



วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

Technology & Innovation URU Journal

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน 2564 ISSN 2630-0222

1 การปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัย โดยใช้แนวคิดลิ้น
กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ณัฐชา สุณพานิช และภาณุ บุรณจารุกร

18 บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
สุชาดา พุทธอวยชัย และวรรณกิตติ์ วรรณศิลป์

34 การออกแบบและวิเคราะห์โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล
ของฝ่ายทรัพยากรบุคคล
ยุติ จัตวรานนท์ วิรลพัชร พรหมจรรย์ สมโภชน์ วงษ์เขียด
มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล เกศินี ไพโรเขียว และพีระพงศ์ เชิดรัตน์

46 การบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์
ของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์
อดุลย์ พุกอินทร์ นฤมล สือสรรพ บุศรา คงศักดิ์
และผกามาศ พุกอินทร์

คณะกรรมการและกองบรรณาธิการ วารสารวิชาการ

เจ้าของ	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
ที่ปรึกษา	อธิการบดี
บรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.กันต์ อินทวงศ์
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต บุญธรรม
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ นะเที่ยง

กองบรรณาธิการภายนอก			กองบรรณาธิการภายใน		
ศ.เกียรติคุณ ดร.อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	รศ.ดร.อิสระ	อินจันทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.วิชัย แหวนเพชร	ข้าราชการเกษียณ	รศ.ดร.สิงห์เดช	แดงจวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.วิชัย ศรีคำ	ข้าราชการเกษียณ	ผศ.ดร.วีระพล	คงนุ่น	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.สมิตร ส่งพิริยะกิจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ผศ.ดร.อังกาบ	บุญสูง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
		ผศ.ดร.ปฏิพัทธ์	ถนอมพงษ์ชาติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.อัษฎา โปราณานนท์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ผศ.ครรชิต	พิระภาค	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.สุชาติ แยมเม่น	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ผศ.อดุลย์	พุกอินทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ผศ.อรุณเดช	บุญสูง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.นิรัช สุดสังข์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ผศ.เจนศักดิ์	คชนิล	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.ปราโมทย์ ศรีน้อย	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	ผศ.อภิศักดิ์	พรหมผาย	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.รัฐไท พงษ์เจริญ	มหาวิทยาลัยศิลปากร	ผศ.ทวีศักดิ์	วรจักร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.ไพฑูรย์ ทองทรัพย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	ผศ.ธนภูมิ	เฟื่องเพียร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
		ดร.พลศักดิ์	คำฟู	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
รศ.ดร.เสถียร ธีบุญศรีรัตน์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	ดร.เอกพิสิษฐ์	บรรจงเกลี้ยง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
ผศ.ดร.ภูพงษ์ พงษ์เจริญ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ดร.ยศภัทรชัย	คณิตปัญญาเจริญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
ผศ.ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ดร.อำนาจ	ตงดีบ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
ผศ.ดร.ภาณุ บุณจารากร	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ฝ่ายสนับสนุนการดำเนินการจัดทำวารสาร			
รศ.ดร.ประยูร สุรินทร์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน				
ผศ.ดร.วิญญู บัวเทศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	อาจารย์วรพล	มะโนสร้อย	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
		อาจารย์ภาณุวัฒน์	ชันจา	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
ผศ.ดร.พิชิต พระพินิจ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย	นางสาววันนิสา	เมฆทัต	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
ผศ.ดอนสัน ปงผาบ	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	นายกิตติพงษ์	อินตีสิริ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
ผศ.ดร.วชิราภรณ์ เพิ่มพูนสินทรัพย์	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน				

วัตถุประสงค์	1. เพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดผลงานวิชาการและวิจัยในรูปของสิ่งตีพิมพ์ 2. เพื่อสนับสนุนการนำผลงานวิชาการและวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ 3. เพื่อสร้างเครือข่ายการเผยแพร่ผลงานวิชาการและวิจัย ระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน
สำนักงาน:	ฝ่ายงานวารสารวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ถนนอินใจมี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ 53000 Website: http://industrial.uru.ac.th/Journal/index.html
กำหนดการออก:	ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน ฉบับที่ 2 ระหว่างเดือนสิงหาคม-ธันวาคม
ลักษณะบทความ:	ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือต้องไม่อยู่ในขั้นตอนพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น
พิมพ์ที่:	วนิดาการพิมพ์ 14/2 หมู่ 5 ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300 โทรศัพท์/โทรสาร 0 5311-0503-4

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น	
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากบทความนั้น	

สารจากคณบดี

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม ถึง มิถุนายน 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่และสนับสนุนผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ นวัตกรรม ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปต่อยอดในระดับการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม และยังสามารถแก้ปัญหา ท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนานวัตกรรมตามหลักพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการท้องถิ่น และการพัฒนา ประเทศ เพื่อการแข่งขันประชาคมอาเซียน ก่อนการตีพิมพ์ ผลงานทุกชิ้นจะได้รับการกลั่นกรองจาก ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขานั้นๆ เพื่อให้เชื่อมั่นว่าเป็นผลงานที่มีคุณภาพ สมควรได้รับการตีพิมพ์ สามารถนำไปเป็น สิ่งอ้างอิงทางวิชาการได้

เนื้อหาในวารสารฉบับนี้ประกอบด้วยบทความวิจัยจำนวน 4 บทความ ได้แก่ การปรับปรุงการเดิน เอกสารงานวิจัย โดยใช้แนวคิดสิน กรณศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, บทบาทของ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา, การออกแบบและวิเคราะห์ โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลของฝ่ายทรัพยากรบุคคล และการบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการ พยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์

ในฐานะบรรณาธิการ ใคร่ขอเชิญชวนอาจารย์และนักวิชาการ ร่วมส่งผลงานวิจัยหรือบทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์ในวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ โดยมีความคาดหวังว่าผลงาน เหล่านี้จะได้รับการพัฒนาต่อยอดไปเป็นองค์ความรู้ของประเทศ อันจะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองได้ในระดับชาติ



รองศาสตราจารย์ ดร.กนต์ อินทุวงศ์

บรรณาธิการ

	หน้า
บทความวิจัย	
■ การปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัย โดยใช้แนวคิดลิ้น กรณีสึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ณัฐชา ฮุนพานิช และภาณุ บุรณจารุกร	1
■ บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สุชาดา พุทธอวยชัย และวรรณกิตติ์ วรรณศิลป์	18
■ การออกแบบและวิเคราะห์โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลของฝ่ายทรัพยากรบุคคล ยุติ ฉัตรวรานนท์ วิรลพัชร พรหมจรรย์ สมโภชน์ วงษ์เขียด มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล เกศินี ไพรเขียว และพีระพงศ์ เขตรัตนะ	34
■ การบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ อดุลย์ พุกอินทร์ นฤมล สือสรรพ บุศรา คงศักดิ์ และผกามาศ พุกอินทร์	46

การปรับปรุงการเดินเอกสารงานวิจัย โดยใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

Developing Research Documents Transmission by Using Lean Concept:
A Case Study of Engineering Faculty, Naresuan University

ณัฐชา ฮุนพานิช^{1*} และภาณุ บุรณจารุกร²

^{1*} เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป, สำนักงานเลขานุการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Natcha Hunpanich^{1*} and Panu Buranajakorn²

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

² Assistant 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 (เอกสารด่วนมาก และเอกสารด่วนที่สุด) ผลจากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า 7 ประการ พบว่า ความสูญเปล่าเกิดขึ้นจากการรอคอย การทำงานที่ไม่เหมาะสม และของเสียในขั้นตอนการเดินเอกสารงานวิจัย 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 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

จากนโยบายมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้ความสำคัญในการทำวิจัยของบุคลากร อันจะช่วยส่งเสริมและยกระดับให้มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยและนวัตกรรม (Research and Innovation Based University) (www.nu.ac.th) คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้รับเอานโยบายมหาวิทยาลัยนเรศวรมาปฏิบัติ โดยกำหนดนโยบายที่จะเป็นที่พึ่งวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้แก่สังคมและชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ภายใต้แนวนโยบายดังกล่าว คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้มีการกำหนดนโยบายและทิศทางการวิจัย โดยมีคณะกรรมการวิจัยร่วมกับรองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ และผู้ช่วยคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษ เป็นผู้ขับเคลื่อนให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามนโยบายที่กำหนด ระบบและกลไกหนึ่งในการส่งเสริมและกำกับการดำเนินงานวิจัยของคณะฯ คือ การจัดตั้งหน่วยสนับสนุนการวิจัยและบริการวิชาการที่ทำหน้าที่คอยสนับสนุน ประสานงาน และติดตามการดำเนินงานวิจัยของบุคลากรของคณะฯ ประสานกับทางมหาวิทยาลัยและแหล่งทุนต่างๆ

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 หรือโคโรนาไวรัส ตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2562 ถึงปัจจุบัน ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 กระทบต่อการทำงานและการติดต่อประสานงานกับนักวิจัยโดยตรง และบางช่วงอาจารย์หรือนักวิจัยต้องทำงานอยู่ที่บ้าน ถึงแม้ในสถานการณ์ปกติก็ประสบปัญหาการดำเนินงานในระบบการเดินเอกสารงานวิจัย อาทิเช่น การได้รับข้อมูลข่าวสาร การเปิดรับข้อเสนอโครงการวิจัยจากแหล่งทุนที่ล่าช้า การดำเนินการนำเสนอข้อเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขอรับทุนสนับสนุนไม่ทันต่อระยะเวลาการเปิดรับ การเบิกจ่ายเงินไม่ทันกับระยะเวลาการดำเนินงานโครงการวิจัย และการขออนุมัติเดินทางไปนำเสนอผลงาน ณ ต่างประเทศ มีระยะเวลาจำกัดกระชั้นชิด ในการดำเนินการส่งต่อเอกสารต่างๆ ด้านงานวิจัยจะต้องส่งผ่านหลายหน่วยงาน ตั้งแต่ในระดับภาควิชาฯ ระดับคณะฯ และมหาวิทยาลัย ซึ่งค่อนข้างใช้เวลาในการเดินเอกสารนานและมีหลายขั้นตอน ความล่าช้าของเอกสาร อันจะก่อให้เกิดความผิดพลาดและเสียหายต่อการดำเนินงานของนักวิจัย อันจะส่งผลต่อการบริหารจัดการงานวิจัยของคณะฯ ได้

จากปัญหาการเดินเอกสารงานวิจัยแบบเดิมที่เคยเกิดขึ้น ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยสนับสนุนการวิจัยและบริการวิชาการของคณะฯ มีความตั้งใจที่จะศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเดินเอกสารงานวิจัยในแต่ละประเภทที่ผ่านมา และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเดินเอกสาร เพื่อลดขั้นตอนลดระยะเวลาของกระบวนการเดินเอกสาร ภายใต้แนวคิดของลีน (Lean) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า 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 นอกเหนือจากในงานอุตสาหกรรมการผลิต (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 จำนวน 8 คน หัวหน้างาน จำนวน 2 คน และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในระดับภาควิชาและคณะ จำนวน 13 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 23 คน ซึ่งในการสัมภาษณ์นี้ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจรายละเอียดของปัญหาและขั้นตอนต่างๆ มากขึ้น ส่วนข้อมูลทุติยภูมินั้นได้มาจากการทบทวนเอกสารข้อมูลที่มีอยู่ที่ได้เก็บบันทึกไว้ เช่น ประกาศของคณะ บันทึกข้อความต่างๆ และข้อมูลต่างๆ ในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์และจัดเก็บเอกสารเพื่อศึกษาระยะเวลาในขั้นตอนการเดินเอกสารในแต่ละช่วง



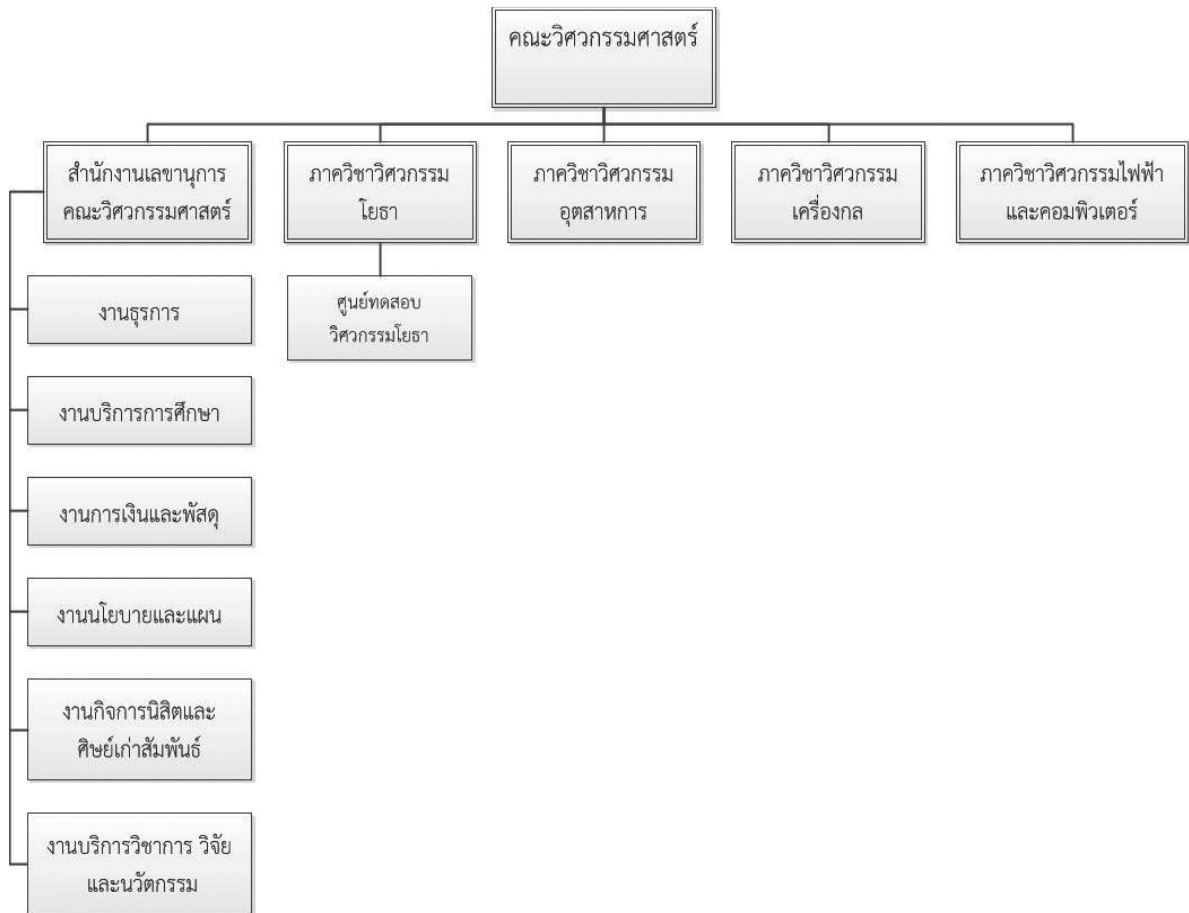
ภาพที่ 1 แผนภาพช่วงของการดำเนินงานวิจัย

4. ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลสภาพการณ์ในการดำเนินงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินเอกสารในงานวิจัย นำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหา แล้วทำการหาแนวทางเสนอแนะการปรับปรุงการเดินเอกสารด้านงานวิจัย โดยใช้แนวคิดในการค้นหาปัญหาความสูญเสีย และเสนอแนะแนวทางตามหลักการ ECRS ในการพัฒนาระบบการเดินเอกสารด้านงานวิจัยของกรณีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

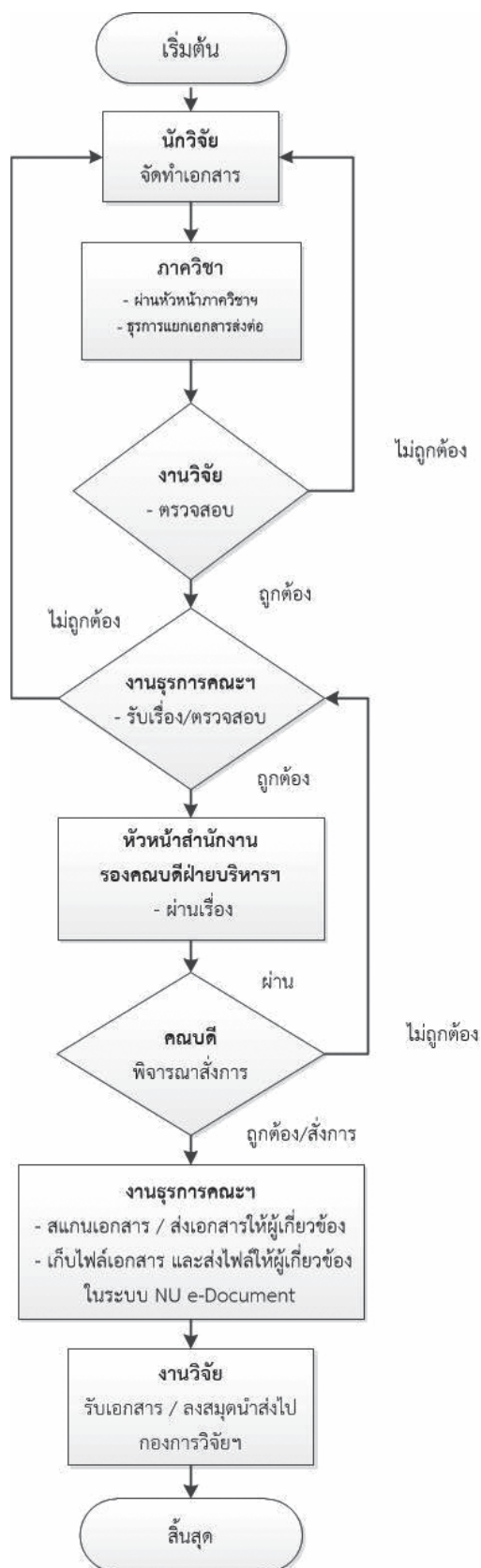
จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการในการเดินเอกสารด้านงานวิจัยนั้น มีหน่วยงานที่มีบทบาทเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเดินเอกสารใน 3 ส่วนหลักๆ อันได้แก่ ภาควิชาต่างๆ งานสำนักงานและธุรการคณะฯ และผู้บริหารคณะฯ ซึ่งทั้ง 3 ส่วนหลักนี้ มีโครงสร้างองค์กรที่เกี่ยวข้องกันดังภาพที่ 2 โดยมีทิศทางการเดินเอกสารงานด้านการวิจัยใน 2 ทิศทาง คือ (1) การเดินเอกสารจากบนลงล่าง ได้แก่ เอกสารการประชาสัมพันธ์งานวิจัยต่างๆ เมื่อทางคณะฯ ได้รับหนังสือเอกสารประชาสัมพันธ์ต่างๆ เข้ามาแล้วผู้บริหารคณะฯ ที่เกี่ยวข้องทำการเขียนหนังสือลงมายังระดับภาควิชาต่างๆ แล้วกระจายข้อมูลข่าวสารไปยังอาจารย์ในภาควิชาฯ ต่อไป โดยในกระบวนการนี้ มีหน่วยงานธุรการและหน่วยงานบริการวิชาการ วิจัย และนวัตกรรม เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบหลัก และ (2) การเดินเอกสารจากล่างขึ้นบน ได้แก่ เอกสารหรือบันทึกข้อความการวิจัยที่เสนอโดยนักวิจัย เช่น ขอนำส่งโครงการวิจัย ขอความอนุเคราะห์ลงนาม หนังสือเปิด-ปิดบัญชีโครงการ ขออนุมัติดำเนินการวิจัย ขออนุมัติเบิกเงินงวดต่างๆ รายงานความก้าวหน้า ขออนุมัติเปลี่ยนแปลงงบประมาณ ขออนุมัติเบิกเงินค่าตอบแทนคณะผู้วิจัย ขออนุมัติเบิกเงินสนับสนุนเงินรางวัลตีพิมพ์ เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเอกสารดังกล่าวมีทั้งที่ปกติ ต้องการด่วน และต้องการด่วนมาก นอกจากนี้ยังมีเอกสารบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานการเงินคณะฯ ที่ต้องตรวจสอบด้านการเงินก่อน เอกสารเหล่านี้จะถูกเสนอผ่านอาจารย์มายังหัวหน้าภาควิชาฯ แล้วจึงนำเสนอสู่ระดับผู้บริหารคณะฯ เช่นเอกสารแล้วส่งต่อไปยังมหาวิทยาลัย ซึ่งเอกสารด้านงานวิจัยในลักษณะนี้ สามารถเขียนเป็นขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัยภายในคณะฯ ได้ดังภาพที่ 3



