

การนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์



นางสาว อนงนาฏ โรจนพานิช

## ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MEASUREMENT AND ANALYSIS PROCESS DEFINITION FOR  
SOFTWARE TESTING PROCESS

Miss Anongnard Rojanapanich



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ

กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

โดย

นางสาว อนงนาฏ โจนพานิช


สาขาวิชา

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

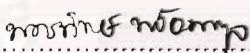
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล

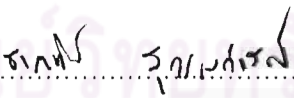
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรณรงค์)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริวไพบูลย์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี)

  
..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ดร.เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร)

อนงนาฏ โรจนพานิช : การนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์. (Measurement and Analysis Process Definition for Software Testing Process) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. นครทิพย์ พร้อมพูล, จำนวนหน้า 279หน้า.

การวัดและการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่สนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งส่งผลให้กระบวนการซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพนำไปสู่ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพสูง อันเป็นปัจจัยต่อการบรรลุเป้าหมายขององค์กร โดยการวัดและการวิเคราะห์สามารถดำเนินการควบคู่ไปพร้อมกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ในทุกขั้นตอน ทั้งนี้การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการสำหรับการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ก่อนที่จะส่งมอบให้แก่ลูกค้า โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบซอฟต์แวร์ถือเป็นสินทรัพย์ที่มีคุณค่าขององค์กร ที่สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศเพื่อใช้ในการบริหารจัดการโครงการและปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอแบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยจำแนกได้เป็น 3 ระดับชั้น คือ แบบจำลองระดับชั้นเชิงบริบท แบบจำลองระดับชั้นเชิงรายละเอียด และแบบจำลองระดับชั้นเชิงนิยาม พร้อมทั้งรวบรวมและจัดกลุ่มมาตรวัด โดยจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ มาตรวัดความก้าวหน้า มาตรวัดคุณภาพ และมาตรวัดต้นทุน เพื่อใช้ในการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการทดสอบ รวมทั้งผลผลิตและความพยายามที่นักทดสอบใช้ในกิจกรรมการทดสอบซอฟต์แวร์ นอกจากนี้งานวิทยานิพนธ์นี้ยังได้นำเสนอเครื่องมือสนับสนุนการวัดและการวิเคราะห์ของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อรองรับการนำแบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้เป็นแนวปฏิบัติ สำหรับการประเมินกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะช่วยสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ขององค์กรมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ .....ลายมือชื่อนิสิต.....อนงนาฏ.....โรจนพานิช.....  
 สาขาวิชา..... วิศวกรรมซอฟต์แวร์ .....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....พรอ.พร้อมพูล.....  
 ปีการศึกษา..... 2553 .....

## 5070502621 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS : SOFTWARE MEASUREMENT / MEASUREMENT AND ANALYSIS /  
TEST PROCESS IMPROVEMENT / TESTING METRICS / SOFTWARE METRICS

ANONGNARD ROJANAPANICH : MEASUREMENT AND ANALYSIS  
PROCESS DEFINITION FOR SOFTWARE TESTING PROCESS.

ADVISOR : ASST.PROF. NAKORNTHIP PROMPOON, 279 pp.

Software measurement and analysis is an important process that supports software process improvement. It results in the higher effectiveness of software process which leads to the high quality of software product quality. Measurement and analysis can be conducted in parallel with the software development process. Software testing is another important process as it assesses the quality of software product before the product is delivered to the customer. The results from this process are considered as a valuable asset of the organization. Testing data are used to evaluate the software testing process to acquire the information that helps manage software project and improve software process.

This thesis proposes the measurement and analysis process model for software testing. It consists of 3 layers: Contextual Process Model Layer, Elaboration Process Model Layer, and Definition Process Model Layer. In addition, we collect and classify three sets of metrics: progress metrics, quality metrics and cost metrics. These set of metric are used to measure process, product, and people's productivity and effort that are related to software testing process. Moreover, we also develop a tool that supports the measurement and analysis process for software testing process according to the proposed model. Our process model can be applied in any organization for evaluating software testing process that supports process improvement which leads to the production of the high quality software product.

Department : ..Computer Engineering..... Student's Signature Anongnard Rojanapanich  
Field of Study : ..Software Engineering..... Advisor's Signature Nakornthip Prompoon  
Academic Year : 2010.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่สละเวลาให้คำแนะนำด้วยความห่วงใยและเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์นี้ รวมทั้งอบรมขัดเกลาให้ผู้วิจัยได้เติบโตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพของสังคม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รั้วไพบูลย์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี และดร.เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้ถูกต้อง สมบูรณ์ และทรงคุณค่า

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำทั้งในเรื่องการศึกษาเล่าเรียน และการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณนางสาวฐิติวรรณ ศรีอุตร และนายร่มธรรม สีนุประสิทธิ์ ผู้ซึ่งให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทั้งยังคอยห่วงใยและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา จนผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอบคุณสมาชิกในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และพี่ๆ น้องๆ สำหรับความช่วยเหลือ ความห่วงใยและกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นกำลังใจยิ่งใหญ่ที่สุดของผู้วิจัย บุคคลซึ่งเป็นผู้ให้อย่างแท้จริง คอยอยู่เคียงข้างและสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างให้แก่ผู้วิจัย และขอบคุณสมาชิกในครอบครัวที่คอยห่วงใยและให้กำลังใจตลอดมา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ .....	ต
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย .....	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย .....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย .....	5
1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ .....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	6
2.1.1 มาตรฐานซอฟต์แวร์ .....	6
2.1.2 แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ .....	9
2.1.3 กระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลหรือพีเอสพี .....	12
2.1.4 การทดสอบซอฟต์แวร์ .....	16
2.1.5 เอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์และระบบตามมาตรฐานไอทีริปเพิลอี .....	18
2.1.6 กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ .....	21
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
2.2.1 มาตรฐานการพัฒนาข้อกำหนดความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง .....	23
2.2.2 มาตรฐานประสิทธิภาพการทดสอบสำหรับกลยุทธ์การทดสอบเชิงวิวัฒนาการ .....	24
2.2.3 การติดตามโครงการด้วยแบบจำลอง 3 มิติของการพัฒนาซอฟต์แวร์ .....	25

2.2.4 แบบจำลองดัชนีการประเมินเชิงลำดับชั้นเพื่อการวัดประสิทธิภาพสินทรัพย์ นามธรรม .....	26
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการ ทดสอบซอฟต์แวร์.....	28
3. ระเบียบวิธีการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบ ซอฟต์แวร์.....	31
3.1 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการ ทดสอบซอฟต์แวร์ .....	31
3.1.1 การศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานต้นแบบของกระบวนการ .....	32
3.1.2 การนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์.....	33
3.1.3 การรวบรวม วิเคราะห์ และจัดกลุ่มมาตรวัด .....	45
3.1.4 การออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ .....	54
3.2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน.....	55
บทที่ 4 การวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และทดสอบเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการ วัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์.....	56
4.1 การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของเครื่องมือสนับสนุน.....	57
4.1.1 การกำหนดสิทธิผู้ใช้เครื่องมือสนับสนุน .....	57
4.1.2 ความต้องการด้านหน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน .....	58
4.1.3 ความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน .....	64
4.1.4 การออกแบบสถาปัตยกรรมของเครื่องมือสนับสนุน.....	65
4.1.5 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	66
4.1.6 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ .....	69
4.1.7 ความต้องการอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน .....	71
4.2 การดำเนินการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน.....	72
4.2.1 การพัฒนาหน้าจอต้นแบบเครื่องมือสนับสนุน.....	72
4.2.2 การพัฒนาระบบฐานข้อมูล .....	72
4.2.3 การพัฒนาส่วนโปรแกรมของเครื่องมือ .....	73
4.3 การทดสอบการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน.....	75



4.3.1 การกำหนดวิธีการทดสอบเครื่องมือสับสนุน .....	75
4.3.2 การออกแบบกรณีทดสอบเครื่องมือสับสนุน .....	75
4.3.3 สรุปผลการทดสอบเครื่องมือสับสนุน .....	80
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	82
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	82
5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย .....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	84
รายการอ้างอิง.....	86
ภาคผนวก .....	90
ภาคผนวก ก อภิธานศัพท์.....	91
ภาคผนวก ข การประยุกต์ใช้กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการ ทดสอบซอฟต์แวร์.....	92
ภาคผนวก ค การนิยามกิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการ การทดสอบซอฟต์แวร์.....	94
ภาคผนวก ง มาตรฐานการทดสอบซอฟต์แวร์.....	112
ภาคผนวก จ ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์.....	131
ภาคผนวก ฉ องค์ประกอบกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ .....	153
ภาคผนวก ช เอกสารสับสนุนกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการ ทดสอบซอฟต์แวร์.....	162
ภาคผนวก ซ โครงสร้างตารางข้อมูล.....	251
ภาคผนวก ฌ ส่วนโปรแกรมจากการพัฒนาเครื่องมือสับสนุน .....	265
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	279

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	การแปลงระดับค่าวินิจฉัยเปรียบเทียบ .....22
ตารางที่ 3.1	ตารางสรุปข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและ การวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ .....32
ตารางที่ 3.2	องค์ประกอบของกิจกรรมในแบบจำลองเชิงรายละเอียด .....40
ตารางที่ 3.3	กิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบ ซอฟต์แวร์ .....41
ตารางที่ 3.4	ตัวอย่างการนิยามกิจกรรมจัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการ ประกันคุณภาพ .....42
ตารางที่ 3.5	ตารางการเปรียบเทียบกิจกรรมที่นำเสนอเปรียบเทียบกับมาตรฐานต้นแบบ ..43
ตารางที่ 3.6	กลุ่มมาตรฐานวัดความก้าวหน้า .....46
ตารางที่ 3.7	กลุ่มมาตรฐานวัดคุณภาพ .....47
ตารางที่ 3.8	กลุ่มมาตรฐานวัดต้นทุน .....48
ตารางที่ 3.9	รายละเอียดขององค์ประกอบมาตรฐานวัด .....49
ตารางที่ 3.10	ตัวอย่างการนิยามองค์ประกอบมาตรฐานวัดความหนาแน่นของข้อบกพร่อง .....49
ตารางที่ 3.11	รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ .....51
ตารางที่ 3.12	องค์ประกอบของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ .....53
ตารางที่ 3.13	ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลข้อบกพร่องที่ถูกค้นพบ .....53
ตารางที่ 3.14	องค์ประกอบกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ของการวิเคราะห์ ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการกระทำทดสอบ .....55
ตารางที่ 4.1	ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานการจัดการข้อมูล การทดสอบซอฟต์แวร์ .....58
ตารางที่ 4.2	ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและ การวิเคราะห์ .....59
ตารางที่ 4.3	ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและ แจ้งผลลัพธ์ .....60
ตารางที่ 4.4	ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานผู้ดูแลระบบ .....61

ตารางที่ 4.5	ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานตรวจสอบผู้ใช้ .....	61
ตารางที่ 4.6	คำอธิบายคลาสของเครื่องมือสนับสนุน.....	63
ตารางที่ 4.7	ความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน.....	64
ตารางที่ 4.8	ตัวอย่างกรณีทดสอบการกำหนดวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดและ การวิเคราะห์.....	76
ตารางที่ 4.9	ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ กรณีปกติ .....	77
ตารางที่ 4.10	ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ กรณีผิดพลาด.....	77
ตารางที่ 4.11	ตัวอย่างกรณีทดสอบความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่ด้าน ความสามารถการใช้งาน.....	79
ตารางที่ 4.12	ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ TCNF001 .....	80
ตารางที่ 4.13	ผลการประเมินเครื่องมือสนับสนุน .....	81
ตารางที่ ค.1	รายการกิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการ ทดสอบซอฟต์แวร์.....	94
ตารางที่ ค.2	จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ .....	95
ตารางที่ ค.3	กำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์.....	96
ตารางที่ ค.4	ระบุขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	97
ตารางที่ ค.5	จัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์.....	97
ตารางที่ ค.6	จัดสรรทรัพยากรงบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน .....	98
ตารางที่ ค.7	กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ .....	98
ตารางที่ ค.8	ฝึกอบรมพนักงานสำหรับดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	99
ตารางที่ ค.9	กำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	100
ตารางที่ ค.10	จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	100
ตารางที่ ค.11	กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด .....	101
ตารางที่ ค.12	คัดเลือกมาตรวัด .....	102
ตารางที่ ค.13	กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัด .....	103
ตารางที่ ค.14	ตรวจสอบมาตรวัดและองค์ประกอบ .....	103
ตารางที่ ค.15	กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ใน การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	104
ตารางที่ ค.16	กำหนดแผนแบบของข้อมูล .....	105

ตารางที่ ค.17	กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์.....	105
ตารางที่ ค.18	กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของ การทดสอบซอฟต์แวร์.....	106
ตารางที่ ค.19	เก็บรวบรวมข้อมูล .....	107
ตารางที่ ค.20	สร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์.....	107
ตารางที่ ค.21	ทวนสอบข้อมูล.....	107
ตารางที่ ค.22	ประมวลผลข้อมูลการวัด .....	108
ตารางที่ ค.23	แปลผลลัพธ์การวัด .....	108
ตารางที่ ค.24	ตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์.....	109
ตารางที่ ค.25	ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์.....	109
ตารางที่ ค.26	พิจารณารายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์.....	110
ตารางที่ ค.27	ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง.....	110
ตารางที่ ง.1	รายการมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์.....	112
ตารางที่ ง.2	ความครอบคลุมการทดสอบ .....	113
ตารางที่ ง.3	วุฒิภาวะของการทดสอบ .....	114
ตารางที่ ง.4	ความแปรปรวนของกำหนดการ .....	115
ตารางที่ ง.5	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ .....	115
ตารางที่ ง.6	เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ .....	116
ตารางที่ ง.7	ความแปรปรวนของความพยายาม .....	117
ตารางที่ ง.8	ผลิภาพกรณีทดสอบ .....	118
ตารางที่ ง.9	ผลิภาพการกระทำทดสอบ .....	118
ตารางที่ ง.10	ผลิภาพการติดตามข้อบกพร่อง .....	119
ตารางที่ ง.11	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ.....	120
ตารางที่ ง.12	เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง .....	120
ตารางที่ ง.13	การถอดถอนความผิดพ้อง .....	120
ตารางที่ ง.14	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง .....	121
ตารางที่ ง.15	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง .....	122
ตารางที่ ง.16	ข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องใหม่ .....	123

ตารางที่ ง.17	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ .....	123
ตารางที่ ง.18	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง .....	124
ตารางที่ ง.19	ความหนาแน่นของความขัดข้องเปรียบเทียบกับกรณีการทดสอบ .....	124
ตารางที่ ง.20	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง .....	125
ตารางที่ ง.21	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น .....	125
ตารางที่ ง.22	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ .....	126
ตารางที่ ง.23	ความพยายามการทดสอบ .....	126
ตารางที่ ง.24	ความพยายามการทำซ้ำ .....	127
ตารางที่ ง.25	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ .....	128
ตารางที่ ง.26	ค่าเฉลี่ยต้นทุนของการหาข้อบกพร่อง .....	128
ตารางที่ ง.27	ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ .....	129
ตารางที่ ง.28	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ .....	129
ตารางที่ ง.29	ต้นทุนต่อหน้าหน้าข้อบกพร่อง .....	130
ตารางที่ จ.1	รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	131
ตารางที่ จ.2	จำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบ .....	132
ตารางที่ จ.3	จำนวนความต้องการการทดสอบ .....	133
ตารางที่ จ.4	จำนวนของกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ .....	133
ตารางที่ จ.5	จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ .....	133
ตารางที่ จ.6	จำนวนของข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไข .....	134
ตารางที่ จ.7	จำนวนของข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ .....	134
ตารางที่ จ.8	จำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ .....	135
ตารางที่ จ.9	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ .....	135
ตารางที่ จ.10	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ ...	135
ตารางที่ จ.11	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการกระทำทดสอบ .....	136
ตารางที่ จ.12	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการกระทำทดสอบ .....	136
ตารางที่ จ.13	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง .....	137
ตารางที่ จ.14	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง .....	137
ตารางที่ จ.15	ขนาดของผลิตภัณฑ์ .....	138
ตารางที่ จ.16	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ .....	138

ตารางที่ จ.17 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ	138
ตารางที่ จ.18 จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการทดสอบ	139
ตารางที่ จ.19 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ	139
ตารางที่ จ.20 จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง	140
ตารางที่ จ.21 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง	140
ตารางที่ จ.22 ชั้นของการทดสอบทั้งหมด	141
ตารางที่ จ.23 จำนวนกรณีทดสอบหลัก	141
ตารางที่ จ.24 จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้	141
ตารางที่ จ.25 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการคอมไพล์	142
ตารางที่ จ.26 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย	142
ตารางที่ จ.27 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ	142
ตารางที่ จ.28 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบระบบ	143
ตารางที่ จ.29 จำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่	143
ตารางที่ จ.30 จำนวนความขัดข้องที่ถูกลบค้นพบ	144
ตารางที่ จ.31 จำนวนความผิดพลาดที่แจ้งไว้ทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้ในผลิตภัณฑ์	144
ตารางที่ จ.32 ความพยายามที่ใช้ในโครงการ	144
ตารางที่ จ.33 จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ	145
ตารางที่ จ.34 จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ	145
ตารางที่ จ.35 จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง	145
ตารางที่ จ.36 จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการออกแบบกรณีทดสอบ	146
ตารางที่ จ.37 จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการกระทำการทดสอบ	146
ตารางที่ จ.38 จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง	146
ตารางที่ จ.39 ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ	147
ตารางที่ จ.40 ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ	147
ตารางที่ จ.41 ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง	147
ตารางที่ จ.42 ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ	148
ตารางที่ จ.43 ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ	148

ตารางที่ จ.44	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ.....	148
ตารางที่ จ.45	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง.....	149
ตารางที่ จ.46	น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ .....	149
ตารางที่ จ.47	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต.....	149
ตารางที่ จ.48	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงสูง .....	150
ตารางที่ จ.49	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง .....	150
ตารางที่ จ.50	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ.....	151
ตารางที่ จ.51	จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง .....	151
ตารางที่ จ.52	จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์ .....	152
ตารางที่ ฉ.1	รายการองค์ประกอบกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์.....	153
ตารางที่ ฉ.2	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิด กรณีทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง .....	154
ตารางที่ ฉ.3	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของ การกระทำการทดสอบ.....	154
ตารางที่ ฉ.4	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิด กรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง.....	155
ตารางที่ ฉ.5	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิด กรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง.....	155
ตารางที่ ฉ.6	การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิด กรณีทดสอบ .....	156
ตารางที่ ฉ.7	การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ ....	156
ตารางที่ ฉ.8	การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง....	157
ตารางที่ ฉ.9	การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ..	157
ตารางที่ ฉ.10	การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง.....	158
ตารางที่ ฉ.11	การวิเคราะห์คุณภาพของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/ เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง.....	158
ตารางที่ ฉ.12	การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/ เฟสการติดตามข้อบกพร่อง .....	159
ตารางที่ ฉ.13	การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ.....	159

ตารางที่ ฉ.14	การวิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/ เฟสของการกระทำการทดสอบ.....	160
ตารางที่ ฉ.15	การวิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง.....	160
ตารางที่ ฉ.16	การวิเคราะห์ต้นทุนของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/ เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง.....	161
ตารางที่ ข.1	รายการเอกสารสนับสนุนประเภทแผนแบบเอกสาร.....	162
ตารางที่ ข.2	รายการเอกสารสนับสนุนประเภทแบบฟอร์มเอกสาร.....	162
ตารางที่ ข.3	รายการเอกสารสนับสนุนประเภทรายการตรวจสอบ.....	163
ตารางที่ ข.1	สรุปตารางข้อมูลเครื่องมือสนับสนุน.....	251
ตารางที่ ข.2	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลต้นทุนการติดตามข้อบกพร่อง.....	252
ตารางที่ ข.3	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลความก้าวหน้าการติดตาม ข้อบกพร่อง.....	252
ตารางที่ ข.4	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง.....	252
ตารางที่ ข.5	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลต้นทุนการสร้างกรณีทดสอบ.....	253
ตารางที่ ข.6	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลความก้าวหน้าการสร้างกรณีทดสอบ.....	253
ตารางที่ ข.7	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลคุณภาพของการสร้างกรณีทดสอบ.....	253
ตารางที่ ข.8	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลนักทดสอบ.....	254
ตารางที่ ข.9	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลต้นทุนการกระทำการสอบ.....	254
ตารางที่ ข.10	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลความก้าวหน้าการกระทำการสอบ.....	255
ตารางที่ ข.11	โครงสร้างตารางข้อมูลผลการประเมินผลคุณภาพการกระทำการสอบ.....	255
ตารางที่ ข.12	โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดส่วนโปรแกรม.....	255
ตารางที่ ข.13	โครงสร้างตารางข้อมูลข้อบกพร่อง.....	256
ตารางที่ ข.14	โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดการติดตามข้อบกพร่อง.....	257
ตารางที่ ข.15	โครงสร้างตารางข้อมูลรายการการวัด.....	257
ตารางที่ ข.16	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของต้นทุนการติดตามข้อบกพร่อง.....	258
ตารางที่ ข.17	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของความก้าวหน้าการติดตามข้อบกพร่อง.....	259
ตารางที่ ข.18	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง.....	259
ตารางที่ ข.19	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของความก้าวหน้าการสร้างกรณีทดสอบ.....	260
ตารางที่ ข.20	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของคุณภาพของการสร้างกรณีทดสอบ.....	261



ตารางที่ ช.21	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของความก้าวหน้าการกระทำทดสอบ .....	261
ตารางที่ ช.22	โครงสร้างตารางข้อมูลลำดับของคุณภาพการกระทำทดสอบ.....	261
ตารางที่ ช.23	โครงสร้างตารางข้อมูลโครงการ .....	261
ตารางที่ ช.24	โครงสร้างตารางข้อมูลข้อเสนอแนะ .....	262
ตารางที่ ช.25	โครงสร้างตารางข้อมูลบุคคลากร.....	262
ตารางที่ ช.26	โครงสร้างตารางข้อมูลเอกสารสนับสนุน .....	263
ตารางที่ ช.27	โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดกรณีทดสอบ .....	263
ตารางที่ ช.28	โครงสร้างตารางข้อมูลกรณีทดสอบ .....	264
ตารางที่ ฉ.1	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอรม์ของเอเอสพีดอทเน็ต .....	265
ตารางที่ ฉ.2	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีไฮท์ของเว็บฟอรม์ .....	271
ตารางที่ ฉ.3	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์คลาส .....	277
ตารางที่ ฉ.4	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์มาสเตอร์เพจ .....	278
ตารางที่ ฉ.5	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์จาวาสคริปต์.....	278
ตารางที่ ฉ.6	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์สไตร์ชีท .....	278
ตารางที่ ฉ.7	ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์แผ่นแบบรายงาน .....	278

## สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1	โครงสร้างลำดับชั้นของแบบจำลองจีคิวเอ็ม .....	8
รูปที่ 2.2	โครงสร้างของรูปแบบการดำเนินการแบบต่อเนื่อง .....	10
รูปที่ 2.3	โครงสร้างของรูปแบบการดำเนินการแบบลำดับชั้น.....	10
รูปที่ 2.4	กระบวนการพีเอสพี.....	13
รูปที่ 2.5	ระดับของกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล .....	14
รูปที่ 2.6	ระดับของการทดสอบตามแบบจำลองแบบ วี โมเดล .....	18
รูปที่ 2.7	โครงสร้างทั่วไปของลำดับชั้น .....	21
รูปที่ 2.8	รูปแบบสำหรับการเปรียบเทียบแบบคู่.....	22
รูปที่ 2.9	ความสัมพันธ์ของผลกระทบในแบบจำลองเอเอสเอ .....	25
รูปที่ 2.10	แบบจำลองดัชนีการประเมินเชิงลำดับชั้น .....	27
รูปที่ 3.1	แนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	28
รูปที่ 3.2	ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์.....	31
รูปที่ 3.3	ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท .....	35
รูปที่ 3.4	ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด.....	38
รูปที่ 4.1	ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน .....	56
รูปที่ 4.2	การกำหนดสิทธิผู้ใช้สำหรับเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและ การวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ .....	57
รูปที่ 4.3	แผนภาพยูสเคสแสดงหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุน.....	62
รูปที่ 4.4	แผนภาพคลาสของเครื่องมือสนับสนุน.....	63
รูปที่ 4.5	สถาปัตยกรรมของระบบ .....	65
รูปที่ 4.6	ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ .....	66
รูปที่ 4.7	หน้าจอกรณีการทำงานปกติ .....	67
รูปที่ 4.8	หน้าจอกรณีการทำงานที่ผิดพลาด .....	67
รูปที่ 4.9	โครงสร้างของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่แสดงแผนภูมิ .....	68

รูปที่ 4.10	โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในการออกรายงาน .....	69
รูปที่ 4.11	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ .....	70
รูปที่ 4.12	แผนภาพส่วนโปรแกรมของเครื่องมือสนับสนุน.....	73
รูปที่ 4.13	หน้าจอแสดงการระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการวัด.....	78
รูปที่ 4.14	หน้าจอแสดงระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดกรณีถูกต้อง .....	78
รูปที่ 4.15	หน้าจอแสดงระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดกรณีผิดพลาด .....	79
รูปที่ 4.16	หน้าจอแสดงการเข้าถึงข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์.....	80



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นกิจกรรมสำคัญที่ดำเนินการสำหรับการประเมินและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการระบุข้อบกพร่องและปัญหาที่ค้นพบแล้วทำการแก้ไขก่อนที่จะส่งมอบ เพื่อเพิ่มความมั่นใจในตัวผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า [1] รวมทั้งสนับสนุนการทำงานร่วมกันภายในทีมพัฒนาเพื่อค้นหาคำตอบที่ตรงกับความต้องการทางธุรกิจ ทั้งนี้การทดสอบซอฟต์แวร์จะครอบคลุมตั้งแต่การวางแผนการทดสอบ การออกแบบการทดสอบ จนถึงการจัดทำรายงานการทดสอบ ซึ่งการวางแผนการทดสอบซอฟต์แวร์สามารถเริ่มดำเนินการได้ตั้งแต่ระยะแรกของกระบวนการระบุความต้องการ [2] และแผนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้จะต้องมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการของระบบที่ได้ระบุไว้ ซึ่งผลลัพธ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ อาทิเช่น จำนวนกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบ ความรุนแรงของข้อบกพร่อง สามารถใช้เป็นข้อมูลในการประเมินคุณภาพของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์และผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยในการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งส่งผลให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กรนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้กระบวนการซอฟต์แวร์ที่ดีจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่ได้มีคุณภาพสูงและทำให้องค์กรสามารถบรรลุพันธกิจขององค์กรได้อีกด้วย

ทั้งนี้ในการปรับปรุงกระบวนการ องค์กรจะยึดหลักมาตรฐานสากลเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ลูกค้า โดยมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลและนิยมมากที่สุดอันหนึ่งก็คือแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model® Integration: CMMI®) [3] ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยสถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering Institute: SEI) แห่งมหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอน (Carnegie Mellon University) แบบจำลองนี้จะเป็นต้นแบบของแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการตามระดับความสามารถขององค์กรที่จะบรรลุกลุ่มกระบวนการ (Process Area) ที่ระบุไว้ในแต่ละระดับ

กลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ (Measurement and Analysis: MA) เป็นกลุ่มกระบวนการหนึ่งในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงกระบวนการ โดยกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาและสนับสนุนความสามารถของการวัดเพื่อรองรับความต้องการสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดและการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่ช่วยให้ผู้บริหารโครงการสามารถบริหารจัดการโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้การวางแผนสอดคล้องกับความเป็น

จริง สามารถจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับโครงการได้อย่างเหมาะสม ช่วยประมาณการต้นทุนและประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งติดตามและควบคุมการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ดำเนินไปอย่างถูกต้องและเป็นไปตามแผนงานที่กำหนด

ถึงแม้ว่าแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการจะเสนอต้นแบบของแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ แต่ก็ไม่ได้นำเสนอถึงวิธีการที่องค์กรจะสามารถบรรลุตามรายละเอียดของกลุ่มกระบวนการนั้นได้อย่างไร

ที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดเช่น Brain Berenbach และคณะ [4] ได้นำเสนอเซตของมาตรวัดสำหรับการวัดยูสเคสที่ได้จากกระบวนการพัฒนาความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง โดยแบ่งเซตของมาตรวัดออกเป็น 2 ประเภทคือ มาตรวัดความก้าวหน้าที่ใช้ในการประเมินถึงความก้าวหน้าของโครงการ และมาตรวัดคุณภาพที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากงานที่ได้ (Work Product) โดยกระบวนการวัดและการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับหลักการของซีเอ็มเอ็มไอ (CMMI) Yanping Chen และคณะ [5] ได้ทำการวิเคราะห์และปรับปรุงมาตรวัดต้นทุน เวลาและคุณภาพ ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของกระบวนการทดสอบ Juan Li และคณะ [6] ได้นำเสนอแบบจำลอง 3 มิติของการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้สำหรับติดตามโครงการ โดยแบบจำลองประกอบด้วยมิติของกิจกรรม บุคคล และผลผลิต ทั้งยังกำหนดองค์ประกอบ คุณลักษณะและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของแต่ละมิติ แบบจำลองนี้จะช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของผลกระทบที่เกิดแก่กำหนดการของโครงการ ต้นทุนและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้โครงการนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ดังนั้นงานวิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งเน้นที่จะออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้มาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอเป็นต้นแบบในการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และจัดกลุ่มมาตรวัดซึ่งมุ่งเน้นที่จะวัดความก้าวหน้า คุณภาพ และต้นทุน ของกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ และบุคลากรในกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยทำการวัดใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับองค์กร ระดับโครงการ และระดับบุคคล เพื่อให้องค์กรนำผลลัพธ์ของการวัดและการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ และบุคลากรขององค์กรต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิทยานิพนธ์นี้ได้แก่

1) วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

2) รวบรวม วิเคราะห์และจัดกลุ่มมาตรฐานวัดสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

3) พัฒนาเครื่องมือต้นแบบเพื่อสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตงานของวิทยานิพนธ์มีดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ

2) รวบรวม วิเคราะห์และกำหนดมาตรวัดผลิตภัณฑ์ มาตรวัดกระบวนการและมาตรวัดบุคคล โดยมาตรวัดที่รวบรวมต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ระบุในหัวข้อ 1)

3) วิเคราะห์และจัดกลุ่มมาตรวัดตามวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์ ซึ่งได้แบ่งกลุ่มมาตรวัดออกเป็น 3 กลุ่มคือ

(1) กลุ่มมาตรวัดความก้าวหน้าของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

(2) กลุ่มมาตรวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และบุคลากรของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

(3) กลุ่มมาตรวัดต้นทุนของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

4) วิเคราะห์และออกแบบองค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดสำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยระดับในการวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับองค์กร ระดับโครงการและระดับบุคคล ซึ่งการออกแบบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์ที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 1) โดยองค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นในแต่ละระดับจะประกอบด้วย

(1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

(2) การกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจ

(3) การกำหนดการเปรียบเทียบที่ใช้ในการพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ

(4) การกำหนดน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

5) วิเคราะห์และออกแบบรูปแบบกราฟการนำเสนอผลลัพธ์ของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในระดับต่างๆ

6) พัฒนาเครื่องมือที่มีความสอดคล้องกับโครงสร้างของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

(1) สามารถนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ได้

(2) สามารถประมวลผลข้อมูลผลลัพธ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ตามมาตรวัดที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัดที่กำหนดได้

(3) สามารถประมวลผลข้อมูลการวัดของการทดสอบซอฟต์แวร์ตามหลักกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ได้

(4) สามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบกราฟของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละระดับ ได้แก่ ระดับขององค์กร โครงการและบุคคลได้

(5) ทดสอบการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน โดยพิจารณาจากฟังก์ชันการทำงานของเครื่องมือสนับสนุนนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดความต้องการของเครื่องมือที่ระบุไว้หรือไม่ โดยทำการจำลองข้อมูลขึ้นมาเพื่อใช้ในการทดสอบ

#### 1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1) ศึกษาข้อมูลข้อกำหนดเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติในกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ

2) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารการทดสอบตามมาตรฐานไอทีพีเฟลด์ 829

3) ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด

4) วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ตามกลยุทธ์ที่ได้เลือกไว้

5) รวบรวม วิเคราะห์และจัดกลุ่มมาตรวัดของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ตามที่ออกแบบไว้

6) วิเคราะห์และออกแบบองค์ประกอบของกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ตามระดับขององค์กร โครงการและบุคคล

7) วิเคราะห์และออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือที่จะสนับสนุนกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

8) วิเคราะห์และออกแบบสถาปัตยกรรมระบบของเครื่องมือที่จะพัฒนา

9) พัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ส่วนประกอบภายในระบบตามความต้องการด้านหน้าที่ที่ได้ระบุไว้ และพัฒนาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

10) ดำเนินการทดสอบและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

11) สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1) ได้กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อให้องค์กรนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ

2) ได้กลุ่มมาตรวัดสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และบุคลากรของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และประเมินต้นทุนของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

3) ได้เครื่องมือต้นแบบที่สนับสนุนกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยสนับสนุนการดำเนินการขององค์กรที่ได้นำกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ไปใช้

### 1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ทั้งนี้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้มีผลงานวิชาการร่วมกับคณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นบทความวิชาการระดับชาติ ได้แก่ บทความวิชาการเรื่อง “การออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์” ซึ่งได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ระดับชาติ ครั้งที่ 13 (The 13<sup>th</sup> National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2009)” ระหว่างวันที่ 4 – 6 พฤศจิกายน 2552 ณ โรงแรมมณเฑียร ริเวอร์ไซด์ กรุงเทพฯ ประเทศไทย และบทความวิชาการเรื่อง “แบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์” ซึ่งได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการระดับนานาชาติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ครั้งที่ 8 (The 8th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering: JCSSE 2011)” ระหว่างวันที่ 11 – 13 พฤษภาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎี

##### 2.1.1 มาตรการวัดซอฟต์แวร์ (Software Metrics)

การวัด [7] คือ การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับลักษณะประจำ (Attribute) ของเอนทิตี (Entity) เพื่ออธิบายลักษณะประจำให้มีความชัดเจน โดยเอนทิตี คือ วัตถุหรือเหตุการณ์ที่สนใจ การวัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การวัดโดยตรง (Direct) และการวัดทางอ้อม (Indirect) ซึ่งการวัดโดยตรงมีตัววัดคือ ตัววัดพื้นฐาน (Base Measure) ที่ได้จากการวัดเอนทิตีนั้นโดยตรง ส่วนตัววัดทางอ้อมมีตัววัดคือ ตัววัดอนุพันธ์ (Derived Measure) ที่ได้จากการคำนวณตัววัดพื้นฐาน 2 ตัวขึ้นไป

1) การวัดในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ในศาสตร์ของวิศวกรรมซอฟต์แวร์การวัดทำให้ผู้พัฒนาเข้าใจความสัมพันธ์ของกิจกรรมและเอนทิตีที่มีผลกระทบต่อกัน ทั้งยังควบคุมเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด และช่วยสนับสนุนการปรับปรุงผลิตภัณฑ์และกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวัดสามารถวัดได้ตลอดระยะเวลาของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งการวัดซอฟต์แวร์สามารถวัดได้จากทั้งผลิตภัณฑ์ กระบวนการพัฒนา โครงการและทรัพยากรที่ใช้

2) ขอบเขตของมาตรการวัดซอฟต์แวร์ การวัดซอฟต์แวร์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการต่างๆ ดังนี้

- (1) การประเมินค่าใช้จ่ายและกำลังคน
- (2) การวัดผลผลิตและแบบจำลอง
- (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- (4) การวัดคุณภาพและแบบจำลอง
- (5) แบบจำลองความน่าเชื่อถือ
- (6) การประเมินประสิทธิภาพและแบบจำลอง
- (7) มาตรการโครงสร้างและความซับซ้อน
- (8) การประเมินระดับวุฒิภาวะขององค์กร
- (9) การจัดการด้วยมาตรวัด
- (10) การประเมินวิธีการและเครื่องมือที่ใช้

3) การวัดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การวัดคุณลักษณะภายในของซอฟต์แวร์และการวัดคุณลักษณะภายนอกซอฟต์แวร์

(1) การวัดคุณลักษณะภายในของซอฟต์แวร์ สามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

- การวัดขนาดของซอฟต์แวร์ สามารถวัดได้หลายลักษณะ เช่น การวัดความยาวของโปรแกรม การวัดความยาวของรายละเอียดข้อกำหนดความต้องการและการออกแบบการประมาณขนาดซอฟต์แวร์ การวัดการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) การวัดฟังก์ชันการทำงาน (Functionality) การวัดความซับซ้อน (Complexity) เป็นต้น

- การวัดโครงสร้างซอฟต์แวร์ สามารถวัดได้ 3 รูปแบบ คือ การวัดโครงสร้างการไหลของการควบคุม(Control-Flow Structure) การวัดโครงสร้างการไหลของข้อมูล (Data-Flow Structure) และการวัดโครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

(2) การวัดคุณลักษณะภายนอกซอฟต์แวร์ คุณลักษณะภายนอกจะแสดงถึงคุณภาพของซอฟต์แวร์อย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถวัดได้หลายรูปแบบ เช่น การวัดการใช้งาน (Usability Measures) การวัดความสามารถในการบำรุงรักษา (Maintainability Measures) เป็นต้น

4) วิธีจี้คิวเอ็ม (Goal Question Metrics Method: GQM Method)

วิธีการจี้คิวเอ็ม [8] เป็นวิธีการที่ช่วยให้องค์กรรู้ว่าต้องการวัดอะไร โดยทำการกำหนดเป้าหมาย (Goal) สำหรับองค์กรและโครงการ จากนั้นจะทำการตามรอยเป้าหมายไปยังข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติตามเป้าหมาย และจัดเตรียมกรอบงานสำหรับการแปลผลข้อมูลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการจี้คิวเอ็ม คือ ข้อกำหนดของระบบการวัด ซึ่งเป็นเซตของปัญหาหรือเซตของกฎสำหรับการแปลผลของข้อมูลการวัด โดยแบบจำลองการวัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

(1) ระดับแนวคิด (Conceptual Level) หรือ เป้าหมาย โดยเป้าหมายจะถูกระบุให้กับวัตถุประสงค์หนึ่งตามประเภทของมูลเหตุ แบบจำลองคุณภาพและมุมมองที่แตกต่างกัน โดยวัตถุประสงค์ของการวัด ได้แก่

- ผลผลิตภัณฑ์ คือ ผลผลิตที่ได้ สิ่งที่ส่งมอบ และเอกสารที่ผลิตขึ้นระหว่างวัฏจักรชีวิตซอฟต์แวร์

- กระบวนการ คือ กิจกรรมซอฟต์แวร์ที่มีความสัมพันธ์กับเวลา เช่น การออกแบบซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรม การทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นต้น

- ทรัพยากร คือ สิ่งที่ถูกใช้ในกระบวนการเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ เช่น บุคลากร ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เป็นต้น

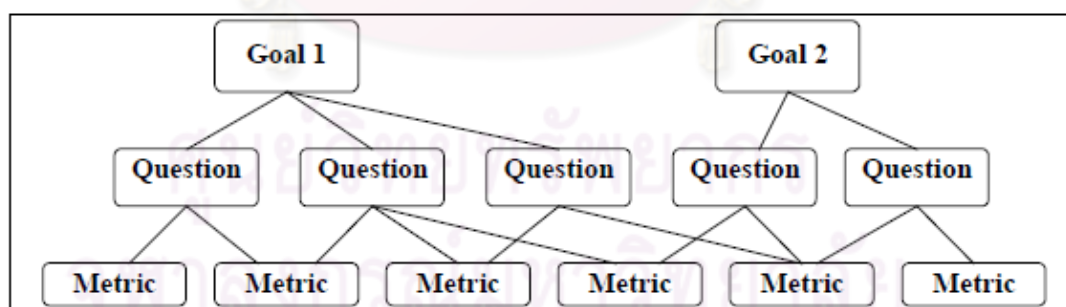
(2) ระดับปฏิบัติการ (Operational Level) หรือ คำถาม เป็นเซตของคำถามที่แสดงถึงคุณลักษณะพิเศษเพื่อใช้ในการประเมินหรือการบรรลุผลสำเร็จของเป้าหมายจำเพาะ โดยคำถามจะพยายามแสดงถึงคุณลักษณะของวัตถุประสงค์ของการวัด (ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ ทรัพยากร) ตามประเด็นของคุณภาพและมุมมองที่กำหนด

(3) ระดับเชิงปริมาณ (Quantitative Level) หรือ มาตรฐาน เป็นเซตของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทุกๆ คำถาม เพื่อที่จะให้คำตอบในเชิงปริมาณ โดยข้อมูลสามารถที่จะเป็นได้ทั้ง 2 แบบ คือ

- เชิงวัตถุวิสัย (Objective) ข้อมูลขึ้นต่อเฉพาะตัววัตถุประสงค์ที่ทำการวัดและไม่ขึ้นต่อมุมมองของผู้ที่ทำการวัด เช่น จำนวนเวอร์ชันของเอกสาร เวลาที่ใช้ในการทำงาน ขนาดของโปรแกรม เป็นต้น

- เชิงจิตวิสัย (Subjective) ข้อมูลขึ้นต่อตัววัตถุประสงค์ที่วัดและมุมมองของผู้วัดรวมทั้งสภาพแวดล้อมด้วย เช่นความสามารถในการอ่านข้อความ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ เป็นต้น

แบบจำลองจิกิวเอ็มมีโครงสร้างแบบลำดับชั้น ดังรูปที่ 2.1 โดยเริ่มต้นจากเป้าหมาย ซึ่งจะเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด วัตถุประสงค์ที่จะทำการวัด ประเด็นที่จะวัด และมุมมองที่จะทำการวัด เป้าหมายจะถูกเรียงเรียงไปเป็นคำถาม แต่ละคำถามนั้นจะถูกเรียงเรียงไปเป็นมาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานสามารถที่จะใช้ในคำตอบของคำถามที่แตกต่างกันได้ภายใต้เป้าหมายเดียวกัน



รูปที่ 2.1 โครงสร้างลำดับชั้นของแบบจำลองจิกิวเอ็ม [8]

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำองค์ความรู้ด้านมาตรฐานซอฟต์แวร์มาเป็นพื้นฐานสำหรับประยุกต์ใช้ในกระบวนการวัด และได้ประยุกต์วิธีจิกิวเอ็มเพื่อช่วยในการจัดกลุ่มมาตรฐานสำหรับการวัดกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

## 2.1.2 แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model® Integration: CMMI®)

### 1) ที่มาและความสำคัญของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ

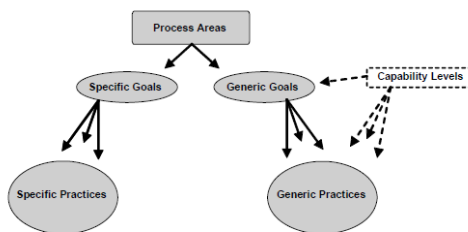
แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ หรือซีเอ็มเอ็มไอ [3] เกิดจากความร่วมมือในการพัฒนาของสถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอนกับภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมหลายแห่ง เพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการ โดยกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการที่มีคุณภาพให้แก่องค์กรและยังเป็นกรอบความคิดของการปรับปรุงกระบวนการที่รวบรวมองค์ความรู้ต่างๆที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากความต้องการขององค์กรที่ปรับปรุงกระบวนการซึ่งมีความแตกต่างกันในสาขาความรู้ (Disciplines) โดยนำแบบจำลองที่แตกต่างกันในสาขาความรู้หลายๆ แบบจำลองมาใช้งานร่วมกัน ซึ่งทำให้ซีเอ็มเอ็มไอเป็นแบบจำลองที่รวบรวมแบบจำลองหลัก 3 แบบจำลอง เข้าไว้ด้วยกัน ได้แก่

- (1) The Capability Maturity Model for Software(SW-CMM) V2 draft C
- (2) The System Engineering Capability Model (SECM)
- (3) The Intergraded Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM) V0.98

2) รูปแบบการดำเนินการของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการแบ่งรูปแบบการดำเนินการออกเป็น 2 ประเภท เพื่อให้องค์กรเลือกใช้ให้ตามความเหมาะสมและความสามารถขององค์กร ทั้งนี้ได้แก่

(1) การแทนแบบต่อเนื่อง (Continuous Representation) เป็นการดำเนินการที่ยืดหยุ่นให้กับองค์กรในการใช้ซีเอ็มเอ็มไอเพื่อปรับปรุงกระบวนการ โดยองค์กรสามารถที่จะเลือกดำเนินการตามประเภทกลุ่มกระบวนการตามความสามารถขององค์กรได้ ซึ่งกลุ่มกระบวนการที่ถูกปรับปรุงนั้นจะวัดผลโดยใช้ระดับความสามารถ (Capability Level) ของการปรับปรุงกระบวนการตามข้อปฏิบัติจำเพาะ (Specific Practices) และข้อปฏิบัติทั่วไป (Generic Practices) เพื่อให้การดำเนินงานมีความสอดคล้องกับเป้าหมายจำเพาะ (Specific Goal) และเป้าหมายทั่วไป (Generic Goal) ของกลุ่มกระบวนการที่เลือกปรับปรุง ดังรูปที่ 2.2 และระดับความสามารถขององค์กรจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ ระดับที่ 0 (Incomplete) ระดับที่ 1 (Performed) ระดับที่ 2 (Managed) ระดับที่ 3 (Defined) ระดับที่ 4 (Quantitatively Managed) และระดับที่ 5 (Optimizing)

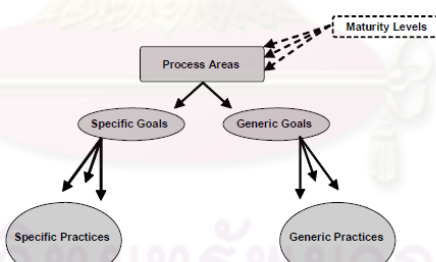
### Continuous Representation



รูปที่ 2.2 โครงสร้างของรูปแบบการดำเนินการแบบต่อเนื่อง [3]

(2) การแทนแบบลำดับขั้น (Staged Representation) เป็นการดำเนินการที่เป็นลำดับขั้น ซึ่งวางทิศทางและโครงสร้างของการปรับปรุงกระบวนการอย่างเป็นระบบให้แก่องค์กร ในการวัดผลขององค์กรจะใช้ระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level) ซึ่งแต่ละระดับวุฒิภาวะจะเป็นตัวกำหนดระดับขั้นของการปรับปรุงกระบวนการในกลุ่มกระบวนการที่สัมพันธ์กันซึ่งองค์กรต้องการปรับปรุง ณ ระดับวุฒิภาวะหนึ่งๆ องค์กรประกอบของรูปแบบการดำเนินการแบบลำดับขั้นเป็นดังรูปที่ 2.3 และระดับวุฒิภาวะขององค์กรจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ระดับที่ 1 (Initial) ระดับที่ 2 (Managed) ระดับที่ 3 (Defined) ระดับที่ 4 (Quantitatively Managed) และระดับที่ 5 (Optimizing)

### Staged Representation



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของรูปแบบการดำเนินการแบบลำดับขั้น [3]

3) *กลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ (Measurement and Analysis)* การวัดและการวิเคราะห์มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถของการวัดที่ใช้สนับสนุนการจัดการสารสนเทศที่ต้องการ ซึ่งกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ประกอบด้วย เป้าหมายจำเพาะและข้อปฏิบัติ (Specific Goal and Practices) เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

(1) เป้าหมายจำเพาะที่ 1: การกำหนดกิจกรรมการวัดและการวิเคราะห์ วัดดูประสงค์และกิจกรรมการวัดต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการสารสนเทศที่ระบุในแผนโครงการหรือแผนธุรกิจ

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 1.1: การสร้างวัตถุประสงค์ของการวัด วัดวัตถุประสงค์การวัดจะ  
ได้มาจากวัตถุประสงค์และความต้องการข้อมูลสารสนเทศที่ถูกระบุไว้ โดยวัตถุประสงค์การวัดจะ  
แสดงถึงความมุ่งหมายของสิ่งที่การวัดและการวิเคราะห์ควรจะทำปฏิบัติ โดยวัตถุประสงค์การวัดควร  
จะได้มาจากการบริหารจัดการ วิธีการ เทคนิค โครงการ ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่ต้อง  
ดำเนินการ ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ วัดวัตถุประสงค์ของการวัด

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 1.2: การระบุตัววัด การระบุตัววัดที่สอดคล้องกับ  
วัตถุประสงค์ของการวัด โดยตัววัดสามารถที่จะเป็นได้ทั้งตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ โดยตัว  
วัดพื้นฐานจะได้จากการวัดโดยตรง ส่วนตัววัดอนุพัทธ์จะได้จากการคำนวณค่าของตัววัดพื้นฐาน 2  
ตัวขึ้นไป ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ ข้อกำหนดของตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 1.3: การระบุกระบวนการเก็บรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล  
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีข้อกำหนดชัดเจนจะช่วยให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้อง  
และเหมาะสม ส่วนกระบวนการของการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลที่เหมาะสมจะช่วยให้ข้อมูล  
สามารถใช้งานได้และสามารถเข้าถึงได้หากมีการเรียกใช้งาน ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ  
กระบวนการเก็บรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 1.4: การระบุกระบวนการวิเคราะห์ เป็นการระบุวิธีการ  
วิเคราะห์และการแสดงผลลัพธ์ ซึ่งการระบุกระบวนการวิเคราะห์ไว้ล่วงหน้าจะช่วยให้แน่ใจได้ว่า  
กระบวนการวิเคราะห์นั้นมีความเหมาะสม สามารถจะปฏิบัติได้ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
ของการวัด ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ ข้อกำหนดและกระบวนการวิเคราะห์ และเครื่องมือที่ใช้ใน  
การวิเคราะห์ข้อมูล

(2) เป้าหมายจำเพาะที่ 2: นำเสนอผลลัพธ์การวัด การนำเสนอผลลัพธ์ของการวัดที่  
สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และสารสนเทศที่ระบุ โดยผลการวัดที่ได้จะช่วยตรวจสอบ  
ประสิทธิภาพ แจ้งให้ทราบถึงการบริหารจัดการและเทคนิคการตัดสินใจ อีกทั้งทำให้สามารถ  
ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องอีกด้วย

