การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร

ANALYZE OF A STRUCTTURAL EQUATION MODEL OF THE FACTORS AFFECTING TEACHER'S DIGITAL COMPETENCY OF TEACHER IN PHICHIT SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE

[1]นิสากร ใจเผื่อ และ [2]น้ำทิพย์ องอาจวาณิชย์

[1]Nisakorn Jaipue and [2]Namthip Ongardwanich

มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย

Naresuan University, Thailand

[1]nisakornj65@nu.ac.th, [2]namthipo@nu.ac.th

Received: May 23, 2024; **Revised**: June 27, 2024; **Accepted**: July 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)วิเคราะห์โมเดลการวัดสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร 2)วิเคราะห์และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรกับหลักฐานเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ขั้นต่ำจำนวน 220 คน ซึ่งได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 1 ตัวบ่งชี้ ต่อ 10 คน และสุ่มแบบหลายขั้นตอน(Multi – stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.969 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน(Pearson's

---

[1]นิสิต หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

[2]รองศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Correlation) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factors Analysis : CFA) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model : SEM) ได้ผลการวิจัยดังนี้ 1) องค์ประกอบสมรรถทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร มี 6 องค์ประกอบ และทุกองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.581 – 0.827 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัวบ่งชี้ และตัวบ่งชี้ทั้ง 11 ตัวบ่งชี้มีร้อยละของความผันแปรระหว่างตัวบ่งชี้ร่วมกับองค์ประกอบ ตั้งแต่ร้อยละ 33.8 ถึงร้อยละ 68.4

คำสำคัญ : สมรรถนะทางดิจิทัลของครู; โมเดลสมการโครงสร้าง

Abstract

The purposes of this research were to 1) Analysis of teachers' digital competency measurement models under the jurisdiction of Phichit Secondary Educational Service Area Office, and 2) Analyze and verify the consistency of the structural equation model of factors affecting teacher’s digital competency under the Phichit Secondary Educational Service Area Office with empirical evidence. The sample group used in the research was a minimum of 220 people, which was obtained from determining the sample size by estimating the parameters of 1 indicator per 10 people and using multi-stage random sampling. The research instrument is a questionnaire with a 5-level rating scale with a confidence value of 0.969. Statistics used in data analysis include Pearson's Correlation analysis, Confirmatory Factors Analysis (CFA) and Structural Equation Model (SEM) analysis. The results are as follows: 1) Components of teacher’s digital competency under the Phichit Secondary Educational Service Area Office have 6 components and every component has statistical significance at the .01 level and 2) The constructed structural equation model of factors affecting teacher’s digital competency is consistent with empirical data. By weighting the components and indicators is between 0.581 - 0.827, with statistical significance at the .01 level for every indicator and all 11 indicators have a percentage of variation between the indicators together with the components from 33.8 percent to 68.4 percent.

Keywords : Teacher’s Digital Competency; Structural equation model

บทนำ

ปัจจุบันในโลกที่เทคโนโลยีดิจิทัลไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนการทำงานเหมือนที่ผ่านมา แต่ได้หลอมรวมเข้ากับวิถีชีวิตของคนไม่ว่าจะเป็นวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คน การทำงาน รวมไปถึงการเรียนรู้และระบบการศึกษา ส่งผลให้เกิดทิศทางการพัฒนาประเทศบนแนวคิดประเทศไทย 4.0 : โมเดลขับเคลื่อนสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ที่ได้มีการกล่าวถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาให้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้นวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาให้เกิด การเข้าใจดิจิทัล เพื่อรองรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี ได้กำหนดกรอบสมรรถนะดิจิทัลของพลเมืองไทยไว้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้ดิจัทัล (Digital Literacy) ด้านการใช้ดิจิทัล (Digital skill/ICT Skill) ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital Tools) และด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transform) แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2579) ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการศึกษาในมิติต่าง ๆ ทั้งในมิติด้านความมั่นคง ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านการบริหารจัดการภาครัฐ ครูซึ่งทำหน้าที่หลักในด้านการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดไว้ ดังนั้น ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในสภาวะการที่เปลี่ยนไปและหนึ่งในสมรรถนะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับครู คือ สมรรถนะทางดิจิทัลของครู ด้วยเหตุนี้กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดนโยบายด้านการศึกษาในการพัฒนาการเรียนรู้ผ่านระบบดิจิทัล พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสร้างสรรค์ที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดเน้นที่สำคัญในการพัฒนาครูทุกระดับให้มีทักษะ ความรู้ และความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเป็นมืออาชีพสามารถใช้สื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566) สมรรถนะทางดิจิทัลของครูจึงเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาหรือส่งเสริมให้เกิดขึ้น โดยสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาได้กำหนดแนวทางการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลที่สำคัญในการปฏิบัติ ประกอบด้วย 1) การใช้งานคอมพิวเตอร์ 2) การใช้งานอินเทอร์เน็ต 3) การใช้งานเพื่อความมั่นคงปลอดภัย 4) การใช้โปรแกรมประมวลคำ 5) การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ 6) การใช้โปรแกรมการนำเสนองาน 7) การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล 8) การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ 9) การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย และ10) การเข้าใจนโยบาย กฎหมายและมาตรฐาน (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2563)

สมรรถนะดิจิทัลของครูเป็นชุดความรู้ ทักษะ ที่จำเป็นต่อการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นงานหลักของครูในการทำงาน จากการสัมภาษณ์ หรือสัมผัสการทำงานของผู้วิจัย พบว่า ครูที่มีอายุมากส่วนใหญ่มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนค่อนข้างน้อย ขาดความรู้เท่าทันสื่อ ซึ่งสอดคล้องกับ พบศิริ ขวัญเกื้อ และคณะ (2562) ที่กล่าวไว้ว่า ผู้ที่มีอายุมากจะมีความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศน้อยลง จึงมองข้ามความสำคัญในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้เกิดความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่แตกต่างกัน และ K Warno (2020) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูโรงเรียนชนบทในยอกยาการ์ตา ซึ่งพบว่า การรับรู้ดิจิทัลของครูที่อยู่ในกลุ่ม Baby Boomers Generation X และ Generation Y มีความแตกต่างกัน

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล พบว่า สมรรถนะทางดิจิทัลเป็นความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อดิจิทัลในการทำงาน การเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์ รวมไปถึงการสร้างข้อมูลมัลติมิเดียหรือสื่อดิจิทัล (ณัฐรัตน์ ผดุงถิ่น และจันทรัศม์ ภูติอริยวัฒน์, 2565) การศึกษากรอบสมรรถนะทางดิจิทัลของครู โดย กิตติพศ โกนสันเทียะ (2565) พบว่า สมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมวิชาชีพ 2) การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ 3) การจัดการทรัพยากรดิจิทัลทางการศึกษา 4) การวัดประเมินผล 5) การสอนและการเรียนรู้ 6) การส่งเสริมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และ 7) จริยธรรมและความปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับ ศศิวิมล ม่วงกล่ำ (2562) ที่กล่าวไว้ว่า สมรรถนะทางดิจิทัลของครู ประกอบไปด้วย 1) ความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 2) การควบคุมกำกับและการปฏิบัติตามกฎหมาย นโยบาย และมาตรฐานการจัดการด้านดิจิทัล 3) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับศักยภาพขององค์กร 4) การออกแบบกระบวนการและการให้บริการด้วยระบบดิจิทัลเพื่อการพัฒนาคุณภาพงานของรัฐ 5) การบริการกลยุทธ์และการจัดการโครงการ และ 6) ความสามารถด้านผู้นำดิจิทัล โดยงานวิจัยของ ณัฐรัตน์ ผดุงถิ่น และคณะ (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยแรงจูงใจที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐมและสุพรรณบุรี พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยแรงจูงใจส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะทางดิจิทัลของครูข้างต้น ผู้วิจัยพบว่า งานวิจัยที่นักวิจัยท่านอื่นได้ศึกษาไว้นั้นส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเกี่ยวกับสมรรถนะทางดิจิทัลของครู การหาแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะทางดิจิทัลของบุคลากรสายงานอื่น ๆ เช่น พยาบาล บุคลากรในองค์กรตำแหน่งสายสนับสนุน และการศึกษา

ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยแรงจูงใจที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร เนื่องจากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ 1) โมเดลการวัด ซึ่งเป็นโมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้ และ 2) โมเดลโครงสร้างที่ระบุความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวแปรแฝง จากส่วนประกอบที่สำคัญของโมเดลสมการโครงสร้างจะทำให้ทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถนะทางดิจิทัลของครูและตัวแปรปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นสารสนเทศที่สำคัญและนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะทางดิจิทัลของครู รวมไปถึงการส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษามีสมรรถนะทางดิจิทัลเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์โมเดลการวัดสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร

2. เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรกับหลักฐานเชิงประจักษ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร ปีงบประมาณ 2567 จำนวน 1.275 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ Hair et al. (2010) โดยใช้สัดส่วนค่าพารามิเตอร์ 1 ค่าต่อ 10 คน สำหรับในโมเดลสมการโครงสร้างนี้มีตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด 11 ตัวแปร เพื่อให้องค์ประกอบมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจำนวน

ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าในครั้งนี้ จำนวน 22 ค่า ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำจึงเป็น 220 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาที่ได้สังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยตัวแปรดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรแฝงภายใน มีจำนวน 2 ตัว ได้แก่

1.1 สมรรถนะทางดิจิทัลของครู มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การใช้ดิจิทัล การติดต่อสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล จริยธรรมทางเทคโนโลยีดิจิทัล และการสร้างสรรค์ดิจิทัล

1.2 ปัจจัยด้านแรงจูงใจ มีองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ การได้รับการยอมรับนับถือ และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2. ตัวแปรแฝงภายนอก ประกอบด้วย 1 ตัวแปร คือ ปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งมีองค์ประกอบจำนวน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาตนเองด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามเรื่อง สมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.348 ถึง 0.852 และมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.969

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 (Secondary Confirmatory Factors Analysis : CFA) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดสมรรถนะทางดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร แบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทุกคู่ แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

ตัวแปร	DT	DA	PD	DL	DS	DC	DLM	ED	DMC	RE	IR
DT	1										
DA	.352**	1									
PD	.460**	.500**	1								
DL	.455**	.464**	.630**	1							
DS	.441**	.428**	.612**	.651**	1						
DC	.383**	.437**	.566**	.631**	.676**	1					
DLM	.476**	.396**	.599**	.659**	.678**	.636**	1				
ED	.441**	.487**	.636**	.512**	.574**	.528**	.535**	1			
DMC	.402**	.447**	.566**	.589**	.694**	.627**	.595**	.558**	1		
RE	.284**	.273**	.464**	.572**	.528**	.524**	.486**	.423**	.519**	1	
IR	.395**	.378**	.568**	.510**	.457**	.409**	.477**	.537**	.418**	.531**	1

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกคู่มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .302 ถึง .694 ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีคาวมสัมพันธ์กันสูงสุดคือ การใช้ดิจิทัล(DS) กับการสร้างสรรค์ดิจิทัล(DMC) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .694 ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุดคือ ทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล(DA) กับการได้รับการยอมรับ(RE) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.273

1.2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวบ่งชี้สมรรถนะทางดิจิทัลของครูที่สร้างขึ้นโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ตาราง 2 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) ค่าสถิติทดสอบที (t - value) และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ขององค์ประกอบในโมเดลการวัดสมรรถนะทางดิจิทัลของครู (Teacher's Digital Competency: TDC)

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้	Factor Loading	S.E.	t	R^2
สมรรถนะทางดิจิทัลของครู				
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล(DL)	0.963	0.023	41.676**	0.928
องค์ประกอบที่ 2 การใช้ดิจิทัล(DS)	0.968	0.023	41.676**	0.937

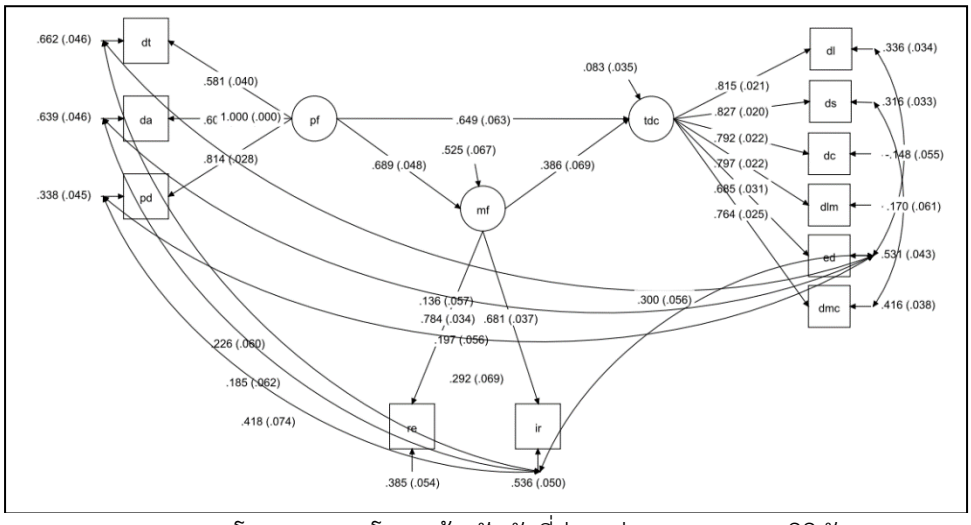
องค์ประกอบที่ 3 การติดต่อสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (DC)	0.913	0.022	41.594**	0.833
องค์ประกอบที่ 4 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (DLM)	0.990	0.028	35.217**	0.981
องค์ประกอบที่ 5 จริยธรรมด้านทางเทคโนโลยีดิจิทัล (ED)	0.695	0.042	16.437**	0.483
องค์ประกอบที่ 6 การสร้างสรรค์ดิจิทัล (DMC)	0.863	0.022	38.352**	0.744

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 2 โมเดลองค์ประกอบและตัวบ่งชี้สมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรที่ปรับแก้แล้ว มีค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้ ค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 237.182 (P-Value = 0.061) ที่องศาอิสระเท่ากับ 205 (df = 205) ค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of fit index) โดยมีค่าดัชนี CFI เท่ากับ 0.993 TLI เท่ากับ 0.989, RMSEA เท่ากับ 0.021 และ SRMR เท่ากับ 0.031 หมายความว่า โมเดลการวัดสมรรถนะทางดิจิทัลของครูมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า p-value ที่มีค่ามากกว่า .05 (p – value = 0.1230) ค่า CFI, TLI เข้าใกล้ 1 ค่า RMSEA, SRMR เข้าใกล้ 0

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร ทั้ง 6 องค์ประกอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.695 – 0.990 และมีนัยสำคำญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกองค์ประกอบ แสดงว่า องค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบของสมรรถนะทางดิจิทัลของครูนั้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง องค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ องค์ประกอบที่ 4 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (DLM) ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.990 รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 การใช้ดิจิทัล(DS) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.968 และองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดคือ องค์ประกอบที่ 5 จริยธรรมด้านทางเทคโนโลยีดิจิทัล (ED) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.659 ทั้งนี้องค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ 0.928, 0.937, 0.833, 0.981, 0.483และ 0.744

3. ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรกับหลักฐานเชิงประจักษ์ แสดงผลปรากฏดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรที่ปรับแก้แล้ว

จากภาพ 1 ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรกับหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ปรับแก้แล้ว มีค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้ ค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 42.595 (P-Value = 0.0998) ที่องศาอิสระ เท่ากับ 32 (df = 32) ค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of fit index) โดยมีค่าดัชนี CFI เท่ากับ 0.995 TLI เท่ากับ 0.992, RMSEA เท่ากับ 0.030 และ SRMR เท่ากับ 0.020 หมายความว่า โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า p-value ที่มีค่ามากกว่า .05 (p – value = 0.0998) ค่า CFI, TLI เข้าใกล้ 1 ค่า RMSEA, SRMR เข้าใกล้ 0

ตาราง 3 แสดงค่าอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และอิทธิพลรวม (Total Effect) ของสมรรถนะทางดิจิทัลของครู (TDC)

ปัจจัย	MF			TDC		
	DE	IE	TE	DE	IE	TE
PF	0.689	-	0.689	0.649	0.266	0.916
MF	-	-	-	0.386	-	0.386

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู พบว่า อิทธิพลรวมของปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านแรงจูงใจมีค่าเท่ากับ 0.916 และ 0.386 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาขนาดของอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะทางดิจิทัลมากที่สุด คือ 0.649 รองลงมาคือ ปัจจัยด้านแรงจูงใจมีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู คือ 0.386 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาขนาดของอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูเพียงตัวเดียวซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.266 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ผลจากการวิเคราะห์โมเดลการวัดสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร โดยแบ่งเป็น 6 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 การใช้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การติดต่อสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 4 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 5 จริยธรรมด้านทางเทคโนโลยีดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 6 การสร้างสรรค์ดิจิทัลที่ได้นั้น มีความสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับกรอบสรรถนะทางดิจิทัลของพลเมืองไทย โดยสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2562 ที่กำหนดกรอบสมรรถนะทางดิจิทัลของพลเมืองไทยไว้ว่าประกอบด้วย ด้านการรู้ดิจิทัล ด้านการใช้ดิจิทัล ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล และด้านการปรับตัวเปลี่ยนแปลงดิจิทัล และจากการศึกษาของ กณิชชา ศิริศักดิ์ (2559) ได้ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับครูจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย ซึ่งพบว่า องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครูที่มีความสอดคล้องกับงานวิจัยนี้จำนวน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 4 การผลิตสื่อและเทคโนโลยี และองค์ประกอบที่ 5 จรรยาบรรณในการใช้สื่อ นอกจากนี้องค์ประกอบสมรรถนะทางดิจิทัล ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ เมษา นวลศรี และกุลชาติ พันธุ์กุล(2564) ซึ่งพบว่าองค์ประกอบของสมรรถนะทางดิจิทัลที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การใช้งานดิจิทัล การมีปฏิสัมพันธ์และติดต่อสื่อสาร และจรรยาบรรณทางดิจิทัล พิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบ

สมรรถนะทางดิจิทัลของครู พบว่า องค์ประกอบที่ 4 ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 0.990 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เท่ากับ 0.981 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เมษา นวลศรี และกุลชาติ พันธุ์กุล(2564) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนรู้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานในระดับสูง (β = .889) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นแสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ภายใต้องค์ประกอบนี้ ประกอบด้วยประเด็นได้แก่ การบูรณาการการออกแบบการจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยคำนึงถึงบริบทของรายวิชา การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้แบบดิจิทัล และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับกลยุทธ์การสอน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่มีความสอดคล้องกับสมรรถนะครู ด้านสมรรถนะประจำสายงานในสมรรถนะด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ที่ครูจะต้องมีการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และใช้เทคโนโลยีความพิวเตอร์ในการผลิตสื่อ/นวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนรู้ และในด้านสมรรถนะการบริหารจัดการชั้นเรียน ที่ครูต้องจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน และภายนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2. จากโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรที่พัฒนาขึ้น พบว่า โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตรนั้นมีคาวมตรงเชิงโครงสร้างและมีความสอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลและตัวแปรปัจจัยด้านแรงจูงใจ ดังนี้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประกอบด้วยตัวแปร การฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาตนเองด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสมรรถนะเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการรวมรวามรู้ ทักษะ คุณลักษณะ ทศนคติ และแรงจูงใจของบุคคล ซึ่งหากครูได้รับการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล รวมไปถึงการพัฒนาตนเองด้านดิจิทัลอยู่เสมอ และมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จะส่งผลให้ครูได้เกิดการพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะทางดิจิทัลของครูได้ และเมื่อพิจารณาทีละองค์ประกอบ พบว่าการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.609 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ 0.371 มีความ

สอดคล้องกับการศึกษาของ Antoni Badia et. al (2014) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์ทางการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพบว่า การฝึกอบรมด้าน ICT มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะทางดิจิทัลของครู โดยมีความค่าสัมพันธ์ในระดับต่ำ (r = 0.26) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.771 สัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ 0.595 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐรัตน์ ผดุงถิ่น และจันทรัศม์ ภูติอริยวัฒน์ (2565) ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยแรงจูงใจที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู พบว่าตัวแปรพยากรณ์ทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.39 (β = 0.39) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ Juan Chu et. al (2023) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะการสอนเทคโนโลยีดิจิทัล และอิทธิพลของสื่อต่อความรู้ด้านข้อมูล ซึ่งพบว่า ทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลต่อสรรถนะการสอนเทคโนโลยีดิจิทัลทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานกับ 0.189 และ 0.204 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และองค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเองด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดใน 3 องค์ประกอบของปัจจัยส่วนบุคคล โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.814 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ 0.662 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วันเพ็ญ นันทะศรี (2559) ซึ่งพบว่า ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองมีอิทธิพลทางตรงต่อคุณลักษณะความเป็นครูวิชาชีพในศตวรรษที่ 21 ที่มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.022 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ อรัญ ซุยกระเดื่อง (2562) ที่พบว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองมีอิทธิพลทางตรงต่อการรู้ดิจิทัล ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลจากการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยด้านแรงจูงใจที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครูในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประกอบด้วยตัวแปรการยอมรับนับถือ และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.784 และ 0.681 และมีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ 0.615 และ 0.464 อธิบายได้ว่า สมรรถนะทางดิจิทัลของครูได้รับอิทธิพลมาจากการยอมรับนับถือและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทั้งนี้เนื่องจากการที่ครูได้รับการยกย่องนับถือ ได้รับคำชมเชยจากผู้บังคับบัญชา หัวหน้า เพื่อนร่วมงานหรือบุคคลรอบข้างนั้นเป็นการส่งเสริมให้ครูเกิดแรงจูงใจอันจะส่งผลให้ครูเกิดแรงผลักดันในการพัฒนาตนเองเพื่อบรรลุเป้าหมายหรือส่งผลให้ครูปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จ สอดคล้องกับ ธนวรรธ ตั้งสินทรัพย์ศิริ (2550) ที่ได้อ้างถึงทฤษฎีสองปัจจัยของ Herzberg (Herzberg’s two – factor theory) กล่าวคือ ปัจจัย

แรงจูงใจเป็นปัจจัยที่มีองค์ประกอบเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานโดยตรง เป็นปัจจัยที่สร้างความพึงพอใจให้บุคคลรักงานและชอบงาน ทำให้บุคคลในองค์กรปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐรัตน์ ผดุงถิ่นและจันทรัศม์ ภูติอริยวัฒน์ (2565) ได้ทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า ปัจจัยแรงจูงใจด้านการได้รับการยอมรับนับถือมีอิทธิพลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู ซึ่งมีค่า β = 0.14 และ t = 2.11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และปัจจัยแรงจูงใจด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีอิทธิพลต่อสมรรถนะทางดิจิทัลของครู มีค่า β = 0.35 และ t = 7.42 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารอ้างอิง

กณิชชา ศิริศักดิ์. (2559). *การวิจัยหลักสูตรวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิธีการวิจัยการศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

กิตติพศ โกนสันเทียะ, พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, เอกภูมิ จันทรขันตี และ เอกรัตน์ ทานาค. (2565). *สมรรถนะดิจิทัล: สมรรถนะใหม่สำหรับครูยุคปัจจุบัน.* ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ, 22(2), 14-23

กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). *นโยบายและจุดเน้นประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566*. 15, ตุลาคม, 2566, จาก https://ops.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-2023/

ณัฐรัตน์ ผดุงถิ่น และจันทรัศม์ ภูติอริยวัฒน์. (2565). *ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยแรงจูงใจที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู.* ศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 14(2), 126-142.

ธนวรรธ ตั้งสินทรัพย์ศิริ. (2550). *พฤติกรรมองค์กร*. กรุงเทพฯ: บริษัทธนธัชการพิมพ์ จำกัด.

พบศิริ ขวัญเกื้อ. ไมตรี จันทราและสมพร ญาณสูตร. (2562). ปัญหาและความต้องการการใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหาร, *นาคบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครธรรมศาสตร์, 11(7), 1-9*

เมษา นวลศรี และกุลชาติ พันธุ์กุล. (2564). *การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะทางดิจิทัลสำหรับ นักศึกษาครู.* ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 49(4), 1-15

วันเพ็ญ นันทะศรี. (2559). *โมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างปัจจัยที่ส่งต่อคุณลักษณะความเป็นครูวิชาชีพในศตวรรษที่ 21.* การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติครั้งที่ 3. วิทยาลัยนครราชสีมา, นครราชสีมา

ศศิมล ม่วงกล่ำ. (2562). *การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านความสามารถทางดิจิทัลของครูและบุคลากรทางการศึกษา จังหวัดจันทรบุรี*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, (2563). *กรอบแนวทางการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลสำหรับข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา.* 15, ตุลาคม, 2566, จาก https://otepc.go.th/th/content_page/item/2928-4-2563.html

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร, (2567). *ข้อมูลสารสนเทศ สพม.พิจิตร.* 10, มกราคม, 2567, จาก https://sesaopc.go.th/

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *กรอบสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับพลเมืองไทย(Digital Competence Framework for Thai Citizens).* โครงการส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความเข้าใจดิจิทัล(Digital Literacy). มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ

อรัญ ซุยกระเดื่อง. (2562). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : การวิเคราะห์พหุระดับ.* มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม

Antoni Badia, Julio Meneses, Carles Sigales & Sergi Fabreques. (2014). Factora Affecting School Teacher's Perceptions Of The Instructional Benefits Of Digital Technology. *Procedia – Social and Behavioral Scieance,* 141(2014), 357-362

Hair. J.F., Black, W. C. Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentie hall

Juan Chu, Ruyi Lin, Zihan Qin, Ruining Chen, Ligao Lou & Junfeng Yang. (2023). Exploring factors influencing pre-service teacher's digital teaching competencr and the mediating effects of data literacy: empirical evidence from China. *Humanities & Social Science Communications,* 10(508), 1-11.

K Warno. (2020). The factors influencing digital literacy of vocational high school teachers in Yogakarta. ICoVeMAT 2019 Journal of Physics, 1146(2020), 1-8.