

เครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

นายเทิดพงศ์ ธิยามานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A TMM APPRAISAL ASSISTANT TOOL

Mr.Terdpong Tayamanon

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 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม
โดย	นายเทิดพงศ์ ฐยามานนท์
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.อภิณห์พร เมธาวัชรนันนท์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรวงค์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร.อภิณห์พร เมธาวัชรนันนท์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทัณฑ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.เนืองวงศ์ ทวยเจริญ)

เทิดพงศ์ ธยามานนท์: เครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอเอ็มเอ็ม. (A TMM APPRAISAL ASSISTANT TOOL) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร.อภิสิทธิ์พร เมธวัชรนันนท์, 162 หน้า.

การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นส่วนสำคัญของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ได้มีคุณภาพที่ดี ดังนั้นองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จึงจำเป็นต้องมีการยกระดับกระบวนการทดสอบเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่สูง แบบจำลองที่เอเอ็มเอ็มจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทดสอบขององค์กร และแบบจำลองที่เอเอ็มเอ็ม-เอเอ็มเอ็มเป็นแบบจำลองสำหรับการประเมินกระบวนการทดสอบที่เป็นไปตามแบบจำลองที่เอเอ็มเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการสำหรับประเมินระดับความสามารถของกระบวนการทดสอบขององค์กร ปัจจุบันการประเมินกระบวนการยังขาดเครื่องมือที่ช่วยให้การประเมินกระบวนการสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น งานวิจัยนี้จึงนำเสนอเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอเอ็มเอ็มที่จะช่วยทำให้องค์กรสามารถประเมินความสามารถของกระบวนการทดสอบด้วยตนเอง พร้อมทั้งรายงานระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการตามแบบจำลองที่เอเอ็มเอ็มเพื่อให้บรรลุระดับวุฒิภาวะที่กำหนดไว้ตามต้องการ

การทำงานของเครื่องมือถูกแบ่งออกเป็น 4 วิธีการนำเข้าตามความต้องการขององค์กรที่ทำการประเมินกระบวนการทดสอบ ซึ่งจะใช้ผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่มีของโครงการ และแบบสอบถามเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการประเมิน นอกจากนี้ทดสอบเครื่องมือโดยการทดสอบกับกรณีทดสอบที่เตรียมไว้ เพื่อทดสอบความถูกต้อง และนำไปทดลองใช้จริงกับองค์กร 4 องค์กร ซึ่ง 3 องค์กรมีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน เช่น แบบจำลองที่เอเอ็มเอ็ม แบบจำลองที่เอเอ็มเอ็มไอ หรือ แบบจำลองที่เอเอ็มเอ็ม และอีกหนึ่งองค์กรที่ยังไม่เคยปรับปรุงกระบวนการใดๆ เลย ทั้งหมด 4 องค์กร ซึ่งผลที่ได้คือเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอเอ็มเอ็มสามารถนำไปใช้ประเมินกระบวนการทดสอบได้จริง

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2554 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5170314021 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS : TMM / TMM-AM / TEST PROCESS / PROCESS ASSESSMENT

TERDPONG TAYAMANON : A TMM APPRAISAL ASSISTANT TOOL.

ADVISOR: ASSOC.PROF. TARATIP SUWANNASART Ph.D., CO-ADVISOR :

APINPORN METHAWACHANANONT Ph.D., 162 pp.

Software testing is an important component in the software development life cycle, which leads to have the good quality of software product. Therefore, software industry needs to upgrade the testing process for high performance. The Testing Maturity Model (TMM) is one choice to apply for improving the testing process. It guides organization about framework of software testing. The TMM Assessment Model (TMM-AM) is a test process assessment model following the TMM. The TMM-AM consists of processes to assess test capability of organizations. Currently, the assessment process lacks of tools to be performed. This research proposes a supporting tool based on the TMM-AM which each organization can assess its testing process by itself. The tool can identify test maturity level for an organization and suggest procedures to reach its goal.

The tool is developed to be use in four options depend on organizations that want to assess their testing process. The organizations use existing project's test work products and the TMM questionnaire as input data for the assessment. We tested the tool with test case and four software development organizations. Three of the organizations have a good software development process referring to standard models such as the CMM, CMMI or TMM. The other one is an organization which has never applied any software process model to improve its software process. The result is that the TMM appraisal assistant tool can apply to be used in software organizations.

Department : ..Computer Engineering... Student's Signature

Field of Study : ..Software Engineering... Advisor's Signature

Academic Year : ..2011..... Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อภิณหพร เมธาวชิรนนนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่เสียสละเวลาช่วยให้คำแนะนำ คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางวิจัยที่มีประโยชน์กับวิทยานิพนธ์นี้ และให้ความรู้ต่าง ๆ ทั้งด้านวิชาการ ด้านการใช้ชีวิตในสังคม อีกทั้งให้ความเอาใจใส่ ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินงานวิจัยจนกระทั่งประสบผลสำเร็จและมีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ และ ดร.เนืองวงศ์ ทวยเจริญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลา และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ คำแนะนำในการเรียน และการทำวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ สำหรับคำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนความห่วงใย และกำลังใจในการทำงานวิจัย

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและสมาชิกในครอบครัวทุกท่าน ที่ให้ความรัก ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนองานวิจัย	5
1.7 บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม	6
2.1.2 แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	17
2.1.3 กระบวนการจัดอันดับตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	21
2.1.4 ผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทดสอบ (Test work products).....	27
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
2.2.1 เครื่องมือ “Web-Based Questionnaire” [4]	29
2.2.2 งานวิจัย “An Intelligent PPQA Web Services for CMMI Assessment” [5]	30
2.2.3 เครื่องมือ “Appraisal Assistant” [6]	30
2.2.4 เครื่องมือ “SPiCE 1-2-1 for International Standard” [7]	31
2.2.5 เครื่องมือ “CMM-Quest for CMMI 1.2” [8].....	31
บทที่ 3 แนวคิดและวิธีการดำเนินงาน	32
3.1 แนวทางการพัฒนาเครื่องมือ	32
3.1.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	32

3.1.2 ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ	40
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ.....	47
3.2.1 แผนภาพยูสเคส	47
3.2.2 แผนภาพคลาส.....	66
3.2.3 โครงสร้างฐานข้อมูลของเครื่องมือ	67
บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือ.....	70
4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ	70
4.2 โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือ.....	70
4.2.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator).....	71
4.2.2 กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์ (Software Engineering Process Group)	71
4.2.3 เจ้าของผลิตภัณฑ์ (Product's owner)	72
4.2.4 ผู้ประเมิน (Assessor).....	72
บทที่ 5 การทดสอบเครื่องมือ.....	73
5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ.....	73
5.2 การทดสอบเครื่องมือ	73
5.2.1 ทดสอบเครื่องมือกับกรณีทดสอบ	74
5.2.2 ทดสอบเครื่องมือกับองค์กรจริง	74
5.3 ผลการทดสอบ	75
5.3.1 ผลการทดสอบเครื่องมือกับกรณีทดสอบ	75
5.3.2 ผลการทดสอบเครื่องมือกับองค์กรจริง	76
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	78
6.1 สรุปผลการวิจัย	78
6.2 ข้อจำกัดของเครื่องมือ.....	78
6.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ	79
รายการอ้างอิง.....	80
ภาคผนวก.....	81
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม.....	82
ภาคผนวก ข. พจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูลของเครื่องมือ.....	93
ภาคผนวก ค. กรณีทดสอบ	98

ภาคผนวก ง. ข้อมูลนำเข้าขององค์กร A.....	111
ภาคผนวก จ. ข้อมูลนำเข้าขององค์กร B	117
ภาคผนวก ฉ. ข้อมูลนำเข้าขององค์กร C	120
ภาคผนวก ช. ข้อมูลนำเข้าขององค์กร D	127
ภาคผนวก ซ. คู่มือการใช้งานเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เข้มเข้ม.....	135
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	162

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	19
ตารางที่ 2.2 จำนวนข้อคำถามของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม.....	20
ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายย่อยกับคำถาม.....	22
ตารางที่ 2.4 การให้คะแนนเป้าหมายย่อย.....	25
ตารางที่ 2.5 การให้คะแนนเป้าหมาย.....	26
ตารางที่ 3.1 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.1	33
ตารางที่ 3.2 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.2	34
ตารางที่ 3.3 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.3	35
ตารางที่ 3.4 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.1	35
ตารางที่ 3.5 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.2	35
ตารางที่ 3.6 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.3	36
ตารางที่ 3.7 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.4	36
ตารางที่ 3.8 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.5	37
ตารางที่ 3.9 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 4 เป้าหมาย 4.1	37
ตารางที่ 3.10 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 4 เป้าหมาย 4.2	38
ตารางที่ 3.11 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 4 เป้าหมาย 4.3	38
ตารางที่ 3.12 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 5 เป้าหมาย 5.1	38
ตารางที่ 3.13 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 5 เป้าหมาย 5.2	39
ตารางที่ 3.14 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 5 เป้าหมาย 5.3	39
ตารางที่ 3.15 รายละเอียดคุณสมบัติการเข้าสู่ระบบ	49
ตารางที่ 3.16 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	50
ตารางที่ 3.17 รายละเอียดคุณสมบัติการเปลี่ยนรหัสผ่าน.....	50
ตารางที่ 3.18 รายละเอียดคุณสมบัติการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้	51
ตารางที่ 3.19 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้	52
ตารางที่ 3.20 รายละเอียดคุณสมบัติการลบข้อมูลผู้ใช้	52
ตารางที่ 3.21 รายละเอียดคุณสมบัติการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้.....	53
ตารางที่ 3.22 รายละเอียดคุณสมบัติการเพิ่มข้อมูลองค์กร.....	54
ตารางที่ 3.23 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขข้อมูลองค์กร	54

ตารางที่ 3.24	รายละเอียดยูนิตการเรียกดูข้อมูลองค์กร	55
ตารางที่ 3.25	รายละเอียดยูนิตการเพิ่มข้อมูลโครงการ	55
ตารางที่ 3.26	รายละเอียดยูนิตการลบข้อมูลโครงการ	56
ตารางที่ 3.27	รายละเอียดยูนิตการกำหนดทีมงานให้โครงการ	56
ตารางที่ 3.28	รายละเอียดยูนิตการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน	57
ตารางที่ 3.29	รายละเอียดยูนิตการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน	58
ตารางที่ 3.30	รายละเอียดยูนิตการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้.....	59
ตารางที่ 3.31	รายละเอียดยูนิตการอัปเดตเพิ่มข้อมูลของผลิตภัณฑ์งาน	60
ตารางที่ 3.32	รายละเอียดยูนิตการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน	60
ตารางที่ 3.33	รายละเอียดยูนิตการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้.....	61
ตารางที่ 3.34	รายละเอียดยูนิตการระบุผลิตภัณฑ์งานของโครงการ.....	62
ตารางที่ 3.35	รายละเอียดยูนิตการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้.....	62
ตารางที่ 3.36	รายละเอียดยูนิตการตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	63
ตารางที่ 3.37	รายละเอียดยูนิตการรายงานระดับวุฒิภาวะ	64
ตารางที่ 3.38	รายละเอียดยูนิตการรายงานข้อเสนอแนะ	65
ตารางที่ 3.39	รายละเอียดยูนิตการรายงานข้อคิดเห็นจากคำถาม	65
ตารางที่ 3.40	รายละเอียดยูนิตการเพิ่มข้อคิดเห็น	66
ตารางที่ 5.1	ผลการทดสอบของเครื่องมือกับกรณีทดสอบ.....	75
ตารางที่ 5.2	ผลการประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบขององค์กร	76
ตารางที่ ก-1	แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1	82
ตารางที่ ก-2	แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2	82
ตารางที่ ก-3	แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3	83
ตารางที่ ก-4	แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1	84
ตารางที่ ก-5	แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2	85
ตารางที่ ก-6	แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3	85
ตารางที่ ก-7	แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4	86
ตารางที่ ก-8	แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5	87
ตารางที่ ก-9	แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1	88
ตารางที่ ก-10	แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2	88

ตารางที่ ก-11 แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.3	89
ตารางที่ ก-12 แบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.1	90
ตารางที่ ก-13 แบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.2	90
ตารางที่ ก-14 แบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.3	91
ตารางที่ ข-1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_directory	93
ตารางที่ ข-2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_org	93
ตารางที่ ข-3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_project	93
ตารางที่ ข-4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_project_owner	94
ตารางที่ ข-5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_user	94
ตารางที่ ข-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_question_result.....	94
ตารางที่ ข-7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_level	95
ตารางที่ ข-8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_mg	95
ตารางที่ ข-9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_msg	95
ตารางที่ ข-10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_question.....	95
ตารางที่ ข-11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_questionwp.....	96
ตารางที่ ข-12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_wp.....	96
ตารางที่ ข-13 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_wp_group	96
ตารางที่ ข-14 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_wp_assessor	97
ตารางที่ ข-15 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_wp_owner.....	97
ตารางที่ ค-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1	98
ตารางที่ ค-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2	99
ตารางที่ ค-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3	100
ตารางที่ ค-4 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1	101
ตารางที่ ค-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2	102
ตารางที่ ค-6 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3	103
ตารางที่ ค-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4	103
ตารางที่ ค-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5	104
ตารางที่ ค-9 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1	105
ตารางที่ ค-10 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2	106

หน้า

ตารางที่ ข-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4	132
ตารางที่ ข-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5	132
ตารางที่ ข-9 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1	133
ตารางที่ ข-10 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2	133
ตารางที่ ข-11 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.3	134

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1	โครงสร้างภายในของระดับวุฒิภาวะการทดสอบ	7
ภาพที่ 2.2	โครงสร้างของแบบจำลองที่เอ็มเอ็มทั้ง 5 ระดับ	8
ภาพที่ 2.3	แบบจำลองเอ็กซ์เทนด/โมดิฟาย วี	14
ภาพที่ 2.4	ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลนำออกของกระบวนการประเมิน	21
ภาพที่ 3.1	การวิเคราะห์แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	32
ภาพที่ 3.2	ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ	41
ภาพที่ 3.3	แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 1	42
ภาพที่ 3.4	แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 2	43
ภาพที่ 3.5	แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3	44
ภาพที่ 3.6	แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 4	45
ภาพที่ 3.7	แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม	48
ภาพที่ 3.8	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยจัดการข้อมูลส่วนตัว	49
ภาพที่ 3.9	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยจัดการผู้ใช้	51
ภาพที่ 3.10	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยจัดการข้อมูลองค์กร	53
ภาพที่ 3.11	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 1	57
ภาพที่ 3.12	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 2	59
ภาพที่ 3.13	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3	61
ภาพที่ 3.14	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 4	63
ภาพที่ 3.15	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการประเมิน	64
ภาพที่ 3.16	แผนภาพคลาสของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม	67
ภาพที่ 3.17	แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของเครื่องมือ	68
ภาพที่ 4.1	แผนภาพส่วนประกอบของเครื่องมือ	71
ภาพที่ ซ.1	หน้าจอสำหรับล็อกอินเข้าสู่ระบบ	135
ภาพที่ ซ.2	หน้าจอแสดงความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม	136
ภาพที่ ซ.3	หน้าจอแสดงความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม	136
ภาพที่ ซ.4	หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ	137
ภาพที่ ซ.5	หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	138
ภาพที่ ซ.6	หน้าจอสำหรับเปลี่ยนรหัสผ่าน	138

ภาพที่ ๗.7 หน้าจอสำหรับจัดการที่มงาน.....	139
ภาพที่ ๗.8 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลที่มงาน.....	139
ภาพที่ ๗.9 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลที่มงาน.....	140
ภาพที่ ๗.10 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลที่มงาน.....	140
ภาพที่ ๗.11 เมนูสำหรับศึกษาความรู้แบบจำลอง.....	141
ภาพที่ ๗.12 หน้าจอหลักของกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์.....	141
ภาพที่ ๗.13 เมนูสำหรับจัดการข้อมูลส่วนตัว.....	142
ภาพที่ ๗.14 หน้าจอแสดงข้อมูลขององค์กร.....	142
ภาพที่ ๗.15 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลองค์กร.....	143
ภาพที่ ๗.16 เมนูการทำงานส่วนของโครงการ.....	143
ภาพที่ ๗.17 หน้าจอสำหรับจัดการโครงการ.....	144
ภาพที่ ๗.18 หน้าจอสำหรับการเพิ่มโครงการ.....	144
ภาพที่ ๗.19 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการกำหนดที่มงาน.....	145
ภาพที่ ๗.20 หน้าจอสำหรับการกำหนดที่มงานให้กับโครงการ.....	145
ภาพที่ ๗.21 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการดูที่มงาน.....	146
ภาพที่ ๗.22 หน้าจอสำหรับแสดงที่มงานที่อยู่ภายใต้โครงการ.....	146
ภาพที่ ๗.23 หน้าจอหลักของเจ้าของผลิตภัณฑ์งาน.....	147
ภาพที่ ๗.24 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน.....	147
ภาพที่ ๗.25 หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูลเอกสารผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ.....	148
ภาพที่ ๗.26 หน้าจอสำหรับเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน.....	149
ภาพที่ ๗.27 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการอัปโหลดผลิตภัณฑ์งาน.....	149
ภาพที่ ๗.28 หน้าจอแสดงรายการเพิ่มข้อมูลที่ถูอัปโหลด.....	150
ภาพที่ ๗.29 หน้าจอสำหรับระบุและอัปโหลดผลิตภัณฑ์งาน.....	150
ภาพที่ ๗.30 หน้าจอหลักของผู้ประเมิน.....	151
ภาพที่ ๗.31 หน้าจอแสดงโครงการที่จะทำประเมิน.....	152
ภาพที่ ๗.32 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 1.....	152
ภาพที่ ๗.33 หน้าจอสำหรับทบทวนผลิตภัณฑ์งานของการทดสอบ.....	153
ภาพที่ ๗.34 หน้าจอสำหรับดูข้อมูลของผลิตภัณฑ์งาน.....	153
ภาพที่ ๗.35 หน้าจอตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้.....	154

	หน้า
ภาพที่ ซ.36 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 2.....	155
ภาพที่ ซ.37 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 3.....	155
ภาพที่ ซ.38 หน้าจอระบุผลิตภัณฑ์งานที่โครงการมี	156
ภาพที่ ซ.39 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 4.....	156
ภาพที่ ซ.40 หน้าจอตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม	156
ภาพที่ ซ.41 เมนูสำหรับดูผลการประเมิน	158
ภาพที่ ซ.42 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการดูผลการประเมิน	158
ภาพที่ ซ.43 หน้าจอแสดงผลการประเมินโครงการ.....	159
ภาพที่ ซ.44 หน้าจอแสดงผลการประเมินในระดับเป้าหมายย่อย	159
ภาพที่ ซ.45 หน้าจอแสดงข้อเสนอแนะในส่วนของผลิตภัณฑ์งาน	160
ภาพที่ ซ.46 หน้าจอแสดงผลการประเมินองค์กร.....	160
ภาพที่ ซ.47 หน้าจอสำหรับเพิ่มเติมข้อคิดเห็น	161

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์และค้นหาข้อผิดพลาด (Error) ที่เกิดขึ้น ซึ่งข้อผิดพลาดเหล่านี้จะก่อให้เกิดซอฟต์แวร์ที่ไม่มีคุณภาพ ก่อนผู้พัฒนาจะดำเนินการส่งมอบและติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง การทดสอบในแต่ละขั้นตอนพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ไม่มีคุณภาพและค้นหาข้อผิดพลาดได้ล่าช้า จะส่งผลทำให้ซอฟต์แวร์มีข้อผิดพลาดคงอยู่และเพิ่มมากยิ่งขึ้นในขั้นตอนถัดไป ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำงานมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อเมื่อนำไปใช้งาน และอาจจะทำให้เกิดความเสียหายอีกเช่นกัน ดังนั้นในการพัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องมีกระบวนการทดสอบที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพเพียงพอสามารถค้นหาข้อผิดพลาดและสามารถทำการแก้ไขโดยเร็วที่สุดในการพัฒนาซอฟต์แวร์

การปรับปรุงกระบวนการทดสอบจึงเป็นส่วนที่สำคัญ สำหรับองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งงานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่การประเมินและการปรับปรุงกระบวนการทดสอบตามมาตรฐานของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม (Testing Maturity Model: TMM) [1] ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาตามพื้นฐานของแบบจำลองซีเอ็มเอ็ม (Capability Maturity Model: CMM) [2] ที่เป็นแบบจำลองที่ยอมรับในระดับสากล แบบจำลองที่เอ็มเอ็มเป็นแบบจำลองมาตรฐานสำหรับปรับปรุงกระบวนการทดสอบ ที่จะทำให้องค์กรประเมินความสามารถและปรับปรุงกระบวนการทดสอบ โดยที่แบบจำลองที่เอ็มเอ็มนั้นมีการแบ่งระดับวุฒิภาวะออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งในแต่ละระดับจะมีการระบุกิจกรรม ความรับผิดชอบต่างๆ ที่เป็นแนวทางปฏิบัติในกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อการบรรลุเป้าหมายของแต่ละระดับวุฒิภาวะที่กำหนดไว้ โดยระดับวุฒิภาวะที่ถูกแบ่งไว้นั้นก็เพื่อให้องค์กรได้รู้ถึงระดับวุฒิภาวะของตน โดยที่การมีระดับวุฒิภาวะสูงย่อหมายถึงกระบวนการทดสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงด้วย และเมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการทดสอบเกิดขึ้นแล้วจึงจำเป็นต้องมีการประเมินกระบวนการเพื่อให้ทราบถึงระดับวุฒิภาวะการทดสอบ ซึ่งการประเมินกระบวนการจะเป็นไปตามมาตรฐานของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม (TMM Assessment Model : TMM-AM) [3] ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาเพื่อประเมินกระบวนการทดสอบที่ปรับปรุงกระบวนการตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

ปัจจุบันคุณภาพของซอฟต์แวร์มีความจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างมากต่อความเชื่อถือของลูกค้าเพราะจะทำให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในองค์กร องค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ทั้งองค์กรที่กำลังจะเริ่มต้นทำการปรับปรุงกระบวนการทดสอบตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม หรือองค์กรที่มีการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ในส่วนของการทดสอบตาม

แบบจำลองต่างๆ เช่น แบบจำลองซีเอ็มเอ็ม แบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model Integration: CMMI) หรือแบบจำลองทีเอ็มเอ็ม เป็นต้น ในปัจจุบันองค์กรที่ต้องการประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบที่เป็นไปตามแบบจำลองทีเอ็มเอ็ม ต้องทำการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบขององค์กรโดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน ซึ่งทำให้องค์กรอาจขาดความมั่นใจเกี่ยวกับกระบวนการทดสอบขององค์กรที่ปรับปรุงขึ้นนั้นจะได้ระดับวุฒิภาวะการทดสอบเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ และในกรณีที่ผลของการประเมินไม่เป็นไปตามเป้าหมายของระดับวุฒิภาวะที่องค์กรกำหนดไว้จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการประเมินกระบวนการซ้ำอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ขั้นตอนในการประเมินที่ใช้ในปัจจุบันเป็นการประเมินโดยใช้แบบสอบถามทีเอ็มเอ็ม-เอเอ็มเอ็ม (The TMM-AM Questionnaire) ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินต้องใช้เวลามากในการตอบคำถามและยังทำให้การจัดเก็บข้อมูลของคำตอบที่ได้จากการตอบแบบสอบถามทีเอ็มเอ็ม-เอเอ็มเอ็ม จัดเก็บได้ยาก เนื่องจากจำนวนของคำถามมีจำนวนมากทำให้เอกสารของข้อมูลคำตอบของแบบสอบถามมีจำนวนมากตามไปด้วย

ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบตามแบบจำลองทีเอ็มเอ็ม โดยมีการประเมินกระบวนการตามวิธีการประเมินของแบบจำลองทีเอ็มเอ็ม-เอเอ็มเอ็ม เพื่อประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบสำหรับการปรับปรุงกระบวนการทดสอบขององค์กร โดยมีวิธีการในการรับข้อมูลนำเข้าหลายทางเลือกตามความเหมาะสมขององค์กร โดยการประเมินนั้นจะใช้ผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ (Test work product) ที่มีอยู่ของโครงการสำหรับเป็นข้อมูลนำเข้าแทนการตอบคำถามแบบเดิมซึ่งจะทำให้จำนวนคำถามที่ผู้ประเมินต้องทำการตอบนั้นมีจำนวนลดลง และทำให้เวลาที่ใช้ในการตอบคำถามลดลง ทำให้ข้อมูลการประเมินนั้นมีการจัดเก็บที่ง่ายมากขึ้น ไม่ต้องมีเอกสารเป็นจำนวนมาก ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวสามารถให้แต่ละโครงการขององค์กรใช้เครื่องมือช่วยประเมินด้วยตนเองภายในโครงการที่รับผิดชอบและเครื่องมือยังสามารถให้รายงานข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการทดสอบในส่วนของกิจกรรมและผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่ต้องทำเพิ่มเพื่อบรรลุตามระดับวุฒิภาวะที่กำหนดไว้ตามต้องการ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจก่อนการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบจริงโดยผู้ประเมิน และช่วยลดเวลา ค่าใช้จ่ายในเรื่องต่างๆ ที่ไม่จำเป็นลงได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือช่วยในการประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบตามมาตรฐานของแบบจำลองทีเอ็มเอ็ม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. การประเมินของเครื่องมือเป็นไปตามขั้นตอนการประเมินของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
2. เครื่องมือมีวิธีการประเมินให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมขององค์กรโดยมีการรับข้อมูลแบ่งเป็น 4 แบบ รายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1 รับข้อมูลนำเข้า โดยการอัปโหลดข้อมูลผลิตภัณฑ์งานทั้งหมดจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์ และเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้ระบุและเลือกผลิตภัณฑ์งาน จากนั้นผู้ประเมินทำหน้าที่ตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
 - 2.2 รับข้อมูลนำเข้า โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์นำเข้าข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ และ ผู้ประเมินตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
 - 2.3 รับข้อมูลจากผู้ประเมินด้วยวิธีระบุผลิตภัณฑ์งานและตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
 - 2.4 รับข้อมูลจากผู้ประเมินโดยวิธีตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
3. ผลิตภัณฑ์งานของโครงการที่จะนำมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าจะต้องเป็นเอกสารที่สมบูรณ์แล้ว และในส่วนของชื่อเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่จะใช้ในการอัปโหลดเข้าสู่ระบบจำเป็นต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น
4. ในกรณีที่ผลของการประเมินไม่เป็นไปตามระดับวุฒิภาวะเป้าหมายที่ตั้งไว้ เครื่องมือสามารถให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมที่เป็นแนวปฏิบัติที่ควรทำเพิ่มและส่วนของผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบที่ยังไม่มี สำหรับการปรับปรุงกระบวนการตามเป้าหมายของระดับวุฒิภาวะที่ต้องการขององค์กร
5. พัฒนาเครื่องมือเป็นเว็บแอปพลิเคชันซึ่งพัฒนาขึ้นจากภาษาพีเอชพี (PHP) และทำงานบนอินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เวอร์ชัน 8 เท่านั้น
6. เครื่องมือถูกพัฒนาเพื่อให้ใช้งานบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ เอ็กซ์พี (Microsoft Window XP) ขึ้นไป
7. เครื่องมือที่พัฒนาจะถูกทดสอบความถูกต้องกับกรณีทดสอบที่ทำการเตรียมข้อมูลนำเข้าจำลองไว้ เพื่อทดสอบความถูกต้องทั้ง 4 วิธีการประเมิน ตามที่ระบุในข้อ 2 และนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จริง 2 ลักษณะ คือ องค์กรที่ผ่านการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ตามแบบจำลองใดๆ เช่น แบบจำลองซีเอ็มเอ็ม แบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ หรือ แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม เป็นต้น กับ องค์กรที่ยังไม่มีการปรับปรุงกระบวนการเกี่ยวกับ

การพัฒนาซอฟต์แวร์ใดเลย ซึ่งองค์กรจะมีการจัดเก็บผลิตภัณฑ์งานอย่างเป็นระเบียบหรือไม่เป็นระเบียบก็ตาม

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม
2. ศึกษาแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและเป็นไปตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม
4. ศึกษาเครื่องมือสำหรับการประเมินความสามารถด้านการทดสอบ (Testing Capability) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
5. กำหนดคุณลักษณะและขอบเขตความสามารถของเครื่องมือ
6. วิเคราะห์และระบุผลิตภัณฑ์งานจากคำถามของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
7. ออกแบบโครงสร้างและหน้าจอของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองวุฒิภาวะการทดสอบ
8. พัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มตามที่ได้ออกแบบไว้
9. ทดสอบเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้
10. นำเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มไปใช้งานจริงและทำการประเมินความถูกต้อง
11. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
12. จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดเวลา ต้นทุน และทรัพยากรในการประเมินกระบวนการทดสอบ
2. องค์กรสามารถประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบด้วยตนเองและทำให้มีความพร้อมก่อนการทำการประเมินจริงโดยผู้เชี่ยวชาญ
3. เครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มที่ถูกพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานจริง ในองค์กรที่ต้องการปรับปรุงกระบวนการทดสอบได้
4. ช่วยให้ผู้ประเมินสามารถทำการประเมินได้ง่ายขึ้น โดยไม่ต้องประเมินโดยการให้คะแนนในการประเมินต่างๆ ด้วยตนเอง เนื่องจากเครื่องมือสามารถทำการคำนวณคะแนนสำหรับ

ใช้ในการประเมินได้อย่างอัตโนมัติ นอกจากนี้เครื่องมือยังให้รายงานผลการประเมินและให้ข้อเสนอแนะอีกด้วย

5. สำหรับองค์กรที่ไม่เคยมีการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ใดๆ มาก่อน สามารถที่จะนำเครื่องมือนี้มาใช้ประเมินได้ว่าองค์กรอยู่ในระดับวุฒิภาวะการทดสอบใด

1.6 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนองานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทต่อไปนี้เป็นที่ 1 บทนำกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย ขั้นตอนและวิธีการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และบทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 นำเสนอแนวคิดและวิธีดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือ และการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือ บทที่ 5 กล่าวถึงการทดสอบเครื่องมือ และบทที่ 6 เป็นบทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.7 บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีผลงานวิชาการร่วมกับคณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นบทความวิชาการระดับชาติและนานาชาติ รวม 3 บทความ ได้แก่

1) บทความวิชาการเรื่อง “แนวทางสำหรับการพัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 14 (The 14th National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2010)” ระหว่างวันที่ 17-19 พฤศจิกายน 2553 ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย

2) บทความวิชาการเรื่อง “TMM APPRAISAL ASSISTANT TOOL” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน “The 21st International Conference on Systems Engineering: ICSEng 2011” ระหว่างวันที่ 16-18 สิงหาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยเนวาดา เมืองลาสเวกัส รัฐเนวาดา ประเทศสหรัฐอเมริกา

3) บทความวิชาการเรื่อง “การประเมินความสามารถด้านการทดสอบขององค์กรตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการระดับประเทศทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 4 (The 4th National Conference on Information Technology: NCIT 2012)” ระหว่างวันที่ 26-27 เมษายน 2555 ณ โรงแรมแกรนด์แปซิฟิก ซอฟเฟอร์ริสอร์ท แอนด์ สปา ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ประเทศไทย

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการพัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม และกระบวนการจัดการอันดับตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม (TMM Ranking Procedure) เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการปรับปรุงและประเมินกระบวนการทดสอบ และศึกษาเกี่ยวกับประเภทของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทดสอบตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม โดยแต่ละทฤษฎีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม [1] ที่พัฒนาโดยธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ จาก Illinois Institute of Technology ตั้งแต่ปี 1996 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เสริมกับแบบจำลองซีเอ็มเอ็มที่พัฒนาโดย Software Engineering Institute (SEI) ซึ่งแบบจำลองซีเอ็มเอ็มเป็นแบบจำลองที่มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ทั้งหมดของการพัฒนาซอฟต์แวร์ แต่ในส่วนของกระบวนการทดสอบนั้นแนวคิดและแนวทางในการปฏิบัติที่มีนั้นยังไม่เพียงพอแบบจำลองที่เอ็มเอ็มจึงนำเสนอแบบจำลองที่มุ่งเน้นที่กระบวนการทดสอบโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นการนำเสนอเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการทดสอบและเพิ่มวุฒิภาวะของการทดสอบ เพื่อให้องค์กรสามารถนำแบบจำลองไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทดสอบในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีคุณภาพ

แบบจำลองที่เอ็มเอ็มแบ่งระดับวุฒิภาวะของการทดสอบออกเป็น 5 ระดับ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ระดับ 1 เริ่มต้น (Initial)

ระดับ 2 การกำหนดเป็นขั้นตอน (Phase Definition)

ระดับ 3 การบูรณาการ (Integration)

ระดับ 4 การจัดการและการวัด (Management and Measurement)

ระดับ 5 การทำให้เหมาะสม / การป้องกันข้อบกพร่องและการควบคุมคุณภาพ (Optimization/Defect Prevention and Quality Control)

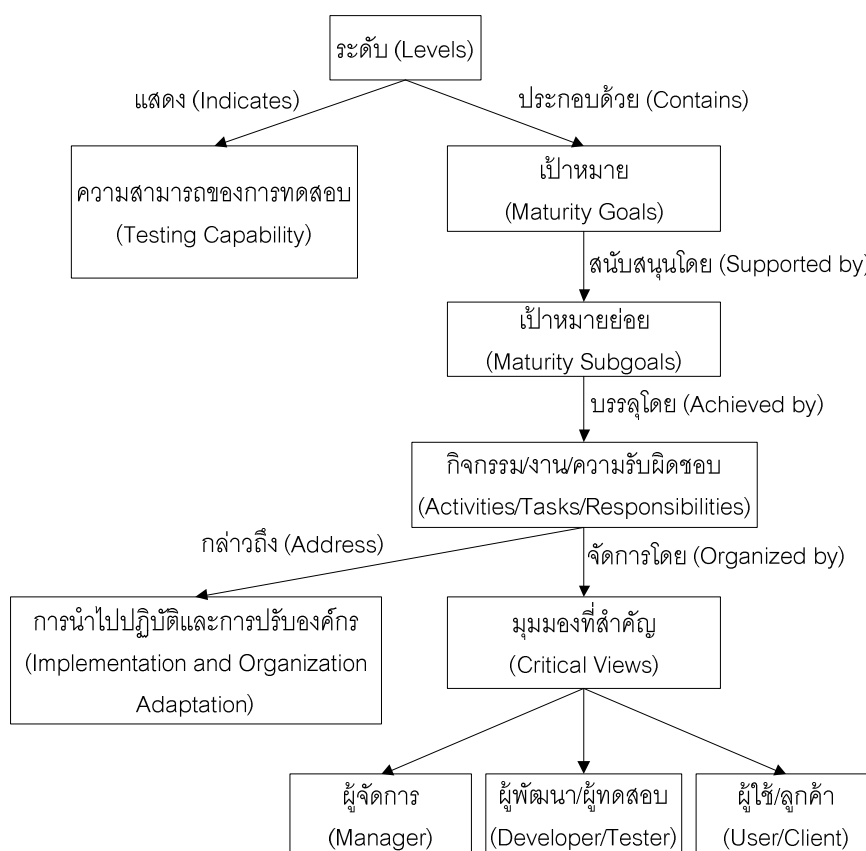
ในแต่ละระดับประกอบด้วยส่วนต่างๆ เพื่อแสดงความสามารถของการทดสอบ (Testing Capability) ของระดับนั้น โดยโครงสร้างภายในของระดับวุฒิภาวะการทดสอบแสดงให้เห็นดัง

ภาพที่ 2.1 ประกอบไปด้วยเป้าหมาย (Maturity Goals: MG) ซึ่งถูกสนับสนุนโดยเป้าหมายย่อย (Maturity Subgoals: MSG) จำนวนหนึ่งหรือมากกว่า โดยสามารถบรรลุได้ด้วยการทำกิจกรรมงานและความรับผิดชอบ (Activities/Tasks/Responsibilities: ATR) ซึ่งการดำเนินกิจกรรมและงานกล่าวถึงการนำไปปฏิบัติและการปรับองค์กร (Implementation and Organizational Adaption) และความรับผิดชอบในการดำเนินการนั้นได้แบ่งออกเป็นกลุ่มมุมมองที่สำคัญ (Critical views) ของผู้ที่มีส่วนร่วมเกี่ยวกับกระบวนการทดสอบจำนวน 3 กลุ่ม คือ ผู้จัดการ (Manager) ผู้พัฒนา/ผู้ทดสอบ (Developer/Tester) และผู้ใช้/ลูกค้า (User/Client)

มุมมองที่สำคัญของผู้จัดการเกี่ยวกับข้อตกลงร่วมกันและงานที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงกระบวนการทดสอบ

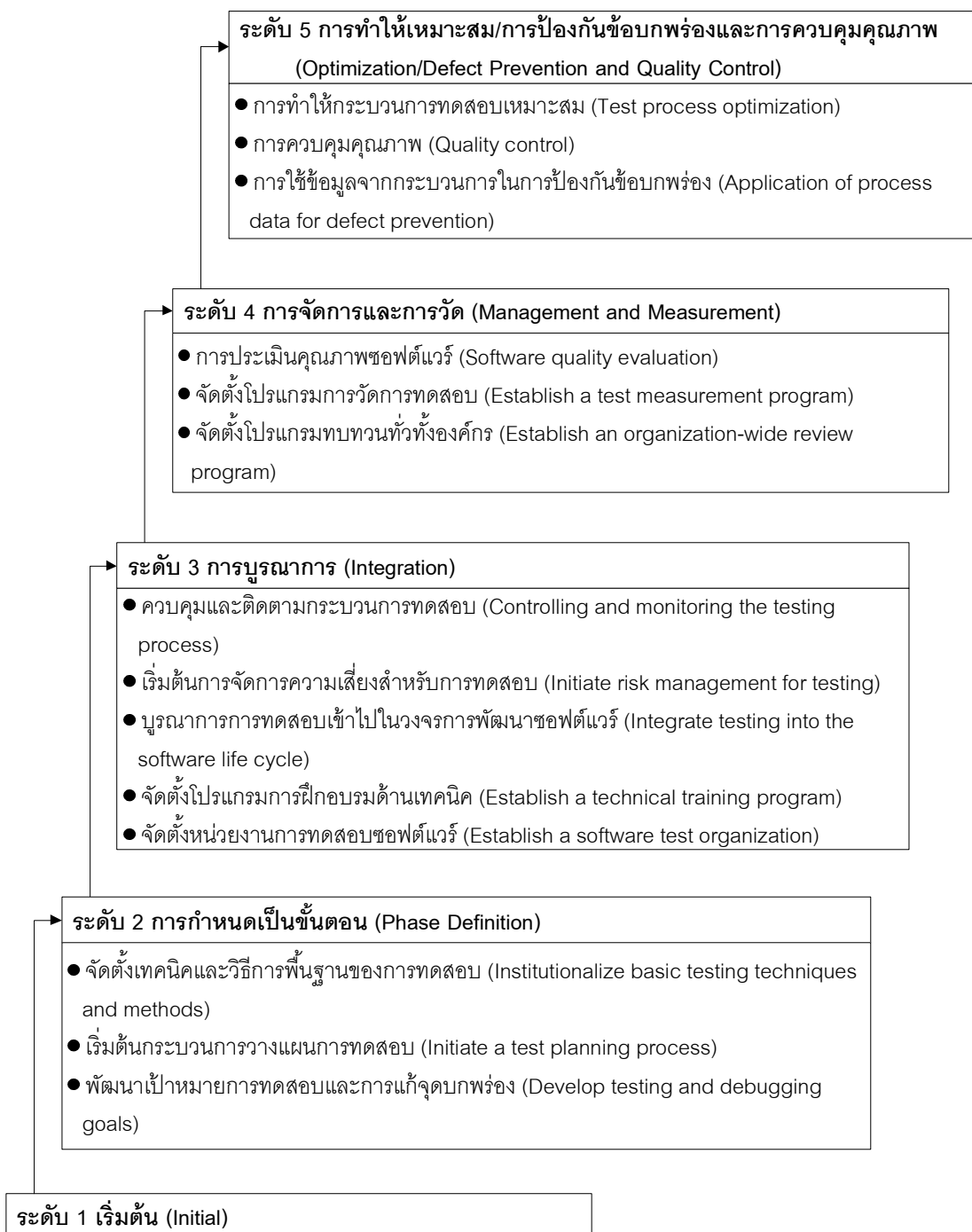
มุมมองที่สำคัญของผู้พัฒนา/ผู้ทดสอบเกี่ยวกับกิจกรรมและงานด้านเทคนิคของการทดสอบ