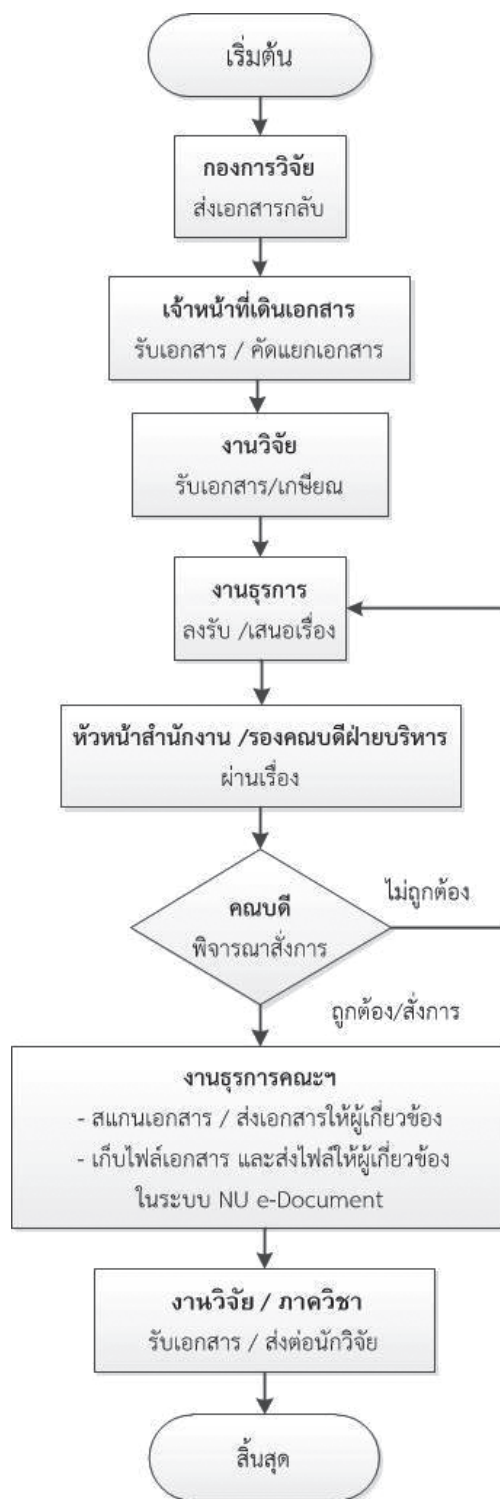
ภาพที่ 2 โครงสร้างองค์กรคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ที่มา: www.eng.nu.ac.th

1. ขั้นตอนการเดินเอกสารที่ออกจากคณะฯ



2. ขั้นตอนการเดินเอกสารที่กลับมาคณะฯ



ภาพที่ 3 แผนภาพขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัยภายในคณะฯ

ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้เลือกงานเดินเอกสารด้านงานวิจัย 3 ประเภทหลักๆ อันได้แก่ การเดินเอกสารประชาสัมพันธ์ การเดินเอกสารด่วนมาก และการเดินเอกสารด่วนที่สุด เนื่องจากเป็นเอกสารที่มีการรับ-ส่งเอกสารเป็นจำนวนมาก และค่อนข้างมีปัญหามาก โดยไม่เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน เนื่องจากเป็นเอกสารที่ต้องการความละเอียดในการตรวจสอบทางการเงิน เกี่ยวข้องกับระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งเอกสารแต่ละประเภทจะใช้ระยะเวลาการตรวจสอบด้านการเงินที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นข้อมูลเรื่องเวลา จึงไม่แน่นอน

4.2 การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าในกระบวนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการในการเดินเอกสารด้านงานวิจัยแบบเดิม จะเห็นได้ว่า การเดินเอกสารดังกล่าวนี้มีปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ จำนวนมาก ซึ่งในการเดินเอกสารในแต่ละประเภทยังได้นำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ได้มาจากข้อมูลของระยะเวลาของการเดินเอกสารฯ ในแต่ละประเภทที่มีการลงบันทึกการลงรับเอกสารในระบบคอมพิวเตอร์ย้อนหลัง 1 ปี ในช่วงตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2562 ถึง 1 มิถุนายน 2563 โดยใช้เกณฑ์ในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมดเป็นหลักร้อยละ (บุญชม, 2535) มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเอกสารฯ แต่ละประเภทที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 89 ฉบับ (30%) จากจำนวนเอกสารทั้งสิ้น 297 ฉบับ ดังแสดงได้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนเอกสารและกลุ่มตัวอย่างของเอกสารด้านงานวิจัยในแต่ละประเภท

รายการ	จำนวนเอกสาร (ฉบับ)	
	เอกสาร	กลุ่มตัวอย่าง
1. เอกสารประชาสัมพันธ์	152	50
2. เอกสารด่วนมาก (ต้องรีบส่งออกนอกคณะ ให้เสร็จภายใน 1-2 วัน)	138	32
3. เอกสารด่วนที่สุด (ต้องรีบส่งออกนอกคณะ ให้เสร็จภายใน ครึ่งวัน)	7	7
รวม	297	89

จากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการเดินเอกสารด้านการวิจัยแบบเดิม และผู้วิจัยได้สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในแนวทางที่สามารถดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนในการดำเนินงานได้ใหม่นั้น ผลการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า 7 ประการ ในภาพรวมแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ ขั้นตอนการเดินเอกสารด้านงานวิจัย

ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ	ความสูญเสียเปล่าของการเดินเอกสารด้านงานวิจัย
1. การรอคอย (Waiting)	การรอคอยการเสนอและการเก็ยเอกสาร ผ่านหน่วยงาน คณะ ภาควิชาฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัย
2. การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting)	การเดินเอกสารไปผิดหน่วยงาน ทำให้ต้องค้นหาเอกสารเพื่อนำมาเดินเอกสารให้ถูกต้อง
3. การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing)	การมีงานเพิ่ม หรือขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่ยาวนาน
4. ของเสีย (Defect)	การจัดทำเอกสารที่ผิดพลาดและไม่ถูกต้อง ข้อความรายละเอียดไม่ครบถ้วน เอกสารต้องถูกนำส่งกลับไปให้อาจารย์แก้ไขใหม่

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียเปล่าในภาพรวมจะเห็นได้ว่า ช่วงระยะเวลาการเดินเอกสารประเภทต่างๆ 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	35.5 ชั่วโมง	19.5 ชั่วโมง
2. เอกสารด่วน (ด่วนมากและด่วนที่สุด)	120 ชั่วโมง	43.5 ชั่วโมง

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

ขั้นตอน ที่	กระบวนเดิม	เวลา	กระบวนใหม่	เวลา
1	กองการวิจัยและนวัตกรรม จัดส่ง หนังสือประชาสัมพันธ์	3.5 ชม.	กองการวิจัยและนวัตกรรม จัดส่ง หนังสือประชาสัมพันธ์	3.5 ชม.
2	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยก ส่งเอกสารไปตามหน่วยงาน		เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยก ส่งเอกสารไปตามหน่วยงาน	
3	เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ เกษียนหนังสือ	3.5 ชม.	เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ เกษียนหนังสือ	3.5 ชม.
4	รองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ ผ่านเรื่อง		ธุรการคณะฯ รับเรื่องและเสนอเรื่อง	
5	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและเสนอเรื่อง	7 ชม.	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ หรือ รองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ ผ่านเรื่อง (Rearrange)	3.5 ชม.
6	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และ รองคณบดีฝ่ายบริหารฯ เกษียนและผ่านเรื่อง		ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสาร ให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document	
7	คณบดี พิจารณาสั่งการ		เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ เขียนข้อความและแนบไฟล์ ประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Simplify)	
8	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสาร ให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document		ธุรการภาควิชาฯ รับ-ส่งไฟล์ ประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Simplify)	0.5 ชม.
9	เจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ รับและส่งเอกสาร	3.5 ชม.	–	
10	ธุรการภาควิชาฯ รับ-ส่งไฟล์ ประชาสัมพันธ์ผ่านทางระบบ NU e-Document หรือ Email หรือแอปพลิเคชันไลน์ของภาควิชาฯ (ขึ้นอยู่กับแต่ละภาควิชาฯ)		–	–
รวมระยะเวลาประมาณ		17.5 ชม.		11 ชม.

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารประชาสัมพันธ์กระบวนเดิมและกระบวนใหม่ พบว่ามีขั้นตอนลดลง โดยใช้เวลาจากเดิม 17.5 ชั่วโมง เหลือเวลา 11 ชั่วโมง

ตารางที่ 5 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทประชาสัมพันธ์ โดยใช้หลักการ ECRS

การปรับปรุงตามหลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง
การตัดขั้นตอน (Eliminate)	การตัดขั้นตอนที่ 4 รองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ ผ่านเรื่อง และขั้นตอนที่ 7 คณบดีพิจารณาสั่งการออก
การจัดขั้นตอนใหม่ (Rearrange)	การจัดลำดับใหม่ โดยเปลี่ยนผู้สั่งการใหม่ โดยขั้นตอนที่ 5 เป็นหัวหน้าสำนักงานคณะฯ หรือรองคณบดีฝ่ายวิจัยฯ เป็นผู้สั่งการ เนื่องจากข้อมูลประชาสัมพันธ์ไม่จำเป็นต้องสั่งการโดยผู้บริหารระดับสูง
การทำให้กระบวนการง่ายขึ้น (Simplify)	การเปลี่ยนการส่งข้อความประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในขั้นตอนที่ 7 และ 8 เพื่อให้ประหยัดเวลาให้เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้เร็วที่สุด แทนการผ่าน NU e-Document ที่อาจารย์ไม่ค่อยอ่าน

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารส่วนมาก กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่

ขั้นตอนที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
1	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และส่งเอกสารต่อ	11.5 ชม.	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และไฟล์ส่งต่อ	1 ชม.
2	ภาควิชาฯ ผ่านเรื่องให้หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็น (รอกอย) แล้วส่งต่อไปยังธุรการคณะฯ เพื่อแยกเอกสารฯ ส่งต่อไปหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง		หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็นเอกสาร โดยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ แล้วส่งต่อให้หน่วยงานวิจัยฯ	
3	หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบ หากผิดพลาดให้ส่งกลับไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อให้ นักวิจัยแก้ไข		หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบ หากผิดพลาดให้ส่งกลับไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อให้ นักวิจัยแก้ไข และพิมพ์เอกสารสี่ฯ	
4	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและตรวจสอบ	8 ชม.	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและตรวจสอบ	1 วัน
5	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดีฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง		หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดีฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง	

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารตัวนมาก กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอน ที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
6	คณบดี พิจารณาสั่งการ	3.5	คณบดี พิจารณาสั่งการ	3.5
7	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสาร ให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document	ชม.	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสาร ให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document	ชม.
8	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ ลงสมุดนำส่งไปยัง กองวิจัยและนวัตกรรม		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ ลงสมุดนำส่งไปยัง กองวิจัยและนวัตกรรม	
9	กองวิจัยและนวัตกรรม เสนอ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเซ็นรับเอกสาร	24	กองวิจัยและนวัตกรรม เสนอ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเซ็นเอกสาร	24
14	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และ รองคณบดีฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง	ชม.	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ เกษียณและ รองคณบดีฝ่ายบริหารฯ หรือ ฝ่ายวิจัยฯ พิจารณาสั่งการ	วัน
15	คณบดี พิจารณาสั่งการ		ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสาร ให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document	
16	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ส่งเอกสาร ให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและ ส่งต่อไปยังธุรการภาควิชา เพื่อส่งต่อให้นักวิจัยต่อไป	
17	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและ ส่งต่อไปยังธุรการภาควิชา เพื่อส่งต่อให้นักวิจัยต่อไป	3.5 ชม.	—	—
ระยะเวลาประมาณ (วัน)		66.5 ชม.		52.5 ชม.

จากตารางที่ 6 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารตัวนมาก กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ พบว่ามีขั้นตอนลดลง โดยใช้เวลาจากเดิม 66.5 ชั่วโมง เหลือเวลา 52.5 ชั่วโมง

ตารางที่ 7 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทเอกสารด่วนมาก โดยใช้หลักการ ECRS

การปรับปรุงตามหลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง
การตัดขั้นตอน (Eliminate)	การตัดขั้นตอนที่ 2 โดยให้นักวิจัยส่งเอกสารผ่านภาควิชาฯ และขั้นตอนที่ 15 ที่คณบดีสั่งการ
การจัดขั้นตอนใหม่ (Rearrange)	การเปลี่ยนผู้สั่งการใหม่ ให้รองคณบดีผู้รับผิดชอบเป็นคนสั่งการแทน เนื่องจากเอกสารที่ส่งกลับจากมหาวิทยาลัยจะถูกสั่งการจากอธิการบดี คำเกียณเอกสารจะเป็นการแจ้งเพื่อทราบคำสั่งการเท่านั้น
การทำให้กระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น (Simplify)	การปรับปรุงกระบวนการใหม่โดยเปลี่ยนขั้นตอนที่ 1 ให้นักวิจัยส่งไฟล์เอกสารไปให้หัวหน้าภาควิชาฯ และเซ็นลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์

จากตารางที่ 7 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทเอกสารด่วนมาก โดยใช้หลักการ การตัดขั้นตอน การจัดขั้นตอนใหม่ และการทำให้กระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารด่วนที่สุด กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่

ขั้นตอนที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
1	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และส่งเอกสารต่อ	11.5 ชม.	นักวิจัย จัดทำเอกสารฯ และไฟล์ส่งต่อ	1 ชม.
2	ภาควิชาฯ ผ่านเรื่องให้หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็น (รอกอย) แล้วส่งต่อไป รุการคณะฯ เพื่อแยกเอกสารฯ ส่งต่อไปหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง		หัวหน้าภาควิชาฯ เซ็นเอกสาร โดยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ แล้วส่งต่อให้หน่วยงานวิจัยฯ ดำเนินการต่อ	
3	หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบ หากผิดพลาดให้ส่งกลับไปยังรุการภาควิชาฯ เพื่อให้นักวิจัยแก้ไข		หน่วยงานวิจัยฯ เสนอเรื่องให้คณบดี เห็นชอบ-ผ่านเรื่องแล้วลงลายเซ็น อิเล็กทรอนิกส์	
4	รุการคณะฯ รับเรื่องและตรวจสอบ	8 ชม.	หน่วยงานวิจัยฯ ตรวจสอบไฟล์และพิมพ์เอกสารสีเพื่อดำเนินการต่อไป	3.5 ชม.
5	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และรองคณบดีฝ่ายบริหารฯ เกียณและผ่านเรื่อง		รุการคณะฯ รับเรื่องและออกเลขสแกนและส่งเอกสาร พร้อมเก็บไฟล์เอกสารและส่งไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้องในระบบ NU e-Document	

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารด่วนที่สุด กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอน ที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
6	คณบดี พิจารณาสั่งการ		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ ลงสมุดนำส่งไปยัง กองวิจัยและนวัตกรรม	
7	ธุรการคณะฯ รับเรื่องและ ออกเลขสแกนและส่งเอกสาร พร้อมเก็บไฟล์เอกสารและ ส่งไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้อง ในระบบ NU e-Document		กองวิจัยและนวัตกรรม เสนอผู้บริหารมหาวิทยาลัย เซ็นเอกสาร	24 ชม.
8	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสาร/ ลงสมุดนำส่งไปยัง กองวิจัยและนวัตกรรม	3.5 ชม.	กองวิจัยและนวัตกรรม ส่งเอกสารกลับมายังคณะฯ	8 ชม.
9	กองวิจัยและนวัตกรรม ส่งเอกสารกลับมายังคณะฯ	3 วัน	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยก ส่งเอกสารไปตามหน่วยงาน	8 ชม.
10	เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ คัดแยกส่ง เอกสารไปตามหน่วยงาน	24 ชม.	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและเกษียณ	
11	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและเกษียณ		หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และ รองคณบดีฝ่ายบริหารฯ พิจารณาสั่งการ	
12	ธุรการคณะฯ ลงรับหนังสือ และเสนอเรื่อง	8 ชม.	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ ส่งเอกสารให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้อง ในระบบ NU e-Document	
13	หัวหน้าสำนักงานคณะฯ และ รองคณบดีฝ่ายบริหารฯ เกษียณและผ่านเรื่อง		หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและ ส่งต่อไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อส่งต่อนักวิจัยต่อไป	
14	คณบดี พิจารณาสั่งการ			

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารส่วนที่สุด กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ (ต่อ)

ขั้นตอน ที่	กระบวนการเดิม	เวลา	กระบวนการใหม่	เวลา
15	ธุรการคณะฯ สแกนเอกสาร/ ส่งเอกสารให้ผู้เกี่ยวข้อง และเก็บไฟล์ให้ผู้เกี่ยวข้อง ในระบบ NU e-Document		–	
16	หน่วยงานวิจัยฯ รับเอกสารและ ส่งต่อไปยังธุรการภาควิชาฯ เพื่อส่งต่อให้นักวิจัยต่อไป	3.5 ชม.	–	–
ระยะเวลาประมาณ		66.5 ชม.		43.5 ชม.

