

การปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัย โดยใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

Developing research documents transmission by using Lean concept:

A case study of Engineering faculty, Naresuan University

ณัฐชา ฮุนพานิช^{1*} และ ภาณุ บุรณจารุกร^{2*}

^{1*} เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สำนักงานเลขานุการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Natcha Hunpanic^{1*} and Panu Buranajarukorn²

^{1*} General Admin. Officer, The Secretariat Office of Engineering faculty, Naresuan University

² Asst. Professor, Industrial Engineering department, Engineering faculty, Naresuan University

*E-mail: panub@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากความสูญเปล่าในกระบวนการในการเดินเอกสารงานวิจัยของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และเสนอแนะการปรับปรุงขั้นตอนการเดินเอกสารงานวิจัยดังกล่าว โดยใช้แนวคิดลีน จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยของคณะฯ ประกอบด้วย เอกสารสองประเภทหลัก อันได้แก่ เอกสารประชาสัมพันธ์ และเอกสารด่วน (เอกสารด่วนมากและเอกสารด่วนที่สุด) ผลจากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า 7 ประการ พบว่า ความสูญเปล่าเกิดขึ้นจากการรอคอย การทำงานที่ไม่เหมาะสม และของเสีย ในขั้นตอนการเดินเอกสารงานวิจัย จากปัญหาดังกล่าว หลักการ ECRS ได้ถูกเสนอแนะเป็นแนวทางในการปรับปรุงตามแนวคิดลีน ซึ่งประกอบด้วย การกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย จากการปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัยที่ได้เสนอแนะนั้น จะสามารถลดขั้นตอนการเดินเอกสารประชาสัมพันธ์ เอกสารด่วนมาก เอกสารด่วนที่สุด ได้ 20% 5.88% และ 18.75% ตามลำดับ และลดเวลาการเดินเอกสารประชาสัมพันธ์ เอกสารด่วนมาก และเอกสารด่วนที่สุด ได้ 37.14% 21.04% และ 34.59% ตามลำดับ

คำสำคัญ : การเดินเอกสารงานวิจัย, ความสูญเปล่า, ลีน

Abstract

This research aimed to analyze the problem of wastes in the Engineering faculty's research documents transmission process, Naresuan University as well as suggest the improvement of research documents transmission steps by using Lean concept. In this study, the research documents were grouped into two document types of Public Relations (PR) documents and Urgent documents (the urgent and the most urgent documents). From analysis, the results showed that the problem of main three

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2564

wastes of seven wastes in document transmission steps were significant important. These were wastes of waiting, inappropriate processing, and defects. To overcome these problems, the ECRS concept, i.e., Eliminate, Combine, Rearrange, and Simplify, of Lean was recommended for improving the processes. According to propose the process improvement, the transmission steps of PR documents, the Urgent documents, and the most urgent documents were reduced 20%, 5.88% and 18.75% respectively. Moreover, the transmission times of PR documents, the Urgent documents, and the most urgent documents were reduced 37.14%, 21.04% and 34.59% respectively.

Keywords : Research documents transmission, Wastes, Lean

1. บทนำ

จากนโยบายมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่ให้ความสำคัญในการทำวิจัยของบุคลากร อันจะช่วยส่งเสริมและยกระดับให้มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยและนวัตกรรม (Research and Innovation based university) (www.nu.ac.th) คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้รับเอานโยบายมหาวิทยาลัยนครสวรรค์มาปฏิบัติ โดยกำหนดนโยบายที่จะเป็นทั้งวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้แก่สังคมและชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ภายใต้ต้นนโยบายดังกล่าว คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้มีการกำหนดนโยบายและทิศทางการวิจัย โดยมีคณะกรรมการวิจัยร่วมกับรองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ และผู้ช่วยคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษ เป็นผู้ขับเคลื่อนให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามนโยบายที่กำหนด ระบบและกลไกหนึ่งในการส่งเสริมและกำกับการดำเนินงานวิจัยของคณะฯ คือการจัดตั้งหน่วยสนับสนุนการวิจัยและบริการวิชาการ ที่ทำหน้าที่คอยสนับสนุน ประสานงานและติดตามการดำเนินงานวิจัยของบุคลากรของคณะฯ ประสานกับทางมหาวิทยาลัยและแหล่งทุนต่างๆ