มุมมองที่สำคัญของผู้ใช้/ลูกค้าเกี่ยวกับคุณภาพของกิจกรรมและงานที่ต้องการ สนใจไปที่การวิเคราะห์ความต้องการ ความสามารถในการใช้งาน และการทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance Testing)



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างภายในของระดับวุฒิภาวะการทดสอบ [1]

โครงสร้างของแบบจำลองที่เอ็มเอ็มทั้ง 5 ระดับแสดงให้เห็นดังภาพที่ 2.2 ซึ่งในแต่ละระดับวุฒิภาวะนั้นจะแสดงให้เห็นถึงเป้าหมายหลักที่ต้องบรรลุ และการบรรลุระดับวุฒิภาวะนั้นต้องเริ่มปฏิบัติจากระดับล่างสุดเป็นฐานขึ้นไปเพื่อให้ได้ในระดับที่สูงขึ้น



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของแบบจำลองที่เอ็มเอ็มทั้ง 5 ระดับ [1]

รายละเอียดของเป้าหมายและกิจกรรม งานต่างๆ ของแต่ละระดับดังต่อไปนี้

ระดับ 1 เริ่มต้น

ในระดับนี้การทดสอบเป็นไปอย่างไม่มีระเบียบกฎเกณฑ์และการทดสอบยังไม่มี ความแตกต่างกับการแก้จุดบกพร่อง ซึ่งถูกพัฒนาตามความพอใจ โดยทำหลังจากเขียนโปรแกรมเสร็จ ไม่มีการจัดการการทดสอบ โดยการทดสอบและการแก้จุดบกพร่องนั้นทำเพื่อหาจุดบกพร่องของซอฟต์แวร์ ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ได้จะปราศจากการประกันคุณภาพ องค์กรไม่มีทรัพยากร เครื่องมือและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบอย่างเพียงพอ และยังไม่มีความหมายในระดับนี้

ระดับ 2 การกำหนดเป็นขั้นตอน

ระดับนี้จะกำหนดขั้นตอนการทดสอบในวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยมีการเริ่มต้นวางแผนการทดสอบหลังจากการเขียนโปรแกรม ซึ่งการทดสอบจะถูกแยกออกจากการแก้จุดบกพร่อง การทดสอบในระดับนี้เพื่อทดสอบว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ซึ่งจะมีการใช้เทคนิคของการทดสอบและวิธีการทดสอบเข้ามาจัดการ ซึ่งระดับนี้มีเป้าหมายมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

MG 2.1 พัฒนาเป้าหมายการทดสอบและการแก้จุดบกพร่อง

องค์กรต้องแยกแยะความต่างของกระบวนการของการทดสอบและการแก้จุดบกพร่อง เป้าหมาย งานกิจกรรมและเครื่องมือต้องมีการระบุ มีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ และมีการสร้างนโยบาย ทั้งกระบวนการทดสอบและกระบวนการแก้จุดบกพร่อง ซึ่งประกอบด้วยเป้าหมายย่อย รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1.1 จัดตั้งคณะกรรมการในการทดสอบและการแก้จุดบกพร่อง โดยมีการสนับสนุนและจัดหาเงินทุน
- 2.1.2 คณะกรรมการทำหน้าที่พัฒนาและบันทึกนโยบายและเป้าหมายของการทดสอบ
- 2.1.3 คณะกรรมการทำหน้าที่พัฒนาและบันทึกนโยบายและเป้าหมายของการแก้จุดบกพร่อง
- 2.1.4 นโยบายและเป้าหมายของการทดสอบและการแก้จุดบกพร่องที่ถูกจัดทำเอกสาร จำเป็นต้องถูกเผยแพร่ไปยังผู้จัดการโครงการและผู้พัฒนาทั้งหมด
- 2.1.5 นโยบายและเป้าหมายของการทดสอบและการแก้จุดบกพร่องต้องเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้/ลูกค้า ซึ่งแสดงให้เห็นในแผนการทดสอบ

MG 2.2 เริ่มต้นกระบวนการวางแผนการทดสอบ

สร้างกระบวนการวางแผนการทดสอบทั่วทั้งองค์กร ซึ่งวางแผนเกี่ยวกับ การกำหนด วัตถุประสงค์ การวิเคราะห์ความเสี่ยง การวางแผนกลยุทธ์ และพัฒนาข้อกำหนดการออกแบบการ ทดสอบ และกรณีทดสอบ ซึ่งแผนการทดสอบจะกล่าวถึงการจัดสรรทรัพยากร เงินทุน และความ รับผิดชอบของแต่ละระดับการทดสอบ ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.2.1 จัดตั้งคณะกรรมการในการวางแผนการทดสอบโดยมีการจัดหาเงินทุน
- 2.2.2 นโยบายของการวางแผนการทดสอบถูกสร้างและสนับสนุนโดยคณะผู้จัดการ
- 2.2.3 แผ่นแบบของแผนการทดสอบของแต่ละระดับการทดสอบถูกพัฒนา บันทึกและ เผยแพร่ให้กับผู้จัดการโครงการและผู้พัฒนา
- 2.2.4 ผู้จัดการโครงการและผู้พัฒนาจำเป็นต้องถูกฝึกอบรมในเรื่องการใช้แผ่นแบบของ แผนการทดสอบและการพัฒนาแผนการทดสอบ
- 2.2.5 กระบวนการถูกนำเข้าร่วมกับความต้องการที่สร้างโดยผู้ใช้ เช่นเดียวกับที่นำเข้าสู่ แผนการทดสอบ
- 2.2.6 กระบวนการถูกรวมเข้ากับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในแผนการทดสอบ
- 2.2.7 เครื่องมือพื้นฐานในการวางแผนต้องถูกประเมิน แนะนำและร้องขอ การใช้งานถูก สนับสนุนโดยคณะผู้จัดการ

MG 2.3 จัดตั้งเทคนิคและวิธีการพื้นฐานของการทดสอบ

เป้าหมายนี้เพื่อปรับปรุงกระบวนการทดสอบโดยมีการประยุกต์ใช้เทคนิคและวิธีการ พื้นฐาน โดยที่มีการกำหนดอย่างชัดเจนว่าเทคนิค วิธีการและเครื่องมือสำหรับใช้ในการทดสอบนั้น จะใช้เมื่อไร และมีวิธีใช้อย่างไร ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.3.1 จัดตั้งกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการทดสอบเพื่อทำหน้าที่ศึกษา ประเมิน และ แนะนำ เกี่ยวกับกลุ่มของเทคนิคในการทดสอบ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการ ทดสอบ
- 2.3.2 คณะจัดการจัดทำนโยบายเพื่อแนะนำเทคนิคและวิธีการ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทั่ว ทั่วองค์กร

ระดับ 3 การบูรณาการ

ระดับนี้กิจกรรมการทดสอบได้บูรณาการเข้ากับทุกเฟสของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่ง เป็นไปตามแบบจำลองวี (V-model) แต่ยังไม่มีการทบทวนตลอดวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ และมี

การสนับสนุนการฝึกอบรมกลุ่มที่ทำการทดสอบซอฟต์แวร์ มีผู้เชี่ยวชาญที่รับผิดชอบการทดสอบในทุกๆระดับ และการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ซึ่งระดับนี้มีเป้าหมายรายละเอียดดังต่อไปนี้

MG 3.1 จัดตั้งหน่วยงานการทดสอบซอฟต์แวร์

จัดตั้งกลุ่มทดสอบเพื่อรับผิดชอบเกี่ยวกับ การวางแผนการทดสอบ บันทึกลงและทำการทดสอบ มาตรฐานการทดสอบ วัดการทดสอบ ฐานข้อมูลการทดสอบ การนำการทดสอบกลับมาใช้ใหม่ ติดตามการทดสอบ และประเมิน ซึ่งกลุ่มของหน่วยการทดสอบควรบำรุงรักษาที่จัดเก็บข้อบกพร่อง ซึ่งประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1.1 จัดตั้งกลุ่มเพื่อสร้างหน้าที่และตำแหน่งการทำงานในรายงานที่เป็นลำดับขั้น
- 3.1.2 หัวหน้ากลุ่มทำการสนับสนุนและจัดหาเงินทุนให้กับกลุ่มการทดสอบ
- 3.1.3 ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบถูกกำหนดให้แก่กลุ่มการทดสอบ
- 3.1.4 การฝึกอบรมที่ดีและการกระตุ้นสมาชิกถูกกำหนดขึ้นให้แก่กลุ่มการทดสอบ
- 3.1.5 การเชื่อมต่อการสื่อสารของลูกค้า/ผู้ใช้ กับกลุ่มการทดสอบถูกกำหนดขึ้นเพื่อร้องขอผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกิจกรรมในการทดสอบ และเพื่อเก็บข้อมูล จัดทำเอกสาร และรวบรวมความต้องการเข้าด้วยกันเพื่อนำเข้าในกระบวนการทดสอบ

MG 3.2 จัดตั้งโปรแกรมการฝึกอบรมด้านเทคนิค

การจัดตั้งโปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะให้กับผู้ทำงาน ซึ่งโปรแกรมการฝึกอบรมจะเป็นไปตามนโยบาย ในเรื่องการวางแผนการทดสอบ การบูรณาการงานเข้าสู่วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทบทวนกระบวนการ ระบุและลำดับความสำคัญของความเสี่ยง ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.2.1 จัดตั้งคณะกรรมการในการฝึกอบรมด้านเทคนิคโดยจัดหาเงินทุนและทรัพยากร
- 3.2.2 คณะกรรมการฝึกอบรมด้านเทคนิคทำหน้าที่พัฒนาและเผยแพร่ นโยบายการฝึกอบรม
- 3.2.3 แผนและเป้าหมายของการฝึกอบรมถูกพัฒนาโดยข้อมูลนำเข้าจากผู้จัดการโครงการ
- 3.2.4 การฝึกอบรมภายในถูกสร้างขึ้นโดยใช้เครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี

MG 3.3 บูรณาการการทดสอบเข้าไปในวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์

เป็นการเพิ่มกิจกรรมการทดสอบให้คู่ขนานไปกับเฟสอื่นๆของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำให้มีการทดสอบตั้งแต่เริ่มต้น โดยนำแบบจำลองวีมาใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.3.1 เฟสของการทดสอบถูกแบ่งเป็นเฟสย่อยๆ ซึ่งสามารถรวมเข้าไปในวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามนโยบายขององค์กรที่เขียนไว้ และทำการทบทวนโดยคณะกรรมการ
- 3.3.2 ทรัพยากรถูกจัดหาเพื่อสนับสนุนการบูรณาการของกิจกรรมการทดสอบเข้ากับวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์
- 3.3.3 เฟสย่อยๆ ของการทดสอบถูกพัฒนาและนำมาใช้ซึ่งเป็นไปตามแบบจำลองวี
- 3.3.4 การกำหนดมาตรฐานต้องถูกพัฒนาสำหรับผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและต้องมีการวัดคุณภาพ
- 3.3.5 กระบวนการถูกสร้างสำหรับผู้ทดสอบทำงานกับผู้พัฒนาเพื่อความสะดวกต่อการบูรณาการกิจกรรมการทดสอบ

MG 3.4 เริ่มต้นการจัดการความเสี่ยงสำหรับการทดสอบ

จุดประสงค์ของเป้าหมายนี้คือใช้เทคนิคการจัดการความเสี่ยงสำหรับระบุปัญหาหลักๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงจะถูกนำไปประยุกต์ในการวางแผนการทดสอบ การควบคุมและติดตาม ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.4.1 แบบจำลองการจัดการความเสี่ยงสำหรับการทดสอบถูกนำมาใช้ จัดทำเอกสารและเผยแพร่ให้แก่ผู้จัดการการทดสอบ
- 3.4.2 มีการพัฒนา จัดทำเอกสาร และสนับสนุนกระบวนการและนโยบายสำหรับการจัดการความเสี่ยงของการทดสอบ
- 3.4.3 ผู้จัดการการทดสอบต้องมีการฝึกอบรมในการใช้แบบจำลองการจัดการความเสี่ยง
- 3.4.4 ความเสี่ยงที่ค้นพบต้องถูกประยุกต์ใช้ในการวางแผนการทดสอบ การควบคุมและติดตาม

MG 3.5ควบคุมและติดตามกระบวนการทดสอบ

การติดตามและควบคุมกระบวนการทดสอบ เพื่อดูว่ากระบวนการทดสอบเป็นไปตามแผนการทดสอบที่วางไว้ ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.5.1 มีการพัฒนา จัดทำเอกสาร และสนับสนุนกระบวนการงานและนโยบายสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการทดสอบ
- 3.5.2 การวัดที่เกี่ยวกับกระบวนการทดสอบของการควบคุมและติดตามจะถูกกำหนด บันทึกและเผยแพร่
- 3.5.3 กลุ่มของการแก้ไขและแผนการที่จะเกิดขึ้นต้องถูกพัฒนา บันทึกและจัดทำเอกสาร สำหรับใช้เมื่อความเสี่ยงเกิดขึ้น และ/หรือการทดสอบมีความเบี่ยงเบนไปจากที่ได้ทำการวางแผนไว้

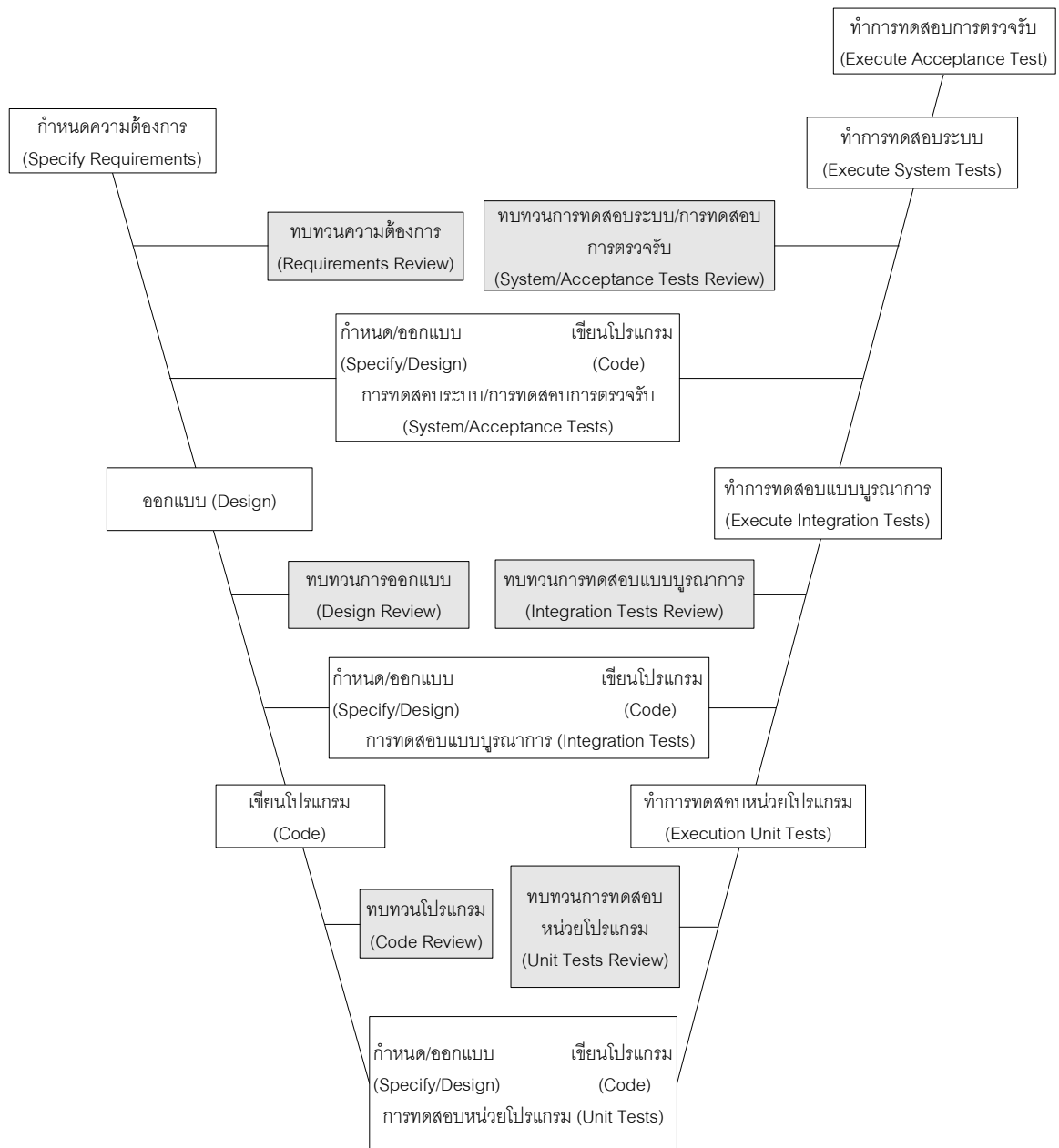
ระดับ 4 การจัดการและการวัด

ระดับนี้ได้บูรณาการการทดสอบเข้ากับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยมีการทบทวนตลอดทั้งวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นไปตามแบบจำลองเอ็กซ์เทนด/โมดิฟายด์ วี (Extended/Modified V-Model) แสดงดังภาพที่ 2.3 ซึ่งถูกปรับปรุงมาจากแบบจำลองวี และมีการวัดและการทดสอบผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ในเชิงคุณภาพ เช่น ความน่าเชื่อถือ ความสามารถในการใช้งาน เป็นต้น มีการเก็บกรณีทดสอบ และระดับความรุนแรงของข้อบกพร่อง ซึ่งระดับนี้มีเป้าหมายรายละเอียดดังต่อไปนี้

MG 4.1จัดตั้งโปรแกรมทบทวนทั่วทั้งองค์กร

โปรแกรมทบทวนเป็นเทคนิคหนึ่งของการทดสอบซึ่งจะช่วยระบุ จัดหมวดหมู่ และลดข้อบกพร่องของซอฟต์แวร์ และยังสนับสนุนการประเมินคุณภาพ ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.1.1 คณะจัดการระดับสูงต้องพัฒนานโยบายการทบทวนเพื่อสนับสนุนกระบวนการทบทวนและนำเข้าร่วมกับการพัฒนาขององค์กร
- 4.1.2 กลุ่มการทดสอบและกลุ่มการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ต้องพัฒนาและจัดทำเอกสาร สำหรับเป้าหมาย แผน กระบวนการงานและบันทึกวิธีการสำหรับการทบทวนตลอดทั้งวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์
- 4.1.3 บุคลากรต้องถูกฝึกอบรมเกี่ยวกับความเข้าใจและการปฏิบัติตามนโยบายของการทบทวน แนวปฏิบัติ และกระบวนการงานอย่างเพียงพอ



ภาพที่ 2.3 แบบจำลองเอ็กซ์เทนดี/โมดิฟายด์ วี [1]

MG 4.2 จัดตั้งโปรแกรมการวัดการทดสอบ

จุดประสงค์ของโปรแกรมการวัดการทดสอบคือ ระบุ รวบรวม วิเคราะห์และประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนองค์กรในการกำหนดความก้าวหน้าของการทดสอบ ประเมินคุณภาพและประสิทธิผลของกระบวนการทดสอบ ประเมินผลิตผลและเวลาทำงานของทีมงาน ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.2.1 นโยบายและเป้าหมายของการวัดการทดสอบที่กำหนด
- 4.2.2 แผนการวัดการทดสอบถูกพัฒนาด้วยวิธีสำหรับการเก็บข้อมูล วิเคราะห์และการประยุกต์
- 4.2.3 แผนการปรับปรุงสำหรับประยุกต์การวัดเข้าสู่การปรับปรุงกระบวนการทดสอบต้องถูกพัฒนาและจัดทำเอกสาร

MG 4.3 การประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์

การประเมินคุณภาพเพื่อดูว่ากระบวนการทดสอบมีคุณภาพที่ดี ซึ่งต้องมีการกำหนดการวัดคุณลักษณะเชิงคุณภาพของซอฟต์แวร์และเป้าหมายของคุณภาพในการประเมินผลิตภัณฑ์งานซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.3.1 คณะจัดการ กลุ่มการทดสอบ และกลุ่มการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ต้องกำหนดนโยบายคุณภาพที่เกี่ยวข้อง เป้าหมายของคุณภาพ และคุณลักษณะของคุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- 4.3.2 มีการพัฒนา จัดทำเอกสาร และสนับสนุนกระบวนการและนโยบายสำหรับประเมินคุณภาพของซอฟต์แวร์
- 4.3.3 กระบวนการทดสอบต้องถูกสร้าง วัด และประเมินเพื่อทำให้มั่นใจว่าเป้าหมายของคุณภาพสามารถบรรลุได้

ระดับ 5 การทำให้เหมาะสม / การป้องกันข้อบกพร่องและการควบคุมคุณภาพ

ระดับนี้เป็นระดับที่มีความสมบูรณ์ที่สุดมีจุดมุ่งหมายไปที่การป้องกันข้อบกพร่องในทุกเฟสของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีการเก็บและวิเคราะห์ข้อบกพร่องและหาทางไม่ให้ออกข้อบกพร่องนั้นเกิดขึ้นอีกโดยใช้วิธีการทางสถิติเข้ามาช่วย และมีการใช้เครื่องมือการทดสอบและควบคุมคุณภาพ ซึ่งระดับนี้มีเป้าหมายรายละเอียดดังต่อไปนี้

MG 5.1 การใช้ข้อมูลจากกระบวนการในการป้องกันข้อบกพร่อง

จุดประสงค์เพื่อให้องค์กรมีการจำแนกอย่างเป็นระเบียบ บันทึกและวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ซึ่งองค์กรจะรวมการวิเคราะห์ต้นเหตุของข้อบกพร่องและการวางแผนการทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการกำจัดข้อบกพร่องไม่ให้เกิดในผลิตภัณฑ์ในอนาคต ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 5.1.1 มีการพัฒนา จัดทำเอกสาร และสนับสนุนกระบวนการและนโยบายสำหรับการป้องกันข้อบกพร่อง

- 5.1.2 ทีมป้องกันข้อบกพร่องถูกสร้างขึ้น
- 5.1.3 ข้อบกพร่องถูกใส่เข้าหรือกำจัดออก ต้องมีการระบุและบันทึกการเกิดขึ้นของข้อบกพร่องในแต่ละเฟสของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์
- 5.1.4 กระบวนการวิเคราะห์ต้นเหตุถูกสร้างขึ้นเพื่อระบุต้นกำเนิดของสาเหตุของข้อบกพร่อง
- 5.1.5 แผนการปรับปรุงต้องถูกพัฒนาโดยการตอบโต้ของผู้จัดการ ผู้พัฒนา และผู้ทดสอบ เพื่อระบุการป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องขึ้นใหม่อีก ซึ่งแผนต้องถูกติดตาม

MG 5.2 การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพจะใช้สถิติมาช่วยในกระบวนการทดสอบ และจะช่วยลดข้อบกพร่องและปรับปรุงคุณภาพของซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 5.2.1 มีการพัฒนา จัดทำเอกสาร และสนับสนุนกระบวนการและนโยบายสำหรับการควบคุมคุณภาพ
- 5.2.2 กลุ่มการทดสอบซอฟต์แวร์และกลุ่มประกันคุณภาพซอฟต์แวร์สร้างเป้าหมายของคุณภาพทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณสำหรับผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- 5.2.3 ผู้จัดการการทดสอบรวมเป้าหมายคุณภาพเข้าในแผนการทดสอบ
- 5.2.4 กลุ่มการทดสอบและที่เกี่ยวข้องต้องถูกฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการทางสถิติและเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ
- 5.2.5 ข้อมูลของผู้ใช้ต้องถูกเก็บสำหรับออกแบบการใช้งาน

MG 5.3 การทำให้กระบวนการทดสอบเหมาะสม

เป็นการปรับปรุงกระบวนการและนำกระบวนการทดสอบกลับมาใช้ใหม่อย่างต่อเนื่อง ระบุแนวปฏิบัติที่ต้องทำการปรับปรุงเพื่อทำการปรับปรุงและมีการติดตามความก้าวหน้าของการปรับปรุง ประกอบด้วยเป้าหมายย่อยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 5.3.1 มีการพัฒนา จัดทำเอกสาร และสนับสนุนกระบวนการและนโยบายสำหรับการทำกระบวนการทดสอบให้เหมาะสม
- 5.3.2 กลุ่มของการปรับปรุงกระบวนการทดสอบต้องถูกสร้างขึ้นเพื่อสังเกตติดตามกระบวนการทดสอบและระบุส่วนที่ต้องทำการปรับปรุง
- 5.3.3 ต้องมีกระบวนการสำหรับประเมินเครื่องมือและเทคโนโลยีใหม่ตามการปรับปรุงความสามารถและวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบ

5.3.4 ประสิทธิภาพของกระบวนการทดสอบต้องถูกประเมินอย่างต่อเนื่อง และการตัดสินใจในการหยุดทดสอบต้องมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายของคุณภาพและสามารถวัดได้

2.1.2 แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มเป็นแบบจำลองที่สนับสนุนการประเมินตนเองของกระบวนการทดสอบ ซึ่งองค์กรสามารถนำแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มมาใช้ในการประเมินและปรับปรุงกระบวนการทดสอบที่เป็นไปตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม โดยที่แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มประกอบด้วย 3 ส่วน รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.2.1 การเลือกทีมงานทำการประเมินและการฝึกอบรม (Assessment Training and Team Selection Criteria)

บุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นทีมงานทำการประเมิน จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มจำเป็นต้องมีคุณสมบัติ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- มีความศรัทธาในองค์กร
- มีแรงกระตุ้นที่จะปรับปรุงกระบวนการทดสอบ
- มีความสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง
- มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ประมาณ 7 ปี

ซึ่งทีมงานอาจจะจะเป็นบุคคลที่อยู่ในโครงการที่ปรับปรุง หรือ โครงการอื่นภายในองค์กร และหัวหน้าทีมประเมินจำเป็นต้องมีประสบการณ์ที่สูงมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

ขนาดของทีมงานจะขึ้นอยู่กับขอบเขตของการประเมินและประสบการณ์ทำงานของระดับทีมงาน ซึ่งควรมีประมาณ 4-8 คน

ทีมงานการประเมินทุกคนควรมีการฝึกอบรมความรู้พื้นฐานในเรื่องดังต่อไปนี้

- แบบจำลองการปรับปรุงกระบวนการ
- ภาพรวมของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม
- เทคนิคในการสัมภาษณ์
- แผนการประเมิน
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- รายงานการพัฒนา

เมื่อเกิดการฝึกอบรมขึ้นแล้ว จะทำให้ทีมงานการประเมินมีทักษะต่างๆเกี่ยวกับแบบจำลองที่เข้มแข็ง ซึ่งจะทำให้มีความสามารถในการประเมินกระบวนการทดสอบ

2.1.2.2 ขั้นตอนการประเมิน (The Assessment Procedure)

เป้าหมายหลักของการประเมินมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เพื่อสนับสนุนการพัฒนาของกระบวนการทดสอบและกำหนดระดับวุฒิภาวะ
- เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการปรับปรุงกระบวนการทดสอบ
- เพื่อให้มั่นใจว่าทรัพยากรถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพในการประเมิน
- เพื่อเป็นแนวทางในการเก็บ สร้างและวิเคราะห์ ข้อมูลการประเมิน

ขั้นตอนการประเมินประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การเตรียมการ (Preparation)

หลังจากมีการเลือกทีมงานประเมินและจัดฝึกอบรมความรู้ให้เรียบร้อยแล้ว ทีมงานจะทำการสร้างแผนการประเมินซึ่งประกอบด้วย ขอบเขตของการประเมิน ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก ประมาณเวลาในการทำงานและค่าใช้จ่าย งานและหน้าที่รับผิดชอบ การควบคุม ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสถียร รวมถึงเทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

2) การทำการประเมิน (Conducting)

ทีมประเมินจะทำการเก็บและบันทึกข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การนำเสนอแบบสอบถามที่เข้มแข็ง-เอเอ็ม และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการประเมินระดับวุฒิภาวะนั้นจะทำการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการให้คะแนนในการทำประเมิน

3) การรายงานผลการประเมิน (Reporting the assessment outputs)

ผลการประเมินจะประกอบด้วยไฟล์ของกระบวนการ ระดับวุฒิภาวะ และบันทึกการประเมิน

4) การวิเคราะห์ผลการประเมิน (Analyzing the assessment outputs)

ขั้นตอนนี้ ทีมประเมินจะใช้ผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อระบุและให้ค่าความสำคัญกับเป้าหมายสำหรับการปรับปรุง

5) การวางแผนการดำเนินการ (Action planning)

ทีมวางแผนจะทำการสร้างแผนการดำเนินการโดยเลือกขั้นตอนที่มีค่าความสำคัญสูงจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ ซึ่งแผนการดำเนินการจะประกอบด้วยแนวปฏิบัติที่จะทำให้สามารถได้ระดับวุฒิภาวะในระดับถัดไปได้

6) การทำการปรับปรุง (Implementing)

หลังจากแผนการปรับปรุงถูกสร้างและถูกรับรอง จะทำการนำแผนที่ได้ไปใช้นำร่องโครงการ ซึ่งโครงการจำเป็นต้องมีการสังเกตและติดตามเพื่อให้มั่นใจในความก้าวหน้าของงานและการบรรลุเป้าหมาย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปปรับปรุงใช้จริง

2.1.2.3 แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมิน ใช้ในการเก็บและบันทึกข้อมูลจากการประเมิน ซึ่งคำถามของแบบสอบถามสำหรับการประเมินนี้จะนำไปตามเป้าหมาย เป้าหมายย่อยตามแต่ระดับของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม แสดงตัวอย่างของแบบสอบถามดังตารางที่ 2.1 และแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

Level 2 Phase Definition					
MG 2.1 DEVELOP TESTING AND DEBUGGING GOALS AND POLICIES					
No.	Questions	Yes	No	Does not apply	Not known
1.	Do the developers follow a written organizational policy for testing?				
2.	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?				
3.	Have the policy documented on testing been distributed to project managers and developers?				
...	...				

จากแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม มีตัวเลือกที่เป็นคำตอบสำหรับตอบคำถามได้ถูกแบ่งเป็นรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ใช่ (Yes) ถูกเลือกเมื่อการปฏิบัติถูกสร้างขึ้นเป็นอย่างดีและมีความสอดคล้อง
- ไม่ใช่ (No) ถูกเลือกเมื่อการปฏิบัติไม่ถูกสร้างขึ้นและไม่สอดคล้อง

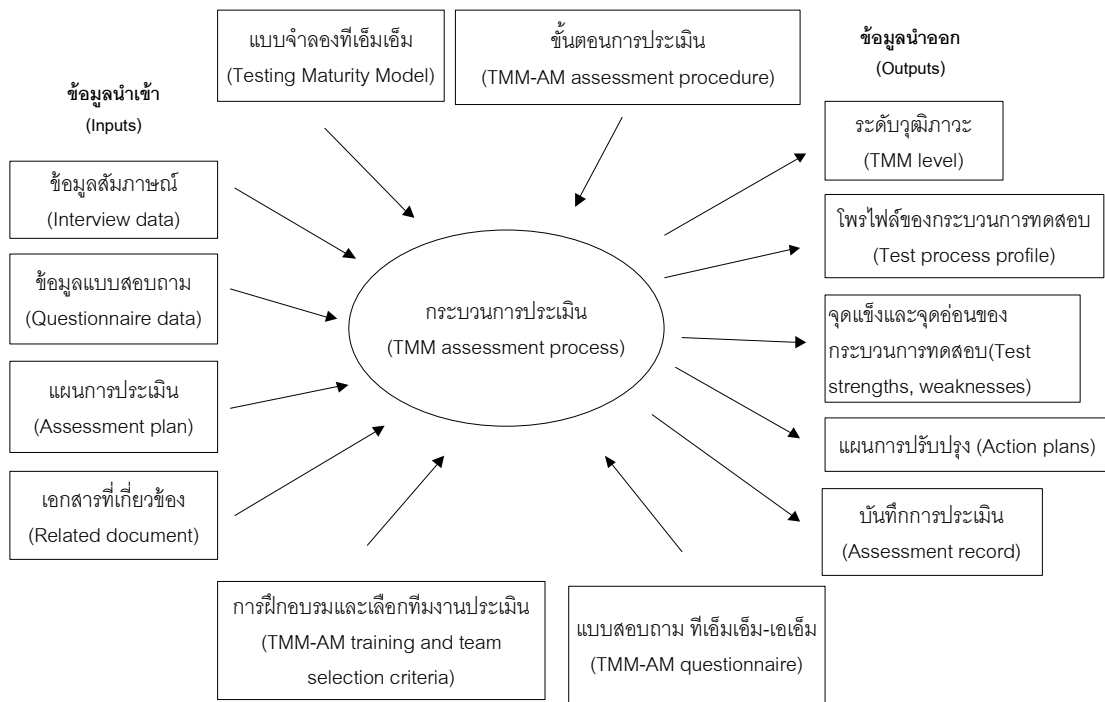
- ไม่ได้นำมาใช้ (Does not apply) ถูกเลือกเมื่อกิจกรรมของคำถามไม่ได้ถูกนำมาใช้ในโครงการหรือองค์กร
- ไม่ทราบ (Not known) ถูกเลือกเมื่อไม่ทราบคำตอบของคำถาม

แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ได้ทำการแบ่งคำถามตามเป้าหมายของแต่ละระดับซึ่งมีจำนวนของคำถามแสดงดังตารางที่ 2.2 รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 จำนวนข้อคำถามของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

ระดับวุฒิภาวะ	เป้าหมาย	จำนวนคำถาม
2	2.1	12
	2.2	17
	2.3	9
3	3.1	11
	3.2	7
	3.3	12
	3.4	13
	3.5	10
4	4.1	9
	4.2	12
	4.3	9
5	5.1	11
	5.2	16
	5.3	11

จากส่วนประกอบทั้งหมดของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มนั้น สามารถแสดงให้เห็นถึงข้อมูลนำเข้า ข้อมูลนำออกของกระบวนการประเมิน ได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลนำออกของกระบวนการประเมิน

2.1.3 กระบวนการจัดอันดับตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

กระบวนการจัดอันดับเป็นกระบวนการสำหรับให้คะแนนในการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ของคะแนนไว้รายละเอียดดังต่อไปนี้

- พึงพอใจ (Satisfied)
- ไม่พึงพอใจ (Unsatisfied)
- ไม่นำมาใช้ (Not Applicable)
- ไม่ถูกให้คะแนน (Not Rated)

การจัดอันดับจะเริ่มต้นจากการให้คะแนนเป้าหมายย่อย ให้คะแนนเป้าหมาย และกำหนดระดับวุฒิภาวะ ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.3.1 การให้คะแนนเป้าหมายย่อย (Rating the Maturity Subgoals)

เป็นการให้คะแนนจากข้อมูลการประเมินแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มซึ่งในแต่ละชุดของคำถามของเป้าหมาย ซึ่งแต่ละเป้าหมายย่อยกับคำถามแต่ละข้อนั้นมีความสัมพันธ์กันแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3 รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายย่อยกับคำถาม

ระดับวุฒิภาวะ	เป้าหมาย	เป้าหมายย่อย	คำถามที่สนับสนุน
1	-	-	-
2	2.1	2.1.1	5
		2.1.2	6, 8, 10
		2.1.3	7, 9, 11
		2.1.4	3, 4
		2.1.5	1, 2, 12
	2.2	2.2.1	2, 7
		2.2.2	1, 3
		2.2.3	4, 11, 12, 13, 14, 17
		2.2.4	5, 6
		2.2.5	15
		2.2.6	8, 9, 10
		2.2.7	16
	2.3	2.3.1	3, 4, 5, 6, 7, 8,
2.3.2		1, 2, 9	
3	3.1	3.1.1	6, 8, 10, 11
		3.1.2	1, 3, 5
		3.1.3	7, 9
		3.1.4	4
		3.1.5	2

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายย่อยกับคำถาม (ต่อ)

ระดับคุณลักษณะ	เป้าหมาย	เป้าหมายย่อย	คำถามที่สนับสนุน
3	3.2	3.2.1	2, 5
		3.2.2	1
		3.2.3	4, 6, 7
		3.2.4	3
	3.3	3.3.1	1, 5, 12
		3.3.2	3
		3.3.3	4, 8, 9
		3.3.4	2, 7, 10, 11
		3.3.5	6
	3.4	3.4.1	4, 6, 9
		3.4.2	1, 10, 11, 12, 13
		3.4.3	5
		3.4.4	2, 3, 7, 8
	3.5	3.5.1	1, 2, 6, 10
		3.5.2	3, 4, 5, 8, 9
		3.5.3	7
4	4.1	4.1.1	2, 4, 8
		4.1.2	5, 6, 7
		4.1.3	1, 3, 9
	4.2	4.2.1	1, 2, 4, 8
		4.2.2	1, 3, 5, 10, 11, 12
		4.2.3	6, 7, 9
	4.3	4.3.1	1, 4, 5
		4.3.2	2, 3, 6, 9
		4.3.3	7, 8

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายย่อยกับคำถาม (ต่อ)

ระดับวุฒิภาวะ	เป้าหมาย	เป้าหมายย่อย	คำถามที่สนับสนุน
5	5.1	5.1.1	1, 2, 3, 5, 10, 11
		5.1.2	4
		5.1.3	6
		5.1.4	7
		5.1.5	8, 9
	5.2	5.2.1	1, 2, 7, 8, 10, 15, 16
		5.2.2	6, 12, 13, 14
		5.2.3	9
		5.2.4	3, 4, 5
		5.2.5	11
	5.3	5.3.1	2, 6, 11
		5.3.2	5, 8
		5.3.3	3, 4, 7, 9
		5.3.4	1, 10

