะทำการแก้ไข วันที่ตรวจติดตาม และแจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับการขยายผลอีกครั้งจนกว่าจะได้รับการแก้ไขจนเสร็จสิ้นไป</p>	
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> ถึงกำหนดเวลาที่ได้วางแผนวันที่ตรวจติดตาม</p>	
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย</p>	

ตารางที่ 4.12 คำอธิบายยูสเคสทำการตรวจติดตาม (ต่อ)

<p>Include : -</p> <p>Extend : ปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้</p> <p>Generalization : -</p>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance) เมื่อย่อยการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance Tracking)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการทำการตรวจติดตาม</li> <li>3. ระบบแสดงรายการสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพที่เลือก</li> <li>4. เลือกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่ต้องการทำการตรวจติดตาม</li> <li>5. เลือกที่รายการตรวจติดตามล่าสุดที่ใช้ บันทึกข้อมูลวันที่แก้ไขจริง วันที่ตรวจติดตามจริงและข้อสังเกต</li> <li>6. หากยังไม่สามารถแก้ไขให้เสร็จสิ้นได้ผู้ประกันคุณภาพจะเพิ่มรายการตรวจติดตามวางแผนวันที่จะทำการแก้ไข วันที่ตรวจติดตาม และแจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับการขยายผลอีกครั้ง</li> </ol>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานกรณีพิเศษ :</b></p> <p>กรณีที่ 1 สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ถูกแก้ไขจนเสร็จสิ้นแล้ว</p> <p>ผู้ประกันคุณภาพกระทำการตามยูสเคสที่ปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้</p>

ตารางที่ 4.13 คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC13</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> ปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้ประกันคุณภาพ – ต้องการปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>เมื่อถึงวันตรวจติดตามที่วางแผนไว้หากผู้ที่ได้รับมอบหมายได้ทำการแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ประกันคุณภาพต้องปรับปรุงข้อมูล</p>	

ตารางที่ 4.13 คำอธิบายยูสเคสปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้  
(ต่อ)

<p>สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ได้แก่ วันที่ปิด เปลี่ยนสถานะเป็นปิด และตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ให้ครบถ้วน</p>
<p><b>สิ่งกระตุ้น :</b> ถึงกำหนดเวลาที่ได้วางแผนวันที่ตรวจติดตามและสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้ถูกแก้ไขจนเสร็จสิ้นแล้ว</p>
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้ประกันคุณภาพ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance) เมื่อย่อยการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (Noncompliance Tracking)</li> <li>2. เลือกชื่องานประกันคุณภาพที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล</li> <li>3. ระบบแสดงรายการสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพที่เลือก</li> <li>4. เลือกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่ต้องการทำการตรวจติดตาม</li> <li>5. ปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ได้แก่ วันที่ปิด เปลี่ยนสถานะเป็นปิด และตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ให้ครบถ้วน</li> </ol>

ตารางที่ 4.14 คำอธิบายยูสเคสออกรายงาน

<p><b>หมายเลขยูสเคส :</b> UC14</p>	<p><b>ชื่อยูสเคส :</b> ออกรายงาน</p>
<p><b>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและความสนใจ :</b></p> <p>ผู้จัดการโครงการ ผู้บริหารระดับสูง ผู้จัดการกลุ่มประกันคุณภาพ ผู้ประกันคุณภาพ และสมาชิกโครงการสามารถเข้ามาดูรายงานที่สร้างจากกิจกรรมประกันคุณภาพได้ตามสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละบทบาท</p>	
<p><b>รายละเอียด :</b></p> <p>เมื่อถึงเวลาที่ต้องออกรายงาน เช่น รายงานประจำวัน รายงานประจำสัปดาห์</p>	

ตารางที่ 4.14 คำอธิบายยูสเคสออกรายงาน (ต่อ)

<p>รายงานประจำเดือน รายงานประจำปี หรือรายงานที่ต้องใช้อย่างเร่งด่วน ผู้จัดการโครงการ ผู้บริหารระดับสูง ผู้จัดการกลุ่มประกันคุณภาพ ผู้ประกันคุณภาพและสมาชิกโครงการ สามารถเข้ามาดูรายงานได้ตามสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละบทบาท</p>
<p><b>ความสัมพันธ์ :</b></p> <p>Association : ผู้จัดการโครงการ ผู้บริหารระดับสูง ผู้จัดการกลุ่มประกันคุณภาพ ผู้ประกันคุณภาพ สมาชิกโครงการ</p> <p>Include : -</p> <p>Extend : -</p> <p>Generalization : -</p>
<p><b>ขั้นตอนการทำงานหลัก :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลือกเมนูหลักรายงาน (Report) เมนูย่อยคือประเภทรายงานที่ต้องการ</li> <li>2. ผู้บริหารระดับสูงและผู้จัดการประกันคุณภาพสามารถดูได้ทุกประเภทรายงานของทุกโครงการ</li> <li>3. ผู้จัดการโครงการ ผู้ประกันคุณภาพ และสมาชิกโครงการสามารถดูได้ทุกประเภทรายงานแต่เฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องเท่านั้น</li> <li>4. เลือกตัวเลือกและช่วงเวลาของแต่ละรายงานได้ตามที่ต้องการ</li> </ol>

## 4.2 การออกแบบระบบ

เมื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบแล้ว จึงทำการออกแบบระบบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การออกแบบแอปพลิเคชัน (Application Design) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) การออกแบบสิทธิ์การใช้งานระบบของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม (Security Design) ของระบบ จากโมดูลและหน้าจอที่ออกแบบมาทั้งหมดสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานในระบบได้ดังตารางที่ 4.15

### 4.2.1 การออกแบบแอปพลิเคชัน

ออกแบบโดยแบ่งโมดูลให้สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงานที่ได้ออกแบบเอาไว้ทั้งหมด 7 โมดูล มีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

#### 4.2.1.1 โมดูลเข้าสู่ระบบ

โมดูลเข้าสู่ระบบใช้สำหรับให้ผู้ใช้ล็อกอินเข้าสู่ระบบในโครงการที่มีส่วนร่วม สามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถใส่ชื่อผู้ใช้ (Username) รหัสผ่าน (Password) และเลือกโครงการที่ต้องการ
- หากข้อมูลถูกต้องผู้ใช้จะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ ถ้าไม่ถูกต้องจะถูกระบบปฏิเสธการเข้าใช้งาน

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 2 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอเข้าสู่ระบบและหน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ ตัวอย่างหน้าจอแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

#### 4.2.1.2 โมดูลงานประกันคุณภาพ

โมดูลงานประกันคุณภาพเป็นโมดูลสำหรับผู้ประกันคุณภาพใช้ทำการเลือกงานประกันคุณภาพที่ต้องการดำเนินการประเมิน สามารถทำงานได้ดังนี้

- ผู้ใช้สามารถเลือกงานประกันคุณภาพจากแม่แบบกระบวนการที่ระบบได้จัดเตรียมไว้ให้
- ผู้ใช้สามารถเลือกและพิจารณารายการตรวจสอบจากแม่แบบรายการตรวจสอบที่ระบบได้จัดเตรียมไว้ให้
- ผู้ใช้สามารถสร้างและแก้ไขงานประกันคุณภาพ โดยการบันทึกข้อมูลชื่อกลุ่มกระบวนการ ชื่องานประกันคุณภาพ ชื่อรายการตรวจสอบวางแผนวันที่จะดำเนินการประเมินและความเพียรพยายามที่จะใช้
- ระบบสนับสนุนสร้างรายการตรวจสอบเบื้องต้นให้โดยอัตโนมัติจากแม่แบบรายการตรวจสอบที่ผู้ใช้เลือก
- ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบคำถามในรายการตรวจสอบเพื่อให้ตรงกับความต้องการได้

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 2 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอเลือกงานประกันคุณภาพ และหน้าจอแก้ไขรายการตรวจสอบ ตัวอย่างหน้าจอแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

#### 4.2.1.3 โมดูลแผนประกันคุณภาพ

โมดูลแผนประกันคุณภาพเป็นโมดูลสำหรับผู้ประกันคุณภาพใช้ทำการสร้างและแก้ไขแผนการประกันคุณภาพ และสำหรับผู้อนุมัติทำการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ รวมถึงแสดงบันทึกการแก้ไขและอนุมัติแผนประกันคุณภาพ สามารถทำงานได้ดังนี้

- ผู้ใช้สามารถสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพได้จากแม่แบบแผนประกันคุณภาพที่ระบบได้จัดเตรียมไว้ให้

- ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพในแต่ละวีรทัศน์ได้
- ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลผู้ทบทวนและอนุมัติแผนประกันคุณภาพในแต่ละวีรทัศน์ได้ จากนั้นระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติ
- ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงข้อมูลและพิมพ์แผนประกันคุณภาพที่เกิดขึ้นทุกวีรทัศน์
- ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลการอนุมัติและข้อเสนอแนะของแผนประกันคุณภาพในแต่ละวีรทัศน์ได้
- ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงข้อมูลรายละเอียดการแก้ไขแผนประกันคุณภาพของแต่ละวีรทัศน์ได้
- ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพของแต่ละวีรทัศน์ได้

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 5 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ หน้าจอแสดงแผนประกันคุณภาพในแต่ละวีรทัศน์ หน้าจอระบุข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ หน้าจอแสดงรายละเอียดการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ และหน้าจอแสดงรายละเอียดการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ ตัวอย่างหน้าจอแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

#### 4.2.1.4 โมดูลรายละเอียดการจัดเตรียม

โมดูลรายละเอียดการจัดเตรียมเป็นโมดูลสำหรับผู้ประกันคุณภาพจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการประเมิน และสำหรับสมาชิกโครงการที่เข้าร่วมการประเมินพิจารณารายละเอียดการจัดเตรียม สามารถทำงานได้ดังนี้

- ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลวางแผนผู้เข้าร่วมงานประเมินได้
- ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลวางแผนเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมินได้
- ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลวางแผนกำหนดการในการประเมินได้ จากนั้นระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้เข้าร่วมการประเมินโดยอัตโนมัติ
- ผู้ใช้สามารถแสดงรายละเอียดการจัดเตรียมการประเมินของงานประกันคุณภาพได้

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอแสดงรายละเอียดการจัดเตรียม หน้าจอระบุข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมิน หน้าจอระบุเอกสารที่ต้องใช้ในการ



ประเมิน และหน้าจอสร้างกำหนดการในการประเมิน ตัวอย่างหน้าจอและอีเมลล์แสดงอยู่ในภาคผนวก ข

#### 4.2.1.5 โมดูลดำเนินการประเมิน

โมดูลดำเนินการประเมินเป็นโมดูลสำหรับผู้ประกันคุณภาพจัดการและบันทึกข้อมูลการประเมิน และสมาชิกโครงการพิจารณารายงานการประเมินตามงานประกันคุณภาพของโครงการ สามารถทำงานได้ดังนี้

- ผู้ใช้สามารถดำเนินการประเมินตามคำถามในรายการตรวจสอบได้
- ผู้ใช้สามารถปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินจริงได้
- ผู้ใช้สามารถปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริงในการประเมินได้
- ผู้ใช้สามารถปรับปรุงข้อมูลเพื่อสรุปผลการประเมินของงานประกันคุณภาพได้ จากนั้นระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับสมาชิกโครงการผู้จัดการโครงการโดยอัตโนมัติ
- ผู้ใช้สามารถแสดงรายงานการประเมินตามงานประกันคุณภาพได้

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 5 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินจริง หน้าจอปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน หน้าจอดำเนินการประเมิน หน้าจอปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ และหน้าจอแสดงรายงานการประเมินของงานประกันคุณภาพ ตัวอย่างหน้าจอแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

#### 4.2.1.6 โมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

โมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เป็นโมดูลสำหรับผู้ประกันคุณภาพติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผู้ที่ได้รับมอบหมายบันทึกการกระทำเพื่อแก้ไข และแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพ สามารถทำงานได้ดังนี้

- ผู้ใช้สามารถสร้างและแก้ไขรายการติดตามและข้อมูลของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ จากนั้นระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับชั้นการขยายผลโดยอัตโนมัติ
- ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้ จากนั้นระบบจะส่งอีเมลล์แจ้งกับผู้ที่เกี่ยวข้องตามระดับชั้นการขยายผลโดยอัตโนมัติ

- ผู้ใช้สามารถแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพได้

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 3 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ หน้าจอการกระทำเพื่อแก้ไข และหน้าจอแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพ ตัวอย่างหน้าจอแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

#### 4.2.1.7 โมดูลออกรายงาน

โมดูลออกรายงานเป็นโมดูลสำหรับสมาชิกโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ประกันคุณภาพ ผู้จัดการกลุ่มประกันคุณภาพ และผู้บริหารระดับสูงใช้อออกรายงานจากระบบสนับสนุนตามสิทธิ์ที่สามารถใช้งานได้ของแต่ละบุคคล สามารถทำงานได้ดังนี้

- ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทของรายงานได้
- ผู้ใช้สามารถเลือกตัวเลือกและช่วงเวลาที่ต้องการออกรายงานได้
- ผู้ใช้สามารถแสดงและพิมพ์รายงานได้

โดยมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล 6 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอออกรายงานการประเมิน หน้าจอออกรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ หน้าจอออกรายงานการกระทำเพื่อแก้ไข หน้าจอออกรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพ หน้าจอออกรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด และหน้าจอออกรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพ ตัวอย่างหน้าจอแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.15 ตารางกำหนดสิทธิการใช้งานในระบบ

โมดูล	สมาชิกโครงการ	ผู้จัดการโครงการ	ผู้ประกัน คุณภาพ	ผู้จัดการของกลุ่ม ประกันคุณภาพ	ผู้บริหารระดับสูง
<b>โมดูลเข้าสู่ระบบ</b>					
- หน้าจอเข้าสู่ระบบ	✓	✓	✓	✓	✓
- หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกัน คุณภาพ			✓	✓	
- หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ใช้อื่น	✓	✓		✓	✓
<b>โมดูลงานประกันคุณภาพ</b>					
- หน้าจอเลือกงานประกันคุณภาพ			✓		
- หน้าจอแก้ไขรายการตรวจสอบ			✓		
<b>โมดูลแผนประกันคุณภาพ</b>					
- หน้าจอสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ			✓		
- หน้าจอแสดงแผนประกันคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
- หน้าจอระบุข้อมูลการอนุมัติแผนประกัน คุณภาพ		✓			
- หน้าจอแสดงรายละเอียดการแก้ไขแผน ประกันคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
- หน้าจอแสดงรายละเอียดการอนุมัติแผน ประกันคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 4.15 ตารางกำหนดสิทธิการใช้งานในระบบ (ต่อ)

โมดูล	สมาชิกโครงการ	ผู้จัดการโครงการ	ผู้ประกันคุณภาพ	ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ	ผู้บริหารระดับสูง
<b>โมดูลจัดเตรียมการประเมิน</b>					
- หน้าจอแสดงรายละเอียดการจัดเตรียม	✓	✓	✓	✓	✓
- หน้าจอระบุข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมิน			✓		
- หน้าจอเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน			✓		
- หน้าจอสร้างกำหนดการในการประเมิน			✓		
<b>โมดูลหลักดำเนินการประเมิน</b>					
- หน้าจอแสดงรายงานการประเมินของงานประกันคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
- หน้าจอปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินจริง			✓		
- หน้าจอปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริง			✓		
- หน้าจอดำเนินการประเมิน			✓		
- หน้าจอปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ			✓		
<b>โมดูลหลักสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้</b>					
- หน้าจอติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้			✓		
- หน้าจอการกระทำเพื่อแก้ไข *	✓				

ตารางที่ 4.15 ตารางกำหนดสิทธิการใช้งานในระบบ (ต่อ)

โมดูล	สมาชิกโครงการ	ผู้จัดการโครงการ	ผู้ประกันคุณภาพ	ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ	ผู้บริหารระดับสูง
- หน้าจอแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
<b>โมดูลหลักออกรายงาน</b>					
- หน้าจอออกรายงานการประเมิน **		✓		✓	✓
- หน้าจอออกรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ***		✓		✓	✓
- หน้าจอออกรายงานการกระทำเพื่อแก้ไข ****		✓		✓	✓
- หน้าจอออกรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพ				✓	✓
- หน้าจอออกรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด				✓	✓
- หน้าจอออกรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓

\* ใช้งานได้เฉพาะสมาชิกโครงการที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้รับผิดชอบสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพเท่านั้น

