

บทความวิจัย (Research Article)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะดิจิทัลของครู
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
A Confirmatory Factor Analysis of Digital Competence of Teachers
in Eastern Economic Corridor Area under The Office of the Basic
Education Commission

พิมพ์ร่ำไพ ลายระยะพงษ์* และธนินทร์ รัตนโอฬาร
Pimrampai Lairayapong* and Thanin Ratanaolarn

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และ 2) ตรวจสอบและยืนยันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 477 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานและองค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อทดสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 3.850$, S.D. = 0.518) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน ($\bar{X} = 4.195$, S.D. = 0.640) รองลงมา คือ ด้านทรัพยากรดิจิทัล ($\bar{X} = 4.030$, S.D. = 0.747) ด้านการประเมินผล ($\bar{X} = 3.869$, S.D. = 0.633) ด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน ($\bar{X} = 3.761$, S.D. = 0.815) ด้านการสอนและการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.703$, S.D. = 0.689) และด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ ($\bar{X} = 3.693$, S.D. = 0.551) ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 136.873$, $\chi^2/df = 0.889$, $df = 154$, $p = 0.836$, RMSEA = 0.000, RMR = 0.032, GFI = 0.975, AGFI = 0.958, CFI = 1.000 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ 22 ตัวแปร มีค่าตั้งแต่ 0.002 - 0.596 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทุกตัวมีค่าเป็นบวก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.858 ถึง 0.966 ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการสอนและการเรียนรู้ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินผล องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน และองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้ ผู้บริหารและ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

*Corresponding author; email: 62603027@kmitl.ac.th

(Received: 30 September 2021; Revised: 14 December 2021; Accepted: 3 March 2022)

DOI: <https://doi.org/10.14456/psruhss.2023.37>

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปเป็นข้อมูลสารสนเทศเพื่อส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู ซึ่งนำไปสู่การกำหนดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูต่อไป

คำสำคัญ: สมรรถนะดิจิทัล การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

Abstract

The research aimed 1) to study the level of digital competence of teachers in Eastern Economic Corridor area under the Office of the Basic Education Commission 2) to validate and confirm the model of digital competence of teachers in Eastern Economic Corridor area under the Office of the Basic Education Commission. The samples were 477 teachers in Eastern Economic Corridor area under the Office of the Basic Education Commission. The instrument of this research was digital competence for teacher questionnaire. The data were analyzed by using descriptive statistics and confirmatory factor analysis (CFA). The result of the research were

1. The result of analysis level of digital competence of teachers at a high level ($\bar{X} = 3.850$, S.D. = 0.518), The aspects that showed the highest means were the empowering learners ($\bar{X} = 4.195$, S.D. = 0.640), followed by the digital resources ($\bar{X} = 4.030$, S.D. = 0.747), assessment ($\bar{X} = 3.869$, S.D. = 0.633), facilitating learner's digital competence ($\bar{X} = 3.761$, S.D. = 0.815), teaching and learning ($\bar{X} = 3.703$, S.D. = 0.689), and professional engagement ($\bar{X} = 3.693$, S.D. = 0.551).

2. The result of second order of the confirmatory factor analysis (CFA) aligned with the empirical data by $\chi^2 = 136.873$, $\chi^2/df = 0.889$, $df = 154$, $p = 0.836$, RMSEA = 0.000, RMR = 0.032, GFI = 0.975, AGFI = 0.958 and CFI = 1.000. The correlation coefficient between 0.002 to 0.596. Factor loading of variables were between 0.858 to 0.966. The factor loading is sorted in descending order of the weight which are professional engagement, teaching and learning, facilitating learner's digital competence, assessment, empowering learners and digital resources. According to this research, administrators and related agencies can utilize information to encourage and develop digital competence for teachers.

Keywords: Digital competence, Confirmatory factor analysis, Eastern economic corridor area

บทนำ

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัล ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งกับการศึกษา ส่งผลให้ระบบการศึกษาทั่วโลกมีการปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้รู้เท่าทันเทคโนโลยี สามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ ๆ ที่มีมาใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนรู้ อาทิ การจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ การใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลประกอบบทเรียนและการวัดประเมินผล ตลอดจนการสร้างเครือข่ายการสื่อสารระหว่างโรงเรียนและผู้บริหารผ่านสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งการเข้ามามีบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลนี้จะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและเท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางสังคมยุคดิจิทัล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ภาครัฐและภาคเอกชนในประเทศไทยเห็นความสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สะท้อนให้เห็นจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) และนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561 - 2580) ได้กล่าวถึงการกำหนดทิศทางการพัฒนาและแก้ไข

ปัญหาการขับเคลื่อนประเทศโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างศักยภาพของประชาชน ในภาคการศึกษา มีการกำหนดนโยบายแผนยุทธศาสตร์ และข้อปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการพัฒนาการศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพ อีกทั้งแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยบุคลากรทางการศึกษาได้รับการพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานวิชาชีพ รวมทั้งได้รับการพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนั้น การพัฒนาครูให้มีความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัลจึงมีความสำคัญ

เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ รวมถึงยังช่วยเพิ่มระดับคุณภาพการศึกษา (Viberg et al., 2020) กล่าวคือ เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น มีการนำสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายมาใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ดังนั้น ครูในยุคดิจิทัลจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ทักษะ ความสามารถในการใช้สื่อดิจิทัลและเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนประสบความสำเร็จ กล่าวได้ว่า ครูจำเป็นต้องมีสมรรถนะดิจิทัล ซึ่งเป็นความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็นในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัย สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างสร้างสรรค์และมีความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและก้าวทันโลกที่เปลี่ยนแปลง หากครูมีสมรรถนะดิจิทัลย่อมส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมดิจิทัลได้ดียิ่งขึ้น (Krumsvik, 2011) ดังนั้น ครูจึงเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้นักเรียนมีสมรรถนะดิจิทัล

จากนโยบาย Thailand 4.0 ถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่จะผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมไทยไปสู่การขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและองค์ความรู้ รัฐบาลจึงได้ผลักดันโครงการต่าง ๆ ขึ้นมารองรับการดำเนินนโยบายดังกล่าว หนึ่งในนั้นคือโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษที่รวมศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรม โดยการสร้างพื้นที่เป็นเมืองนวัตกรรมที่เป็นต้นแบบของการพัฒนางานวิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ดังนั้น พื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษนี้จำเป็นต้องมีการพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะดิจิทัล ทั้งนี้สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกได้วางแผนดำเนินการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ได้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีขั้นสูง สามารถใช้เทคโนโลยีในทุกรูปแบบเพื่อพัฒนาคุณภาพในการทำงานของตนเอง โดยในระดับปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างศักยภาพพื้นฐานด้านเทคโนโลยี ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจความสนใจของตนเองเพื่อพัฒนาเป็นความถนัดและความเชี่ยวชาญ สร้างแรงบันดาลใจและกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก, 2561) เมื่อนักเรียนมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีย่อมส่งผลให้เกิดการวิจัย สร้างนวัตกรรมและพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งจะนำไปสู่การต่อยอดในการพัฒนาและขับเคลื่อนในพื้นที่อย่างยั่งยืน

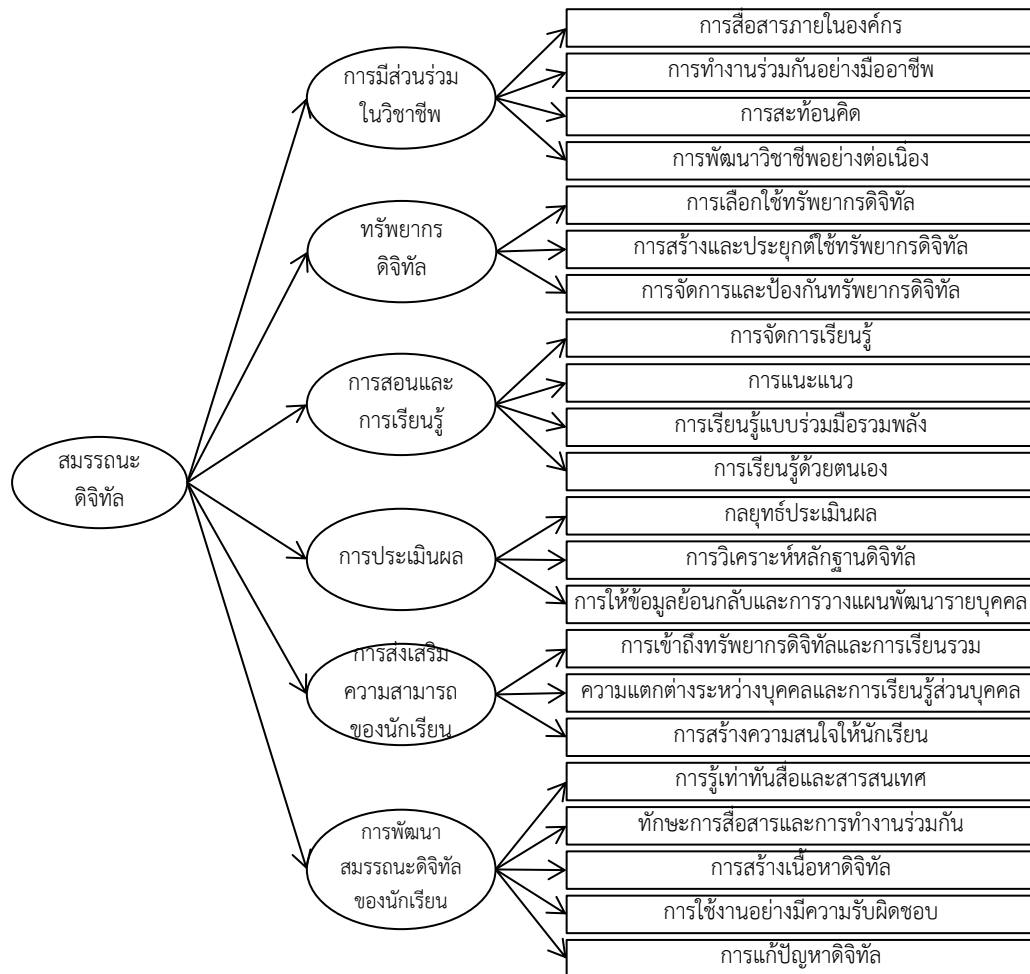
เมื่อศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู พบว่า ในประเทศไทยสมรรถนะดิจิทัลยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย ตรงข้ามกับงานวิจัยต่างประเทศโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศยุโรปที่ให้ความสำคัญกับสมรรถนะดิจิทัลอย่างมาก โดยงานวิจัยส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือในการวัดสมรรถนะดิจิทัล และการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัล (Alarcón et al., 2020; Demeshkant et al., 2020; Hatlevik et al., 2015; Viberg et al., 2020) คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission) ได้มอบหมาย Redecker & Punie (2017) ให้ศึกษากรอบแนวคิดสมรรถนะดิจิทัลสำหรับนักการศึกษา โดยระบุถึงองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับนักศึกษามี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ (Professional Engagement) 2) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล (Digital Resources) 3) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการเรียนการสอน (Teaching and Learning) 4) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินผล (Assessment) 5) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน (Empowering Learners)

และ 6) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน (Facilitating Learner's Digital Competence) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครูและตรวจสอบและยืนยันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อนำสารสนเทศมาเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาและการกำหนดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
2. เพื่อตรวจสอบและยืนยันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก 3 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) โดยใช้แนวคิดของ Hair et al. (2010) กำหนดให้มีตัวอย่างขนาดหรือตัวแปรเท่ากับ 10 - 20 คน ต่อ 1 พหุภาคี ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้ 22 ตัวแปร ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมและพอเพียง ควรมีน้อยกว่า 20 เท่าคูณกับ 22 ตัวแปรสังเกตได้ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างควรมีน้อยกว่า 440 คน เพื่อชดเชยอัตราการตอบกลับผู้วิจัยจึงได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็นร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แต่แรก รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 580 คน จากการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่างวิจัยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้จำนวนทั้งสิ้น 477 คน คิดเป็นร้อยละ 82.24

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทำหนังสือราชการเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลครู โดยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์และแบบสอบถามออนไลน์ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพด้านความเชื่อถือได้และความตรงเชิงโครงสร้าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้แบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเป็นแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยนำแบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence: IOC) มีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00 และค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยค่าความเชื่อถือได้ทั้งฉบับเท่ากับ 0.948 และมีค่าความเชื่อถือได้ในแต่ละด้าน แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความเชื่อถือได้แบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู

องค์ประกอบ	ค่าความเชื่อถือได้
1. ด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ	0.858
2. ด้านทรัพยากรดิจิทัล	0.796
3. ด้านการสอนและการเรียนรู้	0.792
4. ด้านการประเมินผล	0.707
5. ด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน	0.841
6. ด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน	0.777
แบบสอบถามทั้งฉบับ	0.948

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัล โดยวิเคราะห์หาความถี่ (f) และร้อยละ (%)
2. วิเคราะห์ระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) กำหนดเกณฑ์การแปลผลของแบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู โดยดัดแปลงจาก Best & Kahn (1993) ใช้คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง ครูมีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง ครูมีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง ครูมีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง ครูมีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง ครูมีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

4. วิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัล ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้สถิติการแจกแจงความถี่และร้อยละ จำแนกตามเพศ อายุ ประสบการณ์การสอน และ จังหวัดที่ทำการสอน ดังตาราง 2

ตาราง 2 ความถี่และร้อยละเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	97	20.34
- หญิง	380	79.66
รวม	477	100
2. อายุ		
- อายุต่ำกว่า 25 ปี	26	5.45
- อายุ 25 - 35 ปี	254	53.25
- อายุ 36 - 45 ปี	85	17.82
- อายุ 46 - 55 ปี	63	13.21
- อายุ 56 ปีขึ้นไป	49	10.27
รวม	477	100
3. ประสบการณ์การสอน		
- ประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 6 ปี	213	44.65
- ประสบการณ์การสอน 6 - 10 ปี	107	22.43
- ประสบการณ์การสอน 11 - 15 ปี	47	9.85
- ประสบการณ์การสอน 16 - 20 ปี	23	4.82
- ประสบการณ์การสอนมากกว่า 20 ปีขึ้นไป	87	18.24
รวม	477	100
4. จังหวัดที่ทำการสอน		
- ฉะเชิงเทรา	125	26.21
- ชลบุรี	198	41.51
- ระยอง	154	32.29
รวม	477	100

2. ผลการศึกษาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู จากการวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ดังในตาราง 3

ตาราง 3 ระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตัวแปรสังเกตได้	ระดับสมรรถนะดิจิทัล		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. การมีส่วนร่วมในวิชาชีพ (PE)	3.693	0.551	มาก
- การสื่อสารภายในองค์กร (PE1)	4.346	0.757	มาก
- การทำงานร่วมกันอย่างมืออาชีพ (PE2)	3.436	0.827	ปานกลาง
- การสะท้อนคิด (PE3)	3.331	0.801	ปานกลาง
- การพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง (PE4)	3.658	1.112	มาก
2. ทรัพยากรดิจิทัล (DR)	4.030	0.747	มาก
- การเลือกใช้ทรัพยากรดิจิทัล (DR1)	3.790	0.874	มาก
- การสร้างและประยุกต์ใช้ทรัพยากรดิจิทัล (DR2)	3.956	1.316	มาก
- การจัดการและป้องกันทรัพยากรดิจิทัล (DR3)	4.345	0.716	มาก
3. การสอนและการเรียนรู้ (TL)	3.703	0.689	มาก
- การจัดการเรียนรู้ (TL1)	4.067	0.788	มาก
- การแนะแนว (TL2)	3.868	1.017	มาก
- การเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลัง (TL3)	3.537	1.127	มาก
- การเรียนรู้ด้วยตนเอง (TL4)	3.339	1.124	ปานกลาง
4. การประเมินผล (AS)	3.869	0.633	มาก
- กลยุทธ์ประเมินผล (AS1)	3.922	1.136	มาก
- การวิเคราะห์หลักฐานดิจิทัล (AS2)	4.145	0.703	มาก
- การให้ข้อมูลย้อนกลับและการวางแผนพัฒนารายบุคคล (AS3)	3.541	0.709	มาก
5. การส่งเสริมความสามารถของนักเรียน (EL)	4.195	0.640	มาก
- การเข้าถึงทรัพยากรดิจิทัลและการเรียนรวม (EL1)	4.400	1.054	มาก
- ความแตกต่างระหว่างบุคคลและการเรียนรู้ส่วนบุคคล (EL2)	4.074	0.708	มาก
- การสร้างความสนใจให้นักเรียน (EL3)	4.110	0.624	มาก
6. การพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน (FL)	3.761	0.815	มาก
- การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (FL1)	3.933	0.930	มาก
- ทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกัน (FL2)	3.652	1.301	มาก
- การสร้างเนื้อหาดิจิทัล (FL3)	3.574	1.213	มาก
- การใช้งานอย่างมีความรับผิดชอบ (FL4)	4.071	0.978	มาก
- การแก้ปัญหาดิจิทัล (FL5)	3.577	1.391	มาก
รวม	3.850	0.518	มาก

จากตาราง 2 องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครูอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.850$, S.D. = 0.518) โดยองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน ($\bar{X} = 4.195$, S.D. = 0.640) รองลงมา คือ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล ($\bar{X} = 4.030$, S.D. = 0.747) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินผล ($\bar{X} = 3.869$, S.D. = 0.633) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน ($\bar{X} = 3.761$, S.D. = 0.815) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการสอนและการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.703$, S.D. = 0.689) และองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัล ด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ ($\bar{X} = 3.693$, S.D. = 0.551) ตามลำดับ

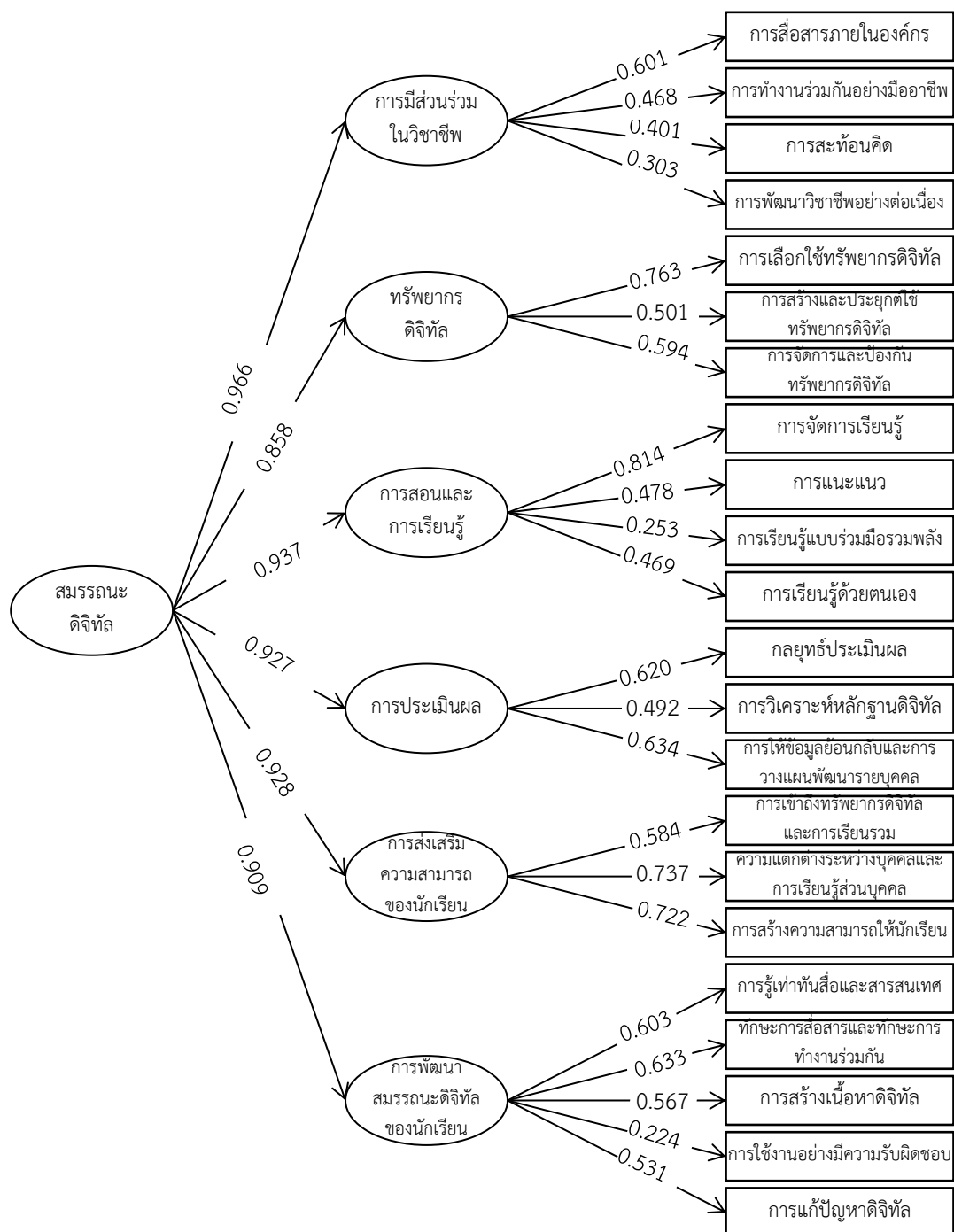
3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันหลายองค์ประกอบ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ 2) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล 3) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการสอนและการเรียนรู้ 4) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินผล 5) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน และ 6) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรสังเกตได้ 22 ตัวแปรของโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 231 คู่ มีค่ามากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกคู่ แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ทางบวกหรือความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่าตั้งแต่ 0.002 ถึง 0.596 ส่วนสถิติทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่า Chi-Square = 102.45, df = 6, p = 0.000 แสดงให้เห็นว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รวมทั้งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.641 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์มากพอ และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในลำดับต่อไป ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตัวแปร	PE1	PE2	PE3	PE4	DR1	DR2	DR3	TL1	TL2	TL3	TL4	AS1	AS2	AS3	EL1	EL2	EL3	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5
PE1	1																					
PE2	0.275*	1																				
PE3	0.201*	0.246*	1																			
PE4	0.186*	0.178*	0.090*	1																		
DR1	0.311*	0.394*	0.282*	0.232*	1																	
DR2	0.162*	0.300*	0.135*	0.130*	0.387*	1																
DR3	0.286*	0.210*	0.143*	0.285*	0.450*	0.296*	1															
TL1	0.319*	0.320*	0.226*	0.246*	0.543*	0.372*	0.430*	1														
TL2	0.173*	0.188*	0.098*	0.125*	0.311*	0.189*	0.275*	0.408*	1													
TL3	0.097*	0.048*	0.052*	0.125*	0.130*	0.080*	0.064*	0.284*	0.139*	1												
TL4	0.103*	0.169*	0.164*	0.180*	0.309*	0.198*	0.175*	0.362*	0.181*	0.353*	1											
AS1	0.239*	0.223*	0.178*	0.175*	0.359*	0.277*	0.282*	0.444*	0.342*	0.208*	0.271*	1										
AS2	0.168*	0.170*	0.137*	0.155*	0.238*	0.189*	0.294*	0.355*	0.222*	0.115*	0.188*	0.304*	1									
AS3	0.241*	0.323*	0.255*	0.110*	0.346*	0.261*	0.266*	0.411*	0.292*	0.133*	0.286*	0.398*	0.199*	1								
EL1	0.276*	0.282*	0.288*	0.094*	0.330*	0.289*	0.252*	0.427*	0.189*	0.146*	0.259*	0.275*	0.246*	0.324*	1							
EL2	0.232*	0.280*	0.280*	0.156*	0.389*	0.258*	0.347*	0.529*	0.300*	0.183*	0.319*	0.411*	0.312*	0.409*	0.425*	1						
EL3	0.234*	0.342*	0.305*	0.074*	0.461*	0.304*	0.354*	0.506*	0.283*	0.098*	0.248*	0.353*	0.313*	0.426*	0.442*	0.534*	1					
FL1	0.140*	0.231*	0.213*	0.148*	0.377*	0.295*	0.380*	0.419*	0.257*	0.169*	0.295*	0.309*	0.290*	0.348*	0.330*	0.477*	0.512*	1				
FL2	0.166*	0.166*	0.132*	0.119*	0.344*	0.235*	0.275*	0.450*	0.252*	0.421*	0.329*	0.355*	0.234*	0.322*	0.301*	0.421*	0.330*	0.348*	1			
FL3	0.126*	0.174*	0.143*	0.220*	0.342*	0.176*	0.215*	0.389*	0.194*	0.381*	0.359*	0.337*	0.202*	0.329*	0.283*	0.374*	0.221*	0.297*	0.596*	1		
FL4	0.039*	0.011*	0.002*	0.038*	0.133*	0.058*	0.260*	0.160*	0.052*	0.101*	0.135*	0.084*	0.116*	0.059*	0.176*	0.164*	0.092*	0.225*	0.156*	0.217*	1	
FL5	0.100*	0.144*	0.104*	0.138*	0.296*	0.177*	0.247*	0.339*	0.277*	0.275*	0.392*	0.260*	0.195*	0.293*	0.289*	0.304*	0.245*	0.348*	0.409*	0.473*	0.345*	1
Mean	4.35	3.44	3.33	3.66	3.79	3.96	4.34	4.07	3.87	3.54	3.34	3.92	4.14	3.54	4.40	4.07	4.11	3.93	3.65	3.57	4.07	3.58
S	0.76	0.83	0.80	1.11	0.87	1.32	0.72	0.79	1.02	1.13	1.12	1.14	0.70	0.71	1.05	0.71	0.62	0.93	1.31	1.21	0.98	1.39

KMO : Measure of Sampling Adequacy = 0.641 Bartlett's Test of Sphericity : Chi-Square = 102.454, df = 6, p = 0.000

4. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ของสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยมี 6 องค์ประกอบ ดังแสดงภาพ 2



Chi - square = 136.873, df = 154, p = 0.836, χ^2/df = 0.889, RMSEA = 0.000,

RMR = 0.032, GFI = 0.975, AGFI = 0.958, CFI = 1.000

ภาพ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ของโมเดลสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตาราง 5 ค่าดัชนีที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าดัชนี	เกณฑ์การพิจารณา	ก่อนปรับโมเดล	แปลผล	หลังปรับโมเดล	แปลผล
χ^2	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)	782.801 $p = 0.000$	ไม่ผ่าน	136.873 $p = 0.836$	ผ่าน
χ^2/df	< 2.00	3.837	ไม่ผ่าน	0.889	ผ่าน
RMSEA	< 0.08	0.077	ผ่าน	0.000	ผ่าน
RMR	< 0.08	0.283	ไม่ผ่าน	0.032	ผ่าน
GFI	> 0.95	0.875	ไม่ผ่าน	0.975	ผ่าน
AGFI	> 0.95	0.845	ไม่ผ่าน	0.958	ผ่าน
CFI	> 0.95	0.800	ไม่ผ่าน	1.000	ผ่าน

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะดิจิทัลของครูพบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาได้จากค่า Chi-square = 136.873, $df = 154$, $p = 0.836$ กล่าวคือ ค่า χ^2 ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ $\chi^2/df = 0.889$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2 อีกทั้งค่าดัชนี RMSEA = 0.000, RMR = 0.032 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 0 ค่าดัชนี GFI = 0.975, AGFI = 0.958, CFI = 1.000 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู มีความตรงเชิงโครงสร้างสำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรองค์ประกอบแต่ละด้านทุกตัวมีค่าเป็นบวกและแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวแปร (r^2) ซึ่งอธิบายถึงความแปรปรวนร่วมขององค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู มีค่าตั้งแต่ 0.050 ถึง 0.583 โดยสามารถแยกอธิบายในแต่ละองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ (PE) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.303 ถึง 0.601 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกตัว ซึ่งตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารภายในองค์กร (PE1) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.601

2) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล (DR) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.501 ถึง 0.763 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกตัว ซึ่งตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การเลือกใช้ทรัพยากรดิจิทัล (DR1) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.763

3) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการสอนและการเรียนรู้ (TL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.253 ถึง 0.814 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกตัว ซึ่งตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้ (TL1) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.814

4) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินผล (AS) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.492 ถึง 0.634 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกตัว ซึ่งตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับและการวางแผนพัฒนารายบุคคล (AS3) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.634

5) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการส่งเสริมความสามารถของผู้เรียน (EL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.584 ถึง 0.737 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกตัว ซึ่งตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความแตกต่างระหว่างบุคคลและการเรียนรู้ส่วนบุคคล (EL2) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.737

6) องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียน (FL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 5 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.224 ถึง 0.633 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกตัว

ซึ่งตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกัน (FL2) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.633

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 พบว่าองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยที่องค์ประกอบที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ (PE) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.966 รองลงมาคือ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการสอนและการเรียนรู้ (TL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.937 และ องค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับสุดท้าย คือ องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล (DR) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.858 ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกและตรวจสอบและยืนยันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า ระดับสมรรถนะดิจิทัลของครูในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูมีสมรรถนะดิจิทัลอยู่แล้ว เนื่องจากพื้นที่ระเบียบเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกมีการส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนสร้างศักยภาพพื้นฐานด้านเทคโนโลยี สร้างแรงบันดาลใจและกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก, 2561) ดังนั้น ครูจึงต้องพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ระบุว่า ครูคือหัวใจสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้นักเรียน

2. ผลการตรวจสอบและยืนยันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งมีองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ ด้านทรัพยากรดิจิทัล ด้านการสอนและการเรียนรู้ ด้านการประเมินผล ด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน และด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน พบว่าองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบมีค่าเป็นบวก ค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.858 ถึง 0.966 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ ด้านการสอนและการเรียนรู้ ด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน ด้านการประเมินผล ด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียนและด้านทรัพยากรดิจิทัล ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลทั้ง 6 องค์ประกอบนั้นส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Redecker & Punie (2017) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับนักการศึกษาไว้ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ องค์ประกอบด้านทรัพยากรดิจิทัล องค์ประกอบด้านการสอนและการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านการประเมินผล องค์ประกอบด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน และองค์ประกอบด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน โดยในแต่ละองค์ประกอบนั้นมีความสำคัญและส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู ดังนี้

องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ มีความสำคัญและส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ได้แก่ การสื่อสารภายในองค์กร การทำงานร่วมกันอย่างมืออาชีพ การสะท้อนคิด และการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง ตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การสื่อสารภายในองค์กร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.601 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการทำงานภายในโรงเรียนต้องมีการสื่อสารระหว่างครูกับครู

ผู้บริหารกับครู และครูกับนักเรียนอยู่เสมอ ดังนั้น การสื่อสารภายในองค์กรจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของพิริยา ศิริวรรณ (2559) กล่าวว่า การสื่อสารภายในองค์กรถือเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันระหว่างผู้บริหารและ ผู้ปฏิบัติงาน โดยการสื่อสารมีความสำคัญในการช่วยเสริมสร้างสัมพันธภาพที่ดีในโรงเรียน ช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียน นำไปสู่การทำงานภายในโรงเรียนและการพัฒนาความสามารถของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของชนิษฐา จิตแสง (2563) ระบุว่า การสื่อสารภายในองค์กรเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการทำงานให้สำเร็จลุล่วง นอกจากนี้การสื่อสารยังมีความสำคัญในการถ่ายทอดความรู้และเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการสอนและการเรียนรู้ มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ การแนะแนว การเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลัง และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.814 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในสถานการณ์การเรียนการสอนในปัจจุบัน ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการสอนที่หลากหลาย กระตุ้นความสนใจให้นักเรียน ดังนั้น ครูแสวงหาเทคนิควิธีการสอนใหม่ ๆ เพื่อทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ได้กล่าวว่าเทคโนโลยีดิจิทัลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนของครูต้องปรับเปลี่ยนให้เข้ากับยุคดิจิทัล โดยจะต้องมีการพัฒนาความคิดใหม่บนฐานความรู้ใหม่ เน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เมื่อมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ครูต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและพัฒนาองค์ความรู้จนสามารถเป็นผู้สร้างนวัตกรรมได้ (ฐากร สิทธิโชค และวิทวัส นิดสูงเนิน, 2564)

องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่ การเข้าถึงทรัพยากรดิจิทัลและการเรียนรวม ความแตกต่างระหว่างบุคคลและการเรียนรู้ส่วนบุคคล และการสร้างความสนใจให้นักเรียน ตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ความแตกต่างระหว่างบุคคลและการเรียนรู้ส่วนบุคคล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.737 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ครูจึงต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอน และส่งเสริมนักเรียนให้มีความชำนาญให้ด้านที่นักเรียนสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ วัฒนพัฒน์วรชัย (2558) ได้กล่าวว่าครูควรมีข้อมูลของนักเรียนเป็นรายบุคคลสำหรับใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและนำไปพัฒนานักเรียนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียน ดังนั้น ครูในยุคดิจิทัลต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนและจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และเหมาะกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2562)

องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินผล มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 4 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่ กลยุทธ์ประเมินผล การวิเคราะห์หลักฐานดิจิทัล และการให้ข้อมูลย้อนกลับและการวางแผนพัฒนารายบุคคล ตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับและการวางแผนพัฒนารายบุคคล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.634 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในสถานการณ์ในปัจจุบัน ทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น ในการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ ครูต้องมีการวางแผนพัฒนารายบุคคลและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนหลังจากการวัดและประเมินผลผ่านทางเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Strutyńska & Umyrk (2018) ระบุว่า นักการศึกษาควรมีความพร้อมและวางแผนในการใช้เทคโนโลยีในการให้ข้อมูลย้อนกลับและการวางแผนพัฒนารายบุคคล ซึ่งการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมินผล ทำให้ครูสามารถวางแผนพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียนได้ (Dalby & Swan, 2019)

องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 5 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร ได้แก่ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ ทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงาน

ร่วมกัน การสร้างเนื้อหาดิจิทัล การใช้งานอย่างมีความรับผิดชอบ และการแก้ปัญหาดิจิทัล ตัวแปรที่มีความสำคัญน้อยที่สุด คือ การใช้งานอย่างมีความรับผิดชอบ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.224 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสังคมไทยในปัจจุบันยังไม่เห็นถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรับผิดชอบเท่าที่ควร อีกทั้งครูยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อการใช้งานเทคโนโลยี ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัย ขาดวิจารณญาณในการใช้งานและไม่คำนึงถึงความถูกต้อง จนส่งผลเสียต่อตนเองและบุคคลอื่น ดังนั้น ครูควรให้ความสำคัญในเรื่องนี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติวิธส์ สุขป้อม และคณะ (2563) ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ผ่านการใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องปลอดภัย ต้องอาศัยครูที่เข้าใจและมีความรู้ในด้านการใช้เทคโนโลยีด้วย

องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลด้านทรัพยากรดิจิทัล มีความสำคัญเป็นอันดับสุดท้าย ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่ การเลือกใช้ทรัพยากรดิจิทัล การสร้างและประยุกต์ใช้ทรัพยากรดิจิทัล และการจัดการและป้องกันทรัพยากรดิจิทัล ตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การเลือกใช้ทรัพยากรดิจิทัล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.763 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในสถานการณ์การเรียนการสอนในปัจจุบัน ครูจึงมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้ทรัพยากรดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ ข้อที่ 3 เนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตร มาตรฐาน การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นความรู้ที่ครูทุกคนจำเป็นต้องมี (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา, 2563) อีกทั้งยังสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ระบุว่าครูต้องรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถเลือกใช้สื่อดิจิทัลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และบริหารจัดการการเรียนการสอนในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู หน่วยงานต้นสังกัดหรือสถานศึกษาควรมุ่งเน้นพัฒนาเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลของครูให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพ ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน ผู้ปกครอง ครูในโรงเรียนและบุคลากรภายนอกโรงเรียน ใช้เทคโนโลยีในการส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะการสอน และพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้หน่วยงานต้นสังกัด สถานศึกษา ครูในโรงเรียนหรือบุคลากรภายนอกโรงเรียนควรมีการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนและสื่อการสอน เพื่อช่วยพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านการมีส่วนร่วมในวิชาชีพให้มีระดับที่เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับมากที่สุด
2. ด้านทรัพยากรดิจิทัล ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างสื่อการสอนดิจิทัลโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน ส่งเสริมให้ครูใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียนมากขึ้น อาจจะสนับสนุนงบประมาณที่มากขึ้นให้กับโรงเรียน ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียน ให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยส่วนตัวและคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น และกฎหมายเกี่ยวกับลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาโดยไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ซึ่งจะช่วยพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านทรัพยากรดิจิทัลให้มีระดับที่เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับมากที่สุด
3. ด้านการสอนและการเรียนรู้ ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและทรัพยากรดิจิทัลในกระบวนการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ครูพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้เทคโนโลยีขั้นใหม่ นอกจากนี้ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันของครู เพื่อช่วยพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านการสอนและการเรียนรู้ให้มีระดับที่เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับมากที่สุด

4. ด้านการประเมินผล ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน นำใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้วิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคลเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือและใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนและผู้ปกครอง ทำให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนกับครูมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้สมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านการประเมินผลให้มีระดับที่เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับมากที่สุด

5. ด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียน ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนเข้าถึงเทคโนโลยี ซึ่งต้องใช้งบประมาณสนับสนุนเกี่ยวกับอุปกรณ์ดิจิทัล นอกจากนี้หน่วยงานต้นสังกัดสถานศึกษา ครูในโรงเรียนหรือบุคลากรภายนอกโรงเรียนควรมีการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ เทคนิควิธีการใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจเรียน ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนให้มีระดับที่เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับมากที่สุด

6. ด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลให้กับครูก่อน นอกจากนี้ให้ความรู้กับครูเพิ่มเติมเรื่องการพัฒนาให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้รู้เท่าทันสื่อ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลออนไลน์ รู้จักวิธีการใช้ชีวิตออนไลน์อย่างปลอดภัย และใช้เทคโนโลยีในการสร้างเนื้อหาในรูปแบบดิจิทัลผ่านการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียนให้มีระดับที่เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู ควรมีการนำผลการศึกษาไปพัฒนาเป็นโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู

2. การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยศึกษาเฉพาะ ครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่อยู่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ประกอบด้วยจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง จึงยังไม่ครอบคลุมไปยังกลุ่มประชากรของจังหวัดอื่นหรือหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งแต่ละที่มีบริบทที่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์และถูกต้องชัดเจน ควรมีการวิจัยกับกลุ่มประชากรในจังหวัดอื่นหรือหน่วยงานอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- ชนิษฐา จิตแสง. (2563). การสื่อสารระหว่างบุคคลในบริบทการศึกษา. *วารสารสารสนเทศศาสตร์*, 39(3), 89-107.
- ฐากร สิทธิโชค, และวิฑูรย์ นิตสูงเนิน. (2564). ครูสังคมศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 21(1), 18-31.
- ฐิติวัฒน์ สุขป้อม, ญัฐกรรณ์ ปะพาน, ปิยาภรณ์ เตชะเรืองรอง, และอุดม ตะหนอง. (2563). ครูกับเทคโนโลยีการสอนในศตวรรษที่ 21. *บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*, 15(2), 1-17.
- ประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง รายละเอียดของมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู ตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562. (2563, 7 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 137 ตอนพิเศษ 109 ง. หน้า 10-14.
- พิริยา ศิริวรรณ. (2559). การสื่อสารภายในองค์กร (คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล) เรื่องที่ไม่อาจมองข้าม. *วารสารเวชบันทึกศิริราช*, 9(1), 38-43.

- ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2558). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 13(2), 65-75.
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. (2561). *แผนปฏิบัติการการพัฒนา บุคลากร การศึกษา การวิจัยและเทคโนโลยีรองรับการพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก*. สืบค้น 9 สิงหาคม 2564, จาก <https://eeco.or.th/web-upload/filecenter/untitled%20folder/EEC013.pdf>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *แนวปฏิบัติของการสร้างและส่งเสริมการรู้ดิจิทัลสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สุกัญญา แซ่มซ้อย. (2562). *การบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล = School Management in Digital Era*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Alarcón, R., Jiménez-Pérez, E., & Vicente - Yagüe Jara, M. I. (2020). Development and validation of the DIGIGLO, a tool for assessing the digital competence of educators: A tool to assess digital competence of educators. *British Journal of Educational Technology*. 51(1), 1-15.
- Best, W. J., & Kahn, J. V. (1993). *Research in Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Dalby, D., & Swan, M. (2018). Using digital technology to enhance formative assessment in mathematics classrooms: Using digital technology in formative assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 832-845.
- Demeshkant, N., Potyrała, K., & Tomczyk, Ł. (2020). *Levels of academic teachers digital competence : Polish case-study*. Retrieved February 20, 2022, from https://www.researchgate.net/publication/346023046_Levels_of_academic_teachers_digital_competence_Polish_case-study.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis. 7th ed.* New Jersey: Pearson education.
- Hatlevik, O. E., Guðmundsdóttir G. B., & Loi, M. (2015). Examining Factors Predicting Students' Digital Competence. *Journal of Information Technology Education*, 14(14), 123-137.
- Krumsvik, R. (2011). Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Högre utbildning*, 1(1), 39-51.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Retrieved August 9, 2021, from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>.
- Strutynska, O., & Umryk, M. (2018). *Analysis of development level of the certain digital competence of the Ukrainian educators*. Retrieved August 10, 2021, from <http://weinoe.old.us.edu.pl/sites/weinoe.us.edu.pl/files/media/10-615.pdf>.
- Viberg, O., Mavroudi, A., Khilil, M., & Bälter, O. (2020). Validating an instrument to measure teacher' preparedness to use digital technology in their teaching. *Nordic Journal of digital literacy*, 15(1), 39-55.