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 หรือโคโรนาไวรัส ตั้งแต่ปลายปี พ.ศ.2562 ถึงปัจจุบัน ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 กระทบต่อการทำงานและการติดต่อประสานงานกับนักวิจัยโดยตรง และบางช่วงอาจารย์หรือนักวิจัยต้องทำงานอยู่ที่บ้าน ถึงแม้ในสถานการณ์ปกติ ก็ประสบปัญหาการดำเนินงานในระบบการเดินเอกสารงานวิจัย อาทิเช่น การได้รับข้อมูลข่าวสารการเปิดรับข้อเสนอโครงการวิจัยจากแหล่งทุนที่ล่าช้า การดำเนินการนำส่งข้อเสนอเพื่อขอรับทุนสนับสนุนไม่ทันต่อระยะเวลาการเปิดรับ การเบิกจ่ายเงินไม่ทันกับระยะเวลาการดำเนินงานโครงการวิจัย และการขออนุมัติเดินทางไปนำเสนอผลงาน ณ ต่างประเทศ มีระยะเวลาจำกัดกระชั้นชิด ในการดำเนินการส่งต่อเอกสารต่าง ๆ ด้านงานวิจัยจะต้องส่งผ่านหลายหน่วยงาน ตั้งแต่ในระดับภาควิชาฯ ระดับคณะฯ และมหาวิทยาลัย ซึ่งค่อนข้างใช้เวลาในการเดินเอกสารนาน และมีหลายขั้นตอน ความล่าช้าของเอกสาร อันจะก่อให้เกิดความผิดพลาดและเสียหายต่อการดำเนินงานของนักวิจัย อันจะส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการงานวิจัยของคณะฯ ได้

จากปัญหาการเดินเอกสารงานวิจัยแบบเดิมที่เคยเกิดขึ้น ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยสนับสนุนการวิจัยและบริการวิชาการของคณะฯ มีความตั้งใจที่จะศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเดินเอกสารงานวิจัยในแต่ละประเภทที่ผ่านมา และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเดินเอกสาร เพื่อลดขั้นตอน ลดระยะเวลาของกระบวนการเดินเอกสาร ภายใต้แนวคิดของลีน (Lean) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มุ่งเน้นขจัดความสูญ

เปล่า 7 ประการ (7 Wastes หรือ Muda) ในกระบวนการผลิต (ประเสริฐ, 2552) อันได้แก่ การผลิตมากเกินไป (Overproduction) การรอคอย (Waiting) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary Inventory) การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) และของเสีย (Defect) โดยสามารถใช้หลักการ ECRS (กมลวรรณ, 2550) อันได้แก่ การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) เพื่อการลดความสูญเปล่าและแก้ปัญหาขั้นตอนการดำเนินงานด้านเอกสารงานวิจัยที่ล่าช้า มีหลายขั้นตอน และเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (มารวย, 2557) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนี้สามารถนำมาใช้กับงานธุรการต่างๆ ในสำนักงานได้ นอกเหนือจากในงานในอุตสาหกรรมการผลิต (โกศล, 2559)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าในกระบวนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย
- 2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แบ่งช่วงการวิจัยไว้เป็น 3 ช่วงหลัก อันได้แก่ การศึกษาสภาพปัจจุบันในกระบวนการการเดินเอกสารด้านวิจัยของคณะฯ การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าในกระบวนการฯ และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัย (ดังภาพที่ 1) ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์จากข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิได้มาจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับกลุ่มตัวอย่างที่มาจากประชากรที่เกี่ยวข้องกับงาน ในกลุ่มผู้บริหาร (34.78%) หัวหน้างาน (8.70%) และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน (56.52%) ในระดับภาควิชาและคณะ จำนวนทั้งสิ้น 23 คน ซึ่งในการสัมภาษณ์นี้ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจรายละเอียดของปัญหาและขั้นตอนต่าง ๆ มากขึ้น ส่วนข้อมูลทุติยภูมินั้นได้มาจากการทบทวนเอกสารข้อมูลที่มีอยู่ที่ได้เก็บบันทึกไว้ เช่น ประกาศของคณะ บันทึกข้อความต่าง ๆ และข้อมูลต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1 แผนภาพช่วงของการดำเนินงานวิจัย

4. ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลสภาพการณ์ในการดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินเอกสารในงานวิจัย นำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหา แล้วทำการหาแนวทางเสนอแนะการปรับปรุงการเดินเอกสารด้านงานวิจัย โดยใช้แนวคิดสลินในการค้นหาปัญหาความสูญเปล่า และเสนอแนะแนวทางตามหลักการ ECRS ในการพัฒนาระบบการเดินเอกสารด้านงานวิจัย ของกรณีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