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 2.1: การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ใน  
ตัววัดพื้นฐานและข้อมูลที่ใช้ในตัววัดอนุพัทธ์ ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นต้องมีการตรวจสอบถึง  
ความสมบูรณ์และความครบถ้วนของข้อมูล ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ เซตของข้อมูลการวัด  
พื้นฐานและการวัดอนุพัทธ์ และผลลัพธ์ของข้อมูลการทดสอบคุณภาพ

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 2.2: การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด ทำการวิเคราะห์และแปลผล  
ข้อมูลการวัด โดยข้อมูลการวัดจะถูกวิเคราะห์ตามแผนที่วางไว้ ในการวิเคราะห์หากมีความจำเป็น

สามารถที่จะวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ โดยผลลัพธ์จะมีการตรวจสอบกับผู้ที่เกี่ยวข้องและบันทึกการแก้ไขที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ในอนาคต ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ ผลการวิเคราะห์และรายงานฉบับร่าง

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 2.3: การจัดเก็บข้อมูลและผลลัพธ์ ทำการจัดการและจัดเก็บข้อมูลการวัด ข้อกำหนดการวัด และผลการวิเคราะห์ ซึ่งสารสนเทศที่ถูกจัดเก็บโดยทั่วไป ได้แก่ แผนการวัด ข้อกำหนดตัววัด เขตของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวม และรายงานการวิเคราะห์และสื่อการนำเสนอ ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ รายการข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ

ข้อปฏิบัติจำเพาะที่ 2.4: การแจ้งผลลัพธ์ การรายงานผลลัพธ์ของกิจกรรมการวัดและการวิเคราะห์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยผลลัพธ์ของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์จะแจ้งต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามกำหนดเวลาและสามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจเพื่อให้ดำเนินการเป็นไปอย่างถูกต้อง ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ใช้ ผู้สนับสนุน นักวิเคราะห์ข้อมูล และผู้ให้ข้อมูล ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จากงาน คือ รายงานที่ส่งมอบและผลการวิเคราะห์ที่สัมพันธ์กัน และบริบทสารสนเทศหรือคำแนะนำที่ช่วยในการแปลผลการวิเคราะห์

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำองค์ความรู้ของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอเป็นต้นแบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

### 2.1.3 กระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลหรือพีเอสพี (Personal Software Process: PSP)

#### 1) ที่มาและความสำคัญของกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล

กระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลหรือพีเอสพี [9] ถูกคิดค้นในปี 1993 โดยวัตต์ส ฮัมฟรีย์ (Watts S. Humphrey) พีเอสพีเป็นระเบียบวิธีของการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุนให้วิศวกรสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพของวิศวกรในระดับบุคคลและช่วยเพิ่มทักษะของวิศวกรในการประมาณ การวางแผน การบริหารจัดการคุณภาพของงานและลดจำนวนข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่ถูกพัฒนา

#### 2) หลักการของกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล

กระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลถูกออกแบบบนพื้นฐานหลักการของการวางแผนและคุณภาพ [10] ดังต่อไปนี้

(1) วิศวกรทุกคนมีความสามารถที่แตกต่างกัน วิศวกรควรต้องวางแผนการทำงานและแผนนั้นต้องอยู่บนข้อมูลการทำงานส่วนบุคคล เพื่อให้ได้ประสิทธิผลในการทำงานมากที่สุด

(2) ในการปรับปรุงให้ประสิทธิภาพการทำงานเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ วิศวกรควรใช้กระบวนการที่กำหนดไว้เหมาะสมและสามารถวัดได้

(3) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ วิศวกรจะต้องรับผิดชอบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ดีจะไม่ถูกผลิตขึ้นมาจากความผิดพลาด ซึ่งวิศวกรจะต้องพยายามรักษาคุณภาพของงาน

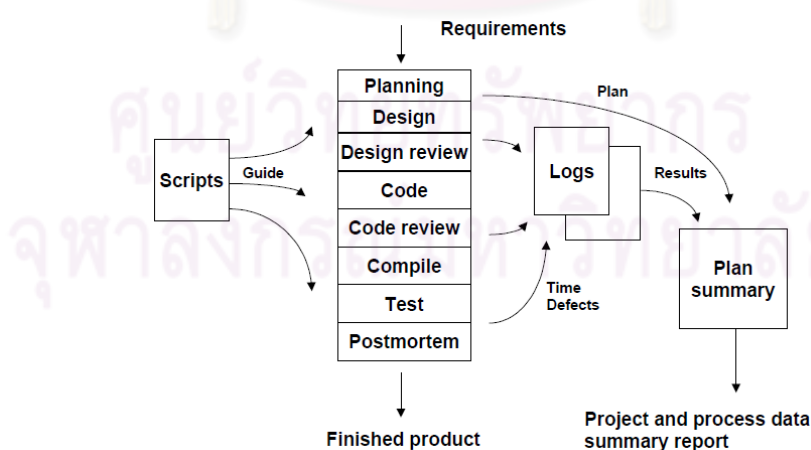
(4) ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนจะลดลงหากสามารถค้นพบและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ตั้งแต่ระยะแรกของกระบวนการ

(5) การทำงานจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากมีการป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องมากกว่าที่จะค้นพบและทำการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น

(6) วิธีการที่ดีที่สุดคือ วิธีการที่รวดเร็วและใช้ต้นทุนน้อยที่สุดในการปฏิบัติงาน

เพื่อให้การทำงานของวิศวกรซอฟต์แวร์เป็นไปอย่างถูกวิธี วิศวกรควรต้องวางแผนก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงานและกำหนดกระบวนการของแผนงาน วิศวกรต้องทำการวัดเวลาที่ใช้ไปในการทำงานแต่ละขั้นตอน จำนวนข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและทำการแก้ไขไปแล้ว และขนาดของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนา เพื่อให้เข้าใจถึงประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละบุคคล นอกจากนี้วิศวกรควรต้องวางแผน ทำการวัดและติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นไปอย่างสม่ำเสมอและต้องวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการของวิศวกรผู้นั้นต่อไป

### 3) โครงสร้างกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล



รูปที่ 2.4 กระบวนการพีเอสพี [10]

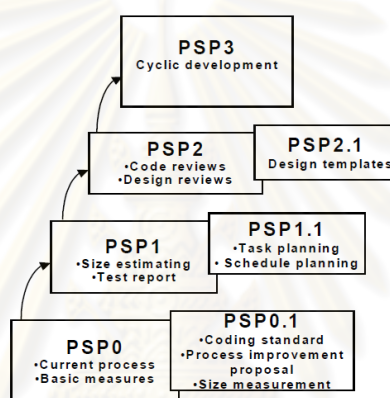
โครงสร้างของกระบวนการพีเอสพี เป็นดังรูปที่ 2.4 ขั้นตอนของพีเอสพีจะเริ่มจากข้อความความต้องการ (Requirements Statement) โดยขั้นตอนแรกของพีเอสพีคือ การวางแผน



ซึ่งมีแบบร่างของแผนเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและบทสรุปของแผนซึ่งใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลแผนงาน ในการพัฒนาซอฟต์แวร์วิศวกรที่ปฏิบัติตามแผนงานจะสามารถบันทึกเวลาและข้อมูลของข้อบกพร่อง เมื่อสิ้นสุดการทำงานหรือระหว่างการตรวจภายหลังการเกิดข้อบกพร่อง (Postmortem: PM) วิศวกรสามารถที่จะสรุปเวลาและข้อบกพร่องได้จากล็อก (Log) และวัดขนาดของโปรแกรม แล้วทำการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ในแบบฟอร์มบทสรุปแผนงาน และส่งมอบผลิตภัณฑ์สุดท้ายพร้อมกับแบบฟอร์มบทสรุปแผนงานที่สมบูรณ์

#### 4) ระดับของกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล

พีเอสพีแบ่งออกเป็น 4 ระดับ [11] ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ระดับของกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล [10]

(1) พีเอสพี 0 (PSP0) ในขั้นตอนแรกของพีเอสพีจะเป็นการสร้างเส้นหลักล่าง (Baseline) ที่ประกอบไปด้วยพื้นฐานการวัดและรูปแบบรายงาน โดยจะแสดงถึงพื้นฐานของการวัดความก้าวหน้าและการระบุถึงสิ่งที่ต้องการปรับปรุง พีเอสพี 0 เป็นกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์แต่มีการเพิ่มในส่วนของการวัดเข้าไปด้วย ส่วนพีเอสพี 0.1 นั้นจะมีการเพิ่มมาตรฐานการเขียนโปรแกรม การวัดขนาดและข้อเสนอการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งข้อเสนอการปรับปรุงกระบวนการจะแสดงถึงแนวทางที่ใช้ในการบันทึกปัญหาของกระบวนการ ประสบการณ์ และคำแนะนำการปรับปรุงกระบวนการ

(2) พีเอสพี 1 (PSP1) ในพีเอสพี 1 ได้เพิ่มการวางแผนในการพัฒนาขึ้นมา ซึ่งจะมีรายงานการทดสอบและการประมาณขนาดและทรัพยากรที่ต้องใช้ ส่วนในพีเอสพี 1.1 จะมีการวางแผนตารางเวลา การติดตามงานตามตารางเวลา (Schedule Tasking) การประมาณขนาดของโปรแกรมและความพยายามด้วยวิธีการประมาณบนพื้นฐานตัวแทน (Proxy-Based Estimating)

(3) พีเอสพี 2 (PSP2) ในพีเอสพี 2 ได้เพิ่มการออกแบบส่วนบุคคลและการทบทวนรหัสต้นฉบับ (Source code) เพื่อช่วยให้วิศวกรสามารถค้นหาข้อบกพร่องได้รวดเร็วมากขึ้น ส่วนพีเอสพี 2.1 จะแสดงถึงความสำคัญของการออกแบบ โดยมีการกำหนดสัญลักษณ์การออกแบบ (Design Notation) ให้มีแผนแบบของการออกแบบ

(4) พีเอสพี 3 (PSP3) ในพีเอสพี 3 ได้นำวิธีการพัฒนาแบบวน (Cyclic Development) มาใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมขนาดใหญ่ โดยวิธีการนี้จะทำการแบ่งโปรแกรมออกเป็นส่วนๆ ในแต่ละรอบแต่ละความสามารถของนักพัฒนา ซึ่งการพัฒนาแบบวนนี้มีกระบวนการที่ช่วยสนับสนุนได้แก่ การออกแบบระดับบน (High-Level Design) การทบทวนการออกแบบระดับบน การวางแผนแบบวน และการพัฒนาแบบวน

#### 5) การวัดในกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล

การวัดของกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล [10] แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

(1) การวัดเวลา วิศวกรจะใช้เวลาที่ถูกบันทึกไว้เพื่อวัดเวลาที่ใช้ไปในแต่ละเฟสของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งในลึกลงนั้นจะบันทึกข้อมูลเวลาที่เริ่มต้นการทำงาน เวลาสุดท้ายที่ทำงานนั้นเสร็จ และระยะเวลาที่หยุดชั่วคราว

(2) การวัดขนาด วิศวกรจะต้องทำการประมาณขนาดของผลิตภัณฑ์ที่วางแผนจะพัฒนา เมื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์แล้ว วิศวกรจะทำการวัดขนาดของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาเพื่อประเมินถึงความแม่นยำในการประมาณขนาดผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับขนาดของผลิตภัณฑ์จริงที่พัฒนา การวัดขนาดของผลิตภัณฑ์จะมีความสัมพันธ์กับเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งในการวัดขนาดของผลิตภัณฑ์จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

- การวัดจำนวนบรรทัด (Lines of code)
- การวัดประเภทของขนาด (Size Categories) ตัวอย่างเช่น ฐาน (Base) คือขนาดของผลิตภัณฑ์เดิมก่อนที่จะทำการดัดแปร รวม (Total) คือ จำนวนบรรทัดทั้งหมดหรือก็คือขนาดของโปรแกรมทั้งหมด เป็นต้น
- การวัดบัญชีขนาด (Size Accounting) ใช้ในการตามรอยการบวก (Addition) การลบ (Deletion) และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโปรแกรม

(3) การวัดคุณภาพ โดยพีเอสพีจะมุ่งเน้นไปที่ข้อบกพร่อง วิศวกรทำการบันทึกข้อมูลข้อบกพร่องทั้งหมดที่พบในทุกๆ เฟสของการพัฒนา ทั้งนี้ขนาดของผลิตภัณฑ์ เวลาที่ใช้ในการพัฒนา และข้อบกพร่อง จะใช้ในการวัด การประเมินและจัดการคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่ง

กระบวนการพีเอสพีได้ระบุตัววัดคุณภาพที่ใช้สำหรับตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากหลายๆ มุมมอง ตัววัดคุณภาพในกระบวนการพีเอสพีประกอบด้วย

- ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง (Defect Density)
- อัตราการทบทวน (Review Rate)
- อัตราส่วนเวลาที่ใช้ในการพัฒนา (Development Time Ratios)
- อัตราส่วนข้อบกพร่อง (Defect Ratios)
- ผลได้ (Yield)
- จำนวนข้อบกพร่องต่อชั่วโมง (Defects per Hour)
- อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง (Defect Removal Leverage)
- การประเมินอัตราส่วนความล้มเหลว (Appraisal to Failure Ratio)

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำมาตราวัดกระบวนการซอฟต์แวร์ส่วนบุคคลมาประยุกต์ใช้ร่วมกับมาตรวัดอื่นๆ ที่ได้รวบรวม เพื่อใช้ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

#### 2.1.4 การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)

##### 1) ความสำคัญของการทดสอบซอฟต์แวร์

การทดสอบซอฟต์แวร์ [12] คือกระบวนการระบุข้อบกพร่องและตรวจสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์ โดยสามารถที่จะระบุสาเหตุ ลักษณะ และแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้ การทดสอบมีความสำคัญต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์มีผลทำให้ซอฟต์แวร์ที่ได้นั้นมีความถูกต้อง สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ พร้อมใช้งานจริง

##### 2) วิธีการทดสอบซอฟต์แวร์

การทดสอบซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก [12] คือ การทดสอบฟังก์ชัน (Function Testing) และการทดสอบโครงสร้าง (Structure Testing)

(1) การทดสอบฟังก์ชันหรือวิธีกล่องดำ (Black-Box) วิธีการนี้ให้ความสำคัญกับข้อมูลนำเข้า (Input) และข้อมูลส่งออก (Output) ซึ่งในการออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case) จะออกแบบตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ โดยการออกแบบต้องครอบคลุมข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ทั้งหมด ข้อดีของการทดสอบแบบฟังก์ชัน คือ กรณีทดสอบสามารถใช้ได้ตลอดถึงแม้การพัฒนาโปรแกรมเปลี่ยนแปลงไป และกรณีทดสอบสามารถสร้างไปพร้อมกับการพัฒนาโปรแกรมได้

(2) การทดสอบโครงสร้างหรือวิธีกล่องขาว (White-Box) วิธีนี้ผู้ทดสอบจะต้องรู้โครงสร้างและวิธีการพัฒนาระบบ เพื่อใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ โดยจะต้องออกแบบกรณีทดสอบให้ครอบคลุมทุกส่วนของรหัสต้นฉบับ

### 3) กิจกรรมของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรมของกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน [2] ดังนี้

(1) วางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนการวางแผนกิจกรรมของการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งหลักสำคัญของการวางแผนการทดสอบประกอบด้วย การประสานงานของบุคคล การบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) และเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่สามารถใช้งานได้ และวางแผนสำหรับความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนา

(2) การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ (Test Case Generation) เป็นการสร้างกรณีทดสอบตามระดับของการทดสอบที่จะดำเนินการและเทคนิคของการทดสอบ

(3) การพัฒนาสภาพแวดล้อมการทดสอบ (Test Environment Development) สภาพแวดล้อมที่จะใช้ในการทดสอบควรจะทำงานร่วมกับเครื่องมือทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้

(4) การดำเนินการทดสอบ (Execution) เป็นการดำเนินการทดสอบตามแผนที่กำหนด

(5) การประเมินผลการทดสอบ (Test Result Evaluation) ทำการประเมินผลลัพธ์ของการทดสอบ เพื่อประเมินถึงความสำเร็จของการทดสอบซอฟต์แวร์

(6) รายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ (Problem Reporting/Test Log) ทำการรายงานปัญหา ผลการทดสอบที่ไม่ถูกต้องหรือไม่คาดหวัง ที่เกิดขึ้นในการทดสอบ

(7) การติดตามข้อบกพร่อง (Defect Tracking) ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากความผิดพลาด (Fault) หรือข้อบกพร่องในซอฟต์แวร์ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อบกพร่องจะแสดงให้เห็นถึงชนิดของข้อบกพร่องนั้น ระยะเวลาที่ข้อบกพร่องได้ถูกนำเข้ามา สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งข้อมูลการติดตามข้อบกพร่องจะช่วยกำหนดถึงสิ่งที่วิศวกรรมซอฟต์แวร์ต้องทำการปรับปรุงต่อไป

### 4) ระดับการทดสอบซอฟต์แวร์

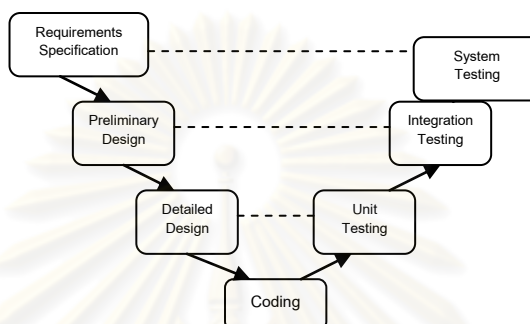
การทดสอบซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 3 ระดับ [2] ดังนี้

(1) การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) เป็นการทดสอบส่วนเล็กที่สุดของโปรแกรม เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในฟังก์ชันหรือกระบวนการนั้น เช่น การทดสอบฟังก์ชันการทดสอบกระบวนการ เป็นต้น

(2) การทดสอบแบบบูรณาการ (Integration Testing) เป็นการทดสอบโมดูล (Module) ที่รวมกันตั้งแต่ 2 โมดูลขึ้นไป เพื่อตรวจสอบการเชื่อมโยงกันของโมดูลที่ประกอบกัน

(3) การทดสอบระบบ (System Testing) เป็นการทดสอบระบบทั้งหมด เพื่อตรวจสอบการเชื่อมโยงระหว่างซอฟต์แวร์กับระบบอื่นๆ

ระดับการทดสอบจะมีความสอดคล้องกับเฟสของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ระดับของการทดสอบตามแบบจำลองแบบ วี โมเดล [12]

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำองค์ความรู้ของการทดสอบซอฟต์แวร์มาเป็นพื้นฐาน เพื่อให้การออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สอดคล้องกับกิจกรรมของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

### 2.1.5 เอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์และระบบตามมาตรฐานไอทีริปเฟิลลี้ (IEEE std 829 – 2008, IEEE Standard for Software and System Test Documentation)

เอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์และระบบตามมาตรฐานไอทีริปเฟิลลี้ [13] เป็นมาตรฐานที่สร้างขึ้นเพื่อให้การจัดทำเอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์เป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์และมีแนวทางเดียวกัน ซึ่งเอกสารการทดสอบสามารถใช้ในการสร้างกรอบงานทั่วไปสำหรับกระบวนการทดสอบกิจกรรม และงานอื่นๆ ที่สนับสนุนกระบวนการวิจัยจักรชีวิตซอฟต์แวร์ อีกทั้งช่วยกำหนดงานของการทดสอบ ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออกที่ต้องการ

เอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์และระบบตามมาตรฐานไอทีริปเฟิลลี้ประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักๆ ได้แก่ เอกสารการวางแผนการทดสอบ เอกสารการออกแบบการทดสอบ เอกสารกรณีทดสอบ/กระบวนการทดสอบ และเอกสารรายงานผลการทดสอบ

#### 1) เอกสารการวางแผนการทดสอบ (Test Planning)

(1) แผนการทดสอบหลัก (Master Test Plan) คือ เอกสารที่ระบุข้อมูลการวางแผนการทดสอบและการจัดการเอกสารการทดสอบทั้งหมดสำหรับการทดสอบในระดับต่างๆ โดย

แผนการทดสอบหลักจะระบุถึงรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆ เช่น การกำหนดวัตถุประสงค์การทดสอบ การจัดสรรทรัพยากร การระบุความเสี่ยง และมาตรฐานที่ใช้ในการทำงานร่วมกัน เป็นต้น

(2) แผนการทดสอบระดับ (Level Test Plan) คือ เอกสารแผนการของระดับทดสอบต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่ระดับการทดสอบที่แตกต่างกันจะใช้ ทรัพยากร วิธีการและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันด้วย โดยเอกสารแผนการทดสอบระดับจะระบุขอบเขตการทดสอบ วิธีการทดสอบ ส่วนที่จะถูกทดสอบ ความรับผิดชอบของบุคคลในแต่ละการทดสอบ ความเสี่ยง ขั้นตอนการทดสอบและเงื่อนไขการทดสอบ เมตริกซ์ตามรอยการทดสอบ (Test Traceability Matrix) ที่เชื่อมโยงระหว่างส่วนที่ทำการทดสอบกับข้อกำหนดความต้องการ และเอกสารที่ต้องส่งมอบหลังจากทำการทดสอบ

### 2) เอกสารการออกแบบการทดสอบ (Test Design)

(1) เอกสารการออกแบบการทดสอบระดับ (Level Test Design) คือ เอกสารที่ระบุรายละเอียดของวิธีการและส่วนสำคัญที่จะถูกทดสอบ รายละเอียดกระบวนการทดสอบ คำอธิบายของแต่ละกรณีทดสอบ เงื่อนไขลักษณะเฉพาะที่ระบุว่าคุณสมบัติที่ถูกทดสอบนั้นผ่านหรือไม่ และเอกสารส่งมอบการทดสอบ

### 3) เอกสารกรณีทดสอบ กระบวนการทดสอบ และการดำเนินการ (Test Case/ Test Procedure and Their Execution)

(1) เอกสารกรณีทดสอบระดับ (Level Test Case) คือ เอกสารที่กำหนดข้อมูลนำเข้า และข้อมูลส่งออกของซอฟต์แวร์ที่ทดสอบ โดยเอกสารกรณีทดสอบระดับจะประกอบไปด้วยกรณีทดสอบทั้งหมดที่ระบุไว้ ซึ่งจะสอดคล้องกับส่วนของการออกแบบการทดสอบ โดย 1 กรณีทดสอบประกอบด้วย

- รหัสกรณีทดสอบ (Test Case Identification)
- วัตถุประสงค์ (Objective)
- ข้อมูลนำเข้า (Input)
- ผลลัพธ์ที่ได้ (Outcome(s))
- สิ่งแวดล้อมที่จำเป็น (Environmental Needs)
- ความต้องการขั้นตอนเฉพาะ (Special Procedural Requirements)
- การขึ้นต่อกันของกรณีทดสอบ (Intercase Dependencies)

(2) เอกสารกระบวนการทดสอบระดับ (Level Test Procedure) คือเอกสารที่กำหนดถึงลำดับขั้นสำหรับกระทำการ (Execute) ในเซตของกรณีทดสอบ ความสัมพันธ์กับกระบวนการอื่น และลำดับขั้นตอนการดำเนินการตามกรณีทดสอบซึ่งแบ่งออกเป็น 10 ขั้นตอนดังนี้ การลง

บันทึก การติดตั้ง เริ่ม ดำเนินต่อไป (Proceed) การวัด (Measurement) หยุดชั่วคราว (Shut down) การเริ่มใหม่ หยุด รายงานสรุป (Wrap-Up) และเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ (Contingencies)

#### 4) เอกสารรายงานผลการทดสอบ (Test Results Reporting)

(1) เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ (Level Test Log) คือ เอกสารบันทึก รายละเอียดของการกระทำทดสอบ ซึ่งประกอบด้วย การระบุส่วนของซอฟต์แวร์ที่ถูกทดสอบ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดระหว่างการทดสอบ ข้อมูลกิจกรรมและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น วันเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของการทดสอบ บุคคลที่ทำการทดสอบ สาเหตุของปัญหาที่มีผลให้การทดสอบหยุดชั่วคราว

(2) รายงานความผิดปกติ (Anomaly Report) คือ เอกสารที่บันทึกเหตุการณ์ใดๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการกระทำทดสอบ ซึ่งเหตุการณ์นั้นมีความต้องการที่จะต้องเข้าไปตรวจสอบ เอกสารนี้ประกอบด้วย ข้อสรุป ความผิดปกติที่เกิดขึ้น วันเวลาที่ค้นพบความผิดปกติ ข้อมูลซอฟต์แวร์หรือระบบที่ถูกตรวจสอบความผิดปกติ ข้อมูลที่อธิบายถึงความผิดปกติ และสถานะของความผิดปกติ ซึ่งระบุสถานะปัจจุบัน โดยมีลำดับดังนี้ เปิด (Open) อนุมัติเพื่อแก้ปัญหา (Approved for Resolution) มอบหมายเพื่อแก้ปัญหา (Assigned for Resolution) แก้ไขปัญหา (Fixed) และทดสอบซ้ำ (Retested with the Fix Confirmed)

(3) รายงานสถานะการทดสอบชั่วคราวระดับ (Level Interim Test Status Report) คือ เอกสารที่แสดงถึงบทสรุปผลลัพธ์ของกิจกรรมการทดสอบที่ถูกออกแบบไว้และแนวทางที่ได้จากการประเมินและคำแนะนำตามผลลัพธ์การทดสอบ เอกสารนี้จะประกอบด้วยผลสรุปสถานะการทดสอบ สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากแผน และมาตรวัดสถานะของการทดสอบ (Test Status Metrics)

(4) รายงานผลการทดสอบระดับ (Level Test Report) คือ เอกสารที่ระบุมหาผลรวมผลการทดสอบทั้งหมด รายละเอียดทั้งหมดของผลการทดสอบ คำชี้แจงการตัดสินใจทั้งหมด ข้อสรุป และคำแนะนำขั้นสุดท้าย ภาพรวมของผลการทดสอบ รายละเอียดผลการทดสอบ บทสรุปและคำแนะนำ

(5) รายงานผลการทดสอบหลัก (Master Test Report) คือ เอกสารรายงานผลการทดสอบหลักซึ่งประกอบด้วย ภาพรวมของผลรวมการทดสอบทั้งหมด (Overview of all Aggregate Test Results) คำชี้แจงเหตุผลเพื่อตัดสินใจ (Rationale for Decisions) บทสรุปและคำแนะนำของการทดสอบ

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้ข้อมูลการทดสอบตามเอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์และระบบตามมาตรฐานไอทีพีเฟิลอี (IEEE 829) เป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

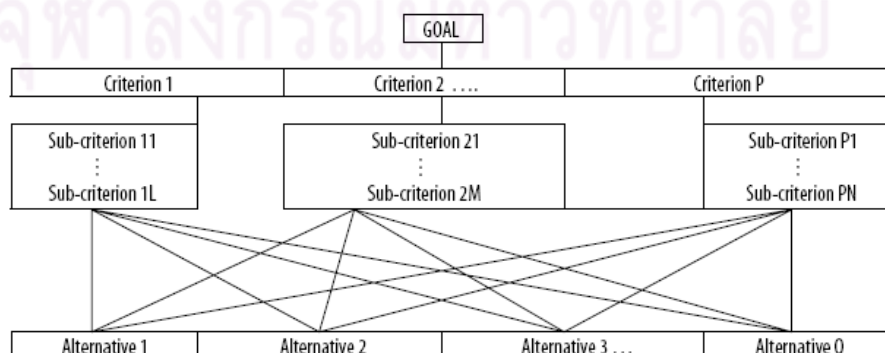
## 2.1.6 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)

### 1) ที่มาและความสำคัญของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ [14] ถูกคิดค้นโดยศาสตราจารย์โทมัส แอล. ซาตี้ (Thomas L. Saaty) จากโครงการวิจัยในกรมการควบคุมและลดอาวุธของรัฐบาลสหรัฐ (Arms Control and Disarmament Agency) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ถูกใช้ในการดำเนินงานทางด้านต่างๆ เช่น ธุรกิจ รัฐบาล การศึกษาเชิงสังคม งานวิจัยและพัฒนา เป็นต้น เพื่อช่วยในกระบวนการตัดสินใจให้ผลลัพธ์ที่ได้ตรงกับเป้าหมายตามที่ต้องการ ซึ่งกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ให้อยู่ในรูปลำดับชั้น จากนั้นกำหนดค่าการวินิจฉัยเปรียบเทียบของแต่ละเกณฑ์ แล้วนำมาคำนวณหาปัจจัยและทางเลือกที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด

### 2) ขั้นตอนการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 1 ทำการแบ่งองค์ประกอบของปัญหาให้อยู่ในรูปลำดับชั้น โดยจำแนกออกเป็นลำดับชั้นของเป้าหมาย เกณฑ์หลัก (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) และทางเลือก โดยบัพราก (Root Node) ของลำดับชั้น คือ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลำดับชั้นถัดมา คือ เกณฑ์หลัก ซึ่งจะเป็นเกณฑ์การตัดสินใจหลักที่มีผลต่อเป้าหมาย ลำดับชั้นถัดไป คือ เกณฑ์ย่อย จะเป็นเกณฑ์ย่อยที่ช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งเกณฑ์ย่อยอาจไม่จำเป็นต้องมีก็ได้ หากเกณฑ์หลักมีความชัดเจนเพียงพอ ส่วนสุดท้ายคือ บัพใบ (Leaf Node) คือ ทางเลือกที่ต้องการพิจารณาเพื่อเปรียบเทียบตามเกณฑ์การตัดสินใจ ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 โครงสร้างทั่วไปของลำดับชั้น [14]



ขั้นตอนที่ 2 ทำการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของเกณฑ์ในแต่ละคู่และให้ค่าน้ำหนัก โดยระดับความสำคัญจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เท่ากัน (Equal) มากกว่าเล็กน้อย (Marginally Strong) มาก (Strong) อย่างมาก (Very Strong) มากที่สุด (Extremely Strong) จากรูปที่ 2.8 เป็นตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ จะเห็นได้ว่าเกณฑ์ บี (B) มีระดับความสำคัญอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เอ (A)

A							X		B
	Extremely strong	Very strong	Strong	Marginally strong	Equal	Marginally strong	Strong	Very strong	Extremely strong

รูปที่ 2.8 รูปแบบสำหรับการเปรียบเทียบแบบคู่ [14]

จากนั้นทำการแปลงระดับความสำคัญให้เป็นค่าน้ำหนักในตัวเลขเชิงปริมาณ ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อทำการแปลงค่าแล้ว ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ บี จะมีค่าเป็น 7 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ เอ

ขั้นตอนที่ 3 นำค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบในขั้นตอนที่ 2 มาสร้างเป็นเมตริกซ์ โดยค่าที่เส้นทแยงมุมของเมตริกซ์มีค่าเป็น 1 ถ้าหากค่าของเกณฑ์ในตำแหน่งที่  $(i, j)$  มีค่ามากกว่า 1 หมายความว่าเกณฑ์ในแถวตำแหน่งที่  $i$  จะมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่อยู่ในคอลัมน์ตำแหน่งที่  $j$  แต่ถ้าหากค่าของเกณฑ์ในลำดับที่  $(i, j)$  น้อยกว่า 1 หมายความว่าเกณฑ์ในแถวตำแหน่งที่  $j$  จะมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่อยู่ในคอลัมน์ลำดับที่  $i$  โดยค่าเกณฑ์ในลำดับที่  $(j, i)$  เป็นส่วนกลับของค่าเกณฑ์ในลำดับที่  $(i, j)$

ตารางที่ 2. 1 การแปลงระดับค่าวิจฉัยเปรียบเทียบ [14]

Option	Numerical Value (s)
Equal	1
Marginally strong	3
Strong	5
Very strong	7
Extremely strong	9
Intermediate value to reflect fuzzy inputs	2, 4, 6, 8
Reflecting dominance of second alternative compared with the first	Reciprocals

ขั้นตอนที่ 4 ค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) และเวกเตอร์เฉพาะ (Eigenvector) ทางด้านขวาที่ได้จากการเปรียบเทียบในเมตริกซ์จะแสดงถึงค่าความสัมพันธ์ที่สำคัญของเกณฑ์ที่

ทำการเปรียบเทียบ โดยองค์ประกอบของเวกเตอร์จะอยู่ในค่าของน้ำหนักที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์หลัก หรือเกณฑ์ย่อย ส่วนการให้ค่าประเมิน (Rating) จะเกี่ยวข้องกับทางเลือกที่จะพิจารณา

ขั้นตอนที่ 5 ทำการคำนวณเมตริกซ์ในลำดับที่  $n$  ซึ่งการเปรียบเทียบนี้จะใช้วิธีการตามแต่ละบุคคล และเนื่องจากวิธีการเอเอชพียากที่จะเกิดความไม่สอดคล้อง แต่หากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index: CI) มีค่าไม่ถึงระดับที่ต้องการ ผลลัพธ์ที่ทำการเปรียบเทียบจะต้องทำการคำนวณใหม่ โดยดัชนีความสอดคล้อง สามารถคำนวณได้จาก

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

โดย  $\lambda_{max}$  คือ ค่าลักษณะเฉพาะสูงสุดของเมตริกซ์ที่พิจารณา

ขั้นตอนที่ 6 ทำการคูณระดับของทางเลือกกับน้ำหนักของเกณฑ์ย่อย ค่าของเกณฑ์หลักจะได้จากผลรวมค่าประเมินย่อยของแต่ละเกณฑ์นั้น ส่วนค่าประเมินทั่วไปจะได้จากผลรวมของค่าประเมินย่อยที่ถูกคูณด้วยน้ำหนักของเงื่อนไข

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้ประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวัดกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 มาตรการพัฒนาข้อกำหนดความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง (Metrics for Model Driven Requirements Development)

งานวิจัยนี้ [4] นำเสนอเซตของมาตรการที่สอดคล้องตามหลักการซีเอ็มเอ็มไอเพื่อใช้ในการวัดและการวิเคราะห์ระหว่างการพัฒนาข้อกำหนดความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง กระบวนการพัฒนาข้อกำหนดความต้องการนั้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การจัดเรียงกระบวนการตรงตามความต้องการ กระบวนการกำหนดความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง การสร้างและการจัดการความต้องการ การตรวจสอบแบบจำลอง และการตรวจสอบความต้องการ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อกำหนดความต้องการในรูปแบบแผนภาพยูสเคส งานวิจัยนี้ได้ออกแบบมาตรวัดเพื่อวัดแผนภาพยูสเคสที่ได้จากการพัฒนาข้อกำหนดความต้องการ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวัดคือ ประเมินความก้าวหน้าของโครงการและประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยมาตรวัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) *มาตรวัดโครงการ (Project Metrics)* ใช้ในการประเมินความก้าวหน้าและสถานะของโครงการ โดยมาตรวัดโครงการได้แก่ สถานะยูสเคส (Use Case Status) สถานะแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram Status) การขาดหายของขอบเขต (Missing Boundary) และการแขนยูสเคส

เคส (Dangling Use Case) ซึ่งก็คือ การที่บัพไบบุสเคส (Leaf Use Case) ไม่ได้ถูกกำหนดเป็นยูสเคสปลายทาง

2) *มาตรวัดคุณภาพ (Quality Metrics)* ใช้ในการประเมินคุณภาพความสำเร็จของแบบจำลอง ซึ่งจะทำให้แน่ใจได้ว่าข้อผิดพลาดในข้อกำหนดความต้องการได้ถูกแก้ไขและไม่ถูกส่งต่อไปยังเฟสของการพัฒนา โดยมาตรวัดคุณภาพ ได้แก่ การไม่กำหนดยูสเคสรูปธรรม (Concrete Use Case Not Define) ผลผลิตที่แฝงเร้น (Hidden Artifact) คลาสที่ไม่ถูกนำไปสร้าง (Class Not Instanced) การขึ้นต่อกันเป็นวง (Circular Dependency) ความสมบูรณ์ของยูสเคส (Use Case Completeness) ความสัมพันธ์ที่ผิด (Illegal Association) และความสัมพันธ์แบบรวมของยูสเคส (Mixed Use Case Relationship)

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้้นำแนวคิดการสร้างมาตรวัดการพัฒนาข้อกำหนดความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองมาเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์มาตรวัดในกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยวัดความก้าวหน้าของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และบุคลากรในกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับองค์กร ระดับโครงการ และระดับบุคคล

## 2.2.2 มาตรวัดประสิทธิผลการทดสอบสำหรับกลยุทธ์การทดสอบเชิงวิวัฒนาการ (Effective Test Metrics for Test Strategy Evolution)

งานวิจัยนี้ [5] ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของมาตรวัดต้นทุน มาตรวัดเชิงเวลาและมาตรวัดคุณภาพ ที่ใช้ในการวัดคุณภาพของการทดสอบในที่มทดสอบการพัฒนาธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ไอบีเอ็ม (IBM Electronic Commerce Development) มาตรวัดที่ใช้ได้ประยุกต์จากหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้จากกระบวนการทดสอบขององค์กร โดยมาตรวัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

### 1) *มาตรวัดคุณภาพ* ประกอบด้วย

- (1) คุณภาพของรหัสคำสั่ง แสดงถึงคุณภาพของทีมพัฒนา
- (2) คุณภาพของผลิตภัณฑ์ แสดงถึงคุณภาพของทีมทดสอบ
- (3) การปรับปรุงกระบวนการทดสอบ แสดงถึงการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

โดยพิจารณาจากทีมทดสอบ

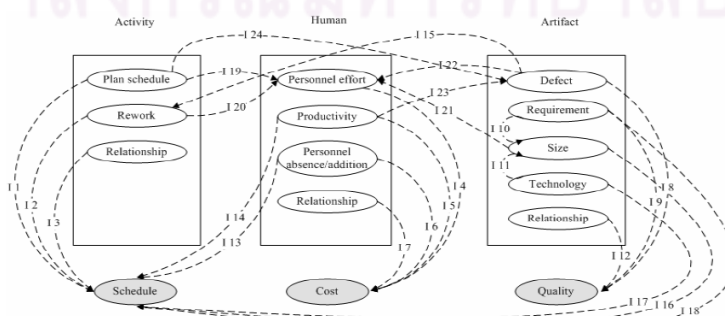
- (4) ประสิทธิภาพการทดสอบ แสดงถึงประสิทธิภาพของการทดสอบในการขจัด

ข้อบกพร่อง

- 2) **มาตรวัดระยะเวลาก่อนนำผลผลิตเข้าสู่ตลาด (Time to Market)** ประกอบด้วย
- (1) เวลาการทดสอบ แสดงถึงระยะเวลาที่ทีมทดสอบใช้ในการทดสอบผลิตภัณฑ์
  - (2) เวลาการทดสอบต่อเวลาการพัฒนา แสดงถึงระยะเวลาที่ต้องใช้ทั้งหมดของทีมทดสอบในการทดสอบผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับทีมพัฒนา
- 3) **มาตรวัดต้นทุนทางการตลาด (Cost to Market)** ประกอบด้วย
- (1) ต้นทุนการทดสอบต่อขนาดผลิตภัณฑ์ แสดงถึงต้นทุนที่ต้องใช้ในการทดสอบแต่ละ 1,000 บรรทัดของรหัสต้นฉบับ
  - (2) อัตราส่วนต้นทุนการทดสอบต่อต้นทุนการพัฒนา แสดงถึงต้นทุนที่ใช้ของทีมทดสอบในการทดสอบเปรียบเทียบกับทีมพัฒนา
  - (3) ต้นทุนต่อข้อบกพร่อง แสดงถึงต้นทุนประสิทธิผลในกระบวนการทดสอบ
- งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำมามาตรวัดต้นทุน มาตรวัดเชิงเวลาและมาตรวัดคุณภาพ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกับมาตรวัดอื่นๆ ที่ทำการรวบรวม เพื่อใช้ในการประเมินกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์และระดับของการวัดและการวิเคราะห์ที่กำหนดไว้

### 2.2.3 การติดตามโครงการด้วยแบบจำลอง 3 มิติของการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Tracking Projects through A Three-Dimensional Software Development Model)

งานวิจัยนี้ [6] นำเสนอแบบจำลอง “เอเอชเอ” (Activity – Human - Artifact: AHA) ซึ่งเป็นแบบจำลอง 3 มิติของการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ติดตามโครงการ โดยแบบจำลองจะแสดงถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันของโครงการและระบุถึงผลกระทบระหว่างปัจจัยนั้น แบบจำลองของการพัฒนาซอฟต์แวร์จะแบ่งออก 3 มิติ คือ มิติของกิจกรรม มิติของบุคลากร และมิติของสิ่งประดิษฐ์ (Artifact) ซึ่งมิติทั้ง 3 นั้น มีความสัมพันธ์กับกำหนดการ (Schedule) โครงการ ต้นทุน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามลำดับ โดยองค์ประกอบในแต่ละมิติและความสัมพันธ์ของผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นดังตามรูปที่ 2.9 ทั้งนี้แบบจำลองเอเอชเอแบ่งออกเป็น 2 มุมมองหลักได้แก่



รูปที่ 2.9 ความสัมพันธ์ของผลกระทบในแบบจำลองเอเอชเอ [6]

1) มุมมองผลกระทบ 1 มิติ (Single-Dimension Impact Views) ได้แก่ มุมมองกิจกรรม เป็นการอธิบายถึงผลกระทบของมิติกิจกรรมที่ส่งผลต่อกำหนดการ มุมมองบุคลากรเป็นการอธิบายถึงผลกระทบของมิติบุคลากรที่ส่งผลต่อต้นทุน และมุมมองผลผลิตที่ได้เป็นการอธิบายถึงผลกระทบของมิติผลผลิตที่ส่งผลต่อคุณภาพ

2) มุมมองผลกระทบ 3 มิติ (Three-Dimension Impact Views) ได้แก่ มุมมองกิจกรรม เป็นศูนย์กลาง แสดงถึงผลกระทบของมิติบุคลากรและมิติผลผลิตที่ได้ที่ส่งผลต่อกิจกรรม มุมมองบุคลากรเป็นศูนย์กลาง แสดงถึงผลกระทบของมิติผลผลิตที่ได้และกิจกรรมที่ส่งผลต่อบุคลากร และสุดท้ายมุมมองผลผลิตที่ได้เป็นศูนย์กลาง แสดงถึงผลกระทบของมิติกิจกรรมและมิติบุคลากรที่ส่งผลต่อผลผลิตที่ได้

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังนำเสนอกระบวนการติดตามโครงการที่สนับสนุนแบบจำลองเอเอชเอ โดยกระบวนการติดตามโครงการแบ่งออกเป็น 3 เฟส คือ

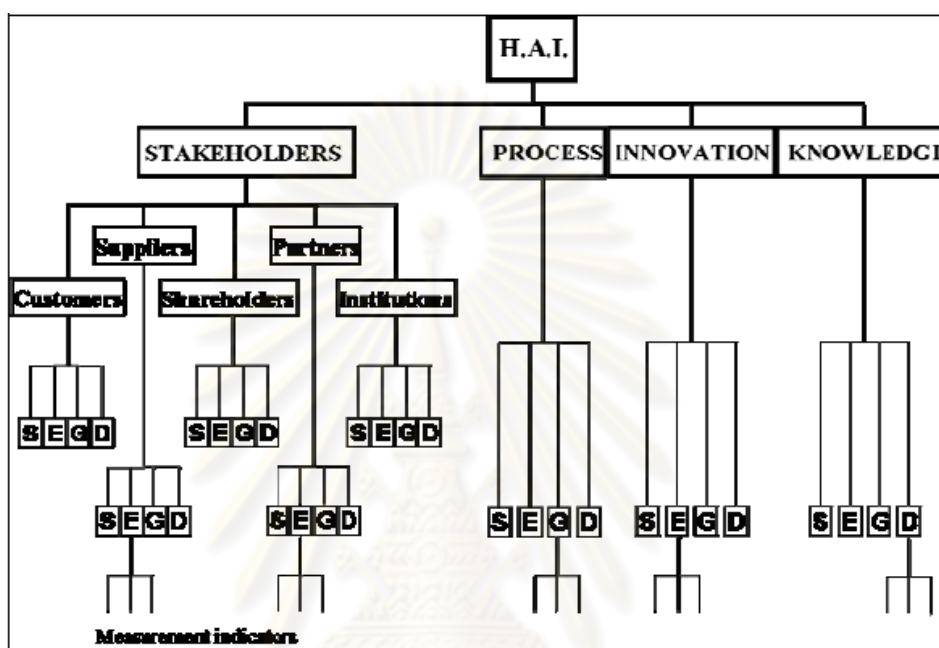
- 1) การระบุปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนการวัดโครงการและขั้นตอนการค้นหาปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์มุมมองผลกระทบ 1 มิติ และขั้นตอนการวิเคราะห์มุมมองผลกระทบ 3 มิติ
- 3) การแก้ไขปัญหาคือ เป็นการแก้ไขปัญหานั้นโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุแล้วทำการแก้ไขสาเหตุที่สำคัญก่อน หากการแก้ไขปัญหานั้นยังไม่ดีพอให้วนทำซ้ำใหม่

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำแนวคิดการกำหนดผลกระทบในแต่ละปัจจัยมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และจัดกลุ่มมาตรวัดของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมทั้งกำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในแต่ละระดับของการวัดและการวิเคราะห์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ได้แก่ ระดับองค์กร ระดับโครงการ และระดับบุคคล โดยใช้ความสัมพันธ์ของผลกระทบในแบบจำลองเอเอชเอเป็นแบบอย่าง

## 2.2.4 แบบจำลองดัชนีการประเมินเชิงลำดับขั้นเพื่อการวัดประสิทธิภาพสินทรัพย์นามธรรม (The “Hierarchical Assessment Index”: A Model to Measure the Intangible Performance)

งานวิจัยนี้ [15] นำเสนอแบบจำลองดัชนีการประเมินเชิงลำดับขั้นเพื่อใช้ในการประเมินและวัดประสิทธิภาพสินทรัพย์นามธรรมขององค์กร โดยพิจารณาจากปัจจัยความสำเร็จที่ส่งผลต่อกลยุทธ์ทางธุรกิจ และช่วยสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจของการบริหารจัดการ โดยจัดเตรียมแนวทางที่จะช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยหลักที่สร้างมูลค่าให้กับองค์กร โครงสร้างของแบบจำลองอยู่ในรูปแบบพีระมิดดังรูปที่ 2.10 สินทรัพย์เชิงกลยุทธ์จะถูกแบ่งออกเป็นตัวขับเคลื่อนมูลค่าและตัวบ่งชี้

การวัด ที่ใช้อธิบายถึงคุณลักษณะในแต่ละมุมมองของประสิทธิภาพ แบบจำลองนี้ยังได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการให้ค่าน้ำหนักลำดับความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบในโครงสร้างลำดับชั้นและเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญโดยรวมทั้งหมด



รูปที่ 2.10 แบบจำลองดัชนีการประเมินเชิงลำดับชั้น (H.A.I) [15]

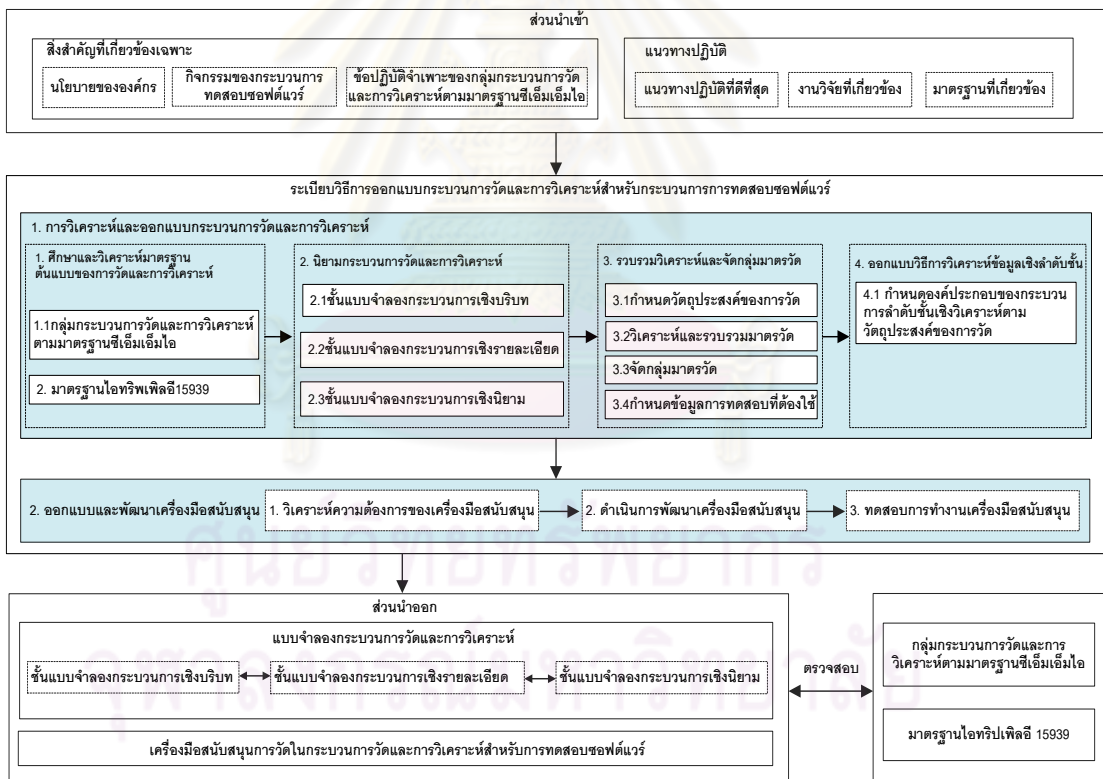
งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำแนวคิดของการสร้างตัวบ่งชี้การวัดเชิงลำดับชั้นมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดของการจัดกลุ่มมาตรวัดของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และนำหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ เพื่อทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ตามระดับและวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์ที่กำหนด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทที่ 3

## การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

งานวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งช่วยสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการเพื่อการบริหารจัดการโครงการ โดยแบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ได้นำเสนอนี้ประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติของข้อปฏิบัติจำเพาะในกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิความสามารถแบบบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ ร่วมกับมาตรฐานไอทีริเฟอรัล 15939 [16] โดยแนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ปรากฏดังรูปที่ 3.1 และมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.1 แนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ  
กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

1) ระเบียบวิธีการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

(1) การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ ขั้นตอนการรวบรวมและจัดกลุ่มมาตรวัด และสุดท้ายขั้นตอนการออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลำดับชั้น โดยรายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อที่ 3. ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์นี้ คือ แบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับชั้น คือ แบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท แบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด และแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยาม

(2) การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน เป็นขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือสนับสนุนสำหรับการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือ ซอฟต์แวร์ต้นแบบของเครื่องมือสนับสนุนสำหรับการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยจะแสดงรายละเอียดในบทที่ 4

2) ส่วนนำเข้า เป็นส่วนที่สำคัญที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกส่วนนำเข้าออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) สิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องเฉพาะ เป็นข้อมูลเฉพาะที่ใช้พิจารณาเพื่อการออกแบบและกำหนดรายละเอียดของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- นโยบายขององค์กร เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยกำหนดแนวทางของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์