\*\* , \*\*\* , \*\*\*\* ผู้จัดการโครงการใช้งานได้เฉพาะข้อมูลโครงการที่ผู้จัดการโครงการดูแลอยู่เท่านั้น

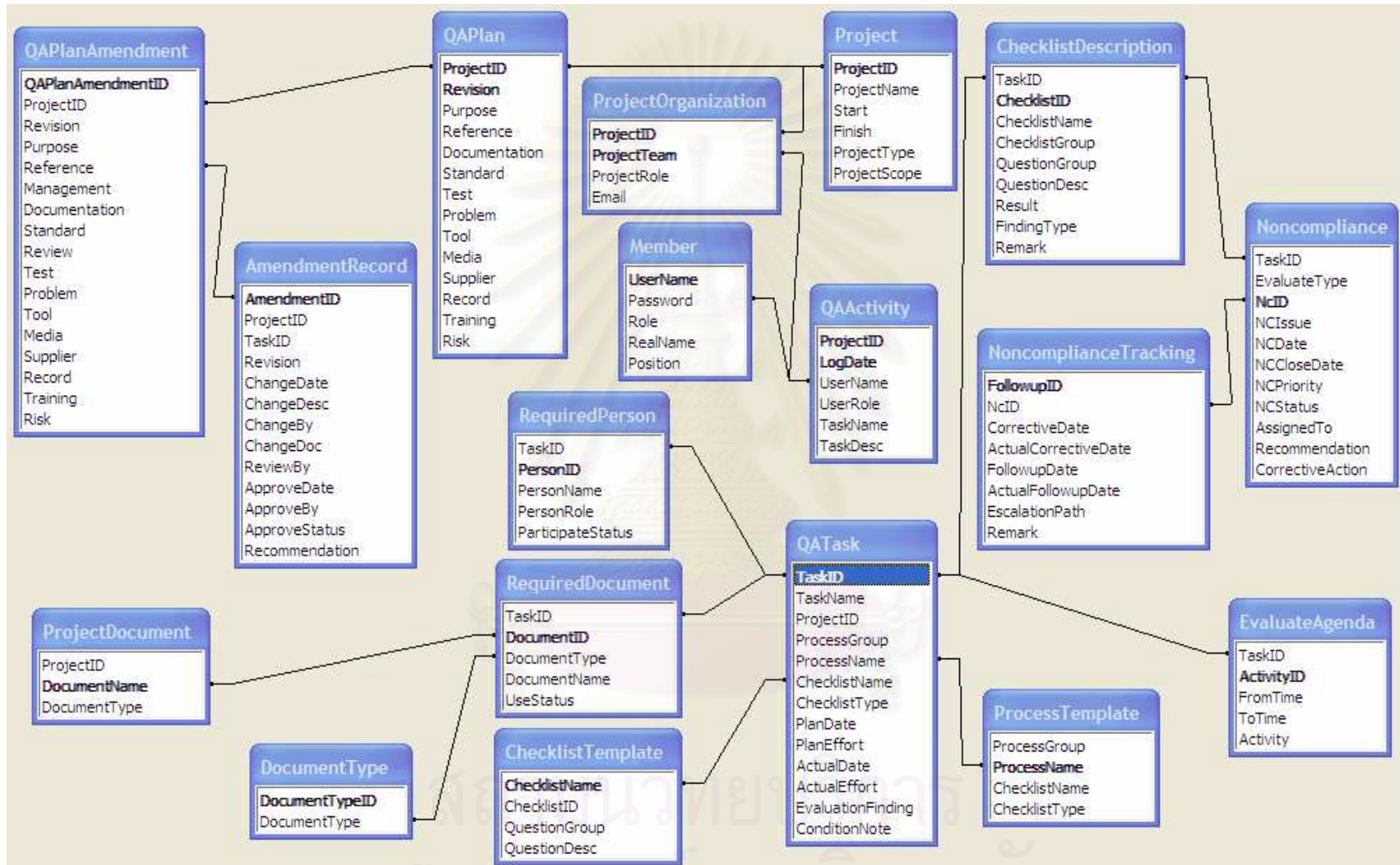
#### 4.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวางแผนโครงการ ทำขึ้นเพื่อให้รองรับการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ซึ่งตารางดังแสดงในตารางที่ 4.16 และมีความสัมพันธ์ของข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 4.2 ส่วนรายละเอียดของแต่ละตารางได้อธิบายไว้ในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 4.16 ตารางข้อมูลของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์

ลำดับ	ชื่อตารางข้อมูล	คำอธิบาย
1.	AmendmentRecord	ตารางข้อมูลการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเอกสาร
2.	ChecklistDescription	ตารางข้อมูลรายการตรวจสอบ
3.	ChecklistTemplate	ตารางข้อมูลแม่แบบรายการตรวจสอบ
4.	DocumentType	ตารางข้อมูลประเภทเอกสาร
5.	EvaluateAgenda	ตารางข้อมูลกำหนดการในการประเมิน
6.	Member	ตารางข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
7.	Noncompliance	ตารางข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
8.	NoncomplianceTracking	ตารางข้อมูลรายการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
9.	ProcessTemplate	ตารางข้อมูลแม่แบบกระบวนการ
10.	Project	ตารางข้อมูลโครงการ
11.	ProjectDocument	ตารางข้อมูลเอกสารที่ใช้ในโครงการ
12.	ProjectOrganization	ตารางข้อมูลโครงสร้างโครงการ
13.	QAActivity	ตารางข้อมูลกิจกรรมประกันคุณภาพ
14.	QAPlan	ตารางข้อมูลแผนประกันคุณภาพ
15.	QAPlanAmendment	ตารางข้อมูลการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแผนประกันคุณภาพ
16.	QATask	ตารางข้อมูลงานประกันคุณภาพ
17.	RequiredDocument	ตารางข้อมูลเอกสารที่ใช้ในการประเมิน
18.	RequiredPerson	ตารางข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมิน





รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์

### 4.3 การพัฒนาระบบ

เมื่อออกแบบระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบตามที่ได้ ออกแบบไว้ ซึ่งการพัฒนาระบบนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และวิธีการพัฒนาระบบ

#### 4.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เนื่องจากระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่ต้องรองรับการทำงานของผู้ใช้ 5 กลุ่ม คือ สมาชิกโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ประกันคุณภาพ ผู้จัดการของกลุ่มประกันคุณภาพ และผู้บริหารระดับสูง ซึ่งต้องการจัดเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบ ดังนั้นสถาปัตยกรรมที่ผู้วิจัยเลือกมาใช้ในการพัฒนาระบบ คือ สถาปัตยกรรมแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้รองรับการทำงานในลักษณะอินเทอร์เน็ตหรือ อินเทอร์เน็ตได้

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ

##### 1) ระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่องที่ทำกรพัฒนา คือ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล เซอร์วิสแพ็ค 2 (Windows XP Professional SP2) สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) กำหนดว่าจะต้องใช้ระบบปฏิบัติการบนวินโดวส์แพลตฟอร์ม (Windows Platform) แต่สำหรับเครื่องไคลเอนต์ (Client) สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการใดก็ได้ โดยเครื่องที่ใช้งาน จะต้องมีการติดตั้งโปรแกรมบราวเซอร์ เพื่อเรียกใช้เว็บเพจ

สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่ใช้ คือ อินเทอร์เน็ต อินฟอร์มเมชัน เซอร์วิสหรือ ไอไอเอส (Internet Information Services – IIS) ของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็กซ์พี และเมลล์เซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) ที่ใช้คือเออร์โกซอฟต์ เมลล์ เซิร์ฟเวอร์ (ArGoSoft Mail Server)

##### 2) ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนา คือ ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2005 เอ็กซ์เพรส อีดีชัน (Microsoft SQL Server 2005 Express Edition) และใช้ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ เมเนจเมนต์ สตูดิโอ เอ็กซ์เพรส (Microsoft SQL Server Management Studio Express) เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล

### 3) เครื่องมือในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน คือ เทคโนโลยีดอตเน็ต (.NET Technology) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา คือ ไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2005 (Microsoft Visual Studio .NET 2005) ซึ่งใช้ไมโครซอฟต์ ดอตเน็ต เฟรมเวิร์ค 2.0 (Microsoft .NET Framework 2.0) เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างไดนามิกเว็บ คือ เอเอสพี ดอตเน็ต (ASP .NET) และภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ ไมโครซอฟต์ วิววล เบสิก ดอตเน็ต (Microsoft Visual Basic .NET)

ผู้วิจัยได้เลือกสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเซิร์ฟเวอร์ และส่วนไคลเอนต์ โดยการจำลองสภาพแวดล้อมให้มีสถานะเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และเมลล์เซิร์ฟเวอร์ ที่ประมวลผลข้อมูลและติดต่อสื่อสารกับไคลเอนต์ผ่านทางอีเมลล์ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถทดสอบการใช้งานของไคลเอนต์ได้ในเครื่องเดียวกัน ซึ่งสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ มีรายละเอียดดังนี้

#### (1) ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก อินเทลเพนเทียมเอ็ม 1.5 กิกะเฮิร์ต (Intel Pentium M 1.5 GHz)
- หน่วยความจำ 512 เมกะไบต์
- ฮาร์ดดิสก์ 80 กิกะไบต์

#### (2) ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล
- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไอเอสเอส เวอร์ชัน 5.1
- โปรแกรมเออร์โกซอฟต์ เมลล์ เซิร์ฟเวอร์ เวอร์ชัน 1.8
- โปรแกรมไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2005
- โปรแกรมไมโครซอฟต์ ดอตเน็ต เฟรมเวิร์ค 2.0
- โปรแกรมระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2005 เอ็กซ์เพรส อีดีชัน
- โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ สตูดิโอ เอ็กซ์เพรส
- โปรแกรมเอาร์ทลูค เอ็กซ์เพรส เวอร์ชัน 6.0

- โปรแกรมอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ เวอร์ชัน 6.0

#### 4.3.2 วิธีการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบเริ่มจากการติดตั้งเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบ และพัฒนาระบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 1) การติดตั้งเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบ

ลำดับการติดตั้งเครื่องมือพัฒนาระบบ เป็นดังนี้

- (1) ติดตั้งระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล
- (2) ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไอไอเอส เวอร์ชัน 5.1 สร้างเวอร์ชวลไดเรกทอรี ไรท์ไดรฟ์ C: ชื่อว่า PPQASystem เนื่องจากต้องการติดตั้งเมลล์เซิร์ฟเวอร์ จึงต้องปิดการใช้งานเอสเอ็มทีพี เวอร์ชวล เซิร์ฟเวอร์
- (3) ติดตั้งโปรแกรมเออร์โกซอฟต์แวร์ เมลล์ เซิร์ฟเวอร์ เวอร์ชัน 1.8
- (4) ติดตั้งโปรแกรมเอทลุก เอ็กซ์เพรส เวอร์ชัน 6.0
- (5) ติดตั้งโปรแกรมไมโครซอฟต์ วิชวล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2005
- (6) ติดตั้งโปรแกรมระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 เพอร์ชันนอล อิดิชั่น
- (7) ติดตั้งโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ สตูดิโอ เอ็กซ์เพรส
- (8) สร้างฐานข้อมูลของระบบ โดยกำหนดชื่อฐานข้อมูล คือ PPQA
- (9) สร้างโปรเจกต์เว็บแอปพลิเคชันในโปรแกรมไมโครซอฟต์ วิชวล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2005 ชื่อ PPQASystem เก็บไว้ที่ไดเรกทอรี C:\PPQASystem และเรียกแสดงผลได้จากที่อยู่ดังต่อไปนี้ <http://localhost/PPQASystem>
- (10) สร้างการเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล

##### 2) การพัฒนาเว็บเพจ (Web Page)

เว็บเพจแต่ละหน้า เป็นไฟล์นามสกุล .aspx ซึ่งเป็นไฟล์เว็บเพจเขียนคำสั่งต่าง ๆ ด้วยภาษาวิชวลเบสิก ไฟล์เว็บเพจทั้งหมดจะถูกจัดเก็บอยู่ที่ไดเรกทอรีรากของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งอยู่ที่ C:\PPQASystem ไฟล์และโฟลเดอร์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบสนับสนุนดังแสดงในตาราง 4.17 และมีแผนที่เว็บเพจของระบบสนับสนุนดังแสดงในรูปที่ 4.3



ตารางที่ 4.17 ไฟล์และโฟลเดอร์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์

ลำดับ	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
1.	Checklist.aspx	เว็บเพจสำหรับแก้ไขรายการตรวจสอบ
2.	Evaluation.aspx	เว็บเพจที่ใช้ในการประเมินตามคำถามในรายการตรวจสอบ
3.	Evaluation_Report.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานการประเมินตามงานประกันคุณภาพของโครงการ
4.	Evaluation_UpdateAttendance.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมิน
5.	Evaluation_UpdateDocument.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลเอกสารที่ใช้ในการประเมิน
6.	Evaluation_UpdateQATask.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลงานประกันคุณภาพ
7.	GuidelineDocument.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการจัดทำเอกสาร)
8.	GuidelineManagement.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการจัดการ)
9.	GuidelineMedia.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการควบคุมสื่อ)
10.	GuidelineProblem.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการรายงานปัญหา และการแก้ไข)
11.	GuidelinePurpose.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อความมุ่งหมาย)
12.	GuidelineRecord.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการจัดเก็บและรักษาข้อมูล)
13.	GuidelineReference.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อเอกสารอ้างอิง)

ตารางที่ 4.17 ไฟล์และไฟล์เดออร์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
14.	GuidelineRisk.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการบริหารความเสี่ยง)
15.	GuidelineStandard.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อมาตรฐาน วิธีปฏิบัติ การประชุม และการเก็บหน่วยวัด)
16.	GuidelineSupplier.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการควบคุมผู้จัดหา)
17.	GuidelineSwReview.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการทบทวนและตรวจสอบ)
18.	GuidelineTest.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการทดสอบ)
19.	GuidelineTool.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการ)
20.	GuidelineTraining.aspx	เว็บเพจแนวทางการระบุข้อมูลในแผนประกันคุณภาพ (หัวข้อการฝึกอบรม)
21.	LogIn.aspx	เว็บเพจเพื่อลงบันทึกเข้าระบบ
22.	No_Permission.aspx	เว็บเพจสำหรับแสดงเมื่อผู้ใช้เลือกเมนูที่ไม่มีสิทธิ์ในการใช้งาน
23.	NonCompliance_CorrectiveAction.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ในงานประกันคุณภาพของโครงการ
24.	NonCompliance_Report.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ในงาน