จากตารางที่ 8 การเปรียบเทียบขั้นตอนการเดินเอกสารส่วนที่สุด กระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ พบว่ามีขั้นตอนลดลง โดยใช้เวลาจากเดิม 66.5 ชั่วโมง เหลือเวลา 43.5 ชั่วโมง

ตารางที่ 9 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทส่วนที่สุด โดยใช้หลักการ ECRS

การปรับปรุงตามหลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง
การตัดขั้นตอน (Eliminate)	การตัดขั้นตอนที่ 2 โดยให้นักวิจัยส่งเอกสารผ่านภาควิชาฯ และขั้นตอนที่ 12–14 ที่ผ่านงานธุรการหลายขั้นตอน
การจัดขั้นตอนใหม่ (Rearrange)	การเปลี่ยนผู้ส่งการใหม่ ให้รองคณบดีผู้รับผิดชอบเป็นคนสั่งการแทน เนื่องจากเอกสารที่ส่งกลับจากมหาวิทยาลัยจะถูกสั่งการจากอธิการบดี คำเกียณเอกสารจะเป็นการแจ้งเพื่อทราบคำสั่งการเท่านั้น
การทำกระบวนการให้ เรียบง่ายขึ้น (Simplify)	การปรับปรุงกระบวนการ โดยเปลี่ยนขั้นตอนที่ 1 ที่ให้นักวิจัยส่งไฟล์เอกสารไปให้หัวหน้าภาควิชาฯ ลงนามด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ แล้วส่งไฟล์ให้คณบดีพิจารณาสั่งการผ่านเรื่องด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนในขั้นตอนที่ 3 ส่งต่อให้งานวิจัย งานวิจัยตรวจสอบไฟล์ และพิมพ์เอกสาร (สี) เพื่อส่งให้กองวิจัยและนวัตกรรมดำเนินการต่อไป

จากตารางที่ 9 การปรับปรุงการเดินเอกสารประเภทเอกสารส่วนมาก โดยใช้หลักการ การตัดขั้นตอน การจัดขั้นตอนใหม่ และการทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น

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

จากตารางที่ 10 การลดขั้นตอนของการเดินเอกสารแบบใหม่ พบว่าเอกสารที่มีขั้นตอนลดลงมากที่สุด คือ เอกสารประชาสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 20.00

ตารางที่ 11 การลดระยะเวลาของการเดินเอกสารแบบใหม่

ประเภทเอกสาร	ระยะเวลาการเดินเอกสาร		ระยะเวลาดลดลง คิดเป็นร้อยละ
	แบบเดิม	แบบใหม่	
1. เอกสารประชาสัมพันธ์	17.5 ชั่วโมง (1,050 นาที)	11 ชั่วโมง (660 นาที)	37.14
2. เอกสารเอกสารด่วนมาก	66.5 ชั่วโมง (3,990 นาที)	52.5 ชั่วโมง (3,150 นาที)	21.05
3. เอกสารเอกสารด่วนที่สุด	66.5 ชั่วโมง (3,990 นาที)	43.5 ชั่วโมง (2,610 นาที)	34.59

จากตารางที่ 11 การลดระยะเวลาของการเดินเอกสารแบบใหม่ พบว่าเอกสารที่มีระยะเวลาดลดลงมากที่สุด คือ เอกสารประชาสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 37.14

5. สรุปและอภิปรายผล

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

ผลการปรับปรุงระบบการเดินเอกสารด้านงานวิจัยสู่วิถีใหม่ กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยใช้แนวคิดลีน เรื่องความสูญเปล่าและหลักการ ECRS โดยการวิเคราะห์ขั้นตอนการเดินเอกสารด้วยแผนผังขั้นตอนการทำงาน (Work Flowchart) การศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการเดิมและกระบวนการใหม่ที่เสนอแนะ สามารถช่วยการลดจำนวนขั้นตอนและระยะเวลาการเดินเอกสารฯ ได้จริง ดังแสดงในตารางที่ 10-11 และข้อเสนอแนะในการนำเอาแนวคิดลีนไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่าเพื่อพัฒนากระบวนการทำงานนั้น จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นได้ว่าแนวคิดเรื่องลีนนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการทำงานในงานสำนักงานได้อย่างดี นอกเหนือจากที่ผู้วิจัยส่วนใหญ่เน้นใช้กับกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม (โกศล, 2559) โดยสามารถช่วยลดขั้นตอนและประหยัดเวลาในการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการนำลีนมาใช้ (มารวย, 2557) โดยทั้งนี้หากนำแนวคิดลีนนี้มาใช้ในการปรับปรุงการทำงานสามารถดำเนินการโดยผ่านกิจกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องทุกคน ทั้งการระดมสมอง (Brainstorming) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา (Cause Effect Diagram) และการใช้กิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หรือไคเซ็น (Kaizen) เพื่อทำให้การดำเนินการปรับปรุงบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ตามที่ได้เสนอแนะไว้ในเรื่อง “Integrated Lean-Kaizen” ของสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) หรือ ส.ส.ท. (www.tpa.or.th)

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ บุรณจารุกร ที่ปรึกษาวิจัยสถาบัน และบุคลากรทั้งผู้บริหาร หัวหน้างาน ผู้ปฏิบัติงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สละเวลาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ที่ทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้สนับสนุนงบประมาณรายได้ ประจำปี 2563 ในการทำวิจัยสถาบันในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ สงวนศิริกุล. (2550). *แนวทางการลดขั้นตอนกระบวนการทำงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจด้านการขนส่งมวลชนและขนส่งสินค้า*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.
- โกศล ดีศีลธรรม. (2559). *วิถีไคเซ็นสู่ผลิตภาพสูง ตอนที่ 1 สำนักงานยุคดิจิทัล. วารสารส่งเสริมเทคโนโลยี*, 43(249), 11-13.
- จรรยาอร สิทธิประณีต. (2556). *การออกแบบและพัฒนาระบบรับ-ส่งเอกสารร้องเรียน กรณีศึกษา สำนักงานเลขานุการกองทัพบก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, สาขาวิชาวิศวกรรมเว็บ.

- ชลธิชา สายศิลา. (2561). การศึกษาวิเคราะห์: การศึกษาวิเคราะห์แนวทางและวิธีการปรับปรุงกระบวนการงาน “การขออนุมัติจัดกิจกรรมบรรยายพิเศษ” ของคณะสถิติประยุกต์. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ตามธรรม จินากุล. (2557). การประยุกต์ใช้ Lean เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพงานทุนอุดหนุนโครงการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาและงานทุนการศึกษาแก่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่คณาจารย์ได้รับทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (รายงานวิจัย). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- รินทร์ สุขแก้ว. (2563). การปรับปรุงกระบวนการคัดเลือกผู้บริหารสายสนับสนุน สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. วารสารวิชาการ ปชมท., 9(2), 55–65.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). หลักการวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประเสริฐ อัครประณพวงศ์. (2552). การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS. สืบค้น 6 กรกฎาคม 2563, จาก <https://cpico.wordpress.com/2009/11/29>
- มารวย ส่งทานินทร์. (2557). การนำแนวคิดเรื่อง Lean มาใช้ในสำนักงาน (Lean Office Demystified). สืบค้น 7 กรกฎาคม 2563, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/579791>
- มาลี บุญศิริพันธ์. (2563). รู้จัก “New Normal” ฉบับราชบัณฑิตยสภา. สืบค้น 6 กรกฎาคม 2563, จาก <https://news.thaipbs.or.th/content/292126>
- วรธิดา รัตนไค่น. (2559). การประยุกต์ใช้แนวความคิดแบบลีนมาปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกบัญชีกรณีศึกษาของ บริษัท เอ็มเอ็มทีเอช เอ็นจิ้น จำกัด จังหวัดชลบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, สาขาวิชาบริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร.
- วูแมค, เจมส์ ที., และ โจนส์, แดเนียล ที. (2550). แนวคิดแบบลีน: Lean Thinking (วิทยา สุขฤทธดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์.

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา The Impacts of ICT Technology for Education Development

สุชาดา พุทธอวยชัย^{1*} และวรรณกิตติ์ วรรณศิลป์²

^{1*} นักศึกษาหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรังสิต

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, มหาวิทยาลัยรังสิต

Suchada Puttaauaychai^{1*} and Wanakiti Wanasilp²

^{1*} M.A. Student (M.A. Digital Economy), Rangsit University

² Assistant Professor, Rangsit University

* E-mail: m4_1_40@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา และ (2) วิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา โดยการหาความสัมพันธ์ของดัชนีชี้วัดคุณภาพการศึกษาของประเทศกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอ้างอิงจากผลคะแนน PISA กับตัวแปรที่กำหนด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากร 100 คน ของประเทศ (Net User) งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health) เชื้อชาติของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ (Race) เงินเดือนครูต่อ GDP ในประเทศกลุ่มตัวอย่าง (Teachers Income) และดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) โดยใช้แบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรข้างต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างประเทศที่นำมาศึกษา จำนวน 72 ประเทศ โดยผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีชี้วัดคุณภาพการศึกษาของประเทศกลุ่มตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ (1) งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ Education Expenditure มีผลในเชิงลบ (2) ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีผลในเชิงบวก และ (3) ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีผลในเชิงบวก

คำสำคัญ: คะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล, ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี, การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

Abstract

The purposes of this research are (1) to study how Information Communication and Technology can help improve Thai Educational Quality; and (2) to study the impact of various factors on the quality of education. The study attempts to investigate the factors which have the impact on the quality of education (PISA Score). These factors include GDP per Capita, ICT Development Index, Net User, Education expenditure, Health, Races, Teachers' Income and IQ. Multiple Linear Regression Analysis was employed to analyze the relationship of these variables. The sample size consists of 72 countries.

The result of the study found that the factors which have the influence on the quality of education (PISA Score) are (1) The Government Expenditure on Education with negative impact on the quality of education (PISA Score); (2) The ICT Development Index (IDI) with positive relationship with the quality of education (PISA Score); and (3) The Intelligence Quotient (IQ) with positive effect on the quality of education.

Keywords: PISA Score, ICT Development Index (IDI), Multiple Linear Regression Analysis

1. บทนำ

จากปัญหาความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาของเด็กไทยที่เป็นปัญหาสำคัญอยู่ในขณะนี้ พบได้จากคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2562 ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ที่โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก จะมีค่าคะแนนเฉลี่ยในทุกวิชาข้างต้นสูงและลดต่ำลงมาตามลำดับในทุกระดับชั้นที่กล่าวมา รวมไปถึงโรงเรียนที่ตั้งในเขตเมืองก็มีค่าของคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาที่กล่าวมาข้างต้นสูงกว่าโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตเมือง และยังพบอีกว่าโรงเรียนในกรุงเทพมหานครมีค่าคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) สูงกว่าโรงเรียนในเขตภูมิภาค

โดยสาเหตุของความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาดังกล่าวอาจเกิดจากความไม่เท่าเทียมกันของโอกาสในการเข้าถึงสวัสดิการของรัฐของโรงเรียนขนาดต่างๆ และพื้นที่อยู่อาศัยในสังคมของนักเรียน เช่น รายได้ของผู้ปกครอง การจัดสรรงบประมาณ การคมนาคม การจัดสรรสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศให้เพียงพอับความต้องการของนักเรียน ซึ่งกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา ได้กล่าวถึงสถานการณ์ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของไทยไว้ว่า ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 จะพบได้อย่างชัดเจนว่าเด็กกลุ่มที่มีฐานะดีจะสามารถรับการศึกษาที่บ้านได้อย่างไม่ติดขัด มีเทคโนโลยีพร้อมใช้ เข้าถึงสื่อการศึกษาที่มีคุณภาพได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ในขณะเดียวกัน กลุ่มเด็กที่มีฐานะยากจนต้องเผชิญกับความยากลำบากมากมาย

ในการเข้าเรียนในระบบออนไลน์ ดังนั้นจะเห็นว่าหากเด็กทุกคนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเท่าเทียมกัน จะทำให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ในเนื้อหาการเรียนการสอนที่เหมือนกันในทุกภูมิภาคและทุกระดับฐานะทางครอบครัว

การศึกษาระบบการศึกษาของประเทศที่มีได้รับการยอมรับว่าเป็นประเทศที่มีระบบการศึกษาที่ดีของโลก เช่น ประเทศที่ได้รับการจัดอันดับจากเว็บไซต์เวิลด์อีโคโนมิคฟอรัมร่วมกับเว็บไซต์บิสซิเนสอินไซด์เดอร์ในสหราชอาณาจักร ซึ่งเป็นเครือข่ายผู้ใช้ชีวิตและทำงานอยู่ในต่างประเทศที่ใหญ่ที่สุดในโลก ว่าเป็นประเทศที่มีระบบการศึกษาที่มีคุณภาพดีที่สุดในโลก คือ ประเทศฟินแลนด์ พบว่าในรายงานระบบไอซีทีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของประเทศฟินแลนด์ในปี พ.ศ. 2560 (Country Report on ICT in Education 2017) ได้ระบุไว้ว่า หนึ่งในปัจจัยที่จะทำให้ระบบการศึกษาของประเทศฟินแลนด์ประสบความสำเร็จ ก็คือการนำทรัพยากรดิจิทัลเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในโรงเรียนให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ตลอดจนแผนการศึกษาแห่งชาติของประเทศฟินแลนด์ได้ระบุว่า ไม่ได้กำหนดให้มีวิชาเฉพาะเทคโนโลยี แต่ได้บูรณาการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีให้อยู่ในการเรียนการสอนทุกๆ วิชา ในฐานะหนึ่งในคุณลักษณะอันพึงประสงค์อีกด้วย

และเมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี พ.ศ. 2561 ของประเทศตัวอย่างกับดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) ในปี พ.ศ. 2560 จากตารางที่ 1 จะพบว่าประเทศที่มีดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่ามีส่วนในการช่วยพัฒนาระบบการศึกษาหรือไม่ และมีปัจจัยอื่นใดอีกบ้างที่มีผลกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ

ตารางที่ 1 แสดงผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (PISA) และดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index)

ประเทศ	คะแนน PISA	ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
ญี่ปุ่น	520	8.43
ฟินแลนด์	516.3	7.88
ไอร์แลนด์	504.7	8.02
นิวซีแลนด์	502.7	8.33
เดนมาร์ก	501	8.71
เยอรมนี	500.3	8.39
เบลเยียม	500	7.81
ออสเตรเลีย	499	8.24
สหรัฐอเมริกา	495	8.18
ฝรั่งเศส	493.7	8.24
ออสเตรีย	491	8.02
กรีซ	453.3	7.23
มาเลเซีย	431	6.38
ไทย	412.7	5.67
กัมพูชา	405.3	3.28
อินโดนีเซีย	382	4.33
เลบานอน	376.7	6.3
โมร็อกโก	368	4.77
ปานามา	365	4.91
ฟิลิปปินส์	350	4.67

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาปัจจัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา
- 2.2 วิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา

3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้ข้อมูลภาคตัดขวางจากประเทศที่มีผลคะแนนการทดสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี พ.ศ. 2561 ทั้งหมด 72 ประเทศ ซึ่งข้อมูลที่น่าสนใจ ได้แก่

3.1 ผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ของปี พ.ศ. 2561

3.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ในปี พ.ศ. 2563

3.3 ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) จากรายงาน ICT Development Index 2017 ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่

- 1) ดัชนีย่อยด้านการเข้าถึงไอที (Access Sub-Index)
- 2) ดัชนีย่อยด้านการใช้งานไอซีที (Use Sub-Index)
- 3) ดัชนีย่อยด้านทักษะความสามารถด้านไอซีที (Skills Sub-Index)

ซึ่งเป็นดัชนีทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีความเป็นสากลและครอบคลุม จึงสามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนของปัจจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้

3.4 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากร 100 คน ของประเทศ (Net User) ในปี พ.ศ. 2563

3.5 งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ในปี พ.ศ. 2563

3.6 ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health) จากรายงาน The Global Competitiveness Report 2019

3.7 เชื้อชาติของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ (Race) ในปี พ.ศ. 2563

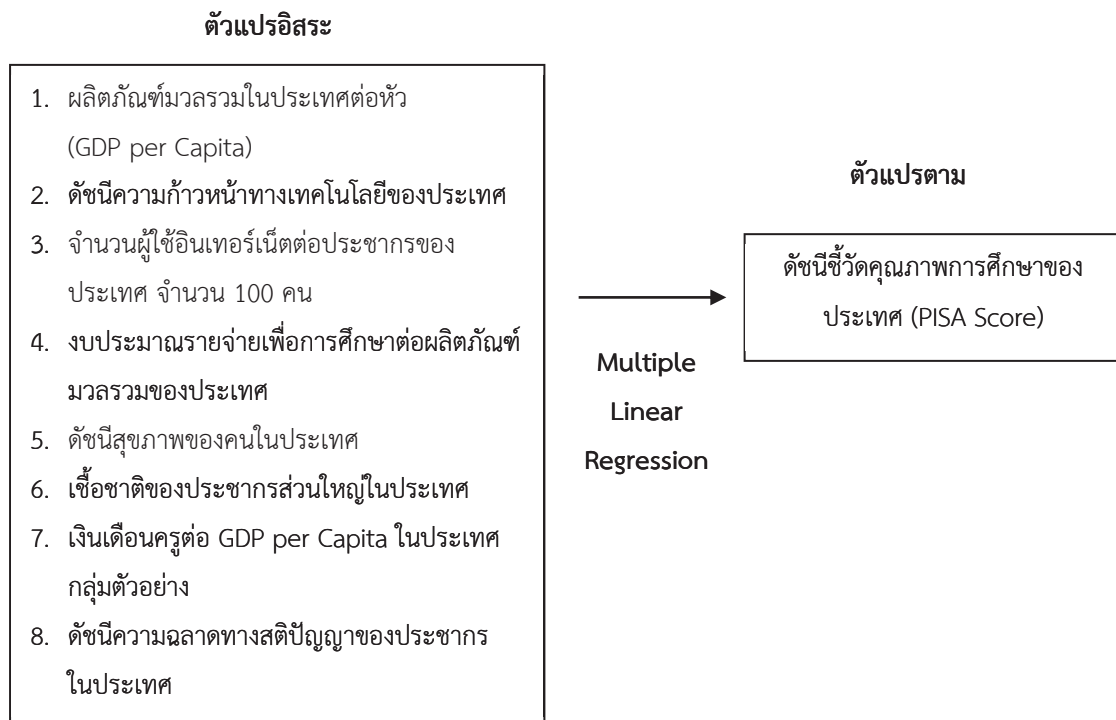
3.8 เงินเดือนครูต่อ GDP ของครูในประเทศ (Teachers Income) โดยนำมาเทียบหน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐ (USD) ในอัตราแลกเปลี่ยน ณ วันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2563 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วนเป็นของปี พ.ศ. 2563

