

ระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย *

Efficiency System of Software Development Process Based on ISO/IEC 29110 For Thai SME Software Firms

วิภา เจริญภัณฑารักษ์ (Vipa Jaroenpuntaruk)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ที่พัฒนาขึ้นมา การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยงานหลัก 3 ด้าน คือ 1) การสร้างแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 แบ่งเป็น 2 Processes คือ กระบวนการบริหารโครงการ (Project Management Process: PM) มี 4 activities คือ PM1 PM2 PM3 PM4 และ กระบวนการพัฒนา/ติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software Implementation Process: SI) มี 6 activities คือ SI1 SI2 SI3 SI4 SI5 SI6 เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ และเอกสาร ISO/IEC part 5-1: Management & Engineering Guide for Basic Profile; 2) การพัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์ขึ้นมา ประกอบด้วยรายการ checklist ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 มี 2 processes, 10 activities, 50 tasks, 23 work products, Work Product KPI ใช้วัดความครบถ้วนของเอกสาร และ Time & Cost KPI ใช้วัดสถานะของโครงการ เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบฯ ประกอบด้วย Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Studio, C#, HTML5 และ Photoshop; 3) การประเมินระบบฯ เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามประเมินระบบฯ แบ่งเป็น 4 ด้าน 1) ด้านความเหมาะสม ความครบถ้วนสมบูรณ์ของระบบฯ ในองค์ประกอบที่กำหนด 2) ด้านประโยชน์ของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ 3) ด้านรูปแบบและความสะดวกในการใช้งาน 4) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบฯ กลุ่มตัวอย่างเป็นการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 6 บริษัท ประกอบด้วยบริษัทที่ผ่าน และไม่ผ่านการรับรอง ISO/IEC 29110 กลุ่มละ 3 แห่ง ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยที่ 3.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.279 ระดับความพึงพอใจเท่ากับมาก เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านประโยชน์ของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.526 ในขณะที่พบว่าด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 3.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.375 และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาเป็นประโยชน์ในการช่วยกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์และการจัดการโครงการซอฟต์แวร์ ทั้งนี้ระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ได้มีการติดตั้งและเผยแพร่เพื่อให้

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลงานวิจัยเรื่อง “ระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัลสำหรับกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย” ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) ประจำปีงบประมาณ 2559

** รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Associate Professor Dr. School of Science and Technology Sukhothai Thammathirat Open University

ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์หรือผู้สนใจ สามารถเข้าใช้งานได้ที่ www.isoiec29110.com หรือดาวน์โหลดโปรแกรมได้

คำสำคัญ: ISO/IEC 29110, กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์, กระบวนการบริหารโครงการ, กระบวนการพัฒนา/ติดตั้งซอฟต์แวร์

Abstract

The objectives of the research project were as follows: 1) To develop the efficiency system of software development process based on the best practices synthesized from ISO/IEC 29110 for Thai SME software firms 2) To evaluate the developed system. Research methodology consisted of 3 main processes: 1) To Generate best practice of software development process from ISO/IEC 29110 covering of 2 processes in Project Management Process (PM) with 4 activities and Software Implementation Process (SI) with 6 activities. Tools for this part were the interview questionnaire for SME software firms and ISO/IEC 29110 Part5-1: Management & Engineering Guide for Basic Profile; 2) To develop the efficiency system based on the generated best practices. The components of the system were the checklists complied ISO/IEC 29110 in 2 processes, 10 activities, 50 tasks, 23 work products, Work Product KPI to indicate the completeness of the software project document and Time & Cost KPI to indicate the project status. Tools for system development were Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Studio, C#, HTML5 and Photoshop. 3) To evaluate the developed system in 4 categories: (a) The appropriateness, completeness and functionality of the system; (b) The usefulness and validity of the best practices based on ISO/IEC 29110; (c) The design and ease of use; (d) Security and privacy of the system. There were 6 samples drawn purposively, separated into 3 samples from non-certified ISO/IEC 29110 and another 3 samples from certified ISO/IEC 29110. The overall evaluation result in 4 categories was in high level satisfactory with mean of 3.88 and SD of 0.279. The evaluation result in each category found that usefulness of the system was the highest level satisfactory with mean of 4.29 and SD of 0.526. While the lowest level satisfactory was about the security and privacy of the system with mean of 3.51 and SD of 0.375. Most of the samples satisfied in the usefulness of system for helping them in software development process and software project management process. The developed system is accessible through www.isoiec29110.com for SME software firms and public to download the program.

