

กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยลีน

และการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ

An Information Technology Change Management Process Using Lean and Failure Mode Effect Analysis

อรรถพงษ์ สงขาว¹ และ นลินภัทร์ บำเพ็ญเพียร²

Attapong Songkhaw¹ and Nalinpat Bhumpenpein²

^{1, 2} ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{1, 2} Information Technology Program, Faculty of Information Technology and Digital Innovation

King Mongkut's University of Technology North Bangkok

บทคัดย่อ

กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องมีความรวดเร็ว และตรงตามความต้องการของธุรกิจ งานวิจัยนี้จึงนำเสนอกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยลีนและวิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ โดยใช้แบบฟอร์มการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ ในการระบุประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ และประยุกต์ใช้ลีนเพื่อปรับปรุงกระบวนการ ผลจากการทำกรณีศึกษา ณ ของธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง พบว่า กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำเสนอ นั้น สามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาโดยใช้ฟอร์มดังกล่าวได้จำนวน 11 ประเด็นปัญหา จากนั้นทำการประเมินความเสี่ยง พบว่ามีค่าสูงสุดอยู่ที่ 48 คะแนน ทีมกรณีศึกษาเลือกค่าความเสี่ยงสูงสุด 5 อันดับแรกมาดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ โดยผลจากการปรับปรุงกระบวนการตามลีน และทำการประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง พบว่า ค่าคะแนนลดลงทั้ง 5 ประเด็นปัญหา และความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำ ส่งผลให้การขึ้นระบบสารสนเทศของกรณีศึกษาเป็นไปตามแผนโครงการที่วางไว้

คำสำคัญ: กระบวนการ ลีน การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

An information technology change management process is one of SDLC processes that must be improved to meet business needs. This research proposes an information technology change management process using Lean and Failure Mode and Effective Analysis (FMEA). FMEA form was designed for problems analysis, identification, and prioritization. The proposed process was tested by a commercial bank as a case study. The result reveals that there were 11 problems with the maximum risk score of 48, using Risk Priority Number (RPN) analysis. The case study team chose the problems with the top 5 highest scores for improvement. The selected problems were then solved using Lean and measure risks again. The measurement result showed that the risk scores of the selected problems were reduced. This led to the case study's software project being launched as planned.

Keywords: Process, Lean, Failure Mode Effect Analysis, Information Technology Change Management

1. บทนำ

เทคโนโลยีในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว จากคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กจนสามารถพกพาไปใช้งานได้สะดวกขึ้น จากนั้นได้มีการพัฒนาโทรศัพท์มือถือซึ่งทำหน้าที่ได้ใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์และสามารถเข้าถึงระบบสารสนเทศได้ตลอดเวลา (Gable, 2564) ดังนั้น องค์การต่าง ๆ จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้ตอบสนองความต้องการและสร้างความมั่นใจแก่ลูกค้า โดยเฉพาะองค์กรด้านธนาคารที่ปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูง ซึ่งลูกค้ามีพฤติกรรมการทำธุรกรรมออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือมากขึ้น เช่น การโอนเงิน การถอนเงิน การเติมเงิน รวมไปถึงการขอสินเชื่อต่างๆ ที่ลูกค้าสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง เป็นต้น โดยให้ความสำคัญในด้านคุณภาพการให้บริการ และคาดหวังประสิทธิภาพการทำงานระบบ (นวิรัตน์ ช่วยบุญชู, อรจันทร์ ศิริโชติ และ เจษฎา นกน้อย, 2562) ดังนั้น ธนาคารต้องมีการพัฒนาระบบเพื่อรองรับการใช้งานของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น และตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อชิงความได้เปรียบทางธุรกิจ