3.9 ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) ในปี พ.ศ. 2563

ในส่วนของระบบการศึกษาที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ หมายถึง การศึกษาในระบบโรงเรียนขั้นพื้นฐาน ไม่ได้รวมถึงการศึกษานอกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย เนื่องจากการศึกษาในระบบโรงเรียนเป็นประเภทการศึกษาส่วนใหญ่ในประเทศไทย และมีการควบคุมดูแลเกือบทั้งภาคส่วนโดยรัฐบาล ดังนั้น การวิจัย พัฒนา และแก้ไขปัญหาการศึกษาในระบบโรงเรียนจึงสามารถทำได้ง่ายและครอบคลุมกว่าการศึกษานอกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Samples)

ใช้กลุ่มตัวอย่างประเทศที่เข้าร่วมการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี พ.ศ. 2561 จากกลุ่มประเทศตัวอย่างจำนวน 72 ประเทศ

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instrument)

4.3.1 แบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

โดยเมื่อสร้างแบบจำลองการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ดังกล่าวแล้ว ได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1, 0.05 และ 0.01 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการคำนวณสมการการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4.3.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.3.2.1 การวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าเป็นอิสระต่อกัน (Autocorrelation)

โดยใช้ค่า Durbin-Watson ในการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ โดยมีเกณฑ์ในการวัดค่า Durbin-Watson ดังนี้

มีค่าอยู่ในช่วง 1.5–2.5 แสดงว่ามีความเป็นอิสระ

มีค่าอยู่ในช่วง 2.6–4.0 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ

มีค่าอยู่ในช่วง 0–1.4 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก

(รจณี, 2555)

ทั้งนี้หากค่า Durbin-Watson มีค่าน้อยกว่า 1.5 และมากกว่า 2.5 แสดงว่าเกิด Autocorrelation หมายความว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งจะทำให้การคำนวณในสมการการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเกิดความคลาดเคลื่อน

4.3.2.2 การทดสอบสมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

โดยสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันคือ r แทน ตัวอย่าง และ p แทน ประชากร (r^2) แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของการทำนาย (Coefficient of Determination) ซึ่งเป็นค่าที่อธิบายว่าตัวแปรหนึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของอีกตัวแปรหนึ่งได้ประมาณร้อยละเท่าไร โดยการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (อโนทัย, 2552)

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$r < 0.20$ ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรน้อย

$0.21 < r \leq 0.40$ ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรค่อนข้างน้อย

$0.41 < r \leq 0.60$ ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปานกลาง

$0.61 < r \leq 0.80$ ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัวค่อนข้างมาก

$r > 0.80$ ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาก

4.3.2.3 การตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า Tolerance (TOL)

สามารถตรวจสอบได้โดยกำหนดระดับค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า Tolerance (TOL) ที่นำมาใช้ในการวิจัยดังนี้

ค่า Variance Inflation Factor (VIF) ที่ให้ค่ามากกว่า 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง

ค่า Tolerance (TOL) ที่น้อยกว่า 0.10 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Gathering)

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้ข้อมูลภาคตัดขวางจากประเทศที่มีผลคะแนนการทดสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี พ.ศ. 2561 ทั้งหมด 72 ประเทศ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ ได้แก่

4.4.1 ผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ของปี พ.ศ. 2561 จากองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD)

4.4.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ในปี พ.ศ. 2563 จากธนาคารโลก (International Bank for Reconstruction and Development หรือ World Bank)

4.4.3 ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) จากรายงาน ICT Development Index 2017 โดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU)

4.4.4 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากร 100 คน ของประเทศ (Net User) ในปี พ.ศ. 2563 จากธนาคารโลก (International Bank for Reconstruction and Development หรือ World Bank)

4.4.5 งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ในปี พ.ศ. 2563 จากธนาคารโลก (International Bank for Reconstruction and Development หรือ World Bank)

4.4.6 ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health) จากรายงาน The Global Competitiveness Report 2019 โดยสภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum)

4.4.7 เชื้อชาติของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ (Race) ในปี พ.ศ. 2563 จากเว็บไซต์ Nation Master

4.4.8 เงินเดือนครูต่อ GDP ของครูในประเทศ (Teachers Income) โดยนำมาเทียบหน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐ (USD) ในอัตราแลกเปลี่ยน ณ วันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2563 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วนเป็นของปี พ.ศ. 2563

4.4.9 ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) ในปี พ.ศ. 2563 จาก World Population Review

4.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

งานวิจัยชิ้นนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) คัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธี Enter Method และวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

5. ผลการศึกษา

5.1 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามในการวิจัย

จากค่าของ R (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ) ซึ่งแสดงถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอยู่มากพอสมควร ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.2.1 จากการพิจารณาค่า Durbin-Watson ในผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม SPSS พบว่าค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.944 ซึ่งอยู่ระหว่าง 1.5–2.5 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการทดสอบไม่มีความสัมพันธ์ภายในตัวเอง

5.2.2 การทดสอบสมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

เมื่อพิจารณาค่า Sig. (2-tailed) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่าตัวแปรอิสระส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นตัวแปรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวม (Education Expenditure) ที่ไม่มีความสัมพันธ์ (Correlation) กับตัวแปรอิสระตัวใดเลย จากข้อมูลดังกล่าว พบว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระในระดับที่มาก (Correlation) อาจส่งผลกระทบต่อการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ดังนั้นเพื่อตรวจสอบว่าการแทนค่าตัวแปรในสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) จะไม่เกิด Multicollinearity ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (Autocorrelation) โดยใช้ค่า Tolerance และค่า Variance Inflation Factor (VIF) ในหัวข้อถัดไป

5.2.3 การตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า Tolerance (TOL)

พบว่าค่า TOL ของตัวแปรอิสระที่นำมาวิเคราะห์ทุกตัวมีค่า 0.10 และ VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวก็มีค่าน้อยกว่า 10 เช่นกัน ดังนั้นแสดงว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวที่นำมาวิเคราะห์ไม่มีความสัมพันธ์กันจนถึงระดับสูงที่จะต้องนำออกจากสมการการวิเคราะห์

5.3 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) เป็นดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-132.027	84.019		-1.571	.121
	GDP per Capita	0.00004	.000	.020	.214	.831
	Education expenditure	-1.648	.964	-.102	-1.709	.093*
	ICT Development Index	11.603	6.785	.284	1.710	.092*
	Health	.341	1.099	.025	.310	.757
	IQ	5.172	.781	.665	6.624	.000***
	Teachers Income	-.003	.010	-.018	-.288	.774
	Net User	.053	.497	.014	.107	.915
	Arab	5.769	10.161	.044	.568	.572
	Mongol	3.656	10.880	.024	.336	.738
	Others	26.730	19.577	.104	1.365	.177
a. Dependent Variable: PISA Scores						

หมายเหตุ * หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

** หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

*** หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) และการแทนค่าในสมการ สามารถอธิบายได้ว่าตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในสมการสามารถอธิบายถึงคุณภาพการศึกษาได้ร้อยละ 80.10 (R^2) โดยประกอบไปด้วยตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญ 7 ตัว คือ ผลิตรถยนต์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita), ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health), เงินเดือนครูต่อ GDP ในประเทศ (Teachers Income), จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากรของประเทศ จำนวน 100 คน (Net User), เชื้อชาติอาหรับ (Arab), เชื้อชาติมองโกล (Mongol), เชื้อชาติคอเคเซียน (Caucasian) และเชื้อชาติอื่นๆ (Others) และตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติมีทั้งหมด 3 ตัวแปร ได้แก่ ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตรถยนต์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) และดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index)

6. บทสรุป

6.1 ปัจจัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีผลในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา กล่าวคือ ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 11.603 และมีค่าความสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.092 โดยน้อยกว่า α (0.1) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 ซึ่งหมายความว่าหากค่า IDI เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น 11.603 หน่วย

6.2 ปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา ได้แก่ งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษา ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) และดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) ดังมีรายละเอียดดังนี้

งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) มีค่าความสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.093 โดยน้อยกว่า α (0.1) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 อย่างไรก็ตาม โปรดสังเกตว่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นลบ หมายความว่า เมื่องบประมาณเพื่อการศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนน PISA ลดลง ซึ่งขัดแย้งกับความรู้สึกของคนทั่วไป ประเด็นนี้สามารถอธิบายได้ว่า ปริมาณเงินที่ใช้จ่ายเพื่อศึกษานั้นอาจไม่สำคัญเท่าคุณภาพของการใช้เงิน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของประเทศไทย ที่งบประมาณเพื่อการศึกษาส่วนใหญ่ถูกใช้จ่ายไปในรูปของเงินเดือนของบุคลากร ดังนั้นการเพิ่มงบประมาณการศึกษาจึงอาจไม่ได้ส่งผลให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้นแต่ประการใด

ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 5.172 และมีค่าความสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.000 โดยน้อยกว่า α (0.01) กล่าวคือ ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหมายความว่า หากค่า IQ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น 5.172 หน่วย

7. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่องบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สามารถนำมาอภิปรายผลตามแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า หากคะแนนดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะส่งผลให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น 11.603 หน่วย โดยดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) ประเมินจาก

ดัชนีย่อย 3 กลุ่ม คือ (1) ดัชนีย่อยด้านการเข้าถึงไอซีที (Access Sub-Index) 5 ด้าน ได้แก่ จำนวนโทรศัพท์บ้าน ต่อผู้ใช้อายุจำนวน 100 หลังคาเรือน จำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อผู้ใช้อายุ จำนวน 100 หลังคาเรือน ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตของประชากร เปอร์เซ็นต์ของครัวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์ และเปอร์เซ็นต์ของ ครัวเรือนที่มีการติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (2) ดัชนีย่อยด้านการใช้งานไอซีที (Use Sub-Index) 3 ด้าน ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต การลงทะเบียนเข้าใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ติดตั้ง อยู่กับที่ต่อประชากร 100 ครัวเรือน การลงทะเบียนเข้าใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ต่อประชากร 100 ครัวเรือน และ (3) ดัชนีย่อยด้านทักษะความสามารถด้านไอซีที (Skills Sub-Index) ได้แก่ จำนวนปีเฉลี่ย ที่ใช้ไปกับการศึกษาของประชากร อัตราผู้สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา อัตราผู้สำเร็จการศึกษา ในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นถ้ารัฐบาลมีความต้องการที่จะพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศจึงมีความ จำเป็นที่จะต้องพัฒนาดัชนีย่อย 3 ด้าน ดังที่กล่าวมาเพื่อพัฒนาอันดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) ของประเทศให้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพการศึกษาของประเทศสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของเอก (2561) ที่ได้ศึกษารูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริม ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยได้ทำการสังเคราะห์และพัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จากนั้นศึกษาผลการ ทดลองใช้คู่มือดังกล่าว และศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อการยอมรับและนำไปใช้คู่มือการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจาก นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 22 คน และพบว่าผลการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ส่งผลให้ทักษะชีวิตของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ Head Heart Hand Health เกิดขึ้น และเกิดความพึงพอใจกับกิจกรรมในระดับมากที่สุด ตลอดจนครูและบุคลากรทางการศึกษายอมรับและนำคู่มือการจัดกิจกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตไปใช้ในด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และด้าน การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Use Fullness) อยู่ในระดับมากที่สุด

ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญ ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศถือว่าเป็นดัชนีที่ส่งผลต่อคุณภาพ การศึกษาของประเทศอย่างมากที่สุด ซึ่งก็มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงที่บุคคลที่มีระดับความฉลาดทาง สติปัญญาที่สูงก็จะสามารถทำการทดสอบการประเมินสมรรถนะทางการเรียนได้ดี โดยจากข้อมูลที่น่าสนใจศึกษา พบว่าประเทศที่ประชากรมีระดับความฉลาดทางสติปัญญาสูงสุด ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์และฮ่องกง และก็มี ระดับคะแนน PISA อยู่ในเกณฑ์ที่สูงด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Carl (2015) ที่ได้ศึกษาเรื่องระดับ ความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) และการศึกษาของเขตการปกครองของอังกฤษ และพบว่าระดับความฉลาด ทางสติปัญญามีความสัมพันธ์กับคะแนน PISA ($r = 0.99$) ดังนั้นถ้ารัฐบาลมีความต้องการที่จะพัฒนาคุณภาพ การศึกษาของประเทศ ก็ต้องพัฒนาประชากรให้มีระดับความฉลาดทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นด้วย

งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ (-1.648)

ซึ่งก็หมายความว่า เมื่องบประมาณเพื่อการศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนน PISA ลดลง ปริมาณเงินที่ใช้จ่ายเพื่อศึกษานั้นอาจไม่สำคัญเท่าคุณภาพของการใช้เงิน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของประเทศไทย ที่งบประมาณเพื่อการศึกษาส่วนใหญ่ถูกใช้จ่ายไปในรูปของเงินเดือนของบุคลากร ดังนั้นการเพิ่มงบประมาณการศึกษาจึงอาจไม่ได้ส่งผลให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้นแต่ประการใด โดยจากรายงานสถิติงบประมาณรายจ่ายประจำปี 2562-2564 จัดทำโดยสำนักงบประมาณรัฐสภา ได้ให้ข้อมูลการจัดสรรงบประมาณของประเทศไปยังหน่วยงานต่างๆ และได้พบว่ากระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานที่ได้รับงบประมาณสูงที่สุดในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 (365,848.4191 ล้านบาท) พ.ศ. 2563 (364,458.6776 ล้านบาท) และ พ.ศ. 2564 (355,134.4487 ล้านบาท) คิดเป็นร้อยละ 16.87 ของงบประมาณทั้งหมด โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 กระทรวงศึกษาธิการได้รับการจัดสรรงบประมาณลดลงจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 สืบเนื่องมาจากหน่วยงานภายใต้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จำนวน 81 หน่วยงาน ย้ายไปสังกัดและขอรับงบประมาณภายใต้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 (สำนักงบประมาณของรัฐสภา, 2563) โดยงบประมาณจำนวนไม่น้อยที่ถูกนำมาใช้จ่ายด้านสวัสดิการของบุคลากรทางการศึกษา เช่น ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 กระทรวงศึกษาธิการได้รับงบประมาณจำนวน 365,848.4191 ล้านบาท และถูกใช้จ่ายในแผนงานบุคลากรเป็นจำนวน 209,130.8722 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 57.16 และในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ได้รับงบประมาณ จำนวน 364,458.6776 ล้านบาท ถูกนำมาใช้งานในแผนงานบุคลากร จำนวน 214,210.1484 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 58.77 ซึ่งเป็นปริมาณที่เกินครึ่งของงบประมาณทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hanushek (2003 และ 2008) ที่พบว่าการเพิ่มงบประมาณทางการศึกษากลับส่งผลต่อการลดลงของคุณภาพการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 จากการศึกษาพบว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาของไทยยังอาจไม่ทั่วถึงและเท่าเทียมกันในแต่ละพื้นที่และสภาพสังคม โดยจะมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในเขตเมืองที่มีบริการการเชื่อมต่อเครือข่ายสาธารณะ และในกลุ่มบุคคลที่มีสภาพเศรษฐกิจในครอบครัวดี มีกำลังทรัพย์ที่จะซื้ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างๆ มาใช้ มีกำลังทรัพย์ในการจ่ายค่าบริการการสื่อสารที่จะเชื่อมต่อกับโลกภายนอก ทำให้กลุ่มคนเหล่านี้มีโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากกว่ากลุ่มคนที่มีฐานะยากจน ตลอดจนยังอาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกล ดังนั้นหากรัฐบาลเร่งพัฒนาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาให้ทั่วถึงในทุกพื้นที่ และจัดสวัสดิการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการศึกษาให้กับกลุ่มคนที่ขาดโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีให้ได้มีโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากขึ้น ตลอดจนพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากขึ้น อาจส่งผลให้คุณภาพการศึกษาของไทยมีคุณภาพและลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาได้มากขึ้น

8.2 จากข้อมูลในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520–2524) พบว่าหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในภาคการศึกษามีหลายหน่วยงาน และเปลี่ยนแปลงไปตลอด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2553 ซึ่งอาจเกิดจากการขาดความชัดเจนในหน้าที่ของหน่วยงาน และการเปลี่ยนนโยบายในการทำงานของรัฐบาลสมัยต่างๆ ซึ่งก็จะส่งผลให้การพัฒนาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาไม่ชัดเจนและขาดการพัฒนาที่ต่อเนื่อง ดังนั้น รัฐบาลควรให้ความสำคัญในการจัดตั้งหน่วยงานที่ดูแลเกี่ยวกับการพัฒนา แก้ไข ปรับปรุง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาให้มีหน้าที่ชัดเจนและต่อเนื่อง เพื่อให้การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบการศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8.3 จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา ได้แก่ งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) และดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ)

ในส่วนของงบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) จะพบว่ามีค่าเป็นลบดังที่ได้กล่าวแล้วนั้น ซึ่งรัฐบาลควรให้ความสำคัญกับคุณภาพการใช้เงินงบประมาณเพื่อการศึกษาให้คุ้มค่าและตรงจุดของการสนับสนุนทรัพยากรในการศึกษา ซึ่งก็สอดคล้องกับข้อมูลการวิจัยที่ได้แสดงผลออกมาว่าดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีส่วนทำให้คุณภาพการศึกษาของประเทศดีขึ้น ดังนั้นก็เป็นสิ่งที่จะเสนอต่อรัฐบาลได้ว่าควรที่จะสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบการศึกษาให้มากขึ้น เพื่อให้โรงเรียนในทุกพื้นที่และในทุกสภาพสังคมได้เข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อใช้ในการศึกษาอย่างเท่าเทียมกัน รวมไปถึงการส่งเสริมโภชนาการและสภาพแวดล้อมในประเทศให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศให้ทั่วถึงและเท่าเทียมกันอีกด้วย

