การพัฒนาเมตริกส์สำหรับการประเมินความมั่นคงปลอดภัยของเว็บเซอร์วิส

Development of metrics for Web Services Security measurement

ปัฏฐมา จารุเอนกกร

PATTAMA CHARUENTORN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๕๖

พ.ศ. ๒๕๕๖

ISBN 978-616-551-722-9

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

Development of metrics for Web Services Security measurement

ปัทมา เจริญพร

PATTAMA CHARUENPORN

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 123723
วัน, เดือน, ปี 27 พ.ย. 2555

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2555

KMITL - 2012 - SC - D - 002 - 029

Development of metrics for Web Services Security measurement

PATTAMA CHARUENPORN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

DOCTOR OF PHOLISOPHY PROGRAM IN COMPUTER SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2012

KMITL - 2012 - SC - D - 002 - 029

COPYRIGHT 2012

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส Development of metrics for Web Services Security
นักศึกษา	นางสาวปัทมา เจริญพร
รหัสประจำตัว	51062903
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		**ลายมือชื่อ**
ดร.อนันตพร	ศรีสวัสดิ์	
รศ.ดร.วีระ	บุญจริง	
รศ.ดร.จีรพร	วีระพันธุ์	
ดร.เฉลิมศักดิ์	เลิศวงศ์เสถียร	
ผศ.ดร.ศรัณย์	อินทโกสุม	

คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 เวลา 16.00 – 18.00 น.
สถานที่สอบ ณ ห้อง 216 ชั้น 2 อาคารจุฬาภรณวลัยลักษณ์ 1

คณะวิทยาศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุษณี ธนะยริพัฒน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 13 เดือน กค พ.ศ. 55

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส
นักศึกษา	นางสาวปัทมา เจริญพร
รหัสประจำตัว	51062903
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
พ.ศ.	2555
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม

บทคัดย่อ

ตัววัดคุณภาพการให้บริการถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาค่าคุณภาพและขีดความสามารถการให้บริการของเว็บเซอร์วิสหลายด้านด้วยกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อตอบสนองความต้องการขององค์กรธุรกิจที่มีการนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้ แต่อย่างไรก็ตามตัววัดคุณภาพที่มีอยู่ในปัจจุบันครอบคลุมหรือรองรับเพียงบางมุมของคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสเท่านั้น ซึ่งพบว่ายังไม่สามารถตอบสนองต่อรูปแบบธุรกิจและความมั่นคงของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้ได้พัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสขึ้น โดยตัววัดที่สร้างขึ้นนั้นได้อ้างอิงตามหลักการมาตรฐานทางด้านความมั่นคงของข้อมูลซึ่งประกอบด้วย 3 มาตรฐานด้วยกันคือ มาตรฐานซีไอเอ มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล จากนั้นจึงทำการสร้างตัววัดด้วยวิธีการจีคิวเอ็ม เพื่อให้ตัววัดที่สร้างขึ้นครอบคลุมกับคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงและตอบสนองต่อรูปแบบองค์กรธุรกิจมากที่สุด สำหรับการทดสอบและการประเมินผลตัววัดที่สร้างขึ้นนั้นใช้การทดสอบค่าทางสถิติด้วยวิธีของเพียร์สัน โดยทดสอบเปรียบเทียบค่าระหว่างกรณีตัวอย่างจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3กลุ่มตัวอย่างเทียบกับค่าของตัววัดเพื่อตรวจสอบทางด้านความมั่นคงที่สร้างขึ้น ผลการทดสอบพบว่าค่าที่ได้จากการหาค่าด้วยการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติด้วยวิธีของเพียร์สันได้ค่าทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงและมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้ยืนยันได้ว่า ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสมีความถูกต้องในการวิเคราะห์หาค่าคุณภาพทางด้านความมั่นคง อีกทั้งยังอยู่ภายใต้มาตรฐานที่ใช้ควบคุมการพัฒนาเว็บเซอร์วิสให้สอดคล้องกับรูปแบบของธุรกิจ ทำให้ผู้พัฒนาสามารถนำตัววัดที่ได้ไปใช้กับการพัฒนาเว็บเซอร์วิสให้เข้ากับรูปแบบธุรกิจในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : คุณภาพการให้บริการ มาตรฐานไอทิล มาตรฐานซีไอเอ มาตรฐานโคบิท

Thesis Title	Development of metrics for Web Services Security measurement
Student	Miss Pattama Charuenporn
Student ID	51062903
Degree	Doctor of Philosophy
Program	Computer Science
Year	2012
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Sarun Intakosum

ABSTRACT

Quality of service has been widely used to find the value and capabilities of the Web Services in order to satisfy the requirements of business organization. However, the quality metrics that are being used only cover some part of Web Services, especially in the security perspective which is dynamically changed all the time. This research develops the quality metric for verifying the stability of Web Services. The developed metric follow 3 standards consist of CIA, COBIT and ITIL. We also used GQM Approach to determine if the developed metric covers the security and business needs. The evaluation method has been done by calculating the Pearson for statistical analysis. Three samples from the related case studies were used for calculation. The result shows that the calculated Pearson values have high confidence and very nearest to the related research. This concludes that the developed metric has correctness in finding the quality of service in the security perspective which also follows the standard of Web Services development. This enables the developers to use to develop metric in order to satisfy the business needs effectively.

Keywords: Quality of service, ITIL, CIA, COBIT

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้สละเวลาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ ให้คำแนะนำแนวทางการวิจัย และสนับสนุน จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จออกมาด้วยดี ข้าพเจ้าจึงขอกราบระลึกถึงพระคุณของอาจารย์ไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.วีระ บุญจริง รศ.ดร. จีรพร วีระพันธุ์ และ ดร.อนันตพร ศรีสวัสดิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร ซึ่งให้ความกรุณาเป็นตัวแทนกรรมการจากบุคคลภายนอก ทำให้ได้รับคำแนะนำ คำปรึกษาต่างๆในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว สำหรับ กำลังใจที่มีค่ายิ่ง รวมถึงเพื่อนๆที่คอยติดตามให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และท่านอื่นๆ ที่มิได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าสำเร็จไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดผู้เสนอวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้ทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์

ปัทมา เจริญพร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.4 ขั้นตอนการศึกษา 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา 3

1.7 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์ 4

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 การนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้ในองค์กร 5

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล 6

2.2.1 ความหมายของมาตรฐานโคบิท 6

2.2.2 หลักเกณฑ์ที่ถูกกำหนดขึ้นตามเนื้อหาในแต่ละโดเมนของมาตรฐานโคบิท 10

2.2.3 ประโยชน์ของมาตรฐานโคบิท 13

2.2.4 การประยุกต์ใช้มาตรฐานโคบิทกับเว็บเซอร์วิส 13

2.2.5 มาตรฐานไอทิล 17

2.2.6 ประโยชน์ของมาตรฐานไอทิล 19

2.2.7 การประยุกต์ใช้มาตรฐานไอทิลกับเว็บเซอร์วิส 19

2.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล 21

2.3 คุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสในด้านความมั่นคง 22

2.4 ความหมายของออนโทโลยี....24
2.5 วิธีในการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการ....29

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย....33
3.1 แบบแผนการดำเนินงานวิจัย....33
3.2 สร้างแผนภาพกระแสข้อมูลสำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส....35
3.3 สร้างจุดประสงค์สำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส....39
3.3.1 กำหนดความหมายของตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์....40
3.4 สร้างคำถามสำหรับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส....48
3.5 สร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส....48
3.6 เสนอวิธีการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของตัววัดเพื่อตรวจสอบทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส....52
3.7 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล....53

บทที่ 4 การทดสอบและการประเมินผล....55
4.1 ผลทดสอบค่าตัววัดที่งานวิจัยสร้างขึ้นเปรียบเทียบกับค่าตัววัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....55
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ....60

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย....62
5.1 บทสรุป....62
5.2 ปัญหาและข้อจำกัดของงานวิจัย....63
5.3 การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้....64
เอกสารอ้างอิง....65
ภาคผนวก ก: ผลงานที่ตีพิมพ์....68
ภาคผนวก ข: ชุดข้อมูลทดสอบอเมซอนที่ใช้ทั้งหมด....69
ภาคผนวก ค: ผลการทดสอบข้อมูล....74
ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านการรักษาความลับ....75
ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านสภาพพร้อมใช้....80
ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์....85

ภาคผนวก ง: กรณีตัวอย่างของระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงในการให้บริการทางการแพทย์ ..90
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 95

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

2.1 ตัวอย่างการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล....21

2.2 ตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสด้านความมั่นคงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....23

2.2 ตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสด้านความมั่นคงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)....24

3.1 ขั้นตอนการสร้างจุดประสงค์....36

3.2 ขั้นตอนการสร้างคำถาม....36

3.3 ขั้นตอนการสร้างตัววัด....36

3.4 ขั้นตอนการสร้างจุดประสงค์สำหรับตัววัดทางด้านการรักษาความลับ....37

3.5 ขั้นตอนการสร้างคำถามสำหรับตัววัดทางด้านการรักษาความลับ....38

3.6 ขั้นตอนการสร้างตัววัดสำหรับตัววัดทางด้านการรักษาความลับ....38

3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง....40

3.8 รายละเอียดของคลาสและแอทริบิวต์ที่ถูกสร้างขึ้น....42

3.9 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความลับ....48

3.10 การสร้างตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน....49

3.11 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์....51

3.12 ตัวอย่างกลุ่มทดลองที่นำมาใช้ทดสอบ....53

4.1 ผลการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความลับ....56

4.2 ผลการทดสอบตัววัดทางด้านสภาพพร้อมใช้งาน....57

4.3 ผลการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์....59

4.4 ค่าความเชื่อมั่นจากสูตรสัมประสิทธิ์ของเพียร์สัน....61

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ **หน้า**

2.1 กระบวนการทำงานของมาตรฐานโคบิท 7

2.2 หลักเกณฑ์ของสารสนเทศและหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศในหัวข้อการรักษาความปลอดภัยระบบ 11

2.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบจัดซื้อ 14

2.4 การนำมาตรฐานโคบิทมาใช้ 15

2.5 อธิบายการสร้างรายงานการขายตามนโยบายจัดซื้อ 16

2.6 มาตรฐานไอทิล 18

2.7 ออนโทโลยีรถยนต์ 25

2.8 การนำเสนอตัววัดคุณภาพด้วยแผนภาพคลาส 27

2.9 การสร้างตัววัดคุณภาพด้วยออนโทโลยี 27

2.10 ออนโทโลยีของตัววัดคุณภาพการให้บริการ 28

2.11 โมเดลจีคิวเอ็ม 29

2.12 โครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นของตัววัดคุณภาพการให้บริการ 30

2.13 ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและวิธีจีคิวเอ็ม 31

3.1 แบบแผนการดำเนินงานวิจัย 33

3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส 35

3.3 การพิจารณาคำสำคัญเพื่อระบุคลาสออนโทโลยี 41

3.4 กำหนดคุณสมบัติของคลาส 42

3.5 ออนโทโลยีการออกแบบงานบริการ 43

3.6 ออนโทโลยีการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศ 44

3.7 ออนโทโลยีการส่งมอบและการสนับสนุน 44

3.8 ออนโทโลยีตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคง 45

3.9 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง 46

3.10 ออนโทโลยีของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส 47

4.1 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบระหว่างตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto และตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล 57

รูปที่ **หน้า**

4.2 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบระหว่างตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และ Seang และตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล 58

4.3 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบระหว่างตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล 60

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตัววัดคุณภาพการให้บริการถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางสำหรับการสร้างเว็บเซอร์วิสที่ใช้ในองค์กรธุรกิจปัจจุบัน ผู้ใช้บริการเว็บเซอร์วิส (Web Service Consumer) นำตัววัดคุณภาพการให้บริการมาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการตัดสินใจเลือกเซอร์วิสมาใช้งานในกรณีที่เว็บเซอร์วิสมีการให้บริการเชิงหน้าที่ที่เหมือนๆกัน ส่วนผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส (Web Service Provider) นำตัววัดคุณภาพการให้บริการมาใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพและขีดความสามารถในการให้บริการของตนและใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการอธิบายคุณลักษณะของเซอร์วิสที่ได้ประกาศไว้

อย่างไรก็ตาม ตัววัดคุณภาพการให้บริการมักถูกกล่าวถึงในแง่คุณภาพการให้บริการในระบบเครือข่ายซึ่งค่าตัววัดคุณภาพการให้บริการบางประเภทอาจจะไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสที่ใช้สำหรับในองค์กรธุรกิจได้ จากบทความของ Michael [10] พบว่าจากการสำรวจผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรทั้งหมด 273 องค์กรที่มีการนำเว็บเซอร์วิสมาใช้นั้น พบว่าองค์กรที่อยู่ในระหว่างการพัฒนาเว็บเซอร์วิสนั้นมีทั้งหมด 200 องค์กรและ 1 ใน 4 ขององค์กรในกลุ่มนี้บอกว่าโครงการที่ได้นำเว็บเซอร์วิสมาใช้งานนั้นให้ผลรายได้ที่ต่ำกว่าที่คาดไว้ โดย 100 องค์กรของจำนวนองค์กรที่อยู่ในระหว่างการพัฒนาเว็บเซอร์วิสนั้นบอกว่าเหตุผลที่ทำให้เกิดความผิดพลาดนั้นคือ ความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศปัจจุบันทำให้การพัฒนาเว็บเซอร์วิสได้ผลไม่ตรงกับความต้องการขององค์กร ในปี 2006 Joe [6] กล่าวว่า ปัญหาของการพัฒนาเว็บเซอร์วิส เริ่มตั้งแต่การออกแบบกระบวนการทำงานของเว็บเซอร์วิสให้เกิดความมั่นคงและปัญหาเรื่องเสถียรภาพของระบบเครือข่ายที่ไม่มีรูปแบบของโครงสร้างที่แน่นอน ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากการเลือกตัววัดคุณภาพการให้บริการมาใช้อย่างไม่เหมาะสม เนื่องจากการนำเสนอเพียงคำจำกัดความหรือความหมายเพียงในแง่มุมใดมุมหนึ่ง ตัวอย่างเช่น วิธีวัดค่าตัววัดคุณภาพการให้บริการบางประเภทที่ถูกนำเสนอในความหมายที่แตกต่างกันภายใต้ตัววัดคุณภาพการให้บริการที่ต่างกัน เช่น เวลาในการใช้งานในบางตัววัดคุณภาพอาจหมายถึงเวลาที่ตอบสนองกลับที่วัดในฝั่งของผู้ใช้บริการ แต่ในบางตัววัดคุณภาพอาจหมายถึงเวลาในการทำงานที่วัดในฝั่งของผู้ให้บริการ เป็นต้น

เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นอกจากการทำความเข้าใจถึงคุณสมบัติการนำตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส (QoS-Security for web service) มาใช้กับเว็บเซอร์วิสได้อย่างดีแล้ว สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญที่ช่วยเพิ่มความมั่นคงให้กับเว็บเซอร์วิสให้สามารถใช้งานภายในองค์กรได้

อย่างมีประสิทธิภาพ มีความคุ้มค่ากับการลงทุน และอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทางธุรกิจ คือ การนำแนวทางการปฏิบัติที่ดี สำหรับการพัฒนาองค์กรมาใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาเว็บเซอร์วิสให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการทางธุรกิจของแต่ละองค์กร โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลซึ่งเป็นทั้งแนวคิดและแนวทางการปฏิบัติที่ใช้สำหรับการควบคุมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กรมาสร้างความสัมพันธ์กับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยผู้วิจัยได้ทำการกำหนดตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส และทดสอบตัววัดดังกล่าว โดยนิยามตัววัดที่ได้กำหนดขึ้น จากนั้นวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการทดสอบเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ และให้เป็นตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลให้เป็นที่อ้างอิงและใช้งานได้ต่อไป

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

เพื่อสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสให้อยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 งานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะองค์ประกอบของตัววัดคุณภาพการให้บริการที่อยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานดับเบิลยูสามซี (W3C) เท่านั้น

1.3.2 งานวิจัยนี้กำหนดความหมายของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสตามหลักการซีไอเอ (CIA) ซึ่งประกอบด้วย ด้านการรักษาความลับ ด้านความพร้อมใช้งาน และด้านการรักษาความสมบูรณ์

1.3.3 งานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะมาตรฐานโคบิทเวอร์ชัน 4.1 มาตรฐานไอทิลเวอร์ชัน3.0 เท่านั้น

1.3.4 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่งคงมาจากชุดข้อมูลที่ทดสอบด้วยยูซีไอ (UCI Machine Learning Repository) โดยได้จากเว็บไซต์ http://archive.ics.uci.edu/ml/index.html

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1.4.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิสจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ศึกษาหลักการทำงานของมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล

1.4.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิสทางด้านความมั่นคงเพื่อสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบออนโทโลยี

1.4.4 จับคู่ความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นในข้อ 1.4.3

1.4.5 สร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ของมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล

1.4.6 นิยามตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ของมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล

1.4.7 พัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ของมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล

1.4.8 ทดสอบและวิเคราะห์ความถูกต้องของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ของมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิลโดยใช้ชุดข้อมูลทดสอบ

1.4.9 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบจากข้อ 1.4.8 ทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติและความน่าเชื่อมั่นโดยวิธีเพียร์สัน

1.4.10 สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้แนวทางในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ของมาตรฐานโคบิทเวอร์ชัน 4.1 และ มาตรฐานไอทิลเวอร์ชัน 3.0

1.5.2 ได้ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ของมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล

1.5.3 สามารถนำตัววัดที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปใช้เป็นแนวทางสำหรับนักพัฒนาเว็บเซอร์วิสในการประกาศคุณภาพการให้บริการ และสามารถนำไปพัฒนาสำหรับคุณภาพการให้บริการในแง่มุมอื่นๆนอกเหนือไปจากที่เสนอไว้

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

มาตรฐานโคบิท (Control Objectives for Information and Related Technologies: Cobit) [1] หมายถึง บทสรุปรวมของความรู้หรือข้อมูลต่างๆ ที่องค์กรต้องการสำหรับการนำไปปรับใช้เพื่อให้องค์กรมีการควบคุมภายในด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศที่ดี และเพื่อพัฒนาองค์กรให้เข้าสู่การเป็นองค์กรที่มี ธรรมาภิบาลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสารสนเทศสำหรับองค์กร(IT Governance) กล่าวคือ สามารถบริหารจัดการระบบสารสนเทศขององค์กรให้สามารถใช้งานได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ มีความคุ้มค่ากับการลงทุน และมีการบริหารจัดการที่โปร่งใสสามารถตรวจสอบได้ โดยมาตรฐานโคบิทจะรวบรวมตัววัด ตัวชี้วัด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และ แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง สามารถเข้าใจและนำไปใช้ได้โดยง่ายอีกทั้งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

มาตรฐานไอทิล (Information Technology Infrastructure Library: ITIL) [4] หมายถึง ระเบียบวิธีการที่ใช้เพื่อบริหารจัดการในด้านการให้บริการของแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กรขนาด เล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ พัฒนาขึ้นโดยโอจีซี (Office of Government Commerce: OGC) ซึ่งเป็นสำนักงานหรือ องค์กรของรัฐบาลแห่ง สหราชอาณาจักร มาตรฐานไอทิลได้รับการสนับสนุนโดยการตีพิมพ์ การพิสูจน์คุณภาพ ตลอดจน การได้รับการยอมรับจากหน่วยงานระหว่างประเทศต่างๆ มาตรฐานไอทิล ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้องค์กรสามารถ พัฒนาแผนงาน หรือแผนแม่บทในการจัดบริหารจัดการเกี่ยวกับการให้บริการของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology System) [21] หมายถึง ระบบงานของหน่วยงานที่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายมาช่วยในการสร้างสารสนเทศที่หน่วยงานสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผน การบริหาร การสนับสนุนการให้บริการ การพัฒนาและควบคุมการติดต่อสื่อสาร ซึ่งมีองค์ประกอบ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย โปรแกรม ข้อมูลและสารสนเทศ เป็นต้น

ธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร[20][26] หมายถึงหลักการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในองค์กร ที่จะพิจารณาในเรื่องการสร้างมูลค่าของเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ขององค์กร

1.7 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกแบ่งออกเป็น 5 บท ดังนี้คือ

บทที่ 1 กล่าวถึงบทนำ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา ขั้นตอนของการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

บทที่ 2 กล่าวถึง ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึง การดำเนินการวิจัย

บทที่ 4 กล่าวถึง ผลการทดสอบและการประเมินผล

บทที่ 5 กล่าวถึงสรุปผลการวิจัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะนำเสนอแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยประกอบด้วย การนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้ในองค์กร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล คุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสในด้านความมั่นคง ความหมายของออนโทโลยี วิธีการสร้างตัววัด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจความหมายและวิธีการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการ รวมทั้งเพื่อให้เข้าใจถึงข้อจำกัดของงานวิจัยต่างๆ ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดดังกล่าวได้ดังนี้

2.1 การนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้ในองค์กร

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตเข้ามาใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการให้บริการของสินค้าและบริการผ่านทางเว็บไซต์ต่างๆทั่วไป การทำงานในแต่ละเว็บไซต์นั้นจะช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าและเพิ่มความสะดวกในการดำเนินธุรกิจได้ทั่วโลก แต่เนื่องจากความต้องการในปัจจุบันนี้ไม่ได้หยุดอยู่แค่ความสะดวกและความหลากหลายของสินค้าและบริการบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่ยังมีความต้องการเพิ่มเติมในเรื่องของการให้บริการเบ็ดเสร็จ ณ จุดเดียว (One Stop Service) บนเว็บไซต์เดียวอีกด้วย ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว จึงมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้ เนื่องจากเว็บเซอร์วิสมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเว็บไซต์และช่วยประสานการทำงานบนระบบที่ต่างกันได้ แต่ในการนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้งานนั้น ผู้พัฒนาจะต้องเข้าใจถึงความมั่นคงของข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสนำมาใช้เพื่อรับประกันว่าการแลกเปลี่ยนข้อมูลจะเป็นไปตามคุณภาพตามเงื่อนไขที่ระบบต้องการหรือไม่

ดังนั้นในการพัฒนาเว็บเซอร์วิสเพื่อให้ตรงกับกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรอีกทั้งยังสามารถรับประกันในเรื่องความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศได้นั้น จึงจำเป็นต้องมีการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสทางด้านความมั่นคงขึ้นโดยในงานวิจัยของ NIST[11] ได้นิยามความหมายความมั่นคงทางข้อมูลสารสนเทศ (Information Security)ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์หลักของความมั่นคงทางข้อมูล 3 ด้านด้วยกันคือ การรักษาความลับ (Confidentiality) การรักษาความสมบูรณ์ (Integrity) และความพร้อมใช้งาน (Availability) ของข้อมูลต่างๆภายในองค์กร แต่เนื่องจากในการออกแบบและพัฒนาเว็บเซอร์วิสนั้นจะต้องมีการออกแบบขึ้นเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของธุรกิจในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การนิยามความหมายของตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสจะต้องมีความสอดคล้องกับการพัฒนากระบวนการทาง

ธุรกิจ ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการนิยามความหมายของตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสจึงควรมีการนำมาตรฐานที่สามารถควบคุมป้องกันความไม่มั่นคงที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลได้ ซึ่งเมื่อกล่าวถึงมาตรฐานที่จะสามารถควบคุมคุณภาพทางด้านความมั่นคงพร้อมกับสามารถควบคุมการทำงานของกระบวนการทางธุรกิจควบคู่กันได้นั้น ปัจจุบันได้มีหลายมาตรฐานที่สามารถควบคุมการทำงานดังกล่าวได้ ยกตัวอย่างเช่น มาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล มาตรฐานไอเอสโอ มาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ เป็นต้น แต่จากงานวิจัยของ ITGI [5] พบว่ามาตรฐานที่เหมาะสมกับการควบคุมคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสนั้นคือ การนำมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลซึ่งมีหัวข้อที่มีความหมายที่ครอบคลุมและสามารถควบคุมคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสได้มากที่สุด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลมาใช้เพื่อสร้างตัววัดในการควบคุมคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสให้เป็นไปตามกระบวนการทางธุรกิจที่องค์กรได้สร้างขึ้น โดยรายละเอียดของทั้งสองมาตรฐานนั้นสามารถอธิบายได้ดังหัวข้อต่อไป

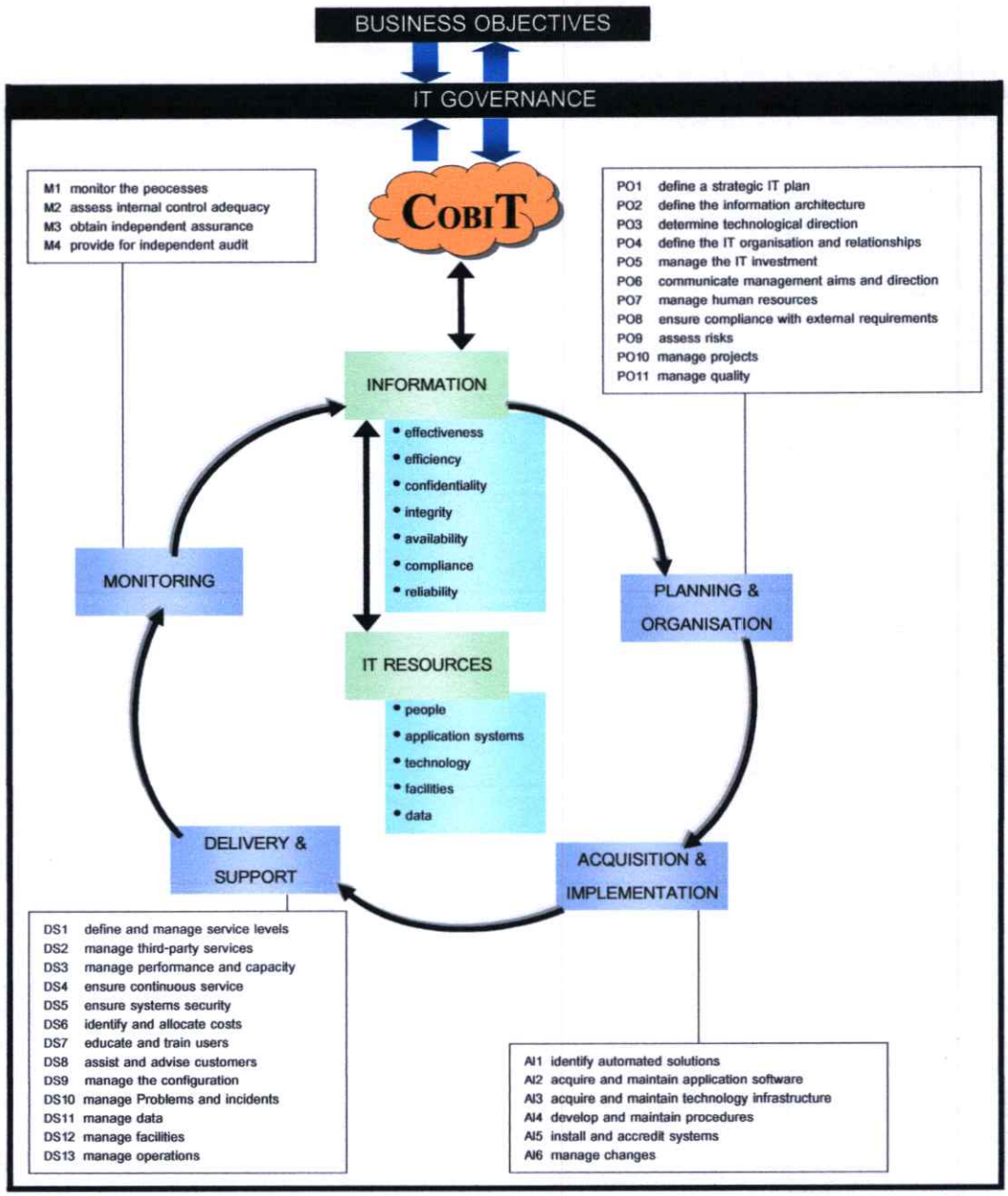
2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล

2.2.1 ความหมายของมาตรฐานโคบิท

จากบทความของวรพล [27] ได้กล่าวถึงความหมายของมาตรฐานโคบิทโดยได้อ้างอิงความหมายจากงานวิจัยของ IT Governance Instituted [1] ไว้ว่า มาตรฐานโคบิทนั้นจัดเป็นบทรวบรวมของความรู้หรือข้อมูลต่างๆ ที่องค์กรต้องการสำหรับการนำไปปรับใช้เพื่อให้องค์กรสามารถควบคุมเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กรได้เป็นอย่างดีและเพื่อพัฒนาองค์กรให้เข้าสู่การเป็นองค์กรที่มีระบบอภิบาลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Governance) กล่าวได้ว่า สามารถบริหารจัดการระบบสารสนเทศขององค์กรให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความคุ้มค่ากับการลงทุน และมีการบริหารจัดการที่โปร่งใสสามารถตรวจสอบได้ โดยมาตรฐานโคบิทจะรวบรวมตัววัด (Measures) ตัวชี้วัด (Indicators) และขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Processes) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง สามารถเข้าใจและนำไปใช้ได้โดยง่าย ดังนั้นมาตรฐานโคบิทจึงจัดเป็นแนวคิดเพื่อให้การควบคุมภายในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการอ้างอิงถึงแนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ได้ในทุกองค์กรสำหรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อมุ่งเน้นในการยกระดับประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นส่วนผลักดันงานขององค์กร ให้สามารถประสบความสำเร็จได้