- ข้อปฏิบัติเฉพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงเป้าหมายเฉพาะและข้อปฏิบัติเฉพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์

- กิจกรรมของกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ส่วนนำเข้าข้อมูลของกิจกรรมการทดสอบซอฟต์แวร์และผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมการทดสอบซึ่งจะช่วยในการกำหนดข้อมูลที่ต้องใช้ในการดำเนินการวัด



(2) แนวทางปฏิบัติ เป็นแนวปฏิบัติที่ได้รับการยอมรับและถูกนำไปใช้งานภายในองค์กรต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์และพิจารณาเพื่อนำมาใช้ประกอบการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกข้อมูลของแนวทางปฏิบัติออกเป็น 3 ประเภท คือ

- แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด ซึ่งได้ในงานวิจัย [17] เสนอแบบจำลองกระบวนการสำหรับวิธีการวัดซอฟต์แวร์ และงานวิจัย [18] ได้กล่าวถึงแบบจำลองกระบวนการสำหรับมาตรวัดกระบวนการซอฟต์แวร์ รวมถึงระบุถึง บทบาท กิจกรรม และเครื่องมือสนับสนุนที่เกี่ยวข้องในการประยุกต์ใช้มาตรวัดกระบวนการซอฟต์แวร์

- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยทางด้านมาตรวัดที่ใช้ในการวัดซอฟต์แวร์ [4][5][6] และเทคนิคและแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล [7] เพื่อประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่ศึกษามาเป็นแนวทางในการออกแบบองค์ประกอบของการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ รวมทั้งงานวิจัย[19] เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์มาตรฐานมาใช้ในการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่นำเสนอ ซึ่งมาตรฐานที่นำมาประยุกต์ใช้ เช่น สแกมปี (SCAMPI) [20] มาตรฐานไอทริปเฟลลี้ 15939 [16] มาตรฐานไอเอสไอ/ไออีซี 9126 [21] มาตรฐานไอทริปเฟลลี้ 829 [13] และมาตรฐานไอทริปเฟลลี้ 1061[22] เป็นต้น

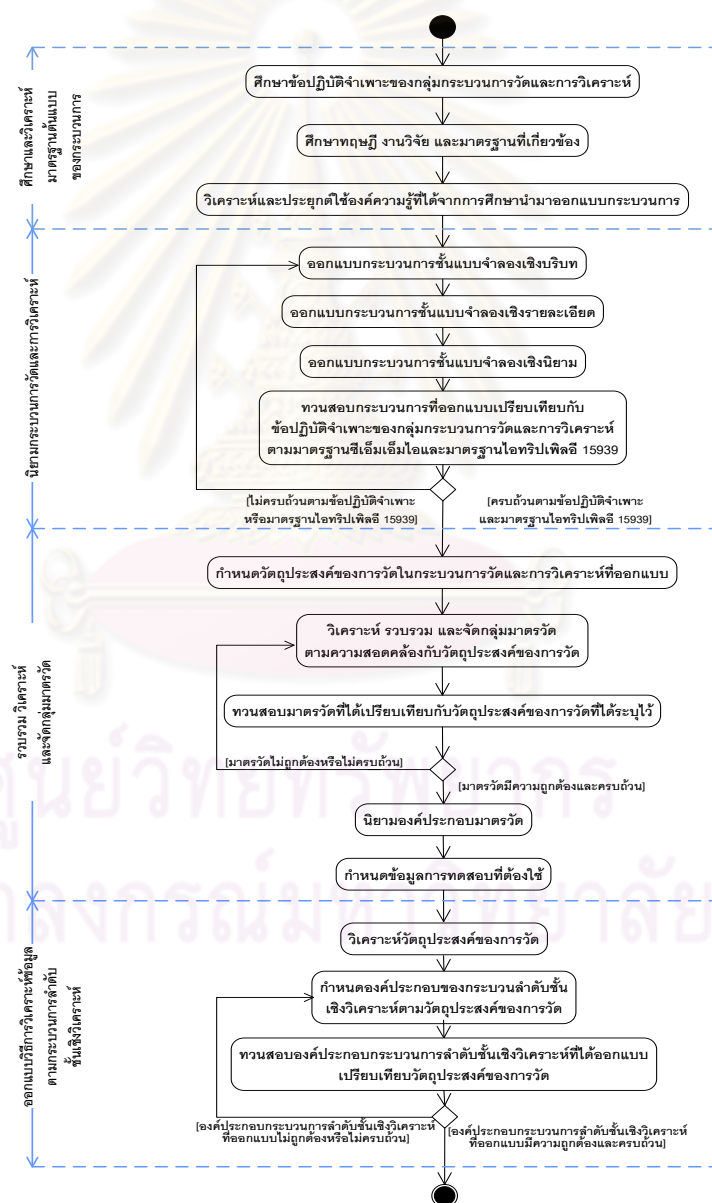
3) ส่วนนำออก เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบผนวกเข้ากับส่วนนำเข้าและดำเนินการวิเคราะห์ทำให้ได้มาซึ่งแบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับชั้น คือ แบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท แบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด และแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยาม ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อ 3. และต้นแบบเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ

ทั้งนี้แบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ได้ต้องมีการทวนสอบกับข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอที่เป็นมาตรฐานต้นแบบของการออกแบบกระบวนการ และมาตรฐานไอทริปเฟลลี้ 15939 เพื่อตรวจสอบถึงความสอดคล้องและความถ่วงของกระบวนการที่นำเสนอ

### 3. ระเบียบวิธีการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบและการวิเคราะห์เพื่อให้ได้แบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมทั้งองค์ประกอบที่สำคัญของการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ

#### 3.1 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก โดยเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานต้นแบบของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ แล้วนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามา นิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ จากนั้นทำการรวบรวมและจัดกลุ่มมาตรวัด สุดท้ายดำเนินการกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องใช้ในการวัดสำหรับกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ ทั้งนี้ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์แสดงดังรูปที่ 3.2

### 3.1.1 การศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานต้นแบบของกระบวนการ

1) ศึกษาข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเป้าหมายจำเพาะและข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานของซีเอ็มเอ็มไอ เพื่อวิเคราะห์และพิจารณาถึงกระบวนการ กิจกรรม และสิ่งประดิษฐ์ที่ได้จากกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกระบวนการ

2) ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอไม่ได้นำเสนอถึงวิธีการที่จะบรรลุตามรายละเอียดของกระบวนการ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้มาตรฐานไอทีริฟเฟิลดี 15939 ร่วมด้วยในการกำหนดรายละเอียดของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี งานวิจัย รวมทั้งมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาผนวกเพื่อออกแบบกระบวนการ ซึ่งได้แก่ สิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องเฉพาะ และแนวปฏิบัติ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

3) วิเคราะห์และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษานำมาออกแบบกระบวนการจากการศึกษาข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ รวมทั้ง ทฤษฎี งานวิจัย และมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้องค์ความรู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ ทั้งนี้ผู้วิจัยจำแนกประเด็นที่นำมาประยุกต์ใช้ตามแนวคิดการออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางสรุปข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

มาตรฐาน/แนวคิด	สิ่งที่นำมาใช้ในการออกแบบ
มาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ	ข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์
มาตรฐานไอทีริฟเฟิลดี 15939	กิจกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของกระบวนการวัด
สแกมปี	องค์ประกอบในการกำหนดกระบวนการ
มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-2	มาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

### 3.1.2 การนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์

ในขั้นตอนนี้เป็นการนิยามกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้น จำแนกออกเป็น 3 ระดับชั้น ได้แก่ *ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท (Contextual Process Model Layer)* แสดงถึงภาพรวมของกระบวนการ รวมทั้งองค์ประกอบที่สำคัญและผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดในการดำเนินกระบวนการ *ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด (Elaboration Process Model Layer)* เป็นชั้นแบบจำลองที่แสดงลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์กันของกิจกรรม รวมถึงบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นๆ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลนำออกของแต่ละกิจกรรม เพื่อจะทำให้ทราบถึงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องดำเนินการในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ *ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยาม (Definition Process Model Layer)* เป็นการนิยามถึงองค์ประกอบที่เป็นสาระสำคัญของกิจกรรมที่อยู่ในชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด ซึ่งจะทำให้เข้าใจถึงรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ

#### 1) ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท

สำหรับชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท จะแสดงถึงขอบเขตและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.3 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกองค์ประกอบออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

#### (1) บทบาท (Role) โดยจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ลำดับแรกคือ

- ผู้บริหารโครงการ (Project Manager) เป็นผู้ริเริ่มจัดตั้งนโยบายและความต้องการที่จะมีกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ในองค์กร ทั้งยังเป็นผู้ที่ต้องการข้อมูลผลลัพธ์เพื่อใช้ในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์

- หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Leader) เป็นผู้กำหนดความต้องการการวัดและขอบเขตของการวัด วางแผนและควบคุมการดำเนินงาน จัดสรรงบประมาณและทรัพยากรที่ต้องใช้ กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ รวมถึงการจัดฝึกอบรมพนักงานสำหรับการดำเนินงานของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์

- ทีมการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Team) เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งมีหน้าที่ความ

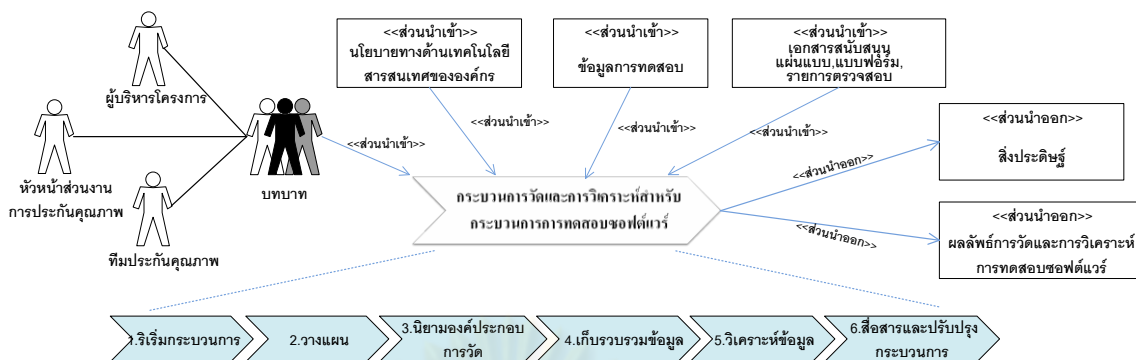
รับผิดชอบ ตัวอย่างเช่น กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด รวบรวมและคัดเลือกมาตรวัด กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ เป็นต้น

(2) ส่วนนำเข้า (Input) ซึ่งส่วนนำเข้านี้จะนำไปใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ โดยส่วนนำเข้าประกอบด้วย

- นโยบายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร เป็นข้อมูลสำคัญที่ช่วยในการกำหนดมุมมองและเป้าหมายของการดำเนินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์
- ข้อมูลการทดสอบ เป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับการวัดกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์
- เอกสารสนับสนุน (Support Documents) เป็นเอกสารที่ช่วยสนับสนุนการดำเนินการของกระบวนการ ทั้งนี้ประกอบด้วย
  - แม่แบบ (Template) เป็นโครงร่างของเอกสารที่ระบุเนื้อหาของแต่ละหัวข้อ เพื่อให้ผู้ดำเนินการสามารถนำไปใช้สร้างเอกสารนั้นได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
  - ฟอร์ม (Form) เป็นเอกสารที่ใช้เก็บข้อมูลที่มีความสำคัญ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการดำเนินการของกระบวนการ
  - รายการตรวจสอบ (Checklist) เป็นเอกสารที่ใช้ในการทวนสอบการดำเนินการว่าครบถ้วนตามที่กระบวนการได้ระบุไว้หรือไม่ ซึ่งเอกสารจะระบุถึงงานที่ต้องทำในกิจกรรมนั้นๆ เพื่อช่วยในการตรวจสอบ

(3) กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Process for Software Testing Process) เป็นขั้นตอนและกิจกรรมที่ต้องดำเนินการในกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ทั้งนี้จะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อ 2) ต่อไป

(4) ส่วนนำออก (Output) เป็นผลลัพธ์ของที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย สิ่งประดิษฐ์ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรม และผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์ที่ได้จากกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์



รูปที่ 3.3 ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงปริบท

2) ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด

ในชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียดจะแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมและความสัมพันธ์ของส่วนนำเข้าและส่วนนำออกในแต่ละกิจกรรม รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ทั้งนี้ในการออกแบบกระบวนการ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ [3], กิจกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของกระบวนการวัดตามมาตรฐานไอทีพีเอส 15939 [16] และสแกมปี [20] รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [17] ซึ่งกล่าวถึงแบบจำลองกระบวนการของวิธีการวัดซอฟต์แวร์ มาเป็นแนวทางของการออกแบบ โดยชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียดที่นำเสนอปรากฏดังรูปที่ 3.4 และประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ขั้นตอนริเริ่มกระบวนการ (Initiation Phase)

วัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ คือ การกำหนดนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพให้เกิดขึ้นในองค์กร ที่จะส่งผลให้กระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ขององค์กรมีคุณภาพ นำไปสู่การบรรลุพันธกิจขององค์กร ทั้งนี้ในการกำหนดนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพ จะต้องพิจารณาถึงวัฒนธรรมขององค์กร ขั้นตอนหรือกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในองค์กร รวมทั้งทรัพยากรที่องค์กรมีอยู่ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็คือนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพที่จะใช้ในการกำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ จากนั้นความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์จะถูกกำหนดขึ้น ซึ่งจะใช้ในการระบุขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยผลลัพธ์ที่ได้ก็คือขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะแสดงถึงขอบเขตของระดับที่ต้องการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องหรือฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

## (2) ขั้นตอนวางแผน (Planning Phase)

วัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ คือ การจัดเตรียมแผนการดำเนินการกระบวนการวัด การทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วย การจัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นการวางแผนสำหรับการดำเนินการกระบวนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะระบุถึงรายละเอียดแผนการวัด บุคลากรที่เกี่ยวข้อง งบประมาณ ระยะเวลาการดำเนินการ รวมถึงทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินการ จากนั้น จัดสรรทรัพยากร งบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน ให้แต่ละกิจกรรมที่ต้องใช้ในการดำเนินการ และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ให้แก่ทีมงาน รวมทั้งจัดฝึกอบรมให้แก่บุคลากร เพื่อให้บุคลากรภายในทีมมีความเข้าใจตรงกันตามเป้าหมายของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ระบุไว้

## (3) ขั้นตอนนิยามองค์ประกอบการวัด (Defining Phase)

วัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์และองค์ประกอบที่สำคัญของการวัด ซึ่งจะประกอบด้วยกระบวนการ การกำหนดคุณลักษณะซอฟต์แวร์ เป็นการระบุถึงรายละเอียดของส่วนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ทำการวัดและข้อจำกัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ กระบวนการการจัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นการระบุวัตถุประสงค์ของการวัดซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องตามความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ขอบเขตและข้อจำกัดการวัดซอฟต์แวร์ รวมทั้งรายละเอียดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด นอกจากนี้ยังประกอบด้วยกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการนิยามมาตรฐานข้อมูลที่ต้องใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด การคัดเลือกมาตรวัด การกำหนดองค์ประกอบมาตรวัด การตรวจสอบมาตรวัด การกำหนดข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดแผนแบบข้อมูล รวมถึงการกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ที่จะใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล และการกำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ ที่จะใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการประเมินข้อมูลการวัดที่ได้

## (4) ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collecting Phase)

วัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการประมวลผลข้อมูลตามมาตรวัดที่ได้คัดเลือกไว้ ทั้งนี้จะประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล ในกระบวนการนี้จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับมาตรวัดพื้นฐาน จากนั้นทำการสร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์ ซึ่งจะได้จากการคำนวณของมาตรวัดพื้นฐาน 2 ตัวขึ้นไป และทำการทวนสอบข้อมูลที่ได้ว่ามีความถูกต้อง ครบถ้วนตามรายการมาตรวัดและองค์ประกอบของมาตรวัดที่ได้นิยามไว้หรือไม่

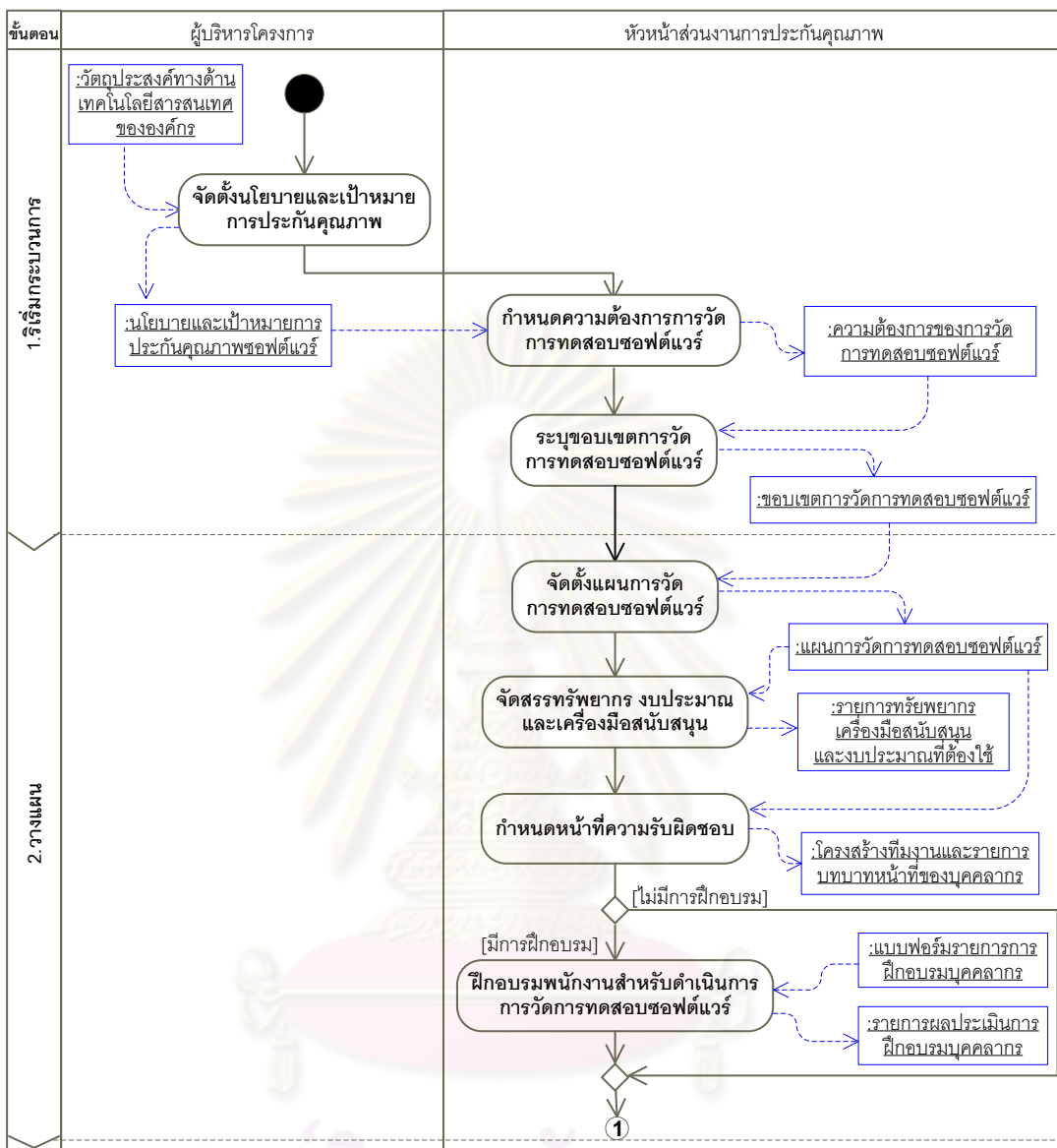
(5) ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล (Analyzing Phase)

วัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ คือ การแปลผลลัพธ์และให้ข้อเสนอแนะกับข้อมูลผลลัพธ์การวัดที่ได้ ทั้งนี้ประกอบด้วย การประมวลผลข้อมูล เป็นการดำเนินการประมวลผลข้อมูลการวัดตามวิธีการวิเคราะห์ที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นทำการแปลผลลัพธ์ที่ได้และทำการตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์ แล้วให้ข้อเสนอแนะกับข้อมูลผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบ รวมทั้งจัดทำรายงานสรุปเพื่อใช้ในการบริหารจัดการโครงการต่อไป

(6) ขั้นตอนสื่อสารและปรับปรุงกระบวนการ (Communication and Improvement Phase)

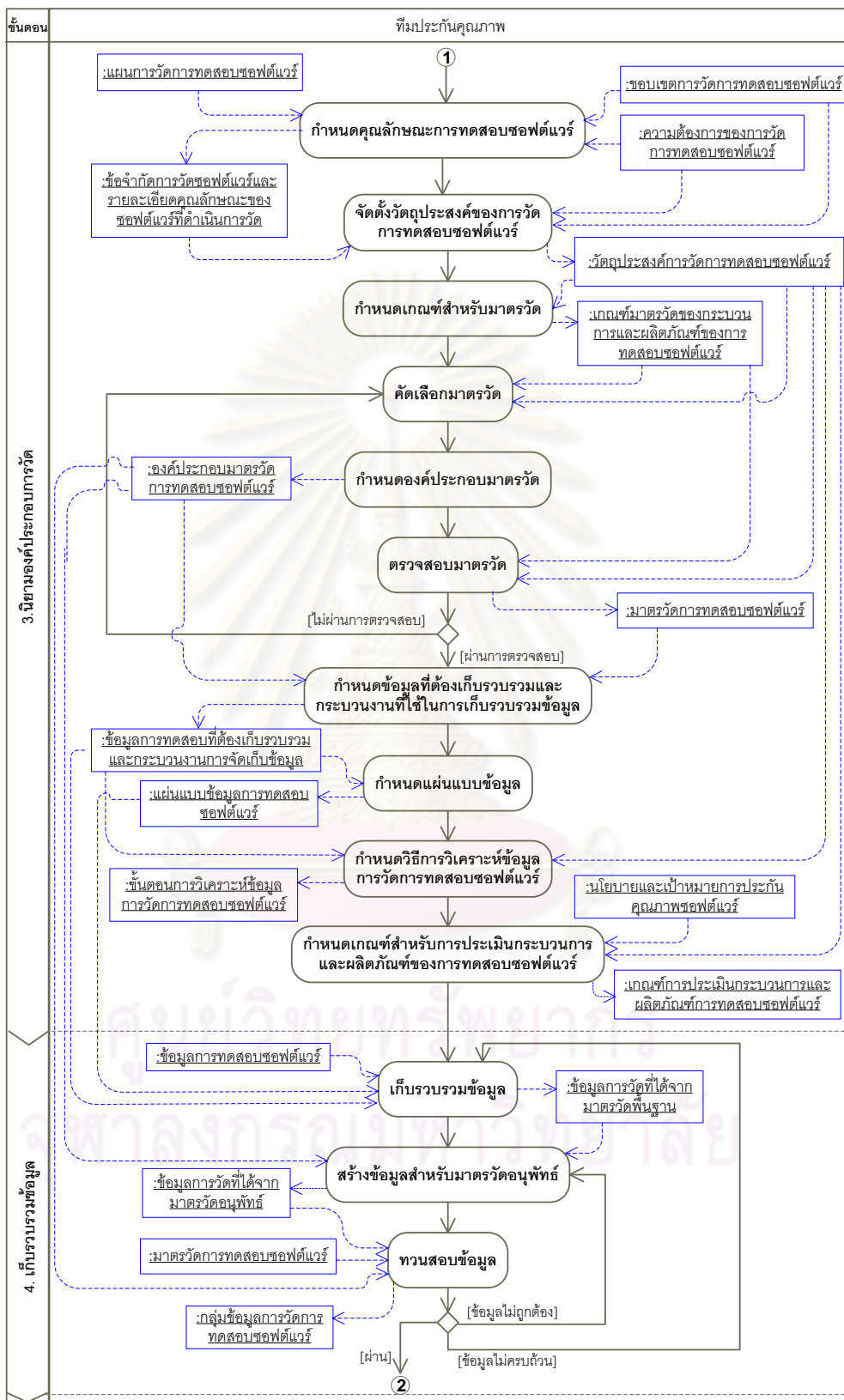
วัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ คือ การแจ้งผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ให้แก่ผู้บริหารโครงการทราบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์ นอกจากนี้หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพดำเนินการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ต่อไป



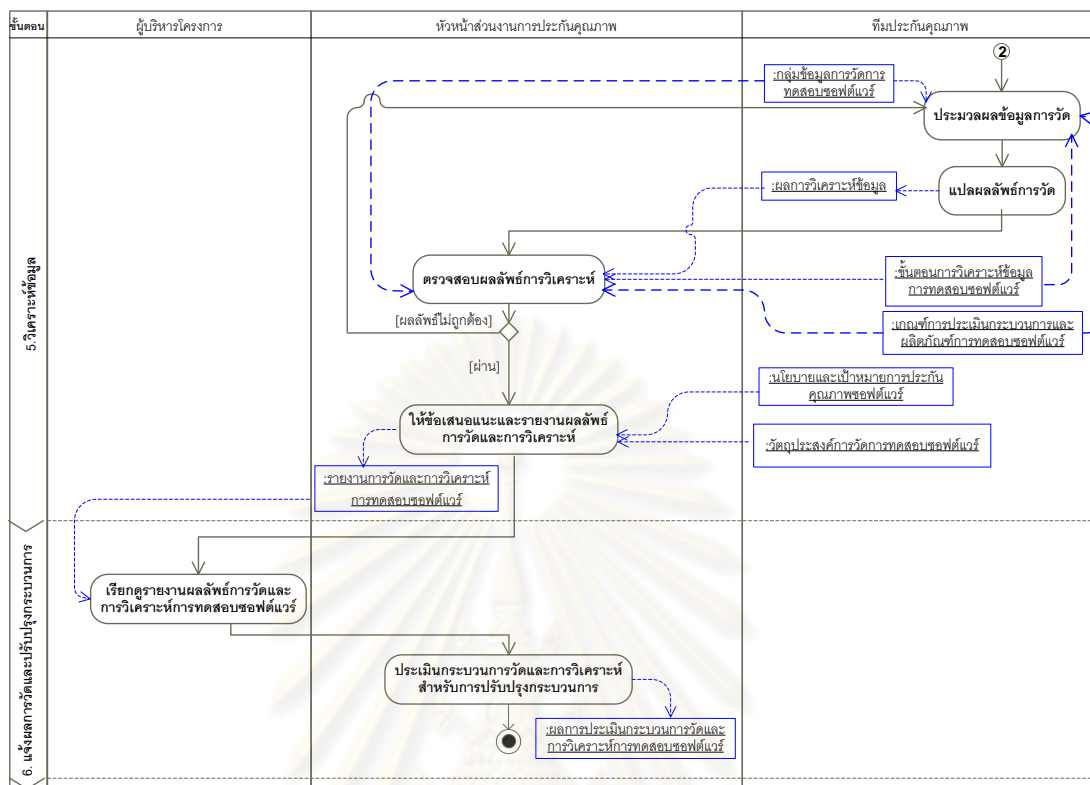


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.4 ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด



รูปที่ 3.4 ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด (ต่อ)



รูปที่ 3. 4 ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด (ต่อ)

3) ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยาม

ผู้วิจัยได้ออกแบบชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยามเพื่อระบุถึงงานที่ต้องดำเนินการ และองค์ประกอบสำคัญของแต่ละกิจกรรมที่นิยามไว้ในใช้แบบจำลองเชิงรายละเอียด ทั้งนี้ องค์ประกอบของชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยาม ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากองค์ประกอบการ กำหนดกระบวนการของสแกมปี [20] ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 องค์ประกอบของกิจกรรมในแบบจำลองเชิงรายละเอียด

รายการ	คำอธิบาย
จุดประสงค์	ข้อสรุปของจุดประสงค์ที่จะบรรลุในการดำเนินกิจกรรม
เกณฑ์ของการเข้า	เงื่อนไขที่ต้องบรรลุก่อนที่จะดำเนินกิจกรรม
ส่วนนำเข้า	สิ่งประดิษฐ์หรือสารสนเทศที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินกิจกรรม
กิจกรรมที่ดำเนินการ	กลุ่มของการกระทำซึ่งรวมกันก่อให้เกิดกระบวนการ
ส่วนนำออก	สิ่งประดิษฐ์หรือสินทรัพย์ที่เป็นผลลัพธ์จากกิจกรรมที่ดำเนินการ
เกณฑ์ของการออก	เงื่อนไขที่ต้องบรรลุซึ่งแสดงถึงว่ากิจกรรมเสร็จสิ้นแล้ว
ประเด็นสำคัญ	ข้อสรุปของประเด็นที่ต้องพิจารณาซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรม
ข้อมูลบันทึก	ข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อใช้ในอนาคต
บทบาทและหน้าที่	บทบาทที่เกี่ยวข้องในกิจกรรม

ผู้วิจัยได้นิยามกิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ทั้งสิ้น 26 กิจกรรม ปรากฏดังตารางที่ 3.3 และรายละเอียดของกรณินิยามกิจกรรมแสดงในภาคผนวก ค

ตารางที่ 3.3 กิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์

ลำดับกิจกรรม	ชื่อกิจกรรม
1	จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ
2	กำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
3	ระบุขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
4	จัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
5	จัดสรรทรัพยากรงบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน
6	กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ
7	ฝึกอบรมพนักงานสำหรับดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
8	กำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์
9	จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
10	กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด
11	คัดเลือกมาตรวัด
12	กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัด
13	ตรวจสอบมาตรวัดและองค์ประกอบ
14	กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
15	กำหนดแผนแบบของข้อมูล
16	กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
17	กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์
18	เก็บรวบรวมข้อมูล
19	สร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพันธ์
20	ทวนสอบข้อมูล
21	ประมวลผลข้อมูลการวัด
22	แปลผลลัพธ์การวัด
23	ตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์
24	ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์
25	พิจารณารายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์
26	ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง

ตัวอย่างของการนิยามกิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ในชั้นแบบจำลองเชิงนิยาม แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการนิยามกิจกรรมจัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ

กิจกรรม 1: จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ (Establish Quality Assurance Goal and Policy)	
จุดประสงค์	เพื่อให้มีการกำหนดนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในองค์กร ซึ่งส่งผลให้กระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ขององค์กรมีคุณภาพ และช่วยในการบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจขององค์กร
เกณฑ์ของการเข้า	มีการระบุให้มีการดำเนินการการประกันคุณภาพไว้ในวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร
ส่วนนำเข้า	วัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดการประชุมเพื่อกำหนดนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพในองค์กร</li> <li>2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร</li> <li>3. กำหนดนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพตามประเด็นของวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>4. ตรวจสอบนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรหรือไม่</li> <li>5. ลงนามอนุมัตินโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพให้เกิดขึ้นในองค์กร</li> </ol>
ส่วนนำออก	นโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	นโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ได้รับการอนุมัติและจัดตั้งให้มีในองค์กร
ประเด็นสำคัญ	ผู้บริหารต้องตระหนักถึงความสำคัญของการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ขององค์กร พร้อมทั้งผลักดันให้เกิดการดำเนินการการประกันคุณภาพในองค์กร และสนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินงานอีกด้วย
ข้อมูลบันทึก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บันทึกคำสั่งของการจัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพขององค์กร</li> <li>2. รายงานการประชุม</li> </ol>
บทบาทและหน้าที่	ผู้บริหารโครงการ

4) ทวนสอบกระบวนการที่ออกแบบเปรียบเทียบกับข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอและมาตรฐานไอทีริปเฟลลีย์ 15939

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำหรับการทวนสอบกระบวนการที่ผู้วิจัยได้นำเสนอว่ามีความครบถ้วนและสอดคล้องกับข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ และมาตรฐานไอทีริปเฟลลีย์ 15939 หรือไม่ โดยผู้วิจัยทวนสอบกระบวนการที่นำเสนอโดยประยุกต์ใช้วิธีการตรวจสอบตลอด (Walkthrough) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีวัตถุประสงค์หลักอันหนึ่งในการประเมินความสอดคล้องของมาตรฐานและข้อกำหนด [2] และผู้วิจัยได้ใช้รายการตรวจสอบที่กำหนดจากข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอและมาตรฐานไอทีริปเฟลลีย์ 15939 เพื่อตรวจสอบว่ากระบวนการที่นำเสนอมีกิจกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ได้จากการดำเนินการของกิจกรรมตามที่ข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ได้ระบุไว้หรือไม่ โดยผลการทวนสอบกระบวนการที่นำเสนอแสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางการเปรียบเทียบกิจกรรมที่นำเสนอเปรียบเทียบกับมาตรฐานต้นแบบ

กิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	ข้อกำหนดของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ	ไอทีริปเฟลลีย์ 15939
จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ	GP 2.1	Accept the requirements for measurement
กำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	SP 1.1	Accept the requirements for measurement
ระบุขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	SP 1.1	Accept the requirements for measurement
จัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	GP 2.2	Accept the requirements for measurement
จัดสรรทรัพยากรงบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน	GP 2.3	Acquire and deploy supporting technologies
กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ	GP 2.4	Assign resources
ฝึกอบรมพนักงานเพื่อดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	GP 2.5	Acquire and deploy supporting technologies
กำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์	SP 1.1	Characterize organizational unit
จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	SP 1.1	Identify information needs
กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด	SP 1.2	Select measures
คัดเลือกมาตรวัด	SP 1.2	Select measures
กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัด	SP 1.2	Select measures

ตารางที่ 3.5 ตารางการเปรียบเทียบกิจกรรมที่นำเสนอเปรียบเทียบกับมาตรฐานต้นแบบ (ต่อ)

กิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	ข้อกำหนดของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ	ไอทริปเฟลิตี 15939
ตรวจสอบมาตรวัดและองค์ประกอบ	SP 1.2	Select measures, Review, approve, and provide resources for measurement tasks
กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	SP 1.3	Define data collection, analysis, and reporting procedures
กำหนดแผนแบบของข้อมูล	SP 1.3	Define data collection, analysis, and reporting procedures
กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	SP 1.4	Define data collection, analysis, and reporting procedures
กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์	SP 1.4	Define criteria for evaluating the information products and the measurement process
เก็บรวบรวมข้อมูล	SP 2.1	Collect data
สร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์	SP 2.1	Collect data
ทวนสอบข้อมูล	SP 2.1	Collect data
ประมวลผลข้อมูลการวัด	SP 2.1	Analyze data and develop information products
แปลผลลัพธ์การวัด	SP 2.2	Analyze data and develop information products
ตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์	SP 2.2	Analyze data and develop information products
ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์	SP 2.2	Communicate results
เรียงดูรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์	SP 2.4	Communicate results
ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง	GP 2.10	Evaluate information products and the measurement process

### 3.1.3 การรวบรวม วิเคราะห์ และจัดกลุ่มมาตรวัด

ทั้งนี้ในการนำกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ไปประยุกต์ใช้นั้นต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด ระดับการวัด รวมทั้งมาตรวัดที่ต้องใช้ในการดำเนินการวัด ทั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่จะประเมินการทดสอบซอฟต์แวร์ 3 เฟส ได้แก่ เฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ, เฟสการดำเนินการทดสอบ และเฟสการติดตามข้อบกพร่อง และยังได้กำหนดวัตถุประสงค์ และมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ได้ระบุไว้ นอกจากนี้ยังได้จำแนกข้อมูลการทดสอบที่ต้องใช้ โดยขั้นตอนของการรวบรวม วิเคราะห์ และจัดกลุ่มมาตรวัดนี้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

#### 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด

ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด ผู้วิจัยประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้จากศึกษา [6] ที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการซอฟต์แวร์ อันได้แก่ กำหนดการ ต้นทุน และคุณภาพ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการบริหารจัดการโครงการทั้งในเรื่องของการวางแผนงาน การจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เหมาะสมกับโครงการ รวมถึงการติดตามและควบคุมการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพที่จะส่งมอบให้แก่ลูกค้า ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของโครงการซอฟต์แวร์ในองค์กรงานวิทยานิพนธ์จึงได้มุ่งเน้นที่จะวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ใน 3 ระดับ อันได้แก่ ระดับองค์กร ระดับโครงการ และระดับรายบุคคล ทั้งนี้ยังได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดเป็นดังต่อไปนี้

(1) ประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะช่วยให้องค์กรทราบสถานะของการทดสอบที่ดำเนินการอยู่เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ อีกทั้งยังสามารถติดตามถึงสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลให้เกิดล่าช้าในการทดสอบได้อีกด้วย

(2) ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการและบุคลากรของกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งผลการประเมินจะทำให้ทราบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และบุคลากรขององค์กรอยู่ในระดับที่สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ และยังสามารถติดตามถึงสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการทดสอบ นอกจากนี้ผลการประเมินคุณภาพยังเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญที่ใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือบุคลากรขององค์กรต่อไป

(3) ประเมินต้นทุนของกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยให้องค์กรทราบถึงต้นทุนที่ใช้ในการทดสอบเป็นไปตามแผนที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ และช่วยในการตามรอยค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อต้นทุนในการทดสอบ



## 2) วิเคราะห์ รวบรวม และจัดกลุ่มมาตรวัด

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวม จำแนกกลุ่มมาตรวัด โดยกลุ่มมาตรวัดต้องมีความสอดคล้องวัตถุประสงค์ของการวัดที่ได้กำหนดไว้จากขั้นตอนข้างต้น ทั้งนี้การวิเคราะห์และรวบรวมมาตรวัดผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วิธีจีคิวเอ็ม [8] มาช่วยในการคัดเลือกมาตรวัดเพื่อให้ได้มาตรวัดที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัด ทั้งนี้ได้จำแนกประเภทของมาตรวัดและกลุ่มมาตรวัดดังนี้

### (1) ประเภทของมาตรวัด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- มาตรวัดกระบวนการ (Process Metrics) เป็นมาตรวัดสำหรับวัดกระบวนการซอฟต์แวร์ (Software Process) โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ [23] คือ เซตของกิจกรรม วิธี ข้อปฏิบัติ และการแปลง (Transformation) ที่ผู้ใช้ใช้ในการพัฒนาหรือบำรุงรักษาซอฟต์แวร์และมีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

- มาตรวัดผลิตภัณฑ์ (Product Metrics) เป็นมาตรวัดสำหรับวัดผลิตภัณฑ์จากงานซอฟต์แวร์ (Software Work Product) โดยผลิตภัณฑ์จากงานซอฟต์แวร์ [23] คือ วัตถุใดๆ ที่ถูกสร้างขึ้น ซึ่งเป็นส่วนของการนิยาม การบำรุงรักษา หรือการใช้กระบวนการซอฟต์แวร์ รวมทั้งคำอธิบายกระบวนการ (Process Descriptions) แผนงาน กระบวนการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเตรียมการเพื่ออาจจะส่งมอบให้แก่ลูกค้าหรือผู้ใช้งาน

- มาตรวัดบุคคลเป็นมาตรวัดสำหรับวัดบุคลากรในการพัฒนาซอฟต์แวร์ [24] เช่น เวลาที่ใช้ในการทำงาน ความสามารถในการหาข้อบกพร่อง เป็นต้น

(2) กลุ่มมาตรวัด โดยกลุ่มมาตรวัดต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดที่กำหนด ทั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- กลุ่มมาตรวัดความก้าวหน้า ใช้ในการประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการผลิตภัณฑ์ รวมทั้งความก้าวหน้าของการดำเนินการของบุคลากร ทั้งนี้มาตรวัดความก้าวหน้าผู้วิจัยที่รวบรวมเป็นดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 กลุ่มมาตรวัดความก้าวหน้า

กลุ่มมาตรวัด: ความก้าวหน้า	
ประเภทมาตรวัด	มาตรวัด
กระบวนการ	ความครอบคลุมการทดสอบ (Test Coverage) [21]
	วุฒิภาวะของการทดสอบ (Test Maturity) [21]
	ความแปรปรวนของกำหนดการ (Schedule Variance) [25]
	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ (Achieving Schedule) [26]
ผลิตภัณฑ์	เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ (Test Time need Normalized to Size of Product) [5]

ตารางที่ 3.6 กลุ่มมาตรวัดความก้าวหน้า (ต่อ)

กลุ่มมาตรวัด: ความก้าวหน้า	
ประเภทมาตรวัด	มาตรวัด
บุคคล	ความแปรปรวนของความพยายาม (Effort Variance) [21]

■ กลุ่มมาตรวัดคุณภาพ ใช้ในการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และบุคลากรของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ทั้งนี้มาตรวัดคุณภาพที่ผู้วิจัยที่รวบรวมเป็นดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 กลุ่มมาตรวัดคุณภาพ

กลุ่มมาตรวัด: คุณภาพ	
ประเภทมาตรวัด	มาตรวัด
กระบวนการ	ผลิตภาพกรณีทดสอบ (Test Case Productivity) [25]
	ผลิตภาพการกระทำการทดสอบ (Test Execution Productivity) [25]
	ผลิตภาพการติดตามข้อบกพร่อง (Defect Tracking Productivity) [29]
	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case design Yield) [30]
	เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง (Time to Find Defect) [28]
	การถอดถอนความผิดพร่อง (Fault Removal) [21]
	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง (Defect Removal Leverage) [29]
	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง (Defect Removal Effectiveness Percentage) [31]
	อัตราส่วนการแก้ไขที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องใหม่ (Bad Fix Defect) [25]
ผลิตภัณฑ์	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case Design Efficiency Percentage) [31]
	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง (Defect Density) [10]
	ความหนาแน่นของความขัดข้องเปรียบเทียบกับกรณีการทดสอบ (Failure density Against Test Case) [21]
	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Defect Severity Index ) [25]
	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพร่องที่แฝงเร้น (Estimated Latent Fault Density) [21]
บุคคล	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ (Test Effort Percentage) [28]
	ความพยายามการทดสอบ (Testing Effort) [31]
	ความพยายามการทำซ้ำ (Rework Effort) [31]

■ กลุ่มมาตรวัดต้นทุน ใช้ในการประเมินต้นทุนและทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการทดสอบ ซึ่งต้นทุนของกระบวนการทดสอบนั้นจะสามารถประเมินได้จากผลรวมของต้นทุนในแต่ละเฟสของการดำเนินการกระบวนการทดสอบ ทั้งนี้มาตรวัดต้นทุนที่ผู้วิจัยที่รวบรวมเป็นดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 กลุ่มมาตรวัดต้นทุน

กลุ่มมาตรวัด ต้นทุน	
ประเภทมาตรวัด	มาตรวัด
กระบวนการ	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ (Percent of Costs for Testing) [27]
	ค่าเฉลี่ยต้นทุนของการหาข้อบกพร่อง (Average Cost of Locating a Defect) [27]
	ต้นทุนในการบรรลุเป้าหมาย (Achieving Cost) [26]
ผลิตภัณฑ์	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ (Cost Normalize to Size Product) [27]
	ต้นทุนต่อน้ำหนักข้อบกพร่อง (Cost per Weight Defect Unit) [27]
บุคคล	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ (Test Effort Percentage) [28]
	ความพยายามการทดสอบ (Testing Effort) [31]
	ความพยายามการทบทวนและการทำซ้ำ (Rework Effort) [31]

### 3) การทวนสอบมาตรวัด

หลังจากได้มาตรวัดที่ใช้สำหรับการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์แล้ว จากนั้นทำการทวนสอบมาตรวัดที่ได้รวบรวม โดยผู้วิจัยทำการทวนสอบมาตรวัดเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการวัดที่ได้กำหนดไว้ เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนและสอดคล้องตามที่วัตถุประสงค์การวัดได้ระบุไว้หรือไม่

### 4) การนิยามองค์ประกอบมาตรวัด

การนิยามองค์ประกอบมาตรวัดนี้ เพื่อที่จะระบุถึงรายละเอียดของแต่ละมาตรวัดที่ได้รวบรวมมา ซึ่งจะอธิบายถึงข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับมาตรวัด ทั้งนี้องค์ประกอบของมาตรวัดที่นิยามนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์มาจากชุดมาตรวัดที่ได้จากการศึกษามาตรฐานไอทีริปเฟลอี 1061 [23] และ 9126 [21] ซึ่งมีองค์ประกอบ 11 ประเภท ดังตารางที่ 3.9

ทั้งนี้ต้นทุนของการใช้มาตรวัดเป็นต้นทุนที่เกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณมาตรวัดโดยอัตโนมัติ การแปลผลผลลัพธ์ และการรายงานผลลัพธ์ [23]

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดขององค์ประกอบมาตรวัด

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อมาตรวัด (Metric Name)	ชื่อของมาตรวัด
ประเภทต้นทุน (Costs)	ต้นทุนในการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์ (Benefit)	ประโยชน์ที่ได้จากการใช้มาตรวัด
เป้าหมายของมาตรวัด (Purpose of metrics)	วัตถุประสงค์ของการใช้มาตรวัด
การประยุกต์ (Application)	คำอธิบายการใช้สำหรับการใช้งานมาตรวัด
รายการข้อมูล (Data items)	ข้อมูลนำเข้าที่ต้องใช้ในการคำนวณค่าของมาตรวัด
มาตราส่วนมาตรวัด (Metrics scale type)	ประเภทของมาตราส่วนมาตรวัด
การคำนวณ (Computation)	คำอธิบายที่แสดงถึงขั้นตอนของการคำนวณมาตรวัด
การแปลผล (Interpretation)	การแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณมาตรวัด
ข้อควรพิจารณา (Considerations)	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับมาตรวัดต้องพิจารณา

ทั้งนี้รายละเอียดขององค์ประกอบมาตรวัดที่ผู้วิจัยได้นิยามแสดงในภาคผนวก ก และ ตัวอย่างของการนิยามองค์ประกอบมาตรวัดเป็นดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ตัวอย่างการนิยามองค์ประกอบมาตรวัดความหนาแน่นของความข้อบกพร่อง

คำอธิบาย	รายการ
ชื่อมาตรวัด	ความหนาแน่นของความข้อบกพร่อง (Defect Density)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนที่จะถูกส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินจำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบระหว่างการทดสอบ
ปัจจัยคุณภาพ	ความเชื่อถือได้
แอปพลิเคชัน	ประเมินจำนวนความข้อบกพร่องที่ค้นพบระหว่างการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยพิจารณาจากจำนวนความข้อบกพร่องที่ค้นพบและจำนวนความหนาแน่น
รายการข้อมูล	1) จำนวนความข้อบกพร่องที่ค้นพบ 2) ขนาดของผลิตภัณฑ์คิดเป็นจำนวนบรรทัดหนึ่งพันบรรทัด
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Defect}}{\text{KLOC}}$
การแปลผล	$0 \leq x$ ; หากค่า X เข้าใกล้ 0 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์นั้นมีความข้อบกพร่องที่ค้นพบจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับขนาดของผลิตภัณฑ์
ข้อควรพิจารณา	ในระยะแรกๆของการทดสอบนั้น ค่า x มีค่ามากจะเป็นผลดี ส่วนในระยะท้ายๆของการทดสอบ ค่า X มีค่าน้อยจะเป็นผลดี

### 3) การกำหนดข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้

ในการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยข้อมูลที่ใช้ในการวัดคือ ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่เป็นไปตามมาตรฐานไอทีริปเฟลิสี่สำหรับเอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์และระบบ [13] โดยตัวอย่างข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิทยานิพนธ์นี้ได้แก่

(1) กลุ่มข้อมูลความเพียรพยายาม เช่น เวลาในการทดสอบ คือ เวลาที่นักทดสอบแต่ละคนใช้ในการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยคิดเป็นจำนวนชั่วโมง ข้อมูลนักทดสอบ คือ รายละเอียดของนักทดสอบ เช่น ชื่อหรือรหัสของนักทดสอบ ซึ่งจะถูกระบุในแต่ละกรณีทดสอบเพื่อให้ทราบว่ากรณีทดสอบนี้ถูกทดสอบโดยนักทดสอบคนใด ค่าความเพียรพยายามทั้งหมด คือ ค่าความเพียรพยายามทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบ เป็นต้น

(2) กลุ่มข้อมูลข้อบกพร่อง เช่น จำนวนข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้น จำนวนข้อบกพร่องในแต่ละกรณีการทดสอบ เป็นต้น โดยข้อบกพร่องนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง คือ จำนวนข้อบกพร่องที่ส่งผลกระทบต่อระดับสูง จำนวนข้อบกพร่องที่ส่งผลกระทบต่อระดับกลางและจำนวนข้อบกพร่องที่ส่งผลกระทบต่อระดับต่ำ เป็นต้น

(3) กลุ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ เช่น ข้อกำหนดความต้องการที่ถูกทดสอบ ซึ่งจะถูกอ้างถึงในแต่ละกรณีทดสอบเพื่อแสดงให้ทราบว่ากรณีทดสอบนั้นใช้ทดสอบข้อกำหนดความต้องการใด ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ คือ จำนวนบรรทัดของโปรแกรมที่ได้ทำการทดสอบ รายละเอียดกรณีการทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยรหัสกรณีทดสอบและระดับการทดสอบของกรณีทดสอบ จำนวนกรณีทดสอบ ที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ จำนวนกรณีทดสอบทั้งหมด จำนวนกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ และจำนวนกรณีทดสอบที่ยังไม่ได้ทดสอบ จำนวนผลลัพธ์กรณีทดสอบ เมื่อทำการทดสอบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ จำนวนกรณีทดสอบที่ทดสอบผ่านและจำนวนกรณีทดสอบที่ทดสอบไม่ผ่าน เป็นต้น

(4) กลุ่มข้อมูลงานที่ทดสอบซ้ำ เช่น จำนวนงานแก้ไขใหม่ คือ จำนวนงานทดสอบที่ต้องทดสอบซ้ำอีกครั้ง เวลาที่ใช้ในงานแก้ไขใหม่ คือจำนวนชั่วโมงที่ใช้ทดสอบซ้ำ เป็นต้น

(5) กลุ่มข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์ เช่น ข้อมูลต้นทุนที่วางแผนสำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ ต้นทุนจริงที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ ต้นทุนโครงการ เป็นต้น

ตารางที่ 3.11รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์

ประเภทกลุ่มข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์	รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
กลุ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	จำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบ
	จำนวนความต้องการการทดสอบ
	จำนวนของกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ
	จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ
	จำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ
	ขนาดของผลิตภัณฑ์
	จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์
	ขั้นของการทดสอบทั้งหมด
	จำนวนกรณีทดสอบหลัก
	จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้
กลุ่มข้อมูลข้อบกพร่อง	จำนวนของข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไข
	จำนวนของข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ
	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการคอมไพล์
	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย
	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ
	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบระบบ
	จำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่
	จำนวนความขัดข้องที่ถูกค้นพบ
	จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง
	จำนวนความผิดพลาดแฝงเร้นทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้ในผลิตภัณฑ์
	น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ
	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต
	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงสูง
	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง
จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ	
กลุ่มข้อมูลความพยายาม	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ
	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ
	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการกระทำทดสอบ
	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการกระทำทดสอบ
	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง

ตารางที่ 3.11 รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

ประเภทกลุ่มข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์	รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
กลุ่มข้อมูลความเพียรพยายาม	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ
	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ
	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการทดสอบ
	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ
	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง
	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง
	จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการโครงการ
	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
กลุ่มข้อมูลงานที่ทดสอบซ้ำ	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการกระทำทดสอบ
	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการออกแบบกรณีทดสอบ
	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง
กลุ่มข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์	ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
	ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
	ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
	ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ
	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการวัด ซึ่งแสดงถึงรายละเอียดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการทดสอบ โดยองค์ประกอบของข้อมูลการทดสอบนี้ผู้วิจัยประยุกต์มาจากคำอธิบายรายการข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาตรฐานไอทีริปเฟลอี 1061 [22] ซึ่งมีองค์ประกอบ 10 ประเภท ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 องค์ประกอบของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลการทดสอบ (Name)	ชื่อของรายการข้อมูล
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง (Metrics)	มาตรวัดที่เกี่ยวข้องกับรายการข้อมูล
บทนิยาม (Definition)	คำอธิบายรายละเอียดของรายการข้อมูล
แหล่งที่มา (Source)	ตำแหน่งที่ตั้งของต้นกำเนิดข้อมูล
ช่วงเวลาที่เกี่ยวข้อง (Timing)	ช่วงเวลาในวัฏจักรชีวิตที่ต้องดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
กระบวนการ (Procedures)	ระเบียบวิธีการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
การจัดเก็บ (Storage)	ตำแหน่งที่ตั้งที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
การแทน (Representation)	รูปแบบของข้อมูล
การทวนสอบ (Verification)	การดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาความผิดพลาด
บูรณภาพ (Integrity)	เพื่อให้เกิดความบูรณภาพจึงมีการกำหนดบุคคลหรือองค์การที่ได้รับสิทธิในการเข้าถึงเพื่อปรับเปลี่ยนรายการข้อมูลภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

ทั้งนี้รายละเอียดของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์และองค์ประกอบของข้อมูลที่ถูกจัดไว้กำหนดไว้ แสดงในภาคผนวก จ และตัวอย่างการกำหนดองค์ประกอบของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์แสดงดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลข้อบกพร่องที่ถูกค้นพบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ข้อบกพร่องที่ถูกค้นพบ
มาตรวัด	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ผลของข้อผิดพลาดที่เกิดซึ่งถูกค้นพบโดยนักทดสอบระหว่างดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เกี่ยวข้อง	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่นักทดสอบค้นพบระหว่างการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	เลขจำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
การเข้าถึงข้อมูล	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ



### 3.1.4 การออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ในการออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากการศึกษา [14] [15] ซึ่งแสดงถึงหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ รวมถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ให้อยู่ในรูปลำดับชั้น จากนั้นกำหนดค่าการวินิจฉัยเปรียบเทียบของแต่ละเกณฑ์ แล้วนำมาคำนวณหาปัจจัยและทางเลือกที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ผู้วิจัยได้ออกแบบองค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยมีเป้าหมายของการวิเคราะห์ที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวัด ซึ่งการกำหนดองค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะประกอบด้วย

1) เป้าหมาย ในการกำหนดเป้าหมายของแต่ละระดับจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดที่ได้กำหนดไว้

2) เกณฑ์การตัดสินใจ ในการกำหนดเกณฑ์จะต้องสอดคล้องกับเป้าหมายที่ทำการวิเคราะห์

3) การเปรียบเทียบ คือ ข้อมูลที่จะทำการเปรียบเทียบตามเกณฑ์การตัดสินใจในแต่ละเป้าหมายของแต่ละระดับ

ทั้งนี้รายละเอียดขององค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้แสดงในภาคผนวก ข โดยตัวอย่างของการกำหนดองค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 องค์ประกอบกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ของการวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ความก้าวหน้าของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การกระทำการทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบ		
	วุฒิภาวะของการทดสอบ		
	ความแปรปรวนของกำหนดการ		
	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

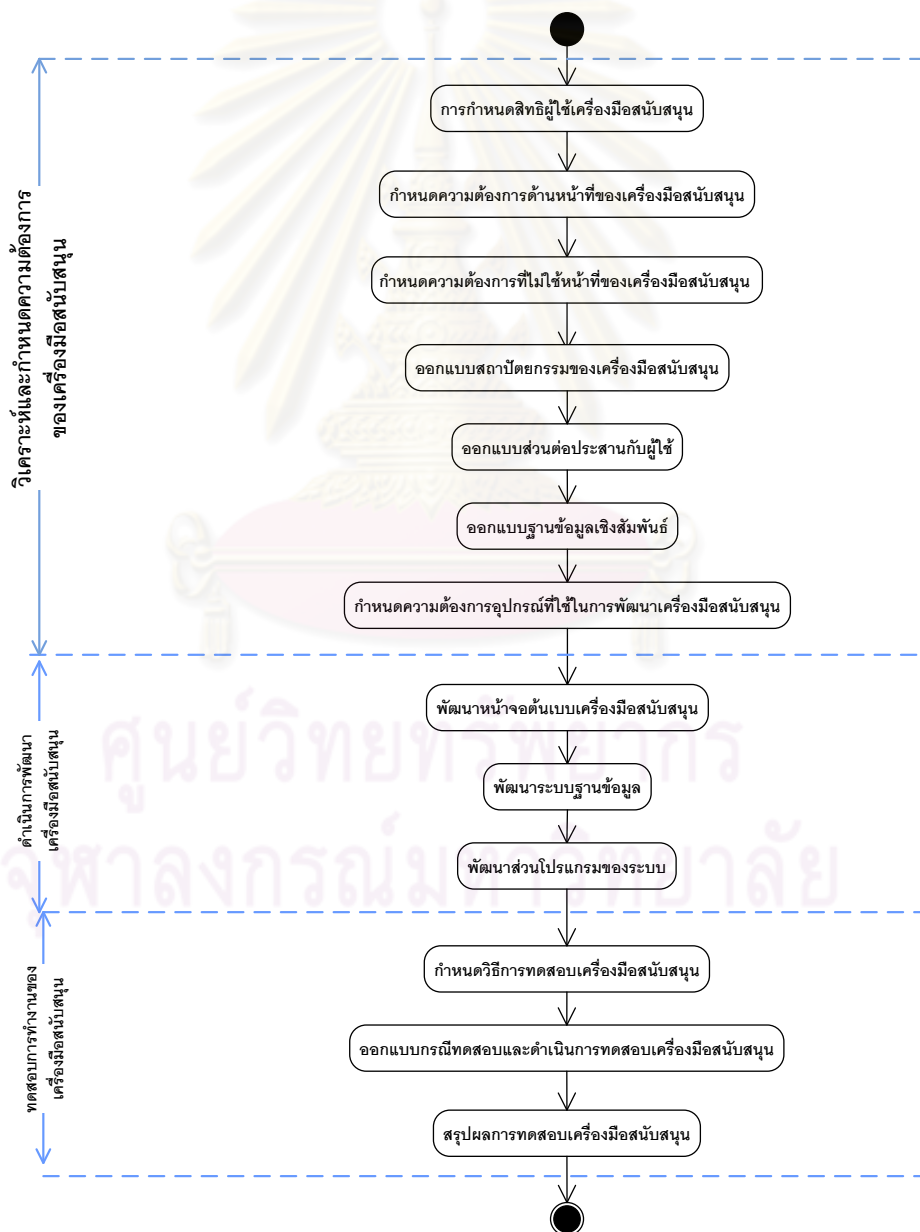
### 3.2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

ในขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์นั้น ผู้วิจัยได้ใช้ผลลัพธ์จากกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ข้างต้นมากำหนดความต้องการด้านหน้าที่และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุนเพื่อสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ อยู่ 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของเครื่องมือสนับสนุน ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน และสุดท้ายขั้นตอนการทดสอบเครื่องมือสนับสนุน ทั้งนี้จะนำเสนอรายละเอียดในบทที่ 4 ต่อไป

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และทดสอบเครื่องมือสนับสนุนการวัด ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ทั้งนี้หลังจากการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบความต้องการด้านหน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน รวมทั้งดำเนินการพัฒนาและทดสอบการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน โดยมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

#### 4.1 การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของเครื่องมือสนับสนุน

##### 4.1.1 การกำหนดสิทธิผู้ใช้เครื่องมือสนับสนุน

ผู้วิจัยได้กำหนดสิทธิผู้ใช้ของเครื่องมือสนับสนุนตามบทบาทของการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน โดยจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1) **ผู้ดูแลระบบ (Administrator)** มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลของผู้ใช้ระบบ จัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน รวมทั้งติดตั้งและควบคุมการทำงานของระบบ

2) **ผู้บริหารโครงการ (Project Manager)** มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการประเมิน และเป็นผู้ที่ต้องการผลลัพธ์ของการประเมินเพื่อใช้ในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์

3) **ทีมประกันคุณภาพ (Quality Assurance Team)** มีหน้าที่ในการดำเนินการประเมินข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ถูกนำเข้ามา โดยเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขของการประเมิน อาทิเช่น ระดับการวัด ประเภทของการวัด ระดับและเฟสของการทดสอบที่วัด รวมถึงส่วนของโปรแกรมหรือโครงการที่จะวัด

4) **หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Leader)** มีหน้าที่ในการแปลผลลัพธ์และให้ข้อเสนอแนะแก่ผลลัพธ์การประเมินที่ได้ เพื่อให้ผลลัพธ์การประเมินที่ได้มีความสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกสิทธิของการใช้เครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ตามบทบาทของผู้ใช้งาน โดยแสดงดังรูปที่ 4.1

	หัวหน้าส่วนงาน การประกันคุณภาพ	ผู้บริหารโครงการ	ผู้ดูแลระบบ	
จัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์			✓	
เรียกดูข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ในอดีต			✓	
ระบุเงื่อนไขของการวัด	✓			
ให้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์การประเมิน	✓			
เรียกดูผลการประเมินเบื้องต้น	✓	✓		
เพิ่มข้อเสนอแนะให้กับผลการประเมิน		✓		
เรียกดูผลการประเมินพร้อมข้อเสนอแนะ		✓	✓	
เรียกดูรายงานสรุปผลการวัด		✓	✓	
เรียกดูข้อมูลเอกสารสนับสนุน	✓	✓	✓	✓
จัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน				✓
เพิ่มหรือแก้ไขผู้ใช้ระบบ				✓
จัดการข้อมูลส่วนตัว	✓	✓	✓	✓

รูปที่ 4.2 การกำหนดสิทธิผู้ใช้สำหรับเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์

#### 4.1.2 ความต้องการด้านหน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน

ในการกำหนดความต้องการด้านหน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ สามารถจำแนกระบบงานออกเป็น 5 ระบบงาน ได้แก่

- 1) ระบบงานการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
- 2) ระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์
- 3) ระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและแจ้งผลลัพธ์
- 4) ระบบงานผู้ดูแลระบบ
- 5) ระบบงานตรวจสอบผู้ใช้

โดยรายละเอียดของความต้องการด้านหน้าที่ของแต่ละระบบงานแสดงดังตารางที่ 4.1 -4.5 ตารางที่ 4.1 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์

<b>ชื่อระบบ</b>	ระบบงานการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
<b>คำอธิบายระบบ</b>	ระบบงานการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์แสดงความต้องการด้านหน้าที่ในการนำเข้าข้อมูล การแก้ไขและการลบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมถึงการค้นหาข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>	ผู้บริหารโครงการ
<b>ความต้องการด้านหน้าที่</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) นำเข้าข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นการนำเข้าข้อมูลการทดสอบซึ่งได้แก่ ข้อมูลโครงการ ข้อมูลการส่วนโปรแกรม ข้อมูลกรณีทดสอบ ข้อมูลผลการทดสอบ และข้อมูลข้อบกพร่อง</li> <li>2) จัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย การแก้ไขและการลบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3) เรียกดูข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย การค้นหาข้อมูลของโครงการ โดยการระบุชื่อ หรือรหัสโครงการ หรือสถานะการทดสอบ และแสดงผลลัพธ์การค้นหาตามเงื่อนไขที่ระบุ</li> </ol>

ตารางที่ 4.2 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์

ชื่อระบบ	ระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์
คำอธิบายระบบ	ระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์แสดงความต้องการด้านหน้าที่ในการกำหนดวัตถุประสงค์การวัดและเงื่อนไขการวัดที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการให้ค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจ
ผู้รับผิดชอบ	ทีมประกันคุณภาพ
ความต้องการด้านหน้าที่	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) กำหนดวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การระบุวัตถุประสงค์การวัด การระบุระดับการวัด การระบุเฟสและระดับของการทดสอบที่ดำเนินการวัด และการระบุถึงส่วนของโปรแกรมและ/หรือโครงการที่ดำเนินการวัด ซึ่งเป็นเงื่อนไขเพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลการทดสอบ</li> <li>2) ประมวลผลข้อมูลการทดสอบตามมาตรฐานวัด เป็นการประมวลผลข้อมูลการทดสอบตามมาตรฐานวัด ซึ่งจะเป็นไปตามเงื่อนไขของการวัดที่ผู้ใช้ได้ระบุไว้ในส่วนของการกำหนดวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์</li> <li>3) ลำดับความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ ประกอบด้วย การแสดงข้อมูลผลลัพธ์จากมาตรฐานวัด เพื่อใช้ในการให้ค่าน้ำหนัก และการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจของแต่ละข้อมูลที่ทำกรเปรียบเทียบ</li> <li>4) ประมวลผลผลลัพธ์การวัดของการทดสอบ เป็นการประมวลผลข้อมูลการวัดตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์</li> <li>5) แสดงข้อมูลผลลัพธ์การประมวลผลการวัด เป็นการแสดงผลลัพธ์การวัดในรูปแบบกราฟ</li> </ol>

ตารางที่ 4.3 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและแจ้งผลลัพธ์

<b>ชื่อระบบ</b>	ระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและแจ้งผลลัพธ์
<b>คำอธิบายระบบ</b>	ระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและแจ้งผลลัพธ์แสดงความต้องการด้านหน้าที่ในการจัดการข้อเสนอแนะผลการวัดและจัดทำรายงานสรุปเพื่อรองรับการเรียกดูจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพและผู้บริหารโครงการ
<b>ความต้องการด้านหน้าที่</b>	<p>1) จัดทำข้อเสนอแนะและรายงาน</p> <p>(1) การจัดทำข้อเสนอแนะ ประกอบด้วย การเพิ่มข้อเสนอแนะให้แก่ผลลัพธ์การวัด และการแก้ไขข้อเสนอแนะ รวมถึงการลบข้อมูลผลลัพธ์การวัดอีกด้วย</p> <p>(2) การจัดทำรายงาน ประกอบด้วย การจัดทำรายงานสรุปผลลัพธ์การวัดพร้อมข้อเสนอแนะ</p> <p>(3) การแสดงรายการข้อมูลผลลัพธ์ที่รอการจัดทำข้อเสนอแนะ ประกอบด้วย การแสดงข้อมูลรายการผลลัพธ์การวัดที่ประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งรอการเพิ่มข้อเสนอแนะให้แก่ผลลัพธ์นั้น</p> <p>(4) การค้นหาข้อมูลผลลัพธ์การวัด ประกอบด้วย การค้นหาข้อมูลผลลัพธ์การวัดโดยการระบุชื่อของโครงการ/ส่วนของโปรแกรม หรือระดับการวัด และการแสดงผลลัพธ์การค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ระบุ</p> <p>2) เรียกดูรายงานสรุปและข้อเสนอแนะ ประกอบด้วย การแสดงข้อมูลผลลัพธ์การวัดพร้อมข้อเสนอแนะ</p> <p>3) การดาวน์โหลดรายงานสรุป</p>

ตารางที่ 4.4 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานผู้ดูแลระบบ

<b>ชื่อระบบ</b>	ระบบงานผู้ดูแลระบบ
<b>คำอธิบายระบบ</b>	ระบบงานผู้ดูแลระบบแสดงความต้องการด้านหน้าที่ในการนำเข้า แก้ไข และลบ ข้อมูลเอกสารสนับสนุน รวมทั้งการจัดการข้อมูลผู้ใช้ทั้งการเพิ่มผู้ใช้ การแก้ไข และการลบข้อมูลผู้ใช้ในระบบ
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>	ผู้ดูแลระบบ
<b>ความต้องการด้านหน้าที่</b>	<p>1) <b>จัดการข้อมูลผู้ใช้</b></p> <p>(1) การจัดการข้อมูลผู้ใช้ ประกอบด้วยการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้ใหม่ในระบบ การแก้ไขข้อมูลทั่วไปและการแก้ไขสิทธิของผู้ใช้ รวมทั้งการลบข้อมูลผู้ใช้</p> <p>2) <b>จัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน</b></p> <p>(1) การจัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน ประกอบด้วยการนำเข้าข้อมูลเอกสารสนับสนุน การแก้ไข และการลบข้อมูลเอกสารสนับสนุน</p> <p>(2) การค้นหาข้อมูลเอกสารสนับสนุน ประกอบด้วยการค้นหาข้อมูลเอกสารสนับสนุนโดยทำการระบุชื่อ หรือประเภทของข้อมูลเอกสารสนับสนุน และการแสดงผลการค้นหาตามเงื่อนไขที่ระบุ</p>

ตารางที่ 4.5 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบงานตรวจสอบผู้ใช้

<b>ชื่อระบบ</b>	ระบบงานตรวจสอบผู้ใช้
<b>คำอธิบายระบบ</b>	ระบบตรวจสอบผู้ใช้แสดงความต้องการด้านหน้าที่ในการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ในการเข้าใช้งานระบบ
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>	ผู้ดูแลระบบ
<b>ความต้องการด้านหน้าที่</b>	<p>1) <b>ตรวจสอบบัญชีผู้ใช้</b></p> <p>การตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ก่อนเข้าใช้งานระบบ โดยตรวจสอบความถูกต้องจากชื่อบัญชีและรหัสผ่านของผู้ใช้</p>



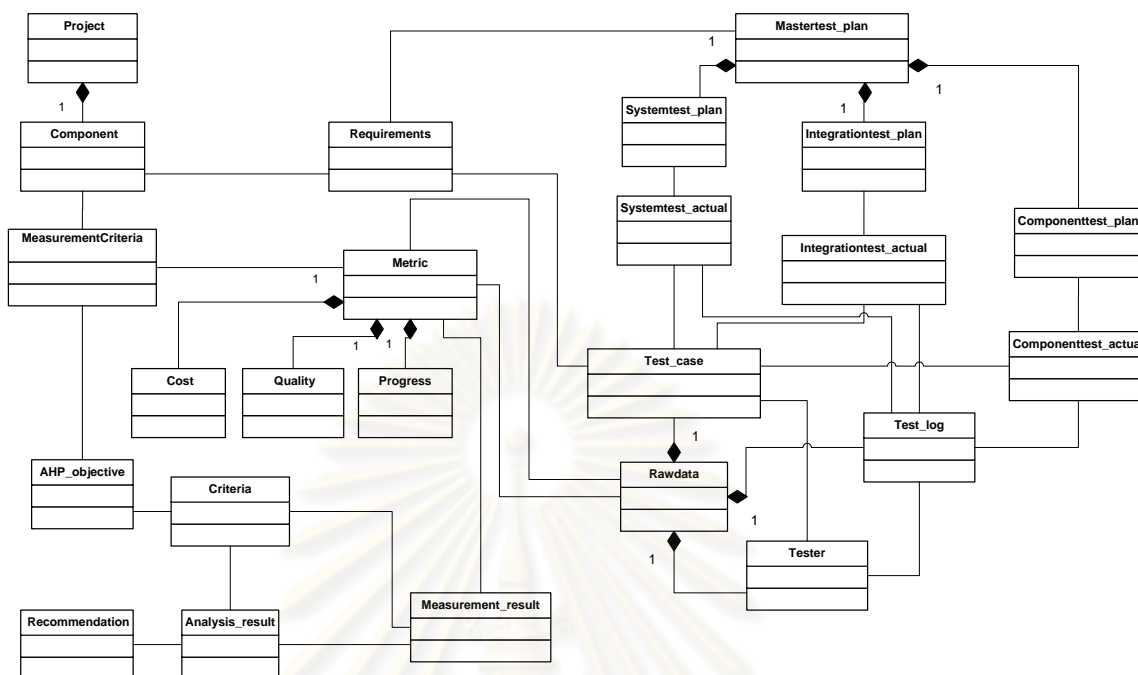
ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุนตามและผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงตามแผนภาพยูสเคสรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แผนภาพยูสเคสแสดงหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบคลาสและความสัมพันธ์ของคลาส เพื่อแสดงองค์ประกอบของวัตถุในเครื่องมือสนับสนุน เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ต่อไป ทั้งนี้แผนภาพคลาสของเครื่องมือสนับสนุน แสดงดังรูปที่ 4.4 และคำอธิบายแผนภาพคลาสแสดงดังตารางที่ 4.6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.4 แผนภาพคลาสของเครื่องมือสแน็บสนุน

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายคลาสของเครื่องมือสแน็บสนุน

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
Project	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลโครงการ
Component	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลส่วนโปรแกรม
Requirements	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลข้อกำหนดความต้องการ
MeasurementCriteria	ทำหน้าที่จัดเก็บเงื่อนไขของมาตรวัด
Metrics	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลทั่วไปของมาตรวัด
Cost	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลมาตรวัดต้นทุน
Quality	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลมาตรวัดคุณภาพ
Progress	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลมาตรวัดความก้าวหน้า
AHP_objective	ทำหน้าที่จัดเก็บวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ข้อมูล
Criteria	ทำหน้าที่จัดเก็บเกณฑ์และค่าน้ำหนักของการวิเคราะห์
Measurement_result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลลัพธ์การประมวลผลการทดสอบตามมาตรวัด
Analysis_result	ทำหน้าที่จัดเก็บผลลัพธ์การประมวลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการลำดับขั้น
Recommendation	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อเสนอแนะของผลลัพธ์การวิเคราะห์
Mastertest_plan	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแผนการทดสอบหลัก
Systemtest_plan	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแผนการทดสอบระบบ

ตารางที่ 4.6 อธิบายคลาสของเครื่องมือสนับสนุน (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
Systemtest_actual	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลการทดสอบจริงของการทดสอบระบบ
Integrationtest_plan	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแผนการทดสอบแบบบูรณาการ
Integrationtest_actual	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลการทดสอบจริงของการทดสอบแบบบูรณาการ
Componenttest_plan	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแผนการทดสอบแบบส่วนโปรแกรม
Componenttest_actual	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลการทดสอบจริงของการทดสอบแบบส่วนโปรแกรม
Testcase	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลกรณีทดสอบ
TestLog	ทำหน้าที่จัดเก็บผลการทดสอบ
RawData	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลการทดสอบที่ต้องใช้ในการวัด
Tester	ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลนักทดสอบ

#### 4.1.3 ความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน

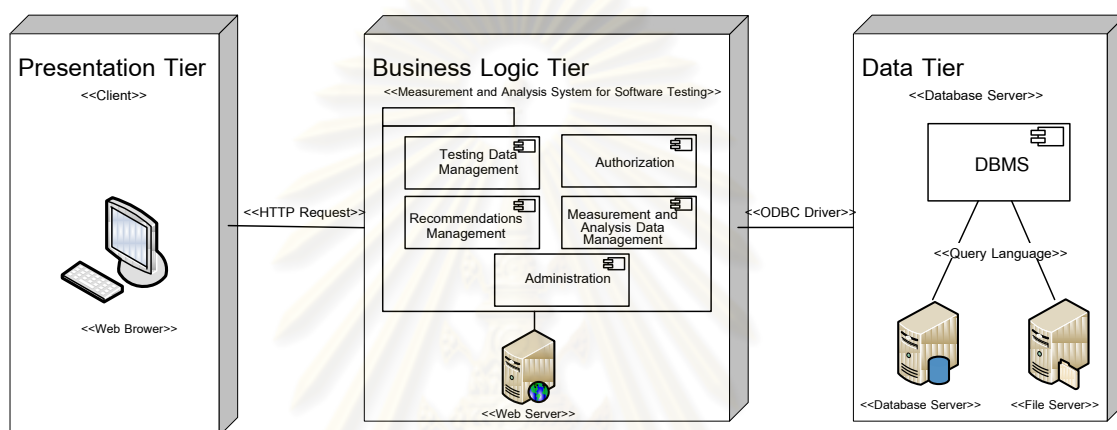
ความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุนมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน

ความต้องการที่ไม่ใช้หน้าที่	รายละเอียด
ความมั่นคง (Security)	ระบบควรมีการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลและการเข้าใช้งานระบบ ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบที่ระบุ
ความสามารถในการใช้งาน (Usability)	ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบต้องสามารถให้เรียนรู้ได้ง่าย ใช้งานได้อย่างสะดวก
ความต้องการด้านการเคลื่อนย้าย (Portability Requirements)	การติดตั้งเครื่องมือสนับสนุนต้องมีวิธีการที่ไม่ซับซ้อน ทั้งนี้มีการใช้สถาปัตยกรรมแบบเว็บเบสแอปพลิเคชัน (Web-base Application) โดยผู้ใช้สามารถที่จะใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าใช้งานระบบได้
การบำรุงรักษาได้ของระบบ (Maintainability)	ในการพัฒนารหัสต้นฉบับของระบบต้องมีการเขียนหมายเหตุไว้ (Comment) เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ไขในภายหลัง

#### 4.1.4 การออกแบบสถาปัตยกรรมของเครื่องมือสนับสนุน

สำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมของเครื่องมือสนับสนุน ผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบแสดงดังรูปที่ 4.5 ทั้งนี้สถาปัตยกรรมที่ใช้จะมีการเชื่อมต่อผ่านโพรโทคอลที่ซีพีไอพี (TCP/IP) และมีการใช้ฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized database) และมีส่วนงานที่เป็นโครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบเว็บเบสแอปพลิเคชัน (Web based application) ซึ่งทำให้ผู้ใช้ลูกข่ายสามารถเข้าถึงระบบได้ในทุกๆ ที่ ผ่านการเชื่อมต่อทางเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 4.5 สถาปัตยกรรมของระบบ

โดยสถาปัตยกรรมที่นำมาใช้มีโครงสร้างแบบหลายชั้น (Multi-Tier) แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1) **ชั้นส่วนการนำเสนอ (Presentation Tier)** เป็นส่วนของลูกข่ายที่ทำหน้าที่ติดต่อประสานกับผู้ใช้

2) **ชั้นส่วนตรรกะทางธุรกิจ (Business Logic Tier)** เป็นส่วนให้บริการข้อมูลและประมวลผลให้แก่เครื่องลูกข่าย ทั้งนี้ในชั้นส่วนตรรกะทางธุรกิจของเครื่องมือสนับสนุนของระบบการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์นั้น ประกอบด้วยส่วนของโปรแกรมซอฟต์แวร์ทั้งหมด 5 ระบบ ได้แก่

(1) ระบบการจัดการข้อมูลการทดสอบ (Testing Data Management) เป็นส่วนของโปรแกรมการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลโครงการ ข้อมูลส่วนโปรแกรมของโครงการ ข้อมูลกรณีทดสอบ ข้อมูลผลการทดสอบ และข้อมูลข้อบกพร่อง

(2) ระบบการตรวจสอบผู้ใช้ (Authorization) เป็นส่วนของโปรแกรมของการตรวจสอบสิทธิผู้ใช้อีก่อนเข้าใช้งานระบบ

(3) ระบบจัดการข้อเสนอแนะ (Recommendation Management) เป็นส่วนของโปรแกรมในการบันทึก แก้ไข และลบ ข้อเสนอแนะ รวมทั้งออกรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์

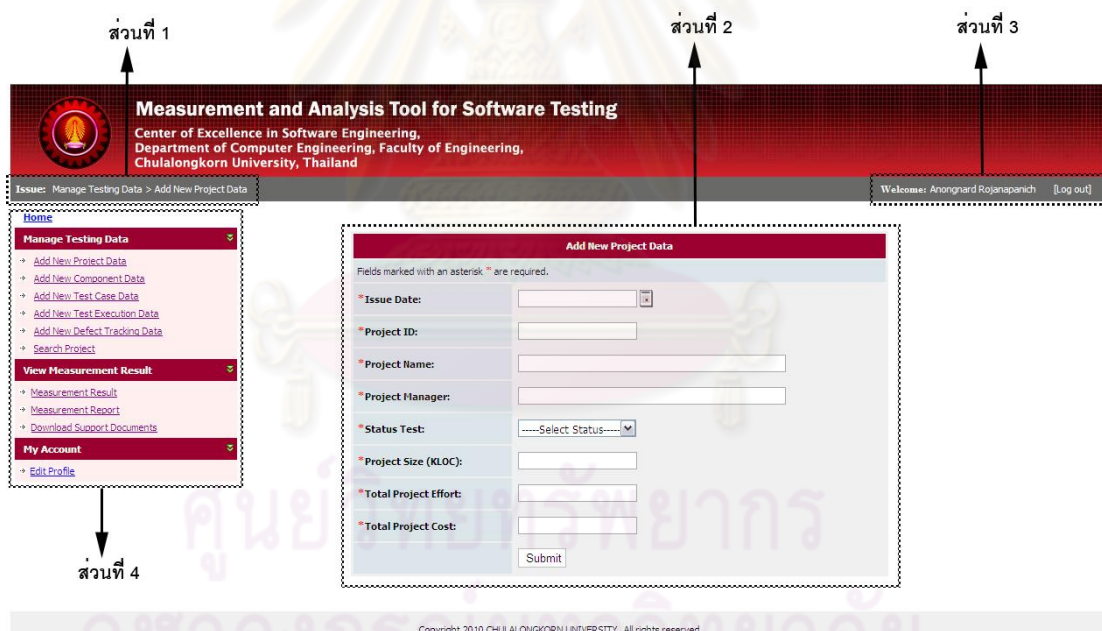
(4) ระบบจัดการข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์ (Measurement and analysis data Management) เป็นส่วนของโปรแกรมในการคำนวณผลข้อมูลการทดสอบตามมาตรฐานวัด รวมทั้งการจัดลำดับเกณฑ์การตัดสินใจและตัวเลือกการเปรียบเทียบของการวัดและการวิเคราะห์ ตามหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

(5) ระบบผู้ดูแลระบบ (Administration) เป็นส่วนโปรแกรมในการจัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุนและข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

3) **ชั้นส่วนข้อมูล (Data Tier)** เป็นส่วนของการจัดเก็บข้อมูลของระบบ โดยใช้ฐานข้อมูลเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์(SQL Server) ในการจัดเก็บข้อมูล

#### 4.1.5 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งโครงสร้างของส่วนต่อประสานออกเป็น 4 ส่วน แสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

1) ส่วนที่ 1 แสดงเส้นทางที่ผู้ใช้งานกำลังใช้งาน โดยเริ่มต้นจากหน้าหลักไปยังส่วนของโปรแกรมย่อยเรียงลำดับต่อกันไป

2) ส่วนที่ 2 แสดงเนื้อหาข้อมูลจากการทำงานของระบบ เช่น จากรูปที่ 4.5 แสดงแบบฟอร์มสำหรับการนำเข้าสู่ข้อมูลโครงการ

3) ส่วนที่ 3 แสดงชื่อและนามสกุลของผู้ใช้งานระบบ รวมทั้งปุ่มสำหรับการออกจากระบบ

4) ส่วนที่ 4 แสดงเมนูหลักและเมนูย่อยของระบบตามบทบาทของผู้ใช้งาน

ทั้งนี้ในการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงผลการทำงานของระบบ โดยผู้วิจัยได้จำแนกการข้อความการแจ้งเตือนออกเป็น 2 กรณี คือ การทำงานในกรณีปกติ และการทำงานในกรณีที่ผิดพลาด โดยตัวอย่างหน้าจอการแจ้งเตือนกรณีการทำงานปกติ ปรากฏดังรูปที่ 4.7

ข้อความแสดงผลการทำงานในกรณีปกติ

Project Data	
Add New Project Data Complete	
Issue Date:	07/03/2011
Project ID:	G01PROP
Project Name:	Real Estate System
Project Manager:	Anongnard Rojanapanich
Status Test:	Open
Project Size (KLOC):	135
Total Project Effort:	145
Total Project Cost:	245000
Close	

รูปที่ 4.7 หน้าจอกรณีการทำงานปกติ

สำหรับการแจ้งเตือนข้อความแสดงผลการทำงานกรณีที่ผิดพลาด เครื่องมือจะแสดงข้อความแจ้งเตือนในตำแหน่งที่ผิดพลาด เช่น กรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้กรอกข้อมูลสถานะของการทดสอบ และต้นทุนของโครงการ ซึ่งทั้ง 2 ข้อมูลเป็นข้อมูลบังคับให้ผู้ใช้ต้องกรอก ทั้งนี้เครื่องมือจะแสดงข้อความเตือนในตำแหน่งที่ผู้ใช้ไม่ได้กรอกข้อมูล โดยตัวอย่างหน้าจอกรณีการทำงานที่ผิดพลาด ปรากฏดังรูปที่ 4.8

Add New Project Data

Fields marked with an asterisk \* are required.

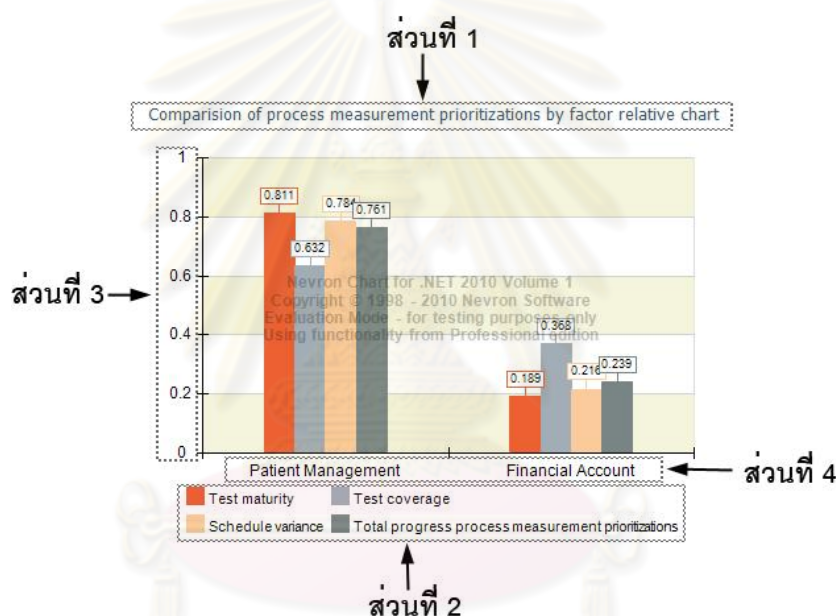
* Issue Date:	<input type="text" value="07/03/2011"/>
* Project ID:	<input type="text" value="G01PROP"/>
* Project Name:	<input type="text" value="Real Estate System"/>
* Project Manager:	<input type="text" value="Anongnard Rojanapanich"/>
* Status Test:	<input type="text" value="-----Select Status-----"/> Please select status test.
* Project Size (KLOC):	<input type="text" value="135"/>
* Total Project Effort:	<input type="text" value="145"/>
* Total Project Cost:	<input type="text"/> Please enter total project cost.
Submit	

ข้อความแสดงผลการทำงานในกรณีผิดพลาด

รูปที่ 4.8 หน้าจอกรณีการทำงานที่ผิดพลาด

สำหรับแสดงผลพาร์ทข้อมูลเชิงตัวเลขเชิงเปรียบเทียบหรือข้อมูลสรุปผล ผู้วิจัยได้ออกแบบ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ใช้แสดงผลในรูปแบบแผนภูมิ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานระบบสามารถทำความเข้าใจข้อมูลได้ง่าย โดยโครงสร้างของส่วนต่อประสานที่แสดงผลแผนภูมิสามารถจำแนกได้เป็น 4 ส่วน ปรากฏดังรูปที่ 4.9 โดยประกอบส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่แสดงชื่อของแผนภูมิ
- 2) ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงคำอธิบายสัญลักษณ์ที่แสดงในแผนภูมิ
- 3) ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่แสดงแกนพิสัยและค่าของพิสัย
- 4) ส่วนที่ 4 เป็นส่วนที่แสดงชื่อแกนตัวอย่างและค่าตัวอย่าง



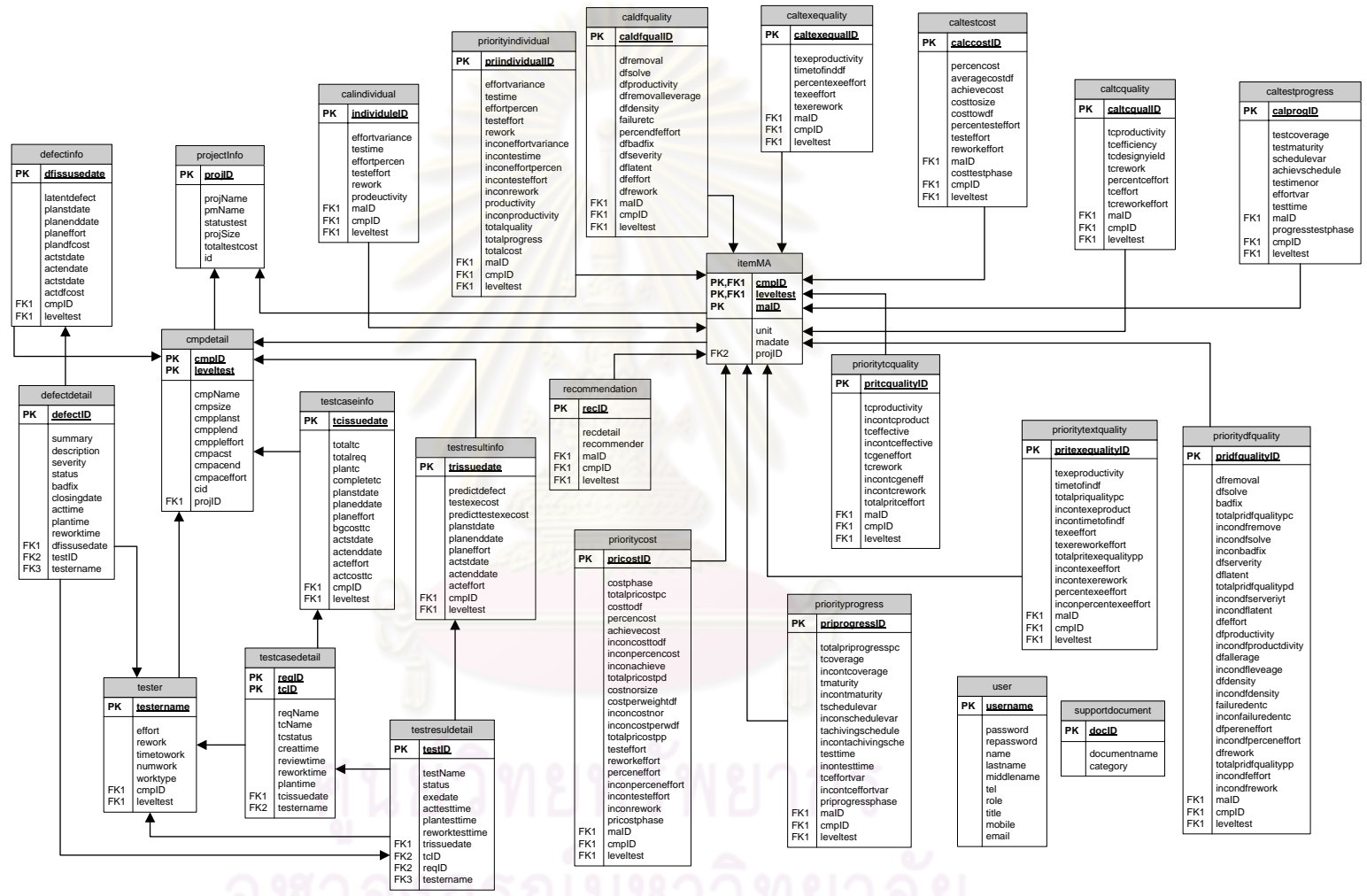
รูปที่ 4.9 โครงสร้างของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่แสดงผลแผนภูมิ

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในส่วนของการออกรายงาน ซึ่งแสดง ข้อมูลสรุปของการวัดและการวิเคราะห์ในกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ที่สนับสนุนให้ผู้ใช้งาน สามารถข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในอนาคตกับโครงการอื่นๆ ได้อีก ทั้งนี้โครงสร้าง ของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในการออกรายงานที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ ปรากฏดังรูปที่ 4.10 ซึ่ง ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

- 1) ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่แสดงชื่อของรายงาน
- 2) ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลประเด็น
- 3) ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลรายงาน ซึ่งประกอบด้วยผลลัพธ์การประมวลผลการวัด ในรูปแบบตารางข้อมูล แผนภูมิแสดงผลสรุป และคำอธิบายความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ







รูปที่ 4.11 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

#### 4.1.7 ความต้องการอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

ในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนมีความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ต้องใช้ดังต่อไปนี้

##### 1) ฮาร์ดแวร์

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายสำหรับรองรับการประมวลผลเครื่องมือสนับสนุน

- หน่วยประมวลผล อินเทลดูโอคอ ความเร็ว 2.20 กิกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำหลัก ดีดีอาร์-เอสดีแรมไม่ต่ำกว่า 1 กิกะเฮิร์ตซ์
- ฮาร์ดดิสก์ ไอดีอี เอทีเอ-100 หรือ 133 เมกกะเฮิร์ตซ์ ความจุไม่ต่ำกว่า 30

กิกะไบต์

- รองรับการโอนถ่ายข้อมูลเครือข่ายที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 เมกกะบิตต่อ

วินาที

(2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับรองรับการให้บริการและและการประมวลผล

ด้านตรรกะทางธุรกิจ

- หน่วยประมวลผล อินเทลดูโอคอ ความเร็ว 2.20 กิกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำหลัก ดีดีอาร์-เอสดีแรมไม่ต่ำกว่า 1 กิกะเฮิร์ตซ์
- ฮาร์ดดิสก์ ไอดีอี เอทีเอ-100 หรือ 133 เมกกะเฮิร์ตซ์ ความจุไม่ต่ำกว่า 80

กิกะไบต์

- รองรับการโอนถ่ายข้อมูลเครือข่ายที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 เมกกะบิตต่อ

วินาที

(3) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

- หน่วยประมวลผล อินเทลดูโอคอ 2.20 กิกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำหลัก 4 กิกะไบต์
- ฮาร์ดดิสก์ ความจุ 120 กิกะไบต์
- การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกกะบิตต่อวินาที

##### 2) ซอฟต์แวร์

(1) ระบบปฏิบัติการ

- วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พัฒนาระบบ
- วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล ขึ้นไป สำหรับเครื่องลูกข่าย

- วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์ขึ้นไป สำหรับเครื่องแม่ข่ายที่รองรับการให้บริการ และการประมวลผลด้านตรรกะทางธุรกิจ

- วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์ขึ้นไป สำหรับเครื่องแม่ข่ายที่รองรับการให้บริการ และการประมวลผลด้านฐานข้อมูล

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

- อะโดบี โฟโตชอป ซีเอส 3

- เว็บเบราวเซอร์ อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ เวอร์ชัน 8

(3) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาส่วนให้บริการตรรกะทางธุรกิจและฐานข้อมูล

- วิซวลเว็บ ดีเวลลอปเปอร์ 2005

- ไมโครซอฟท์ ดอตเน็ต เฟรมเวิร์ก 2.0

- ไอไอเอส 5.1

- ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2005

- เว็บเบราวเซอร์ อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ เวอร์ชัน 8

- เนฟรอน ชาร์ต ฟอ์ ดอทเน็ต

(4) เครื่องมือในการออกแบบและจัดทำเอกสาร

- ไมโครซอฟท์ วิซีโอ โปรเฟสชันแนล 2007

- ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ 2007

## 4.2 การดำเนินการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

### 4.2.1 การพัฒนาหน้าจอต้นแบบเครื่องมือสนับสนุน

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของต้นแบบเครื่องมือสนับสนุน ตามโครงสร้างของส่วนต่อประสานที่ได้ออกแบบไว้

### 4.2.2 การพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ผู้วิจัยสร้างตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละตาราง รวมทั้งกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์นอก (Foreign Key) ให้แต่ละตารางในฐานข้อมูล ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ ตามฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้จากรูปที่ 4.11

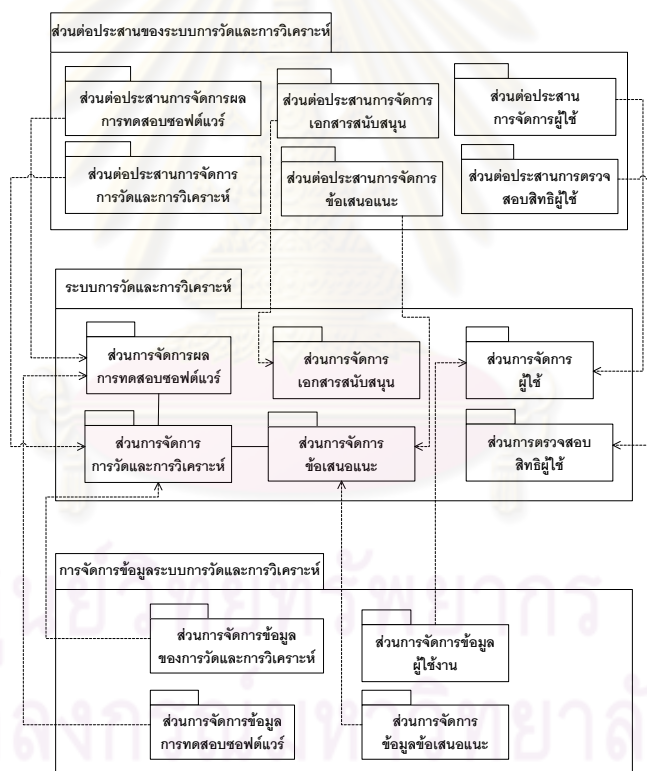
#### 4.2.3 การพัฒนาส่วนโปรแกรมของเครื่องมือ

##### 1) การพัฒนาโปรแกรม

ผู้วิจัยพัฒนาส่วนโปรแกรมของเครื่องมือด้วยภาษาซีชาร์ป เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ก่อนบันทึกหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแต่ละตารางบนระบบฐานข้อมูลที่ได้พัฒนาขึ้นไว้ และใช้ภาษาเอเอสพีคอตเน็ตพัฒนา ส่วนนำเข้าข้อมูล และ/หรือนำออกข้อมูลจากซีชาร์ปไปแสดงผลบนหน้าจอ ตามโครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ได้ออกแบบไว้

##### 2) โปรแกรมจากการพัฒนา

ทั้งนี้ภาพรวมของโปรแกรมเครื่องมือสนับสนุนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาปรากฏดังรูปที่ 4.12 โดยโปรแกรมเครื่องมือสนับสนุนสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ระดับชั้น คือ



รูปที่ 4.12 แผนภาพส่วนโปรแกรมของเครื่องมือสนับสนุน

■ ชั้นส่วนต่อประสานของระบบการวัดและการวิเคราะห์ เป็นส่วนแสดงผลข้อมูล ให้ผู้ใช้ทราบผ่านทางส่วนต่อประสาน ซึ่งประกอบด้วย ส่วนต่อประสานการจัดการผลการทดสอบซอฟต์แวร์ ส่วนต่อประสานการจัดการเอกสารสนับสนุน ส่วนต่อประสานข้อมูลผู้ใช้ ส่วนต่อประสานการจัดการการวัดและการวิเคราะห์ ส่วนต่อประสานการจัดการข้อเสนอแนะ และส่วนต่อประสานการตรวจสอบสิทธิผู้ใช้

- **ชั้นระบบการวัดและการวิเคราะห์** เป็นส่วนของการประมวลผลตอบรับและโต้ตอบกับการทำงานของผู้ใช้ โดยจะเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้ชั้นส่วนต่อประสานของระบบการวัดและการวิเคราะห์ และชั้นการจัดการข้อมูลระบบการวัดและการวิเคราะห์ ทำงานไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้ประกอบด้วย 6 ส่วน คือ ส่วนการจัดการผลการทดสอบซอฟต์แวร์ ส่วนการจัดการเอกสารสนับสนุน ส่วนการจัดการผู้ใช้ ส่วนการจัดการการวัดและการวิเคราะห์ ส่วนการจัดการข้อเสนอแนะ และส่วนตรวจสอบสิทธิผู้ใช้

- **ชั้นการจัดการข้อมูลระบบการวัดและการวิเคราะห์** เป็นส่วนของการเข้าถึงและใช้งานข้อมูล ประกอบด้วย ส่วนการจัดการข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์ ส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้ ส่วนการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ และส่วนการจัดการข้อมูลเสนอแนะ

ทั้งนี้ส่วนโปรแกรมของเครื่องมือสนับสนุนที่ผู้วิจัยได้พัฒนา สามารถจำแนกออกเป็น 7 ประเภท ตามลักษณะการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

(1) ไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต (\*.aspx) เป็นไฟล์ของหน้าเว็บฟอร์มและติดต่อกับไค้ดบีไฮท์ โดยไฟล์เว็บฟอร์มที่พัฒนาจะใช้คำสั่งเอชทีเอ็มแอล (HTML) หรือ (XHTML) ในการกำกับรูปแบบของเว็บฟอร์มเพื่อสร้างส่วนต่อประสานระหว่างระบบกับผู้ใช้ โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.1

(2) ไฟล์ไค้ดบีไฮท์ของเว็บฟอร์ม (\*.aspx.cs) เป็นไฟล์รหัสต้นฉบับภาษาซีชาร์ป ซึ่งเป็นส่วนแยกกันระหว่างไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ตที่เป็นป้ายกำกับเอชทีเอ็มแอล (HTML Tag) สำหรับการประมวลผลการทำงานในฝั่งเครื่องแม่ข่าย โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.2

(3) ไฟล์คลาส (\*.cs) เป็นไฟล์คลาสของเอเอสพีดอทเน็ต โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.3

(4) ไฟล์มาสเตอร์เพจ (\*.master) เป็นไฟล์ที่ใช้ในการออกแบบแผ่นแบบของหน้าจอ โดยไฟล์มาสเตอร์เพจจะประกอบด้วย ส่วนของเฮดเดอร์ ฟุตเตอร์ เมนูต่างๆ ที่รวมกันไว้ และสามารถสืบทอดให้แก่เว็บเพจอื่นที่เรียกใช้งานมาสเตอร์เพจ ไฟล์จาวาสคริปต์ (\*.js) โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.4

(5) ไฟล์จาวาสคริปต์ (\*.js) เป็นไฟล์สคริปต์ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.5

(6) ไฟล์สไตล์ชีท (\*.css) เป็นไฟล์สำหรับกำหนดแผนแบบการแสดงผลของหน้าจอ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในทุกๆ หน้าจอของระบบ โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.6

(7) ไฟล์แผนแบบรายงาน (\*.rpt) เป็นไฟล์แผนแบบของรายงานที่ใช้ในการออกรายงานของระบบ โดยรายละเอียดโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ฅ ตารางที่ ฅ.7

#### 4.3 การทดสอบการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน

สำหรับการทดสอบการทำงานของเครื่องมือสนับสนุนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบตามฟังก์ชันหรือวิธีกล่องดำ (Black-Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก ทั้งนี้การออกแบบกรณีทดสอบต้องออกแบบตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ ซึ่งต้องครอบคลุมข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ทั้งหมด โดยข้อดีของการทดสอบแบบฟังก์ชันหรือวิธีกล่องดำ คือ กรณีทดสอบสามารถใช้ได้ตลอดถึงแม้การพัฒนาโปรแกรมจะเปลี่ยนไป และกรณีทดสอบสามารถสร้างไปพร้อมๆ กับการพัฒนาโปรแกรมได้

ทั้งนี้ในการจำลองข้อมูลเพื่อใช้ในการทดสอบเครื่องมือสนับสนุน ผู้วิจัยได้จำลองข้อมูลให้มีลักษณะใกล้เคียงกับข้อมูลจริงของระบบ และดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบเพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสนับสนุนสามารถที่จะดำเนินการตามความต้องการด้านหน้าที่ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้หรือไม่

##### 4.3.1 การกำหนดวิธีการทดสอบเครื่องมือสนับสนุน

ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบเครื่องมือสนับสนุน โดยเป็นการทดสอบเครื่องมือสนับสนุนว่าสามารถดำเนินการตามความต้องการด้านหน้าที่ที่ได้ระบุไว้หรือไม่
- 2) ออกแบบกรณีทดสอบ โดยกำหนดรายละเอียดของกรณีทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบเครื่องมือ
- 3) ดำเนินการทดสอบ ตามกรณีทดสอบที่ได้ออกแบบไว้
- 4) สรุปผลการทดสอบ

##### 4.3.2 การออกแบบกรณีทดสอบเครื่องมือสนับสนุน

ในการออกแบบกรณีทดสอบเครื่องมือสนับสนุน ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดของกรณีทดสอบซึ่งประกอบด้วย ชื่อระบบ , ชื่อหน้าที่งานหลัก, เลขที่กรณีทดสอบ, ชื่อกรณีทดสอบ, วัตถุประสงค์, บทบาทผู้ใช้งานระบบ, ข้อมูลนำเข้า, ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ), ผลลัพธ์ที่

คาดหวัง (กรณีผิดพลาด), ข้อมูลทดสอบ, ผลการทดสอบ และสรุปผลการทดสอบ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างกรณีทดสอบเพื่อทดสอบความต้องการด้านหน้าที่ และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ ดังนี้

1) กรณีทดสอบเพื่อทดสอบความต้องการด้านหน้าที่ โดยกำหนดข้อมูลทดสอบและผลการทดสอบ แสดงดังตารางที่ 4.8 – 4.10

ตารางที่ 4. 8 ตัวอย่างกรณีทดสอบการกำหนดวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์

ชื่อระบบ	เครื่องมือสนับสนุนการวัดในระบบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับระบบวนการทดสอบซอฟต์แวร์
ชื่อหน้าที่งานหลัก	กำหนดวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์
เลขที่กรณีทดสอบ	TCF001
ชื่อกรณีทดสอบ	ระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการวัด กรณีเลือกระดับการวัดเป็นระดับโครงการ
วัตถุประสงค์	เพื่อทดสอบการระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขของการวัด
บทบาทผู้ใช้งานระบบ	ทีมประกันคุณภาพ
ข้อมูลนำเข้า	1) รหัสการวัด 2) ระดับการวัด 3) หมวดหมู่ของการวัด 4) เฟสของการทดสอบที่จะวัด 5) ระดับของการทดสอบที่จะวัด 6) ชื่อโครงการ 7) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 1 8) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 2 9) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 3 10) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 4
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ)	ระบบแสดงหน้าจอขั้นตอนต่อไปของการวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด)	กรณีที่ผู้ใช้ระบุข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ระบุข้อมูลในฟิลด์ที่กำหนด
ข้อมูลทดสอบ	กรณีปกติแสดงดังตารางที่ 4.9 กรณีผิดพลาดแสดงดังตารางที่ 4.10
ผลการทดสอบ	เครื่องมือสนับสนุนทำงานในกรณีปกติได้ถูกต้อง ส่วนกรณีผิดพลาดมีการแสดงข้อความเตือนความผิดพลาดให้ผู้ใช้ได้ทราบ
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน หมายเหตุ.....