ซอฟต์แวร์เป็นหนึ่งในสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจ และเพื่อให้รองรับกับสภาพการแข่งขันในธุรกิจ กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องมีความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของแต่ละองค์กร (สีธา อาภาศิริกุล, 2559) แนวคิดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการต่อเนื่องหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลความต้องการ ออกแบบระบบตามความต้องการ พัฒนาระบบ ทดสอบการใช้งาน นำระบบไปใช้งานจริง รวมถึงการนำคำติชมหลังใช้งานมาเพื่อพัฒนาระบบต่อ (Janine Ungvarsky, 2020) จากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อนและหลายขั้นตอน ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องใช้เวลาในแต่ละกระบวนการ ส่งผลให้การส่งมอบซอฟต์แวร์ไม่ทันต่อการใช้งาน และอาจเกิดความเสียเปรียบในธุรกิจ ดังนั้นการลดเวลาในแต่ละกระบวนการจะสามารถทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์เกิดความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Change Management Process) เป็นการควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของการพัฒนาซอฟต์แวร์ในขั้นตอนการนำระบบไปใช้งานจริง ในกระบวนการนี้เป็นการตรวจสอบกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อีกครั้ง โดยตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารการอนุมัติเพื่อนำระบบไปใช้งานจริง เช่น ผลการทดสอบซอฟต์แวร์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย และความเหมาะสมของช่วงเวลาในการขึ้นระบบ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการตรวจสอบนี้มีการใช้เวลานานในการจัดทำและตรวจสอบ ส่งผลให้แผนงานการพัฒนาซอฟต์แวร์จำเป็นต้องเพิ่มเวลาของกระบวนการนี้ในแผนงาน ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้สามารถลดเวลาของแผนงานพัฒนาซอฟต์แวร์ และสามารถตอบสนองการทำงานของผู้พัฒนาระบบที่ต้องส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ได้เปรียบในการแข่งขันของธนาคารที่มีอย่างรวดเร็ว จึงเป็นประเด็นสำคัญทำให้ผู้วิจัยสนใจการปรับปรุงกระบวนการทำงานดังกล่าว

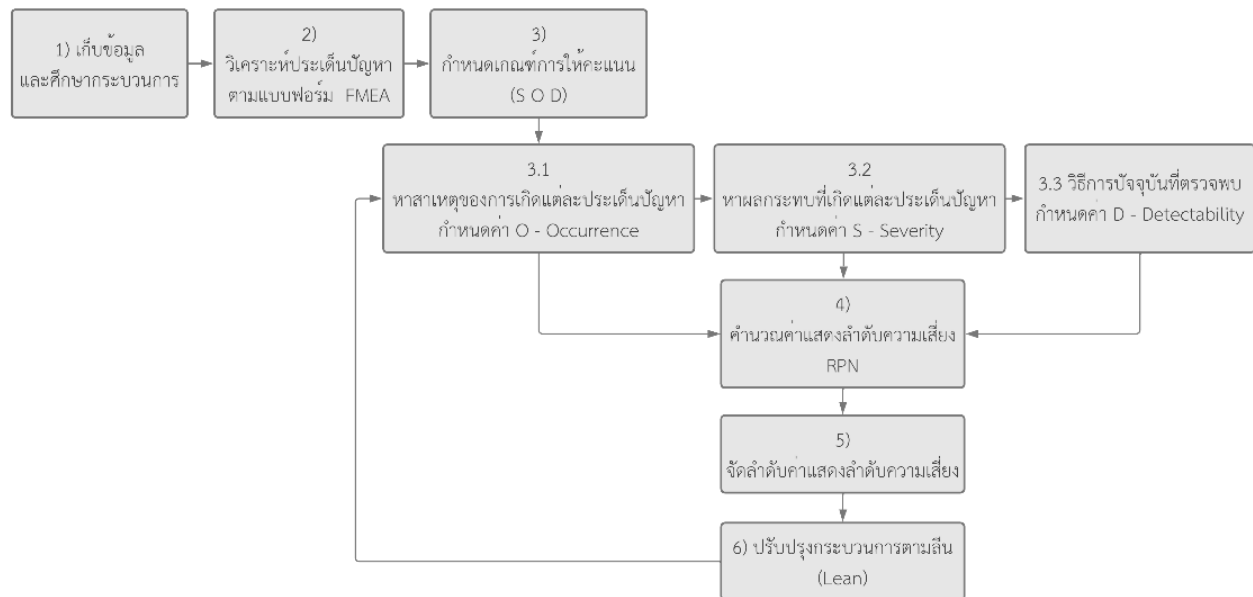
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อนำเสนอกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยกลไกและวิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างงานวิจัยนี้ คือ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรณีศึกษา ซึ่งได้แก่ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศทั้งระดับปฏิบัติงาน ผู้กำกับระบบความปลอดภัย ผู้ดูแลระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ (Failure Mode and Effective Analysis: FMEA) และประเมินการให้คะแนนปัจจัยในแต่ละปัญหา วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของปัญหา และประเมินการให้คะแนนปัจจัย เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น โดยปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ตามแบบฟอร์ม FMEA



ภาพที่ 1 โมเดลแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงกระบวนการตามลีน ทางผู้วิจัยได้นำลีน มาประยุกต์ใช้งานเพื่อทำการปรับปรุง กระบวน โดยสอดคล้องตามมาตรฐานของกรณีศึกษา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการปรับปรุงกระบวนการตามลีน

ประเด็นปัญหากระบวนการ	ลีน (Lean)	วิธีปรับปรุงกระบวนการ	ผลการปรับปรุงกระบวนการ
1. เอกสารการอนุมัติ 12 ฉบับ มีจำนวน มากเกินไป โดยต้องขอการอนุมัติครบ ตามกระบวนการ จึงจะสามารถนำขึ้น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้	งานที่ต้อง แก้ไข (Defect)	รวมเอกสารการอนุมัติที่มี ผู้อนุมัติเดียวกันไว้ด้วยกัน	ระยะเวลาในการขออนุมัติลดลง โดย จากปกติ จะได้รับอนุมัติก่อนการขึ้น ระบบเพียง 1 วันเท่านั้น ปัจจุบันได้รับ การอนุมัติก่อนขึ้นระบบมากกว่า 1 วัน
2. กรณีที่มีการขึ้นระบบ โดยผู้ขึ้นระบบ หลายหน่วยงาน จะเกิดการสื่อสารที่ ผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง ทำให้แผนงานที่ วางไว้ เกิดการล่าช้า บางครั้งส่งผล กระทบต่อหน่วยงานภาคธุรกิจ	ขั้นตอน ข้ำซ้อน (Excess Processing)	1) จัดทำเอกสารการขึ้น ระบบ โดยระบุวันที่ และ เวลา ที่ชัดเจน รวมทั้งระบุ ผู้ดำเนินการ และผู้สื่อสาร 2) มีการจัดประชุมผ่าน Microsoft Teams เพื่อใช้ ในการสื่อสาร	ลดความผิดพลาดจากการขึ้นระบบ พบว่าจำนวนการเกิด Incident ลดลง โดยเฉพาะ Failed/Violation จาก 10 ครั้ง เป็น 6 ครั้ง
3. เจ้าของระบบ (BU) ทำการทดสอบ บนสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริง แต่ไม่ สำเร็จ เนื่องจากการทดสอบบน สภาพแวดล้อมจำลองไม่ครบเท่าที่ควร จะเป็น	งานที่ต้อง แก้ไข (Defect)	จัดทำคู่มือสำหรับการ ทดสอบ โดยต้องทำการ ทดสอบที่สภาพแวดล้อม จำลองทุกฟังก์ชันการใช้งาน	ช่วยให้ BU สามารถรู้ได้ตั้งแต่เริ่มต้น ว่าจำเป็นต้องทดสอบส่วนใดบ้าง ทำให้เกิด Failed/Violation ลดลง จาก 10 ครั้ง เป็น 6 ครั้ง

ตารางที่ 1 ผลการปรับปรุงกระบวนการตามลีน (ต่อ)

ประเด็นปัญหากระบวนการ	ลีน (Lean)	วิธีปรับปรุงกระบวนการ	ผลการปรับปรุงกระบวนการ
4. ระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง (Request for Change) มีความซับซ้อนในการทำกรรองขอ โดยมีการระบุรายละเอียดที่มากเกินไป ส่งผลให้ผู้ร้องขอเกิดความสับสน และต้องติดต่อหน่วยงานบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อขอคำแนะนำ และแก้รายละเอียดให้ถูกต้อง	งานที่ต้องแก้ไข (Defect)	1) แก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยลดปริมาณการกรอกรายละเอียดที่ไม่จำเป็น 2) เพิ่มการดึงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน	ผู้ร้องขอใช้เวลาการสร้างคำร้องขอน้อยลง และส่งผลให้ผู้ตรวจสอบสามารถเข้าใจเหตุการณ์ ได้ตรงกันทุกเหตุการณ์ เช่น การแก้ไขครั้งนี้มีผลมาจาก Incident ตัวใด
5. ระยะเวลาในการอนุมัติ ตามระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง (Request for Change) ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงนั้น จำเป็นต้องมีผู้ติดตั้ง (Implementer) หลายหน่วยงาน จำเป็นต้องได้รับการอนุมัติจากทุกหน่วยงาน และต้องแนบเอกสารแสดงขั้นตอนการขึ้นระบบอย่างละเอียด แยกตามหน่วยงาน	การรอคอย (Waiting)	1) แก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยให้ผู้อนุมัติสามารถเพิ่มบุคคลเพื่ออนุมัติแทนได้ 2) ผู้ติดตั้งสามารถทำการตรวจสอบงานของตนเองก่อนอนุมัติได้ เพื่อช่วยให้ผู้อนุมัติตรวจสอบอีกทาง	ผู้มีสิทธิอนุมัติ ใช้เวลาในการอนุมัติน้อยลง และผู้ติดตั้งระบบ สามารถตรวจสอบงานของตนเองก่อนการขึ้นระบบได้ อย่างละเอียด