Keywords: ISO/IEC 29110, software development process, project management process, software implementation process

บทนำ

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์โดยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพ ลดต้นทุนของกระบวนการผลิตเป็นสิ่งที่ยังจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ขนาดกลางและขนาดเล็กในประเทศไทย นับว่ามีส่วนขับเคลื่อนอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศเป็นอย่างมาก การก้าวสู่ประชาคมอาเซียนเป็นการเปิดเสรีภาคบริการอาเซียน ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ของไทยควรตระหนักถึงความสำคัญกับการยกระดับมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์และการให้บริการขององค์กรสู่ระดับสากล ในปี พ.ศ. 2554 ภาครัฐให้การสนับสนุนผู้ประกอบการอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก ก้าวสู่มาตรฐานระดับสากลตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 เพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขันซอฟต์แวร์ไทยสำหรับองค์กรขนาดเล็กหรือเอสเอ็มอี ให้สู่มาตรฐานระดับโลก ซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทยให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้ในเวทีโลกได้ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2559) แต่ปัญหาและอุปสรรคส่วนใหญ่ของการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นเกิดขึ้นจากกระบวนการบริหารจัดการ ซึ่งปัญหาที่สำคัญในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ การสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้ซอฟต์แวร์ที่มักจะเข้าใจไม่ตรงกัน ไม่ใช่ปัญหาความยุ่งยากทางเทคนิคโดยตรง ดังนั้นมาตรฐาน ISO/IEC 29110 จึงเป็นมาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับองค์กรขนาดเล็กในการควบคุม และบริหารองค์กรเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ อย่างไรก็ตามก็ยังมีปัญหาที่พบในปัจจุบันคือ ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ที่เป็นเอสเอ็มอีไทยมักจะเป็นองค์กรขนาดเล็กที่มีผู้ทำงานไม่มาก และมีความชำนาญในการทำงานเฉพาะด้านเทคนิคหรือด้านการเขียนโปรแกรมเป็นส่วนมาก ไม่มีความถนัดในงานด้านเอกสาร หรือการบริหารจัดการที่เป็นระบบตามเกณฑ์มาตรฐาน จึงอาจจะเป็นการยากในการที่จะปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ในระยะเวลาจำกัด และในขณะเดียวกันก็ยังไม่มีความรู้ในการช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เหล่านั้น ให้ดำเนินการกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมได้ ในงานวิจัยของนิตยา สิ่งไทยสงค์ และวิภา เจริญภักดิ์ (2557) ได้มีการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อช่วยให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นการศึกษาสำรองเพื่อนำเสนอแนวคิดต้นแบบเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่อ้างอิงจากมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวยังไม่สามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน และยังขาดกลไกรองรับการทำงานได้จริง เนื่องจากยังไม่ได้มีการพัฒนาระบบฯ ให้เป็นรูปธรรมที่รองรับการทำงาน นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยของชลิต วนิชยานันต์ และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาการบริหารจัดการไอซีทีโดยใช้หลักการโคบิต (COBIT) ซึ่งเป็นกรอบมาตรฐานในการบริหารจัดการด้านไอทีที่นิยมนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินการของหน่วยงานต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งงานวิจัยอื่นๆ เช่น จีรพรรณ นกเอี้ยงทอง และคณะ (2558) และ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2558, 2559) ได้มีนโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งมีการทำแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นการสนับสนุนและเตรียมความพร้อมให้ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ไทยมีความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลกได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการจัดทำโครงการนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย และ (2) ประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ของกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย ทำให้มีกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรม เพื่อผู้ประกอบการสามารถนำผลงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นมาใช้เป็นเครื่องมือในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ในประเด็นต่างๆ ได้ครบถ้วนทุกรายการ ได้แก่ กระบวนการ (Process) กิจกรรม (Activity) และงานย่อยๆ ที่ต้องดำเนินการ รวมทั้งเอกสาร (work product) ที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรม หรืองานย่อยในโครงการซอฟต์แวร์นั้นๆ นอกจากนั้นยังมีระบบ

จัดเก็บเอกสาร และระบบสำรองข้อมูลส่วนกลางของแต่ละโครงการซอฟต์แวร์ ทำให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ ช่วยลดความเสี่ยงด้านค่าใช้จ่ายและต้นทุนที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงการ เป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ลูกค้า และทีมงานในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การดำเนินการวิจัย

ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากร คือ กลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีของไทย
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทยในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล จำนวน 6 แห่ง ประกอบด้วย ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย ในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล ที่ผ่านและ ไม่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 29110 จำนวนกลุ่มละ 3 แห่ง

3. เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

(1) เครื่องมือเพื่อจัดทำแนวปฏิบัติที่ดีในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ประกอบด้วย

- เอกสาร ISO/IEC 29110 Part 5-1: Management & Engineering Guide for Basic Profile เป็นการประยุกต์ใช้ และกำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่ควรจะต้องเกิดขึ้นและความเชื่อมโยงซึ่งกันและกันในแต่ละ task ของ Activity นั้นๆ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110

- แบบสัมภาษณ์ ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีร่วมกับกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ประกอบด้วย

- โปรแกรม Microsoft SQL Server เพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูล
- Microsoft Visual Studio เพื่อพัฒนาเว็บด้วย C#
- HTML5 เพื่อเขียนหน้าเว็บ
- Photoshop เพื่อออกแบบกราฟิก และ User Interface

(3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ คือ แบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทยในการใช้ระบบฯ

4. วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ด้านหลัก คือ

(1) การสร้างแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 อ้างอิงจากเอกสาร ISO/IEC 29110, แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์ร่วมกับแนวปฏิบัติที่ดีในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ที่ได้มีการศึกษานำร่องมาเบื้องต้น (นิตยา สิงไทยสงค์ และ วิภา เจริญภณธารักษ์, 2557)

(2) การพัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย ดังนี้

- การวิเคราะห์องค์ประกอบและฟังก์ชันการทำงานของระบบฯ แบ่งเป็น ส่วนที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติที่ดีตามกรอบ ISO/IEC 29110 โดยตรง , ส่วนที่ใช้ในการจัดการระบบการทำงาน และ ส่วนที่จัดทำเสริมขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน

- การออกแบบระบบฯ ประกอบด้วย โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบ แบ่งเป็นส่วนที่เป็นสาธารณะ (Public Area) และส่วนที่ควบคุมการเข้าใช้งาน (Private Area), ฐานข้อมูล มีตารางจัดเก็บข้อมูล 9 ตาราง และ ความปลอดภัยในการเข้าใช้ระบบต้องมี User ID และ Password เพื่อเข้าใช้งาน

- การเขียนโปรแกรมและทดสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110

(3) การประเมินระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 บริษัท ในกรุงเทพและปริมณฑล แบ่งเป็นที่ไม่ผ่านและไม่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 29110 กลุ่มละ 3 แห่ง มาตรฐานอัตราส่วนแบ่งเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ได้แก่ ระดับดีมากเท่ากับ 5, ระดับดีเท่ากับ 4, ระดับปานกลางเท่ากับ 3, ระดับพอใช้เท่ากับ 2, และระดับปรับปรุงเท่ากับ 1

ผลการวิจัย

1. แนวปฏิบัติที่ดีของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สังเคราะห์มาจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 มีทั้งหมด 2 Processes, 10 Activities, 50 Tasks และ 23 Work products โดยแต่ละ Activity แบ่งเป็น Task ย่อย ประกอบด้วย ชื่อ Task, Input work product, Output work product, Role หรือ ผู้รับผิดชอบใน Task ย่อย และข้อมูลที่เป็นหรือควรมี ในแต่ละ work product ดังนี้

(1) กระบวนการบริหารโครงการ (Project Management Process) ประกอบด้วย 4 Activities คือ PM 1 (มี 3 tasks), PM 2 (มี 6 tasks), PM 3 (มี 3 tasks), PM 4 (มี 3 tasks)

(2) กระบวนการพัฒนาและติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software Implementation Process) ประกอบด้วย 6 Activities คือ SI 1 (มี 2 tasks), SI 2 (มี 3 tasks), SI 3 (มี 8 tasks), SI 4 (มี 5 tasks), SI 5 (มี 14 tasks), SI 6 (มี 3 tasks)

2. การพัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์ตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ประกอบด้วย

(1) ส่วนที่เป็นสาธารณะ (Public Access) ระบบติดตั้งที่ www.isoiec29110.com ประกอบด้วย About Project, ISO/IEC 29110, ลงทะเบียนผู้ใช้งาน ประชาสัมพันธ์ และ Log in (ภาพที่ 1)

(2) ส่วนควบคุมการเข้าใช้งาน (Private Access) เป็นส่วนของระบบเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์จากมาตรฐาน ISO/IEC 29110 (ภาพที่ 2) เป็นองค์ความรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ในกิจกรรมของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อจัดการเอกสารทั้งหมดในส่วน Input และ Output work product ของแต่ละกิจกรรมตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ประกอบด้วย