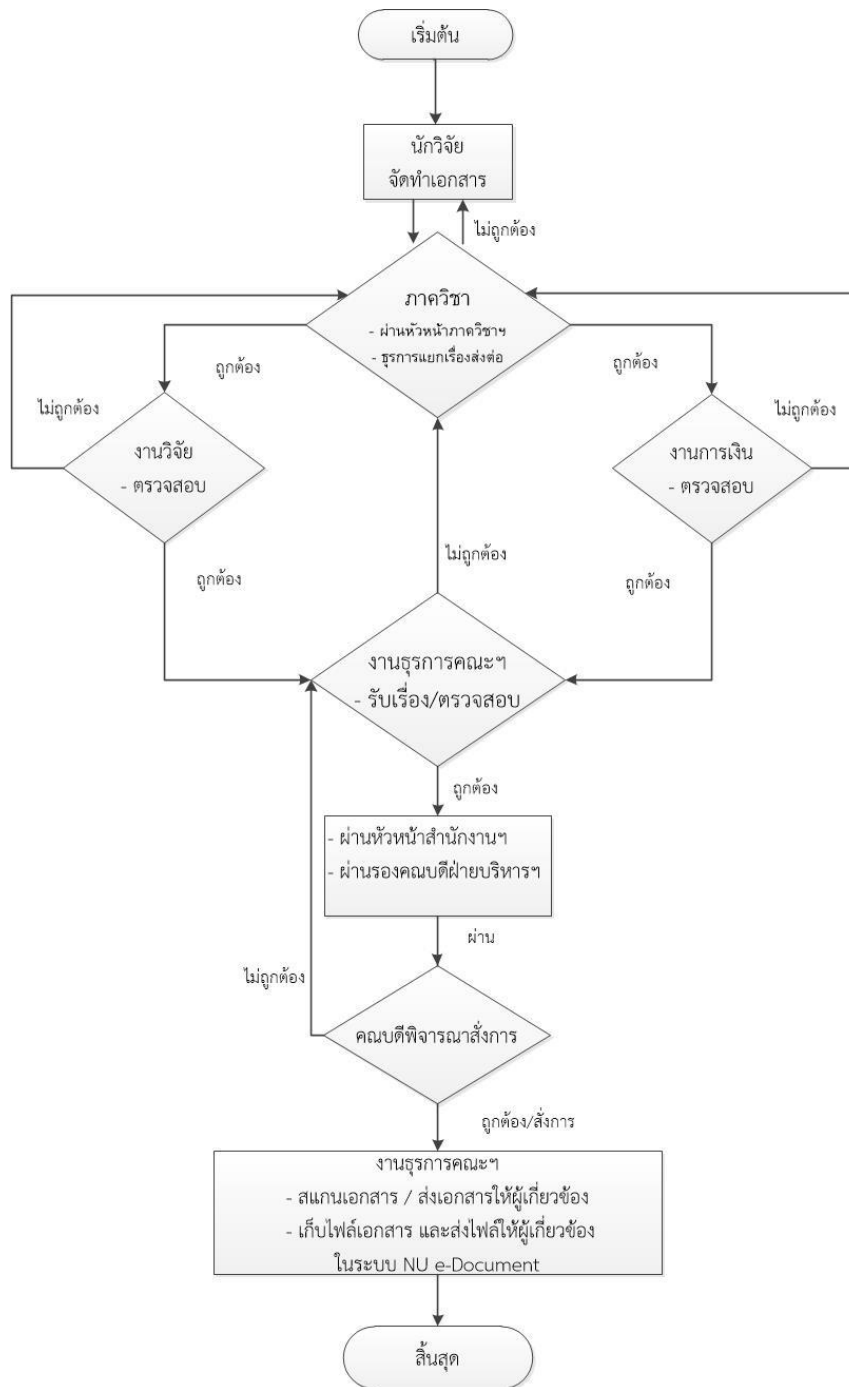
4.1 การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการในการเดินเอกสารด้านงานวิจัยนั้น มีหน่วยงานที่มีบทบาทเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเดินเอกสารใน 3 ส่วนหลัก ๆ อันได้แก่ ภาควิชาต่าง ๆ งานสำนักงานและธุรการคณะฯ และผู้บริหารคณะฯ ซึ่งทั้ง 3 ส่วนหลักนี้ มีโครงสร้างองค์กรที่เกี่ยวข้องกันดังภาพที่ 2 โดยมีทิศทางการเดินเอกสารงานด้านการวิจัยใน 2 ทิศทาง คือ (1) การเดินเอกสารจากบนลงล่าง ได้แก่ เอกสารการประชาสัมพันธ์งานวิจัยต่าง ๆ เมื่อทางคณะฯ ได้รับหนังสือเอกสารประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ เข้ามาแล้ว ผู้บริหารคณะฯ ที่เกี่ยวข้องทำการเขียนหนังสือลงมายังระดับภาควิชาต่าง ๆ แล้วกระจายข้อมูลข่าวสารไปยังอาจารย์ในภาควิชาฯ ต่อไป โดยในกระบวนการนี้ มีหน่วยงานธุรการและหน่วยงานบริการวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบหลัก และ (2) การเดินเอกสารจากล่างขึ้นบน ได้แก่ เอกสารหรือบันทึกข้อความการวิจัยที่เสนอโดยนักวิจัย เช่น ขอนำส่งโครงการวิจัย ขอความอนุเคราะห์ลงนาม หนังสือเปิด-ปิดบัญชีโครงการ ขออนุมัติดำเนินการวิจัย ขออนุมัติเบิกเงินงวดต่าง ๆ รายงานความก้าวหน้า ขออนุมัติเปลี่ยนแปลงงบประมาณ ขออนุมัติเบิกเงินค่าตอบแทนคณะผู้วิจัย ขออนุมัติเบิกเงินสนับสนุนเงินรางวัลตีพิมพ์ เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเอกสารดังกล่าวมีทั้งที่ปกติ ต้องการด่วน และต้องการด่วนมาก นอกจากนี้ยังมีเอกสารบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานการเงินคณะฯ ที่ต้องตรวจสอบด้านการเงินก่อน เอกสารเหล่านี้จะถูกเสนอผ่านอาจารย์มายังหัวหน้าภาควิชาฯ แล้วจึงนำเสนอสู่ระดับผู้บริหารคณะฯ เช่นเอกสารแล้วส่งต่อไปยังมหาวิทยาลัย ซึ่งเอกสารด้านงานวิจัยในลักษณะนี้ สามารถเขียนเป็น ขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย ภายในคณะฯ ได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 โครงสร้างองค์กรคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ที่มา : www.eng.nu.ac.th



