



วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร

MUT Journal of Business Administration

ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2566)

Volume 20 Number 1 (January – June 2023)

**การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรค
การนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กร
ด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์
กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย**

**A study of the cause-effect relationship of factors hindering the
adoption of an electronic document management system using
Grey-based DEMATEL approach:**

A case study of an autonomous state-owned university

Received: January 7, 2023

Revised: May 14, 2023

Accepted: May 18, 2023

มะลิวรรณ พกฒารา Maliwan Phuttara^{1,*}

¹เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม ประเทศไทย

Computer System Officer (Special Expertise), Faculty of Engineering, Mahidol University,

Nakhon Pratom, Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Document Management System: EDMS) มาใช้ในองค์กร ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณประเภทการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-criteria decision-making: MCDM) โดยการประยุกต์เทคนิควิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ (Grey)

* E-mail Address: maliwan.phu@mahidol.ac.th

68 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และใช้มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง เป็นกรณีศึกษา งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านระบบ EDMS จำนวน 7 คน โดยใช้แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า (1) สามารถกำหนดปัจจัยอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กรจากการทบทวนวรรณกรรมและการทวนสอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้จำนวน 12 ปัจจัย ได้แก่ กระบวนการขาดการบูรณาการ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ ขาดมาตรฐานกระบวนการ การต่อต้านของพนักงาน ขาดนโยบายการขับเคลื่อน ขาดความสามารถในการบริหารโครงการ ขาดวัฒนธรรมองค์กรด้านดิจิทัล ขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ขาดการมีส่วนร่วมของพนักงาน ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหาร ขาดการจัดสรรทรัพยากร และ ขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเทคโนโลยี (2) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรค สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสาเหตุ (Causal group) ซึ่งมีจำนวน 4 ปัจจัย ในส่วน กลุ่มผล (Effect group) มีจำนวน 8 ปัจจัย (3) ปัจจัยอุปสรรคที่มีความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ อันดับหนึ่ง “ขาดนโยบายการขับเคลื่อน” อันดับสอง “ขาดมาตรฐานกระบวนการ” และอันดับสาม “ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหาร” โดยงานวิจัยนี้มีประโยชน์ในเชิงวิชาการ คือ เป็นงานวิจัยแรกที่เสนอกรอบแนวคิดการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ คือ ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง กรณีศึกษา สามารถนำผลงานวิจัยไปวางแนวทางในการจัดลำดับความสำคัญในการแก้ปัญหาเพื่อบรรเทาปัจจัยอุปสรรคในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร ได้อย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: ปัจจัยอุปสรรค ระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ DEMATEL ทฤษฎีระบบเกรย์

ABSTRACT

The objective of this research was to study the cause-effect relationship between factors that hindered the adoption of an electronic document management system (EDMS). This research applied a quantitative method using the multi-criteria decision-making (MCDM) approach. The gathered data were analyzed using the DEMATEL technique based on the framework of grey system theory. An autonomous state-owned university served as a case study for data collection. Seven experts with knowledge and experiences of EDMS provided the required data through questionnaires. The following conclusions could be drawn from the results obtained. Firstly, through an extensive literature review and expert confirmation, twelve hindering factors were identified. These factors included a lack of process integration, a lack of knowledgeable staffs, an absence of standardized processes, an employee resistance, a lack

of driving policies, insufficient project management capabilities, a lack of a collaborative digital culture, a lack of cooperation between departments, a limited employee involvement, insufficient top management commitment, inadequate resource allocation, and a lack of ICT infrastructure. Secondly, the twelve hindering factors could be classified into two groups: causal and effect. Among them, four factors were categorized as causal, while the remaining eight factors were classified as effect. Thirdly, the top three most important hindering factors were as follows; (i) a lack of driving policies, (ii) an absence of standardized processes and (iii) insufficient top management commitment respectively. This research is beneficial to both academic and practical use. From an academic perspective, it is the first study to propose a framework for identifying cause-effect relationship of factors hindering the adoption EDMS system within an organization. From a practical standpoint, the managerial staff of the case study university can use the findings from this study to set guidelines for prioritizing solutions to alleviate hindering factors in a systematic way.

Keywords: Hindering factors, Electronic Document Management System: EDMS, Cause-effect relationship, DEMATEL, Grey system theory

บทนำ

การทำงานและธุรกรรมภายในองค์กรส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ยังยึดติดกับกระบวนการทำงานที่ใช้กระดาษ (Paper based processes) ซึ่งทำให้ต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ ในการทำงานเป็นอย่างมาก ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่สูง พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ ความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหาย ปัญหาด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ขาดการตรวจสอบย้อนกลับ ขาดความเชื่อมโยงทางกระบวนการทางธุรกิจ ไม่สามารถจัดการการไหลของเอกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้องจำกัดการสื่อสารและการทำงานร่วมกันทั้งภายในและระหว่างองค์กร (Jervis and Masoodian, 2014) อีกทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมา เช่น การเกิดขยะกระดาษ การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases: GHGs) ในชั้นบรรยากาศ เป็นต้น (Alshibly *et al.*, 2016) ในปัจจุบันคนไทยใช้กระดาษเฉลี่ยปีละเกือบ 4 ล้านตัน หรือ คนละประมาณ 60 กิโลกรัมต่อปี ซึ่งหมายถึงการตัดต้นไม้กว่า 66 ล้านต้นต่อปี อีกทั้งการประหยัดการใช้กระดาษลง 1 ต้น สามารถทดแทนการตัดต้นไม้เพื่อนำมาผลิตกระดาษได้ถึง 15 ต้น (Prawit, 2018) อีกทั้งการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ ปี 2566 ภายใต้โมเดล เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) มุ่งเน้นสนับสนุนให้องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนเปลี่ยนผ่านไปสู่องค์กรดิจิทัล (Digital transformation) และองค์กรที่เป็น

70 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

มิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally friendly organization) (Sathitkunarut, 2019) ดังนั้นการนำเทคโนโลยีระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Document Management Systems: EDMS) มาใช้ในองค์กรจะสนับสนุนการทำงานและธุรกรรมภายในองค์กรให้เป็นแบบไร้กระดาษ (Paperless Organization) ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการค้นหาเอกสาร ลดจำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดซื้อทรัพยากรเพื่อจัดเก็บเอกสาร ข้อมูลมีความปลอดภัยและสามารถบริหารจัดการสิทธิในการเข้าใช้งานได้ อีกทั้งยังช่วยลดปริมาณขยะ ลดการตัดต้นไม้ อันก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย (Fernando *et al.*, 2019) การนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กรถือเป็นหนึ่งในกลยุทธ์หลักที่ต้องพิจารณาในยุคดิจิทัล ถึงแม้ว่าระบบ EDMS จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรมากมาย แต่ทว่าหลายองค์กรก็ไม่ประสบความสำเร็จในการนำระบบ EDMS มาใช้ เนื่องจากต้องเผชิญปัจจัยอุปสรรคมากมาย (Nizamuddin *et al.*, 2019) ดังนั้นการที่องค์กรมีความเข้าใจในปัจจัยอุปสรรค และความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยเหล่านั้น จะช่วยให้องค์กรสามารถวางแผนทางบรรเทาหรือจัดปัจจัยอุปสรรคนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร

งานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคของการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร โดยใช้มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในการเก็บข้อมูล ซึ่งมหาวิทยาลัยกรณีศึกษา ได้มีการเริ่มใช้งานระบบ EDMS มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ซึ่งในปัจจุบันการใช้งานระบบดังกล่าวมีข้อจำกัดมากมายทำให้ไม่สามารถตอบสนองบริบทการทำงานของมหาวิทยาลัย ที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น กระบวนการทำงานบริหารเอกสารมีความซ้ำซ้อน ไม่สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านไปสู่สำนักงานไร้กระดาษ (Paperless office) การค้นหาเอกสารยังขาดประสิทธิภาพ ไม่สามารถทราบสถานะดำเนินงานของเอกสาร เป็นต้น ผู้บริหารมหาวิทยาลัย กรณีศึกษา มีแผนการพัฒนาระบบ EDMS ขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงการที่สำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรไปสู่มหาวิทยาลัยดิจิทัล เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายตามกรอบเวลาและทรัพยากรที่กำหนดไว้ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเห็นว่า ควรมีการศึกษาปัจจัยอุปสรรคของการนำระบบ EDMS เพื่อให้สามารถดำเนินการแก้ไขหรือบรรเทาปัจจัยอุปสรรค ดังกล่าว จึงเป็นที่มาและแรงจูงใจในการดำเนินงานวิจัยนี้

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่มีการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคของการนำระบบ EDMS มาก่อน ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งที่จะปิดช่องว่างงานวิจัย (Bridge the gap) โดยการประยุกต์องค์ความรู้การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-criteria decision-making: MCDM) โดยใช้เทคนิค Grey-DEMATEL ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเหตุผลที่ใช้วิธีดังกล่าว มี 2 ประการ คือ (1) สามารถแก้ปัญหาการตัดสินใจที่มีความไม่แน่นอน (Uncertainty) ของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูล (2) วิธีนี้ใช้ข้อมูลตัวอย่างจำนวนน้อยในการวิเคราะห์ กรอบแนวคิดที่นำเสนอในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้สำหรับองค์กรทั่วไปทั้งภาครัฐและเอกชนที่ต้องการศึกษาอุปสรรคในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร

คำถามนำวิจัย

1. ปัจจัยอุปสรรคในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร คืออะไร
2. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคนั้นเป็นอย่างไร สำหรับกรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย
3. ปัจจัยอุปสรรคที่สำคัญที่สุดคืออะไรเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆ ในการนำระบบ EDMS มาใช้ สำหรับกรณีศึกษามหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อระบุปัจจัยอุปสรรคในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร
2. เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรค โดยเทคนิควิธี Grey-DEMATEL โดยใช้มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย เป็นกรณีศึกษา
3. เพื่อระบุปัจจัยอุปสรรคที่ต้องให้ความสำคัญมากที่สุดของการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร

ประโยชน์ของการวิจัย

ประโยชน์เชิงวิชาการ (Academic Contribution)