มาตรฐานโคบิทได้จัดเตรียมเนื้อหาที่ใช้สำหรับการสร้างแนวคิดและแนวทางปฏิบัติโดยจะครอบคลุมในเรื่องของการบริหารจัดการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำมาใช้ในองค์กร ซึ่งจะนำเสนอแนวทางในทางปฏิบัติได้เป็น 4 โดเมนหลัก [1] และแต่ละโดเมนจะประกอบด้วย

วัตถุประสงค์การควบคุมหลัก (High-level Control Objectives) ซึ่งมีการเน้นรายละเอียดที่ต้องการที่แตกต่างกันไปตามแต่ละหัวข้อ ซึ่งรวมทั้งหมด 34 หัวข้อ โดยมีรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กระบวนการทำงานของมาตรฐานโคบิท [1]

จากรูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของกระบวนการทำงานของมาตรฐานโคบิท โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของแต่ละหัวข้อการควบคุมหลัก ถึงการนำไปปฏิบัติให้เกิดผล เพื่อช่วยทำให้เข้าใจในรายละเอียดของหัวข้อการควบคุมหลักและสามารถมองภาพรวมของเนื้อหาในแต่ละโดเมนได้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้อ้างจากบทความของวรพล [27] เพื่ออธิบายรายละเอียดในแต่ละหัวข้อการควบคุมหลักโดยในส่วนนี้จะอธิบายโดยสรุปได้ดังนี้

2.2.1.1 โดเมนการวางแผนและการจัดองค์กร (Plan and Organize: PO)

เนื้อหาในโดเมนนี้เป็นเรื่องของการกำหนดกลยุทธ์และวางแผนการนำมาใช้ในองค์กร โดยในการกำหนดกลยุทธ์นั้นจะเน้นในด้านของเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสำคัญ เพื่อให้สารสนเทศที่ได้นั้นสามารถตอบสนองความต้องการทางด้านธุรกิจขององค์กรได้ ซึ่งในโดเมนนี้จะกล่าวถึงวิธีในการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร ในเรื่องของการบริหารจัดการที่ดี และวิธีการสื่อสารให้กับพนักงานทั้งองค์กรสามารถทำงานร่วมกันได้ และสุดท้ายคือ องค์กรจะต้องมีการจัดวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมได้เป็นอย่างดี

กล่าวได้ว่า หลังจากมีการกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจให้สอดคล้องกับรายละเอียดในโดเมนนี้แล้ว จะได้ประโยชน์ต่างๆดังนี้

1. ทำให้สามารถทราบถึงความสอดคล้องระหว่างกลยุทธ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและกลยุทธ์ทางด้านธุรกิจว่ามีการทำงานที่สอดคล้องกันหรือไม่
2. ทำให้สามารถทราบถึงคุณภาพของระบบสารสนเทศที่องค์กรนำมาใช้ว่ามีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมกับความต้องการทางด้านธุรกิจหรือไม่
3. ทำให้สามารถทราบได้ว่าองค์กรที่มีการนำโดเมนนี้มาใช้เพื่อกำหนดกลยุทธ์ทางด้านสาสนเทศนั้น มีความความสำเร็จในด้านการนำทรัพยากรต่างๆ มาใช้
4. ทำให้ทราบได้ว่าการทำงานระหว่างพนักงานในองค์กรที่มีต่อวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้นมีความเข้าใจตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่
5. ทำให้ทราบว่าผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจในความเสี่ยงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและการจัดองค์กร อีกทั้งยังช่วยให้สามารถกำหนดวิธีการบริหารจัดการกับความเสี่ยงดังที่เกิดขึ้นได้

2.2.1.2 โดเมนการจัดหาและการติดตั้ง (Acquire and Implement: AI)

เนื้อหาในโดเมนเป็นเรื่องของการทำให้กลยุทธ์ขององค์กรที่กำหนดไว้ประสบผลสำเร็จ โดยเนื้อหาในโดเมนนี้จะเป็นการระบุขั้นตอนการพัฒนาเพื่อนำขั้นตอนที่ได้ไปติดตั้งใช้งาน รวมถึงการรวมเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทางธุรกิจ และรวมไปถึงการดูแลรักษาในการเปลี่ยนแปลงระบบงานที่องค์กรทำอยู่ เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศยังคงสามารถสนับสนุนการทำงานและวัตถุประสงค์ของธุรกิจได้อยู่ตลอดเวลา

กล่าวได้ว่า หลังจากมีการระบุขั้นตอนและการนำขั้นตอนในการกำหนดกลยุทธ์ไปใช้งานและนั้น ทำให้เกิดประโยชน์ต่างๆดังนี้

1. ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่กำลังพัฒนาหรือจัดหาขึ้นมาใหม่นั้นนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสร้างประโยชน์ให้กับธุรกิจในองค์กรเดิมได้
2. ทำให้สามารถนำระบบที่กำลังพัฒนาหรือจัดหานั้น มาใช้งานได้ทันตามระยะเวลาและงบประมาณที่องค์กรได้กำหนดไว้

3. ทำให้การประยุกต์ใช้งานระหว่างระบบงานใหม่และระบบงานเดิม สามารถทำงานสอดคล้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของกลยุทธ์ที่องค์กรได้กำหนดขึ้น

4. ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลจากการนำระบบใหม่มาใช้งานว่าเกิดผลเสียต่อการปฏิบัติงานขององค์กรในปัจจุบันได้มากน้อยเพียงใด

2.2.1.3 การส่งมอบและการสนับสนุน (Delivery and Support: DS)

เนื้อหาในโดเมนเป็นเรื่องของการส่งมอบและการสนับสนุนการบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อมีความต้องการจากองค์กรธุรกิจ ซึ่งรวมตั้งแต่การส่งมอบบริการ การดำเนินงานด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักการซีไอเอซึ่งประกอบด้วยการรักษาความลับ การรักษาความสมบูรณ์ และความพร้อมใช้ และความต่อเนื่องของการให้บริการเมื่อมีการนำระบบงานใหม่เข้ามาใช้ร่วมกับการทำงานของระบบเดิม การบริหารจัดการสารสนเทศและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ และสุดท้ายเป็นเรื่องของการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศและกลยุทธ์ขององค์กรที่ถูกกำหนดขึ้น

กล่าวได้ว่า ในส่วนของขั้นตอนการส่งมอบและการสนับสนุนการบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ได้ประโยชน์จากขั้นตอนดังกล่าวดังนี้

1. ทำให้เกิดความสอดคล้องกันระหว่างเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของธุรกิจกับการให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการปฏิบัติงานขององค์กรธุรกิจ

2. ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงต้นทุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ไปว่าคุ้มค่ากับการลงทุนเพียงใด

3. ทำให้ทราบได้ถึงการปฏิบัติงานต่างๆ ขององค์กรว่ามีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยได้มากเพียงใด

4. ทำให้ระบบสารสนเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสามารถนำหลักการซีไอเอมาใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลตามหลักการซีไอเอ

2.2.1.4 โดเมนการติดตามและประเมินผล (Monitor and Evaluate)

เนื้อหาในโดเมนเป็นเรื่องของการประเมินผลการตรวจสอบติดตามผลของระบบสารสนเทศ เพื่อรับประกันได้ถึงคุณภาพและการปฏิบัติตามข้อบังคับของการควบคุมนั้นระบบสารสนเทศจะต้องได้รับการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ โดยขั้นตอนในโดเมนนี้จะประกอบไปด้วย การระบุในเรื่องของการบริหารจัดการประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศที่ถูกสร้างขึ้น และการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังจากการตรวจสอบการทำงานของระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เนื้อหาในโดเมนการติดตามและการประเมินผลนี้ ทำให้เกิดผลประโยชน์จากการกำหนดการติดตามและตรวจสอบประเมินผลของระบบสารสนเทศได้ดังนี้

1. ทำให้สามารถนำผลที่ได้จากการตรวจสอบติดตามมาใช้สำหรับการวัดประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ อีกทั้งยังสามารถนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในครั้งต่อไปได้

2. ทำให้สามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศว่าสนับสนุนกับเป้าหมายทางด้านธุรกิจได้มากน้อยเพียงใด

3. ทำให้สามารถนำผลที่ได้จากการวัดผลและการรายงานในเรื่องของความเสี่ยง การควบคุม การปฏิบัติตามกฎ และประสิทธิภาพ นำไปใช้กับระบบสารสนเทศที่มีการสร้างขึ้นใหม่ได้

ในการจัดเตรียมเนื้อหาของระบบสารสนเทศเพื่อให้ครอบคลุมในเรื่องของการบริหารจัดการระบบสารสนเทศที่นำมาใช้ในองค์กรนั้น ในขั้นตอนของการกำหนดเนื้อหาตามการทำงานในแต่ละโดเมนนั้น เพื่อให้การกำหนดเนื้อหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยหลักเกณฑ์ที่ถูกกำหนดขึ้นนั้นจะสอดคล้องกับความหมายในแต่ละโดเมนที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งหลักเกณฑ์ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้นมีรายละเอียดของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.2.2 หลักเกณฑ์ที่ถูกกำหนดขึ้นตามเนื้อหาในแต่ละโดเมนของมาตรฐานโคบิท

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น มาตรฐานโคบิทได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ 2 หลักเกณฑ์ด้วยกัน คือ หลักเกณฑ์ของสารสนเทศและหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศ โดยในส่วนของหลักเกณฑ์ทั้งสองด้านนั้นจะมีการกำหนดความสำคัญที่แตกต่างกันไปตามความหมายของแต่ละวัตถุประสงค์การควบคุมหลักในแต่ละโดเมนซึ่งการกำหนดความสำคัญของหลักเกณฑ์ของสารสนเทศที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการดำเนินการนั้น มีความสำคัญที่ถูกกำหนดขึ้น 2 เป้าหมายด้วยกัน คือ เป้าหมายหลัก และเป้าหมายรอง โดยหมายความว่าในการดำเนินการนั้น เป้าหมายหลักควรได้รับการดำเนินการก่อนเป้าหมายรอง และส่วนในการกำหนดหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศนั้นจะมีการกำหนดว่าหลักเกณฑ์ด้านไหนที่จำเป็นสำหรับการนำมาใช้ในแต่ละหัวข้อนั้นๆ โดยสามารถยกตัวอย่างหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีการกำหนดเป้าหมายหลักและเป้าหมายรอง และหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศ ดังรูปที่ 2.2

หลักเกณฑ์ของสารสนเทศ	
	ประสิทธิผล
	ประสิทธิภาพ
P	การรักษาความลับ
P	การรักษาความสมบูรณ์
S	ความพร้อมใช้งาน
S	การปฏิบัติตามระเบียบ
S	ความน่าเชื่อถือ

หลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศ	
	ข้อมูล
✓	ระบบงาน
✓	สิ่งอำนวยความสะดวก
✓	เทคโนโลยี
✓	บุคลากร

กำหนดให้ P= เป้าหมายหลัก S=เป้าหมายรอง

✓ หมายถึง หลักเกณฑ์ที่ถูกเลือกมาใช้

รูปที่ 2.2 หลักเกณฑ์ของสารสนเทศและหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศในหัวข้อการรักษาความปลอดภัยระบบ

จากรูปที่ 2.2 เป็นการยกตัวอย่างหลักเกณฑ์ของสารสนเทศและหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศในหัวข้อการรักษาความปลอดภัยระบบ โดยหลักเกณฑ์ของสารสนเทศที่แสดงจะประกอบด้วยเป้าหมายหลัก คือ การรักษาความลับ การรักษาความสมบูรณ์ ส่วนเป้าหมายรอง ที่กำหนดไว้คือ ความพร้อมใช้งาน ความสอดคล้อง และความน่าเชื่อถือในส่วนของหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องพิจารณาจะประกอบด้วย ระบบงาน เทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก และบุคลากรซึ่งแต่ละหัวข้อของโดเมนในมาตรฐานโคบิทนั้นจะมีการกำหนดค่าของหลักเกณฑ์ของสารสนเทศและหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์การควบคุมหลัก จากงานวิจัยของธีรวัฒน์ [22]ได้อธิบายความหมายของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ 2 หลักเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้นดังนี้

2.2.2.1 หลักเกณฑ์ของสารสนเทศ

ในส่วนของหลักเกณฑ์ของสารสนเทศประกอบด้วย 7 ข้อได้แก่

1. ประสิทธิผล (Effectiveness)

หมายถึง มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างเต็มที่ (คือให้ผลตอบแทนสูงสุดในขณะที่ใช้ต้นทุนที่ต่ำที่สุด) เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่ผู้ใช้ต้องการ

2. ประสิทธิภาพ (Efficiency)

หมายถึง มีการจัดการกับข้อมูลที่ใช้หรือเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธุรกิจ โดยเฉพาะการส่งมอบสารสนเทศต่างๆ ให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง ทันเวลา และสามารถใช้ประโยชน์ได้

3. การรักษาความลับ

หมายถึง มีการป้องกันการเปิดเผยข้อมูลที่มีความสำคัญต่อบุคคลหรือหน่วยงานที่ไม่ได้รับอนุญาต

4. การรักษาความสมบูรณ์

หมายถึง ความถูกต้องตรงกันและความครบถ้วนสมบูรณ์ของสารสนเทศที่มีอยู่ในองค์กร

5. ความพร้อมใช้งาน

หมายถึง การที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลสารสนเทศได้ตลอดเวลาเมื่อผู้ใช้ต้องการ รวมถึงการป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพยากรที่จำเป็นต่างๆ และการรักษาระดับความสามารถในการทำงานของทรัพยากรเหล่านั้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา

6. การปฏิบัติตามระเบียบ

หมายถึง การที่องค์กรปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์ ข้อตกลง หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธุรกิจที่มีขึ้นเพื่อบังคับใช้ทั้งจากหน่วยงาน ภายในและภายนอกองค์กร

7. ความน่าเชื่อถือ

หมายถึง ความสามารถในการหาข้อมูลที่เหมาะสมและเชื่อถือได้ ให้แก่ผู้บริหารเพื่อใช้ในการดำเนินธุรกิจและให้สามารถจัดทำรายงานทางการ เงินหรือรายงานอื่นๆ ที่จำเป็น

2.2.2.2 หลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศ

ในส่วนของหลักเกณฑ์ด้านทรัพยากรสารสนเทศประกอบด้วย 5 ข้อ ได้แก่

1. ข้อมูล

ได้แก่ ข้อมูลในรูปแบบต่างๆทั้งที่มีโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง ข้อมูลด้านกราฟิกและข้อมูลที่เป็นเสียง

2. ระบบงาน

ได้แก่ ขั้นตอน และกระบวนการปฏิบัติงานทั้งที่ทำด้วยมือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. เทคโนโลยี

ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ ระบบจัดการฐานข้อมูล เครือข่าย และระบบสื่อผสม

4. สิ่งอำนวยความสะดวก

ได้แก่ ทรัพยากรต่างๆที่ใช้เป็นสถานที่ติดตั้งหรือจัดวาง ตลอดจนสาธารณูปโภคที่จำเป็นเพื่อการปฏิบัติงานของระบบสารสนเทศ

5. บุคลากร

ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความชำนาญในการบริหารและปฏิบัติงานสำหรับการดูแลและจัดทำระบบสารสนเทศ

2.2.3 ประโยชน์ของมาตรฐานโคบิท

2.2.3.1. ทำให้เกิดการเชื่อมโยงกันระหว่างเป้าหมายทางธุรกิจ (Business Goals) กับเป้าหมายทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Goals) ซึ่งเป้าหมายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องเป็นทำหน้าที่ในการสนับสนุนให้เป้าหมายทางธุรกิจประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3.2. เพื่อให้เกิดความไว้วางใจและการยอมรับกันอย่างแพร่หลายจากองค์กรหรือบริษัทภายนอกที่เกี่ยวข้องและผู้วางกฎระเบียบต่างๆ

2.2.3.3. มีการจัดโครงสร้างของกิจกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้กิจกรรมเหล่านั้นมีความเป็นมาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

2.2.3.4. ช่วยในการระบุให้องค์กรทราบถึงทรัพยากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสำคัญต่อองค์กร เพื่อให้สามารถเตรียมมาตรการที่ใช้ในการดูแลรักษาทรัพยากรเหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม

2.2.3.5. มีการกำหนดวัตถุประสงค์การควบคุมในการบริหารจัดการต่างๆ ภายในองค์กรเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนมีความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของงานต่าง ๆ ที่ตรงกัน

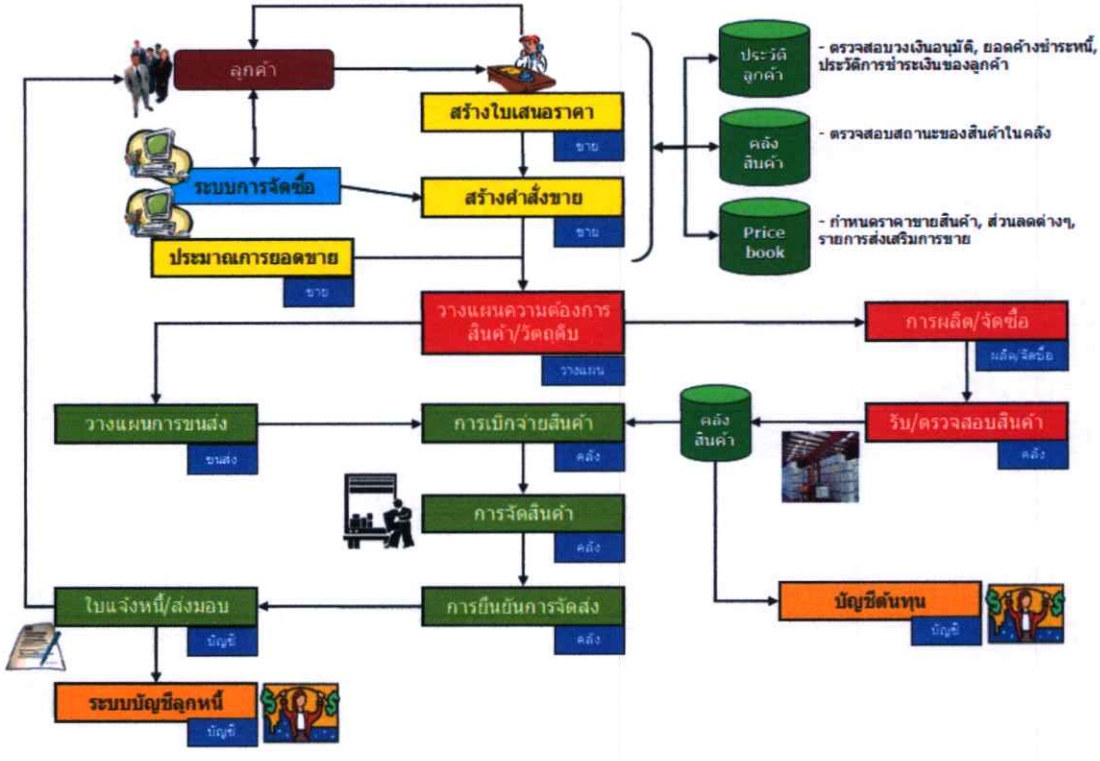
2.2.3.6. มีการจัดเตรียมเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการบริหารจัดการองค์กร ได้แก่ จัดเตรียมตัววัด เพื่อใช้ในการวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรนำมาใช้

2.2.3.7. มีระดับการควบคุมต้นแบบเพื่อใช้ในการวัดและจัดระดับความสามารถของกระบวนการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.4 การประยุกต์ใช้มาตรฐานโคบิทกับเว็บเซอร์วิส

ปัจจุบันในการทำธุรกิจของทุกองค์กรนั้นต้องพึ่งพาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนสำคัญ และเพื่อให้ระบบสารสนเทศที่สร้างขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการขององค์กรธุรกิจได้เป็นอย่างดี จึงมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้ แต่เนื่องจากในปัจจุบันรูปแบบของกระบวนการทางธุรกิจที่มีความเกี่ยวเนื่องกับองค์กรในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ นั้นมีรูปแบบกระบวนการทางธุรกิจที่ค่อนข้างซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่สามารถพัฒนาได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของกระบวนการทางธุรกิจ จึงมีการพัฒนาเว็บเซอร์วิสเชิงซ้อน (Complex Web Service) [2] ขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับกระบวนการทางธุรกิจที่ซับซ้อนได้ อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิสเชิงซ้อนให้ครอบคลุมกับกระบวนการทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอนั้นจะต้องมีการนำมาตรฐานที่ใช้สำหรับกำหนด

กระบวนการทางธุรกิจมาใช้ เพื่อควบคุมการกำหนดขั้นตอนของกระบวนการทางธุรกิจให้สามารถพัฒนาเว็บเซอร์วิสเชิงซ้อนให้ตรงตามรูปแบบธุรกิจขององค์กร ดังนั้นจึงได้นำมาตรฐานโคบิท ซึ่งถือได้ว่าเป็นมาตรฐานหนึ่งที่สามารถกำหนดรูปแบบกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรให้สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับความหมายของมาตรฐานโคบิทนั้นมีเนื้อหาสำคัญที่เกี่ยวพันกับเรื่องแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้สามารถนำระบบสารสนเทศมาใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรที่สุด ซึ่งแนวทางในการปฏิบัตินั้นจะสอดคล้องกับความหมายที่ได้กำหนดไว้ในโดเมนทั้ง 4 โดเมนที่เป็นส่วนประกอบของมาตรฐานโคบิท อีกทั้งเนื้อหาในมาตรฐานโคบิทยังช่วยในการตรวจสอบติดตาม และปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสำคัญต่อองค์กร ทำให้สามารถแน่ใจได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรที่นำมาใช้นั้นได้สนับสนุนวัตถุประสงค์ขององค์กรธุรกิจ ในการนำมาตรฐานโคบิทมาใช้เพื่อกำหนดรูปแบบของกระบวนการธุรกิจที่ใช้สำหรับการสร้างเว็บเซอร์วิสนั้น สามารถยกตัวอย่างการนำมาตรฐานโคบิทเข้ามาใช้จากตัวอย่างของ สันติพัฒน์ [31] ได้อธิบายถึงการสร้างระบบจัดซื้อด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ของบริษัทพันธวณิช จำกัด ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการจัดซื้อได้ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบการจัดซื้อ

จากรูปที่ 2.3 อธิบายการทำงานของระบบจัดซื้อเดิม โดยเริ่มจาก ลูกค้าเข้าสู่ระบบจัดซื้อ จากนั้นทำการสร้างใบเสนอราคาและทำการสร้างคำสั่งขาย เมื่อได้ระบบได้รับคำสั่งขายแล้วจึงเข้าสู่

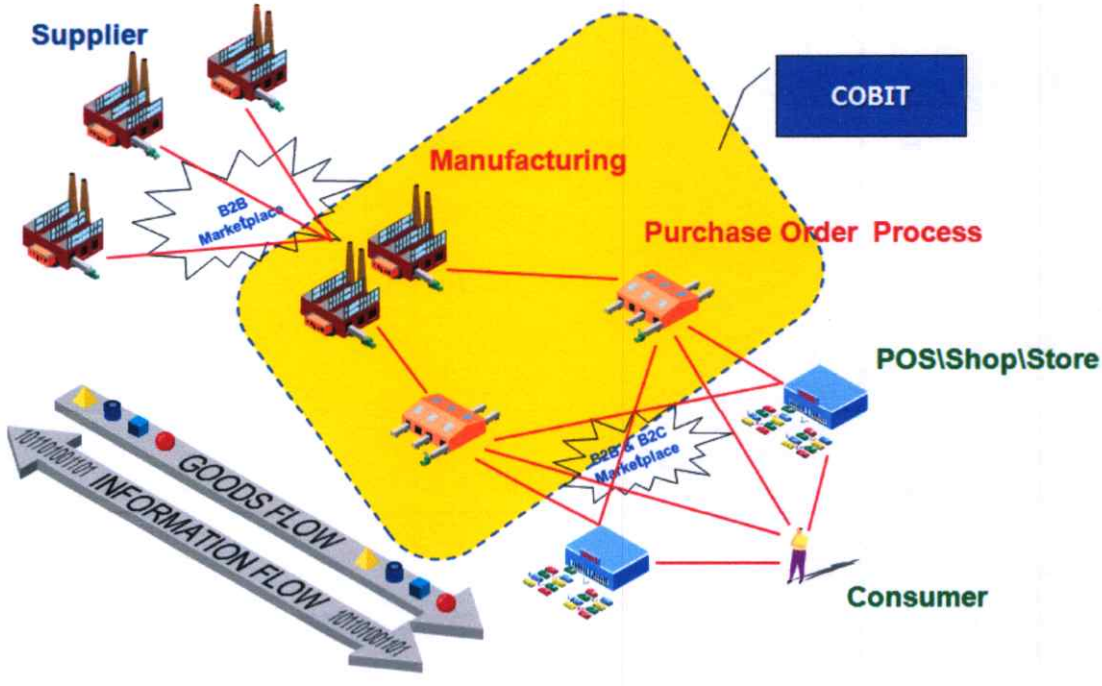
ระบบการผลิตด้วยการวางแผน การผลิตสินค้า จากนั้นจึงทำการตรวจสอบสินค้า และเข้าสู่ระบบการคลังเพื่อทำการเบิกจ่ายสินค้าและทำการจัดส่งสินค้า

แต่เมื่อความต้องการทางธุรกิจขององค์กรที่มีมากขึ้น ทำให้สามารถสรุปความต้องการของระบบจัดซื้อระบบใหม่ได้ดังนี้

1. ระบบจัดซื้อจะต้องทำหน้าที่เป็นศูนย์รวบรวมข้อมูลผู้ให้บริการด้านการผลิตในส่วนของการจัดซื้อสินค้า รวบรวมข้อมูลของลูกค้า ตรวจสอบสินค้าในคลัง โดยบริษัทคู่ค้าจะทำรายการต่างๆ ผ่านระบบเว็บเซอร์วิสของการจัดซื้อ เท่านั้น เช่น การสั่งสินค้า การจัดซื้อจัดจ้าง เป็นต้น

2. ระบบจัดซื้อจะต้องสามารถลดปัญหาด้านความปลอดภัยของงานเอกสารในขั้นตอนการจัดเก็บให้มีความปลอดภัย ทำให้หน่วยงานจัดซื้อจัดหาสามารถใช้เวลามุ่งเน้นไปในด้านกลยุทธ์การวางแผนการจัดซื้อ การสรรหาผู้ขายรายใหม่ๆ และรวมถึงการบริหารความสัมพันธ์กับผู้ขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความต้องการของดังกล่าว ทำให้องค์กรได้นำมาตรฐานโคบิทมาใช้เพื่อช่วยให้ระบบจัดซื้อสามารถออกแบบกระบวนการทางธุรกิจให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงไป โดยสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 2.4



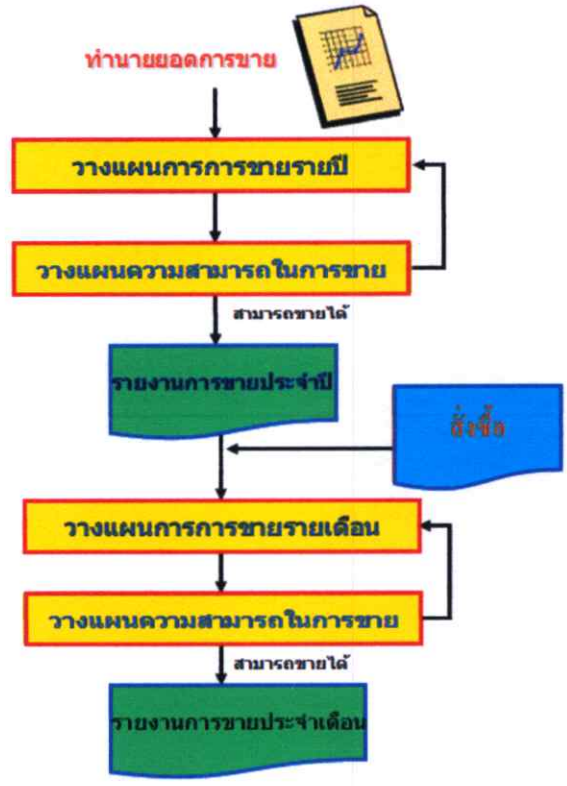
รูปที่ 2.4 การนำมาตรฐานโคบิทมาใช้

จากรูปที่ 2.4 มีการนำมาตรฐานโคบิทมาใช้โดยสามารถอธิบายตามเนื้อหาของแนวคิดและแนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานโคบิทดังนี้

1. การวางแผนและการจัดองค์กร นำขั้นตอนการทำงานของระบบจัดซื้อทำการระบุแนวทางในการบริหารจัดการ และวางกลยุทธ์ด้านขั้นตอนการจัดซื้อ ซึ่งจะสามารถอธิบายผลที่ได้จากการนำมาตรฐานโคบิทมาใช้ได้ดังนี้

1.1 กำหนดสถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศ ทำให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระบบจัดซื้อให้ทำงานร่วมกับระบบการผลิตและระบบการขนส่งกำหนด เพื่อลดภาระงานที่ซ้ำซ้อนได้

1.2 กำหนดทิศทางด้านเทคโนโลยี กำหนดกระบวนการ หน่วยงานและความสัมพันธ์ของพนักงานในองค์กรในขั้นตอนนี้จะมีการกำหนดแผนงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริหารโดยมีการจัดทำรายงานประจำเดือน การทำนายยอดขายเพื่อวางแผนการขายประจำไตรมาศ การกำหนดโปรโมชั่นในการขาย การกำหนดงบประมาณต่อการลงทุน วางแผนการผลิต โดยสามารถอธิบายการออกแบบรายงานได้ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 อธิบายการสร้างรายงานการขายตามการนโยบายจัดซื้อ

