

THE ACCEPTANCE OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM INNOVATION OF THE OFFICE OF THE VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION

Payorot THUMMAKAN¹ and Vilasinee JINTALIKHITDEE^{1*}

1 College of Politics and Government, Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand;
s66563833007@ssru.ac.th (Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 3 February 2025

Revised: 24 February 2025

Published: 4 March 2025

ABSTRACT

The objective of this research was to study the acceptance of management information system innovation among personnel and compare the acceptance of these personal categorized by personal factors. This is quantitative research that collected data from 318 participants in the central of the Office of the Vocational Education Commission, using simple random sampling. The data were analyzed using frequency distribution, percentage, mean and standard deviation, t-test and f-test used for hypothesis testing. The results of the research revealed that: 1) the acceptance of management information system innovation was at a high level 2) There were no significant differences in the acceptance of management information system innovation among personnel with different personal factors such as gender and age. However, personnel with different levels of education and work experience showed significant differences in their acceptance of management information system innovation.

Keywords: Innovation Acceptance, Management Information System, the Office of the Vocational Education Commission

CITATION INFORMATION: Thummakan, P., & Jintalikhitdee, V. (2025). The Acceptance of Management Information System Innovation of the Office of the Vocational Education Commission. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(3), 2

การยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากร สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ปโยธ ธรรมชนัน¹ และ วิลาสินี จินตลิขิต^{1*}

1 วิทยาลัยการเมืองและการปกครอง มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา; s66563833007@ssru.ac.th
(ผู้ประพันธ์บทความ)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และเปรียบเทียบการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลจากบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ปฏิบัติงานอยู่ส่วนกลาง จำนวน 318 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยการใช้สถิติ t-test และ f-test ผลการวิจัยพบว่า 1) การยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ และอายุที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารไม่แตกต่างกัน ส่วนบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ด้านระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงานที่แตกต่างกันมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน

คำสำคัญ: การยอมรับนวัตกรรม, ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข้อมูลการอ้างอิง: ปโยธ ธรรมชนัน และ วิลาสินี จินตลิขิต. (2568). การยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(3), 2

บทนำ

สถานการณ์โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและซับซ้อนมากกว่าในอดีต ผลกระทบจากการเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 หรือ Industry 4.0 ได้นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงในทุกมิติ ทั้งด้านธุรกิจ การลงทุน และการใช้ชีวิต (สำนักงานเลขาธิการนายกรัฐมนตรี, 2560) รัฐบาลไทยจึงผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) เพื่อใช้เป็นโมเดลในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยมีฐานคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559) ภาครัฐหรือระบบราชการจำเป็นจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการทำงานใหม่ โดยจะต้องเปิดกว้าง และเชื่อมโยงกัน (Open & Connected Government) ยึดประชาชนเป็นศูนย์กลาง (Citizen-Centric Government) เน้นการแก้ไขปัญหาและตอบสนองความต้องการของประชาชน ใช้ประโยชน์จากข้อมูลภาครัฐและระบบดิจิทัลสมัยใหม่ในการจัดบริการสาธารณะและอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน มีขีดสมรรถนะสูงและทันสมัย (Smart & High Performance Government) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ, 2560) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานภายใต้สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ มีภารกิจเกี่ยวกับการจัดและส่งเสริมการอาชีวศึกษา จัดทำข้อเสนอแนวนโยบาย แผนพัฒนา มาตรฐานและหลักสูตรการอาชีวศึกษาทุกระดับ (สำนักนโยบายและแผนการอาชีวศึกษา, 2567) รวมถึงมีหน้าที่ขับเคลื่อนนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบราชการและการบริการภาครัฐยุคดิจิทัล แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมายังพบปัญหาเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศ โดยรายงานสถานภาพด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ด้านความจำเป็นและความพึงพอใจต่อระบบเครือข่ายสารสนเทศของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า มีระดับความจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.80 และความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 39.30 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2565) และระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในอาชีวศึกษายังมีผู้ใช้งานจำนวนน้อยและใช้งานเพียงแค่บางส่วนของระบบ ทำให้การใช้งานระบบบริหารจัดการอาชีวศึกษาได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ (สุริดา แบบเจริญ, 2561)

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อที่จะนำผลวิจัยไปใช้ในการวางแผน พัฒนา และกำหนดเป็นนโยบายในการบริหารงานของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาให้เอื้อต่อการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสอดคล้องกับการเข้าสู่ระบบราชการ 4.0

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 2) เพื่อเปรียบเทียบการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรม

Rogers (1983) ได้ให้ความหมายของการยอมรับนวัตกรรม หมายถึง กระบวนการที่แต่ละบุคคลจะผ่านขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่เริ่มรับรู้ว่ามีนวัตกรรมและเกิดทัศนคติ อันนำไปสู่การตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม จนถึงขั้นยืนยันการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น ทั้งนี้ อาศัยปัจจัยหรือคุณลักษณะที่ทำให้บุคคลยอมรับนวัตกรรม ส่วน Foster (1973) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง การที่ประชาชนได้รับการเรียนรู้ โดยการศึกษาผ่านขั้นของการรับรู้ ซึ่งจะเกิดการยอมรับขึ้น และถ้าหากได้รับการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการเรียนรู้นั้น จะเกิดผลต่อเมื่อได้รับการทดลองปฏิบัติ โดย

เมื่อเขาแน่ใจแล้วว่าสิ่งนั้นสามารถใช้ประโยชน์ได้ จึงกล้าตัดสินใจยอมรับสิ่งนั้น และ วรพิน งามไฉไล (2557) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง การทำความเข้าใจในนวัตกรรม และการตัดสินใจที่จะยอมรับนวัตกรรมแล้วนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ ความเข้ากันได้ ความสลับซับซ้อน สามารถทดลองใช้ได้ และการสังเกตเห็นผลได้ จากความหมายของนักวิชาการดังกล่าวสรุปได้ว่า การยอมรับนวัตกรรม หมายถึง กระบวนการทางจิตใจของมนุษย์อย่างหนึ่งตั้งแต่เริ่มรับรู้ว่ามีนวัตกรรมผ่านการเรียนรู้ทำความเข้าใจได้ทดลองปฏิบัติ จนนำไปสู่การตัดสินใจยอมรับและนำนวัตกรรมนั้นไปปฏิบัติในที่สุด

คุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

Rogers (1983) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีผลต่อการยอมรับ (Characteristic of innovations) ไว้ 5 ประการ ได้แก่ 1) คุณลักษณะประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ (Relative advantage) ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกว่าการนวัตกรรมที่รับเข้ามานั้นดีกว่าความคิดเดิม 2) คุณลักษณะที่เข้ากันได้หรือความสอดคล้อง (Compatibility) ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกหรือคิดว่านวัตกรรมนั้นมีลักษณะที่เข้ากันได้หรือไปด้วยกันได้กับค่านิยมและบรรทัดฐานของสังคมปัจจุบัน 3) คุณลักษณะความยุ่งยากซับซ้อนของนวัตกรรม (Complexity) ผู้ยอมรับนวัตกรรมเห็นว่านวัตกรรมนั้นมีความสลับซับซ้อนยากต่อการทำความเข้าใจ นวัตกรรมนั้นก็จะได้รับการยอมรับช้า 4) คุณลักษณะสามารถทดลองใช้ได้ (Trial ability) นวัตกรรมมีลักษณะที่สามารถนำไปทดลองใช้ได้ ผู้บริโภคจะรู้สึกเสี่ยงภัยน้อยลง มีผลทำให้ นวัตกรรมนั้นมีการยอมรับได้เร็วขึ้น และ 5) คุณลักษณะสามารถสังเกตเห็นได้ (Observe ability) ระดับที่ผลของนวัตกรรมสามารถเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นผลได้ นวัตกรรมที่จับต้องได้ จะได้รับการยอมรับง่ายกว่าและรวดเร็วกว่า นวัตกรรมที่มีแต่ส่วนที่เป็นแนวความคิด และ วรพิน งามไฉไล (2557) กล่าวว่า คุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม 5 ประการ ได้แก่ 1) ประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ (Relative advantage) การรับรู้ได้ว่าผลประโยชน์ที่ได้รับจากนวัตกรรมดีกว่าวิธีการปฏิบัติแบบเดิม 2) ความเข้ากันได้กับผู้รับนวัตกรรม (Compatibility) นวัตกรรมใดสอดคล้องกับแนวคิดเดิม จะทำให้ผู้ยอมรับรู้สึกมั่นใจในสิ่งใหม่และเกิดการยอมรับมากขึ้น 3) ความสลับซับซ้อนของนวัตกรรม (Complexity) นวัตกรรมที่มีความสลับซับซ้อนมากจะทำให้เกิดการยอมรับน้อยลง เมื่อนำมาใช้และมีความยุ่งยากเกิดขึ้นจะทำให้เกิดความรู้สึกต่อต้านนวัตกรรม 4) สามารถทดลองใช้ได้ (Trial ability) เมื่อนำนวัตกรรมไปทดลองใช้แล้วประสบความสำเร็จตามที่ต้องการก็จะทำให้เกิดการยอมรับในนวัตกรรมมากขึ้น และ 5) การสังเกตเห็นผลได้ของนวัตกรรม (Observe ability) นวัตกรรมที่สามารถมองเห็นเป็นรูปธรรมได้ ทำให้เกิดการยอมรับได้มากกว่า นวัตกรรมที่เป็นนามธรรม ซึ่งสรุปได้ว่า คุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม มี 5 ประการ ได้แก่ คุณลักษณะประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ คุณลักษณะที่เข้ากันได้หรือความสอดคล้อง คุณลักษณะความยุ่งยากซับซ้อนของนวัตกรรม คุณลักษณะสามารถทดลองใช้ได้ และคุณลักษณะสามารถสังเกตเห็นได้ ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อความเร็วในการยอมรับนวัตกรรม

คุณลักษณะของผู้ยอมรับนวัตกรรม

Rogers (1983: 165) ได้กล่าวว่า คุณลักษณะของบุคคลส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการยอมรับนวัตกรรมว่าช้าหรือเร็ว มีด้วยกัน 3 ประการ ได้แก่ 1) สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ผู้มีการศึกษาอยู่ในระดับสูง มีฐานะทางเศรษฐกิจดี มีสถานะทางสังคมสูง จะเกิดการยอมรับสูงกว่าและเร็วกว่าผู้ที่ได้รับการศึกษาน้อย 2) บุคลิกภาพ ผู้ที่ยอมรับนวัตกรรมได้เร็วและรับได้มาก มักจะเป็นผู้ไม่ยึดมั่นยึดถือกับสิ่งเดิม เป็นผู้มีเหตุผลดีและมีเจตคติที่ดีต่อการศึกษา เป็นผู้ชอบเสี่ยงภัย และมีเจตคติที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 3) พฤติกรรมในการสื่อสาร การยอมรับนวัตกรรมจะเกิดขึ้นมากกว่าและเร็วกว่า ถ้าหากบุคคลมีส่วนร่วมในสังคมและทำตัวเป็นส่วนหนึ่งของระบบสังคมได้ดีมีโอกาสติดต่อกับผู้นำในการเผยแพร่ นวัตกรรม มีโอกาสเปิดรับสื่อมวลชน สื่อสารระหว่างบุคคล เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมมาก และ จีรนันท์ ตะมอญ (2560: 23) ได้สรุปคุณลักษณะของบุคคลที่ส่งผลกระทบต่อความช้าหรือเร็วในการรับนวัตกรรมมี 3 ประการ ได้แก่ 1) สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม ผู้ที่สามารถรับนวัตกรรมได้เร็วจะเป็นผู้ที่มีทักษะความรู้สูง มีระดับการศึกษาที่สูง มีสถานภาพทางสังคมสูง และมีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่าผู้ที่รับนวัตกรรมได้ช้า 2) บุคลิกภาพ ผู้ที่ยอมรับนวัตกรรมได้

เร็วจะเป็นผู้ที่สามารถเอาใจเขามาใส่ใจเราได้มากกว่า สามารถเข้าใจสิ่งที่เขานามธรรมได้มากกว่า มีความเป็นเหตุเป็นผลกว่า มีความฉลาด และมีทัศนคติที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลง 3) พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร การยอมรับนวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้เร็วกว่า ถ้าเป็นผู้ที่มีการเข้าร่วมในกิจกรรมของสังคมต่าง ๆ มีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ มีการสื่อสารกับผู้อื่นมากกว่า และสนใจในการแสวงหานวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งสรุปได้ว่า คุณลักษณะของผู้ยอมรับนวัตกรรม ได้แก่ สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม บุคลิกภาพ และพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร ซึ่งส่งผลต่อระยะเวลาในการยอมรับนวัตกรรมว่าช้าหรือเร็ว

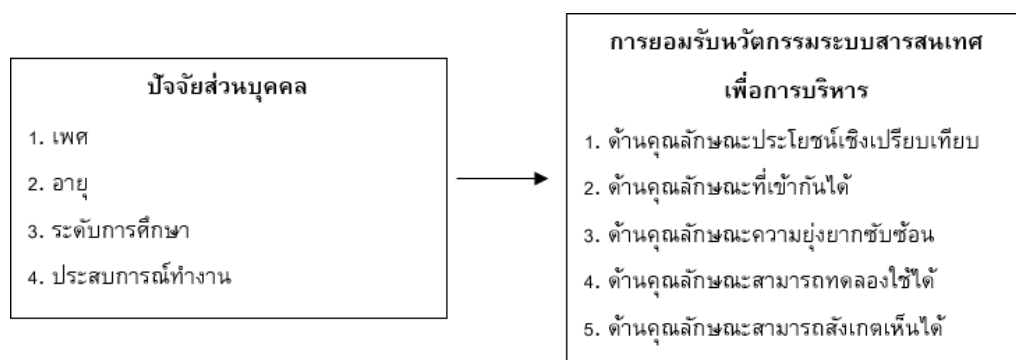
ประเภทของนวัตกรรม

นักวิชาการจำแนกนวัตกรรมไว้หลายประเภทแตกต่างกันไป ตามลักษณะขอบเขต และวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Technological Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีพื้นฐานหรือขอบเขตของการพัฒนามาจากเทคโนโลยี ช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภค และสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน และทำให้การทำงานโดยรวมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, 2553)

สมมติฐานการวิจัย

บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกันจะมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ปฏิบัติงานอยู่ส่วนกลาง จำนวน 318 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ ด้านคุณลักษณะที่เข้ากันได้ ด้านคุณลักษณะความยุ่งยากซับซ้อน ด้านคุณลักษณะสามารถทดลองใช้ได้ และด้านคุณลักษณะสามารถสังเกตเห็นได้ การทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Cronbach's Alpha) เท่ากับ .98 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อใช้อธิบายข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ สถิติ t-test เพื่อทดสอบความแตกต่างปัจจัยส่วนบุคคล 2 กลุ่ม คือ ตัวแปรเพศ และใช้สถิติ f-test วิเคราะห์ความแปรปรวนแปรทางเดียว (One-way Anova Analysis of Variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างปัจจัยส่วนบุคคลที่มีตัวแปรมากกว่า 2 กลุ่ม คือ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56.0 มีอายุระหว่าง 30-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.9 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 55.4 และมีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.9

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.86, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ลำดับแรก คือ ด้านคุณลักษณะประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.02, S.D. = 0.69) รองลงมา คือ ด้านคุณลักษณะสามารถสังเกตเห็นได้ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.95, S.D. = 0.74) และด้านที่มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารน้อยที่สุด คือ ด้านคุณลักษณะความยุ่งยากซับซ้อน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.73, S.D. = 0.63)

ผลการทดสอบสมมติฐาน จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกันมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน นั้น ปัจจัยด้านเพศและอายุ มีผลการวิจัยไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ปัจจัยด้านระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน มีผลการวิจัยตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบสมมติฐาน
ปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน	
กันมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน	
1) เพศของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน	ปฏิเสธ
2) อายุของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน	ปฏิเสธ
3) ระดับการศึกษาของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน	ยอมรับ
4) ประสบการณ์ทำงานของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน	ยอมรับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1) การยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาอยู่ในระดับมาก ตามแนวคิดของ Foster (1973) ที่ได้กล่าวว่าการยอมรับนวัตกรรมจะเกิดขึ้นเมื่อเราได้รับการเรียนรู้ได้ลองปฏิบัติและรับรู้ว่ามันสามารถให้ประโยชน์ได้จึงกล้าตัดสินใจยอมรับ ซึ่งการที่บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารอยู่ในระดับมาก เนื่องจากบุคลากรให้ความสำคัญกับการนำนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารมาใช้ในการทำงาน เห็นได้จากพันธกิจขององค์กรที่มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้และการบริหารจัดการด้วยดิจิทัลเทคโนโลยี อีกทั้งมีการจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาองค์กรสู่ดิจิทัล เพื่อเสริมสร้างนวัตกรรมปรับปรุงกระบวนการหรือการให้บริการ (e-Service)

ทำให้ข้อมูลหน่วยงานเชื่อมโยงกัน ลดขั้นตอนการทำงานและทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญาภัทร ไสวอมร (2563) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมบริการธนาคารออนไลน์ในการทำธุรกรรมทางการเงินของลูกค้านาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า การยอมรับนวัตกรรมบริการธนาคารออนไลน์ในการทำธุรกรรมทางการเงินโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากธนาคารตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมบริการธนาคารออนไลน์ เพราะช่วยอำนวยความสะดวกกับลูกค้า ช่วยให้ลูกค้าสามารถทำธุรกรรมทางการเงินได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาตามที่ต้องการ

สำหรับการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารที่มีการยอมรับนวัตกรรมมากที่สุด คือ ด้านคุณลักษณะประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ ตามแนวคิดของ Rogers (1983) ที่ได้กล่าวว่า การที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมรู้สึกว่าการนวัตกรรมที่รับเข้ามานั้นดีกว่าความคิดแบบเดิม การวัดความดีกว่านั้นอาจวัดได้หลายทางเช่น ด้านเศรษฐกิจ ความเชื่อถือในสังคม ความสะดวกสบาย และความพึงพอใจ เนื่องจากบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเห็นว่านวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารทำให้การทำงานมีความสะดวกรวดเร็วขึ้น การทำงานมีความถูกต้องแม่นยำขึ้น การเข้าถึงข้อมูลของหน่วยงานมีความสะดวกรวดเร็ว และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิชาดา นพรัตน์ (2565) ได้ศึกษาเรื่องการยอมรับนวัตกรรมการให้บริการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานธนาคารกรุงเทพสาขาจังหวัดปทุมธานีช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ มีการยอมรับนวัตกรรมมากที่สุด เนื่องจากการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานมากขึ้น

ส่วนด้านที่มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารน้อยที่สุด คือ ด้านคุณลักษณะความยุ่งยากซับซ้อน ตามแนวคิดของ Rogers (1983) ได้กล่าวว่า การที่ผู้ยอมรับนวัตกรรมเห็นว่านวัตกรรมนั้นมีความสลับซับซ้อนยากต่อการทำความเข้าใจและนำไปใช้ นวัตกรรมนั้นก็จะได้มีการยอมรับช้า หากนวัตกรรมบางอย่างถ้ามีลักษณะไม่ยากต่อการเข้าใจ นวัตกรรมนั้นก็จะได้มีการยอมรับอย่างรวดเร็ว เนื่องจากบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเห็นว่า นวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารบางระบบยังมีการใช้งานที่ยุ่งยากและซับซ้อนยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้ต้องใช้ระยะเวลานานในการเรียนรู้และการใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพิน งามไฉ่ว (2557) ได้กล่าวว่า นวัตกรรมที่มีความสลับซับซ้อนมาก จะทำให้เกิดการยอมรับน้อยลง เมื่อนำมาใช้และมีความยุ่งยากเกิดขึ้น จะทำให้เกิดความรู้สึกต่อต้านนวัตกรรมนั้น ดังนั้นการนำนวัตกรรมมาใช้จึงมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับการยอมรับนวัตกรรม

2) เปรียบเทียบการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ และอายุ ที่แตกต่างกันมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารไม่แตกต่างกัน ส่วนปัจจัยส่วนบุคคล ด้านระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน ที่แตกต่างกันมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกัน โดยบุคลากรที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร ในภาพรวมต่ำกว่าบุคลากรที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี และเมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่าระดับการศึกษาของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกันทุกด้าน โดยบุคลากรที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรีมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร ต่ำกว่าบุคลากรที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี เนื่องจากบุคลากรที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จะมีพื้นฐานความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศน้อยกว่า ส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานในตำแหน่งลูกจ้างชั่วคราว หรือจ้างเหมาบริการ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานด้านระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารค่อนข้างน้อย ทำให้บุคลากรกลุ่มนี้ยังขาดความรู้ความเข้าใจในด้านการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารส่วนบุคคลที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรีจะมีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมากกว่า ส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานในตำแหน่งข้าราชการ พนักงานราชการ และลูกจ้างประจำ ซึ่งเป็นตำแหน่งงานที่มีลักษณะงานซับซ้อนมากขึ้น ทำให้บุคลากรกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีองค์ความรู้ในด้านการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารค่อนข้างดี ส่วนบุคลากร

ที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานในตำแหน่งข้าราชการ พนักงานราชการ และอยู่ในระดับผู้บริหารหรือหัวหน้างาน ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญในด้านการบริหารงานสูงมาก ทำให้บุคลากรกลุ่มนี้มีองค์ความรู้ในด้านการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเป็นอย่างดี ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าบุคลากรที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร มากกว่าบุคลากรที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี และต่ำกว่าปริญญาตรีตามลำดับ สอดคล้องกับแนวคิดของ Rogers (1983) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบุคคลที่จะยอมรับนวัตกรรมได้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับสถานภาพทางเศรษฐกิจและการศึกษา ผู้ที่มีระดับการศึกษาสูง มีสถานภาพทางสังคมสูง มีรายได้ดี จะเป็นผู้ที่รับความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมได้เร็วกว่าผู้ที่มีการศึกษาต่ำ มีสถานภาพทางสังคมต่ำ และมีรายได้ต่ำ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญาภัทร ไสวอมร (2563) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมบริการธนาคารออนไลน์ในการทำธุรกรรมทางการเงินของลูกค้านักวิชาการไทย จำกัด (มหาชน) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า ลูกค้ายกระดับการศึกษา ปวส./อนุปริญญา ปริญญาตรี และปริญญาโทขึ้นไปมีการยอมรับนวัตกรรมบริการธนาคารออนไลน์ในการทำธุรกรรมทางการเงินมากกว่าลูกค้ายกระดับการศึกษาประถมศึกษา และปัจจัยส่วนบุคคลด้านประสบการณ์ทำงานของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แตกต่างกัน มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในภาพรวมแตกต่างกัน โดยบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงาน 16-20 ปี มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกับบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 6 ปี, 6-10 ปี และ 11-15 ปี ส่วนบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงาน 6-10 ปี มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในภาพรวมสูงกว่าบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 6 ปี และ 21 ปีขึ้นไป และเมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่า ประสบการณ์ทำงานของบุคลากรที่แตกต่างกันมีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแตกต่างกันทุกด้าน โดยบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงาน 16-20 ปี มีการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารต่ำกว่าบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 6 ปี, 6-10 ปี และ 11-15 ปี เนื่องจากบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงาน 16-20 ปี ส่วนใหญ่เป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานเคยชินกับระบบและกระบวนการทำงานแบบเดิม จึงใช้เวลาในการปรับตัวให้ยอมรับนวัตกรรมใหม่ๆ ได้ค่อนข้างช้า และทำความเข้าใจระบบสารสนเทศได้ยากกว่า

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

- 1) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรมีนโยบายในการปรับปรุงกระบวนการงานโดยการนำนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารมาใช้ลดขั้นตอนในการทำงาน สื่อสาร ถ่ายทอดข้อมูลสารสนเทศ กฎระเบียบ หรือแนวปฏิบัติต่างๆ ให้ถูกต้องชัดเจนและเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- 2) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรมีนโยบายในการปรับปรุงระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารบางระบบที่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งานให้สามารถใช้งานได้ง่ายมากขึ้น
- 3) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรมีนโยบายในการส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในด้านการใช้งานระบบสารสนเทศหรือด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายและสอดคล้องกับพื้นฐานความรู้ของบุคลากรแต่ละคน และสร้างแรงจูงใจในการทำงานให้บุคลากรในด้านการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร รวมถึงการอบรมพัฒนาบุคลากรที่มีความถนัดเฉพาะในด้านการใช้งานระบบสารสนเทศ หรือมีแนวโน้มการเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้สามารถพัฒนาเป็นผู้ที่สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่บุคลากรอื่นต่อไปได้
- 4) ควรจัดทำคู่มือการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารต่างๆ โดยกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน สามารถเข้าใจได้ง่าย อาจจะทำในรูปแบบแผนผังและรูปภาพ หรือจัดทำเป็นวิดีโอคลิปเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เช่น ประสิทธิภาพในการทำงาน แรงจูงใจในการทำงาน ปัจจัยส่วนบุคคล

ด้านรายได้ ด้านตำแหน่งงาน และหน่วยงานที่สังกัดเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้วิเคราะห์ ปรับปรุงและพัฒนาการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2) ควรศึกษาเพิ่มเติมด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงมากที่สุดและเป็นข้อมูลเชิงลึกนอกเหนือจากกรอบความคิดที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการบริหารงานในองค์กรได้ตรงจุดมากขึ้น

3) ควรศึกษาเพิ่มเติมด้วยกลุ่มตัวอย่างของบุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนภูมิภาค เช่น ศึกษาเปรียบเทียบการยอมรับนวัตกรรมระหว่างบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่วนกลางกับส่วนภูมิภาค เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมทั่วถึงมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนาภรณ์ ไสวอมร. (2563). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมบริการธนาคารออนไลน์ในการทำธุรกรรมทางการเงินของลูกค้าธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ในจังหวัดสุพรรณบุรี*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- จิรนนท์ ต๊ะมอญ. (2560). *พฤติกรรมและปัจจัยการยอมรับนวัตกรรมของผู้ใช้บริการธนาคารออมสินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเขตอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย*. การค้นคว้าแบบอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณิชาดา นพรัตน์. (2565). *การยอมรับนวัตกรรมการให้บริการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ธนาคารกรุงเทพ สาขาจังหวัดปทุมธานี*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พรศรี สีสภาพนวงศ์ และ ทิพวรรณ ปิ่นวนิชย์กุล. (2562). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี: กรณีศึกษายานยนต์ไฟฟ้าประเภทยานยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1)*. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., 42(2).
- พัชรนันท์ รัตนบุรี. (2560). *การยอมรับนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารและประสิทธิผลในการปฏิบัติงานของบุคลากร: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วรพิน งามไฉ่ว. (2557). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้บริโภคชาวไทย*. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ. (2553). *นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุธิดา แบบเจริญ. (2561). *การศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อระบบบริหารจัดการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออก*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2565). *แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ.2561-2565*.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. (2560). *ระบบราชการ 4.0*. สืบค้นจาก <https://www.opdc.go.th/development/psea/government4-0/>.
- สำนักนโยบายและแผนการอาชีวศึกษา. (2566). *การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ (TOWS Matrix) ประเด็นยุทธศาสตร์ระดับคุณภาพการบริหารจัดการอาชีวศึกษาให้มีความคล่องตัวและสอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่*. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี. (2560). *ประเทศไทย 4.0*. วารสารไทยคู่ฟ้า. สืบค้นจาก <https://www.thaikhufahmagazine>.
- Foster, G. M. (1973). *Traditional societies and technological change*. New York: Harper and Row Publishers.
- Rogers, Everett M. (1983). *Diffusion of Innovation*. 3rd ed. New York: Free Press.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).