ภาพที่ 3 แผนภาพขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัยภายในคณะฯ

ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้เลือกงานเดินเอกสารด้านงานวิจัย 3 ประเภทหลักๆ อันได้แก่ การเดินเอกสารประชาสัมพันธ์ การเดินเอกสารด่วนมาก และการเดินเอกสารด่วนที่สุด เนื่องจากเป็นเอกสารที่มีการรับ-ส่งเอกสารเป็นจำนวนมาก และค่อนข้างมีปัญหา มาก โดยไม่เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน เนื่องจาก เป็นเอกสารที่ต้องการความละเอียดในการตรวจสอบทางการเงิน เกี่ยวข้องกับระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งเอกสารแต่ละประเภทจะใช้ระยะเวลาการตรวจสอบด้านการเงินที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นข้อมูลเรื่องเวลาจึงไม่แน่นอน

4.2 การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าในกระบวนการการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการในการเดินเอกสารด้านงานวิจัยแบบเดิม จะเห็นได้ว่าการเดินเอกสารดังกล่าวนี้มีปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ จำนวนมาก ซึ่งในการเดินเอกสารในแต่ละประเภทนั้น ได้นำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้มาจากการข้อมูลของระยะเวลาของการเดินเอกสารฯ ในแต่ละประเภทที่มีการลงบันทึกการลงรับเอกสารในระบบคอมพิวเตอร์ย้อนหลัง 1 ปี ในช่วงตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2562 ถึง 1 มิถุนายน 2563 โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเอกสารฯ แต่ละประเภทที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 89 เอกสาร (33.09%) จากประชากรทั้งสิ้น 269 เอกสาร ดังแสดงได้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของเอกสารด้านงานวิจัยในแต่ละประเภท

รายการ		จำนวนเอกสาร (ฉบับ)	
		ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
1	เอกสารประชาสัมพันธ์	152	50
2	เอกสารด่วนมาก (ต้องรีบส่งออกนอกคณะ ให้เสร็จภายใน 1-2 วัน)	110	32
3	เอกสารด่วนที่สุด (ต้องรีบส่งออกนอกคณะ ให้เสร็จภายในครึ่งวัน)	7	7
รวม		269	89

จากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการเดินเอกสารด้านการวิจัยแบบเดิม และผู้วิจัยได้สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในแนวทางที่สามารถดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนในการดำเนินงานได้ใหม่นั้น ผลการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า 7 ประการในภาพรวม แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

ความสูญเปล่า 7 ประการ	ความสูญเปล่าของการเดินเอกสารด้านงานวิจัย
1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)	-
2. การรอคอย (Waiting)	การรอคอยการเสนอและการเกษียณเอกสาร ผ่านหน่วยงาน คณะ ภาควิชาฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัย
3. การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting)	การเดินเอกสารไปผิดหน่วยงาน ทำให้ต้องค้นหาเอกสารเพื่อนำมาเดินเอกสารให้ถูกต้อง
4. การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing)	การมีงานเพิ่ม หรือขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่ยาวนาน
5. การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary Inventory)	-

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย (ต่อ)

ความสูญเปล่า 7 ประการ	ความสูญเปล่าของการเดินเอกสารด้านงานวิจัย
6. การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions)	-
7. ของเสีย (Defect)	การจัดทำเอกสารที่ผิดพลาดและไม่ถูกต้อง ข้อความรายละเอียดไม่ครบถ้วน เอกสารต้องถูกนำส่งกลับไปให้อาจารย์แก้ไขใหม่