2. การจัดหาและการติดตั้ง นำตัวชี้วัดประสิทธิภาพ (Key Performance Indicators) ซึ่งถูกกำหนดขึ้นจากโดเมนนี้ มาใช้เพื่อช่วยในการวัดผลการดำเนินงานของระบบจัดซื้อที่สามารถตอบสนองต่อผู้บริหารโดยนำมาใช้ในส่วนของ วัดผลของการดำเนินงานจากรายงานประจำเดือนขององค์กรเทียบกับผลการดำเนินงานของแต่ละแผนก เพื่อทำนายยอดขายสำหรับตั้งผลในการดำเนินงาน หรือยอดขายในปีถัดไป และเพื่อสามารถวางกลยุทธ์ทางธุรกิจให้กับองค์กรได้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3. การส่งมอบและการสนับสนุน นำวิธีการจัดการความเสี่ยง (Risk management) มาใช้ในเรื่องของการบริหารความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับการทำงานของพนักงานภายในองค์กรให้สามารถทำงานได้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรได้

4. การติดตามและประเมินผล มีการติดตามและดูประสิทธิผลของการดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางของกระบวนการทางธุรกิจของระบบจัดซื้อที่สร้างขึ้น โดยมีการสร้างรายงานผลของการประเมินประสิทธิภาพการทำงานและการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ให้บริการต่างๆ ภายนอก เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในเรื่องของประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการปฏิบัติงานและเพื่อให้กระบวนการดังกล่าวเป็นไปตามกฎระเบียบที่องค์นำมาใช้

จากตัวอย่างของการสร้างระบบจัดซื้อด้วยเว็บเซอร์วิสนั้นทำให้ทราบว่า การนำมาตรฐานโคบิทมาใช้ช่วยทำให้การทำงานของระบบจัดซื้อมีประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยในส่วนของกระบวนการทางธุรกิจในแง่ของการบริหารความมั่นคงของข้อมูล เนื่องจากมาตรฐานโคบิทได้สร้างแนวทางในการดำเนินงานเพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงานและวิธีการบริหารจัดการความมั่นคงให้กับองค์กรเพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินการทางธุรกิจขององค์กรได้

แต่เนื่องจากมาตรฐานโคบิทได้สร้างเพียงแนวทางที่ใช้กำหนดขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิสเท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยพบว่าแนวทางที่ได้จากมาตรฐานโคบิทมีเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุมกับการควบคุมคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิส ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจำเป็นต้องนำมาตรฐานที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิส อีกทั้งยังต้องสามารถทำงานควบคู่กับมาตรฐานโคบิทได้อย่างเหมาะสม เพื่อช่วยให้การสร้างเว็บเซอร์วิสสอดคล้องกับกระบวนการธุรกิจที่เปลี่ยนไปได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากงานวิจัยของ Anel และคณะ [16] พบว่าในการสร้างเว็บเซอร์วิสให้ครอบคลุมกับกระบวนการธุรกิจและวิธีการบริหารจัดการความมั่นคงของข้อมูลได้นั้น ในงานวิจัยนี้ได้นำมาตรฐานไอทิลมาใช้เพื่อช่วยกำหนดแนวทางสำหรับการควบคุมคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสเพื่อให้สามารถพัฒนาเว็บเซอร์วิสได้ตรงกับความต้องการขององค์กรได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในการนำมาตรฐานโคบิทมาใช้เพื่อช่วยสร้างแนวทางสำหรับการกำหนดขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิสพร้อมกับการนำมาตรฐานไอทิลมาใช้เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสจึงเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้องค์กรธุรกิจที่นำเว็บเซอร์วิสมาใช้นั้นมีการทำงานที่ครอบคลุมกับกระบวนการทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงไป โดยความหมายและการทำงานของมาตรฐานไอทิลสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังหัวข้อถัดไป

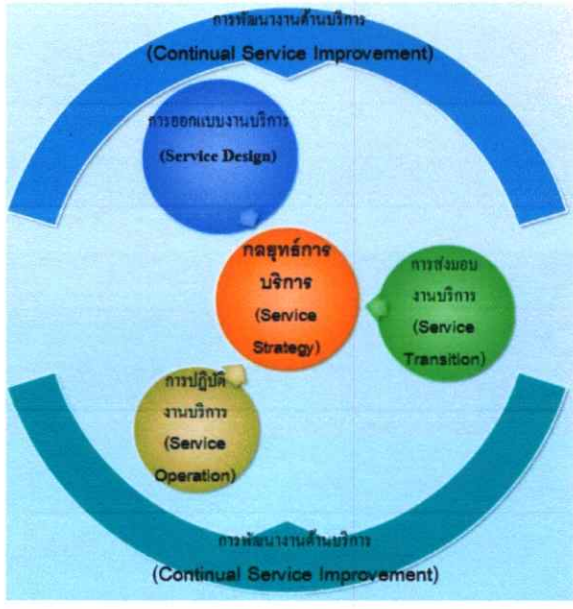
2.2.5 มาตรฐานไอทิล

จากงานวิจัยของนลินี [23] ได้กล่าวถึงความหมายของมาตรฐานไอทิลโดยได้อ้างอิงความหมายจากงานวิจัยของ IT Control Objectives for Sarbanes-Oxley [5] ไว้ว่า เป็นวิธีปฏิบัติที่นำมาใช้เพื่อสร้างแนวทางในการเตรียมระบบสารสนเทศขององค์กรให้สามารถบริหารจัดการ

123723

เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตามปกติแล้วองค์กรที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการบริการทุกประเภทมักจะมีวิธีปฏิบัติในการสร้างแนวทางการให้บริการต่อลูกค้าที่ต่างกัน เช่น การสร้างแนวทางปฏิบัติเพื่อดูประสิทธิภาพของการให้บริการลูกค้าโดยยึดถือตามเวลาที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็ว หรือการสร้างแนวทางปฏิบัติในการตรวจสอบการทำงานของระบบงานโดยยึดถือตามระบบงานที่สามารถตรวจสอบและติดตามได้ เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้องค์กรธุรกิจในปัจจุบันตระหนักถึงการสร้างแนวทางปฏิบัติเพื่อทำให้เป็นรูปแบบที่ได้มาตรฐานและเป็นแนวทางที่สามารถจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมาตรฐานไอทิลเป็นมาตรฐานที่ใช้เพื่อสร้างแนวทางปฏิบัติให้กับงานด้านบริการซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานหนึ่งที่สามารถพัฒนาการบริการขององค์กรธุรกิจได้เป็นอย่างดีทั้งต่อลูกค้าและต่อองค์กร

มาตรฐานไอทิลประกอบด้วยแนวทางปฏิบัติที่มีขั้นตอนและขบวนการจัดการด้านการบริการประกอบด้วยการทำงานหลัก 5 ประการที่ครอบคลุมขบวนการจัดการต่างๆ ที่สำคัญดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 มาตรฐานไอทิล [5]

มาตรฐานไอทิล ประกอบด้วยการทำงานหลัก 5 ประการ [5] ได้แก่

2.2.5.1 กลยุทธ์ด้านการบริการ (Service Strategy) จะครอบคลุมถึงกลยุทธ์และการวางแผนที่สร้างคุณค่า หน้าที่และความรับผิดชอบ การวางแผนและพัฒนากลยุทธ์ แผนงานธุรกิจที่เชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศ ปัจจัยที่เป็นโอกาสในการประสบความสำเร็จและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น

2.2.5.2 การออกแบบงานบริการ (Service Design) จะครอบคลุมถึงวงจรของการบริการ หน้าที่และความรับผิดชอบ การออกแบบวัตถุประสงค์ของการบริการและส่วนประกอบต่างๆ การคัดเลือกและการจัดสรรรูปแบบงานบริการ ค่าใช้จ่ายของงานบริการ การวิเคราะห์

ผลประโยชน์และความเสี่ยง การพัฒนางานบริการ การวัดผลและควบคุม รวมถึงปัจจัยการประสบความสำเร็จและความเสี่ยง

2.2.5.3 การส่งผ่านงานบริการ (Service Transition) จะครอบคลุมถึงแนวทางการจัดการความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นรูปแบบองค์กรหรือวัฒนธรรมองค์กร การบริหารจัดการความรู้ การวิเคราะห์ความเสี่ยง ข้อควรปฏิบัติในการบริการ สถานการณ์การงานบริการ แนวทาง การฝึกฝน เครื่องมือในการบริการ การวัดผลและควบคุม เนื่องจากในการส่งผ่านงานบริการที่จะสำเร็จได้นั้นต้องอาศัยการออกแบบรูปแบบการบริการที่ผนวกเข้ากับสภาพแวดล้อมขององค์กร เพื่อให้เกิดการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ และที่ขาดไม่ได้คือการปรับเปลี่ยนการบริการให้สอดคล้องกับ เวลา การเงิน เพราะสิ่งเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อการดำเนินงานการส่งผ่านการบริการ

2.2.5.4. การปฏิบัติงานบริการ (Service Operation) จะครอบคลุมถึงแนวทางและสถานะของวงจรการบริการ พื้นฐานและขบวนการงานบริการ การประยุกต์ใช้ การจัดการโครงสร้าง การจัดการขบวนการ ปัจจัยความสำเร็จและความเสี่ยงในงานบริการ

2.2.5.5. การปรับปรุงงานบริการอย่างต่อเนื่อง (Continual Service Improvement) จะครอบคลุมถึง การขับเคลื่อนหรือการผลักดันงานบริการ หลักการวงจรงานพัฒนาด้านบริการให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง หน้าที่และความรับผิดชอบ ผลประโยชน์ที่จะได้รับ การทำให้ประสบผลสำเร็จ แนวทาง การฝึกฝน เครื่องมือในการพัฒนาการฝึกฝน

2.2.6 ประโยชน์ของมาตรฐานไอทิล

ในการนำมาตรฐานไอทิลเข้ามาใช้งานนั้นทำให้องค์กรได้รับประโยชน์ดังนี้

2.2.6.1 ช่วยปรับปรุงการใช้งานทรัพยากรในองค์กรที่มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้คุ้มค่าเหมาะสมกับรูปแบบธุรกิจขององค์กร อีกทั้งยังช่วยสร้างเสริมความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้

2.2.6.2 ช่วยลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนหรืองานที่ไม่จำเป็นลงได้ อีกทั้งยังทำให้งานแต่ละโครงการดำเนินไปได้ตามที่วางแผนไว้

2.2.6.3 ช่วยปรับปรุงข้อมูลในแผนกสารสนเทศในส่วนการใช้ประโยชน์ด้านความน่าเชื่อถือ และการรักษาความปลอดภัยในกรณีที่เกิดวิกฤตขึ้นกับส่วนของแผนกสารสนเทศ

2.2.7 การประยุกต์ใช้มาตรฐานไอทิลกับเว็บเซอร์วิส

ในปัจจุบันองค์กรธุรกิจที่มีการนำเว็บเซอร์วิสมาใช้งานนั้นได้ตระหนักถึงการปรับปรุงคุณภาพงานบริการขององค์กรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนับได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเป็นผู้นำทางการตลาด และการสร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้า โดยในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพ

การบริการในทุกจุดบริการนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยมาตรฐานที่สามารถสร้างแนวทางปฏิบัติสำหรับการบริหารจัดการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการบริหารจัดการให้สามารถสนองความต้องการตามวัตถุประสงค์ของธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยบริหารความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศให้มีความปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้นการนำมาตรฐานไอทิลซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นมาตรฐานที่ใช้ในทางปฏิบัติ เพื่อให้สามารถควบคุมระบบงานต่างๆ และขยายขีดความสามารถในการตรวจสอบและวัดผลระดับการบริหารได้อย่างเป็นรูปธรรม ตัวอย่างองค์กรที่มีการนำมาตรฐานไอทิลมาใช้ พบว่าจากรายงานของ BMC [24] เกี่ยวกับบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่มีการนำหลักการทำงานของมาตรฐานไอทิลเข้ามาใช้เพื่อช่วยเพิ่มประโยชน์ในการให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศภายในบริษัทการบินไทย และเพื่อปฏิรูปส่วนงานบริการสารสนเทศโดยมีการนำมาตรฐานไอทิลมาใช้ดังนี้

1. กลยุทธ์ด้านการบริการ ทำการวางแผนการพัฒนาด้านธุรกิจให้เชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศในปัจจุบัน การกำหนดปัจจัยที่เป็นโอกาสในการประสบความสำเร็จและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อทำให้บริษัทการบินไทยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานด้านสารสนเทศและสามารถปรับปรุงการให้บริการและเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

2. การออกแบบงานบริการ ทำการออกแบบวัตถุประสงค์ของระบบงานภายในการบินไทย เช่น การจัดการการติดต่อสอบถาม การรับแจ้งและแก้ไขข้อขัดข้องของการให้บริการ รวมถึงการขอใช้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การใช้ระบบตั๋วเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมียอดลูกค้าที่เข้ามาใช้เป็นจำนวนมากในแต่ละเดือน

3. การส่งผ่านงานบริการ ทำระบบวิเคราะห์ความเสี่ยงสำหรับกำหนดแนวทางปฏิบัติในการจัดการปัญหาช่องว่างระหว่างเทคโนโลยีบริการ ลูกค้า บุคลากร และระบบงานภายในองค์กรการบินไทย ทำการข้อควรปฏิบัติในการบริการให้กับพนักงานภายในองค์กร กำหนดแนวทาง การฝึกอบรมให้กับบุคลากรภายในบริษัทการบินไทยเพื่อให้มีความรู้ทางด้านการให้บริการมากขึ้น

4. การปฏิบัติงานบริการ การจัดการโครงสร้างขององค์กรโดยสร้างศูนย์กลางทรัพยากรสารสนเทศ และสร้างความเชื่อมต่องานบริการและลูกค้าสัมพันธ์ด้านสารสนเทศให้สามารถทำงานร่วมกันได้ สร้างระบบการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศ จัดทำปัจจัยความสำเร็จและความเสี่ยงในงานบริการของการบินไทย

5. การปรับปรุงงานบริการอย่างต่อเนื่อง การพัฒนางานด้านบริการให้ระบบมีการบริการในรูปแบบอัตโนมัติ ช่วยทำให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถปรับปรุงการบริการโดยรวมสำหรับลูกค้าให้มีการทำงานที่ควบคู่กับการเพิ่มผลประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับได้เป็นอย่างดี

2.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการผสมผสานการทำงานระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล โดยกล่าวได้ว่าจากงานวิจัยของปัทมา [25] ได้ทำการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลเพื่อใช้สำหรับเป็นมาตรฐานในการควบคุมความเสี่ยงของข้อมูลที่เกิดขึ้นในการนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้งาน การสร้างความสัมพันธ์เริ่มจากเลือกโดเมนและหัวข้อของมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลที่จะทำการสร้างความสัมพันธ์ขึ้น จากนั้นจึงทำการกำหนดข้อมูลองค์ประกอบที่เป็นข้อมูลกลางที่จะสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองมาตรฐานได้ ซึ่งในการสร้างความสัมพันธ์นั้น จากงานวิจัยของ ITGI [5]ได้กล่าวถึงข้อมูลที่นำมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลประกอบด้วย กุญแจหลัก (Key Goal) องค์ประกอบด้านตัวชี้วัดประสิทธิภาพ (Performance Indicators) และปัจจัยความสำเร็จ (Critical Success Factors) ซึ่งมาตรฐานโคบิทจะทำการสร้างองค์ประกอบด้านกุญแจหลัก และองค์ประกอบด้านตัวชี้วัดประสิทธิภาพขึ้นเพื่อให้มาตรฐานไอทิลนำรายละเอียดของทั้งสององค์ประกอบไปใช้สำหรับสร้างปัจจัยความสำเร็จของกระบวนการต่างๆในการพัฒนาระบบสารสนเทศได้ โดยในงานวิจัยของปัทมา [25]ได้ทำการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทในส่วนโดเมนส่งมอบและสนับสนุนซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานไอทิลในส่วนของหัวข้อการออกแบบงานบริการ โดยแสดงตัวอย่างการสร้างความสัมพันธ์ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล [25]

มาตรฐานโคบิทเวอร์ชัน 4.1 โดเมนส่งมอบและสนับสนุน		มาตรฐานไอทิลเวอร์ชัน 3
หัวข้อการรักษาความปลอดภัยระบบ		การออกแบบงานบริการ
กุญแจหลัก	แผนการรักษาความปลอดภัยระบบสารสนเทศ	-
ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ	นโยบายของแผนการจัดการและแนวคิดพื้นฐาน	-
ปัจจัยความสำเร็จ	-	การควบคุมการรักษาความมั่นคง

จากตารางที่ 2.1 เนื่องจากทั้งสองมาตรฐานมีหลักการทำงานที่เป็นส่วนเสริมเพิ่มเติมซึ่งกันและกันทำให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลได้ โดยในมาตรฐานโคบิททำการเลือกโดเมนส่งมอบและสนับสนุนเพื่อสร้างความสัมพันธ์กับมาตรฐานไอทิลในส่วนของการออกแบบงานบริการ ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองมาตรฐานนั้น

เริ่มจากมาตรฐานโคบิทได้สร้างกุญแจหลัก คือ แผนการรักษาความมั่นคงระบบสารสนเทศจากนั้นจึงสร้างตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับกุญแจหลักที่สร้างขึ้น นั่นคือ นโยบายของแผนการจัดการ และแนวคิดพื้นฐานซึ่งจากข้อมูลของกุญแจหลักและตัวชี้วัดที่ได้ ทำให้มาตรฐานไอทิลสามารถสร้างปัจจัยความสำเร็จด้านการควบคุมการรักษาความมั่นคงซึ่งสอดคล้องกับนโยบายในการจัดการระบบสารสนเทศด้านความมั่นคงที่มีในมาตรฐานไอทิลในส่วนของการออกแบบงานบริการ อย่างไรก็ตามในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลที่ได้จากงานวิจัยของปัทมา [25] นั้นเป็นเพียงการนำเสนอวิธีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสองมาตรฐาน แต่ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในงานใด

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เนื่องจากในงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการควบคุมคุณภาพของเว็บเซอร์วิสในด้านของความมั่นคงภายใต้มาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล โดยในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสองมาตรฐานนั้นได้นำแนวคิดที่ได้จากงานวิจัยของปัทมา [25] ที่มีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลขึ้น โดยนำความรู้ที่ได้มาทำการสร้างความสัมพันธ์กับตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสซึ่งเลือกเฉพาะทางด้านความมั่นคงเท่านั้น โดยในการอธิบายความหมายของตัววัดคุณภาพการให้บริการนั้น ผู้วิจัยได้เลือกอธิบายเฉพาะตัววัดคุณภาพที่มีความหมายสอดคล้องกับมาตรฐานไอทิลในส่วนของหลักการซีไอเอเท่านั้น โดยผู้วิจัยได้สรุปความหมายของคุณภาพการให้บริการทั้งสามด้านที่นำมาใช้อ้างอิงในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสตามที่ประกาศไว้ในมาตรฐานของดับเบิลยูสามซี (W3C) [19] และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

2.3 คุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสในด้านความมั่นคง

ในส่วนนี้ได้อธิบายตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสในด้านความมั่นคงซึ่งได้นิยามไว้ตามมาตรฐานของดับเบิลยูสามซี [19] ดังนี้

2.3.1 ความพร้อมใช้งาน คือ การคาดหวังว่าเว็บเซอร์วิสพร้อมให้บริการในช่วงเวลาที่ต้องการ โดยสภาพพร้อมใช้งานของเว็บเซอร์วิสนั้นจะอยู่ในรูปของความน่าจะเป็นที่เว็บเซอร์วิสจะพร้อมใช้งานในช่วงเวลาใด เวลาหนึ่ง ถ้ามีค่ามากแสดงให้เห็นว่าเว็บเซอร์วิสมักจะพร้อมให้ใช้บริการอยู่เสมอ

2.3.2 การรักษาความสมบูรณ์ คือการรับรองว่าข้อมูลจะไม่ถูกเปลี่ยนแปลงหรือทำลายไปจากข้อมูลต้นฉบับ ไม่ว่าจะเป็นโดยบังเอิญหรือดัดแปลงโดยเจตนาที่อาจส่งผลเสียต่อข้อมูล การคุกคามความสมบูรณ์ของข้อมูลคือการที่บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตสามารถที่จะเข้าควบคุมการจัดการของข้อมูลได้

2.3.3 การรักษาความลับ คือการรับรองว่าจะมีการเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับ และผู้มีสิทธิที่ได้รับการพิสูจน์ตัวตนของผู้ที่ใช้บริการ (Authentication) เท่านั้นจึงจะเข้าถึงข้อมูลนั้นได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนของตัววัดคุณภาพการให้บริการในปัจจุบันนั้นมีหลายงานวิจัยที่ได้นำเสนอตัวแบบของตัววัดคุณภาพการให้บริการซึ่งถูกใช้สำหรับการสร้างเว็บเซอร์วิส หรือการค้นหาเพื่อเลือกเซอร์วิสที่ต้องการมาใช้งานในแต่ละครั้ง โดยจุดประสงค์ในการเลือกตัววัดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นเพื่อนำตัววัดที่คัดเลือกมานั้นมาทำการทดสอบความน่าเชื่อถือกับตัววัดที่งานวิจัยที่ได้สร้างขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกงานวิจัยที่นำเสนอตัววัดคุณภาพในด้านความมั่นคงที่สอดคล้องกับหลักการซีไอเอ เพื่อนำมาทดสอบและเปรียบเทียบผลการทดสอบกับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านต่างๆที่นำมาใช้ในงานวิจัยได้ดังนี้ตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสด้านความมั่นคงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย	ตัววัดคุณภาพด้านการรักษาความลับ	ตัววัดคุณภาพด้านความพร้อมใช้งาน	คำอธิบาย
Pinto[12]	ได้ค่าตัววัดคุณภาพคือ T_a/T_t เมื่อ T_a คือเวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิสได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ให้สามารถเข้าใช้งานได้ ภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต T_t คือระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส	ได้ค่าตัววัดคุณภาพคือ T_n/T_t เมื่อ T_n คือเวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิสมีสภาพพร้อมใช้งานภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต T_t คือระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส	**การวัดคุณภาพด้านการรักษาความลับ** วัดจากเวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิสได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ให้สามารถเข้าใช้งานได้ ภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต **การวัดคุณภาพด้านความพร้อมใช้งาน** เวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิส มีสภาพพร้อมใช้งานภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต
Seang [15]	-	ได้ค่าตัววัดคุณภาพคือ $(1- T_n)/T_t$ เมื่อ T_n คือระยะเวลาที่เว็บเซอร์วิสมีสภาพไม่พร้อมใช้งานในทุกกรณี T_t คือระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต	**การวัดคุณภาพด้านความพร้อมใช้งาน** วัดจากระยะเวลาที่เว็บเซอร์วิสมีสภาพไม่พร้อมใช้งานในทุกกรณีในช่วงเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต

ตารางที่ 2.2 ตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสด้านความมั่นคงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

งานวิจัย	ตัววัดคุณภาพด้านการรักษาความสมบูรณ์	คำอธิบาย
Anbazhagan [9]	ได้ค่าตัววัดคุณภาพคือ N_p/N_t เมื่อ N_p จำนวนการเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่มีการแก้ไขข้อมูล N_t จำนวนทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตของการเข้าใช้ข้อมูล	**การวัดคุณภาพด้านการรักษาความสมบูรณ์** วัดจากจำนวนครั้งของข้อมูลที่เข้าใช้งาน โดยข้อมูลที่ใช้งานจะต้องมีความถูกต้องตรงกันกับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบโดยผ่านวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยวิธีลายเซ็นดิจิตอล
Kyriakos [7]	ได้ค่าตัววัดคุณภาพคือ $(1-N_s)/N_t$ เมื่อ N_s จำนวนครั้งที่ถูกยกเลิกเนื่องจากข้อมูลที่ขอเข้าใช้ได้รับการแก้ไขให้ข้อมูลไม่ถูกต้อง N_t จำนวนครั้งทั้งหมดที่มีการขอเข้าใช้ของข้อมูล	**การวัดคุณภาพด้านการรักษาความสมบูรณ์** วัดจากจำนวนครั้งของข้อมูลที่ถูกยกเลิกเนื่องจากข้อมูลไม่ถูกต้องไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตามโดยผ่านวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยวิธีลายเซ็นดิจิตอล

จากตารางที่ 2.2 อธิบายเกี่ยวกับตัววัดคุณภาพการให้บริการที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีข้อจำกัดในส่วนของความหมายที่ใช้ในการทดสอบต่างกัน โดยผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างมาเพียงบางส่วนที่สามารถนำมาใช้เพื่อทดสอบค่าตัววัดคุณภาพการให้บริการที่สร้างขึ้นเท่านั้น

ในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสนั้นเนื่องจากความหมายของตัววัดคุณภาพการให้บริการตามหลักของมาตรฐานดับเบิลยูสามซีที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นมีความหมายบางส่วนที่ไม่สอดคล้องกับการความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศที่ได้นิยามไว้ในมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล และเนื่องจากการสร้างตัววัดนั้นจะต้องอ้างอิงตามมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล ดังนั้นจึงต้องสร้างรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการตามหลักของมาตรฐานดับเบิลยูสามซีให้อยู่ในรูปแบบของความหมายเดียวกันโดยเทคนิคหนึ่งที่ใช้คือออนโทโลยี ซึ่งสามารถอธิบายความหมายและการนำออนโทโลยีมาใช้ได้ดังหัวข้อถัดไป

2.4 ความหมายของออนโทโลยี

จากงานวิจัยของ G.Antoniou [3] ได้กล่าวว่า ออนโทโลยี คือการอธิบายรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขอบเขตที่สนใจ โดยสามารถใช้โครงสร้างพื้นฐานความสัมพันธ์ของคลาสเพื่อใช้เป็นฐานความรู้ได้ โดยฐานความรู้ออนโทโลยีมีองค์ประกอบ 5 ข้อดังนี้

2.4.1 แนวคิด คือ ขอบเขตของความรู้ที่ใช้ในการกำหนดรายละเอียดของโครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานความรู้ที่จะทำการสร้างออนโทโลยี

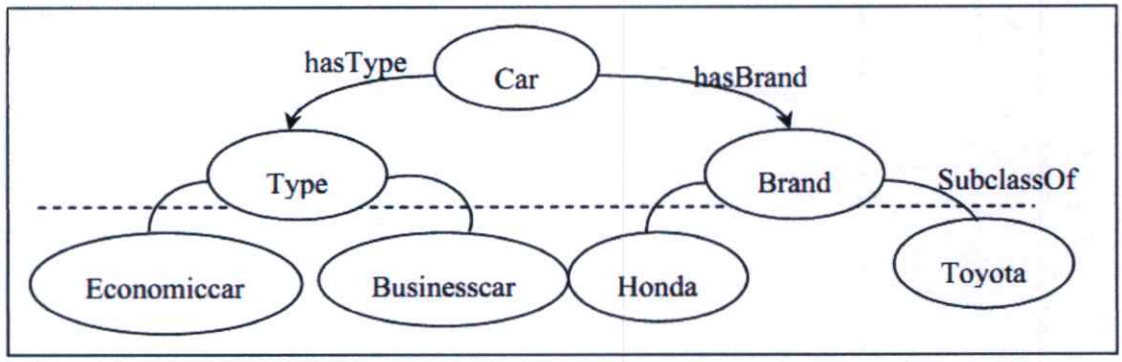
2.4.2 คุณสมบัติ คือ การกำหนดลักษณะเฉพาะของแนวคิดที่สร้างขึ้น

2.4.3 ความสัมพันธ์ คือ รูปแบบการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด

2.4.4 ข้อกำหนดการสร้างความสัมพันธ์ คือ เงื่อนไขหรือตรรกะในการแปลงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดกับแนวคิด หรือคุณสมบัติ เพื่อการแปลงความหมายที่ถูกต้อง

2.4.5 ตัวอย่างข้อมูล คือ คำศัพท์ที่มีการกำหนดความหมายไว้ในออนโทโลยีเรื่องนั้นๆ

โดยที่ออนโทโลยีจะถูกอธิบายด้วยคลาส (Class) ซึ่งอาจมีซับคลาส (Subclass) เพื่ออธิบายรายละเอียดของคลาสนั้นๆ โดยสามารถยกตัวอย่างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆได้จาก การสร้างออนโทโลยีรถยนต์ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ออนโทโลยีรถยนต์ [28]

จากรูปที่ 2.7 แสดงความหมายเกี่ยวกับออนโทโลยีรถยนต์โดยได้ออกแบบมาเพื่อแสดงการสร้างแนวคิดในการแบ่งชนิดของรถยนต์ และยี่ห้อ ซึ่งประกอบด้วย คลาส Economic car คลาส Business Car คลาส Honda และคลาส Toyota และได้สร้างตัวอย่างของข้อมูลคือ ในยี่ห้อมีตัวอย่างของข้อมูลเป็น คลาส Honda และคลาส Toyota เป็นต้น

2.4.6 กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี

กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี สามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.4.6.1 การกำหนดขอบเขต โดย การระบุขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ซึ่งในการกำหนดขอบเขตนั้นจะมีผลกระทบต่อการออกแบบ การประเมินผล และการนำกลับมาใช้ใหม่ของออนโทโลยี

2.4.6.2 การนำออนโทโลยีที่มีอยู่กลับมาใช้ใหม่ ในขั้นตอนนี้การพิจารณาเลือกใช้ตัวแบบออนโทโลยีที่มีอยู่แล้วนำมาปรับใช้ซ้ำเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีได้อย่างรวดเร็ว

2.4.6.3 กำหนดรายละเอียดของคำที่มีความหมายที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณาถึงรายละเอียดของความหมายของคำทั้งหมดว่าต้องการสื่อถึงเรื่องใด มีแนวคิดอย่างไรบ้าง โดยไม่ต้องกังวลถึงความซ้ำซ้อนกันของแนวคิดนั้นๆ

2.4.6.4 ทำการกำหนดคลาส โดยคลาสหมายถึงแนวคิดที่อยู่ในโดเมนซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ในการพัฒนาลำดับของคลาสมีวิธีการอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้ได้แก่