9. เอกสารอ้างอิง

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *ระบบประกาศผลสอบโอเน็ต*. สืบค้นจาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>
- สุทิน ชนะบุญ. (ม.ป.ป.). *สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยเบื้องต้น* (เอกสารประกอบการบรรยาย). ม.ป.ท. : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560–2564*. สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ของกระทรวงศึกษาธิการ*. สืบค้นจาก <https://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/47879-8626.pdf>

- สำนักงานงบประมาณของรัฐบาล. (2563). รายงานวิเคราะห์งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563. สืบค้นจาก https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parbudget/download/article/article_20191213145709.pdf
- อินทัย ตริวานิช. (2552). สถิติธุรกิจ. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- เอก กนกพิชญกุล, ธรัช อารีราษฎร์, และจรัญ แสนราช. (2547). การพัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 5(1), 29.
- Carl, N. (2016). IQ and socio-economic development across local authorities of the UK. *Intelligence*, 57, 91–93.
- Hanushek, E., & Luque, J. (2003). Efficiency and equity in schools around the world. *Economics of education review*, 22(5), 481.
- International Telecommunication Union. (2009). *The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology*. Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis/methodology.aspx>
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Retrieved from https://marketing.db.tat.or.th/documents/10181/157103/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf/3b285c57-c254-479b-b688-74bbf4b3aba8
- Kimmo, K. (2017). *Finland Country Report on ICT in Education*. Retrieved from http://www.eun.org/documents/411753/839549/Country+Report_Finland_2017.pdf/f106f29c-7092-44e3-9ecf-5ae24b521cab
- Teacher Salaries – International Comparison*. (2020). Retrieved April 10, 2020, from <http://www.worldsalaries.org/teacher.shtml>
- The United States of America. (2018). *Human Development Indices and Indicators 2018 Statistical Update*. Retrieved from <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-indices-indicators-2018-statistical-update>
- The world bank. (2018). *Government expenditure on education*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GB.ZS>
- The world bank. (2020). *GDP per capita*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

- World Health Organization. (2018). *World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Retrieved from <https://prais.paho.org/en/report-world-health-statistics-2018-monitoring-health-for-the-sdgs-sustainable-development-goals-2/>
- World Population Review. (2020). *Countries by IQ – Average IQ by Country 2020*. Retrieved from <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/average-iq-by-country>

การออกแบบและวิเคราะห์โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลของฝ่ายทรัพยากรบุคคล Design and Analyze Database Management Program of Human Resources Department

ยุติ ฉัตรวรานนท์^{1*} วิรลพัชร พรหมจรรย์² สมโภชน์ วงษ์เชิยต³ มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล⁴
เกศินี ไพโรเชียว⁵ และพีระพงศ์ เชิดรัตน์⁶

^{1*,2,3,4,5,6} สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

Yutti Chatwaranon^{1*} Wirunpuch Prommachan² Sompod Wongkhead³

Mallika Chatchawankitkun⁴ Kesinee Prikeaw⁵ and Perapong Choedrattanasaku⁶

^{1,2,3,4,5,6} Industrial Technology, Faculty of Science and Technology, Pathumwan Institute of Technology

*E-mail: yuttiza@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและวิเคราะห์การจัดการฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาการจัดการฐานข้อมูลบุคลากรด้านทรัพยากรบุคคล มีการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ ประการแรก เริ่มจากการศึกษาการจัดการปัญหา ประการที่สอง ได้วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำงาน และประการที่สาม เป็นการประเมินการวิเคราะห์และการออกแบบ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรในองค์กรจำนวน 5 คน มี 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งธุรการ 1 คน ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล 3 คน และตำแหน่งผู้บริหาร 1 คน โดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบและวิเคราะห์ได้ตรงตามรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งก็คือ ประสิทธิภาพของโปรแกรมสามารถช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ประมวลผลโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง การใช้งานสะดวก ไม่ซับซ้อนและเข้าใจง่าย

คำสำคัญ: ฐานข้อมูลบุคลากร, การออกแบบและการวิเคราะห์

Abstract

The purposes of this study were to fine out design and analyze database management for the development of human resources personnel database management. The methodology was 3 steps; the first, the study of problems management. The second, Analysis and design of database to be used a work tooling. The third, Evaluation, analysis and design. The sample was 5 personnel in 3 position such as administrator 1 person, human resources staff 3 person, and executive 1 person by satisfaction survey form and data analysis using mean and standard deviation. The results of the study revealed that the desired pattern use is using design and analysis. The efficiency of program can help to

reduce the work process and correctly processing program. The program can report in the desired pattern. Operation is simple, convenient, not complicated and easy to understand, respectively.

Keywords: Personnel Database, Design and Analysis

1. บทนำ

สำหรับการบริหารทรัพยากรบุคคลเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการบริหารองค์กรเป็นอย่างมาก และอาจส่งผลกระทบต่อการบริหารในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในด้านเอกสารที่ต้องให้ความสำคัญอย่างมาก แต่ก่อนนั้นการบริหารบุคคลในองค์กรเป็นการจดบันทึกลงในสมุด เช่น เงินเดือน วันลา วันป่วย และอื่นๆ มากมาย ทำให้มีเอกสารเป็นจำนวนมาก และเมื่อมีการพัฒนาที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ ก็เป็นการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคือ ตารางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านระบบวินโดว และซึ่งต่อมานั้นได้มีการพัฒนาเป็นการใช้ฐานข้อมูลหรือเรียกว่า โปรแกรมในการจัดการระบบฐานข้อมูล (Database Management System) เข้ามาช่วยในการบริหารและการจัดการทรัพยากรบุคคลให้มีความเป็นระบบมากขึ้น

แต่ด้วยความสามารถของโปรแกรมในการจัดการระบบฐานข้อมูลมีข้อจำกัดและไม่อาจตอบสนองความต้องการของแต่ละบริษัทได้ ทำให้มีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้ขึ้น โดยการใช้โปรแกรมต่างๆ สำหรับช่วยในการทำงาน เช่น MySQL ร่วมกับ PHP เป็นต้น แต่การจะได้โปรแกรมประยุกต์นั้นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากคือ ข้อมูล หรือเรียกว่า Data ซึ่งข้อมูลนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ และด้วยความซับซ้อนของข้อมูลนั้นมีมากขึ้น เช่น วันที่เข้าทำงาน วันที่ลา เงินเดือน และข้อมูลอื่นที่มีความสำคัญต่อการบริหาร โดยข้อมูลที่ได้รับสามารถนำไปบริหารการจัดการให้กับผู้บริหารเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อองค์กร ดังนั้นการจัดการข้อมูลหรือการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) จึงมีความสำคัญต่อการออกแบบโปรแกรม

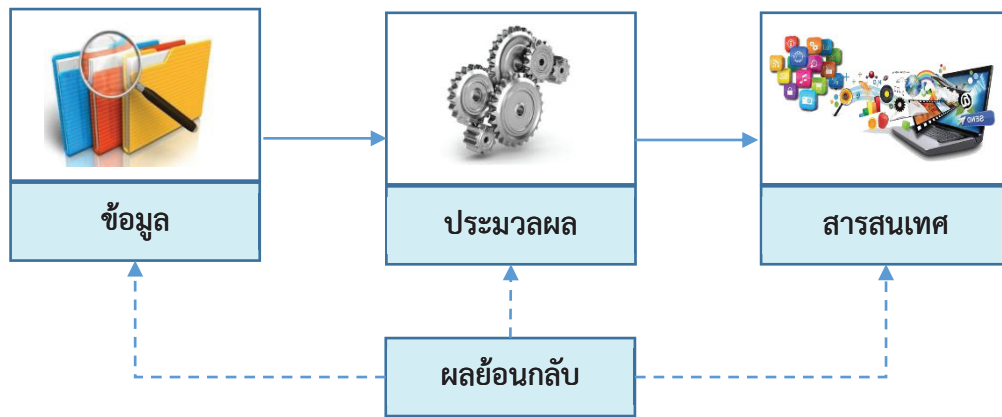
ในงานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีแผนการจัดการระบบฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมประยุกต์ใช้ในบริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด โดยการปรับปรุงจากวิธีเดิมที่เป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์มาเป็นการใช้โปรแกรมประยุกต์ สำหรับการบริหารบุคคลในองค์กรและการจัดการกำลังพลในองค์กรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. ทฤษฎี

2.1 ระบบสารสนเทศ (Information System) ประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ

ระบบ (System) หมายถึง กลุ่มขององค์ประกอบหลายๆ องค์ประกอบที่ทำงานร่วมกันเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน

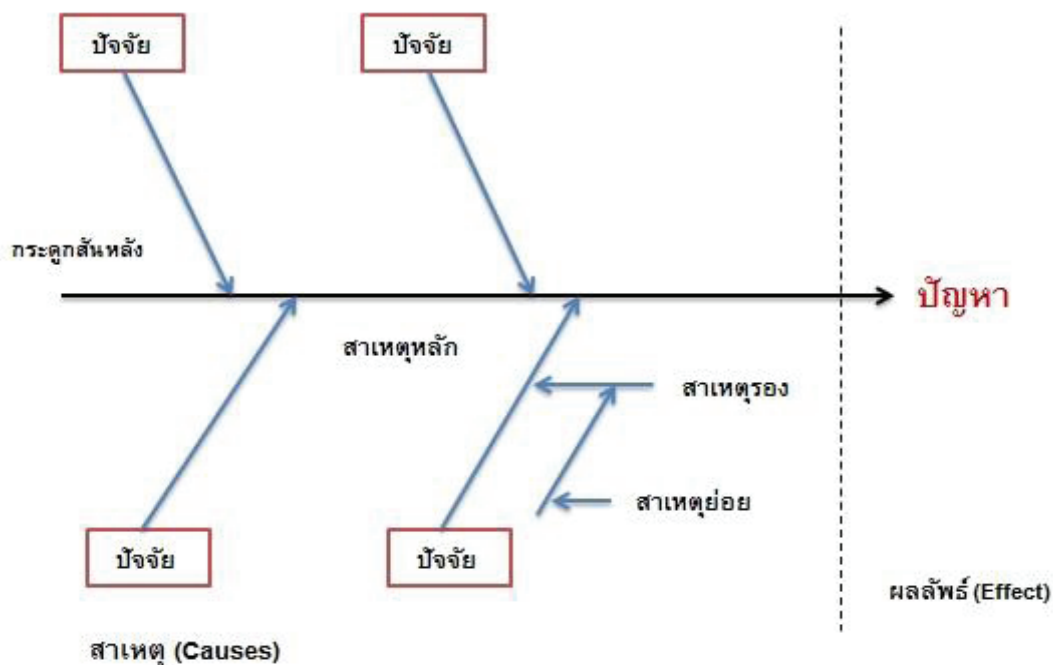
สารสนเทศ (Information) หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยกระบวนการสร้างสารสนเทศสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการสร้างสารสนเทศ

2.2 ทฤษฎีแผนภูมิก้างปลา

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาปัญหาและความต้องการของระบบ โดยศึกษาปัญหาการทำงานของระบบ และศึกษาถึงความต้องการของระบบที่จะนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลบุคคลที่มีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารอยู่ในรูปแบบของแฟ้มเอกสารที่มากเกินไป ทำให้การจัดเก็บข้อมูลเป็นระเบียบไม่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการค้นหาหรือจะติดตามข้อมูลเก่าๆ ที่ต้องการได้ และสามารถติดตามผลนั้นได้โดยไม่เกิดความล่าช้า สามารถสรุปให้อยู่ในรูปแบบของแผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram) เพื่อแสดงถึงประเด็นปัญหาหลักและปัญหาย่อย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram): ประเด็นปัญหา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผล หรือผังก้างปลา สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือ ต้องทำเป็นทีมเป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
- 2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
- 3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- 4) หาสาเหตุหลักของปัญหา
- 5) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
- 6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

2.3 ระบบฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมาจัดเก็บในที่เดียวกัน โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆ แฟ้มข้อมูล แต่ต้องมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ในการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีข้อดีกว่าการจัดเก็บข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูล พอสรุปประเด็นหลักๆ ได้ดังนี้

- 1) มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน (Data Sharing)
- 2) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Reduce Data Redundancy)
- 3) ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น (Improved Data Integrity)
- 4) เพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล (Increased Security)
- 5) มีความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independency)

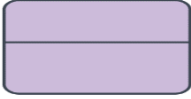
2.4 E-R Diagram

E-R Diagram คือ แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ได้ทำการออกแบบมาในลักษณะของรูปภาพ และการอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) เอนทิตี (Entity) เป็นสิ่งที่สนใจในระบบงานนั้น
- 2) แอททริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่สนใจ
- 3) ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

2.5 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล เรียกว่า แผนภาพการไหลของข้อมูล ใช้สำหรับเป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่างของระบบที่มีความสัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลและการเก็บข้อมูลที่จะนำมาใช้ โดยแผนภาพที่ได้นั้นเป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์ได้ง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบและผู้ออกแบบโปรแกรม หรือโปรแกรมเมอร์และผู้ใช้ระบบ

สัญลักษณ์		ความหมาย
	Process	สัญลักษณ์การประมวลผล (Process)
	Data Flow	สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow)
	External Entity	สัญลักษณ์แหล่งที่มาหรือปลายทาง หรือสิ่งที่อยู่ภายนอกขอบเขตระบบ (External Entity)
	Data Store	สัญลักษณ์ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ (Data Store)

ภาพที่ 3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

กระบวนการหลักของระบบ

จากหัวข้อวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ซึ่งเป็นความต้องการของผู้ใช้ระบบ สามารถวิเคราะห์กระบวนการหลักของระบบออกมาได้ 2 กระบวนการ ดังนี้

- 1) การเข้าใช้ระบบ เป็นการใช้ระบบของเจ้าหน้าที่และพนักงาน ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถเข้าไปจัดการในระบบได้ทุกอย่าง ส่วนพนักงานสามารถตรวจสอบรายงานได้อย่างเดียว
- 2) การจัดการ เป็นการจัดการข้อมูลระบบ มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1) จัดการข้อมูลประวัติส่วนตัวพนักงาน เป็นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติส่วนตัวพนักงาน โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลประวัติส่วนตัวพนักงานได้
 - 2.2) จัดการข้อมูลตารางเวลา เป็นข้อมูลเกี่ยวกับวันเวลาการทำงาน โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาได้
 - 2.3) จัดการข้อมูลแผนก เป็นข้อมูลเกี่ยวกับพนักงาน ทำหน้าที่อะไร โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาได้
 - 2.4) การออกรายงาน เป็นกระบวนการออกรายงาน เพื่อเป็นการสรุปในกระบวนการดำเนินการต่างๆ ในระบบ แสดงออกมาในรูปแบบรายงาน

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ปัจจุบัน บริษัท โนว์สวาท ทรานสเฟอร์ จำกัด มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นรูปแบบเก่า โดยมีการเก็บเอกสารหรือข้อมูลอื่นๆ ไว้อยู่ในรูปแบบของเอกสาร และการบันทึกข้อมูลโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล ซึ่งประสบปัญหาความล่าช้าของข้อมูล ไม่อัปเดตเป็นปัจจุบัน ไฟล์สูญหาย และการจัดเก็บประวัติของบุคลากร ยังเป็นเอกสาร ยังไม่มีการจัดเก็บรูปแบบฐานข้อมูล สามารถแสดงการทำงานของระบบเก่าดังภาพที่ 5

บริษัท โนวาหวานสเฟอร จำกัด							Update :	Date	11/01/2564
ทะเบียนลูกจ้างประจำ									
ลำดับ	รหัสใหม่	นำหน้า	ชื่อ	นามสกุล	ตำแหน่ง	ประเภท	สถานะ	หน่วยงานปัจจุบัน	อายุ (ปี)
									วันที่เริ่มงาน
1	10012	นาย	ประเสริฐ	ภาดุม	Erection Supervisor	รายเดือน	รายเดือนประจำ	แหลมฉบัง	52
2	10045	นาย	สรีรย์	พรหมแก้ว	Project Engineer	รายเดือน	รายเดือนประจำ	แหลมฉบัง	44
3	20237	นาย	ประดิษฐ์	ศิริ	Foreman	รายวัน	รายวันประจำ	แหลมฉบัง	49
4	20634	น.ส.	พิมพ์วง	ไม่เกิด	Mat'l Control	รายวัน	รายวัน Contract	แหลมฉบัง	34
5	20684	นาย	สมหมาย	ระแสนพรหม	Safety	รายวัน	รายวัน Contract	แหลมฉบัง	24
6	30879	นาย	กิตติพงษ์	แสงศรี	Supervisor	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	41
7	30897	นาย	จรรยา	สั่นเอื้อ	Foreman	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	54
8	30898	นาย	สำราญ	สั่นเอื้อ	Fire Watch	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	42
9	30900	นาย	ทองใบ	เป็นโสม	Foreman	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	52
10	30901	น.ส.	อมลธิรา	กายศรี	Fire Watch	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	24
11	30902	นาย	อภิเชษ	เอกตาแสง	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	26
12	30903	นาย	ณัฐพล	สุขจิตร	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	29
13	30904	นาย	เพิ่มพูน	อ่อนทา	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	19
14	30963	นาย	เกรียงไกร	หมดทุกข	Foreman	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	28
15	30964	นาย	สมภาร	โมระดา	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	26
16	30967	นาย	ศักดิ์สิทธิ์	โสวรรณ	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	50
17	30968	นาย	วิวัฒน์	ธรรมรัตน์	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	24
18	30969	นาย	ไกรสร	จันสม	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	26
19	30970	นาย	ศักดิ์ดา	วิชัย	Fitter-A	Supply	โครงการ	แหลมฉบัง	31

ภาพที่ 5 ระบบการทำงานเก่า

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานว่าต้องการให้ระบบสามารถจัดการและทำอะไรได้บ้าง ซึ่งผลการจากการสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่มีความต้องการจัดระบบดังนี้

- 1) จัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ
- 2) จัดการข้อมูลประวัติพนักงาน
- 3) จัดการตารางเวลา
- 4) จัดการในส่วนของการจัดทำเอกสารต่างๆ ในส่วนของการสรุปการจัดการข้อมูลของระบบ