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าในภาพรวมจะเห็นได้ว่า ช่วงระยะเวลาการเดินเอกสารประเภทต่าง ๆ นั้น มีระยะเวลาการดำเนินงานรวมทั้งภายในและภายนอกคณะฯ รวมจากเร็วสุดไปช้าสุดที่แตกต่างกันมาก (แปรปรวนสูง) ทั้งนี้อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานที่ขาดประสิทธิภาพทำให้เกิดความล่าช้าในการเดินเอกสารฯ ความซ้ำซ้อนและหลายขั้นตอนการทำงาน ความผิดพลาดของเอกสารที่ต้องกลับไปแก้ไข การมีระยะเวลารอคอยในแต่ละขั้นตอนของการเดินเอกสารที่ยาวนาน หรือความผิดพลาดของการเดินเอกสารฯ ทำให้ต้องเสียเวลาค้นหาและดำเนินการใหม่ ดังแสดงได้ในตารางที่ 3 โดยกำหนดให้ 1 วัน เท่ากับ 8 ชั่วโมงทำงาน

ตารางที่ 3 ความแตกต่างของระยะเวลาการเดินเอกสารฯ ระหว่างมากที่สุดและน้อยที่สุด

รายการ	ระยะเวลาการเดินเอกสารฯ	
	มากที่สุด	น้อยที่สุด
1 เอกสารประชาสัมพันธ์	4 วัน 3 ชั่วโมง 30 นาที	2 วัน 3 ชั่วโมง 30 นาที
2 เอกสารด่วน (ด่วนมากและด่วนที่สุด)	15 วัน	5 วัน 3 ชั่วโมง 30 นาที

4.3 การวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

ผลการวิจัยในระยะเวลาการเดินเอกสารฯ แบบเดิมและการเดินเอกสารฯ แบบใหม่ที่เสนอแนะ และผลสรุปของการปรับปรุงตามหลักการ ECRS ใน (1) การเดินเอกสารประชาสัมพันธ์นั้นสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5 (2) การเดินเอกสารฯ ด่วนมาก สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6 และตารางที่ 7 และ (3) การเดินเอกสารฯ ด่วนที่สุด สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 8 และตารางที่ 9 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารประชาสัมพันธ์กระบวนเดิมและกระบวนการใหม่

ขั้นตอนที่	กระบวนเดิม	เวลา	กระบวนใหม่	เวลา
1	กองการวิจัยและนวัตกรรม จัดส่งหนังสือประชาสัมพันธ์	3.5 ชม.	กองการวิจัยและนวัตกรรม จัดส่งหนังสือประชาสัมพันธ์	3.5 ชม.
2	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่งเอกสารไปตามหน่วยงาน		เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่งเอกสารไปตามหน่วยงาน	
3	เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ เกษียณหนังสือ	3.5 ชม.	เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ เกษียณหนังสือ	3.5 ชม.
4	รองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ ผ่านเรื่อง		รุดการคณะฯ รับเรื่องและเสนอเรื่อง	

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารประชาสัมพันธ์กระบวนเดิมและกระบวนใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอนที่	กระบวนเดิม	เวลา	กระบวนใหม่	เวลา
5	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและเสนอเรื่อง	7 ชม.	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ หรือรองคณบดี ฝ่ายวิจัยฯ ผ่านเรื่อง (Rearrange)	3.5 ชม.
6	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง		ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document	
7	คณบดี พิจารณาสั่งการ		เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ เขียนข้อความและ แนบไฟล์ประชาสัมพันธ์ ผ่านแอปพลิเคชัน ไลน์ (Simplify)	
8	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document		ธุรการภาควิชาฯ รับ-ส่งไฟล์ ประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Simplify)	
9	เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ รับและส่งเอกสาร	3.5 ชม.	-	-
10	ธุรการภาควิชาฯ รับ-ส่งไฟล์ ประชาสัมพันธ์ผ่านทางระบบ NU e-Document หรือ Email หรือ แอปพลิเคชันไลน์ของภาควิชาฯ (ขึ้นอยู่กับแต่ละภาควิชาฯ)		-	-
รวมระยะเวลาประมาณ		2 วัน 1.5 ชม.		1 วัน 3 ชม.

ตารางที่ 5 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทประชาสัมพันธ์ โดยใช้หลักการ ECRS

การปรับปรุงตามหลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง
การตัดขั้นตอน (Eliminate)	การตัดขั้นตอนที่ 4 รองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ ผ่านเรื่อง และขั้นตอนที่ 7 คณบดี พิจารณาสั่งการ ออก
การรวมขั้นตอน (Combine)	-
การจัดขั้นตอนใหม่ (Rearrange)	การจัดลำดับใหม่ โดยเปลี่ยนผู้ส่งการใหม่ โดยขั้นตอนที่ 5 เป็นหัวหน้าสำนักงานคณะฯ หรือรองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ เป็นผู้ส่งการ เนื่องจากข้อมูลประชาสัมพันธ์ไม่จำเป็นต้องสั่งการ โดยผู้บริหารระดับสูง
การทำกระบวนกรให้เรียบง่ายขึ้น (Simplify)	การเปลี่ยนการส่งข้อความประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในขั้นตอนที่ 7 และ 8 เพื่อให้ประหยัดเวลาให้เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้เร็วที่สุด แทนการผ่าน NU e-Document ที่อาจารย์ไม่ค่อยอ่าน