1. การพัฒนาแบบบนลงล่าง (Top – Down) โดยกำหนดแนวคิดทั่ว ๆ ไปของโดเมน และลำดับของแนวคิดก่อน แล้วจึงทำการแบ่งหมวดหมู่ของคลาส

2. การพัฒนาแบบล่างขึ้นบน (Bottom – Up) โดยระบุคลาสส่วนใหญ่ก่อนแล้วจึงนำมาจัดกลุ่มให้เป็นแนวคิดใหญ่

3. การพัฒนาแบบผสม (Combination) โดยการนำวิธีการที่ 1 และ 2 มารวมกัน ซึ่งจะทำเฉพาะแนวคิดที่สำคัญก่อน แล้วจึงทำการจัดหมวดหมู่ของคลาส

2.4.6.5 กำหนดคุณสมบัติของคลาส โดยกำหนดประเภทให้กับคุณสมบัติของคลาสด้วย และต้องพิจารณาว่าคลาสมีคุณสมบัติแบบง่าย เช่น มีค่าดั้งเดิมเป็น จำนวนจริง หรือ จำนวนตัวเลข เป็นต้น หรือมีคุณสมบัติแบบซับซ้อน เช่น วัตถุต่าง ๆ ที่เป็นตัวอย่างข้อมูล เป็นต้น

2.4.6.6 กำหนดเงื่อนไข โดยทำการกำหนดเงื่อนไขให้กับคุณสมบัติที่จะใช้อธิบายรายละเอียดของแนวคิด

2.4.6.7 สร้างตัวอย่างของข้อมูลของคลาสในลำดับ โดยกำหนดค่าตัวแทนของข้อมูลต่างๆ ของคลาส

2.4.7 ตัวอย่างการนำออนโทโลยีมาสร้างความสัมพันธ์ให้กับตัววัดคุณภาพการให้บริการ

ในงานวิจัยของ QU Li-li และคณะ [13] ได้สร้างออนโทโลยีของตัววัดคุณภาพการให้บริการโดยอ้างอิงกระบวนการพัฒนาออนโทโลยี ซึ่งเป็นการพัฒนาแบบล่างขึ้นบน โดยมีการระบุคลาสซึ่งประกอบด้วย 5 คลาสคือ

1. คลาส Quality มีคุณสมบัติในการกำหนดตัววัดคุณภาพที่ใช้ในการสร้างความสัมพันธ์สำหรับการสร้างออนโทโลยี

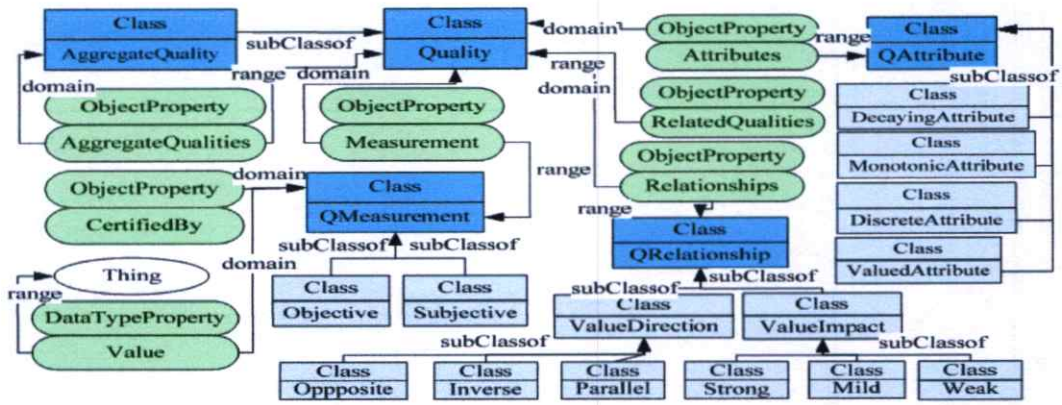
2. คลาส Attribute มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าตัวแทน ที่มีการถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาส Quality

3. คลาส Measurement มีคุณสมบัติในการกำหนดประเภทของการวัดซึ่งสอดคล้องกับ คลาส Quality โดยแบ่งประเภทการวัดออกเป็น 2 แบบคือ วัดโดยเครื่องมือในการคำนวณ และวัดโดยใช้คน

4. คลาส Relation มีคุณสมบัติในการกำหนดความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆที่ถูกถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาส Quality

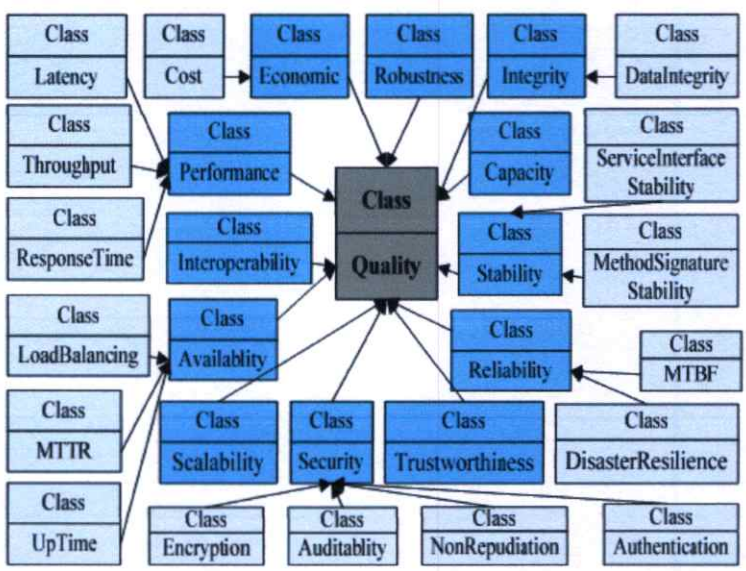
5. คลาส Aggregate Quality มีคุณสมบัติในการกำหนดความสัมพันธ์ของโครงสร้างของคลาสคุณภาพ

เมื่อทำการระบุคลาสและกำหนดหน้าที่ของแต่ละคลาสเรียบร้อยแล้ว จึงทำการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสโดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของคลาสทั้งหมดที่สร้างขึ้นได้ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การนำเสนอตัววัดคุณภาพด้วยแผนภาพคลาส [27]

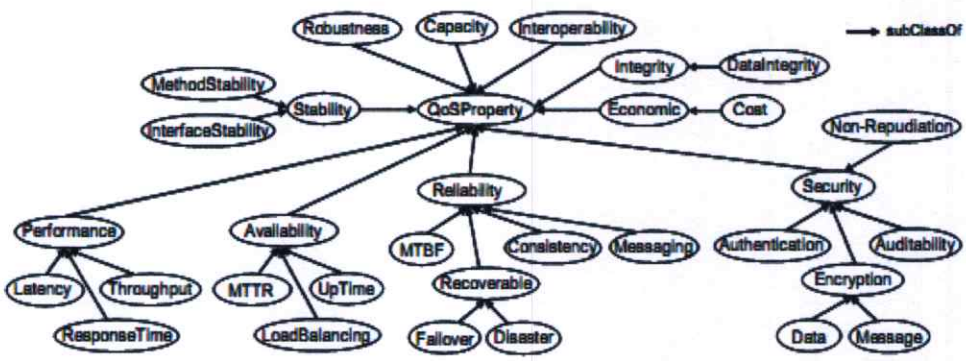
จากรูปที่ 2.8 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสที่สร้างขึ้น โดยการกำหนดคุณสมบัติของคลาส และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ ทำให้ได้โครงสร้างตัวแทนเอกสารของตัววัดคุณภาพ ที่ถูกนำมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตามความหมายที่กำหนดไว้ในแต่ละคลาส ซึ่งเมื่อได้ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆเรียบร้อยแล้ว จึงสามารถนำความสัมพันธ์ที่ได้ไปกำหนดฐานความรู้ออนโทโลยีโดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 การสร้างตัววัดคุณภาพด้วยออนโทโลยี [27]

จากรูปที่ 2.9 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของคลาส Quality ยกตัวอย่างเช่น คลาส Quality เป็นคลาสระดับบนที่มีการถ่ายทอดคุณสมบัติให้กับคลาส Security และจะทำการถ่ายทอดคุณสมบัติให้กับคลาส Encryption คลาส Auditability คลาส Non-Repudiation และคลาส Authentication เป็นต้น กล่าวโดยสรุปได้ว่าในการสร้างความสัมพันธ์ออนโทโลยีนั้นจะต้องเริ่มการนิยามขอบเขตที่สนใจที่ใช้สำหรับการสร้างออนโทโลยี จากนั้นจึงทำการสร้างคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเพื่อทำการสร้างโครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานความรู้ออนโทโลยีที่จะนำไปใช้ต่อไป

อีกงานวิจัยหนึ่งที่มีการนำออนโทโลยีมาใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของความหมายที่สอดคล้องกันระหว่างตัววัดคุณภาพในด้านต่างๆ โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้จากงานวิจัยของ Tran [17] ซึ่งอธิบายการสร้างความสัมพันธ์ของตัววัดคุณภาพการให้บริการในรูปแบบออนโทโลยีขึ้น เพื่อนำเสนอแนวคิดในการสร้างความสัมพันธ์ของตัววัดคุณภาพการให้บริการที่มีความเกี่ยวข้องกัน สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ออนโทโลยีของตัววัดคุณภาพการให้บริการ [30]

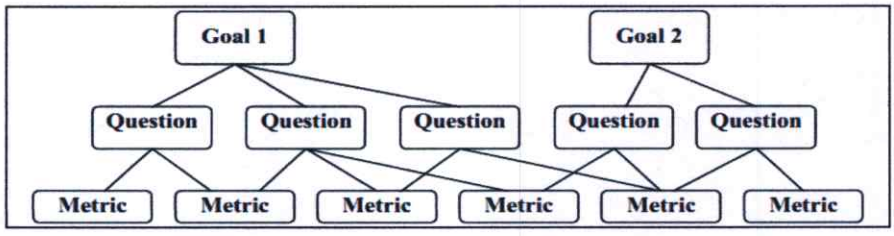
จากรูปแสดงให้เห็นถึงการสร้างความสัมพันธ์ของตัววัดคุณภาพการให้บริการ โดยสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบออนโทโลยี ซึ่งสามารถอธิบายองค์ประกอบให้อยู่ในระดับคลาสและแอทริบิวต์เพื่อใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของตัววัดคุณภาพการให้บริการและหน้าที่แต่ละแอทริบิวต์ที่สร้างขึ้น โดยในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิดสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ของตัววัดคุณภาพในรูปแบบออนโทโลยีขึ้นทำให้สามารถนำออนโทโลยีที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับการสร้างออนโทโลยีของตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงได้

จากงานวิจัยของ Tran [17] และของ QU Li-li และคณะ [13] ที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นงานวิจัยที่นำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดคุณภาพการให้บริการและได้ทำการเสนอออนโทโลยีตัววัดคุณภาพการให้บริการขึ้น ซึ่งจากความรู้ที่ได้นั้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำออนโทโลยีตัววัดคุณภาพการให้บริการที่ได้จากงานวิจัยของ Tran และของ QU Li-li และคณะมาปรับ

ใช้กับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยสามารถนำมาใช้กับขั้นตอนการสร้างออนโทโลยีของความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดคุณภาพการให้บริการ มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล เพื่อทำการกำหนดความหมายของตัววัด ซึ่งเมื่อได้ความหมายของตัววัดที่อยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลแล้วจึงจะสามารถนำความหมายที่ได้ไปกำหนดมาตรวัดสำหรับตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงโดยเลือกวิธีที่เหมาะสมกับการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิส ซึ่งวิธีที่ผู้วิจัยเลือกนั้นสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.5 วิธีในการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการ

ในการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการนั้น ปัจจุบันพบว่ามีหลายวิธีด้วยกัน วิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายคือ วิธีการกำหนดจุดประสงค์ คำถาม ตัววัด หรือ จีคิวเอ็ม (GQM) [18] ซึ่งเป็นวิธีการสร้างตัววัดที่อยู่บนพื้นฐานของการตั้งสมมุติฐานขององค์กรที่ใช้สำหรับการวัดคุณภาพของซอฟต์แวร์โดยวิธีการจีคิวเอ็มประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 โมเดลจีคิวเอ็ม [18]

จากรูปที่ 2.11 สามารถอธิบายองค์ประกอบของจีคิวเอ็มได้ดังนี้

2.5.1 จุดประสงค์ (Goal) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของตัววัด วัตถุประสงค์และเหตุผลของการสร้างตัววัดคุณภาพให้ตรงตามความต้องการขององค์กร ประกอบไปด้วยกำหนดวัตถุประสงค์ของผลลัพธ์ กำหนดวัตถุประสงค์ของขบวนการและกำหนดวัตถุประสงค์ของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต

2.5.2 คำถาม (Question) เป็นชุดของคำถามที่ตั้งขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยคำถามที่ตั้งขึ้นนั้น เพื่อให้สามารถตอบจุดประสงค์ในเรื่องของวัตถุประสงค์ของผลลัพธ์ วัตถุประสงค์ของขบวนการและวัตถุประสงค์ของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต

2.5.3 ตัววัด (Metric) ประกอบด้วยมาตรวัดที่ประกอบด้วย ค่าวัด (measure) ที่ได้จากการวัด (measurement) ซึ่งค่าวัดที่สร้างขึ้นนั้นจะอธิบายถึงคุณลักษณะในเชิงปริมาณ โดยตัววัดที่สร้างขึ้นนั้นสร้างขึ้นเพื่อให้สามารถตอบคำถามตามที่ตั้งไว้ได้

2.5.4 ขั้นตอนการสร้างตัววัด

ขั้นตอนการสร้างตัววัดมีทั้งหมด 6 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

2.5.4.1 กำหนดจุดประสงค์ของตัววัดที่ทำการสร้าง

2.5.4.2 สร้างคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของตัววัด

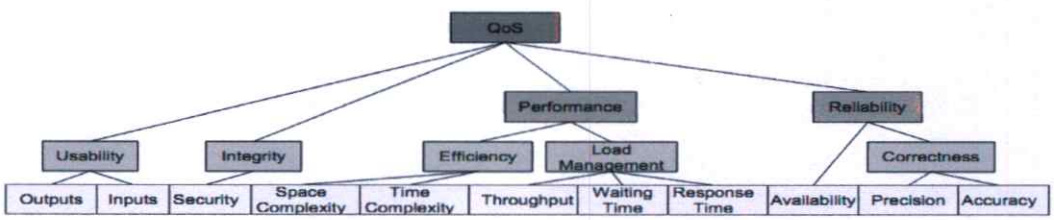
2.5.4.3 สร้างเอนติตี้ (Entities) ซึ่งหมายถึง กลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกันที่สนใจ เช่น กลุ่มคนที่เป็นพนักงาน จะได้เอนติตี้พนักงาน และสร้างแอทริบิวต์ (Attributes) ซึ่งหมายถึง คุณสมบัติของกลุ่มข้อมูลที่สนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนติตี้ เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็นแอทริบิวต์ ของเอนติตี้พนักงาน โดยการสร้างเอนติตี้และแอทริบิวต์ นั้นจะต้องสอดคล้องกับคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อใช้สำหรับกำหนดนิยามตัววัดที่จะทำการสร้างมาตรวัดขึ้น

2.5.4.4 ออกแบบวิธีการวัดให้สอดคล้องกับขอบเขตของตัววัดที่ต้องการสร้าง

2.5.4.5 กำหนดหน่วยของค่าที่ได้หลังจากทำการวัดข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

2.5.4.6 ออกแบบมาตรวัดที่ใช้สำหรับการวัดซอฟต์แวร์

จากขั้นตอนการสร้างตัววัดที่กล่าวมานั้น ในงานวิจัยของ Saeed Raban [14] ได้สร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการด้วยวิธีจีคิวเอ็มโดยกำหนดเอนติตี้ที่สนใจคือเอนติตี้ QoS ซึ่งจะประกอบด้วยแอทริบิวต์ 4 ค่าด้วยกัน คือแอทริบิวต์ Reliability แอทริบิวต์ Usability แอทริบิวต์ Integrity และแอทริบิวต์ Performance จากนั้นจึงทำการสร้างมาตรวัดของแต่ละแอทริบิวต์ โดยสามารถแสดงการกำหนดเอนติตี้ แอทริบิวต์และมาตรวัดของตัววัดได้ดังรูปที่ 2.12



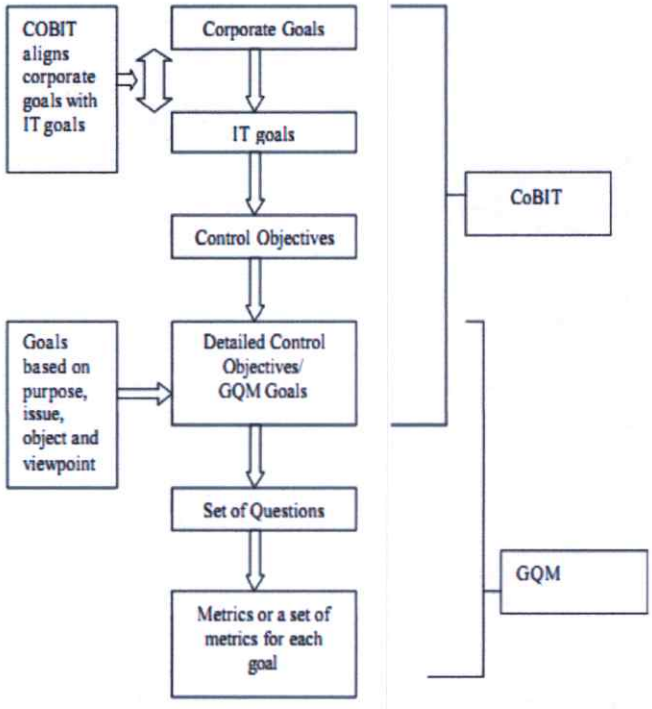
รูปที่ 2.12 โครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นของตัววัดคุณภาพการให้บริการ [14]

จากรูปอธิบายการกำหนดมาตรวัดและแอทริบิวต์ที่ใช้ในการสร้างเอนติตี้ QoS ในรูปแบบโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นโดยสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. แอทริบิวต์ Usability ประกอบด้วย มาตรวัดข้อมูลนำเข้าและมาตรวัดข้อมูลส่งออก
2. แอทริบิวต์ Integrity ประกอบด้วยมาตรวัด Security
3. แอทริบิวต์ Performance ประกอบด้วยแอทริบิวต์ Efficiency โดยสร้างมาตรวัด Space complexity และมาตรวัด Time complexity และแอทริบิวต์ Load Management โดยสร้างมาตรวัด Throughput มาตรวัด Waiting Time และมาตรวัด Response Time
4. แอทริบิวต์ Reliability ประกอบด้วยมาตรวัดสภาพพร้อมใช้งาน และแอทริบิวต์ Correctness โดยสร้างมาตรวัด Precision และมาตรวัด Accuracy

ในงานวิจัยของ Saeed Raban [14] ได้ทำการสรุปไว้ว่า ขั้นตอนที่มีความสำคัญในการสร้างตัววัดคือ ขั้นตอนการกำหนดขอบเขตของตัววัดและการสร้างแอทริบิวต์ที่ใช้ในการกำหนดค่าของตัววัด เนื่องจากในขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญสำหรับการออกแบบและกำหนดค่าตัววัดเพื่อให้ได้ตัววัดตามความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

แต่ในปัจจุบันพบว่าตัววัดที่ถูกสร้างขึ้นจากวิธีจีคิวเอ็มนั้นมักไม่สามารถทำงานได้ครอบคลุมกับรูปแบบของธุรกิจขององค์กรที่เปลี่ยนแปลงไป จึงมีการนำมาตรฐานที่สามารถสร้างแนวทางการทำงานขององค์กรให้สอดคล้องกับรูปแบบธุรกิจมาใช้ ซึ่งจากงานวิจัยของ M. Nicho [8] ได้นำเสนอการนำมาตรฐานโคบิทมาใช้สำหรับการสร้างตัววัดคุณภาพของซอฟต์แวร์โดยนำมาตรฐานโคบิทมาทำการกำหนดขอบเขตของตัววัดขึ้นในขั้นตอนการสร้างจุดประสงค์ด้วยวิธีจีคิวเอ็มซึ่งจะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและวิธีการจีคิวเอ็มได้ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิทและวิธีจีคิวเอ็ม [18]

จากรูปที่ 2.13 แสดงให้เห็นถึงการสร้างจุดประสงค์ตามหลักของวิธีจีคิวเอ็มโดยในงานวิจัยนี้ได้ยกตัวอย่างโดเมนจัดหาและการติดตั้งมาทำการกำหนดจุดประสงค์สำหรับการสร้างตัววัดคุณภาพของซอฟต์แวร์ เนื่องจากโดเมนดังกล่าวมีขั้นตอนการทำงานที่สอดคล้องกับการขบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์มากที่สุด ซึ่งเมื่อได้จุดประสงค์ตามแนวทางมาตรฐานโคบิทแล้ว ขั้นตอนต่อไปจึงทำการกำหนดคำถามและตัววัดต่อไป

จากแนวทางที่ได้จากงานวิจัยของ M. Nicho [8] ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำแนวคิดในการทำงานร่วมกันของมาตรฐานโคบิทและวิธีจีคิวเอ็มมาใช้ในงานวิจัยนี้ได้ อีกทั้งยังสามารถนำวิธีการสร้างตัว

วัดที่ได้จากงานวิจัยของ M. Nicho มาใช้เพื่อเป็นแบบอย่างสำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสได้เป็นอย่างดี

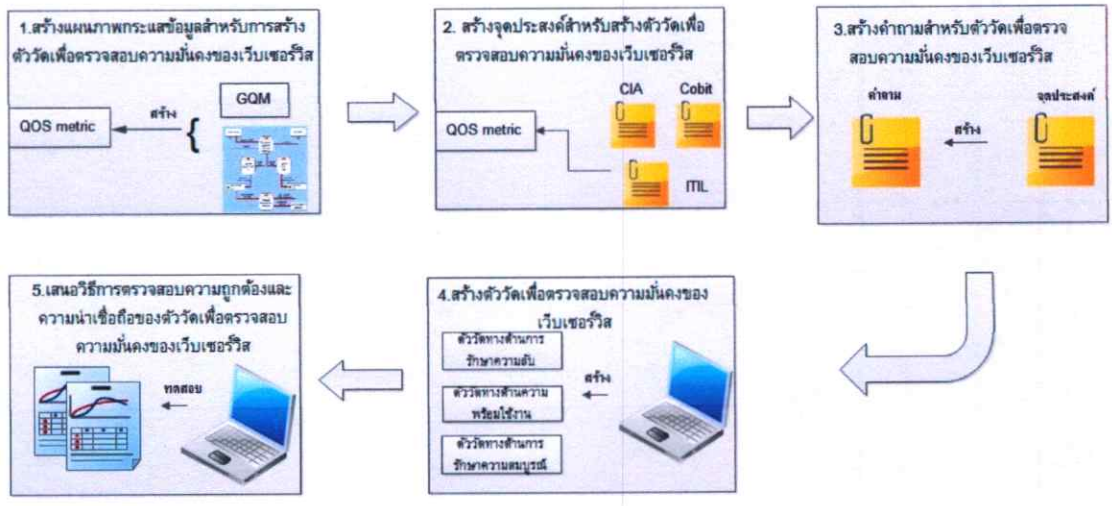
กล่าวโดยสรุปได้ว่า เนื้อหาในบทนี้ได้กล่าวถึง การนำมาตรฐานโคบิทซึ่งจัดได้ว่าเป็นมาตรฐานที่ใช้สำหรับสร้างแนวทางในการเตรียมระบบสารสนเทศขององค์กรให้พร้อมเข้าสู่ยุคระบบอภิบาลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ควบคู่กับมาตรฐานไอทิลซึ่งเป็นแนวปฏิบัติในการบริหารจัดการงานให้บริการด้านระบบสารสนเทศที่ควรจะเป็นให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยในเนื้อหาการนำมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลมาใช้ร่วมกันนั้นผู้วิจัยได้อธิบายถึงองค์ประกอบการทำงานร่วมกันระหว่างมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลที่จะทำให้ทั้งสองมาตรฐานทำงานร่วมกันได้ จากนั้นได้อธิบายถึงความหมายของตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานของดับเบิลยูสามซี โดยอธิบายความหมายของตัววัด 3 ด้านด้วยกันซึ่งอ้างอิงตัววัดทางด้านความมั่นคงตามหลักการซีไอเอ ประกอบด้วย ตัววัดด้านความพร้อมใช้งาน ตัววัดด้านการรักษาความสมบูรณ์ และตัววัดด้านการรักษาความลับ และได้อธิบายถึงวิธีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความหมายของคำด้วยวิธีออนโทโลยีขึ้น โดยได้ยกตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีการนำออนโทโลยีมาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์กับตัววัดคุณภาพการให้บริการ และสุดท้ายได้นำเสนอวิธีจีคิวเอ็มซึ่งเป็นวิธีการสร้างตัววัด โดยได้อธิบายถึงขั้นตอนการสร้างตัววัดและได้ยกตัวอย่างการสร้างตัววัดคุณภาพตามขั้นตอนจีคิวเอ็ม และตัวอย่างการนำมาตรฐานโคบิทมาใช้สำหรับการสร้างตัววัดด้วยวิธีจีคิวเอ็ม จากความรู้ที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำความรู้ที่ได้ทำการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่งคงที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลขึ้น โดยขั้นตอนในการสร้างตัววัดนั้นสามารถอธิบายได้ในบทถัดไป

บทที่ 3
การดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึง แบบแผนการดำเนินงานวิจัย สร้างแผนภาพกระแสข้อมูลสำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส สร้างจุดประสงค์สำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส สร้างคำถามสำหรับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส สร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส เสนอวิธีการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของตัววัดเพื่อตรวจสอบทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบแผนการดำเนินงานวิจัย

ในส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับแบบแผนการดำเนินงานวิจัยซึ่งมีขั้นตอนการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แบบแผนการดำเนินงานวิจัย

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

3.1.1 สร้างแผนภาพกระแสข้อมูลสำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

รายละเอียด

เป็นขั้นตอนการสร้างตัววัดตามวิธีจีคิวเอ็ม โดยนำเสนอขั้นตอนการสร้างตัววัดด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)

ผลลัพธ์

3.1.1.1 ได้แผนภาพกระแสข้อมูลและคำอธิบายแผนภาพที่กล่าวถึงรายละเอียดที่ใช้สำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

3.1.2 สร้างจุดประสงค์สำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

รายละเอียด

เป็นขั้นตอนการกำหนดจุดประสงค์ให้กับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยอธิบายจุดประสงค์ตามหลักการซีไอเอ มาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล และตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคง

ผลลัพธ์

3.1.2.1 ได้จุดประสงค์ของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์ของตัววัดด้านการรักษาความลับ จุดประสงค์ของตัววัดด้านความพร้อมใช้งาน และจุดประสงค์ของตัววัดด้านการรักษาความสมบูรณ์

3.1.3 สร้างคำถามสำหรับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

รายละเอียด

เป็นขั้นตอนการสร้างคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งขึ้นโดยคำถามที่สร้างขึ้นนั้นประกอบด้วย คำถามที่ตั้งขึ้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือ ตัววัดด้านการรักษาความลับ ตัววัดด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดด้านการรักษาความสมบูรณ์

ผลลัพธ์

3.1.3.1 ได้คำถามสำหรับการสร้าง ตัววัดด้านการรักษาความลับ ตัววัดด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดด้านการรักษาความสมบูรณ์

3.1.4 สร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

รายละเอียด

เป็นขั้นตอนการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส ตามคำถามที่ได้กำหนดไว้

ผลลัพธ์

3.1.4.1 ได้ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

3.1.5 เสนอวิธีการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

รายละเอียด

เป็นขั้นตอนการนำเสนอวิธีการตรวจสอบตัววัดที่สร้างขึ้น โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทำการเปรียบเทียบค่าโดยใช้ชุดข้อมูลจากเว็บไซต์ยูซีไอที่ได้เตรียมข้อมูลไว้เรียบร้อยแล้วทำการทดสอบตัววัดโดยทำการทดสอบระหว่างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสและตัว

วัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของการตรวจสอบความน่าเชื่อถือใช้วิธีของเพียร์สันทำการทดสอบความน่าเชื่อถือของตัววัดที่สร้างขึ้น

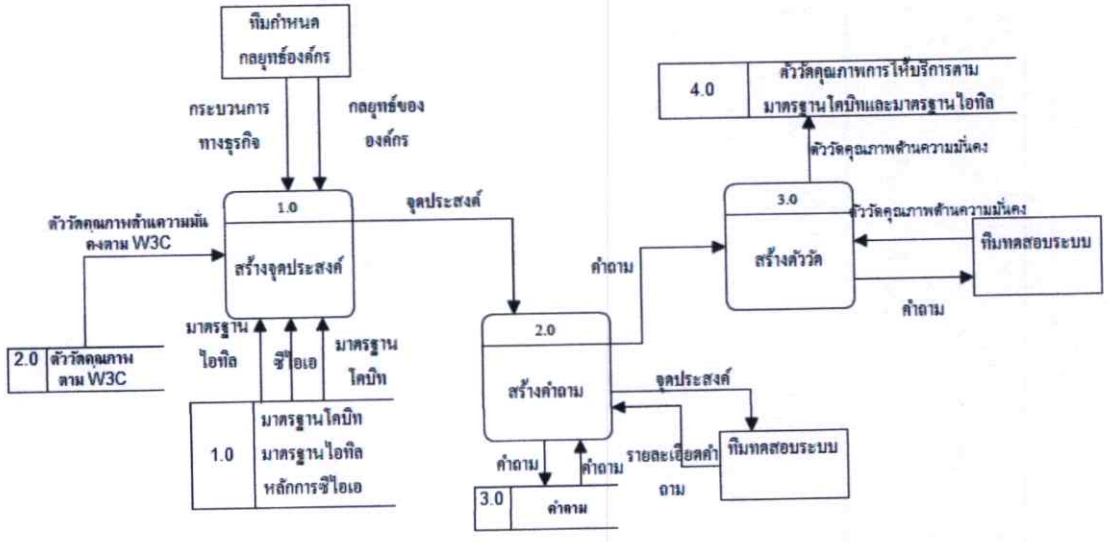
ผลลัพธ์

3.1.5.1 ได้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบความถูกต้องและวิธีเพียร์สันทดสอบความน่าเชื่อถือของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