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ กรณีปกติ

ข้อมูลนำเข้า		ตัวอย่างข้อมูล
รายชื่อไฟล์ข้อมูล	บังคับ/ไม่บังคับ กรอกข้อมูล	กรณีปกติ
1) รหัสการวัด	บังคับ	MA0001
2) ระดับการวัด	บังคับ	Project Level
3) หมวดหมู่ของการวัด	บังคับ	Quality
4) เฟสของการทดสอบ	บังคับ	Defect Tracking
5) ระดับของการทดสอบ	บังคับ	Unit Testing
6) ชื่อโครงการ	บังคับ	AAA Hospital Management System
7) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 1	บังคับ	Patient Management
8) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 2	บังคับ	Financial Account
9) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 3	ไม่บังคับ	Pharmacy Management
10) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 4	ไม่บังคับ	Medical Data Management

ตารางที่ 4. 10 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ กรณีผิดพลาด

ข้อมูลนำเข้า		ตัวอย่างข้อมูล
รายชื่อไฟล์ข้อมูล	บังคับ/ไม่บังคับ กรอกข้อมูล	กรณีผิดพลาด
1) รหัสการวัด	บังคับ	MA0001
2) ระดับการวัด	บังคับ	Project Level
3) หมวดหมู่ของการวัด	บังคับ	Quality
4) เฟสของการทดสอบ	บังคับ	ผู้ใช้ไม่ระบุข้อมูล
5) ระดับของการทดสอบ	บังคับ	ผู้ใช้ไม่ระบุข้อมูล
6) ชื่อโครงการ	บังคับ	AAA Hospital Management System
7) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 1	บังคับ	Patient Management
8) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 2	บังคับ	Financial Account
9) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 3	ไม่บังคับ	Pharmacy Management
10) ชื่อส่วนโปรแกรมที่ 4	ไม่บังคับ	Medical Data Management

ทั้งนี้ในหน้าจอแสดงการระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการวัด ของเครื่องมือเป็นดัง รูปที่ 4.13 หากมีการทำงานกรณีที่ต้อง หน้าจอเครื่องมือสนับสนุนจะแสดงผลการทำงานดังรูปที่ 4.14 และหากเป็นกรณีผิดพลาดที่ผิดพลาด หน้าจอเครื่องมือสนับสนุนจะแสดงผลการทำงานดังรูปที่ 4.15



1. Define General Criteria

**Define Measurement and Analysis Criteria**

Fields marked with an asterisk \* are required.

**Measurement ID:**

**Measurement Level:**

**Measurement Category:**

**Testing Phase:**

**Test Level:**

**Project Name:**

**Item Name:**

รูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงการระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการวัด

1. Define General Criteria    2. Define Process Quality

**Define Process Quality Measurement**

**Component1:** Patient Management  
**Component2:** Financial Account  
**Component3:** Pharmacy Management  
**Component4:** Medical Data Management

**Criteria Weight: Please Select Number to Compare the Factors**

AHP Scale for Pairwise Comparisons			
+ Moderate	= 3	- Moderate	= 1/3
+ Strong	= 5	- Strong	= 1/5
+ Very Strong	= 7	- Very Strong	= 1/7
+ Extreme	= 9	- Extreme	= 1/9

Name	Defect Removal	Defect Solve	Bad Fix Rate
Patient Management	0.6667	3	1.5
Financial Account	1	6.6667	1

รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงการระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดกรณีถูกต้อง

1. Define General Criteria

**Define Measurement and Analysis Criteria**

Fields marked with an asterisk \* are required.

Measurement ID: MA00001

Measurement Level: Project Level

Measurement Category: Measurement Category Please Select MA Category

Testing Phase: Test Phase Please Select Testing Phase

Test Level: Unit Testing

Project Name: AAA Hospital Management System

Item Name: Patient Management

Financial Account

Pharmacy Management

Medical Data Management

รูปที่ 4.15 หน้าจอแสดงระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดกรณีผิดพลาด

2) กรณีทดสอบเพื่อทดสอบความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ โดยตัวอย่างกรณีทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.11 – 4.12 ซึ่งจากการทดสอบการเข้าถึงข้อมูลโครงการ ผู้ใช้สามารถที่จะเข้าใช้งานในระดับความลึกที่ไม่เกิน 3 ดังรูปที่ 4.16

ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างกรณีทดสอบความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ด้านความสามารถการใช้งาน

ชื่อความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่	ความสามารถในการใช้งาน
ชื่อคุณลักษณะที่จะทดสอบ	ระดับความลึกในการเข้าถึงหน้าที่การทำงานของระบบ
เลขที่กรณีทดสอบ	TCNF001
ชื่อกรณีทดสอบ	ระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการวัด
วัตถุประสงค์	เพื่อทดสอบการระบุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการวัด
ข้อมูลนำเข้า	การคลิกเพื่อเข้าถึงข้อมูลโครงการ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผู้ใช้งานสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลของโครงการเพื่อดำเนินการแก้ไขหรือลบข้อมูลโครงการภายในระดับความลึกไม่เกิน 3 ระดับ
ข้อมูลทดสอบ	กรณีการเข้าถึงข้อมูลของโครงการ แสดงดังตารางที่ 4.6
ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลของโครงการเพื่อดำเนินการแก้ไขหรือลบข้อมูลโครงการภายในระดับความลึกไม่เกิน 3 ระดับ แสดงดังรูป 4.12
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน หมายเหตุ.....

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ TCNF001

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูล
1) <<เลือกจากเมนู>>	Search Project
2) <<กดปุ่ม Search>>	Search
3) <<<<กดสัญลักษณ์ Edit>>>>	Edit

**Search Results:**

Project ID	Project Name	Status	Project Manager	Component Detail	Edit Project	Delete Project
G01PROP	Real Estate System	Open	Anongnard Rojanapanich	✓		
P0001	AAA Hospital Management System	Open	Weerachai Supipat	✓		
P0002	Good & Good DVD Internet Sale System	Open	Yapadee Suparut	✓		
P0003	Sample Fly Airline Reservation System	Open	Montee Kondee	✓		
P0004	DSF Cinema Booking Management	Open	Chavarut Papisut	✓		

รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงการเข้าถึงข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์

#### 4.3.3 สรุปผลการทดสอบเครื่องมือสนับสนุน

เครื่องมือสนับสนุนที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนการวัดในกรณีที่นำกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ไปประยุกต์ใช้จริงในองค์กร โดยการทดสอบเครื่องมือสนับสนุนนี้มุ่งเน้นที่จะประเมินความถูกต้องครบถ้วนของเครื่องมือว่ามีความสอดคล้องและครบถ้วนตามความต้องการด้านหน้าที่ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งผลการประเมินแสดงถึงการทำงานของเครื่องมือสนับสนุนเป็นไปตามความต้องการด้านหน้าที่ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ทั้งหมด โดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการประเมินเครื่องมือสนับสนุน

ความต้องการด้านหน้าที่ของเครื่องมือสนับสนุน	ความสอดคล้องของเครื่องมือสนับสนุน
<b>1) ระบบงานการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์</b>	
(1) นำเข้าข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์	✓
(2) จัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์	✓
(3) เรียกดูข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์	✓
<b>2) ระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์</b>	
(1) กำหนดวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์	✓
(1) ประมวลผลข้อมูลการทดสอบตามมาตรวัด	✓
(2) ลำดับความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ	✓
(3) ประมวลผลผลลัพธ์การวัดของการทดสอบ	✓
(4) แสดงข้อมูลผลลัพธ์การประมวลผลการวัด	✓
<b>3) ระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและแจ้งผลลัพธ์</b>	
(1) จัดทำข้อเสนอแนะและรายงาน	✓
(2) เรียกดูรายงานสรุปและข้อเสนอแนะ	✓
<b>4) ระบบงานผู้ดูแลระบบ</b>	
(1) จัดการข้อมูลผู้ใช้	✓
(2) จัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน	✓
<b>5) ระบบงานตรวจสอบผู้ใช้</b>	
(1) ตรวจสอบบัญชีผู้ใช้	✓

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อนำเสนอกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ขององค์กร ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ ร่วมกับมาตรฐานไอทีริปเฟลลีย์ 15939 เป็นต้นแบบในการออกแบบกระบวนการ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนเพื่อรองรับการนำกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ไปประยุกต์ใช้จริงในองค์กร ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดของงานวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้้นำเสนอกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้ข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ ร่วมกับมาตรฐานไอทีริปเฟลลีย์ 15939 เป็นต้นแบบของการออกแบบกระบวนการ นอกจากนี้ยังได้จัดกลุ่มมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์ของการวัด รวมทั้งพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการที่นำเสนอ ทั้งนี้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

1) กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับชั้น ได้แก่ *ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงบริบท* ซึ่งแสดงถึงขอบเขตและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ *ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด* จะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และ *ชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยาม* จะเป็นการระบุถึงกระบวนการทำงานของแต่ละกิจกรรมในที่กำหนดไว้ในชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงรายละเอียด นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ประเมินกระบวนการที่นำเสนอโดยการทวนสอบกระบวนการกับข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอและมาตรฐานไอทีริปเฟลลีย์ 15939 ซึ่งเป็นมาตรฐานต้นแบบประยุกต์ใช้ในการออกแบบว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่

2) กลุ่มมาตรวัด ผู้วิจัยรวบรวมมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ทั้งหมด 28 มาตรวัด และแบ่งประเภทมาตรวัดออกเป็น 3 ประเภท คือ มาตรวัดกระบวนการ มาตรวัดผลิตภัณฑ์ และมาตรวัดบุคคล รวมทั้งจัดกลุ่มมาตรวัดออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มมาตรวัดความก้าวหน้า กลุ่มมาตร

วัดคุณภาพ และกลุ่มมาตรฐานวัดต้นทุน ซึ่งสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวัดที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ คือ การประเมินความก้าวหน้า การประเมินคุณภาพ และการประเมินต้นทุน โดยมุ่งเน้นที่จะ ประเมินกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ และบุคลากร ของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในแต่ละระดับ องค์การ ระดับโครงการ และระดับรายบุคคล

3) เครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นต้นแบบเครื่องมือสนับสนุนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเพื่อสนับสนุนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ในกระบวนการที่นำเสนอ ทั้งนี้เครื่องมือสนับสนุนสามารถที่จะประเมินกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ และบุคลากรของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในแต่ละระดับการวัดตาม วัตถุประสงค์การวัดที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ รวมทั้งสามารถที่จะวิเคราะห์ข้อมูลการวัดตาม กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ได้ โดยประกอบด้วยส่วนการทำงาน หลัก 5 ระบบ ได้แก่

(1) ระบบงานการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นระบบส่วนการนำเข้าข้อมูล การแก้ไขและการลบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมถึงการค้นหาข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์

(2) ระบบงานประมวลผลข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์ เป็นระบบส่วนการกำหนด วัตถุประสงค์การวัดและเงื่อนไขการวัดที่เกี่ยวข้อง ประมวลผลข้อมูลการทดสอบตามมารวัด รวมทั้งการจัดลำดับของการเปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจ

(3) ระบบงานจัดเตรียมข้อเสนอแนะและแจ้งผลลัพธ์ เป็นระบบส่วนการจัดการ ข้อเสนอแนะผลการวัดและจัดทำรายงานสรุปเพื่อรองรับการเรียกดูจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

(4) ระบบงานผู้ดูแลระบบเป็นระบบส่วนการนำเข้า แก้ไข และลบ ข้อมูลเอกสาร มาตรฐาน รวมทั้งการจัดการข้อมูลผู้ใช้ทั้งการเพิ่มผู้ใช้ การแก้ไข และการลบข้อมูลผู้ใช้ในระบบ

(5) ระบบงานตรวจสอบผู้ใช้ เป็นระบบส่วนการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ในการเข้าใช้งานระบบ

นอกจากการนำเสนอกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์และต้นแบบเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการที่นำเสนอแล้ว ผู้วิจัยยังได้เขียน บทความทางวิชาการร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ในงานประชุม วิชาการระดับชาติ

## 5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

ทั้งนี้ข้อจำกัดของงานวิจัยสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรมีดังต่อไปนี้

1) ในงานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ซึ่งครอบคลุมในส่วนของข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์เท่านั้น ไม่ครอบคลุมในส่วนของข้อปฏิบัติทั่วไป ทั้งนี้หากองค์กรต้องการนำไปประยุกต์ใช้ต้องมีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมกระบวนการอื่นเพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินงานขององค์กรนั้น

2) กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้นเป็นเพียงองค์ประกอบพื้นฐานของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการที่พึงจะมีองค์กรสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในขั้นตอนอื่นๆ ได้นอกจากขั้นตอนการทดสอบซอฟต์แวร์ ทั้งนี้หากนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนอื่นของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จะต้องมีกำหนดองค์ประกอบที่เป็นสาระสำคัญของขั้นตอนในกระบวนการพัฒนานั้นเพิ่มเข้ามา

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

1) กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์นั้นครอบคลุมในเฉพาะในส่วนของข้อปฏิบัติจำเพาะของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอเท่านั้น ไม่ครอบคลุมทุกข้อปฏิบัติทั่วไปของกลุ่มกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอเท่านั้น ควรจะปรับปรุงกระบวนการที่นำเสนอให้ครอบคลุมในข้อปฏิบัติทั่วไปทั้งหมดในระดับความสามารถที่ 2 หรือปรับปรุงกระบวนการให้สนับสนุนระดับความสามารถที่สูงขึ้นไป

2) กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้นเป็นเพียงกระบวนการพื้นฐาน ทั้งนี้สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาอื่นๆ นอกเหนือจากกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ได้

3) สำหรับแนวทางการพัฒนางานวิจัยในอนาคตนั้น ผู้วิจัยเสนอว่าควรจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดในประเด็นด้านอื่นๆ นอกเหนือจากวัตถุประสงค์การประเมินความก้าวหน้า คุณภาพ และต้นทุนที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ เพื่อให้การวัดมีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) เครื่องมือสนับสนุนที่ผู้วิจัยได้พัฒนานั้นเป็นเพียงเครื่องมือต้นแบบ รองรับเฉพาะส่วนของการวัดกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในเฟสการทดสอบการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ เฟสของ

การกระทำการทดสอบ และเฟสของการติดตามข้อบกพร่องเท่านั้น ทั้งนี้ยังสามารถที่จะพัฒนาหน้าที่การทำงานของเครื่องมือให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้อีก เช่น เพิ่มเติมความสามารถในวัดให้ครอบคลุมทุกๆ เฟสของกระบวนการทดสอบแวร์ หรือเพิ่มเติมความสามารถในการวัดด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการวัดความก้าวหน้า คุณภาพ และต้นทุน ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้



ศูนย์วิทยพัชการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## รายการอ้างอิง

- [1] Derk-Jan, D G. TestGoal: Result-Driven Testing. The Netherland: Springer, 2008
- [2] The institute of Electrical and Electronic Engineers. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge The United States of America: Angela Burgess, 2004, 5-1
- [3] CMMI Product Team. CMMI<sup>®</sup> for Development, Version 1.2: Improving Process for Better Products Carnegie Mellon: Software Engineering Institute, 2006.
- [4] Brian, B., and Gail, B. Metrics for Model Driven Requirements Development. Proceedings of the 28th international conference on software engineering (ICSE). 2006
- [5] Yanping, C., Robert, L. P. and Kyle, R. Effective Test Metrics for Test Strategy Evolution. Proceeding of the 2004 conference of the Centre for Advance Studies on Collaborative research. 2004
- [6] Juan, L., Nan, J., Mingshu, L., Qing, W., and Yanwu, Y. Tracking Projects through A Three – Dimensional Software development Model. Proceeding of the 31st Annual International Computer Software and Applications Conference Volume.1 (COMPSAC). 2007
- [7] Norman, E. F., and Shari, L. P. Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach. Boston, MA: PWS Publishing Company, 1997.
- [8] Victor,R. B., Gianluigi, C., and H, D. R. Goal Question Metric Paradigm. Encyclopedia of Software Engineering. John Wiley & Sons Inc., 1994: 528-532
- [9] Marsha, P., Julia, M., Robert, C., and Mark, S. The Personal Software Process<sup>SM</sup> Body of Knowledge, Version 1.0 [Electronic book] Carnegie Mellon: Software Engineering Institute, 2005.
- [10] Watts, S. H. The Personal Software Process<sup>SM</sup> [Electronic book] Carnegie Mellon: Software Engineering Institute, 2000.
- [11] Watts S. H. PSP: A Self-Improvement Process for Software Engineers. Westford, Massachusetts: Addison–Wesley, 2005.

- [12] Paul, C. J. Software Testing: A Craftsman's Approach. Second Edition. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2002.
- [13] Software and Systems Engineering Standards Committee. IEEE 829: IEEE Standard for Software and System Test Documentation [Electronic book]. IEEE Computer Society, 2008. Available from:  
[http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs\\_all.jsp?arnumber=4578383](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=4578383) [2009, November 10]
- [14] Navneet, B., and Kanwal, R. Strategic Decision Making: Apply the Analytic Hierarchy Process. The United State of America: Springer, 2004
- [15] Michele, G., and Livio, C. The "Hierarchical Assessment Index": A Model to Measure the Intangible Asset Performance. Preceding of ICICKM 2008 The 5th International Conference in Intellectual Capital, Knowledge Management and Organizational Learning (ICICKM). (2008)
- [16] Software and Systems Engineering Standards Committee. IEEE Standard Adoption of ISO/IEC 15939:2007 Systems and Software Engineering Measurement Process [Electronic book]. IEEE Computer Society, 2008.
- [17] Jacquet,J.P., and Abran, A. From Software Metrics to Software Measurement Methods: A Process Model. ISESS '97 Proceedings of the 3rd International Software Engineering Standards Symposium (ISESS '97), 128-135 USA: IEEE Computer Society. Washington, DC
- [18] Xu, R., Xue, Y., Nie, P., Zhang, Y. and Li, D. Research on CMMI-based Software Process Metri. Proceedings of the First International Multi-Symposiums on Computer and Computational Sciences (IMSCCS'06),USA: IEEE Computer Society. Washington, DC
- [19] Chakkanart Vivatanavorasin, Nakornthip Prompoon and Athasit Surarerks, Design and Development OF A Process Model for Supplier Agreement Management of Capability Maturity Model Integration: Capability Level 2, Master; Thesis, Department of Computer Engineering Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, 2006.

- [20] SCAMPI Upgrade Team. Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.2: Method Definition Document [Electronic book]. Carnegie Mellon: Software Engineering Institute, 2006. Available form: [www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06hb002.pdf](http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06hb002.pdf) [2010, September 15]
- [21] The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission, ISO/IEC9126: Software Engineering-Product Quality- Part 2 External metrics, ISO, Switzerland, 2003.
- [22] Software and Systems Engineering Standards Committee. IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology [Electronic book]. IEEE Computer Society, 2009.
- [23] Mark, C. P., Charles, V. W., Suzanne, M. G., Mary, B. C. and Marilyn, B. Key Practices of the capability Maturity ModelSM, Version 1.1. [Electronic book]. Carnegie Mellon: Software Engineering Institute, 1993.
- [24] Munson, J. C. Software Engineering Measurement. Boca Raton, Florida: Auerbach Publications, 2003
- [25] Nirpal, P. B. and Kale, K.V. A Brief Overview Of Software Testing Metrics. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE), 204-211. 2011
- [26] Perry, W.E. Effective Methods for Software Testing (3 rd Edition). Indiana: Wiley Publishing, Inc, 2006
- [27] SINGH, Y., KAUR, A., and SUR, B. Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment, and Educatio: An Empirical Study of Product Metrics in Software Testing., 64-72. Springer Netherlands, 2008
- [28] Kalyana, R. K. Measuring Defect removal Accurately. Software Test and Performance. June 2005: 35-39.
- [29] Burnsteinm, I. Practical software testing : a process-oriented approach. New York: Springer-Verlag, 2002.

- [30] Naik, K. Software Testing and Quality Assurance: Theory and Practice. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2008.
- [31] Watkins, J. Testing IT: An Off-the-Shelf Software Testing Process. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2001



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

### อภิธานศัพท์

Capability Maturity Model <sup>®</sup> Integration: CMMI <sup>®</sup>	แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ
Analytic Hierarchy Process: AHP	กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
Appraisal to Failure Ratio	การประเมินอัตราส่วนความล้มเหลว
Base Measure	ตัววัดพื้นฐาน
Black-Box	การทดสอบฟังก์ชันหรือวิธีกล่องดำ
Capability Level	ระดับความสามารถ
Consistency Index	ดัชนีความสอดคล้อง
Continuous Representation	การแทนแบบต่อเนื่อง
Control-Flow Structure	โครงสร้างการไหลของการควบคุม
Cyclic Development	วิธีการพัฒนาแบบวน
Data-Flow Structure	โครงสร้างการไหลของข้อมูล
Defect Removal Leverage	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง
Derived Measure	ตัววัดอนุพัทธ์
Eigenvalue	ค่าลักษณะเฉพาะ
Eigenvector	เวกเตอร์เฉพาะ
Generic Practices	เป้าหมายทั่วไป
Generic Practices	ข้อปฏิบัติทั่วไป
Goal Question Metrics Method: GQM Method	วิธีจีคิวเอ็ม
Proxy-Based Estimating	วิธีการประมาณบนพื้นฐานตัวแทน
Specific Goal	เป้าหมายจำเพาะ
Specific Practices	ข้อปฏิบัติจำเพาะ
Staged Representation	การแทนแบบลำดับขั้น
White-Box	การทดสอบโครงสร้างหรือวิธีกล่องขาว

**ภาคผนวก ข**  
**การประยุกต์ใช้กระบวนการวัดและการวิเคราะห์**  
**สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**

สำหรับการประยุกต์ใช้กระบวนการที่นำเสนอ นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดของการนำกระบวนการไปประยุกต์ใช้โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อทำความเข้าใจถึงขั้นตอนการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลนำออก และผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

(2) ศึกษาและวิเคราะห์โครงการที่จะใช้กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในการดำเนินการ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและทรัพยากรที่มีอยู่ในโครงการ โดยพิจารณาจาก

- โดเมนทางธุรกิจขององค์กร
- ขนาดและความซับซ้อนของโครงการ
- ประเภทของโดเมนแอปพลิเคชัน
- งบประมาณและทรัพยากรที่มีขององค์กร
- เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้
- กระบวนการดำเนินการทดสอบในปัจจุบัน

ทั้งนี้การวิเคราะห์โครงการจะบ่งชี้ให้เห็นสิ่งที่โครงการให้ความสนใจ รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะช่วยในการระบุถึงส่วนที่เป็นเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์

(3) จัดเตรียมแผนงานสำหรับการดำเนินการประยุกต์ใช้กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยขั้นตอนนี้เป็นวางแผนการดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วย

- การกำหนดวัตถุประสงค์ของการดำเนินการ
- การกำหนดขอบเขตของการดำเนินการ
- การกำหนดตารางเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ
- การกำหนดและจัดสรรทรัพยากร งบประมาณ รวมทั้งเครื่องมือที่ต้องใช้

– การกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินการ

(4) ดำเนินการพิจารณา คัดเลือก และประยุกต์กระบวนการวัดและการวิเคราะห์ สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการดำเนินการตามแผนงาน และเป้าหมายของการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิเคราะห์โครงการ

(5) ติดตามและตรวจสอบการดำเนินการประยุกต์กระบวนการวัดและการวิเคราะห์ สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยตรวจสอบเปรียบเทียบกับแผนงานที่ได้กำหนดไว้ว่ามีการดำเนินการเป็นไปตามแผนงานที่วางไว้หรือไม่

(6) ประเมินและปรับปรุงกระบวนการ โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการติดตามและตรวจสอบการดำเนินประยุกต์กระบวนการวัดและการวิเคราะห์มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**ภาคผนวก ค**  
**การนิยามกิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์**  
**สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**

ผู้วิจัยได้นิยามกิจกรรมที่ต้องดำเนินการของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในชั้นแบบจำลองกระบวนการเชิงนิยามเป็นดังตารางที่ ค.1

ตารางที่ ค. 1 รายการกิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ตารางที่	ชื่อกิจกรรม	เลขหน้า
ค.2	จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ	95
ค.3	กำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	96
ค.4	ระบุขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	97
ค.5	จัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	97
ค.6	จัดสรรทรัพยากรงบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน	98
ค.7	กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ	98
ค.8	ฝึกอบรมพนักงานสำหรับดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	99
ค.9	กำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์	100
ค.10	จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	100
ค.11	กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด	101
ค.12	คัดเลือกมาตรวัด	102
ค.13	กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัด	103
ค.14	ตรวจสอบมาตรวัด	103
ค.15	กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	104
ค.16	กำหนดแผนแบบของข้อมูล	105
ค.17	กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	105
ค.18	กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์	106
ค.19	เก็บรวบรวมข้อมูล	107
ค.20	สร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์	107
ค.21	ทวนสอบข้อมูล	107
ค.22	ประมวลผลข้อมูลการวัด	108
ค.23	แปลผลลัพธ์การวัด	108

ตารางที่ ค.1 รายการกิจกรรมในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อกิจกรรม	เลขหน้า
ค.24	ตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์	109
ค.25	ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์	109
ค.26	พิจารณารายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์	110
ค.27	ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง	110

ตารางที่ ค.2 จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ

กิจกรรม 01: จัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ (Establish Quality Assurance Goal and Policy)	
จุดประสงค์	เพื่อให้มีการกำหนดนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในองค์กร ซึ่งส่งผลให้กระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ขององค์กรมีคุณภาพ และช่วยในการบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจขององค์กร
เกณฑ์ของการเข้า	มีการระบุให้มีการดำเนินการการประกันคุณภาพไว้ในวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร
ส่วนนำเข้า	วัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดการประชุมเพื่อกำหนดนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพในองค์กร</li> <li>วิเคราะห์และพิจารณาวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพ</li> <li>กำหนดนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพตามประเด็นของวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>ตรวจสอบนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรหรือไม่</li> <li>ลงนามอนุมัตินโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพให้เกิดขึ้นในองค์กร</li> </ol>
ส่วนนำออก	นโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	นโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ได้รับการอนุมัติและจัดตั้งให้มีในองค์กร
ประเด็นสำคัญ	ผู้บริหารโครงการต้องตระหนักถึงความสำคัญของการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ขององค์กร พร้อมทั้งผลักดันให้เกิดการดำเนินการการประกันคุณภาพในองค์กร
ข้อมูลบันทึก	<ol style="list-style-type: none"> <li>บันทึกคำสั่งของการจัดตั้งนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพขององค์กร</li> <li>รายงานการประชุม</li> </ol>
บทบาทและหน้าที่	ผู้บริหารโครงการ

## ตารางที่ ค.3 กำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 02: กำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Define SW Testing Measurement Requirements)	
จุดประสงค์	เพื่อให้ได้ข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ได้รับการอนุมัติและจัดตั้งให้มีนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เกิดขึ้นในองค์กร
ส่วนนำเข้า	นโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์นโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพขององค์กร</li> <li>2. คัดเลือกนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. ระบุรายการที่เป็นไปได้ของความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงจุดประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์ที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยพิจารณาจากข้อมูลนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>4. พิจารณารายการความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยการดำเนินการสำรวจข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพ อาทิเช่น ผู้บริหารโครงการ เพื่อช่วยในการกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละรายการความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>5. คัดเลือกรายการความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ โดยพิจารณาจากนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์, ระดับความสำคัญของความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมทั้งทรัพยากรที่มีในองค์กร</li> <li>6. ตรวจสอบความต้องการการวัดว่าสอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพขององค์กรหรือไม่</li> </ol>
ส่วนนำออก	ความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบ
เกณฑ์ของการออก	ความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้น
ประเด็นสำคัญ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ต้องได้ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน</li> <li>2. ความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ต้องสอดคล้องกับเป้าหมายและนโยบายการประกันคุณภาพขององค์กร</li> </ol>
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.4 ระบุขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 03: ระบุขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Identify Scope of Software Testing Measurement)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงหน่วยของการวัด รวมทั้งกลุ่มบุคคลหรือฝ่ายงานใดที่ต้องมีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้น
ส่วนนำเข้า	ความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>กำหนดขอบเขตของระดับที่ต้องการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ เช่น ในระดับ 1 โครงการ, ในฟังก์ชันใด, ในระดับองค์กร เป็นต้น</li> <li>ระบุผู้ที่เกี่ยวข้องหรือฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
ส่วนนำออก	ขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	ขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	ข้อมูลขอบเขตการวัดต้องมีการระบุไว้อย่างชัดเจน
ข้อมูลบันทึก	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>รายชื่อของฝ่ายหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.5 จัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 04: จัดตั้งแผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Establish SW Testing Measurement Plan)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดแผนการที่จะใช้ในการบริหารจัดการและดำเนินงานด้านการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้นเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	ขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดการประชุมเพื่อวางแผนงานสำหรับการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์</li> <li>กำหนดทรัพยากรที่ต้องใช้ดำเนินการ งบประมาณ ระยะเวลาการดำเนินการ และทีมงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง</li> <li>กำหนดแนวทางการจัดการความเสี่ยงของการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และแนวทางการฝึกอบรม</li> <li>เสนอรายงานต่อผู้บริหารเพื่ออนุมัติแผนงาน</li> </ol>
ส่วนนำออก	แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งรวมถึงงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ กำหนดระยะเวลาการดำเนินการ และรายการทรัพยากรที่ใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์เสร็จสมบูรณ์
ประเด็นสำคัญ	แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่วางขึ้นนั้นต้องครอบคลุมทั้งกระบวนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์และประมาณการถึงระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ
ข้อมูลบันทึก	รายงานการประชุม
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพและทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.6 จัดสรรทรัพยากร งบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน

กิจกรรม 05: จัดสรรทรัพยากร งบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน (Provide Resource, Budget and Tool Support)	
จุดประสงค์	เพื่อจัดสรรทรัพยากร งบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุนให้แก่การดำเนินการในแต่ละกิจกรรมของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พิจารณากิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อ</li> <li>2. คัดเลือกรายการทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรม</li> <li>3. กำหนดรายการทรัพยากรที่ต้องใช้ให้แก่แต่ละกิจกรรม</li> <li>4. กำหนดงบประมาณให้แก่กิจกรรมที่ต้องใช้ในการดำเนินการ</li> <li>5. คัดเลือกรายการเครื่องมือสนับสนุนให้แก่กิจกรรมที่ต้องใช้ในการดำเนินการ</li> <li>6. กำหนดรายการเครื่องมือสนับสนุนให้แก่กิจกรรมที่ต้องใช้เครื่องมือสนับสนุน</li> <li>7. จัดวางทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนที่เกี่ยวข้องให้พร้อมสำหรับดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
ส่วนนำออก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายการทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนที่ใช้ในการดำเนินการ และรายละเอียดการจัดวาง</li> <li>2. รายการงบประมาณที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม</li> </ol>
เกณฑ์ของการออก	เมื่อมีการจัดสรรทรัพยากร งบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน รวมทั้งจัดวางทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	ทรัพยากร งบประมาณ และเครื่องมือสนับสนุน ต้องถูกจัดสรรให้ครบถ้วนและเพียงพอต่อการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.7 กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ

กิจกรรม 06: กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ (Assign Responsibility)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบให้บุคลากรภายในทีมการประกันคุณภาพ
เกณฑ์ของการเข้า	ทรัพยากร งบประมาณและเครื่องมือสนับสนุนได้ถูกจัดสรรให้แก่กิจกรรมที่ต้องดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์ความสามารถและทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการแต่ละกิจกรรมของการดำเนินการการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. กำหนดโครงสร้างทีมงานที่ใช้ในการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. คัดเลือกบุคลากรให้เหมาะสมกับบทบาทในกิจกรรมของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>4. กำหนดบทบาทและหน้าที่ให้แก่บุคลากร</li> <li>5. แจ้งให้บุคลากรภายในทีมรับทราบถึงบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>

ตารางที่ ค.7 กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ (ต่อ)

กิจกรรม 06: กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ (Assign Responsibility)	
ส่วนนำออก	1. แผนผังโครงสร้างทีมงานที่ดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. รายการบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรในทีม
เกณฑ์ของการออก	เมื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ให้แก่บุคลากรเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	การกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างเหมาะสมตามทักษะ ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคลากรส่งผลให้การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์เป็นไปอย่างราบรื่น
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.8 ฝึกอบรมพนักงานสำหรับดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 07: ฝึกอบรมพนักงานสำหรับดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Train Staff for Performing SW Testing Measurement)	
จุดประสงค์	เพื่อฝึกอบรมบุคลากรภายในทีมให้มีความเข้าใจในจุดมุ่งหมายและวิธีดำเนินการกระบวนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์อย่างตรงกัน
เกณฑ์ของการเข้า	บุคลากรภายในทีมขาดความเข้าใจในกระบวนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
ส่วนนำเข้า	แบบฟอร์มรายการการฝึกอบรมบุคลากร
กิจกรรมที่ดำเนินการ	1. วิเคราะห์นโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพ รวมทั้งข้อกำหนดการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ และขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. วางแผนการฝึกอบรมตามแผนการวัดที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดบุคลากรที่มีความจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรม หลักสูตรสำหรับการฝึกอบรม รวมทั้งระยะเวลาที่ต้องใช้ในการฝึกอบรม 3. ดำเนินการการฝึกอบรมบุคลากร 4. ประเมินผลการฝึกอบรมบุคลากร
ส่วนนำออก	รายการผลประเมินการฝึกอบรมบุคลากร
เกณฑ์ของการออก	บุคลากรมีความเข้าใจและสามารถที่จะดำเนินกิจกรรมการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ตามหน้าที่ความรับผิดชอบได้อย่างถูกต้อง
ประเด็นสำคัญ	บุคลากรสามารถที่จะเข้าใจในจุดมุ่งหมายและดำเนินกิจกรรมของกระบวนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ตามบทบาทที่ได้รับได้อย่างถูกต้อง
ข้อมูลบันทึก	รายการผู้เข้าฝึกอบรม ข้อมูลผลการฝึกอบรม และผลการประเมินการฝึกอบรมของบุคลากร
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.9 กำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 08: กำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์ (Characterize Software Testing)	
จุดประสงค์	เพื่อให้มีการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการวัด เช่น ระดับของการทดสอบ ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ทดสอบ โดเมนแอปพลิเคชันของซอฟต์แวร์ที่ทดสอบ เป็นต้น
เกณฑ์ของการเข้า	วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. ขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการ ขอบเขตของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ และแผนการทดสอบซอฟต์แวร์ของซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการวัด</li> <li>2. ระบุรายละเอียดของส่วนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ทำการวัด เช่น ระดับการทดสอบที่ดำเนินการวัด ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ทำการทดสอบ โดเมนของแอปพลิเคชัน เป็นต้น</li> <li>3. ระบุข้อจำกัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ เช่น ส่วนของโปรแกรมที่ยกเว้นในการประเมิน หรือการวัดเฉพาะแค่ช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ เป็นต้น</li> </ol>
ส่วนนำออก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อจำกัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. รายละเอียดคุณลักษณะของการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด</li> </ol>
เกณฑ์ของการออก	คุณลักษณะของการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	ในการกำหนดคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการวัดนั้น ต้องระบุคุณลักษณะให้ชัดเจนและครบถ้วน รวมทั้งต้องสอดคล้องกับแผนการทดสอบซอฟต์แวร์อีกด้วย
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.10 จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 09: จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Establish Software Testing Measurement Objective)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์นั้นมีจุดมุ่งหมายที่จะประเมินคุณภาพหรือความสำเร็จของการทดสอบซอฟต์แวร์ในด้านใด
เกณฑ์ของการเข้า	คุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะทำการวัดได้ถูกกำหนดเสร็จสมบูรณ์แล้ว
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. ขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. ข้อจำกัดการวัดซอฟต์แวร์และรายละเอียดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด</li> </ol>

ตารางที่ ค.10 จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

กิจกรรม 09: จัดตั้งวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Establish Software Testing Measurement Objective)	
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>ขอบเขตการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>ข้อจำกัดการวัดซอฟต์แวร์และรายละเอียดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด</li> </ol>
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ขอบเขตการวัดและข้อจำกัดการวัดซอฟต์แวร์และรายละเอียดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด</li> <li>กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ตามประเด็นของความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ขอบเขตการวัดและข้อจำกัดการวัดซอฟต์แวร์และรายละเอียดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นในส่วนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ และผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์)</li> <li>จัดลำดับความสำคัญวัตถุประสงค์การวัด และเลือกวัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ส่งผลกระทบต่อประกันคุณภาพขององค์ประกอบที่เหมาะสมกับทรัพยากรที่ต้องใช้ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด</li> <li>ตรวจสอบวัตถุประสงค์การวัดที่คัดเลือกมาได้นั้นสอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ขอบเขตการวัดและคุณลักษณะการทดสอบซอฟต์แวร์หรือไม่</li> </ol>
ส่วนนำออก	วัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว
เกณฑ์ของการออก	วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดและผ่านการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	วัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ต้องมีความชัดเจนและสอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ขอบเขตการวัดและข้อจำกัดการวัดซอฟต์แวร์และรายละเอียดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัดที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.11 กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด

กิจกรรม 10: กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด (Define Criteria of Measures)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกมาตรวัดที่ต้องการใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้นแล้ว
ส่วนนำเข้า	วัตถุประสงค์ของการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์วัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>กำหนดหลักเกณฑ์ของมาตรวัด โดยหลักเกณฑ์นี้มุ่งเน้นในการคัดเลือกมาตรวัดที่ใช้ในการประเมิน ความก้าวหน้า คุณภาพ และต้นทุน ของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>



## ตารางที่ ค.11 กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด (ต่อ)

กิจกรรม 10: กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรวัด (Define Criteria of Measures)	
กิจกรรมที่ดำเนินการ	3. ตรวจสอบเกณฑ์ที่กำหนดนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์หรือไม่
ส่วนนำออก	เกณฑ์มาตรวัดของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อเกณฑ์การคัดเลือกมาตรวัดได้ถูกกำหนดอย่างครบถ้วนและเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	เกณฑ์การคัดเลือกมาตรวัดที่กำหนดนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดที่ได้กำหนดไว้
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

## ตารางที่ ค.12 คัดเลือกมาตรวัด

กิจกรรม 11: คัดเลือกมาตรวัด (Select Measures)	
จุดประสงค์	เพื่อดำเนินการคัดเลือกมาตรวัดที่จะใช้ในการประเมินผลกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	เกณฑ์การคัดเลือกมาตรวัดถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนแล้ว
ส่วนนำเข้า	1. วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. เกณฑ์มาตรวัดของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	สำหรับกิจกรรมการคัดเลือกมาตรวัดนี้ได้ประยุกต์ใช้วิธีจิวเอ็มเป็นแนวทางในการคัดเลือกมาตรวัด โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่กำหนดไว้ 2. โดยในแต่ละวัตถุประสงค์ของการวัดนั้น ให้สร้างชุดคำถามเพื่อประเมินหรือการบรรลุผลสำเร็จของวัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 3. ระบุมาตรวัดคู่แข่งที่จะเป็นคำตอบของแต่ละคำถาม 4. วิเคราะห์เกณฑ์มาตรวัดของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบ 5. คัดเลือกมาตรวัดจากมาตรวัดคู่แข่งที่ได้กำหนดไว้ โดยมาตรวัดที่ถูกเลือกนั้นจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือกมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
ส่วนนำออก	รายการข้อมูลมาตรวัดที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	มาตรวัดที่ใช้ในการดำเนินการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ผ่านการคัดเลือกเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ประเด็นสำคัญ	วิธีจิวเอ็มจะเริ่มต้นจากเป้าหมาย ซึ่งจะเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด วัดที่จะทำการวัด ประเด็นที่จะวัด และมุมมองที่จะทำการวัด เป้าหมายจะถูกเรียบเรียงไปเป็นคำถาม แต่ละคำถามนั้นจะถูกเรียบเรียงไปเป็นมาตรวัด ซึ่งมาตรวัดสามารถที่จะใช้คำตอบของคำถามที่แตกต่างกันได้ภายใต้เป้าหมายเดียวกัน
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.13 กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัด

กิจกรรม 12: กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัด (Define Measure Elements)	
จุดประสงค์	เพื่อระบุข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการประเมินการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	มาตรวัดที่จะใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ผ่านการคัดเลือกเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	รายการข้อมูลมาตรวัดที่ใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบุข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัด ซึ่งในแต่ละมาตรวัดประกอบด้วยข้อมูลคือ ชื่อมาตรวัด, หมวดหมู่, รายละเอียดขั้นตอนการวัด, แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวัด, หน่วยการวัด</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัด พร้อมทั้งปรับแก้หากข้อมูลไม่ถูกต้อง</li> </ol>
ส่วนนำออก	ข้อกำหนดของมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบไปด้วย หมวดหมู่ ชื่อมาตรวัด รายละเอียดขั้นตอนการวัด แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวัด หน่วยการวัด ใช้สำหรับประเมิน
เกณฑ์ของการออก	องค์ประกอบของมาตรวัดได้มีการกำหนดครบถ้วนทุกมาตรวัดแล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.14 ตรวจสอบมาตรวัด

กิจกรรม 13: ตรวจสอบมาตรวัด (Review Measures)	
จุดประสงค์	เพื่อตรวจสอบมาตรวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่กำหนดนั้น สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ระบุไว้ข้างต้นหรือไม่
เกณฑ์ของการเข้า	องค์ประกอบของมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกระบุเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>เกณฑ์มาตรวัดของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>รายการมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>ข้อกำหนดมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์และเกณฑ์มาตรวัดของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>กำหนดเป้าหมายการตรวจสอบมาตรวัดซอฟต์แวร์ และค่าของปัจจัยเพื่อใช้ในการประเมินมาตรวัด</li> <li>กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลให้แก่แต่ละมาตรวัดที่ต้องการทวนสอบ โดยหลักเกณฑ์การตรวจสอบความสมเหตุสมผล [22] ซึ่งมีทั้งหมด 6 เกณฑ์ดังต่อไปนี้ สหสัมพันธ์ (Correlation) การตามรอย (Tracking) ความต้องกัน (Consistency) ความสามารถในการคาดการณ์ (Predictability) อำนาจจำแนก (Discriminative power) และความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยในการทวนสอบนี้ผู้ดำเนินการสามารถที่จะเลือกหลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่งที่เหมาะสมกับมาตรวัดนั้นขึ้นมาตรวจสอบ</li> <li>ดำเนินการตรวจสอบมาตรวัดตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ได้กำหนดไว้</li> <li>ประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ โดยเปรียบเทียบกับเส้นหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้</li> </ol>

ตารางที่ ค.14 ตรวจสอบมาตรฐานวัด (ต่อ)

กิจกรรม 13: ตรวจสอบมาตรฐานวัด (Review Measures)	
กิจกรรมที่ดำเนินการ	6. หากผลลัพธ์การประเมินอยู่ในเส้นหลักกลาง ทำการรับรองรายการมาตรฐานวัดการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการวัด
ส่วนนำออก	มาตรฐานวัดของการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องพร้อมใช้สำหรับการประเมินการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	มาตรฐานวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ทั้งหมดได้ถูกตรวจสอบแล้ว
ประเด็นสำคัญ	มาตรฐานวัดที่ผ่านการตรวจสอบนี้จะต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก เนื่องจากมาตรฐานวัดจะเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการคำนวณเพื่อประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ หากมาตรฐานวัดที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อประเมินทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดไม่ถูกต้อง และในการทวนสอบมาตรฐานวัดตามหลักเกณฑ์การตรวจสอบความสมเหตุสมผลนั้น แต่ละมาตรฐานวัดไม่จำเป็นต้องจะทวนสอบในทุกๆหลักเกณฑ์ ทั้งนี้ผู้ดำเนินการต้องพิจารณาเลือกหลักเกณฑ์การตรวจสอบให้เหมาะสมกับมาตรฐานวัดที่ดำเนินการทวนสอบนั้น
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.15 กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

กิจกรรม 14: กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Define Data to be Collect and Storage Procedure)	
จุดประสงค์	เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ในการประมวลผลตามมาตรฐานวัดและระเบียบวิธีการ ขั้นตอนและกระบวนการของการจัดเก็บข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	มาตรฐานวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ผ่านการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	1. มาตรฐานวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. ข้อกำหนดมาตรฐานวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	1. พิจารณามาตรฐานวัดการทดสอบซอฟต์แวร์และรายการข้อกำหนดมาตรฐานวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยมุ่งเน้นในส่วนรายละเอียดขั้นตอนการวัดและแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวัด 2. ระบุแหล่งที่มาของแต่ละข้อมูลที่จะเก็บรวบรวม เช่น เอกสารการทดสอบประเภทใด เอกสารการทดสอบระดับใด เป็นต้น 3. กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ 4. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ 5. ตรวจสอบรายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งระบุถึงข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์, แหล่งที่มา, วิธีการเก็บรวบรวม รวมถึงเครื่องมือที่ใช้

ตารางที่ ค.15 กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (ต่อ)

กิจกรรม 14: กำหนดข้อมูลที่ต้องทำการเก็บรวบรวมและกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Define Data to be Collect and Storage Procedure)	
ส่วนนำออก	1. รายการข้อมูลการทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวม พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของแหล่งที่มา 2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลรายการเครื่องมือสนับสนุนที่ต้องใช้ในการเก็บรวบรวม
เกณฑ์ของการออก	รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะใช้ดำเนินการเก็บรวบรวมได้ถูกระบุแล้ว
ข้อมูลบันทึก	ข้อมูลการทดสอบที่ต้องเก็บรวบรวมและกระบวนการจัดการเก็บข้อมูล
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.16 กำหนดแผ่นแบบของข้อมูล