การให้คะแนนเป้าหมายย่อยแสดงวิธีการให้คะแนน รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ถ้าคำตอบเป็น ใช่ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 ของคำตอบทั้งหมด แสดงว่าเป้าหมายย่อย “พึงพอใจ” ซึ่งแบ่งออกเป็นระดับความพึงพอใจ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- ถ้า ใช่ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 90 ของคำตอบทั้งหมด ระดับความพึงพอใจคือ สูงมาก (Very high)
- ถ้า ใช่ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 แต่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของคำตอบทั้งหมด ระดับความพึงพอใจคือ สูง (High)
- ถ้า ใช่ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 แต่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคำตอบทั้งหมด ระดับความพึงพอใจคือ ปานกลาง (Medium)

2) ถ้าคำตอบเป็น ใช่ มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 50 ของคำตอบทั้งหมด แสดงว่าเป้าหมายย่อย “ไม่พึงพอใจ” ซึ่งแบ่งออกเป็นระดับไม่พึงพอใจ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- ถ้า ใช่ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 30 แต่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของคำตอบทั้งหมด ระดับความพึงพอใจ คือ ต่ำ (Low)
 - ถ้า ใช่ น้อยกว่าร้อยละ 30 ของคำตอบทั้งหมด ระดับความพึงพอใจ คือ ต่ำมาก (Very low)
- 3) ถ้าคำตอบเป็น ไม่ได้นำมาใช้ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 ของคำตอบทั้งหมด แสดงว่าเป้าหมายย่อย “ไม่นำมาใช้”
- 4) ถ้าคำตอบเป็น ไม่ทราบ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 ของคำตอบทั้งหมด แสดงว่าเป้าหมายย่อย “ไม่ถูกให้คะแนน”

จากรายละเอียดวิธีการให้คะแนนเป้าหมายย่อย สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.4 รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 การให้คะแนนเป้าหมายย่อย

ผลของคำตอบ (%)	ผลของเป้าหมายย่อย	ระดับความพึงพอใจ
Yes \geq 90	Satisfied	Very high
70 \leq Yes < 90	Satisfied	High
50 \leq Yes < 70	Satisfied	Medium
30 \leq Yes < 50	Unsatisfied	Low
Yes < 30	Unsatisfied	Very low
Does not apply \geq 50	Not applicable	-
Not known \geq 50	Not rated	-

2.1.3.2 การให้คะแนนเป้าหมาย (Rating the Maturity Goals)

เป็นการให้คะแนนจากผลของการให้คะแนนเป้าหมายย่อย ซึ่งมีหลักการให้คะแนนเป้าหมายรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ถ้า ผลของเป้าหมายย่อยเป็น “พึงพอใจ” มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 แสดงว่าเป้าหมาย “พึงพอใจ”
- 2) ถ้า ผลของเป้าหมายย่อยเป็น “พึงพอใจ” น้อยกว่าร้อยละ 50 แสดงว่าเป้าหมาย “ไม่พึงพอใจ”

- 3) ถ้า ผลของเป้าหมายย่อยเป็น “ไม่นำมาใช้” มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 แสดงว่า เป้าหมาย “ไม่นำมาใช้”
- 4) ถ้า ผลของเป้าหมายย่อยเป็น “ไม่ถูกให้คะแนน” มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 แสดงว่า เป้าหมาย “ไม่ถูกให้คะแนน”

จากรายละเอียดวิธีการให้คะแนนเป้าหมาย สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.5 รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.5 การให้คะแนนเป้าหมาย

ผลของเป้าหมายย่อย (%)	ผลของเป้าหมาย
Satisfied \geq 50	Satisfied
Satisfied $<$ 50	Unsatisfied
Not applicable \geq 50	Not applicable
Not rated \geq 50	Not rated

2.1.3.3 การกำหนดระดับวุฒิภาวะการทดสอบ (Determining a Testing Maturity Level)

การกำหนดระดับวุฒิภาวะการทดสอบนั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การกำหนดระดับวุฒิภาวะในระดับโครงการ

เป็นการกำหนดระดับวุฒิภาวะจากการให้คะแนนเป้าหมายย่อยและการให้คะแนนเป้าหมาย ซึ่งหลักของการกำหนดระดับวุฒิภาวะจะพิจารณาจากคะแนนที่ได้ของแต่ละเป้าหมาย ถ้าเป้าหมายทั้งหมดที่อยู่ภายในระดับวุฒิภาวะนั้นๆ และเป้าหมายทั้งหมดที่ต่ำกว่า ถูกจัดคะแนนให้เป็น “พึงพอใจ” แสดงให้เห็นว่าโครงการนั้นๆ ได้บรรลุระดับวุฒิภาวะดังกล่าว ตัวอย่างเช่น เป้าหมาย 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 และ 3.5 ถูกให้คะแนนเป็น “พึงพอใจ” ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าโครงการนั้นๆ ได้บรรลุระดับวุฒิภาวะการทดสอบในระดับ 3 ตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

2) การกำหนดระดับวุฒิภาวะในระดับองค์กร

เป็นการกำหนดระดับวุฒิภาวะจากผลของการกำหนดระดับวุฒิภาวะในระดับโครงการซึ่งจะทำการกำหนดระดับวุฒิภาวะให้กับองค์กร โดยใช้หลักการในการพิจารณาโดยขึ้นกับจำนวนของโครงการที่เป็นตัวแทนในการประเมินขององค์กร รายละเอียดดังต่อไปนี้

- ถ้าตัวแทนขององค์กรที่ถูกเลือกทำการประเมินมีจำนวน 1 โครงการ จะถือว่าองค์กรนั้นจะบรรลุระดับวุฒิภาวะในระดับเดียวกันกับระดับวุฒิภาวะของโครงการนั้นๆ เช่น โครงการบรรลุระดับ 3 ดังนั้นองค์กรบรรลุในระดับ 3 เช่นกัน
- ถ้าตัวแทนขององค์กรที่ถูกเลือกทำการประเมินมีจำนวนหลายโครงการ จะถือว่า องค์กรนั้นจะบรรลุระดับวุฒิภาวะเดียวกันกับระดับวุฒิภาวะของโครงการจำนวนร้อยละ 80 ขึ้นไปของโครงการทั้งหมด เช่น ตัวแทนของโครงการที่ถูกเลือกทำการประเมินนั้นมีจำนวน 10 โครงการ ซึ่ง 8 โครงการบรรลุในระดับ 3 และอีก 2 โครงการบรรลุในระดับ 2 ดังนั้นองค์กรบรรลุในระดับ 3

2.1.4 ผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทดสอบ (Test work products)

จากการศึกษาข้อมูลของประเภทผลิตภัณฑ์งานซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบที่เป็นไปตามมาตรฐานไออีอีอี สำหรับนำไปใช้เปรียบเทียบกับแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มเพื่อการวิเคราะห์และระบุผลิตภัณฑ์งานออกจากแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม สามารถแสดงรายละเอียดที่สำคัญของผลิตภัณฑ์งานเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.4.1 เอกสารแผนการทดสอบ (Test Plan) [9]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับวางแผนการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยกำหนดขอบเขต วิธีการทรัพยากรต่างๆ และหมายกำหนดการต่างๆของกิจกรรมทดสอบ เพื่อระบุสิ่งที่จะต้องถูกทดสอบ งานที่จำเป็นต้องทำ หน้าที่รับผิดชอบของทีมงาน และความเสี่ยงของการทดสอบที่จะเกิดขึ้น โดยเอกสารแผนการทดสอบสามารถที่จะแบ่งออกเป็นตามระดับการทดสอบได้คือ แผนการทดสอบหน่วยโปรแกรม (Unit Test Plan) แผนการทดสอบแบบบูรณาการ (Integration Test Plan) แผนการทดสอบระบบ (System Test Plan) และแผนการทดสอบการตรวจรับ (Acceptance Test Plan)

2.1.4.2 เอกสารข้อกำหนดการออกแบบการทดสอบ (Test Design Specification) [9]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับระบุการออกแบบการทดสอบ โดยกำหนดรายละเอียดของวิธีการทดสอบที่ถูกระบุไว้ในแผนการทดสอบรวมถึงการใช้เทคนิคใดในการทดสอบ และอธิบายถึงส่วนที่จะถูกทดสอบ และหลักเกณฑ์สำหรับพิจารณาการผ่านหรือไม่ผ่านของกรณีทดสอบที่กำหนดไว้

2.1.4.3 เอกสารบันทึกการทดสอบ (Test Log) [9]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับบันทึกผลลัพธ์ของการทดสอบ การใช้กรณีทดสอบต่างๆ เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบในแต่ละขั้นตอน ข้อมูลสภาวะแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ

2.1.4.4 เอกสารรายงานสรุปผลการทดสอบ (Test Summary Report) [9]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับสรุปผลของกิจกรรมการทดสอบที่เกิดขึ้นตามที่ระบุไว้ในการออกแบบการทดสอบ รวมถึงสิ่งที่สามารถแก้ไขได้และแก้ไขไม่ได้ สรุปการประเมินผลของการทดสอบ และผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ

2.1.4.5 เอกสารแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ (Software Quality Assurance Plan) [10]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับกำหนดและอธิบายการวางแผนของกิจกรรมการประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ โดยระบุเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบและทบทวนดูว่าผลิตภัณฑ์และกระบวนการต่างๆที่ได้จากการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปตามมาตรฐานต่างๆ ที่องค์กรกำหนดไว้ เช่น มาตรฐานแผนแบบ มาตรฐาน เทคนิค เครื่องมือ ทรัพยากรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา เป็นต้น

2.1.4.6 เอกสารแผนการจัดการโครงสร้างของซอฟต์แวร์ (Software Configuration Management Plan) [11]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับกำหนดแผนการจัดการโครงสร้างในทุกส่วนของการทำงานของซอฟต์แวร์ เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดจากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร ซอร์สโค้ด และผลิตภัณฑ์งานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระบุหน้าที่รับผิดชอบของผู้ที่มีส่วนร่วม

2.1.4.7 เอกสารแผนการจัดการโครงการ (Project Management Plan) [12]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับแผนการจัดการบริหารโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีการระบุเกี่ยวกับการกำหนดโครงสร้างของทีมงานรวมถึงหน้าที่รับผิดชอบ กำหนดเกี่ยวกับแบบจำลองกระบวนการ วิธีการ เทคนิค เครื่องมือ ระยะเวลาในการทำงาน ค่าใช้จ่าย และทรัพยากรต่างๆ ในภาพรวมสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์

2.1.4.8 เอกสารแผนการจัดการความเสี่ยง (Risk Management Plan) [13]

เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับกำหนดรายละเอียดการวางแผนการจัดการความเสี่ยง โดยระบุเกี่ยวกับความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น พร้อมทั้งวางแผนเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาจากความเสี่ยงที่เกิดขึ้นเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงนั้นเกิดขึ้นได้ใหม่ และระบุเทคนิค วิธีการ เครื่องมือสำหรับใช้หาความเสี่ยง และผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้อง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น ได้มีการนำเสนอเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการประเมินกระบวนการตามแบบจำลองมาตรฐานต่างๆ รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 เครื่องมือ “Web-Based Questionnaire” [4]

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาเพื่อสนับสนุนการทำงานของทีมการประเมินตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม กลุ่มผู้พัฒนาแบบจำลองที่เอ็มเอ็มจึงได้ทำการพัฒนา Web-Based Questionnaire โดยเป็นไปตามแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การเก็บข้อมูลคำตอบของการประเมินคำถามที่อยู่อย่างกระจัดกระจายให้มีความง่ายมากขึ้น ซึ่งข้อมูลคำตอบของการประเมินที่เก็บมาได้ จะทำการเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป และเครื่องมือช่วยในการประเมินยังถูกออกแบบมาให้สามารถใช้รองรับกับหลายระบบปฏิบัติการและยังช่วยให้สามารถเก็บข้อมูลได้จากผู้ใช้ที่อยู่ทั่วโลก

จากเครื่องมือดังกล่าวพบว่าข้อดีที่ได้จากเครื่องมือนี้คือการเก็บข้อมูลคำตอบของการประเมินคำถามที่ได้จากแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มไว้อย่างเป็นระเบียบ สามารถจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล แต่สิ่งที่เครื่องมือนี้ยังขาดคือการนำข้อมูลคำตอบของการประเมินคำถามที่ได้ไปใช้คำนวณเพื่อทำการประเมินกระบวนการทดสอบ ดังนั้นจึงนำแนวคิดของเครื่องมือนี้มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มของงานวิจัยนี้ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลนำเข้าสำหรับการนำไปประเมินกระบวนการทดสอบได้อย่างอัตโนมัติ

2.2.2 งานวิจัย “An Intelligent PPQA Web Services for CMMI Assessment” [5]

เป็นเครื่องมือที่นำเสนอในรูปแบบของเว็บเซอร์วิสซึ่งสนับสนุนการประเมินให้กับแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ โดยมุ่งเน้นการประเมินไปที่กลุ่มกระบวนการของการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Process and Product Quality Assurance : PPQA) ซึ่งออกแบบระบบให้เป็นไปตามเป้าหมายเฉพาะและเป้าหมายทั่วไปของกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ โดยที่ทำการแบ่งระบบออกเป็นเซอร์วิสย่อยๆ เพื่อให้รองรับกับเป้าหมายของกลุ่มกระบวนการ มีส่วนต่อประสานสำหรับให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น และมีฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลที่เป็นผลิตภัณฑ์งานที่เกิดจากการทำกระบวนการ เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับกระบวนการขณะนั้นที่จะทำการประเมินว่าเป็นไปตามกำหนดหรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นรายงานต่างๆที่เกิดขึ้นเพื่อส่งมอบให้กับผู้เกี่ยวข้องผ่านทางอีเมล

จากเครื่องมือดังกล่าวพบว่าหลักการของเว็บเซอร์วิสที่เครื่องมือนี้นำมาใช้นั้น ได้ทำการแบ่งส่วนต่างๆ ออกเป็นเซอร์วิสที่แตกต่างกัน และทำการติดต่อระหว่างกัน ดังนั้นจึงนำแนวคิดนี้มาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอในส่วนของการดึงข้อมูลจากที่จัดเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของโครงการ

2.2.3 เครื่องมือ “Appraisal Assistant” [6]

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดย Software Quality Institute ของ Griffith University ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการประเมินความสามารถของกระบวนการหรือวุฒิภาวะขององค์กร ซึ่งความสามารถในการประเมินของเครื่องมือจะรองรับแบบจำลองไอเอสไอ12207 (ISO/IEC 12207) ซึ่งใช้แบบจำลองไอเอสไอ15504 (ISO/IEC 15504) เป็นแบบจำลองการประเมิน และรองรับแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ ทั้งแบบขั้น (Stage) และแบบต่อเนื่อง(Continuous) ซึ่งใช้แบบจำลองสแคมพี (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement : SCAMPI) ในการประเมิน โดยข้อมูลนำเข้าจะเป็นรายการของผลิตภัณฑ์งานที่เกิดขึ้นของกระบวนการ เพื่อให้เครื่องมือตรวจสอบและทำการประเมินตามที่ต้องการ ผลลัพธ์ของเครื่องมือที่ได้จะเป็นรายงานต่างๆ ของการประเมิน เช่น บันทึกการประเมินกระบวนการ สรุปจุดอ่อนและจุดแข็งของกระบวนการ และไฟล์ของการให้คะแนน เป็นต้น

จากเครื่องมือดังกล่าวพบว่าการใช้งานเป็นไปอย่างยุ่งยาก ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอและแบบจำลองสแคมพีเป็นอย่างดี และในการใช้เครื่องมือนี้ ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้ป้อนข้อมูลและผลการประเมินทุกอย่างด้วยตนเอง แทนที่เครื่องมือจะสามารถทำการประเมินเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงคิดพัฒนาเครื่องมือ

ช่วยประเมินแบบจำลองที่เข้มแข็งให้ออกมาสามารถใช้งานได้ง่ายรองรับกับผู้ใช้ที่ไม่ต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญมากนัก

2.2.4 เครื่องมือ “SPICE 1-2-1 for International Standard” [7]

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดย HM&S IT-Consulting เป็นเครื่องมือที่พัฒนาเพื่อเชิงพาณิชย์ซึ่งเป็นเครื่องมือประเมินตนเองขององค์กรสำหรับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อประเมินและวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแบบจำลองไอเอสไอ15504 ซึ่งเครื่องมือสามารถให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับจุดอ่อนหรือจุดแข็งของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ปรับปรุงขึ้น และบ่งบอกระดับความสามารถของกระบวนการ ซึ่งมีการวิเคราะห์ผลออกมาเป็นแผนภูมิ

จากเครื่องมือดังกล่าวพบว่าส่วนต่อประสานมีการทำงานที่ง่ายแบ่งเป็นขั้นตอน ทำให้ง่ายต่อผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานนั้น แต่ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับการประเมิน เพื่อป้องกันผลประเมินด้วยตัวเอง โดยที่เครื่องมือไม่สามารถประเมินได้อย่างอัตโนมัติ

2.2.5 เครื่องมือ “CMM-Quest for CMMI 1.2” [8]

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดย HM&S IT-Consulting เป็นเครื่องมือที่พัฒนาเพื่อเชิงพาณิชย์ซึ่งเป็นเครื่องมือประเมินตนเองขององค์กรสำหรับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อประเมินและวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแบบจำลองสแคมพี ซึ่งเครื่องมือสามารถให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับจุดอ่อนหรือจุดแข็งของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ปรับปรุงขึ้น และบ่งบอกระดับความสามารถของกระบวนการ ซึ่งมีการวิเคราะห์ผลออกมาเป็นแผนภูมิ

จากเครื่องมือดังกล่าวพบว่าส่วนต่อประสานมีการทำงานที่ง่ายแบ่งเป็นขั้นตอน ทำให้ง่ายต่อผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานนั้น แต่ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับการประเมิน เพื่อป้องกันผลประเมินด้วยตัวเอง โดยที่เครื่องมือไม่สามารถประเมินได้อย่างอัตโนมัติ

สรุปได้ว่าการศึกษาศรีเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการประเมินความสามารถตามแบบจำลองต่างๆ ของการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ ทำให้เห็นว่าปัจจุบันเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ยังไม่สามารถนำข้อมูลนำเข้าที่ได้ไปคำนวณสำหรับการประเมินผลของการปรับปรุงกระบวนการได้อย่างอัตโนมัติ แต่เป็นเพียงแค่เครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของผู้ประเมินที่ช่วยสร้างรายงานจากการประเมินของผู้ประเมิน นอกจากนี้เครื่องมือส่วนใหญ่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเชิงพาณิชย์ทำให้องค์กรที่ต้องการใช้ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ดังนั้นจากการศึกษาเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการประเมินในปัจจุบัน จึงได้นำข้อดีของเครื่องมือต่างๆ ดังกล่าว และนำส่วนที่ต้องพัฒนาต่อไปมาประยุกต์ปรับปรุงใช้ในงานวิจัยนี้

บทที่ 3

แนวคิดและวิธีการดำเนินงาน

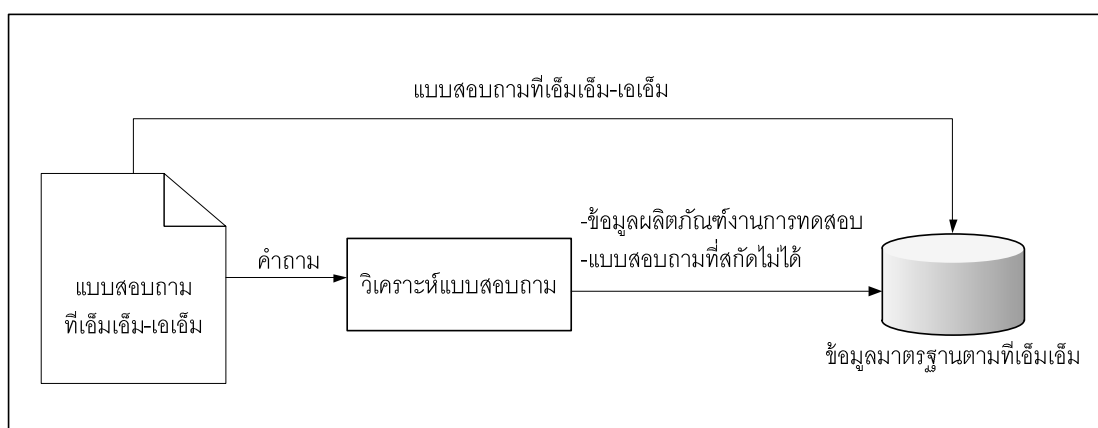
ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและวิธีการดำเนินงานของงานวิจัย โดยอธิบายภาพรวมของการพัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม รวมถึงแสดงการวิเคราะห์และออกแบบของเครื่องมือด้วยแผนภาพยูสเคส แผนภาพคลาส และโครงสร้างของฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 แนวทางการพัฒนาเครื่องมือ

แนวทางสำหรับการพัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการวิเคราะห์แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มและส่วนของการทำงานของเครื่องมือ รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

เพื่อให้ผู้ประเมินตอบคำถามในแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ในจำนวนที่น้อยลงและใช้ผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการสำหรับการประเมิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์และระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบจากคำถามของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ (Test work product) ซึ่งหมายถึงผลลัพธ์ที่เป็นเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทดสอบที่เป็นไปตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการวิเคราะห์คำถามแต่ละข้อของแบบสอบถามในแต่ละเป้าหมายตั้งแต่ระดับ 2 ถึง ระดับ 5 ของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม แสดงภาพรวมของขั้นตอนการวิเคราะห์แบบสอบถาม ดังภาพที่ 3.1 รายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

3.1.1.1 แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

จากการศึกษาแบบจำลองที่เอ็มเอ็มและแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม พบว่ามีการสร้างและกำหนดคำถามไว้เป็นแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ของแต่ละระดับวุฒิภาวะการทดสอบ โดยบุคคลที่จะเป็นผู้ตอบคำถามคือ ผู้ประเมิน ซึ่งผลของการประเมินแบบสอบถามที่ได้นั้นจะถูกนำไปทำการให้คะแนนเพื่อประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบ ซึ่งแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มดังกล่าว ได้ถูกจัดสรรคำถามเป็นหมวดหมู่ของคำถาม ซึ่งมีการจัดสรรตามเป้าหมายของแต่ละระดับวุฒิภาวะตั้งแต่วิธี 2 ถึงระดับ 5 เช่น ในระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.2 จะมีชุดของคำถามอยู่ 1 ชุด เป็นต้น ซึ่งจะต้องนำคำถามแต่ละข้อของแบบสอบถามนี้ไปวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่ต้องมีตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

3.1.1.2 การวิเคราะห์คำถามของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

การวิเคราะห์แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มนั้น ผู้วิจัยจะทำการพิจารณาคำถามแต่ละคำถามเพื่อที่จะทำการแบ่งคำถามออกเป็น 2 กลุ่ม รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) กลุ่มของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ คือกลุ่มของคำถามที่สามารถระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบได้ โดยนำคำถามไปวิเคราะห์และอ้างอิงกับมาตรฐานของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบต่างๆจาก [4, 9, 10, 11, 12, 13] เพื่อนำมาอ้างอิงกับคำถามแต่ละคำถาม ซึ่งจากการอ่านและวิเคราะห์คำถามนั้น ถ้าในคำถามบ่งชี้และกล่าวถึงผลิตภัณฑ์งานที่มีตามมาตรฐานดังกล่าว ผู้วิจัยจะสามารถทำการระบุข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในคำถามออกมาได้ นอกจากนั้นคำถามที่ไม่สามารถระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบได้จากการอ้างอิงตามมาตรฐาน จึงจำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม และแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม เป็นผู้พิจารณาและแสดงความคิดเห็นในการระบุผลิตภัณฑ์งานดังกล่าว สามารถแสดงคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบได้ ดังตารางที่ 3.1-3.14

ตารางที่ 3.1 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
3	Have the policy documents on testing been distributed to project managers and developers?	Testing Policy
4	Have the policy documents on debugging been distributed to project managers and developers?	Debugging Policy
5	Is the process of testing defined?	Testing Process

ตารางที่ 3.1 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.1 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
6	Is the process of debugging defined?	Debugging Process
7	Have policies, goals, activities and tools for the testing process been identified?	Testing Policy, Testing Process
8	Have policies, goals, activities and tools for the debugging process been identified?	Debugging Policy, Debugging Process
11	Have the testing policies and goals been developed with inputs from user/client groups with respect to their needs?	Testing Policy
12	Have the debugging policies and goals been developed with inputs from user/client groups with respect to their needs?	Debugging Policy

ตารางที่ 3.2 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
1	Is there an organizational policy for test planning?	Testing Policy
3	Are test objectives used on a baseline for test planning?	Test Plan (Introduction: Test Objective)
7	Are test-related risks identified?	Test Plan (Risks and Contingencies)
8	Are test-related risks used to set project testing goals?	Test Plan (Risks and Contingencies)
9	Are estimates documented for use in testing planning?	Test Plan (Schedule)
10	Is test planning done at the unit level?	Unit Test Plan
11	Is test planning done at the integration level?	Integration Test Plan
12	Is test planning done at the system level?	System Test Plan
13	Is test planning done at the acceptance level?	Acceptance Test Plan

ตารางที่ 3.3 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
5	Have basic testing techniques and methods been identified?	Test Design Specification (Approach refinement)
6	Is usage of testing techniques and methods recorded?	Test Design Specification (Approach Refinement)
7	Have basic testing tools been identified?	Test Design Specification (Approach Refinement)

ตารางที่ 3.4 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.1

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
1	Is testing recognized as a professional activity by the organization?	Testing Process
2	Are client concerns a formal component of the test organization policies?	Testing Policy (Approval)
6	Is there an organization-wide software test organization responsible for the testing process?	Project Plan (Project Organization: Software test group)
7	Are the roles and responsibilities of the group defined?	Test Plan (Responsibilities)
8	Are the group's activities documented and reported to upper management?	Test Summary Report

ตารางที่ 3.5 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.2

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
4	Are training goals and plans identified and documented?	Test Plan (Staffing and Training)
5	Has a technical training program been established to improve individuals technical skill in testing and quality assurance?	Training Program

ตารางที่ 3.6 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.3

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
4	Is some form of the V-model used to guide test integration into life-cycle activities?	Testing Process (V Model)
5	Are testing activities initiated early in the life cycle?	Testing Process (V Model)
7	Are test requirements identified at every phase?	Unit Test Plan, Integration Test Plan, System Test Plan, Acceptance Test Plan
10	Has the test organization and SQA group developed a standard document for all work products?	Software Quality Assurance Plan (Standard for All Work Product)

ตารางที่ 3.7 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.4

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
2	Is risk-related information applied to test planning for reducing the identified risks?	Test Plan (Risks and Contingencies)
3	Is risk-related information applied to controlling and monitoring?	Risk Management Plan (Risk Monitoring)
7	Are risks which impact on software testing identified?	Test Plan (Risks and Contingencies)
9	Does the test organization/SQA prepare contingent plans for the occurrence of risk-related events?	Test Plan (Risks and Contingencies)
11	Does the testing process focus on resolving the risk-related items?	Test Plan (Risks and Contingencies)

ตารางที่ 3.8 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 3 เป้าหมาย 3.5

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
3	Do standards for test work products exist?	Software Quality Assurance Plan (Standard for Test Work Product)
4	Does the organization collect and store test metrics?	Software Quality Assurance Plan (Test Metrics)
5	Are the metrics used to evaluate test quality?	Software Quality Assurance Plan (Test Metrics)
6	Is test status data recorded and reported to the test manager?	Test Summary Report
8	Are test items under control of a configuration management system?	Software Configuration Management Plan

ตารางที่ 3.9 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 4 เป้าหมาย 4.1

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
4	Is There a review of an organization-wide program developed to carry out reviews, inspections, and walkthroughs throughout every phase of the software life cycle?	Software Quality Assurance Plan (Software Review)
5	Are reviews planned, and results reported and documented?	Software Quality Assurance Plan (Software Review)
6	Are the software/test work products developed at every phase of software life cycle reviewed?	Software Quality Assurance Plan (Software Review)

ตารางที่ 3.10 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 4 เป้าหมาย 4.2

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
4	Is there an organization-wide test measurement program?	Test Measurement Program
7	Are test measurement activities documented?	Test Measurement Program
8	Is measurement data for every test life cycle phase specified, recorded and collected?	Software Quality Assurance Plan (Metrics)

ตารางที่ 3.11 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 4 เป้าหมาย 4.3

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
4	Are quality goals for evaluating software work products identified?	Software Quality Assurance Plan (Purpose)
6	Is there a formed procedure in place for client input to software quality evaluation?	Acceptance Test Plan

ตารางที่ 3.12 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 5 เป้าหมาย 5.1

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
4	Has a defect prevention team been established?	Project Plan (Project Organization: Defect prevention team)
5	Are defect prevention activities planned?	Defect Prevention Plan
6	For each life cycle phase, are injected/removed defects recorded?	Test Log
7	Once identified, are common causes of defects analyzed and systematically eliminated?	Test Summary Report (Summary of Result)

ตารางที่ 3.13 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 5 เป้าหมาย 5.2

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
2	Are techniques and tools employed to reduce defects and improve software quality?	Test Plan (Approach: Techniques and Tools)
3	Are statistical methods used for evaluating software quality?	Software Quality Assurance Plan (Statistical Techniques)
6	Are quality goals for software products identified by the software test group and the SQA group?	Software Quality Assurance Plan (Quality Goal)
7	Are quality-related attributes identified and documented?	Software Quality Assurance Plan (Quality Attribute)
8	Are the goals of each quality-related attribute identified?	Software Quality Assurance Plan (Quality Goal)
10	Are activities for controlling product quality identified?	Software Quality Assurance Plan (Practices)
13	Are the quantitative criteria used to determine when to stop testing specified by the testers/developers?	Test Plan (Approach : When to stop testing criteria)

ตารางที่ 3.14 คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ของระดับที่ 5 เป้าหมาย 5.3

ข้อ	คำถาม	ผลิตภัณฑ์งานที่ระบุได้
5	Has a test process improvement program been established?	Test Process Improvement Plan
6	Are testing practices that need to be improved identified?	Test process Improvement Plan (Tasks and Activities)
7	Is there a procedure for technology transfer when new tools have been identified?	Test Process Improvement Plan (Technology Transfer)
8	Is test process improvement tracked to planed goals?	Test Process Improvement Plan (Tracking and Controlling Systems)

2) กลุ่มของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ คือกลุ่มของคำถามที่ไม่สามารถระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบออกมาได้ เหมือนดังกลุ่มคำถามกลุ่มแรก หรือคำถามที่แสดงถึงกิจกรรม การดำเนินงานต่างๆ โดยไม่สามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงผลิตภัณฑ์งานการทดสอบใดๆ แสดงว่าคำถามดังกล่าวคือ คำถามที่ไม่สามารถระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบออกมาได้

3.1.1.3 ฐานข้อมูลมาตรฐานตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

เมื่อผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบจากแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มเรียบร้อยแล้ว จะทำการรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ คำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ และแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มทั้งหมดบันทึกลงฐานข้อมูลมาตรฐานที่เตรียมไว้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกข้อมูลเอง เพื่อเป็นข้อมูลมาตรฐานที่สอดคล้องตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็มสำหรับนำไปใช้เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลนำเข้าสำหรับการประเมินกระบวนการทดสอบ

3.1.2 ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ

การทำงานของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม จะรับข้อมูลนำเข้าจากแหล่งที่มาของข้อมูลนำเข้า และบันทึกไปยังฐานข้อมูลของเครื่องมือ เพื่อนำข้อมูลของโครงการและผลิตภัณฑ์งานที่มีในโครงการ ไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานของแบบจำลองที่เอ็มเอ็มในฐานข้อมูลมาตรฐานที่จัดเตรียมไว้ โดยเครื่องมือจะทำการประเมินและให้คะแนนเพื่อระบุระดับคุณภาพของการทดสอบของโครงการ พร้อมรายงานระดับคุณภาพและข้อเสนอแนะ ดังภาพที่ 3.2

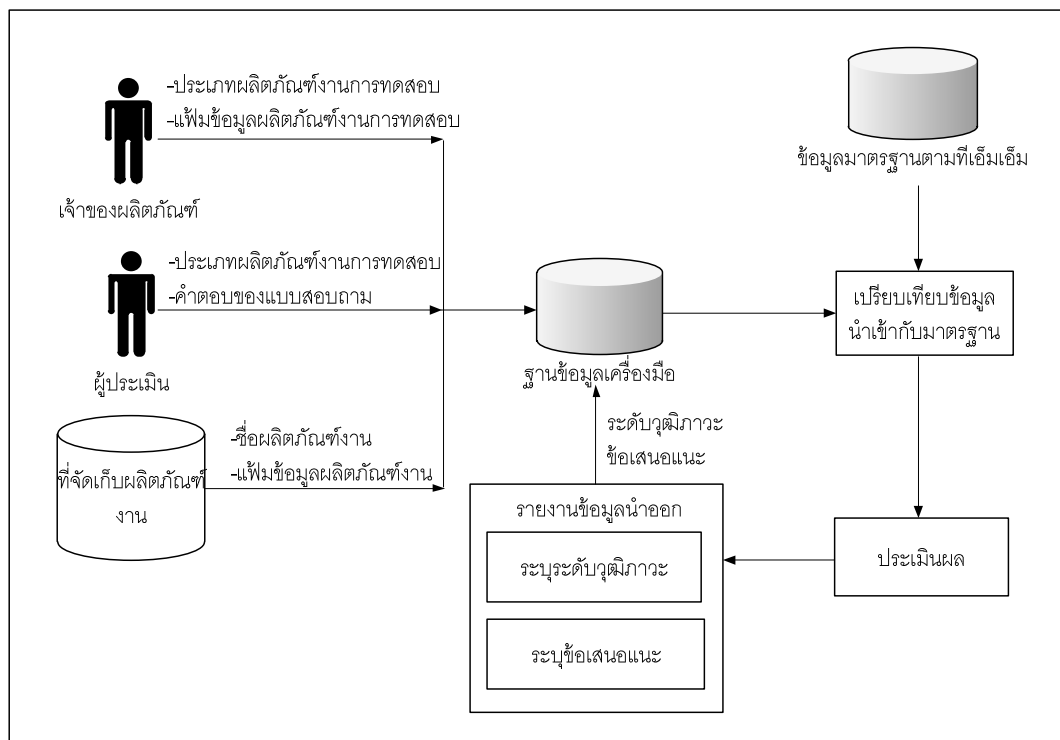
3.1.2.1 การนำเข้าข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลนำเข้าเพื่อนำไปใช้ในการประเมินผลประกอบด้วย 3 แหล่งที่มา โดยการนำเข้าข้อมูลที่มาจากแหล่งนำเข้าจะขึ้นอยู่กับวิธีการประเมินที่จะกล่าวถึงในส่วนต่อไป แสดงรายละเอียดของแหล่งที่มาของข้อมูลนำเข้าดังต่อไปนี้

1) ที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการ สำหรับองค์กรที่มีการจัดเก็บผลิตภัณฑ์งานอย่างเป็นระเบียบ จะมีการจัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการทั้งหมดลงในที่จัดเก็บข้อมูลของโครงการที่เตรียมไว้ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของโครงสร้างไดเรกทอรี โดยที่กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นผู้ที่เป็นตัวแทนของโครงการเป็นผู้นำแฟ้มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของโครงการทั้งหมดอัปโหลดเข้าสู่เครื่องมือเพื่อทำการประเมิน

2) เจ้าของผลิตภัณฑ์ คือบุคคลที่ได้รับมอบหมายและรับผิดชอบพัฒนาผลิตภัณฑ์งานการทดสอบนั้นๆ ของโครงการ

3) ผู้ประเมิน คือผู้ที่ได้รับความไว้วางใจ ซึ่งเป็นตัวแทนขององค์กรหรือโครงการที่จะประเมิน ซึ่งจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การปรับปรุงกระบวนการทดสอบ แบบจำลองที่เอ็มเอ็ม และแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม และสำหรับการใช้เครื่องมือผู้ประเมินจะเป็นผู้ใช้หลักที่มีส่วนได้ต่อกับเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มในแต่ละวิธีการประเมิน

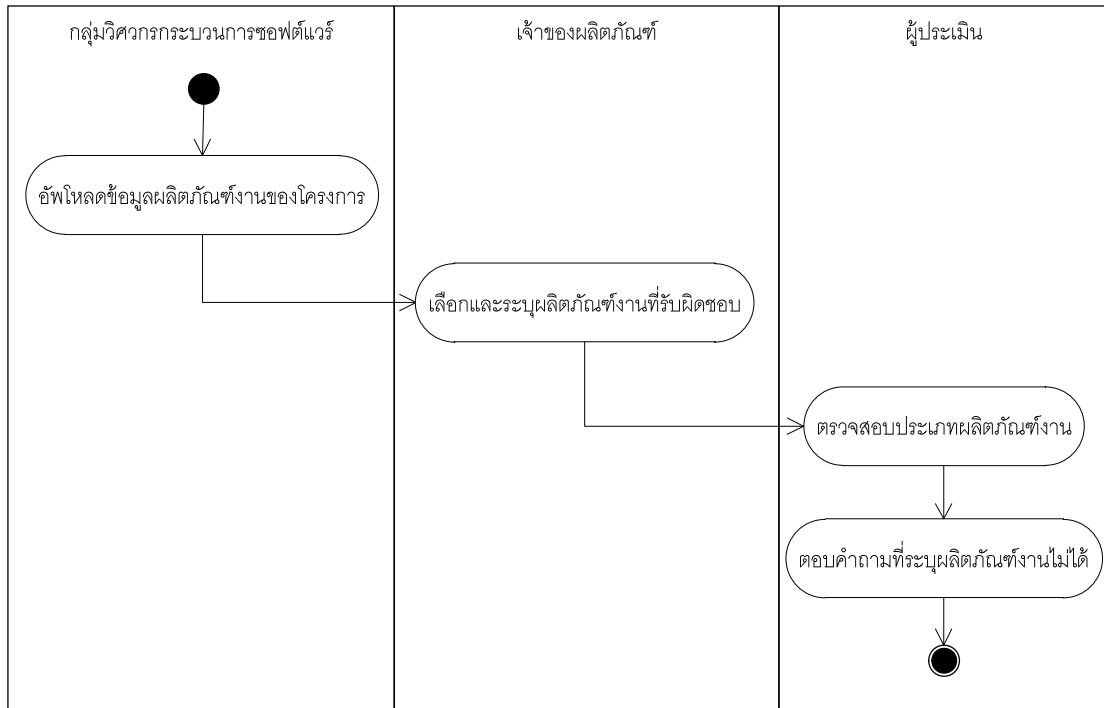


ภาพที่ 3.2 ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ

การรับข้อมูลนำเข้าจากแหล่งที่มาของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มนั้น เป็นทางเลือกและความเหมาะสมขององค์กรที่ต้องการทำการประเมินกระบวนการทดสอบสามารถแบ่งออกเป็น 4 ทางเลือกของการรับข้อมูลนำเข้ารายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธีที่ 1 รับข้อมูลนำเข้า โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่มีจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการ เจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้ระบุและเลือกผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ และผู้ประเมินตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