เป็นงานวิจัยแรกที่เสนอกรอบแนวคิดการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร ซึ่งงานวิจัยในอนาคตสามารถนำไปศึกษาต่อยอดการศึกษาโดยการหาแนวทางการเอาชนะอุปสรรค ดังกล่าว ซึ่งจะเติมเต็มช่องว่างของงานวิจัยในบริบทนี้

ประโยชน์การนำไปใช้ในเชิงปฏิบัติ (Practical Contribution)

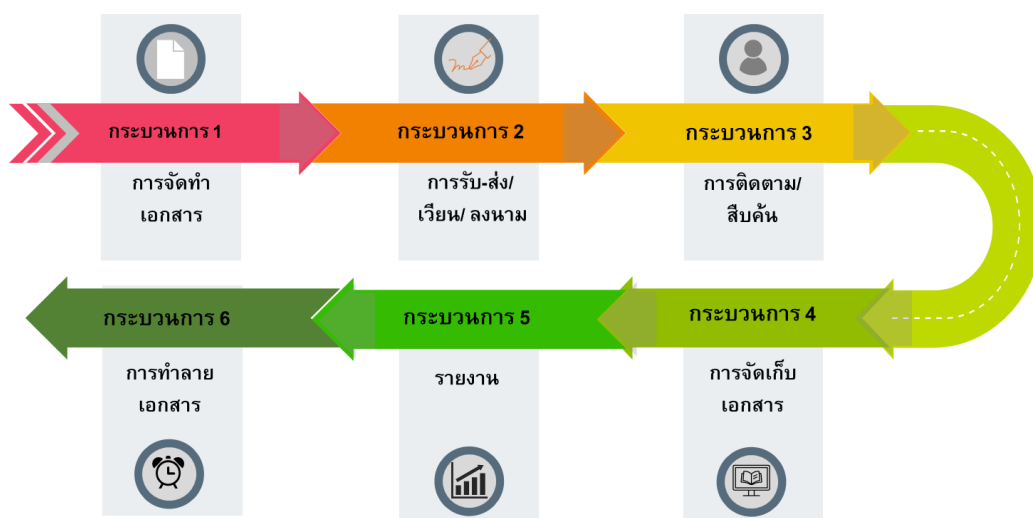
ผลงานวิจัยนี้ช่วยให้ผู้บริหารของ มหาวิทยาลัย กรณีศึกษา ได้ทราบถึง ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ และ ความสัมพันธ์เพื่อนำไปกำหนดวางแผนแนวทางในการจัดลำดับความสำคัญในการแก้ปัญหาเพื่อบรรเทาปัจจัยอุปสรรคได้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ผู้บริหารมีความเข้าใจต่อปัจจัยอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ผู้บริหารสามารถกำหนดแผนแนวทางการรวมถึงจัดสรรทรัพยากร ในการปรับปรุงแก้ไขปัจจัยอุปสรรคที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของปัจจัยอุปสรรค

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้แบ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ (1) กรอบแนวคิดของระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (2) ปัจจัยอุปสรรคที่เป็นอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร (3) ทฤษฎีระบบเกรย์ (Grey systems theory) และ (4) DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

กรอบแนวคิดของระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Document Management System: EDMS) หมายถึง ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นเพื่อจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic records) ซึ่งกระบวนการดังกล่าวต้องสามารถรักษาความสมบูรณ์ถูกต้องตามต้นฉบับและความน่าเชื่อถือของเอกสารได้ กระบวนการของระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ สามารถใช้ทฤษฎีวงจรชีวิตเอกสาร (Document lifecycle) เป็นหลักพื้นฐานในการบริหารเอกสารตามวงจรชีวิต ซึ่งสามารถแบ่งกระบวนการตามกิจกรรมสำคัญตามวงจรชีวิตเอกสาร (Ahmad *et al.*, 2017) ได้แก่ การจัดทำเอกสาร การรับ-ส่ง/เวียน/ลงนาม การติดตาม/สืบค้น การจัดทำเอกสาร การรับ-ส่ง/เวียน/ลงนาม การติดตาม/สืบค้น การจัดเก็บเอกสาร การรายงาน และการทำลายเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1: กิจกรรมสำคัญตามวงจรชีวิตเอกสาร
ที่มา: ผู้เขียน

งานวิจัยโดย Cai *et al.* (2019) ได้กล่าวถึง ประโยชน์จากการนำระบบ EDMS เข้ามาใช้ในองค์กร ดังนี้ (1) ประหยัดพื้นที่ เนื่องจากไม่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ (2) ลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อกระดาษและป้องกันการสูญหายของเอกสาร (3) สืบค้นข้อมูลได้ในกรณีที่ระบบทำงานผิดพลาดหรือ

เกิดภัยธรรมชาติ (4) สามารถค้นหาด้วยคำหลักและ ดัชนี ในเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ได้ ทำให้ค้นหาเอกสารได้ทันทีที่ต้องการ (5) ลบไฟล์ที่ไม่จำเป็นออกได้อย่างง่ายดาย จึงลดค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองและลดเวลาในการทำลายเอกสารได้ (6) บริหารจัดการระยะเวลาในการจัดเก็บเอกสารต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ (มีการแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงเวลาทำลายเอกสารนั้นๆ) (7) มีการเข้ารหัสข้อมูลภายในระบบเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล (8) ป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นความลับจากผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องด้วยการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ (9) สามารถเรียกดู แก้ไข และแบ่งปันเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ได้ผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยไม่จำกัดสถานที่

ปัจจัยอุปสรรคที่เป็นอุปสรรคในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร

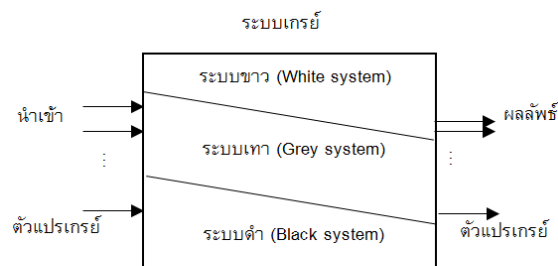
การนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กรเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน ต้องการความร่วมมือร่วมของหลายฝ่ายในองค์กร และ ต้องการความพร้อมขององค์กร จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า การนำระบบดังกล่าวเข้ามาใช้ในองค์กรให้ประสบความสำเร็จ ต้องเจอปัจจัยอุปสรรคมากมาย จากการศึกษาของ Al Qady and Kandil (2013) และ Cai *et al.* (2019) โดยการทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติพบว่า องค์กรที่ล้มเหลวในการนำระบบ EDMS มาใช้ สาเหตุหลักมาจากการทำงานแยกส่วน ขาดการบูรณาการกันของกระบวนการบริหารระบบเอกสารภายในองค์กร รวมถึง ขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานข้ามสายงาน งานวิจัยโดย Farik *et al.* (2015) และ Ahmad *et al.* (2017) โดยการหาสหสัมพันธ์และการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า การขาดมาตรฐานกระบวนการระบบ EDMS และการขาดวัฒนธรรมองค์กรด้านดิจิทัล รวมถึงการขาดความสามารถในการบริหารโครงการ พัฒนาระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ ทำให้องค์กรไม่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาระบบดังกล่าว การศึกษาของ Al Qady and Kandil (2013) และ Fernando *et al.* (2019) โดยการทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติชี้ให้เห็นว่า การขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของบุคลากร รวมถึงการต่อต้านของพนักงานในการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ระบบ EDMS (Nizamuddin *et al.*, 2019; Cai *et al.*, 2019) เป็นปัจจัยอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาและนำระบบดังกล่าวมาใช้ ส่วน Abidin and Husin (2020) ได้เน้นถึงการขาดนโยบายการขับเคลื่อนจากระบบ EDMS จากทีมผู้บริหารองค์กรที่ชัดเจนและอย่างต่อเนื่อง และ การขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารที่เกี่ยวข้องในการขับเคลื่อนโครงการ ทำให้ไม่สามารถขับเคลื่อนระบบ EDMS ในองค์กรได้ การศึกษาโดย Nizamuddin *et al.* (2019) และ Abidin and Husin (2020) โดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) พบว่า ขาดการจัดสรรทรัพยากรในการขับเคลื่อนโครงการที่เพียงพอและเหมาะสม และการขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเทคโนโลยีที่สนับสนุน เป็นปัจจัยอุปสรรคที่มีนัยสำคัญต่อความสำเร็จในการพัฒนาระบบ EDMS

ทฤษฎีระบบเกรย์ (Grey systems theory)

ทฤษฎีระบบเกรย์ เป็นทฤษฎีหนึ่งที่ใช้ในการจัดการการตัดสินใจของคน ในสถานการณ์ที่ทราบข้อมูลระบบสารสนเทศบางส่วน หรือมีความไม่แน่นอนของปัญหาการตัดสินใจ (Deng, 1989) ข้อมูลสารสนเทศในระบบเกรย์ (Grey System) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ ระบบขาว (White

74 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

system) ระบบดำ (Black system) และระบบเทา (Grey system) ดังรูปที่ 2 โดยที่ระบบขาวเป็นกรณีข้อมูลที่สมบูรณ์ชัดเจน (White box) ส่วนระบบดำเป็นกรณีระบบข้อมูลที่ไม่มีความชัดเจน (Black box) ในขณะที่ระบบเทามีความคลุมเครือ มีข้อมูลบางส่วนที่ชัดเจนและบางส่วนไม่ชัดเจน (Grey box) (Bai and Sarkis, 2013) ข้อได้เปรียบของการประยุกต์ทฤษฎีระบบเกรย์ คือ สามารถแก้ปัญหาการตัดสินใจของคนในสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนหรือคลุมเครือ และการประยุกต์ทฤษฎีนี้ใช้ข้อมูลจำนวนน้อยในการประมวลผลข้อมูล โดยสามารถใช้ชุดข้อมูลที่อยู่ระหว่าง 5-50 ชุดข้อมูลก็ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ (Nguyen, 2022)



รูปที่ 2: การแบ่งประเภทสารสนเทศในระบบเกรย์
ที่มา: Deng, (1989)