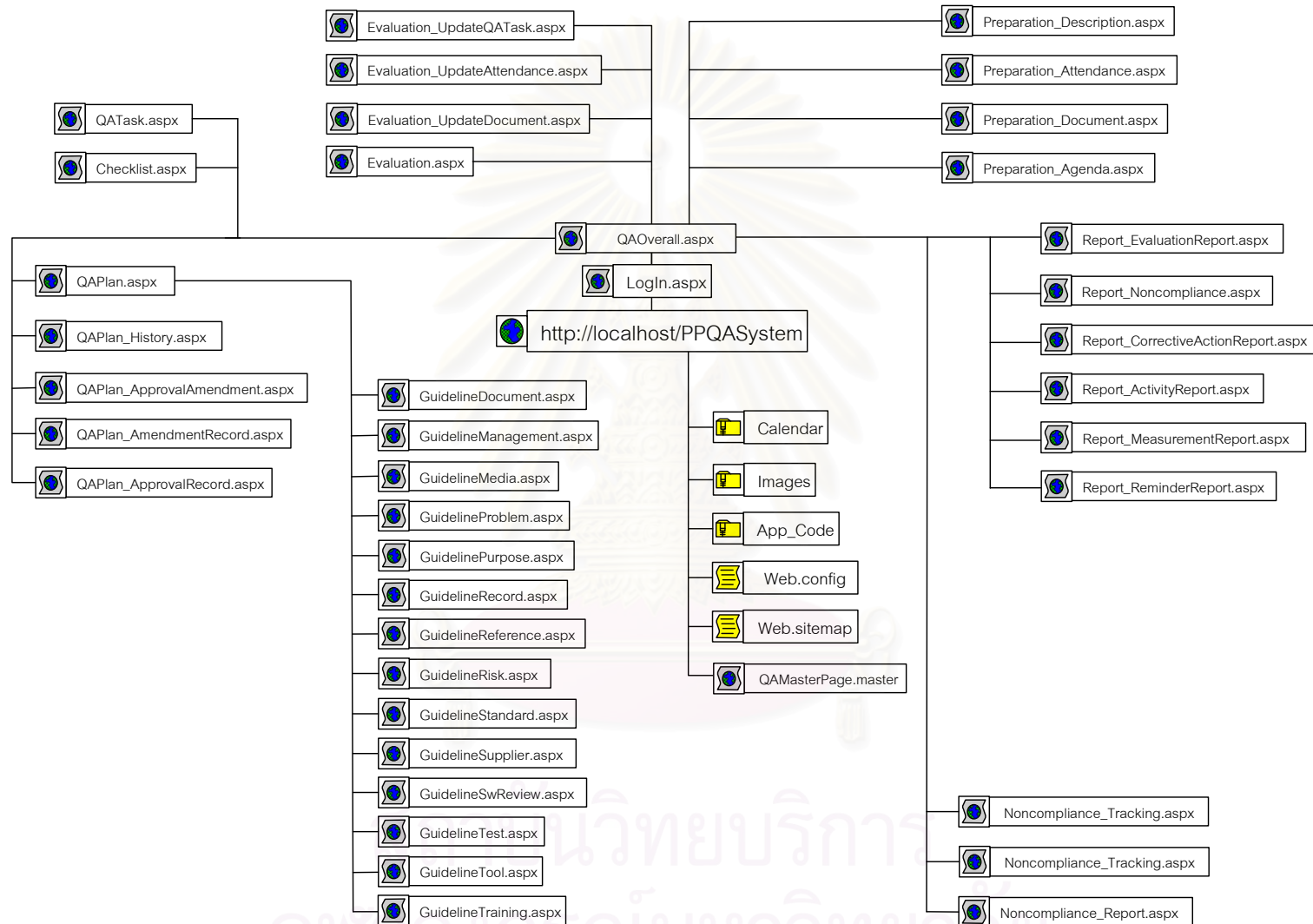


ตารางที่ 4.17 ไฟล์และโฟลเดอร์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
		ประกันคุณภาพของโครงการ
25.	NonCompliance_Tracking.aspx	เว็บเพจที่ใช้ในการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
26.	Preparation_Agenda.aspx	เว็บเพจที่ใช้สร้างกำหนดการในการประชุม
27.	Preparation_Attendance.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการประชุม
28.	Preparation_Description.aspx	เว็บเพจแสดงรายละเอียดผู้เข้าร่วมเอกสาร และกำหนดการในการประชุม
29.	Preparation_Document.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลเอกสารที่ใช้ในการประชุม
30.	QAMasterPage.master	เว็บเพจหลักที่ใช้แสดงเมนูและส่วนหัวของทุกเว็บเพจ
31.	QAPlan.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลแผนประกันคุณภาพของโครงการ
32.	QAPlan_AmendmentRecord.aspx	เว็บเพจแสดงรายละเอียดการแก้ไขแผนประกันคุณภาพของโครงการ
33.	QAPlan_ApprovalAmendment.aspx	เว็บเพจสำหรับบันทึกข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ
34.	QAPlan_ApprovalRecord.aspx	เว็บเพจแสดงรายละเอียดการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ
35.	QAPlan_History.aspx	เว็บเพจแสดงรายละเอียดของแผนประกันคุณภาพของโครงการทุกระดับชั้นที่ได้แก้ไข
36.	QAOverall.aspx	เว็บเพจแสดงรายละเอียดโดยรวมของงานประกันคุณภาพในโครงการ สำหรับผู้ประกันคุณภาพจะมีปุ่มทางลัดให้ใช้งาน
37.	QAOverall_User.aspx	เว็บเพจแสดงรายละเอียดโดยรวมของงานประกันคุณภาพในโครงการ

ตารางที่ 4.17 ไฟล์และโฟลเดอร์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพ  
กระบวนการและผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
38.	QATask.aspx	เว็บเพจที่ใช้สร้างและแก้ไขข้อมูลงานประกันคุณภาพของโครงการ
39.	Report_CorrectiveActionReport.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานการกระทำเพื่อแก้ไขของทุกโครงการ
40.	Report_EvaluationReport.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานการประเมินของทุกโครงการ
41.	Report_MeasurementReport.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัดของทุกโครงการ
42.	Report_NoncomplianceReport.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของทุกโครงการ
43.	Report_QALogActivityReport.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการ
44.	Report_ReminderReport.aspx	เว็บเพจแสดงรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพของแต่ละบุคคล
45.	web.config	ไฟล์สำหรับกำหนดโครงสร้างของโครงการเว็บแอปพลิเคชัน
46.	Web.sitemap	ไฟล์สำหรับกำหนดเมนูของโครงการเว็บแอปพลิเคชัน
47.	App_Code	โฟลเดอร์เก็บคลาสที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเว็บเพจกับฐานข้อมูล
48.	calendar	โฟลเดอร์เก็บกลุ่มไฟล์ที่ใช้เพื่อแสดงปฏิทิน
49.	Images	โฟลเดอร์เก็บกลุ่มไฟล์รูปภาพของโครงการเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.3 แผนที่เว็บเพจของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์

## บทที่ 5

### การทดสอบ

บทนี้แสดงตัวอย่างการทดสอบระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ด้วยกรณีทดสอบ 1 กรณี พร้อมทำการประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ หรือ พีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย โดยตรวจสอบความครบถ้วนของสิ่งที่สร้างทางตรง

#### 5.1 กรณีทดสอบ

กรณีทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบระบบสนับสนุนนี้ เป็นโครงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาให้กับแผนกการตลาด มีจุดประสงค์เพื่อใช้สำหรับรับสมัครนักเรียน นักศึกษาที่มีความสนใจฝึกงานกับบริษัท ประกอบด้วยบุคคลที่เกี่ยวข้องแบ่งตามบทบาทของผู้ใช้ระบบได้ดังต่อไปนี้

- ผู้บริหารระดับสูง 4 คน
- ผู้จัดการโครงการ 1 คน
- ผู้ประกันคุณภาพ 1 คน
- สมาชิกโครงการ 9 คน

โครงการที่ใช้เป็นกรณีทดสอบมีกระบวนการวงจรชีวิตระบบทั้งหมด 8 กระบวนการ และสิ่งที่สร้าง นำกระบวนการมาสร้างเป็นงานประกันคุณภาพในกรณีทดสอบทั้งหมด 8 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการวางแผนโครงการ กระบวนการกำหนดความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการวิเคราะห์ความต้องการ กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม กระบวนการนำไปปฏิบัติ กระบวนการบูรณาการ กระบวนการทวนสอบ และกระบวนการปฏิบัติการ รายละเอียดได้แก่ ชื่อกลุ่มกระบวนการชีวิตระบบ ชื่อกระบวนการวงจรชีวิตระบบและสิ่งที่สร้างจากวงจรชีวิตระบบของของโครงการที่ใช้เป็นกรณีทดสอบแสดงในตารางที่ 5.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.1 กระบวนการวงจรชีวิตระบบและสิ่งที่สร้างของโครงการที่ใช้เป็นกรณีทดสอบ

ชื่อกลุ่มกระบวนการวงจรชีวิตระบบ	ชื่อกระบวนการวงจรชีวิตระบบ	สิ่งที่สร้างจากกระบวนการวงจรชีวิตระบบ
กระบวนการด้านโครงการ	กระบวนการวางแผนโครงการ	- แผนโครงการ - โครงสร้างการดำเนินงาน
กระบวนการด้านเทคนิค	กระบวนการกำหนดความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง	- ข้อกำหนดความต้องการ
	กระบวนการวิเคราะห์ความต้องการ	- เอกสารการออกแบบซอฟต์แวร์ระดับบน - เอกสารการออกแบบซอฟต์แวร์ระดับล่าง - แผนการทดสอบ - กรณีทดสอบระดับหน่วย - กรณีทดสอบระดับบูรณาการรวมหน่วย - กรณีทดสอบระดับระบบ
	กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม	- เอกสารการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
	กระบวนการนำไปปฏิบัติ	- หน่วยย่อยซอฟต์แวร์ - ผลลัพธ์การทดสอบระดับหน่วย
	กระบวนการบูรณาการ	- ผลลัพธ์การทดสอบระดับรวมหน่วย - ผลลัพธ์การทดสอบระดับระบบ

ตาราง 5.1 กระบวนการวงจรชีวิตระบบและสิ่งที่สร้างของโครงการที่ใช้เป็นกรณีทดสอบ (ต่อ)

ชื่อกลุ่มกระบวนการวงจรชีวิตระบบ	ชื่อกระบวนการวงจรชีวิตระบบ	สิ่งที่สร้างจากกระบวนการวงจรชีวิตระบบ
กระบวนการด้านเทคนิค	กระบวนการทวนสอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการทวนสอบ</li> <li>- รายงานการประชุม</li> <li>- ระเบียบติดตามข้อกำหนดความต้องการ</li> </ul>
	กระบวนการปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ข้อสังเกตการนำระบบไปใช้งานจริง</li> <li>- รายงานปัญหาการใช้งาน</li> <li>- เอกสารร้องขอเพื่อทำการเปลี่ยนแปลง</li> </ul>



## 5.2 ขั้นตอนปฏิบัติและผลการทดสอบระบบสนับสนุนด้วยกรณีทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ โดยใช้กรณีทดสอบที่กล่าวถึงในข้างต้น การทดสอบระบบตามข้อมูลในกรณีทดสอบ มีขั้นตอนปฏิบัติและผลการทดสอบดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ

ลำดับ	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลการทดสอบจริง
1.	เข้าสู่ระบบ	ทำการล็อกอินเพื่อใช้งานระบบ	หากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้องให้เข้าใช้งานได้ ถ้าผิดพลาดต้องไม่สามารถใช้งานได้	ถูกต้อง
2.	สร้างงานประกันคุณภาพ	เลือกงานประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบจากแม่แบบ	ปรากฏงานประกันคุณภาพและรายการตรวจสอบ	ถูกต้อง
3.	แก้ไขงานประกันคุณภาพ	แก้ไขรายละเอียดของงานประกันคุณภาพที่สร้างขึ้น	สามารถแก้ไขรายละเอียดของงานประกันคุณภาพ	ถูกต้อง
4.	แก้ไขรายการตรวจสอบ	แก้ไขคำถามในรายการตรวจสอบที่สร้างจากแม่แบบให้ตรงความต้องการใช้จริง	สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขคำถามในรายการตรวจสอบได้	ถูกต้อง
5.	สร้างแผนประกันคุณภาพ	สร้างแผนประกันคุณภาพจากแม่แบบ	สามารถสร้างแผนประกันคุณภาพของโครงการได้	ถูกต้อง
6.	เพิ่มข้อมูลรายการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ	ในกรณีที่มีการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ ต้องเก็บข้อมูลในรายการแก้ไขแผนประกันคุณภาพได้	เพิ่มข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพได้	ถูกต้อง

ตารางที่ 5.2 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ (ต่อ)

ลำดับ	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบ จริง
7.	เพิ่มข้อมูลผู้ ทบทวนและ ผู้อนุมัติ	ต้องระบุข้อมูลผู้ทบทวน และผู้อนุมัติแผนประกัน คุณภาพที่สร้างขึ้น	ระบุข้อมูลผู้ทบทวนและ อนุมัติแผนประกัน คุณภาพและส่งอีเมลล์ แจ้งผู้ทบทวนและ ผู้อนุมัติโดยอัตโนมัติ	ถูกต้อง
8.	แสดงแผนประกัน คุณภาพทุกวีวีซี การแก้ไข	เลือกวีวีซีที่ได้ทำการ แก้ไขและแสดงแผน ประกันคุณภาพของวีวีซี นั้น	แสดงแผนประกัน คุณภาพของวีวีซีการ แก้ไขและพิมพ์ออกมา ได้	ถูกต้อง
9.	อนุมัติแผนประกัน คุณภาพของ โครงการ	ผู้อนุมัติเข้ามาบันทึก ข้อมูลการอนุมัติ	สามารถบันทึกข้อมูล การอนุมัติและส่งอี เมลล์แจ้งผู้ประกัน คุณภาพโดยอัตโนมัติ	ถูกต้อง
10.	แสดงข้อมูลการ แก้ไขของแต่ละวีวี ซี	แสดงข้อมูลการแก้ไขแผน ประกันคุณภาพของแต่ละ วีวีซี	เลือกวีวีซีและแสดง ข้อมูลการแก้ไขแผน ประกันคุณภาพได้	ถูกต้อง
11.	แสดงข้อมูลการ อนุมัติ	แสดงข้อมูลที่ผู้อนุมัติได้ เข้ามาบันทึกข้อมูลการ อนุมัติแผนประกัน คุณภาพของแต่ละวีวีซี การแก้ไข	แสดงข้อมูลการอนุมัติ ของทุกวีวีซีการแก้ไข ได้	ถูกต้อง
12.	ระบุข้อมูล ผู้เข้าร่วมการ ประเมิน	ในแต่ละการประเมินของ งานประกันคุณภาพต้อง ระบุข้อมูลผู้เข้าร่วม	ระบุข้อมูลผู้เข้าร่วมได้	ถูกต้อง
13.	ระบุข้อมูลเอกสาร ที่ต้องใช้ในการ ประเมิน	ในแต่ละการประเมินของ งานประกันคุณภาพต้อง ระบุเอกสารที่ต้องใช้	ระบุข้อมูลเอกสารที่ต้อง ใช้ได้	ถูกต้อง

ตารางที่ 5.2 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ (ต่อ)

ลำดับ	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบ จริง
14.	ระบุกำหนดการในการประเมิน	ในแต่ละการประเมินของงานประกันคุณภาพต้องระบุกำหนดการ	ระบุกำหนดการและส่งอีเมลล์แจ้งผู้เข้าร่วมโดยอัตโนมัติได้	ถูกต้อง
15.	แสดงข้อมูลการจัดเตรียมการประเมิน	แสดงข้อมูลผู้เข้าร่วมเอกสารที่ต้องใช้ และกำหนดในการประเมินของงานประกันคุณภาพ	แสดงข้อมูลการจัดเตรียมการประเมินของงานประกันคุณภาพได้	ถูกต้อง
16.	ทำการประเมินแต่ละคำถามในรายการตรวจสอบ	ทำการประเมินแต่ละคำถามในรายการตรวจสอบ เลือกผลลัพธ์ประเภทผลลัพธ์ หากเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ให้ระบุสถานะ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย และคำแนะนำของผู้ประกันคุณภาพ	เลือกผลลัพธ์ ประเภทผลลัพธ์ และหากเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ให้ระบุสถานะ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย และคำแนะนำของผู้ประกันคุณภาพได้	ถูกต้อง
17.	ปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมจริง	เมื่อทำการประเมินต้องปรับปรุงข้อมูลที่เข้าร่วมตามจริง	บันทึกสถานะการเข้าร่วมและเพิ่มรายชื่อผู้เข้าร่วมได้	ถูกต้อง
18.	ปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริง	เมื่อทำการประเมินต้องปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริง	บันทึกสถานะการใช้และเพิ่มรายชื่อเอกสารได้	ถูกต้อง
19.	ปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ	หลังจากทำการประเมินแล้ว ต้องปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพได้แก่ วันที่ประเมินจริง	บันทึกข้อมูลวันที่ประเมินจริง ความพยายามที่ใช้จริง ผลลัพธ์การประเมินและ	ถูกต้อง

ตารางที่ 5.2 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ (ต่อ)

ลำดับ	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบ จริง
		ความเพียรพยายามที่ใช้ จริง ผลลัพธ์การประเมิน และหมายเหตุเงื่อนไข	หมายเหตุเงื่อนไขได้	
20.	แสดงรายงานการ ประเมินของงาน ประกันคุณภาพ	แสดงรายงานการ ประเมินของงานประกัน คุณภาพในโครงการ	แสดงรายงานการ ประเมินของงานประกัน คุณภาพที่เลือกได้	ถูกต้อง
21.	วางแผนติดตามสิ่ง ที่ไม่เป็นไปตาม แผนหรือขั้นตอนที่ กำหนดไว้	เมื่อเกิดสิ่งที่ไม่เป็นไป ตามแผนหรือขั้นตอนที่ กำหนดไว้ต้องวางแผน วันที่แก้ไข วันที่ติดตาม ระดับการขยายผล	บันทึกข้อมูลวางแผน วันที่แก้ไข วันที่ติดตาม ระดับการขยายผล จากนั้นส่งอีเมลล์แจ้งผู้ ที่เกี่ยวข้องได้	ถูกต้อง
22.	บันทึกการกระทำ เพื่อแก้ไขสิ่งที่ไม่ เป็นไปตามแผน หรือขั้นตอนที่ กำหนดไว้	ก่อนวันที่ตรวจติดตาม ต้องเข้ามาบันทึกข้อมูล การกระทำเพื่อแก้ไข	บันทึกข้อมูลการกระทำ เพื่อแก้ไขและเปลี่ยน สถานะเป็นรอการ อนุมัติ จากนั้นส่งอีเมลล์ แจ้งผู้ประกันคุณภาพได้	ถูกต้อง
23.	ติดตามสิ่งที่ไม่ เป็นไปตามแผน หรือขั้นตอนที่ กำหนดไว้	เมื่อถึงวันที่วางแผนตรวจ ติดตามไว้ ต้องบันทึก ข้อมูลวันที่แก้ไขจริง วันที่ ติดตามจริง และ ข้อสังเกต	บันทึกข้อมูลวันที่แก้ไข จริง วันที่ตรวจติดตาม จริง และข้อสังเกตได้	ถูกต้อง
24.	แสดงรายงานสิ่งที่ไม่ เป็นไปตามแผน หรือขั้นตอนที่ กำหนดไว้ของงาน ประกันคุณภาพ	แสดงรายงานสิ่งที่ไม่ เป็นไปตามแผนหรือ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ของ งานประกันคุณภาพใน โครงการ	แสดงรายงานสิ่งที่ไม่ เป็นไปตามแผนหรือ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ของ งานประกันคุณภาพที่ เลือกได้	ถูกต้อง

ตารางที่ 5.2 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ (ต่อ)

ลำดับ	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบ จริง
25.	แสดงรายงานการประเมินของทุกโครงการ	แสดงรายงานการประเมินของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือก	แสดงรายงานการประเมินของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือกได้	ถูกต้อง
26.	แสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของทุกโครงการ	แสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือก	แสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือกได้	ถูกต้อง
27.	แสดงรายงานการกระทำเพื่อแก้ไขของทุกโครงการ	แสดงรายงานการกระทำเพื่อแก้ไขของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือก	แสดงรายงานการกระทำเพื่อแก้ไขของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือกได้	ถูกต้อง
28.	แสดงรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการ	แสดงรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือก	แสดงรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือกได้	ถูกต้อง
29.	แสดงรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัดของทุกโครงการ	แสดงรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัดของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือก	แสดงรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัดของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือกได้	ถูกต้อง
30.	แสดงรายงานการแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการ	แสดงรายงานการแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือก	แสดงรายงานการแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพของทุกโครงการจากตัวเลือกที่เลือกได้	ถูกต้อง

### 5.3 การประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินขั้นตอนการดำเนินงานที่ออกแบบไว้และระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ด้วยคำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ หรือพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย โดยการใช้การตรวจสอบความครบถ้วนของสิ่งที่สร้างทางตรง ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 5.3 ซึ่งอธิบายถึงสิ่งที่สร้างทางตรงสำหรับแต่ละแนวปฏิบัติเฉพาะ และมีการระบุกิจกรรมของขั้นตอนการดำเนินงาน และโมดูลของระบบสนับสนุนที่ตรงกับสิ่งที่สร้างทางตรงและในแต่ละข้อ

ตารางที่ 5.3 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี

ลำดับ	สิ่งที่สร้างทางตรงตามพีไอไอดี	ระบบสนับสนุน	ผลการประเมิน
SG 1 ประเมินกระบวนการและผลผลิตงานเชิงวัตถุประสงค์			
SP 1.1-1 ประเมินกระบวนการเชิงวัตถุประสงค์			
1.	รายงานการประเมิน	เริ่มต้นทำงานที่โมดูลงานประกันคุณภาพทำให้ได้งานประกันคุณภาพของโครงการ จากนั้นสร้างแผนประกันคุณภาพจากโมดูลแผนประกันคุณภาพ ทำการจัดเตรียมข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมินได้จากโมดูลรายละเอียดการจัดเตรียมนำไปประเมินงานประกันคุณภาพตามแผนประกันคุณภาพโดยใช้โมดูลดำเนินการประเมินซึ่งจากโมดูลนี้ระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่สร้างคือรายงานการประเมินกระบวนการของงานประกันคุณภาพที่ได้ทำการประเมินไปออกมาได้ตามที่กำหนด	มี
2.	รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้	หลังจากที่ได้ประเมินงานประกันคุณภาพตามแผนประกันคุณภาพโดยใช้โมดูลดำเนินการประเมินแล้ว หากงานประกันคุณภาพนั้นก่อให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ต้องใช้งานโมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อวางแผนวันที่แก้ไข วันที่ตรวจติดตาม และทำการตรวจติดตาม	มี



ตารางที่ 5.3 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี (ต่อ)

ลำดับ	สิ่งที่สร้างทางตรงตามพีไอไอดี	ระบบสนับสนุน	ผลการประเมิน
		ในวันที่ได้วางแผนเอาไว้ ซึ่งจากโมดูลนี้ระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่สร้างคือรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพได้ตามที่กำหนด	
SP 1.2-1 ประเมินผลผลิตงานเชิงวัตถุประสงค์			
1.	รายงานการประเมิน	เริ่มต้นทำงานที่โมดูลงานประกันคุณภาพทำให้ได้งานประกันคุณภาพของโครงการ จากนั้นสร้างแผนประกันคุณภาพจากโมดูลแผนประกันคุณภาพ ทำการจัดเตรียมข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมินได้จากโมดูลรายละเอียดการจัดเตรียมนำไปประเมินงานประกันคุณภาพตามแผนประกันคุณภาพโดยใช้โมดูลดำเนินการประเมินซึ่งจากโมดูลนี้ระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่สร้างคือรายงานการประเมินผลผลิตงานของงานประกันคุณภาพที่ได้ทำการประเมินไปออกมาได้ตามที่กำหนด	มี
2.	รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้	หลังจากที่ได้ประเมินงานประกันคุณภาพตามแผนประกันคุณภาพโดยใช้โมดูลดำเนินการประเมินแล้ว หากงานประกันคุณภาพนั้นก่อให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ต้องใช้งานโมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อวางแผนวันที่แก้ไข วันที่ตรวจติดตาม และทำการตรวจติดตามในวันที่ได้วางแผนเอาไว้ ซึ่งจากโมดูลนี้ระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่สร้างคือรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงานประกันคุณภาพได้ตามที่กำหนด	มี

ตารางที่ 5.3 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี (ต่อ)

ลำดับ	สิ่งที่สร้างทางตรงตามพีไอไอดี	ระบบสนับสนุน	ผลการประเมิน
SG 2 จัดเตรียมวัสดุพิสัยที่ต้องการตรวจสอบ			
SP 2.1-1 สื่อสารและทำให้แน่ใจว่าประเด็นของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้มีทางแก้ไข			
1.	รายงานการกระทำเพื่อแก้ไข	หลังจากที่ได้ทำการตรวจติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยใช้โมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผู้ที่ได้รับมอบหมายจะบันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไขได้โดยใช้โมดูลนี้ และจากโมดูลนี้ระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่ได้รายงานการกระทำเพื่อแก้ไขของงานประกันคุณภาพได้ตามที่กำหนด	มี
2.	รายงานการประเมิน	เมื่อมีการบันทึกข้อมูลการกระทำเพื่อแก้ไขและข้อมูลการตรวจติดตามจากโมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ระบบสนับสนุนสามารถสร้างรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ที่มีเนื้อหาครอบคลุมถึงรายงานการประเมินที่ได้ทำการตรวจติดตามไปได้ตามที่กำหนด	มี
SP 2.2-1 จัดทำการบันทึก			
1.	บันทึกการประเมิน	การทำงานแต่ละโมดูล ได้แก่ โมดูลงานประกันคุณภาพ โมดูลแผนประกันคุณภาพ โมดูลรายละเอียดการจัดเตรียม โมดูลดำเนินการประเมิน และโมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ ระบบสนับสนุนจะจัดเก็บบันทึกการประเมินเป็นเบื้องหลังเอาไว้ ซึ่งระบบสนับสนุนสามารถนำมาสร้างเป็นรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพได้ตามที่กำหนด	มี

ตารางที่ 5.3 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี (ต่อ)

ลำดับ	สิ่งที่สร้างทางตรงตามพีไอไอดี	ระบบสนับสนุน	ผลการประเมิน
2.	รายงานการประกันคุณภาพ	จากการทำงานตามโมดูลต่าง ๆ ที่ระบบสนับสนุนได้จัดเตรียมเอาไว้ สามารถสร้างรายงานการประกันคุณภาพได้ทั้งหมด 6 ประเภท ได้แก่ รายงานการประเมิน รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ รายงานการกระทำเพื่อแก้ไข รายงานกิจกรรมประกันคุณภาพ รายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด และรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพของแต่ละโครงการที่ได้ทำการประกันคุณภาพ โดยสร้างได้จากโมดูลออกรายงาน	มี

#### 5.4 สรุปผลการทดสอบ

ผลการทดสอบโดยใช้กรณีทดสอบ 1 โครงการประกอบด้วย 8 งานประกันคุณภาพ ได้ขั้นตอนการทดสอบทั้งหมด 30 ขั้นตอน ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยผู้วิจัยข้างต้น ระบบสนับสนุนสามารถใช้ปฏิบัติงานได้ผลลัพธ์ถูกต้องทุกขั้นตอนการทดสอบ และจากการประเมินความครบถ้วนของสิ่งที่สร้างทางตรงตามคำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการ หรือพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย ขั้นตอนการดำเนินงานกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ให้ผลลัพธ์เป็นสิ่งที่สร้างตรงได้ครบถ้วนตามที่คำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการ หรือพีไอไอดีกำหนด และระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์สามารถบันทึก เปลี่ยนแปลง และจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งนำมาแสดงผลและสร้างรายงานได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ การทำงานในส่วนการรักษาความปลอดภัยของระบบสามารถควบคุมสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย ออกแบบ และพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานและระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ สามารถสรุปผลการวิจัย ข้อจำกัด และแนวทางการวิจัยต่อไปได้ดังนี้

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้มีดังนี้

- 1) จากการนำมาตรฐานไอเอสโอ 19011 มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730-2002 มาตรฐานไอทริปเปิลอี 730.1-1995 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์ใช้เพื่อนำเสนอขั้นตอนดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ได้ขั้นตอนการทำงานหลักทั้งสิ้น 6 ขั้นตอนดังนี้ เลือกงานประกันคุณภาพและสร้างรายการตรวจสอบ สร้างแผนประกันคุณภาพ จัดเตรียมการประเมิน ดำเนินการประเมินตามแผนประกันคุณภาพ ติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ และออกรายงาน
- 2) ได้พัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน แบ่งโมดูลให้สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงานที่ได้ออกแบบเอาไว้ ได้แก่ โมดูลเข้าสู่ระบบ โมดูลงานประกันคุณภาพ โมดูลแผนประกันคุณภาพ โมดูลรายละเอียดการจัดเตรียม โมดูลดำเนินการประเมิน โมดูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ และโมดูลออกรายงาน
- 3) ทดสอบระบบสนับสนุนด้วยกรณีทดสอบเพื่อพิสูจน์ว่าระบบสนับสนุนสามารถทำตามผลการทดสอบที่คาดหวังหรือไม่ซึ่งระบบสนับสนุนสามารถทำตามผลที่คาดหวังทุกการทดสอบและประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการเพื่อประเมินว่าระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่สร้างทางตรงครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการหรือไม่ ซึ่งระบบสนับสนุนสามารถสร้างสิ่งที่สร้างทางตรงได้ครบถ้วน และมีคุณสมบัติครอบคลุมตามวิธีปฏิบัติเฉพาะของกลุ่มกระบวนการการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1

## 6.2 ข้อจำกัด

จากการดำเนินการวิจัย ปัญหาและข้อจำกัดที่ผู้วิจัยพบ มีดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบทางอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้น ซึ่งบางครั้งการแสดงผลหน้าจอหรือการทำงานอาจล่าช้า ตามความสามารถของเน็ตเวิร์คและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้
- 2) ระบบสนับสนุนได้กำหนดบทบาทและสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบในการใช้แต่ละโมดูลมาให้แล้ว จึงไม่สามารถแก้ไขบทบาทและสิทธิ์ของผู้ใช้และระบบในการใช้แต่ละโมดูลได้
- 3) ระบบสนับสนุนได้จัดเตรียมแม่แบบกระบวนการและรายการตรวจสอบที่เลือกใช้ได้ในงานประกันคุณภาพ ผู้ประกันคุณภาพสามารถแก้ไขและเพิ่มเติมได้ภายในโครงการ แต่ไม่สามารถแก้ไขแม่แบบกระบวนการและรายการตรวจสอบที่มีอยู่ได้
- 4) ระบบสนับสนุนได้จัดเตรียมรายงานไว้ให้ในรูปแบบตาราง ซึ่งประกอบด้วย สรุปจำนวนข้อมูลและรายละเอียดข้อมูล ไม่สามารถแสดงรายงานเป็นแผนภูมิหรือกราฟได้
- 5) การส่งอีเมลล์แจ้งเตือนอัตโนมัติจากระบบสนับสนุนเป็นรูปแบบข้อความที่กำหนดไว้แล้ว ผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขข้อความในอีเมลล์ได้

## 6.3 แนวทางการวิจัยต่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอขั้นตอนการประกันคุณภาพในแนวทางหนึ่งและพัฒนาระบบสนับสนุนขั้นตอนการประกันคุณภาพที่สามารถนำไปใช้งานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ในระดับความสามารถที่ 1 ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาขั้นตอนการทำงานให้ครอบคลุมเป้าหมายทั่วไปและแนวปฏิบัติทั่วไปข้อ 2 ทั้งหมด เพื่อให้กลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ บรรลุระดับวุฒิภาวะที่ 2 และสามารถนำระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนี้ไปบูรณาการกับระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการอื่น ๆ ของซีเอ็มเอ็มไอ เพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการดำเนินงานให้กับองค์กรที่ปรับปรุงกระบวนการขององค์กรตามแนวทางของซีเอ็มเอ็มไอให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะจุดประสงค์ของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์คือเป็นกลุ่มกระบวนการประเภทสนับสนุน ซึ่งกระทำเพื่อสนับสนุนการทำงานกลุ่มกระบวนการอื่น ๆ ของซีเอ็มเอ็มไอ

## รายการอ้างอิง

- [1] Chrissis, M. B., Konrad, M. and Shrum, S., CMMI<sup>®</sup> Guidelines for Process Integration and Product Improvement. USA, Addison-Wesley, 2003.
- [2] ISO, ISO 19011 Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing. USA, ISO, 2002.
- [3] ISO, ISO/IEC 15288 Systems engineering – System life cycle processes. USA, ISO, 2002.
- [4] IEEE, IEEE Std 730-2002 Standard for Software Quality Assurance Plans. USA, IEEE, 2002.
- [5] IEEE, IEEE Std 730.1-1995 Guide for Software Quality Assurance Planning. USA, IEEE, 1995.
- [6] SSC San Diego Process Asset Library, Software Engineering Process Office of Space and Naval Warfare Systems Center. [Online] Available from: <http://sepo.spawar.navy.mil> [2008]
- [7] National Aeronautics and Space Administration Goddard Space Flight Center (NASA GSFC), Software Quality. [Online] Available from: <http://sw-assurance.gsfc.nasa.gov/> [2006]
- [8] Ahern, D. M., Armstrong, J., Clouse, A., Ferguson, J. R., Hayes, W. and Nidiffer, K. E., CMMI<sup>®</sup> SCAMPI<sup>SM</sup> Distilled Appraisals for Process Improvement. USA, Addison-Wesley, 2005.





ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

พจนานุกรมข้อมูลของระบบฐานข้อมูล

ตารางที่ ก.1 ตารางข้อมูลการแก้ไขเอกสาร

ชื่อ	AmendmentRecord		
คำอธิบาย	ข้อมูลการแก้ไขเอกสาร		
คีย์หลัก	AmendmentID		
ความสัมพันธ์	QAPlanAmendment		
ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
AmendmentID	int	ไม่ได้	รหัสการแก้ไข
ProjectID	char(10)	ได้	รหัสโครงการ
TaskID	char(10)	ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
Revision	decimal(9,1)	ได้	รวิชันการแก้ไข
ChangeDate	datetime	ได้	วันที่แก้ไข
ChangeDesc	varchar(MAX)	ได้	รายละเอียดการแก้ไข
ChangeBy	varchar(100)	ได้	ชื่อผู้แก้ไข
ChangeDoc	varchar(50)	ได้	ประเภทเอกสารที่แก้ไข
ReviewBy	varchar(100)	ได้	ชื่อผู้ทบทวน
ApproveDate	datetime	ได้	วันที่อนุมัติ
ApproveBy	varchar(100)	ได้	ชื่อผู้อนุมัติ
ApproveStatus	varchar(50)	ได้	สถานะการอนุมัติ ได้แก่ Awaiting Approval=รอการอนุมัติ, Approve=อนุมัติ, Cancel=ยกเลิก, Defer=อนุโลม
Recommendation	varchar(MAX)	ได้	ข้อเสนอแนะจากผู้อนุมัติ

ตารางที่ ก.2 ตารางข้อมูลรายการตรวจสอบที่ใช้ประเมินในงานประกันคุณภาพ

ชื่อ	ChecklistDescription		
คำอธิบาย	ข้อมูลรายการตรวจสอบที่ใช้ประเมินในงานประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	ChecklistID		
ความสัมพันธ์	QATask, Noncompliance		
ชื่อสเต็ม	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
TaskID	char(10)	ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
ChecklistID	char(20)	ไม่ได้	รหัสคำถามในรายการตรวจสอบ
ChecklistName	varchar(MAX)	ได้	ชื่อรายการตรวจสอบ
QuestionGroup	varchar(MAX)	ได้	ชื่อกลุ่มคำถาม
QuestionDesc	varchar(MAX)	ได้	รายละเอียดคำถาม
Result	varchar(20)	ได้	ผลลัพธ์ ได้แก่ Yes=ตกลง, No=ไม่ตกลง, Not Applicable=ไม่เหมาะสม
FindingType	varchar(50)	ได้	ประเภทของผลลัพธ์ ได้แก่ (-)=ปกติ, Noncompliance=สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้, Observation=สิ่งที่ต้องเฝ้าสังเกต
Remark	varchar(MAX)	ได้	ข้อสังเกต

ตารางที่ ก.3 ตารางข้อมูลแม่แบบรายการตรวจสอบ

ชื่อ	ChecklistTemplate		
คำอธิบาย	ข้อมูลแม่แบบรายการตรวจสอบ		
คีย์หลัก	ChecklistID		
ความสัมพันธ์	QATask		
ชื่อสเต็ม	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
ChecklistName	varchar(MAX)	ได้	ชื่อแม่แบบรายการตรวจสอบ
ChecklistID	char(20)	ไม่ได้	รหัสคำถามแม่แบบรายการตรวจสอบ

ตารางที่ ก.3 ตารางข้อมูลแม่แบบรายการตรวจสอบ (ต่อ)

ชื่อ	ChecklistTemplate		
คำอธิบาย	ข้อมูลแม่แบบรายการตรวจสอบ		
คีย์หลัก	ChecklistID		
ความสัมพันธ์	QATask		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
QuestionGroup	varchar(MAX)	ได้	ชื่อกลุ่มคำถามแม่แบบรายการตรวจสอบ
QuestionDesc	varchar(MAX)	ได้	รายละเอียดคำถามแม่แบบรายการตรวจสอบ

ตารางที่ ก.4 ตารางข้อมูลประเภทเอกสาร

ชื่อ	DocumentType		
คำอธิบาย	ข้อมูลประเภทเอกสาร		
คีย์หลัก	DocumentTypeID		
ความสัมพันธ์	RequiredDocument		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
DocumentTypeID	char(10)	ไม่ได้	รหัสประเภทเอกสาร
DocumentType	varchar(100)	ได้	ชื่อประเภทเอกสาร

ตารางที่ ก.5 ตารางข้อมูลกำหนดการในการประเมินของงานประกันคุณภาพ

ชื่อ	EvaluateAgenda		
คำอธิบาย	ข้อมูลกำหนดการในการประเมินของงานประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	ActivityID		
ความสัมพันธ์	QATask		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
TaskID	char(10)	ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
ActivityID	char(20)	ไม่ได้	รหัสกำหนดการในการประเมิน
FromTime	char(10)	ได้	เวลาเริ่มต้น
ToTime	char(10)	ได้	เวลาสิ้นสุด
Activity	varchar(MAX)	ได้	กิจกรรมที่จะกระทำ

ตารางที่ ก.6 ตารางข้อมูลสมาชิกผู้ใช้ระบบ

<b>ชื่อ</b>	Member		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลสมาชิกผู้ใช้ระบบ		
<b>คีย์หลัก</b>	Username		
<b>ความสัมพันธ์</b>	QAActivity		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
Username	varchar(50)	ไม่ได้	ชื่อผู้ใช้ระบบ
Password	varchar(50)	ได้	รหัสผ่าน
Role	varchar(50)	ได้	บทบาท
Realname	varchar(100)	ได้	ชื่อจริง
Position	varchar(50)	ได้	ตำแหน่ง

ตารางที่ ก.7 ตารางข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

<b>ชื่อ</b>	Noncompliance		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้		
<b>คีย์หลัก</b>	NcID		
<b>ความสัมพันธ์</b>	ChecklistDescription, NoncomplianceTracking		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
TaskID	char(10)	ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
EvaluateType	varchar(20)	ได้	ประเภทการประเมิน
NcID	char(20)	ไม่ได้	รหัสสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือ ขั้นตอนที่กำหนดไว้
NCIssue	varchar(MAX)	ได้	รายละเอียดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผน หรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
NCDate	datetime	ได้	วันที่เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผน หรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
NCCloseDate	datetime	ได้	วันปิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือ ขั้นตอนที่กำหนดไว้
NCPriority	varchar(50)	ได้	ระดับความสำคัญ ได้แก่ Major= ข้อหลัก, Minor=ข้อย่อย

ตารางที่ ก.7 ตารางข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (ต่อ)

<b>ชื่อ</b>	Noncompliance		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้		
<b>คีย์หลัก</b>	NcID		
<b>ความสัมพันธ์</b>	ChecklistDescription, Noncompliance		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
NCStatus	varchar(50)	ได้	สถานะของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
AssignedTo	varchar(100)	ได้	ชื่อผู้ที่ได้รับมอบหมายให้แก้ไข
Recommendation	varchar(MAX)	ได้	ข้อเสนอแนะของผู้ประกันคุณภาพ
CorrectiveAction	varchar(MAX)	ได้	การกระทำเพื่อแก้ไข

ตารางที่ ก.8 ตารางข้อมูลการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

<b>ชื่อ</b>	NoncomplianceTracking		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้		
<b>คีย์หลัก</b>	FollowupID		
<b>ความสัมพันธ์</b>	Noncompliance		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
FollowupID	char(30)	ไม่ได้	รหัสการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
NcID	char(20)	ได้	รหัสสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้
CorrectiveDate	datetime	ได้	วันที่วางแผนว่าจะทำการแก้ไข
ActualCorrectiveDate	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขจริง
FollowupDate	datetime	ได้	วันที่วางแผนตรวจติดตาม
ActualFollowupDate	datetime	ได้	วันที่ตรวจติดตามจริง
EscalationPath	varchar(100)	ได้	ระดับการขยายผล ได้แก่ Assigned Person=แจ้งผู้ที่ได้รับมอบหมาย, Assigned Person / Project Manager=แจ้งผู้ที่ได้รับ



ตารางที่ ก.8 ตารางข้อมูลการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ (ต่อ)

ชื่อ	NoncomplianceTracking		
คำอธิบาย	ข้อมูลการติดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้		
คีย์หลัก	FollowupID		
ความสัมพันธ์	Noncompliance		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
			มอบหมายและผู้จัดการโครงการ ,Assigned Person / Project Manager / Senior Management=แจ้งผู้ที่ได้รับ มอบหมาย ผู้จัดการโครงการ และผู้บริหารระดับสูง
Remark	varchar(MAX)	ได้	ข้อสังเกต

ตารางที่ ก.9 ตารางข้อมูลแม่แบบกระบวนการ

ชื่อ	ProcessTemplate		
คำอธิบาย	ข้อมูลแม่แบบกระบวนการ		
คีย์หลัก	ProcessName, ChecklistName		
ความสัมพันธ์	QATask		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
ProcessGroup	varchar(50)	ได้	ชื่อแม่แบบกลุ่มกระบวนการ
ProcessName	varchar(50)	ไม่ได้	ชื่อแม่แบบกระบวนการ
ChecklistName	varchar(100)	ไม่ได้	ชื่อแม่แบบรายการตรวจสอบ
ChecklistType	varchar(20)	ได้	ชื่อประเภทของแม่แบบรายการ ตรวจสอบ

ตารางที่ ก.10 ตารางข้อมูลโครงการ

<b>ชื่อ</b>	Project		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลโครงการ		
<b>คีย์หลัก</b>	ProjectID		
<b>ความสัมพันธ์</b>	ProjectOrganization, QAPlan		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
ProjectID	char(10)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
ProjectName	varchar(MAX)	ได้	ชื่อโครงการ
Start	datetime	ได้	วันเริ่มต้นโครงการ
Finish	datetime	ได้	วันสิ้นสุดโครงการ
ProjectType	varchar(50)	ได้	ประเภทโครงการ
ProjectScope	Varchar(MAX)	ได้	ขอบเขตโครงการ

ตารางที่ ก.11 ตารางข้อมูลเอกสารโครงการ

<b>ชื่อ</b>	ProjectDocument		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลเอกสารโครงการ		
<b>คีย์หลัก</b>	DocumentName		
<b>ความสัมพันธ์</b>	RequiredDocument		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
ProjectID	char(10)	ได้	รหัสโครงการ
DocumentName	varchar(100)	ไม่ได้	ชื่อเอกสาร
DocumentType	varchar(100)	ได้	ประเภทเอกสาร

ตารางที่ ก.12 ตารางข้อมูลโครงสร้างโครงการ

<b>ชื่อ</b>	ProjectOrganization		
<b>คำอธิบาย</b>	โครงสร้างโครงการ		
<b>คีย์หลัก</b>	ProjectID, ProjectTeam		
<b>ความสัมพันธ์</b>	Project, QAActivity		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
ProjectID	char(10)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
ProjectTeam	varchar(100)	ไม่ได้	ชื่อสมาชิกโครงการ

ตารางที่ ก.12 ตารางข้อมูลโครงสร้างโครงการ (ต่อ)

ชื่อ	ProjectOrganization		
คำอธิบาย	โครงสร้างโครงการ		
คีย์หลัก	ProjectID, ProjectTeam		
ความสัมพันธ์	Project, QAActivity		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
ProjectRole	varchar(50)	ได้	บทบาทของสมาชิกโครงการ
Email	varchar(50)	ได้	ที่อยู่อีเมลล์

ตารางที่ ก.13 ตารางข้อมูลกิจกรรมประกันคุณภาพ

ชื่อ	QAActivity		
คำอธิบาย	กิจกรรมประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	ProjectID, LogDate		
ความสัมพันธ์	Project, Member		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
ProjectID	char(10)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
LogDate	datetime	ไม่ได้	วันที่ลงบันทึก
UserName	varchar(100)	ได้	ชื่อผู้ใช้ระบบ
UserRole	varchar(100)	ได้	บทบาทผู้ใช้ระบบ
TaskName	varchar(100)	ได้	ชื่อประเภทงานที่ลงบันทึก
TaskDesc	varchar(MAX)	ได้	รายละเอียดงานที่จัดเก็บ

ตารางที่ ก.14 ตารางข้อมูลแผนประกันคุณภาพ

ชื่อ	QAPlan		
คำอธิบาย	ข้อมูลแผนประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	ProjectID, Revision		
ความสัมพันธ์	QAPlanAmendment, Project		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
ProjectID	char(10)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
Revision	Decimal(9, 1)	ไม่ได้	วีวี่ชันการแก้ไข
Purpose	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลความมุ่งหมาย

ตารางที่ ก.14 ตารางข้อมูลแผนประกันคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อ	QAPlan		
คำอธิบาย	ข้อมูลแผนประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	ProjectID, Revision		
ความสัมพันธ์	QAPlanAmendment, Project		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
Reference	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลเอกสารอ้างอิง
Documentation	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการจัดทำเอกสาร
Standard	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลมาตรฐาน วิธีปฏิบัติ การประชุม และการเก็บหน่วยวัด
Test	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการทดสอบ
Problem	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการรายงานปัญหา และการแก้ไข
Tool	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการ
Media	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการควบคุมสื่อ
Supplier	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการควบคุมผู้จำหน่าย
Record	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการจัดเก็บและรักษาข้อมูล
Training	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการฝึกอบรม
Risk	varchar(MAX)	ได้	ข้อมูลการบริหารความเสี่ยง

ตารางที่ ก.15 ตารางข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ

ชื่อ	QAPlanAmendment		
คำอธิบาย	ข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	QAPlanAmendmentID		
ความสัมพันธ์	QAPlan, AmendmentRecord		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
QAPlanAmendmentID	int	ไม่ได้	รหัสการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ
ProjectID	char(10)	ได้	รหัสโครงการ

ตารางที่ ก.15 ตารางข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อ	QAPlanAmendment		
คำอธิบาย	ข้อมูลการแก้ไขแผนประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	QAPlanAmendmentID		
ความสัมพันธ์	QAPlan, AmendmentRecord		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
Revision	Decimal(9, 1)	ได้	วีธีชั้นการแก้ไข
Purpose	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขความมุ่งหมาย
Reference	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขเอกสารอ้างอิง
Management	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการจัดการโครงการ
Documentation	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการจัดทำเอกสาร
Standard	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขมาตรฐาน วิธีปฏิบัติ การประชุม และการเก็บหน่วย วัด
Review	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการทบทวนและ ตรวจสอบ
Test	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการทดสอบ
Problem	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการรายงานปัญหา และการแก้ไข
Tool	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขเครื่องมือ เทคนิค และ วิธีการ
Media	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการควบคุมสื่อ
Supplier	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการควบคุมผู้จำหน่าย
Record	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการจัดเก็บและรักษา ข้อมูล
Training	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการฝึกอบรม
Risk	varchar(MAX)	ได้	การแก้ไขการบริหารความเสี่ยง

ตารางที่ ก.16 ตารางข้อมูลงานประกันคุณภาพ

ชื่อ	QATask		
คำอธิบาย	ข้อมูลงานประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	TaskID		
ความสัมพันธ์	ProcessTemplate, ChecklistTemplate, RequiredPerson, RequiredDocument, ChecklistDescription, EvaluateAgenda		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
TaskID	char(10)	ไม่ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
TaskName	varchar(100)	ได้	ชื่องานประกันคุณภาพ
ProjectID	char(10)	ได้	รหัสโครงการ
ProcessGroup	varchar(50)	ได้	ชื่อกลุ่มกระบวนการ
ProcessName	varchar(50)	ได้	ชื่อกระบวนการ
ChecklistName	varchar(100)	ได้	ชื่อรายการตรวจสอบ
ChecklistType	varchar(20)	ได้	ชื่อประเภทการประเมิน
PlanDate	datetime	ได้	วันที่วางแผนการประเมิน
PlanEffort	decimal(9, 2)	ได้	ความเพียรพยายามที่วางแผน
ActualDate	datetime	ได้	วันที่ทำการประเมินจริง
ActualEffort	decimal(9, 2)	ได้	ความเพียรพยายามที่ใช้จริง
EvaluationFinding	varchar(100)	ได้	<p>ผลลัพธ์การประเมิน ได้แก่</p> <p>Process/Procedure/Product Acceptable=กระบวนการหรือกระบวนการงานหรือผลิตภัณฑ์สามารถยอมรับได้,</p> <p>Process/Procedure/Product Conditionally Acceptable=กระบวนการหรือกระบวนการงานหรือผลิตภัณฑ์สามารถยอมรับได้แต่มีเงื่อนไข,</p> <p>Process/Procedure/Product Unacceptable=กระบวนการหรือกระบวนการงานหรือ</p>



ตารางที่ ก.16 ตารางข้อมูลงานประกันคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อ	QATask		
คำอธิบาย	ข้อมูลงานประกันคุณภาพ		
คีย์หลัก	TaskID		
ความสัมพันธ์	ProcessTemplate, ChecklistTemplate, RequiredPerson, RequiredDocument, ChecklistDescription, EvaluateAgenda		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
			ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้
ConditionNote	varchar(MAX)	ได้	หมายเหตุเงื่อนไข

ตารางที่ ก.17 ตารางข้อมูลเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน

ชื่อ	RequiredDocument		
คำอธิบาย	ข้อมูลเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน		
คีย์หลัก	DocumentID		
ความสัมพันธ์	QATask, ProjectDocument, DocumentType		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
TaskID	char(10)	ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
DocumentID	char(20)	ไม่ได้	รหัสเอกสาร
DocumentType	varchar(100)	ได้	ประเภทเอกสาร
DocumentName	varchar(100)	ได้	ชื่อเอกสาร
UseStatus	varchar(50)	ได้	สถานการณืใช้งาน ได้แก่ Yes=ใช่, No=ไม่ใช่

ตารางที่ ก.18 ตารางข้อมูลผู้เข้าร่วมในการประเมิน

ชื่อ	RequiredPerson		
คำอธิบาย	ข้อมูลผู้เข้าร่วมในการประเมิน		
คีย์หลัก	PersonID		
ความสัมพันธ์	QATask		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
TaskID	char(10)	ได้	รหัสงานประกันคุณภาพ
PersonID	char(20)	ไม่ได้	รหัสผู้เข้าร่วม

ตารางที่ ก.18 ตารางข้อมูลผู้ที่เข้าร่วมในการประเมิน (ต่อ)

<b>ชื่อ</b>	RequiredPerson		
<b>คำอธิบาย</b>	ข้อมูลผู้ที่เข้าร่วมในการประเมิน		
<b>คีย์หลัก</b>	PersonID		
<b>ความสัมพันธ์</b>	QATask		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
PersonName	varchar(100)	ได้	ชื่อผู้เข้าร่วม
PersonRole	varchar(100)	ได้	บทบาทผู้เข้าร่วม
ParticipateStatus	varchar(50)	ได้	สถานการณ้เข้าร่วม ได้แก่ Yes=มา, No=ไม่มา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ข.

### ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ระบบสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยเว็บแอปพลิเคชันทั้งหมด 7 โมดูล มีตัวอย่างหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้ดังนี้

#### ข.1 โมดูลเข้าสู่ระบบ (Log In)



Process And Product Quality Assurance

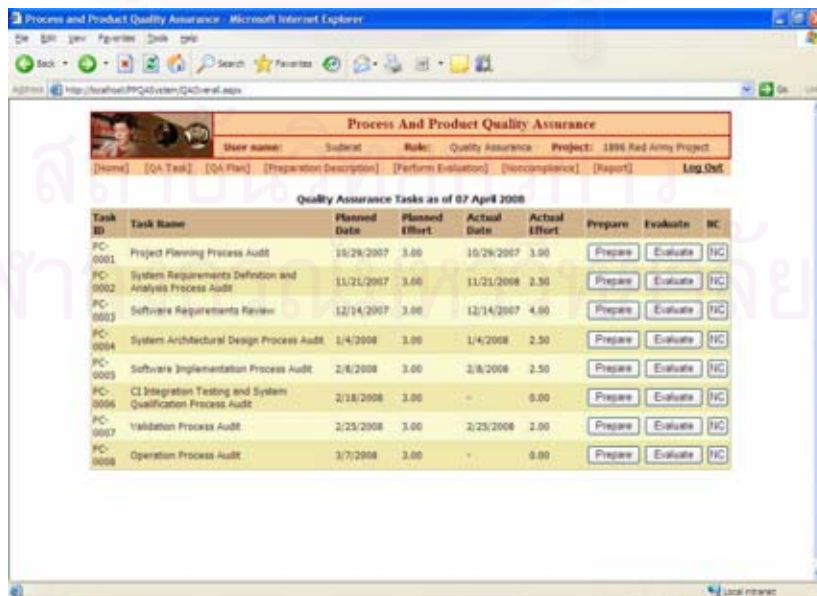
Username:

Password:

Project: Red Army Project

Log In Clear

รูปที่ ข.1 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ



Process And Product Quality Assurance

show name: Subsect Risk: Quality Assurance Project: 1896 Red Army Project

[Home] [QA Task] [QA Plan] [Preparation Description] [Perform Evaluation] [Noncompliance] [Report] [Log Out]

Quality Assurance Tasks as of 07 April 2008

Task ID	Task Name	Planned Date	Planned Effort	Actual Date	Actual Effort	Prepare	Evaluate	NC
PC-0001	Project Planning Process Audit	10/29/2007	3.00	10/29/2007	3.00	Prepare	Evaluate	NC
PC-0002	System Requirements Definition and Analysis Process Audit	11/21/2007	3.00	11/21/2008	2.50	Prepare	Evaluate	NC
PC-0003	Software Requirements Review	12/14/2007	3.00	12/14/2007	4.00	Prepare	Evaluate	NC
PC-0004	System Architectural Design Process Audit	1/4/2008	3.00	1/4/2008	2.50	Prepare	Evaluate	NC
PC-0005	Software Implementation Process Audit	2/8/2008	3.00	2/8/2008	2.50	Prepare	Evaluate	NC
PC-0006	CI Integration Testing and System Qualification Process Audit	2/18/2008	3.00	-	0.00	Prepare	Evaluate	NC
PC-0007	Validation Process Audit	2/25/2008	3.00	2/25/2008	2.00	Prepare	Evaluate	NC
PC-0008	Operation Process Audit	3/7/2008	3.00	-	0.00	Prepare	Evaluate	NC

รูปที่ ข.2 หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบของผู้ประกันคุณภาพ

Task ID	Task Name	Planned Date	Planned Effort	Actual Date	Actual Effort
PC-0011	Project Planning Process Audit	10/29/2007	3.00	10/29/2007	3.00
PC-0012	System Requirements Definition and Analysis Process Audit	11/21/2007	3.00	11/21/2008	2.90
PC-0013	Software Requirements Review	12/14/2007	3.00	12/14/2007	4.00
PC-0014	System Architectural Design Process Audit	1/4/2008	3.00	1/4/2008	2.90
PC-0015	Software Implementation Process Audit	2/8/2008	3.00	2/8/2008	2.90
PC-0016	CI Integration Testing and System Qualification Process Audit	2/18/2008	3.00	-	0.00
PC-0017	Validation Process Audit	2/25/2008	3.00	2/25/2008	2.00
PC-0018	Operation Process Audit	3/7/2008	3.00	-	0.00

รูปที่ ข.3 หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ใช้คนอื่นที่ไม่ใช่ผู้ประกันคุณภาพ

## ข.2 โมดูลงานประกันคุณภาพ (Quality Assurance Task)

**Process Checklist Name**

- Project Planning Process Audit Checklist
- Project Planning Process Checklist

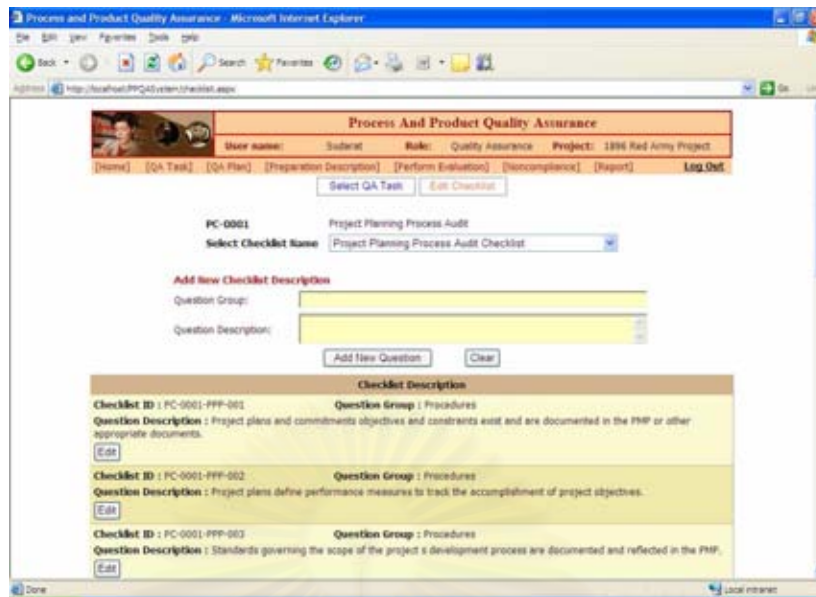
**Product Checklist Name**

- Software Management Plan Checklist

**Preview Questions**

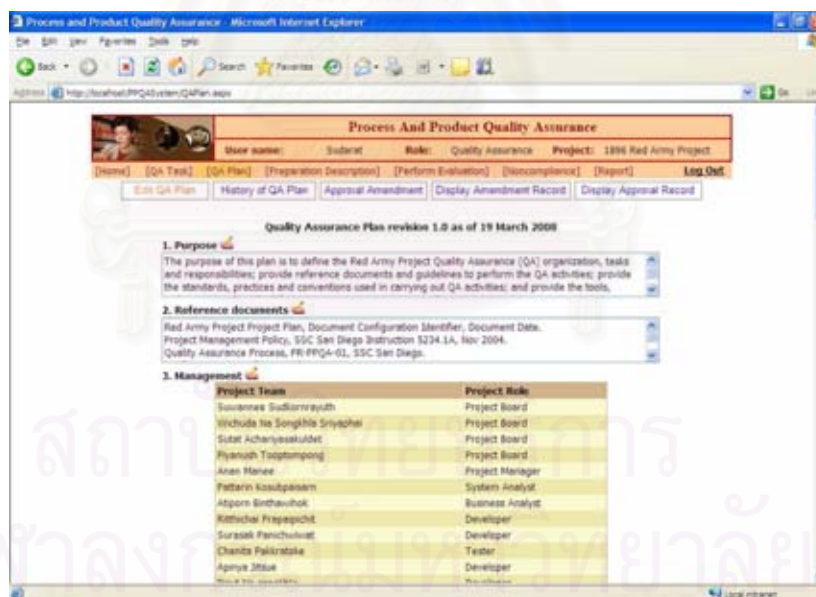
Project plans and commitments, objectives and constraints exist as Project plans define performance measures to track the accomplished Standards governing the scope of the project's development process The content of the PMP reflects consistent implementation of orgar The PMP is under configuration management The activities of project estimation are conducted in accordance with the organizational database is used for making estimations Project requirements are the basis for plans, work products, and ac Plans for conducting configuration management exists and are docu The CM Plan is under configuration management Plans for conducting quality assurance exists and are documented Plans for conducting integration testing exist and are documented i

รูปที่ ข.4 หน้าจอสำหรับการเลือกงานประกันคุณภาพ



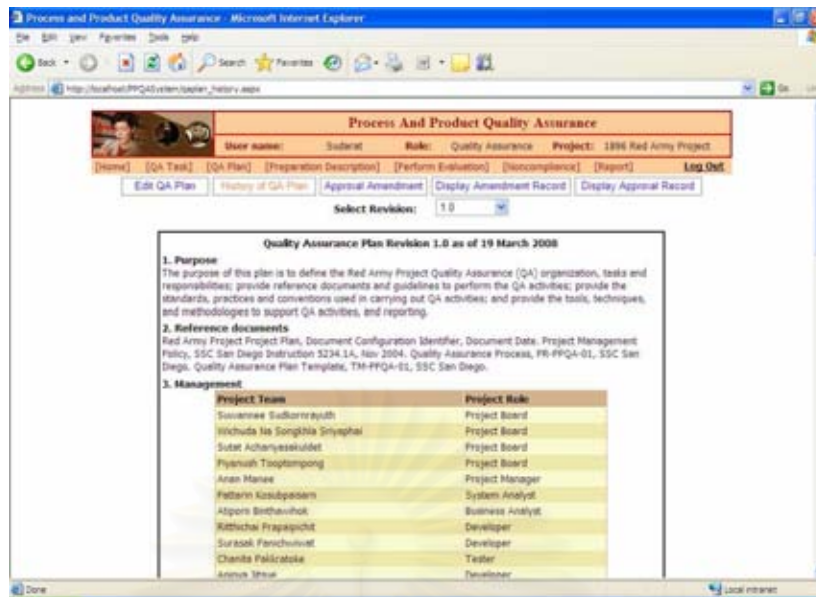
รูปที่ ข.5 หน้าจอสำหรับการแก้ไขรายการตรวจสอบ

### ข.3 โมดูลแผนประกันคุณภาพ (Quality Assurance Plan)

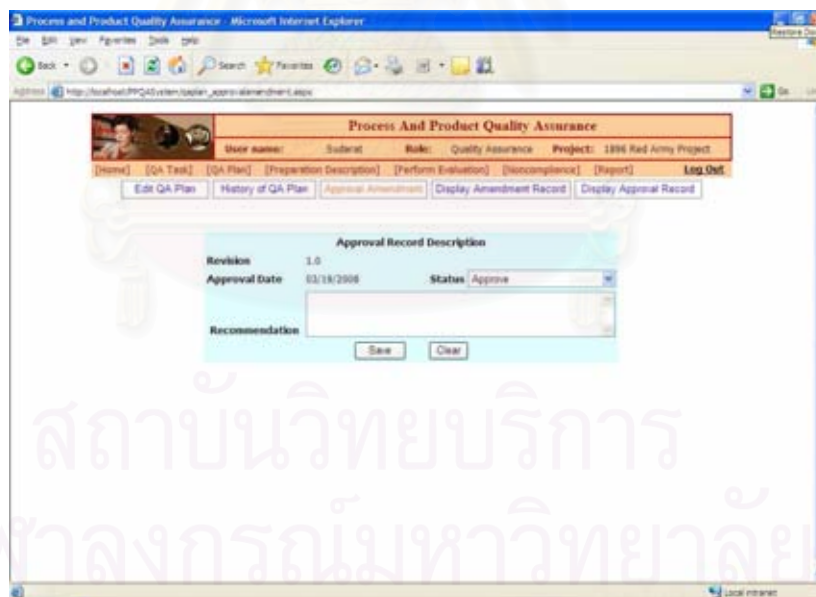


รูปที่ ข.6 หน้าจอสำหรับสร้างและแก้ไขแผนประกันคุณภาพ





รูปที่ ข.7 หน้าจอสำหรับแสดงแผนประกันคุณภาพในแต่ละวีรชัน



รูปที่ ข.8 หน้าจอสำหรับระบุข้อมูลการอนุมัติแผนประกันคุณภาพ





#### ข.4 โมดูลรายละเอียดการจัดเตรียม (Preparation Description)

**Process And Product Quality Assurance**

User name: Subrat Role: Quality Assurance Project: 1996 Red Army Project

Task ID: PC-0005  
Select Task Name: Software Implementation Process Audit

Person ID	Person Name	Person Role
PC-0005-001	Rattichai Prapapichit	Developer
PC-0005-002	Surasak Panchoonvat	Developer
PC-0005-003	Aginya Jitave	Developer
PC-0005-004	Paat Na singhla	Developer
PC-0005-005	Sureporn Pratoomsuan	Developer
PC-0005-006	Surachart Phongsathana	Developer

Document ID	Document Type	Document Name
PC-0005-001	Software unit	SoftwareUnit_RedArmyProject.doc
PC-0005-002	Test result	UnitTestResult_RedArmyProject.doc

Activity ID	From Time	To Time	Activity
PC-0005-001	9:00	9:15	การเตรียมความพร้อมของระบบงานในขั้นตอนการเตรียม
PC-0005-002	9:15	11:00	ดำเนินการเตรียมความพร้อมของระบบงาน
PC-0005-003	11:00	11:15	บันทึกผู้เข้าร่วมเตรียม