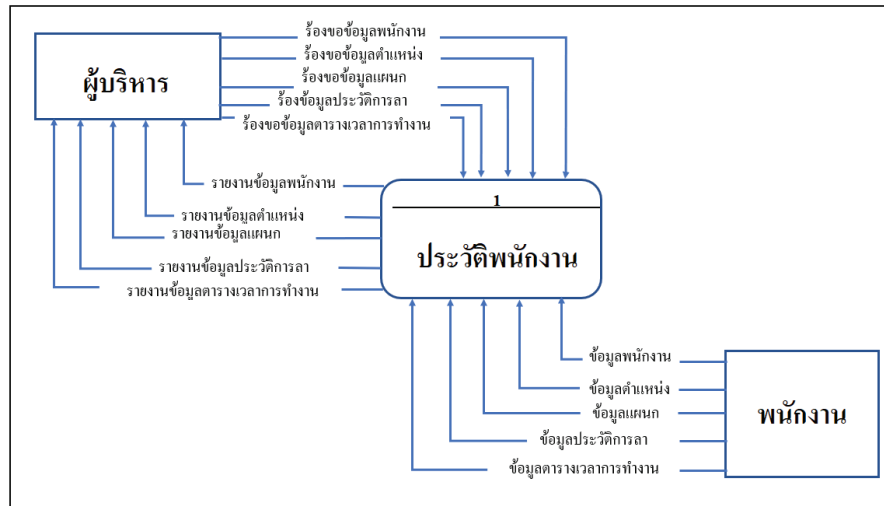
ออกมาในรูปแบบของรายงาน

3.3 แผนภาพการแสดงผลของข้อมูล

จากแผนภาพบริบทของระบบบริหารงานบุคลากร สามารถเขียนแผนภาพแสดงรายการกระบวนการของข้อมูล (List Process) ได้ดังนี้

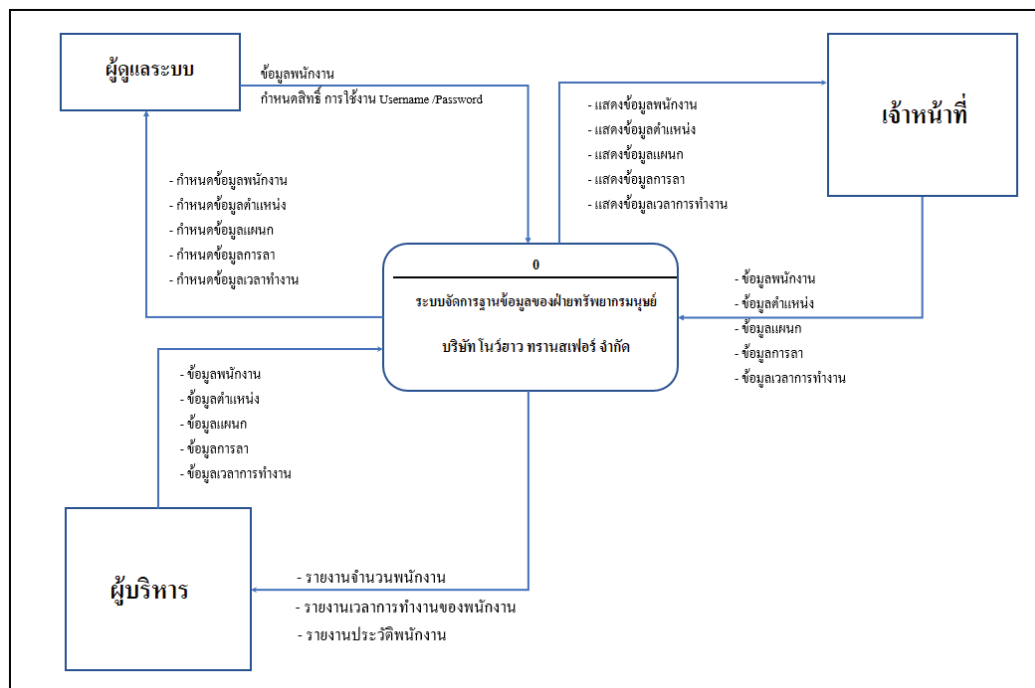
จากภาพที่ 7 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่จะต้องออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการสร้างโปรแกรม

3.5 พจนานุกรมข้อมูลของแผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี



ภาพที่ 8 แสดงแผนภาพ Data Flow Diagram

จากภาพที่ 8 เป็นการนำข้อมูลมาสร้างแผนภาพ Data Flow Diagram ในส่วนต่างๆ เพื่อที่จะทำให้โปรแกรมเมอร์เข้าใจถึงการไหลของข้อมูล

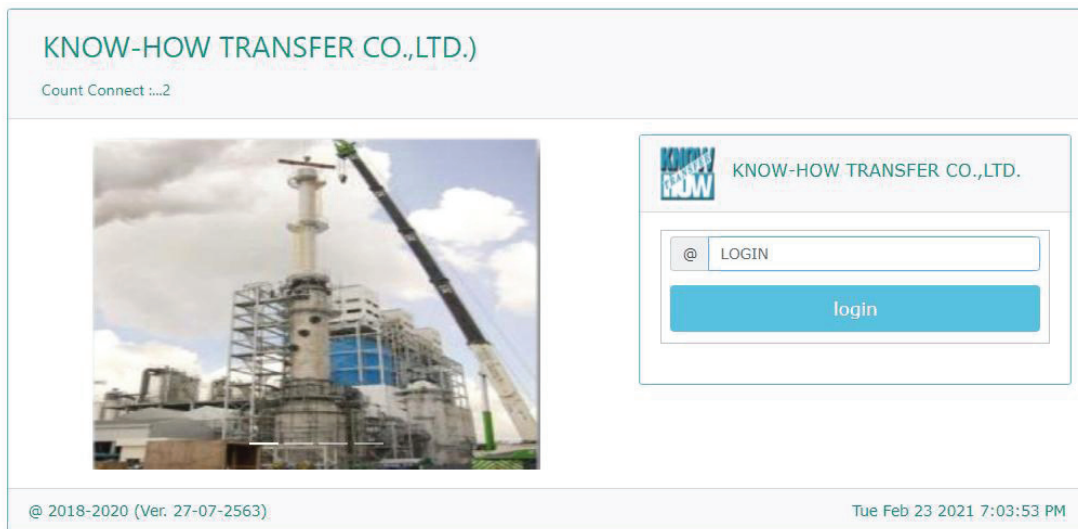


ภาพที่ 9 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลทั้งหมดเพื่อสร้างโปรแกรม

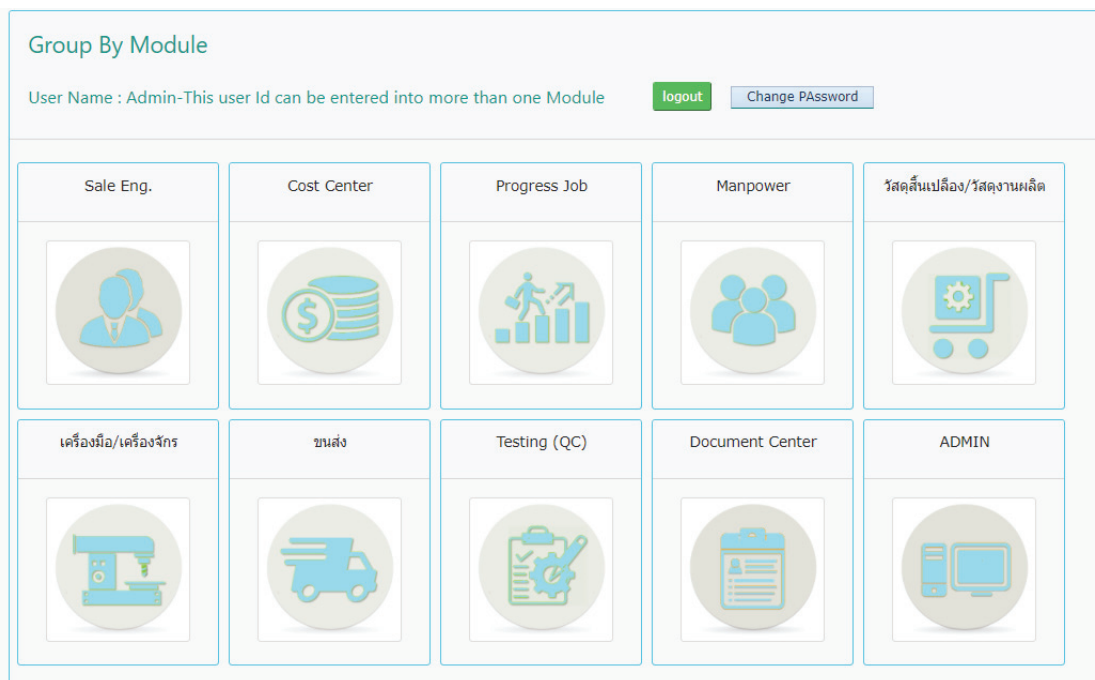
จากภาพที่ 9 เป็นการสรุปผลหน้าที่และเอกสารที่ต้องการเพื่อจัดสร้างโปรแกรมให้กับบริษัท

4. ผลการทดลอง

จากขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบระบบการจัดการข้อมูลโครงการ ผู้นำเสนอโครงการได้ดำเนินการวิเคราะห์ระบบดังกล่าวตามที่ได้ออกแบบไว้ เป็นการนำเสนอการทำงานระบบและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ สามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ได้



ภาพที่ 10 หน้าหลักโปรแกรม



ภาพที่ 11 การออกแบบหน้าจอเมื่อเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้ใช้

จากภาพที่ 11 เป็นส่วนเมนูต่างๆ ที่เจ้าหน้าที่จะป้อนข้อมูล เช่น เมนูเงินเดือน วันลาหยุด วันลาป่วย เข้างานสาย และอื่นๆ แยกตามเมนูต่างๆ

M98 REPORT	▼
M98-01 R-เวลาทำงานแยกเป็น RT	
M98-05 R-รายงานกำลังคนแยกตามหน่วยงาน	

ภาพที่ 12 การออกรายงานให้กับผู้บริหาร

จากภาพที่ 12 เป็นเมนูสำหรับผู้บริหารในการหารายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.1 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบสนับสนุนระบบฐานข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- 1) ผู้ดูแลระบบ จำนวน 1 คน
- 2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล 3 คน
- 3) ผู้บริหาร 1 คน

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ก่อนการใช้โปรแกรมและหลังการใช้โปรแกรม

ผลสัมฤทธิ์ก่อนการใช้โปรแกรมและหลังการใช้โปรแกรม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ความรู้ความเข้าใจระบบก่อนการใช้โปรแกรม	3.20	0.45
2. ความรู้ความเข้าใจระบบหลังการใช้โปรแกรม	4.60	0.55

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรม

ประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน
1. ใช้งานและสะดวกต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
2. ช่วยลดขั้นตอนการทำงานจากที่เคยทำอยู่เป็นประจำ	4.80	0.45	มากที่สุด
3. หน้าต่างของโปรแกรมไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย	4.40	0.55	มาก
4. โปรแกรมสามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง	4.60	0.55	มากที่สุด
5. โปรแกรมสามารถรายงานผลได้ในรูปแบบที่ต้องการ	4.60	0.55	มากที่สุด

5. สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ สามารถเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประวัติพนักงาน เงินเดือน และอื่นๆ ได้ โดยมีเวิร์กฟลอร์ของตนเองและเป็นต้นแบบการไหลข้อมูลเพื่อสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดจากโปรแกรมเดิมได้อีกทั้งยังสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้ในโรงงานและทำให้การบริหารการจัดการสะดวกรวดเร็ว และช่วยประหยัดเวลาให้กับผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้ตามหน้าที่ที่ได้กำหนดไว้อีกด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ นาสวน, พนิดา ตี๋แก้ว, สุชานันท์ วรรณศักดิ์ศรี, วุฒิชัย เจริญวงศ์, วุฒิชัย คุ่มครอง, และ สงกรานต์ จรรลานิมิตร. (2564). ระบบร้านขายเสื้อผ้าเด็กออนไลน์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6* (น. 790–800). นครราชสีมา: วิทยาลัยนครราชสีมา.
- ดุจเดือน พันธุมนาวิน. (2560). การวิจัยเพื่อพัฒนาและประเมินแบบวัดจริยธรรมหลุดในงานวิจัย. *วารสาร พฤติกรรมศาสตร์*, 23(2), 117–138.
- พรทิพย์ เหลียวตระกูล, กฤษดา ผ่องพิทยา, ชิชณัฐณ์ บรรลือโชคชัย, และณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ. (2561). การพัฒนารูปแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ATM-PTL1. *วารสารก้าวหน้าทางโลกวิทยาศาสตร์*, 18(2), 91–108.
- สมจินต์ อักษรธรรม. (2561). การลดข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดฉลากขวดแก้ว: กรณีศึกษาโรงงานน้ำตาลสด สเตอริไลส์. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 2(1), 9–21.
- สมชาย อารยพิทยา, ปรีชา รัตน์ง, และสนธิ สิทธิ. (2560). การพัฒนาระบบฐานเรียนรู้การผลิตเห็ดเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน. *วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 3(2), 1–14.
- สมพล สุขเจริญพงษ์ และกสมล ชนะสุข. (2558). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลของจังหวัดนครปฐม. *วารสาร วิทยาการจัดการสมัยใหม่*, 8(1), 94–109.
- สุธีธิดา สร้อยพวง, รมย์ธีรา วัฒนวิทย์กรรม, หทัยรัตน์ เกตุมนิชัยรัตน์, และอานนท์ จันท. (2562). การพัฒนา เว็บไซต์เพื่อส่งเสริมการทำงานของสถาบันสอนภาษาต่างประเทศ คิว เอ็ดดูเคชั่น. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 18(1), 14–24.

การบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

Management the Use of Paper by Using Forecast Method of Printing Document of Uttaradit Vocational College

อดุลย์ พุกอินทร์^{1*} นฤมล สื่อสรรพ² บุศรา คงศักดิ์³ และผกามาศ พุกอินทร์⁴

^{1*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

^{2,3,4}อาจารย์, ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

Adul Phuk-in^{1*} Narumon Suesan² Budsara Kongsak³ and Pakamas Phuk-in⁴

^{1*}Assistant Professor, Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

^{2,3,4}Professor, Bachelor of Technology, Program in Accounting, Uttaradit Vocational College

*E-mail: Adun999@gmail.com, Tel. (055) 416625 Fax. (055) 416625

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทฤษฎีพยากรณ์ในการวิเคราะห์ผลการใช้กระดาษ และเพื่อเปรียบเทียบการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงกับการพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสาร การพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ พบปัญหาด้านการใช้กระดาษโดยไม่สามารถทราบถึงปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละช่วงเวลาได้ กลุ่มประชากรที่ใช้เป็นกลุ่มงานบริหารงานทั่วไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ทฤษฎีพยากรณ์ จำนวน 4 วิธี ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) และการวิเคราะห์การถดถอย (RA) โดยใช้การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAD) เพื่อหาประสิทธิภาพของผลการพยากรณ์ แล้วนำค่าพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริง

จากการวิจัยพบว่า วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ให้ผลลัพธ์ที่ดี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ซึ่งในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มีค่าเท่ากับ 94 ริม เท่ากัน โดยมีค่า MAD เท่ากับ 14.40 และ 11.86 ตามลำดับ มีค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) เท่ากับ 2 ริม และ 7 ริม ตามลำดับ ผู้วิจัยได้นำค่าช่องว่างเปรียบเทียบมาพิจารณาเพื่อคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ในการบริหารจัดการกระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัย

คำสำคัญ: การพยากรณ์, การควบคุมปริมาณการใช้กระดาษ, งานเอกสารการพิมพ์

Abstract

This research aimed to study predictive theories in the analysis of paper results. And to compare actual paper usage with paper usage forecast of printing papers at Uttaradit Vocational College. The populations were personnel of General Administration Division. The research was conducted by using historical data from June to November 2020. There were 4 theories used in this research including Last Period Demand (LPD), Arithmetic Average (AA), Moving Average (MA), and Regression Analysis (RA). Mean Absolute Deviation (MAD) was used for finding efficiency of forecast results to calculate forecast value and compare with the actual use of paper.

The results revealed that forecast method that gave good results was Arithmetic Average (AA). In December 2020 and January 2021, forecast value was 94 reams that was equal to MAD as 14.40 and 11.86, respectively. Gap was 2 reams and 7 reams, respectively. The researcher used gap to compare and consider for calculating reorder point in paper management of printing document to meet with objectives.

