



การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในศตวรรษที่ 21



โดย
นายกิติพงษ์ จันทร์ศักดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในศตวรรษที่ 21



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

MEDIATING FACTORS OF DIGITAL COMPETENCE IN TEACHERS FOR 21ST
CENTURY.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY
Department of Education Foundations
Academic Year 2023
Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล ของครูในศตวรรษที่ 21
โดย	นายกิตติพงษ์ จันทรศักดิ์
สาขาวิชา	วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญา มหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยวรี ญาณปรีชาเศรษฐ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. คณิต เขียววิชัย)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยวรี ญาณปรีชาเศรษฐ์)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัดผล)

640620058 : วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

คำสำคัญ : การส่งผ่านของตัวแปร, โมเดลเชิงสาเหตุ, สมรรถนะดิจิทัลของครู

นาย กิติพงษ์ จันทร์ศักดิ์: การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู
ในศตวรรษที่ 21 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และ 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพคือ แบบสัมภาษณ์ โดยสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ 1) นักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย 2) ครู และศึกษานิเทศก์ จำนวน 10 คน และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถามที่เป็นข้อคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 420 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายชั้น ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา สถิติเชิงบรรยาย สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุ

ผลการวิจัยที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. สมรรถนะดิจิทัลของครู มีทั้งหมด 4 องค์ประกอบ คือ ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัลความเข้าใจทางดิจิทัล ทักษะทางดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล
2. โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Chi-square = 2.473, df = 6, p = .872, GFI = .999, AGFI = .988, RMR = .000, RMSEA = .000) ซึ่งตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนในสมรรถนะดิจิทัลของครู ได้ร้อยละ 55.9
3. ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (DE = .746) และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (DE = .002) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู นอกจากนี้ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (IE = 632) ยังมีอิทธิพลทางอ้อม ต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยส่งผ่านปัจจัยด้านส่วนบุคคล

640620058 : Major EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

Keyword : mediating factors, causal model, teachers' digital competencies

MR. Kitipong JUNSAK : Mediating Factors of Digital Competence in Teachers for 21st Century. Thesis advisor : Associate Professor Chaiyos Paiwithayasiritham, Ph.D.

The purposes of this research were 1) to synthesize the factors of teachers' digital competencies. 2) to validate consistency of the causal model of factors affecting the development of teachers' digital competencies. And 3) to study the direct and indirect influences on the development of teachers' digital competencies. That is qualitative and quantitative research. The instrument of the qualitative research was used interview form. The interviews were divided into 2 groups: 1) academics and university professors, 2) teachers and educational supervisors were 10 persons and the instrument of the quantitative research was used questionnaire with 5-level rating scale questions, collecting data from a sample group of government teachers. Under the Office of the Basic Education Commission Ministry of Education, academic year 2023, totaling 420 samples, obtained from multi-stage Sampling. Data were analyzed by using content analysis, Descriptive statistics, Pearson correlation coefficient and validate consistency of the causal model.

The research's important result:

1. Teacher digital competency has 4 components: basic digital knowledge, digital understanding, digital skills, and digital applications.
2. The causal model of factors affecting the development of teachers' digital competencies was consistent with empirical data. (Chi-square = 2.473, df = 6, p = .872, GFI = .999, AGFI = .988, RMR = .000, RMSEA = .000) Moreover, the variables in the model were able to explain 55.9 percent of the variance in teachers' digital competencies.
3. Personal factors (DE = .746) and environmental factors (DE = .002) have a direct influence on teachers' digital competence. Additionally, environmental factors (IE = .632) also have an indirect influence on teachers' digital competencies. By passing on personal factors.

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในศตวรรษที่ 21 สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้ได้รับความช่วยเหลือและความเมตตาอย่างยิ่ง โดยรองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรี ญาณปรีชาเศรษฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำปรึกษา รวมทั้งแนะนำ ให้ความรู้ ชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาและการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโณภาพ ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนา ผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่เมตตากรุณา ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เอนกนถน บางท่าไม้ รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ที่มีความสำคัญต่อการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ และที่สำคัญขอขอบคุณบุคลากรทางคณะศึกษาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พี่กิ่งแก้ว เกตุสม ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา ที่คอยอำนวยความสะดวก และให้การช่วยเหลือในเรื่องของการทำเอกสารต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า ในการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา คณะครู รวมถึงบุคลากรทางการศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ดำเนินการตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

และสุดท้ายที่ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่คอยเสริมแรงให้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นครอบครัว เพื่อนฝูง และผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาสมรรถนะของครูให้กับวงการศึกษาไม่มากนัก

กิติพงษ์ จันทร์ศักดิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
คำถามการวิจัย	5
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
บทที่ 2	9
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	9
ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	18
ตอนที่ 3 มโนทัศน์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง.....	24
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
บทที่ 3	36

วิธีดำเนินการวิจัย	36
ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ	37
ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ	38
บทที่ 4	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู	55
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	67
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุ และอิทธิพลของตัวแปรปัจจัยที่ ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู	70
บทที่ 5	78
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	78
สรุปผลการวิจัย	79
อภิปรายผล	80
ข้อเสนอแนะ	84
ภาคผนวก	86
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	87
ภาคผนวก ข รายนามผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการสัมภาษณ์	89
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	92
ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	107
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู	113
รายการอ้างอิง	149
ประวัติผู้เขียน	156

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	16
ตารางที่ 2 การสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	22
ตารางที่ 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยจำแนกจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และขนาดโรงเรียน ปีการศึกษา 2566.....	40
ตารางที่ 4 โครงสร้างของแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	42
ตารางที่ 5 จำนวนข้อคำถามก่อนและหลังการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา.....	42
ตารางที่ 6 คำถามที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ.....	42
ตารางที่ 7 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูจำแนก ตามองค์ประกอบ และตัวชี้วัด.....	44
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปร ในองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล.....	45
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วน บุคคล.....	45
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง ตัว แปรในองค์ประกอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม.....	46
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้าน สิ่งแวดล้อม.....	47
ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง ตัว แปรในองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	48
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบของสมรรถนะ ดิจิทัลของครู.....	49
ตารางที่ 14 จำนวนกลุ่มตัวอย่างและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม.....	50
ตารางที่ 15 ค่าดัชนีที่นิยมใช้ในการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูล เชิง ประจักษ์.....	52

ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน 68

ตารางที่ 17 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู..... 69

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู..... 73

ตารางที่ 19 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ค่าอิทธิพลของโมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู..... 76



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ของโมเดล.....	26
ภาพที่ 3 โมเดลใหญ่ในโปรแกรม.....	27
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อตอบคำถามการวิจัย	36
ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล	46
ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	47
ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	49
ภาพที่ 8 โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู	77



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จากยุค Analog ไปสู่ยุค Digital และยุค Robotic จึงทำให้เทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและการทำงานข้าราชการซึ่งเป็นแกนหลักของการพัฒนาประเทศ จึงต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทของการเปลี่ยนแปลง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Culture Shock เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยี และเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม เช่น การสูญเสียการเป็นส่วนตัว ความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน การโจรกรรมข้อมูล การโจมตีทางไซเบอร์ เป็นต้น Digital Literacy หรือความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับบุคลากรข้าราชการถือเป็นทักษะพื้นฐานทางด้านดิจิทัล เพื่อนำไปใช้ในการทำงาน ทั้งในด้านการติดต่อสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในรูปแบบปฏิบัติน้อยแต่ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมาก และทำให้หน่วยงาน องค์กรเกิดความสำคัญ และสร้างการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพ เป็นการปฏิรูปเข้าสู่ประเทศไทย ยุค 4.0 และยังเป็นส่วนช่วยให้บุคลากรสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองเพื่อให้ได้รับโอกาสการทำงานที่ดี และเติบโตก้าวหน้าในอาชีพราชการ (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2564)

จากนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2561–2580 มีเป้าหมายในภาพรวม คือ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ ด้วยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล สร้างโอกาสทางสังคมอย่างเท่าเทียมด้วยข้อมูลข่าวสารและบริการต่าง ๆ ผ่านสื่อดิจิทัลเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน เตรียมความพร้อมให้บุคลากรทุกกลุ่มมีความรู้และทักษะที่เหมาะสมต่อการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพ ในยุคปัจจุบัน เปลี่ยนแปลงลักษณะของการทำงาน และการให้บริการของหน่วยงานราชการ ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากข้อมูล เพื่อให้การทำงานเกิดความโปร่งใสอย่างมีคุณภาพ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดการเข้าใจดิจิทัล เพื่อรองรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลของรัฐบาล จึงเห็นควรดำเนินโครงการส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความเข้าใจดิจิทัลที่ประกอบด้วยกิจกรรมจัดทำแผนการพัฒนาการเข้าใจดิจิทัลกำหนดทิศทางในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะทางด้านดิจิทัลแก่ประชาชนได้อย่างเหมาะสม การกำหนดมาตรการพัฒนาให้เกิดการเข้าใจดิจิทัลที่เหมาะสม และทั่วถึงสำหรับประชาชนไทยทุกกลุ่ม โดยพัฒนากลไกติดตามข้อมูลข่าวสารออนไลน์เพื่อนำเสนอข้อเท็จจริง ของข้อมูล ข่าวสารที่เป็นอันตรายต่อสังคมอันเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ของประเทศได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562)

จากแผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563–2565 มีเป้าหมายในภาพรวม คือ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล และบริบทการเปลี่ยนแปลงด้านดิจิทัล (Digital Transformation) ในยุคปัจจุบัน รวมถึง เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทาง และทิศทางในการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการตัดสินใจในเชิงบริหารจัดการและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการบริหารจัดการภายในกระทรวง การจัดการเรียนการสอน การจัดการศึกษาผ่านระบบดิจิทัลมีความสะดวก รวดเร็ว คุ่มค่า เข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกอุปกรณ์ “Anywhere, Anytime, Any Device” ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงการทำงานของหน่วยงานภายในกระทรวง ตั้งแต่ส่วนกลางไปจนถึงสถานศึกษาภายใต้ฐานข้อมูลเดียวกัน โดยการบูรณาการข้อมูลข้ามหน่วยงานผ่านระบบดิจิทัล ผู้บริหารและบุคลากรภายในกระทรวงสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ได้อย่างรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน (Real Time) ทำให้สามารถวางแผน และตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และสามารถติดตามประเมินผลการดำเนินงานหรือโครงการต่าง ๆ ได้ (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อการศึกษา, 2563)

จากประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ได้กล่าวถึงการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ในนโยบายและจุดเน้น ข้อที่ 2 การยกระดับการศึกษา ข้อ 2.3 พัฒนาช่องทางการเรียนรู้ผ่านทางดิจิทัลแพลตฟอร์มที่หลากหลายที่รวบรวมกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนที่มีคุณภาพ และสามารถประเมินและพัฒนาผู้เรียนทุกช่วงวัย ข้อที่ 5 การส่งเสริมสนับสนุนวิชาชีพครูและบุคลากรทางการศึกษา ข้อ 5.2 พัฒนาสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยี โดยการจัดทำกรอบระดับสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competency) สำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับอาชีวศึกษา (ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565, 2564)

ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธได้เลยว่า ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เข้ามามีบทบาทสำคัญในโลกของเราเกือบทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการศึกษา ที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามามีบทบาทในแง่การเป็นเครื่องมือที่ช่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ ข่าวสารต่าง ๆ สู่มุ่เรียน อย่างไรก็ตาม การถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ จะมีประสิทธิภาพมากเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับผู้ถ่ายทอดนั้นคือ “ครู” ที่จะต้องเตรียมพร้อมที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนในยุคนี้ อย่างมีคุณภาพ และเนื่องด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทำให้โลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งถ้าหากคนในสังคมยังไม่เตรียมความพร้อมให้รู้เท่าทันในการ “เลือกรับ” และ “ปรับใช้” ข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเด็กและเยาวชนที่ยังขาดวิจาร์ณญาณในการเลือกรับและปรับใช้ อาจส่งผลกระทบต่อเชิงลบแก่สังคมในระยะยาว

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหน่วยงานที่มีการส่งเสริม สนับสนุน และบริหารจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพ ทั้งนี้ในแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ได้มีการสนองนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ.2566 ที่มีความเกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัล โดยเฉพาะกลยุทธ์ที่ 3 ส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยมีเป้าหมายให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยมีแนวทางการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา ให้มีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนสู่การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ มีความรู้ความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงมีความรู้และทักษะในสังคมยุคชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) มีแรงจูงใจในความเป็นครูมืออาชีพ รวมทั้งได้มีการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จร้อยละ 100 ของครูและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการใช้ดิจิทัลให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1, 2565)

การพัฒนาวิชาชีพครู เป็นกลยุทธ์ที่ทำให้ทราบว่าครูมีพัฒนาตนเอง และปฏิบัติงานได้ต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะความบังเอิญไม่สามารถทำให้ครูทำการสอนได้ดี และสถาบันผลิตครูไม่สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับบัณฑิตที่จะสำเร็จการศึกษาไปประกอบอาชีพครูได้อย่างครอบคลุม เมื่อนักศึกษาคูสำเร็จการศึกษาตามมาตรฐานของการประกอบวิชาชีพครู และได้บรรจุเข้าทำงานครูบรรจุใหม่ต้องใช้เวลาจึงจะมีทักษะที่มีประสิทธิภาพ แม้แต่ครูที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนก็ต้องเผชิญกับความท้าทายใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาวิชา วิธีสอนและเทคนิคการสอนแบบใหม่ ๆ รวมไปถึงความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อวิธีการเรียนรู้และความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน (นารีรัตน์ รักจิตรกุล, 2560) และการจะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพครูต้องมีทักษะในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะแห่งอนาคตใหม่ เพื่อสร้างนวัตกรรมบริหารจัดการชั้นเรียนแนวใหม่ ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้ปรับตัวได้อย่างเท่าทันกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ครูจึงเป็นบุคคลที่สำคัญ จะต้องมีความรอบรู้มากขึ้น มีความชำนาญในความสามารถ และเป็นผู้ที่มีนวัตกรรมการสอน มีทักษะในด้านการใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้กระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียน การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะส่งเสริมทักษะซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนรู้ และคุณภาพของผู้เรียน คุณลักษณะของครูในศตวรรษที่ 21 ที่ควรเป็น และช่วยให้ผู้เรียนได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนเพื่อเข้าสู่โลกของการทำงานในศตวรรษที่ 21 (ดารกา บุญกาญจน์, 2563)

ช่วงเวลาที่ผ่านมามีหน่วยงานต่าง ๆ ได้มีการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของครูในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือทำการเปิดหลักสูตรอบรมในรูปแบบออนไลน์ อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการส่งเสริมมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องข้างต้น ก็จะมีเพียงแต่ครูที่มีความสนใจในการเข้าร่วม

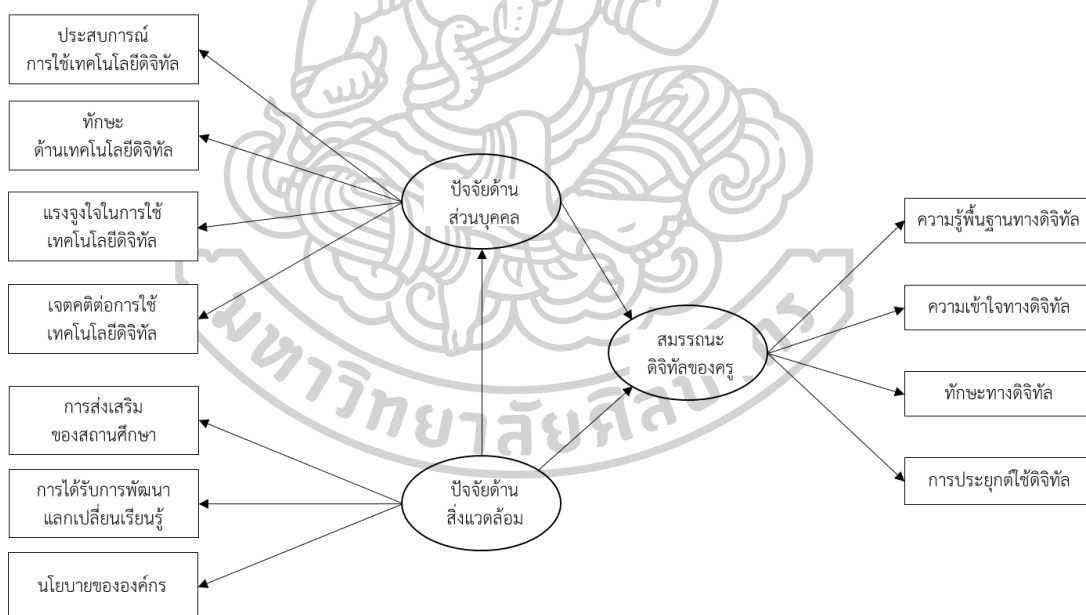
การพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลเพียงเท่านั้น สิ่งที่เราอาจลืมตระหนักไปคือ ครูทุกคนควรที่จะมีสมรรถนะดิจิทัลเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสังคม และการพัฒนาครูให้มีความรู้ ความพร้อม สามารถนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้นั้น จะต้องมีสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ที่เอื้ออำนวย เพราะหากบุคลากรไม่รู้จักรูปวิธีใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ สุดท้ายแล้วก็ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร ไม่มีการบูรณาการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการสอนที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาจำกัดที่เนื้อหาวิชาเท่านั้น ซึ่งเป็นเช่นนี้เพราะครูส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นชินกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อีกทั้งมองว่าการใช้เป็นเรื่องยุ่งยากไม่จำเป็น ยังคงยึดกับวิธีการสอนแบบเดิม ๆ ที่สอนตามหนังสือ ให้เด็กท่องจำ จากสภาพปัญหาที่กล่าวมา ทำให้ตอนนี้สิ่งที่ควรหันมาตระหนักไม่ใช่เรื่องความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ แต่เป็นเรื่องการพัฒนาครูให้มีความพร้อมและเล็งเห็นถึงความสำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์และถูกต้อง

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์องค์ประกอบและพัฒนาเครื่องมือในการวัดสมรรถนะดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งนำไปใช้เฉพาะกลุ่ม เช่น การนำเครื่องมือวัดสมรรถนะไปใช้ในกลุ่ม นิสิต นักศึกษา เพื่อนำไปพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตรสมรรถนะดิจิทัล ของสถาบันการศึกษา หรือมีการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของครูในสมรรถนะดิจิทัล ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญในที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยเลือกที่จะศึกษากับข้าราชการครูในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีการส่งเสริม สนับสนุนเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูและบุคลากรทางการศึกษา จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูเพื่อเป็นประโยชน์ต่อองค์กร หน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครู เพื่อที่จะนำไปพัฒนาหลักสูตร การอบรม หรือกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของครูให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครู และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า สมรรถนะดิจิทัลของครู ที่จะนำมาใช้ในการวิจัยคือ 1) ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล คือ ความรู้พื้นฐานในเทคโนโลยีดิจิทัล และวิธีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เกี่ยวกับ การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) 2) ความเข้าใจทางดิจิทัล คือ ความเข้าใจในความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายดิจิทัล (Digital Law) 3) ทักษะทางดิจิทัล คือ การใช้ดิจิทัลในการออกแบบ พัฒนา และสร้างสื่อ นวัตกรรม ในการจัดการเรียนรู้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Usage) การใช้อินเทอร์เน็ต (Internet Usage) การใช้โปรแกรมนำเสนอ (Presentation Usage) 4) การประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล คือ การเลือก การประยุกต์ใช้ดิจิทัล

ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยี ดิจิทัล สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างสร้างสรรค์ ต่อมาได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ ทางสังคมเชิงพุทธิปัญญาของ Albert Bandura นักจิตวิทยาชาวแคนาดา กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้หรือ พฤติกรรมของคน จะเกิดขึ้นจากการสังเกตและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับผู้เรียน ดังนั้น ปัจจัยในด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านส่วนบุคคล จึงมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ที่นำไปสู่สมรรถนะ ดิจิทัลของครูได้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูมีทั้งหมด 2 ปัจจัย 7 ตัวแปรสังเกตได้ คือ (1) ปัจจัย ด้านส่วนบุคคล ประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ คือ 1) ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 2) ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล 3) แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และ 4) เจตคติต่อการ ใช้ เทคโนโลยีดิจิทัล และ (2) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย 3 ตัวแปรสังเกตได้ คือ 1) การ ส่งเสริมของสถานศึกษา 2) การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) นโยบายขององค์กร นอกจากนี้การศึกษาเอกสาร พบว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมยังส่งผลต่อปัจจัยด้านส่วนบุคคลอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของ ครูโดยสามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

คำถามการวิจัย

- 1) องค์กรประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครูมีอะไรบ้าง
- 2) โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่
- 3) อะไรคืออิทธิพลทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู
- 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู
- 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู นำมากำหนดแนวทาง ขอบเขต และสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยขึ้น โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็น ผู้ให้ข้อมูล คือ ครู อาจารย์และศึกษานิเทศก์ โดยใช้ในการเลือกแบบเจาะจง ตามคุณสมบัติที่กำหนด จำนวน 10 คน และระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และศึกษาอิทธิพลปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยมีประชากรเป็น ข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้น (Multi-stage Cluster Sampling) และเนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลลิสม์ที่มีความจำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ Hair et al., (1998) เสนอให้กำหนดขนาดตัวอย่าง 10-20 คนต่อการประมาณค่าพารามิเตอร์ และงานวิจัยในครั้งนี้มีพารามิเตอร์ที่จะต้องประมาณค่าจำนวน 28 พารามิเตอร์ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมจึงควรมี 280-560 คน ผู้วิจัยเลือกใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 15 คนต่อการประมาณค่าหนึ่งพารามิเตอร์ จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 420 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1) **สมรรถนะดิจิทัล (Digital Competency)** หมายถึง องค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และสื่อดิจิทัล ประกอบไปด้วย ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล ความเข้าใจทางดิจิทัล ทักษะทางดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล โดยให้ความหมายไว้ ดังนี้

1.1) **ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล** หมายถึง ความรู้พื้นฐานของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) และเครื่องมือสื่อดิจิทัลใหม่ ทั้งทางออฟไลน์ และออนไลน์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ ในการนำมาประยุกต์ใช้ ในการจัดการความรู้ ประเมินความรู้ บูรณาการความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน และสื่อสารกับผู้อื่น

1.2) ความเข้าใจทางดิจิทัล หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของครูในเรื่องของความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายทางดิจิทัล (Digital Law) เพื่อนำไปสู่การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง

1.3) ทักษะทางดิจิทัล หมายถึง ความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการสร้าง ออกแบบ และพัฒนาสร้างสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือการพัฒนาตนเอง

1.4) การประยุกต์ใช้ดิจิทัล หมายถึง ความสามารถของครูในการนำความรู้พื้นฐานความเข้าใจ รวมถึงทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล มาเลือกและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถผลิตสื่อ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีจรรยาบรรณ และอย่างสร้างสรรค์

2) การพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล หมายถึง การศึกษา หรือเข้าร่วมการอบรม เพิ่มความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของครู

3) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล หมายถึง ตัวแปรที่คาดว่า หรือมีแนวโน้มว่าเป็นสาเหตุที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบไปด้วยปัจจัย 2 ด้าน คือ

2.1) ปัจจัยด้านส่วนบุคคล หมายถึง ตัวแปรที่เกิดขึ้นจากตัวของบุคคล คาดว่า หรือมีแนวโน้มที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ ได้แก่

2.1.1) ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.1.2) ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูที่ใช้ในการทำงาน หรือใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงทักษะในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลด้วยตนเอง

2.1.3) แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลหรือกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล

2.1.4) เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความชอบ ความคิดเห็น ความเชื่อ หรือความศรัทธาของแต่ละบุคคลที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยสามารถประเมินได้ทั้งทางบวก และทางลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2.2) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง ตัวแปรที่เกิดขึ้นจากสภาพ สิ่งแวดล้อม หรือบริบททางสังคมคาดว่า หรือมีแนวโน้มที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

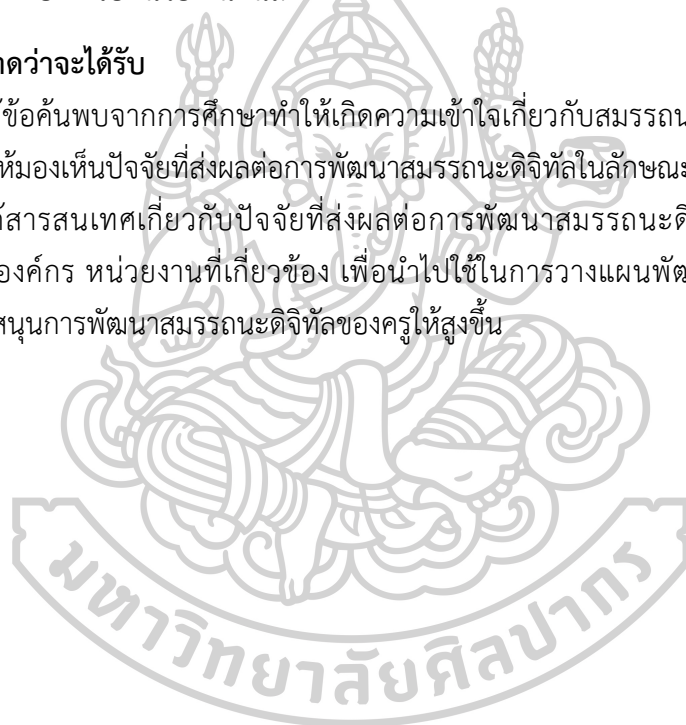
2.2.1) การส่งเสริมของสถานศึกษา หมายถึง การที่สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูได้มีการพัฒนาตนเอง สามารถนำผลจากการพัฒนามาใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ให้การสนับสนุน ด้านเวลา ทรัพยากรและจัดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่อง

2.2.2) การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ หมายถึง การที่กลุ่มครู มีการเข้าร่วมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องในสมรรถนะดิจิทัล และสามารถให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะ การพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ

2.2.3) นโยบายขององค์กร หมายถึง นโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ไม่ว่าจะมาจากผู้บริหารสถานศึกษา หรือหน่วยงานต้นสังกัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ข้อค้นพบจากการศึกษาทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ชัดเจนขึ้นรวมทั้งทำให้มองเห็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลในลักษณะรูปธรรมมากขึ้น
- 2) ได้สารสนเทศเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาหลักสูตรการอบรม ส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูให้สูงขึ้น



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการส่งผ่านตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัย ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครู ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ตอนที่ 3 มโนทัศน์เกี่ยวกับการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุ และตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้น ดังนี้

ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครู

สมรรถนะดิจิทัลเป็นหนึ่งในสมรรถนะที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ในศตวรรษที่ 21 และจากสถานการณ์จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งเป็นผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนของครู ด้วยเหตุนี้ครูจะต้องพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลเพื่อสามารถนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ

1) แนวคิดของสมรรถนะดิจิทัล

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) ได้กล่าวเกี่ยวกับความหมายของสมรรถนะดิจิทัล ไว้ดังนี้

ดิจิทัล (Digital) หมายถึง คำที่ใช้เกี่ยวกับการแทนความหมายของข้อมูลด้วยตัวเลข โดยเฉพาะ เลขฐานสอง หรือเป็นคำที่นำไปใช้เกี่ยวกับรูปแบบข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถจัดเก็บและจัดการได้

สมรรถนะ (Competency) หมายถึง ความรู้ ทักษะ และความสามารถที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้สำเร็จ เช่น การดำเนินชีวิตประจำวัน การศึกษาเรียนรู้ การประกอบอาชีพ เป็นต้น

สมรรถนะด้านดิจิทัล (Digital Competency) หมายความว่า ความสามารถในการผสมผสานระหว่าง ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเพื่อใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม ปลอดภัย สร้างสรรค์ อิสระ และมีจริยธรรม ได้แก่ การทำงาน การแก้ปัญหา การสื่อสาร การจัดการข้อมูล การร่วมมือ การสร้างเนื้อหา และความรู้

กนิชชา ศิริศักดิ์ (2559) ได้ให้นิยามสมรรถนะดิจิทัลไว้ว่า สมรรถนะดิจิทัลประกอบไปด้วย ความรู้ ทักษะพื้นฐาน และทัศนคติที่จำเป็นต่อการใช้เทคโนโลยี รวมถึงสื่อดิจิทัลได้อย่างคล่องตัว และมีความคิด ความรับผิดชอบ อย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการสื่อสาร การทำงานสันตนาการ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลทำงานร่วมกันกับผู้อื่น และสามารถสร้างนวัตกรรมที่เป็นองค์ความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ ทั้งนี้สมรรถนะดิจิทัล (Digital Competence) หมายถึง ความรู้ และทักษะที่จำเป็นในการใช้งานสื่อดิจิทัลและเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตประจำวัน การเรียน การทำงาน การใช้เทคโนโลยีเพื่อสื่อสารร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์ การนำทักษะ

ทางดิจิทัลมาใช้เพื่อสร้างข้อมูล สื่อ นวัตกรรมทางดิจิทัล นอกจากนี้ยังมีคำที่มีนิยามคล้ายคลึงกับสมรรถนะดิจิทัล เพื่อเป็นการนิยามถึงทักษะของการใช้เทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็น ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการรู้ดิจิทัล ซึ่งมีนิยามที่ความคล้ายกับสมรรถนะดิจิทัล รวมทั้งมีช่วงเวลาที่แตกต่างกันสำหรับการให้คำนิยาม เช่น ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นคำที่มีการนิยามถึงทักษะการใช้เทคโนโลยีในช่วงแรกเริ่ม โดยจำกัดความไว้ คือ ความทักษะในการนำ หรือการค้นหาข้อมูลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ หรือในเว็บไซต์

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2564) ได้กล่าวถึง การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) คือ ความสามารถในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ หรือโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์ หรือสื่อออนไลน์ นำไปใช้ในการทำงาน หรือการติดต่อสื่อสาร เพื่อให้เกิดประโยชน์ รวมทั้งการนำไปใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงาน หรือโครงสร้างกระบวนการปฏิบัติงานของหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพ และทันสมัย ทักษะทั้งหมดนี้จะครอบคลุมความสามารถ 4 มิติ คือ การใช้ (Use) เข้าใจ (Understand) การสร้าง (Create) และเข้าถึง (Access) เทคโนโลยีดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) ได้กำหนดการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) เป็นหนึ่งในกรอบสมรรถนะดิจิทัลของประเทศไทยไว้ว่าการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง การมีสมรรถนะในการเข้าถึง ค้นหาคัดกรอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดการ ประยุกต์ใช้สื่อสาร สร้าง แบ่งปัน การติดตามข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหา(Content Media) ได้อย่างเหมาะสม ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ปลอดภัย มีมารยาท ไม่ละเมิดกฎหมาย

ธิดา แซ่ซุ่น และคณะ (2559) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง การรวมกันของกระบวนการทางเทคนิค ความรู้ และทักษะทางอารมณ์สังคม เป็นความสามารถในการเข้าใจและใช้ข้อมูลในหลายรูปแบบจากแหล่งที่มาที่หลากหลายผ่านคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ "การรู้ดิจิทัล" คือ ความรู้ที่หลากหลายเกี่ยวกับการรู้สื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศ เกี่ยวกับภาพ การสื่อสาร รวมถึงสังคมในโลกดิจิทัล เนื่องจาก การรู้ดิจิทัลเป็นแหล่งความรู้ที่มีความหลากหลาย

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competence) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) และการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) มีความคล้ายคลึงกัน และมีบางส่วนที่แตกต่าง โดยสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competence) จะให้ความสำคัญในการวัดทักษะ รวมทั้งความสามารถในแต่ละบุคคลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่จะต้องมีในยุคดิจิทัลสำหรับการใช้ชีวิตประจำวันการทำงาน และการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม ปลอดภัย สร้างสรรค์ มีจริยธรรม และมีวิจรรณญาณ ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) และการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) เป็นแนวคิด กระบวน และความเข้าใจ โดยสามารถนำข้อมูลที่มีความจำเป็น ยุ่งยากและซับซ้อน จากหลากหลายแหล่ง หลากหลายรูปแบบ ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานเป็นไป

อย่างมีคุณภาพในบริบทดิจิทัล โดยการวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาทักษะความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จึงเป็นการศึกษาสมรรถนะดิจิทัล เพราะสมรรถนะดิจิทัลนั้นหมายรวมถึงเทคนิค กระบวนการ และเป็นศาสตร์การสอนของครูที่ต้องนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัล สามารถสรุปนิยามของสมรรถนะดิจิทัลได้ว่า เป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วย ด้านความรู้พื้นฐานด้านทักษะ และด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และสื่อดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ มีการสื่อสารและสร้างสรรค์ในการทำงาน เพื่อส่งผลให้การปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมไปถึงสร้างเนื้อหาที่เป็นนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) แนวคิดของการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

ปี พ.ศ. 2560 องค์การสหประชาชาติ (UNESCO) ได้รวบรวม และวิเคราะห์กรอบสมรรถนะดิจิทัลเพื่อทำแนวทางการพัฒนาและการศึกษาสู่การเป็นพลเมืองดิจิทัล มีการยกกรอบสมรรถนะดิจิทัล หลักสูตรดิจิทัล และผลการศึกษาด้านทักษะดิจิทัล จากองค์กรชั้นนำและที่เป็นตัวอย่างที่ดีนำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมรรถนะดิจิทัลเพื่อการพัฒนาสู่พลเมืองดิจิทัลของโลก

กณิชา ศิริศักดิ์ (2559) ได้ทำการศึกษาโมเดลสมรรถนะดิจิทัล พบว่า โมเดลสมรรถนะดิจิทัลจะประกอบด้วย 1) ทักษะพื้นฐานทางไอซีที คือ ความเข้าใจพื้นฐานของกระบวนการนำเทคโนโลยี และการสื่อสารไปใช้ 2) สมรรถนะสำหรับการสอนทางไอซีที คือ ความสามารถที่เกิดขึ้นในความรู้และการปฏิบัติ หากนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ 3) วิธีการเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะต้องรวบรวมสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลมาใช้จัดการเรียนรู้ และ 4) การพัฒนาทางดิจิทัล (Digital Bildung) คือ การตระหนักถึงทั้ง 3 ส่วนให้มีความชัดเจนขึ้น โดยให้ความสำคัญในเรื่องการมีส่วนร่วมของนักเรียน จากทั้ง 4 ส่วนประกอบของโมเดลทำให้เห็นความสำคัญของการอยู่ร่วมกันของสมาชิก การจัดการเรียนรู้ เนื้อหาในรายวิชาและสมรรถนะดิจิทัล ซึ่งเป็นสิ่งที่จะสนับสนุนให้ครูจัดการเรียนรู้เพื่อให้สถานศึกษามีความเป็นดิจิทัล ซึ่งในการนำโมเดลไปใช้ต้องคำนึงถึงเวลา ซึ่งครูที่จะพัฒนาตนเองทางสมรรถนะดิจิทัล เวลาถือเป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาจึงควรมีการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรเพื่อเป็นการส่งเสริมครู ทั้งนี้ครูควรปรับเปลี่ยนทัศนคติเพื่อรับการพัฒนาดตนเอง และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งนี้ครูควรพัฒนาตนเองในด้าน สมรรถนะ และทักษะพื้นฐานด้านไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาความรู้ในเรื่องดิจิทัลอยู่เสมอ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลอย่างแท้จริง

กณิชา ศิริศักดิ์ และคณะ (2560) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู พบว่า สมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู ประกอบไปด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับสื่อและเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน 2) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและสื่อ 3) การเลือกใช้เทคโนโลยีและสื่อ 4) การผลิตเทคโนโลยีและสื่อ และ 5) จรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีและสื่อ

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) ได้กำหนดกรอบสมรรถนะดิจิทัลของประเทศไทยไว้ 4 ด้าน ดังนี้

ด้านการเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง การมีสมรรถนะในการเข้าถึง ค้นหาคัดกรอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดการ ประยุกต์ใช้ สื่อสาร สร้าง แบ่งปัน และติดตามข้อมูล (Data) สารสนเทศ (Information) และเนื้อหา (Content Media) ได้อย่างเหมาะสม ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ปลอดภัย มีมารยาทไม่ละเมิดกฎหมาย ด้วยเครื่องมือและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และหลากหลาย ประกอบด้วย 9 หน่วยสมรรถนะ ดังนี้

1. สิทธิความรับผิดชอบยุคดิจิทัล (Digital Right)
2. การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access)
3. การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication)
4. ความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety)
5. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy)
6. มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette)
7. สุขภาพดียุคดิจิทัล (Digital Health)
8. ดิจิทัลคอมเมอร์ซ (Digital Commerce)
9. กฎหมายดิจิทัล (Digital Law)

ด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Skill/ICT Skill) หมายถึง การมีสมรรถนะในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ ด้านดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลากหลาย และสามารถประยุกต์ใช้ในงานได้มากขึ้น ได้แก่ การประกอบอาชีพ การศึกษาเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นต้น ประกอบด้วย 6 หน่วยสมรรถนะ ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Usage)
2. การใช้อินเทอร์เน็ต (Internet Usage)
3. การใช้โปรแกรมจัดการคำ (Word Processing Usage)
4. การใช้โปรแกรมจัดการตาราง (Spreadsheets Usage)
5. การใช้โปรแกรมนำเสนอ (Presentation Usage)
6. การใช้งานเพื่อความมั่นคงคอมพิวเตอร์ (Cyber Security Usage)

ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital Tools) หมายถึง การมีสมรรถนะในการระบุความต้องการและทรัพยากรได้ สามารถตัดสินใจใช้เครื่องมือดิจิทัลที่เหมาะสมได้อย่างฉลาดตามวัตถุประสงค์และความต้องการได้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเชื่อมโยงด้วยเครื่องมือดิจิทัลได้ สามารถใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาเชิงเทคนิค และสามารถปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันโลกได้ ประกอบด้วย 5 หน่วยสมรรถนะ ดังนี้

1. การแก้ปัญหาทางเทคนิคของการใช้งานเทคโนโลยี (Solve Technical Problems)
2. การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)
3. การจัดการสิ่งแวดล้อมดิจิทัล (Manage Digital Environment)
4. การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (Creatively Use Digital Technologies)
5. การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)

ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transform) หมายถึง การมีสมรรถนะในการยืดหยุ่นและปรับตัวต่อโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกระแสรวมเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (Digital Disruption) กระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) เป็นต้น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลาย สามารถริเริ่มและเรียนรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 5 หน่วยสมรรถนะ

1. การยืดหยุ่นและปรับตัว (Flexibility and Adaptability)
2. การทำงานร่วมในสังคมและวัฒนธรรมดิจิทัล (Digital Social and Cultural)
3. การคิดริเริ่มและเรียนรู้ด้วยตนเอง (Initiative and Self-Directed Learning)
4. การสร้างผลผลิตและการเป็นผู้ประกอบการ (Productivity and Entrepreneurship)
5. การเป็นผู้นำ (Leadership)

ศศิวิมล ม่วงกล้า (2562) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านความสามารถทางดิจิทัลของครูและบุคลากรทางการศึกษา จังหวัดสระบุรี ผลการวิเคราะห์พบว่า องค์ประกอบด้านความสามารถทางดิจิทัล ประกอบไปด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมีส่วนร่วมเทคโนโลยีดิจิทัล 2) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 3) การเข้าใจเทคโนโลยีดิจิทัล 4) การปฏิบัติตามกฎหมายเทคโนโลยีดิจิทัล 5) การสร้างเครือข่ายเทคโนโลยีดิจิทัล และ 6) การขับเคลื่อนเทคโนโลยีดิจิทัล

ภควรรณ อยู่เย็น (2563) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลไว้ว่า สมรรถนะดิจิทัลเป็นความเข้าใจในการใช้ใช้เครื่องมือในทางเทคนิค และมีความเกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถพื้นฐานในการทำงานกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้น สมรรถนะดิจิทัลจึงเป็นทักษะทั่วไป เพื่อการปรับเปลี่ยนเป็นรัฐบาลดิจิทัล โดยประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสามารถ 2) ความรู้ 3) ประสบการณ์ และ 4) คุณลักษณะ

ธนบดี สอนสระคู (2564) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการรู้ดิจิทัลของครู โดยให้ความหมาย สมรรถนะด้านการรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ ความรู้ และทัศนคติ ทั้งนี้จากการวิเคราะห์สมรรถนะ

การรู้ดิจิทัลของครูในสภาพที่พึงประสงค์ พบว่ามีทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การอ่านและเข้าใจสารสนเทศ 2) การสร้างและการสื่อสารสารสนเทศ 3) การประเมินสารสนเทศ 4) การรวบรวมองค์ความรู้ 5) การรู้สารสนเทศ และ 6) การรู้เท่าทันสื่อ

ฉันทนา ปาปัดถา และคณะ (2564) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันยืนยันของสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนโยบายประเทศไทย 4.0 ผลการวิเคราะห์พบว่า สมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา ประกอบไปด้วย 3 ระดับ ได้แก่ 1) ทักษะพื้นฐาน 2) ทักษะขั้นต้นสำหรับการทำงาน และ 3) ทักษะขั้นประยุกต์สำหรับการทำงาน

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กพฐ.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ (2565) ได้กล่าวในการประชุมคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครั้งที่ 4/2564 เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competency: DC) สำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดไว้ 3 ระดับ 7 Step ดังนี้

ระดับที่ 1 สมรรถนะดิจิทัลขั้นพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 3 Step ซึ่งจะต้องเข้าใจ เข้าถึง ตระหนัก รู้เป้าหมาย พันธกิจและกระบวนการทำงานการรู้เท่าทันสื่อ

ระดับที่ 2 สมรรถนะดิจิทัลขั้นกลาง แบ่งออกเป็น 2 Step จะต้องรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสำคัญของข้อมูลสารสนเทศในการปฏิบัติงาน รวบรวมข้อมูล สร้างความเข้าใจ ความรับผิดชอบต่อข้อมูล

ระดับที่ 3 สมรรถนะดิจิทัลขั้นสูง แบ่งออกเป็น 2 Step สามารถกำหนดแผน กลยุทธ์ นโยบายในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในงานขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติงานด้วย

ทั้งนี้ สมรรถนะดิจิทัล ในทุกระดับมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ และการประยุกต์ใช้

นายเอกชัย กีสุขพันธ์ ประธานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กพฐ.) กล่าวไว้ว่า สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาทักษะดิจิทัล ใน 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มที่ 1 สำนักงานที่สนับสนุนการศึกษา หรือกำกับดูแลสถานศึกษา ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้ากลุ่มงาน บุคลากรในสำนัก และกลุ่มที่ 2 ระดับสถานศึกษา ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาในสถานศึกษา

Phan, T. C. et al., (2020) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครูเพื่อการระบุและการประยุกต์ใช้กรอบความสามารถเทคโนโลยีสารสนเทศในการสอนออนไลน์ โดยมีการเสนอกรอบทฤษฎีเพื่อเป็นรากฐานในการสร้างกรอบความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และข้อกำหนดสำหรับการใช้ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของครูผู้สอนในการสอนออนไลน์ โดยประกอบไปด้วย

1. ความสามารถเข้าใจของไอที เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในการสอน สามารถวิเคราะห์ประเด็น แนวโน้ม และนโยบายการนำไอทีใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามกฎหมายของไอที
2. ความสามารถในการพัฒนาความเป็นมืออาชีพ และอาชีพโปรแกรมเมอร์ เป็นปัจจัยการนำไอทีไปใช้ในวิชาชีพ มีการประเมินผลกระทบของปัจจัยด้านไอทีที่มีต่อระเบียบวินัยในการฝึกอบรม และมีความต้องการใช้ไอทีในการพัฒนามืออาชีพและโปรแกรมสำหรับการจัดการเรียนการสอน
3. ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการสอน เป็นการระบุปัจจัยความสามารถด้านไอทีในวิธีการสอนนำความรู้ความสามารถด้านไอทีมาใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาอาชีพของตนเอง สามารถใช้ไอทีในการฝึกอบรมวิชาชีพและการสอนวิชาชีพของครู
4. ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมพื้นฐานและอุปกรณ์ไอทีในการสอนมีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สามารถตั้งค่าและใช้งานซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันพื้นฐานบนคอมพิวเตอร์ มีทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์ไอทีพื้นฐานในการสอน และใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงรวมทั้งเครื่องมือไอทีทั่วไปในการสอน
5. ความสามารถด้านไอทีในการออกแบบและสร้างทรัพยากรดิจิทัลขั้นพื้นฐาน สามารถใช้ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันไอทีพื้นฐานในการออกแบบสร้างทรัพยากรดิจิทัล ใช้เครื่องมือในการค้นหา ใช้ประโยชน์ ปรับปรุง แก้ไข และส่งออกเอกสารสำหรับการสอน
6. ความสามารถใช้ซอฟต์แวร์พิเศษเพื่อพัฒนาเฉพาะทางความเชี่ยวชาญ สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์เฉพาะด้านไอทีตามลักษณะทางวิชาชีพ
7. ความสามารถจัดระเบียบการปรับใช้และผลการประเมิน ใช้ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการพัฒนา ออกแบบ และจัดการคลังแบบทดสอบ ในรูปแบบดิจิทัล มีการตรวจสอบ การประเมินผ่านเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลการประเมินข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
8. ความสามารถในการใช้ประโยชน์ การใช้งาน และการจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต โดยใช้เครื่องมือในการจัดการเวลา จัดระเบียบฐานข้อมูลดิจิทัล และจัดการแหล่งข้อมูลออนไลน์
9. ความสามารถเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เทคโนโลยี มีการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ระบบและระบบแอปพลิเคชันไอที และสามารถในการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีใหม่ในการจัดการเรียนรู้
10. ความสามารถในการสร้างและการบริหารหลักสูตรออนไลน์ มีความสามารถในการใช้และดำเนินการหลักสูตรออนไลน์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถสูงสุดในการบริหารและจัดหลักสูตรในสภาพแวดล้อมออนไลน์

Cabero-Almenara, J. et al., (2020) ได้ทำการการประเมินกรอบความสามารถด้านดิจิทัลของครูผ่านการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาข้อเสนอต่างๆ ขององค์กร สถาบันระดับชาติและนานาชาติเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยสรุปได้ว่า European Framework of Digital Competence for Teachers (DigCompEdu) มีค่ามากที่สุดและเพียงพอสำหรับใช้เป็นข้อมูลซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความมุ่งมั่นในวิชาชีพ ครูสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อปรับปรุงกระบวนการสอน และโต้ตอบอย่างมีอาชีพกับเพื่อนร่วมงาน นักเรียน ผู้ปกครอง และตัวแทนต่างๆ ของชุมชน การศึกษา นอกจากนี้ การสื่อสารผ่านเทคโนโลยีนี้ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาทางวิชาชีพส่วนบุคคล และนวัตกรรมร่วมกันและต่อเนื่องในองค์กรการศึกษา

2. ทรัพยากรดิจิทัล ครูสามารถระบุทรัพยากรทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ครูยังต้องสามารถปรับเปลี่ยน สร้าง และแบ่งปันทรัพยากรเหล่านี้เพื่อปรับให้เข้ากับวัตถุประสงค์ นักเรียน และรูปแบบการสอน ในทำนองเดียวกัน พวกเขาต้องรู้วิธีใช้และจัดการเนื้อหาดิจิทัลอย่างมีความรับผิดชอบ เคารพสิทธิ์ของผู้เขียน และปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล

3. การสอนดิจิทัล การที่ครูรู้วิธีการออกแบบ วางแผน และดำเนินการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน การส่งเสริมแนวทางและวิธีการที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

4. การประเมินและข้อเสนอแนะ เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถปรับปรุงกลยุทธ์การประเมินที่มีอยู่และปูทางไปสู่วิธีการประเมินใหม่ที่ดีกว่าเดิม ยิ่งไปกว่านั้น หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมาก เกี่ยวกับการโต้ตอบของนักเรียนแต่ละคน ครูสามารถแสดงความคิดเห็น และการสนับสนุนที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นได้

5. การเพิ่มศักยภาพให้กับนักเรียน หนึ่งในจุดแข็งที่สำคัญของเทคโนโลยีดิจิทัลในการศึกษา คือศักยภาพในการเพิ่มความร่วมมือของนักเรียนในการเรียนการสอน กระบวนการและความเป็นอิสระนอกจากนี้ยังสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

6. การส่งเสริมด้านความสามารถ ครูสามารถส่งเสริมด้านความสามารถด้านดิจิทัลแก่นักเรียนเป็นส่วนสำคัญของความสามารถของครูในด้าน ICT

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

องค์ประกอบ	เอกสาร/งานวิจัย										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
ทักษะไอซีทีพื้นฐาน / ความรู้ / ความรู้พื้นฐาน / ทักษะพื้นฐาน	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		8
สมรรถนะไอซีทีสำหรับการสอน/ ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการสอน / ความสามารถในการสร้างและการบริหารหลักสูตรออนไลน์	✓								✓		1
วิธีการเรียนรู้	✓								✓		1
การพัฒนาทางดิจิทัล	✓										1
ด้านการเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) / จรรยาบรรณในการใช้สื่อ / การรู้เท่าทันสื่อ / การอ่านและเข้าใจสารสนเทศ		✓	✓	✓		✓			✓		5

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู (ต่อ)

องค์ประกอบ	เอกสาร/งานวิจัย										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
ด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Skill/VICT Skill) /ทักษะ /ความสามารถ /ทักษะขั้นต้น สำหรับการทำงาน/ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมพื้นฐานและอุปกรณ์ไอที/ความสามารถด้านไอทีในการออกแบบและสร้างทรัพยากรดิจิทัลขั้นพื้นฐาน/ความสามารถใช้ซอฟต์แวร์พิเศษเพื่อพัฒนาเฉพาะทางความเชี่ยวชาญ /การสอนดิจิทัล		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital Tools)/การรู้สารสนเทศ		✓	✓	✓		✓					4
ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transform) /การประยุกต์ใช้ /การมีส่วนร่วม เทคโนโลยีดิจิทัล /การสร้างและการสื่อสารสารสนเทศ /การรวบรวมองค์ความรู้ /ทักษะขั้นประยุกต์สำหรับการทำงาน /ความมุ่งมั่นในวิชาชีพ /ทรัพยากรดิจิทัล		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	8
การขับเคลื่อนเทคโนโลยีดิจิทัล				✓							1
ประสบการณ์					✓						1
คุณลักษณะ					✓						1
การประเมินสารสนเทศ /การประเมินและข้อเสนอแนะ						✓				✓	2
ความสามารถเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เทคโนโลยี									✓		1
การเพิ่มศักยภาพให้กับนักเรียน /การส่งเสริมด้านความสามารถ										✓	1

หมายเหตุ 1: (กนิชชา ศิริศักดิ์, 2559), 2: (กนิชชา ศิริศักดิ์ และคณะ, 2560), 3: (สำนักงานคณะกรรมการการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2562), 4: (ศศิวิมล ม่วงกล้า, 2562), 5: (ภควรรณ อยู่เย็น, 2563) , 6: (ธนบดี สอนสระคู, 2564) , 7: (ฉันทนา ปาปัดถา และคณะ, 2564), 8: (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2564), 9: (Phan, T. C. et al., 2021), 10: (Cabero-Almenara, J. et al., 2021)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาสมรรถนะดิจิทัลของครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พิจารณาเลือกองค์ประกอบที่มีความถี่ รวมตั้งแต่ 5 ขึ้นไป และสามารถสรุปองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู ที่จะนำมาใช้ในการวิจัยคือ 1) ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล คือ ความรู้พื้นฐานในเทคโนโลยีดิจิทัล และวิธีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เกี่ยวกับ การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) 2) ความเข้าใจทางดิจิทัล คือ ความเข้าใจในความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายดิจิทัล (Digital Law) 3) ทักษะทางดิจิทัล คือ การใช้ดิจิทัลในการออกแบบ พัฒนา และสร้างสื่อ นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Usage) การใช้อินเทอร์เน็ต (Internet Usage) การใช้โปรแกรมนำเสนอ (Presentation Usage) 4) การประยุกต์ใช้ดิจิทัล คือ การเลือกการประยุกต์ใช้ดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยี ดิจิทัล สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างสร้างสรรค์

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาในวงการทางการศึกษา ได้มีการพัฒนาขั้นตอนและระบบต่าง ๆ เพื่อที่จะส่งเสริมพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยมีมุ่งเน้นในการพัฒนาการจัดการศึกษา ให้ มีคุณภาพมาตรฐานมากขึ้น ซึ่งครูผู้สอนเป็นบุคคลที่มีความจำเป็นในกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และเนื่องจากสภาพสังคมมีการเปลี่ยนแปลงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องมีการพัฒนาครูผู้สอน และเตรียมความพร้อมให้ครูให้มีสมรรถนะสูงขึ้นในวิชาชีพครู ทั้งนี้ในการพัฒนาย่อมมีปัจจัยต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะของครู ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และยังไม่พบว่ามีผลการศึกษาในเรื่องนี้โดยตรง แต่จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า มีแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของการพัฒนาสมรรถนะของครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของการพัฒนาสมรรถนะของครู เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ดังนี้

กรูณา โถชารี และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะครู พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะครู ประกอบไปด้วย 1) ปัจจัยส่วนบุคคล เนื่องด้วยจากคุณสมบัติของแต่ละบุคคล คุณวุฒิ ประสบการณ์การทำงาน และประสบการณ์ในการเข้ารับการพัฒนาอบรม ที่ส่งเสริมต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ครูเป็นผู้มีสมรรถนะยิ่งขึ้น 2) ปัจจัยบรรยากาศองค์การ จากการสร้างบรรยากาศที่ดีต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งได้รับการส่งเสริมสนับสนุนขวัญและกำลังใจที่ดีต่อครูและบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อทัศนคติพฤติกรรมการทำงานของบุคลากร ส่งผลให้การปฏิบัติงานของบุคลากรดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุผลสำเร็จ 3) ปัจจัยจิตจริยธรรม ส่งผลให้ครูหรือบุคลากรที่มีความซื่อสัตย์ มุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน และมีความรับผิดชอบ ทำให้เป็น

ผู้มีสมรรถนะหรือศักยภาพในการปฏิบัติงาน ทุ่มเทต่อหน้าที่ และเป็นผู้มีความมานะในการพัฒนาตนเอง 4) ปัจจัยทัศนคติต่อวิชาชีพครู การที่ครูมีทัศนคติที่ดี ย่อมมีความรัก ความทุ่มเท และความภาคภูมิใจในการทำหน้าที่ และพัฒนาตนเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะภายในจิตใจ ส่งผลให้เกิดพฤติกรรม หรือสมรรถนะในการปฏิบัติงานของครู และ 5) ปัจจัยความผูกพันต่อองค์กร ทำให้ครูแสดงออกถึงความรักความภาคภูมิใจ และการยึดมั่นในจุดมุ่งหมาย หรืออุดมการณ์ขององค์กร บุคลากรที่มีความผูกพันต่อองค์กร ย่อมทุ่มเท ตั้งใจและเอาใจใส่ในงาน ทำให้ผลการปฏิบัติงานของบุคลากรครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความก้าวหน้าและประโยชน์แก่องค์กร

ธนิกานต์ สุขวัฒน์ (2560) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะหลักของบุคลากรครูที่ปฏิบัติงานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะหลักของครู ประกอบไปด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) การจงใจเพื่อควบคุมตนเอง คือ การที่ครูมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน 2) ทัศนคติต่อการประกอบวิชาชีพครู คือ ครูมีความพยายามที่จะพัฒนา รู้สึกภาคภูมิใจ และให้ความสำคัญในวิชาชีพ และ 3) การได้รับการพัฒนาความรู้ คือ ครูได้รับโอกาสในการเข้าร่วมประชุม อบรม ศึกษาดูงาน เพื่อพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ

อินทร์ จันท์เจริญ (2560) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาตนเองตามจรรยาบรรณวิชาชีพครูของนักศึกษา พบว่ามีปัจจัยทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการรับรู้ในความสามารถของตน เพราะการที่ครูมีความเชื่อว่าสามารถที่จะทำงานต่าง ๆ ให้สำเร็จได้ จึงสามารถเลือกทำงานที่มีลักษณะตามความสามารถของตน 2) ด้านเจตคติต่ออาชีพครู ซึ่งทำให้ครูมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น มีความเชื่อต่อเป้าหมาย และเมื่อครูมีเจตคติที่ดีก็จะส่งผลให้เป็นแรงผลักดันต่อการปฏิบัติหน้าที่ของครู และ 3) ด้านความทะเยอทะยาน ซึ่งทำเป็นแรงผลักดันให้ครูมีการพัฒนาตนเองให้มากขึ้นเพื่อที่จะบรรลุมาตรฐานและเป้าหมายที่ตนเองตั้งไว้

สุพจี สุภาพ และคณะ (2562) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาครูมืออาชีพในสังคมไทยปัจจุบัน ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ปัจจัย ได้แก่ 1) ภูมิหลัง คือ เพศ อายุ ประสบการณ์สอน ตำแหน่ง คุณลักษณะส่วนตัว เจตคติต่อวิชาชีพครู และความรู้ทางวิชาชีพ 2) การสนับสนุนของสถานศึกษา คือภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา การนิเทศการศึกษา การสนับสนุนทรัพยากร และคุณลักษณะบุคลากรในสถานศึกษา 3) วัฒนธรรมการเรียนรู้ คือ สิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ การจัดการความรู้ และการเรียนรู้ร่วมกัน 4) การพัฒนาตนเอง คือการพัฒนาการเรียนรู้ด้านสมรรถนะของตนเอง 5) การจัดกระบวนการเรียนรู้ คือ การออกแบบวางแผนการเรียนรู้ โดยเลือกใช้สื่อเทคโนโลยี รวมทั้งออกแบบการวัดและประเมินผล เพื่อการศึกษาผู้เรียน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) การมีส่วนร่วมในองค์กร คือ การได้มีส่วนร่วมเกี่ยวข้องในการดำเนินการบริหารพัฒนางานในด้านการศึกษา และ 7) ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ซึ่งการที่ครูมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานสูงก็จะมีประสบการณ์ที่มีประสิทธิภาพ หรือคล่องตัวมากกว่าครูที่มีประสบการณ์น้อย

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณลักษณะของครูนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณลักษณะของครู ประกอบไปด้วย 6 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านนโยบายและยุทธศาสตร์การศึกษา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดแนวทางเพื่อมุ่งเน้นในการพัฒนาครูและบุคลากร ทั้งในด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา 2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการศึกษา นอกจากครูต้องเป็นผู้ทำหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้แล้ว ครูต้องทำหน้าที่ในการส่งต่อเทคโนโลยี นวัตกรรมให้กับผู้อื่น ด้วยวิธีการอบรม บรรยาย แลกเปลี่ยนความรู้ ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือกันส่งผลให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มครู 3) คุณสมบัติของเทคโนโลยีทางการศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทางการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปในโลกดิจิทัล สถานศึกษาจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีตลอดเวลา เพื่อส่งเสริมการทำงานของบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4) ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการวางแผนทางติดตาม และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา รวมทั้งการสนับสนุน และอำนวยความสะดวก เทคโนโลยีการศึกษาใช้ในการจัดการเรียนรู้ 5) การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิธีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม ครูทำการวางแผน และเลือกใช้เทคโนโลยี โดยดำเนินการออกแบบ จัดทำสื่อ ปรับปรุงมาใช้กับนักเรียนได้อย่างเหมาะสม และ 6) ภาวะเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจส่งผลให้เทคโนโลยีมีราคา และค่าใช้จ่าย เช่น การใช้เทคโนโลยีในการจัดทำเอกสารด้วยระบบสารบรรณอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นการลดใช้กระดาษ เป็นต้น

ถนอมศรี สีตะโกเพชร และคณะ (2564) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่ส่งผล ประกอบไปด้วยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยแรงจูงใจ ซึ่งเป็นสิ่งที่จะส่งผลให้ครูมีความตั้งใจในการทำงานให้ได้ตามเป้าประสงค์ของตนเอง เป็นความต้องการที่จะทำบางอย่างให้ดีขึ้น หรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม 2) ปัจจัยความผูกพันต่อสถานศึกษา ซึ่งส่งผลให้ครูรู้สึกเป็นหนึ่งเดียวกับสถานศึกษา มีความมุ่งมั่นในเป้าหมายและอุดมการณ์ของสถานศึกษา ยอมเสียสละทั้งร่างกาย และแรงใจ ทำให้ผลการปฏิบัติงานของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) ปัจจัยบรรยากาศสถานศึกษา ซึ่งสถานศึกษาจะต้องจัดเตรียม ส่งเสริมสนับสนุน และจัดหาทรัพยากรที่เพียงพอต่อการดำเนินงาน มีการเสริมแรงให้ครูมีกำลังใจในการทำหน้าที่ของตนเอง

หัตเทพ ทวีไทย และคณะ (2564) ได้ทำศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการในการฝึกอบรมของครู พบว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการ ประกอบไปด้วยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนที่มีช่วงอายุต่างกัน จะมีความกระตือรือร้นในการพัฒนาหรือเข้าร่วมการอบรม ในด้านความรู้ และการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์ การศึกษา รวมถึงตำแหน่งงาน 2) ปัจจัยด้านพฤติกรรมในการเข้ารับการฝึกอบรม ประกอบด้วย ช่วงวันและเวลา รูปแบบวิธีการฝึกอบรมประชาสัมพันธ์ เนื้อหาของหลักสูตร จำนวนเงินที่ต้องในการฝึกอบรม สถานที่ในการเข้าร่วมพัฒนาอบรม และ 3) ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งมีผลต่อความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมพัฒนาตนเองหรือการอบรมส่วนบุคคล และด้าน

กระบวนการ การสร้าง นำเสนอลักษณะทางกายภาพ ซึ่งมีส่วนในการส่งเสริมให้ครูตัดสินใจในการพัฒนาตนเอง

ศิวาพัชญ์ บำรุงเศรษฐพงษ์ และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาตัวแบบการพัฒนาคุณลักษณะด้านดิจิทัลสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณลักษณะด้านดิจิทัล มี 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) บริบททางสังคม เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อสถานศึกษาในยุคดิจิทัล การวางแผนการขับเคลื่อนสถานศึกษาในการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียน ต้องมีการบริหารสถานศึกษาไปพร้อมกับเทคโนโลยี 2) วัฒนธรรมองค์กร เป็นการสื่อสารที่สำคัญที่จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารบุคลากรให้มีประสิทธิภาพ และ 3) การบริหารการเปลี่ยนแปลง เป็นการดำเนินการพัฒนาบุคลากร เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรมีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงไปในสังคม

วัชรภัทร เตชะวัฒนศิริดำรง (2565) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูโรงเรียนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดระยอง จากการศึกษาพบว่ามีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถร่วมกันของครู ซึ่งเกิดจากผู้บริหารสถานศึกษามีการส่งเสริมให้ครูมีการคิดค้นนวัตกรรมใหม่เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและสนับสนุนให้ครูผู้สอนใช้นวัตกรรมในการพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพของครูในการเลื่อนวิทยฐานะของตนเอง 2) ปัจจัยด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะการคิดพื้นฐาน เพื่อทำให้เกิดนวัตกรรมในองค์กร รวมทั้งการที่ผู้บริหารนำนวัตกรรมไปใช้ในองค์กรอย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ต้องได้รับความร่วมมือของครูและบุคลากรเพื่อนำนวัตกรรมไปใช้กับผู้เรียนให้เกิดเป็นผลลัพธ์ นั่นคือ คุณภาพผู้เรียน โดยค่อยใช้แนวคิด วิธีการ รวมถึงสนับสนุนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยีใหม่ ๆ และ 3) ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้นำเชิงนวัตกรรม ซึ่งครูมีความตระหนักถึงบทบาทความเป็นครูและภาวะผู้นำบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติการสอนของตนเองและเห็นคุณค่าของการผลิตคิดค้นนวัตกรรมในการพัฒนาการเรียนการสอนของตนเองเพื่อเป็นการเพิ่มพูนทักษะและศักยภาพของตนเอง

Lucas, M. et al., (2021) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางดิจิทัลของครูระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านบริบทอะไรมีผลมากที่สุด โดยระบุปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน ทักษะความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การเปิดกว้างต่อเทคโนโลยีใหม่ การใช้โซเชียลเน็ตเวิร์ก จำนวนปีที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสอน และจำนวนเครื่องมือที่ใช้จัดการเรียนการสอน
2. ปัจจัยด้านบริบท ประกอบด้วย อุปกรณ์ห้องเรียน การเข้าถึงเทคโนโลยีของนักเรียน โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย การอำนวยความสะดวกในโรงเรียน การอำนวยความสะดวกด้านหลักสูตร และอิทธิพลของเพื่อนต่อการใช้เทคโนโลยี

Guillén-Gámez, D. F. et al., (2021) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสามารถทางการสอนแบบดิจิทัลของครู ประกอบไปด้วยปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อระดับความสามารถด้านดิจิทัล

ได้แก่ เพศ อายุ และชั้นการศึกษา ผลการศึกษา พบว่า ตัวแปรอายุและเพศมีผลต่อระดับความสามารถด้านการสอนดิจิทัลของผู้สอน ในขณะที่ขั้นตอนการศึกษาที่สอนไม่มีผล

Cabero-Almenara, J. et al., (2021) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการตรวจสอบความสามารถของครูดิจิทัลของแบบสอบถามเช็คอิน DigCompEdu ในบริบทของมหาวิทยาลัยอันดาลูเซีย ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาความสามารถของครูดิจิทัล ดังนี้

1. การฝึกอบรมครู ซึ่งประสบการณ์การทำงานของครู การฝึกอบรมเบื้องต้น และระดับความรู้ของเครื่องมือ ICT เป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถของครูดิจิทัล
2. ทรัพยากร ความรู้พื้นฐานและความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีที่จำเป็น ครูหลายคนที่ยืนยันว่าตนเองมีความพร้อมในการบูรณาการทรัพยากร ICT เข้ากับแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้ หากพวกเขาไม่มีวิธีการ และทรัพยากรที่พร้อมใช้
3. เวลาในการใช้งาน การอุทิศให้กับการใช้ ICT ทั้งในและนอกห้องเรียนเป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนความสามารถด้านดิจิทัลของครู
4. เจตคติต่อเทคโนโลยี ซึ่งเจตคติและความเชื่อที่ครูมีต่อความเป็นไปได้ของ ICT สำหรับการสอนเป็นตัวแปรสำคัญที่จะกำหนดการเพิ่ม ICT ในการปฏิบัติการสอนของครู

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ปัจจัย	เอกสาร/งานวิจัย												รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ปัจจัยส่วนบุคคล /คุณวุฒิ / ประสบการณ์ /การจูงใจเพื่อควบคุมตนเอง /ด้านการรับรู้ในความสามารถของตน /ภูมิหลัง/ ปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ /ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้นำเชิงนวัตกรรม /เพศ /อายุ /เวลาในการใช้งาน	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	10
ปัจจัยจิตจริยธรรม	✓												1
ปัจจัยทัศนคติ / ทัศนคติต่อการประกอบวิชาชีพครู / ด้านเจตคติต่ออาชีพครู /วัฒนธรรมองค์กร/ เจตคติต่อเทคโนโลยี	✓	✓	✓						✓			✓	5
ปัจจัยบรรยากาศองค์การ/ การสนับสนุนของสถานศึกษา/ ปัจจัยบรรยากาศสถานศึกษา/ ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีทางการศึกษา/ บริบททางสังคม/ ปัจจัยด้านบริบท/ ทรัพยากร	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	8

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู (ต่อ)

ปัจจัย	เอกสาร/งานวิจัย												รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ปัจจัยความผูกพันต่อองค์กร/ ปัจจัยความผูกพันต่อสถานศึกษา	✓					✓							2
ด้านความทะเยอทะยาน			✓										1
การได้รับการพัฒนาความรู้/ การพัฒนาตนเอง/ การถ่ายทอด เทคโนโลยีการศึกษา/ การฝึกอบรมครู		✓		✓	✓								3
วัฒนธรรมการเรียนรู้				✓									1
การจัดกระบวนการเรียนรู้				✓									1
การมีส่วนร่วมของชุมชน				✓									1
ปัจจัยด้านนโยบายและ ยุทธศาสตร์การศึกษา					✓								1
คุณสมบัติของเทคโนโลยีทาง การศึกษา					✓								1
การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการ จัดการเรียนรู้					✓								1
ภาวะเศรษฐกิจ					✓								1
ปัจจัยด้านพฤติกรรมในการ ฝึกอบรม							✓						1
ปัจจัยด้านส่วนประสมทาง การตลาด							✓						1
ปัจจัยด้านทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม										✓			1
การบริหารการเปลี่ยนแปลง								✓					1

หมายเหตุ 1: (กรรณา โถชาวี และคณะ, 2560), 2: (ธนิกานต์ สุขวัญ, 2560), 3: (อินทร์ จันทร์เจริญ, 2560), 4: (สุพจี สุภาพ และคณะ, 2562) , 5: (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2563), 6: (ถนอมศรี สีตะโกเพชร, 2564) , 7: (ทัตเทพ ทวีไทย และคณะ, 2564) , 8: (ศิวาพัชญ์ บำรุงเศรษฐพงษ์ และคณะ, 2564), 9: (วัชรภัทร เตชะวัฒนศิริดำรง, 2565), 10: (Lucas, M. et al., 2021), 11: (Guillén-Gómez, D. F. et al., 2021), 12: (Cabero-Almenara, J. et al., 2021)

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะของครู ผู้วิจัยได้คัดเลือกปัจจัยจากจำนวนเอกสารและงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป และนำมาจำแนกจัดกลุ่มในเนื้อหาที่มีความหมายเหมือนกัน และเนื้อหาที่มีความหมายแตกต่างกันใหม่ โดยแบ่งเป็น 2 ปัจจัย ตัวแปรสังเกตได้ คือ (1) ปัจจัยด้านส่วนบุคคล ประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ คือ 1) ประสบการณ์ 2) ทักษะการทำงาน 3) แรงจูงใจ และ 4) เจตคติ และ (2) ปัจจัยด้าน

สภาพแวดล้อม ประกอบด้วย 2 ตัวแปรสังเกตได้ คือ 1) การส่งเสริมของสถานศึกษา และ 2) การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) นโยบายขององค์กร

ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล ผู้วิจัยจึงได้ให้ความหมายปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล เป็นตัวแปรที่คาดว่า หรือมีแนวโน้มว่าเป็นสาเหตุที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบไปด้วย 2 ปัจจัย คือ

1) ปัจจัยด้านส่วนบุคคล ประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ ได้แก่

1.1) ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.2) ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูที่ใช้ในการทำงาน หรือใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.3) แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผล หรือกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล

1.4) เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นความรู้สึกรู้สึกดี ความชอบ ความคิดเห็นความเชื่อ หรือความศรัทธาของแต่ละบุคคลที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยสามารถประเมินได้ทั้งทางบวก และทางลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

2.1) การส่งเสริมของสถานศึกษา คือการที่ผู้บริหารความมีการกำหนดแนวทาง หรือนโยบายในการส่งเสริม สนับสนุนให้ครูได้มีการพัฒนาตนเอง สามารถนำผลจากการพัฒนามาใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้การสนับสนุนด้านเวลา ทรัพยากรและจัดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่อง

2.2) การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ คือการที่กลุ่มครูมีการเข้าร่วมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องในสมรรถนะดิจิทัล และสามารถให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะ การพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ

2.3) นโยบายขององค์กร คือ นโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ไม่ว่าจะมาจากผู้บริหารสถานศึกษา หรือหน่วยงานต้นสังกัด

ตอนที่ 3 มโนทัศน์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง

1) โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling หรือ SEM)

โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling หรือ SEM) เริ่มเป็นที่รู้จักกันในช่วงทศวรรษ 1960 เมื่อนักวิจัยทางสังคมวิทยา เช่น ในปี ค.ศ.1960 Blalock, Duncan, Alwin, Hauser ได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุซึ่งเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์อิทธิพลในปัจจุบันโดยศึกษาและต่อยอดองค์ความรู้ของ Wright นักชีวมิติซึ่งเป็นคนแรกที่ศึกษาวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุในปี ค.ศ.1918 และพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ซึ่งเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์อิทธิพล

หรือการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) แต่ก่อนหน้านั้น ในปี ค.ศ.1904 Spearman ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นคนแรกที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรโครงสร้าง และได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอันเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในปัจจุบัน การวิเคราะห์อิทธิพลหรือการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นแนวคิดตั้งต้นของการบูรณาการความรู้และเป็นจุดกำเนิดของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

โมเดลสมการโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling หรือ SEM) เป็นกระบวนการที่เริ่มจากปัญหาวิจัย จากนั้นผู้วิจัยจะทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากงานที่ผ่านมาว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยนั้น ๆ หรือไม่ ผลการวิจัยเป็นอย่างไร เพื่อจะนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิด และสมมติฐานของการวิจัย แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการศึกษาด้วยเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ นำข้อมูลได้มาวิเคราะห์ คำนวณค่าสถิติต่าง ๆ อย่างเหมาะสม เพื่ออนุมานค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังพารามิเตอร์ของประชากรความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยขึ้นอยู่กับทางเลือกตัวอย่างที่เป็นกลุ่มตัวแทนของประชากร และสถิติวิเคราะห์ที่เหมาะสมเพื่ออนุมานค่าสถิติไปยังพารามิเตอร์ของประชากร (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, 2557)

2) การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

หัวใจสำคัญของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง คือ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเมทริกซ์ความแปรปรวน- ความแปรปรวนร่วมที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์กับเมทริกซ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ตาม โมเดลที่เป็นสมมติฐานการวิจัย เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์มีความ สอดคล้องกันมากเพียงใด (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

2.1) ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

การวิเคราะห์ข้อมูลมีข้อตกลงเบื้องต้น 4 ข้อ ดังนี้

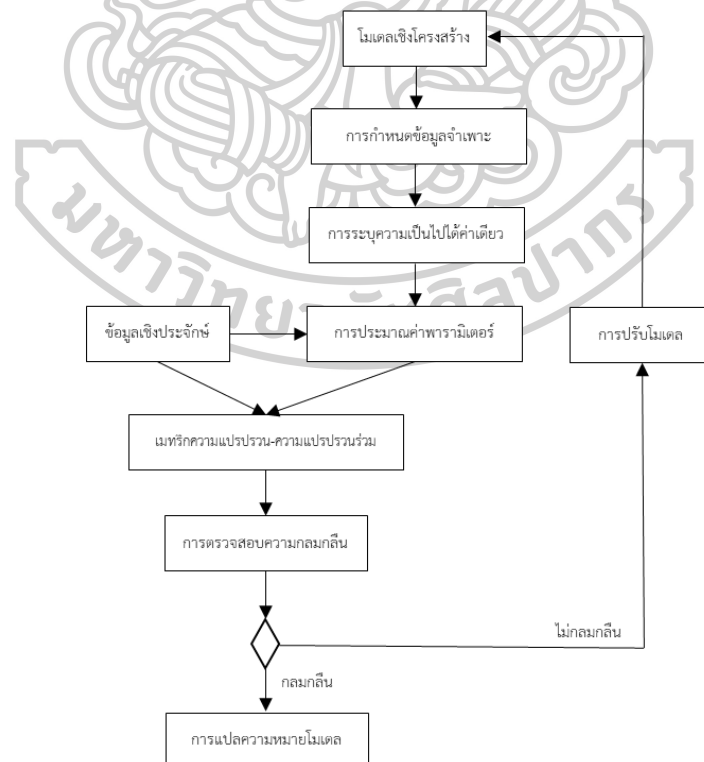
1. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดในโมเดลเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear) แบบบวก (Additive) และเป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationships)
2. ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรทั้งตัวแปรภายนอกและตัวแปรภายใน รวมถึงความคลาดเคลื่อนที่เป็นการแจกแจงแบบปกติ และความคลาดเคลื่อนควรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์
3. ลักษณะความเป็นอิสระต่อกัน (Independence) ระหว่างความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้ ความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน ความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรเป็นอิสระต่อกัน ทั้งนี้แต่ละกลุ่มของความคลาดเคลื่อนในตัวแปรสามารถสัมพันธ์กันได้
4. สำหรับกรณีการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการวัดข้อมูลมากกว่า 2 ครั้ง การวัดตัวแปรต้องไม่ได้รับอิทธิพลจากช่วงเวลาเหลือมระหว่างการวัด

2.2) หลักการวิเคราะห์โมเดล

หลักการวิเคราะห์ของโมเดลเชิงโครงสร้าง คือ การวัดค่าตัวแปรสมการโครงสร้างแต่ที่ไม่สามารถที่จะวัดตัวแปรที่อยู่ในสมการโครงสร้างได้โดยตรง ดังนั้นจึงต้องมีโมเดลการวัดเพื่อที่จะวัดค่าตัวแปรที่อยู่ในโมเดลสมการโครงสร้าง โดยวิธีการวิเคราะห์ที่สำคัญ 3 วิธี คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์อิทธิพล (Path Analysis) และการประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งในการวิเคราะห์การถดถอยโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบและการประมาณค่าพารามิเตอร์ ในการวิเคราะห์ถดถอยนั้นเป็นการวิเคราะห์ในโมเดลการวัด ซึ่งถือว่าเป็นจุดที่สำคัญ

การดำเนินงานเพื่อวิเคราะห์โมเดลแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน คือ

- (1) การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล (Specification of the Model)
 - (2) การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Identification of the Model)
 - (3) การประมาณค่าพารามิเตอร์จากโมเดล (Parameter Estimation from the Model)
 - (4) การทดสอบเทียบความกลมกลืนหรือความสอดคล้อง (Goodness of Fit Test) ระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล
 - (5) การปรับโมเดล (Model Adjustment)
 - (6) การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- ซึ่งการดำเนินการทั้ง 6 ขั้นตอนนั้นสามารถแสดง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ของโมเดล

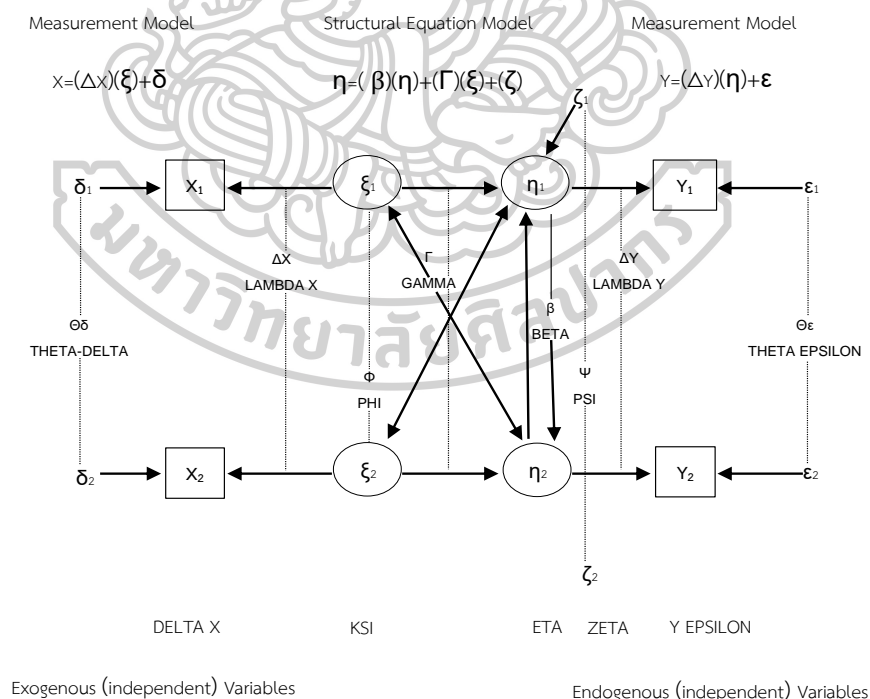
ที่มา : นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542

2.3) ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดล

ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 สร้างโมเดลในโปรแกรมและการกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล (Specification of the Model)

โมเดลการวิจัยโดยทั่วไปประกอบด้วยตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) ตัวแปรคั่นกลาง (Intervening Variables) และตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) ในโปรแกรมโมเดลใหญ่ประกอบด้วยโมเดลที่สำคัญสองโมเดล ได้แก่ โมเดลการวัด (Measurement Model) เป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝง (Latent or Unobserved Variables) และตัวแปรสังเกตได้ (Observed or Manifest Variables) ซึ่งมีทั้งโมเดลการวัดสำหรับตัวแปรภายนอกและภายในโดยโมเดลการวัดทั้งสองเป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์ โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ ส่วนโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model) เป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงในโมเดลการวิจัย ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ คือ การวิเคราะห์อิทธิพล (Path Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกกับตัวแปรแฝงภายใน โมเดลใหญ่ในโปรแกรมสามารถเขียนเป็นสมการและแผนภาพได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โมเดลใหญ่ในโปรแกรม

ที่มา : นางลักษณ์ วิรัชชัย, 2542

ในที่นี้ NX = จำนวนตัวแปรภายนอกสังเกตได้

NY = จำนวนตัวแปรภายในสังเกตได้

NK = จำนวนตัวแปรภายนอกแฝง

NE = จำนวนตัวแปรภายในแฝง

Vector ของตัวแปรในโมเดลมีสัญลักษณ์ และความหมายดังต่อไปนี้

X = Vector ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ X

Y = Vector ตัวแปรภายในสังเกตได้ Y

ξ = Vector ตัวแปรภายนอกแฝง K

η = Vector ตัวแปรภายในแฝง E

δ = Vector ความคลาดเคลื่อน d ในการวัดตัวแปร X

ϵ = Vector ความคลาดเคลื่อน e ในการวัดตัวแปร Y

z = Vector ความคลาดเคลื่อน z ของตัวแปร E

เมทริกซ์พารามิเตอร์อิทธิพลเชิงสาเหตุ หรือสัมประสิทธิ์การถดถอย (Causal Effects or Regression Coefficients) รวม 4 เมทริกซ์ และเมทริกซ์พารามิเตอร์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม (Variance-Co Variance) รวม 4 เมทริกซ์ ดังนี้

$\Delta X = LX$ = เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ X บน K

$\Delta Y = LY$ = เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ Y บน E

$\Gamma = GA$ = เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจาก K ไป E

$\beta = BE$ = เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่าง E

$\Phi = PH$ = เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง ตัวแปรภายในแฝง K

$\Psi = PS$ = เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง ความคลาดเคลื่อน z

$\Theta\delta = TD$ = เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง ความคลาดเคลื่อน d

$\Theta\epsilon = TE$ = เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน e

ส่วนสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การกำหนดเมทริกซ์ทั้ง 8 เมทริกซ์ให้สอดคล้องกับโมเดลการวิจัย การกำหนดเมทริกซ์ทำได้ 3 แบบ ตามลักษณะของพารามิเตอร์ในโมเดล คือ

(1) พารามิเตอร์กำหนด (Fixed Parameters) เมื่อโมเดลการวิจัยไม่มีเส้นแสดงอิทธิพลระหว่างตัวแปรพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพลตัวนั้นมีค่าเป็นศูนย์ ใช้สัญลักษณ์ “0” (ศูนย์)

(2) พารามิเตอร์บังคับ (Constrained Parameters) เมื่อโมเดลการวิจัยมีเส้นแสดง อิทธิพลระหว่างตัวแปร และพารามิเตอร์ และพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพลตัวนั้นเป็นค่าที่ต้องประมาณ โดยมีค่าเฉพาะคงที่ มีค่าเท่ากับหนึ่ง หรือมีค่าเท่ากับพารามิเตอร์ตัวอื่นๆ ใช้สัญลักษณ์ “1”

(3) พารามิเตอร์อิสระ (Free Parameters) หมายถึง พารามิเตอร์ที่นักวิจัยต้องประมาณค่าและมีได้บังคับให้มีค่าอย่างใดอย่างหนึ่ง ใช้สัญลักษณ์ “*”

การกำหนดลักษณะพารามิเตอร์ว่าเป็นพารามิเตอร์กำหนด พารามิเตอร์บังคับ และ พารามิเตอร์อิสระ ในเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้งแปดเมทริกซ์ มีความสำคัญต่อการใช้งานโปรแกรมมาก ในการเขียนคำสั่งนักวิจัยต้องกำหนดข้อมูลจำเพาะของพารามิเตอร์ที่เขียนในรูปเมทริกซ์ สำหรับ เมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 ตัวด้วยว่ามีรูปแบบ (Form) และสถานะ (Mode) ของพารามิเตอร์ เป็นแบบใด สถานะ (Mode) ของเมทริกซ์ที่ใช้ในโปรแกรมกำหนดตามสถานะของสมาชิกในเมทริกซ์ เป็น 2 สถานะ คือ

1. พารามิเตอร์กำหนด (Fixed parameters= FI)
2. พารามิเตอร์อิสระ (Free parameters= FR)

ขั้นตอนที่ 2 การระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดล (Identification of the Model)

การระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดล คือ การระบุว่าโมเดลนั้นสามารถนำมาประมาณ ค่าพารามิเตอร์ได้เป็นค่าเดียวหรือไม่ เงื่อนไขที่ทำให้ระบุความเป็นได้ค่าเดียวพอดีต้องพิจารณาอยู่ 3 ประเภท คือ เงื่อนไขจำเป็น (Necessary Condition) เงื่อนไขพอเพียง (Sufficient Condition) และเงื่อนไขจำเป็นพอเพียง (Necessary and Sufficient Condition)

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Parameter Estimation of the Model)

จุดมุ่งหมายของการประมาณค่าพารามิเตอร์ คือ การหาค่าพารามิเตอร์ที่จะทำให้ เมทริกซ์ ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง (แทนเมทริกซ์ด้วย สัญลักษณ์ S) มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด กับเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่ประมาณค่าได้ จากโมเดลที่เป็นสมมติฐานวิจัย (แทนด้วยเมทริกซ์ด้วยสัญลักษณ์ Σ หรือ Sigma) หากเมทริกซ์ทั้งสอง มีค่าใกล้เคียงกันมาก แสดงว่าโมเดลที่เป็นสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิง ประจักษ์ โดยใช้ การสร้างฟังก์ชันความกลมกลืน (Fit or Fitting Function) เป็นตัวเกณฑ์ในการตรวจสอบ หากจะทำให้ได้ค่าประมาณที่มีความคงเส้นคงวา (Consistency) ลักษณะของฟังก์ชัน จะต้องมีความสมบูรณ์รวม 4 ประการ ดังนี้

1. ฟังก์ชันความกลมกลืนต้องเป็นสเกลลาร์ (Scalar) หรือเป็นเลขจำนวน
2. ฟังก์ชันความกลมกลืนต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์
3. ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์เมื่อเมทริกซ์ Sigma และ S มีค่าเท่ากันเท่านั้น
4. ฟังก์ชันความกลมกลืนเป็นฟังก์ชันต่อเนื่อง (Continuous function)

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความตรงของโมเดล (Validation of the Model)

ขั้นตอนที่สำคัญในการวิเคราะห์โมเดลอีกขั้นตอนหนึ่ง คือ การตรวจสอบความตรง ของ โมเดลที่เป็นสมมติฐานการวิจัย หรือการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลหรือการ ตรวจสอบความ กลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล ซึ่งจะมีค่าสถิติที่จะช่วยตรวจสอบ ความตรงของโมเดล รวม 5 วิธี ดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard Error and Correlations of Estimates) เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมจะให้ ค่าประมาณพารามิเตอร์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติที และสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ถ้าค่าประมาณที่ได้ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดใหญ่และโมเดลการวิจัย อาจจะไม่ดีพอ และถ้าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณมีค่าสูงมากแสดงว่าโมเดลจะไม่เป็นบวกแน่นอน (Non-Positive Definite) และเป็นโมเดลที่ไม่ดีพอ

2. สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple Correlations and Coefficients of Determination) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจะให้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัวและรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการโครงสร้างด้วย ค่าสถิติเหล่านี้ควรมีค่าสูงสุดไม่เกินหนึ่งและค่าที่สูงแสดงว่าโมเดลมีความตรง

3. ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of fit Measures) ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดลเป็นภาพรวมทั้งโมเดล และยังเปรียบเทียบโมเดลที่แตกต่างกันสองโมเดลได้ด้วยว่า โมเดลใดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ากัน ค่าสถิติในกลุ่มนี้มี 4 ประเภท ได้แก่

3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics) เป็นค่าสถิติใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ โดยคำนวณจากผลคูณขององศาอิสระกับค่าของฟังก์ชันความกลมกลืน ถ้าค่าไค-สแควร์มีค่าสูงมาก แสดงว่า ไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่ถ้าค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งใกล้ศูนย์มากเท่าไรแสดงว่าโมเดลสอดคล้อง กลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index = GFI) ใช้เปรียบเทียบระดับความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสองโมเดล ดัชนี GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ถ้าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index = AGFI) เมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้โดยคำนึงถึงขนาดขององศาความอิสระ ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จะได้ค่าดัชนี AGFI ค่าดัชนี AGFI นี้มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับดัชนี GFI

3.4 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (Root Mean Squared Residual = RMR) ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสองโมเดล เฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน ค่าดัชนีของ RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4. การวิเคราะห์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Analysis of Residuals) การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนมีหลายแบบ แต่ละแบบใช้ประโยชน์ในการ ตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

4.1 เมทริกซ์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนในการเทียบความกลมกลืน (Fitted Residuals Matrix) หมายถึง เมทริกซ์ที่เป็นผลต่างของเมทริกซ์ S และ Sigma โปรแกรมจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ ผลหารระหว่างความคลาดเคลื่อนกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนนั้น ถ้าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูล ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานไม่ควรมีค่าเกิน 2.00 ถ้ายังมีค่าเกิน 2.00 ต้องปรับโมเดล นอกจากนี้จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนแล้วยังให้แผนภาพต้น-ใบ (Stem and Leaf Plot) ของความคลาดเคลื่อนด้วย

4.2 คิวพล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่าควอนไทล์ปกติ (Normal Quantiles) ถ้าได้เส้นกราฟมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุมอันเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. ดัชนีดัดแปรโมเดล (Model Modification Indices) ดัชนีดัดแปรโมเดลเป็นค่าสถิติเฉพาะสำหรับพารามิเตอร์แต่ละตัวมีค่าเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่จะลดลงเมื่อกำหนดให้พารามิเตอร์นั้นเป็นพารามิเตอร์อิสระ หรือมีการผ่อนคลายข้อกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับของพารามิเตอร์นั้นข้อมูลที่ได้นี้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจปรับโมเดลให้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การปรับโมเดล (Model Adjustment)

ในกรณีผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลพบว่า โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจะต้องทำการปรับโมเดลโดยอาศัยดัชนีดัดแปรโมเดล เป็นแนวทางจนกว่าจะได้โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 6 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำหลังจากที่ได้โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูล เชิงประจักษ์แล้ว

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ทำการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล กลุ่มที่ทำการศึกษาสมรรถนะดิจิทัลเพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะดิจิทัล

งานวิจัยที่มุ่งศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล

Gallardo-Echenique et al., (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางดิจิทัลในสังคมการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ทบทวนคำจำกัดความต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ (2) ระบุจุดเชื่อมต่อจากและวิสัยทัศน์ที่หลากหลาย การศึกษารั้งนี้ได้รวบรวมบทความวิจัย จำนวน 73 บทความที่ตีพิมพ์ระหว่างปี 1990 ถึง 2014 โดยแสดงให้เห็นว่า ความสามารถด้านดิจิทัลเป็นแนวคิดที่มีหลายแง่มุมที่มีมาจากหลายภูมิหลัง ยังไม่มีแนวคิดที่มั่นคง ยังไม่มีแนวทางการประเมินที่ชัดเจน ในขณะที่บางคนมองว่าความสามารถทางดิจิทัลเป็นการใช้งานทางเทคนิคของ ICT คนอื่น ๆ ให้คำจำกัดความกว้าง ๆ ว่าเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้หรือ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

นันทิรัตน์ พิระพันธ์ และอิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล (2561) ได้ประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 กลุ่ม ตัวอย่าง คือ ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากทั่วประเทศ จำนวน 1,058 คน ได้มาจากการสุ่ม แบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูในศตวรรษที่ 21 โดยมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .231 - .895 ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .940 - .982 วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าดัชนีความ ต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูโดยรวมในทุกภูมิภาค ได้แก่ 1) ด้านความรู้ ครูมีความต้องการจำเป็นมากที่สุด ในเรื่องของการมีความรู้ความเข้าใจในการวางแผน ทำให้การสอนและการเรียนรู้มีประสิทธิภาพโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2) ด้านทักษะ ครูมีความต้องการจำเป็นมากที่สุด ในเรื่องของการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง และมีความคิดสร้างสรรค์ 3) ด้านเจตคติครูมีความต้องการจำเป็นในเรื่องของ การเผยแพร่ประสบการณ์ ทักษะความรู้ และมีการร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในระดับเดียวกัน เพื่อเป็นการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษามากที่สุด

สนธยา หลักทอง และเผชญิ กิจระการ (2563) ได้ทำการประเมินความต้องการจำเป็นการรู้ดิจิทัลของครู จำนวน 408 คน พบว่า ภาพรวมของสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัลของครูอยู่ในระดับปานกลาง หากทำการวิเคราะห์ผลเป็นรายด้านจะพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านประเมิน ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านสร้าง ทั้งนี้ความต้องการในการรู้ดิจิทัลของครูพบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อทำการวิเคราะห์รายด้าน พบว่า ด้านสร้าง มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ส่วนด้านประเมิน มีคะแนนต่ำสุด นอกจากนี้ภาพรวมค่าดัชนีลำดับความต้องการจำเป็นในการรู้ดิจิทัลของครู มีค่า PNI modified = 0.66 หากทำการวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนสูงที่สุด คือ ด้านสร้าง รองลงมาที่มีค่า PNI modified ไปจนถึงต่ำที่สุดตามลำดับ คือ ด้านปลอดภัย ด้านความเข้าใจ ด้านการแบ่งปัน ด้านการใช้งาน และด้านการประเมิน

Falloon, G. (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง จากความรู้ด้านดิจิทัลสู่ทักษะดิจิทัล: กรอบสมรรถนะดิจิทัลครู (TDC) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิดที่แนะนำมุมมองที่กว้างขึ้นของความสามารถด้านดิจิทัลของครู (TDC) ในการศึกษาในระดับถึงความจำเป็นในการเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนการศึกษาครูเกี่ยวกับประเภทความสามารถที่จำเป็นในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และมีจริยธรรมในความหลากหลายและสภาพแวดล้อมที่เป็นสื่อกลางทางดิจิทัลเพิ่มมากขึ้น มั่นเน้นถึงความสำคัญของสิ่งนี้ในความสัมพันธ์สู่บทบาทในห้องเรียนในอนาคตให้ความรู้แก่เยาวชนเพื่อช่วยให้พวกเขาสร้างขีดความสามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดิจิทัลและข้อมูลด้วยวิธีที่ปลอดภัย มั่นคง และยั่งยืน เพื่ออำนวยความสะดวกในเรื่องนี้ จึงได้แนะนำกรอบความสามารถด้านดิจิทัลของครูที่อิงตามวงกว้าง ซึ่งครูผู้สอนมีส่วนสำคัญในการดำเนินการผ่านการ

สร้างแบบจำลองและการวางแผนและการสอนโดยเจตนา นอกจากนี้ยังแนะนำว่าการนำกรอบงานเป็นความรับผิดชอบของทุกคนที่ต้องการความสม่ำเสมอและพัฒนาอย่างดี ความรู้เกี่ยวกับเจตนาขอบเขต และเนื้อหา หวังว่ากรอบ TDC จะสามารถให้ได้จุดศูนย์กลางสำหรับการแก้ไขนโยบายและการอภิปรายของคณะ การวางแผนและการดำเนินการที่จะนำไปสู่การปรับปรุงการเตรียมครูที่สำเร็จการศึกษาสำหรับห้องเรียนในอนาคต

Lameras & Moumoutzis, (2021) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากรอบความสามารถด้านดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนดิจิทัล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถด้านดิจิทัลและกรอบการออกแบบและการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในเชิงคุณภาพของครู โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นครูจำนวน 38 คน ทำการกรอกแบบสอบถามออนไลน์เพื่อกระตุ้นความเชื่อในสิ่งที่ก่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางดิจิทัล สำหรับการเรียนการสอนแบบดิจิทัลผลการศึกษาพบว่า ประกอบด้วย 6 สมรรถนะดิจิทัล ได้แก่ (1) การออกแบบ การพัฒนาและการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านดิจิทัล (2) การรับข้อมูล สารสนเทศ และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ (3) การพัฒนาทักษะในการใช้ดิจิทัลและเทคนิคการจัดการกิจกรรมการสอน (4) ผู้เชี่ยวชาญสารสนเทศด้านดิจิทัลการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน ซอฟต์แวร์ และบริการ (5) กำลังพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางดิจิทัล ทักษะ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่นและตนเอง (6) สนับสนุนความเท่าเทียมทางดิจิทัลของนักเรียน อิทธิพลทางสังคม และการมีปฏิสัมพันธ์กันในสังคม และสมรรถนะย่อยที่เกี่ยวข้องที่อาจถือเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับครูในการสร้างสมรรถนะใหม่หรือเพิ่มความสามารถที่มีอยู่ได้ รวมทั้งสะท้อนให้เห็นถึงความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาดิจิทัล ข้อมูลและสารสนเทศ เทคนิคการสอน ความคิดสร้างสรรค์เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพอย่างถาวร และใช้ประโยชน์จากการเรียนการสอนในการเชื่อมต่อและเครือข่ายการเรียนรู้ดิจิทัล

งานวิจัยที่มุ่งทำการศึกษาศมรรถนะดิจิทัลเพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะดิจิทัล

กิตติศักดิ์ แป้นงาม และอริพัทธ์ วิจิตสถิตรัตน์ (2559) ได้ทำการพัฒนาเครื่องมือส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของครูในศตวรรษที่ 21 ตามแนวคิดการเรียนรู้ เพื่อสังเคราะห์สมรรถนะ สร้างเครื่องมือส่งเสริม และติดตามทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับครูในการสอนเด็กและเยาวชนไทยตามแนวคิดการเรียนรู้ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายกปีการศึกษา 2558 ที่ไม่มีทักษะการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษาจำนวน 134 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้จากการ สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 22 คน จากโรงเรียน 22 กลุ่มโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดสื่อฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครู แบบประเมินคุณภาพชุดสื่อ แบบประเมินทักษะ และแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ชุดสื่อ พบว่า เครื่องมือที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับครู คือ 1) Smart Phone 2) Power Point และ 3) YouTube ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ผลสัมฤทธิ์ของครูหลังจากใช้เครื่องมือในการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ที่มีนัยสำคัญที่ .05 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 85.34

และความพึงพอใจต่อเครื่องมือส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.73

นทีธีรัตน์ พิระพันธ์ และอิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล (2561) ได้พัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 2) ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือเป็นครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในเขตภาคกลาง จำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลจากค่าความเที่ยงตรง (IOC) ค่าความเชื่อมั่น (KR20, α) ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการ จัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 มี 3 ฉบับ ได้แก่ ก) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านความรู้ จำนวน 70 ข้อ ข) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านทักษะ จำนวน 46 ข้อ ค) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเจตคติ 72 ข้อ 2) ประสิทธิภาพ ของเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 ของเครื่องมือทั้ง 3 ฉบับ ได้แก่ ก) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านความรู้ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในช่วง .60-1.00ค่าความเชื่อมั่น (KR20) ระหว่าง .617-.759 ค่าความยาก (p) ระหว่าง .000-1.000 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง -.440-.756 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนกจำนวนทั้งสิ้น 49 ข้อ ข) เครื่องมือ ประเมินสมรรถนะด้านทักษะ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในช่วง .60-1.00 ค่าความเชื่อมั่น (α) ระหว่าง .535- .869 ค่าความยาก (p) ระหว่าง .000-.910 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .092-.928 มีข้อที่ผ่านเกณฑ์ความยากและ อำนาจจำแนกจำนวนทั้งสิ้น 34 ข้อ ค) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเจตคติ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ ในช่วง.60-1.00 ค่าความเชื่อมั่น (α) ระหว่าง.759-.911 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง.203-.918 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์ ความยากและอำนาจจำแนกจำนวนทั้งสิ้น 72 ข้อ

Astuti et al., (2021) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถของเทคโนโลยีดิจิทัล: ระดับวุฒิภาวะของครูและนักเรียนระดับอาชีวศึกษาในอินโดนีเซีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับวุฒิภาวะของครูและนักเรียนระดับอาชีวศึกษาในการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การสำรวจงานวิจัยใช้การออกแบบที่พัฒนาโดย Rea & Parker โดยมีตัวอย่างการวิจัยเป็นครูและนักเรียนระดับอาชีวศึกษา จำนวนทั้งหมด 233 คน รวบรวมข้อมูลแบบสอบถามโดยใช้มาตราวัดแบบลิเคิร์ต (4 - Likert scale) และข้อมูลที่เก็บรวบรวมถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนาและการทดสอบสถิติเชิงอนุมาน (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ระดับวุฒิภาวะของครูและนักเรียนระดับอาชีวศึกษาในการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ได้แก่ การลำดับ Starting from Caring การรู้หนังสือ ความสามารถ

ความคิดสร้างสรรค์ และความจำเป็นของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งผลโดยรวมวุฒิภาวะทุกระดับอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้การอบรมต่างๆ และนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมีความสำคัญอย่างยิ่ง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้นทำให้ทราบถึงแนวคิด หลักการ และ เทคนิคในศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครูผู้สอน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการ ศึกษาสภาพ และเสนอแนวทางพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ต่อไป

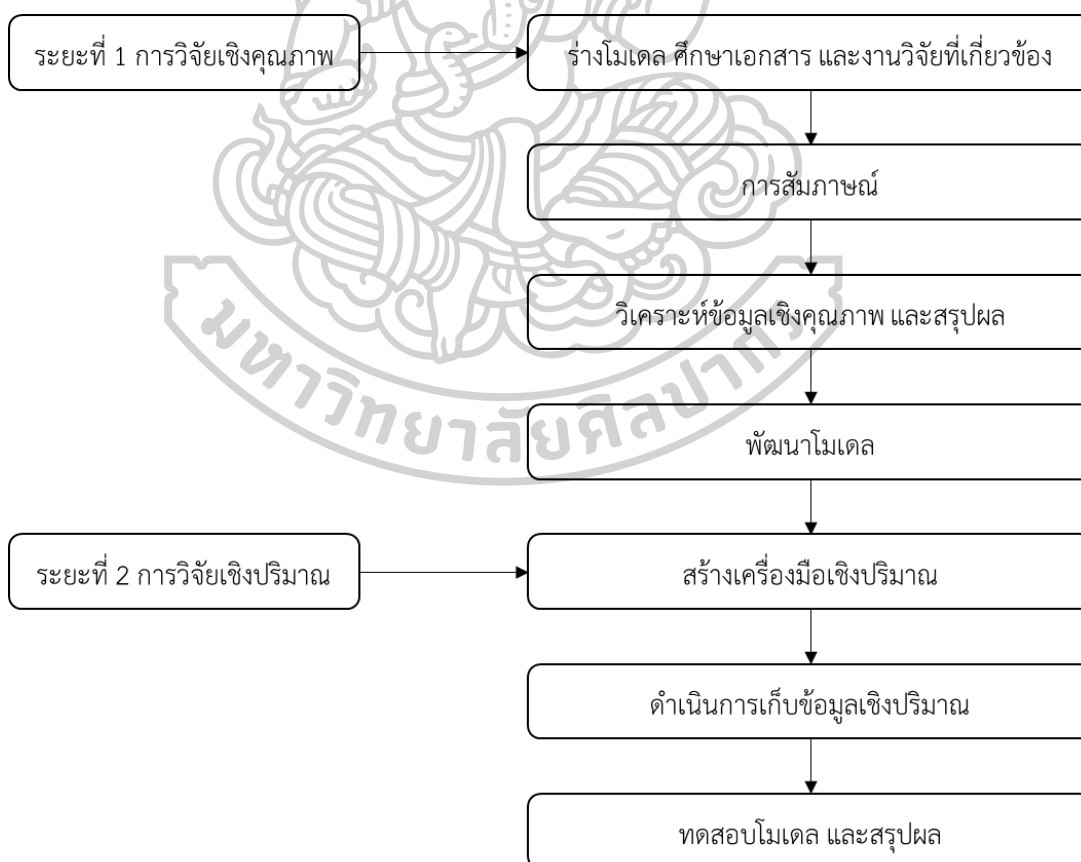


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และ 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อทำการตอบคำถามวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู นำมากำหนดแนวทาง ขอบเขต และสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยขึ้น และระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู กับข้อมูลเชิงประจักษ์ และศึกษาอิทธิพลปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ขั้นตอนการวิจัยในแต่ละระยะเพื่อตอบคำถามวิจัย แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อตอบคำถามการวิจัย

ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

การดำเนินการระยะที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อตอบวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งเป็นศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความหมายและองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเชิงลึก ผู้วิจัยได้ออกแบบการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ให้ข้อมูล จำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ นักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาที่มีความเกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หรือด้านการศึกษา

2. มีผลงานหรือได้รับรางวัลที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีดิจิทัลหรือด้านการศึกษา

3. มีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยีหรือด้านการศึกษาดิจิทัลไม่น้อยกว่า 5 ปี

กลุ่มที่ 2 คือ ครู และศึกษานิเทศก์ โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นครู ศึกษานิเทศก์ ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ขึ้นไป

2. มีผลงานหรือได้รับรางวัลที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีดิจิทัลหรือด้านการศึกษา

3. มีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลหรือด้านการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ตอนที่ 2 คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ มี 3 คำถาม โดยมีความเกี่ยวข้องกับ ความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครู องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้
ขั้นที่ 1 ศึกษาทบทวนเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู

ขั้นที่ 2 นำสารสนเทศที่ได้จากการทบทวนเอกสาร มาสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น นักวิชาการ หรืออาจารย์มหาวิทยาลัย ที่มีประสบการณ์ ในด้านการวัดและประเมินผล ด้านวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา และด้านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดดังภาคผนวก) และทำการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้อง ระหว่าง .67 - 1.00 พร้อมปรับปรุงคำถามตามที่คุณเชี่ยวชาญแนะนำในด้านของภาษา ลำดับคำถาม เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบสอบถามที่ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ตามหัวข้อที่กำหนดไว้ในแบบสัมภาษณ์ โดยเป็นการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ คือ มีการนัดหมายวัน เวลา สถานที่หรือโปรแกรมสำหรับใช้ในการสัมภาษณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมแบบสัมภาษณ์ โปรแกรมสำหรับใช้ในการสัมภาษณ์ออนไลน์ อุปกรณ์ในการบันทึกเสียงและอุปกรณ์ในการจดบันทึก
2. ติดต่อขอสัมภาษณ์ โดยผู้วิจัยทำการติดต่อกับผู้ให้ข้อมูลโดยตรง พร้อมแจ้งวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ก่อนทุกครั้ง เมื่อผู้ให้ข้อมูลยินยอมให้สัมภาษณ์แล้ว จึงทำการนัดหมายวัน เวลา สถานที่หรือโปรแกรมสำหรับใช้ในการสัมภาษณ์ออนไลน์
3. ลงภาคสนามเพื่อสัมภาษณ์รายกรณี โดยผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้
4. นำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ผลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 และนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้นำไปสู่การสร้างแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู ในการวิจัยระยะที่ 2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู และเพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ในลำดับต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในการวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์รายกรณี โดยนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ

การดำเนินการระยะที่ 2 เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และข้อที่ 3 เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลลิสเรลมีความจำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ Hair และคณะ (1998) เสนอให้กำหนดขนาดตัวอย่าง 10-20 คนต่อการประมาณค่าพารามิเตอร์ และงานวิจัยในครั้งนี้มีพารามิเตอร์ที่จะต้องประมาณค่าจำนวน 28 พารามิเตอร์ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมจึงควรมี 280-560 คน ผู้วิจัยเลือกใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 15 คนต่อการประมาณค่าหนึ่งพารามิเตอร์ จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 420 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายชั้น (Multi-stage Cluster Sampling) ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มจากภูมิภาคในประเทศไทย ประกอบไปด้วย 6 ภูมิภาค ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ คือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลจากการสุ่ม คือ ภาคตะวันตก

ขั้นที่ 2 สุ่มจากจังหวัดในภูมิภาคตะวันตก จำนวน 3 จังหวัด จากทั้งหมด 5 จังหวัด คือ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดตาก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดราชบุรี ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลจากการสุ่ม ได้แก่ จังหวัดราชบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดเพชรบุรี

ขั้นที่ 3 สุ่มจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในแต่ละจังหวัด จังหวัดละ 1 เขต ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลจากการสุ่ม ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 และสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี โดยแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาจะมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 140 คน รวม 3 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 420 คน

ขั้นที่ 4 สุ่มข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยการสุ่มจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดราชบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดเพชรบุรี เป็นชั้น (Strata) และมีขนาดโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยแบ่งโรงเรียนแต่ละจังหวัดออกเป็น 4 ขนาด จากเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ตามจำนวนนักเรียน คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดละ 25% ของจำนวน 140 คน รายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยจำแนกจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และขนาดโรงเรียน ปีการศึกษา 2566

จังหวัด	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	ขนาดโรงเรียน	จำนวนข้าราชการครู	จำนวนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
ราชบุรี	ประถมศึกษาราชบุรี เขต 1	เล็ก	249	35
		กลาง	223	35
		ใหญ่	899	35
		ใหญ่พิเศษ	294	35
	รวม			1,665
กาญจนบุรี	ประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3	เล็ก	54	35
		กลาง	621	35
		ใหญ่	345	35
		ใหญ่พิเศษ	72	35
	รวม			1,092
เพชรบุรี	มัธยมศึกษาเพชรบุรี	เล็ก	109	35
		กลาง	2173	35
		ใหญ่	213	35
		ใหญ่พิเศษ	420	35
	รวม			915
รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง				420

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ตำแหน่ง วิทย์ฐานะ ประสบการณ์ในการทำงาน และขนาดของโรงเรียนที่สังกัด

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งประกอบไปด้วยคำถามที่เป็นทางบวกและทางลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อคำถามที่เป็นไปในทางบวก ให้ความหมายและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ

- | | |
|--|-------------|
| 5 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด | ให้ 5 คะแนน |
| 4 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มาก | ให้ 4 คะแนน |
| 3 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากปานกลาง | ให้ 3 คะแนน |
| 2 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ น้อย | ให้ 2 คะแนน |
| 1 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ น้อยที่สุด | ให้ 1 คะแนน |

ข้อคำถามที่เป็นไปในทางลบ ให้ความหมายและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ

5 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด	ให้ 1 คะแนน
4 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มาก	ให้ 2 คะแนน
3 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
2 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ น้อย	ให้ 4 คะแนน
1 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ น้อยที่สุด	ให้ 5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยแบ่งช่วงของคะแนนเฉลี่ยและเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (Best, 1981)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง มีความมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด
2.50 – 3.49 หมายถึง มีความมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด
1.50 – 2.49 หมายถึง มีความมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด
1.00 – 1.49 หมายถึง มีความมีความคิดเห็นกับข้อคำถามอยู่ในระดับ มากที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ มากที่สุด
4 หมายถึง ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ มาก
3 หมายถึง ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ ปานกลาง
2 หมายถึง ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ น้อย
1 หมายถึง ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ น้อยที่สุด

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยในระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาทบทวนเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู

ขั้นที่ 2 นำสารสนเทศที่ได้จากการทบทวนเอกสาร และผลการวิจัยในระยะที่ 1 มากำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และสร้างข้อคำถามในแบบสอบถามให้ครอบคลุมตามความต้องการในการสำรวจ โดยมีโครงสร้างของแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โครงสร้างของแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตอนที่	เนื้อหาที่วัด	จำนวนข้อ	ข้อที่
1	ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม	5	1-5
2	แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู	38	1-38
3	แบบสอบถามเกี่ยวกับระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู	20	1-20
4	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู	1	1

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น นักวิชาการ หรืออาจารย์มหาวิทยาลัย ที่มีประสบการณ์ในด้านการวัดและประเมินผล ด้านวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา และด้านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดดังภาคผนวก) เพื่อเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของคำถามในแบบสอบถามที่วัดตรงตามวัตถุประสงค์ หรือนิยามเชิงปฏิบัติการ รวมถึงการใช้ภาษา สำนวน ไม่คลุมเครือ ชัดเจน และมีความกระชับครอบคลุม และคัดเลือกคำถามที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง .67 - 1.00 พร้อมได้มีการปรับปรุงคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแนะนำ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนข้อคำถามก่อนและหลังการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

ตอนที่	ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ IOC (ข้อ)	คิดเป็นร้อยละ	ข้อคำถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์และตัดทิ้ง IOC (ข้อ)	คิดเป็นร้อยละ	ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์และปรับข้อคำถาม (ข้อ)	คิดเป็นร้อยละ
ตอนที่ 2 (38 ข้อ)	28	73.68	3	23.60	7	18.42
ตอนที่ 3 (20 ข้อ)	17	85.00	-	-	3	15.00
รวม	45	77.59	3	5.17	10	17.24

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบสอบถามที่ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คำถามที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่	ข้อที่	ข้อคำถามเดิม	ข้อคำถามที่ปรับปรุง
2	21	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ต้องเปิดโอกาสให้ครูนำเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ามาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการ เรียนรู้ภายในสถานศึกษา	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรเปิดโอกาสให้ครูนำเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ามาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการ เรียนรู้ภายในสถานศึกษา

ตารางที่ 6 คำถามที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ตอนที่	ข้อที่	ข้อความเดิม	ข้อความที่ปรับปรุง
2	22	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ต้องมีการสนับสนุน ส่งเสริมทรัพยากร เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Computer, Laptop, Smart TV หรือ Tablet ได้อย่างเพียงพอ	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการสนับสนุน ส่งเสริมทรัพยากร เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Internet Wifi, Computer, Laptop, Smart TV หรือ Tablet ได้อย่างเพียงพอ
	23	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ต้องให้โอกาสครูในการพัฒนาตนเองในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรให้โอกาสครูในการพัฒนาตนเองในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ
	24	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ต้องมีการจัดฝึกอบรม พัฒนา และให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่เสมอ	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการจัดฝึกอบรม พัฒนา และให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ
	25	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ต้องมีการสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูทำผลงานทางวิชาการ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่เสมอ	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูทำผลงาน ทางวิชาการ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ
	34	ท่านคิดว่า สถานศึกษาต้องมีการจัดทำแผนการจัดการศึกษา เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล
	36	ท่านคิดว่า สถานศึกษาต้องมีการตอบสนองนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล จากหน่วยงานต้นสังกัด เช่น นโยบายของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หรือ นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นต้น อยู่เสมอ	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการตอบสนองนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล จากหน่วยงานต้นสังกัดอย่างสม่ำเสมอ
3	12	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม เช่น Line, Facebook ในการสื่อสารได้	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมในการสื่อสารได้อย่างหลากหลาย
	13	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม เช่น Microsoft Windows เป็นส่วนหนึ่งในการทำงาน หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม เป็นส่วนหนึ่งในการทำงาน หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้
	15	ท่านสามารถป้องกันภัยคุกคามของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ได้	ท่านสามารถป้องกันภัยคุกคามของระบบคอมพิวเตอร์ รวมถึงทางสื่อสังคมออนไลน์ได้

ขั้นที่ 5 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 31 คน เพื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา และหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลมาตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) ด้วยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูจำแนกตามองค์ประกอบ และตัวชี้วัด

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ความเที่ยง
ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู	1. ปัจจัยด้านส่วนบุคคล		
	1.1 ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	5	.893
	1.2 ทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4	.929
	1.3 แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	5	.896
	1.4 เจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4	.813
	รวม	18	.942
	2. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม		
	2.1 การส่งเสริมของสถานศึกษา	7	.950
	2.2 การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้	4	.810
	2.3 นโยบายขององค์กร	6	.761
รวม	17	.936	
สมรรถนะดิจิทัลของครู	1. ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล	5	.893
	2. ความเข้าใจทางดิจิทัล	5	.582
	3. ทักษะทางดิจิทัล	5	.621
	4. การประยุกต์ใช้ดิจิทัล	5	.223
	รวม	20	.874
รวมทั้งฉบับ		55	.927

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของโมเดลการวัดปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับคำถามในแต่ละองค์ประกอบ คือ องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู องค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยโปรแกรมลิสเรล เพื่อให้ได้เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละองค์ประกอบ

1) ความตรงเชิงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดปัจจัยด้านส่วนบุคคล

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .533 ถึง .830 มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งหมด 6 คู่ โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุด คือ ตัวแปรเจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เมื่อพิจารณา

ค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 67.560 ($p=.000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่า .706 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ รายละเอียด ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล

ตัวแปรสังเกตได้	ค่าสหสัมพันธ์			
	1	2	3	4
1. ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT)	1			
2. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK)	.654**	1		
3. แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVT)	.667**	.564**	1	
4. เจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT)	.533**	.554**	.830**	1
M	4.922	4.871	4.767	4.709
SD	.245	.308	.358	.382

Bartlett's Test of Sphericity = 67.560, df= 6, p= .000, KMO= .706

** $p<.01$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PERSONAL) พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 1.709 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็น (p -value) เท่ากับ .191 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1 ($df = 1$) ซึ่งหมายความว่า ค่าไค - สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับ สมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .972 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .723 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .002 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .154 ค่าความเชื่อมั่นองค์ประกอบ (CR) เท่ากับ .845 และค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (AVE) เท่ากับ .580 รายละเอียดดังตารางที่ 9 และภาพที่ 5

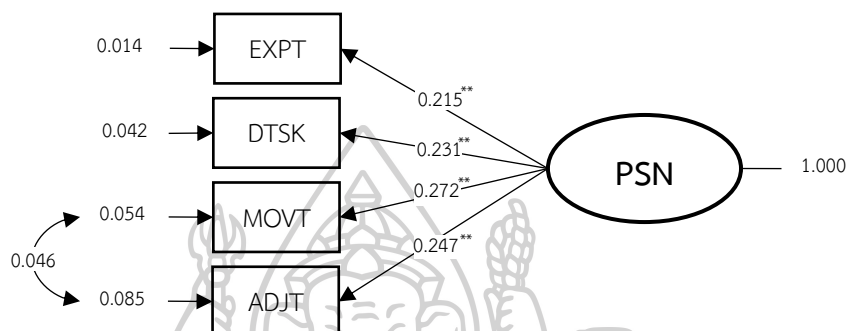
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R ²
	b(SE)	β		
1. ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT)	0.215(0.041)	0.874	5.303**	0.765
2. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK)	0.231(0.052)	0.748	4.406**	0.560
3. แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVT)	0.272(0.061)	0.760	4.488**	0.578
4. เจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT)	0.247(0.068)	0.646	3.611**	0.414

Chi-square = 1.709, df = 1, p-value = 0.191, GFI = 0.972, AGFI = 0.723, RMR = 0.002, RMSEA = 0.154, CR = 0.845, AVE = 0.580

** $p<.01$

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของปัจจัยด้านส่วนบุคคล ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวกทั้งหมด มีขนาดตั้งแต่ .215 ถึง .272 โดยตัวแปรสังเกตได้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .272 รองลงมา คือ เจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) ทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) และประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .247 .231 และ .215 ตามลำดับ



ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านส่วนบุคคล

2) ความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .659 ถึง .820 มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งหมด 3 คู่ โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุด คือ ตัวแปรการได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับการส่งเสริมของสถานศึกษา เมื่อพิจารณา ค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 55.232 ($p=.000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่า .710 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์ องค์ประกอบรายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวแปรสังเกตได้	ค่าสหสัมพันธ์		
	1	2	3
1. การส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS)	1		
2. การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC)	.820**	1	
3. นโยบายขององค์กร (ORPO)	.659**	.752**	1
M	4.880	4.798	4.704
SD	.288	.312	.287
Bartlett's Test of Sphericity = 55.232, df=3, p= .000, KMO= .710			

** $p<.01$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENVIRONMENT) พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์พิจารณาได้จากค่า ไค-สแควร์ (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 3.827 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็น (p-value) เท่ากับ .148 ที่องศา อิสระเท่ากับ 2 (df = 2) ซึ่งหมายความว่า ค่าไค - สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับ สมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .891 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .672 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .005 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .174 ค่าความเชื่อมั่นองค์ประกอบ (CR) เท่ากับ .867 และค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (AVE) เท่ากับ .685 รายละเอียดดังตารางที่ 11 และภาพที่ 5

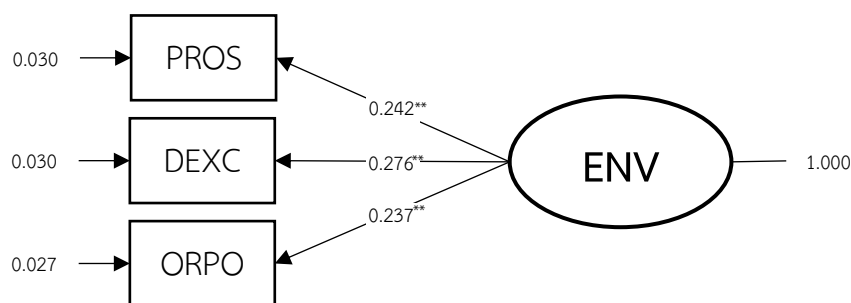
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R ²
	b(SE)	β		
1. การส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS)	0.242(0.046)	0.813	5.265**	0.661
2. การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC)	0.276(0.049)	0.847	5.633**	0.717
3. นโยบายขององค์กร (ORPO)	0.237(0.046)	0.823	5.203**	0.677

Chi-square = 3.827, df = 2, p-value = 0.148, GFI = 0.891, AGFI = 0.672, RMR = 0.005, RMSEA = 0.174, CR = 0.867, AVE = 0.685

**p<.01

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวกทั้งหมด มีขนาดตั้งแต่ .237 ถึง .276 โดยตัวแปรสังเกตได้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .276 รองลงมา คือ การส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .242 และตัวแปรสังเกตได้ที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ นโยบายขององค์กร (ORPO) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .237



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

3) ความตรงเชิงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .221 ถึง .840 มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งหมด 6 คู่ โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุดคือ ตัวแปรความเข้าใจทางดิจิทัล กับความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล เมื่อพิจารณา ค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 87.654 ($p=.000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าดัชนี Kaiser-Meyer- Olkin (KMO) มีค่า .476 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์ องค์ประกอบ รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตัวแปรสังเกตได้	ค่าสหสัมพันธ์			
	1	2	3	4
1. ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (DBK)	1			
2. ความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT)	.842**	1		
3. ทักษะทางดิจิทัล (DSK)	.221**	.620**	1	
4. การประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP)	.558**	.631**	.549**	1
M	4.600	4.632	4.638	4.709
SD	.416	.273	.275	.218
Bartlett's Test of Sphericity = 87.654, df= 6, p= .000, KMO= .476				

** $p<.01$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู (TEACHER DIGITAL COMPETENCIES) พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์พิจารณาได้จากค่า ไค-สแควร์ (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 0.769 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็น (p -value) เท่ากับ .381 ที่องศา อิสระเท่ากับ 1 ($df = 1$) ซึ่งหมายความว่า ค่าไค - สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับ สมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .987 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .873 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .002 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า ($RMSEA$) เท่ากับ .000 ค่าความเชื่อมั่นองค์ประกอบ (CR) เท่ากับ .879 และค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (AVE) เท่ากับ .650 รายละเอียดดังตารางที่ 13 และภาพที่ 6

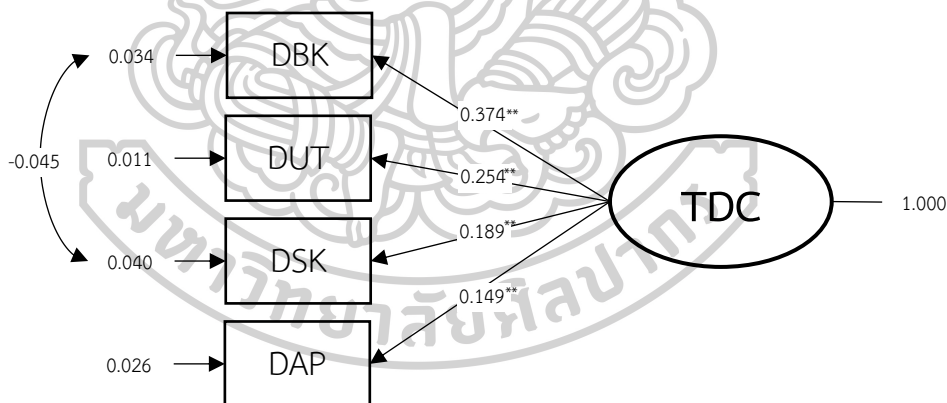
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R ²
	b(SE)	β		
1. ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (DBK)	0.374(0.062)	0.898	6.075**	0.806
2. ความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT)	0.254(0.039)	0.927	6.574**	0.859
3. ทักษะทางดิจิทัล (DSK)	0.189(0.047)	0.686	4.054**	0.470
4. การประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP)	0.149(0.035)	0.681	4.217**	0.464

Chi-square = 0.769, df = 1, p-value = 0.381, GFI = 0.987, AGFI = 0.873, RMR = 0.002, RMSEA = 0.000, CR = 0.879, AVE = 0.650

**p<.01

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของสมรรถนะดิจิทัลของครู ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวกทั้งหมด มีขนาดตั้งแต่ .149 ถึง .374 โดย ตัวแปรสังเกตได้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (DBK) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .374 รองลงมา คือ ความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .254 และ ทักษะทางดิจิทัล (DSK) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .189 ส่วนตัวแปรสังเกตได้ที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ การประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .149



ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจัดเตรียมแบบสอบถามออนไลน์โดยใช้ Google Form และทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เสนอไปยัง ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 และสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี โดยทำการติดต่อประสานงานผ่านทางโทรศัพท์ และทำการส่งหนังสือราชการ และแบบสอบถามออนไลน์รูปแบบ Google Form ผ่านทางจดหมาย

อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงวันที่ 7 กรกฎาคม 2566 – 8 กันยายน 2566 และใช้วิธีการโทรศัพท์เพื่อติดตามผลการตอบแบบสอบถามกลับคืน ผลการตอบกลับของแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 482 ในวันที่ 8 กันยายน 2566 จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามพารามิเตอร์ของงานวิจัยที่จะต้องประมาณค่าจำนวน 28 พารามิเตอร์ และผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 15 คนต่อการประมาณค่าหนึ่งพารามิเตอร์ (Hair et al., 1998) โดยการสุ่มแบบหลายชั้น (Multi-stage Cluster Sampling) ซึ่งดำเนินการสุ่มข้าราชการครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 และสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี เป็นชั้น (Strata) และมีขนาดโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ในแต่ละสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา โดยแบ่งโรงเรียนแต่ละสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาออกเป็น 4 ขนาด จากเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ตามจำนวนนักเรียน คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดละ 25% ของจำนวน 140 คน ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 140 คน ประกอบด้วย โรงเรียนขนาดเล็ก มีการตอบกลับจำนวน 42 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดกลาง มีการตอบกลับจำนวน 36 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ มีการตอบกลับจำนวน 37 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีการตอบกลับจำนวน 38 คน ทำการสุ่ม 35 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 จำนวน 140 คน ประกอบด้วย โรงเรียนขนาดเล็ก มีการตอบกลับจำนวน 37 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดกลาง มีการตอบกลับจำนวน 40 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ มีการตอบกลับจำนวน 46 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีการตอบกลับจำนวน 36 คน ทำการสุ่ม 35 คน และสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี จำนวน 140 คน ประกอบด้วย โรงเรียนขนาดเล็ก มีการตอบกลับจำนวน 39 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดกลาง มีการตอบกลับจำนวน 54 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ มีการตอบกลับจำนวน 36 คน ทำการสุ่ม 35 คน โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีการตอบกลับจำนวน 45 คน ทำการสุ่ม 35 คน รวมจำนวนการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 420 คน รายละเอียด ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 จำนวนกลุ่มตัวอย่างและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	ขนาดโรงเรียน	จำนวนการตอบกลับ	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1	เล็ก	42	35
	กลาง	36	35
	ใหญ่	37	35
	ใหญ่พิเศษ	38	35
	รวม	153	140

ตารางที่ 14 จำนวนกลุ่มตัวอย่างและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	ขนาดโรงเรียน	จำนวนการตอบกลับ	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3	เล็ก	37	35
	กลาง	40	35
	ใหญ่	46	35
	ใหญ่พิเศษ	36	35
	รวม	159	140
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเพชรบุรี	เล็ก	39	35
	กลาง	54	35
	ใหญ่	36	35
	ใหญ่พิเศษ	45	35
	รวม	174	140
รวม		486	420

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในการวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้วยการวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ร้อยละ และความถี่

2. การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมของข้อคำถามเป็นรายข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Item Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ ด้วยการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

2.3 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถาม (Construct Validity) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) โดยการวิเคราะห์ข้อคำถามที่ใช้วัดตัวแปรในองค์ประกอบด้วยโปรแกรมลิสเรล

3. การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุที่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยโปรแกรมลิสเรล รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าดัชนีที่นิยมใช้ในการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์
χ^2 - test	ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)
χ^2/df	< 2.00 สอดคล้องกลมกลืนดี
RMSEA และ Standardized RMR	< 0.05
NIF NNFI CFI IFI RFI GFI AGFI	> 0.95
NCP	มีค่าเข้าใกล้ 0
ECVI	มีค่าน้อยกว่า ECVI for Saturate Model และ ECVI for Independence Model
Largest and Smallest Standardized Residual	ไม่เกิน 12.001
Q – Plot	มีความชันมากกว่าเส้นในแนวทแยง
Model AIC	มีค่าน้อยกว่า Saturate AIC และ Independence CAIC
Critical N (CN)	มากกว่า 200

3.2 ศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยใช้โปรแกรม

ลิสเรล



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และ 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการตอบคำถามวิจัย โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการแจกแจงของตัวแปร โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) ค่าความเบ้ (Sk) และค่าความโด่ง (Ku)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุ และอิทธิพลของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อใช้สร้างเมทริกซ์ สหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

3.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล สะดวกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้แทนตัวแปรต่างๆ ซึ่งมีความหมายดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
MAX	หมายถึง	ค่าสูงสุด
MIN	หมายถึง	ค่าต่ำสุด
CV	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย
Sk	หมายถึง	ค่าความเบ้
Ku	หมายถึง	ค่าความโด่ง
b	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนดิบ

β	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย
df	หมายถึง	องศาอิสระ
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ
TE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลรวม
IE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลทางอ้อม
DE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลทางตรง

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง

PSN	หมายถึง	ปัจจัยด้านบุคคล
ENV	หมายถึง	ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม
TDC	หมายถึง	สมรรถนะดิจิทัลของครู

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรสังเกตได้

EXPT	หมายถึง	ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
DTSK	หมายถึง	ทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
MOVT	หมายถึง	แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
ADJT	หมายถึง	เจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
PROS	หมายถึง	การส่งเสริมของสถานศึกษา
DEXC	หมายถึง	การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้
ORPO	หมายถึง	นโยบายขององค์กร
BDK	หมายถึง	ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล
DUT	หมายถึง	ความเข้าใจทางดิจิทัล
DSK	หมายถึง	ทักษะทางดิจิทัล
DAP	หมายถึง	การประยุกต์ใช้ดิจิทัล

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

การวิจัยในขั้นนี้ ผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาแนวคิด งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู รวมถึงตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อกำหนดแนวทางและขอบเขตของ เรื่องที่ต้องการศึกษา จากนั้นนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ มาพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และสร้างแนวข้อคำถามสำหรับการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพในการเก็บข้อมูลในระยนี้ด้วย คือ การสัมภาษณ์รายกรณี กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่มีคุณสมบัติตามกำหนดจำนวน 10 คน เพื่อเป็นการสังเคราะห์ และยืนยันองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู แล้วจึงนำไปพัฒนารอบแนวคิดโมเดลในการวิจัยอีกครั้งก่อนจะสร้างเครื่องมือสำหรับการศึกษาเชิงปริมาณต่อไป

ผลจากการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาคำตอบ จากข้อคำถามทั้ง 4 ข้อคำถาม นำมาสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยสามารถสรุปได้เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

จากการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความรู้พื้นฐาน ด้านความเข้าใจดิจิทัล ด้านทักษะ และด้านการประยุกต์ใช้

จากการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยสามารถสังเคราะห์ในแต่ละองค์ประกอบได้ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ด้านความรู้พื้นฐาน หมายถึง ครูจะต้องมีความรู้พื้นฐานในเทคโนโลยีดิจิทัล และวิธีการใช้ เทคโนโลยีดิจิทัล เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) ได้แก่ โปรแกรม Microsoft ต่าง ๆ และเครื่องมือสื่อดิจิทัลใหม่ ๆ ได้แก่ Laptop Tablet หรือ Smartphone รวมไปถึงเครื่องมือทางออนไลน์ ได้แก่ Google Canva หรือ YouTube และการใช้งานผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ Facebook LINE หรือ TikTok ในเรื่องของวิธีการใช้งานพื้นฐานของสื่อและเทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อให้เกิด ประโยชน์ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และการทำงาน

จากการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับความรู้พื้นฐานทางดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ครูต้องมีความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีดิจิทัล ในเรื่องของการจัดการเรียนรู้

การสืบค้น การสร้าง การติดต่อสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ องค์ประกอบความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล

ข้อมูลที่แสดงถึงนิยามความหมายขององค์ประกอบที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล มีดังตัวอย่างต่อไปนี้

“ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล หมายถึง ความรู้พื้นฐานของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต ในการเข้าถึงความรู้ จัดการความรู้ ประเมินความรู้ บูรณาการความรู้ สร้างสรรค์ผลงานความรู้ และสื่อสารกับผู้อื่น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 1)

“ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ครูจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และวิธีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้สามารถเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) และสามารถสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) ได้ โดยมีทักษะในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft ต่าง ๆ และมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ทางดิจิทัลใหม่ ๆ ได้แก่ Laptop, Tablet, Smartphone รวมไปถึงเครื่องมือทางออนไลน์ ได้แก่ Google, Canva, YouTube Facebook, LINE, TikTok เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และการทำงาน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2)

“นิยามความรู้พื้นฐานทางดิจิทัลที่ผู้วิจัยแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีความเหมาะสมแล้ว แต่การระบุชื่อของเครื่องมือเป็นการจำกัดมากเกินไป และการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ของครูมีปัจจัยต่าง ๆ เป็นตัวกำหนดควรเขียนเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือมากกว่าการระบุชื่อเครื่องมือตรง ๆ”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3)

“เห็นด้วยกับการนำ ความรู้พื้นฐาน เป็นองค์ประกอบลำดับแรก แต่ควรระบุชื่อองค์ประกอบให้ชัดเจน และควรเพิ่มความรู้พื้นฐานในเรื่องที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ การสืบค้น การสร้าง การติดต่อสื่อสาร และการใช้เครื่องมือ นวัตกรรมที่เป็นเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเชื่อมโยงไปยังด้านทักษะดิจิทัลของครูได้อย่างชัดเจน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 4)

“ในส่วนของนิยาม ด้านความรู้พื้นฐาน เหมาะสม แต่การระบุชื่อของเครื่องมือ เป็นการจำกัดมากเกินไป ควรเปลี่ยนจากคำว่า ได้แก่ เป็น เช่น และควรเพิ่มเติมเนื้อหาด้านความรู้พื้นฐานที่มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง รวมไปถึงยุทธศาสตร์การใช้เทคโนโลยี”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 5)

“องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้พื้นฐาน มีความเหมาะสม เพราะในยุคปัจจุบัน เครื่องมือที่กล่าวมา ไม่ว่าจะเป็น Microsoft Office, Google Application, สื่อสังคมออนไลน์ ต่างๆ ล้วนเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ครูต้องเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการจัดการ จัดการเรียนการสอนและจัดการ ชั้นเรียน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 6)

2. องค์ประกอบที่ 2 ความเข้าใจทางดิจิทัล

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความเข้าใจดิจิทัล หมายถึง หมายถึง ครูจะต้องมีความเข้าใจในความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทัน สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายดิจิทัล (Digital Law) เมื่อมีการนำสื่อหรือเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้อื่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือการทำงาน จะต้องอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้ผลิตหรือผู้ที่เป็นเจ้าของทุกครั้ง โดยจะต้องอ้างอิงให้ถูกต้องตามหลักการสากล รวมทั้งจะต้องขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้น ๆ มาใช้งาน นอกจากนี้ จะต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้บุคคลอื่นได้รับความเสียหาย

จากการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับความเข้าใจทางดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของครูเกี่ยวกับกฎหมายดิจิทัล จรรยาบรรณทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มารยาทในสังคมดิจิทัล การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ รวมถึงได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ องค์ประกอบความเข้าใจทางดิจิทัล

ข้อมูลที่แสดงถึงนิยามความหมายขององค์ประกอบที่ 2 ความเข้าใจทางดิจิทัล มีดังตัวอย่างต่อไปนี้

“ความเข้าใจทางดิจิทัล หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับกฎหมายดิจิทัล จรรยาบรรณทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มารยาทในสังคมดิจิทัล ตลอดจนเรื่องเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ แต่ควรขยายความหรือเพิ่มคำที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 2 ควรนิยามให้กระชับ ไม่อธิบายบางส่วนมากเกินไป และควรให้ความสำคัญกับทุกประเด็น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 1)

“ด้านความเข้าใจดิจิทัล มีความเหมาะสม ครอบคลุมทั้งความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายดิจิทัล (Digital Law) แต่ควรขยายนิยามให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2)

“ด้านความเข้าใจดิจิทัล มีความเหมาะสม แต่ควรอธิบาย การรู้เท่าทันสื่อ เพิ่มเติม”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3)

“ด้านความเข้าใจดิจิทัล มีความเหมาะสม แต่ควรเพิ่มเติมการส่งเสริมให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง Fair Use และสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ การใช้ทรัพยากรดิจิทัลที่เป็นธรรม ถูกต้อง เหมาะสม มารยาทในการใช้และการอ้างอิง เครื่องหมายสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ที่สามารถให้ผู้อื่นใช้และเผยแพร่ผลงานของเจ้าของได้”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 4)

“ด้านความเข้าใจดิจิทัล มีความเหมาะสม แต่ควรเพิ่มเติมเรื่องของ กฎหมาย PDPA ลิขสิทธิ์ และการเข้าใจของสื่อดิจิทัลในสังคมออนไลน์”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 5)

“ด้านความเข้าใจดิจิทัล มีความเหมาะสม เห็นด้วยอย่างยิ่ง ที่จะนำมาใช้และสอนผู้เรียนในยุคปัจจุบัน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 6)

“ด้านความเข้าใจดิจิทัล มีความเหมาะสม เพราะเนื่องจากว่า ไม่ใช่แค่เข้าใจเรื่องการใช้งานดิจิทัล แต่ต้องรวมไปถึงการเข้าใจเรื่องในมิติของความปลอดภัย การละเมิดสิทธิ์ และกฎหมายดิจิทัล”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 7)

3. องค์ประกอบที่ 3 ทักษะทางดิจิทัล

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ด้านทักษะ หมายถึง ครูสามารถใช้ดิจิทัลในการออกแบบ พัฒนา และสร้างสื่อ เช่น การใช้ คอมพิวเตอร์ (Computer Usage) การใช้อินเทอร์เน็ต (Internet Usage) การใช้โปรแกรมนำเสนอ (Presentation Usage) การใช้แอปพลิเคชัน (Application Usage) รวมทั้งสามารถนำความรู้พื้นฐานที่มีมาใช้ ให้เกิดทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล ได้แก่ โปรแกรม Microsoft ต่าง ๆ และเครื่องมือสื่อดิจิทัลใหม่ ๆ ได้แก่ Laptop,

Tablet หรือ Smartphone รวมไปถึงเครื่องมือทางออนไลน์ได้แก่ Google, Canva หรือ YouTube รวมถึงการใช้งานผ่านสังคมออนไลน์ ได้แก่ Facebook, LINE หรือ TikTok ได้อย่างคล่องแคล่ว

จากการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับทักษะทางดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือ ในการสร้าง ออกแบบ และพัฒนาเป็นสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้ รวมถึงได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ องค์ประกอบทักษะทางดิจิทัล

ข้อมูลที่แสดงถึงนิยามความหมายขององค์ประกอบที่ 3 ด้านทักษะทางดิจิทัล มีดังตัวอย่างต่อไปนี้

“ทักษะทางดิจิทัล หมายถึง ความสามารถของครูในการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีอย่างชำนาญในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อนำเสนอความรู้แก่ผู้เรียน และควรปรับให้มีความแตกต่างจากองค์ประกอบที่ 1 อย่างชัดเจน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 1)

“องค์ประกอบ ด้านทักษะทางดิจิทัล มีความเหมาะสม แต่ควรปรับให้มีความชัดเจนและไม่ควรระบุเครื่องมือตายตัว เพราะครูอาจจะใช้เครื่องมืออื่น ๆ ได้ด้วย”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2)

“องค์ประกอบ ด้านทักษะทางดิจิทัล มีความเหมาะสม แต่ไม่ควรระบุเครื่องมือที่ตายตัว”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3)

“องค์ประกอบที่ 3 ด้านทักษะ การแบ่งระดับสมรรถนะความสามารถออกเป็นทักษะพื้นฐาน ทักษะขั้นต้น ทักษะการประยุกต์ โดยอาจกำหนดทักษะของผู้สอนว่าควรอยู่ในระดับใด และสามารถต่อยอดได้ไปถึงในระดับใด การแบ่งความสามารถในระดับทักษะพื้นฐานอาจเป็น สามารถรู้ เข้าใจ และใช้เครื่องมือเพื่อการสอนเบื้องต้นได้ ทักษะขั้นต้น สามารถใช้เครื่องมือเทคโนโลยี ในการสร้างสรรค์งานได้ ทักษะการประยุกต์ สามารถต่อยอดสร้างสรรค์องค์ความรู้เพื่อการนำเสนอ ความรู้ใหม่ได้ เป็นต้น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 4)

“องค์ประกอบด้านทักษะ ควรเพิ่มเรื่องของการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลให้ถูกต้องตามเวลา”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 5)

“องค์ประกอบด้านทักษะ มีความเหมาะสม เพราะครู จำเป็นที่จะต้องคิดค้นและพัฒนาสื่อ จากเครื่องมือออนไลน์หรือแอปพลิเคชันต่างๆ เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกกรอบด้าน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 6)

“องค์ประกอบด้านทักษะ มีความเหมาะสม เพราะถ้าพูดถึงเรื่องทักษะนั้นก็หมายถึง การใช้งานเครื่องมือดิจิทัลในระดับดี คล่องแคล่ว มีเทคนิคต่าง ๆ ในการใช้งานเครื่องมือเหล่านี้”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 7)

4. องค์ประกอบที่ 4 การประยุกต์ใช้ดิจิทัล

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ด้านการประยุกต์ใช้หมายถึง ครูสามารถนำความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ รวมถึงทักษะทาง เทคโนโลยีดิจิทัล มาเลือกและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีจรรยาบรรณ รวมทั้งมีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถผลิตสื่อ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการ เรียนรู้ รวมถึงการทำงานได้อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ดิจิทัลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ความสามารถของครูในการใช้ความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ และทักษะทางดิจิทัล มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบ การประยุกต์ใช้ดิจิทัล

ข้อมูลที่แสดงถึงนิยามความหมายของ องค์ประกอบที่ 4 การประยุกต์ใช้ดิจิทัล มีดังตัวอย่างต่อไปนี้

“การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างหลากหลายกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ความรู้ รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับวิธีการสอนเพื่อส่งเสริมความเข้าใจสาระวิชาของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 1)

“การประยุกต์ใช้ดิจิทัล หมายถึง ครูสามารถนำความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ รวมถึงทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล มาเลือก และประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถผลิตสื่อ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีจรรยาบรรณ และอย่างสร้างสรรค์”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2)

“องค์ประกอบด้านการประยุกต์ใช้ มีความเหมาะสม แต่ควรอธิบายการประยุกต์ใช้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะขยายความการทำงานอย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ ให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3)

“องค์ประกอบด้านการประยุกต์ใช้ สามารถนำไประบุแยกย่อยถึงสมรรถนะความสามารถทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูผู้สอนในด้านต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน และเป็นตัวกำหนดตัวชี้วัดความสามารถในการใช้และเข้าใจเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างละเอียดขึ้น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 4)

“องค์ประกอบด้านการประยุกต์ใช้ ควรอธิบายการประยุกต์ใช้ให้ชัดเจน และควรเขียนขยายความการทำงานอย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 5)

“เห็นด้วยกับการกำหนดองค์ประกอบด้านการประยุกต์ใช้ เพราะความรู้เรื่องการประยุกต์ใช้เป็นสิ่งสำคัญ หากครูนำมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนได้ดีก็จะเพิ่มทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนได้สูงขึ้นเท่านั้น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 6)

“องค์ประกอบด้านการประยุกต์ใช้ มีความเหมาะสม เพราะการประยุกต์ใช้ คือการที่ครูนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่ได้รับ มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน มาใช้ในอาชีพของตน สามารถนำสิ่งที่มีมาปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้นหรือสอดคล้องกับบริบทของตนเอง”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 7)

ผลการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เกี่ยวกับองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครูสามารถสรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล หมายถึง ความรู้พื้นฐานของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) และเครื่องมือสื่อดิจิทัลใหม่ ทั้งทางออฟไลน์ และออนไลน์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการนำมาประยุกต์ใช้ ในการจัดการความรู้ ประเมินความรู้ บูรณาการความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน และสื่อสารกับผู้อื่น

องค์ประกอบที่ 2 ความเข้าใจทางดิจิทัล หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของครูในเรื่องความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายทางดิจิทัล (Digital Law) เพื่อนำไปสู่การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะทางดิจิทัล หมายถึง ความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการสร้าง ออกแบบ และพัฒนาสร้างสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือการพัฒนาตนเอง

องค์ประกอบที่ 4 การประยุกต์ใช้ดิจิทัล หมายถึง ความสามารถของครูในการนำความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ รวมถึงทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล มาเลือกและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถผลิตสื่อ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีจรรยาบรรณ และอย่างสร้างสรรค์

ประเด็นที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

จากการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล มี 2 ด้าน 7 ตัวแปร ประกอบด้วย ปัจจัยด้านบุคคล มี 4 ตัวแปร ได้แก่ ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม มี 3 ตัวแปร ได้แก่ การส่งเสริมของสถานศึกษา การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนโยบายขององค์กร

จากการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยสามารถสังเคราะห์แต่ละปัจจัยได้ ดังนี้

1. ปัจจัยส่วนตัวบุคคล

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยด้านส่วนบุคคล หมายถึง ตัวแปรที่เกิดขึ้นจากตัวของบุคคล คาดว่า หรือมีแนวโน้มที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ ได้แก่

1. ประสบการณ์ เป็นประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2. ทักษะในการทำงาน เป็นทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูที่ใช้ในการทำงาน หรือใช้ในการจัดการเรียนรู้

3. แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผล หรือกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล

4. เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นความรู้สึกรู้สึกคิด ความชอบ ความคิดเห็น ความเชื่อ หรือความศรัทธาของแต่ละบุคคลที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยสามารถประเมินได้ทั้งทางบวก และทางลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

จากการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับปัจจัยด้านส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ประสบการณ์ ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทักษะการพัฒนาตนเอง เจตคติ ทศนคติ แรงจูงใจ และการยอมรับในนวัตกรรม เทคโนโลยีดิจิทัล

ข้อมูลที่แสดงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลด้านส่วนบุคคล มีดังตัวอย่างต่อไปนี้

“ปัจจัยที่ส่งเสริมให้ครูเกิดสมรรถนะดิจิทัลนั้น คือปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งมีผลเป็นอย่างมาก เช่น อายุ การฝึกอบรมด้านเทคโนโลยี ระดับการศึกษา ประสบการณ์การสอน และประเพณีวิชาชีพ”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 1)

“ปัจจัยในการแสวงหาความรู้ และการค้นคว้า ซึ่งครูไม่มีทักษะในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลด้วยตนเอง”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2)

“ปัจจัยบุคคลที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู คือ ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากที่ครูขาดความเข้าใจในการนำสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ให้ถูกต้อง รวมถึงครูมีความเชื่อว่าสมรรถนะดิจิทัลจะต้องเกิดกับครูคอมพิวเตอร์เท่านั้น”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3)

“ทัศนคติเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล ปัจจัยการยอมรับนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลครูต้องเรียนรู้ ลองใช้นวัตกรรมให้หลากหลายก่อน และยอมรับเอานวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อยอมรับแล้ว อาจนำไปสู่สมรรถนะดิจิทัล ซึ่งประกอบ ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีดิจิทัล”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 4)

“ครูไม่มีแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ หรือนำไปใช้ได้อย่างคุ้มค่า”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 5)

“ปัจจัยการยอมรับนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล ครูต้องเรียนรู้ ลองใช้นวัตกรรมให้หลากหลายก่อน และยอมรับเอานวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อยอมรับแล้ว อาจนำไปสู่สมรรถนะดิจิทัล ซึ่งประกอบ ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีดิจิทัล”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 6)

“ปัจจัยที่ส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของครู คือ แรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงาน การได้รับความยอมรับนับถือ การได้รับรางวัล รวมถึงทัศนคติที่ครูผู้สอนควรยอมรับการเปลี่ยนแปลงด้านสื่อเทคโนโลยีและพัฒนาพร้อมกับยุคปัจจุบันเพื่อให้ทันกับผู้เรียน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 7)

ผลการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เกี่ยวกับองค์ประกอบปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ด้านส่วนบุคคล สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้
2. ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูที่ใช้ในการทำงาน หรือใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงทักษะในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลด้วยตนเอง
3. แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผล หรือกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล
4. เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความชอบ ความคิดเห็น ความเชื่อ หรือความศรัทธาของแต่ละบุคคลที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยสามารถประเมินได้ทั้งทางบวก และทางลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง ตัวแปรที่เกิดขึ้นจากสภาพ สิ่งแวดล้อม หรือบริบททางสังคม คาดว่า หรือมีแนวโน้มที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. การส่งเสริมของสถานศึกษา คือการที่สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูได้มีการพัฒนาตนเอง สามารถนำผลจากการพัฒนามาใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ให้การสนับสนุนด้านเวลา ทรัพยากรและจัดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่อง

2. การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ คือการที่กลุ่มครูมีการเข้าร่วม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้อง ในสมรรถนะดิจิทัล และสามารถให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะ การพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ

3. นโยบายขององค์กร คือนโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ไม่ว่าจะมาจากผู้บริหาร สถานศึกษา หรือหน่วยงานต้นสังกัด

จากการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ผู้ให้ข้อมูล สำคัญได้ให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การส่งเสริมของสถานศึกษา การได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนโยบายขององค์กร

ข้อมูลที่แสดงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลด้านสิ่งแวดล้อม มีดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

“ปัจจัยที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวก และงบประมาณในสถานศึกษา ว่ามีความเพียงพอ และพร้อมมากน้อยแค่ไหน ที่จะสามารถนำมาใช้เพื่อตอบสนองให้เกิดสมรรถนะดิจิทัลของครูได้ รวมถึงความพร้อมของนักเรียน และครู ทั้งด้านเวลา ซึ่งครูอาจมีเวลาในการศึกษาเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลน้อย เนื่องจากภาระงานที่มาก ซึ่งมาจากการมอบหมายงานให้ครูของสถานศึกษา และอีกปัจจัย คือ นโยบายของสถานศึกษา หรือผู้บริหาร ที่มีการกำหนดอย่างชัดเจน เพื่อส่งเสริมกระตุ้นให้ครูเกิดแรงจูงใจ ทศนคติที่ดี ต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 1)

“การเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกผันของยุคเทคโนโลยีดิจิทัลที่รวดเร็ว ทำให้นโยบายของหน่วยงานเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนไป”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2)

“ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู คือการส่งเสริมสนับสนุนของผู้บริหาร และสถานศึกษา ในเรื่องของงบประมาณ อุปกรณ์เทคโนโลยีที่ครูต้องใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการส่งเสริมในเรื่องของเวลาที่จะให้ครูได้ใช้เวลาในการพัฒนาตนเอง นอกจากนี้การได้เข้าร่วมอบรมและพัฒนาของครูก็มีส่วนสำคัญที่จะส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครูเช่นกัน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3)