กิจกรรม 15: กำหนดแผ่นแบบของข้อมูล (Define Templates of Data)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดแผ่นแบบของข้อมูลการทดสอบที่จะทำการเก็บรวบรวม
เกณฑ์ของการเข้า	เมื่อการกำหนดข้อมูลการทดสอบที่จะเก็บรวบรวมเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	ข้อมูลการทดสอบที่ต้องเก็บรวบรวม ข้อกำหนดความต้องการการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	สร้างแผ่นแบบของข้อมูลการทดสอบที่จะใช้ในการวัด โดยแผ่นแบบข้อมูลการทดสอบต้องประกอบด้วยส่วนหลักๆ คือ 1. ข้อมูลโครงการ เช่น ชื่อโครงการ ผู้บริหารโครงการ สถานะโครงการ ขนาดของโครงการ เป็นต้น 2. ข้อมูลผลการทดสอบ เช่น ข้อกำหนดความต้องการในข้อกำหนดความต้องการการทดสอบซอฟต์แวร์ กรณีทดสอบ ผลลัพธ์การทดสอบของกรณีทดสอบนั้น ผู้ทดสอบ วัน-เวลาที่ทำการทดสอบนั้น เวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบ เป็นต้น 3. ข้อมูลข้อบกพร่อง เช่น รายละเอียดข้อบกพร่องที่ค้นพบ ระดับความรุนแรงของข้อบกพร่อง สถานะของข้อบกพร่อง วันที่ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง เป็นต้น
ส่วนนำออก	แผ่นแบบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	แผ่นแบบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวัดถูกกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.17 กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 16: กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Define Analysis Method)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดวิธีการ ขั้นตอนและกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด
เกณฑ์ของการเข้า	แผ่นแบบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ถูกกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	1. วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. ข้อมูลการทดสอบที่ต้องเก็บรวบรวมและกระบวนการจัดการเก็บข้อมูล

ตารางที่ ค.17 กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

กิจกรรม 16: กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ (Define Analysis Method)	
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พิจารณาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อกำหนดเป้าหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของวิธีการวิเคราะห์ตามระดับของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ และความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบกับเส้นหลักกลาง โดยจะต้องกำหนดเส้นหลักกลางในแต่ละปัจจัยที่จะดำเนินการวิเคราะห์ไว้เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลลัพธ์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้</li> </ol>
ส่วนนำออก	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์แล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.18 กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์

กิจกรรม 17: กำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ (Define Criteria for Evaluate SW Testing Process and Product)	
จุดประสงค์	เพื่อกำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ถูกกำหนดขึ้น
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพ</li> <li>2. วัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์นโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพ และวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การประเมิน</li> <li>2. กำหนดเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์น้ำหนักความสำคัญในแต่ละเกณฑ์ และคะแนนขั้นต่ำที่ยอมรับได้ในแต่ละเกณฑ์ตามเป้าหมาย เสนอไปยังคั้งและลำดับความสำคัญ</li> <li>3. ทวนสอบเกณฑ์การประเมินว่าสอดคล้องตามนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพและวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์หรือไม่</li> <li>4. รับรองเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบ</li> </ol>
ส่วนนำออก	รายการเกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์การทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อรายการเกณฑ์สำหรับการประเมินที่จะใช้ทั้งหมดผ่านการรับรองแล้ว
ประเด็นสำคัญ	เกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์จะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามนโยบายและเป้าหมายของการประกันคุณภาพ และวัตถุประสงค์ของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้กำหนดไว้ในข้างต้น
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

## ตารางที่ ค.19 เก็บรวบรวมข้อมูล

กิจกรรม 18: เก็บรวบรวมข้อมูล (Collect Data)	
จุดประสงค์	เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ตามที่ได้กำหนดไว้สำหรับการประเมินผลตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ เพื่อใช้ในการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	เกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ถูกกำหนดเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	1. ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ต้องเก็บรวบรวมและกระบวนการจัดการเก็บข้อมูล 3. แผนแบบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบตามรายการข้อมูลการทดสอบที่จะใช้ในการวัด โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากแหล่งที่มาของข้อมูลการทดสอบตามที่ได้ระบุรายละเอียดไว้ในรายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
ส่วนนำออก	ข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดพื้นฐาน
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการประเมินผลครบถ้วนตามที่กำหนดไว้
ข้อมูลบันทึก	รายการข้อมูลการวัดจากมาตรวัดพื้นฐาน
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

## ตารางที่ ค.20 สร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์

กิจกรรม 19: สร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์ (Generate Data for Derived Measures)	
จุดประสงค์	เพื่อสร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์จากข้อมูลมาตรวัดพื้นฐาน
เกณฑ์ของการเข้า	ข้อมูลพื้นฐานได้ถูกเก็บรวบรวมแล้ว
ส่วนนำเข้า	1. ข้อกำหนดมาตรวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. ข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดพื้นฐาน
กิจกรรมที่ดำเนินการ	ทำการสร้างข้อมูลสำหรับมาตรวัดอนุพัทธ์จากข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดพื้นฐานตามรายละเอียดของข้อกำหนดมาตรวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้ระบุไว้ เช่น ข้อมูลความหนาแน่นของข้อบกพร่อง ได้จาก ข้อมูลข้อบกพร่องที่ค้นพบ หารด้วยขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดสอบ เป็นต้น
ส่วนนำออก	ข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดอนุพัทธ์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้ข้อมูลมาตรวัดอนุพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ครบถ้วนแล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

## ตารางที่ ค.21 ทวนสอบข้อมูล

กิจกรรม 20: ทวนสอบข้อมูล (Verify Data)	
จุดประสงค์	เพื่อทวนสอบความถูกต้องของข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ได้รับข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดพื้นฐานและมาตรวัดอนุพัทธ์แล้ว
ส่วนนำเข้า	1. มาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. ข้อกำหนดมาตรวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 3. ข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดอนุพัทธ์

## ตารางที่ ค.21 ทวนสอบข้อมูล (ต่อ)

กิจกรรม 20: ทวนสอบข้อมูล (Verify Data)	
กิจกรรมที่ดำเนินการ	ตรวจสอบข้อมูลการวัดที่ได้จากมาตรวัดอนุพัทธ์นั้นถูกต้องและครบถ้วนตามข้อกำหนดมาตรวัดของการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ และรายการมาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่กำหนดไว้หรือไม่
ส่วนนำออก	กลุ่มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว
เกณฑ์ของการออก	เมื่อข้อมูลการวัดทั้งหมดผ่านการตรวจสอบแล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

## ตารางที่ ค.22 ประมวลผลข้อมูลการวัด

กิจกรรม 21: ประมวลผลข้อมูลการวัด (Perform Measurement Data Processing)	
จุดประสงค์	เพื่อประมวลผลข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ตามมาตรวัดที่ได้รับไว้
เกณฑ์ของการเข้า	ได้รับข้อมูลการวัดที่ผ่านการทวนสอบเรียบร้อยแล้ว
ส่วนนำเข้า	1. กลุ่มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	ดำเนินการประมวลผลข้อมูลการวัดตามขั้นตอนและกระบวนการของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลำดับชั้น ซึ่งจะแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ให้อยู่ในรูปลำดับชั้น จากนั้นกำหนดค่าการวินิจฉัยเปรียบเทียบของแต่ละเกณฑ์ แล้วนำมาคำนวณหาปัจจัยและทางเลือกที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด
ส่วนนำออก	ผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการวัดเบื้องต้น
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้ผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการวัดเบื้องต้นที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

## ตารางที่ ค.23 แปลผลลัพธ์การวัด

กิจกรรม 22: แปลผลลัพธ์การวัด (Interpret Results)	
จุดประสงค์	เพื่อแปลผลลัพธ์การประมวลผลทางสถิติตามมาตรวัดของข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ได้รับข้อมูลผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการวัดเบื้องต้น
ส่วนนำเข้า	1. เกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. ผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการวัดเบื้องต้น
กิจกรรมที่ดำเนินการ	1. วิเคราะห์เกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ 2. วิเคราะห์ผลลัพธ์การวัดที่ประมวลผลได้ตามเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ 3. เปรียบเทียบผลลัพธ์การวัดที่ได้กับเกณฑ์การประเมิน 4. สรุปผลลัพธ์การวัด
ส่วนนำออก	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้ข้อสรุปผลลัพธ์ของการวัดแล้ว
บทบาทและหน้าที่	ทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.24 ตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์

กิจกรรม 23: ตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์ (Review Analysis Results)	
จุดประสงค์	เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ได้รับผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดแล้ว
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. กลุ่มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>4. ผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการวัดเบื้องต้น</li> <li>5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</li> </ol>
กิจกรรมที่ดำเนินการ	ดำเนินการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทวนสอบว่าข้อมูลผลการวิเคราะห์นั้นมีการประมวลผลจากกลุ่มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ ผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการวัดเบื้องต้น และผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์ และมีแนวทางการดำเนินการตามขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่กำหนดไว้
ส่วนนำออก	ผลลัพธ์ข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบ
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้ผลลัพธ์ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผ่านการตรวจสอบเสร็จสมบูรณ์แล้ว
ประเด็นสำคัญ	ในการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ข้อมูลควรมุ่งเน้นในประเด็นของความถูกต้องและความครบถ้วนของผลลัพธ์ข้อมูลที่ประมวลผลได้ และมีการดำเนินการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับแนวทางและขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่ถูกต้อง
ข้อมูลบันทึก	ข้อมูลผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดที่ผ่านการตรวจสอบ
บทบาทและหน้าที่	ผู้บริหารส่วนงานประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.25 ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์

กิจกรรม 24: ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์ (Recommend and report MA Results)	
จุดประสงค์	เพื่อจัดทำรายงานและให้ข้อเสนอแนะจากผลลัพธ์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ สำหรับใช้ในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์และปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการเข้า	ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดได้ผ่านการตรวจสอบแล้ว
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์</li> <li>2. วัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์นโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ วัตถุประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ และผลลัพธ์ของผลการวิเคราะห์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะกับผลลัพธ์การวัด</li> <li>2. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผลลัพธ์การวัด</li> <li>3. จัดทำรายงานผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์</li> </ol>



ตารางที่ ค.25 ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์ (ต่อ)

กิจกรรม 24: ให้ข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์ (Recommend and report MA Results)	
กิจกรรมที่ดำเนินการ	4. วิเคราะห์นโยบายและเป้าหมายการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ วัดดูประสงค์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ และผลลัพท์ของผลการวิเคราะห์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะกับผลลัพท์การวัด 5. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผลลัพท์การวัด 6. จัดทำรายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์
ส่วนนำออก	รายงานการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้รายงานการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว
บทบาทและหน้าที่	ผู้บริหารส่วนงานประกันคุณภาพ

ตารางที่ ค.26 พิจารณารายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์

กิจกรรม 25: เรียกดูรายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์ (View Report Results )	
จุดประสงค์	เพื่อพิจารณารายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยในการบริหารโครงการซอฟต์แวร์ขององค์กร
เกณฑ์ของการเข้า	รายงานผลการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ได้ผ่านการจัดทำและตรวจสอบแล้ว
ส่วนนำเข้า	รายงานผลลัพท์การวัดของการทดสอบซอฟต์แวร์
กิจกรรมที่ดำเนินการ	เรียกดูรายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์
ส่วนนำออก	ผลลัพท์การวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อเรียกดูรายงานผลลัพท์การวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์เสร็จสิ้นแล้ว
บทบาทและหน้าที่	กลุ่มผู้บริหารโครงการ

ตารางที่ ค.27 ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง

กิจกรรม 26: ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง (Evaluate MA Process for Improvement)	
จุดประสงค์	เพื่อประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุงกระบวนการ
เกณฑ์ของการเข้า	องค์กรมีความต้องการในการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ และกระบวนการจัดเก็บข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ได้เสร็จสิ้นแล้ว
ส่วนนำเข้า	รายการตรวจสอบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อการปรับปรุงกระบวนการ

ตารางที่ ค.27 ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง (ต่อ)

กิจกรรม 26: ประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการปรับปรุง (Evaluate MA Process for Improvement)	
กิจกรรมที่ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดเป้าหมายของการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>2. กำหนดแผนและกิจกรรมสำหรับการดำเนินการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>3. กำหนดวิธีการ เทคนิคและเกณฑ์ในการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์ รวมทั้งคำาคาดหมายที่จะใช้เป็นเส้นหลักกลางในการประเมินกระบวนการ</li> <li>4. วิเคราะห์และประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์</li> <li>5. สรุปและรายงานผลการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์</li> </ol>
ส่วนนำออก	ผลการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์
เกณฑ์ของการออก	เมื่อได้รายงานผลการประเมินที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว
ข้อมูลบันทึก	รายงานผลการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์
บทบาทและหน้าที่	หัวหน้าส่วนงานประกันคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ง

### มาตรการทดสอบซอฟต์แวร์

ผู้วิจัยได้รวบรวมมาตรการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ทั้งหมด 25 มาตรการ พร้อมทั้งได้นิยามองค์ประกอบของมาตรการ โดยรายการมาตรการที่รวบรวมได้ปรากฏดังตารางที่ ง.1

ตารางที่ ง.1 รายการมาตรการทดสอบซอฟต์แวร์

ตารางที่	ชื่อมาตรการ	กลุ่มมาตรการ	เลขหน้า
ง.2	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์	ความก้าวหน้า	113
ง.3	วุฒิภาวะของการทดสอบ	ความก้าวหน้า	114
ง.4	ความแปรปรวนของกำหนดการ	ความก้าวหน้า	115
ง.5	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ	ความก้าวหน้า	115
ง.6	เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์	ความก้าวหน้า	116
ง.7	ความแปรปรวนของความพยายาม	ความก้าวหน้า	117
ง.8	ผลิตภาพกรณีทดสอบ	คุณภาพ	118
ง.9	ผลิตภาพการกระทำทดสอบ	คุณภาพ	118
ง.10	ผลิตภาพการติดตามข้อบกพร่อง	คุณภาพ	119
ง.11	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ	คุณภาพ	120
ง.12	เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง	คุณภาพ	120
ง.13	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง	คุณภาพ	120
ง.14	การถอดถอนความผิดพลาด	คุณภาพ	121
ง.15	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง	คุณภาพ	122
ง.16	ข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องใหม่	คุณภาพ	123
ง.17	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ	คุณภาพ	123
ง.18	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง	คุณภาพ	124
ง.19	ความหนาแน่นของความขัดข้องเปรียบเทียบกับกรณีการทดสอบ	คุณภาพ	124
ง.20	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง	คุณภาพ	125
ง.21	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น	คุณภาพ	125
ง.22	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ	คุณภาพ/ต้นทุน	126
ง.23	ความพยายามการทดสอบ	คุณภาพ/ต้นทุน	126
ง.24	ความพยายามการทำซ้ำ	คุณภาพ/ต้นทุน	127
ง.25	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ	ต้นทุน	128
ง.26	ค่าเฉลี่ยต้นทุนของการหาข้อบกพร่อง	ต้นทุน	128
ง.27	ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ	ต้นทุน	129
ง.28	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์	ต้นทุน	129
ง.29	ต้นทุนต่อหน้าหนึ่งข้อบกพร่อง	ต้นทุน	130

ตารางที่ ง. 2 ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์ (Test Coverage)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ ประเมินจำนวนกรณีทดสอบที่สร้างสำเร็จ</li> <li>■ เฟสการกระทำการทดสอบ ประเมินจำนวนกรณีทดสอบที่ถูกนำไปทดสอบ</li> <li>■ เฟสการติดตามข้อบกพร่อง ประเมินจำนวนข้อบกพร่องที่ผ่านการแก้ไข</li> </ul>
การประยุกต์	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ เป็นการประเมินจำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบและเปรียบเทียบกับจำนวนของความต้องการการทดสอบ</li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ เป็นการประเมินจำนวนของกรณีทดสอบที่ถูกใช้ในระหว่างการทดสอบและเปรียบเทียบกับจำนวนกรณีทดสอบที่ครอบคลุมการทดสอบทั้งหมด</li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง เป็นการประเมินจำนวนข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไขแล้วเปรียบเทียบกับจำนวนข้อบกพร่องทั้งหมด</li> </ul>
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบ</li> <li>2) จำนวนความต้องการการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนของกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ</li> <li>2) จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนของข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไข</li> <li>2) จำนวนของข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <math display="block">X = \frac{\text{Total Number of Test Cases}}{\text{Total Number of Test Requirements}}</math> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <math display="block">X = \frac{\text{Number of actually performed test case representing operation scenario during testing}}{\text{Number test cases to be performed to cover requirements}}</math> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <math display="block">X = \frac{\text{Total Number of Solved Defects}}{\text{Total Number of Defects}}</math> </li> </ul>

ตารางที่ ง. 2 ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
การแปลผล	$0 \leq X \leq 1$ ; หากค่า $X$ ที่ได้มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าการดำเนินการมีแนวโน้มใกล้สำเร็จ
ข้อควรพิจารณา	กรณีทดสอบสามารถที่จะหาได้จากขนาดของซอฟต์แวร์ เช่น ความหนาแน่นของการทดสอบ $Y = \frac{A}{C}$ โดยที่ $C$ คือ ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ถูกทดสอบ ซึ่งหากค่า $Y$ มีจำนวนมาก จะเป็นผลดี ทั้งนี้ขนาดอาจหาได้จากขนาดของฟังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถวัดได้

ตารางที่ ง. 3 วุฒิภาวะของการทดสอบซอฟต์แวร์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	วุฒิภาวะของการทดสอบซอฟต์แวร์ (Test Maturity)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินอัตราความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ที่จะบรรลุผลสำเร็จในการทดสอบ
การประยุกต์	ประเมินจำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ และเปรียบเทียบกับจำนวนกรณีทดสอบทั้งหมดที่ครอบคลุมความต้องการ
รายการข้อมูล	1) จำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ 2) จำนวนกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of passed test cases during testing or operation}}{\text{Number test cases to be performed to cover requirements}}$
การแปลผล	$0 \leq X \leq 1$ ; หากค่า $X$ เข้าใกล้ 1 แสดงว่าการดำเนินการทดสอบมีแนวโน้มใกล้สำเร็จ
ข้อควรพิจารณา	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้ในการประเมินเพื่อรับรองประเภทการทดสอบต่อไปนี้ได้มีการดำเนินการทดสอบและผ่านการทดสอบเป็นผลสำเร็จ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ซีเนริโอของการดำเนินการของผู้ใช้</li> <li>- Peak stress</li> <li>- มีการข้อมูลนำเข้าเป็นจำนวนมาก</li> </ul> </li> <li>กรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบสามารถที่จะหาได้จากขนาดของซอฟต์แวร์ เช่น กรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ <math>Y = \frac{A}{C}</math> โดยที่ <math>C</math> คือ ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ถูกทดสอบ ซึ่งหากค่า <math>Y</math> มีจำนวนมาก จะเป็นผลดี ทั้งนี้ขนาดอาจหาได้จากขนาดของฟังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถวัดได้</li> </ol>

ตารางที่ ง. 4 ความแปรปรวนของกำหนดการ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความแปรปรวนของกำหนดการ (Schedule Variance)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความคลาดเคลื่อนของวันในกำหนดการที่ได้ดำเนินการจริงจากวันในกำหนดการที่ได้วางแผนไว้สำหรับโครงการ
การประยุกต์	ประเมินกำหนดที่ใช้จริงในกิจกรรมการดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์และเปรียบเทียบกับกำหนดการที่ได้วางแผนไว้
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ</li> </ol> </li> </ul>
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการกระทำการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการกระทำการทดสอบ</li> </ol> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง</li> </ol> </li> </li></ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Actual no. of days} - \text{Estimated no. of days}}{\text{Estimated no. of days}}$
การแปลผล	$0 \leq X$ ; ในกรณีที่ $X$ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แสดงว่า ในการดำเนินการมีการใช้ระยะเวลาดำเนินการน้อยกว่าระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้ ในกรณีที่ $X$ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ในการดำเนินการมีการใช้ระยะเวลาการดำเนินการที่มากกว่ากว่าระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้
ข้อควรพิจารณา	กรณีที่ $X$ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถึงแม้จะแสดงว่าระยะเวลาในการดำเนินการจริงใช้เวลาน้อยกว่าแผนที่วางไว้ ซึ่งแสดงถึงการวางแผนที่เหมาะสม แต่หากค่า $X$ เข้าใกล้ 0 มากเกินไป จะแสดงถึงความคลาดเคลื่อนของการวางแผนกำหนดการ

ตารางที่ ง. 5 กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ (Achieving Schedule)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเพื่อบรรลุผลสำเร็จของงาน
การประยุกต์	เปรียบเทียบระยะเวลาคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับระยะเวลาจริงที่ใช้ในการดำเนินการ

ตารางที่ ง. 5 กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนวันจริงที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนวันจริงที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนวันจริงที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> </ol> </li> </ul>
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Anticipate completion date for testing}}{\text{Actual completion date for testing}}$
การแปลผล	<p>0 &lt; X; ในกรณีที่ X มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แสดงว่า ในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุผลเสร็จมีการใช้ระยะเวลาที่มากกว่าระยะเวลาที่คาดการณ์ไว้</p> <p>ในกรณีที่ X มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุผลเสร็จมีการใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่าระยะเวลาที่คาดการณ์ไว้</p>

ตารางที่ ง.6 เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดของผลิตภัณฑ์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดของผลิตภัณฑ์ (Test Time Need Normalized to Size of Product)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบต่อขนาดของผลิตภัณฑ์
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบกับขนาดของผลิตภัณฑ์
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการกระทำการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> </ul>

ตารางที่ ง.6 เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดของผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>3) จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>4) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>3) จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการกระทำการทดสอบ</li> <li>4) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>3) จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>4) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of business days used for use in specific phase}}{\text{Number of new or changed source lines of code in thousands}}$
การแปลผล	$0 < X$ ; ในผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเท่ากัน หากค่า $X$ ที่ได้มีค่าน้อย แสดงว่าใช้เวลาในการดำเนินการน้อยกว่าในกรณีที่มีค่า $X$ มาก

ตารางที่ ง. 7 ความแปรปรวนของความพยายาม

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความแปรปรวนของความพยายาม (Effort Variance)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความคลาดเคลื่อนของความพยายามของค่าความพยายามจริงที่ใช้ในการดำเนินการจากค่าความพยายามที่วางแผนไว้สำหรับโครงการ
การประยุกต์	ประเมินค่าความพยายามที่ใช้จริงในกิจกรรมการดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์ และเปรียบเทียบกับค่าความพยายามที่ได้วางแผนไว้
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง</li> </ol> </li> </ul>



ตารางที่ ง. 7 ความแปรปรวนของความพยายาม (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Actual effort} - \text{Estimated effort}}{\text{Estimated effort}}$
การแปลผล	$0 \leq X$ ; ในกรณีที่ $X$ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แสดงว่า ในการดำเนินการมีการใช้ความพยายามในการดำเนินการจริงน้อยกว่าความพยายามที่ได้วางแผนไว้ ในกรณีที่ $X$ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ในการดำเนินการมีการใช้ความพยายามในการดำเนินการจริงที่มากกว่ากว่าระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้
ข้อควรพิจารณา	กรณีที่ $X$ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถึงแม้จะแสดงว่ามีมีการใช้ความพยายามในการดำเนินการจริงใช้น้อยกว่าแผนที่วางไว้ ซึ่งแสดงถึงการวางแผนที่เหมาะสม แต่หากค่า $X$ เข้าใกล้ 0 มากเกินไป จะแสดงถึงความคลาดเคลื่อนของการวางแผนของการกำหนดค่าความพยายาม

ตารางที่ ง. 8 ผลผลิตภาพกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ผลผลิตภาพกรณีทดสอบ (Test Case Productivity)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความพยายามที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
การประยุกต์	ประเมินขั้นของกรณีทดสอบทั้งหมดในกรณีที่ทดสอบเปรียบเทียบกับความพยายามที่ใช้ในการออกแบบ
รายการข้อมูล	1) ขั้นของการทดสอบทั้งหมด 2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total raw test steps}}{\text{Effort(hr.)}}$
การแปลผล	$0 < X$ ; หากค่า $X$ ยิ่งมาก แสดงว่าในเวลาที่เท่ากันการออกแบบกรณีทดสอบที่มีค่า $X$ มากกว่าจะมีได้มากกว่าการออกแบบกรณีทดสอบที่มีค่า $X$ น้อยกว่า
ข้อควรพิจารณา	สามารถใช้เปรียบเทียบกับค่าที่ประมวลผลก่อนหน้านี้ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการออกแบบกรณีทดสอบ

ตารางที่ ง. 9 ผลผลิตภาพการกระทำทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ผลผลิตภาพการกระทำทดสอบ (Test Execution Productivity)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความพยายามที่ใช้ในการกระทำทดสอบ
การประยุกต์	ประเมินกรณีที่ทดสอบที่ใช้ดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบกับความพยายามที่ใช้ในการกระทำทดสอบ

ตารางที่ ง. 9 ผลผลิตภาพการกระทำทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
รายการข้อมูล	1) จำนวนของกรณีทดสอบที่ใช้ดำเนินการทดสอบ 2) จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการกระทำทดสอบ
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of TC executed (Te)}}{\text{Execution effort(hr.)}} * 8$ <p>Te= Base Test Case + ((T(0.33)*0.33)+ (T(0.66)*0.66)+ (T(1)*1))</p> <p>Base Test Case = No. of TC executed at least once.</p> <p>T (1) = No. of TC Retested with 71% to 100% of Total TC steps</p> <p>T (0.66) = No. of TC Retested with 41% to 70% of Total TC steps</p> <p>T (0.33) = No. of TC Retested with 1% to 40% of Total TC steps</p>
การแปลผล	0<X ; หากค่า X ยิ่งมาก แสดงว่าในเวลาที่เท่ากันกระบวนการทดสอบที่มีค่า X มากกว่ามีการดำเนินการทดสอบได้มากกว่ากระบวนการทดสอบที่มีค่า X น้อยกว่า
ข้อควรพิจารณา	สามารถใช้เปรียบเทียบกับค่าที่ประมวลผลก่อนหน้านี้ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดำเนินการทดสอบ

ตารางที่ ง. 10 ผลผลิตการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ผลผลิตการติดตามข้อบกพร่อง (Defect Tracking Productivity)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความพยายามที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
การประยุกต์	ประเมินข้อบกพร่องที่แก้ไขเปรียบเทียบกับความพยายามที่ใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่อง
รายการข้อมูล	1) จำนวนข้อบกพร่องที่แก้ไข 2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total defects closed during testing}}{\text{Effort(hr.)}}$
การแปลผล	0<X ; หากค่า X ยิ่งมาก แสดงว่าในเวลาที่เท่ากันการแก้ไขข้อบกพร่องที่มีค่า X มากกว่ามีการดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องได้มากกว่ากระบวนการทดสอบที่มีค่า X น้อยกว่า
ข้อควรพิจารณา	สามารถใช้เปรียบเทียบกับค่าที่ประมวลผลก่อนหน้านี้ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการแก้ไขข้อบกพร่อง

ตารางที่ ง. 11 ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case Design Yield)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินประสิทธิภาพของกรณีทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้กับผลรวมของจำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้และจำนวนกรณีทดสอบหลัก
รายการข้อมูล	1) จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้ 2) จำนวนกรณีทดสอบหลัก
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of planned test case}}{\text{Number of planned test case} + \text{number of test case escaped}}$
การแปลผล	$0 < X \leq 1$ ; หากค่า X ที่ได้เข้าใกล้ 1 แสดงว่าจำนวนกรณีทดสอบหลักที่ต้องเพิ่มเข้ามามีจำนวนน้อย

ตารางที่ ง. 12 เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง (Time to Find Defect)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความรวดเร็วในการค้นหาข้อบกพร่อง
การประยุกต์	เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่องกับจำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบ
รายการข้อมูล	1) จำนวนชั่วโมงสะสมที่ใช้ในการทดสอบและบันทึกข้อบกพร่อง 2) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในช่วงเวลานั้น
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Cumulative hours spent on test execution and logging defects}}{\text{Number of defects entered during same period}}$
การแปลผล	$0 < X$ ; หากค่า X มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่ามีการใช้เวลาในการหาข้อบกพร่อง 1 ข้อบกพร่องน้อยกว่าการค้นหาข้อบกพร่องที่มี X มากกว่า

ตารางที่ ง. 13 การถอดถอนความผิดพลาด

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	การถอดถอนความผิดพลาด (Fault Removal)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินจำนวนความผิดพลาดที่ถูกแก้ไข

ตารางที่ ง. 13 การถอดถอนความผิดพลาด(ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
การประยุกต์	ประเมินจำนวนข้อผิดพลาดที่ถูกแก้ไขให้ถูกต้อง โดยพิจารณาจากจำนวนความผิดพลาดที่ถูกแก้ไขระหว่างการทดสอบเปรียบเทียบกับจำนวนความผิดพลาดทั้งหมดที่ถูกค้นพบและจำนวนความผิดพลาดทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้
รายการข้อมูล	1) จำนวนความผิดพลาดที่ถูกแก้ไข 2) จำนวนความผิดพลาดทั้งหมดที่ถูกค้นพบ 3) จำนวนความผิดพลาดแฝงเร้นทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้ในผลิตภัณฑ์
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of corrected faults}}{\text{Total number of actually detected faults}}$ $Y = \frac{\text{CorrNumber of corrected faultsected Faults}}{\text{Total number of predicted latent faults in software product}}$
การแปลผล	<p><math>0 \leq X \leq 1</math> ; หากค่า X เข้าใกล้ 1 แสดงว่ายังเหลือความผิดพลาดอีกจำนวนเล็กน้อยที่ยังไม่ถูกแก้ไข</p> <p><math>0 \leq Y</math> ; หากค่า Y เข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความผิดพลาดอีกจำนวนเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่</p>
ข้อควรพิจารณา	<ol style="list-style-type: none"> <li>จำนวนความผิดพลาดแฝงเร้นทั้งหมดที่คาดการณ์ที่สามารถที่จะประมาณได้จากแบบจำลองการเติบโตของความเชื่อถือได้และปรับค่ากับข้อมูลในอดีตของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่คล้ายกัน</li> <li>ในการประเมินความผิดพลาดของค่า Y <ol style="list-style-type: none"> <li>หากค่า <math>Y &gt; 1</math> เนื่องจากความผิดพลาดจำนวนมากได้ถูกค้นพบในระยะแรกๆของการทดสอบ หรืออาจจะเป็นเพราะผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์มีความผิดพลาดที่มีจำนวน (unusual number)</li> <li>หากค่า <math>Y &lt; 1</math> เนื่องจากความผิดพลาดมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนปกติของข้อผิดพลาดในผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ หรือเพราะการทดสอบไม่เพียงพอที่จะค้นพบความผิดพลาดทั้งหมด</li> </ol> </li> </ol>

ตารางที่ ง. 14 อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง (Defect Removal Effectiveness Percentage)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินประสิทธิผลของการถอดถอนของข้อบกพร่อง
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องที่แก้ไขสำเร็จระหว่างการทดสอบกับจำนวนข้อบกพร่องที่แก้ไขสำเร็จระหว่างการทดสอบ
รายการข้อมูล	1) จำนวนข้อบกพร่องที่แก้ไขสำเร็จระหว่างการทดสอบ 2) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบระหว่างการทดสอบ

ตารางที่ ง. 14 อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total defects closed during testing}}{\text{Total defects found during testing}}$
การแปลผล	$0 < X < 1$ หากค่า X เข้าใกล้ 1 แสดงว่าการแก้ไขข้อบกพร่องสำเร็จ

ตารางที่ ง. 15 อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง (Defect Removal Leverage)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินประสิทธิภาพของการทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องในเฟสที่กำลังดำเนินการกับจำนวนข้อบกพร่องในเฟสก่อนหน้า
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การทดสอบหน่วยย่อย               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย</li> <li>2) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการคอมไพล์</li> </ol> </li> <li>■ การทดสอบแบบบูรณาการ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ</li> <li>2) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย</li> </ol> </li> <li>■ การทดสอบระบบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบระบบ</li> <li>2) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การทดสอบหน่วยย่อย               <math display="block">X = \frac{\text{Number of defectd found unit test}}{\text{Number of defectd found compile}}</math> </li> <li>■ การทดสอบแบบบูรณาการ               <math display="block">X = \frac{\text{Number of defectd found integration test}}{\text{Number of defectd found unit test}}</math> </li> <li>■ การทดสอบระบบ               <math display="block">X = \frac{\text{Number of defectd found system test}}{\text{Number of defectd found integration test}}</math> </li> </ul>
การแปลผล	$0 < X$ ; หาก X มีค่ามาก แสดงว่าจำนวนของข้อบกพร่องที่ค้นพบในเฟสที่กำลังดำเนินการมีค่ามากกว่าจำนวนของข้อบกพร่องที่ค้นพบในเฟสก่อนหน้า

ตารางที่ ง. 16 ข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องใหม่

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องใหม่ (Bad Fix Defect)
ประเภทต้นตอ	ต้นตอจากการใช้มาตรฐาน
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรฐาน	ประเมินประสิทธิภาพของการแก้ไขข้อบกพร่อง
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่จำนวน ข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ
รายการข้อมูล	1) จำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่ 2) จำนวนข้อบกพร่องทั้งหมด
มาตราส่วนมาตรฐาน	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of bad fix defects}}{\text{Total number of valid defects}}$
การแปลผล	$0 \leq x$ ; หากค่า X เข้าใกล้ 0 แสดงว่าการแก้ไขข้อบกพร่องที่ทำให้เกิด ข้อบกพร่องใหม่มีจำนวนน้อย

ตารางที่ ง. 17 อัตราร้อยละประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case Design Efficiency Percentage)
ประเภทต้นตอ	ต้นตอจากการใช้มาตรฐาน
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรฐาน	ประเมินประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบโดยการทดสอบกับจำนวนกรณีทดสอบ ที่ใช้ดำเนินการ
รายการข้อมูล	1) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบโดยการทดสอบ 2) จำนวนกรณีทดสอบที่ใช้ดำเนินการทดสอบ
มาตราส่วนมาตรฐาน	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total defects found by testing}}{\text{Number of test case run}}$
การแปลผล	$0 \leq X$ ; หากค่า X ยิ่งมาก แสดงว่ากรณีทดสอบที่ใช้สามารถหาค้นหา ข้อบกพร่องได้มาก

ตารางที่ ง. 18 ความหนาแน่นของความข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความหนาแน่นของความข้อบกพร่อง (Defect Density)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินจำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบระหว่างการทดสอบ
ปัจจัยคุณภาพ	ความเชื่อถือได้
การประยุกต์	ประเมินจำนวนความข้อบกพร่องที่ค้นพบระหว่างการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยพิจารณาจากจำนวนความข้อบกพร่องที่ค้นพบและคำนวณความหนาแน่น
รายการข้อมูล	1) จำนวนความข้อบกพร่องที่ค้นพบ 2) ข้อมูลขนาดของผลิตภัณฑ์ (KLOC)
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์ (Absolute)
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Defect}}{\text{KLOC}}$
การแปลผล	$0 \leq x$ ; หากค่า X เข้าใกล้ 0 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์นั้นมีความข้อบกพร่องที่ค้นพบน้อยเมื่อเทียบกับขนาดของผลิตภัณฑ์
ข้อควรพิจารณา	ในระยะแรกๆของการทดสอบนั้น ค่า x มีค่ามากจะเป็นผลดี ส่วนในระยะท้ายๆของการทดสอบ ค่า X มีค่าน้อยจะเป็นผลดี

ตารางที่ ง. 19 ความหนาแน่นของความขัดข้องเทียบกับกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความหนาแน่นของความขัดข้องเทียบกับกรณีทดสอบ (Failure Density Against Test Cases)
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินจำนวนความขัดข้องที่ค้นพบระหว่างการทดสอบ
ปัจจัยคุณภาพ	ความเชื่อถือได้
การประยุกต์	ประเมินจำนวนความขัดข้องที่ถูกค้นพบระหว่างการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยพิจารณาจากจำนวนความขัดข้องที่ค้นพบและกรณีทดสอบที่ถูกใช้ทดสอบไป
รายการข้อมูล	1) จำนวนความขัดข้องที่ถูกค้นพบ 2) จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้ทดสอบ
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Number of detected failures}}{\text{Number of perform test case}}$
การแปลผล	$0 \leq X$ ; ค่าความหนาแน่นขึ้นอยู่กับระยะของการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งหากการทดสอบซอฟต์แวร์อยู่ระยะแล้ว หากค่า X เข้าใกล้ 0 แสดงว่าความขัดข้องที่เกิดขึ้นมีค่าน้อย เมื่อเทียบกับกรณีทดสอบที่ได้ดำเนินการทดสอบไป
ข้อควรพิจารณา	1. ในระยะแรกๆของการทดสอบนั้น ค่า x มีค่ามากจะเป็นผลดี ส่วนในระยะท้ายๆของการทดสอบ ค่า X มีค่าน้อยจะเป็นผลดี 2. มาตรวัดนี้ขึ้นอยู่กับกรณีทดสอบที่เพียงพอต่อการทดสอบ ฉะนั้นในการออกแบบควรรออกแบบกรณีทดสอบซึ่งต้องมีกรณีการทดสอบต่างๆที่จะเกิดขึ้นอย่างเหมาะสม เช่น การทดสอบกรณีปกติ การทดสอบกรณีที่ ยกเว้น และการทดสอบกรณีที่ผิดปกติ

ตารางที่ ง. 20 ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Defect Severity Index)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายใต้การทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบผลรวมที่ได้จากการคูณค่าความรุนแรงของข้อบกพร่องกับจำนวนข้อบกพร่องตามประเภทความรุนแรงนั้น กับจำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบทั้งหมด
รายการข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต</li> <li>2) จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงสูง</li> <li>3) จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง</li> <li>4) จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ</li> <li>5) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบทั้งหมด</li> </ol>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\Sigma(\text{Severity index} * \text{no. valid defectd for this severity})}{\text{Total number of valid defects}}$ <p>โดย <math>\Sigma(\text{Severity index} * \text{no. valid defectd for this severity}) = a + b + c + d</math></p> <p><math>a = 4 * CD</math>  <math>b = 3 * SD</math>  <math>c = 2 * MD</math>  <math>d = 1 * LD</math></p> <p>CD = จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต  SD = จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงสูง  MD = จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง  LD = จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ</p>
การแปลผล	$0 <= X$ ; ค่า X ยิ่งมากแสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีข้อบกพร่องที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพมาก

ตารางที่ ง. 21 ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น (Estimated Latent Fault Density)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินปัญหาที่ยังคงอยู่ซึ่งอาจกลายเป็นความผิดพลาดในอนาคต
การประยุกต์	นับจำนวนของความผิดพลาดที่ค้นพบระหว่างการทดสอบและคาดคะเนถึงจำนวนของความผิดพลาดในอนาคตที่เป็นไปได้ โดยใช้แบบจำลองการประมาณการเติบโตของความเชื่อถือได้



ตารางที่ ง. 21 ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
รายการข้อมูล	1) จำนวนความผิดพลาดที่คาดคะเน 2) จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง 3) ขนาดของผลิตภัณฑ์
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{ABS(A1-A2)}{Product\ size}$ A=Total number of predicted latent faults in product A2 = Total number of actually detected faults
การแปลผล	$0 \leq X$ ; ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการทดสอบ หากอยู่ในขั้นตอนการทดสอบลำดับท้าย แล้วค่า X ที่ได้หากมีค่าน้อยจะเป็นผลดี

ตารางที่ ง. 22 อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ (Test Effort Percentage)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความพยายามที่ใช้ในการดำเนินกระบวนการทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบค่าความพยายามที่ใช้ในการดำเนินการกับค่าความพยายามของทั้งโครงการ
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการออกแบบกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการโครงการ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการโครงการ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการโครงการ</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{Test\ effort}{Project\ effort}$
การแปลผล	$0 < X < 1$ ; หากค่า X ยิ่งมากแสดงว่ามีการใช้ความพยายามในการดำเนินการมาก

ตารางที่ ง. 23 ความพยายามการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความพยายามการทดสอบ (Testing Effort)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความพยายามที่ใช้ในการทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบจำนวนคนที่ใช้ในการดำเนินการกับจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการ

ตารางที่ ง. 23 ความพยายามการทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนบุคคลากรที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนบุคคลากรที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนบุคคลากรที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Person}}{\text{Hours}}$
การแปลผล	$0 < X$ ; หากค่า $X$ ยิ่งมากแสดงว่าในการดำเนินการมีการใช้ความพยายามมากกว่าการดำเนินการที่มีค่า $X$ น้อย

ตารางที่ ง. 24 ความพยายามการทำซ้ำ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ความพยายามการทำซ้ำ (Rework Effort)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความพยายามในการทำซ้ำของการดำเนินงาน
การประยุกต์	เปรียบเทียบความพยายามทำซ้ำที่แท้จริงกับความพยายามทำซ้ำที่ประมาณการณไว้
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำที่ใช้ในการดำเนินการกระทำการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินการกระทำการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Actual rework efforts spent in testing phase}}{\text{Total efforts spent for testing phase}}$
การแปลผล	$0 < X$ ; หากค่า $X$ ที่ได้ยิ่งมีค่ามากแสดงว่ามีการใช้ความพยายามทำซ้ำมากในการดำเนินการ

ตารางที่ ง. 25 อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ (Percent of Costs for Testing)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินต้นทุนที่ใช้ในการทดสอบซอฟต์แวร์
การประยุกต์	เปรียบเทียบต้นทุนการทดสอบที่ใช้กับต้นทุนที่ใช้ในโครงการ
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Test testing cost}}{\text{Total system cost}}$
การแปลผล	$0 < X \leq 1$ ; หากค่า X ยิ่งมากแสดงว่ามีการใช้ต้นทุนในการดำเนินการมาก

ตารางที่ ง. 26 ค่าเฉลี่ยต้นทุนของการหาข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ค่าเฉลี่ยต้นทุนของการหาข้อบกพร่อง (Average Cost of Locating A Defect)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินต้นทุนที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง
การประยุกต์	เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการหาข้อบกพร่องกับจำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบ
รายการข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการหาข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบ</li> </ol>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total cost of testing}}{\text{Number of defects detected}}$
การแปลผล	$0 < X$ ; ค่า X ยิ่งมากแสดงว่าในการค้นหาข้อบกพร่อง 1 ข้อบกพร่องมีการใช้ต้นทุนที่มากกว่าการค้นหาข้อบกพร่องที่มีค่า X น้อยกว่า

ตารางที่ ง. 27 ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ (Achieving Cost)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินต้นทุนที่ใช้ในการบรรลุการดำเนินการทดสอบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับต้นทุนจริงที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำการทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) ต้นทุนจริงที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) ต้นทุนจริงที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรวัด	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Anticipate cost of testing}}{\text{Actual cost of testing}}$
การแปลผล	<p><math>0 &lt; X</math>;</p> <p>ในกรณีที่ <math>X</math> มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แสดงว่า ในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุผลเสร็จมีการใช้ต้นทุนที่มากกว่าต้นทุนที่คาดการณ์ไว้</p> <p>ในกรณีที่ <math>X</math> มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุผลเสร็จมีการใช้ต้นทุนที่น้อยกว่าต้นทุนที่คาดการณ์ไว้</p>

ตารางที่ ง. 28 ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ (Cost Normalize to Size Product)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรวัด
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรวัด	ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนที่ใช้ในเฟสของการทดสอบกับขนาดของผลิตภัณฑ์
การประยุกต์	ประเมินต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการเปรียบเทียบกับขนาดของผลิตภัณฑ์
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> </ul>

ตารางที่ ง. 28 ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการกระทำทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรฐาน	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total cost of a specific test phase}}{\text{Number of new or changed source lines of code in thousands}}$
การแปลผล	$0 < x$ ; หากค่า X ยิ่งมากแสดงว่ามีการใช้ต้นทุนมากในการดำเนินกิจกรรม

ตารางที่ ง. 29 ต้นทุนต่อน้ำหนักข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อ	ต้นทุนต่อน้ำหนักข้อบกพร่อง (Cost per Weight Defect Unit)
ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากการใช้มาตรฐาน
ผลประโยชน์	ช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยแสดงคุณภาพของซอฟต์แวร์ก่อนส่งมอบ
เป้าหมายของมาตรฐาน	ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนที่ใช้ไปในเฟสของการทดสอบกับน้ำหนักของข้อบกพร่องที่ค้นพบ
การประยุกต์	เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการกับน้ำหนักข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบซอฟต์แวร์
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ</li> <li>2) น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ</li> </ol> </li> <li>■ เฟสของการกระทำทดสอบ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ</li> <li>2) น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ</li> </ol> </li> </ul>
รายการข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง</li> <li>2) น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ</li> </ol> </li> </ul>
มาตราส่วนมาตรฐาน	สัมบูรณ์
การคำนวณ	$X = \frac{\text{Total cost of a specific test phase}}{\text{Weighted defects found}}$
การแปลผล	หากผลลัพธ์ที่ได้มีค่าน้อย แสดงว่าเฟสนี้มีการใช้ต้นทุนในการทดสอบน้อย

## ภาคผนวก จ

### ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์

ผู้วิจัยได้กำหนดข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ พร้อมทั้งได้นิยามองค์ประกอบของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้ปรากฏดังตารางที่ จ.1

ตารางที่ จ. 1 รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์

ตารางที่	รายการข้อมูล	เลขหน้า
จ.2	จำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบ	132
จ.3	จำนวนความต้องการการทดสอบ	133
จ.4	จำนวนของกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ	133
จ.5	จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ	133
จ.6	จำนวนของข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไข	134
จ.7	จำนวนของข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ	134
จ.8	จำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ	135
จ.9	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ	135
จ.10	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ	135
จ.11	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการทำการทดสอบ	136
จ.12	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการทำการทดสอบ	136
จ.13	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง	137
จ.14	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง	137
จ.15	ขนาดของผลิตภัณฑ์	138
จ.16	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ	138
จ.17	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ	138
จ.18	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการทดสอบ	139
จ.19	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ	139
จ.20	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง	140
จ.21	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง	140
จ.22	ขั้นของการทดสอบทั้งหมด	141
จ.23	จำนวนกรณีทดสอบหลัก	141
จ.24	จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้	141
จ.25	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการคอมไพล์	142
จ.26	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย	142
จ.27	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ	142

ตารางที่ ๑. 1 รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

ตารางที่	รายการข้อมูล	เลขหน้า
๑.28	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบระบบ	143
๑.29	จำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่	143
๑.30	จำนวนความขัดข้องที่ถูกลบ	144
๑.31	จำนวนความผิดพลาดที่ตรวจพบทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้ในผลิตภัณฑ์	144
๑.32	ความพยายามที่ใช้ในโครงการ	144
๑.33	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ	145
๑.34	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ	145
๑.35	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง	145
๑.36	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการออกแบบกรณีทดสอบ	146
๑.37	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการกระทำการทดสอบ	146
๑.38	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง	146
๑.39	ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ	147
๑.40	ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ	147
๑.41	ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง	147
๑.42	ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ	148
๑.43	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ	148
๑.44	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ	148
๑.45	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง	149
๑.46	น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ	149
๑.47	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต	149
๑.48	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงสูง	150
๑.49	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง	150
๑.50	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ	151
๑.51	จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง	151
๑.52	จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์	152

ตารางที่ ๑.2 จำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนของกรณีทดสอบที่ออกแบบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่นักทดสอบได้ออกแบบ เพื่อใช้ในการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่ออกแบบสำเร็จพร้อมใช้งาน
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.3 จำนวนความต้องการการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนความต้องการการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์ วุฒิภาวะของการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	ความต้องการของระบบที่ต้องการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนความต้องการของระบบที่ต้องการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลได้จากแผนการทดสอบระดับ ในส่วนข้อมูลของเมตริกซ์ตามรอยการทดสอบ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.4 จำนวนของกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนของกรณีทดสอบที่ครอบคลุมความต้องการ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่ออกแบบ เพื่อทดสอบความต้องการของระบบ โดยกรณีทดสอบนี้ต้องครอบคลุมความต้องการของระบบทั้งหมด
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่ต้องออกแบบ ที่ครอบคลุมความต้องการของระบบทั้งหมด
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ ในส่วนข้อมูลของเมตริกซ์ตามรอยการทดสอบ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.5 จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่นำไปใช้ดำเนินการทดสอบแล้ว
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการดำเนินการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่นำไปใช้ดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ



ตารางที่ ๑.5 จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบที่ถูกใช้จริงในการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่นำไปใช้ดำเนินการทดสอบแล้ว
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการดำเนินการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่นำไปใช้ดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ๑.6 จำนวนของข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไข

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนของข้อบกพร่องที่ถูกแก้ไข
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	ข้อบกพร่องซึ่งถูกค้นพบโดยนักทดสอบและมีการดำเนินการแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้นให้ถูกต้องแล้ว
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ/เอกสารรายงานผลการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่แก้ไขความผิดพลาดแล้ว
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ/เอกสารรายงานผลการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ ๑.7 จำนวนของข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนของข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	ผลของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นซึ่งถูกค้นพบโดยนักทดสอบระหว่างดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ/เอกสารรายงานผลการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนผลของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นซึ่งถูกค้นพบโดยนักทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ/เอกสารรายงานผลการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.8 จำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนของกรณีทดสอบที่ผ่านการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	วุฒิภาวะของการทดสอบซอฟต์แวร์
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่ใช้ดำเนินการทดสอบแล้ว และผลลัพธ์ของการทดสอบโดยกรณีทดสอบนี้ถูกต้องตามผลลัพธ์ที่คาดหวัง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่นำไปใช้ทดสอบ และผลลัพธ์ของการทดสอบนี้ถูกต้องตามผลลัพธ์ที่คาดหวัง
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.9 จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของกำหนดการ กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	ระยะเวลาเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดที่ใช้จริงในการออกแบบการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนวันระหว่างระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่นักทดสอบใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.10 จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของกำหนดการ กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการออกแบบการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ

ตารางที่ จ.10 จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับการดำเนินการออกแบบกรณีทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนงาน	นับจำนวนวันระหว่างระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพึงรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.11 จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการกระทำทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการกระทำทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของกำหนดการ กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่ใช้จริงสำหรับการดำเนินกิจกรรมการกระทำ การทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการดำเนินการทดสอบ
กระบวนงาน	นับจำนวนวันระหว่างระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่นักทดสอบ ใช้จริงใน สำหรับการดำเนินกิจกรรมการกระทำทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพึงรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.12 จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการกระทำทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการกระทำทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของกำหนดการ กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการ ดำเนินกิจกรรมการกระทำทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนงาน	นับจำนวนวันระหว่างระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้ในแผนงาน สำหรับการดำเนินกิจกรรมการกระทำทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพึงรพยายาม

ตารางที่ จ.12 จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการกระทำการทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.13 จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนวันที่ได้ใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของกำหนดการ กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่นักทดสอบใช้จริงสำหรับการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนงาน	นับจำนวนวันระหว่างระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่นักทดสอบใช้ในการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.14 จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนวันที่ได้มีการวางแผนสำหรับดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของกำหนดการ กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนงาน	นับจำนวนวันระหว่างระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่กำหนดไว้ในแผนงานสำหรับการดำเนินการติดตามข้อบกพร่อง
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ. 15 ขนาดของผลิตภัณฑ์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ขนาดของผลิตภัณฑ์
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง
บทนิยาม	จำนวนบรรทัดของโปรแกรม
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนบรรทัดของโปรแกรมที่จะสอบทดสอบทั้งหมด
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.16 จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม ผลิตภาพกรณีทดสอบ
บทนิยาม	ค่าความพยายามจริงที่นักทดสอบใช้สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนชั่วโมงที่นักทดสอบใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.17 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณี ทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม
บทนิยาม	ค่าความพยายามที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการออกแบบกรณี ทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน

ตารางที่ จ.17 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการงาน	นับจำนวนชั่วโมงที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพึงพอใจ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.18 จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม ผลผลิตการกระทำทดสอบ เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ค่าความพยายามจริงที่นักทดสอบใช้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการดำเนินการทดสอบ
กระบวนการงาน	นับจำนวนชั่วโมงที่นักทดสอบใช้ในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพึงพอใจ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.19 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม
บทนิยาม	ค่าความพยายามที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการงาน	นับจำนวนชั่วโมงที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง

ตารางที่ จ.19 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการทดสอบ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.20 จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงจริงที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม ผลผลิตภาพการติดตามข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ค่าความพยายามจริงที่นักทดสอบใช้สำหรับการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนชั่วโมงที่นักทดสอบใช้ในการติดตามกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.21 จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงที่ได้วางแผนไว้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม
บทนิยาม	ค่าความพยายามที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนชั่วโมงที่กำหนดไว้ในแผนงาน เพื่อใช้สำหรับการติดตามข้อบกพร่อง
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.22 ชั้นของการทดสอบทั้งหมด

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ชั้นของการทดสอบทั้งหมด
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ผลิิตภาพกรณีทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนชั้นที่ของกิจกรรมที่ดำเนินการทดสอบ ซึ่งระบุไว้ในกรณีทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนชั้นของการทดสอบที่ดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.23 จำนวนกรณีทดสอบหลัก

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบหลัก
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่สำหรับใช้ในค้นหาข้อบกพร่องใหม่ที่ค้นพบ ซึ่งไม่ได้มีการออกแบบกรณีทดสอบที่รองรับข้อบกพร่องใหม่นี้
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่สำหรับใช้ในค้นหาข้อบกพร่องใหม่ที่ค้นพบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.24 จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ
บทนิยาม	กรณีทดสอบที่กำหนดไว้ในแผนงานเพื่อใช้ในการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนกรณีทดสอบที่ระบุไว้ในแผนสำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ



ตารางที่ จ.25 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการคอมไพล์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการคอมไพล์
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง
บทนิยาม	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในช่วงเวลาของการคอมไพล์ก่อนที่ดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในช่วงเวลาของการคอมไพล์ก่อนที่ดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.26 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบหน่วยย่อย
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง
บทนิยาม	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในช่วงเวลาของการทดสอบหน่วยย่อย
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่นักทดสอบค้นพบในช่วงเวลาของการทดสอบหน่วยย่อย
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.27 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง
บทนิยาม	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในช่วงเวลาของการทดสอบแบบบูรณาการ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ

ตารางที่ จ.27 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบแบบบูรณาการ (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่นักทดสอบค้นพบในช่วงเวลาของการทดสอบแบบบูรณาการ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับบูรณาการ
บูรณาการ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.28 จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบระบบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในการทดสอบระบบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง
บทนิยาม	จำนวนข้อบกพร่องที่ค้นพบในช่วงเวลาของการทดสอบระบบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับบูรณาการ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่นักทดสอบค้นพบในช่วงเวลาของการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับบูรณาการ
บูรณาการ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.29 จำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอันใหม่
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องใหม่
บทนิยาม	ข้อบกพร่องที่นักทดสอบดำเนินการแก้ไขและส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องใหม่ขึ้น
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่นักทดสอบดำเนินการแก้ไขและส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องใหม่ขึ้น
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับบูรณาการ
บูรณาการ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.30 จำนวนความขัดข้องที่ค้นพบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนความขัดข้องที่ค้นพบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความหนาแน่นของความขัดข้องเทียบกับกรณีทดสอบ
บทนิยาม	ความขัดข้องที่นักทดสอบค้นพบระหว่างการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนความขัดข้องที่นักทดสอบค้นพบระหว่างการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.31 จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่ค้นพบ
บทนิยาม	จำนวนความผิดพลาดที่นักทดสอบได้ประมาณไว้ว่าจะค้นพบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนความผิดพลาดที่นักทดสอบได้ประมาณไว้ว่าจะค้นพบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.32 ความพยายามที่ใช้ในโครงการ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ความพยายามที่ใช้ในโครงการ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ
บทนิยาม	ความพยายามของนักทดสอบทั้งโครงการที่ใช้ในการดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนความพยายามของนักทดสอบทั้งโครงการที่ใช้ในการดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.33 จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความพยายามการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนนักทดสอบที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนนักทดสอบที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.34 จำนวนคนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนคนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความพยายามการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนนักทดสอบที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนนักทดสอบที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.35 จำนวนคนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนคนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความพยายามการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนนักทดสอบที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนนักทดสอบที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลความเพียรพยายาม
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.36 จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความพยายามการทำซ้ำ
บทนิยาม	ค่าความพยายามของนักทดสอบในการออกแบบกรณีทดสอบใหม่หรือแก้ไขกรณีทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนชั่วโมงที่นักทดสอบใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบใหม่หรือแก้ไขกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลงานที่ทำซ้ำ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.37 จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการกระทำทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการกระทำทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความพยายามการทำซ้ำ
บทนิยาม	ค่าความพยายามของนักทดสอบในการกระทำทดสอบซ้ำ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะรายงานปัญหา/บันทึกผลการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนชั่วโมงที่นักทดสอบใช้ในการดำเนินการทดสอบซ้ำ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลงานที่ทำซ้ำ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.38 จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนชั่วโมงของการทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ความพยายามการทำซ้ำ
บทนิยาม	ค่าความพยายามของนักทดสอบในการติดตามข้อบกพร่องซ้ำ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	การติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนชั่วโมงที่นักทดสอบใช้ในการติดตามข้อบกพร่องซ้ำ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลงานที่ทำซ้ำ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.39 ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ
บทนิยาม	ต้นทุนที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารกรณีทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาที่กำหนดกรณีทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนต้นทุนที่ใช้ในกิจกรรมการออกแบบกรณีทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลได้จากเอกสารกรณีทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.40 ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนต้นทุนที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาดำเนินการทดสอบ
กระบวนการ	นับจำนวนต้นทุนที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.41 ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนต้นทุนที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	เอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนต้นทุนที่ใช้ในกิจกรรมการติดตามข้อบกพร่อง
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.42 ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนที่ใช้ในโครงการ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ของโครงการ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ของโครงการ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.43 ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนต้นทุนที่คาดการณ์ว่าต้องใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนต้นทุนที่คาดการณ์ว่าต้องใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบซึ่งมีการระบุไว้ในแผนการทดสอบระดับ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.44 ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนต้นทุนที่คาดการณ์ว่าต้องใช้ในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนต้นทุนที่คาดการณ์ว่าต้องใช้ในการดำเนินการทดสอบซึ่งมีการระบุไว้ในแผนการทดสอบระดับ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.45 ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	ต้นทุนคาดการณ์ที่ใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนในการบรรลุการทดสอบ
บทนิยาม	จำนวนต้นทุนที่คาดการณ์ว่าต้องใช้ในการติดตามข้อบกพร่อง
ต้นทาง-แหล่งที่มา	แผนการทดสอบระดับ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะวางแผน
กระบวนการ	นับจำนวนเงินที่คาดการณ์ว่าต้องใช้ในการติดตามข้อบกพร่องซึ่งมีการระบุไว้ในแผนการทดสอบระดับ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลต้นทุนของผลิตภัณฑ์
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากแผนการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.46 น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	น้ำหนักข้อบกพร่องทั้งหมดที่ค้นพบในกระบวนการทดสอบ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนต่อน้ำหนักข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ค่าน้ำหนักความรุนแรงของข้อบกพร่อง ที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะการติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนค่าน้ำหนักความรุนแรงของข้อบกพร่อง ที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.47 จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤตที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ



ตารางที่ จ.47 จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤตที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.48 จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงสูง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤต
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤตที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงวิกฤตที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.49 จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง
บทนิยาม	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลางที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง

ตารางที่ จ.49 จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลาง (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
กระบวนการ	นับจำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงปานกลางที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณาการ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.50 จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำ
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง
บทนิยาม	ข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงต่ำที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณาการ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.51 จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น
บทนิยาม	จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริงที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริงที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ

ตารางที่ จ.51 จำนวนความผิดพลาดที่ค้นพบจริง (ต่อ)

รายการ	คำอธิบาย
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลข้อบกพร่อง
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากรายงานความผิดปกติ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

ตารางที่ จ.52 จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์

รายการ	คำอธิบาย
ชื่อข้อมูลทดสอบ	จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์
มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์ เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดของผลิตภัณฑ์
บทนิยาม	จำนวนรหัสต้นฉบับที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเข้ามาใหม่ของผลิตภัณฑ์
ต้นทาง-แหล่งที่มา	รายงานความผิดปกติ
ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม	ระยะเวลาติดตามข้อบกพร่อง
กระบวนการ	นับจำนวนค่าน้ำหนักความรุนแรงของข้อบกพร่อง ที่นักทดสอบค้นพบในการดำเนินการทดสอบ
การจัดเก็บ	จัดเก็บในส่วนข้อมูลประเภทข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ
การแทน	จำนวนเต็ม
การทวนสอบ	สามารถทวนสอบข้อมูลซ้ำได้จากเอกสารบันทึกการทดสอบระดับ
บูรณภาพ	ทีมทดสอบซอฟต์แวร์และทีมประกันคุณภาพ

## ภาคผนวก จ

### องค์ประกอบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยรายการองค์ประกอบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดปรากฏดังตารางที่ จ.1

ตารางที่ จ. 1 รายการองค์ประกอบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ตารางที่	รายการองค์ประกอบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์	เลขหน้า
จ.2	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง	154
จ.3	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ	154
จ.4	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง	155
จ.5	การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง	155
จ.6	การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ	156
จ.7	การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ	156
จ.8	การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง	157
จ.9	การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ	157
จ.10	การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง	158
จ.11	การวิเคราะห์คุณภาพของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง	158
จ.12	การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง	159
จ.13	การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ	159
จ.14	การวิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสของการกระทำการทดสอบ	160
จ.15	การวิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง	160
จ.16	การวิเคราะห์ต้นทุนของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง	161

ตารางที่ ฉ. 2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/  
เฟสการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ความก้าวหน้าของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบ		
	ความแปรปรวนของกำหนดการ		
	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ฉ. 3 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ความก้าวหน้าของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การกระทำการทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ความครอบคลุมการทดสอบ		
	วุฒิภาวะของการทดสอบ		
	ความแปรปรวนของกำหนดการ		
	กำหนดการในการบรรลุการทดสอบ		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ๑. 4 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ การกระทำการทดสอบ การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	เวลาที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก			
ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก			

ตารางที่ ๑. 5 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ความก้าวหน้าของบุคคลากร		
ระดับของการวัด	รายบุคคล		
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ การกระทำการทดสอบ การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ความแปรปรวนของความพยายาม		
	เวลาทดสอบ		
	ระดับรายบุคคล	นักทดสอบ ก-1	
		นักทดสอบ ก-2	
	นักทดสอบ ก-3		

ตารางที่ ๑. 6 การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ

วัตถุประสงค์การวิเคราะห์	คุณภาพของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ผลิตภาพกรณีทดสอบ		
	ผลได้ของการออกแบบกรณีทดสอบ		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ๑. 7 การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการกระทำทดสอบ

วัตถุประสงค์การวิเคราะห์	คุณภาพของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การกระทำทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ผลิตภาพการกระทำทดสอบ		
	เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่อง		
	อำนาจการถอดถอนข้อบกพร่อง		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ๘. ๘ การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์การวิเคราะห์	คุณภาพของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ผลิิตภาพการติดตามข้อบกพร่อง		
	เวลาที่ใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่อง		
	การถอดถอนความผิดพร่อง		
	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการกำจัดข้อบกพร่อง		
	อัตราส่วนการแก้ไขที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องใหม่		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ๘. ๙ การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	คุณภาพของผลิตภัณฑ์		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละประสิทธิผลของการออกแบบกรณีทดสอบ		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
		โครงการ ค	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3
	ระดับโครงการ	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	



ตารางที่ ๑๑. 10 การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	คุณภาพของผลิตภัณฑ์		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง		
	ความหนาแน่นของความขัดข้องเปรียบเทียบกับกรณีทดสอบ		
	ดัชนีความรุนแรงของข้อบกพร่อง		
	ค่าประมาณความหนาแน่นของความผิดพลาดที่แฝงเร้น		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก

ตารางที่ ๑๑. 11 การวิเคราะห์คุณภาพของบุคคลากรในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการกระทำการทดสอบ/เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	คุณภาพของบุคคลากร	
ระดับของการวัด	รายบุคคล	
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ การกระทำการทดสอบ การติดตามข้อบกพร่อง	
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ	
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ	
	ความพยายามการทดสอบ	
	ความพยายามการทำให้	
	ระดับรายบุคคล	นักทดสอบ ก-1
		นักทดสอบ ก-2
นักทดสอบ ก-3		

ตารางที่ ๑๒. 12 การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการในเฟสของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ/เฟสการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์การวิเคราะห์	ต้นทุนของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การก่อกำเนิดกรณีทดสอบ		
	การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ		
	ต้นทุนในการบรรลุเป้าหมาย		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก			
กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก			

ตารางที่ ๑๓. 13 การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการในเฟสของการกระทำการทดสอบ

วัตถุประสงค์การวิเคราะห์	ต้นทุนของกระบวนการ		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การกระทำการทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของต้นทุนสำหรับการทดสอบ		
	ต้นทุนในการบรรลุเป้าหมาย		
	ค่าเฉลี่ยต้นทุนของการหาข้อบกพร่อง		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
	โครงการ ค	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2	
		กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3	
	ระดับโครงการ	กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก			
กระบวนการทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก			

ตารางที่ ๑๑. 14 การวิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการก่อสร้าง/เฟสของการกระทำทดสอบ

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ต้นทุนของผลิตภัณฑ์		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การก่อสร้าง/เฟสทดสอบ		
	การกระทำทดสอบ		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
		โครงการ ค	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3
	ระดับโครงการ	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ๑๑. 15 การวิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ในเฟสของการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ต้นทุนของผลิตภัณฑ์		
ระดับของการวัด	องค์กร/โครงการ		
เฟสของการทดสอบ	การติดตามข้อบกพร่อง		
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ		
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนที่เป็นบรรทัดฐานต่อขนาดผลิตภัณฑ์		
	ต้นทุนต่อหน้าจอกข้อบกพร่อง		
ตัวเลือกการเปรียบเทียบ	ระดับองค์กร	โครงการ ก	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3
		โครงการ ข	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ข-3
		โครงการ ค	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-1
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-2
			ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ค-3
	ระดับโครงการ	ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-1 ของโครงการ ก	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-2 ของโครงการ ก	
		ผลิตภัณฑ์การทดสอบของส่วนโปรแกรม ก-3 ของโครงการ ก	

ตารางที่ ฉ. 16 การวิเคราะห์ต้นทุนของบุคคลากรในเฟสของการก่อสร้างเนติกรณีสอบ/เฟสการ  
 ะทำการทดสอบ/เฟสของการติดตามข้อบกพร่อง

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์	ต้นทุนของบุคคลากร	
ระดับของการวัด	รายบุคคล	
เฟสของการทดสอบ	การก่อสร้างเนติกรณีสอบ การทำการทดสอบ การติดตามข้อบกพร่อง	
ระดับการทดสอบ	การทดสอบหน่วยย่อย/การทดสอบแบบบูรณาการ/การทดสอบระบบ	
เกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง	อัตราร้อยละของความพยายามการทดสอบ	
	ความพยายามการทดสอบ	
	ความพยายามการซ้ำ	
	ระดับ รายบุคคล	นักทดสอบ ก-1
	นักทดสอบ ก-2	
	นักทดสอบ ก-3	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ข**  
**เอกสารสนับสนุนกระบวนการวัดและการวิเคราะห์**  
**สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**

กระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้น มีเอกสารสนับสนุนทั้งหมด 3 ประเภท โดยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ ข.1 – ข.3

ตารางที่ ข. 1 รายการเอกสารสนับสนุนประเภทแผ่นแบบเอกสาร

แม่แบบเอกสาร	เลขหน้า
นโยบายองค์กร	164
ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	170
ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์	176
แผนการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	182
คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด	189
วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	195
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	201
กระบวนการการจัดเก็บข้อมูล	207
องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบ	213
องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	220
รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์	227

ตารางที่ ข. 2 รายการเอกสารสนับสนุนประเภทแบบฟอร์มเอกสาร

แบบฟอร์มเอกสาร	เลขหน้า
แบบฟอร์มรายการทรัพยากร เครื่องมือสนับสนุน และงบประมาณ	234
แบบฟอร์มโครงสร้างทีมงาน	235
แบบฟอร์มรายการข้อมูลฝึกอบรม	236
แบบฟอร์มเกณฑ์มาตรฐานวัดของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์	237
แบบฟอร์มรายการมาตรฐานวัด	238
แบบฟอร์มข้อมูลการทดสอบ	239
แบบฟอร์มเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์การทดสอบซอฟต์แวร์	240
แบบฟอร์มข้อมูลการวัดจากมาตรฐานพื้นฐาน	241
แบบฟอร์มข้อมูลการวัดจากมาตรฐานอนุพัทธ์	242
แบบฟอร์มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	243
แบบฟอร์มผลลัพธ์ข้อมูลการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์	244

ตารางที่ ข. 3 รายการเอกสารสนับสนุนประเภทรายการตรวจสอบ

รายการตรวจสอบ	เลขหน้า
รายการประเมินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์	245



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]
<p align="center"><b>นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)</b></p>		
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

<p>[ชื่อหน่วยงาน]</p> <p><b>นโยบายการประกันคุณภาพ</b></p> <p>(Quality Assurance Policy)</p> <p>[ชื่อโครงการ]</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> เอกสารควบคุม      <input type="checkbox"/> เอกสารไม่ควบคุม</p>
--

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-QAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### บันทึกการแก้ไข

เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-QAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	นโยบายการประกันคุณภาพ	[เลขหน้า]
6	เงื่อนไขข้อยกเว้น	[เลขหน้า]
7	การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-QAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
ชื่อโครงการ	เวอร์ชัน [n]

## นโยบายการประกันคุณภาพ

1. บทนำ (Introduction)  
[ระบุรายละเอียดของบทนำ]
2. เอกสารอ้างอิง(References)  
[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]
3. คำนิยาม (Definitions)  
[ระบุคำนิยาม]
4. วัตถุประสงค์ (Purpose)  
[ระบุวัตถุประสงค์]
5. ถ้อยแถลงนโยบาย (Policy Statement)  
[ระบุถ้อยแถลงนโยบาย ซึ่งแสดงถึงสิ่งที่องค์กรคาดหวังในการดำเนินกระบวนการการประกันคุณภาพ และผู้ที่ได้รับผลของการดำเนินการประกันคุณภาพ]
6. เงื่อนไขข้อยกเว้น (Exemption Criteria)  
[ระบุเงื่อนไขข้อยกเว้น ซึ่งแสดงถึงข้อยกเว้นในการดำเนินการหรือส่วนที่ได้รับการยกเว้นในการดำเนินการประกันคุณภาพ]
7. การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง (Conflict Resolution)  
[ระบุการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งกับเอกสารนโยบายฉบับอื่น แสดงถึงแนวทางในการแก้ปัญหาหากนโยบายนี้มีความขัดแย้งกับเอกสารนโยบายอื่น]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-QAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [ก]

## นโยบายการประกันคุณภาพ

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์ (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-QAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

นโยบายการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Policy)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [ก]

## นโยบายการประกันคุณภาพ

จัดทำโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] [วัน เดือน ปี] วันที่ลงนาม
ตรวจสอบโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] [วัน เดือน ปี] วันที่ลงนาม
อนุมัติโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] [วัน เดือน ปี] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] [วัน เดือน ปี] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] [วัน เดือน ปี] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] [วัน เดือน ปี] วันที่ลงนาม

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-QAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]
<b>ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์</b> <b>(Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )</b>		
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]	
<b>ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์</b> <b>(Measurement and Analysis Requirements for Software Testing)</b>	
[ชื่อโครงการ]	
<input checked="" type="checkbox"/> เอกสารควบคุม	<input type="checkbox"/> เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ ใจจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAR-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAR-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	[เลขหน้า]
	-แรงจูงใจ	[เลขหน้า]
	-จุดประสงค์	[เลขหน้า]
	-สิ่งที่ส่งมอบคุณ	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAR-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

1. บทนำ (Introduction)  
[ระบุรายละเอียดของบทนำ]
2. เอกสารอ้างอิง(References)  
[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]
3. คำนิยาม (Definitions)  
[ระบุคำนิยาม]
4. วัตถุประสงค์ (Purpose)  
[ระบุวัตถุประสงค์]
5. ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement Requirements)
  - 5.1 แรงจูงใจ  
[ระบุแรงจูงใจในการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงสาเหตุและที่มาของปัญหา รวมทั้งความจำเป็นที่ต้องการมีการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในโครงการ/องค์กร]
  - 5.2 จุดประสงค์  
[ระบุจุดประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงเป้าหมายหลักของการวัดและการวิเคราะห์ ตัวอย่างเช่น องค์กร/โครงการมีความต้องการในการส่งมอบผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง ลดระยะเวลาก่อนนำผลผลิตเข้าสู่ตลาด หรือลดต้นทุนทางการตลาด เป็นต้น]
  - 5.3 สิ่งที่จะมอบ  
[ระบุสิ่งที่ส่งมอบ ซึ่งแสดงถึงผลลัพธ์หรือสิ่งที่ต้องส่งมอบที่ได้จากการดำเนินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAR-nnn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

**ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ  
กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัศพจน์ (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAR-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Requirements for Software Testing )	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

**ความต้องการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ  
กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**

จัดทำโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
ตรวจสอบโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
อนุมัติโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAR-nnn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Scope)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]
<b>ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Overview)</b>		
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

**ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**  
(Measurement and Analysis Overview)

[ชื่อโครงการ]

เอกสารควบคุม       เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAS-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Scope)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### บันทึกการแก้ไข

เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAS-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Scope)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	[เลขหน้า]
	- ระบุถึงส่วนขององค์กรที่จะวัด	[เลขหน้า]
	- ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	- ข้อจำกัดของการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAS-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Scope)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุรายละเอียดของบทนำ]

### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

### 4. วัตถุประสงค์

[ระบุวัตถุประสงค์]

### 5. ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Overview)

#### 5.1 ระบุถึงส่วนขององค์กรที่จะวัด

[ระบุขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยกำหนดหน่วยหรือส่วนขององค์กรที่จะวัด ทั้งนี้อาจจะดำเนินการวัดในระดับโครงการซอฟต์แวร์, วัดในระดับส่วนของฟังก์ชัน, วัดในระดับทั่วทั้งองค์กร หรือวัดในระดับสถานที่ (Site) โดยขอบเขตของหน่วยหรือส่วนขององค์กรที่จะวัดสามารถกำหนดได้จากการสัมภาษณ์หรือพิจารณาจากเอกสาร อาทิเช่น แผนภูมิองค์กร]

#### 5.2 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการวัดและการวิเคราะห์

[ระบุผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการวัดและการวิเคราะห์ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการวิเคราะห์ ตัวอย่างเช่น ผู้บริหารของโครงการ, ผู้บริหารส่วนงานการประกันคุณภาพ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องอาจจะเป็นบุคคลภายในหรือภายนอกของหน่วยหรือส่วนขององค์กรที่จะวัดก็ได้]

#### 5.3 ข้อกำหนดของการวัดและการวิเคราะห์

[ระบุข้อกำหนดของการวัดและการวิเคราะห์ในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAS-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Scope)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัศพน (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAS-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Scope)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### ขอบเขตการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

จัดทำโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] วันที่ลงนาม
ตรวจสอบโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] วันที่ลงนาม
อนุมัติโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ _____ ] วันที่ลงนาม

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAS-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Plan)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]
แผนการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Plan)	
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]
เวอร์ชัน : [1.0]	
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]	

[ชื่อหน่วยงาน]

**แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์**  
(Measurement and Analysis Plan)

[ชื่อโครงการ]

เอกสารควบคุม       เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Plan)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Plan)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	[เลขหน้า]
	-ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	-งบประมาณและกำหนดการในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	-บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีมและผู้ที่เกี่ยวข้อง	[เลขหน้า]
	-แนวทางการจัดการความเสี่ยงในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	-แนวทางการฝึกอบรม	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Plan)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุนายละเอียดของบทนำ]

### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

### 4. วัตถุประสงค์ (Purpose)

[ระบุวัตถุประสงค์]

### 5. แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Plan)

[ระบุแผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์]

#### 5.1. ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินการ

[ระบุทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินการกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงประเภทและจำนวนของทรัพยากรที่ต้องใช้ในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการวัดและการวิเคราะห์]

#### 5.2. งบประมาณและกำหนดการในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์

[ระบุงบประมาณ กำหนดการ และระยะเวลาการดำเนินงานในการดำเนินการกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงการประมาณงบประมาณที่ต้องใช้ในการดำเนินการกระบวนการจำแนกตามกิจกรรม ตารางเวลาของการดำเนินการกระบวนการของแต่ละกิจกรรม รวมถึงการประมาณค่าความพยายามที่ต้องใช้ในการดำเนินการกระบวนการ]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Plan)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### 5.3. บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีมและผู้ที่เกี่ยวข้อง

[ระบุบทบาทหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องและสมาชิกของทีมการประกันคุณภาพในการดำเนินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์]

### 5.4. แนวทางการจัดการความเสี่ยงในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์

[ระบุแนวทางการจัดการความเสี่ยงในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ในการดำเนินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะแสดงถึงแผนการจัดการความเสี่ยง รวมถึงขั้นตอนการจัดการความเสี่ยง และการประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ตัวอย่างวิธีการประเมินความเสี่ยง เช่น การตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision trees) การจำลองกระบวนการ (Process simulations) [2]]

### 5.5. แนวทางการฝึกอบรม

[ระบุแนวทางการฝึกอบรมในการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ในการดำเนินกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม บทบาทหน้าที่และผู้รับผิดชอบการฝึกอบรม องค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการฝึกอบรม รวมถึงการกำหนดสถานที่และตารางเวลาในการฝึกอบรม]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์(Measurement and Analysis Plan)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### แผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสนัย (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]
คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)		
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

**คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด**  
(Software Characterization)

[ชื่อโครงการ]

เอกสารควบคุม       เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-SC-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]			
ชื่อโครงการ		เวอร์ชัน [n]			
บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-SC-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]
สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด	[เลขหน้า]
	-โดเมนแอปพลิเคชันของซอฟต์แวร์	[เลขหน้า]
	-ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด	[เลขหน้า]
	-ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวัด	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-SC-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด

#### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุรายละเอียดของบทนำ]

#### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

#### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

#### 4. วัตถุประสงค์ (Purpose)

[ระบุวัตถุประสงค์]

#### 5. คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)

##### 5.1 โดเมนแอปพลิเคชันของซอฟต์แวร์

[ระบุโดเมนแอปพลิเคชันของซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์]

##### 5.2 ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด

[ระบุส่วนของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เช่น วัดในส่วนของเฉพาะไซต์งาน (site) หรือวัดในบางระบบย่อย (Sub system)]

##### 5.3 ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวัด

[ระบุข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการวัด]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-SC-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด (Software Characterization)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดำเนินการวัด

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัศพน (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-SC-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Objective)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]
วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Objective)	
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]
เวอร์ชัน : [1.0]	
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]	

[ชื่อหน่วยงาน]

**วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการ  
การทดสอบซอฟต์แวร์**  
(Measurement and Analysis Objective)

[ชื่อโครงการ]

เอกสารควบคุม       เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ ใจจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAO-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Objective)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### บันทึกการแก้ไข

เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAO-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Objective)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์	[เลขหน้า]
		[เลขหน้า]
		[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAO-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Objective)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

#### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุนายละเอียดของบทนำ]

#### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

#### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

#### 4. วัตถุประสงค์ (Purpose)

[ระบุวัตถุประสงค์]

#### 5. วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Plan)

[ระบุวัตถุประสงค์ของการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งจะแสดงถึงเป้าหมายที่จำเพาะเจาะจงของการวัดและการวิเคราะห์ เช่น การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ การประเมินคุณภาพของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ หรือประเมินต้นทุนของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นต้น]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAO-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis Objective)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสนัย (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MAO-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)		
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ .....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

**วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล**  
(Data Analysis Method)

[ชื่อโครงการ]

เอกสารควบคุม       เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ ใจจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-DAM-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-DAM-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	[เลขหน้า]
	-วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูล	[เลขหน้า]
	-วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	[เลขหน้า]
	-เครื่องมือที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-DAM-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
ชื่อโครงการ	เวอร์ชัน [n]

## วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุรายละเอียดของบทนำ]

### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

### 4. วัตถุประสงค์ (Purpose)

[ระบุวัตถุประสงค์]

### 5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Method)

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูล

[ระบุวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแสดงถึงวัตถุประสงค์ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด]

#### 5.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

[ระบุวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแสดงถึงเทคนิคและวิธีการในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างเช่น วิธีการวิเคราะห์ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเส้นหลักกลาง เป็นต้น]

#### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

[ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแสดงถึง]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-DAM-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรศพจน์ (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-DAM-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis Method)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

จัดทำโดย [ \_\_\_\_\_ ] [ \_\_\_\_\_ ]  
 [ชื่อ-สกุล] วันที่ลงนาม  
 [ตำแหน่ง]

ตรวจสอบโดย [ \_\_\_\_\_ ] [ \_\_\_\_\_ ]  
 [ชื่อ-สกุล] วันที่ลงนาม  
 [ตำแหน่ง]

อนุมัติโดย [ \_\_\_\_\_ ] [ \_\_\_\_\_ ]  
 [ชื่อ-สกุล] วันที่ลงนาม  
 [ตำแหน่ง]

พยาน [ \_\_\_\_\_ ] [ \_\_\_\_\_ ]  
 (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง) [ชื่อ-สกุล] วันที่ลงนาม  
 [ตำแหน่ง]

พยาน [ \_\_\_\_\_ ] [ \_\_\_\_\_ ]  
 (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง) [ชื่อ-สกุล] วันที่ลงนาม  
 [ตำแหน่ง]

พยาน [ \_\_\_\_\_ ] [ \_\_\_\_\_ ]  
 (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง) [ชื่อ-สกุล] วันที่ลงนาม  
 [ตำแหน่ง]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-DAM-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

กระบวนการการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

กระบวนการการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)		
ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

**กระบวนการจัดเก็บข้อมูล**  
(Collect Data Procedure)

[ชื่อโครงการ]

เอกสารควบคุม       เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-CDP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-CDP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### สารบัญ

ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล	[เลขหน้า]
	-วิธีการจัดเก็บข้อมูลแต่ละรูปแบบของข้อมูล	[เลขหน้า]
	-เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล	[เลขหน้า]
		[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-CDP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล

#### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุรายละเอียดของบทนำ]

#### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

#### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

#### 4. วัตถุประสงค์ (Purpose)

[ระบุวัตถุประสงค์]

#### 5. กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collect Data Procedure)

##### 5.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละรูปแบบของข้อมูล

[ระบุวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละรูปแบบของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งแสดงถึงเทคนิค วิธีการและขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่รายการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์]

##### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

[ระบุเครื่องมือที่ต้องใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแสดงถึงรายการเครื่องมือที่ต้องใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-CDP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์ (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-CDP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data Procedure)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### กระบวนการงานการจัดเก็บข้อมูล

จัดทำโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
ตรวจสอบโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
อนุมัติโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-CDP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

**องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์**  
(Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)

ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

**องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์**  
(Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)

[ชื่อโครงการ]



เอกสารควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โจรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TDDE-nm]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T- TDDE -nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T- TDDE -nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์

### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุรายละเอียดของบทนำ]

### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

### 4. วัตถุประสงค์ (Purpose)

[ระบุวัตถุประสงค์]

### 5. องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)

#### 5.1 ชื่อ

[ระบุวิธีการจัดเก็บข้อมูลแต่ละรูปแบบของข้อมูล]

#### 5.2 มาตรฐาน

[ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้องหรือต้องการใช้ข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์นี้]

#### 5.3 บทนิยาม

[ระบุคำอธิบายรายละเอียดของรายการข้อมูล]

#### 5.4 แหล่งที่มา

[ระบุที่มาหรือเอกสารอ้างอิงที่เป็นแหล่งของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้]

เลขที่เอกสารอ้างอิง :[MA-T- TDDE -nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์

### 5.5 ช่วงเวลาที่เก็บรวบรวม

[ระบุกำหนดเวลาการจับเก็บข้อมูล]

### 5.6 กระบวนการ

[ระบุขั้นตอนการเก็บรวบรวม หรือข้อจำกัดของการเก็บรวบรวมข้อมูล]

### 5.7 การจัดเก็บ

[ระบุแหล่งจัดเก็บข้อมูล]

### 5.8 การแทน

[ระบุรูปแบบ และประเภทของข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์ เช่น Boolean]

### 5.9 การทวนสอบ

[ระบุกระบวนการสำหรับการทวนสอบข้อมูล เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น]

### 5.10 การเข้าถึงข้อมูล

[ระบุบุคคลหรือองค์การที่ได้รับสิทธิในการเข้าถึงรายการข้อมูลภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T- TDDE -nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Data Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### องค์ประกอบข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการวัดและการวิเคราะห์

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์ (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง :[MA-T- TDDE -nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

**องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)**

ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

**องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)**

[ชื่อโครงการ]



เอกสารควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ ใจจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TMDE-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TMDE-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

สารบัญ		
ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	วัตถุประสงค์	[เลขหน้า]
5	องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	[เลขหน้า]
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TMDE-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์

1. บทนำ (Introduction)  
[ระบุรายละเอียดของบทนำ]
2. เอกสารอ้างอิง(References)  
[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]
3. คำนิยาม (Definitions)  
[ระบุคำนิยาม]
4. วัตถุประสงค์ (Purpose)  
[ระบุวัตถุประสงค์]
5. องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)
  - 5.1 ชื่อมาตรวัด  
[ระบุชื่อของมาตรวัด]
  - 5.2 ประเภทต้นทุน  
[ระบุต้นทุนในการใช้มาตรวัด]
  - 5.3 ผลประโยชน์  
[ระบุประโยชน์ที่ได้จากการใช้มาตรวัด]
  - 5.4 เป้าหมายของมาตรวัด  
[ระบุวัตถุประสงค์ของการใช้มาตรวัด]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TMDE-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบมาตรวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## องค์ประกอบมาตรวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์

### 5.5 ปัจจัยคุณภาพ

[ระบุปัจจัยคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับมาตรวัดนี้]

### 5.6 การประยุกต์

[ระบุคำอธิบายการใช้สำหรับการใช้งานมาตรวัด]

### 5.7 รายการข้อมูล

[ระบุข้อมูลนำเข้าที่ต้องใช้ในการคำนวณค่าของมาตรวัด]

### 5.8 มาตรฐานมาตรวัด

[ระบุประเภทของมาตรฐานมาตรวัด]

### 5.9 การคำนวณ

[ระบุคำอธิบายที่แสดงถึงขั้นตอนของการคำนวณมาตรวัด]

### 5.10 การแปลผล

[ระบุการแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณมาตรวัด]

### 5.11 ข้อควรพิจารณา

[ระบุประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับมาตรวัดต้องพิจารณา]

ศูนย์วิทยพัชการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TMDE-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ (Test Metrics Definition Elements for Measurement and Analysis)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### องค์ประกอบมาตรฐานวัดการทดสอบสำหรับการวัดและการวิเคราะห์

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์ (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-TMDE-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)

ตัวแบบอ้างอิง : [CMMI1.1/MA]	ระดับการใช้งาน : [โครงการ]	เวอร์ชัน : [1.0]
ชื่อโครงการ : [โครงการ.....]		

[ชื่อหน่วยงาน]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์  
(Measurement and Analysis for Software Testing Report)

[ชื่อโครงการ]



เอกสารควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม

วันที่จัดทำเอกสาร : [วัน เดือน ปี]

สถานะเอกสาร : [ชื่อสถานะ]

จัดทำโดย : [ระบุส่วนงานหรือแผนกที่จัดทำ]

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวอนงนาฏ โจรจนพานิช รหัสประจำตัวนิสิต 5070502621 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)		สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]			
[ชื่อโครงการ]		เวอร์ชัน [n]			
บันทึกการแก้ไข					
เวอร์ชัน	แก้ไขครั้งที่	วันที่แก้ไข	รายละเอียด	แก้ไขโดย	ผู้อนุมัติ
[เลขที่]	[ครั้งที่]/[พ.ศ.]	[วัน เดือน ปี]	[หัวข้อ-รายละเอียดการแก้ไข]	[ชื่อ-สกุล]	[ชื่อ-สกุล]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### สารบัญ

ลำดับ	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	[เลขหน้า]
2	เอกสารอ้างอิง	[เลขหน้า]
3	คำนิยาม	[เลขหน้า]
4	บทสรุปผู้บริหาร	[เลขหน้า]
5	เป้าหมายของการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
6	วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
7	เกณฑ์การวิเคราะห์กระบวนการและผลิตภัณฑ์	[เลขหน้า]
8	วิธีการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์	[เลขหน้า]
9	ส่วนผลิตภัณฑ์ที่วัด	
10	ผลการวัดและการวิเคราะห์	
11	ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	
	ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์	
	ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสพจน์	
	ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]



รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

## รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์

### 1. บทนำ (Introduction)

[ระบุรายละเอียดของบทนำ]

### 2. เอกสารอ้างอิง(References)

[ระบุสิ่งเอกสารอ้างอิง]

### 3. คำนิยาม (Definitions)

[ระบุคำนิยาม]

### 4. บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

[ระบุจุดมุ่งหมายระดับสูงและบริบทของการวัดและการวิเคราะห์ ผลลัพธ์และประเด็นสำคัญของข้อเสนอแนะ]

### 5. เป้าหมายของการวัดและการวิเคราะห์ (Goal)

[ระบุเป้าหมายหลักของการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ตัวอย่างเช่น องค์การ/โครงการมีความต้องการในการส่งมอบผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง ต้องการลดระยะเวลาก่อนนำผลผลิตเข้าสู่ตลาด ต้องการลดต้นทุนทางการตลาด เป็นต้น]

### 6. วัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์ (Objective)

[ระบุวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์สำหรับกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ ตัวอย่างเช่น การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์การทดสอบซอฟต์แวร์ การประเมินต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นต้น]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์

7. เกณฑ์การวิเคราะห์กระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Process and product analysis criteria)
 

[ระบุเกณฑ์และเส้นหลักกลางที่จะใช้ในการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ซึ่งแสดงถึงเกณฑ์และเส้นหลักกลางที่ใช้ในการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ขององค์กร]
8. วิธีการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ (Data analysis method)
 

[ระบุขั้นตอนดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ และข้อจำกัดในการดำเนินการ]
9. ส่วนผลิตภัณฑ์ที่วัด (Software Scope)
 

[ระบุขอบเขตหรือส่วนของผลิตภัณฑ์/และหรือกระบวนการที่จะวัด]
10. ผลการวัดและการวิเคราะห์ (Measurement and analysis Result)
 

[ระบุผลลัพธ์ของการวัดและการวิเคราะห์] รวมทั้งการประเมินเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือเส้นหลักกลางที่กำหนดไว้]
11. ข้อสรุปและข้อแนะนำ (Conclusion)
 

[ระบุผลสรุปของการวัดและการวิเคราะห์ และข้อแนะนำในสำหรับผลการวัดและการวิเคราะห์]

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์

ภาคผนวก ก – อภิธานศัพท์ (Definitions)

ภาคผนวก ข – คำย่อและรหัสนัย (Abbreviations and Acronyms)

ภาคผนวก ค – เอกสารอ้างอิง (Reference)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่]/[จำนวนหน้า]
ชื่อแฟ้มข้อมูล : [ชื่อแฟ้ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์ (Measurement and Analysis for Software Testing Report)	สถานะรายงาน [ชื่อสถานะ]
[ชื่อโครงการ]	เวอร์ชัน [n]

### รายงานการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์

จัดทำโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
ตรวจสอบโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
อนุมัติโดย	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม
พยาน (หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง)	[ _____ ] [ชื่อ-สกุล] [ตำแหน่ง]	[ วัน เดือน ปี ] วันที่ลงนาม

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-T-MARP-nn]	[ชื่อโครงการ]	หน้า [หน้าที่] / [จำนวนหน้า]
ชื่อเพิ่มข้อมูล : [ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	[ประเภทเอกสาร]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-001-nn]	แบบฟอร์มรายการทรัพยากร เครื่องมือสนับสนุน และงบประมาณ	หน้า 1/1 แก้ไขครั้งที่ 0
------------------------------------	--	-----------------------------

### แบบฟอร์มรายการทรัพยากร เครื่องมือสนับสนุน และงบประมาณ

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับที่	ชื่อรายการทรัพยากร	ประเภททรัพยากร	จำนวน
1	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
2	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
3	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
4	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
5	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
6	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
7	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
8	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
9	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
10	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
11	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
12	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
13	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
14	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
15	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
16	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
17	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
18	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
19	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]
20	[ระบุทรัพยากร]	[ระบุประเภททรัพยากร]	[ระบุจำนวนทรัพยากร]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-001-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-002-nn]	แบบฟอร์มรายการข้อมูลการฝึกอบรม	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มโครงสร้างทีมงาน

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
1	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
2	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
3	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
4	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
5	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
6	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
7	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
8	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
9	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
10	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
11	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
12	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
13	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
14	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
15	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
16	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
17	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
18	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
19	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]
20	[ระบุชื่อบุคลากร]	[ระบุบทบาท]	[ระบุความรับผิดชอบ]

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-002-nn]	ชื่อเพิ่ม-นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	-------------------	----------------------------



เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-004-nn]	แบบฟอร์มเกณฑ์มาตรฐานของกระบวนการและ ผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1 แก้ไขครั้งที่ 0
------------------------------------	--	-----------------------------

**แบบฟอร์มเกณฑ์มาตรฐานของกระบวนการและผลิตภัณฑ์  
ของการทดสอบซอฟต์แวร์**

== ข้อมูลประเด็น ==	
รหัสประเด็น :	_____
ชื่อประเด็น :	_____
เจ้าของประเด็น :	_____

ลำดับที่	ชื่อเกณฑ์	คำอธิบาย
1	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
2	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
3	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
4	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
5	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
6	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
7	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
8	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
9	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
10	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
11	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
12	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
13	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
14	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
15	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
16	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
17	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
18	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
19	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]
20	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-004-nn]	ชื่อแฟ้ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	------------------	----------------------------



เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-005-nn]	แบบฟอร์มรายการมาตรฐาน	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มรายการมาตรฐาน

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับ ที่	ชื่อมาตรฐาน	คำอธิบาย	เป้าหมายของมาตรฐาน
1	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
2	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
3	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
4	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
5	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
6	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
7	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
8	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
9	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
10	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
11	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
12	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
13	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
14	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
15	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
16	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
17	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
18	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
19	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]
20	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเป้าหมายของมาตรฐาน]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-005-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-006-nn]	แบบฟอร์มรายการข้อมูลการทดสอบ	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มรายการข้อมูลการทดสอบ

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับ ที่	ชื่อข้อมูลการทดสอบ	คำอธิบาย	แหล่งที่มา
1	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
2	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
3	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
4	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
5	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
6	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
7	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
8	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
9	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
10	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
11	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
12	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
13	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
14	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
15	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
16	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
17	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
18	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
19	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]
20	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุแหล่งที่มา]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-006-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-007-nn]	แบบฟอร์มเกณฑ์การประเมินกระบวนการและ ผลิตภัณฑ์การทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

**แบบฟอร์มเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์  
การทดสอบซอฟต์แวร์**

== ข้อมูลประเด็น ==	
รหัสประเด็น :	_____
ชื่อประเด็น :	_____
เจ้าของประเด็น :	_____

ลำดับ ที่	ชื่อเกณฑ์	คำอธิบาย	เส้นหลักล่าง
1	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
2	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
3	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
4	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
5	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
6	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
7	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
8	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
9	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
10	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
11	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
12	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
13	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
14	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
15	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
16	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
17	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
18	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]
19	[ระบุเกณฑ์]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุเส้นหลักล่าง]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-007-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-008-nn]	แบบฟอร์มข้อมูลการวัดจากมาตรวัดพื้นฐาน	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มข้อมูลการวัดจากมาตรวัดพื้นฐาน

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับ ที่	ชื่อข้อมูลการทดสอบ	ค่าข้อมูลพื้นฐาน	หมายเหตุ
1	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
2	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
3	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
4	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
5	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
6	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
7	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
8	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
9	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
10	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
11	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
12	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
13	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
14	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
15	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
16	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
17	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
18	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
19	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	
20	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]	

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-008-nn]	[ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	---------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-009-nn]	แบบฟอร์มข้อมูลการวัดจากมาตรวัดอนุพัทธ์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มข้อมูลการวัดจากมาตรวัดอนุพัทธ์

== ข้อมูลประเด็น ==
รหัสประเด็น : _____
ชื่อประเด็น : _____
เจ้าของประเด็น : _____

ลำดับ ที่	ชื่อข้อมูลการทดสอบ	สูตรการคำนวณ	ค่าข้อมูล
1	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
2	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
3	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
4	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
5	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
6	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
7	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
8	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
9	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
10	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
11	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
12	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
13	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
14	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
15	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
16	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
17	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
18	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
19	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]
20	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุสูตรการคำนวณ]	[ระบุค่าข้อมูล]

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-009-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-010-nn]	แบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลการวัดการทดสอบซอฟต์แวร์

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับที่	ชื่อข้อมูลการทดสอบ	ประเภทข้อมูล	ค่าข้อมูล
1	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
2	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
3	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
4	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
5	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
6	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
7	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
8	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
9	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
10	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
11	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
12	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
13	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
14	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
15	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
16	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
17	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
18	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
19	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]
20	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุประเภทข้อมูล]	[ระบุค่าข้อมูล]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-010-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-F-011-nn]	แบบฟอร์มผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลการ วิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

### แบบฟอร์มผลลัพธ์ข้อมูลการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์

== ข้อมูลประเด็น ==

รหัสประเด็น : \_\_\_\_\_

ชื่อประเด็น : \_\_\_\_\_

เจ้าของประเด็น : \_\_\_\_\_

ลำดับ ที่	ชื่อข้อมูลการ ประมวลผล	คำอธิบายข้อมูล	ค่าข้อมูล
1	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
2	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
3	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
4	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
5	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
6	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
7	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
8	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
9	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
10	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
11	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
12	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
13	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
14	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
15	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
16	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
17	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
18	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
19	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]
20	[ระบุชื่อข้อมูล]	[ระบุคำอธิบาย]	[ระบุค่าข้อมูล]

เลขที่เอกสารอ้างอิง : [MA-F-011-nn]	ชื่อเพิ่ม.นามสกุล	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
-------------------------------------	-------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

**รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์**

รายการการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ระดับคะแนน				
	มี	ไม่มี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<b>1) ประเด็นด้านการจัดตั้งวัตถุประสงค์และวางแผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์</b>							
1.1. ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีการจัดตั้งวัตถุประสงค์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์หรือไม่							
1.1.1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีความครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรในระดับใด							
1.1.2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีขอบเขตอย่างชัดเจนในระดับใด							
1.2. ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีการวางแผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์หรือไม่							
1.2.1. การวางแผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงกำหนดการดำเนินการอย่างเหมาะสมในระดับใด							
1.2.2. การวางแผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงการจัดสรรงบประมาณได้อย่างเหมาะสมในระดับใด							
เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	[ชื่อเพิ่ม นามสกุล]					วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]	



เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

รายการการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ระดับคะแนน				
	มี	ไม่มี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1.2.3. การวางแผนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงการกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบได้อย่างเหมาะสมในระดับใด							
1.2.4. การฝึกอบรมบุคลากรสำหรับดำเนินการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงแผนการดำเนินการฝึกอบรมได้อย่างเหมาะสมและชัดเจนในระดับใด							
1.2.5. การฝึกอบรมบุคลากรสำหรับดำเนินการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมได้อย่างเหมาะสมและชัดเจนในระดับใด							
1.2.6. การฝึกอบรมบุคลากรสำหรับดำเนินการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงกำหนดการฝึกอบรมได้อย่างเหมาะสมและชัดเจนในระดับใด							
1.2.7. การฝึกอบรมบุคลากรสำหรับดำเนินการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์มีการระบุถึงขอบเขตเนื้อหาการฝึกอบรมได้อย่างเหมาะสมและชัดเจนในระดับใด							
1.2.8. การฝึกอบรมบุคลากรสำหรับดำเนินการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ได้ระบุถึงเครื่องมือที่ต้องใช้ได้อย่างเหมาะสมและชัดเจนในระดับใด							

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	[ชื่อเพิ่ม.นามสกุล]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	---------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

รายการการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ระดับคะแนน				
	มี	ไม่มี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<b>2) ประเด็นด้านการระบุมาตรวัดที่ใช้ในการวัดและการวิเคราะห์การทดสอบซอฟต์แวร์</b>							
2.1. เกณฑ์การคัดเลือกมาตรวัดที่กำหนดมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ในระดับใด							
2.2. การกำหนดมาตรวัดมีความสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรวัดและวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ในระดับใด							
2.3. มาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีความครบถ้วนและเพียงพอต่อการดำเนินการวัดและการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ในระดับใด							
2.4. มาตรวัดการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์มีความน่าเชื่อถือระดับใด							
<b>3) ประเด็นด้านการระบุกระบวนการเก็บรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล</b>							
3.1. กระบวนการการเก็บรวบรวมข้อมูลมีวิธีการที่ความเหมาะสมกับข้อมูลการทดสอบที่ต้องการเก็บรวบรวมในระดับใด							