Keywords: Forecast of Paper Quantity of Printing Document, Paper Quantity Control, Printing Document

1. บทนำ

การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์ถึงเหตุการณ์ในอนาคตที่นำข้อมูลในอดีตมาทำการพยากรณ์ สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ การพยากรณ์มีความสำคัญต่อการดำเนินงานเป็นอย่างมาก เพราะช่วยทำให้ภายในองค์กรได้ลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต หรือวางแผนการใช้ทรัพยากรต่างๆ และที่สำคัญสามารถนำผลการพยากรณ์ที่ได้มาใช้ในการวางแผนการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด (กฤษฎา, 2557)

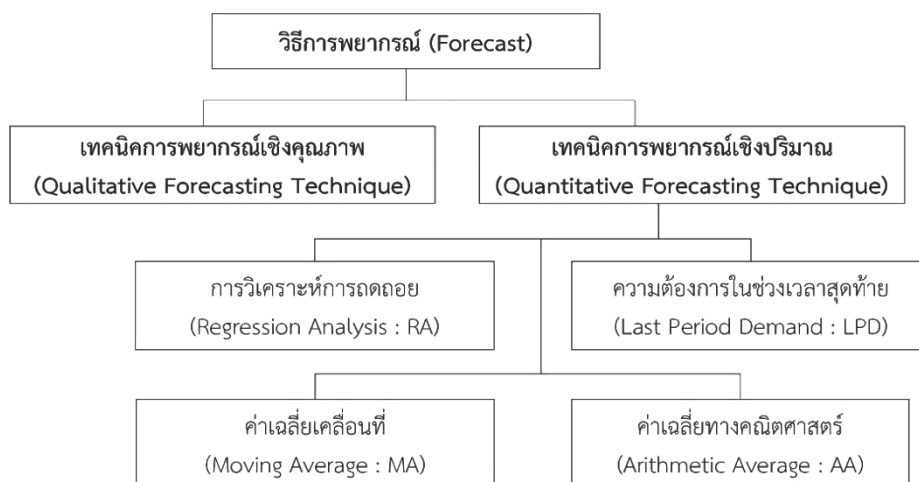
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ เป็นสถานศึกษาของรัฐบาล สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีการบริหารงานแบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย ได้แก่ (1) ฝ่ายวิชาการ (2) ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียน นักศึกษา (3) ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ และ (4) ฝ่ายบริหารทรัพยากร ซึ่งงานเอกสารการพิมพ์เป็นส่วนหน่วยงานย่อยของงานบริหารงานทั่วไป ฝ่ายบริหารทรัพยากรมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดทำสำเนาเอกสารในด้านการเรียนการสอน การบริหารจัดการ และการสนับสนุนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทุกฝ่าย ทุกงานในวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ โดยในการปฏิบัติงานมีการใช้กระดาษเป็นจำนวนมาก ซึ่งที่ผ่านมางานเอกสารการพิมพ์ไม่ได้มีการวางแผนในการใช้กระดาษ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละช่วงเวลาได้ และถ้ามีกระดาษที่มีจำนวนมากจนเกินไปหรือมีกระดาษไม่เพียงพอต่อการใช้งานก็จะทำให้เกิดต้นทุน ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อการปฏิบัติงานในส่วนงานเอกสาร

การพิมพ์ในเรื่องของวัสดุในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานเอกสารการพิมพ์ จึงมีแนวคิดในการดำเนินการวิจัย ในการนำการพยากรณ์มาใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทฤษฎีพยากรณ์และวิเคราะห์ผลการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ และเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงกับการพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์

2. การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แสดงดังนี้

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการจำแนกเทคนิคการพยากรณ์ออกเป็น 2 เทคนิคใหญ่ ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Technique) และเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Technique) (ปิยามาส, 2562) แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจำแนกเทคนิคการพยากรณ์

1.1) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) เป็นการพยากรณ์เชิงคุณภาพไม่เน้นวิธีการทางสถิติ แต่เน้นการสอบถามความเห็น ความคิดเห็นจากผู้บริหาร ฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อ และรวบรวมข้อมูลเหล่านี้มาสรุปผลสำหรับการพยากรณ์ให้ได้มาซึ่งการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Ying Cao et al, 2019)

1.2) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) เป็นการนำข้อมูลในอดีตที่เก็บรวบรวม (Historical Data) มาทำการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์เชิงปริมาณที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์หรือสถิติ (ยุพธ, 2553)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

อดุลย์ (2561) ได้ศึกษาปัญหาการผลิตผลิตภัณฑ์หลักน้ำพี้ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำพี้ ซึ่งในปัจจุบันมีการจำหน่ายในศูนย์กระจายสินค้าในพืชรภัณฑ์บ่อเหล็กน้ำพี้ ซึ่งไม่ได้มีการวางแผนในการผลิต

ในขนาดที่เหมาะสม ไม่มีการพยากรณ์วัตถุดิบและรายได้ที่จะเกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม การวิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมและนำผลความต้องการแร่เหล็กมาพยากรณ์การใช้แร่เหล็ก โดยใช้สูตรจำนวน 4 สูตร (ปณาลี และคณะ, 2562) และหาค่าความเหมาะสมด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ผลการวิจัยพบว่า เมื่อมีการวางแผนความต้องการการผลิต การหาขนาดที่เหมาะสมและนำผลผลิตของกลุ่มดังกล่าวมาพยากรณ์ความต้องการใช้แร่เหล็กน้ำฟี้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำฟี้ สามารถจัดการได้อย่างเหมาะสม และทราบถึงปริมาณการใช้แร่เหล็กเพื่อใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์เหล็กน้ำฟี้

ปฏิมพร (2556) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ยอดขายสำหรับผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติกโดยทำการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการพยากรณ์แบบบอซ-เจนกินส์ (ARIMA) โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) และการพยากรณ์โดยประยุกต์ใช้วิธีการทางพันธุศาสตร์ (GA) ร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม (Genetic Algorithm with Artificial Neural Network) ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคการพยากรณ์โครงข่ายประสาทเทียมร่วมกับการประยุกต์ใช้วิธีการทางพันธุศาสตร์ในการหาจำนวนชั้นซ่อนและจำนวนโหนด (Node) ในแต่ละชั้นซ่อน เป็นเทคนิคที่ให้ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการพยากรณ์น้อยที่สุดสำหรับสินค้ากลุ่มทั่วไปและสินค้ากลุ่มที่มีคุณสมบัติพิเศษ

ปภาวรา (2562) ได้ศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสั่งซื้อลวดทองแดงอาบนั้ยา: กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีก โดยใช้ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2560 เพื่อนำมาวิจัยหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ผลการวิจัยพบว่า การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักเหมาะสมที่สุด และมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 10.35 ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 138.9 และค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์มีค่าร้อยละเท่ากับ 33.52 ซึ่งสามารถทำให้ลดความสูญเสียจากการซื้อลวดทองแดงอาบนั้ยาจากร้านค้าปลีกลงได้ประมาณ 364,707 บาท คิดเป็นร้อยละ 53.93

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยได้วางแผนในการบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตต์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลทั่วไป การดำเนินงานของงานเอกสารการพิมพ์ และศึกษาหลักการทฤษฎีเทคนิคการพยากรณ์ที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์
- 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยได้นำข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษย้อนหลังตั้งแต่เดือนธันวาคม 2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 รวมระยะเวลา 12 เดือน มาใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์กับสูตรต่างๆ และนำผลการพยากรณ์วัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และการเปรียบเทียบกับค่าจริงในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

3) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้วิจัยได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตต์ โดยเลือกใช้สูตรจำนวน 4 สูตร แสดงดังนี้

3.1) ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand: LPD) เป็นการนำข้อมูลการใช้กระดาษย้อนหลัง โดยกำหนดค่าสมการ t คือ ช่วงเวลาของข้อมูลสูตรพยากรณ์ ที่ $t-1$ ค่าพยากรณ์ที่ได้เท่ากับ $\hat{Y}_t$ แสดงดังสูตรที่ 1.1

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1} \quad (1.1)$$

แทนค่า

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์การซื้อกระดาษช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ข้อมูลย้อนหลังเพื่อการพยากรณ์กระดาษในช่วงเวลาที่ $t-1$

3.2) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Average: AA) การนำข้อมูลการใช้กระดาษย้อนหลังในปี 2562-2563 จำนวน 12 เดือน กำหนดค่าสมการ Y_i คือ ช่วงเวลาของข้อมูลแบบเฉลี่ยจากการหาค่าเฉลี่ยแบบสะสมของค่า n ได้ค่าพยากรณ์เท่ากับ $\hat{Y}_t$ หรือการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต จากข้อมูลจำนวน t แสดงดังสูตรที่ 1.2

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (1.2)$$

แทนค่า

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_i = ค่าข้อมูลในช่วงเวลาปัจจุบัน i

n = จำนวนข้อมูลที่ใช้แบบสะสม

3.3) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average: MA) การนำข้อมูลการใช้กระดาษย้อนหลังในเดือน ธันวาคม 2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 จำนวน 12 เดือน กำหนดค่าสมการ จำนวน 3 เดือน ทำการหาค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้กระดาษตั้งแต่เดือนที่ t_1 ถึงเดือนที่ t_3 และการค่าเฉลี่ย $n = 3$ จะได้ค่าพยากรณ์ในเดือนที่ 4 แบบเคลื่อนที่ ดังแสดงสูตรที่ 1.3

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{t-i}}{n} \quad (1.3)$$

แทนค่า

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ความต้องการการใช้กระดาษในช่วงเวลาจริง $t-i$

n = จำนวนช่วงเวลารวมของค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่

3.4) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis: RA) สูตรของความสัมพันธ์การถดถอยเชิงเส้น โดยสมการพื้นฐานสำหรับเส้นตรงที่แสดงความต้องการ $\hat{Y}_t$ เป็นฟังก์ชันของเวลา (t) แสดงสูตรที่ 1.4

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t \quad (1.4)$$

โดยการแทนค่า α คือ จุดตัดของเส้นที่มีแกนตั้งเมื่อ $t = 0$ และ β คือ ความชันของเส้นพารามิเตอร์ α และ β นั้น จากสูตรการหาค่าแสดงดังนี้

$$\beta = \frac{(n) \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{(n) \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2} = \text{slope},$$

$$\alpha = \bar{Y} - \beta \bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \left[\beta \sum_{i=1}^n t_i \right]}{n} = \text{intercept}$$

3.5) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) เป็นฟังก์ชันของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่จะสามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ การวิจัยนี้ใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ซึ่งเป็นการวัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (MAD) โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน และข้อมูลมีหน่วยวัดหน่วยเดียวกับค่าสังเกต แสดงดังสูตรที่ 1.5

$$(\text{Mean Absolute Deviation: MAD}) = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)}{n} \quad (1.5)$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} \hat{Y}_i &= \text{ค่าพยากรณ์ที่ช่วงเวลา } i \\ Y_i &= \text{ค่าความต้องการที่ช่วงเวลา } i \\ n &= \text{จำนวนข้อมูลที่นำมา หาค่าของช่วงเวลา } n \\ Y_i - \hat{Y}_i &= \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนของค่าพยากรณ์ (Absolute Deviation)} \end{aligned}$$

4) วิธีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการพยากรณ์ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มาทำการคำนวณหาระดับหรือจุดสั่งซื้อใหม่ที่จะทำให้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์มีเพียงพอต่อการใช้งาน แสดงสูตรที่ 1.6

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)} = D \times L \quad (1.6)$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} D &= \text{อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง} \\ L &= \text{เวลานำ หรือระยะเวลาการรอคอยสินค้า (Lead Time)} \end{aligned}$$

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยการบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ จำนวน 4 วิธี ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) การวิเคราะห์การถดถอย (RA) และสูตรการหาประสิทธิภาพค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) จำนวน 1 สูตร ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลย้อนหลัง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2563 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 มาเข้าโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณหาค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) แสดงดังนี้

1) การวิจัยนำข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษย้อนหลังตั้งแต่เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน ในปี 2563 ซึ่งจะได้ค่าพยากรณ์ในเดือนธันวาคม ในปี 2563 มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปค่าพยากรณ์กับสูตรต่างๆ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์การพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

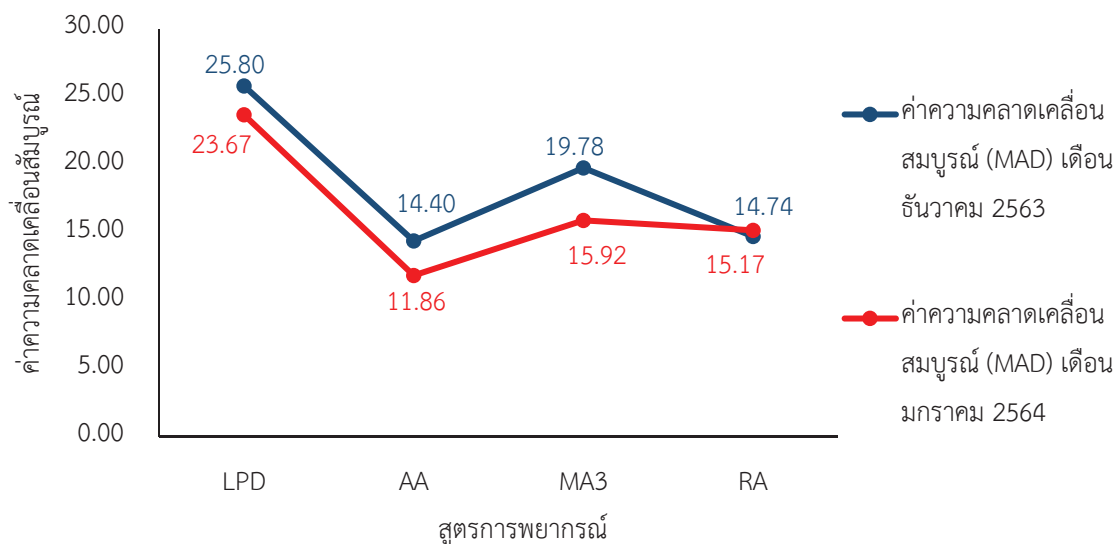
เดือน	ปริมาณการใช้	Last Period Demand: LPD		Arithmetic Average: AA		Moving Average: MA3		Regression Analysis: RA	
		$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation	$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation	$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation	$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation
มิถุนายน	74							87.86	13.86
กรกฎาคม	98	74	24					90.31	7.69
สิงหาคม	103	98	5	91.67	11.33			92.77	10.23
กันยายน	86	103	17	90.25	4.25	91.67	5.67	25.23	9.23
ตุลาคม	124	86	38	97.00	27.00	95.67	28.33	97.69	26.31
พฤศจิกายน	79	124	45	94.00	15.00	104.33	25.33	100.14	21.14
ธันวาคม		79		94.00		96.33		102.60	
Sum Absolute Deviation			129.00		57.58		59.33		88.46
MAD			25.80		14.40		19.78		14.74

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์การพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ ผลการคำนวณโดยใช้สูตรการพยากรณ์ พบว่าการพยากรณ์วิธีความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) เท่ากับ 79 รีม วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) เท่ากับ 94 รีม วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) เท่ากับ 96.33 รีม และวิธีวิเคราะห์การถดถอย (RA) เท่ากับ 102.60 รีม

2) การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ในการวิจัยใช้ข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษย้อนหลังไปด้วยค่าพยากรณ์การใช้กระดาษ ได้ผลรวมค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Sum Absolute Deviation) นำมาหารจำนวนค่าพยากรณ์ จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เพื่อเปรียบเทียบ ผลการคำนวณพบว่า การพยากรณ์วิธีความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 25.80 วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.40 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 19.78 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.74 แสดงการเปรียบเทียบดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

สูตรการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ (MAD) เดือนธันวาคม 2563	ค่าความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ (MAD) เดือนธันวาคม 2564
ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD)	25.80	23.67
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA)	14.40	11.86
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA)	19.78	15.92
การวิเคราะห์การถดถอย (RA)	14.74	15.17



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

3) การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษจริง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษจริงของงานเอกสารการพิมพ์ ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้จริง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณการใช้กระดาษจริงกับค่าพยากรณ์ เพื่อทำการวัดค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) ซึ่งเลือกค่าพยากรณ์ที่ได้จากค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) เปรียบเทียบกับปริมาณการใช้กระดาษจริงของเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

เดือนที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	ค่าพยากรณ์	ค่าปริมาณการใช้กระดาษจริง	ค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap)
ธันวาคม 2563	94 (AA)	92	2
มกราคม 2564	94 (AA)	101	7
ผลรวม	188	193	9

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงของเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 ผู้วิจัยได้นำค่าพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Average: AA) มาใช้ในการเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้กระดาษจริง เนื่องจากวิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) มีค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษจริงพบว่าในเดือนธันวาคม 2563 มีค่าพยากรณ์เท่ากับ 94 รีม ปริมาณการใช้กระดาษจริงเท่ากับ 92 รีม มีค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) เท่ากับ 2 รีม และในเดือนมกราคม 2564 มีค่าพยากรณ์เท่ากับ 94 รีม ปริมาณการใช้กระดาษจริงเท่ากับ 101 รีม มีค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) เท่ากับ 7 รีม ซึ่งมีค่าพยากรณ์เดือนมกราคม 2564 มีค่าติดลบ เนื่องจากในเดือนมกราคมมีการใช้กระดาษมากกว่าปกติเนื่องจากมีโครงการสถานศึกษารางวัลพระราชทาน ผู้วิจัยจึงได้มีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อกระดาษใหม่เพื่อการป้องกันการขาดแคลนกระดาษ หรือสินค้าขาดมือ (Out of Stock) เพื่อควบคุมการใช้กระดาษให้เพียงพอต่อการใช้งาน

4) การคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ ผู้วิจัยได้นำผลจากการพยากรณ์ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มาใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อกระดาษใหม่ของงานเอกสารการพิมพ์ เนื่องจากการสั่งซื้อกระดาษในแต่ละครั้งต้องใช้เวลา 2 วัน (เวลานำ (Lead Time) = 2) ผู้วิจัยจึงคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่แสดงดังนี้

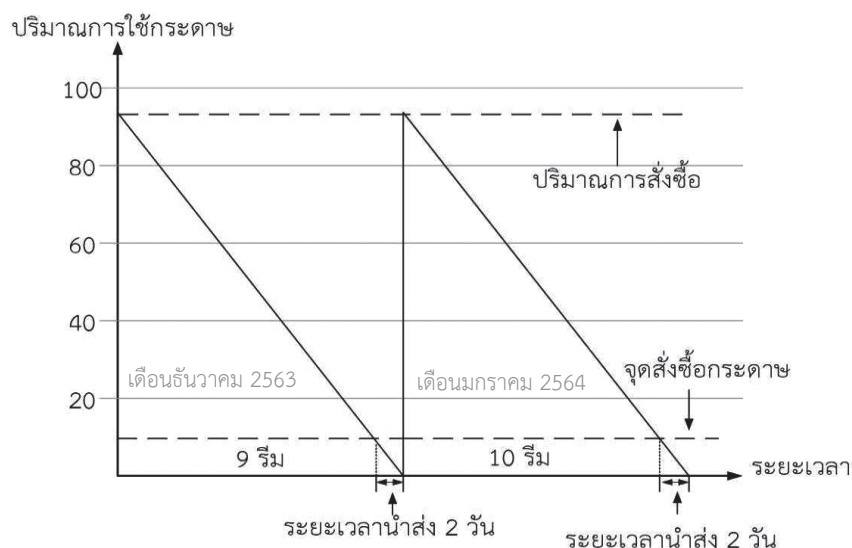
$$\begin{aligned}
 \text{จุดสั่งซื้อใหม่ เดือนธันวาคม 2563} &= D \times L \\
 &= (94 / 23) \times 2 \\
 &= 8.95 \text{ รีม} \approx 9 \text{ รีม}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ของเดือนธันวาคม 2563 เมื่อกระดาษเหลือ 9 รีม ต้องทำการสั่งซื้อกระดาษใหม่

$$\begin{aligned}
 \text{จุดสั่งซื้อใหม่ เดือนมกราคม 2564} &= D \times L \\
 &= (94 / 19) \times 2 \\
 &= 9.89 \text{ รีม} \approx 10 \text{ รีม}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ของเดือนมกราคม 2564 เมื่อกระดาษเหลือ 10 รีม ต้องทำการสั่งซื้อกระดาษใหม่

จากสูตรคำนวณดังกล่าว ทราบถึงจุดสั่งซื้อกระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ซึ่งการวิจัยได้แก้ปัญหาและป้องกันการขาดแคลนกระดาษ หรือสินค้าขาดมือ (Out of Stock) ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 จุดสั่งซื้อกระดาษของงานเอกสารการพิมพ์

5. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพทั่วไปของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ พบปัญหาไม่ได้มีการวางแผนในการใช้กระดาษอย่างเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละช่วงเวลาได้ การวิจัยจึงได้นำทฤษฎีการพยากรณ์และวิเคราะห์ผลการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ จำนวน 4 วิธี ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA)

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) และการวิเคราะห์การถดถอย (RA) โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เพื่อหาประสิทธิภาพของผลการพยากรณ์ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่เดือนธันวาคม 2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 จำนวน 12 เดือน ผลการวิจัยพบว่า วิธีความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) เท่ากับ 79 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 25.80 วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) เท่ากับ 94 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.40 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) เท่ากับ 96.33 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 19.78 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) เท่ากับ 102.60 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.74 จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Average: AA) มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี ดังนั้น จึงนำวิธีการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมาทำการหาค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) ของเดือนธันวาคม 2563 เท่ากับ 2 ริ่ม และเดือนมกราคม 2564 เท่ากับ 7 ริ่ม จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ในงานเอกสารการพิมพ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลจากการพยากรณ์ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มาใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อกระดาษใหม่ของงานเอกสารการพิมพ์ โดยการสั่งซื้อกระดาษในแต่ละครั้งต้องใช้ระยะเวลา 2 วัน พบว่า ในเดือนธันวาคม 2563 เมื่อกระดาษในงานเอกสารการพิมพ์เหลือจำนวน 9 ริ่ม และเดือนมกราคม 2564 เหลือจำนวน 10 ริ่ม ต้องทำการสั่งซื้อกระดาษใหม่ เพื่อให้การดำเนินงานของงานเอกสารการพิมพ์มีกระดาษเพียงพอต่อการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงเป็นไปตามจุดประสงค์และสามารถจัดการการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอดุลย์ (2562), ปณธิ และคณะ (2562) และปภาวรา (2561) ผลที่เกิดขึ้นกับการวิจัยในเดือนธันวาคม 2563 พบว่า วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) น้อยที่สุด เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยแบบสะสม ทำให้ค่าการพยากรณ์ใกล้เคียงกับปริมาณการใช้กระดาษจริงในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 ซึ่งการวิจัยได้คำนวณหาจุดสั่งซื้อเพื่อแก้ปัญหากระดาษไม่เพียงพอต่อการใช้งาน โดยกำหนด D คือ อัตราความต้องการกระดาษคงคลังในแต่ละช่วงเวลา และกำหนด L คือ เวลารนำ หรือระยะเวลารอคอยกระดาษ จากการดำเนินงานด้านเอกสารการจัดซื้อและการนำส่งกระดาษจากผู้ขาย เพราะฉะนั้นการกำหนดจุดสั่งซื้อทำให้งานเอกสารการพิมพ์สามารถจัดการการใช้กระดาษได้อย่างเหมาะสม

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากการสนับสนุนทุนวิจัยจากหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ และหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ โดยอำนวยการในการจัดหาเครื่องมือโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ผล และอุปกรณ์ที่ใช้จัดทำงานวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา เขียววัฒนสุข. (2557). *การพยากรณ์*. สืบค้น 20 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.slideshare.net>.
- ปฐมาพร อุดม. (2556). *การพยากรณ์ยอดขายสำหรับผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิศวกรรมศาสตร์.
- ปณธิ นวนพี, สุธาวดี คงพันธ์, และอัญชลี สีทา. (2562). *การศึกษาแนวการพยากรณ์ยอดขายเครื่องมือทางการเกษตร บริษัท KP ปีโตรเลียม บ้านด่านแม่คำมัน จังหวัดอุดรดิตถ์ (โครงการ)*. อุดรดิตถ์: วิทยาลัย อาชีวศึกษาอุดรดิตถ์.
- ปภาวรา ท่อนทองมีสุข. (2562). *เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสั่งซื้อลวดทองแดงอาบน้ำยา: กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสยาม, บัณฑิตวิทยาลัย การ จัดการงานวิศวกรรม. สืบค้นจาก <https://e-research.siam.edu>
- ปิยมาส กล้าแข็ง. (2562). *การพยากรณ์เพื่อการผลิต*. สืบค้น 26 พฤศจิกายน 2563, จาก http://www.elcls.sru.ac.th/piyamas_kl/pluginfile.php/25/block_html/content/Chapter4_Forecast.pdf.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2553). *การวางแผนและการควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- อดุลย์ พุกอินทร์. (2562). การแก้ปัญหาการหาขนาดที่เหมาะสมของการผลิตผลิตภัณฑ์ เพื่อการพยากรณ์ ความต้องการใช้แร่เหล็กน้ำพี้เพื่อถลุงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำพี้. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*, 8(2), 175–183.
- Cao, Y., & Shen, Z.-J. M. (2019). Quantile forecasting and data-driven inventory management under nonstationary demand. *Operations Research Letters*, 47(6), 465–472. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.orl.2019.08.008>

ภาคผนวก

การเตรียมบทความตีพิมพ์วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

Manuscript Preparation Guideline for Innovation and
Community Technology Journalชื่อ-นามสกุล^{1*} ชื่อ-นามสกุล²^{1*} ตำแหน่ง, ชื่อสถาบัน/หน่วยงานต้นสังกัด² ตำแหน่ง, ชื่อสถาบัน/หน่วยงานต้นสังกัดFirst Author's First-Last Names^{1*} Second Author's First-Last Names²^{1*} Position, Address² Position, Address

* E-mail: xxx@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความงานวิจัยและบทความวิชาการ ผู้ส่งบทความจะต้องยึดรูปแบบตามบทความนี้อย่างเคร่งครัด บทความใดที่รูปแบบไม่ถูกต้อง จะถูกส่งคืนและไม่รับพิจารณาในครั้งนี้ บทคัดย่อต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่ละภาษาควรมีเพียงย่อหน้าเดียว ระบุถึงความสำคัญของเรื่อง วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลการศึกษา และบทสรุป มีความยาวไม่เกิน 300 คำ

คำสำคัญ: ระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keyword) จำนวน 3-5 คำ

Abstract

The research papers and Academic Papers, Authors are required to strictly follow the guidelines provided here, otherwise the manuscript will be rejected immediately in this time. The abstract has both of Thai and English Language. A good abstract should have only one paragraph. In abstract identify the importance of objectives, methodology, results, and conclusions. The length of each should not exceed 300 words.

Keywords: the number of keywords should not exceed 3-5 words.

1. คำแนะนำในการส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการเขียนบทความฉบับเต็มสำหรับผู้ที่มีความประสงค์ในการส่งบทความเข้าตีพิมพ์ โดยบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน และ ไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หากมีเนื้อหา ข้อมูลวิจัยบางส่วนเคยพิมพ์ในรายงานการประชุมวิชาการ จะต้องมีส่วนที่เพิ่มเติมหรือขยายจากส่วนที่เคยตีพิมพ์และต้องมีคุณค่าทางวิชาการที่เด่นชัด โดยได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ

2. บทความที่รับพิจารณาลงพิมพ์

2.1 บทความวิจัย

มีความยาวไม่ควรเกิน 12 หน้ากระดาษ เนื้อเรื่องจะประกอบด้วย บทนำ (Introduction), วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives), ขอบเขตของการวิจัย (Scope of Study), วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology), ผลการวิจัย/การทดลอง (Results), บทสรุป (Conclusion), อภิปรายผล (Discussion), ข้อเสนอแนะ (Recommendation), กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement, ถ้ามี), เอกสารอ้างอิง (References)

2.2 บทความวิชาการ

มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 หน้ากระดาษ A4 แต่ไม่ควรเกิน 15 หน้ากระดาษ A4 เป็นบทความที่รวบรวมหรือเรียบเรียงจากหนังสือ เอกสาร ประสพการณ์หรือเรื่องแปล เพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาต่างๆ หรือแสดงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ มีคุณค่าทางวิชาการ บทความวิชาการควรประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สถานที่ทำงาน วิธีการติดต่อผู้เขียน บทคัดย่อ (Abstract) และคำสำคัญ (Keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามด้วยเนื้อเรื่อง ซึ่งลักษณะองค์ประกอบของเนื้อเรื่องอาจจะคล้ายคลึงกับบทความวิจัย แต่ไม่มีเนื้อหาของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง ผลการวิจัยหรือผลการทดลอง เป็นต้น

3. การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนต้องส่งต้นฉบับบทความพร้อมกรอกแบบฟอร์มนำส่งบทความวิจัย/บทความวิชาการ ในรูปแบบ Microsoft word และ pdf ทำการส่งที่อีเมล J.techandinno.uru@gmail.com

4. รูปแบบบทความวิจัยและการพิมพ์เนื้อหาของเรื่อง

เนื้อเรื่อง ได้แก่ บทนำ (Introduction), วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives), ขอบเขตของการวิจัย (Scope of Study), วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology), ผลการวิจัย/การทดลอง (Results), บทสรุป (Conclusion), อภิปรายผล (Discussion), ข้อเสนอแนะ (Recommendation), กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement, ถ้ามี), เอกสารอ้างอิง (References) เมื่อขึ้นหัวข้อใหม่ให้เว้น 1 บรรทัด การพิมพ์หัวข้อให้พิมพ์ชิดซ้ายของแต่ละคอลัมน์ ส่วนของเนื้อเรื่องให้ย่อหน้า 1.25 เซนติเมตร

การลำดับหัวข้อในเนื้อเรื่อง ให้ใส่เลขกำกับ โดยให้บทนำเป็นหัวข้อหมายเลขที่ “1.” และหากมีการแบ่งหัวข้อย่อย ก็ให้ใช้ระบบเลขทศนิยมกำกับหัวข้อย่อย เช่น 1.1, 1.1.1, 1.2, 1.2.1 เป็นต้น

4.1 ขนาดและการตั้งค่าหน้ากระดาษ

ขนาดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์กำหนดให้มีขนาดมาตรฐาน A4 (8 $\frac{3}{4}$ x 11 $\frac{3}{4}$ นิ้ว) โดยกำหนดการตั้งค่าหน้ากระดาษดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะขอบกระดาษ

ระยะขอบกระดาษ	ค่าระยะกำหนด (เซนติเมตร)
ริมขอบกระดาษด้านบน	2.54
ริมขอบกระดาษด้านล่าง	2.54
ริมขอบกระดาษด้านซ้าย	2.54
ริมขอบกระดาษด้านขวา	2.54

4.2 รูปแบบตัวอักษรและการเว้นระยะ

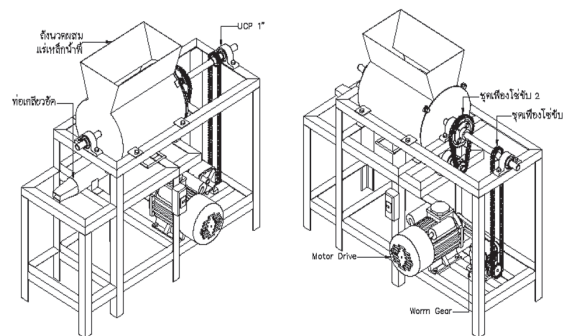
รูปแบบอักษรของวารสารทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK พร้อมทั้งกำหนดขนาดและลักษณะตัวอักษรของส่วนประกอบต่างๆ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดและลักษณะตัวอักษรของส่วนประกอบในบทความวิชาการ

ส่วนประกอบ	ขนาดอักษร	ลักษณะอักษร
ชื่อบทความ	18	หนา
ชื่อผู้เขียน	16	ปกติ
สถาบัน/หน่วยงาน, อีเมล	14	ปกติ
บทคัดย่อ	16	หนา
เนื้อความในบทคัดย่อ	16	ปกติ
ชื่อหัวข้อย่อย	16	หนา
ชื่อตารางและรูปภาพ	16	หนา
อ้างอิง	16	ปกติ

4.3 การจัดทำรูปภาพ

รูปภาพให้จัดวางไว้ตำแหน่งกลางหน้ากระดาษ สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึง หรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดของรูปภาพไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่าหน้ากระดาษที่กำหนด ภาพจะต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของภาพให้พิมพ์ไว้ใต้ภาพ หากภาพใดถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ให้มีการระบุคำอธิบายของแต่ละส่วนโดยอาศัยตัวอักษรภาษาไทยในวงเล็บเรียงตามลำดับ เช่น (ก) และ (ข)



ภาพที่ 1 เครื่องผสมแร่เหล็กน้ำพี

4.4 การจัดทำตาราง

การนำเสนอตารางให้จัดวางชิดขอบซ้าย ตัวอักษรในตารางต้องเห็นชัดเจน และควรตีกรอบตารางด้วยเส้นสีดำ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตารางและชิดริมซ้ายของกระดาษ และใส่แหล่งที่สืบค้นด้านล่างของตาราง (ถ้ามี)

4.5 การเขียนสมการ

การเขียนสมการต้องพิมพ์อยู่กึ่งกลางคอลัมน์ หรือในกรณีที่สมการมีความยาวมากอาจยอมให้มีความกว้างได้เต็มหน้ากระดาษ และจะต้องมีหมายเลขกำกับอยู่ภายในวงเล็บ ตำแหน่งของหมายเลขสมการจะต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของคอลัมน์ และเพื่อความสวยงามให้เว้นบรรทัดเหนือสมการ 1 บรรทัด และเว้นใต้สมการ 1 บรรทัด เมื่อจะกล่าวอ้างอิงถึงสมการที่ (1) ให้ใส่วงเล็บด้วยสมื่อดังสมการที่ 1

$$y = ax + b \quad (1)$$

5. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

หากต้องการเขียนกิตติกรรมประกาศเพื่อขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเขียนได้ โดยให้อยู่หลังเนื้อหาหลักของบทความและก่อนเอกสารอ้างอิง เช่น ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และห้องปฏิบัติการในการ ทดสอบวัสดุตัวอย่าง

6. เอกสารอ้างอิง

ให้รวบรวมรายชื่อสิ่งพิมพ์และวัสดุความรู้ต่างๆ ที่ใช้เป็นหลักฐานหรือเอกสารอ้างอิงในการศึกษา แทรกไว้ในเนื้อหาและท้ายบทความ โดยใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA การอ้างอิงในเนื้อหาเป็น การวงเล็บระบุแหล่งที่มาอย่างกว้างๆ แทรกอยู่ในเนื้อหาของบทความวิชาการ ส่วนรายละเอียดที่สมบูรณ์ของ แหล่งข้อมูลจะแสดงใน “เอกสารอ้างอิง” ในส่วนท้ายของบทความโดยไม่ใส่เลขลำดับ

6.1 การอ้างอิงในเนื้อหา

(ผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(ผู้แต่งคนแรก และผู้แต่งคนที่สอง, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(ผู้แต่งคนแรก และคณะ, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(ผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, ไม่มีเลขหน้า)

(หน่วยงาน, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

(นามแฝง, ปีที่พิมพ์, หน้า เลขหน้าที่อ้างอิง)

6.2 การอ้างอิงท้ายบทความ

ให้อ้างอิงรายการลำดับตามอักษรตัวแรกของผู้แต่ง ตามการเรียงลำดับตัวอักษรของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน สำหรับรูปแบบการพิมพ์รายชื่อเอกสารอ้างอิงจากแหล่งต่างๆ กำหนดให้มีรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

หนังสือ

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ครั้งที่พิมพ์. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

สุรพล อุปติสสกุล. (2521). สถิติ: การวางแผนการตลาดเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bewley, J. D., and Black, M. (1982). *Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination*. New York: Springer-Verlag.

บทความวารสาร

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

ตัวอย่าง

วัลลภ สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์เดช. (2535). คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผลิตในภาคใต้. *ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)*, 26(1), 119-125.

Brooks, J. R. and Griffin, V. K. (1987). Liquefaction of rice starch from milled rice flour using heat-stable alpha-amylase. *J. Food Sci*, 52(1), 712-717.

รายงานการวิจัย

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง (รายงานการวิจัย). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

พินิจ ทิพย์มณี. (2553). *การวิเคราะห์ปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวกับการตายของประเทศไทย* (รายงานวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

Chitnomrath, T. (2011). *A study of factors regarding firm characteristics that affect financing decisions of public companies listed on the stock exchange of Thailand* (Research report). Bangkok: Dhurakij Pundit University.

เอกสารการประชุมวิชาการ

ผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความหรือชื่อเรื่องของบท. ใน หรือ In ชื่อ บรรณาธิการ (บ.ก. หรือ Ed. หรือ Eds.), ชื่อการประชุม (น. หรือ p. หรือ pp. เลขหน้า). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

ซัชพล มงคลิก. (2552). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการจัดการการผลิตแบบพอเพียง: กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตยา. ใน *การประชุมวิชาการการบริหารและการจัดการ ครั้งที่ 5* (น. 46). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

Krongtaew, C., Messner, K., Hinterstoisser, B., & Fackler, K. (2010). Lignocellulosic structural changes after physico-chemical pretreatment monitored by near infrared spectroscopy. In S. Saranwong, S. Kasemsumran, W. Thanapase, & P. Williams (Eds.), *Near infrared spectroscopy: Proceedings of the 14th International conference* (pp. 193-198). West Sussex, UK: IMP.

วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้เขียน. (ปี). ชื่อวิทยานิพนธ์. (ระดับปริญญาของวิทยานิพนธ์). ชื่อมหาวิทยาลัย, คณะ, สาขา.

ตัวอย่าง

สมศักดิ์ รักษ์วงศ์. (2528). การศึกษาการใช้ยาชนิดต่างๆ ในการป้องกันโรคราสนิมของถั่วเหลือง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Phillips, O. C., Jr. (1962). *The Influence of Ovid on Lucan's Bellum Civil*. (Ph.D. Dissertation). University of Chicago.

บทความที่สืบค้นได้จากวารสารอิเล็กทรอนิกส์

ผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้าย. สืบค้น วัน เดือน ปี, จาก <http://www.xxxxxxxx>

ตัวอย่าง

บงการ หอมนาน. (2551). เทคโนโลยีกับการควบคุมด้วยตรรกะฟัซซีตามขั้นตอนและฟังก์ชันสมาชิก. *ไมโครคอมพิวเตอร์*, 26(271), 153–156. สืบค้น 22 มิถุนายน 2554, จาก <http://www.dpu.ac.th/laic/page.php?id=5753>

Judson, R. A., and Klee, E. (2011). Big bank, small bank: Monetary policy implementation and banks' reserve management strategies. *Journal of Economics and Business*, 63(4), 306–328. Retrieved June 23, 2011, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148619511000142>



Industrial Technology

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

27 ถนนอินใจมี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

โทร 0 5541 6629 แฟกซ์ 0 5541 6629 ต่อ 17

<http://industrial.uru.ac.th>