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารด่วนมาก กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่

ขั้นตอนที่	กระบวนการเดิม	เวลา	ผังกระบวนการใหม่	เวลา
1	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และส่งเอกสารต่อ	1 วัน	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และไฟล์ ส่งต่อ	1 ชม.
2	ภาควิชาฯ ผ่านเรื่องให้หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็น (รอกอย) แล้วส่งต่อไปธุรการคณะฯ เพื่อแยกเอกสารฯ ส่งต่อไป หน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง	3.5 ชม.	หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็นเอกสารโดยลายเซ็น อิเล็กทรอนิกส์ แล้วส่งต่อให้หน่วยงานวิจัยฯ	1 ชม.
3	หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบ หากผิดพลาด ให้ส่งกลับไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อให้ นักวิจัยแก้ไข		หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบ หากผิดพลาด ให้ส่งกลับไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อให้ นักวิจัยแก้ไข และพิมพ์เอกสารสีฯ	
4	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและตรวจสอบ		ธุรการคณะฯ รับเรื่องและตรวจสอบ	
5	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง	1 วัน	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง	1 วัน
6	คณบดี พิจารณาสั่งการ		คณบดี พิจารณาสั่งการ	
7	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document		ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document	
8	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ลงสมุดนำส่ง ไปยัง กองวิจัยและนวัตกรรม		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ลงสมุดนำส่ง ไปยัง กองวิจัยและนวัตกรรม	
9	กองวิจัยและนวัตกรรม เสนอผู้บริหาร มหาวิทยาลัยเซ็นรับเอกสาร	3 วัน	กองวิจัยและนวัตกรรม เสนอผู้บริหาร มหาวิทยาลัยเซ็นรับเอกสาร	3 วัน
10	กองวิจัยและนวัตกรรม ส่งเอกสารกลับมา ยังคณะฯ	1 วัน	กองวิจัยและนวัตกรรม ส่งเอกสารกลับมา ยังคณะฯ	1 วัน
11	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่งเอกสารไป ตามหน่วยงาน		เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่งเอกสารไป ตามหน่วยงาน	
12	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/เกษียณ		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและเกษียณ	
13	ธุรการคณะฯ ลงรับและเสนอเรื่อง	1 วัน	ธุรการคณะฯ ลงรับและเสนอเรื่อง	1 วัน
14	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง		หัวหน้าสำนักงานคณะฯ เกษียณและ รองคณบดีฝ่ายบริหารฯ หรือฝ่ายวิจัยฯ พิจารณาสั่งการ	
15	คณบดี พิจารณาสั่งการ		ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document	

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารจำนวนมาก กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอนที่	กระบวนการเดิม	เวลา	ผังกระบวนการใหม่	เวลา
16	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและส่งต่อไปยัง ธุรการภาควิชาฯ เพื่อส่งต่อให้นักวิจัยต่อไป	
17	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและส่งต่อไปยัง ธุรการภาควิชาฯ เพื่อส่งต่อให้นักวิจัยต่อไป	3.5 ชม.	-	-
ระยะเวลาประมาณ (วัน)		8 วัน 2.5 ชม.		6 วัน 4.5 ชม.

ตารางที่ 7 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทเอกสารจำนวนมาก โดยใช้หลักการ ECRS

การปรับปรุงตามหลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง
การตัดขั้นตอน (Eliminate)	การตัดขั้นตอนที่ 2 โดยให้นักวิจัยส่งเอกสารผ่านภาควิชาฯ และขั้นตอนที่ 15 ที่คณบดีสั่ง การ
การรวมขั้นตอน (Combine)	-
การจัดขั้นตอนใหม่ (Rearrange)	การเปลี่ยนผู้สั่งการใหม่ ให้รองคณบดีผู้รับผิดชอบเป็นคนสั่งการแทน เนื่องจากเอกสารที่ ส่งกลับจากมหาวิทยาลัยจะถูกสั่งการจากอธิการบดี คำเกียณเอกสารจะเป็นการแจ้งเพื่อ ทราบคำสั่งการเท่านั้น
การทำกระบวนการให้เรียบง่าย ขึ้น (Simplify)	การปรับปรุงกระบวนการใหม่โดยเปลี่ยนขั้นตอนที่ 1 ให้นักวิจัยส่งไฟล์เอกสาร ไปให้ หัวหน้าภาควิชาฯ และเซ็นลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารตัวน้อย กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่

ขั้นตอนที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
1	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และส่งเอกสารต่อ	1 วัน	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และไฟล์ ส่งต่อ	1 ชม.
2	ภาควิชาฯ ผ่านเรื่องให้หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็น (รอกอย) แล้วส่งต่อไปธุรการคณะฯ เพื่อแยกเอกสารฯ ส่งต่อไปหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง	3.5 ชม.	หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็นเอกสารโดยลาย เซ็นอิเล็กทรอนิกส์ แล้วส่งต่อให้หน่วย งานวิจัยฯ ดำเนินการต่อ	
3	หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบ หากผิดพลาด ให้ส่งกลับไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อให้ นักวิจัยแก้ไข		หน่วยงานวิจัยฯ เสนอเรื่องให้ คณบดี เห็นชอบ-ผ่านเรื่องแล้วลงลายเซ็น อิเล็กทรอนิกส์	
4	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและตรวจสอบ	1 วัน	หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบไฟล์ และพิมพ์ เอกสารสีเพื่อดำเนินการต่อไป	3.5 ชม.

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารด่วนที่สุด กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอนที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
5	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ เกลี่ยณและผ่านเรื่อง		ธุรการคณะฯ รับเรื่องและออกเลข สแกน และส่งเอกสาร พร้อมเก็บไฟล์เอกสารและ ส่งไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document	
6	คณบดี พิจารณาสั่งการ		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ลงสมุดนำส่ง ไปยังกองวิจัยและนวัตกรรม	
7	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและออกเลข สแกน และส่งเอกสาร พร้อมเก็บไฟล์เอกสารและ ส่งไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document		กองวิจัยและนวัตกรรม เสนอผู้บริหาร มหาวิทยาลัยเซ็นเอกสาร	3 วัน
8	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ลงสมุดนำส่ง ไปยังกองวิจัยและนวัตกรรม	3.5 ชม.	กองวิจัยและนวัตกรรม ส่งเอกสารกลับมา ยังคณะฯ	1 วัน
9	กองวิจัยและนวัตกรรม ส่งเอกสารกลับมา ยังคณะฯ	3 วัน	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่งเอกสาร ไปตามหน่วยงาน	
10	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่งเอกสารไป ตามหน่วยงาน	1 วัน	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและเกลี่ยณ	
11	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและเกลี่ยณ		หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ พิจารณาสั่งการ	1 วัน
12	ธุรการคณะฯ ลงรับหนังสือและเสนอเรื่อง	1 วัน	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document	
13	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดี ฝ่ายบริหารฯ เกลี่ยณและผ่านเรื่อง		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและส่งต่อไป ยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อส่งต่อไป	
14	คณบดี พิจารณาสั่งการ		นักวิจัยต่อไป	
15	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสารให้ ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องใน ระบบ NU e-Document		-	
16	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและส่งต่อไปยัง ธุรการภาควิชาฯ เพื่อส่งต่อไปให้นักวิจัยต่อไป	3.5 ชม.	-	-
ระยะเวลาประมาณ		8 วัน 2.5 ชม.		5 วัน 3.5 ชม.

ตารางที่ 9 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทด่วนที่สุด โดยใช้หลักการ ECRS

การปรับปรุงตามหลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง
การตัดขั้นตอน (Eliminate)	การตัดขั้นตอนที่ 2 โดยให้นักวิจัยส่งเอกสารผ่านภาควิชาฯ และขั้นตอนที่ 12-14 ที่ผ่านงานธุรการหลายขั้นตอน
การรวมขั้นตอน (Combine)	-
การจัดขั้นตอนใหม่ (Rearrange)	การเปลี่ยนผู้ส่งการใหม่ ให้รองคณบดีผู้รับผิดชอบเป็นคนส่งการแทน เนื่องจากเอกสารที่ส่งกลับจากมหาวิทยาลัยจะถูกส่งการจากอธิการบดี ค่าเกษียณเอกสารจะเป็นการแจ้งเพื่อทราบคำสั่งการเท่านั้น
การทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น (Simplify)	การปรับปรุงกระบวนการ โดยเปลี่ยนขั้นตอนที่ 1 ที่ให้นักวิจัยส่งไฟล์เอกสารไปให้หัวหน้าภาควิชาฯ ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ แล้วส่งไฟล์ให้คณบดีพิจารณาส่งการผ่านเรื่องด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนในขั้นตอนที่ 3 ส่งต่อให้งานวิจัย งานวิจัยตรวจสอบไฟล์ และพิมพ์เอกสาร (สี) เพื่อส่งให้กองวิจัยและนวัตกรรมดำเนินการต่อไป