วิธีนี้เหมาะสำหรับองค์กรที่มีการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ตามแบบจำลองใดๆ หรือองค์กรที่มีการจัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งมีขั้นตอนการรับข้อมูลแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมดังภาพที่ 3.3



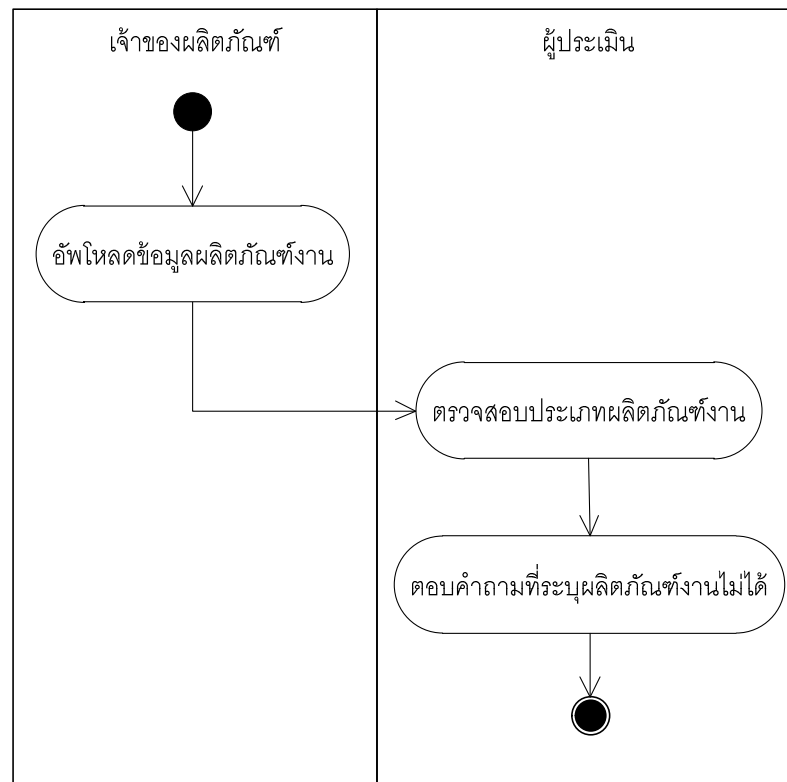
ภาพที่ 3.3 แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าสู่ข้อมูลวิธีที่ 1

การทำงานของกระบวนการนำเข้าสู่ข้อมูลด้วยวิธีที่ 1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์เป็นผู้นำแฟ้มข้อมูลของข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการทั้งหมดที่อยู่ในรูปแบบของซีป ทำการอัปโหลดเข้าสู่เครื่องมือ
- เมื่อมีการอัปโหลดข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของโครงการเข้าสู่เครื่องมือแล้ว เจ้าของผลิตภัณฑ์จะเป็นผู้ทำหน้าที่เลือกเฉพาะผลิตภัณฑ์งานในส่วนของตัวเองรับผิดชอบ และระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบนั้นๆ
- ผู้ประเมินทำการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งานที่เจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ระบุข้อมูลเข้ามา
- ผู้ประเมินทำการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
- จบขั้นตอนของการรับข้อมูลนำเข้า หลังจากนั้นเครื่องมือทำการบันทึกข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ลงฐานข้อมูล

วิธีที่ 2 รับข้อมูลนำเข้า โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์นำเข้าข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ และผู้ประเมินตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

วิธีนี้เหมาะสำหรับองค์กรที่ยังไม่มีการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ใดๆ หรือองค์กรที่มีการจัดเก็บผลิตภัณฑ์งานอย่างไม่เป็นระเบียบ จัดเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์งานไม่เป็นที่ หรือสำหรับองค์กรที่ต้องการนำเข้าสู่ข้อมูลผลิตภัณฑ์งานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง ซึ่งมีขั้นตอนการรับข้อมูลแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมดังภาพที่ 3.4



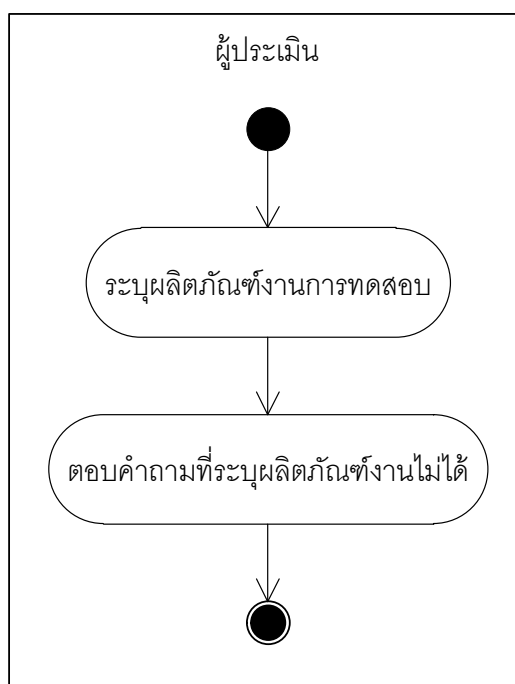
ภาพที่ 3.4 แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าสู่ข้อมูลวิธีที่ 2

การทำงานของกรนำเข้าสู่ข้อมูลด้วยวิธีที่ 2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เจ้าของผลิตภัณฑ์ทำหน้าที่นำเข้าสู่ข้อมูลผลิตภัณฑ์งานโดยการอัปโหลดเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่ตนเองรับผิดชอบ พร้อมทั้งระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งานที่อัปโหลด
- หลังจากข้อมูลผลิตภัณฑ์งานถูกนำเข้าแล้ว ผู้ประเมินทำการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งานว่ามีความถูกต้องหรือไม่
- ผู้ประเมินทำการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
- จบขั้นตอนของการรับข้อมูลนำเข้า หลังจากนั้นเครื่องมือทำการบันทึกข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ลงฐานข้อมูล

วิธีที่ 3 รับข้อมูลจาก ผู้ประเมินโดยวิธีระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

วิธีนี้เหมาะสำหรับองค์กรที่มีหรือไม่มีกระบวนการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ใดๆ ที่ต้องการทำการนำเข้าข้อมูลผลิตภัณฑ์งานโดยผู้ประเมิน ซึ่งมีขั้นตอนการรับข้อมูลแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมดังภาพที่ 3.5



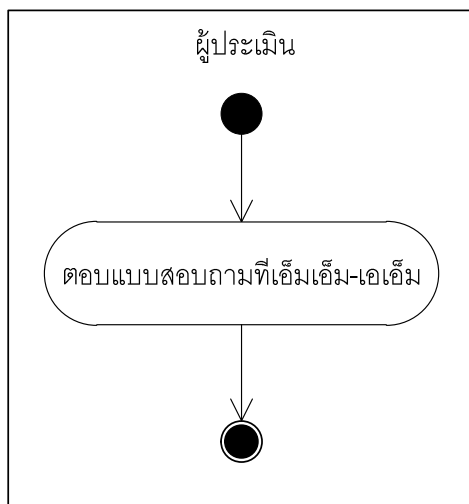
ภาพที่ 3.5 แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3

การทำงานของกรนำเข้าข้อมูลด้วยวิธีที่ 3 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ผู้ประเมินทำการระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่มีทั้งหมดของโครงการ
- ผู้ประเมินทำการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
- จบขั้นตอนของการรับข้อมูลนำเข้า หลังจากนั้นเครื่องมือทำการบันทึกข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ลงฐานข้อมูล

วิธีที่ 4 รับข้อมูลจากผู้ประเมินโดยวิธีตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

วิธีนี้เหมาะสำหรับองค์กรที่ต้องการประเมินระดับวุฒิภาวะโดยใช้แบบสอบถามที่ เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม โดยผู้ประเมินเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถามเอง โดยไม่ต้องทำการนำเข้าสู่ข้อมูลผลิตภัณฑ์งานใดๆ ซึ่งมีขั้นตอนการรับข้อมูลแสดงเป็นแผนภาพกิจกรรมดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แผนภาพกิจกรรมของการนำเข้าสู่ข้อมูลวิธีที่ 4

การทำงานของกรนำเข้าสู่ข้อมูลด้วยวิธีที่ 4 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ผู้ประเมินทำการตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
- จบขั้นตอนของการรับข้อมูลนำเข้า หลังจากนั้นเครื่องมือทำการบันทึกคำตอบของการตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มลงฐานข้อมูล

3.1.2.2 ฐานข้อมูลเครื่องมือ

เมื่อเครื่องมือได้รับข้อมูลนำเข้าจากวิธีต่างๆ ข้างต้นเรียบร้อยแล้ว เครื่องมือจะทำการบันทึกข้อมูลของโครงการ ข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ และผลการตอบคำถามของแบบสอบถามลงฐานข้อมูลเครื่องมือ

ฐานข้อมูลนำเข้าจะเก็บข้อมูลชื่อของโครงการ ข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบของโครงการ และคำตอบของแบบสอบถาม เพื่อนำข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลไปทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐานที่เป็นไปตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

นอกจากนี้ฐานข้อมูลเครื่องมือยังเก็บผลลัพธ์ในขั้นตอนสุดท้ายของการประเมิน คือ ทำการเก็บบันทึกข้อมูลระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบและข้อเสนอแนะของแต่ละโครงการไว้ เพื่อสามารถนำข้อมูลการประเมินระดับวุฒิภาวะมากลับมาดูได้อีกครั้ง

3.1.2.3 เปรียบเทียบข้อมูลนำเข้ากับมาตรฐาน

เนื่องจากเครื่องมือช่วยประเมินสามารถรับข้อมูลนำเข้าจากหลายวิธี โดยที่ข้อมูลนำเข้าของแต่ละวิธีนั้น จะต้องถูกเปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐานตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ซึ่งมีข้อมูลที่ต่างกัน สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ และคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

- การเปรียบเทียบเริ่มจากเครื่องมือทำการเรียกข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่มีของโครงการจากฐานข้อมูลเครื่องมือ และเรียกข้อมูลประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่ต้องมีตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็มจากฐานข้อมูลมาตรฐาน เพื่อทำการเปรียบเทียบว่าโครงการมีผลิตภัณฑ์งานการทดสอบอะไรบ้างที่เป็นไปตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม และตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์งานดังกล่าวของโครงการที่มีนั้นสอดคล้องกับคำถามข้อใดในแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม และอยู่ในเป้าหมาย และเป้าหมายย่อยใดของแบบจำลอง

- เครื่องมือเรียกข้อมูลนำเข้าที่เป็นคำตอบที่ได้จากการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ของผู้ประเมิน มาเปรียบเทียบเพื่อดูผลการตอบของแต่ละคำถามตามแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

- นำผลของการเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและผลของการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้มารวมกัน โดยอ้างอิงตามแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มของเป้าหมาย เพื่อนำไปใช้ในการประเมินผล

2) ข้อมูลนำเข้าเป็นคำตอบของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

สำหรับวิธีการที่รับข้อมูลจากผู้ประเมินโดยวิธีตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม จะทำการเปรียบเทียบโดยนำผลของการตอบแบบสอบถามไปเปรียบเทียบกับข้อมูลแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มจากฐานข้อมูลมาตรฐานโดยตรง เพื่อสรุปผลของคำตอบของแต่ละคำถามตามแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม และนำผลที่ได้ไปทำการประเมินผลต่อไป

3.1.2.4 การประเมินผล

การประเมินผลเป็นการนำผลของการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลนำเข้าที่มีในโครงการกับข้อมูลมาตรฐานที่ต้องมีตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็มโดยที่ผลของการเปรียบเทียบจะแสดงตามเป้าหมาย ซึ่งจะประเมินผลด้วยวิธีการให้คะแนนโดยอ้างอิงตามการให้คะแนนของข้อมูลการประเมินของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ซึ่งจะเป็นไปตามหลักของกระบวนการจัดอันดับของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

3.1.2.5 รายงานข้อมูลนำออก

1) ระบุระดับวุฒิภาวะ แสดงถึงระดับวุฒิภาวะการทดสอบตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็มเอ็ม ที่โครงการถูกประเมินและบรรลุในระดับนั้นๆ และสามารถดูผลของระดับวุฒิภาวะการทดสอบขององค์กรได้

2) ระบุข้อเสนอแนะ

สำหรับกรณีที่มีการประเมินถูกประเมินผลเรียบร้อยแล้ว ผลที่ได้ของการประเมินเป็นไปตามที่โครงการได้ตั้งเป้าหมายไว้ เครื่องมือจะแสดงให้เห็นทราบว่ายังมีกิจกรรมใดในกระบวนการทดสอบที่มีระดับวุฒิภาวะต่ำ

สำหรับกรณีที่มีการประเมินถูกประเมินผลเรียบร้อยแล้ว ผลที่ได้ของการประเมินไม่เป็นไปตามที่โครงการได้ตั้งเป้าหมายไว้ เครื่องมือจะแสดงรายงานข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและกิจกรรมที่ยังขาดหรือไม่เพียงพอเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับปรับปรุงกระบวนการทดสอบให้ได้ระดับวุฒิภาวะเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

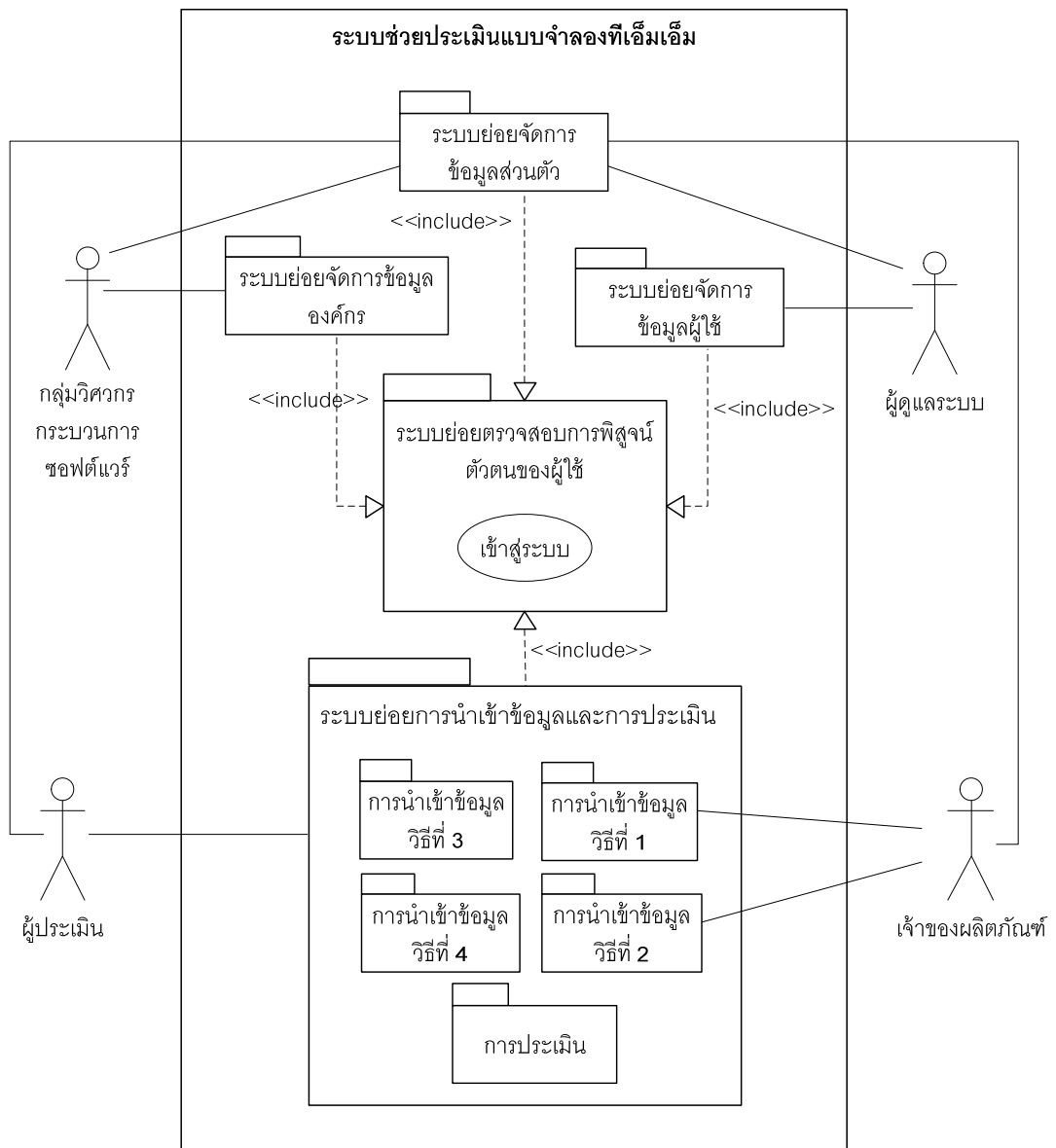
รายงานข้อมูลนำออกที่เป็นผลลัพธ์ทั้งหมดของแต่ละโครงการ จะถูกนำไปบันทึกเก็บไว้ในฐานข้อมูลของเครื่องมือเพื่อที่เครื่องมือสามารถนำข้อมูลการประเมินของแต่ละโครงการมาประเมินระดับวุฒิภาวะในระดับองค์กร และองค์กรยังสามารถเรียกข้อมูลผลการประเมินกลับมาดูใหม่ได้

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือในวิทยานิพนธ์นี้ อธิบายด้วยแผนภาพต่างๆในภาษายูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นสัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบ โดยแผนภาพที่เลือกใช้ได้แก่ แผนภาพยูสเคส (Use case diagram) และแผนภาพคลาส (Class diagram) นอกจากนี้ยังอธิบายถึงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity-Relationship diagram) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคส เป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานพื้นฐานของเครื่องมือในมุมมองของผู้ใช้งาน โดยแผนภาพยูสเคสโดยรวมของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มเอ็ม แสดงดังภาพดังนี้



ภาพที่ 3.7 แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

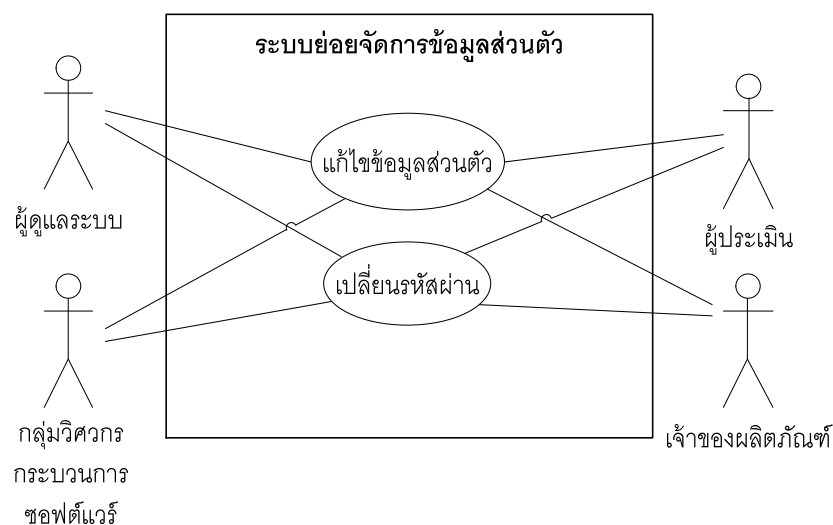
เครื่องมือประกอบด้วยแพ็คเกจ (Package) 5 แพ็คเกจหลัก คือ แพ็คเกจระบบย่อยจัดการข้อมูลส่วนตัว แพ็คเกจระบบย่อยจัดการข้อมูลผู้ใช้ แพ็คเกจระบบย่อยจัดการข้อมูลองค์กร แพ็คเกจระบบย่อยตรวจสอบการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ และแพ็คเกจระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลและการประเมิน โดยมีแพ็คเกจย่อยอยู่ภายใน

สำหรับแพ็คเกจระบบย่อยตรวจสอบการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ประกอบด้วยแผนภาพยูสเคส 1 ยูสเคส แสดงรายละเอียดยูสเคสดังตารางที่ 3.15 ดังนี้

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดยูสเคสการเข้าสู่ระบบ

ชื่อยูสเคส	เข้าสู่ระบบ
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ, กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์, เจ้าของผลิตภัณฑ์, ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายขั้นตอนการเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม
เงื่อนไขก่อนหน้า	ข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ที่เกี่ยวข้อง ถูกบันทึกข้อมูลลงระบบเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 2. ระบบตรวจสอบข้อมูลและสิทธิผู้ใช้จากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในระบบ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านมีอยู่ในระบบ ระบบทำการเข้าสู่หน้าจอการทำงานจากระบบ - ถ้าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่มีอยู่ในระบบ ระบบทำการแสดงข้อความ "No Data" เพื่อบอกว่าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้องหรือไม่อยู่ในระบบ
เงื่อนไขภายหลัง	แสดงรายการเมนูที่ผู้ใช้งานมีสิทธิเข้าใช้งาน

สำหรับแพ็คเกจระบบย่อยจัดการข้อมูลส่วนตัว ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 2 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยจัดการข้อมูลส่วนตัวแสดงดังภาพที่ 3.8 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.16 และ 3.17



ภาพที่ 3.8 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยจัดการข้อมูลส่วนตัว

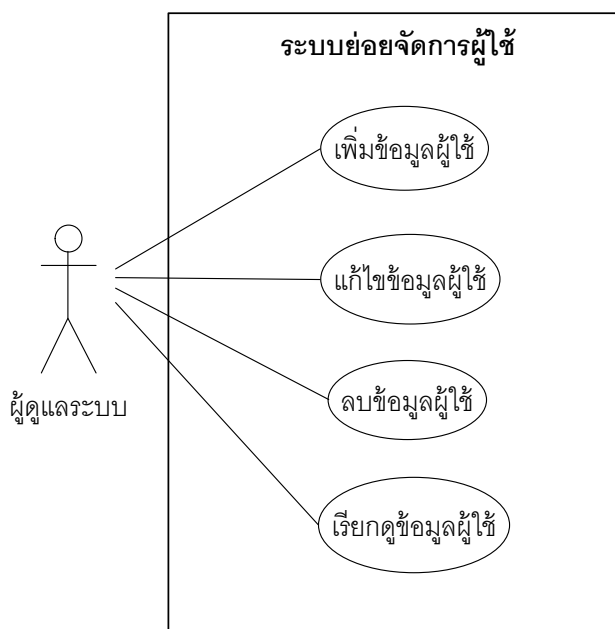
ตารางที่ 3.16 รายละเอียดยูสเคสการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ชื่อยูสเคส	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ, กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์, เจ้าของผลิตภัณฑ์, ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
เงื่อนไขก่อนหน้า	เข้าสู่ระบบ
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ 2. ผู้ใช้เลือกเมนู Edit Profile 3. ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลส่วนตัว 4. กดปุ่ม Update เพื่อยืนยันทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว 5. ระบบบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลและแสดงข้อความ "Update Profile Complete"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลผู้ใช้ที่ทำการแก้ไขถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดยูสเคสการเปลี่ยนรหัสผ่าน

ชื่อยูสเคส	เปลี่ยนรหัสผ่าน
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ, กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์, เจ้าของผลิตภัณฑ์, ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ และต้องการเปลี่ยนรหัสผ่าน
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ 2. ผู้ใช้เลือกเมนู Change Password 3. ผู้ใช้ทำการใส่รหัสผ่านใหม่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง 4. กดปุ่ม Update เพื่อยืนยันทำการเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน 5. ระบบบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลและแสดงข้อความ "Update Password Complete"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลรหัสผ่านของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

สำหรับแพ็คเกจระบบย่อยจัดการข้อมูลผู้ใช้ ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 4 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยจัดการผู้ใช้แสดงดังภาพที่ 3.9 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.18 ถึง 3.21



ภาพที่ 3.9 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยจัดการผู้ใช้

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดยูสเคสการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้

ชื่อยูสเคส	เพิ่มข้อมูลผู้ใช้
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นผู้ดูแลระบบ
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User เพื่อเข้าสู่หน้าจอของระบบการจัดการผู้ใช้ 2. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add User 3. ผู้ดูแลระบบกรอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆและหน้าที่ของผู้ใช้ จากนั้นกดปุ่ม OK 4. ระบบบันทึกข้อมูลผู้ใช้ลงฐานข้อมูลและจัดส่งรหัสผ่านให้แก่ผู้ใช้ที่ถูกเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบผ่านทางอีเมล 5. ระบบแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลผู้ใช้ถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้

ชื่อคุณสมบัติ	แก้ไขข้อมูลผู้ใช้
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ
รายละเอียดคุณสมบัติ	เพื่ออธิบายการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นผู้ดูแลระบบ
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้ 2. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Edit ที่ข้อมูลของผู้ใช้ที่ต้องการแก้ไข 3. ผู้ดูแลระบบแก้ไขรายละเอียดข้อมูลต่างๆของผู้ใช้และกดปุ่ม Update 4. ระบบบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลและแสดงข้อความ "Update Profile Complete"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลผู้ใช้ที่ถูกแก้ไขถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

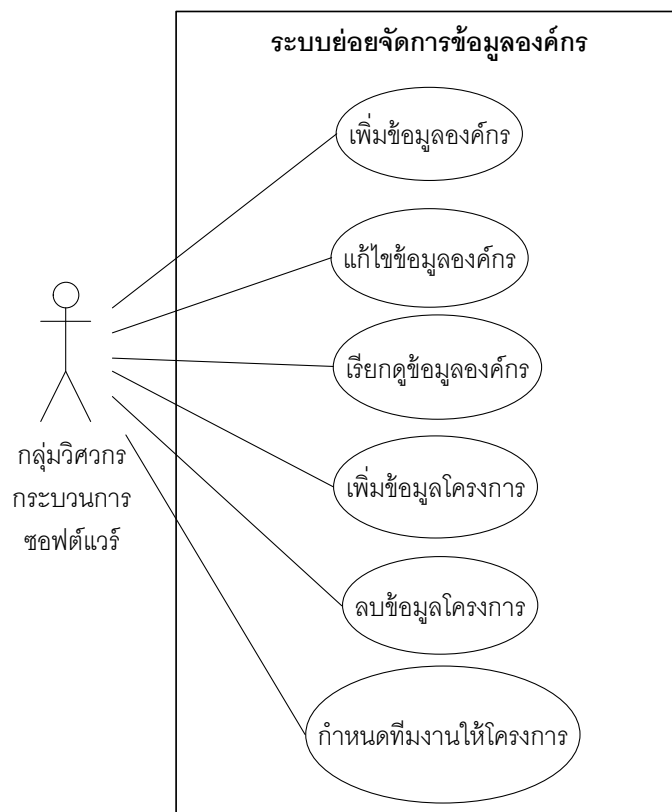
ตารางที่ 3.20 รายละเอียดคุณสมบัติการลบข้อมูลผู้ใช้

ชื่อคุณสมบัติ	ลบข้อมูลผู้ใช้
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ
รายละเอียดคุณสมบัติ	เพื่ออธิบายการลบข้อมูลผู้ใช้
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นผู้ดูแลระบบ
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้ 2. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Delete ที่ข้อมูลผู้ใช้ที่ต้องการลบออกจากระบบ 3. ระบบแจ้งหน้าต่างยืนยันการลบข้อมูลผู้ใช้ 4. ผู้ดูแลระบบต้องกดปุ่ม OK ถ้าต้องการลบข้อมูลผู้ใช้ หรือ ปุ่ม Cancel ถ้าไม่ต้องการลบข้อมูล 5. ถ้ากดปุ่ม OK ระบบจะทำการลบข้อมูลผู้ใช้ที่เลือกออกจากระบบและแสดงข้อความ "Delete success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลผู้ใช้ที่เลือกถูกลบออกจากฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.21 รายละเอียดยูสเคสการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้

ชื่อยูสเคส	เรียกดูข้อมูลผู้ใช้
ผู้กระทำ	ผู้ดูแลระบบ
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นผู้ดูแลระบบ
ขั้นตอน	1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลผู้ใช้ 2. ระบบแสดงรายละเอียดของข้อมูลผู้ใช้ทั้งหมดที่อยู่ในระบบ
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลผู้ใช้ถูกผู้ดูแลระบบเรียกดู

สำหรับแพ็คเกจระบบย่อยจัดการข้อมูลองค์กร ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 6 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยจัดการข้อมูลองค์กรแสดงดังภาพที่ 3.10 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.22 ถึง 3.27



ภาพที่ 3.10 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยจัดการข้อมูลองค์กร

ตารางที่ 3.22 รายละเอียดขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลองค์กร

ชื่อขั้นตอน	เพิ่มข้อมูลองค์กร
ผู้กระทำ	กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
รายละเอียดขั้นตอน	เพื่ออธิบายการเพิ่มข้อมูลองค์กร
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Organization เพื่อเข้าสู่หน้าจอสำหรับการจัดการข้อมูลองค์กร 2. ผู้ใช้กรอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆขององค์กรรวมถึงระดับวุฒิเป้าหมายที่ต้องการประเมิน และกดปุ่ม OK 3. ระบบบันทึกข้อมูลองค์กรลงฐานข้อมูล และแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลองค์กร

ตารางที่ 3.23 รายละเอียดขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลองค์กร

ชื่อขั้นตอน	แก้ไขข้อมูลองค์กร
ผู้กระทำ	กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
รายละเอียดขั้นตอน	เพื่ออธิบายการแก้ไขข้อมูลองค์กร
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู Organization เพื่อเข้าสู่หน้าจอสำหรับการจัดการข้อมูลองค์กร 2. ผู้ใช้กดปุ่ม Edit Profile เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลองค์กร 3. ผู้ประเมินกรอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆขององค์กรที่ต้องการแก้ไขและกดปุ่ม OK 4. ระบบบันทึกข้อมูลองค์กรลงฐานข้อมูล และแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลองค์กรที่แก้ไข ถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.24 รายละเอียดยุคสเคสการเรียกดูข้อมูลองค์กร

ชื่อยุคสเคส	เรียกดูข้อมูลองค์กร
ผู้กระทำ	กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
รายละเอียดยุคสเคส	เพื่ออธิบายการเรียกดูข้อมูลองค์กร
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
ขั้นตอน	1. ผู้ใช้เข้าสู่ระบบและเลือกเมนู Organization 2. ระบบแสดงรายละเอียดของข้อมูลขององค์กร
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลองค์กรถูกกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์เรียกดู

ตารางที่ 3.25 รายละเอียดยุคสเคสการเพิ่มข้อมูลโครงการ

ชื่อยุคสเคส	เพิ่มข้อมูลโครงการ
ผู้กระทำ	กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
รายละเอียดยุคสเคส	เพื่ออธิบายการเรียกดูข้อมูลองค์กร
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
ขั้นตอน	1. ผู้ใช้เข้าสู่ระบบเลือกเมนู Manage Project 2. ระบบแสดงรายละเอียดของโครงการที่เพิ่มเข้าไปทั้งหมด 3. ผู้ใช้กดปุ่ม Add Project เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลของโครงการ โดยกรอกรายละเอียดของโครงการ และอัปโหลดเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานทั้งหมดของโครงการ หรือไม่อัปโหลดก็ได้ 4. ผู้ใช้เลือกผู้ประเมินที่เป็นตัวแทนของโครงการ 5. ผู้ใช้กดปุ่ม Ok เพื่อทำการบันทึกข้อมูล 6. ระบบทำการบันทึกข้อมูลโครงการลงฐานข้อมูล และแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลโครงการถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.26 รายละเอียดยูสเคสการลบข้อมูลโครงการ

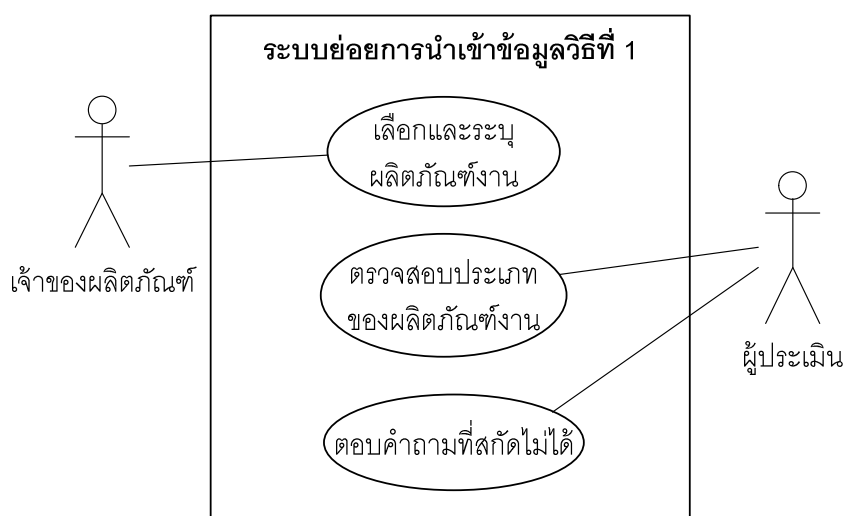
ชื่อยูสเคส	ลบข้อมูลโครงการ
ผู้กระทำ	กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการลบข้อมูลโครงการ
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เข้าสู่ระบบเลือกเมนู Manage Project 2. ระบบแสดงรายละเอียดของโครงการที่เพิ่มเข้าไปทั้งหมด 3. ผู้ใช้กด Delete ที่โครงการที่ต้องการลบข้อมูล 4. ระบบแจ้งเตือนการยืนยันการลบข้อมูลโครงการ โดยกดปุ่ม OK เมื่อต้องการยืนยันลบข้อมูล และ Cancel เมื่อต้องการยกเลิกการลบข้อมูลโครงการ 5. ระบบทำการลบข้อมูลโครงการออกจากระบบ เมื่อกดปุ่ม OK และแสดงข้อความ "Delete success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลโครงการถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.27 รายละเอียดยูสเคสการกำหนดทีมงานให้โครงการ

ชื่อยูสเคส	กำหนดทีมงานให้โครงการ
ผู้กระทำ	กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการกำหนดทีมงานผู้รับผิดชอบให้แก่โครงการ
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นกลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เข้าสู่ระบบเลือกเมนู Assign Project Member 2. ระบบแสดงโครงการที่ยังไม่ถูกกำหนดทีมงานรับผิดชอบ 3. ผู้ใช้กดเลือกโครงการที่ต้องการกำหนดทีมงาน 4. ระบบแสดงเจ้าของผลิตภัณฑ์งานทั้งหมด เพื่อให้กลุ่มวิศวกรระบบการซอฟต์แวร์ทำเพิ่มเป็นทีมงานของโครงการ 5. ผู้ใช้ทำการเลือกเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้โครงการที่เลือก และกดปุ่ม OK 6. ระบบทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลการกำหนดทีมงานของโครงการถูกบันทึก

สำหรับแพ็คเกจระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลและการประเมิน แบ่งออกเป็นแพ็คเกจย่อยๆ เป็นระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 1 ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 2 ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3 ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 4 และระบบย่อยการประเมิน

ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 1 ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 3 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 1 แสดงดังภาพที่ 3.11 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.28 ถึง 3.30



ภาพที่ 3.11 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 1

ตารางที่ 3.28 รายละเอียดยูสเคสการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน

ชื่อยูสเคส	เลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน
ผู้กระทำ	เจ้าของผลิตภัณฑ์
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็น เจ้าของผลิตภัณฑ์ และ กลุ่มวิศวกร กระบวนการซอฟต์แวร์ได้ทำการอัปเดตข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของ โครงการ
ขั้นตอน	1. ผู้ใช้ทำการเลือกเมนู Identify Test work products 2. ระบบแสดงโครงการที่มีการอัปเดตข้อมูลผลิตภัณฑ์ 3. ผู้ใช้เลือกโครงการที่ต้องการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้อง กับการทดสอบ 4. ระบบแสดงรายการข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ

ตารางที่ 3.28 รายละเอียดยูสเคสการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน (ต่อ)

ขั้นตอน	<p>5. ผู้ใช้เลือกผลิตภัณฑ์งานที่ต้องการระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ</p> <p>6. ระบบแสดงประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ เพื่อให้ผู้ใช้ระบุ</p> <p>7. ผู้ใช้ระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งาน และกดปุ่ม OK</p> <p>8. ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงข้อความ "Success"</p>
เงื่อนไขภายหลัง	ผลิตภัณฑ์งานการทดสอบถูกบันทึกลงระบบเพื่อนำไปใช้ในการประเมิน

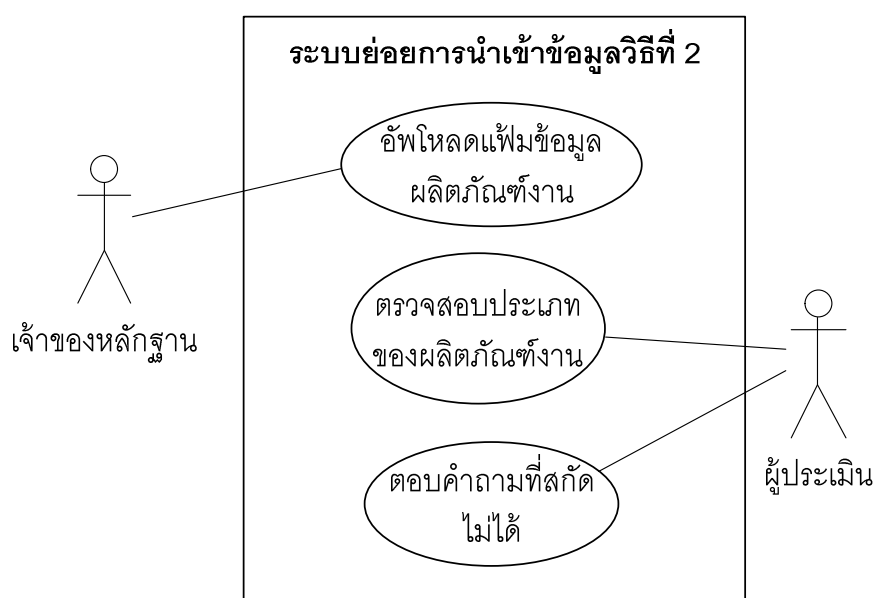
ตารางที่ 3.29 รายละเอียดยูสเคสการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน

ชื่อยูสเคส	ตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน
เงื่อนไขก่อนหน้า	<p>1. สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็น ผู้ประเมิน</p> <p>2. วิธีประเมินเป็น Option 1</p> <p>3. เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องทำการเลือกและระบุประเภทของผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว</p>
ขั้นตอน	<p>1. ระบบแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของโครงการที่ถูกเจ้าของผลิตภัณฑ์เลือกและระบุ</p> <p>2. ผู้ประเมินทำการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน โดยสามารถเลือกเปิดแฟ้มข้อมูลขึ้นมาตรวจสอบได้</p> <p>3. ผู้ประเมินทำการระบุ Yes ถ้าประเภทของผลิตภัณฑ์งานถูกต้อง หรือระบุ No เมื่อประเภทของผลิตภัณฑ์งานไม่ถูกต้อง</p> <p>4. ผู้ประเมินกดปุ่มยืนยัน เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล</p> <p>5. ระบบแสดงข้อความ "Success"</p>
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.30 รายละเอียดยูสเคสการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