โดยรายละเอียดทั้งหมดของแบบแผนการดำเนินงานวิจัยสามารถอธิบายได้ดังหัวข้อต่อไปนี้

3.2 สร้างแผนภาพกระแสข้อมูลสำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

ในส่วนนี้ได้อธิบายถึงการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลสำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยใช้อ้างอิงการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูลตามวิธีจีคิวเอ็ม โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์และความหมายของการสร้างตัววัดด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลการสร้างตัววัดเพื่อความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

จากรูปที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่าในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลนั้น จำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออกและขั้นตอนขบวนการต่างๆ เพื่อทำให้ขั้นตอนการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงเป็นมาตรฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการสร้างตัววัดในองค์กรธุรกิจต่างๆได้ ดังนั้นจึงสามารถอธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลได้ดังตารางที่ 3.1 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างจุดประสงค์

1.0 สร้างจุดประสงค์	
ชื่อขั้นตอนการทำงาน	สร้างจุดประสงค์
ข้อมูลนำเข้า	กระบวนการทางธุรกิจ กลยุทธ์ขององค์กร มาตรฐานไอทิล มาตรฐานโคบิท หลักการซีไอเอ และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี
ข้อมูลส่งออก	จุดประสงค์
ฐานข้อมูล	มาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล หลักการซีไอเอ ตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี
คำอธิบาย	ขั้นตอนนี้อธิบายเกี่ยวกับการสร้างจุดประสงค์โดยจุดประสงค์ที่ได้จะต้องสอดคล้องกับกระบวนการทางธุรกิจ กลยุทธ์ขององค์กร มาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล หลักการซีไอเอ และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างคำถาม

2.0 สร้างคำถาม	
ชื่อขั้นตอนการทำงาน	สร้างคำถาม
ข้อมูลนำเข้า	จุดประสงค์ คำถาม รายละเอียดของคำถาม
ข้อมูลส่งออก	จุดประสงค์ คำถาม
ฐานข้อมูล	ฐานข้อมูลคำถาม
คำอธิบาย	ขั้นตอนใช้ในการสร้างคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลคำถามที่สามารถตอบจุดประสงค์ที่องค์กรได้สร้างขึ้น

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างตัววัด

3.0 สร้างตัววัด	
ชื่อขั้นตอนการทำงาน	สร้างตัววัด
ข้อมูลนำเข้า	คำถาม ตัววัดคุณภาพด้านความมั่นคง
ข้อมูลส่งออก	คำถาม ตัววัดคุณภาพด้านความมั่นคง
ฐานข้อมูล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการตามมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล
คำอธิบาย	ขั้นตอนนี้อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการสร้างตัววัดเพื่อให้ได้ตัววัดที่สามารถตอบคำถามที่สร้างขึ้นได้

จากแผนภาพกระแสข้อมูลสำหรับการสร้างตัววัดที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างการสร้างจุดประสงค์ คำถามและตัววัดขึ้น จากกรณีการนำเว็บเซอร์วิสเข้ามาใช้กับระบบสารสนเทศการให้บริการทางการแพทย์ [30] โดยในตัวอย่างนี้ได้กำหนดกระบวนการทางธุรกิจและกำหนดรูปแบบของการให้บริการทางด้านการดูแลสุขภาพดังนี้

3.2.1 การให้บริการของทางโรงพยาบาลเป็นการให้บริการแก่สาธารณชนทางด้านเว็บเซอร์วิส ซึ่งต้องเน้นที่การปกป้องสิทธิส่วนบุคคล ต้องมีการกำหนดว่าใครบ้างที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของคนไข้ ต้องมีมาตรการป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล ไม่ให้มีการนำไปเผยแพร่ต่อภายนอก และต้องมีการตรวจสอบย้อนกลับได้ว่ามีใครเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของคนไข้บ้าง

3.2.2 การทำงานของโรงพยาบาลเป็นความต้องการแบบการให้บริการแบบจุดเดียวเบ็ดเสร็จ ซึ่งใช้รูปแบบการทำงานสถาปัตยกรรมการบริการ

3.2.3 การให้บริการของโรงพยาบาลด้านข้อมูล มีการควบคุมและจำกัดการเข้าถึงเครื่องภายในจากบุคคลภายนอก จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานความมั่นคงของข้อมูลในการส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย

3.2.4 ความเสี่ยงในการที่จะถูกลักลอบนำเอาข้อมูลออกจากระบบ ไม่ว่าจะเป็นโดยเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล หรือถูกเจาะระบบจากภายนอก ความเสี่ยงที่จะถูกโจมตี เกิดจากบุคลากรภายในโรงพยาบาล เนื่องจากมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก อาจจะมีบุคคลที่ไม่หวังดี หรืออยากจะลองวิชา ทำไปโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์

ส่วนรายละเอียดของกระบวนการทำงานทั้งหมดของกรณีตัวอย่างผู้วิจัยได้อธิบายไว้ในภาคผนวก ง

จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้เว็บเซอร์วิสที่ใช้กับระบบสารสนเทศการให้บริการทางการแพทย์สามารถตอบสนองต่อกระบวนการทางธุรกิจและตอบสนองต่อความต้องการของโรงพยาบาล ผู้วิจัยได้ทำการสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความลับให้กับการทำงานของเว็บเซอร์วิสขึ้น เพื่อตอบสนองในด้านของการปกป้องสิทธิในการเข้าใช้บริการ โดยในการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสในด้านการรักษาความลับนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการสร้างตัววัดตามแผนภาพกระแสข้อมูลที่สร้างขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างตัววัดได้ดังนี้

3.2.6 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างจุดประสงค์สำหรับตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

1.0 ขบวนการทำงานการสร้างจุดประสงค์	
ชื่อขั้นตอนการทำงาน	สร้างจุดประสงค์
ข้อมูลนำเข้า	รายละเอียดข้อมูลตัวชี้วัดประสิทธิภาพ และค่าการวัดผลได้ในกระบวนการ จำนวนครั้งของเหตุการณ์ที่ลดลงจากการที่องค์กรเกิดความผิดพลาดจากการอนุญาตสิทธิ์ให้บุคคลภายนอกใช้งานระบบภายในของโรงพยาบาลได้
ข้อมูลส่งออก	เว็บเซอร์วิสจะสามารถให้บริการได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์ในการขอเข้าใช้เท่านั้น
ฐานข้อมูล	มาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล หลักการซีไอเอ
คำอธิบาย	เป็นขั้นตอนการสร้างจุดประสงค์โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้าง

ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างคำถามสำหรับตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

2.0 ขบวนการทำงานการสร้างคำถาม	
ชื่อขั้นตอนการทำงาน	สร้างคำถาม
ข้อมูลนำเข้า	จุดประสงค์ คือเว็บเซอร์วิสจะสามารถให้บริการได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์ในการขอเข้าใช้เท่านั้น คำถามเทียบเคียงกับคำตอบที่เคยมีการสร้างขึ้นในกรณีของการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านการรักษาความลับคือ สร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสในเรื่องของการรักษาความลับของข้อมูล รายละเอียดคำถาม คือ สามารถหาค่าการรักษาความลับของข้อมูลได้
ข้อมูลส่งออก	จุดประสงค์ คือเว็บเซอร์วิสจะสามารถให้บริการได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์ในการขอเข้าใช้เท่านั้น คำถาม คือทำอย่างไรให้มั่นใจได้ว่ามีการกำหนดสิทธิ์การขอเข้าใช้บริการเว็บเซอร์วิสทุกครั้ง
ฐานข้อมูล	ฐานข้อมูลคำถาม
คำอธิบาย	ในขั้นตอนการทำงานนี้อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการสร้างคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลคำถามที่สามารถตอบจุดประสงค์ที่องค์กรสร้างขึ้นได้

ตารางที่ 3.6 ขั้นตอนการสร้างตัววัดสำหรับตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

3.0 ขบวนการทำงานการสร้างตัววัด	
ชื่อขั้นตอนการทำงาน	สร้างตัววัด
ข้อมูลนำเข้า	คำถาม คือทำอย่างไรให้มั่นใจได้ว่ามีการกำหนดสิทธิ์การขอเข้าใช้บริการเว็บเซอร์วิสทุกครั้ง ตัววัดทางด้านการรักษาความลับ คือ วัดจำนวนครั้งที่อนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าใช้งานระบบ และวัดจำนวนครั้งทั้งหมดที่ทำการเปิดใช้งานระบบ
ข้อมูลส่งออก	ตัววัดทางด้านการรักษาความลับ คือ วัดจำนวนครั้งที่อนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าใช้งานระบบ และวัดจำนวนครั้งทั้งหมดที่ทำการเปิดใช้งานระบบ คำถาม คือทำอย่างไรให้มั่นใจได้ว่ามีการกำหนดสิทธิ์การขอเข้าใช้บริการเว็บเซอร์วิสทุกครั้ง
ฐานข้อมูล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการตามมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล
คำอธิบาย	ขั้นตอนนี้อธิบายการสร้างตัววัดเพื่อให้ได้ตัววัดที่สามารถตอบคำถามที่สร้างขึ้นและให้สอดคล้องกับกระบวนการทางธุรกิจขององค์กร

ต่อไปเป็นการสร้างจุดประสงค์สำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยสามารถอธิบายได้ดังหัวข้อถัดไป

3.3 สร้างจุดประสงค์สำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการกำหนดจุดประสงค์สำหรับการสร้างตัววัด ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทางธุรกิจ กลยุทธ์ขององค์กร มาตรฐานโคบิทในหัวข้อการรักษาความปลอดภัยระบบ มาตรฐานไอทิลในส่วนของการออกแบบงานบริการ และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี โดยการสร้างความสัมพันธ์ของทั้งสามด้านนั้นได้อ้างอิงตามหลักการซีไอเอ ซึ่งเป็นหลักการที่อธิบายถึงส่วนประกอบของการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลสารสนเทศ โดยผู้วิจัยได้นำความสัมพันธ์ของที่กล่าวมาทั้งหมดมาทำการกำหนดจุดประสงค์ขึ้นเพื่อใช้สำหรับการสร้างตัววัดโดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ดังตารางที่ 3.7 ดังนี้

ตารางที่ 3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี

มาตรฐานซีไอเอ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี	หัวข้อทางด้านความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศ	มาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ
การรักษาความลับ ความพร้อมใช้งาน การรักษาความสมบูรณ์	การพิสูจน์ตัวตน การเข้ารหัส การห้ามปฏิเสธความรับผิดชอบ การกำหนดสิทธิ์ การรักษาความสมบูรณ์	การออกแบบงานบริการ	มาตรฐานไอทิล
		การรักษาความปลอดภัยระบบ	มาตรฐานโคบิท

จากตารางที่ 3.7 ได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซีซึ่งการสร้างความสัมพันธ์ของทั้งสามด้านนั้นได้สร้างความสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับหลักการซีไอเอ โดยจากตารางแสดงให้เห็นถึงการนำมาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ ซึ่งประกอบด้วย 2 มาตรฐานคือ มาตรฐานไอทิลและมาตรฐานโคบิท โดยมาตรฐานไอทิลประกอบด้วยหัวข้อทางด้านความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศคือ หลักการออกแบบงานบริการซึ่งพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความมั่นคงของข้อมูลการบริการ โดยในส่วนของหลักการออกแบบงานบริการนั้นได้กำหนดกุญแจหลักทางด้านความมั่นคงไว้ 3 ด้านด้วยกันคือ การรักษาความลับ ความพร้อมใช้งานและการรักษาความสมบูรณ์ ส่วนมาตรฐานโคบิทประกอบด้วยหัวข้อทางด้านความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศคือ

หัวข้อการรักษาความปลอดภัยระบบ โดยจะพิจารณาความสัมพันธ์เฉพาะในส่วนของเป้าหมายหลัก คือ การรักษาความลับ และการรักษาความสมบูรณ์ เท่านั้น ส่วนสุดท้ายคือการพิจารณาคุณสมบัติตัววัดคุณภาพการให้บริการจะพิจารณาโดยอ้างอิงตัววัดคุณภาพด้านความมั่นคงที่นิยามโดยมาตรฐานดับเบิลยูสามซี จากความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้สามารถกำหนดจุดประสงค์ที่จะทำการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล โดยจุดประสงค์ที่สร้างขึ้นนั้น ประกอบด้วยขอบเขตของตัววัดความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศ 3 ด้านด้วยกัน คือ ตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ โดยสามารถหารายละเอียดของจุดประสงค์ได้จากการกำหนดความหมายของตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ ได้ดังนี้

3.3.1 กำหนดความหมายของตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์

ในส่วนนี้ได้อธิบายเกี่ยวกับการกำหนดความหมายของตัววัดโดยใช้กระบวนการพัฒนาในรูปแบบของฐานความรู้ออนโทโลยี โดยในการกำหนดความหมายของตัววัดนั้นได้ใช้หลักการออกแบบออนโทโลยีตามวงจรการออกแบบออนโทโลยี ดังนี้

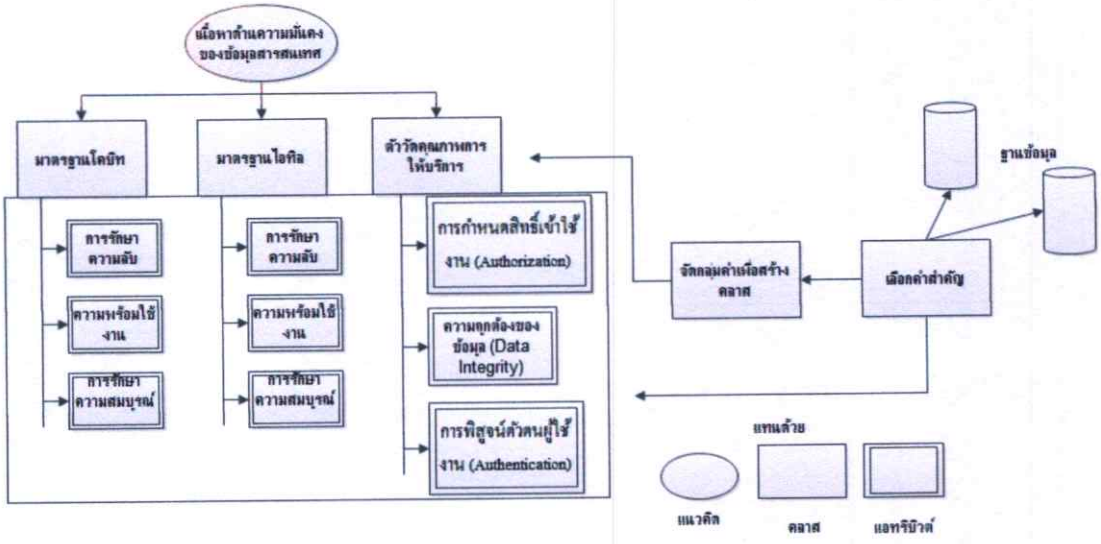
3.3.1.1 กำหนดขอบเขตของตัววัด

ในขั้นตอนนี้ได้ทำการกำหนดขอบเขตของตัววัดสามด้านด้วยกัน คือตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์โดยให้ตัววัดทั้งสามด้านมีความหมายที่สอดคล้องกับมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซี โดยใช้ความรู้ทางด้านออนโทโลยีเพื่ออธิบายองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ในส่วนของเนื้อหาความหมาย เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และอนุมานข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งในการวิเคราะห์ขอบเขตของงานนั้น ได้นำข้อมูลของหัวข้อการรักษาความปลอดภัยในมาตรฐานโคบิทที่เน้นในด้านการสร้างแผนการจัดการความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศ และหลักการการออกแบบงานบริการในมาตรฐานไอทิลที่เน้นถึงข้อมูลทางด้านความปลอดภัยของการให้บริการคือการรักษาความลับของข้อมูลบริการ การควบคุมข้อมูลบริการในการให้สิทธิ์เข้าใช้งาน การออกกฎในการขอเข้าใช้บริการ และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงในส่วนของการอธิบายความหมายของตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่อธิบายความหมายเกี่ยวกับความมั่นคงของระบบสารสนเทศที่ได้กำหนดขอบเขตไว้จากนั้นจึงสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆจากเนื้อหาและรายละเอียดของแต่ละมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.2 พิจารณาเลือกใช้ออนโทโลยีที่มีอยู่แล้วนำมาปรับใช้ซ้ำในที่นี้ได้ทำการเลือกออนโทโลยีของตัววัดคุณภาพการให้บริการที่นำมาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ Tran [17] และของ QU Li-li และคณะ [13] โดยสามารถนำคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการและแอทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับตัววัดคุณภาพทางด้านความมั่นคงมาใช้ ซึ่งจะทำให้ได้ออนโทโลยีของตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง ซึ่งประกอบด้วยแอทริบิวต์ด้านการรักษาความลับ แอทริบิวต์ความพร้อมใช้งาน และแอทริบิวต์ด้านการรักษาความสมบูรณ์

3.3.1.3 กำหนดรายละเอียดของคำที่มีความหมายที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากขอบเขตการพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีในส่วนของโดเมนของการรักษาความปลอดภัยระบบของมาตรฐานโคบิทและในส่วนของหลักการการออกแบบงานบริการและตัววัดคุณภาพการให้บริการโดยเน้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้านความมั่นคงตามหลักการซีไอเอเท่านั้น

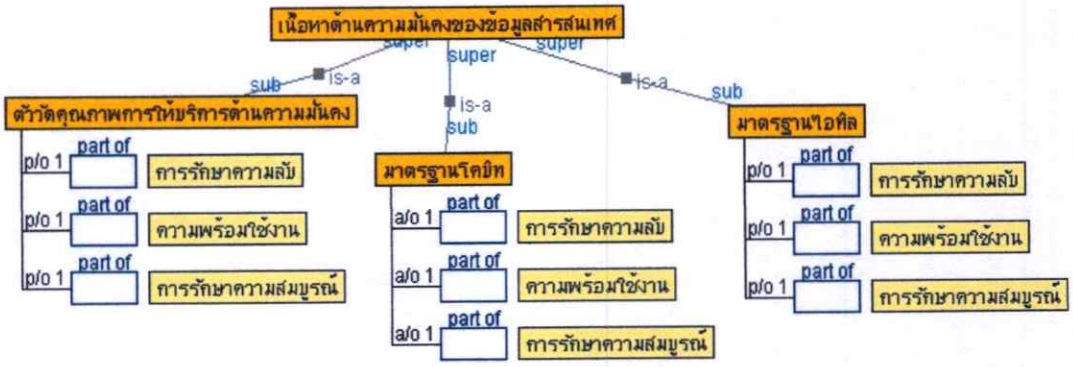
3.3.1.4 กำหนดคลาส และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งใช้แนวทางการกำหนดคลาสโดยรวบรวมคำสำคัญและทำการจัดกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันที่ปรากฏในเนื้อหาความหมายของความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศ และทำการระบุคลาสสำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การพิจารณาคำสำคัญเพื่อระบุคลาสออนโทโลยี

จากรูปที่ 3.3 เริ่มจากทำการเลือกคำสำคัญจากฐานข้อมูลโดยเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความหมายของความปลอดภัยของข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งจะทำให้ได้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความลับของข้อมูล ความพร้อมใช้งาน และการรักษาความสมบูรณ์ จากนั้นทำการจัดกลุ่มคำเพื่อสร้างคลาส ซึ่งจะทำให้ได้คลาสตามการจัดกลุ่มคำทั้งหมดสามคลาสคือ คลาสมาตรฐานโคบิท คลาสมาตรฐานไอทิล และคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง

3.3.1.5 กำหนดคุณสมบัติและเงื่อนไขให้กับคลาสมาตรฐานโคบิท คลาสมาตรฐานไอทิลและคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 กำหนดคุณสมบัติของคลาส

จากรูป 3.4 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสและแอทริบิวต์ที่สร้างขึ้น โดยทำการสร้างคลาสและแอทริบิวต์ ให้สอดคล้องกับขอบเขตที่สร้างขึ้น สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของคลาสและแอทริบิวต์ที่ถูกสร้างขึ้น

คลาส	แอทริบิวต์
คลาสมาตรฐานโคบิท	มี 3 แอทริบิวต์ที่นิยามตามความหมายของมาตรฐานโคบิทคือ แอทริบิวต์ด้านการรักษาความลับ แอทริบิวต์ด้านความพร้อมใช้งาน และแอทริบิวต์ด้านการรักษาความสมบูรณ์
คลาสมาตรฐานไอทิล	มี 3 แอทริบิวต์ที่นิยามตามความหมายของมาตรฐานไอทิลคือ แอทริบิวต์ด้านการรักษาความลับ แอทริบิวต์ด้านความพร้อมใช้งาน และแอทริบิวต์ด้านการรักษาความสมบูรณ์
คลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง	มี 3 แอทริบิวต์ที่นิยามตามความหมายของตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงคือ แอทริบิวต์ด้านการรักษาความลับ แอทริบิวต์ด้านความพร้อมใช้งาน และแอทริบิวต์ด้านการรักษาความสมบูรณ์

โดยความสัมพันธ์ระหว่างคลาสมาตรฐานโคบิท คลาสมาตรฐานไอทิลและคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงเป็นลำดับชั้นของคลาสเนื้อหาความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งสามารถแทนความสัมพันธ์ได้ในรูปแบบจัดเป็น (IS-A) และความสัมพันธ์ภายในแต่ละคลาส ที่มีความสัมพันธ์กับแต่ละแอทริบิวต์ในรูปแบบส่วนประกอบของ (part of)

3.3.1.6 สร้างตัวอย่างของข้อมูลของคลาส โดยการกำหนดค่าตัวแทนข้อมูลภายในคลาสซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวแทนของคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง ประกอบด้วย การกำหนดสิทธิ์ การรักษาความสมบูรณ์ของข้อมูล และการพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้งาน

2. ตัวแทนของคลาสมาตรฐานโคบิท ประกอบด้วย การรักษาความลับ ความพร้อมใช้งาน และการรักษาความสมบูรณ์

3. ตัวแทนของคลาสมาตรฐานไอทิล ประกอบด้วย การรักษาความลับ ความพร้อมใช้งาน และการรักษาความสมบูรณ์

โดยสามารถแสดงขั้นตอนการกำหนดแอทริบิวต์ด้วยการสร้างมาตรฐานไอทิล มาตรฐานโคบิท และตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง ให้อยู่ในรูปแบบออนโทโลยีเพื่อทำการกำหนดแอทริบิวต์และกำหนดความหมายของตัววัดที่ทำการสร้างขึ้น ได้ดังนี้

3.3.1.7 สร้างมาตรฐานไอทิลให้อยู่ในรูปแบบของออนโทโลยี

ในส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดของแอทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการอธิบายถึงความสัมพันธ์ในแต่ละคลาส ซึ่งได้คัดเลือกส่วนประกอบของความหมายที่มีความเกี่ยวข้องในส่วนของความมั่นคงซึ่งก็คือ ส่วนของการออกแบบงานบริการ โดยนำกุญแจหลักคือการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศ มาใช้สำหรับการสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบออนโทโลยี โดยสามารถสร้างความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 ออนโทโลยีการออกแบบงานบริการ

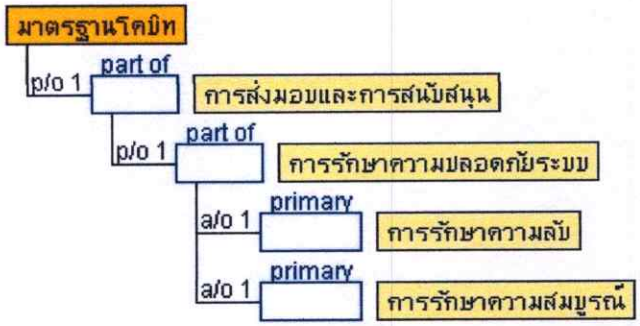
จากรูปที่ 3.5 จะได้แอทริบิวต์การบริหารความมั่นคงของสารสนเทศขึ้นโดยมีการนำเสนอในรูปแบบความสัมพันธ์ลำดับชั้น โดยคลาสหลักการออกแบบบริการซึ่งเป็นส่วนประกอบของคลาสมาตรฐานไอทิลได้ใช้ลักษณะของการถ่ายทอดคุณสมบัติให้กับคลาสการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศเพื่อให้สามารถทำการสร้างข้อมูลตัวแทนของแอทริบิวต์ได้ โดยการนำแอทริบิวต์การบริหารความมั่นคงของสารสนเทศทำการออกแบบออนโทโลยีเพื่อกำหนดค่าตัวแทนของข้อมูลแอทริบิวต์การบริหารความมั่นคงของสารสนเทศซึ่งสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 ออนโทโลยีการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศ

จากรูปที่ 3.6 แสดงคลาสการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศ โดยได้สร้างแอทริบิวต์ 3 ค่า ด้วยกันคือ แอทริบิวต์การรักษาความลับ แอทริบิวต์การรักษาความสมบูรณ์ และแอทริบิวต์ความพร้อมใช้งาน

3.3.1.8 สร้างมาตรฐานโคบิทให้อยู่ในรูปแบบของออนโทโลยี

ในส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการสร้างคลาสมาตรฐานโคบิทเพื่อทำการสร้างแอทริบิวต์ โดยทำการสร้างมาตรฐานโคบิทให้อยู่ในรูปแบบออนโทโลยี ซึ่งมาตรฐานโคบิทที่นำมาสร้างในส่วนคลาสและแอทริบิวต์จะต้องสอดคล้องกับตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง ดังนั้นจึงเลือกโดเมนการส่งมอบและสนับสนุน โดยหัวข้อที่นำมาใช้คือ หัวข้อการรักษาความปลอดภัยของระบบ ซึ่งเป็นหัวข้อที่อธิบายถึงการสร้างและการดูแลรักษาบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบในส่วนของความมั่นคงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีความหมายที่สอดคล้องกับการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง เพื่อให้ได้คลาสที่มีความหมายและสามารถเชื่อมโยงกับออนโทโลยีอื่นต่อไป โดยสามารถแสดงออนโทโลยีดังรูปที่ 3.7



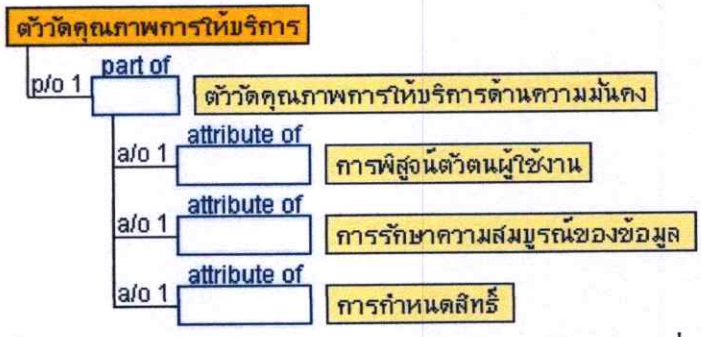
รูปที่ 3.7 ออนโทโลยีการส่งมอบและการสนับสนุน

จากรูป 3.7 อธิบายออนโทโลยีของคลาสการส่งมอบและการสนับสนุนซึ่งประกอบด้วยคลาสการรักษาความปลอดภัยระบบ และภายในคลาสการรักษาความปลอดภัยระบบจะประกอบด้วยแอท

ริบิวต์หลักเกณฑ์สารสนเทศที่เป็นเป้าหมายหลัก 2 ข้อคือ แอทริบิวต์การรักษาความลับ และแอทริบิวต์การรักษาความสมบูรณ์

3.3.1.9 สร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงให้อยู่ในรูปแบบออนโทโลยี

ในส่วนนี้อธิบายเกี่ยวกับการสร้างคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงให้อยู่ในรูปแบบออนโทโลยีเพื่อทำการสร้างแอทริบิวต์ โดยการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงให้อยู่ในรูปแบบออนโทโลยีนั้นในงานวิจัยนี้ได้นำตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงตามมาตรฐานของดับเบิลยูสามซีมาทำการสร้างออนโทโลยีขึ้น ซึ่งสามารถนำมาแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ออนโทโลยีตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคง

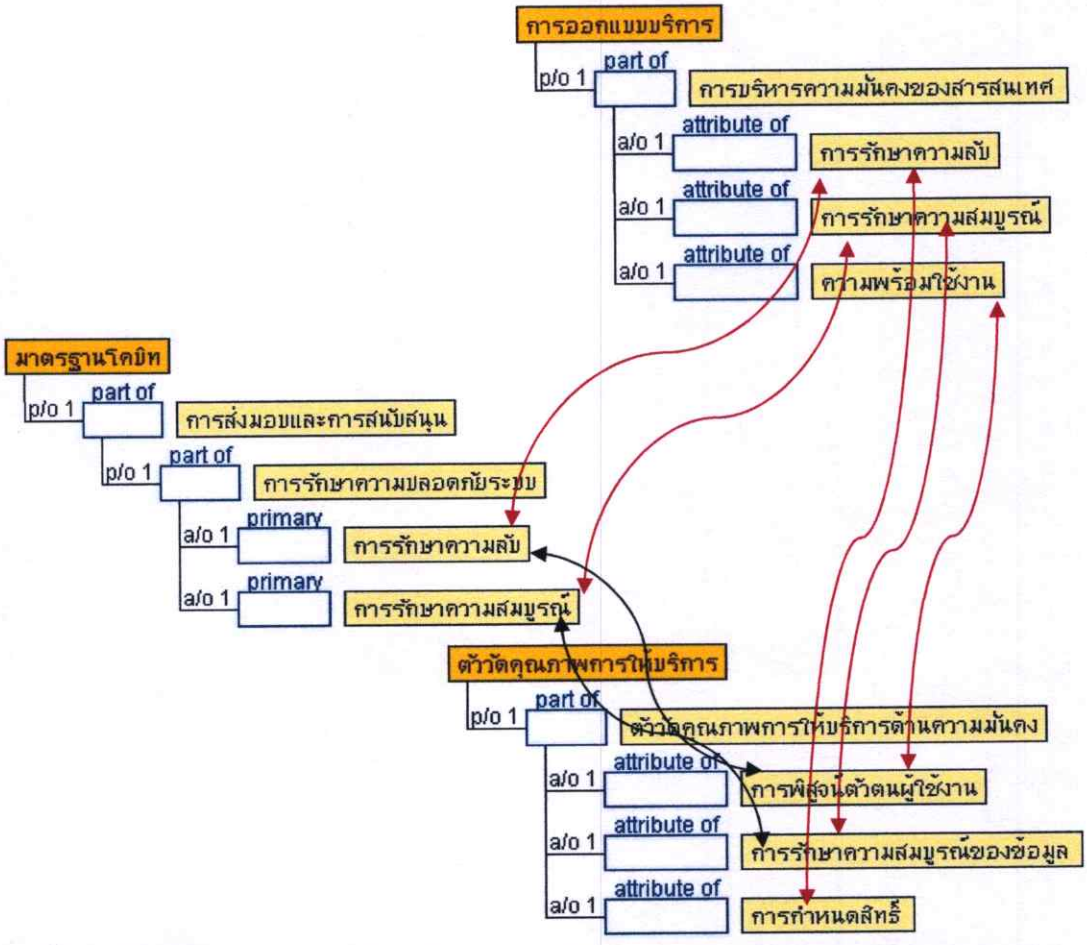
จากรูป 3.8 แสดงการสร้างคลาสของตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการซีไอเอ จึงเลือกแอทริบิวต์ซึ่งประกอบด้วยค่าตัวแทนของข้อมูล 3 ค่าดังนี้ แอทริบิวต์การพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้งาน แอทริบิวต์การรักษาความสมบูรณ์ของข้อมูล และแอทริบิวต์การกำหนดสิทธิ์

3.3.1.10 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างออนโทโลยีการส่งมอบและการสนับสนุน ออนโทโลยีการบริหารความมั่นคงของสารสนเทศ และออนโทโลยีตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง

ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสามออนโทโลยีนั้น พบว่าจากการรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยีสำหรับสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสนั้น ผู้วิจัยทำการสร้างคลาสที่สำคัญ 3 คลาสด้วยกันคือ คลาสมาตรฐานโคบิท คลาสมาตรฐานไอทิลและคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคงขึ้น จากนั้นจึงนำความหมาย และความสัมพันธ์ของคำที่ได้จากการสร้างออนโทโลยีทำการวิเคราะห์คำสำคัญเพื่อนำมาใช้ในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคง โดยในการประเมินคำสำคัญซึ่งมีผลต่อการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงนั้น ใช้หลักการประเมินจากการนำแอทริบิวต์ที่มีค่าความสำคัญในโดเมนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น นั่นคือ ในคลาสมาตรฐานโคบิทการเลือกแอทริบิวต์ในโดเมนการส่งมอบและการสนับสนุน ซึ่งจะคัดเลือกเฉพาะแอทริบิวต์ที่มีเป้าหมายหลักเท่านั้นมา

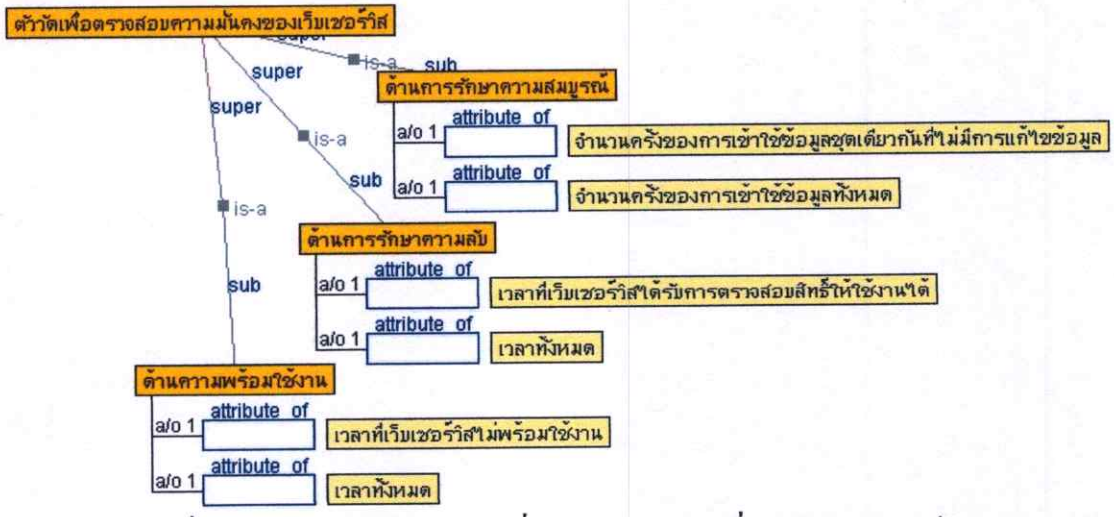
พิจารณา ส่วนในคลาสมาตรฐานไอทิลจะคัดเลือกความหมายที่นิยามเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงของข้อมูลโดยตรง และในส่วนของตัววัดคุณภาพการให้บริการ จะประเมินคำสำคัญโดยยึดหลักให้สอดคล้องกับความหมายของมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลที่ได้นิยามไว้เกี่ยวกับการควบคุมความมั่นคงของข้อมูลสารสนเทศ

ส่วนในขั้นตอนการกำหนดความหมายของแต่ละแอทริบิวต์ภายใต้ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสมาตรฐานโคบิท คลาสมาตรฐานไอทิลและคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคงนั้น จากความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นในรูปแบบออนโทโลยีสามารถนำความสัมพันธ์ทั้งหมดมาทำการสร้างแอทริบิวต์ภายใต้คลาสทั้งสาม โดยสร้างแอทริบิวต์ขึ้นจากลักษณะการใช้ข้อมูลร่วมกัน รวมถึงการอ้างในเรื่องความสัมพันธ์ในรูปแบบออนโทโลยี จึงทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการจับคู่ความสัมพันธ์มาใช้ในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสขึ้น โดยในการสร้างแอทริบิวต์และนิยามความหมายในแต่ละตัววัดนั้น ได้มีการกำหนดความหมายตามนิยามของมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิล และตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคง ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสามออนโทโลยีนั้นสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง

จากรูป 3.9 อธิบายการสร้างความสัมพันธ์ของความหมายระหว่างคลาสมาตรฐานไอทิล ซึ่งมีค่าตัวแทนที่จะถูกนำมาสร้างความสัมพันธ์คือ การรักษาความลับ ความพร้อมใช้งาน และการรักษาความสมบูรณ์ จากนั้นสร้างความสัมพันธ์ในส่วนที่มีความหมายที่ใกล้เคียงกับคลาสมาตรฐานโคบิทในด้านการรักษาความปลอดภัยระบบ และสุดท้ายจึงทำการสร้างความสัมพันธ์ให้กับคลาสตัววัดคุณภาพการให้บริการทางด้านความมั่นคง โดยสามารถสร้างออนโทโลยีของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสได้ดังนี้



รูปที่ 3.10 ออนโทโลยีของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

จากรูปที่ 3.10 แสดงให้เห็นถึงออนโทโลยีของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสซึ่งถูกสร้างขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการด้านความมั่นคง โดยเอนติตี้ที่สร้างขึ้นคือ เอนติตี้ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยประกอบด้วยแอทริบิวต์ และมาตรวัดดังนี้

1. แอทริบิวต์ด้านการรักษาความสมบูรณ์ ประกอบด้วย มาตรวัดจำนวนครั้งของการเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่มีการแก้ไขข้อมูล และมาตรวัดจำนวนครั้งของการเข้าใช้ข้อมูลทั้งหมด
2. แอทริบิวต์ด้านการรักษาความลับ ประกอบด้วย มาตรวัดเวลาที่เว็บเซอร์วิสได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ให้ใช้งานได้ และมาตรวัดเวลาทั้งหมด
3. แอทริบิวต์ด้านสภาพพร้อมใช้งาน ประกอบด้วย มาตรวัดเวลาที่เว็บเซอร์วิสไม่พร้อมใช้งาน และมาตรวัดเวลาทั้งหมด

เมื่อได้ออนโทโลยีของตัววัดแล้ว จากนั้นจึงทำการนิยามความหมายของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยความหมายดังกล่าวถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดรายละเอียดและขอบเขตของจุดประสงค์ได้ดังนี้

จุดประสงค์ของตัววัดทางด้านการรักษาความลับจะมีขอบเขตหมายถึง การรับรองว่าจะมีการเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับ และผู้มีสิทธิเท่านั้นจึงจะเข้าถึงข้อมูลนั้นได้

จุดประสงค์ของตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานจะมีขอบเขตหมายถึง แน่ใจว่า ผู้ที่มีสิทธิ ในการเข้าถึงข้อมูล สามารถเข้าถึงได้เมื่อมีความต้องการ และระบบต้องมีความสามารถในการรองรับให้สามารถทำงานได้อยู่เสมอ

จุดประสงค์ของตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ จะมีขอบเขตหมายถึง การรับรองว่าข้อมูลจะไม่ถูกเปลี่ยนแปลงหรือทำลายไม่ว่าจะเป็นโดยเจตนาที่ทำให้ข้อมูลเสียหายหรือไม่ก็ตาม

เมื่อได้จุดประสงค์ของตัววัดทั้งสามด้านเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงทำการสร้างคำถามสำหรับการสร้างตัววัดขึ้นโดยสามารถอธิบายการสร้างคำถามสำหรับตัววัดได้ในหัวข้อถัดไป

3.4 สร้างคำถามสำหรับตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการสร้างคำถามเพื่อใช้สำหรับสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยในการสร้างคำถามนั้น ต้องทราบถึงรายละเอียดจุดประสงค์ ซึ่งจากรายละเอียดของจุดประสงค์ของตัววัดทั้งสามด้านดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำความหมายดังกล่าวมาทำการสร้างคำถาม โดยบางกรณีอาจมีการเทียบเคียงกับคำถามที่สร้างขึ้นจากคำถามเดิมที่อยู่ในฐานข้อมูลคำถามในกรณีที่รายละเอียดจุดประสงค์ได้เคยมีการสร้างขึ้นมาแล้ว โดยตัวอย่างคำถามที่สร้างขึ้นจะอธิบายในหัวข้อถัดไป

3.5 สร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยตัววัดที่สร้างขึ้น มีสามด้านด้วยกัน คือ ตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานและตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ ซึ่งได้ใช้กรณีตัวอย่างจากระบบสารสนเทศการให้บริการทางการแพทย์เพื่อทำการสร้างตัววัดทั้งสามขึ้น โดยสามารถอธิบายการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสได้ดังต่อไปนี้

3.5.1 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ตารางที่ 3.9 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

จุดประสงค์	คำถาม	ตัววัด
เว็บเซอร์วิสต้องสามารถทำงานได้โดยได้รับการตรวจสอบในเรื่องของการรักษาความมั่นคงของข้อมูลการเข้าใช้บริการ	- ทำอย่างไรให้มั่นใจได้ว่ามีการกำหนดสิทธิ์การรักษาความมั่นคงสำหรับเว็บเซอร์วิส	- จำนวนเวลาที่ถูกตรวจสอบความถูกต้องของสิทธิ์ในการขอเข้าใช้งานเว็บเซอร์วิส

จากตารางที่ 3.9 สามารถกำหนดค่าตัววัดได้ดังนี้

ตัววัดทางด้านการรักษาความลับของระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงในการให้บริการทางการแพทย์ หมายถึง การกำหนดสิทธิ์ ในการเข้าใช้งานตลอดระยะเวลาที่เฝ้าสังเกต ดังนั้นสามารถวัดจาก เวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิสได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ให้สามารถเข้าใช้งานได้ ภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส

จากวิธีการของจีคิวเอ็ม สามารถหาเอนติตี้ และแอทริบิวต์ เพื่อสร้างสูตรในการคำนวณหาค่าตัววัด โดยได้ค่าดังนี้

เอนติตี้ คือ เว็บเซอร์วิส s

แอทริบิวต์ คือ

1. เวลาที่ใช้สำหรับการเข้าใช้งานของเว็บเซอร์วิสโดยได้ผ่านการกำหนดสิทธิ์ โดยมี 2 ค่า คือ ใช้งานได้ และใช้งานไม่ได้

2. ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส s

ค่าที่ได้ คือ ค่าจำนวนจริง

วิธีการวัด คือ คำนวณจำนวนเวลาทั้งหมดที่เว็บเซอร์วิสได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ให้สามารถเข้าใช้งานได้ภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต

ดังนั้นหาจำนวนเวลาที่เว็บเซอร์วิสสามารถเข้าไปใช้งานได้ทั้งหมดคือ

$$C_{w(s)} = T_{au(s)}/t \qquad (3.1)$$

เมื่อ $C_{w(s)}$ คือ ค่าสำหรับการรักษาความลับของเว็บเซอร์วิส s

$T_{au(s)}$ คือ จำนวนเวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิสได้รับการตรวจสอบสิทธิ์ให้สามารถเข้าใช้งานได้ ภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต

t คือ ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส s (มีหน่วยเป็นวินาที)

โดยค่า $C_{w(s)}$ ที่ได้ความเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง 0-1 โดยจะสรุปได้ว่า ถ้าค่าที่ได้ยิ่งใกล้ 1 มากเท่าไร เว็บเซอร์วิสมีค่าสำหรับการรักษาความลับของเว็บเซอร์วิสมาก

3.5.2 การสร้างตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ตารางที่ 3.10 การสร้างตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน

จุดประสงค์	คำถาม	ตัววัด
เว็บเซอร์วิสจะต้องมีความพร้อมใช้งานตามการร้องขอในทุกๆ สถานการณ์ตลอดระยะเวลาที่มีการทดสอบ	- เว็บเซอร์วิสมีความพร้อมใช้งานสำหรับการร้องขอการขอใช้บริการได้มากเพียงใด	- ระยะเวลาของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบผู้ใช้ระบบที่มีผลต่อความพร้อมใช้ของเว็บเซอร์วิส

จากตารางที่ 3.10 สามารถกำหนดค่าตัววัดได้ดังนี้

ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงในการให้บริการทางการแพทย์ หมายถึง แน่ใจว่า ผู้ที่มีสิทธิ ในการเข้าถึงข้อมูล สามารถเข้าถึงได้เมื่อมีความต้องการและระบบต้องมีความสามารถในการรองรับให้สามารถทำงานได้อยู่เสมอ ดังนั้นสามารถวัดจากเปอร์เซ็นต์ของค่าพร้อมใช้งานที่เว็บเซอร์วิสสามารถพร้อมใช้งานในช่วงเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต

จากวิธีการของจีคิวเอ็ม สามารถหาเอนติตี้ และแอทริบิวต์ เพื่อสร้างสูตรในการคำนวณหาค่าตัววัด โดยได้ค่าดังนี้

เอนติตี้ คือ เว็บเซอร์วิส s

แอทริบิวต์ คือ

1. เวลาของเหตุการณ์ที่เว็บเซอร์วิสมีสภาพไม่พร้อมใช้งานในทุกกรณี
2. ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส s

ค่าที่ได้ คือ ค่าจำนวนจริง

วิธีการวัด คือ คำนวณจำนวนเวลาทั้งหมดที่เว็บเซอร์วิสมีสภาพไม่พร้อมใช้งานในทุกกรณีภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตโดยค่าที่ได้ต้องเป็นเปอร์เซ็นต์เพื่อให้สามารถวิเคราะห์สภาพความพร้อมใช้งานในระยะเวลาที่เฝ้าสังเกตได้

ดังนั้นหาเปอร์เซ็นต์ที่เว็บเซอร์วิสมีความพร้อมใช้งานทั้งหมดคือ

$$A_{w(s)} = [\frac{T_t - T_{na}}{T_t}] \times 100 \qquad (3.2)$$

เมื่อ $A_{w(s)}$ คือ เปอร์เซ็นต์ค่าความพร้อมใช้งานของเว็บเซอร์วิส s

$T_{na(s)}$ คือ เวลาทั้งหมด (มีหน่วยเป็นวินาที) ที่เว็บเซอร์วิส s มีสภาพไม่พร้อมใช้งาน (downTime) ภายใต้ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกต

T_t คือ ระยะเวลาทั้งหมดที่เฝ้าสังเกตเว็บเซอร์วิส s (มีหน่วยเป็นวินาที)

โดยค่า $A_{w(s)}$ที่ได้ความเป็นอยู่ระหว่าง 0-100%โดยจะสรุปได้ว่า ถ้าค่าที่ได้ยิ่งใกล้ 100% มากเท่าไร เว็บเซอร์วิสมีความพร้อมใช้งานมาก

3.5.3 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ตารางที่ 3.11 การสร้างตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์

จุดประสงค์	คำถาม	ตัววัด
เมื่อมีการขอเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันขึ้น เว็บเซอร์วิสจะต้องถูกรับรองได้ว่าข้อมูลในชุดดังกล่าวจะไม่เกิดการแก้ไขหรือถูกเปลี่ยนแปลงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นโดยเจตนาที่ทำให้ข้อมูลเสียหายหรือไม่ก็ตาม	ระบบจะมั่นใจได้อย่างไรว่าข้อมูลที่ใช้งานอยู่นั้น คือข้อมูลที่ไม่มีการแก้ไขและเป็นข้อมูลที่มีความหมายเหมือนกันกับข้อมูลต้นฉบับ	จำนวนครั้งของการขอเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในทุกๆกรณี

จากตารางที่ 3.11 สามารถกำหนดค่าตัววัดได้ดังนี้

ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงในการให้บริการทางการแพทย์ หมายถึง การรับประกันความสมบูรณ์ของข้อมูล ปราศจากการดัดแปลงแก้ไขจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต สามารถวัดจาก จำนวนครั้งของการเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่เกิดการแก้ไขข้อมูลในทุกๆกรณี ต่อจำนวนครั้งทั้งหมดที่มีการขอเข้าใช้ข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสทำงานในช่วงกรอบเวลาที่คาดหวังทั้งหมด

จากวิธีการของจีคิวเอ็ม สามารถหาเอนติตี้ และแอทริบิวต์ เพื่อสร้างสูตรในการคำนวณหาค่าตัววัด โดยได้ค่าดังนี้

เอนติตี้ คือ เว็บเซอร์วิส s

แอทริบิวต์ คือ

1. จำนวนครั้งของการเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่เกิดการแก้ไขข้อมูลในทุกๆกรณี

2. จำนวนครั้งทั้งหมดที่มีการขอเข้าใช้ข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสทำงานในช่วงกรอบเวลาที่คาดหวังทั้งหมด

ค่าที่ได้ (Scale) คือ จำนวนตัวเลข

วิธีการวัด คือ คำนวณจำนวนครั้งของการเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่เกิดการแก้ไขข้อมูลในทุกๆกรณีต่อจำนวนครั้งทั้งหมดที่มีการขอเข้าใช้ข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสทำงานในช่วงกรอบเวลาที่คาดหวังทั้งหมด

ดังนั้นหาค่าการรักษาความสมบูรณ์ที่เว็บเซอร์วิสจะทำงานได้สำเร็จคือ

$$I_{w(s)} = {}^{N_r}/_{N_s} \tag{3.3}$$

เมื่อ $I_{w(s)}$ คือ ค่าการรักษาความสมบูรณ์ของเว็บเซอร์วิส s

N_r คือ จำนวนครั้งของการเข้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันที่ไม่เกิดการแก้ไขข้อมูลในทุกๆกรณีในกรอบเวลาที่คาดหวัง

โดยกรอบเวลาที่คาดหวังก็คือเวลาที่ใช้ ในการประมวลผลที่ได้ประกาศไว้

N_s เป็นจำนวนครั้งทั้งหมดที่มีการขอเข้าใช้ข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสทำงานในช่วงกรอบเวลาที่คาดหวังทั้งหมด

โดยค่า $I_{w(s)}$ ที่ได้ความเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง 0-1 โดยจะสรุปได้ว่า ถ้าค่าที่ได้ยิ่งใกล้ 1 มากเท่าไร เว็บเซอร์วิสมีการรักษาความสมบูรณ์มาก

3.6 เสนอวิธีการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของตัววัดเพื่อตรวจสอบทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส

เนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการที่จะศึกษาถึงการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส ดังนั้นจึงต้องควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการทั้งหมดเพื่อผลการวิจัยเป็นที่น่าเชื่อถือและถูกต้องโดยในการทดลองมีปัจจัยที่ต้องควบคุมดังนี้

3.6.1 ข้อมูลการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการได้จากการสร้างตัววัดด้วยวิธีจีคิวเอ็มซึ่งได้นำข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตัววัดที่สอดคล้องกับข้อมูลเกณฑ์การวัดคุณภาพของจุดประสงค์ และเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ และค่าองค์ประกอบของค่าวิกฤติ ที่ได้จำกัดไว้ในมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลและเพื่อให้เป็นที่น่าเชื่อถือมากที่สุดได้ใช้ข้อมูลร่วมจาก งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวางขอบเขตของตัววัดคุณภาพการให้บริการที่จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการสร้างตัววัดสำหรับงานวิจัย ซึ่งถ้าเป็นกรณีที่นอกเหนือจากนั้น จะไม่มีการเก็บข้อมูลมาวิจัย

3.6.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองนั้นจะพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างที่ถูกสร้างไว้จากองค์กรที่เชื่อถือได้แล้วเท่านั้นโดยกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 486 ระเบียน แต่เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้มีความหลากหลายของข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้ทำการกรองข้อมูลข้างต้นเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการทดสอบที่สามารถอยู่ในเงื่อนไขการทดสอบเดียวกันได้ โดยหลังจากการจับกลุ่มให้อยู่ในเงื่อนไขเดียวกันแล้วได้ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมด 155 ระเบียนซึ่งอยู่ในเงื่อนไขของการทดสอบเว็บเซอร์วิสที่มีค่าการขอเข้าใช้บริการเดียวกัน โดยได้กำหนดประชากรและตัวอย่างดังนี้

3.6.2.1 ประชากร คือชุดข้อมูลที่ได้มาจากเว็บไซต์ยูซีไอซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการชุดข้อมูลที่ได้รับการทดสอบโดยผู้ใช้สามารถเลือกชุดข้อมูลได้ตามต้องการ

3.6.2.2 ตัวอย่าง ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ชุดข้อมูลอเมซอนที่ได้จากเว็บไซต์ยูซีไอซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากผลการทดลองเกี่ยวกับด้านความมั่นคงของการเข้าถึงข้อมูลทางด้านเว็บไซต์โดยแสดงตัวอย่างกลุ่มข้อมูลในตารางที่ 3.12 และสามารถดูรายละเอียดข้อมูลการทดสอบทั้งหมดในภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างกลุ่มทดลองที่นำมาใช้ในการทดสอบ

การกระทำ	ชื่อเป้าหมาย	เข้าสู่ระบบ	ร้องขอวันที่	วันที่การให้สิทธิ์
add_access	1271	67225	13/12/2005 11:03	13/12/2005 11:03
add_access	1271	74430	13/12/2005 11:04	13/12/2005 11:04
add_access	1271	46488	13/12/2005 11:04	13/12/2005 11:04
add_access	1271	40607	13/12/2005 11:04	13/12/2005 11:04
remove_access	1271	59442	13/12/2005 11:05	13/12/2005 11:05
remove_access	1271	74430	13/12/2005 11:05	13/12/2005 11:05

จากตารางที่ 3.12 มีแอทริบิวต์ที่เก็บข้อมูลสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. แอทริบิวต์การกระทำ มีสองสถานะคือสถานะเข้าใช้งาน (add_access) และสถานะไม่สามารถเข้าใช้งานได้ (remove_access)
2. แอทริบิวต์ชื่อเป้าหมาย คือชื่อเป้าหมายเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้ใช้บริการ
3. แอทริบิวต์เข้าสู่ระบบ คือรหัสที่ผู้ใช้ทำการเข้าระบบโดยมีสองสถานะคือ เข้าระบบได้และเข้าระบบไม่ได้
4. แอทริบิวต์ร้องขอวันที่ คือวันและเวลาที่ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ
5. แอทริบิวต์วันที่การให้สิทธิ์ คือวันและเวลาที่ผู้ใช้ได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้เว็บเซอร์วิสได้

การเลือกตัวอย่างที่เหมาะสมตามหลักสถิติและความน่าจะเป็นนั้น ควรจะเลือกตัวอย่างจากชุดข้อมูลจากอเมซอนทั้งหมด แต่จากข้อจำกัดที่ผู้วิจัยไม่สามารถหาข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวได้ ดังนั้นการเลือกตัวอย่างจึงใช้แบบไม่อิงกับความน่าจะเป็นโดยผู้วิจัยได้เลือกตัวอย่างเพียงบางส่วนมีจำนวนทั้งหมด 155 ระเบียนที่มีให้บริการมาทำการทดสอบกับตัววัดเพื่อตรวจสอบทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสและตัววัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาทำการทดสอบเท่านั้น

3.7 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนนี้จะเป็นการนำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ตัววัดเพื่อตรวจสอบทางด้านความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่ได้จากขั้นตอนการทดสอบตัววัดคุณภาพการให้บริการพร้อมกับตัววัดคุณภาพที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนั้นกรอบการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดมีดังนี้

3.7.1 ทดสอบข้อมูลตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยใช้โปรแกรมเอ็กซ์เซล เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ได้จากตัววัด

3.7.2 นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดสอบตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยแสดงผลในรูปแบบของกราฟ

3.7.3 นำข้อมูลได้จากการทดสอบด้วยตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส และข้อมูลที่ได้จากการทดสอบด้วยตัววัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาทำการคำนวณกับสูตรของการหาค่าความแปรปรวนโดยใช้วิธีของเพียร์สัน [29] เพื่อทำการหาค่าความเชื่อมั่นซึ่งการแปลผลค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นโดยทั่วไปมีดังนี้

0.00 – 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย

0.21 – 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ

0.41 - 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 – 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

บทที่ 4
การทดสอบและการประเมินผล

ในบทนี้จะกล่าวถึง ผลทดสอบค่าตัววัดที่งานวิจัยสร้างขึ้นเปรียบเทียบกับค่าตัววัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น ผลการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความลับ ผลการทดสอบตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน ผลการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ และการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

4.1 ผลทดสอบค่าตัววัดที่งานวิจัยสร้างขึ้นเปรียบเทียบกับค่าตัววัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้จะแสดงเกี่ยวกับผลการทดสอบตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยการทดสอบจะทดสอบเปรียบเทียบกลุ่มการทดสอบสามกลุ่มด้วยกัน คือ 1. ทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล เทียบกับตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto 2. ทดสอบตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล เทียบกับตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และของ Seang และ 3.ทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล เทียบกับตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos

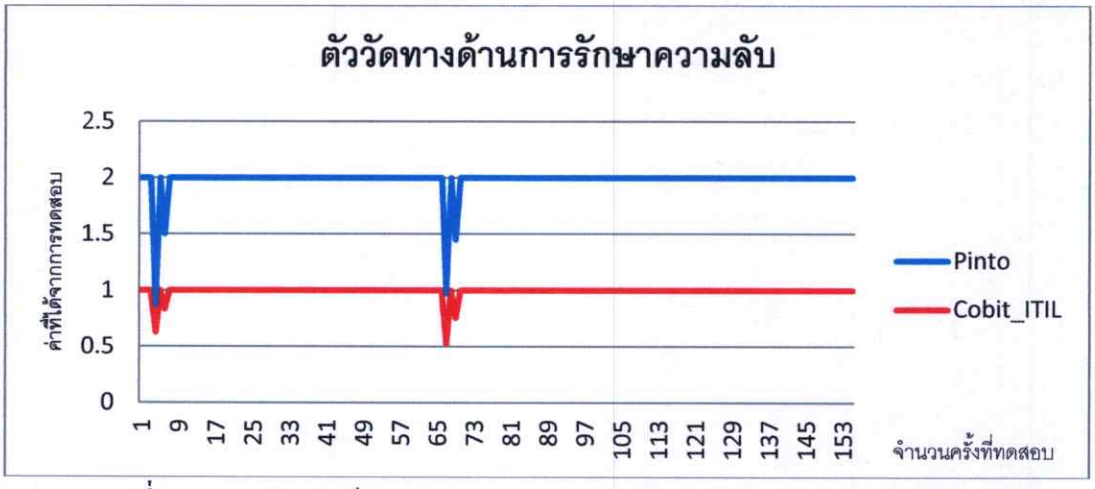
เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้นำเสนอขั้นตอนการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสและได้นำเสนอตัววัดที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับการนำขั้นตอนการสร้างตัววัดไปใช้ในงานจริงเท่านั้น ดังนั้นในส่วนของผลการทดสอบตัววัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบของตัววัดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น จึงกล่าวได้ว่าการเปรียบเทียบผลการทดสอบในแต่ละตัววัดนั้นเป็นเพียงการทดสอบที่บอกว่า ตัววัดที่ผู้วิจัยได้สร้างจากขั้นตอนการสร้างตัววัดที่นำเสนอมานั้นสามารถวัดคุณภาพเว็บเซอร์วิสได้ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าตัววัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นทำงานได้ดีกว่าตัววัดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือไม่

โดยผลที่ได้จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้คัดเลือกไว้แสดงผลดังตารางที่ 4.1 4.2 และ 4.3 เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดมี 155 ระเบียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบข้อมูลทั้งหมดซึ่งทำให้ได้การทดสอบทั้งหมด 155 ครั้ง โดยสามารถดูรายละเอียดข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข แต่ในส่วนของการวิเคราะห์ผลการทดสอบนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอเพียงบางส่วนการทดสอบเท่านั้นเพื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบของค่าตัววัดโดยมีผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดทางด้านการรักษาความลับบนพื้นฐานมาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล	ตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 4	0.625	0.25
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 5	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 6	0.833	0.666
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 10	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 40	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 50	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 68	0.525	0.365
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 70	0.796	0.556
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 80	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 155	1	1
ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ	0.991856	0.987506
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.053701	0.082332

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นว่าผลที่ได้จากการทดสอบจากตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลได้ผลการทดสอบที่มีค่าทดสอบใกล้เคียงกับตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto (ซึ่งผลการทดสอบทั้งหมดแสดงให้เห็นในภาคผนวก ค) จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลสามารถบอกได้ว่า เว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบในด้านการรักษาความลับนั้นมีการทำงานที่ผิดพลาดในช่วงของการทดสอบครั้งที่ 4 ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 68 และครั้งที่ 70 ซึ่งได้ผลการทดสอบที่เหมือนกับตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่ได้จากของ Pinto จากผลการทดสอบดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการทดสอบทั้งหมดและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบของตัววัดทางด้านการรักษาความลับบนที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล และตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto ได้ดังรูปที่ 4.1



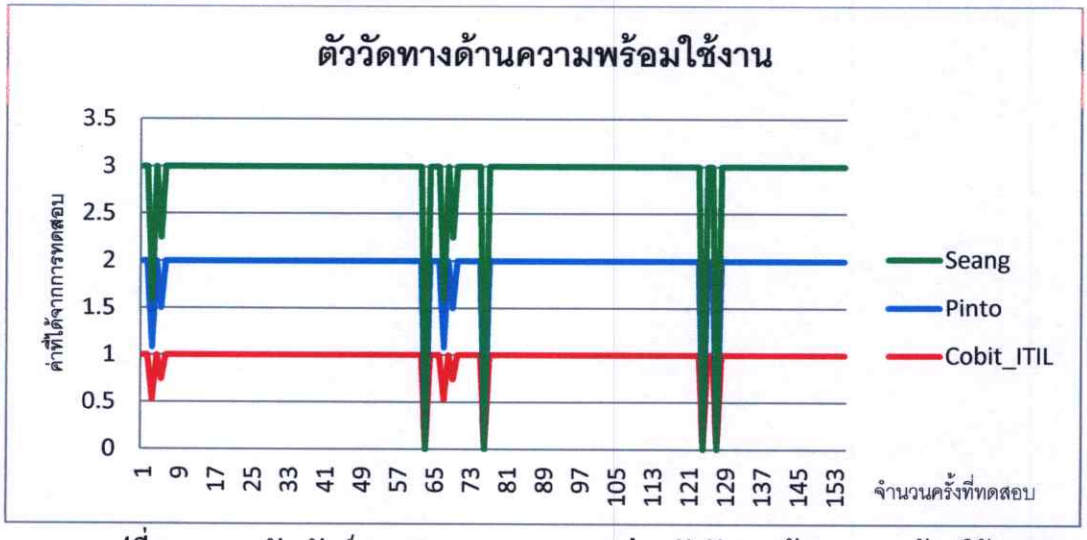
รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบระหว่าง ตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto และตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล

จากรูปที่ 4.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลทั้ง 155 ข้อมูลที่ทำการทดสอบ โดยแสดงให้เห็นค่าที่แตกต่างกันของข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทั้งหมด ซึ่งจะพบว่ามีค่าแตกต่างในครั้งที่ 4 ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 68 และครั้งที่ 70 เนื่องจากข้อมูลของเว็บเซอร์วิสไม่ถูกอนุญาตให้เข้าใช้งานได้ จากค่าดังกล่าวทำให้ทราบว่า ตัววัดที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้นสามารถวัดคุณภาพเว็บเซอร์วิสได้และให้ผลการทดสอบที่บอกได้ว่าเว็บเซอร์วิสที่ทำการทดสอบในด้านการรักษาความลับนั้น เกิดการทำงานที่ผิดพลาดในเรื่องของการรักษาความลับในช่วงเดียวกันกับการทดสอบคุณภาพเว็บเซอร์วิสด้วยตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานบนพื้นฐานมาตรฐานโคบิท และมาตรฐาน ไอทิล	ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto	ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Seang
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 4	0.525	0.555	0.515
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 6	0.745	0.755	0.734
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 69	0.525	0.555	0.515
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 71	0.745	0.755	0.735
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 80	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ	0.964781	0.965297	0.964639
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.16881	0.16766	0.169169

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าผลที่ได้จากการทดสอบตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลได้ผลการทดสอบที่ใกล้เคียงกับตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และ Seang (ซึ่งผลการทดสอบทั้งหมดแสดงให้เห็นในภาคผนวก ค) โดยผลการทดสอบที่ได้จากตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลได้ผลการทดสอบที่มีค่าน้อยกว่าผลจากตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto แต่มีผลการทดสอบที่มากกว่าผลที่ได้จากตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Seang ซึ่งจากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลสามารถบอกได้ว่าเว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบในด้านความพร้อมใช้งานนั้นมีการทำงานที่ผิดพลาดในช่วงของการทดสอบครั้งที่ 4 ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 69 และครั้งที่ 71 ซึ่งได้ผลการทดสอบที่เหมือนกับตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และ Seang จากผลการทดสอบดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการทดสอบทั้งหมดและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าของตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล และตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และ Seang ได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบระหว่าง ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และ Seang และตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล

จากรูปที่ 4.2 แสดงรายละเอียดข้อมูลทั้ง 155 ข้อมูลที่ทำการทดสอบ โดยแสดงให้เห็นค่าที่แตกต่างกันของข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทั้งหมด ซึ่งจะพบว่ามีค่าแตกต่างในครั้งที่ 4 ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 69 และครั้งที่ 71 เนื่องจากการทำงานของเว็บเซอร์วิสในช่วงดังกล่าวถูกกำหนดให้ไม่พร้อมใช้งานได้ เมื่อผู้มีสิทธิ์ทำการขอเข้าถึงข้อมูล โดยผลการทดสอบที่ได้จากตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลนั้น สามารถสรุปผลได้ว่า เว็บเซอร์วิสมี

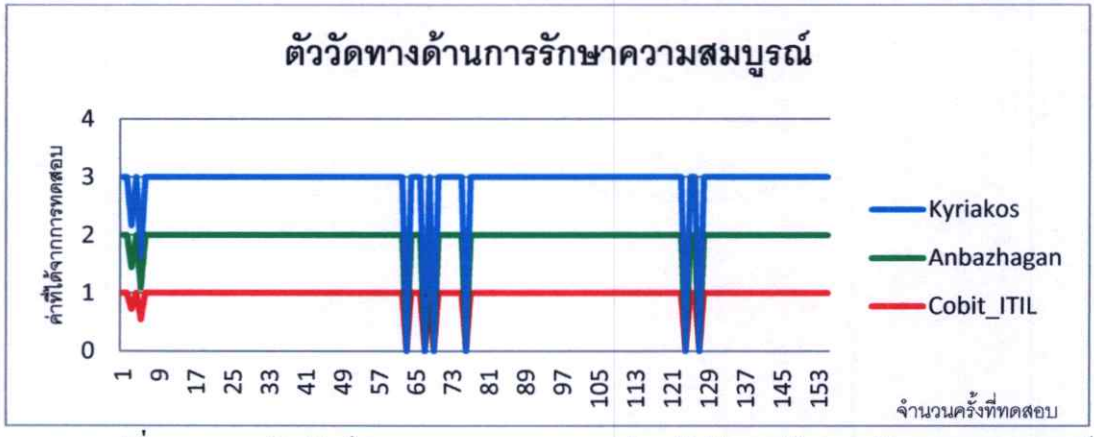
สภาพไม่พร้อมใช้งานในช่วงเดียวกันกับการทดสอบคุณภาพเว็บเซอร์วิสทางด้านความพร้อมใช้งานด้วยตัววัดของ Pinto และ Seang

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล	ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan	ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Kyriakos
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 4	0.732	0.712	0.722
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 6	0.545	0.525	0.535
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 69	0.732	0.712	0.722
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 71	0.545	0.525	0.535
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 80	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 100	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 123	0.732	0.712	0.722
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 125	0.545	0.525	0.535
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 130	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 155	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ	0.964865	0.964348	0.964606
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.168383	0.169417	0.168893

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าผลที่ได้จากการทดสอบตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล ได้ผลการทดสอบใกล้เคียงกับตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos (ซึ่งผลการทดสอบทั้งหมดแสดงให้เห็นในภาคผนวก ค) โดยผลที่ได้จากตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล ได้ผลการทดสอบมากกว่าผลการทดสอบจากตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Kyriakos จากผลการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบในด้านการรักษาความสมบูรณ์นั้นมีการทำงานที่ผิดพลาดในช่วงของการทดสอบครั้งที่ 4 ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 69 ครั้งที่ 71 ครั้งที่ 123 และครั้งที่ 125 โดยผลการทดสอบที่ได้เหมือนกับการทดสอบด้วยตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่ได้จากของ Anbazhagan และ Kyriakos จากผลการทดสอบดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการทดสอบทั้งหมดและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าของตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์บนที่มี

พื้นฐานบนมาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos ได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบระหว่าง ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos และตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล

จากรูปที่ 4.3 แสดงรายละเอียดข้อมูลทั้ง 155 ข้อมูลที่ทำการทดสอบ โดยแสดงให้เห็นค่าที่แตกต่างกันของข้อมูลจากการทดสอบทั้งหมด ซึ่งพบว่ามีค่าแตกต่างในครั้งที่ 4 ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 69 ครั้งที่ 71 ครั้งที่ 123 และครั้งที่ 125 เนื่องจากการทำงานของเว็บเซอร์วิสในช่วงดังกล่าวมีความผิดพลาดในเรื่องของข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นค่าที่ได้จากการทดสอบด้วยตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล เมื่อเทียบกับตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos นั้นพบว่า ตัววัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถบอกได้ว่าเว็บเซอร์วิสที่ทำการทดสอบในเรื่องการรักษาความสมบูรณ์ของข้อมูลมีความผิดพลาดในช่วงเดียวกันกับการทดสอบคุณภาพเว็บเซอร์วิสด้วยตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan และ Kyriakos

4.2 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงการวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ได้จากขั้นตอนที่ 4.2 โดยนำผลการทดสอบที่ได้ทำการหาความค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของเพียร์สัน จากนั้นวิเคราะห์ผลค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง

ตารางที่ 4.4 ค่าความเชื่อมั่นจากสูตรสัมประสิทธิ์ของเพียร์สัน

ตัววัดคุณภาพการให้บริการ	ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของเพียร์สัน
ตัววัดทางด้านการรักษาความลับที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลเทียบกับตัววัดทางด้านการรักษาความลับของ Pinto	0.98
ตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลเทียบกับตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Pinto และตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งานของ Seang	0.99
ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลเทียบกับตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Anbazhagan	0.99
ตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ที่มีพื้นฐานบนมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลเทียบกับตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์ของ Kyriakos	0.99

จากค่าในตารางที่ 4.4 พบว่า ความเชื่อมั่นที่หาค่าได้ทั้งหมด สามารถพิสูจน์ได้ว่าค่าตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่งคงของเว็บเซอร์วิสมีค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้กับ 1 ในทั้ง 3 ด้านคือ ด้านการรักษาความปลอดภัย ด้านความพร้อมใช้งาน และการรักษาความสมบูรณ์ แต่ยังไม่สามารถบอกได้ว่าตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อเทียบกับตัววัดที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ตัววัดใดดีกว่ากัน แต่จากค่าความเชื่อมั่นที่หาจากวิธีของเพียร์สันดังกล่าวทำให้สามารถมั่นใจได้ในระดับหนึ่งว่าตัววัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้และอ้างอิงกับงานด้านต่างๆที่มีการวัดคุณภาพเว็บเซอร์วิสในด้านด้านการรักษาความปลอดภัย ด้านความพร้อมใช้งานและการรักษาความสมบูรณ์ได้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุป ปัญหาและข้อจำกัดของงานวิจัย การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ ซึ่งได้จากการศึกษาและพัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสโดยมีพื้นฐานอยู่บนมาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

5.1 บทสรุป

ตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิสนั้นมีความสำคัญต่อขั้นตอนการพัฒนาเว็บเซอร์วิสเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันมีการให้คำนิยามเกี่ยวกับคุณสมบัติของตัววัดคุณภาพอย่างแพร่หลาย แต่เนื่องจากตัววัดคุณภาพการให้บริการที่มีอยู่นั้นในบางครั้งไม่สอดคล้องกับรูปแบบองค์กรทางธุรกิจเปลี่ยนแปลงไป ทำให้องค์กรธุรกิจส่วนมากมักประสบความล้มเหลวในขั้นตอนการพัฒนาเว็บเซอร์วิส เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญที่ช่วยให้การพัฒนาเว็บเซอร์วิส ขององค์กรมีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับเงินที่ลงทุนไป คือการนำกรอบวิธีปฏิบัติที่สอดคล้องกับธุรกิจประเภทต่างๆ มาใช้สร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิส โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกมาตรฐานทางด้านสารสนเทศสองมาตรฐานด้วยกันคือ มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิส โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสขึ้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่ายังไม่มีการสร้าง ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและออกแบบ เพื่อหาวิธีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดการให้บริการเว็บเซอร์วิสกับมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล เพื่อใช้สำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส และเมื่อมีความเข้าใจดังกล่าวแล้ว จึงได้นำความเข้าใจนั้นมาช่วยในการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่อยู่บนพื้นฐานมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล จากการศึกษา ออกแบบและพัฒนาในส่วนของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส รวมไปถึงการทดสอบการทำงานของตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส ที่ได้สร้างขึ้นแล้วนั้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่สร้างขึ้นนั้น สามารถตรวจสอบการทำงานได้โดยทดสอบเปรียบเทียบกับตัววัดจากกงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลการทดสอบบอกได้ว่าตัววัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นสามารถบอกช่วงการทำงานที่ผิดพลาดของเว็บเซอร์วิสได้เหมือนกันกับการทดสอบเว็บเซอร์วิสกับตัววัดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1.2 ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานโคบิท มาตรฐานไอทิลและตัววัดคุณภาพการให้บริการตามมาตรฐานดับเบิลยูสามซีนั้น ใช้วิธีการสร้างความสัมพันธ์ด้วยวิธีการของออนโทโลยี เพื่อช่วยเพิ่มโอกาสในการค้นหาหรือสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดกับมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิลให้มากขึ้น แต่อาจเกิดข้อผิดพลาดหรือเบี่ยงเบนได้ในกรณีของความหมายของคำในบางคำมีความหมายใกล้เคียงกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้พยายามแก้ปัญหางานวิจัยนี้โดยการสร้างตัววัดที่อยู่บนภายใต้ความสัมพันธ์ของสองมาตรฐานและทำการสร้างขึ้นภายใต้หลักการซีไอเอเพื่อหาคุณสมบัติของตัววัดให้มีค่าใกล้เคียงกันและให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ได้แม่นยำมากที่สุด

5.1.3 การออกแบบและพัฒนาตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นมาตรฐานภายใต้มาตรฐานโคบิทและ มาตรฐานไอทิล นั้นทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวัดคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิสให้ตอบสนองต่อกระบวนการทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงได้อยู่เสมอ เนื่องจากมาตรฐานโคบิทและ มาตรฐานไอทิล ที่นำมาใช้นั้น มีจุดประสงค์ในการสร้างความมั่นใจว่าการใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิผลและให้ประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ช่วยให้เกิดความสมดุลระหว่างความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และผลตอบแทนของการลงทุนในระบบสารสนเทศได้อย่างดี

5.2 ปัญหาและข้อจำกัดของงานวิจัย

5.2.1 ในส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น พบว่าในการนำตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสมาใช้จริงภายในองค์กรนั้น เนื่องจากแต่ละองค์กรมีกระบวนการทำงานที่แตกต่างกันไปตามโครงสร้างของธุรกิจ จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยต้องใช้เวลามากในการรวบรวมและศึกษาข้อมูลเพื่อให้ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือและเหมาะสมกับกระบวนการทำงานขององค์กรมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางด้านกระบวนการทางธุรกิจที่แตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร ข้อมูลในการออกแบบและพัฒนากระบวนการต่างๆสำหรับการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการของเว็บเซอร์วิส เป็นต้น

5.2.2 ในส่วนของข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือ ตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสที่สร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสร้างตัววัดภายใต้มาตรฐานโคบิทเวอร์ชัน 4.1 และ มาตรฐานไอทิลเวอร์ชั่น 3.0 เท่านั้น ซึ่งในกรณีที่มีการออกเวอร์ชันของทั้งสองมาตรฐานใหม่ อาจทำให้ตัววัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความหมายที่ไม่ครอบคลุมกับมาตรฐานโคบิทเวอร์ชัน 4.1 และ มาตรฐานไอทิลเวอร์ชั่น 3.0 ได้

5.3 การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

5.3.1 งานวิจัยนี้ได้นำมาตรฐานโคบิทและมาตรฐานไอทิล มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส โดยจากความสัมพันธ์ของทั้งสองมาตรฐานนั้นสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการในด้านอื่นๆ ที่มีการนำทั้งสองมาตรฐานมาประยุกต์ใช้กับขั้นตอนการสร้างตัววัดคุณภาพการให้บริการเว็บเซอร์วิสที่ใช้ในองค์กร เนื่องจากตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิส ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นเพียงต้นแบบเท่านั้นจึงสามารถเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้และกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรได้

5.3.2 ผลที่ได้จากการทดสอบระหว่างตัววัดเพื่อตรวจสอบความมั่นคงของเว็บเซอร์วิสและตัววัดต่างๆจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้ที่ต้องการเลือกใช้ตัววัดคุณภาพการให้บริการสำหรับการพัฒนาเว็บเซอร์วิสให้สามารถตอบสนองต่อรูปแบบธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงได้

เอกสารอ้างอิง

[1]COBIT Steering Committee and the IT Governance Institute. "COBIT®3rd Edition Management Guidelines". **IT Governance Instituted**,2000.

[2]Esmerelda . "Web Service".[online] Available: http://www.oknation.net/blog/Siraprapa/2010/08/30/entry-2

[3]G.Antoniou .,F.Van Harmelen. 2003. "Web Ontology Language: OWL", **Handbook on Ontologies in Information Systems**:67-92.

[4]IT Control Objectives for Sarbanes-Oxley.**"The Role of IT in the Design and Implementation of Internal Control Over Financial Reporting".** 2nd Edition Printed in the United States of America.2006

[5]ITGI, OGC. **"Aligning Co b iT® 4.1, ITIL® V3 and ISO/IEC 27002 for Business Benefit.".** [online] Available: http://webstore.ansi.org

[6]Joe McKendrick. **"Planning and implementing SOA"** Technology Management and Strategy Report, [online] Available: www.butlergroup.com

[7] Kyriakos Kritikos and Dimitris Plexousakis, "Requirements for QoS-Based Web Service Description and Discovery". IEEE Transactions on service computing, VOL. 2, NO. 4, OCTOBER-DECEMBER 2009

[8]M. Nicho, B.Cusack. "A Metrics Generation Model for Measuring the Control Objectives of Information Systems Audit"; **Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences**, 2007

[9]Mani, Anbazhagan. **"Understanding quality of service for Web services".** [Online] Available: http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-quality/ index. html

[10]Michael stamback. **"SOA Governance: Survey Says"**. SOA Governance@work, [online] Available: http://blogs.oracle.com/governance/2008/08/.2008

[11]National Institute of Standards and Technology. "An Introduction to Computer Security: The NIST Handbook." Special Publication 800-12. October 1995. [online] Available: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-12/handbook.pdf

[12]Pinto, M., Fuentes, L. 2011. "Modeling Quality Attributes with Aspect-Oriented Architectural Templates"; **Journal of Universal Computer Science**, vol. 17, no. 5: 639-669

[13]QU Li-li, CHEN Yan. "QoS Ontology Based Efficient Web Services Selection"; **International Conference on Management Science & Engineering (16th)**. 2009.

[14]S.Raban,L. Sterling. "Quality of Service forWeb Services" Proceedings of the WSEAS International Conferences, Salzburg, Austria, February 13-15, 2004.

[15]Seung,L,Dong, Shing. "Web service Qos in Multi-domain"; **ICACT 2008**, Proc.10th International Conference on Advanced Communication Technology.2008.

[16]T. Anel, O. Fahrudin. "Implementation of the Information System of the Telecom Operators Using the ITIL V3 Methodology for the Service Design Phase". ISBN: 978-1-61208-105-2. **The Second International Conferences on Advanced Service Computing**,(2010)82-92.

[17]Tran V. "WS-QosOnto: A Qos Ontology for Web Services."; DOI 10.1109/SOSE.2008.17, **IEEE International Symposium on Service-Oriented System Engineering**,(2008) 233–238.

[18]V.R. Basili. "Software Modeling and Measurement: The Goal Question Metric Paradigm", **Computer Science Technical Report Series**, CS-TR-2956 (UMIACS-TR-92-96), University of Maryland, College Park, MD, September 1992.

[19]W3C. **"QoS for Web Services: Requirements and Possible Approaches"** [online] Available: http://www.w3c.or.kr/kr-office/TR/2003/ws-qos/

[20]ข่าวไอที ARIP. ประจำวันที่ 8 กันยายน 2554.[online],Available http://www.arip.co.th /news.php?id=414330

[21]คณะกรรมการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. "แนวนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคง

ปลอดภัย ด้านสารสนเทศ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา". คำสั่งสำนักงานวุฒิสภาที่ 55/2552.

[22]ธีรวัฒน์ ขวาของ. "นโยบายความมั่นคงปลอดภัย และการประเมินความเสี่ยง บริษัท สยาม สปอร์ต ซินดิเคท จำกัด (มหาชน)"**สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครือข่าย บัณฑิตวิทยาลัย** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.2553

[23]นลินี ฉ่ำเฉื่อย. "การศึกษาปัญหาการนำ Incident Management บนมาตรฐาน ITIL V.3 มาใช้ภายในฝ่ายบริการลูกค้า Service Desk "**ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 2552

[24]นิตยสารผู้จัดการ. **"การบินไทยปฏิรูปส่วนงานบริการไอทีด้วยเทคโนโลยีจากบีเอ็มซีซอฟต์แวร์".** [online] Available: http://www.gotomanager.com/news/printnews.aspx?id=70115

[25]ปัทมา เจริญพร. "การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารความเสี่ยงในการติดตั้งซอฟต์แวร์วางแผนทรัพยากรขององค์กร". **วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจภาควิชาสถิติ** คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2549.

[26]ลั่นทม จอนจวบทรง. "**ธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร (IT Governance)**". [online],Available: http://ba.hcu.ac.th/bc/Act/ITGovernance_BCWeb.pdf

[27]วรพล ธเนศวรวัฒน์. "**กรอบงานโคบิต (CoBIT Framework)**".[online] Available: http://www.squared.chula.ac. th/articles/cobit_page2.htm

[28]สิริรัตน์ ประกฤติกรชัย. "การสร้างต้นแบบออนโทโลยีของพืชสมุนไพรไทย".**วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์บัณฑิตวิทยาลัย** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ.2550.

[29]สุชาดา กีระนันทน์.2538.**ทฤษฎีและวิธีการสำรวจตัวอย่าง.**กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[30]สุธี ทุวิรัตน์. "Healthcare Information Security"[online]Available:http://tmi.or.th /blog/?cat=8

[31]สันติพัฒน์ อรุณธารี. **"BI = Corporate performance + Corporate Governance".**บทความจากจุลสารสมาคมผู้ตรวจสอบภายในแห่งประเทศไทย".[online]Available: www.theiiat.or.th

ภาคผนวก ก
รายชื่องานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์

1. Pattama Charuenporn, Sarun Intakosum, "Combine ITIL and COBIT with QOS ontology to measure Web Services," Page 3136-3147,Proceedings of the International Conference on e-Commerce,e-Administration,e-Society,e-Education, and e-Technology, January 18 – 20, 2011, JAPAN, ISBN: 2074-5710
2. Pattama Charuenporn, Sarun Intakosum," WS-QOS Framework integration with CoBit and ITIL to Measurement Web Services" FITAT'11 May 11-13, 2011 South Korea.
3. Pattama Charuenporn, Sarun Intakosum," Qos-Security metrics based on ITIL and COBIT Standard for measurement Web service", Special issue Security in Information Systems, Journal of Universal Computer Science, Vol.18, No.6,2012,775-797.

ภาคผนวก ข

ชุดข้อมูลทดสอบอเมซอนที่ใช้ทั้งหมด

ลำดับที่	การกระทำ	ชื่อเป้าหมาย	เข้าสู่ระบบ	ร้องขอวันที่	วันที่การให้สิทธิ์
1	add_access	8439	44088	1/12/2005 9:20	1/12/2005 15:02
2	add_access	10772	60187	1/12/2005 9:23	1/12/2005 15:45
3	add_access	9674	74447	1/12/2005 10:29	1/12/2005 10:29
4	add_access	9674	75643	1/12/2005 10:30	1/12/2005 10:30
5	add_access	9343	55624	1/12/2005 10:56	13/12/2005 15:46
6	add_access	6702	51272	1/12/2005 11:27	1/12/2005 15:22
7	add_access	9343	55624	1/12/2005 14:56	1/12/2005 14:56
8	add_access	162	69509	1/12/2005 14:57	1/12/2005 15:10
9	add_access	11008	34854	1/12/2005 15:02	1/12/2005 15:02
10	add_access	9795	73068	1/12/2005 15:02	1/12/2005 15:02
11	add_access	758	52229	1/12/2005 15:04	1/12/2005 15:04
12	remove_access	11008	36085	1/12/2005 15:13	1/12/2005 15:13
13	add_access	9264	49562	1/12/2005 15:17	5/12/2005 8:18
14	add_access	9264	49562	1/12/2005 15:17	5/12/2005 8:18
15	remove_access	9264	49562	1/12/2005 15:17	5/12/2005 8:18
16	add_access	9264	38300	1/12/2005 15:18	5/12/2005 8:18
17	add_access	55	67225	1/12/2005 15:38	1/12/2005 15:38
18	remove_access	8957	46746	1/12/2005 15:41	1/12/2005 15:41
19	add_access	10739	78175	1/12/2005 15:51	1/12/2005 16:20
20	remove_access	10583	60548	1/12/2005 15:59	1/12/2005 15:59
21	add_access	10835	36251	1/12/2005 16:20	1/12/2005 16:20
22	add_access	10835	44056	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
23	remove_access	10835	33773	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
24	add_access	10835	34249	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
25	remove_access	10835	39164	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
26	add_access	10835	66931	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
27	add_access	10835	52807	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
28	remove_access	10835	65691	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
29	add_access	10835	61497	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23

ลำดับที่	การกระทำ	ชื่อเป้าหมาย	เข้าสู่ระบบ	ร้องขอวันที่	วันที่การให้สิทธิ์
30	add_access	10835	70542	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
31	add_access	10835	48961	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
32	add_access	10835	69508	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
33	remove_access	10835	56817	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
34	add_access	10835	45060	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
35	add_access	10835	53069	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
36	add_access	10835	42489	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
37	add_access	10835	67476	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
38	remove_access	10835	74675	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
39	add_access	10835	76704	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
40	remove_access	10835	52827	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
41	add_access	10835	57795	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
42	add_access	10835	54008	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
43	add_access	10835	68379	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
44	add_access	10835	40962	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
45	add_access	10835	69088	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
46	remove_access	10835	52084	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
47	add_access	10835	72519	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
48	add_access	10835	34304	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
49	add_access	10835	71774	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
50	add_access	10835	68581	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
51	remove_access	10835	45672	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
52	add_access	10835	52586	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
53	add_access	10835	59682	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
54	add_access	10835	39014	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
55	add_access	10835	36977	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
56	add_access	10835	36251	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
57	remove_access	10835	51512	1/12/2005 16:23	1/12/2005 16:23
58	add_access	10835	65215	1/12/2005 16:24	1/12/2005 16:24
59	add_access	10835	45811	1/12/2005 16:24	1/12/2005 16:24
60	add_access	10835	62988	1/12/2005 16:24	1/12/2005 16:24
61	add_access	10835	61798	1/12/2005 16:24	1/12/2005 16:24
62	add_access	10835	43290	1/12/2005 16:24	1/12/2005 16:24

ลำดับที่	การกระทำ	ชื่อเป้าหมาย	เข้าสู่ระบบ	ร้องขอวันที่	วันที่การให้สิทธิ์
63	add_access	10835	69409	1/12/2005 16:24	1/12/2005 16:24
64	remove_access	10835	63120	1/12/2005 16:25	1/12/2005 16:25
65	add_access	10835	72919	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
66	add_access	10835	36002	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
67	add_access	10835	72691	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
68	remove_access	10835	61878	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
69	add_access	10835	64480	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
70	add_access	10835	45310	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
71	add_access	10835	77986	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
72	add_access	10835	77166	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
73	add_access	10835	67663	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
74	remove_access	10835	41787	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
75	add_access	10835	66759	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
76	add_access	10835	41446	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
77	remove_access	10835	42281	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
78	add_access	10835	60446	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
79	add_access	10835	41518	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
80	add_access	10835	37513	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
81	add_access	10835	74491	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
82	add_access	10835	50254	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
83	add_access	10835	49600	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
84	remove_access	10835	70345	1/12/2005 16:30	1/12/2005 16:30
85	add_access	10835	58059	1/12/2005 16:35	1/12/2005 16:35
86	remove_access	10835	57480	1/12/2005 16:35	1/12/2005 16:35
87	add_access	10835	58148	1/12/2005 16:35	1/12/2005 16:35
88	remove_access	10835	70681	1/12/2005 16:35	1/12/2005 16:35
89	add_access	10835	54942	1/12/2005 16:35	1/12/2005 16:35
90	add_access	10653	36237	1/12/2005 16:43	1/12/2005 16:43
91	remove_access	758	52229	1/12/2005 16:49	1/12/2005 16:49
92	add_access	1272	66829	1/12/2005 17:15	1/12/2005 17:19
93	add_access	10587	41531	1/12/2005 22:36	1/12/2005 22:36
94	add_access	11316	72745	2/12/2005 3:52	4/8/2010 8:38
95	add_access	9771	73071	2/12/2005 7:03	2/12/2005 7:03

ลำดับที่	การกระทำ	ชื่อเป้าหมาย	เข้าสู่ระบบ	ร้องขอวันที่	วันที่การให้สิทธิ์
96	remove_access	9795	45561	2/12/2005 7:38	2/12/2005 7:38
97	add_access	9795	45561	2/12/2005 7:40	2/12/2005 7:40
98	add_access	2015	67398	2/12/2005 9:23	5/12/2005 8:50
99	remove_access	9813	57388	2/12/2005 11:30	2/12/2005 11:30
100	add_access	9813	74262	2/12/2005 11:31	2/12/2005 11:31
101	add_access	9958	41692	2/12/2005 11:56	2/12/2005 11:56
102	remove_access	1099	49586	2/12/2005 13:08	2/12/2005 13:08
103	add_access	9828	51913	2/12/2005 13:21	2/12/2005 13:21
104	add_access	8975	34430	2/12/2005 13:47	2/12/2005 14:30
105	add_access	9809	69291	2/12/2005 14:15	2/12/2005 14:15
106	add_access	9573	58932	2/12/2005 14:22	2/12/2005 15:01
107	remove_access	10160	37853	2/12/2005 15:38	5/12/2005 8:09
108	add_access	10312	37853	2/12/2005 15:38	5/12/2005 8:05
109	add_access	10587	37853	2/12/2005 15:39	5/12/2005 8:36
110	add_access	9813	42424	2/12/2005 17:30	2/12/2005 17:30
111	add_access	9813	42424	2/12/2005 18:00	2/12/2005 18:00
112	add_access	9813	42424	2/12/2005 18:30	2/12/2005 18:30
113	add_access	9813	42424	2/12/2005 19:00	2/12/2005 19:00
114	add_access	9813	42424	2/12/2005 19:30	2/12/2005 19:30
115	add_access	11316	35170	3/12/2005 5:38	3/12/2005 5:38
116	add_access	11315	69859	3/12/2005 15:21	3/12/2005 15:21
117	remove_access	10315	52772	5/12/2005 0:40	6/12/2005 10:41
118	add_access	11315	74593	5/12/2005 5:37	5/12/2005 5:37
119	remove_access	9347	76015	5/12/2005 7:01	5/12/2005 20:03
120	add_access	9347	72207	5/12/2005 7:01	5/12/2005 20:03
121	add_access	9347	60166	5/12/2005 7:01	5/12/2005 20:03
122	add_access	9347	45027	5/12/2005 7:01	5/12/2005 20:03
123	add_access	9357	76015	5/12/2005 7:03	5/12/2005 11:29
124	add_access	9357	72207	5/12/2005 7:04	5/12/2005 11:29
125	add_access	9357	60166	5/12/2005 7:04	5/12/2005 11:29
126	add_access	9357	45027	5/12/2005 7:04	5/12/2005 11:29
127	add_access	9683	76015	5/12/2005 7:05	5/12/2005 8:11
128	remove_access	9683	72207	5/12/2005 7:05	5/12/2005 8:11

ลำดับที่	การกระทำ	ชื่อเป้าหมาย	เข้าสู่ระบบ	ร้องขอวันที่	วันที่การให้สิทธิ์
129	add_access	9683	60166	5/12/2005 7:05	5/12/2005 8:11
130	remove_access	9683	45027	5/12/2005 7:05	5/12/2005 8:11
131	add_access	9660	76015	5/12/2005 7:06	5/12/2005 8:24
132	add_access	9660	72207	5/12/2005 7:06	5/12/2005 8:24
133	add_access	9660	60166	5/12/2005 7:06	5/12/2005 8:24
134	add_access	9427	39724	5/12/2005 8:04	5/12/2005 8:04
135	remove_access	10105	57039	5/12/2005 9:10	5/12/2005 11:30
136	add_access	11132	47872	5/12/2005 9:34	5/12/2005 9:36
137	remove_access	11315	44881	5/12/2005 10:05	5/12/2005 10:05
138	add_access	10119	77999	5/12/2005 10:17	5/12/2005 11:23
139	add_access	10081	77999	5/12/2005 10:19	5/12/2005 17:43
140	add_access	869	78173	5/12/2005 10:36	6/12/2005 8:01
141	add_access	9656	77152	5/12/2005 10:39	5/12/2005 10:39
142	add_access	10590	77152	5/12/2005 10:40	5/12/2005 15:03
143	add_access	11046	77152	5/12/2005 10:41	5/12/2005 15:02
144	add_access	10902	77152	5/12/2005 10:42	6/12/2005 8:42
145	add_access	9311	53551	5/12/2005 10:43	5/12/2005 10:53
146	add_access	9311	53551	5/12/2005 10:44	5/12/2005 10:53
147	add_access	9632	47872	5/12/2005 10:47	5/12/2005 10:47
148	add_access	10315	53551	5/12/2005 10:56	6/12/2005 10:41
149	remove_access	9674	36992	5/12/2005 11:36	5/12/2005 11:36
150	add_access	10698	72216	5/12/2005 12:22	5/12/2005 12:22
151	add_access	10698	41688	5/12/2005 12:23	5/12/2005 12:23
152	add_access	10698	52862	5/12/2005 12:23	5/12/2005 12:23
153	add_access	10698	67398	5/12/2005 12:23	5/12/2005 12:23
154	remove_access	10698	46398	5/12/2005 12:23	5/12/2005 12:23
155	remove_access	10698	67398	5/12/2005 12:30	5/12/2005 12:30

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบข้อมูล

1. ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านด้านการรักษาความลับ
2. ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านสภาพพร้อมใช้
3. ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์

1. ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านการรักษาความลับ

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 4	0.625	0.525
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 5	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 6	0.833333	0.76667
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 7	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 9	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 10	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 11	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 12	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 13	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 14	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 15	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 16	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 17	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 18	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 19	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 20	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 21	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 22	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 23	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 24	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 25	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 26	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 27	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 28	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 29	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 30	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 31	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 32	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 33	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 34	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 35	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 36	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 37	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 38	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 39	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 40	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 41	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 42	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 43	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 44	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 45	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 46	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 47	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 48	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 49	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 50	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 51	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 52	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 53	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 54	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 55	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 56	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 57	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 58	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 59	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 60	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 61	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 62	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 63	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 64	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 65	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 66	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 67	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 68	0.525	0.465
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 69	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 70	0.75433	0.7567
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 71	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 72	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 73	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 74	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 75	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 76	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 77	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 78	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 79	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 80	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 81	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 82	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 83	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 84	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 85	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 86	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 87	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 88	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 89	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 90	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 91	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 92	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 93	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 94	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 95	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 96	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 97	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 98	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 99	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 100	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 101	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 102	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 103	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 104	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 105	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 106	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 107	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 108	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 109	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 110	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 111	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 112	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 113	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 114	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 115	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 116	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 117	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 118	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 119	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 120	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 121	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 122	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 123	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 124	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 125	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 126	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 127	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 128	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และมาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 129	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 130	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 131	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 132	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 133	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 134	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 135	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 136	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 137	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 138	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 139	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 140	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 141	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 142	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 143	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 144	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 145	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 146	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 147	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 148	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 149	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 150	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 151	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 152	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 153	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 154	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 155	1	1
ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ	0.991856	0.987506
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.053701	0.082332

2. ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านความพร้อมใช้งาน

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Seang
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 4	0.525	0.555	0.515
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 5	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 6	0.7455	0.7555	0.7445
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 7	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 9	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 10	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 11	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 12	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 13	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 14	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 15	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 16	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 17	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 18	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 19	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 20	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 21	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 22	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 23	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 24	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 25	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 26	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 27	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 28	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 29	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 30	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 31	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Seang
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 32	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 33	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 34	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 35	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 36	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 37	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 38	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 39	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 40	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 41	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 42	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 43	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 44	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 45	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 46	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 47	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 48	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 49	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 50	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 51	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 52	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 53	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 54	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 55	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 56	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 57	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 58	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 59	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 60	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 61	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 62	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 63	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Seang
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 64	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 65	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 66	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 67	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 68	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 69	0.525	0.555	0.515
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 70	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 71	0.7455	0.7555	0.7445
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 72	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 73	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 74	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 75	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 76	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 77	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 78	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 79	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 80	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 81	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 82	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 83	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 84	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 85	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 86	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 87	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 88	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 89	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 90	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 91	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 92	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 93	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 94	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 95	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Seang
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 96	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 97	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 98	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 99	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 100	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 101	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 102	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 103	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 104	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 105	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 106	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 107	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 108	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 109	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 110	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 111	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 112	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 113	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 114	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 115	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 116	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 117	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 118	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 119	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 120	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 121	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 122	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 123	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 124	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 125	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 126	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 127	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐานไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน Pinto	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Seang
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 128	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 129	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 130	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 131	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 132	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 133	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 134	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 135	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 136	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 137	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 138	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 139	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 140	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 141	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 142	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 143	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 144	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 145	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 146	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 147	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 148	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 149	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 150	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 151	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 152	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 153	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 154	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 155	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ	0.964781	0.965297	0.964639
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.16881	0.16766	0.169169

3. ผลการทดสอบข้อมูลทั้งหมดของตัววัดทางด้านการรักษาความสมบูรณ์

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน โคบิท และ มาตรฐาน ไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Anbazhagan	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Mohammad
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 4	0.732	0.712	0.722
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 5	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 6	0.545	0.525	0.535
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 7	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 9	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 10	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 11	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 12	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 13	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 14	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 15	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 16	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 17	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 18	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 19	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 20	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 21	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 22	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 23	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 24	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 25	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 26	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 27	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 28	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 29	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 30	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 31	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐาน ไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Anbazhagan	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Mohammad
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 32	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 33	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 34	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 35	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 36	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 37	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 38	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 39	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 40	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 41	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 42	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 43	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 44	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 45	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 46	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 47	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 48	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 49	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 50	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 51	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 52	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 53	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 54	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 55	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 56	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 57	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 58	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 59	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 60	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 61	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 62	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 63	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐาน ไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Anbazhagan	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Mohammad
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 64	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 65	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 66	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 67	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 68	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 69	0.732	0.712	0.722
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 70	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 71	0.545	0.525	0.535
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 72	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 73	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 74	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 75	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 76	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 77	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 78	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 79	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 80	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 81	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 82	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 83	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 84	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 85	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 86	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 87	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 88	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 89	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 90	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 91	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 92	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 93	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 94	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 95	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐาน ไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Anbazhagan	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Mohammad
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 96	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 97	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 98	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 99	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 100	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 101	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 102	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 103	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 104	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 105	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 106	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 107	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 108	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 109	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 110	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 111	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 112	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 113	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 114	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 115	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 116	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 117	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 118	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 119	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 120	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 121	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 122	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 123	0.732	0.712	0.722
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 124	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 125	0.545	0.525	0.535
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 126	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 127	1	1	1

ค่าที่ได้จากการทดสอบ	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐานโคบิท และ มาตรฐาน ไอทิล	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Anbazhagan	ตัววัดคุณภาพการให้บริการบนพื้นฐาน มาตรฐาน Mohammad
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 128	0	0	0
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 129	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 130	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 131	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 132	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 133	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 134	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 135	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 136	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 137	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 138	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 139	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 140	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 141	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 142	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 143	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 144	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 145	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 146	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 147	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 148	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 149	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 150	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 151	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 152	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 153	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 154	1	1	1
ค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 155	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ	0.964865	0.964348	0.964606
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.168383	0.169417	0.168893

ภาคผนวก ง

กรณีตัวอย่างของระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงในการให้บริการทางการแพทย์

เป็นกรณีตัวอย่างจาก ระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงในการให้บริการทางการแพทย์โดย นายแพทย์ สุธี ทุวิรัตน์มีรายละเอียดดังนี้

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้พัฒนาไปเป็นอย่างมาก และทางโรงพยาบาลก็ได้มีการนำเอาระบบไอทีมาใช้ในทุกขั้นตอนของการให้บริการ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของ ระบบสารสนเทศด้านความเสี่ยงเนื่องจากความต้องการในด้านของความมั่นคงด้านสารสนเทศสำหรับระบบรักษาสุขภาพเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนและมีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก ไม่เหมือนกับมาตรฐานของวงการอื่นๆ เช่น ธนาคาร หรือสถาบันการเงิน ลักษณะจำเพาะของการให้บริการทางด้านระบบรักษาสุขภาพที่ทำให้ความต้องการทางด้านมาตรฐานของความมั่นคงด้านสารสนเทศแตกต่างจากในอุตสาหกรรมอื่นได้แก่

1. การให้บริการของทางโรงพยาบาลเป็นการให้บริการแก่สาธารณชน ต้องเน้นที่การปกป้องสิทธิส่วนบุคคล (Data Privacy & Confidentiality) ต้องมีการกำหนดว่าใครบ้างที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของคนไข้ ต้องมีมาตรการป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล ไม่ให้มีการนำไปเผยแพร่ต่อภายนอก และต้องมีการตรวจสอบย้อนกลับได้ว่ามีใครเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของคนไข้บ้าง

2. บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีหลายแผนก และมีความหลากหลายมาก ไม่ว่าจะเป็นแพทย์ พยาบาล ห้องปฏิบัติการ แผนกเอ็กซเรย์ เภสัชกร การเงิน แผนกการตลาด ฯลฯ และที่ซับซ้อนไปกว่านั้นก็คือบุคลากรเหล่านี้มีทั้งเต็มเวลาและเป็นกะและมีการทำงานเป็นกะหมุนเวียนกันไป ทำให้การอบรมและการกำหนดแนวทางการปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานเดียวกันเป็นเรื่องที่ยาก ในขณะที่การให้บริการให้อุตสาหกรรมอื่น บุคลากรที่ให้บริการมีจำนวนน้อยกว่า และมักเป็นเจ้าหน้าที่ประจำ และงานที่ทำก็ไม่มีความซับซ้อน เช่นการรับฝาก-ถอนเงิน การรับชำระเงินเท่านั้น

3. การทำงานของโรงพยาบาลเป็นความต้องการแบบการให้บริการแบบจุดเดียวเบ็ดเสร็จ (One stop service)

4. การให้บริการของโรงพยาบาลโดยกายภาพแล้วเปิดโล่ง ไม่เหมือนกับธนาคาร ที่มีการจำกัดบริเวณการให้บริการอย่างชัดเจน ทำให้มีปัญหาในการควบคุมและจำกัดการเข้าถึงเครื่องภายในจากบุคคลภายนอก

5. ความต้องการใช้ข้อมูลของระบบรักษาสุขภาพไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะภายในโรงพยาบาล ต้องมีการส่งข้อมูลให้กับหน่วยงานภายนอก เช่นข้อมูลการรักษาพยาบาลระหว่างสถานพยาบาล หรือการส่งเพื่อการปรึกษา และวางแผนการรักษาให้กับแพทย์ที่บ้าน การส่งข้อมูลประวัติการรักษา

เพื่อประกอบการเบิกเงินกับหน่วยงานต้นสังกัด บริษัทประกันสุขภาพ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูลในการส่งระหว่างเครือข่าย

6. โรงพยาบาลมีระบบงานที่เกี่ยวข้องมากหลายระบบ เช่น บุคลากร ระบบการเงิน ทำให้มีปัญหาในการเชื่อมต่อระหว่างระบบ รวมถึงการส่งข้อมูลระหว่างระบบ และบริษัทที่พัฒนาระบบเหล่านี้มีมากมายหลากหลาย และส่วนมากไม่ได้รับการออกแบบมาโดยคำนึงถึงมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากโปรแกรมเมอร์ส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของมาตรฐาน Security มุ่งแต่พัฒนาระบบให้ทำงานได้เท่านั้น

7. โรงพยาบาลมีอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์เป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็น ซีทีสแกนอ อัลตราซาวด์ ซึ่งระบบเหล่านี้ต้องมีการบำรุงรักษาจากผู้ขายเป็นประจำ ถ้าไม่มีการกำหนดมาตรฐานและการตรวจสอบที่ดีแล้ว จะเป็นจุดโหว่ในระบบความปลอดภัยของข้อมูลของทางโรงพยาบาล เนื่องจากบุคลากรของบริษัทเหล่านี้อาจจะไม่มีความรู้หรือความเชี่ยวชาญในเรื่องมาตรฐานความปลอดภัย ทำให้ผิดพลาดโดยไม่ตั้งใจ หรืออาจจะมีเจตนาที่ไม่ดีก็ได้

8. ความเสี่ยงในการที่จะถูกลักลอบนำเอาข้อมูลออกจากระบบ ไม่ว่าจะเป็นโดยเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล หรือถูกเจาะระบบจากภายนอก ปัจจุบันความจุของเครื่องจุข้อมูล ถ้ามีการต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว จะสามารถดูดเอาข้อมูลของโรงพยาบาลในเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดไปได้ในเวลาอันสั้น และถ้ามีการนำเอาไปเผยแพร่ต่อสาธารณะแล้ว จะมีผลกระทบต่อชื่อเสียงและความเชื่อมั่นของผู้รับบริการเป็นอย่างมาก จนยากที่จะแก้ไข

9. ความเสี่ยงที่จะถูกโจมตีระบบจากบุคลากรภายในเอง เนื่องจากมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก อาจจะมีบุคคลที่ไม่หวังดี หรืออยากจะลองวิชา ทำไปโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การโจมตีแบบนี้ป้องกันได้ยาก เนื่องจากเป็นการโจมตีแนวหลังอุปกรณ์ตรวจจับและป้องกัน ไม่ว่าจะเป็นไฟร์วอลล์

บทบาทและหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูงในการวางแผนบริหารจัดการ ก็คือ การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะให้การบริหารจัดการในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศเป็น ไปอย่างบูรณาการ โดยนำเสนอบทบาทและหน้าที่ที่จำเป็นในกระบวนการบริหารจัดการ สารสนเทศด้านความมั่นคง เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารได้

ผู้บริหารระดับสูง (SeniorManagement)

มีบทบาทและความสำคัญมากที่สุดในการบริหารจัดการ ถ้าผู้บริหารระดับสูงขาดความเข้าใจที่ถูกต้อง จะทำให้องค์กรไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรตามแผนกลยุทธ์ได้ รวมทั้งจะทำให้องค์กรมีภาระความรับผิดชอบต่อความเสี่ยงจากการที่ละเลยไม่ปฏิบัติ ผู้บริหารระดับสูงมีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยของ สารสนเทศ องค์กรดูแลกำกับให้มีการปฏิบัติตามนโยบายที่ได้วางไว้ หมั่นตรวจสอบและทบทวนนโยบายให้มีความถูกต้องทันสมัย เหมาะกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ให้การสนับสนุนและพัฒนาขีด

ความสามารถของบุคลากร เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจ

ผู้ควบคุมดูแลความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผน ดูแล และกำกับการบริหารงานด้านความปลอดภัยของระบบสารสนเทศในองค์กร เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน และการพัฒนาของภัยคุกคามจากอาชญากรรรมทางคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเป็นองค์กร อาชญากรรมมืออาชีพ ทำให้มีความจำเป็นที่องค์กรจะต้องหาบุคลากรมืออาชีพทางด้าน ความมั่นคงสารสนเทศ มาบริหารจัดการ

ผู้ดูแลระบบ

บทบาทของ ผู้ดูแลระบบ นอกจากจะเป็นจัดการแล้วยังเป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้ใช้งานกับผู้พัฒนาโปรแกรม ทั้งในแง่ของการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนไปและความต้องการในแง่ของความมั่นคงสารสนเทศ

ผู้จัดหาระบบสารสนเทศ

มีหน้าที่ออกแบบและดูแลระบบคอมพิวเตอร์ ในส่วนของ เซอร์เวอร์ และตัวเก็บเฝ้าระวังตรวจสอบการใช้งาน วางแผนการดูแล ความมั่นคงไม่ว่าจะเป็นการ จัดการระบบ ปิด พอร์ท ที่ไม่จำเป็น

ผู้ดูแลระบบเครือข่าย

มีหน้าที่ออกแบบและดูแลระบบเครือข่าย เฝ้าระวังตรวจสอบการใช้งาน ติดตามวิเคราะห์ เพื่อดูว่ามีพฤติกรรมการใช้งานที่ผิดปกติหรือไม่ รวมทั้งหาร่องรอยการพยายามเจาะหรือโจมตีระบบทั้งจากภายในและภายนอก

ผู้รับแจ้งเหตุ

มีหน้าที่ในการรับแจ้งเรื่องการขอรับบริการจากผู้ใช้แผนกต่างๆ และส่งเรื่องให้เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องรับไปดำเนินการ ติดตามดูผลการดำเนินงานว่าเรียบร้อยหรือไม่ สำหรับในกรณีของ ความมั่นคงแล้ว ก็จะมีหน้าที่ในการรับแจ้งและบันทึกเหตุการณ์และประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องในการกอบกู้สถานการณ์

ผู้ตรวจสอบระบบ

มีบทบาทและหน้าที่ในการตรวจสอบดูว่ามีการปฏิบัติงานตามนโยบายที่วางไว้หรือ ไม่ ประเมินความเสี่ยงและความเหมาะสมของมาตรการการควบคุมที่มีอยู่ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ความถูกต้องในการประมวลผลของโปรแกรม ตรวจสอบมาตรการในการป้องกันและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล สอบเทียบการกำหนดค่าของอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น หรืออุปกรณ์เครือข่ายว่าตรงกับที่บันทึกไว้หรือไม่ ทดลองเจาะระบบเพื่อหารูโหว่และจุดอ่อนในระบบการป้องกัน ให้คำแนะนำแก่ฝ่ายบริหารถึงผลการตรวจประเมิน แนะนำแนวทางการพัฒนาปรับปรุงมาตรการการ

ควบคุมที่ยังบกพร่อง สำหรับโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ควรจะมีการตรวจประเมินจากทั้งผู้ตรวจภายใน และผู้ตรวจภายนอก

ผู้ตรวจสอบมาตรการความปลอดภัย

มีบทบาทและหน้าที่ในการควบคุมดูแลมาตรการความปลอดภัยทางกายภาพ เช่นมาตรการการควบคุมการเข้าออกของห้อง การดูแลการเข้าถึงอุปกรณ์เครือข่าย มาตรการความปลอดภัยของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ตำแหน่งในการติดตั้ง การป้องกันการโจรกรรม รวมถึงการตรวจสอบประวัติและคุณสมบัติของบุคลากรก่อนการรับเข้าทำงาน

ในระบบนี้ได้มีการ C-I-A Triad เข้ามาใช้จัดการระบบสารสนเทศขึ้นโดยมีรายละเอียดดังนี้

การรักษาความลับ การปกปิดเป็นความลับ ปราศจากการสอดรู้สอดเห็น หรือการล่วงรู้ของบุคคลที่ไม่สมควรจะได้รับรู้ หรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้องที่จะรับรู้

ความถูกต้องของข้อมูล การรับประกันความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูล ปราศจากการแก้ไขดัดแปลงโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต ในอดีตข้อมูลถูกเก็บบันทึกในรูปแบบกระดาษ ทำให้การดัดแปลงแก้ไขทำได้ยาก และมักจะมีร่องรอยให้สังเกตเห็นได้

สภาพพร้อมใช้ การรับประกันความพร้อมในการให้บริการข้อมูลแก่ผู้ที่มีความจำเป็นต้องใช้ ข้อมูลนั้น ในเวลาที่ต้องการ ความหมายในประเด็นนี้ก็คือ ต้องมีมาตรการป้องกันการลบทำลายข้อมูลทั้งโดยเจตนาและโดยไม่เจตนาหรือรู้ เท่าไม่ถึงการณ์ รวมทั้งการป้องกันการโจมตีระบบการสื่อสารซึ่งจะทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลไปตามเครือข่ายให้แก่ผู้ที่ต้องการได้ทันท่วงที

การเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบ CIA Triad คือทำการสร้างระบบต่างๆดังนี้

ระบบบริการด้านข้อมูลทางการแพทย์ ในข้อมูลทั่วไปขององค์กรที่ไม่ใช่การให้บริการทางการแพทย์นั้น จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้รูปแบบการเก็บบันทึกเวชระเบียนในรูปแบบดิจิตอล ซึ่งสามารถที่จะเชื่อมโยงประวัติการรักษาได้ทุกที่ทั่วโลก ส่งผลให้ผลกระทบในเรื่องของการรักษาความลับ สำหรับข้อมูลทางการแพทย์มีความสำคัญมากขึ้น เพราะการที่ข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาลของคนไข้รั่วไหลต่อบุคคลภายนอกหรือ สาธารณชน จะสามารถส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเจ้าของข้อมูลหรือบุคคลใกล้เคียง ยกตัวอย่างเช่น ผลการตรวจโรคบางโรค เช่น โรคภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือเอดส์ ถูกเผยแพร่ให้กับเพื่อนร่วมงาน อาจส่งผลกระทบให้ต้องตกงาน หรือถูกบีบให้ออกจากงาน ถ้าเป็นหัวหน้าครอบครัวก็ส่งผลกระทบต่อบุคคลในครอบครัว นอกจากนี้ประวัติการใช้ยาหรือสารเสพติด ประวัติการรักษาทางจิตเวช ประวัติโรคประจำตัว หรือโรคเรื้อรัง ประวัติโรคทางพันธุกรรม ฯลฯ เหล่านี้ล้วนแต่สามารถส่งผลกระทบในทางร้ายแรงต่อเจ้าของข้อมูลที่ถูกล่วง ละเมิดทั้งสิ้น และสามารถที่จะส่งผลกระทบถึงแก่ชีวิตได้ ซึ่งปัญหานี้ในประเทศสหรัฐอเมริกากำลังประสบอยู่อย่างรุนแรง

ระบบส่วนตัวของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลประวัติการรักษาต้องมีการนำไปใช้ประโยชน์ ในหลายด้าน เช่น การรักษาต่อเนื่อง การเรียกร้องสิทธิประโยชน์จากบริษัทประกันชีวิตหรือประกันสุขภาพ การค้นคว้าวิจัยทางการแพทย์ การวางแผนการควบคุมป้องกันและเฝ้าระวังโรคระบาด การวางแผนการบริหารจัดการนโยบายสาธารณสุขในระดับประเทศ การเฝ้าติดตามการใช้ยาหรือสารเสพติด ฯลฯ และหากเกิดการรั่วไหลหรือการเผยแพร่ข้อมูลประวัติทางการแพทย์ส่วนบุคคลต่อ บุคคลภายนอกแล้ว จะสามารถส่งผลกระทบที่สร้างความเสียหายต่อบุคคลที่เป็นเจ้าของข้อมูลได้เป็น อย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็น ต้องมีกระบวนการลบเอกลักษณ์ที่จะทำให้สามารถระบุตัวบุคคลได้ออกไป (De-identification) เช่นการลบชื่อ-นามสกุล เลขที่ HN เลขที่บัตรประชาชน การเปิดเผยหรือการเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลเหล่านี้ เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำให้ภัยคุกคามเหล่านี้สามารถส่งผลกระทบที่รุนแรงต่อเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล ที่ถูกล่วงละเมิด

ความพร้อมใช้ในระดับสูง เนื่องจากการ ที่แพทย์ไม่สามารถดูข้อมูลประวัติการรักษา ผลการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ ผลการตรวจเอ็กซเรย์ สามารถส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการวางแผนการรักษา ทำให้ตัดสินใจรักษาผิดพลาดหรือล่าช้า ซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อชีวิตและความปลอดภัยของผู้ป่วย อาจจะทำให้ผู้ป่วยได้รับอันตรายถึงแก่ชีวิตหรือพิการตลอดชีวิต ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้บริหารที่จะต้องมีนโยบายที่ ชัดเจน มีการวางแผนและมาตรการป้องกันการถูกลบทำลายข้อมูล การป้องกันการโจมตีเครือข่ายหรือการโจมตีเพื่อไม่ให้มีการเข้าถึงข้อมูลรวมทั้งแผนการกู้ข้อมูลที่ถูกลบทำลาย เพื่อที่จะเป็นหลักประกันและสร้างความมั่นใจได้ว่าแพทย์ผู้ให้บริการรักษา พยาบาลผู้ป่วยสามารถที่จะเข้าถึงและเรียกดูข้อมูลเหล่านี้ได้ตลอดเวลาตามความจำเป็น

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวปัทมา เจริญพร
ที่อยู่	49/97 หมู่ 7 คูคต, ลำลูกกา, ปทุมธานี, 12130
วัน เดือน ปี เกิด	6 มิถุนายน 2522
ประวัติการศึกษา	
2543-2547:	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2547 – 2549:	วท.ม. (การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจ) คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประสบการณ์ทำงาน	
2548	นักวิเคราะห์และพัฒนาระบบ บริษัท Workflow Automation Company
2549	ที่ปรึกษาซอฟต์แวร์ ERP บริษัท M – focus company
2550	อาจารย์พิเศษ วิทยาลัยราชพฤกษ์
2550 – 2553	อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2554	ที่ ปรึกษาและออกแบบการเขียนแผนแม่บทปี 2554-2555 องค์การสุรา