รูปที่ ข.11 หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดการจัดเตรียม

**Process And Product Quality Assurance**

User name: Subrat Role: Quality Assurance Project: 1996 Red Army Project

Task ID: PC-0005  
Select Task Name: Software Implementation Process Audit

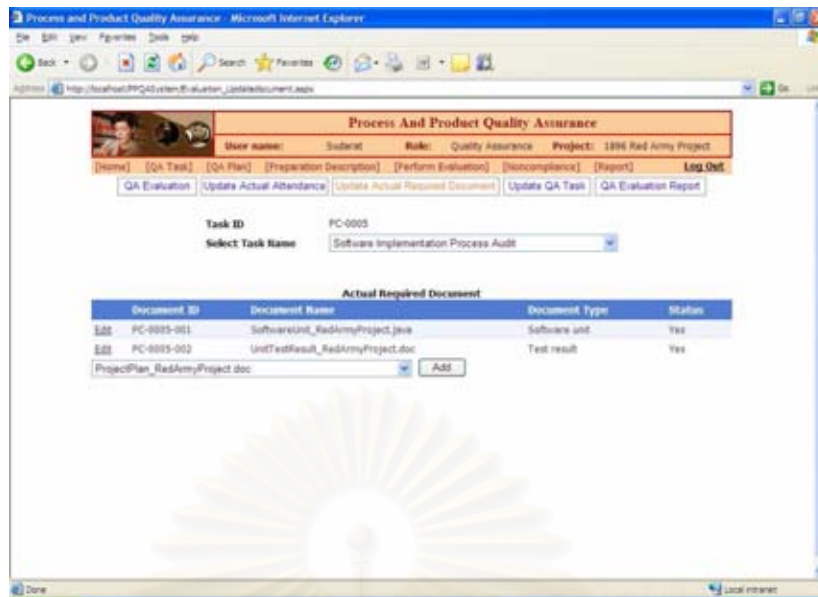
**Add Evaluate Attendance**

Person Role: Business Analyst Add By Role

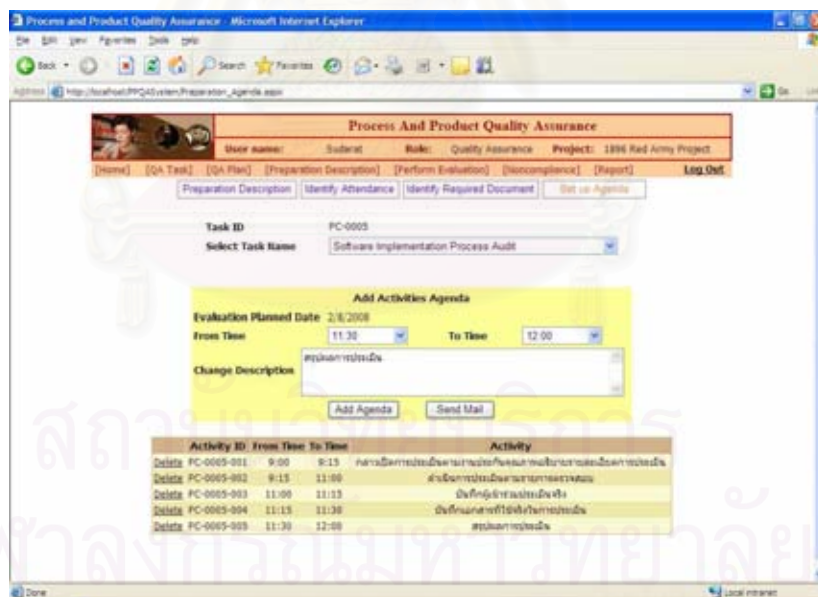
Person Name: Anan Manee Add By Name

Delete	Person ID	Person Name	Person Role
Delete	PC-0005-001	Rattichai Prapapichit	Developer
Delete	PC-0005-002	Surasak Panchoonvat	Developer
Delete	PC-0005-003	Aginya Jitave	Developer
Delete	PC-0005-004	Paat Na singhla	Developer
Delete	PC-0005-005	Sureporn Pratoomsuan	Developer
Delete	PC-0005-006	Surachart Phongsathana	Developer

รูปที่ ข.12 หน้าจอสำหรับระบุข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมิน

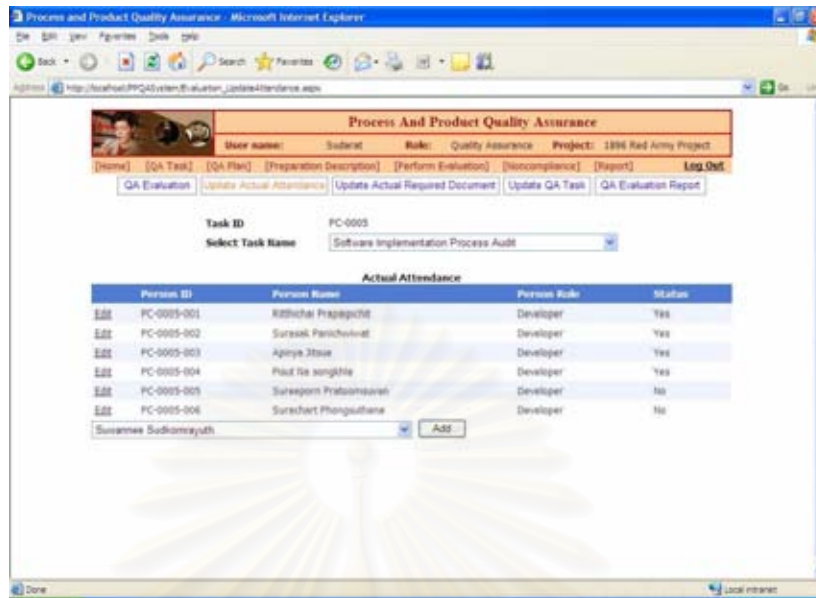


รูปที่ ข.13 หน้าสำหรับระบุเอกสารที่ต้องใช้ในการประเมิน

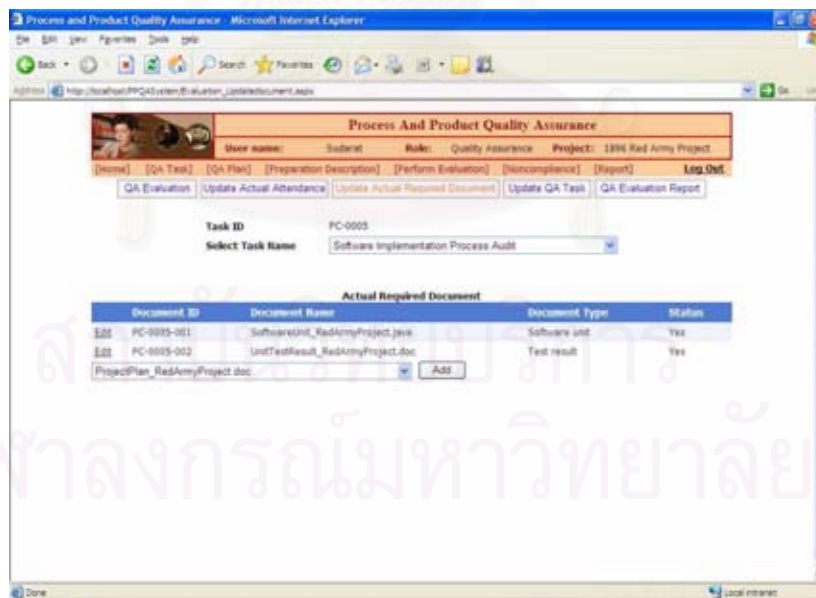


รูปที่ ข.14 หน้าจอสำหรับสร้างกำหนดการในการประเมิน

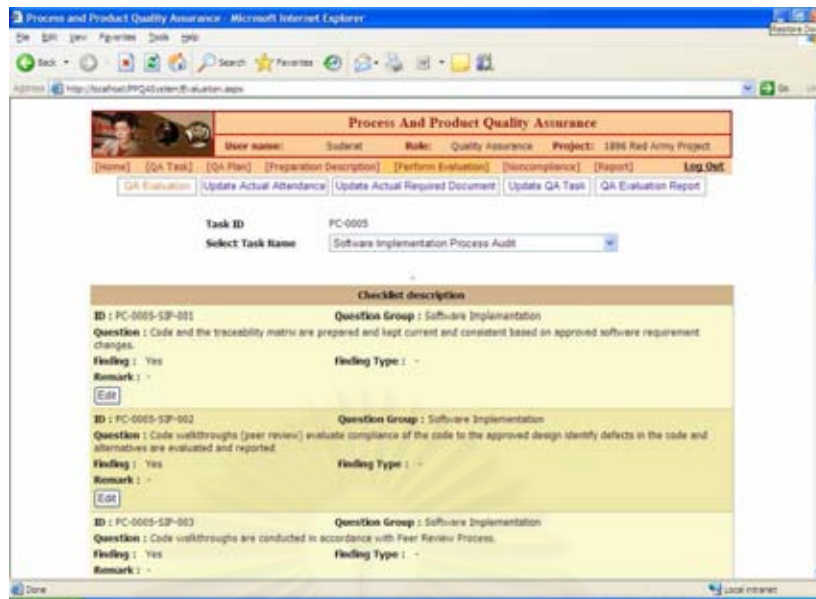
### ข.5 โมดูลดำเนินการประเมิน (Perform Evaluation)



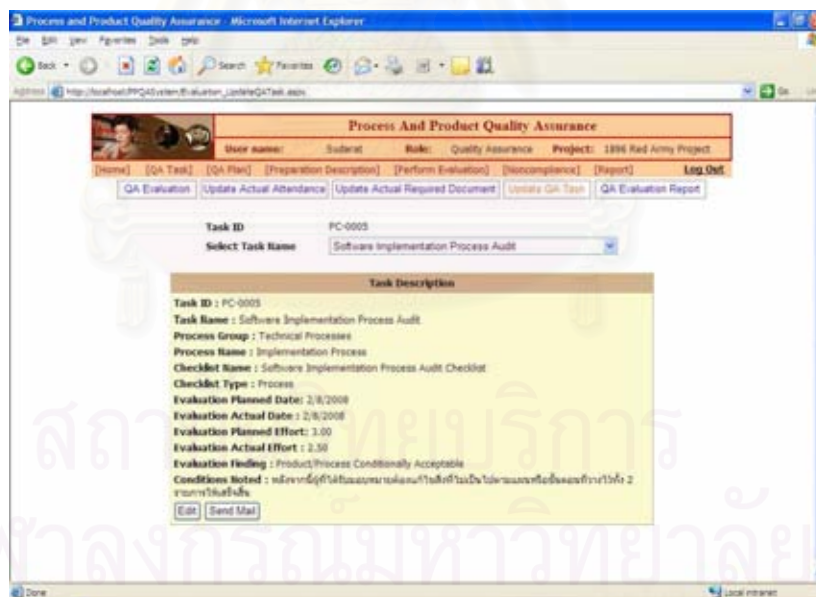
รูปที่ ข.15 หน้าจอสำหรับปรับปรุงข้อมูลผู้เข้าร่วมการประเมินจริง



รูปที่ ข.16 หน้าจอสำหรับปรับปรุงข้อมูลเอกสารที่ใช้จริงในการประเมิน



รูปที่ ข.17 หน้าจอสำหรับดำเนินการประเมิน

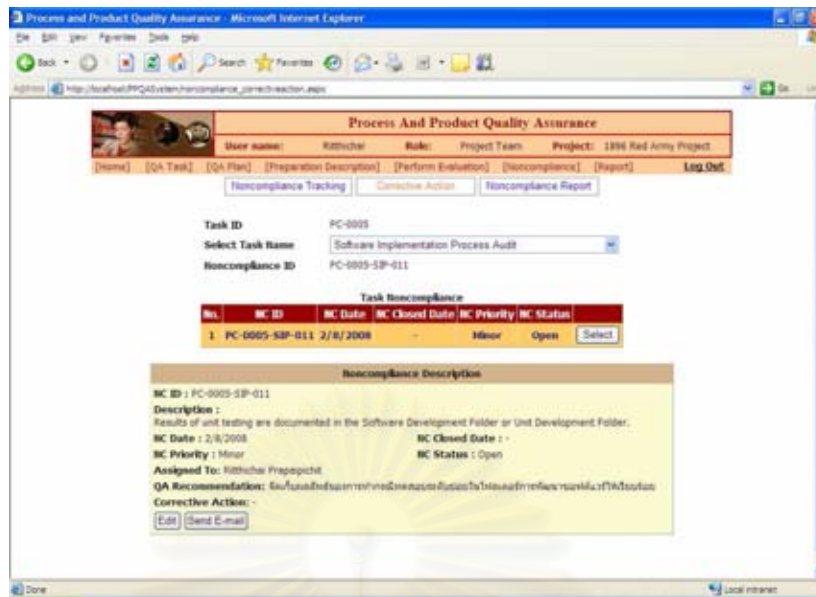


รูปที่ ข.18 หน้าจอสำหรับปรับปรุงข้อมูลงานประกันคุณภาพ

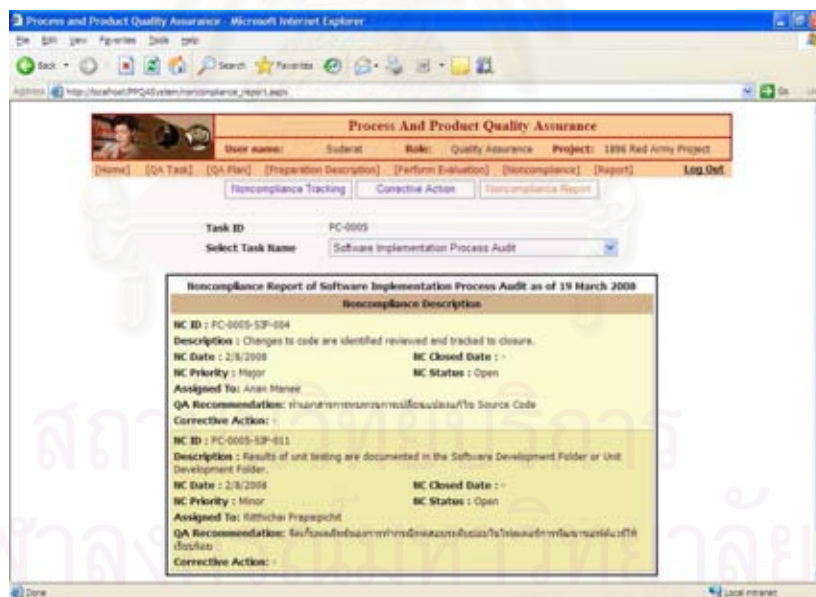








รูปที่ ข.21 หน้าจอการกระทำเพื่อแก้ไข



รูปที่ ข.22 หน้าจอสำหรับแสดงรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ของงาน  
 ประกันคุณภาพ

## ๗.7 โมดูลออกรายงาน (Report)

The screenshot displays the 'Process And Product Quality Assurance' interface. At the top, it shows the user name 'Subrat', Role 'Quality Assurance', and Project '1896 Red Army Project'. Below this are navigation tabs: [Home], [QA Task], [QA Plan], [Preparation Description], [Perform Evaluation], [Noncompliance], [Report], and [Log Out]. Under the [Report] tab, there are sub-tabs for Evaluation Report, Noncompliance Report, Corrective Action Report, Activity Report, Measurement Report, and Reminder Report.

The main form area includes:
 

- Project Name: Red Army Project
- Evaluation Type: Process
- Evaluation Finding: Product/Process Acceptable
- Planned Date To: (empty)

 Buttons for 'Report' and 'Clear' are present.

The report content is titled 'Evaluation Report as of 20 March 2008' and includes the following data:

1. Number of Evaluations	Planned	8	Actual	1
2. Number of Process Evaluations	Planned	7	Actual	1
3. Number of Product Evaluations	Planned	1	Actual	0
4. Total of Evaluation Effort	Planned	21.50	Actual	2.50
5. Number of Evaluation Findings				
- Product/Process Acceptable			0	
- Product/Process Conditionally Acceptable			1	
- Product/Process Unacceptable			0	

At the bottom, there are two columns of project details:

- Left Column:** Project ID : 1896, Task ID : PC-001, Process Group : Project Processes, Checklist Name : Project Planning Process Audit Checklist, Evaluation Planned Date : 29 October 2007
- Right Column:** Project Name : Red Army Project, Task Name : Project Planning Process Audit, Process Name : Project Planning Process, Checklist Type : Process, Evaluation Planned Effort : 3.00

รูปที่ ๗.23 หน้าจอสำหรับออกรายงานการประเมิน

The screenshot displays the 'Process And Product Quality Assurance' interface. At the top, it shows the user name 'Suvornee', Role 'Senior Management', and Project '1896 Red Army Project'. Below this are navigation tabs: [Home], [QA Task], [QA Plan], [Preparation Description], [Perform Evaluation], [Noncompliance], [Report], and [Log Out]. Under the [Report] tab, there are sub-tabs for Evaluation Report, Noncompliance Report, Corrective Action Report, Activity Report, Measurement Report, and Reminder Report.

The main form area includes:
 

- Project Name: Red Army Project
- NC Type: Process
- NC Open Date From: (empty)
- NC Open Date To: (empty)
- NC Close Date From: (empty)
- NC Close Date To: (empty)
- NC Priority: Major
- NC Status: Open

 Buttons for 'Report' and 'Clear' are present.