ชื่อยูสเคส	ตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
เงื่อนไขก่อนหน้า	เมื่อทำการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งานเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ 2. ผู้ประเมินทำการระบุเลือกคำตอบ Yes หรือ No เพื่อตอบคำถาม 3. ผู้ประเมินกดปุ่ม Next เพื่อตอบคำถามในระดับถัดไป หรือ Back เพื่อย้อนกลับ หรือ Confirm เมื่อตอบคำถามครบแล้ว 4. ผู้ประเมินกดปุ่ม Confirm เพื่อบันทึกข้อมูลคำตอบลงฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	คำตอบของคำถามถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 2 ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 3 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 2 แสดงดังภาพที่ 3.12 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.31 ถึง 3.33



ภาพที่ 3.12 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 2

ตารางที่ 3.31 รายละเอียดยูสเคสการอัปโหลดเพิ่มข้อมูลของผลิตภัณฑ์งาน

ชื่อยูสเคส	อัปโหลดเพิ่มข้อมูลของผลิตภัณฑ์งาน
ผู้กระทำ	เจ้าของผลิตภัณฑ์
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการอัปโหลดผลิตภัณฑ์งาน
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้ทำการเลือกเมนู Upload Test work products 2. ผู้ใช้เลือกโครงการที่ต้องการอัปโหลดผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ 3. ผู้ใช้กดเลือก Upload more document 4. ระบบแสดงประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ 7. ผู้ใช้ระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งาน และอัปโหลดเพิ่มข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานของโครงการ และทำการกดปุ่ม OK 8. ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ผลิตภัณฑ์งานการทดสอบถูกบันทึกลงระบบเพื่อนำไปใช้ในการประเมิน

ตารางที่ 3.32 รายละเอียดยูสเคสการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน

ชื่อยูสเคส	ตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน
เงื่อนไขก่อนหน้า	<ol style="list-style-type: none"> 1. สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็น ผู้ประเมิน 2. วิธีประเมินเป็น Option 2 3. เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องทำการอัปโหลดผลิตภัณฑ์ของโครงการเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของโครงการที่ถูกเจ้าของผลิตภัณฑ์อัปโหลดเข้าระบบ 2. ผู้ประเมินทำการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน โดยสามารถเลือกเปิดเพิ่มข้อมูลขึ้นมาตรวจสอบได้ 3. ผู้ประเมินทำการระบุ Yes ถ้าประเภทของผลิตภัณฑ์งานถูกต้อง หรือ No เมื่อประเภทของผลิตภัณฑ์งานไม่ถูกต้อง

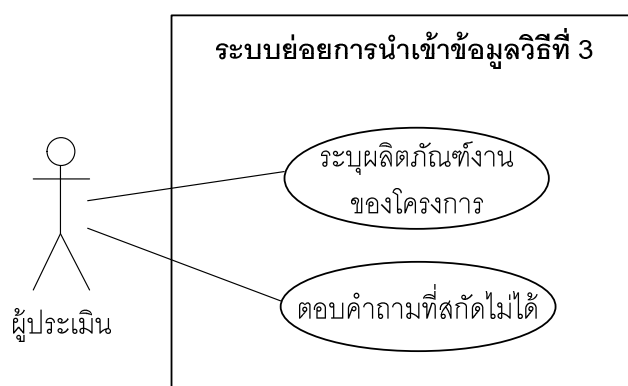
ตารางที่ 3.32 รายละเอียดยูสเคสการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งาน (ต่อ)

ขั้นตอน	4. ผู้ประเมินกดปุ่มยืนยัน เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ข้อมูลประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.33 รายละเอียดยูสเคสการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

ชื่อยูสเคส	ตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
เงื่อนไขก่อนหน้า	เมื่อทำการตรวจสอบประเภทของผลิตภัณฑ์งานเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอน	1. ระบบแสดงคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ 2. ผู้ประเมินทำการระบุเลือกคำตอบ Yes หรือ No เพื่อตอบคำถาม 3. ผู้ประเมินกดปุ่ม Next เพื่อตอบคำถามในระดับถัดไป หรือ Back เพื่อย้อนกลับ หรือ Confirm เมื่อตอบคำถามครบแล้ว 4. ผู้ประเมินกดปุ่ม Confirm เพื่อบันทึกข้อมูลคำตอบลงฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	คำตอบของคำถามถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3 ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 2 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3 แสดงดังภาพที่ 3.13 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.34 และ 3.35



ภาพที่ 3.13 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 3

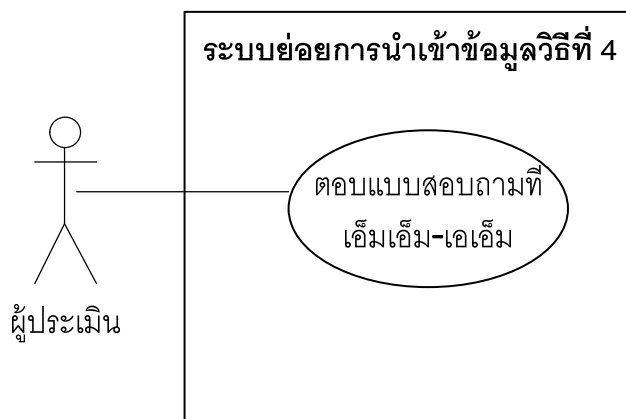
ตารางที่ 3.34 รายละเอียดยูสเคสการระบุผลิตภัณฑ์งานของโครงการ

ชื่อยูสเคส	ระบุผลิตภัณฑ์งานของโครงการ
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการระบุผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็น ผู้ประเมิน เลือกวิธีการประเมินเป็นแบบ Option 3
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายการของโครงการที่พร้อมประเมิน 2. ผู้ใช้เลือกโครงการที่ต้องการระบุผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ 3. ระบบแสดงรายการข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ 4. ระบบแสดงประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบเพื่อให้ผู้ใช้ระบุ 5. ผู้ใช้ระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งานที่โครงการมี และกดปุ่ม OK 6. ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	ผลิตภัณฑ์งานการทดสอบถูกบันทึกลงระบบเพื่อนำไปใช้ในการประเมิน

ตารางที่ 3.35 รายละเอียดยูสเคสการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

ชื่อยูสเคส	ตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
เงื่อนไขก่อนหน้า	เมื่อทำการระบุประเภทของผลิตภัณฑ์งานที่โครงการมีเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ 2. ผู้ประเมินทำการระบุเลือกคำตอบ Yes หรือ No เพื่อตอบคำถาม 3. ผู้ประเมินกดปุ่ม Next เพื่อตอบคำถามในระดับถัดไป หรือ Back เพื่อย้อนกลับ หรือ Confirm เมื่อตอบคำถามครบแล้ว 4. ผู้ประเมินกดปุ่ม Confirm เพื่อบันทึกข้อมูลคำตอบลงฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	คำตอบของคำถามถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 4 ประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 1 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 4 แสดงดังภาพที่ 3.14 และอธิบายรายละเอียดของยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.36

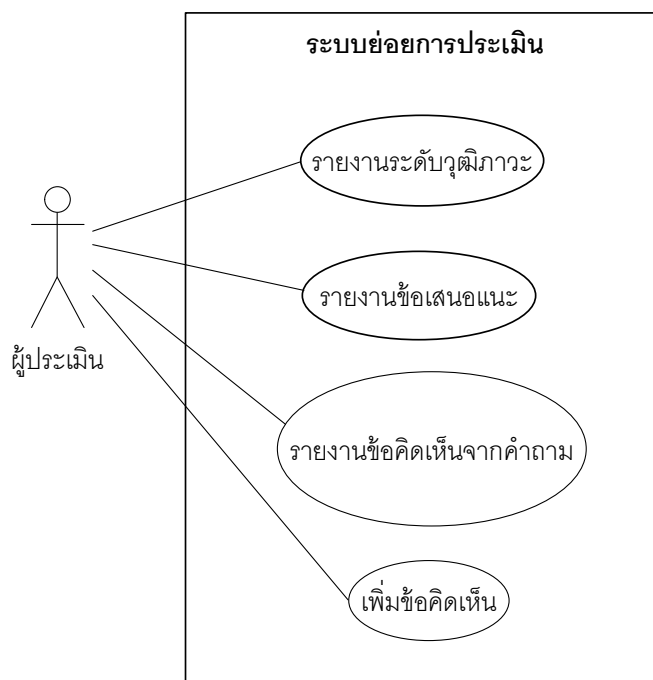


ภาพที่ 3.14 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการนำเข้าข้อมูลวิธีที่ 4

ตารางที่ 3.36 รายละเอียดยูสเคสการตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

ชื่อยูสเคส	ตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายการตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
เงื่อนไขก่อนหน้า	สิทธิการใช้งานระบบต้องเป็น ผู้ประเมิน และเลือกวิธีการประเมินเป็นแบบ Option 4
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม 2. ผู้ประเมินทำการระบุเลือกคำตอบ Yes หรือ No เพื่อตอบคำถาม 3. ผู้ประเมินกดปุ่ม Next เพื่อตอบคำถามในระดับถัดไป หรือ Back เพื่อย้อนกลับ หรือ Confirm เมื่อตอบคำถามครบแล้ว 4. ผู้ประเมินกดปุ่ม Confirm เพื่อบันทึกข้อมูลคำตอบลงฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงข้อความ "Success"
เงื่อนไขภายหลัง	คำตอบของแบบสอบถามถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

ระบบย่อยการประเมินประกอบด้วยยูสเคสทั้งหมด 4 ยูสเคส โดยแผนภาพยูสเคสของระบบย่อยการประเมิน แสดงดังภาพที่ 3.15 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคสเป็นดังตารางที่ 3.37 ถึง 3.40



ภาพที่ 3.15 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยการประเมิน

ตารางที่ 3.37 รายละเอียดยูสเคสการรายงานระดับวุฒิภาวะ

ชื่อยูสเคส	รายงานระดับวุฒิภาวะ
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่ออธิบายรายงานระดับวุฒิภาวะ
เงื่อนไขก่อนหน้า	ข้อมูลนำเข้าถูกบันทึกลงฐานข้อมูลของเครื่องมือ
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> ระบบทำการเปรียบเทียบข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่มีและการตอบคำถามของโครงการกับข้อมูลมาตรฐาน ระบบทำการประเมินผล ระบบแสดงหน้าจอรายงานระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบ ผู้ประเมินสามารถกดลิงค์ Export Result to PDF เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลรายงานรูปแบบพีดีเอฟ
เงื่อนไขภายหลัง	รายงานระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบของโครงการ

ตารางที่ 3.38 รายละเอียดยุดยุดเคสการรายงานข้อเสนอนแนะ

ชื่อยุดยุดเคส	รายงานข้อเสนอนแนะ
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยุดยุดเคส	เพื่ออธิบายรายงานข้อเสนอนแนะ
เงื่อนไขก่อนหน้า	ข้อมูลนำเข้าทั้งหมดถูกประเมินและผลของระดับวุฒิภาวะไม่เป็นไปตามเป้าหมาย
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงผลของการประเมิน โดยแสดงระดับวุฒิภาวะการทดสอบที่ประเมินได้ 2. ระบบแสดงแนวทางปฏิบัติสำหรับการปรับปรุงกระบวนการตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม 3. ผู้ประเมินสามารถกดลิงค์ Suggestion for work product เพื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์งานที่ยังไม่มี หรือ ยังไม่สมบูรณ์
เงื่อนไขภายหลัง	รายงานข้อเสนอนแนะ

ตารางที่ 3.39 รายละเอียดยุดยุดเคสการรายงานข้อคิดเห็นจากคำถาม

ชื่อยุดยุดเคส	รายงานข้อคิดเห็นจากคำถาม
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยุดยุดเคส	เพื่อแสดงรายงานข้อคิดเห็นของผู้ประเมินจากการตอบแบบสอบถาม
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ประเมินทำการแสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับคำถาม
ขั้นตอน	ผู้ประเมินสามารถกดลิงค์ Export Question Remark to PDF ในหน้าจอของการสรุปผลการประเมิน เพื่อสร้างรายงานข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากคำถามออกเป็นแฟ้มข้อมูลพีดีเอฟ
เงื่อนไขภายหลัง	รายงานข้อคิดเห็นจากคำถาม

ตารางที่ 3.40 รายละเอียดยูสเคสการเพิ่มข้อคิดเห็น

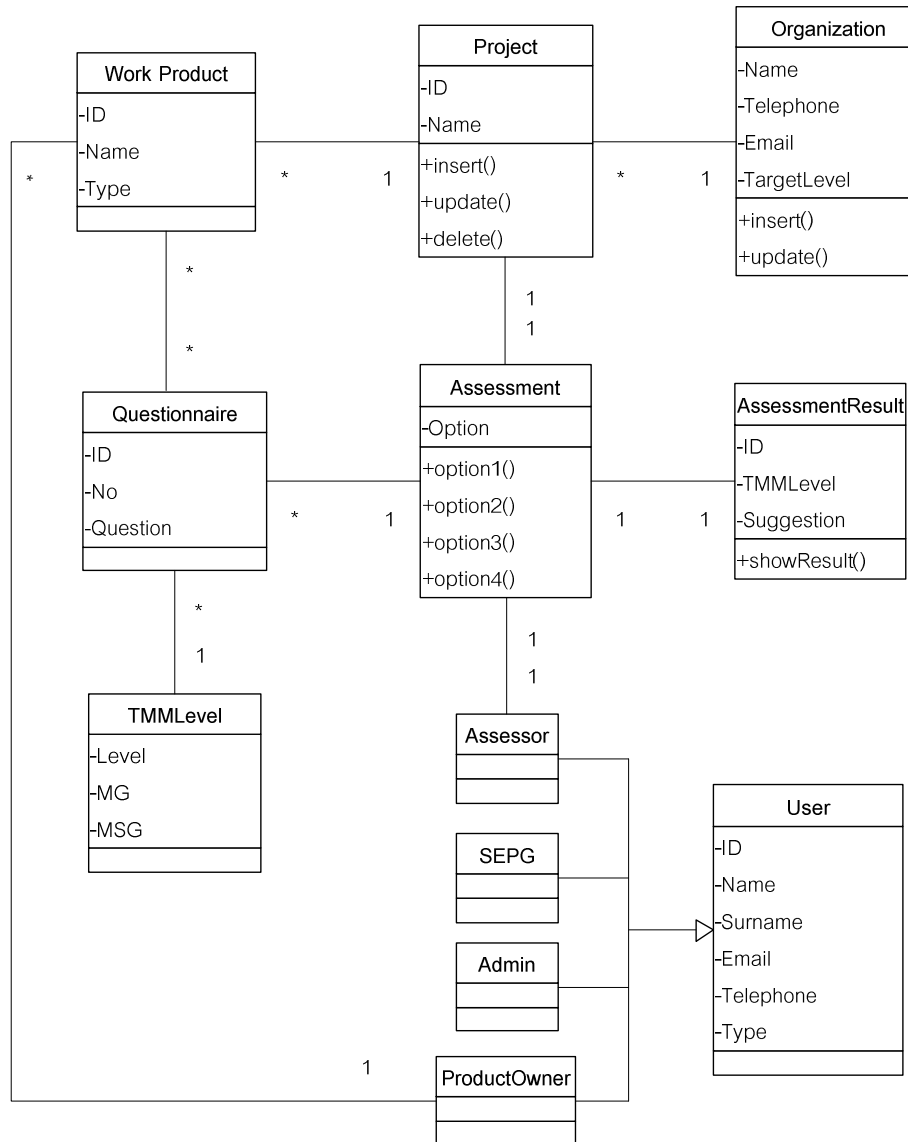
ชื่อยูสเคส	เพิ่มข้อคิดเห็น
ผู้กระทำ	ผู้ประเมิน
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อเพิ่มข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลประเมินของโครงการ
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ประเมินทำการประเมินกระบวนการทดสอบของโครงการ
ขั้นตอน	1. ผู้ประเมินสามารถกดลิงค์ Add Project Remark เพื่อเข้าสู่หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการประเมิน 2. บันทึกข้อคิดเห็นเพิ่มเติมลงในช่องสำหรับกรอกรายละเอียด 3. ทำการกด Save เพื่อบันทึกข้อมูลข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
เงื่อนไขภายหลัง	บันทึกข้อมูลข้อคิดเห็น

3.2.2 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาส เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงรายละเอียดคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ ในระบบและองค์ประกอบของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สำหรับแผนภาพคลาสของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มแสดงดังภาพที่ 3.16 ซึ่งประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 8 คลาสที่สำคัญ รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. คลาส Project คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ
2. คลาส Work Product คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบของโครงการ
3. คลาส Organization คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร
4. คลาส Questionnaire คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม รวมถึงคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานได้ และระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้
5. คลาส Assessment คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการประเมินซึ่งมีการติดต่อโดยตรงจากผู้ใช้เพื่อทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบ
6. คลาส AssessmentResult คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลผลการประเมินของกระบวนการทดสอบ
7. คลาส TMMLevel คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

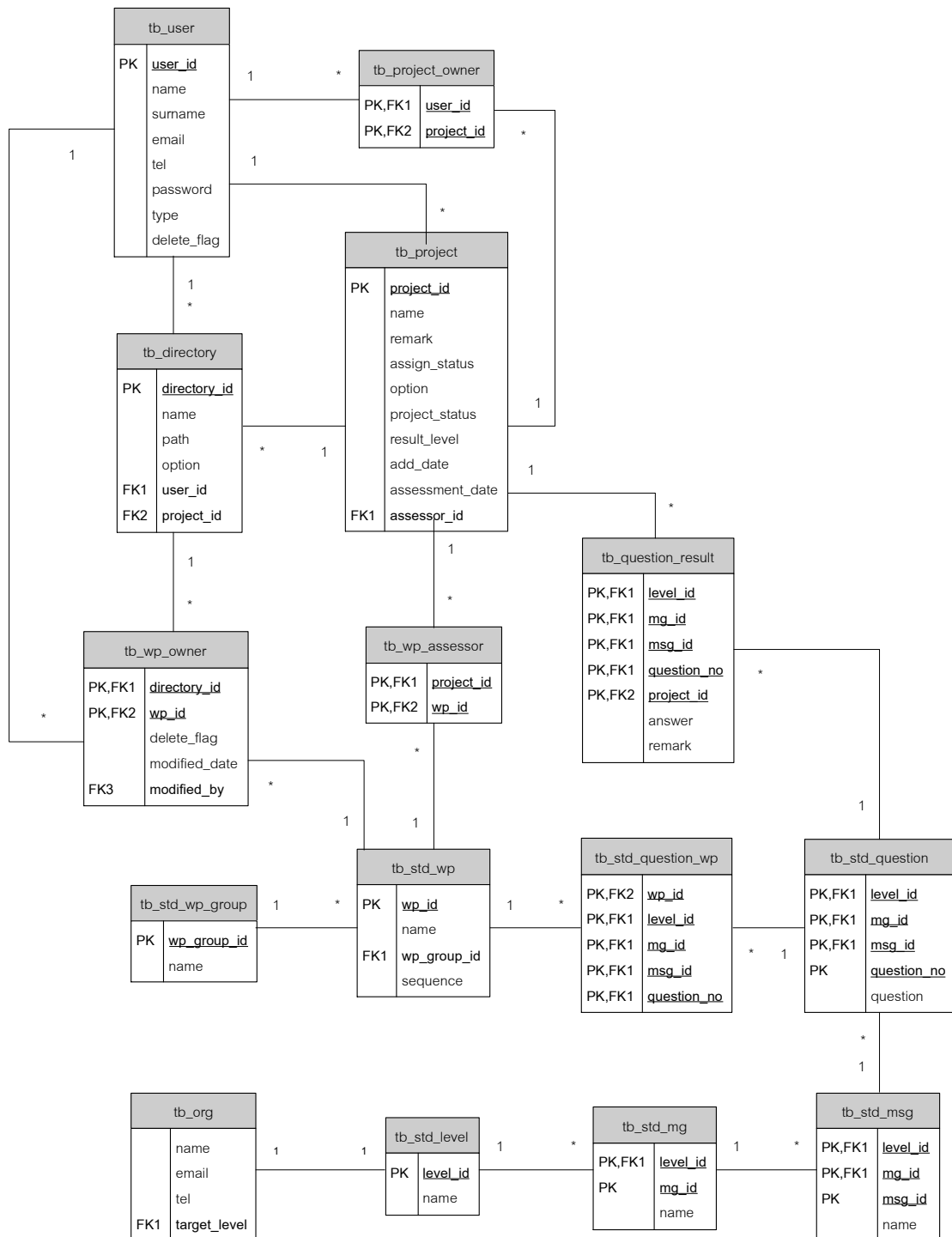
8. คลาส User คือ คลาสที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์ เจ้าของผลิตภัณฑ์ และผู้ประเมิน



ภาพที่ 3.16 แผนภาพคลาสของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

3.2.3 โครงสร้างฐานข้อมูลของเครื่องมือ

โครงสร้างของฐานข้อมูลเครื่องมือจะอธิบายด้วยแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีซึ่งเป็นแผนภาพที่ทำหน้าที่จำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจถึงระบบฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของเครื่องมือดังภาพที่ 3.17 แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.17 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของเครื่องมือ

1. ตาราง tb_directory เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของไดเรกทอรีที่จัดเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของโครงการ
 2. ตาราง tb_org เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลองค์กร
 3. ตาราง tb_project เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลโครงการ
 4. ตาราง tb_project_owner เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลโครงการที่ถูกกำหนดทีมงานเจ้าของผลิตภัณฑ์
 5. ตาราง tb_user เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลผู้ใช้
 6. ตาราง tb_question_result เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลผลคำตอบของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม
 7. ตาราง tb_std_level เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานของระดับวุฒิภาวะการทดสอบ
 8. ตาราง tb_std_mg เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานของเป้าหมายในระดับวุฒิภาวะการทดสอบ
 9. ตาราง tb_std_msg เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานของเป้าหมายย่อยในระดับวุฒิภาวะการทดสอบ
 10. ตาราง tb_std_question เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม
 11. ตาราง tb_std_question_wp เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำถามกับผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ
 12. ตาราง tb_std_wp เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ
 13. ตาราง tb_std_wp_group เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลมาตรฐานที่เป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์งานการทดสอบ
 14. ตาราง tb_wp_assessor เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่ผู้ประเมินเป็นผู้นำเข้าสู่ระบบ
 15. ตาราง tb_wp_owner เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดของข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่เจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้นำเข้าสู่ระบบ
- สำหรับพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของแต่ละตารางข้อมูล สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ข

บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ

ในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ และโครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก (Notebook) หน่วยประมวลผลอินเทลคอร์ทูดูโอ 2.4

กิกะเฮิร์ต (Intel Core2Duo 2.4 GHz)

- หน่วยความจำสำรอง (RAM) 4 กิกะไบต์ (4 GB)
- ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) 320 กิกะไบต์ (320 GB)

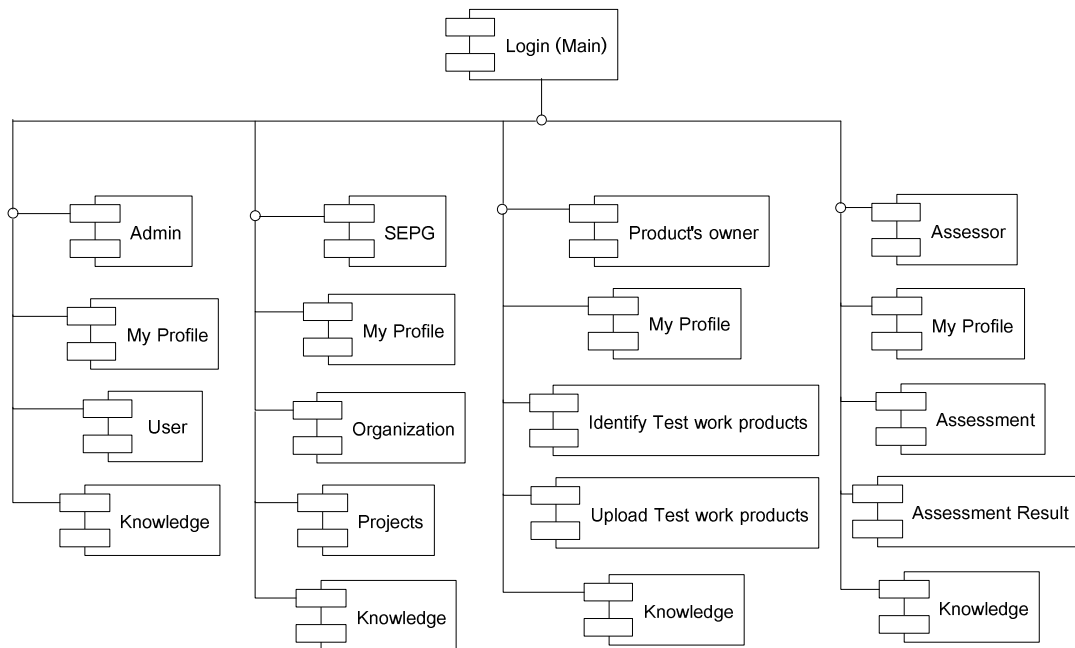
2) ซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไมโครซอฟท์วินโดวส์วิสตา (Microsoft Windows Vista)

- โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ เวอร์ชัน 8.0 (Dreamweaver 8.0)
- พีเอชพี เวอร์ชัน 5.2.5 (PHP 5.2.2)
- เว็บเซิร์ฟเวอร์ อาปาเช เวอร์ชัน 2.2.8 (Apache 2.2.8)
- ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล เวอร์ชัน 5.0.51b (MySQL 5.0.51b)
- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล พีเอชพีมายแอ็ดมิน เวอร์ชัน 2.10.3 (phpMyAdmin 2.10.3)
- เว็บเบราว์เซอร์ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ 8 (Internet Explorer 8)

4.2 โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือ

โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม อธิบายด้วยแผนภาพส่วนประกอบ (Component Diagram) ซึ่งเป็นภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ในระบบซึ่งแบ่งออกตามประเภทของผู้ใช้เครื่องมือ โดยแผนภาพส่วนประกอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือแสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภาพส่วนประกอบของเครื่องมือ

จากภาพที่ 4.1 แต่ละส่วนประกอบจะแทนฟังก์ชันการทำงานของเครื่องมือ โดยหน้าจอแรกจะเป็นการ Login เพื่อเข้าสู่ระบบตามสิทธิของผู้ใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

- My Profile เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน
- User เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์และผู้ประเมิน
- Knowledge เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลสามารถเรียกดูข้อมูลความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม และแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มได้

4.2.2 กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์ (Software Engineering Process Group)

- My Profile เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน
- Organization เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลสามารถเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลองค์กร
- Projects เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลโครงการ และสามารถกำหนดทีมงานของเจ้าของผลิตภัณฑ์ให้แก่โครงการ เรียกดูข้อมูลที่ทีมงานที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ในแต่ละองค์กร

- Knowledge เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็ม เอ็ม และแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มได้

4.2.3 เจ้าของผลิตภัณฑ์ (Product's owner)

- My Profile เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน
- Identify Test work products เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานเลือกระบุผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบได้ ในกรณีที่โครงการมีการอัปเดตข้อมูลผลิตภัณฑ์งานทั้งหมดของโครงการแล้ว
- Upload Test work products เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานอัปเดตเพิ่มข้อมูลและระบุผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบที่ตนเองเป็นผู้รับผิดชอบ
- Knowledge เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็ม เอ็ม และแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มได้

4.2.4 ผู้ประเมิน (Assessor)

- My Profile เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน
- Assessment เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานเลือกวิธีการประเมิน
 - กรณีเลือกวิธีการประเมินเป็นวิธีที่ 1 และ 2 ผู้ประเมินสามารถตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบโครงการและสามารถตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ ได้
 - กรณีเลือกวิธีการประเมินเป็นวิธีที่ 3 ผู้ประเมินสามารถทำการระบุผลิตภัณฑ์งานการทดสอบและตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ ได้
 - กรณีเลือกวิธีการประเมินเป็นวิธีที่ 4 ผู้ประเมินสามารถตอบแบบสอบถามที่เอ็ม เอ็ม-เอเอ็มได้
- Assessment Result เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานดูผลการประเมินและข้อเสนอแนะ
- Knowledge เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็ม เอ็ม และแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มได้

บทที่ 5

การทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือเป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยจะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ รายละเอียดของการทดสอบเครื่องมือ และผลของการทดสอบรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก (Notebook) หน่วยประมวลผลอินเทลคอร์ทูดูโอ 2.4

กิกะเฮิรท์ (Intel Core2Duo 2.4 GHz)

- หน่วยความจำสำรอง (RAM) 4 กิกะไบต์ (4 GB)
- ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) 320 กิกะไบต์ (320 GB)

2) ซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไมโครซอฟท์วินโดวส์วิสตา (Microsoft Windows Vista)

- เว็บเซิร์ฟเวอร์อาปาเช เวอร์ชัน 2.2.8 (Apache 2.2.8)
- ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล เวอร์ชัน 5.0.51b (MySQL 5.0.51b)
- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล พีเอชพีมายแอ็ดมิน เวอร์ชัน 2.10.3 (phpMyAdmin 2.10.3)
- เว็บเบราว์เซอร์ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ 8 (Internet Explorer 8)

5.2 การทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือนี้เป็นการทดสอบ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือว่าสามารถประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบได้ตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มหรือไม่ โดยการทดสอบของเครื่องมือนี้ ได้ทำการแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 การทดสอบ คือ ทดสอบความถูกต้องของเครื่องมือโดยทดสอบกับกรณีทดสอบ กับ การทดสอบในการใช้งานจริง กับองค์ที่เกี่ยวของกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 ทดสอบเครื่องมือกับกรณีทดสอบ

สำหรับการทดสอบความถูกต้องของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ผู้วิจัยได้ทำการสร้างกรณีทดสอบจำนวน 4 ชุด ซึ่งจะให้ผลของการประเมินกระบวนการเป็น ระดับที่ 3 สำหรับทุกวิธีการประเมิน สามารถดูรายละเอียดกรณีทดสอบในภาคผนวก ค เพื่อให้ครอบคลุมสำหรับการทดสอบทุกวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลของเครื่องมือ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ และคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ ซึ่งใช้ทดสอบสำหรับวิธีที่ 1

ชุดที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ และคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ ซึ่งใช้ทดสอบสำหรับวิธีที่ 2

ชุดที่ 3 ประกอบด้วยข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ และคำตอบของคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้ ซึ่งใช้ทดสอบสำหรับวิธีที่ 3

ชุดที่ 4 ประกอบด้วยคำตอบของแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มซึ่งใช้ทดสอบสำหรับวิธีที่ 4 การทดสอบแต่ละชุดข้อมูลของกรณีทดสอบจะทำการตั้งเป้าหมายของระดับวุฒิภาวะการทดสอบไว้ที่ ระดับ 5

5.2.2 ทดสอบเครื่องมือกับองค์กรจริง

สำหรับการทดสอบในส่วนนี้จะเป็นการนำเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มไปประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบขององค์กร ซึ่งได้รับความร่วมมือจาก 4 องค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศไทยที่ให้ผู้วิจัยได้เข้าไปทำการประเมินโดยใช้เครื่องมือช่วยประเมิน ซึ่งลักษณะโดยรวมของแต่ละองค์กรแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

องค์กร A เป็นหน่วยงานราชการที่ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ให้แก่ภาครัฐและเอกชน ซึ่งองค์กรนี้ได้มีการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์จนได้รับมาตรฐานของแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ ในระดับที่ 3 โดยที่การประเมินระดับความสามารถขององค์กร A ได้ตั้งระดับเป้าหมายที่ต้องการประเมินไว้ที่ ระดับที่ 3 และเลือกวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับการประเมินด้วยวิธีที่ 3 สำหรับข้อมูลนำเข้าขององค์กร A สามารถดูได้จากภาคผนวก ง

องค์กร B เป็นแผนกหนึ่งที่ได้รับผิดชอบเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในหน่วยงานราชการ ซึ่งมีหน้าที่พัฒนาซอฟต์แวร์ให้กับองค์กรของตนเอง และองค์กรนี้ยังไม่มีมีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานใดๆ และกระบวนการทดสอบที่เป็นอยู่ยังไม่มีการกำหนดเป็นระเบียบกฎเกณฑ์แต่อย่างใด โดยที่การประเมินระดับความสามารถขององค์กร B ได้

ตั้งระดับเป้าหมายที่ต้องการประเมินไว้ที่ ระดับที่ 2 และเลือกวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับการประเมินด้วยวิธีที่ 3 สำหรับข้อมูลนำเข้าขององค์กร B สามารถดูได้จากภาคผนวก จ

องค์กร C เป็นหน่วยงานของเอกชนที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งองค์กรนี้ได้มีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์จนได้รับมาตรฐานของแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ ในระดับที่ 3 โดยที่การประเมินระดับความสามารถขององค์กร C ได้ตั้งระดับเป้าหมายที่ต้องการประเมินไว้ที่ระดับที่ 3 และเลือกวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับการประเมินด้วยวิธีที่ 1 สำหรับข้อมูลนำเข้าขององค์กร C สามารถดูได้จากภาคผนวก ฉ

องค์กร D เป็นหน่วยงานของเอกชนที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งองค์กรนี้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามระเบียบวิธีของอาไจล์ และมีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์จนได้รับมาตรฐานของแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ ในระดับที่ 3 โดยที่การประเมินระดับความสามารถขององค์กร D ได้ตั้งระดับเป้าหมายที่ต้องการประเมินไว้ที่ ระดับที่ 4 และเลือกวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับการประเมินด้วยวิธีที่ 3 สำหรับข้อมูลนำเข้าขององค์กร D สามารถดูได้จากภาคผนวก ช

5.3 ผลการทดสอบ

หลังจากการทดสอบเครื่องมือกับกรณีทดสอบ และได้นำเครื่องมือไปทดสอบใช้ประเมินกระบวนการขององค์กรจริง ได้ผลการทดสอบดังต่อไปนี้

5.3.1 ผลการทดสอบเครื่องมือกับกรณีทดสอบ

เมื่อนำกรณีทดสอบที่สร้างไว้มาเข้าสู่เครื่องมือเพื่อทำการประเมินผลในแต่ละวิธีการประเมิน ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบของเครื่องมือกับกรณีทดสอบ

กรณีทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (ระดับ)	ผลลัพธ์จริง (ระดับ)
ชุดที่ 1	3	3
ชุดที่ 2	3	3
ชุดที่ 3	3	3
ชุดที่ 4	3	3

จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อทำการใส่ข้อมูลนำเข้าตามกรณีทดสอบของแต่ละชุดที่เตรียมไว้ในทุกวิธีการประเมิน เข้าไปในระบบ ผลที่ได้คือค่าคาดหวังของผลลัพธ์และค่าจริงของ

ผลลัพธ์ซึ่งคือผลของระดับวุฒิภาวะการทดสอบที่เครื่องมือรายงานออกมานั้น มีค่าที่ตรงกัน และเนื่องจากเป้าหมายเครื่องมือสามารถสร้างรายงานข้อเสนอแนะแสดงกิจกรรมที่มีวุฒิภาวะต่ำและผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่ขาดหรือยังไม่สมบูรณ์ซึ่งเป็นไปตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ผลของการทดสอบแสดงว่าเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงมั่นใจได้ว่าเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มสามารถทำงานได้จริง

5.3.2 ผลการทดสอบเครื่องมือกับองค์กรจริง

การประเมินกระบวนการทดสอบโดยใช้เครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม แต่ละองค์กรจะใช้โครงการ 1 โครงการเพื่อเป็นตัวแทนขององค์กรสำหรับการประเมินกระบวนการทดสอบ และผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 5.2 ดังนี้

ตารางที่ 5.2 ผลการประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบขององค์กร

องค์กร	ระดับเป้าหมาย	ระดับวุฒิภาวะที่ได้
A	3	3
B	2	1
C	3	3
D	4	2

จากตารางที่ 5.2 สามารถสรุปผลการประเมินตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็มได้ดังนี้

องค์กร A มีความสามารถด้านการทดสอบอยู่ในระดับวุฒิภาวะที่ 3- การบูรณาการ ซึ่งหมายถึงองค์กรได้มีการบูรณาการการทดสอบเข้าไปในทุกขั้นตอนของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ และมีการจัดตั้งการฝึกอบรมให้กับทีมการทดสอบให้มีทักษะที่เพียงพอ มีการติดตามและควบคุมกระบวนการทดสอบ

องค์กร B มีความสามารถด้านการทดสอบอยู่ในระดับวุฒิภาวะที่ 1- เริ่มต้น ซึ่งหมายถึงองค์กรยังไม่มีกำหนดขั้นตอนในการทดสอบและยังไม่มีระเบียบกฎเกณฑ์ใดๆ สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์

องค์กร C มีความสามารถด้านการทดสอบอยู่ในระดับวุฒิภาวะที่ 3- การบูรณาการ ซึ่งหมายถึงองค์กรได้มีการบูรณาการการทดสอบเข้าไปในทุกขั้นตอนของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ และมีการจัดตั้งการฝึกอบรมให้กับทีมการทดสอบให้มีทักษะที่เพียงพอ มีการติดตามและควบคุมกระบวนการทดสอบ

องค์กร D มีความสามารถด้านการทดสอบอยู่ในระดับวุฒิภาวะที่ 2- การกำหนดเป็นขั้นตอน ซึ่งหมายถึงองค์กรได้มีการกำหนดขั้นตอนในการทดสอบขึ้นหลังจากเขียนโปรแกรม โดยการทดสอบซอฟต์แวร์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดความต้องการ เริ่มมีการวางแผนการทดสอบ การใช้เทคนิคเข้ามาใช้ในการทดสอบ

สำหรับองค์กร D จะเห็นว่าผลของระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบได้ในระดับ 2 ถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงกระบวนการตามแบบจำลองซีเอ็มเอ็ม ระดับ 3 เนื่องจาก องค์กร D มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามระเบียบวิธีของอาไจล์ ซึ่งระเบียบวิธีการดังกล่าวไม่เน้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์งานซอฟต์แวร์ที่เป็นเอกสารมากนัก จึงทำให้ไม่เป็นตามมาตรฐานของกระบวนการทดสอบตามแบบจำลองซีเอ็มเอ็ม

จากผลการประเมินระดับความสามารถของกระบวนการทดสอบทำให้พบว่าระดับวุฒิภาวะที่องค์กรได้รับนั้น แสดงถึงคุณภาพของกระบวนการทดสอบและสะท้อนกับภาพรวมขององค์กรว่าอยู่ในสถานภาพใด และรายงานข้อเสนอแนะที่ได้จากเครื่องมือสามารถบ่งบอกถึงกิจกรรมและผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่เพียงพอหรือไม่สมบูรณ์ ตามมาตรฐานของแบบจำลองซีเอ็มเอ็ม ซึ่งองค์กรสามารถที่จะนำข้อเสนอแนะดังกล่าวไปเป็นแนวทางสำหรับประยุกต์ใช้ ในการปรับปรุงกระบวนการทดสอบเพื่อให้มีคุณภาพที่ดีตามมาตรฐานของแบบจำลองซีเอ็มเอ็ม

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม สามารถสรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดของเครื่องมือ และแนวทางในการพัฒนาต่อ รายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องมือที่ช่วยประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบตามแบบจำลองที่เอ็มเอ็มโดยมีการประเมินกระบวนการตามวิธีการประเมินของแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม และนำเสนอการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปทำการประเมินกระบวนการทดสอบขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งเครื่องมือจะช่วยให้องค์กรสามารถประเมินกระบวนการได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีการแบ่งวิธีการนำข้อมูลตามความเหมาะสมขององค์กร โดยการประเมินที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าแทนการตอบคำถามทั้งหมดจะช่วยทำให้จำนวนคำถามมีจำนวนลดลง และทำให้เวลาที่ใช้ในการตอบคำถามลดลง ข้อมูลการประเมินนั้นสามารถจัดเก็บได้ง่ายมากขึ้น ไม่จำเป็นต้องมีเอกสารเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจก่อนการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบจริง และช่วยลดเวลา ค่าใช้จ่ายและทรัพยากรต่างๆ ที่ไม่จำเป็นลงได้

นอกจากนี้การประเมินระดับวุฒิภาวะของกระบวนการทดสอบขององค์กรยังช่วยให้องค์กรได้ตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการทดสอบที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ซึ่งองค์กรแต่ละองค์กรนั้นสามารถที่จะนำเครื่องมือช่วยประเมินนี้ไปใช้ประเมินตนเองได้โดยง่าย และยังช่วยทำให้องค์กรมีความเข้าใจกิจกรรมในกระบวนการทดสอบเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพออกมาได้

6.2 ข้อจำกัดของเครื่องมือ

1. เครื่องมือไม่สามารถดึงเพิ่มข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานของโครงการได้อย่างอัตโนมัติ
2. การอัปโหลดข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์นำมาจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการ เพิ่มข้อมูลของผลิตภัณฑ์งานทั้งหมดที่จะนำเข้าสู่เครื่องมือต้องอยู่ในรูปแบบซีบีเท่นั้น
3. ชื่อเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่จะนำเข้าสู่เครื่องมือเพื่อนำไปใช้ประเมินกระบวนการทดสอบต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น
4. เลขที่โครงการในฐานะข้อมูลเป็นเลขที่ที่ถูกสร้างขึ้นจากเครื่องมือ ไม่ใช่รหัสจริงของโครงการ

6.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. พัฒนาเครื่องมือให้สามารถไปถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์งานทั้งหมดจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการได้โดยตรง และสามารถ เพื่อลดเวลาในการรวบรวมเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานมาอัปเดตเข้าสู่ระบบ

2. พัฒนาเครื่องมือให้สามารถจับคู่เอกสารที่ถูกนำเข้ามาจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการได้อย่างอัตโนมัติ โดยอ้างอิงกับเอกสารที่เป็นมาตรฐานที่มีในปัจจุบัน เพื่อลดภาระหน้าที่ของการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งานของเจ้าของผลิตภัณฑ์

รายการอ้างอิง

- [1] Taratip Suwannasart. Towards the development of a testing maturity model.
Doctoral dissertation, Illinois Institute of Technology, Chicago, IL, 1996.
- [2] Paulk, M., Weber, C., Curtis, B., Chrissis, M. The Capability Maturity Mode,
Addison-Wesley, 1995.
- [3] Ariya Homyen. An assessment model to determine test process maturity,
Doctoral dissertation, Illinois Institute of Technology, Chicago, IL, 1998.
- [4] Burnstein, I. Practical Software Testing, Springer, 2003.
- [5] Wang, M.H. and Lee, C.S. An Intelligent PPQA Web Services for CMMI
Assessment. The Eighth International Conference on Intelligent Systems
Design and Applications, pp.229-234. 2008.
- [6] Software Quality Institute. Appraisal Assistant. [Online]. 2007. Available from:
www.sqi.gu.edu.au/AppraisalAssistant [2012, March 19]
- [7] HM&S IT. Spice 1-2-1. [Online]. July 2009. Available from: www.spice121.com
[2012, March 19]
- [8] HM&S IT. CMM Quest v1.2. [Online]. July 2009. Available from:
www.cmm-quest.com [2012, March 19]
- [9] IEEE Computer Society. IEEE Std 829 Standard for Software Test
Documentation. (1998).
- [10] IEEE Computer Society. IEEE Std 730 Standard for Software Quality Assurance
Plans. (2002).
- [11] IEEE Computer Society. IEEE Std 828 Standard for Software Configuration
Management Plans. (2005).
- [12] IEEE Computer Society. IEEE Std 1058 Standard for Software Project
Management Plans. (1998).
- [13] IEEE Computer Society. IEEE Std 16085 Standard for Systems and software
engineering–Life cycle processes–Risk management. (2006).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม

แบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มแสดงโดยแบ่งออกตามระดับและเป้าหมาย รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ก-1 แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม
1	Do the developers follow a written organizational policy for testing?
2	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?
3	Have the policy documents on testing been distributed to project managers and developers?
4	Have the policy documents on debugging been distributed to project managers and developers?
5	Is the process of testing defined?
6	Is the process of debugging defined?
7	Have policies, goals, activities and tools for the testing process been identified?
8	Have policies, goals, activities and tools for the debugging process been identified?
9	Are measurements used to determine achievement of testing goals?
10	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?
11	Have the testing policies and goals been developed with inputs from user/client groups with respect to their needs?
12	Have the debugging policies and goals been developed with inputs from user/client groups with respect to their needs?

