

Developing Indicators of Digital Technology Competencies of Student Teachers

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู

Rujroad Kaewurai^{1*}, Aumporn Lincharoen², Mayuree Phitthayasenee³,
Rongrop Noysakun⁴, and Chartchavalit Wannakhao¹

รุจโรจน์ แก้วอุไร¹, เอี่ยมพร หลินเจริญ², มะยูรีย์ พิทยาเสนีย์³, รงค์รบ น้อยสกุล⁴, และ ชชาติชวลิต วรรณขาว¹

¹*Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Naresuan University*

¹*สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*

²*Research and Evaluation, Faculty of Education, Naresuan University*

²*สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*

³*Computer, Faculty of Education, Lampang Rajabhat University*

³*สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*

⁴*Elementary Education, Faculty of Education, Pibulsongkram Rajabhat University*

⁴*สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*

*Corresponding author: rujroadk@nu.ac.th

Received October 28, 2022 ■ Revised March 17, 2023 ■ Accepted March 27, 2023 ■ Published August 24, 2023

Abstract

The objectives of this research were: 1) to explore student teachers' digital technology competencies and 2) to develop student teachers' digital technology competency indicators. The sample population consisted of 1,854 student teachers selected by simple random sampling from higher education institutions offering degree programs in education. The research instruments consisted of a 5-level Likert student teachers' digital technology competency assessment scale, whose content validity was evaluated by nine experts, and the discriminant power was analyzed with a reliability value of 0.99. The components were analyzed based on the survey. Data were analyzed using mean, and standard deviation and Pearson correlation coefficient.

The results revealed as follows. Student teachers' digital technology competency indicators consisted of 5 components, namely knowledge and understanding of digital technology, digital technology learning management, digital technology use, access to digital technology, and digital technology creation. It was also found that student teachers' digital technology competency consisted of five competencies and 60 indicators as follows: Competency 1 (digital technology knowledge and understanding) consisting of 17 key indicators, Competency 2 (digital technology learning management) consisting of 11 key indicators, Competency 3 (digital technology usage) comprising 13 key indicators, Competency 4 (digital technology access) comprising 10 key indicators, and Competency 5 (digital technology creation) consisting of nine key indicators.

Keywords: indicator, digital technology competence, student teacher

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู และ 2) พัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาครูจำนวน 1,854 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จากสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนด้านครุศาสตร์ หรือศึกษาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยผู้เชี่ยวชาญ 9 คน มีค่าความเชื่อมั่น .99 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ คือ (1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล (2) การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล (3) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (4) การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล (5) การสร้างสรรค์เทคโนโลยีดิจิทัล 2) สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ประกอบด้วย สมรรถนะ 60 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะที่ 1 ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ 17 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะที่ 2 ด้านการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ 11 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะที่ 3 ด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ 13 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะที่ 4 ด้านการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ 10 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะที่ 5 ด้านการสร้างสรรค์เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ 9 ตัวบ่งชี้

คำสำคัญ: ตัวบ่งชี้, สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล, นักศึกษาครู

■ บทนำ (Introduction)

ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา พัฒนาการของสารสนเทศและดิจิทัลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สังคมไทยได้เคลื่อนเข้าสู่ยุคสื่อหลอมรวม (Convergent media) ซึ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตให้คนในสังคม มีการพูดถึงการเป็นพลเมืองดิจิทัล หรือ Digital citizens ซึ่งเป็นกระแสที่แพร่หลายไปทั่วโลก สารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เปลี่ยนรูปแบบการสื่อสารแบบเดิมไปสู่การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในโลกเสมือนจริง ผู้คนเข้าถึงสื่อ ได้รับข้อมูลข่าวสารมากมายรวดเร็ว ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของคนทุกกลุ่มวัยในสังคม รวมถึงเยาวชนและสถานศึกษา ในช่วงเวลาไม่กี่ปีนับตั้งแต่ พ.ศ. 2552 จนถึง พ.ศ. 2564 ประชาชน กลุ่ม อายุ 15-24 ปี ใช้อินเทอร์เน็ต (ร้อยละ 98.8) ใช้โทรศัพท์มือถือ (ร้อยละ 99.2) และมีโทรศัพท์มือถือ (ร้อยละ 98.4) มากที่สุด (National Statistical Office, Ministry of Digital Economy and Society, 2022, pp. e-k)

ห้องเรียนในอนาคต เทคโนโลยีดิจิทัลจะช่วยให้ผู้เรียนเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงความรู้ เนื้อหาดิจิทัล นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเครื่องมือทางดิจิทัลที่ครูออกแบบการเรียนการสอนโดยผสมผสานศาสตร์การสอนเข้า

กับเครื่องมือดิจิทัลในการเรียนรู้ บทบาทของครูในระบบนิเวศดิจิทัลสำคัญอย่างมาก (Haleem et al., 2022, pp. 275-285) สมรรถนะดิจิทัลเป็นทักษะสำคัญที่ต้องส่งเสริมให้นักศึกษามีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานวิชาชีพครู มาตรฐานคุณวุฒิ และมาตรฐานการศึกษาชาติที่ต้องพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลให้เกิดในผู้เรียน (Wisetsat & Wisetsat, 2020, pp. 106-117; Phakham et al., 2021, pp. 119-131) นักศึกษาคุณครู จึงต้องมีทักษะและสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อตอบโจทย์สถานการณ์และพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนไป สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู จึงเป็นสมรรถนะที่จำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรได้รับการฝึกฝนและพัฒนา เพื่อให้สามารถเป็นบุคลากรทางการศึกษาที่ทันยุคและใช้ประโยชน์จากสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาการศึกษาได้ตรงตามสภาพและความต้องการของสังคม จึงนำมาสู่การศึกษาวิจัยในหัวข้อ การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู

■ วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

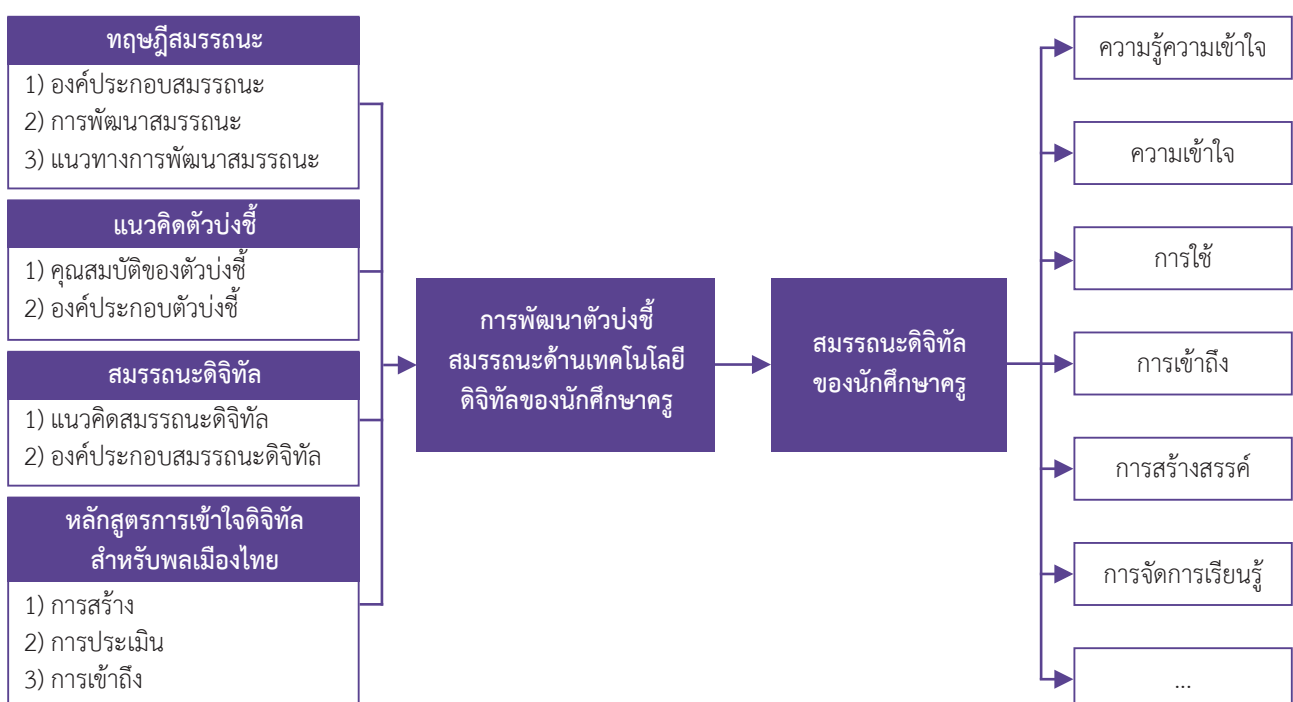
1. เพื่อสำรวจสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู
2. เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู

■ กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



■ วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน นักศึกษาคูชั้นปีที่ 5 จำนวน 1,945 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 91 คน สำหรับวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย และกลุ่มที่ 2 จำนวน 1,854 คน สำหรับเก็บข้อมูลตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคู

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคูผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 สํารวจสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคู

ระยะที่ 2 การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคู

ระยะที่ 1 สํารวจสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคู

ผู้วิจัยวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การประเมินทักษะด้านการใช้สมรรถนะดิจิทัลโดยใช้มาตรฐานระดับสากลของ IC3 digital literacy certificate การเรียนรู้ดิจิทัลเทคโนโลยี

ของโรงเรียนมาตรฐานสากลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาสมรรถนะการรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศและดิจิทัลเพื่อการสร้างความเป็นพลเมืองของผู้เรียน (Media information and digital literacy: MIDL) กรอบสมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครูของ UNESCO ICT Competency framework for teacher ความฉลาดทางดิจิทัลของสถาบันสื่อเด็กและเยาวชน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ Digital Literacy, แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคูมหาวิทยาลัยราชภัฏ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สอนระดับอุดมศึกษาด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือหลักสูตรและการสอนหรือการวัดประเมินผลหรือมีตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป ครูผู้สอนในโรงเรียนระดับครูชำนาญการพิเศษหรือศึกษานิเทศก์ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล สัมภาษณ์นักศึกษาคูที่เรียนอยู่ในระดับชั้นปีที่ 5 วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยการวิเคราะห์เนื้อหา รวบรวมข้อมูลสังเคราะห์ ทำให้ได้กรอบแนวคิดสมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคูประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ 1) ด้านการรู้ดิจิทัล 2) ด้านการเข้าใจดิจิทัล 3) ด้านการสร้างสรรคดิจิทัล 4) ด้านการใช้ดิจิทัล 5) ด้านการเข้าถึงดิจิทัล 6) ด้านการจัดการเรียนรู้

Table 1

Analysis of Digital Competency Components

การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัล

องค์ประกอบ สมรรถนะดิจิทัล	IC3	World Class Standard School	MIDL	UNESCO ICT	สถาบันสื่อเด็ก และเยาวชนกลุ่ม มหาวิทยาลัย	สถาบันคุณวุฒิ วิชาชีพ	Competency	Digital Literacy Curriculum	สมรรถนะดิจิทัล นักศึกษาคู มรภ.
การรู้ดิจิทัล	✓	✓		✓			✓		✓
การเข้าใจดิจิทัล	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
การสร้างสรรคดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การใช้ดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเข้าถึงดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การจัดการเรียนรู้	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓

ระยะที่ 2 การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคู

ผู้วิจัยนำกรอบสมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคูทั้ง 6 ด้านมาเป็นกรอบความคิดในการสร้างประเด็นคำถาม

1) ด้านการรู้ดิจิทัล 17 ประเด็น 2) ด้านการเข้าใจดิจิทัล 13 ประเด็น 3) ด้านการสร้างสรรคดิจิทัล 10 ประเด็น 4) ด้านการใช้ดิจิทัล 22 ประเด็น 5) ด้านการเข้าถึงดิจิทัล 10 ประเด็น 6) ด้านการจัดการเรียนรู้ 11 ประเด็น นำประเด็นไปสร้างเป็นข้อคำถาม

ประเมินตนเองของนักศึกษาครู และตรวจสอบความเที่ยงของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงของข้อคำถามสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 9 คน ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สอนระดับอุดมศึกษาด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือหลักสูตรและการสอน หรือการวัดประเมินผล หรือมีตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป ครูผู้สอนในโรงเรียนระดับครูชำนาญการพิเศษหรือศึกษานิเทศก์ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับข้อคำถามที่กำกวม และซ้ำซ้อนกันออก วิเคราะห์ข้อคำถามด้วยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ได้ข้อคำถามและประเด็นหลังจากปรับปรุง จำนวน 70 ประเด็น นำแบบสอบถามไปวิเคราะห์ความเชื่อมั่นกับนักศึกษาครูชั้นปีที่ 5 จำนวน 91 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจาก นักศึกษาครูชั้นปีที่ 5 ในสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม วิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบสอบถามได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .99 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม จัดทำแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามออนไลน์ในรูปแบบของ Google

Form และนำไปเก็บข้อมูลกับนักศึกษาครูชั้นปีที่ 5 ในสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์จำนวน 71 สถาบัน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงสัดส่วนตามภาคเป็นภาคกลาง จำนวน 6 สถาบัน ภาคเหนือ จำนวน 5 สถาบัน ภาคใต้ จำนวน 3 สถาบัน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 3 สถาบัน โดยคัดเลือกจากสถาบันอุดมศึกษาที่ยินดีให้ข้อมูลและตอบรับในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ ได้สถาบันที่ตอบรับจำนวน 17 สถาบัน 33 สาขาวิชา จำนวน 1,854 คน ประสานงานขอเก็บข้อมูลผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และสื่อสังคมออนไลน์ ดำเนินการเก็บข้อมูลออนไลน์ผ่าน Google Form ตามกำหนดเวลาเป็นระยะเวลา 38 วัน ตั้งแต่ วันที่ 1 เดือน มีนาคม 2564 ถึง 9 เมษายน 2564

วิเคราะห์ข้อมูลตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ด้วยสถิติเชิงพรรณนาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัย (Results)

ตอนที่ 1 สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู

Table 2

Eigenvalue, Percentage of Variance, Accumulative Percentage of Variance
ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละสะสมของความแปรปรวน

องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ค่าร้อยละของความแปรปรวน	ค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสม	จำนวนตัวแปร
1	12.875	18.393	18.393	17
2	9.071	12.958	31.351	11
3	8.641	12.345	43.696	13
4	7.842	11.204	54.899	10
5	5.921	8.459	63.358	9
6	4.146	5.923	69.281	
7	1.513	2.161	71.442	

จาก Table 2 แสดงค่าไอเกน (Eigenvalue) ค่าร้อยละของความแปรปรวน (Percentage of variance) และค่าร้อยละสะสมของความแปรปรวน (Accumulative percentage of variance) ของสมรรถนะดิจิทัลพบว่า องค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 อยู่ 7 องค์ประกอบ มีค่าตั้งแต่ 1.829-18.841 แสดงว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษา จัดได้เป็น 7 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของความแปรปรวนและค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสม พบว่า องค์ประกอบทั้ง

7 องค์ประกอบ สามารถอธิบายสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาได้ร้อยละ 71.442 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ว่าองค์ประกอบสำคัญนั้น ต้องมีค่าไอเกนมากกว่าหรือเท่ากับ 1 ขึ้นไป และมีตัวแปรที่บรรยายองค์ประกอบนั้น ๆ ตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป โดยตัวแปรแต่ละตัวต้องมีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป จึงได้องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาได้ 5 องค์ประกอบ ส่วนอีก 2 องค์ประกอบ ไม่สามารถนำมาจัดเป็นองค์ประกอบได้ เพราะมีตัวแปรที่ยังไม่มีความชัดเจนว่าควรอยู่องค์ประกอบใด

เนื่องจากมีค่าน้ำหนักที่เกิน 0.3 มากกว่า 1 องค์ประกอบ จึงได้ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาเพียง 5 องค์ประกอบ ที่มีค่าไอเกนตั้งแต่ 4.199 ถึง 15.638 มีค่าร้อยละของความแปรปรวนและค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมที่สามารถ อธิบายสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาได้ร้อยละ 69.281 แสดงว่า ค่าสหสัมพันธ์สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ทั้งหมด 5 สมรรถนะ มีค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมด 60 คู่ และมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ .01 ทุกคู่ และคู่ที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีดิจิทัล 2) การจัดการ เรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล 3) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 4) การเข้าถึง เทคโนโลยีดิจิทัล 5) การสร้างเทคโนโลยีดิจิทัล

ตอนที่ 2 ตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของ นักศึกษาครู

Table 3

Component 1 Knowledge and Understanding of Digital Technology

องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล

ที่	ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ Cloud Technology	.690
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นความปลอดภัยไซเบอร์	.725
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์	.682
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแอปพลิเคชันพื้นฐานที่จำเป็น	.619
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน เช่น Word, Excel, Powerpoint	.624
6	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เช่น Windows, Macintosh, Linux	.753
7	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์พื้นฐานและส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์	.753
8	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น Flash Drive, Webcam, สายสัญญาณต่าง ๆ	.725
9	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานระบบเครือข่ายเบื้องต้น	.763
10	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์	.756
11	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อผลิตสื่อการสอนได้	.710
12	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอน	.688
13	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	.704
14	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมดิจิทัลที่มีผลต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ	.692
15	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องตนเองและผู้อื่นจากการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์	.685
16	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	.683
17	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ และทรัพย์สินทางปัญญา	.714
ค่าไอเกน		15.638
ค่าร้อยละความแปรปรวน		18.841

สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีตัวแปรสำคัญ 17 ตัวแปร ได้แก่ 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ Cloud technology 2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นความปลอดภัยไซเบอร์ 3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐาน ต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ 4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ

แอปพลิเคชันพื้นฐานที่จำเป็น 5) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน เช่น Word, Excel, Powerpoint 6) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เช่น Windows, Macintosh, Linux 7) มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์พื้นฐานและส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ 8) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น Flash

Drive, Webcam, สายสัญญาณต่าง ๆ 9) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานระบบเครือข่ายเบื้องต้น 10) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ 11) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อผลิตสื่อการสอนได้ 12) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอน 13) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 14) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

ดิจิทัลที่มีผลต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ 15) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องตนเองและผู้อื่นจากการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ 16) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล 17) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ และทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น

Table 4

Component 2 Digital Technology Learning Management

องค์ประกอบที่ 2 การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล

ที่	สมรรถนะดิจิทัล	น้ำหนักองค์ประกอบ
1	สามารถจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้	.658
2	สามารถจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือดิจิทัล เช่น Google Classroom, Edmodo, MOOC, Moodle	.629
3	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มออนไลน์ได้	.692
4	สามารถจัดการเรียนการสอนอย่างมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและเพื่อนร่วมงาน	.695
5	สามารถบันทึกข้อมูลบน Cloud technology เช่น Google Drive	.590
6	สามารถจัดการชั้นเรียนในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้	.732
7	สามารถจัดการประเมินผลการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมดิจิทัล	.727
8	สามารถประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบได้	.721
9	สามารถนำเสนอผลงานของตนเองในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้	.676
10	สามารถเป็นต้นแบบในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัย	.675
11	สามารถจัดการกระดานสนทนาออนไลน์เพื่อการจัดการเรียนการสอนได้	.648
ค่าไอเกน		9.668
ค่าร้อยละความแปรปรวน		11.648

สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูด้านการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีตัวแปรสำคัญ 11 ตัวแปร ได้แก่ 1) สามารถจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้ 2) สามารถจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือดิจิทัล เช่น Google Classroom, Edmodo, MOOC, Moodle 3) สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มออนไลน์ได้ 4) สามารถจัดการเรียนการสอนอย่างมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและเพื่อนร่วมงาน 5) สามารถบันทึกข้อมูลบน Cloud technology เช่น

Google Drive 6) สามารถจัดการชั้นเรียนในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้ 7) สามารถจัดการประเมินผลการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมดิจิทัล 8) สามารถประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบได้ 9) สามารถนำเสนอผลงานของตนเองในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้ 10) สามารถเป็นต้นแบบในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัย 11) สามารถจัดการกระดานสนทนาออนไลน์ (Chat board) เพื่อการจัดการเรียนการสอนได้ เป็นต้น

Table 5

Component 3 Using Digital Technology

องค์ประกอบที่ 3 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

ที่	สมรรถนะดิจิทัล	น้ำหนักองค์ประกอบ
1	สามารถใช้สมาร์ทโฟนในชีวิตประจำวันได้	.830
2	สามารถใช้งานฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้	.498
3	สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ได้	.834
4	สามารถตั้งค่าพื้นฐานต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้	.669
5	สามารถบริหารจัดการไฟล์ข้อมูลดิจิทัลต่าง ๆ ได้	.499
6	สามารถติดตั้งซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันได้	.454
7	สามารถแชร์ไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ได้	.587
8	สามารถใช้อีเมลในการส่งข้อมูลได้	.682
9	สามารถใช้งานโปรแกรมนำเสนอข้อมูลได้	.531
10	สามารถปรับแต่งแก้ไขภาพได้	.456
11	สามารถใช้เครื่องมือ Search engine เช่น Google, Google Scholar ในการสืบค้นข้อมูลได้	.480
12	สามารถเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้	.454
13	สามารถประยุกต์ใช้ Social media เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้	.403
ค่าโอเคน		8.066
ค่าร้อยละของความแปรปรวน		9.718

สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีตัวแปรสำคัญ 13 ตัวแปร ได้แก่ 1) สามารถใช้สมาร์ทโฟนในชีวิตประจำวันได้ 2) สามารถใช้งานฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้ 3) สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ได้ 4) สามารถตั้งค่าพื้นฐานต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้ 5) สามารถบริหารจัดการไฟล์ข้อมูลดิจิทัลต่าง ๆ ได้ 6) สามารถ

ติดตั้งซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันได้ 7) สามารถแชร์ไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ได้ 8) สามารถใช้อีเมลในการส่งข้อมูลได้ 9) สามารถใช้งานโปรแกรมนำเสนอข้อมูลได้ 10) สามารถปรับแต่งแก้ไขภาพได้ 11) สามารถใช้เครื่องมือ Search Engine เช่น Google, Google Scholar ในการสืบค้นข้อมูลได้ 12) สามารถเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ 13) สามารถประยุกต์ใช้ Social media เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ เป็นต้น

Table 6

Component 4 Access to Digital Technology

องค์ประกอบที่ 4 การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล

ที่	สมรรถนะดิจิทัล	น้ำหนักองค์ประกอบ
1	สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้	.528
2	สามารถเข้าถึงเครือข่ายชุมชนออนไลน์ได้	.529
3	สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเบื้องต้น เช่น ระบบทะเบียนประวัติ	.546
4	สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิจัยภายในประเทศ เช่น ThaiLIS, ThaiJO	.620
5	สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิจัยภายนอกประเทศ เช่น ERIC, EBSCO	.548

Table 6
(continued)

ที่	สมรรถนะดิจิทัล	น้ำหนักองค์ประกอบ
6	สามารถใช้คำค้นหา (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล	.599
7	สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการสืบค้น Search engine เช่น Google, Google Scholar ได้	.583
8	สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนออนไลน์	.540
9	สามารถเข้าถึงสื่อเฉพาะสำหรับครู เช่น DLIT	.552
10	สามารถเข้าถึงระบบบริหารจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ เช่น Google Classroom, Edmodo, MOOC, Moodle	.512
ค่าไอเกน		6.766
ร้อยละความแปรปรวน		5.616

สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูด้านการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีตัวแปรสำคัญ 10 ตัวแปร ได้แก่

- 1) สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถเข้าถึงเครือข่ายชุมชนครูออนไลน์ได้
- 3) สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเบื้องต้น เช่น ระบบทะเบียนประวัติ
- 4) สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิจัยภายในประเทศ เช่น ThaiLIS, ThaiJO
- 5) สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิจัยภายนอกประเทศ เช่น ERIC,

EBSCO 6) สามารถใช้คำค้นหา (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล

- 7) สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการสืบค้น Search Engine เช่น Google, Google Scholar ได้
- 8) สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนออนไลน์
- 9) สามารถเข้าถึงสื่อเฉพาะสำหรับครู เช่น DLIT
- 10) สามารถเข้าถึงระบบบริหารจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ เช่น Google Classroom, Edmodo, MOOC, Moodle เป็นต้น

Table 7
Component 5 Creative Digital Technology
องค์ประกอบที่ 5 สร้างสรรค์เทคโนโลยีดิจิทัล

ที่	สมรรถนะดิจิทัล	น้ำหนักองค์ประกอบ
1	สามารถสร้างงานตารางคำนวณได้	.557
2	สามารถสร้างฐานข้อมูลได้	.464
3	สามารถสร้างงานนำเสนอได้	.404
4	สามารถสร้างคลิปวิดีโอและคลิปเสียงได้	.464
5	สามารถสร้างงานกราฟิกได้	.514
6	สามารถสร้างเอกสาร ตารางคำนวณ งานนำเสนอออนไลน์ได้	.596
7	สามารถสร้างแผนผังความคิดออนไลน์ได้	.517
8	สามารถสร้างแบบทดสอบออนไลน์ได้	.536
9	สามารถสร้างแบบสอบถามออนไลน์ได้	.532
ค่าไอเกน		4.199
ร้อยละความแปรปรวน		5.059

สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูด้านการสร้างสรรค์เทคโนโลยีดิจิทัล พบว่ามีตัวแปรสำคัญ 9 ตัวแปรได้แก่ 1) สามารถสร้างสรรค์งานตารางคำนวณได้ 2) สามารถสร้างสรุกลานข้อมูลได้ 3) สามารถสร้างสรรค์งานนำเสนอได้ 4) สามารถสร้างสรรค์คลิปวิดีโอและคลิปเสียงได้ 5) สามารถสร้างสรรค์งานกราฟิกได้ 6) สามารถสร้างสรุเอกสาร ตารางคำนวณงานนำเสนอออนไลน์ได้ 7) สามารถสร้างสรุแผนผังความคิดออนไลน์ได้ 8) สามารถสร้างสรุแบบทดสอบออนไลน์ได้ 9) สามารถสร้างสรุแบบสอบถามออนไลน์ได้ เป็นต้น

อภิปรายผล (Discussions)

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู มีประเด็นในการอภิปรายผลดังนี้

1. ผลการสำรวจสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู จากการวิเคราะห์เอกสารพบว่ากรอบแนวคิดสมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ 1) ด้านการรู้ดิจิทัล 2) ด้านการเข้าใจดิจิทัล 3) ด้านการสร้างสรรค์ดิจิทัล 4) ด้านการใช้ดิจิทัล 5) ด้านการเข้าถึงดิจิทัล 6) ด้านการจัดการเรียนรู้ และเมื่อทำการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบองค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลองค์ประกอบที่ 4 การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลองค์ประกอบที่ 5 การสร้างสรรค์เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบด้านความรู้และความเข้าใจเป็นองค์ประกอบที่สอดคล้องกันโดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลซึ่งเป็นองค์ความรู้และความเข้าใจที่นักศึกษาครูต้องมีสมรรถนะความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Office of the Basic Education Commission, 2010, pp. 5-7) ที่กล่าวถึงสมรรถนะครูในการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนมาตรฐานสากลครูต้องแสดงถึงความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน การสืบค้น การใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนด้านการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล นักศึกษาครูต้องมีสมรรถนะในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปจัดการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับ Putwattana (2021, pp.3-4) ที่กล่าวว่า ผู้สอนยุคใหม่ต้องทำความเข้าใจเพื่อจะนำเทคโนโลยีดิจิทัลประยุกต์ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียน

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต และใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนในยุคดิจิทัลจึงควรมีลักษณะเป็น e-Teacher ในการจัดการเรียนรู้ ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ในบริบทของสังคมโลกในยุคดิจิทัล ส่วนสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล นักศึกษาครูต้องสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และการเรียนการสอน ผู้เรียนในยุคดิจิทัลเกิดมาพร้อมกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ ดังนั้นนักศึกษาครูในยุคดิจิทัลต้องมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างคล่องแคล่ว ใช้สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต อินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการศึกษาเรียนรู้ของตนเอง รวมถึงความสามารถในการประยุกต์กับวิชาชีพครู ซึ่งสอดคล้องกับ Putwattana (2021, pp. 8-9) and Phitthayasenee et al. (2020, pp. 70-71) พบว่า สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ต้องมีสมรรถนะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสอนสามารถใช้ Cloud technology ใช้โปรแกรมประยุกต์ในสภาพแวดล้อมดิจิทัล นักศึกษาครูควรมีสมรรถนะการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับ Child and Youth Media Institute (2020, p. 10) and UNESCO Unesco ICT (2011, p. 23) ที่กล่าวว่า เด็กและเยาวชนสามารถเข้าถึงสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Poldech (2018, pp. 908-916) ที่ศึกษาเรื่องสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่พบว่า สมรรถนะของนักศึกษาครูมี 7 ด้าน โดยด้านที่สอดคล้องได้แก่ ด้านการเข้าถึง ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาครูควรมีสมรรถนะสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลต่าง ๆ การสืบค้น การใช้ฐานข้อมูล เป็นต้น และนักศึกษาครูต้องมีสมรรถนะการสร้างสรุเทคโนโลยีดิจิทัลที่นักศึกษาครูใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสร้างสรุผลงาน และการนำเสนอ สอดคล้องกับ Putwattana (2021, pp. 9-10) ที่พบว่า การออกแบบและการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างสร้างสรรค์ นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ในการสื่อสาร การเข้าถึงเนื้อหาดิจิทัล การวัดผลการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล ครูควรส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้สร้างสรรค์ รวมทั้งมีทักษะในการสร้างชิ้นงาน และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือ และสอดคล้องกับ Kaewurai and Chaimin (2019, p. 368) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนยุคดิจิทัลต้องเป็นผู้ที่ผลิตความรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรม

2. ตัวบ่งชี้สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครู ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีตัวแปรสำคัญ 17 ตัวแปร พบว่า นักศึกษาครูต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการใช้ Cloud การประยุกต์ Cloud ในการรับส่งและแชร์ไฟล์ผ่าน Cloud มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นความปลอดภัยไซเบอร์ การเข้ารหัส การตั้งรหัสผ่านให้มีความปลอดภัย การป้องกันการโจมตีทางอินเทอร์เน็ต การปกป้องและการเข้าถึงอุปกรณ์ Smart device มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ การทำสำเนา การบันทึก การแบ่งปัน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแอปพลิเคชันพื้นฐานที่จำเป็น การมีความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์โปรแกรมประเภทออฟฟิศ ในการพิมพ์งาน การนำเสนอเว็บเบราว์เซอร์ แอปพลิเคชันในแท็บเล็ต มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน เช่น Word, Excel, Power-Point เป็นโปรแกรมพื้นฐานในการเรียน การทำงาน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เช่น Windows, Macintosh, Linux ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ได้รับความนิยมในการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก และแท็บเล็ต มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์พื้นฐานและส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ความรู้ความเข้าใจในการใช้ คีย์บอร์ด เมาส์ เครื่องพิมพ์ ไมโครโฟน ลำโพง การเชื่อมต่อไวไฟ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น Flash Drive, Webcam, สายสัญญาณต่าง ๆ เป็นอุปกรณ์ที่นักศึกษาครูใช้ในชีวิตประจำวัน ในการบันทึกไฟล์ในฮาร์ดดิสก์ภายนอก การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านสายแลนหรือไวไฟ การใช้ Webcam ในการเรียนการสอนออนไลน์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานระบบเครือข่ายเบื้องต้น มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อผลิตสื่อการสอนได้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอน เช่น การสร้างบทเรียน การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมดิจิทัลที่มีผลต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องตนเองและผู้อื่นจากการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ และทรัพย์สินทางปัญญา ด้านการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญสำหรับนักศึกษาครู นักศึกษาครูต้องมีสมรรถนะ จัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมดิจิทัล จัดการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือดิจิทัล เช่น Google Classroom, Edmodo, MOOC, Moodle สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มออนไลน์ได้ สร้างการปฏิสัมพันธ์กับ

ผู้เรียนและเพื่อนร่วมงาน ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลบันทึกข้อมูลบน Cloud technology เช่น Google Drive มีสมรรถนะในการจัดการชั้นเรียนในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้ จัดการประเมินผล การเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมดิจิทัล สามารถประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบได้ นำเสนอผลงานของตนเองในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้ สามารถเป็นต้นแบบในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัย สามารถจัดการกระดานสนทนาออนไลน์ เพื่อการจัดการเรียนการสอนได้ นักศึกษาครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมดิจิทัล สามารถใช้เครื่องมือทางดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การสร้างห้องเรียนออนไลน์ การสื่อสารออนไลน์ด้วยช่องทางผ่านสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ สามารถประยุกต์เทคโนโลยี Cloud ในการแชร์ แบ่งปัน ไฟล์เอกสาร การนำเข้า การส่งออก การออกแบบให้นักเรียนส่งรายงาน การนำเสนอการค้นคว้ารายงาน การรวมอภิปราย การออกแบบกิจกรรมที่ใช้เครื่องมือสื่อสารออนไลน์หรือเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน รวมถึงการวัดผล เก็บคะแนนด้วยเครื่องมือออนไลน์ได้ สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล นักศึกษาครูสามารถใช้สมาร์ตโฟนในชีวิตประจำวันได้ สามารถใช้งานฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ตโฟนและคอมพิวเตอร์ได้ตั้งค่าพื้นฐานต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟนได้ สามารถบริหารจัดการไฟล์ข้อมูลดิจิทัลต่าง ๆ ได้ ติดตั้งซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ หรือ แอปพลิเคชันได้ สามารถแชร์ไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ได้ใช้อีเมลในการส่งข้อมูลได้ใช้งานโปรแกรมนำเสนอข้อมูล (Presentation) ได้ ปรับแต่ง แก้ไขภาพได้ ใช้เครื่องมือ Search engine เช่น Google, Google Scholar ในการสืบค้นข้อมูลได้ สามารถเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ ประยุกต์ใช้ Social media เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ พบว่า นักศึกษาครูมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต การใช้ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันพื้นฐาน และซอฟต์แวร์ประยุกต์ในการทำงาน การจัดการเรียนการสอน การสื่อสารสอดคล้องกับ Putwattana (2021, pp. 8-9) and Phitthayasene et al. (2020, pp. 70-71) ที่พบว่า สมรรถนะเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏต้องมีสมรรถนะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสอน นักศึกษาครูต้องมีสมรรถนะในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ สามารถเข้าถึงเครือข่ายชุมชนครูออนไลน์ได้ สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเบื้องต้น เช่น ระบบทะเบียนประวัติ สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิจัยภายในประเทศ เช่น ThaiLIS, ThaiJO สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิจัยภายนอกประเทศ เช่น ERIC, EBSCO สามารถใช้คำค้นหา (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการสืบค้น Search

engine เช่น Google, Google Scholar ได้ สามารถเข้าถึงสื่อ การเรียนการสอนออนไลน์ สามารถเข้าถึงสื่อเฉพาะสำหรับครู เช่น DLIT สามารถเข้าถึงระบบบริหารจัดการเรียนการสอน ออนไลน์ได้ เช่น Google Classroom, Edmodo, MOOC, Moodle พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการสืบค้นข้อมูล เข้าถึงแหล่งข้อมูลสำคัญในการเรียนรู้ การใช้เทคนิคในการค้นหา เพื่อเข้าถึงข้อมูล เช่น ไฟล์ รูปภาพ ข้อมูลบทความวิจัย วิดีทัศน์ ออนไลน์ รวมถึงการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และสามารถเข้าถึงเครือข่ายชุมชนครูผ่านสื่อสังคมออนไลน์ได้ สมรรถนะนักศึกษาด้านการสร้างสรรคเทคโนโลยีดิจิทัล นักศึกษาคือต้องมีสมรรถนะสร้างสรรคงานเอกสาร ตาราง คำนวณ งานนำเสนอ นำเสนอออนไลน์ ฐานข้อมูลได้ รวมทั้ง สมรรถนะสร้างสรรคศิลป์วิดีโอ ศิลป์เสียง และกราฟิกได้ สามารถ สร้างสรรคแผนผังความคิดออนไลน์ แบบทดสอบออนไลน์ แบบสอบถามออนไลน์ได้ พบว่า นักศึกษามีความสามารถ ในการสร้างสรรคโดยใช้โปรแกรมประยุกต์พื้นฐานประเภท โปรแกรมออฟฟิศในการนำเสนอเอกสารด้วย Microsoft Word การสร้างสรรคการนำเสนอด้วยโปรแกรมนำเสนอแบบออฟไลน์ หรือออนไลน์ เช่น เว็บแอปพลิเคชัน Canva สามารถนำซอฟต์แวร์ ประยุกต์มาสร้างสรรค ผลงาน ข้อความ เสียง ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว ในงาน เช่น งานนำเสนอ สร้างสื่อการสอนได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Changkwaneyun et al. (2021, pp. 453-463) ที่พบว่า เยาวชนคนรุ่นใหม่มีความเป็นพลเมือง ดิจิทัลที่มีคุณภาพต้องใช้สื่อดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ นักศึกษาคือ ควรจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาเยาวชนให้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในการสร้างสรรคสื่อ อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Ongardwanich (2021, pp. 177-187) ที่ศึกษาการพัฒนา สมรรถนะดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในยุค ไทยแลนด์ 4.0 ที่พบว่า องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ 1) ความสามารถในการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล 2) การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ผ่านเทคโนโลยี 3) การผลิตสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล 4) การเลือกใช้ สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล 5) การมีจริยธรรมทางเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ผู้วิจัยนำเสนอข้อเสนอแนะโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการ วิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้บริหารคณะครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ กรรมการ บริหารหลักสูตร คณาจารย์ที่สอนในสถาบันอุดมศึกษาที่มี การเปิดการเรียนการสอนทางด้านการศึกษามีหลักสูตร พัฒนานักศึกษาคือ สามารถนำผลการวิจัยการพัฒนาตัวบ่งชี้ สมรรถนะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาคือไปใช้ในการ

ออกแบบและสร้างหลักสูตรที่มีการสอดแทรกสมรรถนะดิจิทัล การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนานักศึกษาคือ ให้มีสมรรถนะดิจิทัล ทั้งด้านความรู้ ทักษะ การใช้ การเข้าถึง และการสร้างสรรค์ เพื่อการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

2. การพัฒนานักศึกษาคือให้สามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัล ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนเป็นประเด็นสำคัญ ดังนั้นควรจัดกิจกรรมพัฒนานักศึกษาคือให้สามารถประยุกต์ เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ได้

3. อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษาที่พัฒนานักศึกษา ครูควรได้รับการพัฒนาทักษะทางดิจิทัลในด้านความรู้ ทักษะ การเข้าถึง และการสร้างสรรค์เพื่อสอดแทรกการใช้เทคโนโลยี ดิจิทัลให้กับนักศึกษาคือในทุก ๆ รายวิชา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาสมรรถนะด้านอื่น ๆ ของนักศึกษาคือที่เป็น สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบ สมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาคือโดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงสำรวจ เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบที่ เหมาะสม ซึ่งยังมีข้อจำกัดในด้านความคลาดเคลื่อนในการวัด ดังนั้น เพื่อให้ผลการวิจัยมีความเชื่อมั่นและเชื่อถือเพิ่มขึ้นใน การวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง ยืนยันต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

- Changkwaneyun, A., Kaewurai, K., Wongthai, W., & Lincharoen, A. (2021). Active learning approach to enhance digital citizenship. *Journal of Education Naresuan University*, 23(3), 452-465. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/240431
- Children and Youth Development. (2020). *Children and youth development report*. Faculty of Social Sciences, Kasetsart University.
- 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>
- Kaewurai, R., & Chaimin, C. (2019). Learning space for digital natives in academic library. *Journal of Education Naresuan University*, 21(4), 366-378. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/152965
- National Statistical Office, Ministry of Digital Economy and Society. (2022). *The 2022 household survey on the use of information and communication technology (quarter 1)*. National Statistical Office Thailand. http://www.nso.go.th/sites/2014en/Survey/ICT/Survey%20In%20Household/2022/full_report_q1_2022.pdf
- Office of the Basic Education Commission. (2010). *Teacher competency assessment manual office of the basic education commission*. The Ministry of Education. Kurasapa Ladprao Publishing.
- Ongardwanich, N. (2021). Development of digital competence of high school students in the era of Thailand 4.0. *Journal of Education Naresuan University*, 24(4), 177-187. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/248922
- Phakham, P., Intrasingh, S., & Assapaporn, N. (2021). Guidelines digital competence enhancement for undergraduate students of faculty of education, Chiang Mai University, in education 4.0 era. *Journal of Graduate Research*, 12(2), 119-131. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/banditvijai/article/view/250240>
- Phitthayasene, M., Sengsri, S., & Sirichaisin, K. (2020). Guidelines for the development of digital technology competency of teacher students Rajabhat university. *Lampang Rajabhat University Journal*, 9(1), 64-73. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JLPRU/article/view/240660>

- Poldech, S. (2018). *The competency in information and communication technology of preservice teachers, Faculty of Education at Buriram Rajabhat University* [Conference presentation]. 2nd National and International Research Conference 2018: NIRC II 2018, Buriram, Thailand. <https://bit.ly/47mF6SB>
- Putwattana, P. (2021). Learning management for developing learners in digital age. *Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)*, 1(2), 1-11. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT/article/view/253671>
- Wisetsat, C., & Wisetsat, W. (2020). A need study to enhance pre-service teachers' digital competencies. *Journal of Yala Rajabhat University*, 15(1), 105-116. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yrh_human/article/view/170036
- UNESCO. (2011). UNESCO ICT competency framework for teachers. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>