- Project Status สำหรับติดตามความก้าวหน้าและสถานะของโครงการด้วย KPI ของเอกสาร (WP KPI) และ KPI ค่าใช้จ่ายและระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ (Time&Cost KPI) ซึ่งทั้ง 2 KPI แสดงด้วยสีต่างๆ คือ

Work Product KPI (หรือ WP KPI) เป็นตัวชี้วัดความครบถ้วนของ Work Product ของ PM 1 - PM 4 และ SI 1 - SI 6 ดังนี้

	สีเขียว	หมายถึง จำนวนเอกสารจัดเก็บได้มากกว่า 85% (Fully Achieved >85%)
	สีเหลือง	หมายถึง จำนวนเอกสารจัดเก็บ > 50%- 85% Largely Achieved >50%-85%

	สีส้ม	หมายถึง จำนวนเอกสารจัดเก็บ >15%-50% (Partially Achieved >15%-50%)
	สีแดง	หมายถึง จำนวนเอกสารจัดเก็บ 0%-15% (Not Achieved 0%-15%)

Time & Cost KPI (หรือ T&C KPI) เป็นตัวชี้วัดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของ PM 1 - PM 4, SI 1 - SI 6
ดังนี้

	สีเขียว	หมายถึง ระยะเวลาดำเนินงานและค่าใช้จ่าย ตามที่กำหนด
	สีเหลือง	หมายถึง ระยะเวลาดำเนินงานและค่าใช้จ่าย เกินกำหนด แต่ยอมรับได้
	สีส้ม	หมายถึง ระยะเวลาดำเนินงานและค่าใช้จ่าย เกินกำหนด และยอมรับไม่ได้
	สีเทา	หมายถึง ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ภาพที่ 2 และภาพที่ 3 แสดง Project Status ซึ่งเป็นระบบติดตามความก้าวหน้าและสถานะของ
โครงการรวมทั้งรายงานสรุปสถานะโครงการ และภาพที่ 4 เป็นรายงานแสดงรายละเอียด Project Status

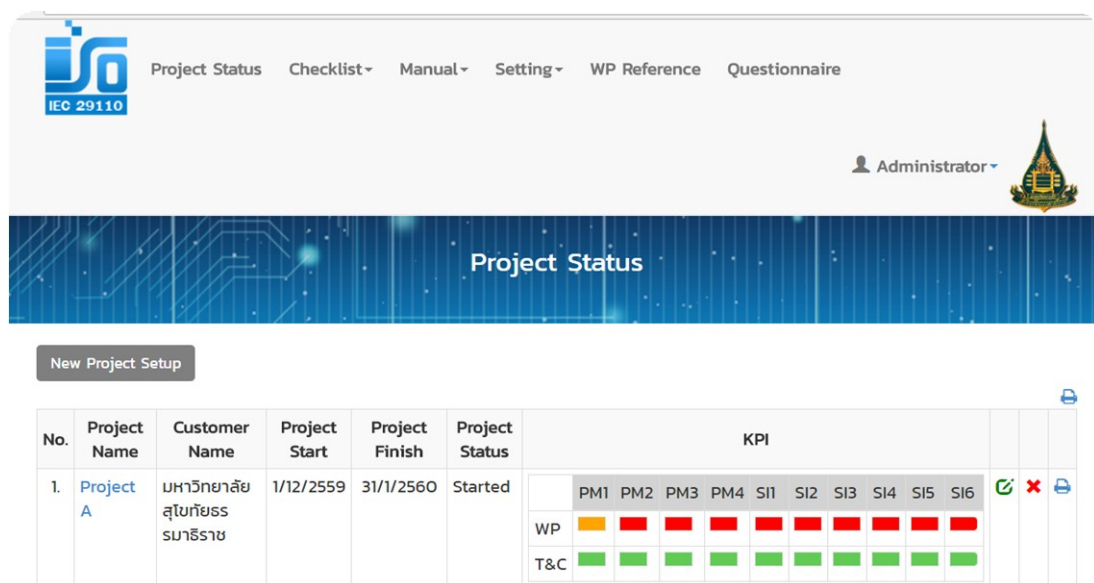
● Checklist ประกอบด้วย กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติที่ดีตาม
มาตรฐาน ISO/IEC 29110 แบ่งเป็น Process Checklist หรือ แนวปฏิบัติที่ดี ของ Project Management
Process และ Software Implementation Process เป็นส่วนที่สำคัญและเป็นองค์ประกอบหลักของระบบฯ
มีรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ Process, Activity, Task, Input และ Output work product และข้อมูลสำคัญที่
เกี่ยวข้อง (ภาพที่ 5)

นอกจากนี้มีส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่

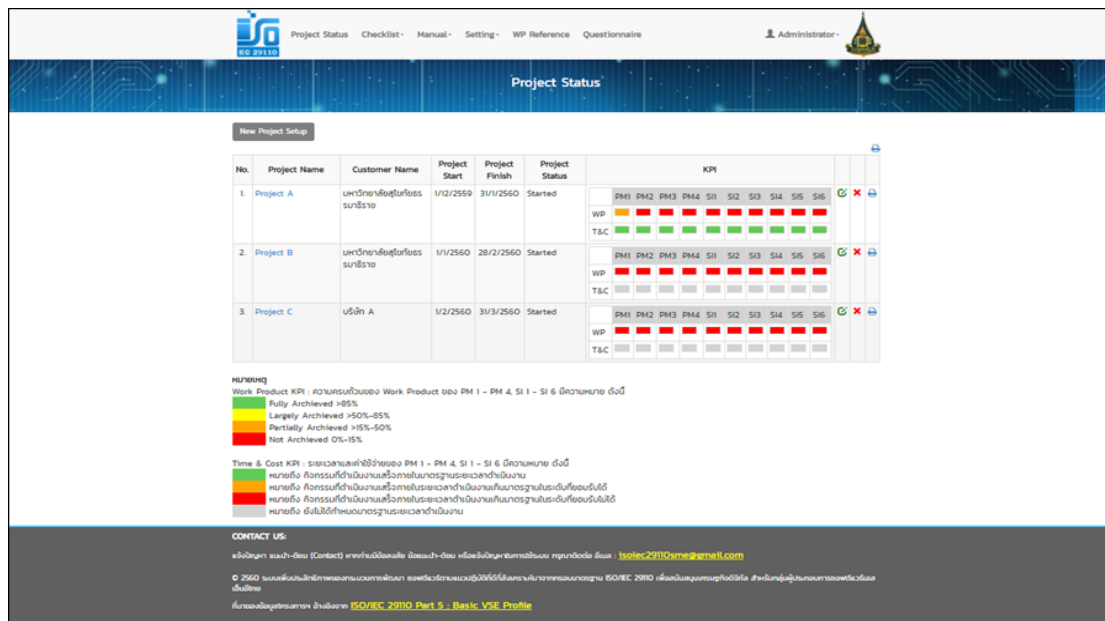
- Manual ซึ่งเป็นคู่มือการทำงาน แบ่งเป็น คู่มือสำหรับผู้ใช้ (User Manual) และคู่มือ
สำหรับผู้ดูแลระบบฯ (System Manual)
- Setting เป็นส่วนที่สำหรับจัดการระบบฯ เพื่อให้พร้อมใช้งาน
- WP Reference เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียด และข้อมูลสำคัญของ work product แต่
ละรายการ
- Questionnaire เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ประกอบการเพื่อประเมินความพึง
พอใจในการใช้งานระบบฯ
- Administrator เป็นส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการระบบฯ ที่สังเคราะห์จากกรอบ
มาตรฐาน ISO/IEC 29110 เพื่อการควบคุมการเข้าใช้งาน



ภาพที่ 1 Home Page ของระบบฯ ที่ www.isoiec29110.com



ภาพที่ 2 ระบบเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดี



ภาพที่ 3 Project Status เป็นระบบติดตามความก้าวหน้าและสถานะของโครงการ

Progress Status Record

Task	Baseline Duration	Baseline Start	Baseline Finish	Baseline Cost	Actual Duration	Actual Start	Actual Finish	Actual Cost	Duration Variance	Cost Variance
PM										
PM 1	3	15/11/2559	17/11/2559	5000	4	16/11/2559	19/11/2559	3000	1	2000
PM 2	2	18/11/2559	19/11/2559	2000	2	18/11/2559	19/11/2559	1500	0	500
PM 3	2	20/11/2559	21/11/2559	2000	4	22/11/2559	25/11/2559	1000	2	1000
PM 4	2	23/11/2559	24/11/2559	3000	4	24/11/2559	27/11/2559	2000	2	1000
SI										
SI 1	4	27/11/2559	30/11/2559	5000	4	27/11/2559	30/11/2559	5000	0	0
SI 2	4	01/12/2559	04/12/2559	4000	4	02/12/2559	05/12/2559	3000	0	1000
SI 3	3	07/12/2559	09/12/2559	1000	4	07/12/2559	10/12/2559	500	1	500
SI 4	3	08/12/2559	10/12/2559	2500	4	08/12/2559	11/12/2559	1000	1	1500
SI 5	4	10/12/2559	13/12/2559	1000	4	11/12/2559	14/12/2559	500	0	500
SI 6	7	22/12/2559	28/12/2559	10000	10	22/12/2559	31/12/2559	8000	3	2000

Project Work Product KPI

Activities		Task	Work Product ที่กำหนด		WP%	WP_KPI
PM (Project Management Process)						
PM1					40%	
	PM11	ก	Work Product (Input)		67%	
		1. เอกสาร Project Plan ฉบับร่าง	Y			
		2. เอกสาร Statement Of Work/Contract	N			
		3. เอกสาร Project Timeframe (Progress Status Record)	Y			
		ก	Work Product (Output)			
		1. เอกสาร Project Plan เวอร์ชัน Baseline ที่ได้รับการลงนามยืนยันจากลูกค้า	Y			
	2. เอกสาร Verification& Validation Results	N				
	3. เอกสารรายงานการประชุม (Meeting Record)	Y				
	PM12	ก	Work Product (Input)		0%	
		1. เอกสาร Project Plan ฉบับร่าง	N			

ภาพที่ 4 รายงานแสดงรายละเอียด Project Status

ภาพที่ 5 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 ของ Project Management Process และ Software Implementation Process

3. การประเมินระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่ประเมินระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์จากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย จากทั้งหมด 6 หน่วยงาน มีคุณวุฒิการศึกษา วุฒิปริญญาตรี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 และ วุฒิปริญญาโท จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 มีตำแหน่งเป็น System analyst / Technical leader มากที่สุด จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมา เป็นกรรมการผู้จัดการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และตำแหน่งอื่น ๆ ได้แก่ General Manager, Finance, จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และ Project Manager จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 มีประสบการณ์การทำงาน ต่ำกว่า 5 ปี , 5-10 ปี และ มากกว่า 20 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และตั้งแต่ 11-15 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0

(2) ความพึงพอใจที่มีต่อระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 เป็นการประเมินความคิดเห็นจากแบบสอบถาม การประเมินกำหนดเกณฑ์ผ่าน คือ ความพึงพอใจระดับปานกลาง ขึ้นไป

มาตรในการวัดระดับความคิดเห็นหรือความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- ..ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- ..ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
- ..ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- ..ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
- ..ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

....-- ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
....--4.50 - 5.00	ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
....--3.50 - 4.49	ความพึงพอใจระดับมาก
....--2.50 - 3.49	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
....--1.50 - 2.49	ความพึงพอใจระดับน้อย
....--1.00 - 1.49	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

การประเมินความพึงพอใจ แบ่งเป็น

- ความพึงพอใจที่มีต่อระบบเพิ่มประสิทธิภาพ ฯ ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน
- ด้านความเหมาะสม ความครบถ้วนสมบูรณ์ ของระบบฯ ในองค์ประกอบที่กำหนด
- ด้านประโยชน์ของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC29110
- ด้านรูปแบบและความสะดวกในการใช้งาน
- ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบฯ

1) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ดังนี้

● ความพึงพอใจที่มีต่อระบบเพิ่มประสิทธิภาพ ฯ ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ คิดเป็นค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.279 ระดับความพึงพอใจเท่ากับ มาก และมีผลการประเมินตามเกณฑ์เป็น ผ่าน เนื่องจากมีค่าระดับความพึงพอใจมากกว่า ปานกลาง และเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.526 ในขณะที่ พบว่า ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบฯ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ที่ 3.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.375

● ด้านความเหมาะสม ความครบถ้วนสมบูรณ์ ของระบบฯ ในองค์ประกอบที่กำหนด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.95 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 ระดับความพึงพอใจเท่ากับ มาก และมีผลการประเมินตามเกณฑ์ เป็น ผ่าน เนื่องจากมีค่าระดับความพึงพอใจมากกว่า ปานกลาง และเมื่อพิจารณาแต่ละรายการกิจกรรม พบว่า Project Repository และ Project Repository Backup มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.49 ในขณะที่ พบว่า WP Reference มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ที่ 3.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.00

● ด้านประโยชน์ของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC29110 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ระดับความพึงพอใจเท่ากับ มาก และมีผลการประเมินตามเกณฑ์ เป็น ผ่าน เนื่องจากมีค่าระดับความพึงพอใจมากกว่า ปานกลาง และเมื่อพิจารณาแต่ละรายการกิจกรรม พบว่า รายการประเมิน ลำดับที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน ที่ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.49 ในขณะที่ พบว่า สามารถเพิ่มขอบเขตการทำงานของระบบ หรือนำไปต่อยอดการทำงานได้มากขึ้น มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ที่ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.85