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	[ชื่อเพิ่ม นามสกุล]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	---------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

รายการการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ระดับคะแนน				
	มี	ไม่มี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
3.2. การจัดเก็บข้อมูลมีการกำหนดมีวิธีการและขั้นตอนการดำเนินการที่เหมาะสมกับข้อมูลการทดสอบที่ต้องจัดเก็บในระดับใด							
3.3. แผ่นแบบข้อมูลการทดสอบมีการระบุถึงองค์ประกอบสำคัญของข้อมูลอย่างครบถ้วนในระดับใด							
3.4. กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความยืดหยุ่นสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในขั้นตอนต่างๆ นอกเหนือจากขั้นตอนการทดสอบซอฟต์แวร์ในระดับใด							
<b>4) ประเด็นด้านการระบุกระบวนการวิเคราะห์</b>							
4.1. กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมีการระบุถึงวิธีการและขั้นตอนการวิเคราะห์อย่างชัดเจนและสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายในระดับใด							
4.2. วิธีการและขั้นตอนการวิเคราะห์ของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถดำเนินการได้ง่ายไม่ยุ่งยากและซับซ้อนในระดับใด							
4.3. วิธีการที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือในระดับใด							
4.4. วิธีการและขั้นตอนการวิเคราะห์ของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเหมาะสมกับข้อมูลการวัดในระดับใด							

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	[ชื่อเพิ่ม นามสกุล]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	---------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

รายการการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ระดับคะแนน				
	มี	ไม่มี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
4.5. เกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ในระดับใด							
4.6. เกณฑ์สำหรับการประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ของการทดสอบซอฟต์แวร์มีความเชื่อถือและสมเหตุสมผลในระดับใด							
<b>5) ประเด็นด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล</b>							
5.1. การเก็บรวบรวมข้อมูลมีการดำเนินการตามกระบวนการที่ได้กำหนดไว้ในระดับใด							
5.2. ข้อมูลการทดสอบที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมีรูปแบบตรงตามแผนแบบข้อมูลการทดสอบที่ได้ออกแบบไว้ในระดับใด							
5.3. ข้อมูลการทดสอบที่ได้มีความแม่นยำในระดับใด							
<b>6) ประเด็นด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด</b>							
6.1. การวิเคราะห์ข้อมูลมีการดำเนินการตามกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้ในระดับใด							
6.2. ข้อมูลการทดสอบที่เก็บรวบรวมมีความเพียงพอที่จะใช้ในการดำเนินการวิเคราะห์ในระดับใด							

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	[ชื่อเพิ่ม นามสกุล]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	---------------------	----------------------------

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	รายการตรวจสอบการประเมินกระบวนการการวัดและการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์	หน้า 1/1
		แก้ไขครั้งที่ 0

รายการการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ระดับคะแนน				
	มี	ไม่มี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
7.1. การจัดเก็บข้อมูลมีการดำเนินการตามกระบวนการจัดเก็บที่ได้กำหนดไว้ในระดับใด							
7.2. ในการจัดเก็บข้อมูลและผลลัพธ์มีการจัดการด้านการสำรองข้อมูลที่ดำเนินการจัดเก็บไว้ในระดับใด							
<b>8) ประเด็นด้านการแจ้งผลลัพธ์</b>							
8.1. ในการแจ้งผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ มีการทวนสอบผลลัพธ์การวัดที่ได้ก่อนที่จะเผยแพร่ต่อผู้อื่นในระดับใด							
8.2. ผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้มีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการในระดับองค์กรในระดับใด							
8.3. ผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้มีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการในระดับโครงการในระดับใด							
8.4. ผลลัพธ์การวัดและการวิเคราะห์กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ได้มีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการในระดับบุคคลในระดับใด							

เลขที่เอกสารอ้างอิง: [MA-C-001-nn]	[ชื่อเพิ่ม นามสกุล]	วันที่พิมพ์ [วัน เดือน ปี]
------------------------------------	---------------------	----------------------------

## ภาคผนวก ข

### โครงสร้างตารางข้อมูล

ตารางข้อมูลของเครื่องมือสนับสนุนการวัดในกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ  
กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ มีทั้งหมด 27 ตาราง โดยมีรายการตารางดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข. 1 สรุปตารางข้อมูลเครื่องมือสนับสนุน

ตารางที่	ชื่อตาราง	คำอธิบายตาราง	เลขหน้า
ข.2	caltestcost	ข้อมูลผลการคำนวณต้นทุน	252
ข.3	caltestprogress	ข้อมูลผลการคำนวณความก้าวหน้า	252
ข.4	caldfquality	ข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง	252
ข.5	caltcquality	ข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพของการสร้างกรณีทดสอบ	253
ข.6	caltexequality	ข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพการกระทำทดสอบ	253
ข.7	calindividual	ข้อมูลผลการคำนวณระดับบุคคลากร	253
ข.8	cmpdetail	ข้อมูลรายละเอียดส่วนโปรแกรม	254
ข.9	defect	ข้อมูลข้อบกพร่อง	254
ข.10	defectdetail	ข้อมูลรายละเอียดการติดตามข้อบกพร่อง	255
ข.11	itemMA	ข้อมูลรายการการวัด	255
ข.12	prioritycost	ข้อมูลจัดลำดับของต้นทุนการติดตามข้อบกพร่อง	255
ข.13	priorityindividual	ข้อมูลจัดลำดับของบุคคลากร	256
ข.14	prioritydfprogress	ข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการติดตามข้อบกพร่อง	257
ข.15	prioritydfquality	ข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง	257
ข.16	prioritytcprogress	ข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการสร้างกรณีทดสอบ	258
ข.17	prioritytcquality	ข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพของการสร้างกรณีทดสอบ	259
ข.18	prioritytexepress	ข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการกระทำทดสอบ	259
ข.19	prioritytexequality	ข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพการกระทำทดสอบ	260
ข.20	projectinfo	ข้อมูลโครงการ	261
ข.21	recommedation	ข้อมูลข้อเสนอแนะ	261
ข.22	staffinfo	ข้อมูลบุคคลากร	261
ข.23	supportdoc	ข้อมูลเอกสารสนับสนุน	261
ข.24	testcasedetail	ข้อมูลรายละเอียดกรณีทดสอบ	262
ข.25	testcaseinfo	ข้อมูลกรณีทดสอบ	262
ข.26	testresult	ข้อมูลผลการทดสอบ	263
ข.27	testresultdetail	ข้อมูลรายละเอียดผลการทดสอบ	263
ข.28	tester	ข้อมูลนักทดสอบ	264

ตารางที่ ข. 2 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณต้นทุน

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
calcostID	numeric(18, 0)	หมายเลขต้นทุนการทดสอบ
percencost	float	อัตราร้อยละของต้นทุนที่ใช้
averagecost	float	อัตราร้อยละของต้นทุนการทดสอบ
achievencost	float	ต้นทุนในการบรรลุเป้าหมายของการดำเนินการ
costtosize	float	ต้นทุนการดำเนินการต่อขนาด
costtowdf	float	ต้นทุนการติดตามข้อบกพร่องต่อหน้าหนึ่งข้อบกพร่อง
testeffort	float	ค่าความพยายามการดำเนินการทดสอบ
percentesteffort	float	ค่าอัตราร้อยละของความพยายามที่ใช้
reworkeffort	float	ค่าความพยายามทำซ้ำของการดำเนินการ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด

ตารางที่ ข. 3 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณความก้าวหน้า

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
calprogID	numeric(18, 0)	หมายเลขความก้าวหน้าของการดำเนินการ
testcoverage	float	ความครอบคลุมของการดำเนินการ
testmaturity	float	วุฒิภาวะของการดำเนินการทดสอบ
schedulevar	float	ความแปรปรวนของกำหนดการการดำเนินการ
achieveschedule	float	ความแปรปรวนของความพยายาม
testimenor	float	เวลาที่ให้ทดสอบเป็นบรรทัดฐานต่อขนาด
effortvar	float	ความแปรปรวนของความพยายาม
testtime	float	เวลาของการดำเนินการ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด

ตารางที่ ข. 4 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
dfqualityID	numeric(18, 0)	หมายเลขคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง
dfremoval	float	การถอดถอนข้อบกพร่อง
dfsolve	float	การแก้ไขข้อบกพร่อง
dfbadfix	float	การแก้ไขที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องใหม่
dfseverity	float	ความรุนแรงของข้อบกพร่อง
dflatent	float	ข้อบกพร่องที่แฝงเร้น
dfeffort	float	ความพยายามการติดตามข้อบกพร่อง
dfrework	float	ความพยายามทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง

ตารางที่ ข. 4 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง (ต่อ)

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด

ตารางที่ ข. 5 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพของการสร้างกรณีทดสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
tcqualityID	numeric(18, 0)	หมายเลขคุณภาพของกรณีทดสอบ
tcproductivity	float	ผลผลิตภาพของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tceffectiveness	float	ประสิทธิผลการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tceffort	float	ความพยายามของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcreworkeffort	float	ความพยายามทำซ้ำของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด

ตารางที่ ข. 6 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณคุณภาพการกระทำการสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
texequalityID	numeric(18, 0)	หมายเลขคุณภาพของการกระทำการทดสอบ
texproductivity	float	ผลผลิตภาพของการกระทำการทดสอบ
texephaseyield	float	ผลได้ของเฟสการกระทำการทดสอบ
texedfaginsttc	float	ความหนาแน่นของข้อขัดข้องต่อกรณีทดสอบ
texedfdensity	float	ความหนาแน่นของข้อบกพร่อง
texeffort	float	ความพยายามการกระทำการทดสอบ
texerework	float	ความพยายามทำซ้ำของการกระทำการสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด

ตารางที่ ข. 7 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณระดับบุคคลากร

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
individuleID	numeric(18, 0)	หมายเลขระดับบุคคล
effortvariance	float	ความแปรปรวนของความพยายาม
testtime	float	เวลาการทดสอบ
effortpercen	float	อัตราร้อยละของความพยายาม
testeffort	float	ความพยายามการทดสอบ
rework	float	ความพยายามการทำซ้ำ
prodeuctivity	float	ผลผลิตภาพการดำเนินการ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด



ตารางที่ ข. 7 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการคำนวณระดับบุคคลากร (ต่อ)

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malD	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด

ตารางที่ ข. 8 โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดส่วนโปรแกรม

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
cmpID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรม
projID	nvarchar(15)	หมายเลขโครงการ
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
cmpName	nvarchar(200)	ชื่อส่วนโปรแกรม
cmpsize	int	ขนาดส่วนโปรแกรม
cmpplanst	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการทดสอบส่วนโปรแกรม
cmpplend	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการทดสอบส่วนโปรแกรม
cmppleffort	int	ความพยายามตามแผนงานที่ใช้ในกระบวนการทดสอบส่วนโปรแกรม
cmpacst	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการจริงของกระบวนการทดสอบส่วนโปรแกรม
cmpacend	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการจริงของกระบวนการทดสอบส่วนโปรแกรมตามแผนงาน
cmpaceffort	int	ความพยายามจริงที่ใช้ในกระบวนการทดสอบส่วนโปรแกรม

ตารางที่ ข. 9 โครงสร้างตารางข้อมูลข้อบกพร่อง

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
dfissuedate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลข้อบกพร่องในระบบ
cmppdfID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรมของข้อมูลข้อบกพร่อง
dfleveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบของข้อมูลข้อบกพร่อง
projdfID	nvarchar(15)	หมายเลขโครงการข้อมูลข้อบกพร่อง
dfplanstdate	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการติดตามข้อบกพร่อง
dfplanenddate	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการติดตามข้อบกพร่อง
dfplaneffort	int	ความพยายามตามแผนงานที่ใช้ในกระบวนการติดตามข้อบกพร่อง
dfplancost	int	ต้นทุนตามแผนงานในการติดตามข้อบกพร่อง
dfactstdate	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการจริงของกระบวนการติดตามข้อบกพร่อง
dfactenddate	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการจริงของกระบวนการติดตามข้อบกพร่อง

ตารางที่ ข. 9 โครงสร้างตารางข้อมูลข้อบกพร่อง (ต่อ)

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
dfacteffort	int	ความพยายามจริงที่ใช้ในกระบวนการติดตามข้อบกพร่อง
dfactcost	int	ต้นทุนที่ใช้จริงในการติดตามข้อบกพร่อง
latentdf	int	ข้อบกพร่องที่แฝงเร้น

ตารางที่ ข. 10 โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดการติดตามข้อบกพร่อง

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
defectID	nvarchar(50)	หมายเลขข้อบกพร่อง
summary	nvarchar(300)	ข้อสรุปของข้อบกพร่อง
dfdescript	nvarchar(300)	คำอธิบายรายละเอียดของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
severity	int	ความรุนแรงของข้อบกพร่อง
dfstatus	nvarchar(50)	สถานะของข้อบกพร่อง
badfix	int	การแก้ไขที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องใหม่
closingdate	datetime	วันที่แก้ไขข้อบกพร่องสำเร็จ
testerName	nvarchar(50)	ชื่อนักทดสอบ
acttime	float	ระยะเวลาจริง (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่อง
plantime	float	ระยะเวลาที่วางแผน (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่อง
reworktime	float	ระยะเวลาที่ใช้ในการทำซ้ำ (ชั่วโมง) ในการแก้ไขข้อบกพร่อง
testID	nvarchar(15)	หมายเลขการทดสอบ
dfissuedate	Datetime	วันที่สร้างข้อมูลข้อบกพร่องในระบบ
cmpdfID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรมของข้อมูลข้อบกพร่อง
dfleveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบของข้อมูลข้อบกพร่อง

ตารางที่ ข. 11 โครงสร้างตารางข้อมูลรายการการวัด

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
maunittype	nvarchar(19)	ประเภทหน่วยของการวัด
madate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลการวัดในระบบ
maunitphase	nvarchar(25)	เฟสของหน่วยการวัด

ตารางที่ ข. 12 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของต้นทุนการติดตามข้อบกพร่อง

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
pricostID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับต้นทุน
costphase	nvarchar(25)	เฟสของรายการที่ดำเนินการวัด
totalpricostpc	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนกระบวนการ
costtotest	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนการทดสอบ
testcost	float	ค่าเปรียบเทียบอันตราร้อยละของต้นทุนการทดสอบ

ตารางที่ ข. 12 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของต้นทุนการติดตามข้อบกพร่อง (ต่อ)

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
achievocost	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนในการบรรลุผลสำเร็จ
inconcostotest	float	ค่าความไม่สอดคล้องของต้นทุนการทดสอบ
incontestcost	float	ค่าความไม่สอดคล้องของอัตราร้อยละของต้นทุนการทดสอบ
inonachieve	float	ค่าความไม่สอดคล้องของต้นทุนในการบรรลุผลสำเร็จ
totalpricostpd	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนผลิตภัณฑ์
costnorsize	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนต่อขนาดผลิตภัณฑ์
costperweightdf	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนต่อน้ำหนักข้อบกพร่อง
inconcostnor	float	ค่าความไม่สอดคล้องของต้นทุนต่อขนาดผลิตภัณฑ์
inconcostperwdf	float	ค่าความไม่สอดคล้องของต้นทุนต่อน้ำหนักข้อบกพร่อง
totalpricostpp	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุนบุคคล
testeffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการทดสอบ
reworkeffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการทดสอบซ้ำ
incontesteffort	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการทดสอบ
inconrework	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการทดสอบซ้ำ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ข. 13 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของบุคคลากร

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
priindividualID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับระดับบุคลากร
effortvariance	float	ความแปรปรวนของความพยายาม
testtime	float	เวลาทดสอบ
effortpercen	float	อัตราร้อยละของความพยายาม
testeffort	float	ความพยายามการทดสอบ
rework	float	ความพยายามการทำซ้ำ
inconeffectvariance	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนของความพยายาม
incontesttime	float	ค่าความไม่สอดคล้องของเวลาทดสอบ
inconeffectpercen	float	ค่าความไม่สอดคล้องของอัตราร้อยละของความพยายาม
incontesteffort	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการทดสอบ
inconrework	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการทำซ้ำ
productivity	float	ผลิภาพการดำเนินการ
inconproductivity		ค่าความไม่สอดคล้องของผลิภาพการดำเนินการ
totalquality	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพ

ตารางที่ ข. 13 โครงสร้างตารางข้อมูลข้อมูลจัดลำดับของบุคคลากร (ต่อ)

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
totalprogress	float	ค่าเปรียบเทียบความก้าวหน้า
totalcost	float	ค่าเปรียบเทียบต้นทุน
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
malD	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ข. 14 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการติดตามข้อบกพร่อง

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
pridfprogressID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับความก้าวหน้าการติดตามข้อบกพร่อง
dfcoverage	float	ค่าเปรียบเทียบความคลุมการติดตามข้อบกพร่อง
dfschedulevar	float	ค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนของกำหนดการการติดตามข้อบกพร่อง
totalpridfprogpc	float	ค่าเปรียบเทียบความก้าวหน้าของกระบวนการการติดตามข้อบกพร่อง
incondfcover	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความคลุมการติดตามข้อบกพร่อง
incondfschedulevar	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนของกำหนดการการติดตามข้อบกพร่อง
dfstatus	float	ค่าเปรียบเทียบสถานะของการติดตามข้อบกพร่อง
incondfstatus	float	ค่าความไม่สอดคล้องของสถานะของการติดตามข้อบกพร่อง
dfeffortvar	float	ค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนความพยายามการติดตามข้อบกพร่อง
incondfeffortvar	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนความพยายามการติดตามข้อบกพร่อง
malD	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ข. 15 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
pridfqualityID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง
dfremoval	float	ค่าเปรียบเทียบการถอดถอนข้อบกพร่อง
dfsolve	float	ค่าเปรียบเทียบการแก้ไขข้อบกพร่อง
badfix	float	ค่าเปรียบเทียบการแก้ไขที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องใหม่
totalpridfqualitypc	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพของกระบวนการการติดตามข้อบกพร่อง
incondfremove	float	ค่าความไม่สอดคล้องของการถอดถอนข้อบกพร่อง
incondfsolve	float	ค่าความไม่สอดคล้องของการแก้ไขข้อบกพร่อง
inconbadfix	float	ค่าความไม่สอดคล้องของการแก้ไขที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องใหม่

ตารางที่ ข. 15 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง (ต่อ)

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
dfserverity	float	ค่าเปรียบเทียบความรุนแรงของข้อบกพร่อง
dflatent	float	ค่าเปรียบเทียบข้อบกพร่องที่แฝงเร้น
totalpridfqualitypd	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพของคุณภาพผลิตภัณฑ์การติดตามข้อบกพร่อง
incondfserverity	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความรุนแรงของข้อบกพร่อง
incondflatent	float	ค่าความไม่สอดคล้องของข้อบกพร่องที่แฝงเร้น
dfeffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามของการติดตามข้อบกพร่อง
dfrework	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง
totalpridfqualitypp	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพบุคคลของการติดตามข้อบกพร่อง
incondfeffort	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามของการติดตามข้อบกพร่อง
incondfrework	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามทำซ้ำของการติดตามข้อบกพร่อง
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ข. 16 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการสร้างกรณีทดสอบ

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
prtcprogressID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับความก้าวหน้าของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
totalprtcprogresspc	float	ค่าเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์
tcprepare	float	ค่าเปรียบเทียบการจัดเตรียมข้อบกพร่อง
incontcprepare	float	ค่าความไม่สอดคล้องของการจัดเตรียมข้อบกพร่อง
tccoverage	float	ค่าเปรียบเทียบความครอบคลุมกรณีทดสอบ
incontccoverage	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความครอบคลุมกรณีทดสอบ
tcschedulevar	float	ค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนกำหนดการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
inconschedulevar	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนกำหนดการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcavaliabile	float	ค่าเปรียบเทียบความพร้อมใช้กรณีทดสอบ
incontcavaliabile	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพร้อมใช้กรณีทดสอบ
tceffortvar	float	ค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนของความพยายามการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ

ตารางที่ ข. 16 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการสำรวจกรณีทดสอบ (ต่อ)

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
incontceffortvar	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนของความพยายามการก่อสร้างกรณีทดสอบ
malD	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ข. 17 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพของการสำรวจกรณีทดสอบ

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
prtcqualityID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับคุณภาพของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
tcproductivity	float	ค่าเปรียบเทียบผลผลิตภาพของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
incontcproduct	float	ค่าความไม่สอดคล้องของผลผลิตภาพของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
tceffective	float	ค่าเปรียบเทียบประสิทธิผลของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
incontceffective	float	ค่าความไม่สอดคล้องของประสิทธิผลของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
tcgeneffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการก่อสร้างกรณีทดสอบ
tcrework	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการซ้ำของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
incontcgeneff	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการก่อสร้างกรณีทดสอบ
incontcrework	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการซ้ำของการก่อสร้างกรณีทดสอบ
totalprtcceffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการก่อสร้างกรณีทดสอบโดยรวม
malD	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ข. 18 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการกระทำทดสอบ

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
prtexeprogessID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับความก้าวหน้าของการกระทำทดสอบ
texematurity	float	ค่าเปรียบเทียบวุฒิภาวะของการกระทำทดสอบ
texecoverage	float	ค่าเปรียบเทียบความครอบคลุมการกระทำทดสอบ
texeschedulevar	float	ค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนของกำหนดการการกระทำทดสอบ
totalprtexeprogpc	float	ค่าเปรียบเทียบความก้าวหน้ากระบวนการการกระทำทดสอบ

ตารางที่ ซ. 18 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของความก้าวหน้าการกระทำทดสอบ (ต่อ)

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
incontexemature	float	ค่าความไม่สอดคล้องของวุฒิภาวะของการกระทำทดสอบ
incontexecover	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความครอบคลุมการกระทำทดสอบ
incontexeschedule	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนของกำหนดการการกระทำทดสอบ
texestatus	float	ค่าเปรียบเทียบสถานะของการกระทำทดสอบ
incontexestatus	float	ค่าความไม่สอดคล้องของสถานะของการกระทำทดสอบ
texeeffortvar	float	ค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนของความพยายามการกระทำทดสอบ
incontexeeffortvar	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความแปรปรวนของความพยายามการกระทำทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ซ. 19 โครงสร้างตารางข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพการกระทำทดสอบ

ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
prtexequalityID	numeric(18, 0)	หมายเลขการจัดลำดับคุณภาพของการกระทำทดสอบ
texeproductivity	float	ค่าเปรียบเทียบผลิตภาพของการกระทำทดสอบ
phaseyield	float	ค่าเปรียบเทียบผลที่ได้จากเฟสการกระทำทดสอบ
totalpriqualitypc	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพกระบวนการของการกระทำทดสอบ
incontexeproduct	float	ค่าความไม่สอดคล้องของผลิตภาพของการกระทำทดสอบ
inconphaseyield	float	ค่าความไม่สอดคล้องของผลที่ได้จากเฟสการกระทำทดสอบ
dfdensity	float	ค่าเปรียบเทียบความหนาแน่นของข้อบกพร่อง
failedensity	float	ค่าเปรียบเทียบความหนาแน่นของความผิดพลาด
incondfdensity	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความหนาแน่นของข้อบกพร่อง
inconfailedensity	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความหนาแน่นของความผิดพลาด
totalprtexequalitypd	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพผลิตภัณฑ์ของการกระทำทดสอบ
texeeffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการกระทำทดสอบ
texereworkeffort	float	ค่าเปรียบเทียบความพยายามการซ้ำการกระทำทดสอบ
totalprtexequalitypp	float	ค่าเปรียบเทียบคุณภาพบุคคลของการกระทำทดสอบ
incontexeeffort	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการกระทำทดสอบ
incontexerework	float	ค่าความไม่สอดคล้องของความพยายามการซ้ำของการกระทำทดสอบ
malID	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
leveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
itemID	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ๒๐ โครงสร้างตารางข้อมูลโครงการ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
projID	nvarchar(15)	หมายเลขโครงการ
projName	nvarchar(300)	ชื่อโครงการ
pmName	nvarchar(200)	ชื่อผู้บริหารโครงการ
statustest	nvarchar(5)	สถานะการทดสอบ
projSize	int	ขนาดโครงการ
totalcost	int	ต้นทุนของโครงการ
issuedate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลโครงการในระบบ
totaleffort	float	ความพยายามของโครงการ

ตารางที่ ๒๑ โครงสร้างตารางข้อมูลข้อเสนอแนะ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
recommendID	numeric(18, 0)	หมายเลขข้อเสนอแนะ
reccommend_detail	text	รายละเอียดข้อเสนอแนะ
recommender	nvarchar(15)	หมายเลขการวัด
malID	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบ
leveltest	nvarchar(15)	หมายเลขของรายการที่ดำเนินการวัด

ตารางที่ ๒๒ โครงสร้างตารางข้อมูลบุคคลากร

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
firstname	nvarchar(50)	ชื่อ
lastname	nvarchar(50)	นามสกุล
middlename	nvarchar(50)	ชื่อกลาง
email	nvarchar(30)	ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
mobilephone	nvarchar(12)	หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่
role	nvarchar(15)	บทบาท
pwd	nvarchar(15)	รหัสผ่าน
username	nvarchar(15)	รหัสผู้ใช้งาน
title	nvarchar(4)	คำนำหน้าชื่อ
telephone	nvarchar(20)	หมายเลขโทรศัพท์
repwd	nvarchar(15)	รหัสผ่านซ้ำสำหรับตรวจสอบ

ตารางที่ ๒๓ โครงสร้างตารางข้อมูลเอกสารสนับสนุน

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
docid	numeric(18, 0)	หมายเลขเอกสาร
docname	nvarchar(300)	ชื่อเอกสาร
doctype	nvarchar(150)	ประเภทเอกสาร



ตารางที่ ข. 24 โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดกรณีทดสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
reqID	nvarchar(15)	หมายเลขความต้องการ
testcaseID	nvarchar(15)	หมายเลขกรณีทดสอบ
reqName	nvarchar(200)	ชื่อความต้องการ
tcName	nvarchar(200)	ชื่อกรณีทดสอบ
tcStatus	nvarchar(10)	สถานะกรณีทดสอบ
testerName	nvarchar(50)	ชื่อนักทดสอบ
createtime	float	ระยะเวลาจริง (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการสร้างกรณีทดสอบ
reviewtime	float	ระยะเวลาที่ใช้ในการทวนสอบ (ชั่วโมง) ในการสร้างกรณีทดสอบ
reworktime	float	ระยะเวลาที่ใช้ในการทำซ้ำ (ชั่วโมง) ในการสร้างกรณีทดสอบ
plantime	float	ระยะเวลาที่วางแผน (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการสร้างกรณีทดสอบ
tcissuedate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลกรณีทดสอบในระบบ
cmptcID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรมของข้อมูลกรณีทดสอบ
tcleveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบของข้อมูลกรณีทดสอบ

ตารางที่ ข. 25 โครงสร้างตารางข้อมูลกรณีทดสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
tcissuedate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลกรณีทดสอบในระบบ
cmptcID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรมของข้อมูลกรณีทดสอบ
tcleveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบของข้อมูลกรณีทดสอบ
projtcID	nvarchar(15)	หมายเลขโครงการข้อมูลกรณีทดสอบ
totalreq	float	จำนวนความต้องการ
plantestcase	float	จำนวนกรณีทดสอบที่วางแผนไว้
completetestcase	float	จำนวนกรณีทดสอบพร้อมใช้งาน
tcplanstartdate	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcplanenddate	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcplaneffort	float	ความพยายามตามแผนงานที่ใช้ในกระบวนการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcactstartdate	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการจริงของกระบวนการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcactenddate	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการจริงของกระบวนการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcacteffort	float	ความพยายามจริงที่ใช้ในกระบวนการการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcbudgetcost	float	ต้นทุนตามแผนงานในการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
tcactcost	float	ต้นทุนที่ใช้จริงในการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ

ตารางที่ ข. 26 โครงสร้างตารางข้อมูลผลการทดสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
trissuedate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลผลทดสอบในระบบ
cmptriID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรมของข้อมูลผลทดสอบ
trleveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบของข้อมูลผลทดสอบ
projtriID	nvarchar(15)	หมายเลขโครงการข้อมูลผลทดสอบ
predictdf	int	จำนวนข้อบกพร่องที่คาดการณ์
failure	int	จำนวนความขัดข้อง
trplanstdate	datetime	วันที่เริ่มดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการการกระทำการทดสอบ
trplanenddate	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการตามแผนงานของกระบวนการการกระทำการทดสอบ
trplaneffort	int	ความพยายามตามแผนงานที่ใช้ในกระบวนการการกระทำการทดสอบ
trplancost	float	วันที่เริ่มดำเนินการจริงของกระบวนการการกระทำการทดสอบ
tractstdate	datetime	วันที่สิ้นสุดการดำเนินการจริงของกระบวนการการกระทำการทดสอบ
tractenddate	datetime	ความพยายามจริงที่ใช้ในกระบวนการการกระทำการทดสอบ
tracteffort	int	ต้นทุนตามแผนงานในการกระทำการทดสอบ
tractcost	int	ต้นทุนที่ใช้จริงในการกระทำการทดสอบ

ตารางที่ ข. 27 โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดผลการทดสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
testID	nvarchar(15)	หมายเลขการทดสอบ
testName	nvarchar(50)	ชื่อการทดสอบ
testcaseID	nvarchar(15)	หมายเลขกรณีทดสอบ
testexestatus	nvarchar(6)	สถานะการกระทำการทดสอบ
exedate	datetime	วันที่ทำการทดสอบ
testerName	nvarchar(50)	ชื่อนักทดสอบ
acttesttime	int	ระยะเวลาจริง (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
plantesttime	int	ระยะเวลาที่วางแผน (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
reworktesttime	int	ระยะเวลาที่ใช้ในการทำซ้ำ (ชั่วโมง) ในการดำเนินการทดสอบ
trissuedate	datetime	วันที่สร้างข้อมูลผลทดสอบในระบบ
cmptriID	nvarchar(15)	หมายเลขส่วนโปรแกรมของข้อมูลผลทดสอบ
trleveltest	nvarchar(20)	ระดับการทดสอบของข้อมูลผลทดสอบ

ตารางที่ ข. 28 โครงสร้างตารางข้อมูลรายละเอียดผลการทดสอบ

ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
testername	nvarchar(15)	หมายเลขการทดสอบ
effort	nvarchar(50)	ชื่อการทดสอบ
rework	nvarchar(15)	หมายเลขกรณีทดสอบ
timetowork	nvarchar(6)	สถานะการกระทำการทดสอบ
numwork	datetime	วันที่ทำการทดสอบ
worktype	nvarchar(50)	ชื่อนักทดสอบ
cmpID	int	ระยะเวลาจริง (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ
leveltest	int	ระยะเวลาที่วางแผน (ชั่วโมง) ที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ฉ

### ส่วนโปรแกรมจากการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

ส่วนโปรแกรมของเครื่องมือสนับสนุนที่ผู้วิจัยได้พัฒนา จำแนกออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่

- 1) ไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต แสดงดังตารางที่ ฉ.1
- 2) ไฟล์โค้ดบีไฮท์ของเว็บฟอร์ม แสดงดังตารางที่ ฉ.2
- 3) ไฟล์คลาส แสดงดังตารางที่ ฉ.3
- 4) ไฟล์มาสเตอร์เพจ แสดงดังตารางที่ ฉ.4
- 5) ไฟล์จาวาสคริปต์ แสดงดังตารางที่ ฉ.5
- 6) ไฟล์สไตลชีท แสดงดังตารางที่ ฉ.6
- 7) ไฟล์แผ่นแบบรายงาน แสดงดังตารางที่ ฉ.7

ตารางที่ ฉ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>หน้าหลักของระบบ</b>		
1	pmhome.aspx	แสดงหน้าหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้บริหารโครงการ
2	qaleaderhome.aspx	แสดงหน้าหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของหัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ
3	mahome.aspx	แสดงหน้าหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของทีมประกันคุณภาพ
4	adminhome.aspx	แสดงหน้าหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ดูแลระบบ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์</b>		
5	addproject.aspx	บันทึกข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
6	addcomponent.aspx	บันทึกข้อมูลส่วนประกอบของโครงการซอฟต์แวร์
7	addtestcase.aspx	บันทึกข้อมูลกรณีทดสอบ
8	addtestresult.aspx	บันทึกข้อมูลผลการทดสอบ
9	adddefect.aspx	บันทึกข้อมูลข้อบกพร่อง
10	componentdata.aspx	แสดงรายการข้อมูลกรณีทดสอบ ข้อมูลผลการทดสอบ ข้อมูลข้อบกพร่องของส่วนโปรแกรม
11	deletedefect.aspx	ลบข้อมูลข้อบกพร่อง

ตารางที่ ฅ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
12	deletecomponent.aspx	ลบข้อมูลส่วนโปรแกรมของโครงการซอฟต์แวร์
13	deleteproject.aspx	ลบข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
14	deletetestcase.aspx	ลบข้อมูลกรณีทดสอบ
15	deletetestresult.aspx	ลบข้อมูลผลการทดสอบ
16	editcomponent.aspx	แก้ไขข้อมูลส่วนโปรแกรมของโครงการซอฟต์แวร์
17	editdefect.aspx	แก้ไขข้อมูลข้อบกพร่อง
18	editproject.aspx	แก้ไขข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
19	edittestcase.aspx	แก้ไขข้อมูลกรณีทดสอบ
20	edittestresult.aspx	แก้ไขข้อมูลผลการทดสอบ
21	searchproject.aspx	ค้นหาข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
22	showprojectinfo.aspx	แสดงข้อมูลผลลัพธ์การค้นหาข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
23	showproject.aspx	แสดงข้อมูลรายละเอียดของโครงการซอฟต์แวร์
24	showcomponent.aspx	แสดงข้อมูลรายละเอียดของส่วนโปรแกรมของโครงการซอฟต์แวร์
25	showdefect.aspx	แสดงข้อมูลรายละเอียดของข้อบกพร่อง
26	showtestcase.aspx	แสดงข้อมูลรายละเอียดของกรณีทดสอบ
27	showtestresult.aspx	แสดงข้อมูลรายละเอียดของข้อบกพร่อง
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์</b>		
28	organizemasure.aspx	กำหนดเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ในระดับองค์กร
29	projectmeasure.aspx	กำหนดเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ในโครงการ
30	individualmeasure.aspx	กำหนดเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ในระดับรายบุคคล
31	costpeople.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนของบุคคล
32	costprocess.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
33	costproduct.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
34	individualcost.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
35	individualprogress.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
36	individualquality.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
37	progressdfdetecpd.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง

ตารางที่ ฅ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
38	progressdfdetectpc.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
39	progressdfdetectpp.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
40	progresstestcasepc.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
41	progresstestcasepd.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
42	progresstestcasepp.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
43	progresstestexepc.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการกระทำการทดสอบ
44	progresstestexepd.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการกระทำการทดสอบ
45	progresstestexepp.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการกระทำการทดสอบ
46	qualdfdetectpp.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
47	qualdfdetectpc.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
48	qualdfdetectpd.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
49	qualtestcasepc.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
50	qualtestcasepd.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
51	qualtestcasepp.aspx	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
52	resultcostpeople.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของบุคคลากร
53	resultcostprocess.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
54	resultcostproduct.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
55	resultindividualcost.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
56	resultindividualprogress.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล

ตารางที่ ฅ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
57	resultindividualquality.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
58	resultprogressdf.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
59	resultprogressdfpd.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
60	resultprogressdfpp.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
61	resultprogressstc.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
62	resultprogressstcpd.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
63	resultprogressstcpp.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
64	resultprogressstexe.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการกระทำทดสอบ
65	resultprogressstexepd.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการกระทำทดสอบ
66	resultprogressstexepp.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการกระทำทดสอบ
67	resultqualitydf.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
68	resultqualitydfpd.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
69	resultqualitydfpp.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
70	resultqualitytexe.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการกระทำทดสอบ
71	resultqualitytexepp.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการกระทำทดสอบ
72	resultqualitytc.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
73	resultqualitytcpd.aspx	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ

ตารางที่ ฅ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
74	resultqualitytcpp.aspx	แสดงผลพัทธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
75	searchresult.aspx	ค้นหาข้อมูลการประเมิน
76	showresult.aspx	แสดงผลพัทธ์การค้นหาข้อมูลการประเมิน
<b>ส่วนการจัดการข้อเสนอแนะ</b>		
77	addreccostpeople.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะของผลพัทธ์การประเมินต้นทุนของบุคคลากร
78	addreccostprocess.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
79	addreccostproduct.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
80	addrecindividualcost.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
81	addrecindividualprogress.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
82	addrecindividualqualit.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
83	addrecprogress.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการ
84	addrecprogresspd.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์
85	addrecprogresspp.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
86	addrecquality.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการ
87	addrecqualitypd.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์
88	addrecqualitypp.aspx	บันทึกข้อเสนอแนะผลพัทธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
89	searchmaresult.aspx	ค้นหาข้อมูลการประเมิน
90	showallmaresult.aspx	แสดงรายการข้อมูลการประเมินทั้งหมด
91	showmaresult.aspx	แสดงผลพัทธ์การค้นหาข้อมูลการประเมิน
92	recommendcostpeople.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะของผลพัทธ์การประเมินต้นทุนของบุคคลากร



ตารางที่ ฅ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บไซต์ของเอเอสพีดอทเน็ต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
93	recommendcostprocess.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
94	recommendcostproduct.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
95	recomindividualcost.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
96	recomindividualprogress.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
97	recomindividualqualit.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
98	recommendprogress.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการ
99	recommendprogresspd.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์
100	recommendprogresspp.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะของผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากร
101	recommendquality.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการ
102	recommendqualitypd.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์
103	recommendqualitypp.aspx	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะของผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากร
104	macostreport.aspx	ออกรายงานการประเมินต้นทุน
105	maprogressreport.aspx	ออกรายงานการประเมินความก้าวหน้า
106	maqualityreport.aspx	ออกรายงานการประเมินคุณภาพ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน</b>		
107	addsupportdocument.aspx	บันทึกและอัปโหลดข้อมูลเอกสารสนับสนุน
108	downloadsupportdoc.aspx	ดาวน์โหลดเอกสารสนับสนุน
109	showsupportdoc.aspx	แสดงรายการข้อมูลการค้นหาเอกสารสนับสนุน
110	searchsupportdoc.aspx	ค้นหาข้อมูลเอกสารสนับสนุน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้</b>		
111	addstaff.aspx	บันทึกข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
112	editstaff.aspx	แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

ตารางที่ ฅ. 1 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์เว็บฟอร์มของเอเอสพีดอทเน็ต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
113	showstaff.aspx	แสดงผลลัทธิการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
114	editprofile.aspx	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
<b>ส่วนการตรวจสอบสิทธิผู้ใช้</b>		
115	login.aspx	ตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของผู้ใช้

ตารางที่ ฅ. 2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีไฮท์ของเว็บฟอร์ม

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์</b>		
1	addproject.aspx.cs	บันทึกข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
2	addcomponent.aspx.cs	บันทึกข้อมูลส่วนโปรแกรมของโครงการซอฟต์แวร์
3	addtestcase.aspx.cs	บันทึกข้อมูลกรณีทดสอบ
4	addtestresult.aspx.cs	บันทึกข้อมูลผลการทดสอบ
5	adddefect.aspx.cs	บันทึกข้อมูลข้อบกพร่อง
6	componentdata.aspx.cs	แสดงรายการข้อมูลกรณีทดสอบ ข้อมูลผลการทดสอบ ข้อมูลข้อบกพร่องของส่วนโปรแกรม
7	deletedefect.aspx.cs	ลบข้อมูลข้อบกพร่อง
8	deletecomponent.aspx.cs	ลบข้อมูลส่วนโปรแกรมของโครงการซอฟต์แวร์
9	deleteproject.aspx.cs	ลบข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
10	deletetestcase.aspx.cs	ลบข้อมูลกรณีทดสอบ
11	deletetestresult.aspx.cs	ลบข้อมูลผลการทดสอบ
12	editcomponent.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลส่วนโปรแกรมของโครงการซอฟต์แวร์
13	editdefect.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลข้อบกพร่อง
14	editproject.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
15	edittestcase.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลกรณีทดสอบ
16	edittestresult.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลผลการทดสอบ
17	searchproject.aspx.cs	ค้นหาข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
18	showprojectinfo.aspx.cs	แสดงข้อมูลผลลัทธิการค้นหาข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์
19	showproject.aspx.cs	แสดงข้อมูลรายละเอียดของโครงการซอฟต์แวร์
20	showcomponent.aspx.cs	แสดงข้อมูลรายละเอียดของส่วนโปรแกรมของโครงการ ซอฟต์แวร์

ตารางที่ ฅ.2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีโห้ท์ของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
21	showdefect.aspx.cs	แสดงข้อมูลรายละเอียดของข้อบกพร่อง
22	showtestcase.aspx.cs	แสดงข้อมูลรายละเอียดของกรณีทดสอบ
23	showtestresult.aspx.cs	แสดงข้อมูลรายละเอียดของข้อบกพร่อง
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการวัดและการวิเคราะห์</b>		
24	organizemasure.aspx.cs	กำหนดเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ในระดับองค์กร
25	projectmeasure.aspx.cs	กำหนดเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ในโครงการ
26	individualmeasure.aspx.cs	กำหนดเงื่อนไขการวัดและการวิเคราะห์ในระดับรายบุคคล
27	costpeople.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนของบุคคล
28	costprocess.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
29	costproduct.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
30	individualcost.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
31	individualprogress.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
32	individualquality.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
33	progressdfdetecpd.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
34	progressdfdetectpc.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
35	progressdfdetectpp.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
36	progresstestcasepc.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
37	progresstestcasepd.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
38	progresstestcasepp.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
39	progresstestexepc.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการกระทำการทดสอบ

ตารางที่ ฅ. 2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีไฮท์ของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
40	progresstestexepd.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการกระทำทดสอบ
41	progresstestexeppp.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการกระทำทดสอบ
42	qualdfdectpp.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
43	qualdfdetecpc.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
44	qualdfdetectpd.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
45	qualtestcasepc.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
46	qualtestcasepd.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
47	qualtestcasepp.aspx.cs	กำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
48	resultcostpeople.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของบุคคลากร
49	resultcostprocess.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
50	resultcostproduct.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
51	resultindividualcost.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
52	resultindividualprogress.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
53	resultindividualquality.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
54	resultprogressdf.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
55	resultprogressdfpd.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
56	resultprogressdfpp.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
57	resultprogresstc.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ

ตารางที่ ๘. 2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดเว็บไซต์ของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
58	resultprogresstcpd.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
59	resultprogresstcpp.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
60	resultprogresstexe.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการในเฟสการกระทำการทดสอบ
61	resultprogresstexepd.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ในเฟสการกระทำการทดสอบ
64	resultprogresstexepp.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากรในเฟสการกระทำการทดสอบ
65	resultqualitydf.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
66	resultqualitydfpd.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
67	resultqualitydfpp.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการติดตามข้อบกพร่อง
68	resultqualitytexe.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการกระทำการทดสอบ
69	resultqualitytexepp.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการกระทำการทดสอบ
70	resultqualitytc.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
71	resultqualitytcpd.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
72	resultqualitytcpp.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากรในเฟสการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
73	searchresult.aspx.cs	ค้นหาข้อมูลการประเมิน
74	showresult.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การค้นหาข้อมูลการประเมิน

ตารางที่ ฅ. 2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีโห้ท์ของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>ส่วนการจัดการข้อเสนอแนะ</b>		
75	addreccostpeople.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะของผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของบุคคลากร
76	addreccostprocess.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ
77	addreccostproduct.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
78	addrecindividualcost.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
79	addrecindividualprogress.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
80	addrecindividualqualit.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
81	addrecprogress.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการ
82	addrecprogresspd.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์
83	addrecprogresspp.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
84	addrecquality.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการ
85	addrecqualitypd.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์
86	addrecqualitypp.aspx.cs	บันทึกข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
87	searchmaresult.aspx.cs	ค้นหาข้อมูลการประเมิน
88	showallmaresult.aspx.cs	แสดงรายการข้อมูลการประเมินทั้งหมด
89	showmaresult.aspx.cs	แสดงผลลัพธ์การค้นหาข้อมูลการประเมิน
90	recommendcostpeople.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะของผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของบุคคลากร
91	recommendcostprocess.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลัพธ์การประเมินต้นทุนของกระบวนการ

ตารางที่ ฅ. 2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีโห้ท์ของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
92	recommendcostproduct.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์
93	recomindividualcost.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินต้นทุนในระดับรายบุคคล
94	recomindividualprogress.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินความก้าวหน้าในระดับรายบุคคล
95	recomindividualqualit.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินคุณภาพในระดับรายบุคคล
96	recommendprogress.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินความก้าวหน้าของกระบวนการ
97	recommendprogresspd.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์
98	recommendprogresspp.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะของผลลั้พ์การประเมินความก้าวหน้าของบุคคลากร
99	recommendquality.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินคุณภาพของกระบวนการ
100	recommendqualitypd.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะผลลั้พ์การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์
101	recommendqualitypp.aspx.cs	แสดง/แก้ไขข้อเสนอแนะของผลลั้พ์การประเมินคุณภาพของบุคคลากร
102	macostreport.aspx.cs	ออกรายงานการประเมินต้นทุน
103	maprogressreport.aspx.cs	ออกรายงานการประเมินความก้าวหน้า
104	maqualityreport.aspx.cs	ออกรายงานการประเมินคุณภาพ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลเอกสารสนับสนุน</b>		
105	addsupportdocument.aspx.cs	บันทึกและอัปโหลดข้อมูลเอกสารสนับสนุน
106	downloadsupportdoc.aspx.cs	ดาวน์โหลดเอกสารสนับสนุน
107	showsupportdoc.aspx.cs	แสดงรายการข้อมูลการค้นหาเอกสารสนับสนุน
108	searchsupportdoc.aspx.cs	ค้นหาข้อมูลเอกสารสนับสนุน

ตารางที่ ฅ. 2 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีโห้ท์ของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใ้</b>		
109	addstaff.aspx.cs	บันทึกข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
110	editstaff.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
111	showstaff.aspx.cs	แสดงผลพัธ์การค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
112	editprofile.aspx.cs	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
<b>ส่วนการตรวจสอบสิทธิผู้ใ้</b>		
113	login.aspx.cs	ตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของผู้ใ้

ตารางที่ ฅ. 3 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีโห้ท์ของเว็บฟอร์ม

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	calalnfactor.cs	คลาสการคำนวณค่าน้ำหนักเปรียบเทียบรายการเปรียบเทียบ
2	calculatefactor.cs	คลาสการคำนวณค่าน้ำหนักเปรียบเทียบของเกณฑ์การตัดสินใจ
3	caldefectcost.cs	คลาสการคำนวณต้นทุนของการติดตามข้อบกพร่อง
4	caldefectprogress.cs	คลาสการคำนวณความก้าวหน้าของการติดตามข้อบกพร่อง
5	caldefectquality.cs	คลาสการคำนวณคุณภาพของการติดตามข้อบกพร่อง
6	caltestcasecost.cs	คลาสการคำนวณต้นทุนของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
7	caltestcaseprogress.cs	คลาสการคำนวณความก้าวหน้าของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
8	caltestcasequality.cs	คลาสการคำนวณคุณภาพของการก่อกำเนิดกรณีทดสอบ
9	caltestexecost.cs	คลาสการคำนวณต้นทุนของการกระทำทดสอบ
10	caltestexepress.cs	คลาสการคำนวณความก้าวหน้าของการกระทำทดสอบ
11	caltestexequality.cs	คลาสการคำนวณคุณภาพของการกระทำทดสอบ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลของการวัดและการวิเคราะห์</b>		
12	calulationmetric.cs	คลาสการจับเก็บและแสดงผลข้อมูลการคำนวณตามมาตรวัดการทดสอบ
13	maprioritization.cs	คลาสการจับเก็บและแสดงผลข้อมูลการลำดับน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน</b>		
14	staffinfo.cs	คลาสการจับเก็บและแสดงผลข้อมูลผู้ใช้งานระบบ



ตารางที่ ฅ. 3 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์โค้ดบีโห้ทของเว็บฟอร์ม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลการทดสอบซอฟต์แวร์</b>		
	testdata.cs	คลาสจัดเก็บและแสดงข้อมูลการทดสอบ
<b>ส่วนการจัดการข้อมูลข้อเสนอแนะ</b>		
	recommendata.cs	คลาสจัดเก็บและแสดงข้อมูลข้อเสนอแนะ

ตารางที่ ฅ. 4 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์มาสเตอร์เพจ

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	pmtemplate.master	แสดงแผ่นแบบของหน้าจอ รวมทั้งเมนูหลักตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้บริหารโครงการ
2	qaleadertemplate.master	แสดงแผ่นแบบของหน้าจอ รวมทั้งเมนูหลักตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของหัวหน้าส่วนงานการประกันคุณภาพ
3	matemplate.master	แสดงแผ่นแบบของหน้าจอ รวมทั้งเมนูหลักตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของทีมประกันคุณภาพ
4	admintemplate.master	แสดงแผ่นแบบของหน้าจอ รวมทั้งเมนูหลักตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ ฅ. 5 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์จาวาสคริปต์

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	datepickercontrol.js	จัดการข้อมูลปฏิทิน

ตารางที่ ฅ. 6 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์สไตล์ชีท

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	ma_css.css	ควบคุมการแสดงผลหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในทุกหน้า
2	datepickercontrol.css	ควบคุมการแสดงผลรูปแบบของปฏิทิน

ตารางที่ ฅ. 7 ตารางแสดงรายละเอียดไฟล์แผ่นแบบรายงาน

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
1	costreport.rpt	แผ่นแบบของรายงานการประเมินต้นทุน
2	progressreport .rpt	แผ่นแบบของรายงานการประเมินความก้าวหน้า
3	qualityreport.rpt	แผ่นแบบของรายงานการประเมินคุณภาพ

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว อนงนาฏ โรจนพานิช เกิดเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526 สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต จากภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550

ทั้งนี้ผู้เขียนได้มีผลงานทางวิชาการร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งเป็นบทความทางวิชาการ ระดับนานาชาติและระดับชาติ รวม 2 บทความ ได้แก่

1) บทความวิชาการเรื่อง “แบบจำลองกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์” ซึ่งได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการ ร่วมระดับนานาชาติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ครั้งที่ 8 (The 8<sup>th</sup> International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering: JCSSE 2011)” ระหว่างวันที่ 11 – 13 พฤษภาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

2) บทความวิชาการเรื่อง “การออกแบบกระบวนการวัดและการวิเคราะห์สำหรับ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์” ซึ่งได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการ ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ระดับชาติ ครั้งที่ 13 (The 13<sup>th</sup> National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2009)” ระหว่างวันที่ 4 – 6 พฤศจิกายน 2552 ณ โรงแรมมณเฑียร ริเวอร์ไซด์ กรุงเทพฯ ประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย