

*การทบทวนวรรณกรรม: เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

Literature Review: Digital Technology and 21st Century Learning for Pre-Service Teachers

สาวิตรี พิพิธกุล | Sawitree Pipitgool

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand

*Corresponding author e-mail: sawitree.p@nrru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 2) วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยใช้แนวทางวิเคราะห์เนื้อหา โดยศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบจากแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) เทคโนโลยีดิจิทัล และ 2) การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยเทคโนโลยีดิจิทัล มีส่วนประกอบย่อย 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล 2) เทคโนโลยีเกิดใหม่ และการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 มีส่วนประกอบ 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) ทักษะดิจิทัล แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย (1) การใช้เทคโนโลยี (2) อุปกรณ์ของเทคโนโลยีดิจิทัล และ 2) การรู้ดิจิทัล โดยการรู้ดิจิทัล มีส่วนประกอบย่อย คือ ความฉลาดทางดิจิทัล ดังนั้น บทความการวิจัยนี้ได้เน้นการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ โดยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีและการเรียนรู้ เพื่อให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้พัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองและการประยุกต์ใช้ในบริบทของการศึกษา

คำสำคัญ: เทคโนโลยีดิจิทัล; การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21; นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

* Received: 25 March 2025, Revised: 1 May 2025, Accepted: 2 May 2025

ABSTRACT

This research aims to: 1) study literature and research related to digital technology and 21st century learning, and 2) analyze and synthesize the components of digital technology and 21st century learning. The researcher employed a content analysis approach by examining literature and research related to digital technology and 21st century learning to analyze and synthesize components from theoretical concepts of scholars and related research. The findings revealed that digital technology and 21st century learning are divided into two main components: 1) digital technology and 2) 21st century learning. Digital technology comprises two sub-components: 1) digital infrastructure and 2) emerging technology. 21st century learning consists of two components: 1) digital skills, which are further divided into two sub-components comprising (1) technology use and (2) digital technology devices, and 2) digital literacy, which includes digital intelligence as a sub-component. This research emphasizes the integration of technology into the learning process by creating connections between technology and learning to enable student teachers in professional practice to develop knowledge and skills for enhancing their potential and application in educational contexts.

Keywords: Digital technology; 21st Century learning; Pre-Service Teachers

บทนำ

เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทอย่างมากกับสังคมในช่วงศตวรรษที่ 21 ผู้การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูต้องประเด็นสำคัญ ความรู้ด้านวิชาชีพครูควรควบคู่กับทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ของสังคมในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจำเป็นต้องทำความเข้าใจและรู้จักการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเสริมศักยภาพบุคคลในทักษะสำคัญและการนำไปสู่บริบทของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนับเป็นความท้าทายที่สำคัญในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมและลงตัวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาภายใต้กรอบแนวคิดของ Mishra และ Koehler (2006) เกี่ยวกับTPCK (Technological pedagogical content knowledge) จากอดีตในช่วง 50 ปีที่ผ่านมาการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลได้มีผลกระทบที่สำคัญต่อโลก การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมและวิถีการดำเนินชีวิตของบุคคล ในบทความของ Richard Hodson ได้นำเสนอเกี่ยวกับ "การปฏิวัติดิจิทัล" ที่ตีพิมพ์ใน Nature Outlook ปี 2018 (Hodson, 2018) กล่าวถึงการเติบโตอย่างรวดเร็วของโลกดิจิทัลที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนและเชื่อมโยงกันอย่างไร้ขีดจำกัด เทคโนโลยีเหล่านี้ไม่เพียงแต่เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานของบุคคลในสังคม แต่ยังเปลี่ยนแปลงวิธีการรับรู้ข้อมูลและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในช่วงศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องกับการเติบโตของสังคมและนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อประโยชน์ที่หลากหลายในการทำงานของมนุษย์ รวมทั้งในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรมและการศึกษา เป็นต้น (OECD, 2020) จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีดิจิทัลได้กลายเป็นส่วนสำคัญในการ

เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานและการใช้ชีวิตของมนุษย์ โดยมนุษย์จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีดิจิทัลและสิ่งเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของมนุษย์อย่างเห็นได้ชัดเจน เช่น มนุษย์ส่วนใหญ่ทุกคนมีและใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ติดตัว (Digital mobile) สามารถติดต่อสื่อสาร (Communication) ถึงแม้อยู่ห่างไกลกัน อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่ใช่แค่การนำเทคโนโลยีมาใช้นั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของู้ใช้งานและการพัฒนาทักษะในการใช้เทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยที่เวลาเปลี่ยนไปเทคโนโลยีบางตัวอาจจะล้าสมัยและผู้ใช้งานก็ต้องเรียนรู้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในช่วงเวลานั้นต่อไป (Dana et al., 2022; Williams, 2021)

ตามที่กล่าวมานั้น เทคโนโลยีดิจิทัลมีองค์ประกอบประกอบหลัก ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure) และเทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging technologies) ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนทางดิจิทัล ในปัจจุบันให้เปลี่ยนแปลงไปและการนำไปประยุกต์ใช้ในทุกภาคส่วน (Irbe, 2024; Li et al., 2022) ดังนั้น การก้าวตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital transformation) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้และนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทำงาน สามารถแก้ปัญหาและลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนของมนุษย์ได้ และทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และที่สำคัญอย่างยิ่งคือผู้ใช้งานควรเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้ผู้ใช้งานเรียนรู้เข้าใจเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลดีต่อการอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์และเทคโนโลยีดิจิทัลโดยไม่ส่งผลกระทบทางด้านลบทางจริยธรรม ความเป็นส่วนตัว สุขภาพจิต และความสัมพันธ์ทางสังคม

ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital literacy : DL) เป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในยุคปัจจุบัน โดยเน้นความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ (Wijayanti et al., 2024) การใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ในเรื่องของเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น เครื่องมือดิจิทัล (Digital tool) และซอฟต์แวร์ (Software) เท่านั้น จะต้องมีความฉลาดทางดิจิทัล (Digital intelligence quotient : DQ) ที่เป็นส่วนหนึ่งของความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล นอกเหนือจากความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) ที่ควรคำนึงถึงมิติอื่นที่เกี่ยวข้องอีกด้วย เช่น การเข้าใจและรู้จักใช้งาน การรักษาความปลอดภัย การมีทัศนคติที่เหมาะสมต่อการใช้งานเทคโนโลยี การมีจริยธรรมในการใช้งาน และการเข้าใจผลกระทบของการใช้งานเทคโนโลยี ในด้านต่าง ๆ (Bejdić, 2021; Dimitrakopoulou, 2022) แสดงให้เห็นได้ว่า ผู้ใช้งานมีความรู้และความสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญไปกว่านั้นผู้ใช้งานต้องสามารถใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างชาญฉลาดในทุกกรอบด้าน การรู้เท่าทันในการใช้งาน การตระหนักถึงสิ่งที่ส่งผลกระทบมา และสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าการ

ทำงานอาจจะถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) ใหม่ ๆ ที่อำนวยความสะดวกในการทำงานที่ซับซ้อนนั้นอาจจะลดลงหรือการทำงานที่รวดเร็ว แม่นยำและง่ายกว่าวิธีการทำงานเดิม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและสรุปแนวทางการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เน้นการสร้างเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีและการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพื่อให้ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเกิดองค์ความรู้และการประยุกต์ใช้ ในบริบทของการศึกษาและนำไปใช้ในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เป็นสิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้นเพื่อลดความซับซ้อนในกระบวนการทำงาน และนำมาประยุกต์ใช้ให้รองรับกับการทำงานเฉพาะด้าน แนวคิดของ Philbeck & Davis (2018) เกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) ทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ เกิดกระบวนการสร้างและเผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในรูปแบบของเทคโนโลยีอัจฉริยะ เช่น การนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาประยุกต์ใช้ในงานในภาคการผลิตของอุตสาหกรรม ส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของภาคอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนผ่านสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Fourth Industrial Revolution : 4IR) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เข้ามาใช้ในการทำงานต่าง ๆ แบบอัจฉริยะและเป็นระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม ส่งผลต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและพัฒนาสังคม แนวคิดของ Ciarli et al. (2021) ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของของเทคโนโลยีดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 โดยเน้น 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ 1) การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสร้างนวัตกรรมทางธุรกิจของภาคอุตสาหกรรม 2) การพัฒนาทักษะแรงงานในอนาคต เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้สำหรับทำงานบนระบบได้อย่างอัตโนมัติ (Intelligent process automation : IPA) 3) การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของตลาดแรงงานและเศรษฐกิจจากการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระดับมหภาค ในทำนองเดียวกันแนวคิดของ Schoemaker et al. (2018) ได้เสนอว่าการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อใช้รองรับและสนับสนุนกระบวนการทำงานในแต่ละภาคส่วนสอดคล้องไปกับการปรับตัวของบุคคลในการทำงานนั้น ๆ จะต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการทำงานและบริบทของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 เป็นช่วงเวลาที่เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้ผู้ใช้งานต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานเพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ประกอบกับการใช้เทคโนโลยีในการทำงานนั้นจะต้องมีทักษะทางด้านเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งเสริมสนับสนุนการทำงานอีกด้วย แนวคิดของ Irbe (2024) ได้แสดงแนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐาน

ดิจิทัลหมายถึงระบบและองค์ประกอบที่รองรับการทำงานของเทคโนโลยีดิจิทัลในระดับต่าง ๆ ตัวอย่างของโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ได้แก่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet network) ศูนย์ข้อมูล (Data centers) คลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud computing) ระบบความปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity systems) และโครงสร้างทางดิจิทัลอื่น ๆ ที่เป็นรากฐานสำคัญในการสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี แนวคิดของ Li et al. (2022) ได้แสดงแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกิดใหม่หมายถึงเทคโนโลยีที่อยู่ในช่วงพัฒนาแต่มีศักยภาพสูงในการเปลี่ยนแปลงโลกในอนาคต ตัวอย่างของเทคโนโลยีเกิดใหม่ ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ บล็อกเชน (Blockchain) เทคโนโลยี 5G (5G) ความจริงเสมือน (VR) และข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) เป็นต้น เพื่อใช้ในการทำงานแต่ละด้านที่สนับสนุนในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และสังคม แนวคิดของ Haleem et al. (2022) กล่าวถึงบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) และการเรียนรู้ดิจิทัล ในการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาในระดับโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการพัฒนาหลักสูตร การสอน และกระบวนการเรียนรู้ เทคโนโลยีดิจิทัลนำไปสู่การเปิดโอกาสในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น (Flexible) และเข้าถึง (Access) ได้จากทุกที่

การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century learning) กับการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่โลกดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ นำไปสู่การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีและโลกดิจิทัล ตามแนวคิดของ Abrosimova (2020) ได้กล่าวว่าเยาวชนยุคดิจิทัล (Digital native) จำเป็นต้องพัฒนาความรู้ด้านดิจิทัล (DL) และทักษะด้านดิจิทัล โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 การเติบโตของเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital economy) ได้ก่อให้เกิดแรงผลักดันมากมายต่อการเปลี่ยนผ่านการทำงานและการใช้ชีวิตในสังคม เห็นได้จากการประยุกต์ใช้ดิจิทัลในด้านการศึกษา โดยเข้ามามีบทบาททางการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลายและแตกต่างกันออกไป เช่น การเรียนออนไลน์ (Online Learning) และ การเรียนทางไกล (Distance Learning) เป็นต้น ดังนั้นสิ่งที่จะต้องส่งเสริมในยุคนี้ คือความรู้ด้านดิจิทัลและทักษะด้านดิจิทัลมีจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการรู้จักการทำงานของเทคโนโลยีดิจิทัลรวมกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และ ITU (สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ) ได้กำหนดแนวคิดของทักษะดิจิทัล ในรายงานปี 2021 ระบุว่าทักษะดิจิทัลเป็นการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับทักษะดิจิทัลที่สำคัญในปัจจุบัน และการพัฒนาทักษะดิจิทัลในอนาคต โดยในรายงานนี้ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะดิจิทัลในยุคโควิด-19 ที่คนส่วนมากต้องเร่งปรับตัวให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตในช่วงเวลานั้น เพื่อไม่ให้เกิดช่องว่างในการดำเนินชีวิตแบบปกติ เช่น การปรับวิธีการเรียนรู้มาเป็นลักษณะการเรียนออนไลน์ การทำงานแบบออนไลน์ เป็นต้น และสิ่งเหล่านี้เป็นการกระตุ้นในทางอ้อมสู่การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยเน้นไปที่ การพัฒนาทักษะดิจิทัลในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (International Telecommunication Union, 2021) แนวคิดของ Reddy et al. (2020) ได้กล่าวถึงความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นความสามารถในการเข้าใจและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพและ

เหมาะสมไปพร้อมกับการปรับตัวให้เข้ากับการทำงานในระบบดิจิทัลผ่านการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and communication technology: ICT) ซึ่งการลดช่องว่างทางดิจิทัลในสังคม พร้อมทั้งสร้างโอกาสใหม่ ๆ ในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิด Information and Communication Technologies for Development (ICT4D) มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อสร้างโอกาสใหม่ ๆ ในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา ตลอดจนการเพิ่มศักยภาพของประชากรในประเทศกำลังพัฒนา โดยมุ่งหวังที่จะลดความเหลื่อมล้ำทางสังคมและดิจิทัล จากการนิยามของ Dimitrakopoulou (2022) ได้ให้ความหมายของความรู้ด้านดิจิทัลหมายถึงการมีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อวิเคราะห์และประเมินค่าในการใช้งานควบคู่กับความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) ที่จะต้องคำนึงถึงมิติอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกเหนือจากความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เช่น การเข้าใจและรู้จักใช้งาน การรักษาความปลอดภัย การมีทัศนคติที่เหมาะสมต่อการใช้งานเทคโนโลยี การมีจริยธรรมในการใช้งาน และการเข้าใจผลกระทบของการใช้งานเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ และนิยามของ Bejdić (2021) ได้ให้ความหมายความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) หมายถึง ความสามารถที่ครอบคลุมทั้งด้านเทคนิค (Technical competencies) ด้านสติปัญญา (Cognitive competencies) ด้านอภิปัญญา (Meta-cognitive competencies) และด้านสังคมและอารมณ์ (Socio-emotional competencies) ตั้งอยู่บนพื้นฐานของค่านิยมทางศีลธรรมสากล (Universal moral values) เพื่อช่วยให้บุคคลสามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็ว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21
2. เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ผู้วิจัยใช้แนวทางการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ประกอบด้วยการจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ และการสรุปผลเชิงทฤษฎีจากวรรณกรรมที่ศึกษา โดยศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบบันทึกข้อมูลการสังเคราะห์งานวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมาย เพื่อทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบจากแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมวรรณกรรมและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ โดยเน้นเอกสารที่เผยแพร่ในช่วงเวลา 5-10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2557-

2567) จากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ เช่น ฐานข้อมูล Scopus , Google Scholar, ScienceDirect, ERIC และ TCI โดยใช้คำสำคัญ (Keywords) ได้แก่ Digital Technology,Digital Literacy,Digital Intelligence Quotient,Innovation,21st Century Learning เป็นต้น โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 สังเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้องค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) จากนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Irbe (2024) Li et al. (2022) Greenstein (2021) Smart (2018) และ Barns et al. (2017) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology)

นักวิชาการ งานวิจัย	เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology)	
	โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure)	เทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging technologies)
Irbe (2024)	✓	✓
Li et al. (2022)	✓	✓
Greenstein (2021)	✓	
Smart (2018)		✓
Barns et al. (2017)	✓	

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดองค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) จำนวน 2 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure) และ 2) เทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging technologies)

3.2 สังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21th Century learning) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้องค์ประกอบของการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21th Century learning) จากนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ITU (2021), Reddy et al. (2020) Somchob et al. (2020) Sánchez-Cruzado et al. (2021) และ Audrin and Audrin (2022) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21th Century learning)

นักวิชาการ งานวิจัย	การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21 th Century learning)	
	ทักษะดิจิทัล (Digital skill)	ความรู้ทางดิจิทัล (DL)
ITU (2021)	✓	✓
Reddy et al. (2020)		✓
Somchob et al. (2020)		✓
Sánchez-Cruzado et al. (2021)	✓	
Audrin and Audrin (2022)	✓	✓

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดองค์ประกอบของการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21th Century learning) จำนวน 2 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ทักษะดิจิทัล (Digital skill) และ 2) ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL)

3.3 สังเคราะห์องค์ประกอบทักษะดิจิทัล (Digital skill) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้องค์ประกอบเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) จากนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ITU (2021) Dudar et al. (2021) Vargo et al. (2020) Alfaluque et al. (2022) และ He et al. (2020) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะดิจิทัล (Digital skill)

นักวิชาการ งานวิจัย	ทักษะดิจิทัล (Digital skill)	
	การใช้เทคโนโลยี (Digital technology use)	อุปกรณ์ของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology tools)
ITU (2021)	✓	✓
Dudar et al. (2021)	✓	✓
Vargo et al. (2020)	✓	✓
Alfaluque et al. (2022)	✓	✓
He et al. (2020)	✓	✓

จากตารางที่ 3 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดองค์ประกอบย่อยของทักษะดิจิทัล (Digital skill) จำนวน 2 องค์ประกอบย่อย ดังนี้ 1) การใช้เทคโนโลยี (Digital technology use) และ 2) อุปกรณ์ของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology tools)

3.4 สังเคราะห์องค์ประกอบของความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้องค์ประกอบเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) จากนักวิชาการและงานวิจัยที่

เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Jackman et al. (2021) Bejdić (2021) Sadiku and Musa (2021) Siling et al. (2023) และ Rozas et al. (2023) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL)

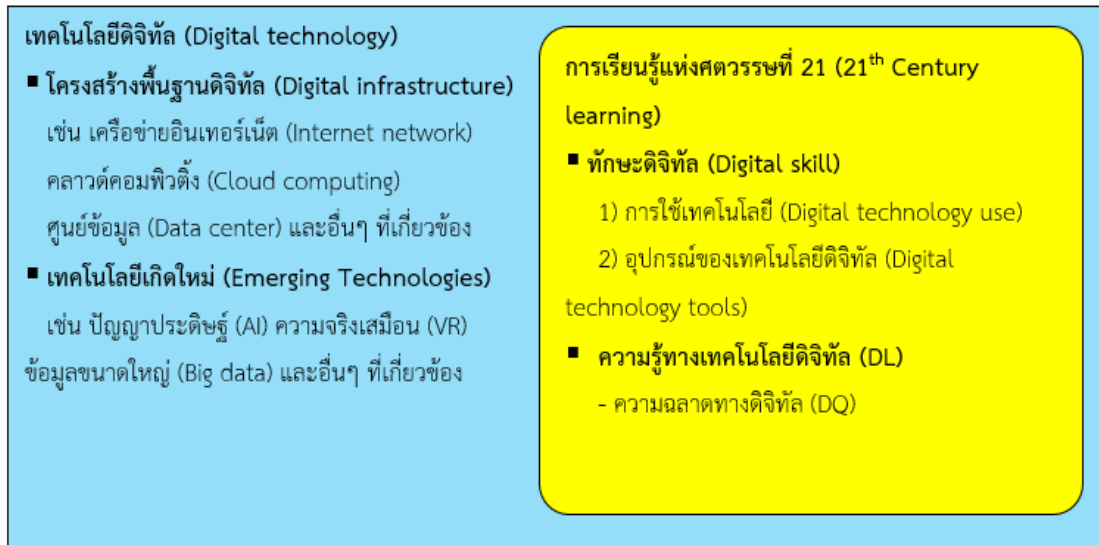
นักวิชาการ งานวิจัย	ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL)
	ความฉลาดทางดิจิทัล (DQ)
Jackman et al. (2021)	✓
Bejdić (2021)	✓
Sadiku and Musa (2021)	✓
Siling et al. (2023)	✓
Rozas et al. (2023)	✓

จากตารางที่ 4 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดองค์ประกอบย่อยของความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL) จำนวน 1 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ ความฉลาดทางดิจิทัล (DQ)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบจากแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) โดยศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 จากการสืบค้นงานวิจัยที่เผยแพร่ระหว่างปี ค.ศ. 2000–2024 จำนวนทั้งหมด 62 เรื่อง และผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกตามเกณฑ์ในการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 25 เรื่อง โดยแบ่งผลการสังเคราะห์ออกเป็น 2 องค์ประกอบหลัก คือ เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 และรวบรวมข้อมูลโดยการจำแนกประเภทเปรียบเทียบ และสังเคราะห์ข้อสรุปทางทฤษฎี และสังเคราะห์ข้อสรุปทางทฤษฎี ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวทางการประยุกต์ใช้ความหมายและองค์ประกอบของนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมดนี้ประกอบด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure) เทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging technologies) (Irbe, 2024; Li et al., 2022) การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century learning) ทักษะดิจิทัล (Digital skill) (ITU, 2021) ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL) (Reddy et al., 2020; Somchob et.al, 2020) และความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) (Jackman et al., 2021; Bejdić (2021) ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวทางการประยุกต์ใช้ความหมายและองค์ประกอบของนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รายละเอียด ดังภาพ 1

เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21



ภาพ 1 แนวคิดเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

ผู้วิจัยได้แสดงความหมายและองค์ประกอบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แนวคิดของเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

องค์ประกอบ	ความหมาย
1. เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology)	สิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้นและนำมาประยุกต์ใช้ให้รองรับกับการทำงานที่หลากหลาย
1.1 โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure)	การประยุกต์นำเอาความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ หรือพัฒนาขึ้นและนำมาประยุกต์ใช้ให้รองรับกับการทำงานเฉพาะด้าน
1.2 เทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging technologies)	สิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้นและปรับปรุงเทคโนโลยีดิจิทัลหรือที่เรียกว่านวัตกรรมใหม่ (Innovation) เพื่อตอบสนองการทำงานและความต้องการของมนุษย์
2. การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21 th Century learning)	ความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงความสามารถในการเข้าถึง (Access) และใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัล (Digital use) อย่างมีประสิทธิภาพ
2.1 ทักษะดิจิทัล (Digital skill)	ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลการแก้ปัญหาและการทำงานต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 5 แนวคิดของเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความหมาย
2.1.1 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology use)	การรู้จักเทคโนโลยีดิจิทัลและรู้ความสามารถของเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานต่าง ๆ
2.1.2 อุปกรณ์ของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology tools)	การนำเครื่องมือไปใช้ในการทำงานกับเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานและความสามารถในการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
2.2 ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL)	ความสามารถในการรู้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2.2.1 ความฉลาดทางดิจิทัล (DQ)	ความสามารถในการรู้ใช้และรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

จากตารางที่ 5 สามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย (1) โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure) (2) เทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging technologies) และ 2) การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21th Century learning) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 1) ทักษะดิจิทัล แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย (1) การใช้เทคโนโลยี (Digital technology use) (2) อุปกรณ์ของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology tools) และ 2) ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL) ประกอบด้วยความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) โดยเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เป็นการผสมกันระหว่างการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อมโยงความรู้ในการเรียนรู้การใช้งานของเทคโนโลยีนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงาน

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้นำองค์ประกอบของแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 มาสรุปแนวทางการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เป็นสิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้น และนำมาประยุกต์ใช้ให้รองรับกับการทำงาน แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย (1) โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure) เป็นรากฐานให้เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (2) เทคโนโลยีเกิดใหม่ (Emerging

technologies) นวัตกรรมที่มนุษย์พัฒนาขึ้นมา และ 2) การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century learning) เป็นความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัลรวมถึงความสามารถในการเข้าถึงและใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลอย่าง แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 1) ทักษะดิจิทัล (Digital skill) เป็นความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา ได้แก่ (1) การใช้เทคโนโลยี (Digital technology use) เกี่ยวข้องกับรู้จักและรู้การทำงานของเทคโนโลยีดิจิทัล (2) อุปกรณ์ของเทคโนโลยี (Digital technology tools) เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือเกี่ยวกับการทำงานทางดิจิทัล) และ 2) การรู้ดิจิทัล (DL) เป็นความสามารถในการรู้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยการรู้ดิจิทัล (DL) มีส่วนประกอบย่อย คือ ความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) เป็นการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสมและรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล

อภิปรายผลการวิจัยได้ว่า เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เน้นการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ โดยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีและการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน โดยผู้วิจัยใช้แนวทางวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้พัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ พัฒนาศักยภาพของตนเองและการประยุกต์ใช้ในบริบทของการศึกษา สอดคล้องกับแนวคิดของ OECD (2020) ในบทความแนวโน้มเศรษฐกิจดิจิทัลของ OECD ปี 2020 กล่าวถึงโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital infrastructure) เป็นปัจจัยสำคัญควบคู่ไปกับการประดิษฐ์หรือพัฒนาเทคโนโลยีเกิดใหม่ในการสนับสนุนในการทำงานให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ Group (2016) ในบทความการบริการดิจิทัล (Delivering service) ได้เน้นว่าการโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลสามารถลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีสำหรับทุกภาคส่วน เช่น พื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตและบริการดิจิทัล เทคโนโลยีดิจิทัลกำลังเปลี่ยนแปลงโลกของธุรกิจ การทำงาน และการให้บริการ สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนสำคัญของการผลักดันเศรษฐกิจและความก้าวหน้าของสังคม และสอดคล้องกับ Guerra and De Gómez (2019) ในบทความเรื่องการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 : สู่การสอนในระดับมหาวิทยาลัยโดยปลูกฝังค่านิยม (Fourth Industrial Revolution: Towards University Teaching Based on Values) กล่าวถึงการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (4IR) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเน้นด้านจริยธรรมร่วม ด้วยการปลูกฝังค่านิยม โดยเฉพาะการส่งเสริมทักษะทางสังคม (Soft Skills) เช่น ทักษะการทำงาน (Working skills) ทักษะเชิงวิพากษ์ (Critical thinking skills) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking skills) และการทำงานร่วมกัน (Collaboration skills) ซึ่งทักษะที่สำคัญในอนาคต เพราะฉะนั้นมหาวิทยาลัยควรส่งเสริมจริยธรรมและทักษะเหล่านี้ลงไปในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเป็นพื้นฐานในก้าวเข้าสู่การทำงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง สอดคล้องกับ Ferrari (2013) ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับกรอบสมรรถนะดิจิทัลของพลเมืองยุโรป (Digital competence framework) แบ่ง

ทักษะดิจิทัลออกเป็นหลายด้าน เช่น การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการจัดการกับข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล และ 2) ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล (DL) เป็นความสามารถในการใช้และรู้จักใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) เป็นพื้นฐานสำคัญที่สัมพันธ์กับทักษะดิจิทัล (Digital skill) โดยสามารถเข้าใจ ประเมิน และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัย และมีวิจารณญาณ การรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล ความปลอดภัยในการใช้งานและการตระหนักถึงจริยธรรมในการใช้งาน สอดคล้องกับ Martin (2018) ในบทความความรู้ในยุคดิจิทัล (Literacies for the digital age) ได้เสนอเกี่ยวกับความฉลาดรู้ดิจิทัลมีความสำคัญอย่างมากในยุคปัจจุบัน เพราะการเรียนรู้และการทำงานในศตวรรษที่ 21 ต้องอาศัยทักษะดิจิทัลและความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีและรวมถึงการรู้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถมองเห็นในรอบด้านและสามารถตระหนักถึงผลกระทบหรือผลที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานเทคโนโลยี ผลกระทบทางสังคม จริยธรรม หรือความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) จากการศึกษาของผู้วิจัยและได้สรุปมานี้ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 และเป็นแนวทางให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจะสามารถเตรียมความพร้อมและพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเป็นครูที่มีประสิทธิภาพในยุคดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ในบริบทของการศึกษาสู่การเผยแพร่องค์ความรู้ ดังนั้น แนวทางการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในการใช้เทคโนโลยี ควรเน้นการส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกต่อเทคโนโลยีในวิชาชีพครู รวมถึงการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้งานเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูควรได้รับการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับเครื่องมือดิจิทัลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ อีกทั้งเป็นผู้เผยแพร่องค์ความรู้ต่อไปในอนาคตและนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู อยู่ในช่วงวัยการเรียนรู้ที่สะสมความรู้ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่การสอนหรือออกฝึกประสบการณ์การสอน

องค์ความรู้ใหม่

แนวทางการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ เทคโนโลยีดิจิทัล (โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลและเทคโนโลยีเกิดใหม่) และ การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (ทักษะดิจิทัลและการรู้ดิจิทัล) เน้นการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ โดยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีและการเรียนรู้ที่อยู่ในช่วงของศตวรรษที่ 21 ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และบุคคลในสังคมต้องใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเหล่านี้ในการทำงานและให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้พัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ ทางดิจิทัลสู่การประยุกต์ใช้ในบริบทของการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- Abrosimova, G. A. (2020). Digital Literacy and Digital skills in university study. *International Journal of Higher Education*, 9(8), 52.
<https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n8p52>. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n8p52>.
- Alfaruque, S. Y., Sultana, S., Rastogi, R., & Jabeen, Z. (2022). Integrating Literature with Technology and Use of Digital Tools: Impact on Learning Outcomes. *World Journal of English Language*, 13(1), 278. <https://doi.org/10.5430/wjel.v13n1p278>.
- Audrin, C., & Audrin, B. (2022). Key factors in digital literacy in learning and education: a systematic literature review using text mining. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7395-7419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>.
- Barns, S., Ellie, C., Michele, A., & and Mcneill, D. (2017). Digital Infrastructures and Urban Governance. *Urban Policy and Research*, 35(1), 20-31.
<https://doi.org/10.1080/08111146.2016.1235032>.
- Bejdić, E. (2021). Digital Intelligence. *Zbornik radova Međunarodne naučne konferencije o digitalnoj ekonomiji DIEC*, 4(4), 81-98.
- Ciarli, T., Kenney, M., Massini, S., & Piscitello, L. (2021). Digital technologies, innovation, and skills: Emerging trajectories and challenges. *Research Policy*, 50(7), 104289. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104289>.
- Dana, L., Salamzadeh, A., Hadizadeh, M., Heydari, G., & Shamsoddin, S. (2022). Urban entrepreneurship and sustainable businesses in smart cities: Exploring the role of digital technologies. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 1(2), 100016. <https://doi.org/10.1016/j.stae.2022.100016>.
- Dimitrakopoulou, D. (2022). Digital literacy. In *Encyclopedia of Big Data* (pp. 393-395). Cham: Springer International Publishing.
- Dudar, V. L., Riznyk, V. V., Kotsur, V. V., Pechenizka, S. S., & Kovtun, O. A. (2021). Use of modern technologies and digital tools in the context of distance and mixed learning. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 733-750.
<https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS2.1416>.
- Ferrari, A. (2013). The Digital Competence Framework. In Punie, Y., & Brečko, B. N. (Eds.). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence*

- in Europe* (pp.1-50). Luxembourg: Publications Office of the European Union., ISBN 978-92-79-31465-0, doi:10.2788/52966, JRC83167.
- Greenstein, S. (2021). 8. Digital Infrastructure. In L. G. Edward & M. P. James (Eds.), *Economic Analysis and Infrastructure Investment* (pp. 409-452). University of Chicago Press. <https://doi.org/doi:10.7208/chicago/9780226800615-011>.
- Group, W. B. (2016). Delivering services. In World Bank. *World Development Report 2016: Digital Dividends* (pp. 152–194). Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0671-1>.
- Guerra, A. G., & de Gómez, L. S. (2019). Fourth Industrial Revolution: Towards University Teaching Based on Values. In *Handbook of Research on Ethics, Entrepreneurship, and Governance in Higher Education* (pp. 181-213). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5837-8.ch009>.
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable operations and computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>.
- He, W., Zhang, Z., & Li, W. (2020b). Information technology solutions, challenges, and suggestions for tackling the COVID-19 pandemic. *International Journal of Information Management*, 57, 102287. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102287>.
- Hodson, R. (2018). The digital revolution. *Nature Outlook*, 562(7725), S2–S3. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07034-4>.
- International Telecommunication Union. (2021). From connectivism to connectivity: Digital skills in the COVID-19 context. In ITU (Ed.). *Digital skills insight 2021* (pp. 14–46). ITU Publications.
- Irbe, I. (2024). Digital Infrastructure Development. Available at SSRN 4723393. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4723393>.
- Jackman, J. A., Gentile, D. A., Cho, N. J., & Park, Y. (2021). Addressing the digital skills gap for future education. *Nature Human Behaviour*, 5(5), 542-545. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01074-z>.
- Li, X., Li, J., Yuan, C., Guo, S., & Wang, Z. (2022). Digital infrastructure. In *Development practice of digital business environment in China* (pp. 39-55). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8527-9_3.

- Martin, A. (2018). Literacies for the digital age. In A. Martin & D. Madigan (Eds.), *Digital literacies for learning* (pp. 196–205). Facet Publishing. <https://doi.org/10.29085/9781856049870.003>.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. doi:10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x
- OECD. (2020). Going digital: an integrated approach to policy making in the digital age. In OECD (Ed.), *OECD Digital Economy Outlook 2020* (pp. 16-31). OECD Publishing Paris. <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>.
- Philbeck, T., & Davis, N. (2018). The fourth industrial revolution. *Journal of International Affairs*, 72(1), 17-22.
- Reddy, P., Sharma, B., & Chaudhary, K. (2020). Digital literacy: A review of literature. *International Journal of Technoethics (IJT)*, 11(2), 65-94. <https://doi.org/10.4018/IJT.20200701.0a1>.
- Sadiku, M. N. O., & Musa, S. M. (2021). Digital Intelligence. In *A Primer on Multiple Intelligences* (pp. 163-174). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77584-1_13.
- Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., & Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Teacher Digital Literacy: The Indisputable Challenge after COVID-19. *Sustainability*, 13(4), 1858. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1858>.
- Schoemaker, P. J., Heaton, S., & Teece, D. (2018). Innovation, dynamic capabilities, and leadership. *California management review*, 61(1), 15-42. <https://doi.org/10.1177/0008125618790246>.
- Siling, V., Hengudomsab, P., & Vatanasin, D. (2023). Factors associated with Digital intelligence quotient among Lower secondary school students. *Journal of Medical and Public Health Region 4*, 13(2), 39-52. (in Thai).
- Smart, P. (2018). *Emerging digital technologies: Implications for extended conceptions of cognition and knowledge*. In J. A. Carter, A. Clark, J. Kallestrup, S. O. Palermos, & D. Pritchard (Eds.), *Extended epistemology* (pp. 266–304). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198769811.003.0015>.

- Somchob, K., Areerat, W., Toomnan, P., & Chimthim, W. (2020). *The study of digital literacy components of supporting staff in Khon Kaen University, Nongkhai campus*. The 21st National Graduate Research Conference, 1-9. (in Thai).
- Sudanawati Rozas, I. ., Khalid, Veronica, W. ., Permadi, A. ., & Andik Izzuddin, M. . (2023). Digital Quotient Tool: Alat Ukur Kecerdasan Digital. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Robotika*, 3(1). <https://doi.org/10.33005/jifti.v3i1.51>.
- Vargo, D., Zhu, L., Benwell, B., & Yan, Z. (2020). Digital technology use during COVID -19 pandemic: A rapid review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3. <https://doi.org/10.1002/hbe2.242>.
- Wijayanti, A., Dwiningrum, S. I. A., & Saptono, B. (2024). Digital Literacy in Elementary Schools Post COVID-19: A Systematic Literature Review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(12), 96-112. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.12.6>.
- Williams, L. D. (2021). Concepts of Digital Economy and Industry 4.0 in Intelligent and information systems. *International Journal of Intelligent Networks*, 2, 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2021.09.002>.