The report content is titled 'Noncompliance Report as of 07 April 2008' and includes the following data:

1. Number of all Noncompliances	Total	4		
2. Number of Noncompliances by type	Process	4	Product	0
3. Number of Noncompliances by priority	Major	2	Minor	2
4. Number of Noncompliances by status	Open	2	Awaiting Approval	1
			Closed	1

At the bottom, there are two columns of project details:

- Left Column:** Project ID : 1896, NC ID : PC-004-STA-001, NC Open Date : 04 January 2008, NC Priority : Major
- Right Column:** Project Name : Red Army Project, Assigned To : Pattrin Koubpanom, NC Close Date : -, NC Status : Open

รูปที่ ๗.24 หน้าจอสำหรับออกรายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้

**Process And Product Quality Assurance**

User name: Subrat Rule: Quality Assurance Project: 1896 Red Army Project

Home | QA Task | QA Plan | Preparation Description | Perform Evaluation | Noncompliance | Report | Log Off

Evaluation Report | Noncompliance Report | **Corrective Action Report** | Activity Report | Measurement Report | Reminder Report

Project Name: Red Army Project  All

Planned Corrective Action Date From:   Planned Corrective Action Date To:    All

Actual Corrective Action Date From:   Actual Corrective Action Date To:    All

Escalation Path: Assigned Person   All

**Corrective Action Report as of 20 March 2008**

1. Number of Corrective Action Tracking Total: 1 Complete: 0 Average Definity Per 1 NC

2. Number of Corrective Action Tracking by Escalation Path

- Assigned Person: 1
- Assigned Person / Project Manager: 0
- Assigned Person / Project Manager / Senior Management: 0

**Project ID :** 1896 **Project Name :** Red Army Project  
**NC ID :** PC-005-SP-004 **Assigned To :** Anan Manee  
**Description :** Changes to code are identified reviewed and tracked to closure.  
**QA Recommendation :** ยืนยันการตรวจสอบและติดตาม/To Source Code  
**Corrective Action :** -  
**Follow-up ID :** PC-005-SP-004-001

รูปที่ ข.25 หน้าจอสำหรับออกรายงานการกระทำเพื่อแก้ไข

**Process And Product Quality Assurance**

User name: Subrat Rule: Quality Assurance Project: 1896 Red Army Project

Home | QA Task | QA Plan | Preparation Description | Perform Evaluation | Noncompliance | Report | Log Off

Evaluation Report | Noncompliance Report | Corrective Action Report | **Activity Report** | Measurement Report | Reminder Report

Project Name: Red Army Project  All Log Type: Quality Assurance Task  All

Log Date From:   Log Date To:    All

User Name: Subrat  All

Chuser Role: Project Team  All

**Quality Assurance Log Report as of 20 March 2008**

1. Number of all Activities: 34

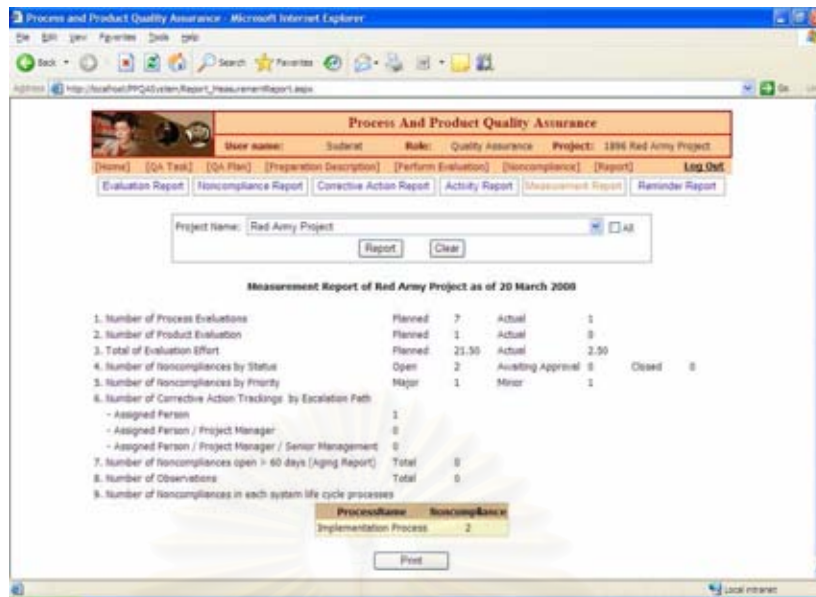
2. Number of Activities by user role

- Project Team: 0
- Project Manager: 0
- Quality Assurance: 34
- Quality Assurance Manager: 0
- Senior Management: 0

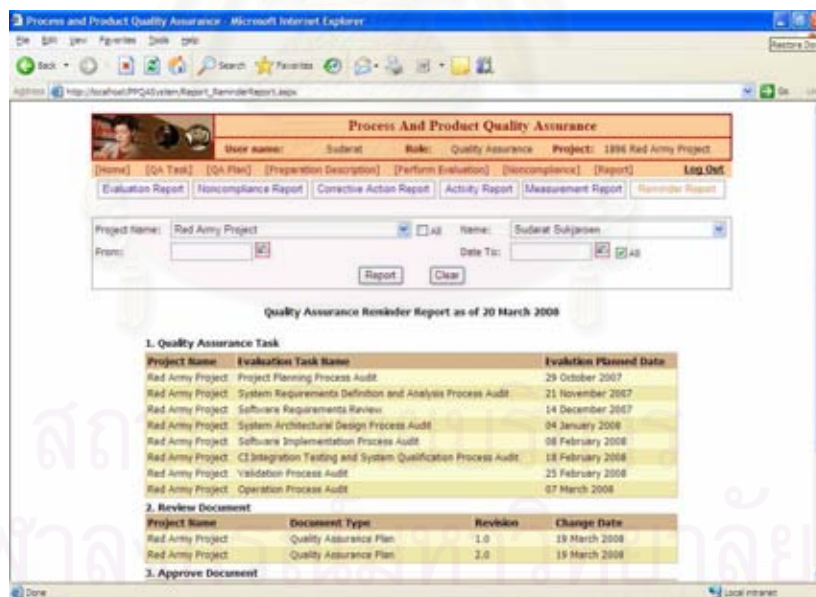
3. Number of Activities by Log type

- Quality Assurance Task: 9
- Checklist Description: 0
- Quality Assurance Plan: 4
- Preparation Description: 4
- Quality Assurance Evaluation: 7

รูปที่ ข.26 หน้าจอสำหรับออกรายงานกิจกรรมประกันคุณภาพ



รูปที่ ข.27 หน้าจอสำหรับออกรายงานข้อมูลที่ได้จากมาตรวัด



รูปที่ ข.28 หน้าจอสำหรับออกรายงานแจ้งเตือนกิจกรรมประกันคุณภาพ

## ภาคผนวก ค

### คำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติกระบวนการ

คำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติกระบวนการ หรือ พีไอไอดี (Process Implementation Indicator Descriptions – PIID) เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินระดับความสามารถและระดับวุฒิภาวะขององค์กรซึ่งมีการปรับปรุงกระบวนการด้วยแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ โดยพีไอไอดีประกอบด้วยรายการของหลักฐานที่สามารถใช้แสดงได้ว่าการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่กำหนดไว้จริง ในพีไอไอดีมีการระบุเป้าหมายและแนวปฏิบัติไว้ที่ละข้อ โดยในแต่ละข้อ มีการระบุสิ่งที่สร้างทางตรง (Direct Artifact) สิ่งทีสร้างทางอ้อม (Indirect Artifact) และการยืนยัน (Affirmation)

พีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทยของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ แสดงในตารางที่ ค.1

ตารางที่ ค.1 คำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติกระบวนการของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์

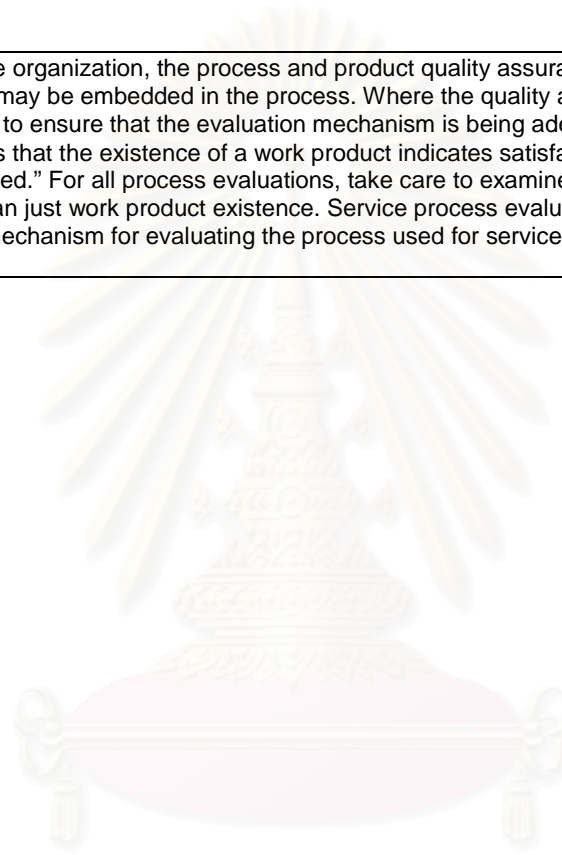
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



<b>Goal ID</b>	<b>PPQA SG 1 Adherence of the performed process and associated work products and services to applicable process descriptions, standards, and procedures is objectively evaluated.</b>		
<b>Practice ID</b>	<b>PPQA SP1.1-1 Objectively evaluate the designated performed processes against the applicable process descriptions, standard, and procedures.</b>		
<b>PII Type</b>	<b>Example Direct Artifacts</b>	<b>Example Indirect Artifacts</b>	<b>Affirmations</b>
<b>Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)</b>	[1. Evaluation reports] [2. Noncompliance reports]	[3. Corrective actions] <ul style="list-style-type: none"> <li>Quality assurance plan, identifying the processes subject to evaluation, and procedures for performing evaluations.</li> <li>Applicable process descriptions, standards, and procedures.</li> <li>Action items for noncompliance issues, tracked to closure.</li> <li>Criteria and checklists used for process and work product evaluations (e.g. what, when, how, who).</li> <li>Schedule for performing process evaluations (planned, actual) at selected milestones throughout the product development life cycle.</li> <li>Org chart or description identifying responsibility, objectivity, and reporting chain of the QA function.</li> <li>Quality assurance records, reports, or database.</li> <li>Records of reviews or events indicating QA involvement (e.g. attendance lists, signature)</li> </ul>	
<b>Organizational Implementation Evidence</b>			
<b>Appraisal Team Notes</b>			
<b>Appraisal Considerations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refer to the Project Planning PA for more information about identifying processes to be objectively evaluated.</li> <li>Consider the PPQA PA as an enabler for GP2.9 in the context of other process areas.</li> <li>The frequency of evaluations or audits is typically defined in a quality assurance plan. Look for evaluations performed throughout the lifecycle, not just at the end a project or in close proximity to the appraisal. For example, management processes lend themselves to periodic examination; technical processes lend themselves to event-driven examination based on project schedules and progress.</li> <li>A typical implementation of this practice is through the development and use of a quality assurance plan that may be a standalone document or incorporated into another plan.</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Depending on the culture of the organization, the process and product quality assurance role may be performed, partially or completely, by peers, and the quality assurance function may be embedded in the process. Where the quality assurance function is embedded in the process, there must be a review of the objectivity aspect to ensure that the evaluation mechanism is being adequately applied.</li><li>• A common misunderstanding is that the existence of a work product indicates satisfactory execution of the process – “if the work product exists, the process must have been followed.” For all process evaluations, take care to examine how the evaluation was done to ensure that the evaluation mechanism considers more than just work product existence. Service process evaluation may not involve relevant work products in the typical sense – must ensure that there is a mechanism for evaluating the process used for services provided and that it is not overly reliant on specific work products.</li></ul>
--	---



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<b>Goal ID</b>	<b>PPQA SG 1 Adherence of the performed process and associated work products and services to applicable process descriptions, standards, and procedures is objectively evaluated.</b>		
<b>Practice ID</b>	<b>PPQA SP1.2-1 Objectively evaluate the designated work products and services against the applicable process descriptions, standards, and procedures</b>		
<b>PII Type</b>	<b>Example Direct Artifacts</b>	<b>Example Indirect Artifacts</b>	<b>Affirmations</b>
<b>Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1. Evaluation reports]</li> <li>[2. Noncompliance reports]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[3. Corrective actions]</li> <li>Quality assurance plan, identifying the work products and services subject to evaluation, and procedures for performing evaluations.</li> <li>Action items for noncompliance issues, tracked to closure.</li> <li>Criteria and checklists used for work product evaluations (e.g. what, when, how, who); may include sampling criteria.</li> <li>Schedule for performing work product evaluations (planned, actual) at selected milestones throughout the product development life cycle.</li> <li>Org chart or description identifying responsibility, objectivity, and reporting chain of the QA function.</li> <li>Quality assurance records, reports, or database.</li> <li>Records of reviews or events indicating QA involvement (e.g. attendance lists, signature)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>Organizational Implementation Evidence</b>			
<b>Appraisal Team Notes</b>			
<b>Appraisal Considerations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Look for in-progress or incremental evaluations of work products and services, and at selected milestones.</li> <li>“This process area primarily applies to evaluations of projects and services, but also applies to evaluations of non-project activities and work products such as training evaluations.”</li> <li>Refer to the Project Planning PA for more information about identifying work products to be objectively evaluated.</li> <li>Consider the PPQA PA as an enabler for GP2.9 in the context of other process areas.</li> <li>The frequency of evaluations or audits is typically defined in a quality assurance plan. Look for evaluations performed throughout the lifecycle, not just</li> </ul>		

	<p>at the end of the project or in close proximity to the appraisal.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A typical implementation of this practice is through the development and use of a quality assurance plan that may be a standalone document or incorporated into another plan.</li><li>• Depending on the culture of the organization, the process and product quality assurance role may be performed, partially or completely, by peers, and the quality assurance function may be embedded in the process. Where the quality assurance function is embedded in the process, there must be a review of the objectivity aspect to ensure that the evaluation mechanism is being adequately applied.</li><li>• A common misunderstanding is that the existence of a work product indicates satisfactory execution of the process – “if the work product exists, the process must have been followed.” For all process evaluations, take care to examine how the evaluation was done to ensure that the evaluation mechanism considers more than just work product existence. Service process evaluation may not involve relevant work products in the typical sense – must ensure that there is a mechanism for evaluating the process used for services provided and that it is not overly reliant on specific work products.</li></ul>
--	--

<b>Goal ID</b>	<b>PPQA SG 2 Noncompliance issues are objectively tracked and communicated, and resolution is ensured.</b>		
<b>Practice ID</b>	<b>PPQA SP2.1-1 <i>Communicate quality issues and ensure resolution of noncompliance issues with the staff and managers.</i></b>		
<b>PII Type</b>	<b>Example Direct Artifacts</b>	<b>Example Indirect Artifacts</b>	<b>Affirmations</b>
<b>Example Evidence Look Fors / Listen Fors</b>	[1. Corrective action reports] [2. Evaluation reports]	[3. Quality trends] <ul style="list-style-type: none"> <li>Action items for noncompliance issues, tracked to closure.</li> <li>Revised work products, standards and procedures, or waivers issued to resolve noncompliance issues.</li> <li>Reports or briefings communicating noncompliance issues to relevant stakeholders.</li> <li>Evidence of reviews held periodically to receive and act upon noncompliance issues.</li> <li>Quality metrics and trend analyses.</li> <li>Tracking system or database for noncompliance issues.</li> </ul>	
<b>Organizational Implementation Evidence</b>			
<b>Appraisal Team Notes</b>			
<b>Appraisal Considerations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noncompliance issues are often resolved within the project, and do not require escalation. Appraisal of the escalation path may be assessed by inspection of applicable process descriptions and interview responses.</li> <li>Look for communication of noncompliance issues to those responsible for development, deployment, or management of applicable work products or processes.</li> <li>Look for recording and timely closure of noncompliance issues.</li> <li>Be cautious of too many waivers being issued to resolve noncompliance.</li> </ul>		

<b>Goal ID</b>	<b>PPQA SG 2 Noncompliance issues are objectively tracked and communicated, and resolution is ensured.</b>		
<b>Practice ID</b>	<b>PPQA SP2.2-1 <i>Establish and maintain records of the quality assurance activities.</i></b>		
<b>PII Type</b>	<b>Example Direct Artifacts</b>	<b>Example Indirect Artifacts</b>	<b>Affirmations</b>
<b>Example Evidence Look Fors / Listen Fors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1. Evaluation logs]</li> <li>[2. Quality assurance reports] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Records of quality assurance activities</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[3. Status reports of corrective actions] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Status reports of quality assurance activities</li> </ul> </li> <li>[4. Reports of quality trends] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noncompliance actions, reports, logs, or database</li> <li>• Completed evaluation checklists</li> <li>• Schedule for performing process and product evaluations (planned, actual).</li> <li>• Records of reviews or events indicating QA involvement (e.g. attendance lists, signature)</li> <li>• Metrics or analyses used for quality assurance of processes and work products.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Organizational Implementation Evidence</b>			
<b>Appraisal Team Notes</b>			
<b>Appraisal Considerations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Look for recording of PPQA activities in sufficient detail such that status and results are known</li> <li>• Look for examination of records to ensure that appropriate actions are being taken, and resources being applied, to manage the effectiveness of the quality assurance functions.</li> </ul>		

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุदारัตน์ สุขเจริญ เกิดเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2522 ที่ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2547



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย