

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี

CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS OF DIGITAL COMPETENCY COMPONENTS OF BASIC EDUCATION ADMINISTRATORS UNDER UDON THANI EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE

รอง ปัญสังกา^{1*}, ปัญญารัฐณ์ จันทร์ทอง², มีศักดิ์ แสงศิลา³, ชีระเดช จิราธนทัต⁴, วรพล คล่องเชิงศรี⁵,
ประหยัด ฤชากุล⁶, มิลินท์ ศิรินทร์กัญญา⁷ และ เกศรี วิวัฒน์ปฐพี⁸

RONG PUNSUNGKA^{1*}, PUNYARAT CHANKONG², MESAK SAENGSILO³, THIRADET JIRATHANATHAT⁴,
WORAPON KLONGCHERNGSON⁵, PRAYAD RUECHAKUL⁶, MILINT SIRINKANYA⁷ and KESAREE WIWATTANAPATAPEE⁸

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี ปีการศึกษา 2568 จำนวน 400 คน ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีสุ่มแบ่งชั้นอย่างเป็นสัดส่วนและสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลากสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ มีความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.997 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) ค่าดัชนี KMO (Kaiser - meyer - olkin measure of sampling adequacy) ค่าสถิติของ Bartlett (Bartlett's test of sphericity) และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis)

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่า KMO and Bartlett's Test องค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ทุกองค์ประกอบหลัก มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (.30) และเมื่อทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลเบื้องต้นก่อนนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้วยค่า Kaiser - meyer olkin measure of sampling adequacy (KMO) มีค่าเท่ากับ .911 ซึ่งมากกว่า .60 ค่าทดสอบ Bartlett's test of sphericity (Chi - square) เท่ากับ 2398.859 และมีค่านัยสำคัญทางสถิติ น้อยกว่า .05 นั้น หมายถึงข้อมูลในส่วนนี้มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และมีความเหมาะสมระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบ ในรูปแบบของโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น เพื่อเป็นการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลโครงสร้างองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อันเป็นขั้นตอนสำคัญของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยได้จัดกลุ่มตัวบ่งชี้ภายนอกองค์ประกอบย่อย และองค์ประกอบหลักได้ องค์ประกอบหลัก 8 ตัว องค์ประกอบย่อย 29 ตัว และตัวบ่งชี้ 70 ตัว แล้วนำเข้าทำการวิเคราะห์ตามกรอบทฤษฎี และเมื่อปรับความสอดคล้องของโมเดลแล้ว ทำให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

¹⁻⁸ อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยสันตพล, Lecturer in Educational Administration, Faculty of Education, Santapol College.

* Corresponding Author, Email: rong@stu.ac.th

Received: Dec 12, 2025, Revised: Mar 19, 2026, Accepted: Mar 22, 2026

ดังนั้น ค่าไคสแควร์ (χ^2) = 268.355 ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) = 240 ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) = 1.118 ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (P - value) = .101 ค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) = .017 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) = .996 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (TLI) = .993 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) = .957 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) = .922 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) = .006 และค่าดัชนีแสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะยอมรับดัชนีนี้แสดงความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลได้ (Holster) = 413.000 ที่ระดับนัยสำคัญ .001 เมื่อพิจารณาจาก ตัวบ่งชี้ทุกตัว มีค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น แสดงว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวอยู่ภายใต้องค์ประกอบย่อย และองค์ประกอบย่อยทุกตัวอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักสรุปว่า โมเดลสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความสอดคล้องและกลมกลืนดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

คำสำคัญ : สมรรถนะด้านดิจิทัล ; ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ABSTRACT

This research aimed to analyze the confirmatory factor structure of digital competency among basic education school administrators. The sample consisted of 400 administrators under the Udonthani Educational Service Area Office for the academic year 2025, selected through proportional stratified random sampling and simple random sampling by drawing lots from all schools. The research instrument was a five-point Likert scale questionnaire with a reliability coefficient at .997. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, skewness, kurtosis, Pearson correlation coefficient, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure, Bartlett's test of sphericity, and confirmatory factor analysis (CFA).

The results showed that:

1. The correlation coefficient, KMO, and Bartlett's test indicated that all main components of digital competency were positively correlated at the .01 significance level, with correlation coefficients exceeding .30. The KMO value was .911 (greater than .60), and Bartlett's test produced an approximate Chi-square value of 2398.859 significant at the .05 level. These findings confirm strong inter-variable relationships and suitability for factor analysis.

2. The confirmatory factor analysis was conducted to construct a structural equation model (SEM) to examine the consistency between the theoretical model and empirical data. Indicators were grouped under 8 main components, 29 subcomponents, and 70 indicators. After model adjustment, the model demonstrated excellent fit with empirical data: χ^2 = 268.355, df = 240, χ^2/df = 1.118, P-value = .101, RMSEA = .017, CFI = .996, TLI = .993, GFI = .957, AGFI = .922, RMR = .006, and Hoelter index = 413.000 at the .001 significance level.

All statistical indicators met acceptable criteria, confirming that each indicator properly aligned under its subcomponent, and each subcomponent corresponded to its main component. Therefore, the digital competency model for basic education school administrators was found to be highly consistent and well-fitted with the empirical data.

Keywords: Digital Competency ; Basic Education School Administrators

บทนำ

การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล (Digital transformation) เป็นกระบวนการที่ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ แต่เป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน กระบวนการ และวัฒนธรรมองค์กรในทุกมิติ เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างเท่าทันต่อพลวัตของโลกที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014 : 12) ส่วนในภาคการศึกษา การเปลี่ยนผ่านนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งยวด เนื่องจากการศึกษาในยุคปัจจุบันมีความซับซ้อนและเต็มไปด้วยความท้าทาย องค์กรการศึกษาที่ไม่สามารถปรับตัวได้จะประสบปัญหาความล้มเหลว และอาจไม่สามารถเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสำหรับอนาคตที่กำลังจะมาถึงได้ (Schwab, 2016 : 45) เทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้และการบริหารจัดการสถานศึกษาอย่างสิ้นเชิงโดยเข้ามาทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ และยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรและองค์กร การเปลี่ยนผ่านนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกภาคส่วนต้องให้ความสำคัญทั้งในระดับบุคคลและระดับองค์กร (OECD, 2019 : 87) ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาสมรรถนะด้านดิจิทัลจึงกลายเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการศึกษาที่ยั่งยืนในยุคนี้ (Redecker, 2017 : 23)

ในบริบทของการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้บริหารสถานศึกษาไม่ได้มีบทบาทเพียงแค่การบริหารจัดการในกรอบการทำงานแบบดั้งเดิมอีกต่อไป แต่ต้องก้าวขึ้นมาเป็นผู้นำหลัก ในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงเชิงดิจิทัลในองค์กร (Fullan, 2014 : 66) การมีสมรรถนะที่สำคัญจึงเป็นปัจจัยหลักในการนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จ และเป็นแบบอย่างที่ดีในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานในทุกด้าน (Anderson & Dexter, 2020 : 39) การเข้าใจดิจิทัล (Digital literacy) การใช้ดิจิทัล (Digital skill) การผลิตและสื่อสารด้วยเครื่องมือดิจิทัล การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล การประเมินข้อมูลสารสนเทศดิจิทัล และความเป็นพลเมืองดิจิทัล ถือเป็นสมรรถนะที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งของผู้บริหารสถานศึกษา (Ng, 2012 : 1066) นอกจากนี้ ISTE Standards for Leaders : แนวคิดจาก International Society for Technology in Education (ISTE) ได้กำหนดมาตรฐานด้านทักษะดิจิทัลสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาไว้ 5 ด้าน ได้แก่

- 1) วิสัยทัศน์ของผู้บริหารสถานศึกษา
- 2) การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบโลกดิจิทัล
- 3) การปฏิบัติที่เป็นเลิศอย่างมีอาชีพ
- 4) การปรับปรุงอย่างเป็นระบบ และ
- 5) การเป็นพลเมืองดิจิทัล (ISTE, 2018 : 4)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้กำหนดกรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (ขั้นพื้นฐาน ขั้นกลาง ขั้นสูง) และในแต่ละระดับต้องมี 3 สมรรถนะ ได้แก่ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skills) และด้านการประยุกต์ใช้ (Apply) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563 : 19) โดยในยุคดิจิทัล บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาขยายขอบเขตจากเพียงการบริหารจัดการงานประจำวันไปสู่การเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง ภาวะผู้นำเชิงดิจิทัล (Digital leadership) จึงหมายถึงความสามารถในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับองค์กร (Sheninger, 2019 : 28) ทั้งนี้ สมรรถนะดิจิทัลของผู้บริหารต้องถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารสถานศึกษาทั้ง 4 ด้านหลัก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ ด้านบุคลากร และด้านบริหารทั่วไป (เกียรติพงษ์ อุดมศิริ, 2564 : 55)

จากการวิเคราะห์ข้างต้นชี้ให้เห็นว่า ความท้าทายที่แท้จริงของการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัลในสถานศึกษาไม่ได้อยู่ที่การขาดแคลนเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการขาดความพร้อมทางด้านเจตคติ (Attitude) และวัฒนธรรมองค์กร (Kotter, 2012 : 101) โดยสรุปแล้ว สมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นปัจจัยที่ขาดไม่ได้ในการขับเคลื่อนการศึกษาในยุคปัจจุบัน ซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่แค่ทักษะทางเทคนิคในการใช้งานเครื่องมือ แต่ครอบคลุมไปถึงมิติของภาวะผู้นำเชิงวิสัยทัศน์การสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อยกระดับการบริหารและการเรียนการสอนในทุกมิติ การพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวจึงต้องเริ่มจากการจัดทำกรอบนโยบายระดับชาติที่ชัดเจนและเจาะจงสำหรับบทบาทของผู้บริหารโดยเฉพาะ ควบคู่ไปกับการออกแบบหลักสูตรและการดำเนินการในระดับปฏิบัติที่มุ่งเน้นทั้งการพัฒนาทักษะเชิงเทคนิคและการปรับเปลี่ยนเจตคติเชิงผู้นำไปพร้อม ๆ กัน ท้ายที่สุดแล้ว ความสำเร็จที่ยั่งยืนไม่ได้วัดจากจำนวนอุปกรณ์ดิจิทัลที่สถานศึกษามีอยู่ แต่ขึ้นอยู่กับ

ความสามารถของผู้บริหารในการนำพาบุคลากรทั้งองค์กรให้ก้าวไปข้างหน้าพร้อมกัน โดยมีเป้าหมายสูงสุด คือ การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและยกระดับคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนเรียนทุกคนให้สูงขึ้น การที่ผู้บริหารสามารถนำพาบุคลากรและสถานศึกษาให้พร้อมรับมือกับความท้าทายและเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้อย่างแท้จริง จึงจะเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างโรงเรียนในยุคดิจิทัลที่แท้จริง และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ เพื่อเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงในระดับโลกอีกด้วย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะทำการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศูทรธานี เพื่อจะได้สารสนเทศเชิงประจักษ์ในภาพรวมระดับจังหวัด และสะท้อนให้เห็นว่าผู้บริหารสถานศึกษามีความตระหนักถึงความสำคัญของการมีทักษะด้านนี้มากน้อยเพียงใด เพื่อหน่วยงานทางการศึกษาจะได้นำสารสนเทศดังกล่าวไปกำหนดเป็นนโยบายในการพัฒนาสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา ตลอดจน นำไปจัดทำกรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา โดยเฉพาะในระดับชาติ เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการประเมินและพัฒนาบุคลากรอย่างเป็นระบบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

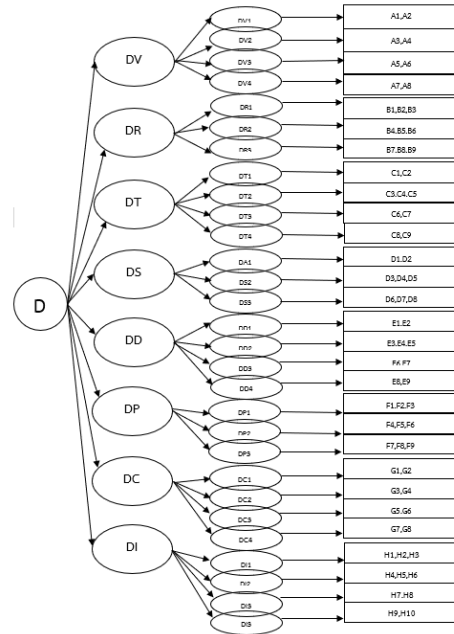
1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศูทรธานี
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กับข้อมูลเชิงประจักษ์

สมมติฐานของการวิจัย

โมเดลองค์ประกอบสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน แล้วนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศูทรธานี ปีการศึกษา 2568 จำนวน 881 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศูทรธานี เพื่อให้สอดคล้องกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ประมาณ 15 – 20 คน ต่อ 1 ตัวแปรหรือไม่ต่ำกว่า 400 คน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 311) ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างเป็นสัดส่วน (Proportional stratified random sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลากสุ่มสถานศึกษาจากทั้งหมด ได้สถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 แห่ง

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป สอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงาน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 1 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของ Likert (1967 : 90 – 95) จำนวน 70 ข้อ มีค่า IOC = 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี โดยส่งแบบสอบถาม จำนวน 400 ชุด ให้แก่สถานศึกษาที่มีกลุ่มตัวอย่าง ทางออนไลน์ และได้รับการตอบกลับ ครบทั้ง 400 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ร้อยละสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง และระดับการปฏิบัติของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในแต่ละตัวบ่งชี้
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลเบื้องต้น
3. ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ (Correlation co - efficiency)
4. ค่าดัชนี KMO (Kaiser - meyer - olkin measure of sampling adequacy)
5. ค่าสถิติของ Bartlett (Bartlett's test of sphericity)
6. ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading)
7. การสร้างองค์ประกอบโดยใช้ค่าคะแนนองค์ประกอบ (Factor score) ของตัวบ่งชี้

8. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) โดยการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโครงสร้างองค์ประกอบ และกำหนดน้ำหนัก ตัวแปรย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 3) ค่าความสอดคล้องกลมกลืนของข้อมูล (KMO and Bartlett's test) 4) ค่าความเบ้ (Skewness) และ 5) ค่าความโด่ง (Kurtosis)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 1) การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) 2) ค่าความเชื่อมั่น
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
สำหรับค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ 1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi - square statistic : χ^2) 2) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness - of fit Index : GFI) 3) ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjust goodness - of fit index : AGFI) 4) ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative fit index : CFI) 5) ค่าไค - สแควร์สหพันธ์ (Chi - square statistic : χ^2 / df) 6) ค่าดัชนีรากของค่าของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized root mean squared residual : Standardized RMR) 7) ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณค่าความคลาดเคลื่อนในประมาณพารามิเตอร์ (Root mean square of error approximation : RMSEA) และ 8) Holster

สรุปผลการวิจัย

ในการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่า KMO and Bartlett's Test ขององค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

Correlation		DV	DR	DT	DS	DD	DP	DC	DI
	DV	1							
	DR	.636**	1						
	DT	.661**	.653**	1					
	DS	.692**	.622**	.743**	1				
	DD	.576**	.517**	.511**	.674**	1			
	DP	.576**	.491**	.552**	.638**	.773**	1		
	DC	.552**	.489**	.553**	.606**	.630**	.706**	1	
	DI	.615**	.530**	.628**	.684**	.671**	.776**	.760**	1

**p ≤ .01

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.911
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2398.859
	Df	28
	Sig.	.000

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่า KMO and Bartlett's Test องค์ประกอบหลักสมรรถนะ ด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ทุกองค์ประกอบหลัก มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 โดยองค์ประกอบหลักคู่ที่มีความสัมพันธ์ สูงสุด ได้แก่ ด้านการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างเท่าเทียมและ ปลอดภัย (DP) กับด้านการนำนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงเชิง ดิจิทัล (DI) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .776 และ องค์ประกอบหลักที่มีความสัมพันธ์ต่ำสุด ได้แก่ ด้านการ จัดการโครงสร้างพื้นฐานและทรัพยากรดิจิทัล (DR) กับด้านการ สื่อสารและสร้างความร่วมมือผ่านเครือข่ายดิจิทัล (DC) มีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .489 นอกจากนี้ ยังพบว่า องค์ประกอบหลักทุกตัวมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าเกณฑ์ ที่ยอมรับได้ (.30) และเมื่อทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ ข้อมูลเบื้องต้นก่อนนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้วยค่า Kaiser - meyer olkin measure of sampling adequacy (KMO) มีค่า เท่ากับ .911 ซึ่งมากกว่า .60 ค่า Bartlett's test of sphericity approx. Chi - square เท่ากับ 2398.859 และมีค่านัยสำคัญ ทางสถิติ น้อยกว่า .05 นั่น หมายถึง ข้อมูลในส่วนนี้ มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และมีความเหมาะสมระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ ต่อไปได้ (Hair et al., 2010)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และค่า KMO and Bartlett's Test ขององค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

[illegible]

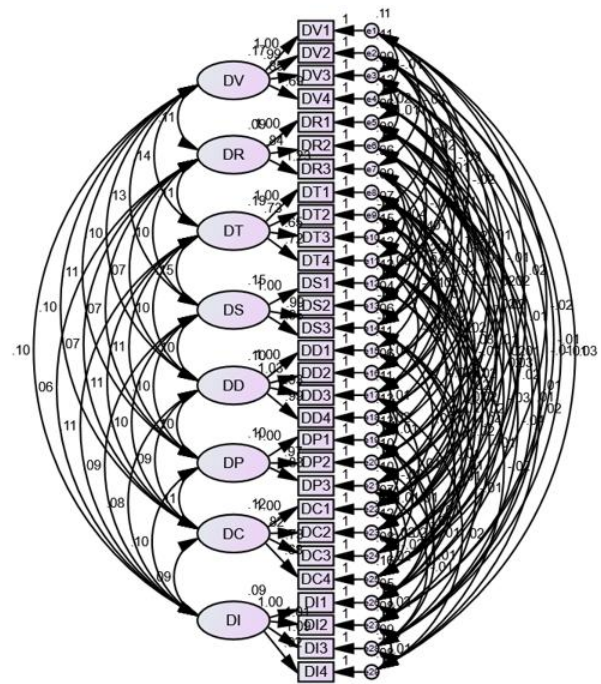
จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่า KMO and Bartlett's Test องค์ประกอบย่อยสมรรถนะ ด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน พบว่า ทุกองค์ประกอบย่อย มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยองค์ประกอบย่อยคู่ที่มีค่าความสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ การรายงานผลและให้ข้อมูลย้อนกลับ (DS3) กับการจัดเก็บ และรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ (DD1) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .816 และองค์ประกอบย่อยที่มีค่าความสัมพันธ์ต่ำสุด ได้แก่ การมีวิสัยทัศน์และนโยบายที่ชัดเจน (DV1) กับการนำนวัตกรรมไปใช้จริงและขยายผล (DI3) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .375 นอกจากนี้ ยังพบว่า องค์ประกอบย่อยทุกตัวมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (.30) และเมื่อทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของ ข้อมูลเบื้องต้นก่อนนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้วยค่า Kaiser - meyer olkin measure of sampling adequacy (KMO) มีค่าเท่ากับ .963 ซึ่งมากกว่า .60 ค่า Bartlett's test of sphericity approx. Chi - square เท่ากับ 11447.167 และมีค่านัยสำคัญทางสถิติ น้อยกว่า .05 นั้น หมายถึง ข้อมูลในส่วนนี้ มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และมีความเหมาะสมระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ ต่อไปได้ (Hair et al., 2010)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดล
องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา
ชั้นพื้นฐาน

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	น้ำหนักองค์ประกอบ		สัมประสิทธิ์ การพยากรณ์	Significant	ค่าความ คลาดเคลื่อน
		b (SE)	β			
DV	DV1	1.000	.784	.615	***	.106
	DV2	.986	.769	.591	***	.114
	DV3	.850	.761	.579	***	.089
	DV4	.689	.615	.379	***	.132
DR	DR1	1.000	.779	.607	***	.059
	DR2	.842	.674	.454	***	.077
	DR3	.1233	.525	.275	***	.367
DT	DT1	1.000	.828	.686	***	.089
	DT2	.727	.768	.590	***	.072
	DT3	.650	.598	.357	***	.140
	DT4	.715	.661	.437	***	.128
DS	DS1	1.000	.745	.555	***	.124
	DS2	.992	.886	.785	***	.042
	DS3	.946	.841	.708	***	.057
DD	DD1	1.000	.695	.483	***	.108
	DD2	1.025	.802	.642	***	.059
	DD3	.933	.671	.450	***	.107
	DD4	.991	.657	.431	***	.130
DP	DP1	1.000	.653	.426	***	.134
	DP2	.974	.694	.481	***	.102
	DP3	.827	.640	.410	***	.098
DC	DC1	1.000	.802	.643	***	.067
	DC2	.819	.629	.395	***	.125
	DC3	.727	.664	.441	***	.081
	DC4	.680	.507	.257	***	.162
DI	DI1	1.000	.815	.665	***	.046
	DI2	1.008	.740	.548	***	.077
	DI3	1.086	.35	.540	***	.092
	DI4	.917	.696	.484	***	.083

$\chi^2 = 268.355$, $Df = 240$, $\chi^2/Df = 1.118$, $P\text{-value} = .101$, $RMSEA = .017$,
 $CFI = .996$, $TLI = .993$, $GFI = .957$, $AGFI = .922$, $RMR = .006$, $Hoelter = 413$

*** $P \leq .001$



$\chi^2 = 268.355$, $df = 240$, $\chi^2/df = 1.118$, $P\text{-value} = .101$,
 $RMSEA = .017$, $CFI = .996$, $TLI = .993$, $GFI = .957$, $AGFI = .922$,
 $RMR = .006$, $HOELTER = 413.000$

ภาพที่ 2 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหาร
สถานศึกษาชั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดล
องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา
ชั้นพื้นฐาน จากตารางที่ 3 ภาพที่ 2 พบว่า เมื่อปรับความ
สอดคล้องของโมเดลแล้ว ทำให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิง
ประจักษ์ พิจารณาได้จาก ค่าไคสแควร์ () = 268.355 ขึ้นแห่ง
ความเป็นอิสระ (df) = 240 ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (/df) = 1.118
ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (P - value) = .101
ค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า
(RMSEA) = .017 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ
(CFI) = .996 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์
(TLI) = .993 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) = .957
ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) = .922
ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) = .006
และค่าดัชนีแสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะยอมรับดัชนีแสดง
ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลได้ (Holster) = 413.000
ที่ระดับนัยสำคัญ .001 แสดงว่าองค์ประกอบย่อยสมรรถนะ
ด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน มีความสอดคล้อง
และกลมกลืนดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

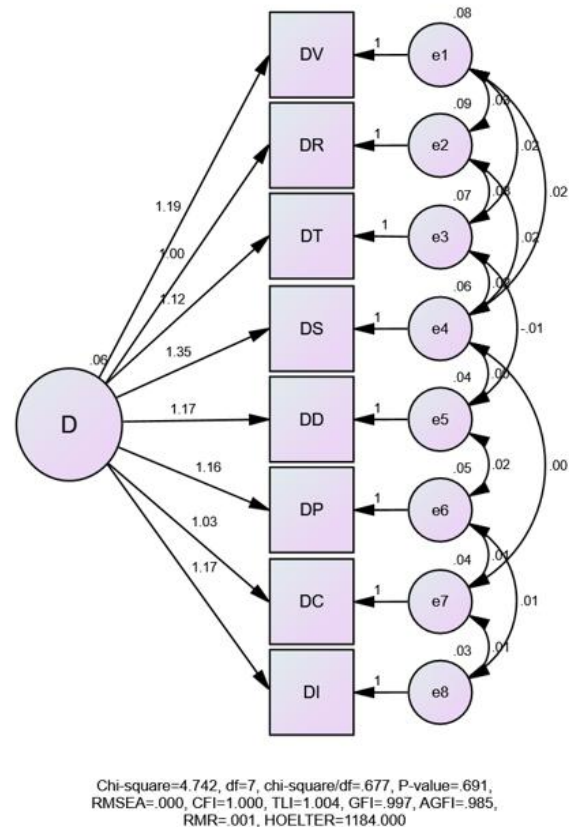
ผลการวิเคราะห์ยังพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบย่อยทั้ง 29 ตัว มีค่าเป็นบวกและมากกว่า .30 คือมีค่าตั้งแต่ .650 – 1.233 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบย่อยทั้ง 29 ตัวเป็นองค์ประกอบย่อยองค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยองค์ประกอบย่อยดังกล่าวมีค่าสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ขององค์ประกอบย่อยประมาณ ร้อยละ 26 ถึง 79

สรุป จากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบย่อยทั้ง 29 ตัว สามารถจัดลำดับองค์ประกอบย่อยที่มีความเหมาะสมในสมรรถนะด้านดิจิทัลมากที่สุด ได้แก่ องค์ประกอบย่อย (DS2) การดำเนินการนิเทศอย่างสร้างสรรค์ ($\beta = .886$) รองลงมา ได้แก่ องค์ประกอบย่อย (DS3) การรายงานผลและให้ข้อมูลย้อนกลับ ($\beta = .841$) ส่วนตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ได้แก่ องค์ประกอบย่อย (DC4) การส่งเสริมการทำงานร่วมกันแบบดิจิทัล ($\beta = .507$)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลองค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

องค์ประกอบหลัก	น้ำหนักองค์ประกอบ		สัมประสิทธิ์การพยากรณ์	Significant	ค่าความคลาดเคลื่อน
	b (SE)	β			
DV	.941	.799	.638	***	.077
DR	1.000	.855	.731	***	.056
DT	1.005	.879	.772	***	.046
DS	1.001	.833	.695	***	.067
DD	1.062	.886	.785	***	.047
DP	.976	.876	.767	***	.044
DC	1.027	.867	.752	***	.053
DI	.980	.818	.669	***	.073
$\chi^2 = 4.742$, Df = 7, $\chi^2/Df = .677$, P-value = .691, RMSEA = .000, CFI = 1.000, TLI = 1.004, GFI = .997, AGFI = .985, RMR = .001, Hoelter = 1184.000					

*** $P \leq .001$



ภาพที่ 3 โมเดลองค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4 และภาพที่ 3 เป็นผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลองค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าเมื่อปรับความสอดคล้องของโมเดลแล้ว ทำให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จาก ค่าไคสแควร์ (χ^2) = 4.742 ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) = 7 ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) = .667 ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (P - value) = .691 ค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) = .000 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) = 1.000 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (TLI) = 1.004 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) = .997 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) = .985 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) = .001 และค่าดัชนีแสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะยอมรับดัชนีแสดง ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลได้ (Holster) = 1184.000 ที่ระดับนัยสำคัญ .001 แสดงว่าองค์ประกอบหลักสมรรถนะ

ด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความสอดคล้องและกลมกลืนดีเยี่ยมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการวิเคราะห์ยังพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักทั้ง 8 ตัว มีค่าเป็นบวกและมากกว่า .30 คือ มีค่า .941 - 1.062 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบหลักทั้ง 8 ตัว เป็นองค์ประกอบหลักของโมเดลสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยองค์ประกอบหลักดังกล่าว มีค่าสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ขององค์ประกอบหลัก ร้อยละ 64 ถึง 79

สรุป จากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของ องค์ประกอบหลักทั้ง 8 ตัว สามารถจัดลำดับองค์ประกอบหลักที่มีความเหมาะสมในสมรรถนะด้านดิจิทัลมากที่สุด ได้แก่ องค์ประกอบหลัก (DD) การใช้ข้อมูลสารสนเทศและการตัดสินใจเชิงข้อมูล ($\beta = .886$) รองลงมา ได้แก่ องค์ประกอบหลัก (DT) การพัฒนาครูและบุคลากรด้านสมรรถนะดิจิทัล ($\beta = .879$) ส่วนองค์ประกอบหลักที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ได้แก่ องค์ประกอบหลัก (DV) การกำหนดวิสัยทัศน์และนโยบายด้านดิจิทัล ($\beta = .799$)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นเพื่อการอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิเคราะห์ระดับสมรรถนะในภาพรวม

ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนาแสดงให้เห็นว่าผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีสมรรถนะด้านดิจิทัลในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 จากค่าเฉลี่ยทั้งหมด 8 ตัว เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบหลัก พบว่ามี 5 องค์ประกอบที่ผู้บริหารมีสมรรถนะในระดับมากที่สุด และอีก 3 องค์ประกอบอยู่ในระดับมาก โดยองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างเท่าเทียมและปลอดภัย (DP) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.59 ในขณะที่องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดแต่ยังคงอยู่ในระดับมากคือ การกำหนดวิสัยทัศน์และนโยบายด้านดิจิทัล (DV) และ การจัดการโครงสร้างพื้นฐานและทรัพยากรดิจิทัล (DR) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 4.47 การกระจายของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบมีความใกล้เคียงกัน

แสดงให้เห็นถึงระดับสมรรถนะที่ค่อนข้างสม่ำเสมอในกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

(Confirmatory factor analysis - CFA) เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิเคราะห์ในทุกระดับ ตั้งแต่โมเดลตัวปัจจัยของแต่ละองค์ประกอบหลัก โมเดลองค์ประกอบย่อย ไปจนถึงโมเดลองค์ประกอบหลักในภาพรวม แสดงให้เห็นว่าโมเดลทั้งหมดมีความสอดคล้องและกลมกลืนดีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าดัชนีความกลมกลืนที่ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานสากล ผลลัพธ์ยืนยันว่า กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของสมรรถนะด้านดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้มีความน่าเชื่อถือและเหมาะสมที่จะใช้เป็นกรอบสำหรับการวัดและประเมินสมรรถนะของผู้บริหารสถานศึกษาในทางปฏิบัติได้ ดังนี้

ตารางที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ความกลมกลืนของโมเดลการวัด

องค์ประกอบหลัก	χ^2	df	χ^2 / df	p-value	RMS EA	CFI	TLI	GFI	AGFI
DV	14.866	11	1.351	.189	.030	.996	.990	.991	.970
DR	27.938	18	1.552	.063	.037	.988	.975	.985	.963
DT	20.563	18	1.141	.302	.019	.997	.995	.989	.972
DS	11.429	12	0.952	.493	.000	1.000	1.001	.993	.979
DD	19.146	15	1.273	.207	.026	.996	.990	.989	.968
DP	15.604	18	0.867	.620	.000	1.000	1.006	.991	.979
DC	16.481	9	1.831	.057	.046	.989	.965	.990	.960
DI	26.713	24	1.113	.318	.017	.998	.996	.987	.969
องค์ประกอบย่อย	268.355	240	1.118	.101	.017	.996	.993	.957	.922
องค์ประกอบหลัก	4.742	7	0.667	.691	.000	1.000	1.004	.997	.985

การวิเคราะห์รายองค์ประกอบหลัก 1) ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์ (DV) พบว่า ผู้บริหารสามารถกำหนดเป้าหมายได้ชัดเจน แต่ยังขาดการสื่อสารวิสัยทัศน์ในองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ Kotter (1996) และ Fullan (2014) ที่ย้ำว่าผู้นำต้องสื่อสารเป้าหมายให้ทั่วถึง 2) โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (DR) เน้นการจัดการความปลอดภัยไซเบอร์ แต่ละเลยการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตรงกับผลของ Nguyen (2023) และ Digital Promise (2024) 3) ด้านการพัฒนาทักษะบุคลากร (DT) เน้นการใช้ข้อมูลวิเคราะห์ความต้องการพัฒนาบุคลากร แต่ยังขาดการอบรมครอบคลุมทุกด้าน สอดคล้องกับ Darling-Hammond (2007) และ Wang & Chen (2025) 4) ด้านการนิเทศและติดตาม (DS) พบว่าการนิเทศอย่างเป็นระบบเป็นจุดแข็ง แต่ขาดการนิเทศไม่เป็นทางการซึ่งตรงกับงานของ Lee (2022) และ Martinez (2021) 5) ด้าน

การตัดสินใจบนฐานข้อมูล (DD) ส่งเสริมให้ครูใช้ข้อมูลได้ดี แต่ผู้บริหารยังใช้ข้อมูลเชิงกลยุทธ์น้อย สอดคล้องกับ Mandinach & Gummer (2014) 6) ด้านการเข้าถึงและความเท่าเทียม (DP) เน้นจัดหาอุปกรณ์ แต่ยังละเลยการเสริมทักษะดิจิทัลและจริยธรรม สอดคล้องกับ Warschauer (1995) และ ONEC (2560) 7) ด้านการทำงานร่วมกัน (DC) ใช้เครื่องมือภายในได้ดี แต่ยังขาดเครือข่ายภายนอก สอดคล้องกับ Trust (2016) และ สมชาย อินทร์ทอง (2565) และ 8) ด้านนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง (DI): เน้นแผนบริหารการเปลี่ยนแปลง แต่ยังไม่สร้างวัฒนธรรมการทดลองนวัตกรรม ซึ่งตรงกับ Kotter (1996) และ จันทนา ศรีสุข (2565)

การวิเคราะห์องค์ประกอบย่อย โมเดลมีความสอดคล้องสูงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2/df = 1.118$, CFI = .996, RMSEA = .017) ซึ่งตามเกณฑ์ของ Hair et al. (2010) ถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยตัวแปรย่อยที่มีน้ำหนักสูงสุดคือการนิเทศสร้างสรรค์และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Fullan (2013) และ Hattie & Timperley (2007) ที่ชี้ว่าการนิเทศและ Feedback เป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ ขณะเดียวกัน ตัวแปรที่มีน้ำหนักต่ำสุดคือการทำงานร่วมกันทางดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ OECD (2019) และงานวิจัยของ ขจรศักดิ์ สุขสวัสดิ์ (2564)

ข้อสรุปการอภิปราย โดยสรุป งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผู้บริหารสถานศึกษามีจุดแข็งด้านการใช้ข้อมูล การนิเทศ และการจัดการระบบดิจิทัล แต่ยังมีจุดอ่อนในด้านการสื่อสารวิสัยทัศน์ การสร้างเครือข่าย และการปลูกฝังวัฒนธรรมการนวัตกรรม ผลดังกล่าวสะท้อนถึงแนวโน้มสากลที่ผู้บริหารในยุคดิจิทัลยังเน้นการจัดการเชิงระบบมากกว่าการนำเชิงกลยุทธ์ ดังนั้น การพัฒนาผู้บริหารควรเสริมสมรรถนะด้านวิสัยทัศน์การทำงานร่วมกัน และการสร้างนวัตกรรมเพื่อให้เกิดความสมดุลและยั่งยืนในยุคการศึกษา 4.0

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 1) กำหนดกรอบสมรรถนะดิจิทัลผู้บริหารสถานศึกษา ในระดับกระทรวงหรือเขตพื้นที่การศึกษาให้ชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้านการกำหนดวิสัยทัศน์

การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน การนิเทศ และการสร้างนวัตกรรม 2) บูรณาการสมรรถนะดิจิทัลเข้ากับการประเมินวิทยฐานะและการเลื่อนตำแหน่งผู้บริหาร เพื่อสร้างแรงจูงใจและความตระหนักในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และ 3) สนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรด้านดิจิทัลอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะการบำรุงรักษาการอัปเดตอุปกรณ์ และระบบ Cybersecurity ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการบริหารจัดการดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ 1) การเสริมสร้างวิสัยทัศน์และการสื่อสาร – ผู้บริหารควรฝึกทักษะการนำเชิงวิสัยทัศน์ (Visionary Leadership) และสื่อสารเป้าหมายดิจิทัลให้ครอบคลุมทั้งบุคลากรและเครือข่ายภายนอก 2) การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้และนวัตกรรม – ส่งเสริมให้บุคลากรมีพื้นที่ทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ โดยไม่กลัวความล้มเหลว เพื่อสร้างนวัตกรรมการบริหารและการเรียนรู้ 3) การพัฒนาทักษะบุคลากรอย่างต่อเนื่อง – จัดอบรมที่หลากหลาย ครอบคลุมทั้งทักษะด้านเทคนิค การใช้ข้อมูล และจริยธรรมดิจิทัล เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้านทักษะ 4) การขยายเครือข่ายความร่วมมือทางดิจิทัล – ผู้บริหารควรสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก องค์กรท้องถิ่น และสถาบันอุดมศึกษา เพื่อเพิ่มโอกาสในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และนวัตกรรม และ 5) การใช้ข้อมูลเชิงกลยุทธ์ – ผู้บริหารควรใช้ข้อมูลไม่เพียงแต่ในระดับปฏิบัติ แต่ขยายไปสู่การวางแผนเชิงกลยุทธ์และนโยบาย เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยนี้ได้ให้คำตอบว่า อะไร คือสมรรถนะที่สำคัญและไม่สำคัญของผู้บริหารสถานศึกษา แต่ยังไม่ได้ให้คำตอบว่าทำไมผู้บริหารจึงให้ความสำคัญกับตัวบ่งชี้บางตัวมากกว่าตัวบ่งชี้อื่น ๆ เพื่อให้ได้ความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงควร 1) มีการวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติม เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก (In - depth interview) หรือการจัดกลุ่มสนทนา (Focus group) เพื่อสำรวจเหตุผลเชิงลึกและปัจจัยบริบทที่ส่งผลต่อการตัดสินใจและการให้ความสำคัญของผู้บริหารแต่ละคน 2) ควรมีการวิจัยสมรรถนะด้านดิจิทัลของผู้บริหารในบริบทของเขตพื้นที่การศึกษาและระดับการศึกษาอื่น ๆ และ 3) ควรใช้วิธีการวิจัยเชิงผสม (Mixed methods) เพื่ออธิบายเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะด้านดิจิทัล

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกียรติพงษ์ อุดมศิริ. (2564). *ภาวะผู้นำเชิงดิจิทัลกับการบริหารจัดการสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] ขจรศักดิ์ สุขสวัสดิ์. (2564). การสร้างสมรรถนะดิจิทัลสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาไทย. *วารสารวิชาการครูศาสตร์*, 15(2), 55–72.
- [3] จันทนา ศรีสุข. (2565). การนำนวัตกรรมทางการศึกษาสู่การเปลี่ยนแปลงโรงเรียนยุคดิจิทัล. *วารสารบริหารการศึกษา*, 13(1), 101–119.
- [4] นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] สมชาย อินทร์ทอง. (2565). การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา. *วารสารการวิจัยการศึกษา*, 27(3), 77–95.
- [6] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *กรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สพฐ.
- [7] Anderson, R. E., & Dexter, S. (2020). School leadership and information technology : Supporting teachers' use of technology. *Journal of Educational Administration*, 58(1), 39–55.
- [8] Darling-Hammond, L. (2007). *Teaching and learning for understanding*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- [9] Digital Promise. (2024). *School infrastructure and digital transformation*. Washington, DC : Digital Promise Press.
- [10] Fullan, M. (2013). *The new meaning of educational change*. (4th ed.). New York, NY: Teachers College Press.
- [11] Fullan, M. (2014). *The principal : Three keys to maximizing impact*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- [12] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- [13] Hattie, J., & Timperley, H. (2007). *The power of feedback*. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- [14] International Society for Technology in Education (ISTE). (2018). *ISTE standards for education leaders*. Washington, DC : ISTE.
- [15] Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Boston, MA : Harvard Business School Press.
- [16] Kotter, J. P. (2012). *Accelerate : Building strategic agility for a faster-moving world*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- [17] Lee, J. (2022). Instructional supervision in the digital age: A systematic approach. *Journal of School Leadership*, 32(2), 155–173.
- [18] Likert, R. (1967). *The method of constructing an attitude scale*. In Attitude measurement (pp. 90–95). New York, NY: Free Press.
- [19] Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2014). A systemic view of implementing data literacy in educator preparation. *Educational Researcher*, 43(1), 30–37.
- [20] Martinez, A. (2021). Unstructured supervision for teacher growth in digital schools. *Educational Management Administration & Leadership*, 49(4), 601–619.
- [21] Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy?. *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078.

- [22] Nguyen, P. (2023). Cybersecurity and school IT infrastructure: Challenges in developing countries. *International Journal of Educational Technology*, 40(2), 201–219.
- [23] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *OECD skills outlook 2019 : Thriving in a digital world*. Paris : OECD Publishing.
- [24] Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators : DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [25] Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- [26] Sheninger, E. (2019). *Digital leadership : Changing paradigms for changing times*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- [27] Trust, T. (2016). New model of teacher learning in online communities. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 32(2), 63–77.
- [28] Wang, Y., & Chen, H. (2025). *Teacher professional development in digital competence : Evidence from China*. Computers in Human Behavior, 142, 107–125.
- [29] Warschauer, M. (1995). *E-mail for English teaching*. Alexandria, VA: TESOL.
- [30] Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital : Turning technology into business transformation*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.