ทฤษฎีระบบเกรย์ใช้ตัวเลขประเภทเกรย์ เป็นตัวแทนในการอธิบายสถานการณ์การตัดสินใจบนความไม่แน่นอนหรือความคลุมเครือ (Bai and Sarkis, 2013) โดยนิยามของตัวเลขประเภทเกรย์กำหนดด้วย $\otimes x$ คือช่วงของจำนวนที่ทราบขอบเขตบนและล่าง แต่ไม่ทราบข้อมูลการกระจายของ x ดังนั้น

$$\otimes x = [\underline{\otimes} x, \overline{\otimes} x] = [x/\underline{x} \leq x \leq \bar{x}] \quad (1)$$

โดย $\underline{\otimes} x$ แทนขอบล่างของช่วง (Lower boundary) และ $\overline{\otimes} x$ แทนขอบบนของช่วง (Upper boundary) พีชคณิตของตัวเลขประเภทเกรย์ สามารถแสดงดังสมการที่ 2-5

$$\otimes x_1 + \otimes x_2 = [\underline{x}_1 + \underline{x}_2, \overline{x}_1 + \overline{x}_2] \quad (2)$$

$$\otimes x_1 - \otimes x_2 = [\underline{x}_1 - \underline{x}_2, \overline{x}_1 - \overline{x}_2] \quad (3)$$

$$\otimes x_1 \times \otimes x_2 = \min(\underline{x}_1 \underline{x}_2, \underline{x}_1 \overline{x}_2, \overline{x}_1 \underline{x}_2, \overline{x}_1 \overline{x}_2), \max(\underline{x}_1 \underline{x}_2, \underline{x}_1 \overline{x}_2, \overline{x}_1 \underline{x}_2, \overline{x}_1 \overline{x}_2) \quad (4)$$

$$\otimes x_1 \div \otimes x_2 = [\underline{x}_1, \overline{x}_1] \times [\frac{1}{\underline{x}_2}, \frac{1}{\overline{x}_2}] \quad (5)$$

DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์

เทคนิค DEMATEL ได้รับการพัฒนาครั้งแรกโดยศูนย์วิจัยเจนีวาของสถาบัน Battelle Memorial เพื่อให้เห็นภาพโครงสร้างของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ซับซ้อน (Si *et al.*, 2018) นอกจากนั้น DEMATEL ยังมีความสามารถในการแบ่งกลุ่มปัจจัย/ตัวแปรที่ศึกษาออกเป็น กลุ่มสาเหตุ (Causal group) และกลุ่มผลที่ตามมา (Effect group) ซึ่งทำให้สามารถระบุปัจจัย/ตัวแปรที่ศึกษาที่สำคัญที่สุด (Crucial factor) งานวิจัยนี้ประยุกต์วิธีการ DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ หรือรู้จักในชื่อ Grey-DEMATEL เพื่อให้สามารถจัดการความไม่แน่นอนและความคลุมเครือของการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูลความสัมพันธ์ของปัจจัยอุปสรรค ซึ่งจะช่วยให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้น (Accuracy)

DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ ถูกใช้ในการแก้ปัญหาทางงานวิจัย และภาคบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม จำนวนมาก เช่น ปัญหาการพัฒนาผู้ให้บริการโลจิสติกส์บุคคลที่ 3 (Govindan *et al.*, 2016) การประเมินปัจจัยความสำเร็จการพัฒนาเครื่องมือแพทย์ (Kirkire and Rane, 2017) การวิเคราะห์อุปสรรคในการนำระบบเกษตรอินทรีย์มาใช้ (Dixit *et al.*, 2022) วิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของธุรกิจสีเขียว (Cui *et al.*, 2019) เป็นต้น

ขั้นตอนการประมวลผลด้วยวิธี Grey-DEMATEL มีขั้นตอนดังนี้ (Cui *et al.*, 2019)

ขั้นตอนที่ 1: กำหนดระดับสเกลการวัดความมีอิทธิพลของตัวแปรภาษา

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดตัวแปรภาษา (Linguistic variables) และระดับการวัดความมีอิทธิพล (Level of influence) ของตัวแปรที่ศึกษาโดยใช้ตัวเลขประเภทเกรย์ (Grey Numbers) ซึ่งสามารถแสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1: กำหนดระดับสเกลการวัดความมีอิทธิพลของตัวแปรภาษา

ระดับความมีอิทธิพล	คำย่อภาษาอังกฤษ	ระดับความมีอิทธิพล (Level of influence)	ตัวเลขในระบบเกรย์ (Grey Numbers)
ไม่มีอิทธิพล	No	0	[0,0]
มีอิทธิพลน้อยมาก	VL	1	[0,0.25]
มีอิทธิพลน้อย	L	2	[0.25,0.5]
มีอิทธิพลมาก	H	3	[0.5,0.75]
มีอิทธิพลมากที่สุด	VH	4	[0.75,1]

ที่มา: Cui *et al.*, (2019)

ขั้นตอนที่ 2: สร้างเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ (Grey direct-influence matrix)

การสร้างเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ โดยการเปรียบเทียบความมีอิทธิพลระหว่างคู่ของตัวแปร/ปัจจัยที่ศึกษา (Pairwise comparison) โดยใช้ระดับสเกลการวัดตามตารางที่ 1 และนำข้อมูลมาสร้างเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ ($\otimes z$) ดังแสดงในสมการที่ 6 ดังนี้

76 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

$$\otimes Z^k = \begin{bmatrix} [0,0] & \otimes x_{12} & \dots & \otimes x_{1n} \\ \otimes x_{21} & [0,0] & \dots & \otimes x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \otimes x_{n1} & \otimes x_{n2} & \dots & [0,0] \end{bmatrix} \quad (6)$$

โดยที่ $\otimes Z^1, \otimes Z^2, \dots, \otimes Z^K$ เมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 ถึง คนที่ K และ $\otimes x_{ij} = [\underline{\otimes x_{ij}}, \overline{\otimes x_{ij}}]$ คือ ระดับความมื่ออิทธิพลระหว่างปัจจัยที่ i และ ปัจจัยที่ j

ขั้นตอนที่ 3: การผนวกชุดข้อมูลของเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ (Aggregate grey direct-influence matrix)

ชุดข้อมูลของเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ของผู้เชี่ยวชาญ (Experts) ทั้งหมด สามารถ ผนวกเป็นข้อมูลเมทริกซ์ 1 ชุด โดยใช้สมการที่ 7 ดังนี้

$$\otimes D = (\sum_{i=1}^K \otimes Z^k)_{/K} \quad (7)$$

$\otimes D$ แทนเมทริกซ์ที่ได้จากการผนวกเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ และ K คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4: คำนวนนอร์มัลไลด์แบบเกรย์ (Normalized grey matrix)

เมทริกซ์ที่ได้จากการผนวกข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 จะถูกนอร์มัลไลด์ ด้วยค่า S โดยใช้สมการที่ 8 จากนั้นน่านอร์มัลไลด์เมทริกซ์ มาคำนวณโดยใช้สมการที่ 9

$$S = \max (\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij}, \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n \bar{x}_{ij}) \quad (8)$$

$$\otimes N = \frac{\otimes D}{S} \quad (9)$$

$$\text{โดย } \otimes N = [\otimes n_{ij}]_{n \times n} = [\underline{n_{ij}}, \bar{n}_{ij}]_{n \times n}$$

ขั้นตอนที่ 5: สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ (Total relationship grey matrix)

จากนอร์มัลไลด์เมทริกซ์ในขั้นตอนที่ 4 สามารถสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ ($\otimes T$) โดยใช้สมการที่ 10-12

$$\otimes T = [\otimes t_{ij}]_{n \times n} = [(\underline{t}_{ij}, \bar{t}_{ij})]_{n \times n} \quad (10)$$

$$\otimes T = [\underline{t}_{ij}]_{n \times n} = \underline{\otimes} N (I - \underline{\otimes} N)^{-1} \quad (11)$$

$$\otimes T = [\bar{t}_{ij}]_{n \times n} = \overline{\otimes} N (I - \overline{\otimes} N)^{-1} \quad (12)$$

$$\text{โดย } \otimes N = [\underline{n}_{ij}]_{n \times n} \text{ และ } \overline{\otimes} N = [\bar{n}_{ij}]_{n \times n}$$

ขั้นตอนที่ 6: แปลงเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ให้เป็นเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมที่เป็นตัวเลขปกติ

ทำการแปลงเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ให้เป็นเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมที่เป็นตัวเลขปกติ โดยทุกองค์ประกอบในเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ ($\otimes T$) ที่สามารถแปลงค่าตัวเลขแบบเกรย์ให้เป็นตัวเลขปกติ (Transformation grey numbers to crisp numbers) ใช้สมการที่ 13-17

$$\otimes \underline{t}_{ij} = (\underline{t}_{ij} - \min_j \underline{t}_{ij}) / \Delta_{\min}^{\max} \quad (13)$$

$$\otimes \bar{t}_{ij} = (\bar{t}_{ij} - \min_j \bar{t}_{ij}) / \Delta_{\min}^{\max} \quad (14)$$

$$\Delta_{\min}^{\max} = \max_j \bar{t}_{ij} - \min_j \underline{t}_{ij} \quad (15)$$

$$Y_{ij} = \frac{\underline{t}_{ij}(1 - \underline{t}_{ij}) + (\bar{t}_{ij} \times \bar{t}_{ij})}{(1 - \underline{t}_{ij} + \bar{t}_{ij})} \quad (16)$$

$$Q_{ij} = \min_j \underline{t}_{ij} + (Y_{ij}^P * \Delta_{\min}^{\max}) \quad (17)$$

โดย Q_{ij} คือตัวเลขปกติที่ได้จากแปลงค่าตัวเลขแบบเกรย์ และ $T = [t_{ij}]_{m \times m}$ for $i, j = 1, 2, \dots, m$

ขั้นตอนที่ 7: คำนวณผลรวมของทุกเซลล์ในแนวแถวและผลรวมของทุกเซลล์ในแนวสทมภ์

จากเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมที่แปลงค่าเป็นตัวเลขปกติ (Q_{ij}) ในขั้นตอนที่ 6 หาค่าผลรวมของทุกเซลล์ในแนวแถว (r_i) และผลรวมของทุกเซลล์ในแนวสทมภ์ (c_j) โดยใช้สมการที่ 18 และสมการที่ 19 ตามลำดับ

78 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

$$r_i = (r_i)_{mx1} = [\sum_{j=1}^n t_{ij}]_{mx1} \quad (18)$$

$$c_j = (c_j)_{1xm} = [\sum_{i=1}^n t_{ij}]_{1xm} \quad (19)$$

ขั้นตอนที่ 8: คำนวณหาค่า $r_i + c_j$ และ ค่า $r_i - c_j$ ของแต่ละตัวแปร/ปัจจัย

จากขั้นตอนที่ 7 คำนวณหาค่า $r_i + c_j$ และ ค่า $r_i - c_j$ ของแต่ละตัวแปร/ปัจจัย โดย ค่า $r_i + c_j$ แสดงถึงระดับความสำคัญของตัวแปร/ปัจจัย โดย ตัวแปร/ปัจจัยใดมีค่า $r_i + c_j$ สูงแสดงว่า มีความสำคัญมาก ในส่วนของค่า $r_i - c_j$ จะใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปร ถ้าค่า $r_i - c_j > 0$ (มีค่าบวก) ตัวแปร/ปัจจัยนั้น จัดอยู่ใน กลุ่มสาเหตุ (Casual group) ในทางกลับกัน $r_i - c_j < 0$ (มีค่าลบ) ตัวแปร/ปัจจัยนั้นจัดอยู่ใน กลุ่มผลที่ตามมา (Effect group)

ขั้นตอนที่ 9: คำนวณหาค่าเกณฑ์นัยสำคัญของระดับอิทธิพล (Threshold value)

สามารถทดสอบระดับนัยสำคัญของระดับอิทธิพลของตัวแปร/ปัจจัย i ที่มีต่อตัวแปร/ปัจจัย j ในแต่ละคู่โดยคำนวณค่าเกณฑ์นัยสำคัญของระดับอิทธิพล (Threshold value: α) จากสมการที่ 20

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij}}{m \times n} \quad (20)$$

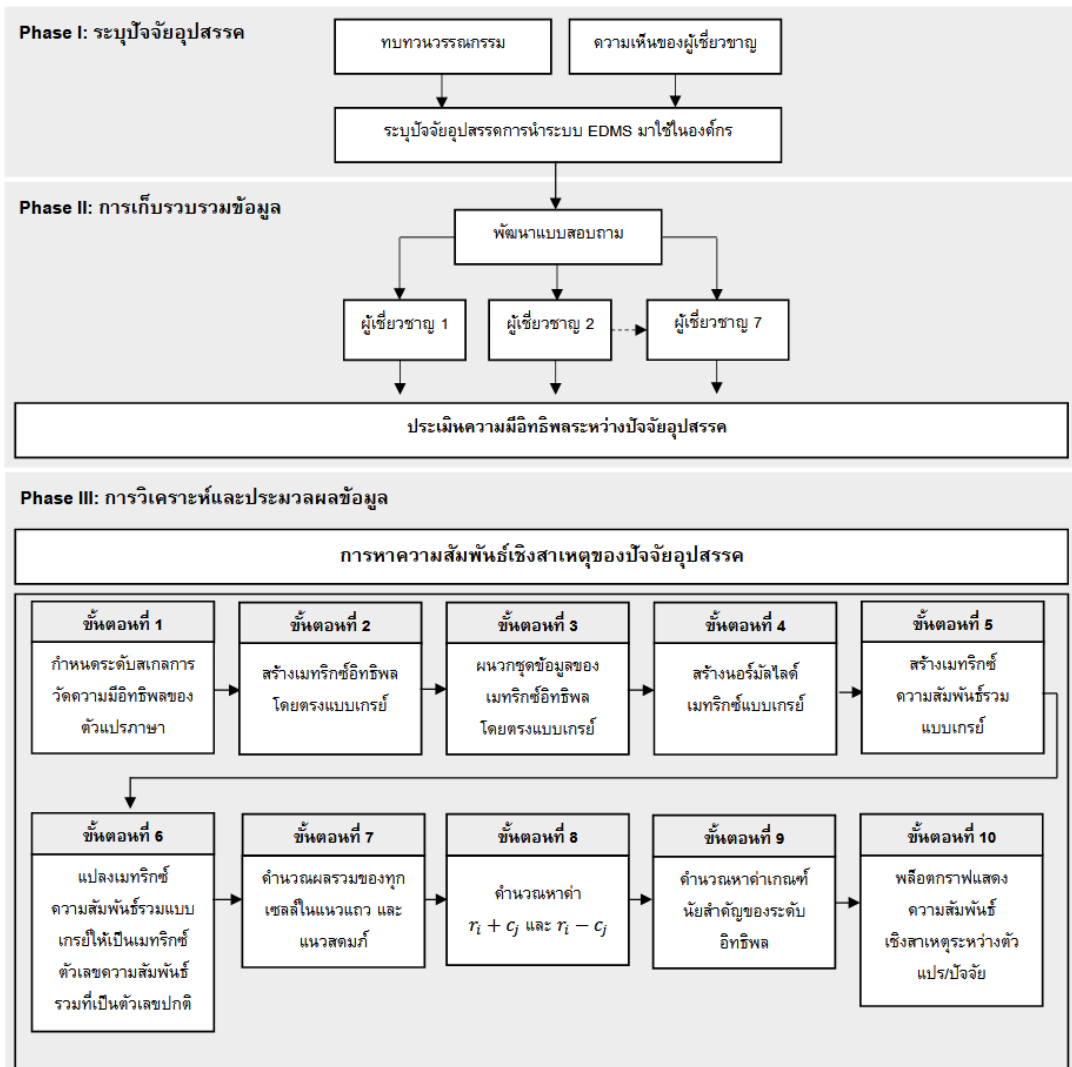
- กรณีที่ $Q_{ij} < \alpha$ แสดงว่าระดับความมื่ออิทธิพลของตัวแปร/ปัจจัย i ไม่มีนัยสำคัญต่อตัวแปร/ปัจจัย j
- กรณีที่ $Q_{ij} \geq \alpha$ แสดงว่าระดับความมื่ออิทธิพลของตัวแปร/ปัจจัย i มีนัยสำคัญต่อตัวแปร/ปัจจัย j

ขั้นตอนที่ 10: พล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร/ปัจจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร/ปัจจัยสามารถแสดงด้วยกราฟ โดยพล็อตคู่ลำดับ $(r_i + c_j, r_i - c_j)$ ของแต่ละตัวแปร/ปัจจัย โดยค่า $r_i + c_j$ จะถูกพล็อตในแกนนอน (แกน X) และ ค่า $r_i - c_j$ จะถูกพล็อตในแกนตั้ง (แกน Y) ส่วนการแสดงระดับความมื่ออิทธิพลของตัวแปร/ปัจจัย i ที่มีต่อตัวแปร/ปัจจัย j ให้พิจารณาเปรียบเทียบค่า Q_{ij} และค่า α ถ้า $Q_{ij} \geq \alpha$ ให้ลากลูกศรจาก ตัวแปร/ปัจจัย i ไปยังตัวแปร/ปัจจัย j (หางลูกศรอยู่ที่ตัวแปร/ปัจจัย i ส่วนหัวลูกศรอยู่ที่ตัวแปร/ปัจจัย j)

ระเบียบวิธีการดำเนินงานวิจัย

สำหรับวิธีการดำเนินงานวิจัยนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะดำเนินงาน (Phases) ได้แก่ Phase I: ระบุปัจจัยอุปสรรค, Phase II: การเก็บรวบรวมข้อมูล, Phase III: การวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดแสดงตามรูปที่ 3



รูปที่ 3: วิธีการดำเนินงานวิจัย

ที่มา: ผู้เขียน

เครื่องมือวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัยในการเก็บข้อมูล โดยแบบสอบถามดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์บทความวิชาการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการพัฒนาระบบ EDMS ในองค์กร โดยแบบสอบถามมี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวนคำถามทั้งหมด 6 ข้อ และ ตอนที่ 2 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของอุปสรรคและตัวชี้วัดอุปสรรค การนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กร มีจำนวนคำถามทั้งหมด 12 ข้อ เมื่อพัฒนาแบบสอบถามเสร็จแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (อาจารย์ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ 1 คน และ หัวหน้าระบบสารสนเทศ 1 คน และ รองหัวหน้าระบบสารสนเทศ 1 คน) เพื่อทวนสอบความเที่ยงตรงทางเนื้อหาของแบบสอบถาม โดยผลการวัดค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ของแต่ละข้อคำถาม อยู่ระหว่าง 0.67-1.0 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลได้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในงานวิจัย

ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย Grey-DEMATEL สามารถใช้ข้อมูลจำนวนน้อยที่เก็บจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่ศึกษา สำหรับงานวิจัยนี้ใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาจาก ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และ ประสบการณ์ทำงานในระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ต่ำกว่า 5 ปี และผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดต้องเป็นคณะทำงานในโครงการพัฒนาระบบ EDMS ของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง กรณีศึกษา โดยงานวิจัยนี้ใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7 คน โดยมีการเก็บข้อมูลในช่วง เดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน 2565 รายละเอียดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: รายละเอียดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในงานวิจัยนี้

รหัสผู้เชี่ยวชาญ (Code)	ตำแหน่ง (Position)	ประสบการณ์ (ปี)	ความเชี่ยวชาญ
E1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	6	การบริหารโครงการพัฒนาระบบ EDMS
E2	หัวหน้างานบริหารเอกสาร (ผู้ชำนาญการ)	28	ผู้ใช้งานระบบ EDMS
E3	นักวิชาการสารสนเทศ (ผู้ชำนาญการ)	21	ผู้ใช้งานระบบ EDMS
E4	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (ผู้ชำนาญการ)	27	ผู้ใช้งานระบบ EDMS
E5	นักวิชาการคอมพิวเตอร์	10	ผู้พัฒนาระบบ EDMS
E6	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ (ผู้ชำนาญการ)	30	ผู้พัฒนาระบบ EDMS
E7	เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์	9	ผู้พัฒนาระบบ EDMS

ที่มา: ผู้เขียน

มะลิวรรณ พงศพารา

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะการดำเนินงาน (Phases) ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Phase I: ระบุปัจจัยอุปสรรค

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลวิชาการที่ได้รับการยอมรับ เช่น SCOPUS, ScienceDirect, Emerald สามารถระบุ ปัจจัยอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร ได้จำนวน 12 ปัจจัย ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ปัจจัยอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร

รหัสปัจจัย (Code)	ปัจจัยอุปสรรค (Hinder factors)	อ้างอิง (Reference)
H1	กระบวนการทำงานระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ปัจจุบันมีการทำงานแยกส่วนขาดการบูรณาการ	Al Qady and Kandil (2013); Cai <i>et al.</i> (2019)
H2	บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์	Al Qady and Kandil (2013); Fernando <i>et al.</i> (2019)
H3	ขาดมาตรฐานกระบวนการระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การทำงานของหน่วยงานต่างๆ ไม่เป็นไปในทางเดียวกัน	Farik <i>et al.</i> (2015); Ahmad <i>et al.</i> (2017)
H4	การต่อต้านของพนักงานในการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ใหม่	Nizamuddin <i>et al.</i> (2019); Cai <i>et al.</i> (2019)
H5	ขาดนโยบายการขับเคลื่อนจากระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ จากทีมผู้บริหารองค์กรที่ชัดเจน และอย่างต่อเนื่อง	Abidin and Husin (2020)
H6	ขาดความสามารถในการบริหารโครงการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ใหม่	Ahmad <i>et al.</i> (2017)
H7	ขาดวัฒนธรรมองค์กรด้านดิจิทัล	Farik <i>et al.</i> (2015); Ahmad <i>et al.</i> (2017)
H8	ขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานข้ามสายงาน	Cai <i>et al.</i> (2019)
H9	ขาดการมีส่วนร่วมของพนักงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ใหม่	Zaky and Nugraha (2019)
H10	ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารที่เกี่ยวข้องในการขับเคลื่อนโครงการ	Farik <i>et al.</i> (2015); Abidin and Husin (2020)
H11	ขาดการจัดสรรทรัพยากรในการขับเคลื่อนโครงการที่เพียงพอและเหมาะสม	Nizamuddin <i>et al.</i> (2019); Abidin and Husin (2020)
H12	ขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเทคโนโลยีที่สนับสนุน	Nizamuddin <i>et al.</i> (2019)

ที่มา: ผู้เขียน

Phase II: การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำปัจจัยอุปสรรคที่ได้จาก Phase I (ตารางที่ 3) และการกำหนดระดับสเกลการวัดจากตารางที่ 1 มาพัฒนาแบบสอบถาม ก่อนส่งแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นเพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนชุดกลางของมหาวิทยาลัยมหิดล (MU Central-IRB) นอกจากนั้นแบบสอบถามยังระบุเป็นลายลักษณ์อักษรว่าข้อมูลส่วนบุคคลและคำตอบทั้งหมดของ

82 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

ผู้ตอบจะถูกเก็บเป็นความลับ และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น รวมถึงข้อมูลจะสรุปและรายงานโดยรวมซึ่งไม่สามารถสอบกลับไปยังผู้ตอบแบบสอบถามได้ นำแบบสอบถามที่ได้รับการอนุมัติจรรยาบรรณการวิจัยในคนแล้ว ไปสอบถามข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ EDMS ของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง กรณีศึกษา จำนวน 7 คน (แสดงในตารางที่ 2) โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะประเมินความมีอิทธิพลระหว่างปัจจัยอุปสรรคและกรอกข้อมูลลงในแบบสอบถาม ก่อนที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้อธิบายวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และวิธีการตอบแบบสอบถามให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันในการเก็บข้อมูล

Phase III: การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

รวบรวมแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญใน Phase II มาวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลในการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคการนำระบบ EDMS มาใช้โดยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ ดังมีผลการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: กำหนดระดับสเกลการวัดความมีอิทธิพลของตัวแปรภาษา

ในการศึกษาได้กำหนดระดับสเกลการวัดความมีอิทธิพลของตัวแปรภาษา แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ไม่มีอิทธิพล (No) มีอิทธิพลน้อยมาก (VL) มีอิทธิพลน้อย (L) มีอิทธิพลมาก (H) และมีอิทธิพลมากที่สุด (VH) ดังแสดงในตารางที่ 1 (ด้านบน)

ขั้นตอนที่ 2: สร้างเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบ เพื่อแสดงระดับความมีอิทธิพลระหว่างคู่ปัจจัยอุปสรรค (Pairwise comparison) ที่อยู่ในรูปตัวแปรภาษา (Linguistic variables) มาแปลงเป็นตัวเลขในระบบเกรย์ (Grey Numbers) ตามตารางที่ 1 และนำมาสร้างเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ โดยใช้สมการที่ (6) เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่ไม่สามารถแสดงชุดข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คน ดังนั้น จึงแสดงตัวอย่างชุดข้อมูล เมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 (E1) ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ตัวอย่างชุดข้อมูลเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 (E1)

E1	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		H9		H10		H11		H12	
H1	0	0	0.75	1	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0	0	0	0.75	1	0.75	1	0	0.25
H2	0.75	1	0	0	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0	0.75	1	0.75	1	0	0.25
H3	0.5	0.75	0.75	1	0	0	0	0	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1
H4	0.75	1	0.75	1	0	0	0	0	0.75	1	0.75	1	0.25	0.5	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75
H5	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0	0	0.75	1	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1
H6	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1
H7	0.5	0.75	0.75	1	0.5	0.75	0.25	0.5	0.75	1	0.75	1	0	0	0.75	1	0.5	0.75	0.75	1	0.5	0.75	0.5	0.75
H8	0	0	0.5	0.75	0	0	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0.5	0.75
H9	0	0	0	0	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0	0.75	1	0.5	0.75	0.75	1
H10	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0	0	0.75	1	0.75	1
H11	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0	0	0.75	1
H12	0	0.25	0	0.25	0.75	1	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.75	1	0.5	0.75	0	0

ที่มา: ผู้เขียน

ขั้นตอนที่ 3 : ผนวกชุดข้อมูลของเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์

นำชุดข้อมูลของเมทริกซ์อิทธิพลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ชุด จากขั้นตอนที่ 2 มาผนวกรวมให้เป็นชุดข้อมูลเดียว โดยใช้สมการที่ 7 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ เมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ ($\otimes D$) ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5: เมทริกซ์อิทธิพล ($\otimes D$) โดยตรงแบบเกรย์ที่ได้จากการผนวกชุดข้อมูล

Criteria	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		H9		H10		H11		H12	
H1	0.000	0.000	0.321	0.536	0.429	0.679	0.214	0.393	0.357	0.571	0.286	0.500	0.250	0.429	0.286	0.500	0.179	0.357	0.321	0.571	0.321	0.571	0.286	0.536
H2	0.429	0.679	0.000	0.000	0.286	0.500	0.464	0.714	0.357	0.571	0.357	0.607	0.393	0.643	0.250	0.500	0.357	0.571	0.321	0.500	0.107	0.250	0.071	0.250
H3	0.429	0.679	0.500	0.750	0.000	0.000	0.214	0.393	0.357	0.571	0.357	0.607	0.321	0.536	0.286	0.500	0.393	0.643	0.143	0.357	0.250	0.464	0.321	0.571
H4	0.429	0.643	0.571	0.786	0.357	0.536	0.000	0.000	0.393	0.607	0.393	0.607	0.321	0.571	0.429	0.679	0.571	0.821	0.250	0.464	0.214	0.393	0.214	0.393
H5	0.536	0.786	0.393	0.643	0.536	0.786	0.500	0.750	0.000	0.000	0.536	0.786	0.393	0.643	0.464	0.714	0.393	0.607	0.571	0.821	0.429	0.643	0.500	0.750
H6	0.393	0.643	0.286	0.536	0.357	0.607	0.214	0.429	0.321	0.536	0.000	0.000	0.357	0.571	0.357	0.607	0.357	0.607	0.321	0.536	0.357	0.607	0.321	0.571
H7	0.393	0.643	0.357	0.571	0.357	0.571	0.250	0.500	0.464	0.714	0.357	0.607	0.000	0.000	0.250	0.464	0.250	0.464	0.393	0.643	0.321	0.571	0.393	0.643
H8	0.357	0.536	0.393	0.643	0.464	0.679	0.357	0.607	0.321	0.536	0.393	0.643	0.357	0.607	0.000	0.000	0.536	0.786	0.321	0.571	0.286	0.536	0.286	0.536
H9	0.286	0.464	0.214	0.429	0.464	0.714	0.393	0.607	0.357	0.571	0.321	0.536	0.214	0.464	0.429	0.679	0.000	0.000	0.250	0.393	0.214	0.429	0.214	0.393
H10	0.321	0.536	0.286	0.500	0.321	0.571	0.250	0.464	0.643	0.893	0.429	0.679	0.357	0.607	0.214	0.464	0.286	0.500	0.000	0.000	0.429	0.679	0.464	0.714
H11	0.214	0.429	0.214	0.393	0.250	0.464	0.214	0.357	0.250	0.464	0.321	0.536	0.214	0.429	0.143	0.321	0.179	0.393	0.286	0.500	0.000	0.000	0.571	0.821
H12	0.143	0.357	0.179	0.357	0.321	0.536	0.214	0.357	0.321	0.536	0.357	0.571	0.250	0.464	0.214	0.393	0.250	0.464	0.286	0.500	0.500	0.714	0.000	0.000

ที่มา: ผู้เขียน

ขั้นตอนที่ 4 : สร้างนอร์มัลไลด์เมทริกซ์แบบเกรย์

จากเมทริกซ์อิทธิพลโดยตรงแบบเกรย์ ($\otimes D$) ตารางที่ 5 ในขั้นตอนที่ 3 และทำการนอร์มัลไลด์ทุกสมาชิกในตารางที่ 5 โดยใช้สมการที่ 8-9 ผลลัพธ์จะได้นอร์มัลไลด์เมทริกซ์แบบเกรย์ ($\otimes N$) ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6: นอร์มัลไลด์เมทริกซ์แบบเกรย์ ($\otimes N$)

Criteria	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		H9		H10		H11		H12	
H1	0.000	0.000	0.061	0.068	0.082	0.086	0.041	0.050	0.068	0.072	0.054	0.063	0.048	0.054	0.054	0.063	0.034	0.045	0.061	0.072	0.061	0.072	0.054	0.068
H2	0.082	0.086	0.000	0.000	0.054	0.063	0.088	0.090	0.068	0.072	0.068	0.077	0.075	0.081	0.048	0.063	0.068	0.072	0.061	0.063	0.020	0.032	0.014	0.032
H3	0.082	0.086	0.095	0.095	0.000	0.000	0.041	0.050	0.068	0.072	0.068	0.077	0.061	0.068	0.054	0.063	0.075	0.081	0.027	0.045	0.048	0.059	0.061	0.072
H4	0.082	0.081	0.109	0.099	0.068	0.068	0.000	0.000	0.075	0.077	0.075	0.077	0.061	0.072	0.082	0.086	0.109	0.104	0.048	0.059	0.041	0.050	0.041	0.050
H5	0.102	0.099	0.075	0.081	0.102	0.099	0.095	0.095	0.000	0.000	0.102	0.099	0.075	0.081	0.088	0.090	0.075	0.077	0.109	0.104	0.082	0.081	0.095	0.095
H6	0.075	0.081	0.054	0.068	0.068	0.077	0.041	0.054	0.061	0.068	0.000	0.000	0.068	0.072	0.068	0.077	0.068	0.077	0.061	0.068	0.068	0.077	0.061	0.072
H7	0.075	0.081	0.068	0.072	0.068	0.072	0.048	0.063	0.088	0.090	0.068	0.077	0.000	0.000	0.048	0.059	0.048	0.059	0.075	0.081	0.061	0.072	0.075	0.081
H8	0.068	0.068	0.075	0.081	0.088	0.086	0.068	0.077	0.061	0.068	0.075	0.081	0.068	0.077	0.000	0.000	0.102	0.099	0.061	0.072	0.054	0.068	0.054	0.068
H9	0.054	0.059	0.041	0.054	0.088	0.090	0.075	0.077	0.068	0.072	0.061	0.068	0.041	0.059	0.082	0.086	0.000	0.000	0.048	0.050	0.041	0.054	0.041	0.050
H10	0.061	0.068	0.054	0.063	0.061	0.072	0.048	0.059	0.122	0.113	0.082	0.086	0.068	0.077	0.041	0.059	0.054	0.063	0.000	0.000	0.082	0.086	0.088	0.090
H11	0.041	0.054	0.041	0.050	0.048	0.059	0.041	0.045	0.048	0.059	0.061	0.068	0.041	0.054	0.027	0.041	0.034	0.050	0.054	0.063	0.000	0.000	0.109	0.104
H12	0.027	0.045	0.034	0.045	0.061	0.068	0.041	0.045	0.061	0.068	0.068	0.072	0.048	0.059	0.041	0.050	0.048	0.059	0.054	0.063	0.095	0.090	0.000	0.000

ที่มา: ผู้เขียน

84 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 5 : สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์

จากนอร์มัลไลต์เมทริกซ์แบบเกรย์ (⊗ N) ตารางที่ 6 ในขั้นตอนที่ 4 นำมาสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ (⊗ T) โดยใช้สมการที่ 10-12 ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7: เมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ (⊗ T)

Criteria	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		H9		H10		H11		H12	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
H1	0.11	0.17	0.16	0.22	0.19	0.25	0.13	0.19	0.18	0.23	0.16	0.23	0.14	0.20	0.14	0.21	0.14	0.20	0.15	0.22	0.15	0.21	0.01	0.02
H2	0.20	0.26	0.11	0.17	0.17	0.24	0.18	0.24	0.19	0.24	0.18	0.25	0.17	0.24	0.15	0.22	0.18	0.23	0.16	0.22	0.11	0.18	-0.03	-0.01
H3	0.20	0.26	0.21	0.26	0.13	0.19	0.15	0.21	0.19	0.25	0.19	0.26	0.17	0.23	0.16	0.23	0.19	0.25	0.14	0.21	0.15	0.21	0.04	0.04
H4	0.22	0.27	0.24	0.28	0.21	0.26	0.12	0.17	0.22	0.27	0.21	0.27	0.18	0.25	0.20	0.26	0.24	0.28	0.17	0.23	0.15	0.21	0.00	0.01
H5	0.27	0.32	0.23	0.29	0.27	0.32	0.23	0.28	0.18	0.23	0.27	0.32	0.22	0.28	0.23	0.29	0.23	0.29	0.25	0.30	0.21	0.27	0.01	0.02
H6	0.19	0.26	0.17	0.24	0.19	0.26	0.14	0.21	0.18	0.25	0.12	0.19	0.17	0.24	0.17	0.24	0.18	0.25	0.16	0.23	0.16	0.23	0.01	0.03
H7	0.20	0.26	0.18	0.25	0.19	0.26	0.15	0.22	0.21	0.27	0.19	0.26	0.11	0.17	0.15	0.22	0.16	0.23	0.18	0.24	0.16	0.23	0.01	0.02
H8	0.20	0.26	0.20	0.26	0.22	0.28	0.18	0.24	0.20	0.26	0.21	0.27	0.18	0.25	0.12	0.18	0.22	0.28	0.18	0.24	0.16	0.23	0.01	0.02
H9	0.17	0.23	0.15	0.22	0.20	0.26	0.17	0.22	0.18	0.24	0.18	0.24	0.14	0.21	0.18	0.24	0.11	0.17	0.15	0.20	0.13	0.20	0.01	0.02
H10	0.20	0.27	0.19	0.26	0.21	0.28	0.17	0.24	0.26	0.31	0.22	0.29	0.19	0.26	0.16	0.25	0.19	0.26	0.13	0.19	0.20	0.26	0.10	0.10
H11	0.13	0.20	0.13	0.19	0.14	0.21	0.12	0.17	0.14	0.21	0.15	0.22	0.12	0.19	0.11	0.17	0.12	0.19	0.13	0.19	0.08	0.13	0.06	0.06
H12	0.13	0.20	0.13	0.19	0.16	0.22	0.12	0.18	0.16	0.22	0.17	0.22	0.13	0.20	0.13	0.19	0.14	0.20	0.14	0.20	0.17	0.22	-0.04	-0.04

ที่มา: ผู้เขียน

ขั้นตอนที่ 6 : แปลงเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ให้เป็นเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบตัวเลข

ทุกสมาชิกในเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบเกรย์ (⊗ T) ตารางที่ 7 ในขั้นตอนที่ 5 จะถูกแปลงให้เป็น เมทริกซ์ตัวเลข (Q) โดยใช้สมการที่ 13-17 ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8: เมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบตัวเลข

Criteria	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
H1	0.11	0.16	0.19	0.11	0.18	0.16	0.14	0.01	0.14	0.15	0.15	0.01
H2	0.20	0.11	0.18	0.07	0.18	0.18	0.17	0.00	0.18	0.16	0.12	-0.03
H3	0.21	0.21	0.13	0.10	0.19	0.19	0.17	-0.02	0.19	0.14	0.15	0.04
H4	0.22	0.23	0.21	0.11	0.21	0.21	0.18	-0.11	0.23	0.17	0.16	0.01
H5	0.27	0.24	0.27	0.04	0.17	0.26	0.22	-0.19	0.23	0.24	0.22	0.01
H6	0.20	0.17	0.19	0.10	0.18	0.12	0.17	-0.05	0.18	0.16	0.17	0.02
H7	0.20	0.19	0.20	0.09	0.21	0.19	0.11	-0.01	0.17	0.18	0.17	0.02
H8	0.21	0.21	0.22	0.07	0.20	0.21	0.19	0.08	0.23	0.18	0.17	0.01
H9	0.17	0.16	0.20	0.08	0.18	0.18	0.14	-0.06	0.11	0.15	0.14	0.01
H10	0.21	0.20	0.22	0.08	0.25	0.23	0.20	-0.05	0.20	0.13	0.21	0.11
H11	0.14	0.13	0.14	0.12	0.14	0.15	0.12	0.11	0.12	0.13	0.08	0.06
H12	0.13	0.13	0.16	0.11	0.16	0.17	0.13	0.06	0.14	0.14	0.17	-0.04

ที่มา: ผู้เขียน

ขั้นตอนที่ 7 : คำนวณผลรวมของทุกเซลล์ในแนวแถว และแนวสดมภ์

เมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบตัวเลข ตามตารางที่ 8 ในขั้นตอนที่ 6 คำนวณผลรวมของทุกเซลล์ในแนวแถว (r_i) และแนว (c_j) สดมภ์ โดยใช้สมการที่ 18-19 ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9: เมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมของทุกเซลล์ในแนวแถวและแนวสดมภ์

Criteria	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	r	c
H1	0.11	0.16	0.19	0.11	0.18	0.16	0.14	0.01	0.14	0.15	0.15	0.01	1.52	2.27
H2	0.20	0.11	0.18	0.07	0.18	0.18	0.17	0.00	0.18	0.16	0.12	-0.03	1.53	2.13
H3	0.21	0.21	0.13	0.10	0.19	0.19	0.17	-0.02	0.19	0.14	0.15	0.04	1.69	2.31
H4	0.22	0.23	0.21	0.11	0.21	0.21	0.18	-0.11	0.23	0.17	0.16	0.01	1.83	1.08
H5	0.27	0.24	0.27	0.04	0.17	0.26	0.22	-0.19	0.23	0.24	0.22	0.01	1.98	2.26
H6	0.20	0.17	0.19	0.10	0.18	0.12	0.17	-0.05	0.18	0.16	0.17	0.02	1.64	2.26
H7	0.20	0.19	0.20	0.09	0.21	0.19	0.11	-0.01	0.17	0.18	0.17	0.02	1.72	1.95
H8	0.21	0.21	0.22	0.07	0.20	0.21	0.19	0.08	0.23	0.18	0.17	0.01	1.96	-0.23
H9	0.17	0.16	0.20	0.08	0.18	0.18	0.14	-0.06	0.11	0.15	0.14	0.01	1.46	2.13
H10	0.21	0.20	0.22	0.08	0.25	0.23	0.20	-0.05	0.20	0.13	0.21	0.11	1.97	1.93
H11	0.14	0.13	0.14	0.12	0.14	0.15	0.12	0.11	0.12	0.13	0.08	0.06	1.45	1.90
H12	0.13	0.13	0.16	0.11	0.16	0.17	0.13	0.06	0.14	0.14	0.17	-0.04	1.48	0.24

ที่มา: ผู้เขียน

ขั้นตอนที่ 8: คำนวณหาค่า $r_i + c_j$ และ $r_i - c_j$

จากผลรวมของทุกเซลล์ในแนวแถว (r_i) และแนว (c_j) สดมภ์ ในขั้นตอนที่ 7 นำมาคำนวณ ค่า $r_i + c_j$ และ $r_i - c_j$ ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 10 ซึ่งพบว่าอันดับความสำคัญของปัจจัยอุปสรรคโดยพิจารณาจากค่า $r_i + c_j$ พบว่า $H5 > H3 > H10 > H6 > H1 > H7 > H2 > H9 > H11 > H4 > H8 > H12$ ตามลำดับ ในจำนวนนี้มีปัจจัยอุปสรรคที่จัดอยู่ใน กลุ่มสาเหตุ (Causal group) จำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ H4, H8, H10 และ H12 และมี 8 ปัจจัยอุปสรรคที่อยู่ในกลุ่มผล ได้แก่ H1, H2, H3, H5, H6, H7, H9 และ H11 ซึ่งการพล็อตกราฟแสดงตำแหน่งของปัจจัยอุปสรรคแต่ละปัจจัย สามารถแสดงโดยค่าคู่ลำดับของค่า ($r_i + c_j, r_i - c_j$) โดยค่า $r_i + c_j$ อยู่ในแกนนอน (แกน X) ส่วนค่า $r_i - c_j$ อยู่ในแกนตั้ง (แกน Y) ตัวอย่างเช่น ตำแหน่งของ H1 อยู่ที่คู่ลำดับ (3.79,-0.74) เป็นต้น แสดงตามรูปที่ 4

ตารางที่ 10: แสดงค่า $r_i, c_j, r_i + c_j$ และ $r_i - c_j$ ของปัจจัยอุปสรรค

ปัจจัยอุปสรรค	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
r_i	1.52	1.53	1.69	1.83	1.98	1.64	1.72	1.96	1.46	1.97	1.45	1.48
c_j	2.27	2.13	2.31	1.08	2.26	2.26	1.95	-0.23	2.13	1.93	1.90	0.24
$r_i + c_j$	3.79	3.66	3.99	2.91	4.24	3.89	3.67	1.73	3.59	3.90	3.35	1.71
ลำดับความสำคัญ	5	7	2	10	1	4	6	11	8	3	9	12

86 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

$r_i - c_j$	-0.74	-0.60	-0.62	0.74	-0.28	-0.62	-0.23	2.20	-0.66	0.04	-0.45	1.24
ประเภทปัจจัย	ผล (Effect)	ผล (Effect)	ผล (Effect)	สาเหตุ (Cause)	ผล (Effect)	ผล (Effect)	ผล (Effect)	สาเหตุ (Cause)	ผล (Effect)	สาเหตุ (Cause)	ผล (Effect)	สาเหตุ (Cause)

ที่มา: ผู้เขียน

ขั้นตอนที่ 9 : คำนวณหาค่าเกณฑ์นัยสำคัญของระดับอิทธิพล

จากเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบตัวเลข ในตารางที่ 8 นำมาคำนวณหาค่าเกณฑ์นัยสำคัญ (α) ของระดับอิทธิพลของปัจจัยอุปสรรค ด้วยสมการที่ 20 ซึ่งได้ ค่า $\alpha = 0.14$ ซึ่งแสดงการคำนวณดังนี้

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q_{ij}}{m \times n} = \frac{20.22}{144} = 0.14$$

ขั้นตอนที่ 10 : พล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยอุปสรรค

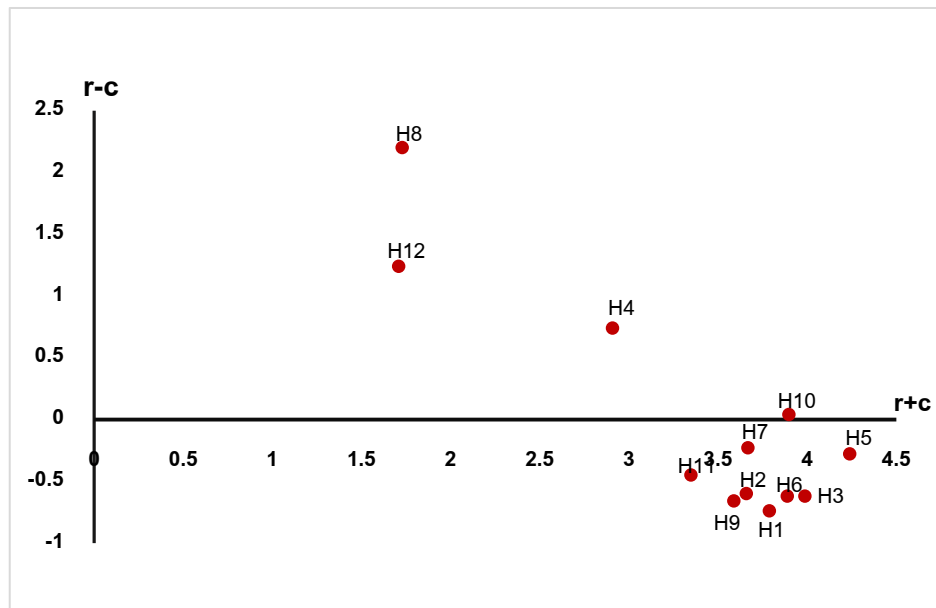
จากเมทริกซ์ความสัมพันธ์รวมแบบตัวเลข ตารางที่ 8 ทุกสมาชิกที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าเกณฑ์นัยสำคัญ ($\alpha = 0.14$) ถือว่าระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอุปสรรคมีนัยสำคัญ ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 8 ค่าความสัมพันธ์ของเซลล์ H1-H2 (ตำแหน่ง แถวที่ 1 สดมภ์ที่ 2) มีค่า 0.16 ซึ่งมากกว่าค่า α ดังนั้น H1 มีอิทธิพลต่อ H2 อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง H1-H2 แสดงโดย ลูกศรจะโยงจาก H1 ไป H2 โดยหางของลูกศรจะอยู่ที่ H1 ส่วนหัวของลูกศรจะอยู่ที่ H2 ส่วนความสัมพันธ์ H1-H4 จากตารางที่ 8 (ตำแหน่ง แถวที่ 1 สดมภ์ที่ 4) พบว่ามีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.11 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า α ดังนั้น H1 มีอิทธิพลต่อ H4 อย่างไม่มีนัยสำคัญ การแสดงกราฟความสัมพันธ์ จึงไม่มีการโยงลูกศรจาก H1 ไป H4 เป็นต้น ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยอุปสรรค แสดงตามตารางที่ 11 และ รูปที่ 5

ตารางที่ 11: ระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอุปสรรคมีนัยสำคัญ

ปัจจัยอุปสรรค	ส่งอิทธิพลต่อปัจจัยอุปสรรคอย่างมีนัยสำคัญ
H1	H2, H3, H5, H6, H7, H9, H10, H11
H2	H1, H3, H5, H6, H7, H9, H10,
H3	H1, H2, H5, H6, H7, H9, H11
H4	H1, H2, H3, H5, H6, H9, H10, H11
H5	H1, H2, H3, H4, H6, H7, H9, H10, H11
H6	H1, H2, H3, H5, H7, H9, H10, H11
H7	H1, H2, H3, H5, H6, H9, H10, H11
H8	H1, H2, H3, H5, H6, H7, H9, H10, H11

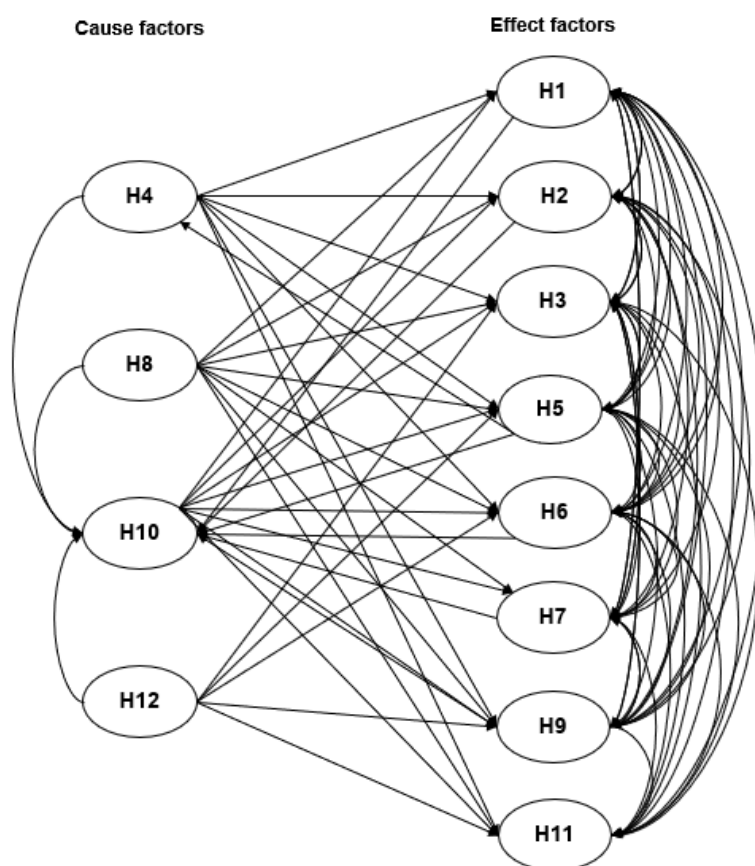
H9	H1, H2, H3, H5, H6, H7, H10, H11
H10	H1, H2, H3, H5, H6, H7, H9, H11
H11	H1, H3, H5, H6
H12	H3, H5, H6, H9, H10, H11

ที่มา: ผู้เขียน



รูปที่ 4: กราฟแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยอุปสรรค

ที่มา: ผู้เขียน



รูปที่ 5: แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยอุปสรรค
ที่มา: ผู้เขียน

อภิปรายผลการวิจัย

การนำเอาระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Document Management System: EDMS) มาใช้ในองค์กร นับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรไปสู่องค์กรดิจิทัล โดยเฉพาะมหาวิทยาลัย/สถาบันศึกษา ซึ่งภารกิจเกือบทั้งหมดต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารเอกสาร แต่อย่างไรก็ตามการนำเอาระบบ EDMS มาใช้ในองค์กรให้ประสบความสำเร็จ องค์กรต้องเผชิญปัจจัยอุปสรรคมากมาย ดังนั้นความเข้าใจถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคนั้นจะช่วยให้องค์กรที่จะนำระบบ EDMS มาใช้วางแผนทางการแก้ไขอุปสรรคได้อย่างถูกต้อง งานวิจัยนี้เสนอ กรอบการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรคของการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร โดยใช้มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง เป็นกรณีศึกษา ผลงานวิจัยพบว่า มีปัจจัยอุปสรรค 14 ปัจจัยที่ได้

จากการทบทวนวรรณกรรมและทวนสอบยืนยันโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และจากการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยอุปสรรค ด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ พบว่า (1) สามารถแบ่งปัจจัยอุปสรรคได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสาเหตุและกลุ่มผล โดยกลุ่มสาเหตุ (พิจารณาจากค่า $r_i - c_j$ ที่มีค่าเป็นบวก) ซึ่งปัจจัยอุปสรรคที่อยู่ในกลุ่มนี้ให้อิทธิพลต่อปัจจัยอุปสรรคอื่นมากกว่ารับอิทธิพล ซึ่งมีปัจจัยอุปสรรค อยู่ 4 ปัจจัย ได้แก่ “การต่อต้านของพนักงานในการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ใหม่” (H4) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nizamuddin *et al.*, (2019) และ Cai *et al.*, (2019) ที่ระบุว่าผู้บริหารองค์กรควรให้พนักงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาหรือการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร เพื่อลดการต่อต้านจากพนักงาน ปัจจัยอุปสรรคต่อไป ได้แก่ “ขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานข้ามสายงาน” (H8) ซึ่งสนับสนุนจากการศึกษาของ Cai *et al.*, (2019) ซึ่งระบุว่าความร่วมมือระหว่างหน่วยงานข้ามสายงาน เป็นปัจจัยที่กำหนดความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร ปัจจัยอุปสรรคต่อไปได้คือ “ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารที่เกี่ยวข้องในการขับเคลื่อนโครงการ” (H10) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Farik *et al.*, (2015) และ Abidin and Husin, (2020) และ “ขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเทคโนโลยีที่สนับสนุน” (H12) ซึ่งการศึกษาโดย Nizamuddin *et al.*, (2019) ได้ให้ความเห็นว่าองค์กรขนาดเล็กมักจะมีอุปสรรคในการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กรเนื่องจาก การขาดการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเทคโนโลยี

ในกลุ่มผล (พิจารณาจากค่า $r_i - c_j$ ที่มีค่าเป็นลบ) มีปัจจัยอุปสรรคที่อยู่ในกลุ่มนี้ จำนวน 8 ปัจจัย ได้แก่ “กระบวนการทำงานระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ปัจจุบันมีการทำงานแยกส่วน ขาดการบูรณาการ” (H1) , “บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์” (H2), “ขาดมาตรฐานกระบวนการระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การทำงานของหน่วยงานต่างๆ ไม่เป็นไปในทางเดียวกัน” (H3), “ขาดนโยบายการขับเคลื่อนจากระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ จากทีมผู้บริหารองค์กรที่ชัดเจน และอย่างต่อเนื่อง” (H5), “ขาดความสามารถในการบริหารโครงการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ใหม่” (H6), “ขาดวัฒนธรรมองค์กรด้านดิจิทัล” (H7), “ขาดการมีส่วนร่วมของพนักงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์” (H9), “ขาดการจัดสรรทรัพยากรในการขับเคลื่อนโครงการที่เพียงพอและเหมาะสม” (H11) ซึ่งปัจจัยอุปสรรคที่อยู่ในกลุ่มผลจะรับอิทธิพลจากปัจจัยอุปสรรคอื่นมากกว่าให้อิทธิพล ซึ่งการแก้ไขปัจจัยอุปสรรคที่อยู่ในกลุ่มสาเหตุจะส่งผลต่อปัจจัยอุปสรรคที่อยู่ในกลุ่มผล

สำหรับลำดับความสำคัญของปัจจัยอุปสรรค 3 อันดับแรก (พิจารณา จากค่า $r_i + c_j$ ที่สูงที่สุด) ได้แก่ อันดับหนึ่ง “ขาดนโยบายการขับเคลื่อนจากระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ จากทีมผู้บริหารองค์กรที่ชัดเจน และอย่างต่อเนื่อง” (H5) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Abidin and Husin, (2020) ที่เห็นว่า นโยบายการขับเคลื่อนเป็นกุญแจปัจจัยความสำเร็จในการกำหนดทิศทางของการนำระบบ EDMS มาใช้ในองค์กร

อันดับสอง “ขาดมาตรฐานกระบวนการระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การทำงานของหน่วยงานต่างๆ ไม่เป็นไปในทางเดียวกัน” (H3) ซึ่งผลวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Farik *et al.*, (2015) และ Ahmad *et al.*, (2017) ที่ระบุว่า การขาดมาตรฐานกระบวนการ ทำให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างแยกส่วน สิ้นเปลืองงบประมาณในการพัฒนา และองค์กรไม่สามารถใช้งานระบบ EDMS ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และ อันดับสาม “ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารที่เกี่ยวข้องในการขับเคลื่อนโครงการ” (H10) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Farik *et al.*, (2015) และ Abidin and Husin, (2020) ซึ่งระบุว่า การขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหาร เป็นปัจจัยอุปสรรคในการขับเคลื่อนการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยการจัดการเอกสาร

จากผลสรุปดังกล่าวงานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง กรณีศึกษา ควรให้ความสำคัญในการแก้ไขบรรเทาปัจจัยอุปสรรคดังกล่าว โดย (1) จัดทำนโยบายการขับเคลื่อนระบบ EDMS ให้มีความชัดเจน และนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง (2) จัดทำมาตรฐานกระบวนการระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อให้การเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบ EDMS ในทิศทางเดียวกันทุกหน่วยงาน (3) ผู้บริหารมหาวิทยาลัยต้องแสดงภาวะผู้นำและความมุ่งมั่นที่เป็นรูปธรรมต่อการขับเคลื่อนระบบ EDMS เช่น การมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรค การทบทวนความก้าวหน้าของโครงการระบบ EDMS เป็นต้น

รายการอ้างอิง/References

- Abidin, S.S.Z. and Husin, M.H. 2020. Improving accessibility and security on document management system: a Malaysian case study. **Applied Computing and Informatics**. Vol. 16. No. ½. 137 - 154.
- Ahmad, H.S., Bazlamit, I.M. and Ayoush, M.D. 2017. Investigation of document management systems in small size construction companies in Jordan. **Procedia Engineering**. Vol. 182. 3 – 9.
- Al Qady, M. and Kandil, A. 2013. Document management in construction: practices and opinions. **Journal of Construction Engineering and Management**. Vol. 139. No. 10. 1 – 7.
- Alshibly, H., Chiong, R. and Bao, Y. 2016. Investigating the critical success factors for implementing electronic document management systems in governments: evidence from Jordan. **Information Systems Management**. Vol. 33. No. 4. 287 - 301.

- Bai, C. and Sarkis, J. 2013. A grey-based DEMATEL model for evaluating business process management critical success factors. **International Journal of Production Economics**. Vol. 146. No. 1. 281 - 292.
- Cai, M., Li, M. and Cao, W. 2019. Blockchain-based data distribution and traceability framework in the electric information management system. **Procedia Computer Science**. Vol. 162. 82 - 87.
- Cui, L., Chan, H. K., Zhou, Y., Dai, J., and Lim, J. J. 2019. Exploring critical factors of green business failure based on Grey-Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL). **Journal of Business Research**. 98. 450 – 461.
- Deng, J.L. 1989. Introduction to grey system theory. **Journal of Grey System**. 1. 1. 1 – 24.
- Dixit, A., Suvadarshini, P. and Pagare, D.V. 2022. Analysis of barriers to organic farming adoption in developing countries: a Grey-DEMATEL and ISM approach. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**. Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.
- Farik, S., Ramli, M., Shuhaimi, H., Hashim, H., Dollah, W.A.K.W., Zaini, M.K. and Kadir, M.R.A. 2015. Electronic document management system: Malaysian experience. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**. Vol. 9 No. 3. 82 - 89.
- Fernando, H., Hewavitharana, T. and Perera, A. 2019. Evaluation of electronic document management (EDM) systems for construction organizations. **Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon). IEEE**. 273 - 278.
- Govindan, K., Khodaverdi, R. and Vafadarnikjoo, A. 2016. A grey DEMATEL approach to develop third-party logistics provider selection criteria. **Industrial Management & Data Systems**. Vol. 116. No. 4. 690 - 722.
- Jervis, M. and Masoodian, M. 2014. How do people attempt to integrate the management of their paper and electronic documents. **Aslib Journal of Information Management**. Vol. 66. No. 2. 134 - 155.
- Kirkire, M.S. and Rane, S.B. 2017. Evaluation of success factors for medical device development using grey DEMATEL approach. **Journal of Modelling in Management**. Vol. 12. No. 2. 204 - 223.
- Nguyen, P.H. 2022. A hybrid grey DEMATEL and PLS-SEM model to investigate COVID-19 vaccination intention, Computers, Materials & Continua. **Tech Science Press**. Vol. 72. No. 3. 5059 - 5078.

92 | การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของปัจจัยที่เป็นอุปสรรคการนำระบบการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในองค์กรด้วยวิธี DEMATEL ภายใต้ทฤษฎีระบบเกรย์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ในประเทศไทย

Nizamuddin, N., Salah, K., Ajmal, M.A., Arshad, J. and Rehman, M.H. 2019. Decentralized document version control using ethereum blockchain and IPFS. **Computers and Electrical Engineering**. Vol. 76. 183 - 197.

Prawit, S. 2018. **Persuasion toward a paperless office system to support the Thailand 4.0 policy.**

National Defense Course. Class 60. Thai National Defense College.

Si, S.L., You, X.Y., Liu, H.C. and Zhang, P. 2018. Dematel technique: a systematic review of the state-of-the art literature on methodologies and applications". **Mathematical Problems in Engineering**. Vol. 2018.

Sathitkunarat, S., 2019. **Research & innovation roadmap for circular economy.** In: **National Science Technology and Innovation Policy Office**. National Science Technology and Innovation Policy Office. Bangkok. 1 - 16.

Zaky, A. and Nugraha, I.G.B.B. 2019. Increase activity time efficiency in official documents management using blockchain-based distributed data storage. **International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)**. 81 - 86.