ตารางที่ ก-2 แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม
1	Is there an organizational policy for test planning?
2	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?
3	Are test objectives used on a baseline for test planning?

ตารางที่ ก-2 แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
4	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?
5	Have project managers been trained in the use of the template?
6	Are developers properly trained to develop test specifications, test designs and test case for the test plan?
7	Are test-related risks identified?
8	Are test-related risks used to set project testing goals?
9	Are estimates documented for use in testing planning?
10	Is test planning done at the unit level?
11	Is test planning done at the integration level?
12	Is test planning done at the system level?
13	Is test planning done at the acceptance level?
14	Is there a procedure in place for soliciting user input for test planning?
15	Are measurements used to determine the status of the activities for initiating a test planning process?
16	Do developers have the opportunity to give input to the test plan?
17	Does the project manager review the activities for test planning on periodic and event-driven basis?

ตารางที่ ก-3 แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม
1	Are these testing techniques and methods applied on an organization-wide basis?
2	Are these testing tools applied on an organization-wide basis?
3	Are adequate resources provided by upper management to support use of basic testing techniques and methods as well as basic testing tools?
4	Have developers been trained to apply the basic tools and methods?
5	Have basic testing techniques and methods been identified?

ตารางที่ ก-3 แบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
6	Is usage of testing techniques and methods recorded?
7	Have basic testing tools been identified?
8	Are measurements used to determine the status of the activities for applying basic testing techniques and methods?
9	Are the activities for applying basic testing techniques and methods reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis?

ตารางที่ ก-4 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1

ข้อ	คำถาม
1	Is testing recognized as a professional activity by the organization?
2	Are client concerns a formal component of the test organization policies?
3	Are adequate resources provided for the software test organization?
4	Are members of the software test organization trained in testing methods, theory, tools and techniques?
5	Are testers adequately compensated with respect to other software engineers?
6	Is there an organization-wide software test organization responsible for the testing process?
7	Are the roles and responsibilities of the group defined?
8	Are the group's activities documented and reported to upper management?
9	Does the organizational software test group coordinate with the SQA group to enhance test effectiveness and improve software quality following the user's requirements?
10	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a software test organization?
11	Are the activities for establishing a software test organization reviewed with upper management?

ตารางที่ ก-5 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2

ข้อ	คำถาม
1	Does your organization follow a written organizational policy to meet its training needs?
2	Are adequate resources provided to implement the technical training program?
3	Do participants in the test group receive the training for developing the skills and knowledge required to perform their technical roles?
4	Are training goals and plans identified and documented?
5	Has a technical training program been established to improve individuals technical skill in testing and quality assurance?
6	Are measurements used to determine the quality and of effectiveness of the training program?
7	Are training program activities reviewed with upper management and clients on a periodic basis?

ตารางที่ ก-6 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3

ข้อ	คำถาม
1	Does the project follow a written organizational policy for the integration of testing effort?
2	Is a policy being developed to handle non-compliance with standards?
3	Are adequate resources provided for the integration of testing effort?
4	Is some form of the V-model used to guide test integration into life-cycle activities?
5	Are testing activities initiated early in the life cycle?
6	Is there a procedure to facilitate testing activity integration?
7	Are test requirements identified at every phase?
8	Does test planning allow for V-model activities?
9	Does project planning allow for V-model activities?

ตารางที่ ก-6 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
10	Has the test organization and SQA group developed a standard document for all work products?
11	Does the test group have adequate quantitative measurements of product quality?
12	Are the activities for developing testing into the software life cycle reviewed with senior management on a periodic basis?

ตารางที่ ก-7 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4

ข้อ	คำถาม
1	Does the project follow a written organizational policy for risk management of testing?
2	Is risk-related information applied to test planning for reducing the identified risks?
3	Is risk-related information applied to controlling and monitoring?
4	Are basic risk management techniques used to avoid some problems caused low quality of software product?
5	Are test managers trained to use risk management model?
6	Has an organization-wide risk management model for testing been developed and documented?
7	Are risks which impact on software testing identified?
8	Has the impact of risks from previous projects considered?
9	Does the test organization/SQA prepare contingent plans for the occurrence of risk-related events?
10	Are testers, developers and users/clients consulted for identification of risk-related items?
11	Does the testing process focus on resolving the risk-related items?

ตารางที่ ก-7 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
12	Are measurements used to determine the status of the activities for risk management of testing?
13	Are the activities for risk management of testing reviewed with senior management on both periodic event-driven basis?

ตารางที่ ก-8 แบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5

ข้อ	คำถาม
1	Does each project follow a written organizational policy for controlling and monitoring the testing process?
2	Are adequate resources provided for controlling and monitoring the testing process?
3	Do standards for test work products exist?
4	Does the organization collect and store test metrics?
5	Are the metrics used to evaluate test quality?
6	Is test status data recorded and reported to the test manager?
7	Does the test organization along with the project manager develop contingency plans to use when test progress deviate from plans?
8	Are test items under control of a configuration management system?
9	Are measurements used to determine the status of activities for controlling and monitoring the testing process?
10	Are the activities for controlling and monitoring the testing process reviewed with senior management on a periodic basis?

ตารางที่ ก-9 แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1

ข้อ	คำถาม
1	Does the project follow a written organizational policy for performing review?
2	Are adequate resources (e.g. funding, review materials) provided to implement the review program?
3	Are leaders and participants for reviews selected and trained?
4	Is There a review of an organization-wide program developed to carry out reviews, inspections, and walkthroughs throughout every phase of the software life cycle?
5	Are reviews planned, and results reported and documented?
6	Are the software/test work products developed at every phase of software life cycle reviewed?
7	Are actions related to defects identified in reviews tracked until they are resolved?
8	Are measurements used to determine the status of activities for establishing an organization-wide review program?
9	Are The activities for establishing an organization-wide review program reviewed with senior management on a periodic basis?

ตารางที่ ก-10 แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2

ข้อ	คำถาม
1	Dose each project follow a written organizational policy for test measurement?
2	Are client concerns reflected in the measurement policy?
3	Are members in the test measurement program trained in the collection of measurement data from development and how to use related tools?
4	Is there an organization-wide test measurement program?
5	Is the test measurement program carefully planned?
6	Are quantitative test measurement goals for organization identified by manager?
7	Are test measurement activities documented?

ตารางที่ ก-10 แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
8	Is measurement data for every test life cycle phase specified, recorded and collected?
9	Is the data used to support appropriate action plans for testing process improvement?
10	Are the selected test metrics distributed to project and test managers and developers?
11	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a test measurement program?
12	Are the activities for establishing a test measurement program reviewed with senior management on a periodic basis?

ตารางที่ ก-11 แบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.3

ข้อ	คำถาม
1	Does the project follow a written organizational policy for evaluating software quality?
2	Are adequate resources provided for establishing quality goals and for accomplishing the goals?
3	Are members of the software test trained in software quality issues?
4	Are quality goals for evaluating software work products identified?
5	Are measurable quality attributes for software products specified?
6	Is there a formed procedure in place for client input to software quality evaluation?
7	Are results of testing evaluated to improve software quality?
8	Are measurements used to determine the status of activities for software quality evaluation?
9	Are the activities for software quality evaluation reviewed with senior management on a periodic basis?

ตารางที่ ก-12 แบบสอบถาม ระดับ 5 ใ้เป้าหมาย 5.1

ข้อ	คำถาม
1	Does the project follow a written organizational policy for defect prevention?
2	Are adequate resources (e.g. funding, statistical analysis tools) provided for defect prevention activities?
3	Do members of the defect prevention group receive required training to perform their defect prevention activities?
4	Has a defect prevention team been established?
5	Are defect prevention activities planned?
6	For each life cycle phase, are injected/removed defects recorded?
7	Once identified, are common causes of defects analyzed and systematically eliminated?
8	Are specific actions offered to prevent defects from recurring?
9	Are actions tracked to insure progress?
10	Are measurements used to determine the status of defect prevention activities?
11	Are the activities and work products for defect prevention reviewed by team's manager and presented to upper management?

ตารางที่ ก-13 แบบสอบถาม ระดับ 5 ใ้เป้าหมาย 5.2

ข้อ	คำถาม
1	Does the project follow a written organizational policy for controlling software quality?
2	Are techniques and tools employed to reduce defects and improve software quality?
3	Are statistical methods used for evaluating software quality?
4	Are members of test group trained in statistical methods?
5	Do members of software engineering group and test group receive required training in software quality control?

ตารางที่ ก-13 แบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
6	Are quality goals for software products identified by the software test group and the SQA group?
7	Are quality-related attributes identified and documented?
8	Are the goals of each quality-related attribute identified?
9	Are the goals of each quality-related attribute considered in the testing process?
10	Are activities for controlling product quality identified?
11	Is user input collected for usage modeling?
12	Are quantitative goals used to determine when to stop testing?
13	Are the quantitative criteria used to determine when to stop testing specified by the testers/developers?
14	Does the project use measurable and prioritized goals for managing the quality of its software products?
15	Are measurements used to determine the status of the activities for managing software quality?
16	Are the activities performed for software quality control reviewed with senior management on a periodic basis?

ตารางที่ ก-14 แบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.3

ข้อ	คำถาม
No	MG 5.3 (Question)
1	Does the project follow a written organizational policy for test process optimization?
2	Are adequate resources (e.g. funding, information about client's needs, tools) provided for the test process improvement program?

ตารางที่ ก-14 แบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม
3	Is there a plan supported by metrics and analytic technique for evaluating new testing tools and technologies to improve the capability and maturity of testing process?
4	Are testing tools continually being evaluated for use by the testing group?
5	Has a test process improvement program been established?
6	Are testing practices that need to be improved identified?
7	Is there a procedure for technology transfer when new tools have been identified?
8	Is test process improvement tracked to planed goals?
9	Is tool impact on the testing process adequate measured?
10	Are measurements used to determine the status and results of the test process improvement?
11	Are the activities for test process optimization reviewed with senior management on a periodic basis?

ภาคผนวก ข.

พจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูลของเครื่องมือ

ภาคผนวกนี้แสดงพจนานุกรมข้อมูลของแต่ละตารางฐานข้อมูลของเครื่องมือ

ตารางที่ ข-1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_directory

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
directory_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของไดเรคทอรี
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อแฟ้มข้อมูล
path	varchar		ไม่ว่าง	ตำแหน่งของไดเรคทอรี
option	int		ไม่ว่าง	วิธีการที่ใช้ในการประเมิน
user_id	int	FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผู้ใช้
project_id	int	FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของโครงการ

ตารางที่ ข-2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_org

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อองค์กร
email	varchar		ไม่ว่าง	อีเมล
tel	varchar		ไม่ว่าง	เบอร์โทรศัพท์
Target_level	int		ไม่ว่าง	ระดับเป้าหมายของการประเมิน

ตารางที่ ข-3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_project

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
project_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของโครงการ
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อโครงการ
remark	varchar		ไม่ว่าง	รายละเอียดของข้อคิดเห็น
assign_status	int		ไม่ว่าง	สถานะของการกำหนดที่มงานให้กับโครงการ
option	int		ไม่ว่าง	วิธีการที่ใช้ในการประเมิน
project_status	int		ไม่ว่าง	สถานะของโครงการ

ตารางที่ ข-3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_project (ต่อ)

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
result_level	int		ไม่ว่าง	ผลของระดับวุฒิภาวะ
add_date	date		ไม่ว่าง	วันที่สร้างโครงการ
assessment_date	date		ไม่ว่าง	วันที่ประเมิน
assessor_id	int	FK	ไม่ว่าง	เลขที่ผู้ประเมิน

ตารางที่ ข-4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_project_owner

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
user_id	int	PK,FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผู้ใช้
project_id	int	PK,FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของโครงการ

ตารางที่ ข-5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_user

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
user_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผู้ใช้
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อผู้ใช้
surname	varchar		ไม่ว่าง	นามสกุลของผู้ใช้
email	varchar		ไม่ว่าง	อีเมล
tel	varchar		ไม่ว่าง	เบอร์โทรศัพท์
password	varchar		ไม่ว่าง	รหัสผ่าน
type	varchar		ไม่ว่าง	ประเภทของผู้ใช้
delete_flag	int		ไม่ว่าง	สถานะการถูกลบของผู้ใช้

ตารางที่ ข-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_question_result

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
level_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของระดับวุฒิภาวะ
mg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมาย
msg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมายย่อย
question_no	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของข้อคำถาม
project_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของโครงการ

ตารางที่ ข-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_question_result (ต่อ)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
answer	int		ไม่ว่าง	ผลลัพธ์ของคำถาม
remark	varchar		ไม่ว่าง	รายละเอียดของข้อคิดเห็น

ตารางที่ ข-7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_level

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
level_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ระดับวุฒิภาวะ
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อระดับวุฒิภาวะ

ตารางที่ ข-8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_mg

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
level_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ระดับวุฒิภาวะ
mg_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมาย
name	varchar		ไม่ว่าง	รายละเอียดของเป้าหมาย

ตารางที่ ข-9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_msg

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
level_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของระดับวุฒิภาวะ
mg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมาย
msg_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมายย่อย
name	varchar		ไม่ว่าง	รายละเอียดของเป้าหมายย่อย

ตารางที่ ข-10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_question

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
level_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของระดับวุฒิภาวะ
mg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมาย
msg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมายย่อย

ตารางที่ ข-10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_question (ต่อ)

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
question_no	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของข้อคำถาม
question	varchar		ไม่ว่าง	รายละเอียดของคำถาม

ตารางที่ ข-11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_question_wp

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
wp_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผลิตภัณฑ์งาน
level_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของระดับวุฒิภาวะ
mg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมาย
msg_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของเป้าหมายย่อย
question_no	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของข้อคำถาม

ตารางที่ ข-12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_wp

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
wp_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผลิตภัณฑ์งาน
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อผลิตภัณฑ์งาน
wp_group_id	int	FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของกลุ่มของประเภทผลิตภัณฑ์งาน
sequence	int		ไม่ว่าง	ลำดับของผลิตภัณฑ์งานในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ ข-13 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_std_wp_group

ชื่อสแตมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
wp_group_id	int	PK	ไม่ว่าง	เลขที่ของกลุ่มของประเภทผลิตภัณฑ์งาน
name	varchar		ไม่ว่าง	ชื่อกลุ่มประเภทของผลิตภัณฑ์งาน

ตารางที่ ข-14 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_wp_assessor

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
project_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของโครงการ
wp_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผลิตภัณฑ์งาน

ตารางที่ ข-15 พจนานุกรมข้อมูลตาราง tb_wp_owner

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย
directory_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ไดเรคทอรี
wp_id	int	PK, FK	ไม่ว่าง	เลขที่ของผลิตภัณฑ์งาน
delete_flag	int		ไม่ว่าง	สถานะการถูกลบของแฟ้มข้อมูล ผลิตภัณฑ์งาน
modified_date	date		ไม่ว่าง	วันที่แก้ไข
modified_by	int	FK	ไม่ว่าง	เลขที่ผู้แก้ไข

ภาคผนวก ค.

กรณีทดสอบ

กรณีทดสอบนี้เป็นการจำลองข้อมูลนำเข้าขึ้นมากจากการคำนวณมือของผู้วิจัย ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลนำเข้าไปทดสอบกับวิธีการประเมินได้ทั้ง 4 วิธี

ข้อมูลนำเข้าของผลิตภัณฑ์งานของโครงการ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Testing Policy
2. Testing Policy (Approval)
3. Testing Process
4. Training Program
5. Test Summary Report
6. Test Summary Report (Summary of Result)
7. Test Plan (Responsibilities)
8. Test Plan (Risks and Contingencies)
9. Project Plan (Project Organization: Software test group)
10. Software Configuration Management Plan

ข้อมูลคำตอบของแบบสอบถาม แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ค-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	X	
2	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?	X	
3	Have the policy documents on testing been distributed to project managers and developers?	X	
4	Have the policy documents on debugging been distributed to project managers and developers?		X
5	Is the process of testing defined?	X	
6	Is the process of debugging defined?		X

ตารางที่ ค-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
7	Have policies, goals, activities and tools for the testing process been identified?	X	
8	Have policies, goals, activities and tools for the debugging process been identified?		X
9	Are measurements used to determine achievement of testing goals?	X	
10	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?		X
11	Have the testing policies and goals been developed with inputs from user/client groups with respect to their needs?	X	
12	Have the debugging policies and goals been developed with inputs from user/client groups with respect to their needs?		X

ตารางที่ ค-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Is there an organizational policy for test planning?	X	
2	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?	X	
3	Are test objectives used on a baseline for test planning?		X
4	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?		X
5	Have project managers been trained in the use of the template?	X	
6	Are developers properly trained to develop test specifications, test designs and test case for the test plan?		X
7	Are test-related risks identified?	X	
8	Are test-related risks used to set project testing goals?	X	

ตารางที่ ค-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
9	Are estimates documented for use in testing planning?		X
10	Is test planning done at the unit level?		X
11	Is test planning done at the integration level?		X
12	Is test planning done at the system level?		X
13	Is test planning done at the acceptance level?		X
14	Is there a procedure in place for soliciting user input for test planning?	X	
15	Are measurements used to determine the status of the activities for initiating a test planning process?	X	
16	Do developers have the opportunity to give input to the test plan?	X	
17	Does the project manager review the activities for test planning on periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ ค-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Are these testing techniques and methods applied on an organization-wide basis?	X	
2	Are these testing tools applied on an organization-wide basis?		X
3	Are adequate resources provided by upper management to support use of basic testing techniques and methods as well as basic testing tools?	X	
4	Have developers been trained to apply the basic tools and methods?	X	
5	Have basic testing techniques and methods been identified?		X
6	Is usage of testing techniques and methods recorded?		X

ตารางที่ ค-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
7	Have basic testing tools been identified?		X
8	Are measurements used to determine the status of the activities for applying basic testing techniques and methods?	X	
9	Are the activities for applying basic testing techniques and methods reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ ค-4 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Is testing recognized as a professional activity by the organization?	X	
2	Are client concerns a formal component of the test organization policies?	X	
3	Are adequate resources provided for the software test organization?		X
4	Are members of the software test organization trained in testing methods, theory, tools and techniques?	X	
5	Are testers adequately compensated with respect to other software engineers?		X
6	Is there an organization-wide software test organization responsible for the testing process?	X	
7	Are the roles and responsibilities of the group defined?	X	
8	Are the group's activities documented and reported to upper management?	X	
9	Does the organizational software test group coordinate with the SQA group to enhance test effectiveness and improve software quality following the user's requirements?		X

ตารางที่ ค-4 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
10	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a software test organization?		X
11	Are the activities for establishing a software test organization reviewed with upper management?		X

ตารางที่ ค-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does your organization follow a written organizational policy to meet its training needs?	X	
2	Are adequate resources provided to implement the technical training program?	X	
3	Do participants in the test group receive the training for developing the skills and knowledge required to perform their technical roles?		X
4	Are training goals and plans identified and documented?		X
5	Has a technical training program been established to improve individuals technical skill in testing and quality assurance?	X	
6	Are measurements used to determine the quality and of effectiveness of the training program?		X
7	Are training program activities reviewed with upper management and clients on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ค-6 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for the integration of testing effort?	X	
2	Is a policy being developed to handle non-compliance with standards?		X
3	Are adequate resources provided for the integration of testing effort?	X	
4	Is some form of the V-model used to guide test integration into life-cycle activities?		X
5	Are testing activities initiated early in the life cycle?		X
6	Is there a procedure to facilitate testing activity integration?	X	
7	Are test requirements identified at every phase?		X
8	Does test planning allow for V-model activities?		X
9	Does project planning allow for V-model activities?		X
10	Has the test organization and SQA group developed a standard document for all work products?		X
11	Does the test group have adequate quantitative measurements of product quality?	X	
12	Are the activities for developing testing into the software life cycle reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ค-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for risk management of testing?	X	
2	Is risk-related information applied to test planning for reducing the identified risks?	X	

ตารางที่ ค-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Is risk-related information applied to controlling and monitoring?		X
4	Are basic risk management techniques used to avoid some problems caused low quality of software product?	X	
5	Are test managers trained to use risk management model?	X	
6	Has an organization-wide risk management model for testing been developed and documented?		X
7	Are risks which impact on software testing identified?	X	
8	Has the impact of risks from previous projects considered?	X	
9	Does the test organization/SQA prepare contingent plans for the occurrence of risk-related events?	X	
10	Are testers, developers and users/clients consulted for identification of risk-related items?		X
11	Does the testing process focus on resolving the risk-related items?	X	
12	Are measurements used to determine the status of the activities for risk management of testing?		X
13	Are the activities for risk management of testing reviewed with senior management on both periodic event-driven basis?	X	

ตารางที่ ค-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does each project follow a written organizational policy for controlling and monitoring the testing process?	X	
2	Are adequate resources provided for controlling and monitoring the testing process?	X	

ตารางที่ ค-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Do standards for test work products exist?		X
4	Does the organization collect and store test metrics?		X
5	Are the metrics used to evaluate test quality?		X
6	Is test status data recorded and reported to the test manager?	X	
7	Does the test organization along with the project manager develop contingency plans to use when test progress deviate from plans?	X	
8	Are test items under control of a configuration management system?	X	
9	Are measurements used to determine the status of activities for controlling and monitoring the testing process?		X
10	Are the activities for controlling and monitoring the testing process reviewed with senior management on a periodic basis?		X

ตารางที่ ค-9 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for performing review?		X
2	Are adequate resources (e.g. funding, review materials) provided to implement the review program?		X
3	Are leaders and participants for reviews selected and trained?	X	

ตารางที่ ค-9 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
4	Is There a review of an organization-wide program developed to carry out reviews, inspections, and walkthroughs throughout every phase of the software life cycle?		X
5	Are reviews planned, and results reported and documented?		X
6	Are the software/test work products developed at every phase of software life cycle reviewed?		X
7	Are actions related to defects identified in reviews tracked until they are resolved?	X	
8	Are measurements used to determine the status of activities for establishing an organization-wide review program?	X	
9	Are The activities for establishing an organization-wide review program reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ค-10 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Dose each project follow a written organizational policy for test measurement?	X	
2	Are client concerns reflected in the measurement policy?		X
3	Are members in the test measurement program trained in the collection of measurement data from development and how to use related tools?		X
4	Is there an organization-wide test measurement program?		X
5	Is the test measurement program carefully planned?		X
6	Are quantitative test measurement goals for organization identified by manager?		X

ตารางที่ ค-10 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
7	Are test measurement activities documented?		X
8	Is measurement data for every test life cycle phase specified, recorded and collected?		X
9	Is the data used to support appropriate action plans for testing process improvement?		X
10	Are the selected test metrics distributed to project and test managers and developers?	X	
11	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a test measurement program?	X	
12	Are the activities for establishing a test measurement program reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ค-11 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for evaluating software quality?	X	
2	Are adequate resources provided for establishing quality goals and for accomplishing the goals?		X
3	Are members of the software test trained in software quality issues?		X
4	Are quality goals for evaluating software work products identified?		X
5	Are measurable quality attributes for software products specified?	X	
6	Is there a formed procedure in place for client input to software quality evaluation?		X
7	Are results of testing evaluated to improve software quality?	X	

ตารางที่ ค-11 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
8	Are measurements used to determine the status of activities for software quality evaluation?		X
9	Are the activities for software quality evaluation reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ค-12 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for defect prevention?	X	
2	Are adequate resources (e.g. funding, statistical analysis tools) provided for defect prevention activities?	X	
3	Do members of the defect prevention group receive required training to perform their defect prevention activities?	X	
4	Has a defect prevention team been established?		X
5	Are defect prevention activities planned?		X
6	For each life cycle phase, are injected/removed defects recorded?		X
7	Once identified, are common causes of defects analyzed and systematically eliminated?	X	
8	Are specific actions offered to prevent defects from recurring?	X	
9	Are actions tracked to insure progress?	X	
10	Are measurements used to determine the status of defect prevention activities?	X	
11	Are the activities and work products for defect prevention reviewed by team's manager and presented to upper management?	X	

ตารางที่ ค-13 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for controlling software quality?	X	
2	Are techniques and tools employed to reduce defects and improve software quality?		X
3	Are statistical methods used for evaluating software quality?		X
4	Are members of test group trained in statistical methods?	X	
5	Do members of software engineering group and test group receive required training in software quality control?	X	
6	Are quality goals for software products identified by the software test group and the SQA group?		X
7	Are quality-related attributes identified and documented?		X
8	Are the goals of each quality-related attribute identified?		X
9	Are the goals of each quality-related attribute considered in the testing process?		X
10	Are activities for controlling product quality identified?		X
11	Is user input collected for usage modeling?		X
12	Are quantitative goals used to determine when to stop testing?	X	
13	Are the quantitative criteria used to determine when to stop testing specified by the testers/developers?		X
14	Does the project use measurable and prioritized goals for managing the quality of its software products?	X	
15	Are measurements used to determine the status of the activities for managing software quality?		X
16	Are the activities performed for software quality control reviewed with senior management on a periodic basis?		X

ตารางที่ ค-14 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 5 เป้าหมาย 5.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for test process optimization?	X	
2	Are adequate resources (e.g. funding, information about client's needs, tools) provided for the test process improvement program?	X	
3	Is there a plan supported by metrics and analytic technique for evaluating new testing tools and technologies to improve the capability and maturity of testing process?		X
4	Are testing tools continually being evaluated for use by the testing group?		X
5	Has a test process improvement program been established?		X
6	Are testing practices that need to be improved identified?		X
7	Is there a procedure for technology transfer when new tools have been identified?		X
8	Is test process improvement tracked to planed goals?		X
9	Is tool impact on the testing process adequate measured?	X	
10	Are measurements used to determine the status and results of the test process improvement?		X
11	Are the activities for test process optimization reviewed with senior management on a periodic basis?		X

ภาคผนวก ง.

ข้อมูลนำเข้าขององค์กร A

ข้อมูลนำเข้าของผลิตภัณฑ์งานของโครงการ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Testing Policy
2. Testing Policy (Approval)
3. Testing Process
4. Test Design Specification
5. Test Design Specification (Approach Refinement)
6. Test Measurement Program
7. Test Process Improvement Plan (Tasks and Activities)
8. Test Process Improvement Plan (Tracking and Controlling Systems)
9. Test Log
10. Test Summary Report (Summary of Result)
11. Test Plan
12. Test Plan (Approach: When to stop testing criteria)
13. Test Plan (Approach: Techniques and Tools)
14. Test Plan (Introduction: Test Objective)
15. Test Plan (Responsibilities)
16. Test Plan (Risks and Contingencies)
17. Test Plan (Schedule)
18. Test Plan (Staffing and Training)
19. Unit Test Plan
20. Integration Test Plan
21. System Test Plan
22. Acceptance Test Plan
23. Risk Management Plan (Risk Monitoring)
24. Project Plan (Project organization: Defect prevention team)
25. Project Plan (Project organization: Software test group)
26. Software Quality Assurance Plan (Metrics)
27. Software Quality Assurance Plan (Practices)

28. Software Quality Assurance Plan (Purpose)
29. Software Quality Assurance Plan (Quality Attribute)
30. Software Quality Assurance Plan (Quality Goal)
31. Software Quality Assurance Plan (Standard for All Work Product)
32. Software Quality Assurance Plan (Standard for Test Work Product)
33. Software Quality Assurance Plan (Statistical Techniques)
34. Software Quality Assurance Plan (Software Review)
35. Software Quality Assurance Plan (Test Metrics)

ข้อมูลคำตอบของแบบสอบถาม แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ง-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	X	
2	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?		X
9	Are measurements used to determine achievement of testing goals?	X	
10	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?		X

ตารางที่ ง-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
2	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?	X	
4	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?	X	
5	Have project managers been trained in the use of the template?	X	

ตารางที่ ง-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
6	Are developers properly trained to develop test specifications, test designs and test case for the test plan?	X	
14	Is there a procedure in place for soliciting user input for test planning?		X
15	Are measurements used to determine the status of the activities for initiating a test planning process?	X	
16	Do developers have the opportunity to give input to the test plan?	X	
17	Does the project manager review the activities for test planning on periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ ง-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Are these testing techniques and methods applied on an organization-wide basis?		X
2	Are these testing tools applied on an organization-wide basis?		X
3	Are adequate resources provided by upper management to support use of basic testing techniques and methods as well as basic testing tools?		X
4	Have developers been trained to apply the basic tools and methods?	X	
8	Are measurements used to determine the status of the activities for applying basic testing techniques and methods?	X	
9	Are the activities for applying basic testing techniques and methods reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ ง-4 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Are adequate resources provided for the software test organization?	X	
4	Are members of the software test organization trained in testing methods, theory, tools and techniques?		X
5	Are testers adequately compensated with respect to other software engineers?		X
9	Does the organizational software test group coordinate with the SQA group to enhance test effectiveness and improve software quality following the user's requirements?	X	
10	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a software test organization?		X
11	Are the activities for establishing a software test organization reviewed with upper management?		X

ตารางที่ ง-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does your organization follow a written organizational policy to meet its training needs?	X	
2	Are adequate resources provided to implement the technical training program?	X	
3	Do participants in the test group receive the training for developing the skills and knowledge required to perform their technical roles?	X	
6	Are measurements used to determine the quality and of effectiveness of the training program?	X	
7	Are training program activities reviewed with upper management and clients on a periodic basis?		X

ตารางที่ ง-6 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for the integration of testing effort?	X	
2	Is a policy being developed to handle non-compliance with standards?		X
3	Are adequate resources provided for the integration of testing effort?	X	
6	Is there a procedure to facilitate testing activity integration?	X	
8	Does test planning allow for V-model activities?		X
9	Does project planning allow for V-model activities?		X
11	Does the test group have adequate quantitative measurements of product quality?	X	
12	Are the activities for developing testing into the software life cycle reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ง-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for risk management of testing?	X	
4	Are basic risk management techniques used to avoid some problems caused low quality of software product?	X	
5	Are test managers trained to use risk management model?		X
6	Has an organization-wide risk management model for testing been developed and documented?	X	
8	Has the impact of risks from previous projects considered?		X

ตารางที่ ง-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
10	Are testers, developers and users/clients consulted for identification of risk-related items?	X	
12	Are measurements used to determine the status of the activities for risk management of testing?	X	
13	Are the activities for risk management of testing reviewed with senior management on both periodic event-driven basis?	X	

ตารางที่ ง-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does each project follow a written organizational policy for controlling and monitoring the testing process?	X	
2	Are adequate resources provided for controlling and monitoring the testing process?	X	
7	Does the test organization along with the project manager develop contingency plans to use when test progress deviate from plans?	X	
9	Are measurements used to determine the status of activities for controlling and monitoring the testing process?	X	
10	Are the activities for controlling and monitoring the testing process reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ภาคผนวก จ.

ข้อมูลนำเข้าขององค์กร B

ข้อมูลนำเข้าของผลิตภัณฑ์งานของโครงการ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Testing Policy
2. Testing Process
3. Training Program
4. Test Log
5. Test Summary Report
6. Test Summary Report (Summary of result)
7. Test Plan
8. Test Plan (Approach: When to stop testing criteria)
9. Test Plan (Introduction: Test Objective)
10. Test Plan (Responsibilities)
11. Test Plan (Schedule)
12. Test Plan (Staffing and Training)
13. Unit Test Plan
14. Integration Test Plan
15. System Test Plan
16. Acceptance Test Plan

ข้อมูลคำตอบของแบบสอบถาม แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ จ-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	X	
2	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?		X

ตารางที่ จ-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
9	Are measurements used to determine achievement of testing goals?	X	
10	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?		X

ตารางที่ จ-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
2	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?	X	
4	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?	X	
5	Have project managers been trained in the use of the template?	X	
6	Are developers properly trained to develop test specifications, test designs and test case for the test plan?		X
14	Is there a procedure in place for soliciting user input for test planning?	X	
15	Are measurements used to determine the status of the activities for initiating a test planning process?		X
16	Do developers have the opportunity to give input to the test plan?	X	
17	Does the project manager review the activities for test planning on periodic and event-driven basis?		X

ตารางที่ ๑-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Are these testing techniques and methods applied on an organization-wide basis?		X
2	Are these testing tools applied on an organization-wide basis?		X
3	Are adequate resources provided by upper management to support use of basic testing techniques and methods as well as basic testing tools?		X
4	Have developers been trained to apply the basic tools and methods?		X
8	Are measurements used to determine the status of the activities for applying basic testing techniques and methods?		X
9	Are the activities for applying basic testing techniques and methods reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis?		X

ภาคผนวก จ.

