



การพัฒนาแบบตักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

ธีระปรกรณ์ ธีระภัทรปรกรณ์*, ธีรวัช บุญยโสภณ สมนึก วิสุทธิแพทย์ และ ธีรวุฒิ บุญยโสภณ

ภาควิชาการพัฒนารัฐกิจอุตสาหกรรมและทรัพยากรมนุษย์ คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 09 5252 7175 อีเมล: tee.teerapakorn@gmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2025.04.001

รับเมื่อ 3 ธันวาคม 2567 แก้ไขเมื่อ 7 มกราคม 2568 ตอบรับเมื่อ 10 มกราคม 2568 เผยแพร่ออนไลน์ 4 เมษายน 2568

© 2025 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีดิจิทัลกำลังพลิกผันสังคมมนุษย์ให้เข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ส่งผลให้องค์กรธุรกิจจะต้องใช้วิศวกรซอฟต์แวร์เข้ามาเปลี่ยนแปลงการดำเนินธุรกิจขององค์กรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว แต่ประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาขาดแคลนวิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพในตลาดแรงงาน องค์กรธุรกิจจึงต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ให้เป็นผู้ผลักดันและขับเคลื่อนการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จได้ตามเป้าหมาย การวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาองค์ประกอบศักยภาพที่จำเป็นของวิศวกรซอฟต์แวร์ในการทำงานเพื่อสร้างศักยภาพให้แก่องค์กรธุรกิจในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อให้องค์กรธุรกิจมีรูปแบบการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องและเหมาะสมในการนำไปใช้ในทางปฏิบัติ โดยการวิจัยใช้เทคนิคเดลฟายและการประชุมสนทนากลุ่ม เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบศักยภาพที่วิศวกรซอฟต์แวร์จำเป็นต้องมีในการทำงาน และจัดทำรูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบศักยภาพที่ผ่านเกณฑ์ฉันทามติของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายเป็นองค์ประกอบด้านความรู้จำนวน 11 องค์ประกอบ คิดเป็นร้อยละ 15.71 องค์ประกอบด้านทักษะจำนวน 21 องค์ประกอบ คิดเป็นร้อยละ 30.00 องค์ประกอบด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 24 องค์ประกอบ คิดเป็นร้อยละ 34.28 และองค์ประกอบที่ผ่านเกณฑ์ฉันทามติมาพัฒนาเป็นรูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ ซึ่งองค์ประกอบด้านความรู้ ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับโค้ดและการประมวลผล ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของซอฟต์แวร์ ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจ และความรู้เกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรม ส่วนองค์ประกอบด้านทักษะประกอบด้วยทักษะในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทักษะในการออกแบบซอฟต์แวร์ ทักษะด้านกระบวนการคิด ทักษะด้านการจัดการ ทักษะด้านการสื่อสาร และทักษะภาษาอังกฤษ และในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ประกอบด้วย ความรับผิดชอบในงาน พฤติกรรมที่ส่งเสริมความสำเร็จในการทำงาน การพัฒนาตนเอง การทำงานเป็นทีม ความคิดสร้างสรรค์ เชิงนวัตกรรม และความเป็นผู้นำ

คำสำคัญ: รูปแบบศักยภาพ วิศวกรซอฟต์แวร์ อุตสาหกรรมดิจิทัล ศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ การพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์

การอ้างอิงบทความ: ธีระปรกรณ์ ธีระภัทรปรกรณ์, ธีรวัช บุญยโสภณ, สมนึก วิสุทธิแพทย์ และ ธีรวุฒิ บุญยโสภณ, “การพัฒนาแบบตักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล,” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 35, ฉบับที่ 4, หน้า 1-14, เลขที่บทความ 254-7704, ต.ค.-ธ.ค. 2568.



The Development of Potential Model for Software Engineer in the Digital Industry for the Industrial Business Competitiveness in the Digital Economy Era

Teerapakorn Teeraphattarakorn*, Teerawat Boonyasopon, Somnuk Wisuthiphat and Teravuti Boonyasopon
Department of Industrial Business and Human Resource Development, Faculty of Industrial and Business Development,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 09 5252 7175, E-mail: tee.teerapakorn@gmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2025.04.001

Received 3 December 2024; Revised 7 January 2025; Accepted 10 January 2025; Published online: 4 April 2025

© 2025 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

Digital technology is disrupting human society to be the digital economy era. As a result, business organizations have to employ software engineers to change the organization's business operations to be in line with such changes. However, Thailand is confronting a shortage of potential software engineers. The business organizations must therefore give importance to development of software engineers to make the software engineers to be the ones who can drive business operations to be successful and achieved their targets. This research aims to study the necessary potential components of software engineers to build the potential of business organizations in the digital economy era and to provide business organizations an appropriate model for software engineers' potential development for the proper use in practice. This study uses Delphi technique and focus group discussion to analyze the potential components that software engineers need to have in their work and create a model for the potential of software engineers for the industrial business competitiveness in the digital economy era. The results of the research found that the potential components that meet the consensus in the Delphi technique were 11 knowledge components (15.71 percent), 21 skill components (30.00 percent), and 24 attributes components (34.28 percent). The components that meet the consensus criteria were used to create a potential model for software engineers, which knowledge comprised of code and algorithm, software development tools, software development processes, software infrastructure, business which is developing the software and innovation development. Key skills include software development, software design, cognitive abilities, management, communication, and English proficiency. Essential attributes encompass accountability, professional work ethics, self-development, teamwork, innovative creativity, and leadership.

Keywords: Potential Model, Software Engineer, Digital Industry, Potential of Software Engineer, Potential Development of Software Engineer

Please cite this article as: T. Teeraphattarakorn, T. Boonyasopon, S. Wisuthiphat, and T. Boonyasopon, "The development of potential model for software engineer in the digital industry for the industrial business competitiveness in the digital economy era," *The Journal of KMUTNB*, vol. 35, no. 4, pp. 1-14, ID. 254-7704, Oct.-Dec. 2025 (in Thai).

1. บทนำ

เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) ไม่ว่าจะเป็นปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent; AI) อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things; IoT) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การประมวลผลบนระบบคลาวด์ (Cloud Computing) หุ่นยนต์ (Robot) โมเดลเสมือนจริงของวัตถุ (Digital Twin) เทคโนโลยีโลกเสมือน (Augmented Reality; AR) กำลังมีบทบาทก่อให้เกิดการพลิกผัน (Disruption) ต่อสังคมมนุษย์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจที่เทคโนโลยีดิจิทัลดังกล่าวมีอิทธิพลและบทบาทอย่างมากในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้เป็น “ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล” (Digital Economy; DE) [1] ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทั้งภาครัฐและภาคเอกชนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ โดยในธุรกิจการค้านั้น เทคโนโลยีดิจิทัลจะทำให้ธุรกิจการค้าเกิดการค้าขายผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ซึ่งเรียกว่า “การค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์” หรือ “e-Commerce” [2] ช่องทางการขายสินค้าจะเปลี่ยนแปลงจากการขายหน้าร้านมาเป็นการขายผ่านเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน หรือโซเชียลมีเดีย (Social Media) และดำเนินการทำธุรกรรมชำระเงินค่าสินค้าหรือบริการผ่านระบบออนไลน์แล้วรอรับสินค้าอยู่ที่บ้าน โดยผู้ซื้อไม่จำเป็นต้องเดินทางไปซื้อสินค้า ณ สถานที่ขายสินค้าเหมือนเช่นเคย สำหรับธุรกิจอุตสาหกรรม เทคโนโลยีดิจิทัลได้เปลี่ยนแปลงโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็น “โรงงานอัจฉริยะ” หรือ “Smart Factory” ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมให้กลายเป็นกระบวนการผลิตระบบอัตโนมัติ (Automation) โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาติดตั้งในสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้กระบวนการผลิตไม่ว่าจะเป็นวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป มาเชื่อมต่อกันด้วยเทคโนโลยี Internet of Things ซึ่งเป็นเทคโนโลยีดิจิทัลที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเหล่านั้นเข้าหากัน และสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ พร้อมทั้งสามารถแสดงผลการดำเนินการหรือแจ้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตไปยังอุปกรณ์ดิจิทัลได้แบบทันที โรงงานในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลจึงเป็นโรงงานที่

เครื่องจักรสามารถสื่อสารกันเอง (Machine-to-Machine; M2M) และสื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังสามารถควบคุมกระบวนการผลิตสามารถควบคุม สั่งการ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตได้จากทางไกล (Remote Working) เพื่อให้ผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ ได้มาตรฐาน และตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความหลากหลายได้อย่างรวดเร็ว ส่วนธุรกิจบริการนั้น ระบบเศรษฐกิจดิจิทัลจะก่อให้เกิดการบริการผ่านช่องทางออนไลน์ โดยที่ผู้รับบริการไม่จำเป็นต้องเดินทางไปใช้บริการ ณ สถานที่ทำการของผู้ให้บริการ ตัวอย่างเช่น ธนาคารดิจิทัล (Digital Banking) การรักษาผู้ป่วยทางไกลผ่านระบบออนไลน์ (Telemedicine) เป็นต้น

นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลที่เกิดขึ้นยังส่งอิทธิพลและมีบทบาทที่ทำให้วิถีชีวิตและพฤติกรรมของคนในสังคมเปลี่ยนแปลงไป โดยคนในสังคมจะเปลี่ยนไปใช้ชีวิตอยู่บนโลกออนไลน์มากขึ้น ซึ่งทำให้คนได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น สามารถเข้าถึงสินค้าและบริการต่าง ๆ ได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์ดิจิทัลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายความเร็วสูง การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและพฤติกรรมของคนในสังคมที่เกิดขึ้นดังกล่าวยังเป็นตัวกระตุ้นให้องค์กรธุรกิจทั้งในภาคการค้า ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการจะต้องเร่งปรับตัวและเปลี่ยนแปลงการดำเนินธุรกิจให้เป็นระบบดิจิทัล ทั้งการดำเนินการดิจิทัลไอเซชัน (Digitization) ซึ่ง คือ การทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ขององค์กรรวมทั้งข้อมูลผลิตภัณฑ์และบริการต่าง ๆ เป็นข้อมูลดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ข้อมูลขององค์กรเข้าถึงลูกค้าหรือผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็วและเป็นวงกว้าง และการทำดิจิทัลไลเซชัน (Digitalization) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการดำเนินงานภายในขององค์กรให้สามารถดำเนินการผ่านระบบออนไลน์ได้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าหรือผู้บริโภคให้สามารถทำธุรกรรมได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว สอดคล้องกับวิถีชีวิตและพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามการพลิกผันของเทคโนโลยีดิจิทัล

สำหรับภาครัฐบาลนั้น การพลิกผันของเทคโนโลยีดิจิทัลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

ที่ส่งผลต่อความท้าทายของประเทศไทยในการสร้างศักยภาพทางการแข่งขันทางการค้าบนเวทีโลกและการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเปลี่ยนแปลงประเทศโดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้งานและจะต้องเร่งปรับตัว พัฒนาโครงสร้างอุตสาหกรรม และปรับเปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินการดังกล่าว รัฐบาลจึงได้ประกาศนโยบาย “ประเทศไทย 4.0” หรือ “Thailand 4.0” เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะต้องจะต้องผลักดันโดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้งานเพื่อให้เป็นปัจจัยในการกระตุ้นการพัฒนาเศรษฐกิจและการสร้างศักยภาพทางการแข่งขันทางการค้า อีกทั้งยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานขององค์กรภาครัฐให้เป็นระบบดิจิทัลและระบบออนไลน์มากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่เข้ามาพลิกผันระบบเศรษฐกิจ และเพื่อให้การสนับสนุนและการขับเคลื่อนกิจกรรมทางเศรษฐกิจในภาพรวมของประเทศเป็นไปตามเป้าหมาย [3]–[5]

การปรับตัวขององค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลที่เข้ามาพลิกผันการดำเนินธุรกิจและการเติบโตของอุตสาหกรรมดิจิทัลดังกล่าวข้างต้น จำเป็นอย่างยิ่งที่องค์กรธุรกิจจะต้องมี “วิศวกรซอฟต์แวร์” (Software Engineer) ที่มีศักยภาพเพื่อเป็นผู้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงระบบภายในองค์กรให้สามารถขับเคลื่อนธุรกิจบนโลกออนไลน์โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิศวกรซอฟต์แวร์เป็นผู้เขียนโปรแกรมและพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถทำงานสอดคล้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งต้องออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันให้เหมาะสมกับธุรกิจที่ดำเนินอยู่เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงสินค้าและบริการได้โดยง่าย รวมไปถึงการสร้างและเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล การติดตั้งและรักษาเสถียรภาพของฮาร์ดแวร์และ

ซอฟต์แวร์ ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสถียรภาพ ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าวให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ วิศวกรซอฟต์แวร์ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attributes) เพื่อเข้ามาเป็นฟันเฟืองที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงการดำเนินธุรกิจขององค์กรให้เป็นที่ได้ด้วยความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ แต่ปัจจุบันกลับพบว่าประเทศไทยกำลังเผชิญกับความขาดแคลนวิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพ [6], [7] ซึ่งมีสาเหตุมาจาก 1) วิศวกรซอฟต์แวร์ที่เข้าสู่ตลาดแรงงานยังมีความไม่เพียงพอตามที่องค์กรธุรกิจต้องการทั้ง Hard Skills และ Soft Skills 2) วิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพไปทำงานในบริษัทด้าน IT ในต่างประเทศ เนื่องจากได้ค่าตอบแทนสูงกว่า และ 3) วิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพบางส่วนหันไปเปิดบริษัทของตนเอง ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้วิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพและกำลังคนทางด้านดิจิทัลอื่น ๆ ในตลาดแรงงานขาดแคลน

ความขาดแคลนวิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพดังกล่าวส่งผลกระทบในทางลบต่อทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยผลกระทบในทางลบต่อภาครัฐ คือ

- 1) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ New Engine of Growth ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 อาจเกิดความล่าช้า

- 2) การพัฒนาเทคโนโลยีให้กับภาคเกษตรกรรมที่ต้องการไปสู่ Smart Farmer หรือภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการไปสู่ Smart Factory ในยุคเทคโนโลยีดิจิทัลอาจไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

- 3) การพัฒนาการดำเนินงานภายในของภาครัฐเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันยังขาดประสิทธิภาพที่จะสนับสนุนภาคเอกชน

ผลกระทบในทางลบต่อภาครัฐดังกล่าว ส่งผลให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพทางการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ในเวทีโลก สูญเสียความน่าเชื่อถือในการลงทุนจากต่างชาติ การเติบโตทางเศรษฐกิจชะลอตัว ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถหลุดพ้นการเป็นประเทศรายได้ปานกลางได้ตามที่รัฐบาลได้ตั้งเป้าหมายไว้

ส่วนผลกระทบทางลบต่อภาคเอกชน คือ

1) เกิดสงครามแย่งชิง Tech Talent ส่งผลให้องค์กรเอกชนที่จะต้องใช้วิศวกรซอฟต์แวร์ในการขับเคลื่อนการดำเนินธุรกิจ ต้องยอมจ่ายเงินเดือนให้แก่วิศวกรซอฟต์แวร์ในอัตราที่สูงขึ้น หรือยื่นเสนอข้อเสนองานอื่น ๆ เพื่อดึงดูดและรักษาวิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถไว้ อันนำไปสู่ต้นทุนการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้น [8] องค์กรเอกชนที่มีทุนในการประกอบกิจการน้อยอาจต้องปิดตัวไป เพราะแบกรับต้นทุนการประกอบกิจการไม่ไหว

2) การดำเนินโครงการต่าง ๆ ที่เกิดจากแนวคิดริเริ่ม (Initiative) ที่สำคัญขององค์กรเอกชนที่เป็น Startup ต้องหยุดชะงักลง เกิดความล่าช้า หรือแม้กระทั่งอาจถูกยกเลิกก็เป็นได้ [8] ส่งผลให้องค์กรเอกชนที่เป็น Startup หายไป

3) การขับเคลื่อนการพัฒนาซอฟต์แวร์โซลูชัน (Software Solution) ขององค์กรเอกชนเพื่อให้สนองตอบและรองรับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เข้าสู่ยุคดิจิทัลทั้งการเปลี่ยนแปลงในภาคการค้า การผลิต และพฤติกรรมผู้บริโภคของคนในสังคมเป็นไปด้วยความล่าช้า

ผลกระทบในทางลบต่อภาคเอกชนดังกล่าว ส่งผลต่อรายได้ กำไร การเติบโตทางธุรกิจ และความสามารถในการแข่งขันทางการค้าของภาคเอกชน ซึ่งหากองค์กรเอกชนไม่สามารถหาวิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีศักยภาพเข้ามาขับเคลื่อนการดำเนินธุรกิจในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลได้ รายได้ กำไร การเติบโตทางธุรกิจ และความสามารถในการแข่งขันทางการค้าของภาคเอกชนจะลดลง ซึ่งอาจกระทบต่อความอยู่รอดขององค์กรในภาคเอกชนได้ในอนาคต [8] ตัวอย่างเช่น ธนาคารพาณิชย์ปรับตัวสู่การเป็นธนาคารดิจิทัลได้ล่าช้า เพราะขาดวิศวกรซอฟต์แวร์ที่จะมาพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือการที่ธุรกิจสตาร์ทอัพ (Startup) ต้องใช้วิศวกรซอฟต์แวร์จากต่างประเทศเพื่อให้พัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำให้ต้องแบกรับต้นทุนแรงงานสูงขึ้น หรือภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่กำลังเร่งดำเนินการให้เป็นอุตสาหกรรม 4.0 ก็ดำเนินไปได้อย่างล่าช้า เนื่องจากขาดแคลนวิศวกรซอฟต์แวร์ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT) และต้องส่ง

วิศวกรซอฟต์แวร์ไปอบรมที่ต่างประเทศซึ่งเพิ่มต้นทุนในการพัฒนาพนักงาน

ความขาดแคลนวิศวกรซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพอันจะส่งผลกระทบในทางลบต่อองค์กรดังที่กล่าวมาแล้ว ส่งผลให้องค์กรธุรกิจจำนวนมากจึงหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาวิศวกรซอฟต์แวร์ในองค์กรของตนเองหรือพัฒนานักศึกษาจบใหม่จากสถาบันการศึกษา โดยมีแนวทางการพัฒนาที่เป็นระบบและมีระเบียบแบบแผนที่ชัดเจน กล่าวคือ มุ่งองค์ประกอบของศักยภาพที่สำคัญและจำเป็นที่วิศวกรซอฟต์แวร์จะต้องมีเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน มีรูปแบบที่ชัดเจน และมีกระบวนการพัฒนาที่เหมาะสมตลอดจนการประเมินผลศักยภาพหลังการได้รับการพัฒนาอย่างถูกต้อง เพื่อให้วิศวกรซอฟต์แวร์เป็นผู้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ กลายเป็น “ทุนมนุษย์” ที่มีคุณค่าในการขับเคลื่อนการดำเนินธุรกิจขององค์กรให้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กรและองค์กรธุรกิจสามารถเติบโตต่อไปในอนาคต

ปัญหาความขาดแคลนกำลังคนด้านดิจิทัล ส่งผลให้เกิดการศึกษารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะหรือศักยภาพของกำลังคนด้านดิจิทัลไม่ว่าจะเป็นนักเทคโนโลยี หรือนักปัญญาประดิษฐ์ของภาครัฐ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาสมรรถนะหรือศักยภาพกำลังคนด้านดิจิทัลในประเทศไทยเพื่อแก้ปัญหาความขาดแคลนดังกล่าว โดยการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการพัฒนากำลังคนด้านดิจิทัลของตนเองให้เป็นผู้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการผลักดันและขับเคลื่อนการดำเนินธุรกิจขององค์กรในยุคดิจิทัล ตัวอย่างเช่น การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของนักเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมดิจิทัล ซึ่งพบว่า นักเทคโนโลยีดิจิทัลจะต้องมีความรู้เทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาคอมพิวเตอร์ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ โครงสร้างข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล มีทักษะการแก้ไขปัญหา ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะการจัดลำดับความสำคัญ ทักษะการเจรจาต่อรอง และคุณลักษณะในการพัฒนาตนเอง

การมีความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม การมีความคิดแบบเติบโต และการมีคุณลักษณะรอบคอบ [9] หรือการศึกษารูปแบบการพัฒนาศักยภาพด้านการบริหารจัดการของนักเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ภาครัฐ ซึ่งพบว่านักเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะต้องมีทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทักษะการคิดเชิงออกแบบ ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะด้านการสื่อสาร มีคุณลักษณะในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง การมีภาวะผู้นำ การมีความคิดสร้างสรรค์ มีคุณลักษณะที่ต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนตนเอง และเปิดรับสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ มีคุณธรรมจริยธรรม [10]

จากปัญหาดังกล่าวประเด็นปัญหาของการวิจัยจึงอยู่ที่ว่าการที่องค์กรธุรกิจจะพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ให้เป็นบุคคลากรที่มีศักยภาพขององค์กรนั้น องค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลควรประกอบด้วยอะไรบ้าง และการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลที่เหมาะสมกับยุคการพลิกผันของเทคโนโลยีดิจิทัลควรมีรูปแบบอย่างไร และสุดท้ายการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันควรมีแนวทางในเชิงปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพอย่างไร

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

- 1) ศึกษาองค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล
- 2) พัฒนารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และ
- 3) จัดทำคู่มือแนวทางการในการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลให้เป็นทุนมนุษย์ที่มีคุณค่าต่อองค์กรในการขับเคลื่อนการดำเนินธุรกิจขององค์กรให้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กรและองค์กรธุรกิจสามารถเติบโตต่อไปในอนาคต

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล อุตสาหกรรมดิจิทัลยังนับว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย และการศึกษาการพัฒนาแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลยังมีจำนวนน้อย ดังนั้น การศึกษาในเรื่องนี้จะต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์อย่างแท้จริงในด้านอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ข้อมูล

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงออกแบบการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) [11] เพื่อเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และดำเนินการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะ และประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์และร่างรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ รวมไปถึงการจัดทำคู่มือแนวทางการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ไปใช้ในการเพิ่มศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในทางปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพ

2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย กำหนดไว้จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นผู้บริหาร หัวหน้างาน วิศวกรซอฟต์แวร์อาวุโส นักวิชาการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และความเชี่ยวชาญในการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมดิจิทัลไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.1.2 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิการประชุมสนทนากลุ่มและประเมินความเหมาะสมของคู่มือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิการประชุมสนทนากลุ่ม กำหนดไว้ จำนวน 12 คน และผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมของคู่มือ กำหนดไว้ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ หัวหน้างานหรือผู้บริหาร

ที่ทำงานในองค์กรอุตสาหกรรมดิจิทัล วิศวกรซอฟต์แวร์ นักวิชาการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล นักบริหารทรัพยากรบุคคล ในองค์กรอุตสาหกรรมดิจิทัล

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการดำเนินธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัล และการพัฒนาประเทศ และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวเพื่อกำหนดประเด็นปัญหาการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความวิชาการ วิทยานิพนธ์ ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต งานวิจัย เพื่อศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดในการวิจัย และจัดทำแบบสัมภาษณ์เชิงลึกที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลในรอบที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 เก็บข้อมูลเดลฟายรอบที่ 1 โดยการทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 คน ซึ่งแบบสัมภาษณ์ที่ใช้ข้อมูลเก็บข้อมูลที่เป็นข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนั้นประกอบด้วยข้อคำถามหลัก โดยเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญมีอิสระในการให้ข้อมูลอย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยการนำข้อมูลรายละเอียดที่ได้จากการสัมภาษณ์รอบที่ 1 มาจัดทำเป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ และผู้วิจัยจะส่งแบบสอบถามที่ได้นั้นไปตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (Index of item Objective Congruence; IOC) [11] โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

ขั้นตอนที่ 5 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิค

เดลฟายรอบที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม โดยนำส่งแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนที่ 4 เรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนระดับความสำคัญในแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 6 นำแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนระดับความสำคัญลงในแบบสอบถามแล้วมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) และจัดทำแบบสอบถามปลายปิดรอบที่ 3 ซึ่งจะเป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ ที่มีรายการข้อคำถามเหมือนแบบสอบถามในรอบที่ 2 ทุกประการ แต่จะระบุค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ไว้ด้วยเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทราบความคิดเห็นของกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 7 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม โดยส่งแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ ที่ระบุค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ให้ผู้เชี่ยวชาญทบทวนคำตอบของตนเอง และนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 3 ที่มาวิเคราะห์ฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญ และทำการสรุปให้ได้องค์ประกอบของรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัล

ขั้นตอนที่ 8 จัดทำร่างรูปแบบศักยภาพและร่างคู่มือแนวทางการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และนำเสนอให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน พิจารณาโดยจัดประชุมสนทนากลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ให้คำแนะนำข้อเสนอแนะ และพิจารณาลงมติเห็นชอบร่างการพัฒนารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์และคู่มือแนวทางการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

ขั้นตอนที่ 9 พัฒนารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์และจัดทำคู่มือแนวทางการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลให้เกิดประสิทธิภาพในทางปฏิบัติ

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทบทวนวรรณกรรม

เครื่องมือที่นำมาใช้สำหรับการศึกษา ค้นคว้า และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทบทวนวรรณกรรม คือ หนังสือบทความ เอกสารทางวิชาการ ข้อมูลงานวิจัยวิทยานิพนธ์ และข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย จะประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญในการเก็บรวบรวมในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 1 และแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ในการเก็บรวบรวมในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย รอบที่ 2 และรอบที่ 3

2.4 สถิติในการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (Interquartile Range; IQR) และค่ามัธยฐาน (Median; Mdn) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาฉันทามติ (Consensus) ของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

2.4.1 ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์

การคำนวณค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ใช้สูตรการคำนวณตามสมการที่ (1)

$$IQR = Q3 - Q1 \quad (1)$$

โดยที่ $Q3$ และ $Q1$ สามารถคำนวณได้ตามสมการที่ (2) และสมการที่ (3) ตามลำดับ

$$Q3 = \frac{3(N+1)}{4} \quad (2)$$

$$Q1 = \frac{1(N+1)}{4} \quad (3)$$

และแปลความหมายของค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 [11]

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์

ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (IQR)	ความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
≤ 1.50	สอดคล้องกัน
> 1.50	ไม่สอดคล้องกัน

2.4.2 ค่ามัธยฐาน

การคำนวณค่ามัธยฐานใช้สูตรการคำนวณตามสมการที่ (4)

$$Median = \frac{(N+1)}{2} \quad (4)$$

และแปลความหมายของค่ามัธยฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 [11]

ตารางที่ 2 เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่ามัธยฐาน

ค่ามัธยฐาน (Mdn)	ความหมายระดับความสำคัญของรายการสมรรถนะ
4.50–5.00	มีความสำคัญมากที่สุด
3.50–4.49	มีความสำคัญมาก
2.50–3.49	มีความสำคัญปานกลาง
1.50–2.49	มีความสำคัญน้อย
1.00–1.49	มีความสำคัญน้อยที่สุด

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (IQR) และค่ามัธยฐาน (Mdn) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญ โดยค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ จะเป็นค่าสถิติที่แสดงความสอดคล้องกันของความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และค่า

มัธยฐานจะเป็นค่าสถิติที่แสดงระดับความสำคัญของรายการสมรรถนะที่เป็นองค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในคัดเลือกรายการสมรรถนะที่จะเป็นองค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ ดังตารางที่ 3 [11]

ตารางที่ 3 ตารางเกณฑ์การพิจารณาฉันทามติ

ลำดับ	เกณฑ์	ความหมาย	ค่ากำหนด
1.	ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (IQR)	ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน	≤ 1.50
2.	ค่ามัธยฐาน (Mdn)	ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีแนวโน้มว่ารายการสมรรถนะนั้นมีความสำคัญในระดับมากขึ้นไป	≥ 3.50

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าสถิติจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย คือ ค่ามัธยฐาน (Mdn) และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (IQR) และนำค่าสถิติที่ได้มาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ฉันทามติ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติและความสอดคล้องตามเกณฑ์ฉันทามติ

รายการสมรรถนะ	Mdn	IQR	ความสอดคล้อง
ความรู้ภาษาคอมพิวเตอร์และไวยากรณ์	4.50	1.00	สอดคล้อง
ความรู้การประมวลผลของซอฟต์แวร์	5.00	1.00	สอดคล้อง
ความรู้ไลบรารีและเฟรมเวิร์ค	4.00	0.00	สอดคล้อง
ความรู้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์	5.00	1.00	สอดคล้อง
ความรู้รูปแบบการออกแบบโค้ด	4.00	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติและความสอดคล้องตามเกณฑ์ฉันทามติ (ต่อ)

รายการสมรรถนะ	Mdn	IQR	ความสอดคล้อง
ความรู้การออกแบบเพื่อสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน	3.00	1.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้แนวคิดในการทำงานพัฒนาซอฟต์แวร์	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อประยุกต์	4.00	1.00	สอดคล้อง
ความรู้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้โครงสร้างข้อมูล	4.00	1.25	สอดคล้อง
ความรู้การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	3.50	2.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์	4.00	1.00	สอดคล้อง
ความรู้ระบบควบคุมเวอร์ชัน	4.00	1.00	สอดคล้อง
ความรู้หลักการออกแบบซอฟต์แวร์	3.00	1.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้ระบบเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์	4.00	1.00	สอดคล้อง
ความรู้สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์	3.00	1.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ที่กำลังพัฒนา	4.00	1.25	สอดคล้อง
ความรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพมาตรฐานซอฟต์แวร์	3.00	1.00	ไม่สอดคล้อง
ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ที่กำลังพัฒนา	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ทักษะการเขียนโปรแกรม	4.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะในการนำซอฟต์แวร์ขึ้นระบบเพื่อใช้งาน	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ทักษะการปรับปรุงประสิทธิภาพซอฟต์แวร์	3.00	1.00	ไม่สอดคล้อง
ทักษะการออกแบบระบบของซอฟต์แวร์	4.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการคิดวิเคราะห์	4.50	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติและความสอดคล้องตาม เกณฑ์ฉันทามติ (ต่อ)

รายการสมรรถนะ	Mdn	IQR	ความสอดคล้อง
ทักษะการแก้ไขปัญหา	5.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการคิดเชิงออกแบบ	5.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการคิดเชิงระบบ	4.50	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการประมาณการและบริหารต้นทุนในการพัฒนาซอฟต์แวร์	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ทักษะการบริหารโครงการ	4.00	2.00	ไม่สอดคล้อง
ทักษะการเข้าใจความต้องการของลูกค้า	5.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการจัดการความขัดแย้ง	4.00	1.25	สอดคล้อง
ทักษะการจัดลำดับความสำคัญของงาน	4.50	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการจัดทำเอกสาร	4.00	1.25	สอดคล้อง
ทักษะการบริหารเวลา	4.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะความเป็นผู้นำ	4.00	1.25	สอดคล้อง
ทักษะการวางแผนงาน	5.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการบริหารความเสี่ยง	4.00	1.25	สอดคล้อง
ทักษะการสื่อสาร	4.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการนำเสนอ	4.00	0.00	สอดคล้อง
ทักษะการประสานงาน	4.00	1.00	สอดคล้อง
ทักษะการเจรจาต่อรอง	4.00	0.00	สอดคล้อง
ทักษะภาษาอังกฤษ	4.00	0.00	สอดคล้อง
ทักษะการทำงานได้หลายด้านในเวลาเดียวกัน	4.00	0.00	สอดคล้อง
เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ	5.00	1.00	สอดคล้อง
มีความอดทนไม่ย่อท้ออุปสรรคและปัญหา	5.00	1.25	สอดคล้อง
มีความกระตือรือร้นและทำงานเชิงรุก	4.00	1.00	สอดคล้อง
พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	5.00	1.00	สอดคล้อง
มีคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	5.00	0.25	สอดคล้อง
มีความรับผิดชอบสูง	5.00	1.00	สอดคล้อง
สามารถควบคุมอารมณ์ได้ดี	4.00	0.00	สอดคล้อง
สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง	5.00	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติและความสอดคล้องตาม เกณฑ์ฉันทามติ (ต่อ)

รายการสมรรถนะ	Mdn	IQR	ความสอดคล้อง
มีความยืดหยุ่นในการทำงาน	3.00	1.00	ไม่สอดคล้อง
เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	5.00	1.00	สอดคล้อง
มีความคิดสร้างสรรค์	4.00	1.00	สอดคล้อง
ช่างสังเกต	4.00	1.25	สอดคล้อง
มีวินัยในการทำงาน	4.50	1.00	สอดคล้อง
มีความคิดแบบเติบโต	5.00	1.25	สอดคล้อง
กล้าซักถามผู้อื่น	5.00	1.25	สอดคล้อง
มีความคิดเชิงตรรกะ	4.50	1.00	สอดคล้อง
มีจิตสำนึกในการให้บริการ	4.00	1.00	สอดคล้อง
มีความน่าเชื่อถือ	5.00	1.25	สอดคล้อง
มีจิตสำนึกของความเป็นเจ้าของกิจการ	4.00	1.25	สอดคล้อง
มีความสนใจและติดตามเทคโนโลยี	4.50	1.00	สอดคล้อง
มีความละเอียดรอบคอบ	5.00	1.00	สอดคล้อง
มีความคิดต่อยอดได้ดี	4.00	1.00	สอดคล้อง
มีแรงจูงใจในตนเอง	4.00	1.00	สอดคล้อง
สามารถทำงานเป็นทีมได้ดี	4.50	1.00	สอดคล้อง
มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	4.00	1.00	สอดคล้อง

3.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย และการประชุมสนทนากลุ่มพบว่า องค์ประกอบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ และองค์ประกอบย่อย 18 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบหลักคือ ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยองค์ประกอบหลักด้านความรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 องค์ประกอบ องค์ประกอบหลักด้านทักษะ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 องค์ประกอบ และองค์ประกอบหลัก

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 องค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบย่อยของแต่ละองค์ประกอบหลักแสดงตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 องค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
ด้านความรู้ (Knowledge)	K1 : ความรู้เกี่ยวกับโค้ดและการประมวลผล
	K2 : ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์
	K3 : ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์
	K4 : ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของซอฟต์แวร์
	K5 : ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจ
	K6 : ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรม
ด้านทักษะ (Skills)	S1 : ทักษะในการพัฒนาซอฟต์แวร์
	S2 : ทักษะในการออกแบบซอฟต์แวร์
	S3 : ทักษะด้านกระบวนการคิด
	S4 : ทักษะด้านการจัดการ
	S5 : ทักษะด้านการสื่อสาร
	S6 : ทักษะภาษาอังกฤษ
ด้านคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ (Attributes)	A1 : ความรับผิดชอบในงาน
	A2 : พฤติกรรมที่ส่งเสริมความสำเร็จในการทำงาน
	A3 : การพัฒนาตนเอง
	A4 : การทำงานเป็นทีม
	A5 : ความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม
	A6 : ความเป็นผู้นำ

3.3 ผลการพัฒนารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

จากองค์ประกอบหลักศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลทั้ง 3 องค์ประกอบ และองค์ประกอบย่อยทั้งหมด 18

องค์ประกอบ สามารถนำมาพัฒนา “รูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล” ได้ดังรูปที่ 1

3.1.3 ผลการจัดทำคู่มือแนวทางการพัฒนารูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

คู่มือแนวทางการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลได้จัดทำขึ้นโดยใช้ผลการวิจัยนั้นประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 4 บท ซึ่งประกอบด้วยบทนำคู่มือ โดยในบทนำคู่มือจะเป็นส่วนที่จะแนะนำคู่มือในภาพรวม ซึ่งจะระบุหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ นิยามศัพท์เฉพาะ ผู้ใช้คู่มือ และข้อจำกัดของคู่มือ เพื่อให้ทราบข้อจำกัดในการนำคู่มือไปใช้มีอะไรบ้าง และก่อนการนำคู่มือไปใช้จะต้องพิจารณาข้อจำกัดในประเด็นใดบ้าง เพื่อให้สามารถนำคู่มือไปใช้ให้เกิดประสิทธิผลได้มากที่สุด บทการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ซึ่งจะนำเสนอ “รูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล” ที่ประกอบด้วยรายการสมรรถนะด้านความรู้ รายการสมรรถนะด้านทักษะ และรายการสมรรถนะด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ บทแนวทางการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ซึ่งได้อธิบายวิธีการใช้แนวทางการพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์บนพื้นฐานของสมรรถนะซึ่งได้มีการกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังที่วิศวกรซอฟต์แวร์จะต้องแสดงออกหลังจากได้รับการพัฒนาตามแนวทางการพัฒนาที่กำหนดแล้ว และได้กำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาเพื่อตรวจสอบและประเมินประสิทธิผลของการพัฒนาด้วย และบทแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพ ซึ่งจะนำเสนอตัวอย่างของแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ซึ่งมีความสำคัญที่จะเป็นตัวช่วยในการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในเชิงปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบสมรรถนะนักเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมดิจิทัล” ซึ่งดำเนินการวิจัยโดยบริตตา [9] ซึ่งผลการวิจัยพบว่า



รูปที่ 1 รูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

องค์ประกอบหลักด้านความรู้ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมดิจิทัลจะต้องมีความรู้ เทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาคอมพิวเตอร์ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ โครงสร้างข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล ส่วนองค์ประกอบหลักด้านทักษะ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมดิจิทัลจะต้องมีทักษะการแก้ไขปัญหา ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะการจัดลำดับความสำคัญ ทักษะการเจรจาต่อรอง สำหรับองค์ประกอบหลักด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมดิจิทัลจะต้องมีคุณลักษณะการพัฒนาตนเอง การมีความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม การมีความคิดแบบเติบโต และการมีความละเอียดรอบคอบ

อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่อง “รูปแบบการพัฒนาศักยภาพด้านการบริหารจัดการของนักเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ภาครัฐ” ซึ่งดำเนินการวิจัยโดยณพิชญา [10] ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะต้องมีทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทักษะการคิดเชิงออกแบบ ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะด้านการสื่อสาร มีคุณลักษณะในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง การมีภาวะผู้นำ การมีความคิดสร้างสรรค์ มีคุณลักษณะที่ต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนานตนเอง และเปิดรับสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ มีคุณธรรมจริยธรรม

นอกจากนี้ผลการวิจัยยังได้สอดคล้องกับผลงานวิจัยก่อนหน้า [12] โดยผลการวิจัยพบว่า รูปแบบสมรรถนะของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ประกอบด้วยความรู้และทักษะด้านเทคนิค ได้แก่ การเขียนโปรแกรม ฐานข้อมูล ความปลอดภัย

ทางไซเบอร์ และกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ความรู้และทักษะด้านธุรกิจ ได้แก่ กลยุทธ์และพฤติกรรมของลูกค้า ขั้นตอนการดำเนินธุรกิจ และโอกาสทางธุรกิจ ทักษะและพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม ได้แก่ การทำงานเป็นทีม การนำทีมงาน และการจัดการทีมงาน ทักษะและพฤติกรรมอื่น ๆ ได้แก่ การสื่อสาร ภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร การเรียนรู้ กระบวนการคิด การแก้ไขปัญหา ความกระตือรือร้น และความรับผิดชอบ

การวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยสถาบันการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์นำผลการวิจัยไปใช้ในการกำหนดหลักสูตรการศึกษาที่สามารถพัฒนาศักยภาพของนิสิตหรือนักศึกษาที่จะจบการศึกษาออกมาเป็นวิศวกรซอฟต์แวร์ทั้งทักษะทางเทคนิค (Hard Skills) และทักษะที่ต้องใช้ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Soft Skills) เพื่อตอบสนองและรองรับต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมดิจิทัลของประเทศไทย หรือผู้ประกอบการธุรกิจในอุตสาหกรรมดิจิทัลนำผลการวิจัยไปใช้ในการกำหนดหลักสูตรและออกแบบแนวทางการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในองค์กร เพื่อให้วิศวกรซอฟต์แวร์เป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อยกระดับขีดความสามารถทางการแข่งขันขององค์กรให้สูงขึ้น และประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ

อย่างไรก็ดี การนำผลการวิจัยไปใช้ยังมีข้อจำกัดอยู่ที่องค์ประกอบและรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่ได้ตามผลการวิจัยได้กำหนดขอบเขตของประชากรเป็นองค์กรธุรกิจใน “กลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัล” เท่านั้น ดังนั้น การนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มธุรกิจอื่น อาจจะต้องพิจารณาบริบทของการประกอบธุรกิจในกลุ่มธุรกิจนั้น ๆ ประกอบด้วย เพื่อที่จะกำหนดองค์ประกอบและรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องและครอบคลุมการดำเนินธุรกิจขององค์กรนั้น ๆ และสามารถพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ได้ตรงตามความต้องการขององค์กรธุรกิจได้อย่างแท้จริง และองค์ประกอบ

และรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่ได้ตามผลการวิจัยนี้ได้กำหนดขอบเขตของศักยภาพที่ศึกษาของวิศวกรซอฟต์แวร์ใน “ระดับปฏิบัติการ” เท่านั้นไม่ได้ครอบคลุมถึงใน “ระดับหัวหน้างาน” หรือ “ระดับบริหาร” ดังนั้น การนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์จะต้องใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในระดับปฏิบัติการ รวมทั้งการศึกษารูปแบบและรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลจากผลการวิจัยนี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาเพียงแค่วิศวกรซอฟต์แวร์ในประเทศไทยเท่านั้น ไม่ได้รวมถึงวิศวกรซอฟต์แวร์ในต่างประเทศซึ่งจะมีความแตกต่างกันทั้งการศึกษา ภาษา วัฒนธรรม วิถีชีวิต ความเป็นอยู่ ฯลฯ ที่อาจส่งผลให้องค์ประกอบและรูปแบบศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลมีความแตกต่างกัน ดังนั้น การนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์จะต้องใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิศวกรซอฟต์แวร์ในองค์กรธุรกิจที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย

4. สรุป

งานวิจัยนี้ศึกษาศึกษาองค์ประกอบ พัฒนารูปแบบ และจัดทำคู่มือแนวทางการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย และการประชุมสนทนากลุ่ม และผลการวิจัยสามารถก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ คือ รูปแบบศักยภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบศักยภาพทางด้านเทคนิค และทักษะทางสังคมที่ใช้ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ครอบคลุมความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ที่วิศวกรซอฟต์แวร์จำเป็นต้องมีในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล



เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Loetamnatkitseri, "Digital economy: Emergence and evolution," *MCU Peace Studies Journal*, vol. 10, no. 5, pp. 2273–2283, 2022 (in Thai).
- [2] M. Tongmak. (2021) Digital Technology for Business. [Online] (in Thai). Available: <http://mdc.library.mju.ac.th/ebook/9786165861090.pdf>
- [3] Thairath Online. (2016). Crack the Code for "Thailand 4.0" to Create a New Economy Overcoming the Middle Income Trap [Online] (in Thai). Available: <https://www.thairath.co.th/business/613903>
- [4] Digital Economy Promotion Agency. (n.d.). The Digital Economy Situation Analysis. [Online] (in Thai). Available: <https://www.depa.or.th/th/article-view/thailand-digital-economy-glance>
- [5] Digital Economy Promotion Agency. (2022). The Digital Economy Situation Analysis. [Online] (in Thai). Available: <https://www.depa.or.th/th/article-view/thailand-digital-economy-glance>
- [6] Prachachat. (2023). Southeast Asia University Launches the Courses to Develop Software Engineers and Web Developers to Enter the Market. [Online] (in Thai). Available: <https://www.prachachat.net/education/news-1362431>
- [7] Prachathai. (2018). Pointing out that The Number of Digital Workforce is High but It Actually Works Very Little and Contrary to the Demands of the Business Sector. [Online] (in Thai). Available: <https://prachatai.com/journal/2018/05/76929>
- [8] T. Weerakhajornpong. (2023). Guidelines for Maintaining Tech Talent in The Time of Severe Shortage Crisis. [Online] (in Thai). Available: <https://www.thaipr.net/it/3364186>
- [9] B. Inrun, "Developing model of digital technicians competencies in digital industries," D.B.A. thesis, Industrial Business and Human Resource Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2021 (in Thai).
- [10] N. Tebrod, "The management potential development model for artificial intelligence technologists in the public sector," D.B.A. thesis, Industrial Business and Human Resource Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2021 (in Thai).
- [11] T. Silpcahru, Research and Statistic Data Analysis by SPSS and AMOS. Bangkok: S. R. Printing Massproducts Company Limited, 2017 (in Thai).
- [12] C. Charutwinyo, "Competency model of software developer in Thailand : A qualitative exploration," *Advanced Trends in Computer Science and Engineering International Journal*, vol. 10, no.3, pp. 1524–1532, 2021 (in Thai).