● ด้านรูปแบบและความสะดวกในการใช้งาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ระดับความพึงพอใจเท่ากับ มาก และมีผลการประเมินตามเกณฑ์ เป็น ผ่าน เนื่องจากมีค่าระดับความพึงพอใจมากกว่า ปานกลาง และเมื่อพิจารณาแต่ละ

รายการกิจกรรม พบว่า Project Repository และ Project Repository Backup มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.49 ในขณะที่ พบว่า WP Reference มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ที่ 3.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.00

● ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบฯ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 3.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ระดับความพึงพอใจเท่ากับ มาก และมีผลการประเมินตามเกณฑ์ เป็น ผ่าน เนื่องจากมีค่าระดับความพึงพอใจมากกว่า ปานกลาง และเมื่อพิจารณาแต่ละรายการกิจกรรม พบว่า การกำหนดรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 3.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.35 ในขณะที่พบว่าการตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่าง ๆ และการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ที่ 3.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.49

2) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่าง จากการประเมินระบบฯ ดังนี้

- สามารถนำกระบวนการทำงานมาใช้เป็นแนวทางเดียวกันทั้งบริษัทได้
- โครงการมีรูปแบบสรุปชัดเจน ตัดลดประเด็นปัญหาข้อขัดแย้งได้
- สามารถเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องได้ง่ายและชัดเจน
- ประเมินวิเคราะห์กรอบระยะเวลาของโครงการได้ถูกต้อง ลดความเสี่ยงของโครงการได้ง่าย
- สามารถเพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริหารโครงการได้ง่าย
- ลดปัญหาด้านการดำเนินโครงการให้น้อยลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สร้างโอกาสทางธุรกิจให้กับบริษัทได้ดีขึ้น ติดตามงานกับลูกค้าได้ง่าย ทำให้ลูกค้ามีความมั่นใจกับบริษัทดีขึ้น
- มีประสิทธิภาพสามารถลดต้นทุนของโครงการได้
- การติดตั้งค่อนข้างยุ่งยาก ส่วนการใช้งานอื่น ๆ จากที่ได้เริ่มลองใช้ถือว่ามีประโยชน์มาก
- คู่มือการติดตั้งยังไม่ละเอียดเท่าที่ควร ระบบใช้งานได้ง่าย อำนาจความสะดวกในการทำงานให้กับทางบริษัทได้มาก สามารถบริหารจัดการผู้ใช้ได้ง่ายตาม Process งานได้ง่าย
- มีปัญหาติดตั้งระบบ ส่วนของระบบน่าจะมีประโยชน์กับการจัดการ Project งานต่าง ๆ - ต่อไป

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายดิจิทัลของไทย (สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) : SIPA (2557); สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) (2558)) วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สังเคราะห์มาจากรอบมาตรฐาน ISO/IEC 29110 สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการซอฟต์แวร์เอสเอ็มอีไทย 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบเพิ่มประสิทธิภาพฯ ที่พัฒนาขึ้นมา ดังนั้น ระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมาจึงเป็นเครื่องมือช่วยผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ฯ ได้มีกระบวนการทำงานเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน ISO/IEC 29110 อย่างเป็นรูปธรรม ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ กระบวนการบริหารโครงการ (Project Management Process) และ กระบวนการพัฒนา/ติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software Implementation Process) ที่ครอบคลุมรายละเอียดกิจกรรมทั้งหมด 10 กิจกรรม (Activity) และ 50 งานย่อย (Task) มี 23 เอกสาร (Work Product) ที่จำเป็นสำหรับแต่ละงานย่อยอย่างครบถ้วนตามที่กำหนดในมาตรฐาน ISO/IEC 29110 รวมทั้งมีระบบอำนวยความสะดวกอื่นๆ ในการใช้งาน เช่น ระบบที่จัดเก็บเอกสารกลางของโครงการ (Project R-

epository) ระบบสำรองเอกสารอัตโนมัติ (Project Repository Backup) ทำให้การบริหารจัดการเอกสารในโครงการซอฟต์แวร์ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบมากขึ้น ไม่ขึ้นต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ซึ่งช่วยแก้ปัญหาการทำงานให้เกิดความต่อเนื่อง ทำให้เกิดประสิทธิภาพ ช่วยให้โครงการเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดได้มากขึ้น ด้วย KPI แบ่งเป็น KPI ด้านความครบถ้วนของเอกสารที่จัดเก็บ (Work Product KPI) และ KPI ด้านเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการ (Time & Cost KPI) นอกจากนั้นการรักษาความปลอดภัยในการใช้งานระบบนั้น มีการกำหนดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้ได้เฉพาะกิจกรรม ที่รับผิดชอบตามบทบาทและหน้าที่ที่มีการกำหนดไว้ล่วงหน้าเท่านั้น จะไม่สามารถเข้าไปเกี่ยวข้องกับเอกสารในส่วนที่ไม่ได้รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องได้ ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 ระดับความพึงพอใจเท่ากับมาก และมีผลการประเมินตามเกณฑ์ เป็น ผ่าน เนื่องจากมีค่าระดับความพึงพอใจมากกว่า ปานกลาง และเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ของระบบเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 29110 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.526 ในขณะที่ พบว่า ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบฯ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ที่ 3.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.375 นอกจากนั้นยังมีความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับระบบฯ ได้แก่ ทำให้กระบวนการทำงานเป็นแนวทางเดียวกันทั้งบริษัทได้ มีรูปแบบเอกสารและกระบวนการทำงานที่สรุปชัดเจน ทำให้ตัดลดประเด็นปัญหาข้อขัดแย้งได้ สามารถเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องได้ง่ายและชัดเจน ทำให้ประเมินวิเคราะห์กรอบระยะเวลาของโครงการได้ถูกต้อง และลดความเสี่ยงของโครงการได้ง่าย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริหารโครงการได้ง่าย ลดปัญหาด้านการดำเนินโครงการให้น้อยลงได้ รวมทั้งสร้างโอกาสทางธุรกิจให้กับบริษัทได้ดีขึ้น ช่วยในการติดตามงานกับลูกค้าได้ง่ายทำให้ลูกค้ามีความมั่นใจในความสำเร็จของโครงการมากขึ้น ระบบฯ ได้ติดตั้งและเผยแพร่ที่เว็บไซต์ www.isoiec29110.com เพื่อให้ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์และผู้สนใจดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2558) “นโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม” ค้นคืนจาก <http://www.mict.go.th/view/1/Digital%20Economy> วันที่ 21 กรกฎาคม 2558
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2559) แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ค้นคืน จาก http://www.mict.go.th/assets/portals/1/files/590613_4Digital_Economy_Plan-Book.pdf วันที่ 1 เมษายน /2560
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไม่ระบุปี พ.ศ.ที่พิมพ์) กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 29110 ค้นคืนจาก http://www.mict.go.th/assets/portals/1/files/600130_1eBook_ISO29110_MICT.pdf วันที่ 1 เมษายน 2560
- จิรวรรณ นกเอี้ยงทอง, นิเวศ จิระวิจิตชัย, ประสงค์ ปราณิตพลกรัง (2558) “การตรวจวินิจฉัยระดับวุฒิภาวะการจัดการความรู้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษาใน สถาบันอุดมศึกษาไทยที่มุ่งการพัฒนาไปสู่สถาบันแห่งการเรียนรู้, Veridian E-Journal, Science and Technology, Silpakorn University ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม; 18-35

- ชลิต วนิชยานันต์, ปานใจ ธารทัศน์วงศ์, สมบัติ ทีฆทรัพย์ และจันทร์วิภา ดิลกสัมพันธ์ (2558) “การศึกษา
รูปแบบการบริหารจัดการไอซีทีที่ใช้หลักการโคบิท สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ”,
Veridian E-Journal, Science and Technology, Silpakorn University ปีที่ 2 ฉบับที่ 1
เดือนมกราคม - มิถุนายน; 13-31
- นิตยา สิงห์ไทยสงค์ และ วิภา เจริญภักดิ์ (2557) การพัฒนาแนวปฏิบัติและต้นแบบระบบการตรวจสอบ
การพัฒนาซอฟต์แวร์และควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์ตามแนวมาตรฐาน ISO/IEC 29110
การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
พฤศจิกายน
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กลุ่มอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ (ไม่ระบุปี พ.ศ.ที่พิมพ์) “รายงานสรุปเกณฑ์
มาตรฐานและแนวทางในการตรวจประเมิน ISO-29110 ที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์
ใน Embedded System” โครงการยกระดับความสามารถอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย คืบค้น จาก
http://www.center4vse.net/doc_pdf_show/ วันที่ 21 กรกฎาคม 2558
- สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) : SIPA (2557) “ผลการสำรวจตลาด
ซอฟต์แวร์ และบริการซอฟต์แวร์ ประจำปี 2555/2556 และคาดการณ์ปี 2557” กุมภาพันธ์ 2557
- สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) (2558) “การจัดทำแผนพัฒนาเครือข่าย (Cluster
Roadmap) คลัสเตอร์ธุรกิจดิจิทัล” ในการจัดประชุมครั้งที่ 1/2558 ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
กทม. วันที่ 24 กรกฎาคม 2558