ข้อมูลนำเข้าขององค์กร C

ข้อมูลนำเข้าของผลิตภัณฑ์งานของโครงการ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Testing Policy
2. Testing Policy (Approval)
3. Testing Process
4. Testing Process (V- Model)
5. Training Program
6. Test Design Specification
7. Test Design Specification (Approach Refinement)
8. Test Log
9. Test Summary Report
10. Test Summary Report (Summary of result)
11. Test Plan
12. Test Plan (Approach: When to stop testing criteria)
13. Test Plan (Approach: Techniques and Tools)
14. Test Plan (Introduction: Test Objective)
15. Test Plan (Responsibilities)
16. Test Plan (Risks and Contingencies)
17. Test Plan (Schedule)
18. Test Plan (Staffing and Training)
19. Unit Test Plan
20. Integration Test Plan
21. System Test Plan
22. Acceptance Test Plan
23. Risk Management Plan
24. Risk Management Plan (Risk Monitoring)
25. Project Plan
26. Project Plan (Project organization: Defect prevention team)
27. Project Plan (Project organization: Software test group)

28. Software Configuration Management Plan
29. Software Quality Assurance Plan
30. Software Quality Assurance Plan (Metrics)
31. Software Quality Assurance Plan (Practices)
32. Software Quality Assurance Plan (Purpose)
33. Software Quality Assurance Plan (Quality Attribute)
34. Software Quality Assurance Plan (Quality Goal)
35. Software Quality Assurance Plan (Standard for All Work Product)
36. Software Quality Assurance Plan (Standard for Test Work Product)
37. Software Quality Assurance Plan (Statistical Techniques)
38. Software Quality Assurance Plan (Software Review)

ข้อมูลคำตอบของแบบสอบถาม แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๑-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	X	
2	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?		X
9	Are measurements used to determine achievement of testing goals?		X
10	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?		X

ตารางที่ จ-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
2	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?	X	
4	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?	X	
5	Have project managers been trained in the use of the template?	X	
6	Are developers properly trained to develop test specifications, test designs and test case for the test plan?	X	
14	Is there a procedure in place for soliciting user input for test planning?	X	
15	Are measurements used to determine the status of the activities for initiating a test planning process?	X	
16	Do developers have the opportunity to give input to the test plan?	X	
17	Does the project manager review the activities for test planning on periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ จ-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Are these testing techniques and methods applied on an organization-wide basis?	X	
2	Are these testing tools applied on an organization-wide basis?	X	
3	Are adequate resources provided by upper management to support use of basic testing techniques and methods as well as basic testing tools?	X	
4	Have developers been trained to apply the basic tools and methods?	X	

ตารางที่ จ-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
8	Are measurements used to determine the status of the activities for applying basic testing techniques and methods?		X
9	Are the activities for applying basic testing techniques and methods reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ จ-4 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Are adequate resources provided for the software test organization?	X	
4	Are members of the software test organization trained in testing methods, theory, tools and techniques?	X	
5	Are testers adequately compensated with respect to other software engineers?	X	
9	Does the organizational software test group coordinate with the SQA group to enhance test effectiveness and improve software quality following the user's requirements?	X	
10	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a software test organization?	X	
11	Are the activities for establishing a software test organization reviewed with upper management?	X	

ตารางที่ จ-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does your organization follow a written organizational policy to meet its training needs?	x	
2	Are adequate resources provided to implement the technical training program?	x	

ตารางที่ ๕-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Do participants in the test group receive the training for developing the skills and knowledge required to perform their technical roles?	X	
6	Are measurements used to determine the quality and of effectiveness of the training program?	X	
7	Are training program activities reviewed with upper management and clients on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ๕-6 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for the integration of testing effort?	X	
2	Is a policy being developed to handle non-compliance with standards?	X	
3	Are adequate resources provided for the integration of testing effort?	X	
6	Is there a procedure to facilitate testing activity integration?	X	
8	Does test planning allow for V-model activities?	X	
9	Does project planning allow for V-model activities?	X	
11	Does the test group have adequate quantitative measurements of product quality?		X
12	Are the activities for developing testing into the software life cycle reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ๑-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for risk management of testing?	X	
4	Are basic risk management techniques used to avoid some problems caused low quality of software product?		X
5	Are test managers trained to use risk management model?	X	
6	Has an organization-wide risk management model for testing been developed and documented?	X	
8	Has the impact of risks from previous projects considered?	X	
10	Are testers, developers and users/clients consulted for identification of risk-related items?	X	
12	Are measurements used to determine the status of the activities for risk management of testing?	X	
13	Are the activities for risk management of testing reviewed with senior management on both periodic event-driven basis?	X	

ตารางที่ ๑-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does each project follow a written organizational policy for controlling and monitoring the testing process?	X	
2	Are adequate resources provided for controlling and monitoring the testing process?	X	
7	Does the test organization along with the project manager develop contingency plans to use when test progress deviate from plans?	X	

ตารางที่ จ-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
9	Are measurements used to determine the status of activities for controlling and monitoring the testing process?	X	
10	Are the activities for controlling and monitoring the testing process reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ภาคผนวก ซ.

ข้อมูลนำเข้าขององค์กร D

ข้อมูลนำเข้าของผลิตภัณฑ์งานของโครงการ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Debugging Policy
2. Debugging Process
3. Testing Policy
4. Testing Policy (Approval)
5. Testing Process
6. Testing Process (V- Model)
7. Training Program
8. Test Design Specification
9. Test Design Specification (Approach Refinement)
10. Test Measurement Program
11. Test Process Improvement Plan
12. Test Process Improvement Plan (Tasks and Activities)
13. Test Process Improvement Plan (Tracking and Controlling Systems)
14. Test Log
15. Test Summary Report
16. Test Summary Report (Summary of result)
17. Test Plan
18. Test Plan (Approach: When to stop testing criteria)
19. Test Plan (Approach: Techniques and Tools)
20. Test Plan (Introduction: Test Objective)
21. Test Plan (Responsibilities)
22. Test Plan (Schedule)
23. Test Plan (Staffing and Training)
24. Unit Test Plan
25. Integration Test Plan
26. System Test Plan
27. Acceptance Test Plan

28. Risk Management Plan
29. Project Plan
30. Project Plan (Project organization: Software test group)
31. Software Configuration Management Plan
32. Software Quality Assurance Plan
33. Software Quality Assurance Plan (Metrics)
34. Software Quality Assurance Plan (Practices)
35. Software Quality Assurance Plan (Purpose)
36. Software Quality Assurance Plan (Quality Attribute)
37. Software Quality Assurance Plan (Quality Goal)
38. Software Quality Assurance Plan (Standard for All Work Product)
39. Software Quality Assurance Plan (Standard for Test Work Product)
40. Software Quality Assurance Plan (Software Review)
41. Software Quality Assurance Plan (Test Metrics)

ข้อมูลคำตอบของแบบสอบถาม แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ข-1 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	X	
2	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?	X	
9	Are measurements used to determine achievement of testing goals?	X	
10	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?		X

ตารางที่ ข-2 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
2	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?		X
4	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?	X	
5	Have project managers been trained in the use of the template?	X	
6	Are developers properly trained to develop test specifications, test designs and test case for the test plan?		X
14	Is there a procedure in place for soliciting user input for test planning?	X	
15	Are measurements used to determine the status of the activities for initiating a test planning process?	X	
16	Do developers have the opportunity to give input to the test plan?	X	
17	Does the project manager review the activities for test planning on periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ ข-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Are these testing techniques and methods applied on an organization-wide basis?	X	
2	Are these testing tools applied on an organization-wide basis?	X	
3	Are adequate resources provided by upper management to support use of basic testing techniques and methods as well as basic testing tools?	X	
4	Have developers been trained to apply the basic tools and methods?	X	

ตารางที่ ข-3 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 2 เป้าหมาย 2.3 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
8	Are measurements used to determine the status of the activities for applying basic testing techniques and methods?	X	
9	Are the activities for applying basic testing techniques and methods reviewed with the project manager on both a periodic and event-driven basis?	X	

ตารางที่ ข-4 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Are adequate resources provided for the software test organization?		X
4	Are members of the software test organization trained in testing methods, theory, tools and techniques?	X	
5	Are testers adequately compensated with respect to other software engineers?	X	
9	Does the organizational software test group coordinate with the SQA group to enhance test effectiveness and improve software quality following the user's requirements?		X
10	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a software test organization?		X
11	Are the activities for establishing a software test organization reviewed with upper management?	X	

ตารางที่ ข-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does your organization follow a written organizational policy to meet its training needs?	X	
2	Are adequate resources provided to implement the technical training program?		X

ตารางที่ ข-5 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
3	Do participants in the test group receive the training for developing the skills and knowledge required to perform their technical roles?	X	
6	Are measurements used to determine the quality and of effectiveness of the training program?	X	
7	Are training program activities reviewed with upper management and clients on a periodic basis?		X

ตารางที่ ข-6 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.3

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for the integration of testing effort?	X	
2	Is a policy being developed to handle non-compliance with standards?	X	
3	Are adequate resources provided for the integration of testing effort?	X	
6	Is there a procedure to facilitate testing activity integration?	X	
8	Does test planning allow for V-model activities?	X	
9	Does project planning allow for V-model activities?	X	
11	Does the test group have adequate quantitative measurements of product quality?	X	
12	Are the activities for developing testing into the software life cycle reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ข-7 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.4

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for risk management of testing?	X	
4	Are basic risk management techniques used to avoid some problems caused low quality of software product?		X
5	Are test managers trained to use risk management model?		X
6	Has an organization-wide risk management model for testing been developed and documented?	X	
8	Has the impact of risks from previous projects considered?		X
10	Are testers, developers and users/clients consulted for identification of risk-related items?		X
12	Are measurements used to determine the status of the activities for risk management of testing?	X	
13	Are the activities for risk management of testing reviewed with senior management on both periodic event-driven basis?	X	

ตารางที่ ข-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does each project follow a written organizational policy for controlling and monitoring the testing process?	X	
2	Are adequate resources provided for controlling and monitoring the testing process?	X	
7	Does the test organization along with the project manager develop contingency plans to use when test progress deviate from plans?		X

ตารางที่ ข-8 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 3 เป้าหมาย 3.5 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
9	Are measurements used to determine the status of activities for controlling and monitoring the testing process?		X
10	Are the activities for controlling and monitoring the testing process reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ข-9 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.1

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for performing review?	X	
2	Are adequate resources (e.g. funding, review materials) provided to implement the review program?	X	
3	Are leaders and participants for reviews selected and trained?	X	
7	Are actions related to defects identified in reviews tracked until they are resolved?	X	
8	Are measurements used to determine the status of activities for establishing an organization-wide review program?	X	
9	Are The activities for establishing an organization-wide review program reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ข-10 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2

ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Dose each project follow a written organizational policy for test measurement?	X	
2	Are client concerns reflected in the measurement policy?		X
3	Are members in the test measurement program trained in the collection of measurement data from development and how to use related tools?	X	

ตารางที่ ข-10 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.2 (ต่อ)

ข้อ	คำถาม	Yes	No
5	Is the test measurement program carefully planned?	X	
6	Are quantitative test measurement goals for organization identified by manager?	X	
9	Is the data used to support appropriate action plans for testing process improvement?		X
10	Are the selected test metrics distributed to project and test managers and developers?	X	
11	Are measurements used to determine the status of activities for establishing a test measurement program?	X	
12	Are the activities for establishing a test measurement program reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ตารางที่ ข-11 ผลคำตอบของแบบสอบถาม ระดับ 4 เป้าหมาย 4.3

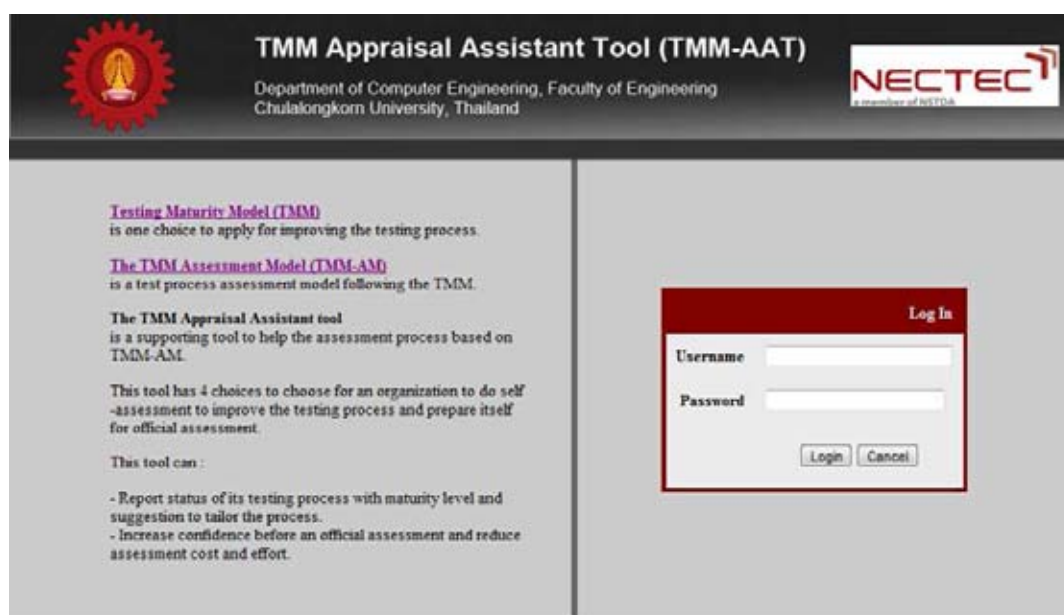
ข้อ	คำถาม	Yes	No
1	Does the project follow a written organizational policy for evaluating software quality?	X	
2	Are adequate resources provided for establishing quality goals and for accomplishing the goals?		X
3	Are members of the software test trained in software quality issues?	X	
5	Are measurable quality attributes for software products specified?	X	
7	Are results of testing evaluated to improve software quality?	X	
8	Are measurements used to determine the status of activities for software quality evaluation?	X	
9	Are the activities for software quality evaluation reviewed with senior management on a periodic basis?	X	

ภาคผนวก ซ.

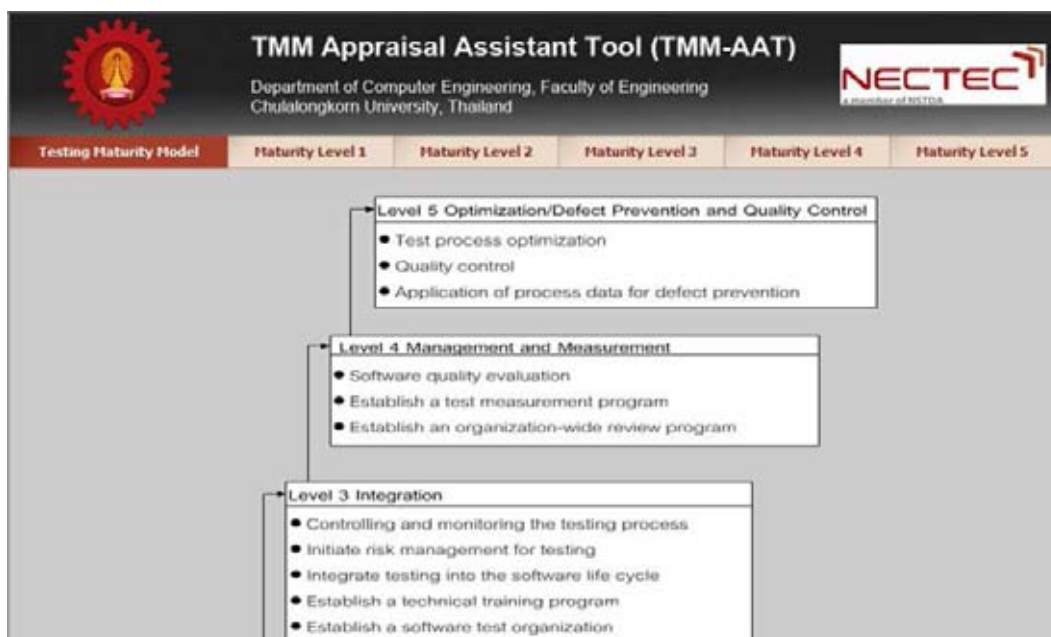
คู่มือการใช้งานเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม

การทำงานของเครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็มแสดงเป็นหน้าจอตัวอย่างการทำงาน รายละเอียดดังต่อไปนี้

สำหรับหน้าจอหลักของเครื่องมือเป็นหน้าจอแสดงรายละเอียดความสามารถของเครื่องมือและอธิบายถึงแบบจำลองการปรับปรุงกระบวนการและเป็นหน้าสำหรับผู้ใช้ในการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบ ดังภาพที่ ซ.1 โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่เมนู Testing Maturity Model (TMM) เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม ดังภาพที่ ซ.2 และสามารถเลือกที่เมนู The TMM Assessment Model (TMM-AM) เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ดังภาพที่ ซ.3 และการทำงานของเครื่องมือตั้งแต่ผู้ใช้มีสิทธิการใช้งาน และฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกัน โดยที่การเข้าสู่ระบบจะต้องทำการกรอก ชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ หน้าจอแสดงส่วนของการล็อกอิน แสดงดังภาพที่ ซ.1

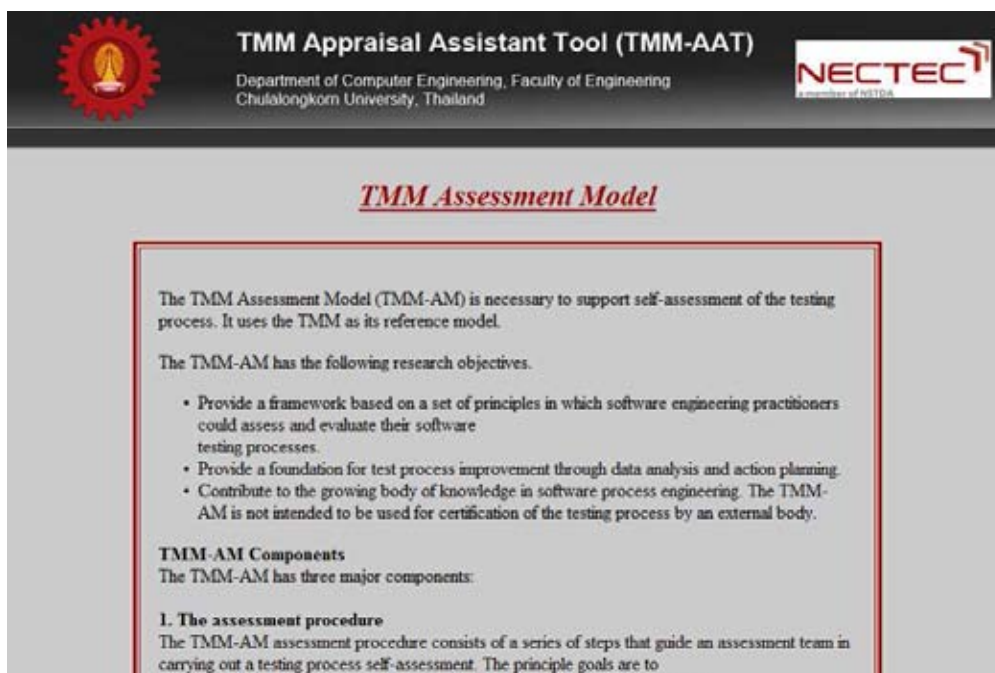


ภาพที่ ซ.1 หน้าจอสำหรับล็อกอินเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ ๒.2 หน้าจอแสดงความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เข้มแข็ง

จากภาพที่ ๒.2 ผู้ใช้สามารถทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองที่เข้มแข็ง ซึ่งประกอบไปด้วยภาพรวมของโครงสร้างของแบบจำลองและรายละเอียดต่างๆ ตั้งแต่ระดับวุฒิภาวะ 1 ถึงระดับวุฒิภาวะ 5



ภาพที่ ๒.3 หน้าจอแสดงความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองที่เข้มแข็ง-เอเอ็ม

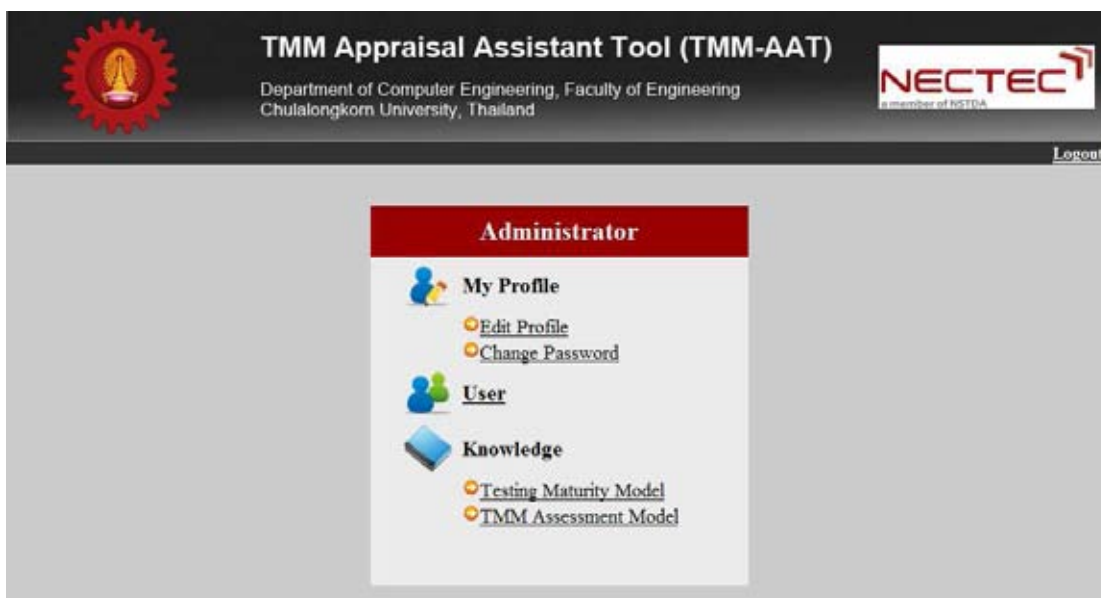
จากภาพที่ ๓.3 ผู้ใช้สามารถศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มซึ่งเป็นแบบจำลองการประเมินได้จากส่วนนี้ประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ และภาพรวมของแบบจำลองการประเมิน

สิทธิการใช้งานของผู้ใช้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลระบบ

การทำงานเริ่มต้นของผู้ดูแลระบบนั้น ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการกรอกข้อมูลสำหรับเข้าสู่ระบบ โดยที่ ชื่อผู้ใช้ คือ “admin” และ รหัสผ่าน คือ “1234” ซึ่งเป็นชื่อผู้ใช้ที่เครื่องมือเตรียมไว้สำหรับให้ผู้ดูแลระบบเป็นผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ดูแลระบบทำการเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะพบกับหน้าจอหลักสำหรับแสดงฟังก์ชันการทำงานตามที่คุณดูแลระบบสามารถใช้ได้ แสดงดังภาพที่ ๓.4 โดยที่ส่วนการทำงานที่ผู้ดูแลระบบสามารถใช้ได้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๓.4 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

1.1 การทำงานส่วนของเมนู My Profile

ในส่วนของเมนู My Profile จะเป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลระบบสามารถเข้ามาจัดการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลระบบเอง เมื่อผู้ดูแลระบบเลือกเข้าเมนู Edit Profile จะปรากฏหน้าจอแสดงดังภาพที่ ๓.5 เพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไขข้อมูลส่วนตัว และเมื่อเลือกเมนู Change Password จะปรากฏหน้าจอแสดงดังภาพที่ ๓.6 เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขรหัสผ่านของตนเอง

TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT)
Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
Chulalongkorn University, Thailand

admin@admin.com Logout

My Profile	Edit Profile
User	Change Password
Knowledge	

Edit My Profile

Name	<input type="text"/>
Surname	<input type="text"/>
Email	admin@admin.com
Telephone	<input type="text"/>
<input type="button" value="Update"/>	

ภาพที่ ๗.5 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT)
Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
Chulalongkorn University, Thailand

admin@admin.com Logout

My Profile	Edit Profile
User	Change Password
Knowledge	

Change Password

New Password	<input type="text"/>
Confirm Password	<input type="text"/>
<input type="button" value="Update"/>	

ภาพที่ ๗.6 หน้าจอสำหรับเปลี่ยนรหัสผ่าน

1.2 การทำงานส่วนของเมนู User

ในส่วนของเมนู User จะเป็นส่วนสำหรับการจัดการเกี่ยวกับกำหนดผู้ใช้ที่จะเข้ามาใช้เครื่องมือช่วยประเมินแบบจำลองที่เอ็มเอ็ม โดยที่ข้อมูลที่ถูกเพิ่มเข้าไปแล้วจะถูกแสดงเป็นรายการขึ้นมา เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะเพิ่ม แก้ไขหรือ ลบ ได้ หน้าจอแสดงดังภาพที่ ๗.7

TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT)
Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
Chulalongkorn University, Thailand

admin@admin.com Logout

User Management

Add User

Name	Surname	Email	Role	Edit	Delete
Somchok	Deethong	owner2@owner.com	Product's owner		
Somjet	Maknee	ass@ass.com	Assessor		
Assa	Manote	ass1@ass.com	Assessor		
Sonchat	Meesuk	owner3@owner.com	Product's owner		

Page: 1:

ภาพที่ ซ.7 หน้าจอสำหรับจัดการทีมงาน

จากภาพที่ ซ.7 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลทีมงานที่จะเข้ามาใช้เครื่องมือ ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการกดปุ่ม Add User หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอสำหรับ Add User ดังภาพที่ ซ.8 และเมื่อผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ทำการกดปุ่ม OK เพื่อเพิ่มข้อมูลทีมงานผู้ใช้

Add User

Name	<input type="text"/>	*
Surname	<input type="text"/>	*
Email	<input type="text"/>	*
Telephone	<input type="text"/>	
Role	Product's owner ▼	*

OK

[BACK](#)

ภาพที่ ซ.8 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลทีมงาน

เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลทีมงานจากภาพที่ ซ.7 หน้าจอสำหรับจัดการทีมงาน ให้ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม จากนั้นระบบจะแสดงหน้าจอดังภาพที่ ซ.9 เพื่อแก้ไขข้อมูลของทีมงาน

Edit User Profile	
Name	Somchok
Surname	Deethong
Email	owner2@owner.com
<input type="button" value="Update"/>	
BACK	

ภาพที่ ซ.9 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลทีมงาน

เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลทีมงาน จากภาพที่ ซ.7 หน้าจอสำหรับจัดการทีมงานให้ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม ❌ ระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ ซ.10 สำหรับลบข้อมูลของทีมงาน

TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT)
 Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
 Chulalongkorn University, Thailand

admin@admin.com Logout

User Management

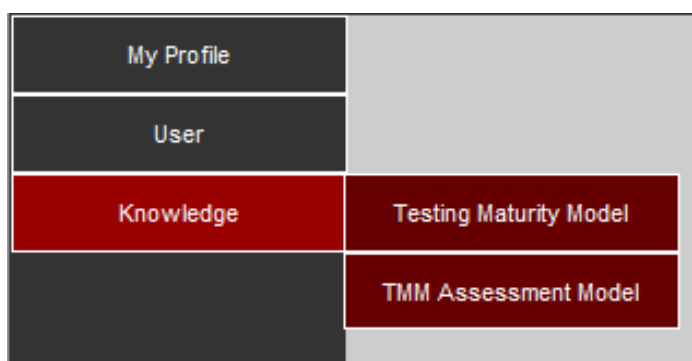
Name	Role	Edit	Delete
Somchok	Product's owner		
Somjet	Assessor		
Assa	Assessor		
Sonchat	Product's owner		

Message from webpage
 ? Do you want to delete?

ภาพที่ ซ.10 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลทีมงาน

1.3 การทำงานส่วนของเมนู Knowledge

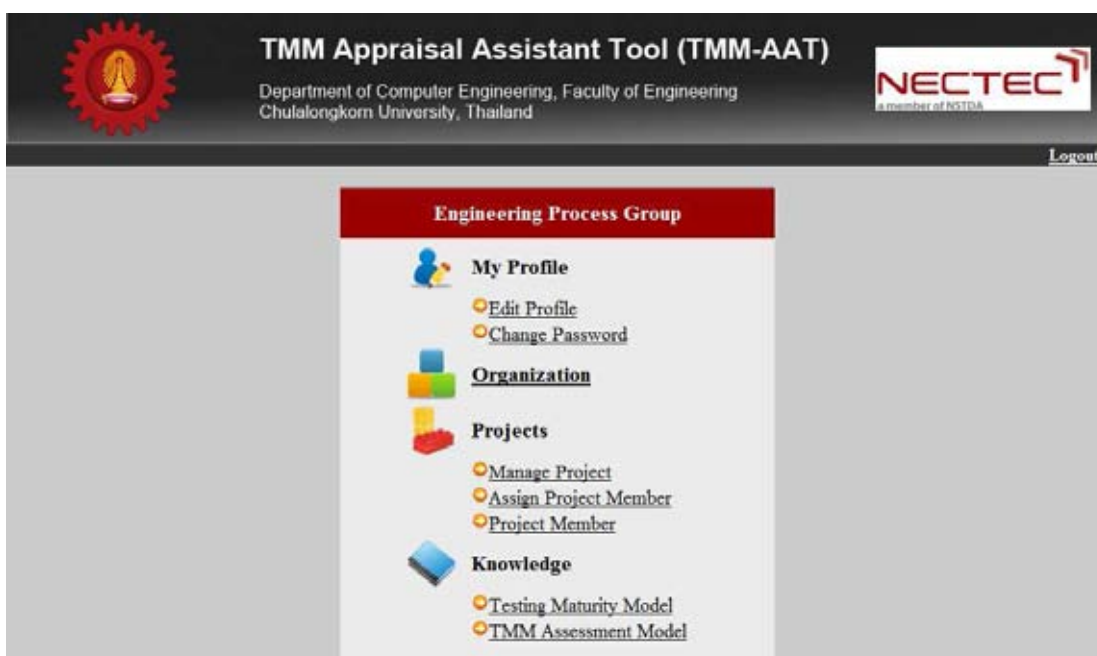
ในส่วนของเมนู Knowledge ดังภาพที่ ซ.11 ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกได้ทั้งเมนู Testing Maturity Model และ TMM Assessment Model เพื่อทำการศึกษาความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับปรับปรุงกระบวนการทดสอบได้



ภาพที่ ข.11 เมนูสำหรับศึกษาความรู้แบบจำลอง

2. กลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์

การทำงานเริ่มต้นของผู้ที่เป็นตัวแทนของกลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์นั้น ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูลสำหรับเข้าสู่ระบบโดย ชื่อผู้ใช้ คือ “sepg” และ รหัสผ่าน คือ “1234” ซึ่งเป็นชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่เครื่องมือเตรียมไว้ให้สำหรับกลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์เป็นผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะพบกับหน้าจอหลักสำหรับแสดงฟังก์ชันการทำงานหลักตามสิทธิที่ผู้ใช้สามารถใช้ได้ แสดงดังภาพ ข.12 โดยมีส่วนการทำงาน แบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังต่อไปนี้



ภาพที่ ข.12 หน้าจอหลักของกลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์

2.1 การทำงานส่วนของเมนู My Profile

ในส่วนของเมนู My Profile ผู้ใช้จะสามารถทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวโดยเลือกเมนู Edit Profile และสามารถแก้ไขรหัสผ่านใหม่โดยเลือกเมนู Change Password แสดงหน้าจอเมนูสำหรับเลือกดังภาพที่ ซ.13

My Profile	Edit Profile
Organization	Change Password
Projects	
Knowledge	

ภาพที่ ซ.13 เมนูสำหรับจัดการข้อมูลส่วนตัว

2.2 การทำงานส่วนของเมนู Organization

ในส่วนของเมนู Organization จะเป็นส่วนของการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลขององค์กร เมื่อเลือกเมนู Organization เข้ามาแล้ว ถ้าองค์กรมีข้อมูลอยู่แล้ว ระบบจะปรากฏหน้าจอแสดงข้อมูลขององค์กร ดังภาพที่ ซ.14 หรือถ้ายังไม่มีกรเพิ่มข้อมูลขององค์กรเข้าไป ระบบจะนำไปยังหน้าจอสำหรับให้เพิ่มข้อมูลขององค์กรเพื่อกรอกข้อมูลชื่อ อีเมล โทรศัพท์ และระดับวุฒิภาวะเป้าหมายที่องค์กรต้องการประเมิน

The screenshot shows the TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT) interface. The header includes the logo of Chulalongkorn University, the title 'TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT)', and the affiliation 'Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Thailand'. The NECTEC logo is also present. The user is logged in as 'epg@epg.com'. The left sidebar contains a menu with 'My Profile', 'Organization', 'Projects', and 'Knowledge'. The main content area displays the 'Organization Profile' page with the following information:

Organization Name	MGM Group
Email	mgn@mgn.com
Telephone	022522234
Target Level	3
<input type="button" value="Edit Profile"/>	

ภาพที่ ซ.14 หน้าจอแสดงข้อมูลขององค์กร

จากหน้าจอแสดงข้อมูลขององค์กรดังภาพที่ ๑.14 ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Edit Profile เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลขององค์กรได้ ซึ่งปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ ๑.15

Edit Organization Profile	
Organization Name	MGM Group
Email	mgm@mgm.com
Telephone	022322234
Target Level	2
Update	
BACK	

ภาพที่ ๑.15 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลองค์กร

2.3 การทำงานส่วนของเมนู Project

ส่วนของเมนู Project จะเป็นส่วนของการจัดการเกี่ยวกับโครงการที่เป็นตัวแทนขององค์กรที่จะนำเข้าสู่การประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบ โดยที่เมนูย่อยทั้งหมดที่เกี่ยวกับการจัดการโครงการ แสดงดังภาพที่ ๑.16

My Profile	
Organization	
Projects	Manage Project
Knowledge	Assign Project Member
	Project Member

ภาพที่ ๑.16 เมนูการทำงานส่วนของโครงการ

จากเมนูที่แสดงในภาพที่ ๑๖.16 เมื่อทำการเลือกเมนู Manage Project ผู้ใช้จะสามารถทำการเพิ่มโครงการและลบโครงการได้ หน้าจอแสดงดังภาพที่ ๑๖.17

<u>Project Management</u>			
<input type="button" value="Add Project"/>			
Created	Project Name	Assessor	Delete
2012-04-23	Project1	Somjet Makmee	✘
2012-04-23	Projecttest	Assa Manote	✘

ภาพที่ ๑๖.17 หน้าจอสำหรับจัดการโครงการ

จากภาพที่ ๑๖.17 เมื่อทำการกดปุ่ม Add Project ระบบจะนำไปสู่หน้าจอสำหรับเพิ่มโครงการ ดังภาพที่ ๑๖.18 โดยที่ผู้ใช้สามารถอัปโหลดข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่ดึงมาจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการ โดยที่แฟ้มข้อมูลที่จะอัปโหลดต้องเป็นประเภทซิปเท่านั้น ซึ่งผู้ใช้จะทำการอัปโหลดหรือไม่ก็ได้ และต้องกำหนดผู้ประเมินที่เป็นตัวแทนของโครงการดังกล่าว เมื่อกดปุ่ม OK ระบบจะทำการบันทึกข้อมูล และเมื่อผู้ใช้งานต้องการที่จะลบข้อมูลโครงการ ผู้ใช้จะต้องทำการกดปุ่ม ✘ เพื่อลบข้อมูลโครงการ

Add Project	
Project Name	<input type="text"/>
Work Product Directory	<input type="text"/> <input type="button" value="Browse..."/> (*zip file)
Assessor	-- Choose -- <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="OK"/>	
BACK	

ภาพที่ ๑๖.18 หน้าจอสำหรับการเพิ่มโครงการ

จากเมนูที่แสดงในภาพที่ ๑๖.16 เมื่อทำการเลือกเมนู Assign Project Member ระบบจะเข้าสู่หน้าจอ ดังภาพที่ ๑๖.19 สำหรับกำหนดทีมงานให้แก่โครงการ ซึ่งหน้าจอจะแสดงรายการของ

โครงการที่จะถูกประเมิน ถ้าผู้ใช้ต้องการกำหนดทีมงานให้กับโครงการใด ให้กดเลือก Add Member

<i>Assign Project Member</i>		
Created	Project	
2012-04-23	Project1	Add Member
2012-04-23	Projecttest	Add Member

ภาพที่ ๗.19 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการกำหนดทีมงาน

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือก Add Member แล้วระบบจะเข้าสู่หน้าจอดังภาพที่ ๗.20 สำหรับให้ผู้ใช้สามารถเลือกว่า โครงการดังกล่าวประกอบด้วยทีมงานท่านใดบ้าง เมื่อเลือกทีมงานเสร็จแล้วทำการกดปุ่ม OK

<i>Assign Project Member</i>	
Projecttest	
Product's owner	
owner nerown	<input type="checkbox"/>
Somchok Deethong	<input checked="" type="checkbox"/>
Sombut Meesuk	<input checked="" type="checkbox"/>

ภาพที่ ๗.20 หน้าจอสำหรับการกำหนดทีมงานให้กับโครงการ

จากเมนูที่แสดงในภาพที่ ๗.16 เมื่อทำการเลือกเมนู Show Project Member ระบบจะแสดงหน้าจอดังภาพที่ ๗.21 ซึ่งแสดงรายการโครงการทั้งหมดที่ถูกกำหนดทีมงานแล้ว เมื่อผู้ใช้กดเลือกโครงการใดๆ เข้าไป ระบบจะเข้าสู่หน้าจอแสดงรายชื่อทีมงานที่อยู่ภายใต้โครงการที่เลือกแสดงดังภาพที่ ๗.22

Show Project Member

Created	Project
2012-04-23	Project1
2012-04-23	Projecttest

ภาพที่ ซ.21 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการดูทีมงาน

Show Project member

Product's owner
Somchok Deethong
Sombut Meesuk

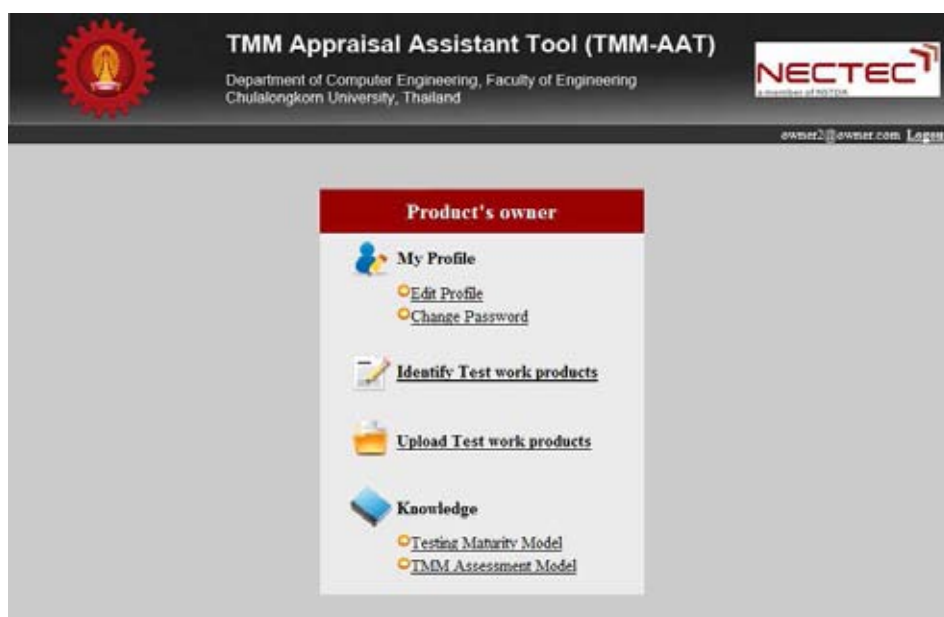
ภาพที่ ซ.22 หน้าจอสำหรับแสดงทีมงานที่อยู่ภายใต้โครงการ

2.4 การทำงานส่วนของเมนู Knowledge

ในส่วนของเมนู Knowledge ผู้ใช้สามารถเลือกได้ทั้ง เมนู Testing Maturity Model และ TMM Assessment Model เพื่อทำการศึกษาความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับปรับปรุงกระบวนการทดสอบได้

3. เจ้าของผลิตภัณฑ์งาน

เจ้าของผลิตภัณฑ์จะได้รับ ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านทางอีเมลของผู้ใช้ และเมื่อผู้ใช้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะเข้าสู่หน้าจอหลักสำหรับเจ้าของผลิตภัณฑ์ แสดงดังภาพที่ ซ.23 โดยมี ส่วนการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังต่อไปนี้