5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยตั้งแต่ตารางที่ 4 ตารางที่ 6 และตารางที่ 8 นี้ พบว่ามีปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการการเดินเอกสารฯ แบบเดิม ซึ่งทำให้ระยะเวลาในการดำเนินการการเดินเอกสารฯ ต่างๆ ยาวนานกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นจากการสัมภาษณ์กับผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหาร ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะเสนอแนะการปรับปรุงกระบวนการเดินเอกสารใหม่ ตามหลักการ ECRS โดยยึดถือแนวปฏิบัติที่สอดคล้องกับยุควิถีใหม่ (New Normal) ที่ป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค Covid-19 ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงพยายามที่จะลดการใช้เอกสารลง และเปลี่ยนมาใช้ระบบไฟล์เอกสาร และใช้การเซ็นผ่านลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ด้วย ซึ่งข้อเสนอแนะการปรับปรุงสามารถแสดงได้ในตารางที่ 5 ตารางที่ 7 และตารางที่ 9

ผลการปรับปรุงระบบการเดินเอกสารด้านงานวิจัย สู่วิถีใหม่ กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรโดยใช้แนวคิดลีน เรื่องความสูญเปล่าและหลักการ ECRS โดยการวิเคราะห์ขั้นตอนการเดินเอกสารด้วยแผนผังขั้นตอนการทำงาน (Work Flowchart) การศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ที่เสนอแนะ สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 การลดจำนวนขั้นตอนและระยะเวลาการเดินเอกสารฯ

จากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าและการเสนอแนะการปรับปรุงกระบวนการ สามารถแสดงผลสรุปของจำนวนขั้นตอนและระยะเวลาการเดินเอกสารฯ ที่ลดลงได้ในตารางที่ 10 และ 11 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 10 การลดขั้นตอนของการเดินเอกสารแบบใหม่

ประเภทเอกสาร	ขั้นตอนการเดินเอกสาร		ขั้นตอนลดลง คิดเป็นร้อยละ
	แบบเดิม	แบบใหม่	
1. เอกสารประชาสัมพันธ์	10	8	20.00
2. เอกสารเอกสารด่วนมาก	17	6	5.88
3. เอกสารเอกสารด่วนที่สุด	16	13	18.75

ตารางที่ 11 การลดระยะเวลาของการเดินเอกสารแบบใหม่

ประเภทเอกสาร	ระยะเวลาการเดินเอกสาร		ระยะเวลาดลดลง คิดเป็นร้อยละ
	แบบเดิม	แบบใหม่	
1. เอกสารประชาสัมพันธ์	2 วัน 1 ชั่วโมง 30 นาที (1,050 นาที)	1 วัน 3 ชั่วโมง (660 นาที)	37.14
2. เอกสารเอกสารด่วนมาก	8 วัน 2 ชั่วโมง 30 นาที (3,990 นาที)	6 วัน 4 ชั่วโมง 30 นาที (3,150 นาที)	21.05
3. เอกสารเอกสารด่วน ที่สุด	8 วัน 2 ชั่วโมง 30 นาที (3,990 นาที)	5 วัน 3 ชั่วโมง 30 นาที (2,610 นาที)	34.59

5.2 ข้อเสนอแนะในการนำเอาแนวคิดลีนไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าและการปรับปรุงจากการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นได้ว่า แนวคิดเรื่องลีนนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการทำงานในงานสำนักงานได้อย่างดี นอกเหนือจากที่ผู้วิจัยส่วนใหญ่เน้นใช้กับกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม (โกศล, 2559) โดยสามารถช่วยลดขั้นตอนและประหยัดเวลาในการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการนำลีนมาใช้ (มารวย, 2557) โดยทั้งนี้หากนำแนวคิดลีนนี้มาใช้ในการปรับปรุงการทำงาน สามารถดำเนินการโดยผ่านกิจกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องทุกคน ทั้งการระดมสมอง (Brainstorming) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา (Cause Effect Diagram) และการใช้กิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หรือไคเซ็น (Kaizen) เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ตามที่ได้เสนอแนะไว้ในเรื่อง “Integrated Lean-Kaizen” ของสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) หรือ ส.ส.ท. (www.tpa.or.th)

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ บูรณจารุกร ที่ปรึกษาวิจัยสถาบัน และบุคลากรทั้งผู้บริหาร หัวหน้างาน ผู้ปฏิบัติงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สละเวลาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ที่ทำให้การวิจัย ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่ได้สนับสนุนงบประมาณรายได้ ประจำปี 2563 ในการทำวิจัยสถาบันในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ สงวนสิริกุล. (2550). *แนวทางการลดขั้นตอนกระบวนการทำงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจด้านการขนส่งมวลชนและขนส่งสินค้า*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกศล ตีศิลาธรรม. (2559). วิถีโคเซ็นสู่ผลิตภาพสิ้น ตอนที่ 1 สำนักงานยุคดิจิทัล. *วารสารส่งเสริมเทคโนโลยี*, 43(249), 11-13.
- ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. (2552). การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2563, จาก <https://cpico.wordpress.com/2009/11/29>
- มารวย ส่งทานินทร์. (2557). การนำแนวคิดเรื่อง Lean มาใช้ในสำนักงาน (Lean Office Demystified). สืบค้นเมื่อ 7 กรกฎาคม 2563, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/579791>