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบฟอร์มการประเมินการขัดข้องและผลกระทบ

ผู้วิจัยพบว่าค่าคะแนน RPN หลังจากการปรับปรุงกระบวนการด้วยลีน มีค่าคะแนนลดลงทั้ง 5 ประเด็นปัญหา ดังนี้

ประเด็นปัญหาที่ 1 ได้ทำการรวมเอกสารการอนุมัติที่มีผู้อนุมัติเดียวกันไว้ด้วยกัน พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 48 คะแนน เป็น 9 คะแนน โดยคะแนนในส่วนของค่าโอกาสที่ตรวจพบ (D) มีค่าลดลงเนื่องจากผู้ตรวจสอบได้ตรวจพบก่อนการอนุมัติขึ้นระบบ ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อระบบซอฟต์แวร์ลดลง

ประเด็นปัญหาที่ 2 ได้ปรับปรุงเอกสารการขึ้นระบบ ให้มีรายละเอียดที่ครบถ้วน และเสนอแนะให้ผู้ร้องขอจัดกลุ่มประชุมผ่าน Microsoft Teams พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 36 คะแนน เป็น 18 คะแนน โดยค่าคะแนนในส่วนความรุนแรงของปัญหา (S) และอัตราการเกิดปัญหา (D) ลดลง ทำให้ผู้ติดตั้งระบบเข้าใจขั้นตอนการติดตั้งระบบโดยรวม และครบถ้วนทุกขั้นตอน

ประเด็นปัญหาที่ 3 จัดทำคู่มือสำหรับการทดสอบ โดยต้องมีการทดสอบที่สภาพแวดล้อมจำลองทุกฟังก์ชันการทำงาน พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 32 คะแนน เป็น 24 คะแนน โดยคู่มือที่จัดทำจะสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งสภาพแวดล้อมจำลอง และสภาพแวดล้อมจริง

ประเด็นปัญหาที่ 4 ทำการแก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยลดความซ้ำซ้อนของการกรอกรายละเอียด พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 16 คะแนน เป็น 8 คะแนน

ประเด็นปัญหาที่ 5 ทำการแก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยเพิ่มบุคคลเพื่อสามารถอนุมัติแทนได้ พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 8 คะแนน เป็น 4 คะแนน เมื่อมีการอนุมัติแทนได้ ทำให้การตรวจสอบ และอนุมัติ ใช้ระยะเวลาลดน้อยลง

จากการใช้สินในการปรับปรุงกระบวนการ พบว่า ความรุนแรงของการเกิดสิ่งผิดปกติจากการเปลี่ยนแปลง ลดลงจากระดับความรุนแรง 1 (สูงสุด) เป็นระดับความรุนแรง 3 และการขยายโครงการเนื่องจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศลดน้อยลงเช่นกัน

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยสินและวิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ เป็นการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง โดยใช้สิน และแบบฟอร์มการประเมินอาการขัดข้องและผลกระทบ

การปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยการประยุกต์ใช้สิน เป็นการเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (อรรถพร เกตุแค, 2555) สิน มีความนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการกำจัดความสูญเปล่าของกระบวนการทำงานและกระบวนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ขณะเดียวกันก็กระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการอย่างต่อเนื่อง (มานิตา กรินพงศ์, พงศ์พัฒน์ ตั้งคะประเสริฐ และปรารธนา ปุณณกิติเกษม, 2553) โดยเฉพาะกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นส่วนสำคัญที่ต้องให้ความสำคัญเพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และรวดเร็วแก่ลูกค้า (Herrera M., Van Hillegersberg J., 2019)

วิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ เป็นการค้นหาประเด็นปัญหา ของแต่ละชั้น ตอนของกระบวนการ โดยค่าคะแนน RPN ที่ได้จากการประเมินเป็นระดับความเสี่ยงที่ประเด็นปัญหานั้นจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานโดยรวม จากการศึกษากระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง พบสาเหตุทั้งหมด 11 ประเด็นปัญหา และเมื่อจัดลำดับความเสี่ยงจากค่าคะแนน RPN พบว่ามี 5 ประเด็นที่ต้องทำการปรับปรุง เนื่องจากมีค่าความเสี่ยงที่สูง

จากการปรับปรุงกระบวนการตามสิน และทำการประเมินค่าคะแนน RPN หลังการปรับปรุง ได้ผลว่าทั้ง 5 ประเด็นปัญหามีค่าคะแนน RPN ที่ลดลง ซึ่งพบว่าจำนวนสิ่งผิดปกติ (Incident) ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวนลดลง และไม่มีความเสี่ยงระดับสูง (Risk Severity Level 1) (อนุธิดา มากมี, 2562) ทำให้การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้าเป็นไปตามแผนที่กำหนด และมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ อันเนื่องมาจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้จัดทำค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นลินภัทร์ บำเพ็ญเพียร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย และ อาจารย์ ดร.กาญจนา วิริยะพันธ์ ที่กรุณาให้ข้อคิดคำปรึกษา ตั้งแต่เริ่มให้แนวทางในการนำเสนอหัวข้องานวิจัย ตรวจสอบรายละเอียด และชี้แนะแนวทางในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้อย่างยอดเยี่ยม จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จขึ้นมาได้

ขอขอบพระคุณหัวหน้างาน และเพื่อนร่วมงานสังกัดหน่วยงานบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการดำเนินงานงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- เกียรติพงษ์ อดมธนะธีระ. (2561). *Lean ความสูญเสียน้อย 8 ประการ (8 Wastes DOWNTIME)*. สืบค้น 17 สิงหาคม 2564, จาก <https://www.iok2u.com/index.php/article/industry/243-8-8-wastes-downtime>
- ไพธิน แซ่อิว, อรรถพล กาญจนพงษ์พร และ ธนวรรณ พงศ์ศรี. (2561). การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในกระบวนการเบิกจ่ายค่าชดเชยทางการแพทย์: กรณีศึกษาโรงพยาบาลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต. *วารสารวิชาการแพทย์เขต 11*, 32(1), 881-898.
- นวรรตน์ ช่วยบุญชู, อรจันทร์ ศิริโชติ และ เจษฎา นกน้อย. (2562). การยอมรับเทคโนโลยีและคุณภาพการบริการที่มีอิทธิพลต่อความจงรักภักดีของผู้ใช้บริการธนาคารอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 11(1), 31-52.

- มานิตา กรินพงศ์, พงศ์พัฒน์ ดังคะประเสริฐ และ ปารรณนา ปุณณกิติเกษม. (2553). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการปรับปรุงกระบวนการการทำงานของธุรกิจธนาคาร กรณีศึกษากระบวนการขอใบรับรองสถานะทางการเงิน. *Idol and Model*, 16(148), 114-117.
- สมภพ ตลับแก้ว. (2551). การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อการปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 21(68), 24-29.
- ลลิตา อาภาศิริกุล. (2559). *กระบวนการบริหารความเสี่ยงในการเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบดั้งเดิม ไปยังกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบบอยล์* (การศึกษาค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนุธิดา มากมี. (2562). การปรับปรุงกระบวนการอัดขึ้นรูปพิมพ์ร้อนโดยใช้เทคนิค QFD และ FMEA (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรรถพร เกตุแค. (2555). *การปรับปรุงการให้บริการของธนาคารโดยใช้เทคนิคลีน* (การศึกษาค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Amrina, Riyanarto and Yutika. (2018). Risk Analysis of IT Applications Using FMEA and AHP SAW Method With COBIT 5. In *2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*.
- Apol, Nina, Brigitta and Valeriana. (2018). The Consistency of Using Failure Mode Effect Analysis (FMEA) on Risk Assessment of Information Technology. In *2018 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*.
- G-Able. (2564). 7 เทคโนโลยี จากวันวานสู่วันนี้. สืบค้น 17 สิงหาคม 2564, จาก <https://www.g-able.com/digital-review/7-เทคโนโลยี>
- Herrera M., Van Hillegersberg J. (2019). Using Metamodeling to Represent Lean Six Sigma for IT Service Improvement. In *2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI)*.
- Janine Ungvarsky. (2020). System development life cycle (SDLC). In *Salem Press Encyclopedia of Science*. Systems development Computer software development.