ภาพที่ ซ.23 หน้าจอหลักของเจ้าของผลิตภัณฑ์งาน

3.1 การทำงานส่วนของเมนู My Profile

ในส่วนของเมนู My Profile ผู้ใช้จะสามารถทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวโดยเลือกเมนู Edit Profile และสามารถแก้ไขรหัสผ่านใหม่โดยเลือกเมนู Change Password

3.2 การทำงานส่วนของเมนู Identify Test work products

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกเมนู Identify Test work products ระบบจะเข้าสู่หน้าจอดังภาพที่ ซ.24 โดยแสดงรายการโครงการที่พร้อมจะถูกระบุผลิตภัณฑ์งาน ซึ่งหมายถึงโครงการดังกล่าวมีอัปเดตข้อมูลที่ได้มาจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการเรียบร้อยแล้ว

Option1 : Identify Test work products	
Created	Project
2012-04-23	Projecttest1

ภาพที่ ซ.24 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน

จากภาพที่ ซ.24 เมื่อผู้ใช้เลือกโครงการที่ต้องการระบุผลิตภัณฑ์งาน ระบบจะเข้าสู่หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูลเอกสารที่มีของโครงการที่อัปโหลดโดยกลุ่มวิศวกรกระบวนการซอฟต์แวร์ แสดงดังภาพที่ ซ.25

Option1 : Identify Test work products (Project1)		
Organization	Work product	
	aaaaa.txt	Identify 
	bbbb.txt	Identify 
	cccc.txt	Identify
	dddd.txt	Identify
	eeee.txt	Identify

ภาพที่ ซ.25 หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูลเอกสารผลิตภัณฑ์งานที่มีของโครงการ

จากภาพที่ ซ.25 ผู้ใช้สามารถกดเลือกลิงค์ที่ชื่อเพิ่มข้อมูลเอกสาร เพื่อเปิดดูเอกสารได้ว่าเป็นเอกสารอะไร ถ้าเอกสารใดเป็นเอกสารที่ผู้ใช้เป็นเจ้าของหรือเป็นผู้รับผิดชอบ ผู้ใช้จะต้องทำการ กดเลือก Identify เพื่อเข้าไประบุผลิตภัณฑ์งานของการทดสอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหน้าจอสำหรับระบุผลิตภัณฑ์งานนั้น แสดงดังภาพที่ ซ.26 ซึ่งผู้ใช้จะต้องระบุว่าเอกสารดังกล่าวคือ ผลิตภัณฑ์งานประเภทใด และเมื่อระบุเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม OK

Identify Test work products

<input type="checkbox"/> Debugging Policy	<input type="checkbox"/> Test Summary Report	<input type="checkbox"/> Project Plan
<input type="checkbox"/> Debugging Process	<input type="checkbox"/> Summary of Result	<input type="checkbox"/> Project Organization: Defect prevention team
<input checked="" type="checkbox"/> Testing Policy	<input type="checkbox"/> Test Plan	<input type="checkbox"/> Project Organization: Software test group
<input type="checkbox"/> Approval	<input type="checkbox"/> Approach : When to stop testing criteria	<input type="checkbox"/> Defect Prevention Plan
<input type="checkbox"/> Testing Process	<input type="checkbox"/> Approach: Techniques and Tools	<input type="checkbox"/> Software Configuration Management Plan
<input type="checkbox"/> V-Model	<input type="checkbox"/> Introduction: Test Objective	<input type="checkbox"/> Software Quality Assurance Plan
<input type="checkbox"/> Training Program	<input type="checkbox"/> Responsibilities	<input type="checkbox"/> Metrics
<input type="checkbox"/> Test Design Specification	<input type="checkbox"/> Risks and Contingencies	<input type="checkbox"/> Practices
<input type="checkbox"/> Approach Refinement	<input type="checkbox"/> Schedule	<input type="checkbox"/> Purpose
<input type="checkbox"/> Test Measurement Program	<input type="checkbox"/> Staffing and Training	<input type="checkbox"/> Quality Attribute
<input type="checkbox"/> Test Process Improvement plan	<input type="checkbox"/> Unit Test Plan	<input type="checkbox"/> Quality Goal
<input type="checkbox"/> Tasks and Activities	<input type="checkbox"/> Integration Test Plan	<input type="checkbox"/> Standard for All Work Product
<input type="checkbox"/> Technology Transfer	<input type="checkbox"/> System Test Plan	<input type="checkbox"/> Standard for Test Work Product
<input type="checkbox"/> Tracking and Controlling Systems	<input type="checkbox"/> Acceptance Test Plan	<input type="checkbox"/> Statistical Techniques
<input type="checkbox"/> Test Log	<input type="checkbox"/> Risk Management Plan	<input type="checkbox"/> Software Review
	<input type="checkbox"/> Risk Monitoring	<input type="checkbox"/> Test Metrics

OK

[Back](#)

ภาพที่ ๒.26 หน้าจอสำหรับเลือกและระบุผลิตภัณฑ์งาน

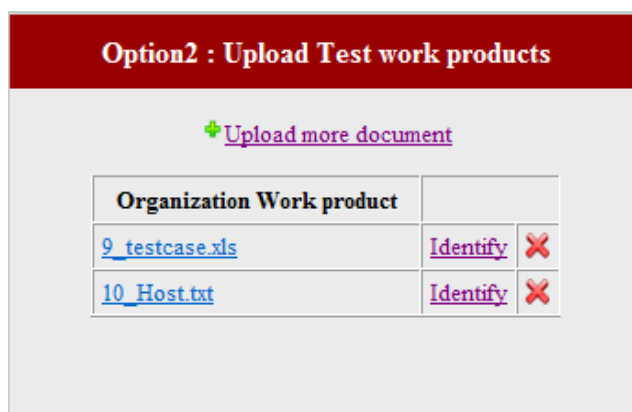
3.3 การทำงานส่วนของเมนู Upload Test work products

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกเมนู Upload Test work products ระบบจะเข้าสู่หน้าจอดังภาพที่ ๒.27 โดยแสดงรายการโครงการที่เป็นตัวแทนขององค์กรที่จะถูกประเมินผล

Option2 : Upload Test work products	
Created	Project
2012-04-23	Project1
2012-04-23	Projecttest
2012-04-23	Projecttest1

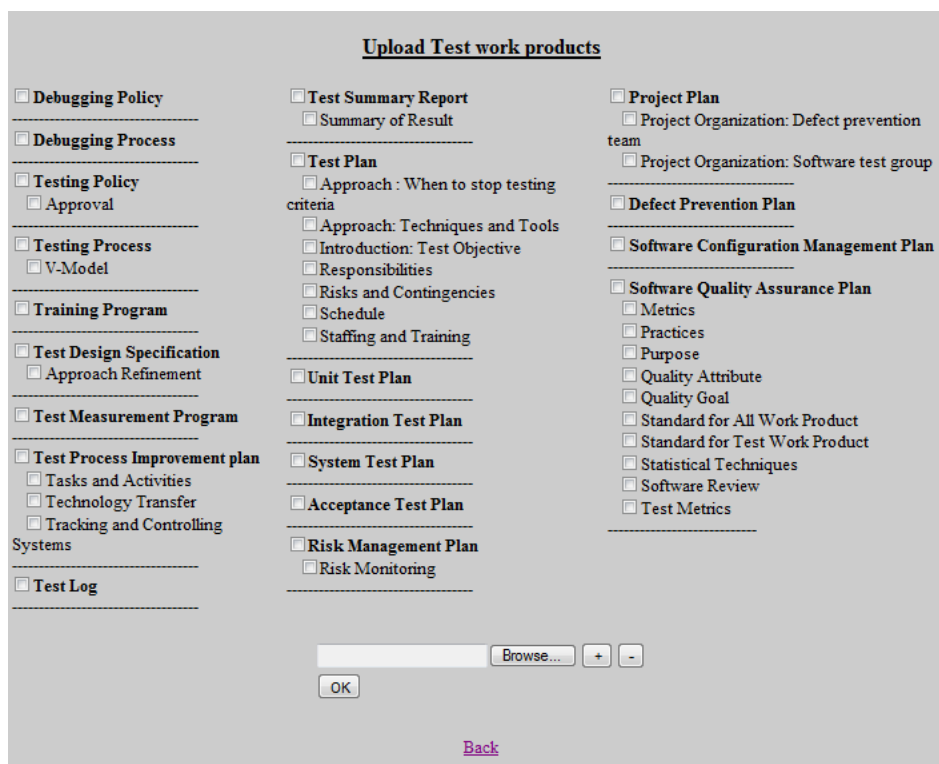
ภาพที่ ๒.27 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการอัปโหลดผลิตภัณฑ์งาน

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกโครงการที่ต้องการอัปโหลดเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานของการทดสอบเข้าสู่ระบบ ระบบจะเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลเอกสาร ดังภาพที่ ๒.28



ภาพที่ ๕.28 หน้าจอแสดงรายการเพิ่มข้อมูลที่ถูกอัปโหลด

จากภาพที่ ๕.28 ในกรณีที่ผู้ใช้ข้อมูลเอกสารที่ผู้ใช้ได้ทำการอัปโหลดไว้แล้ว ผู้ใช้สามารถกดเลือก Identify เพื่อเข้าไปตรวจสอบและแก้ไขใหม่ได้ หรือถ้าต้องการลบเอกสารที่อัปโหลดไว้ ก็สามารถกดเลือก ✗ เพื่อลบเอกสารที่ไม่ต้องการออก และผู้ใช้สามารถกดเลือก Upload more document เพื่อทำการระบุและอัปโหลดเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่ตนเองเป็นเจ้าของหรือเป็นผู้รับผิดชอบ เมื่อเลือกแล้วระบบจะเข้าสู่หน้าจอ ดังภาพที่ ๕.29



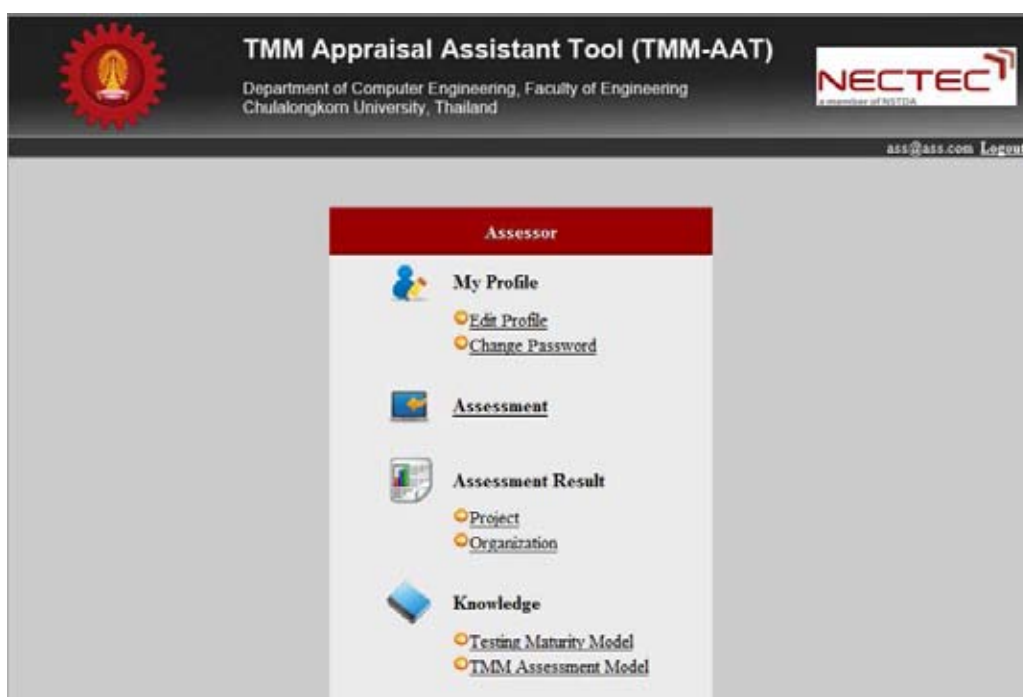
ภาพที่ ๕.29 หน้าจอสำหรับระบุและอัปโหลดผลิตภัณฑ์งาน

3.4 การทำงานส่วนของเมนู Knowledge

ในส่วนของเมนู Knowledge ผู้ใช้สามารถเลือกได้ทั้งเมนู Testing Maturity Model และ TMM Assessment Model เพื่อทำการศึกษาความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับปรับปรุงกระบวนการทดสอบได้

4. ผู้ประเมิน

ผู้ประเมินจะได้รับ ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน ทางอีเมลของผู้ใช้ และเมื่อผู้ใช้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะเข้าสู่หน้าจอหลักสำหรับผู้ประเมิน แสดงดังภาพที่ ช.30 โดยที่ส่วนการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังต่อไปนี้



ภาพที่ ช.30 หน้าจอหลักของผู้ประเมิน

4.1 การทำงานส่วนของเมนู My Profile

ในส่วนของเมนู My Profile ผู้ใช้จะสามารถทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวโดยเลือกเมนู Edit Profile และสามารถแก้ไขรหัสผ่านใหม่โดยเลือกเมนู Change Password

4.2 การทำงานส่วนของเมนู Assessment

เมื่อผู้ประเมินทำการเลือกเมนู Assessment ระบบจะเข้าสู่หน้าจอแสดงรายการโครงการที่พร้อมเข้าสู่การประเมิน ดังภาพที่ ซ.31

Assessment	
Created	Project
2012-04-23	Project1

ภาพที่ ซ.31 หน้าจอแสดงโครงการที่จะทำประเมิน

เมื่อผู้ประเมินทำการเลือกโครงการที่ต้องการจะประเมินแล้ว ระบบจะเข้าสู่หน้าจอให้เลือกรูปแบบการประเมิน ดังภาพที่ ซ.32 ซึ่งวิธีการประเมินแบ่งออกเป็น 4 วิธี ตามความเหมาะสมและความพร้อมขององค์กร



ภาพที่ ซ.32 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 1

จากภาพที่ ซ.32 เป็นการแสดงเลือก Option 1 ซึ่งผู้ประเมินจะสามารถเลือกทำวิธีนี้ได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลผลิตภัณฑ์งานจากที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์งานของโครงการและถูกระบุจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว เมื่อทำการเลือก Option 1 แล้วระบบจะเข้าสู่หน้าจอสำหรับให้ผู้ประเมินทบทวนและตรวจสอบผลิตภัณฑ์งานของการทดสอบที่ถูกนำเข้ามาว่าถูกประเภทหรือไม่ หน้าจอแสดงดังภาพที่ ซ.33

Review Test work product

Test work product	Yes	No
Debugging Process	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test Plan	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test Plan (Approach : When to stop testing criteria)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test Plan (Approach: Techniques and Tools)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test Plan (Introduction: Test Objective)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test Plan (Responsibilities)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test Plan (Risks and Contingencies)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testing Policy	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testing Policy (Approval)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Already review?

ภาพที่ ๓.33 หน้าจอสำหรับทบทวนผลิตภัณฑ์งานของการทดสอบ

จากภาพที่ ๓.33 ผู้ประเมินสามารถกดเลือกที่ประเภทผลิตภัณฑ์งานแต่ละตัวเพื่อเข้าไปตรวจสอบว่ามีเอกสารใดบ้าง และถูกต้องหรือไม่แสดงดังภาพที่ ๓.34 และถ้าผู้ประเมินพบว่าไม่มีเอกสารที่ไม่ถูกต้องกับประเภทผลิตภัณฑ์งาน ถ้าผู้ประเมินต้องการปรับแก้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลผลิตภัณฑ์งาน ผู้ประเมินต้องไปแจ้งกับเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยที่ผู้ประเมินยังไม่ต้องกดปุ่ม OK เพื่อยืนยันใดๆ

ถ้าผู้ประเมินไม่ต้องการที่จะปรับเปลี่ยนข้อมูลผลิตภัณฑ์งานใดๆ แล้ว ผู้ประเมินจะต้องทำการเลือก Yes ถ้าข้อมูลนั้นถูกต้อง และ No สำหรับข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง จากนั้นให้กดเลือกเครื่องหมายถูกที่ Already review? เพื่อไปทำกระบวนการถัดไป

Test Plan (Approach : When to stop testing criteria)

File	Update By	Identified By	Identified Date
bbbb.txt	Repository	owner@owner.com	2012-02-19 03:04:42

ภาพที่ ๓.34 หน้าจอสำหรับดูข้อมูลของผลิตภัณฑ์งาน

เมื่อผู้ประเมินทำการทบทวนและตรวจสอบข้อมูลผลิตภัณฑ์งานเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ ผู้ประเมินจำเป็นต้องตอบคำถามสำหรับผู้ประเมิน โดยเลือก Yes ถ้าใช่ หรือ No ถ้าไม่ใช่ และสามารถแสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมได้ในช่องว่างที่เตรียมให้ แสดงหน้าจอดังภาพที่ ซ.35

Option 1: Questions that must be answered (Level 2)				
MG 2.1				
No.	Questions	Yes	No	Remark
1.	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9.	Are measurements used to determine achievement of testing goals?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10.	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
MG 2.2				
No.	Questions	Yes	No	Remark
2.	Is there adequate support and funding for test planning for all projects?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.	Has a test plan template been developed and distributed to project managers?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

ภาพที่ ซ.35 หน้าจอตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้

หลังจากผู้ประเมินตอบคำถามเสร็จในแต่ละระดับ ผู้ประเมินสามารถกดปุ่ม Next เพื่อไปตอบคำถามในระดับถัดไป (ถ้ามี) หรือ กดปุ่ม Back เพื่อกลับไปดูคำถามที่ได้ตอบไปแล้วก่อนหน้า โดยที่หน้าสุดท้ายของการตอบคำถามผู้ประเมินจะต้องทำการกดปุ่ม Confirm เพื่อยืนยันการตอบแบบสอบถาม

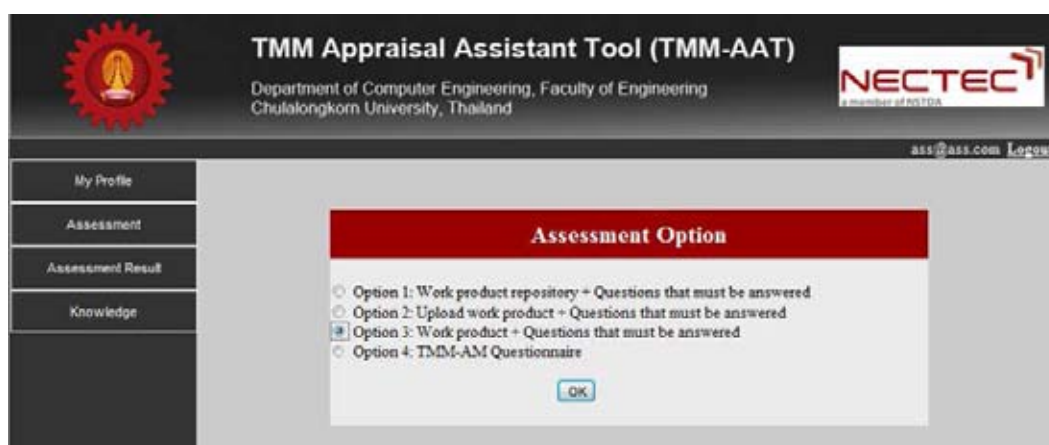
เมื่อผู้ประเมินทำการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้เรียบร้อยแล้ว เครื่องมือจะทำการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบของโครงการให้โดยอัตโนมัติ และแสดงผลการประเมิน

กรณีที่ผู้ประเมินเลือกวิธีที่ 2 แสดงหน้าจอ ดังภาพที่ ซ.36



ภาพที่ ซ.36 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 2

เมื่อผู้ประเมินเลือก Option 2 และทำการกดปุ่ม OK ระบบจะเข้าสู่หน้าของการ Review Test Work product และ หน้าจอสำหรับตอบคำถามตามลำดับ เหมือนที่แสดงข้างต้นในวิธีที่ 1 และเมื่อผู้ประเมินทำการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้เรียบร้อยแล้ว เครื่องมือจะทำการประเมินระดับคุณภาพของการทดสอบของโครงการให้โดยอัตโนมัติ และแสดงผลการประเมิน สำหรับกรณีที่ผู้ประเมินเลือกวิธีที่ 3 แสดงหน้าจอ ดังภาพที่ ซ.37



ภาพที่ ซ.37 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 3

เมื่อผู้ประเมินเลือก Option 3 และทำการกดปุ่ม OK ระบบจะเข้าสู่หน้าจอสำหรับให้ผู้ประเมินเป็นผู้ระบุผลิตภัณฑ์งานทั้งหมดที่มีของโครงการด้วยตนเอง แสดงดังภาพที่ ซ.38

Identify Test work products

<input type="checkbox"/> Debugging Policy	<input type="checkbox"/> Test Summary Report <input type="checkbox"/> Summary of Result	<input type="checkbox"/> Project Plan <input type="checkbox"/> Project Organization: Defect prevention team <input type="checkbox"/> Project Organization: Software test group
<input type="checkbox"/> Debugging Process	<input type="checkbox"/> Test Plan <input type="checkbox"/> Approach : When to stop testing criteria <input type="checkbox"/> Approach: Techniques and Tools <input type="checkbox"/> Introduction: Test Objective <input type="checkbox"/> Responsibilities <input type="checkbox"/> Risks and Contingencies <input type="checkbox"/> Schedule <input type="checkbox"/> Staffing and Training	<input type="checkbox"/> Defect Prevention Plan
<input type="checkbox"/> Testing Policy <input type="checkbox"/> Approval		<input type="checkbox"/> Software Configuration Management Plan
<input type="checkbox"/> Testing Process <input type="checkbox"/> V-Model		<input type="checkbox"/> Software Quality Assurance Plan <input type="checkbox"/> Metrics <input type="checkbox"/> Practices <input type="checkbox"/> Purpose <input type="checkbox"/> Quality Attribute <input type="checkbox"/> Quality Goal <input type="checkbox"/> Standard for All Work Product <input type="checkbox"/> Standard for Test Work Product <input type="checkbox"/> Statistical Techniques <input type="checkbox"/> Software Review <input type="checkbox"/> Test Metrics
<input type="checkbox"/> Training Program	<input type="checkbox"/> Unit Test Plan	
<input type="checkbox"/> Test Design Specification <input type="checkbox"/> Approach Refinement	<input type="checkbox"/> Integration Test Plan	
<input type="checkbox"/> Test Measurement Program	<input type="checkbox"/> System Test Plan	
<input type="checkbox"/> Test Process Improvement plan <input type="checkbox"/> Tasks and Activities <input type="checkbox"/> Technology Transfer <input type="checkbox"/> Tracking and Controlling Systems	<input type="checkbox"/> Acceptance Test Plan	
<input type="checkbox"/> Test Log	<input type="checkbox"/> Risk Management Plan <input type="checkbox"/> Risk Monitoring	

ภาพที่ ๓.38 หน้าจอระบุผลิตภัณฑ์งานที่โครงการมี

เมื่อผู้ประเมินทำการระบุข้อมูลผลิตภัณฑ์งานการทดสอบที่โครงการมีเรียบร้อยแล้ว ทำการกดปุ่ม OK เพื่อไปยังหน้าจอสำหรับตอบคำถาม และเมื่อผู้ประเมินทำการตอบคำถามที่ระบุผลิตภัณฑ์งานไม่ได้เรียบร้อยแล้ว เครื่องมือจะทำการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบของโครงการให้โดยอัตโนมัติ และแสดงผลการประเมิน

ในกรณีที่ผู้ประเมินเลือกวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผู้ประเมินทำการตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็มโดยตรง ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์งานเหมือนดังวิธีประเมินข้างต้น แสดงหน้าจอ ดังภาพที่ ๓.39

TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT)

Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
Chulalongkorn University, Thailand

NECTEC
Member of NSTDA

ass@ass.com Logout

My Profile	<p style="background-color: #e91e63; color: white; padding: 5px;">Assessment Option</p> <p><input type="radio"/> Option 1: Work product repository + Questions that must be answered</p> <p><input type="radio"/> Option 2: Upload work product + Questions that must be answered</p> <p><input type="radio"/> Option 3: Work product + Questions that must be answered</p> <p><input checked="" type="radio"/> Option 4: TMM-AM Questionnaire</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="OK"/></p>
Assessment	
Assessment Result	
Knowledge	

ภาพที่ ๓.39 หน้าจอเลือกวิธีการประเมิน วิธีที่ 4

ระบบจะเข้าสู่หน้าจอสำหรับตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม-เอเอ็ม ดังภาพที่ ๗.40

Option 4: TMM-AM Questionnaire (Level 2)				
MG 2.1				
No.	Questions	Yes	No	Remark
1.	Do the developers follow a written organizational policy for testing?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.	Do the developers follow a written organizational policy for debugging?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3.	Have the policy documents on testing been distributed to project managers and developers?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.	Have the policy documents on debugging been distributed to project managers and developers?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5.	Is the process of testing defined?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6.	Is the process of debugging defined?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7.	Have policies, goals, activities and tools for the testing process been identified?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8.	Have policies, goals, activities and tools for the debugging process been identified?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9.	Are measurements used to determine achievement of testing goals?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10.	Are measurements used to determine achievement of debugging goals?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

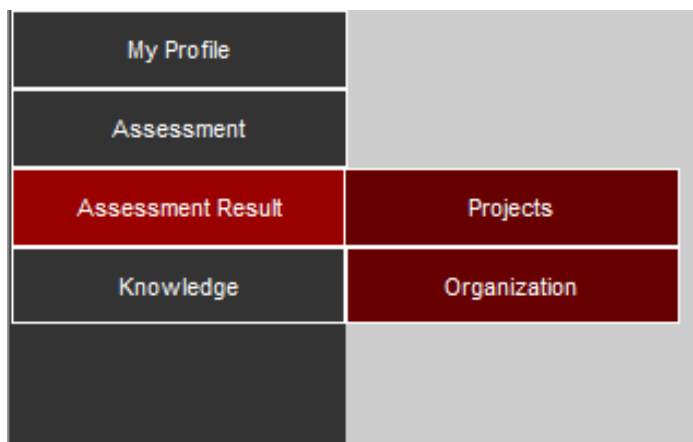
ภาพที่ ๗.40 หน้าจอตอบแบบสอบถามที่เอ็มเอ็ม

ระหว่างการทำแบบสอบถาม ผู้ประเมินสามารถแสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับแบบสอบถามได้ โดยกรอกข้อมูลลงในช่องว่างที่เตรียมไว้ เมื่อผู้ประเมินตอบคำถามเสร็จในแต่ละระดับ ผู้ประเมินสามารถ กดปุ่ม Next เพื่อไปตอบคำถามในระดับถัดไป (ถ้ามี) หรือ กดปุ่ม Back เพื่อกลับไปดูคำถามที่ได้ตอบไปแล้วก่อนหน้า โดยที่หน้าสุดท้ายของการตอบคำถามผู้ประเมินจะต้องทำการกดปุ่ม Confirm เพื่อยืนยันการตอบแบบสอบถาม หลังจากนั้นเครื่องมือจะทำการประเมินระดับวุฒิภาวะการทดสอบของโครงการให้โดยอัตโนมัติ และแสดงผลการประเมิน

ผู้ประเมินสามารถเลือกวิธีประเมินได้เพียงวิธีเดียวเท่านั้นในการประเมินแต่ละครั้ง และสามารถยกเลิกเพื่อเปลี่ยนวิธีประเมินได้ ซึ่งเมื่อผู้ประเมินได้ทำการเลือกวิธีสำหรับการประเมินและทำการประเมินเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงผลการประเมินและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงกระบวนการทดสอบให้แก่ผู้ประเมินแต่ละโครงการ

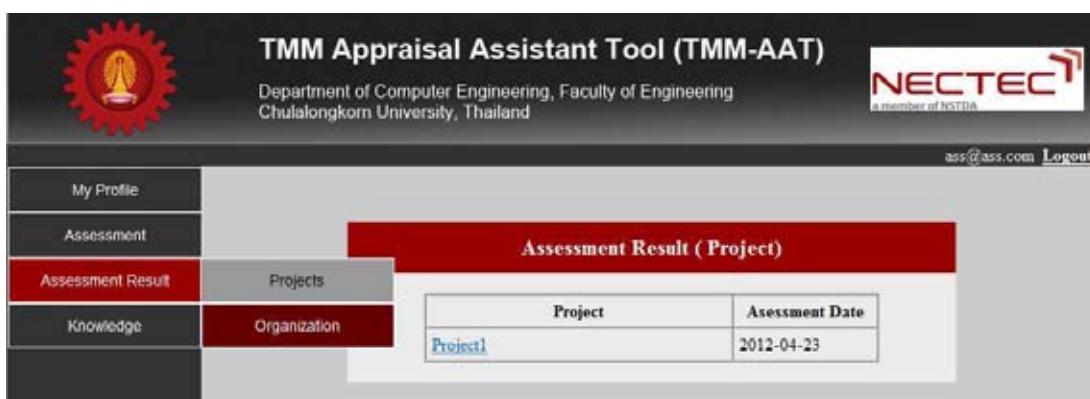
4.3 การทำงานส่วนของเมนู Assessment Result

ผู้ประเมินสามารถเข้าดูผลการประเมินได้จากเมนู Assessment Result โดยสามารถเลือกเข้าได้จากหน้าหลัก หรือจากเมนูดังภาพที่ ๗.41 เพื่อเลือกดูผลการประเมินของแต่ละโครงการ หรือ ดูผลการประเมินขององค์กร



ภาพที่ ๔.41 เมนูสำหรับดูผลการประเมิน

เมื่อผู้ประเมินเลือกเมนู Assessment Result ในส่วนของเมนู Project ระบบจะเข้าสู่หน้าจอรายการโครงการที่ถูกระเมินเรียบร้อยแล้ว และมีผลการประเมิน แสดงดังภาพที่ ๔.42



ภาพที่ ๔.42 หน้าจอสำหรับเลือกโครงการที่ต้องการดูผลการประเมิน

ผู้ประเมินสามารถเลือกโครงการที่ต้องการดูผลการประเมินโดยกดเลือกที่ชื่อโครงการ เพื่อเข้าไปดูรายงานผลการประเมินของโครงการนั้นๆ ซึ่งผลการประเมินจะแสดงดังภาพที่ ๔.43 ซึ่งแสดงอยู่ในภาพรวมของผลการประเมินของเป้าหมายซึ่งสามารถกดลิงค์ที่รายการของเป้าหมายเพื่อเข้าไปดูถึงผลการประเมินในแต่ละเป้าหมายย่อย แสดงดังภาพที่ ๔.44

Project1

Level 2: Phase Definition is determined to be the testing maturity level of this project.

Maturity Goal Rating

Level	Maturity Goal	Result	
		Unsatisfied	Satisfied
Level 2 Phase Definition	2.1 Develop testing and debugging goals *		✓
	2.2 Initiate a test planning process *		✓
	2.3 Institutionalize basic testing techniques and methods		✓
Level 3 Integration	3.1 Establish a software test organization *		✓
	3.2 Establish a technical training program	✓	
	3.3 Integrate testing into the software life cycle	✓	
	3.4 Initiate risk management for testing		✓
	3.5 Controlling and monitoring the testing process *		✓

[Add Project Remark](#) [Suggestion for work product](#)
[Export Result to PDF](#) [Export Question Remark to PDF](#)

ภาพที่ ๗.43 หน้าจอแสดงผลการประเมินโครงการ

Maturity Subgoal Rating

Level 2: Phase Definition

MG 2.1 Develop testing and debugging goals

Maturity Subgoals	Result			
	Unsatisfied	Satisfied		
		Medium	High	Very High
2.1.1 A committee(s) on testing and debugging must be formed with support and funding.				✓
2.1.2 The committee(s) must develop and record testing policies and goals.		✓		
2.1.3 The committee(s) must develop and record debugging policies and goals.				✓
2.1.4 The documented testing and debugging policies and goals must be distributed to all projects managers and developers.	✓			
2.1.5 Testing and debugging goals/policies following user/client's needs must be reflected in their test plans.				✓

ภาพที่ ๗.44 หน้าจอแสดงผลการประเมินในระดับเป้าหมายย่อย

จาก ภาพที่ ซ.43 หน้าจอของผลการประเมินของโครงการ ถ้าโครงการนั้นๆ ได้ผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งระดับเป้าหมายของการประเมินไว้ เครื่องมือจะช่วยแสดงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อมูลผลิตภัณฑ์งานที่ควรไปพิจารณา ซึ่งแสดงดังภาพที่ ซ.45



The screenshot shows the TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT) interface. At the top, there is a header with the tool name, department information (Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Thailand), and the NECTEC logo. Below the header, there is a navigation menu with 'Project1' selected. The main content area displays a table with the following data:

No	Suggestion of Test work product
1	Acceptance Test Plan
2	Debugging Policy
3	Debugging Process
4	Integration Test Plan
5	Risk Management Plan (Risk Monitoring)
6	Software Quality Assurance Plan (Standard for All Work Product)

ภาพที่ ซ.45 หน้าจอแสดงข้อเสนอแนะในส่วนของผลิตภัณฑ์งาน

เมื่อผู้ประเมินเลือกเมนู Assessment Result ในส่วนของเมนู Organization ระบบจะทำการเข้าสู่หน้าจอแสดงรายงานผลการประเมินขององค์กรให้ทราบ ดังภาพที่ ซ.46



The screenshot shows the TMM Appraisal Assistant Tool (TMM-AAT) interface displaying the Organization Maturity Level assessment result. The header is the same as in the previous screenshot. Below the header, there is a navigation menu with 'Assessment Result' selected. The main content area displays the following information:

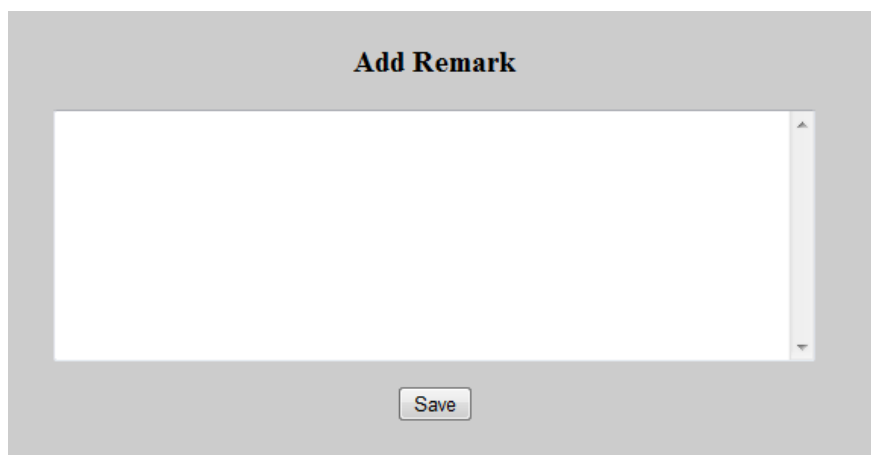
Organization Maturity Level
Level 2: Phase Definition is determined to be the testing maturity level of Organization.

Project	Maturity Level
Project1	Level 2

ภาพที่ ซ.46 หน้าจอแสดงผลการประเมินองค์กร

จากภาพที่ ซ.43 สำหรับกรณีที่ผลการประเมินไม่เป็นไปตามระดับวุฒิภาวะเป้าหมายที่กำหนด ผู้ประเมินสามารถกดเลือก Export Result to PDF เมื่อต้องการสร้างรายงานเพิ่มข้อมูลใน

รูปแบบพีดีเอฟสำหรับผลการประเมิน และข้อเสนอแนะแนวทางปฏิบัติต่างๆ ที่จำเป็นต้องพิจารณาเพิ่มเติม เพื่อนำแนวปฏิบัติดังกล่าวกลับไปปรับปรุงกระบวนการ เพื่อให้บรรลุผลในระดับวุฒิภาวะที่ต้องการ หรือถ้าผู้ประเมินต้องการแสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการประเมิน ผู้ประเมินสามารถกดเลือก Add Project Remark เพื่อทำการบันทึกข้อคิดเห็นเพิ่มเติม แสดงดังภาพที่ ซ.47



ภาพที่ ซ.47 หน้าจอสำหรับเพิ่มเติมข้อคิดเห็น

4.4 การทำงานส่วนของเมนู Knowledge

ในส่วนของเมนู Knowledge ผู้ใช้สามารถเลือกได้ทั้งเมนู Testing Maturity Model และ TMM Assessment Model เพื่อทำการศึกษาความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับปรับปรุงกระบวนการทดสอบได้

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายเทิดพงศ์ ธิยามานนท์ เกิดวันศุกร์ที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานครสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปีการศึกษา 2550 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551

Document Viewer Turnitin Originality Report					
Processed on: 03-May-2012 12:40 ICT ID: 246910380 Word Count: 42853 Submitted: 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Similarity Index</th> <th>Similarity by Source</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 24pt;">9%</td> <td> Internet Sources: 7% Publications: 5% Student Papers: 3% </td> </tr> </tbody> </table>	Similarity Index	Similarity by Source	9%	Internet Sources: 7% Publications: 5% Student Papers: 3%
Similarity Index	Similarity by Source				
9%	Internet Sources: 7% Publications: 5% Student Papers: 3%				
A TMM APPRAISAL ASSISTANT TOOL By Terdpong Tayamanon					
2% match (Internet from 9/16/10) http://www.rose-hulman.edu/class/csse/csse376/Homeworks/Assessment-Questionnaire.doc					
1% match (Internet from 10/12/09) http://www.masters-consulting.de/fileadmin/user_upload/documents/seicmm.doc					
< 1% match (publications) N.B. Ramli. "Software Project Management Maturity Assessment Model to Assess Software Project Management Practices", 2007 International Conference on Computational Science and its Applications (ICCSA 2007), 08/2007					
< 1% match (publications) "The Testing Maturity Model and Test Process Assessment", Springer Professional Computing, 2003					
< 1% match (Internet from 3/6/12) http://www.nacc.go.th/article_attach/body.pdf					
< 1% match (Internet from 10/17/06) http://is.tm.tue.nl/research/v2m2/wp1/12-4-1-FPdef.pdf					
< 1% match (student papers from 10/12/11) Submitted to Chulalongkorn University on 2011-10-12					
< 1% match (publications) "The Testers' Workbench", Springer Professional Computing, 2003					
< 1% match (publications) R. Douglas Greer. "A systems analysis of the behaviors of schooling", Journal of Behavioral Education, 09/1994					
< 1% match (publications) "The Capability Maturity Model (CMM) for Software describes the principles and practices underlying software process maturity.", University/Business and Administrative studies/Marketing, 2002-11-14					
< 1% match (Internet from 9/28/10) http://wichachart.ac.th/teacher/prakai/unit2.pdf					
< 1% match (publications) "Controlling and Monitoring the Testing Process", Springer Professional Computing, 2003					
< 1% match (publications) Naik. "Maturity Models", Software Testing and Quality Assurance, 08/08/2008					
< 1% match (Internet from 3/15/09) http://tpwit.ac.th/elearning/ebook/pdf/4214005/pdf.pdf					
< 1% match (publications) W. Eric Wong. "Optimizing Test Process Action Plans by Blending Testing Maturity Model and Design of Experiments", 2008 The Eighth International Conference on Quality Software, 08/2008					
< 1% match (student papers from 10/05/11) Submitted to Chulalongkorn University on 2011-10-05					
< 1% match (Internet from 3/17/11) http://www.dpu.ac.th/graduate/mscct/page.php?id=1767					