“ความต้องการด้านการสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด บางโรงเรียนขาดงบประมาณในการส่งเสริมด้านอุปกรณ์เครื่องมือเทคโนโลยีให้ครู รวมถึงภาระงานที่สอนมากเกินไป งานเอกสารต่างๆ ที่ครูต้องรับผิดชอบ งานตอบประเมินประกันคุณภาพ และอีกหนึ่งปัจจัย คือ หน่วยงานต้นสังกัดไม่มีการกำหนดนโยบายสนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างแพร่หลาย ไม่มีการกำหนด เป้าหมายผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มุ่งเน้นให้เกิดทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล กรอบการสอนตามหลักสูตร รูปแบบการสอนที่ถูกกำหนดโดย ตำรา ทำให้ครูผู้สอนอาจยึดติดกรอบ ไม่สามารถสร้างสรรค์รูปแบบหรือวิธีการสอนที่แปลกใหม่ หลากหลาย ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและบริบทพื้นที่ เพื่อที่จะส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลได้”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 4)

“ปัจจัยสภาพแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการส่งเสริมทรัพยากร ที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี เช่น เขตพื้นที่ที่มี WIFI ในการใช้ฟรี และเข้าถึงทุกพื้นที่ รวมถึงนโยบายหน่วยงานของรัฐยังคงเป็นรัฐเอกสาร ไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการดำเนินงาน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 5)

“ปัจจัยการสนับสนุนจากผู้บริหาร หรือองค์กรไม่ว่าจะเป็นด้านงบประมาณที่สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เพื่อให้ครูได้มีเทคโนโลยีดิจิทัลได้ใช้ ด้านอุปกรณ์ สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทางองค์กรได้จัดเตรียม และการเห็นความสำคัญของผู้บริหารและครูในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล รวมถึงขาดนโยบายทางหน่วยงานต้นสังกัดที่จะนำไปสู่แนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูเป็นรูปธรรมขาดกระบวนการ หรือการบริหารจัดการ เช่น หลักสูตรการพัฒนาครู กระบวนการที่ครูนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดการเรียนรู้”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 6)

“สถานศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมสมรรถนะของครู เพราะควรจะต้องอำนวยความสะดวกครูในด้านต่าง ๆ ทั้งเรื่องแอปพลิเคชันที่อยู่นอกเหนือที่อาจจะต้องมีการเสียค่าใช้จ่าย รวมทั้งการสนับสนุนให้ครูเข้ารับการอบรมตามความสนใจเพื่อนำความรู้ความสามารถที่ได้มาพัฒนาการเรียนการสอน”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 7)

“ปัจจัยที่ส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของครู คือ เพื่อนร่วมงาน หากมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อนร่วมงานก็จะทำให้ครูสามารถพัฒนา และสร้างแรงจูงใจเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 8)

“การบริหารจัดการในองค์กร สามารถเป็นส่วนที่ส่งเสริม และเป็นอุปสรรคได้ หากองค์กรไหนไม่ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ก็จะพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลครูได้อย่างไม่เต็มศักยภาพ”

(ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 9)

ผลการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เกี่ยวกับองค์ประกอบปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ด้านสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. สถานศึกษา หรือผู้บริหาร มีการส่งเสริม สนับสนุนให้ครูได้มีการพัฒนาตนเอง สามารถนำผลจากการพัฒนามาใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ให้การสนับสนุนด้านเวลา ทรัพยากรและจัดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่อง
2. การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และมีการเข้าร่วมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องในสมรรถนะดิจิทัล และสามารถให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะ การพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ
3. นโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ไม่ว่าจะมาจากผู้บริหารสถานศึกษา หรือหน่วยงานต้นสังกัด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม นำเสนอโดยค่าสถิติการแจกแจงความถี่ และร้อยละ และ ส่วนที่ 2 คือ ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการแจกแจงของตัวแปร โดยใช้ ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ($C.V.$) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) ค่าความเบ้ (Sk) และค่าความโด่ง (Ku)

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 420 คน โดยจำแนกตาม เพศ อายุ ตำแหน่ง และวิทยฐานะ ฆนาตโรงเรียนที่สังกัด วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยความถี่ ร้อยละ รายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐาน		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	171	40.71
	หญิง	249	59.29
	รวม	420	100.00
อายุ	น้อยกว่า 30 ปี	157	37.38
	31 - 35 ปี	136	32.38
	36 - 40 ปี	45	10.71
	41 - 45 ปี	68	16.19
	46 - 50 ปี	14	3.33
	รวม	420	100.00
ตำแหน่ง และวิทยฐานะ	ครูผู้ช่วย	161	38.33
	ครู	98	23.33
	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ	104	24.76
	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ	57	13.57
	รวม	420	100.00
ประสบการณ์ ในการทำงาน	น้อยกว่า 5 ปี	192	45.71
	6 -10 ปี	125	29.76
	11-15 ปี	87	20.71
	16-20 ปี	16	3.81
	รวม	420	100.00
ขนาดโรงเรียน ที่สังกัด	ขนาดเล็ก (มีจำนวนนักเรียน 1 – 199 คน)	105	25.00
	ขนาดกลาง (มีจำนวนนักเรียน 120 – 719 คน)	105	25.00
	ขนาดใหญ่ (มีจำนวนนักเรียน 720 – 1,679 คน)	105	25.00
	ขนาดใหญ่พิเศษ (มีจำนวนนักเรียน 1,680 คนขึ้นไป)	105	25.00
	รวม	420	100.00

จากตารางที่ 16 กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยที่เป็น ข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 420 คน พบว่า ผลการจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามเพศ ได้แก่ เพศชาย จำนวน 171 คน คิดเป็นร้อยละ 40.71 และเพศหญิง จำนวน 249 คน คิดเป็นร้อยละ 59.29 ผลการจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามอายุ ได้แก่ ผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 157 คน คิดเป็นร้อยละ 37.38 ผู้ที่มีอายุ 31-35 ปี จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 32.38 ผู้ที่มีอายุ 36-40 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ผู้ที่มีอายุ 41-45 ปี จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 16.19 ผู้ที่มีอายุ 46-50 ปี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 และไม่มีการตอบกลับแบบสอบถามของผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี ผลการจำแนก

ผู้ตอบแบบสอบถามตามตำแหน่งและวิทยฐานะ ได้แก่ ครูผู้ช่วย จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 38.33 ครู จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 24.76 ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 13.57 และไม่มีการตอบกลับแบบสอบถามของครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ และครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญพิเศษ ผลการจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามประสบการณ์ในการทำงาน ได้แก่ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานในการดำเนินงาน น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 45.71 ผู้ที่มีประสบการณ์ในการดำเนินงาน 6-10 ปี จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 29.76 ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 11-15 ปี จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 20.71 ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 16-20 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 3.81 และไม่มีการตอบกลับแบบสอบถามของผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 21-25 ปี และผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 25 ปี ผลการจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามขนาดโรงเรียนที่สังกัด ได้แก่ ผู้ตอบแบบสอบถามที่สังกัดโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ผู้ตอบแบบสอบถามที่สังกัดโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ผู้ตอบแบบสอบถามที่สังกัดโรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 และผู้ตอบแบบสอบถามที่สังกัดโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็นตัวแปรแฝงภายใน จำนวน 1 ตัวแปร ได้แก่ สมรรถนะดิจิทัลของครู ตัวแปรแฝงภายนอก จำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ ปัจจัยด้านส่วนบุคคลและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม โดยตัวแปรแฝงวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด 11 ตัวแปร มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว โดย ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 19 ตัวแปร โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) ค่าความเบ้ (Sk) และค่าความโด่ง (Ku) รายละเอียดดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตัวแปร	M	ระดับ	SD	CV	MIN	MAX	Sk	Ku
สมรรถนะดิจิทัลของครู	4.796	มากที่สุด	0.287	5.985	4.00	5.00	0.028	-1.117
ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล	4.890	มากที่สุด	0.232	4.744	3.80	5.00	-3.100	10.799
ความเข้าใจทางดิจิทัล	4.762	มากที่สุด	0.306	6.426	4.00	5.00	-1.167	0.242
ทักษะทางดิจิทัล	4.766	มากที่สุด	0.304	6.379	4.00	5.00	-1.217	0.366
การประยุกต์ใช้ดิจิทัล	4.764	มากที่สุด	0.306	6.423	4.00	5.00	-1.226	0.393

ตารางที่ 17 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู (ต่อ)

ตัวแปร	M	ระดับ	SD	CV	MIN	MAX	Sk	Ku
ปัจจัยด้านส่วนบุคคล	4.817	มากที่สุด	0.280	5.802	3.89	5.00	-1.951	4.037
ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4.896	มากที่สุด	0.234	4.779	3.80	5.00	-3.146	10.818
ทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4.855	มากที่สุด	0.260	5.355	4.00	5.00	-2.090	3.887
แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4.768	มากที่สุด	0.306	6.418	4.00	5.00	-1.256	0.453
เจตคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4.750	มากที่สุด	0.318	6.695	3.75	5.00	-1.313	0.989
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	4.790	มากที่สุด	0.266	5.560	4.00	5.00	-1.607	2.266
การส่งเสริมของสถานศึกษา	4.860	มากที่สุด	0.234	4.815	4.00	5.00	-2.186	4.406
การได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.785	มากที่สุด	0.305	6.374	4.00	5.00	-1.575	1.547
นโยบายขององค์กร	4.725	มากที่สุด	0.260	5.503	4.00	5.00	-1.061	0.846

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุ และอิทธิพลของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อใช้สร้างเมทริกซ์ สหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู และส่วนที่ 2 คือ ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รวมทั้งวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรในงานวิจัย

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อใช้สร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ผลการวิเคราะห์การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 11 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด 55 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 55 คู่ โดยมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้อยู่ในระดับต่ำ ($r = .30$ ถึง $.50$) จำนวน 13 คู่ มีค่าความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($r = .50$ ถึง $.70$) จำนวน 34 คู่ มีค่าความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก ($r = .70$ ถึง $.90$) จำนวน 1 คู่ และมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก ($r = .90$ ถึง 1.00)

จำนวน 7 คู่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกทั้งหมด ซึ่งแสดงว่าหากตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมีขนาดเพิ่มขึ้นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันจะมีขนาดเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน โดยมีขนาดความสัมพันธ์อยู่ในระดับ .411 ถึง .996 ผลการวิเคราะห์สถิติการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่า Approx. Chi-Square = 9254.222, df = 55, p = 0.000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 (KMO = 0.855) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะและความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้างได้

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ระหว่างกลุ่มตัวแปรด้านเดียวกัน มีรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ระหว่าง .411 ถึง .695 ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ไปในทิศทางบวกทั้งหมด และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 6 คู่ โดยมีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุดระหว่างเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) กับแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .659 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากมีเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) เพิ่มขึ้น รองลงมาคือ แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) กับ ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .570 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) จะส่งผลให้มีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) เพิ่มขึ้น ถัดมาคือ ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) กับ ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .539 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) เพิ่มขึ้น ก็ส่งผลให้มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) เพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน ถัดมาคือ แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) กับ ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .512 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVТ) สูงขึ้นก็จะส่งผลให้มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) เพิ่มสูงขึ้น ถัดมาคือ เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) กับ ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .441 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) สูง ก็ส่งผลให้มีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) เพิ่มสูงขึ้น และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกน้อยที่สุดคือ เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) กับ ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .411 หากมีเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) สูงขึ้น ก็ส่งผลให้มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) เพิ่มสูงขึ้น

ตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ระหว่าง .553 ถึง .721 ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ไปในทิศทางบวกทั้งหมด และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 3 คู่ โดยมีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุดระหว่าง

การได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC) กับการส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .721 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีการส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS) สูง จะส่งผลให้ได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC) เพิ่มขึ้น รองลงมาคือ นโยบายขององค์กร (ORPO) กับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .626 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีนโยบายขององค์กร (ORPO) ชัดเจน จะส่งผลให้มีการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC) เพิ่มขึ้น และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกน้อยที่สุดคือ นโยบายขององค์กร (ORPO) กับการส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .553 หากมีนโยบายขององค์กร (ORPO) ชัดเจน จะส่งผลให้เกิดการส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS) เพิ่มสูงขึ้น

ตัวแปรที่เป็นสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร อยู่ระหว่าง .556 ถึง .994 ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ไปในทิศทางบวกทั้งหมด และมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 6 คู่ โดยมีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุดระหว่าง การประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) กับทักษะทางดิจิทัล (DSK) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .994 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีการประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) เพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้มีทักษะทางดิจิทัล (DSK) เพิ่มขึ้น เช่นกัน รองลงมาคือ การประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) กับความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .993 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีการประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) จะส่งผลให้ มีความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) เพิ่มขึ้น ถัดมาคือ ทักษะทางดิจิทัล (DSK) กับความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .991 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีทักษะทางดิจิทัล (DSK) เพิ่มขึ้น ก็จะส่งผลให้มีความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) เพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน ถัดมาคือ การประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) กับความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .566 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีการประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) ก็จะส่งผลให้มีความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) เพิ่มสูงขึ้น ถัดมาคือ ความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) กับความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .564 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) สูง ก็จะส่งผลให้มีความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) เพิ่มสูงขึ้น และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกน้อยที่สุดระหว่าง ทักษะทางดิจิทัล (DSK) กับความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .556 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีทักษะทางดิจิทัล (DSK) ก็จะส่งผลให้มีความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) เพิ่มสูงขึ้น รายละเอียด ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตัวแปร	EXPT	DTSK	MOVT	ADJT	PROS	DEXC	ORPO	BDK	DUT	DSK	APD
EXPT	1										
DTSK	.539**	1									
MOVT	.570**	.512**	1								
ADJT	.441**	.411**	.659**	1							
PROS	.612**	.693**	.522**	.425**	1						
DEXC	.590**	.571**	.593**	.562**	.721**	1					
ORPO	.464**	.478**	.438**	.459**	.553**	.626**	1				
BDK	.984**	.520**	.559**	.449**	.590**	.576**	.450**	1			
DUT	.560**	.495**	.992**	.668**	.505**	.588**	.427**	.564**	1		
DSK	.564**	.500**	.996**	.649**	.510**	.583**	.428**	.556**	.991**	1	
DAP	.569**	.507**	.966**	.656**	.519**	.587**	.429**	.566**	.993**	.994**	1
M	4.896	4.855	4.768	4.750	4.860	4.785	4.725	4.890	4.762	4.766	4.764
SD	.234	.260	.306	.318	.234	.305	.260	.234	.306	.304	.306

หมายเหตุ ** $p < .01$, * $p < .05$ Bartlett's Test of Sphericity = 1682.200, df= 55, p= .000, KMO= .869

3.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และเพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรเชิงสาเหตุที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ที่เป็นตัวแปรแฝง มีจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) ตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) และตัวแปรที่เป็นสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) ในส่วนของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดจำนวน 11 ตัวแปร ได้แก่ ประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (EXPT) ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (MOVT) เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ADJT) การส่งเสริมของสถานศึกษา (PROS) การพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (DEXC) นโยบายขององค์กร (ORPO) ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล (BDK) ความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) ทักษะทางดิจิทัล (DSK) และการประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP)

ผลการวิเคราะห์ความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูด้วยโปรแกรม LISREL ผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จากการพิจารณาค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 2.473 ที่องศาอิสระเท่ากับ 6 มีค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .872 นั่นคือ ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล

ของครูที่พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .999 และค่าดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .988 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .000 รวมทั้งค่าดัชนีรากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMSEA) เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 0

เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 11 ตัว พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง .459 - 1.005 โดยการประยุกต์ใช้ดิจิทัล (DAP) มีค่าความเที่ยงสูงสุดเท่ากับ .1.009 รองลงมาคือ ทักษะทางดิจิทัล (DSK) ความเข้าใจทางดิจิทัล (DUT) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .1.005 และ .978 ตามลำดับ ในส่วนตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงต่ำสุดคือ ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (DTSK) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .459

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-SQUARE) ของสมการโครงสร้างตัวแปรแฝงได้แก่ ตัวแปรที่เป็นสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) มีค่าเท่ากับ .559 แสดงว่า ตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) และตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรที่เป็นสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) ได้ร้อยละ 55.9

เมื่อพิจารณาค่าเมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ระหว่าง .634 ถึง .847 ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ไปในทิศทางบวกทั้งหมด และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 3 คู่ โดยมีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุดระหว่าง ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) กับปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .847 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) ที่สูง จะส่งผลให้มีปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) เพิ่มสูงขึ้น รองลงมาคือ ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) กับสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .748 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) ที่สูง จะส่งผลให้สมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) เพิ่มสูงขึ้นและตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกน้อยที่สุดคือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) กับสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .634 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) ที่สูง จะส่งผลให้มีสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) เพิ่มสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู สามารถแปลความหมายผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมที่ส่งผลต่อตัวแปร ดังนี้

สมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรของสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) ต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) สูงที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .746 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูที่มีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้นำทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูที่ใช้ในการทำงานสร้างแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และมีเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยี

ดิจิทัลที่ดี ก็จะส่งผลให้สมรรถนะดิจิทัลของครูมีการพัฒนาที่สูงขึ้น รองลงมาคือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .002 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูได้รับการส่งเสริมจากสถานศึกษา หรือผู้บริหาร ให้การสนับสนุน ด้านเวลา ทรัพยากรและจัดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่องและได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องในสมรรถนะดิจิทัล และมีนโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู นอกจากนี้ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) ยังมีอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) ต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) เท่ากับ .632 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 โดยส่งผ่านปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN)

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู สามารถวิเคราะห์อิทธิพลรวม (Total Effect=TE) อิทธิพลทางตรง (Direct Effect) และอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) ของตัวแปรสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงที่สุดต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) ได้แก่ ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN ; TE = .746) รองลงมาคือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV ; TE = .634) ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) สูงที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN ; DE = .746) รองลงมาคือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV ; DE = .002) ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู (TDC) คือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV ; IE = .632)

ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลที่เป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) ต่อปัจจัยด้านส่วนบุคคล (PSN) คือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (ENV) โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .847 แสดงว่า ครูที่ได้รับการส่งเสริมจากสถานศึกษา หรือผู้บริหาร ในการสนับสนุนด้านเวลา ทรัพยากร หรือได้รับการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่องและได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องในสมรรถนะดิจิทัล และมีนโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ส่งผลให้ครูได้รับประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน มีโอกาสนำนำทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือใช้ในการทำงาน ทำให้เกิดแรงจูงใจ และเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ดียิ่งขึ้น รายละเอียดดังตารางที่ 19 และภาพที่ 8

ตารางที่ 19 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ค่าอิทธิพลของโมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

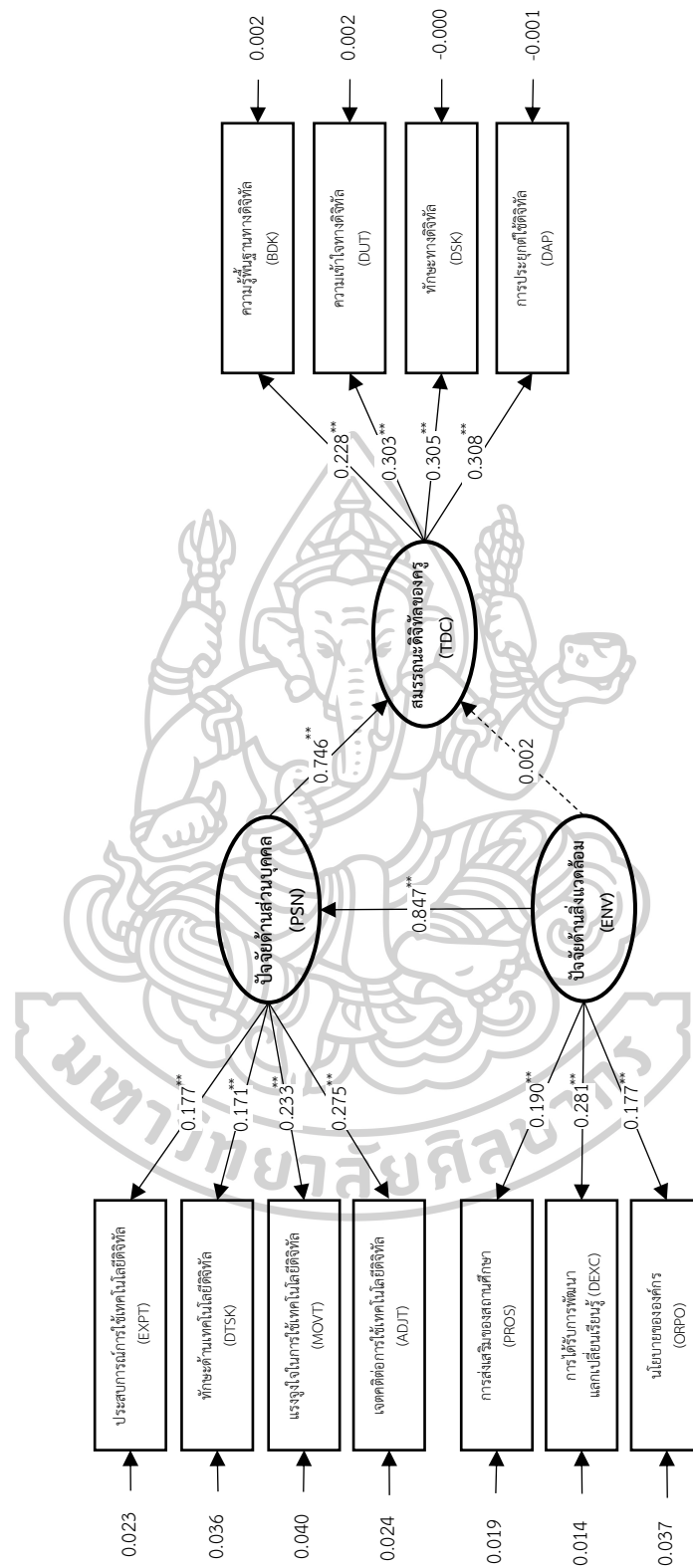
ตัวแปรผล	PSN			TDC		
ตัวแปรเหตุ	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ENV	.847** (.067)		.847** (.067)	.634** (.051)	.632** (.051)	.002 (.010)
PSN				.746** (.014)		.746** (.014)

ค่าสถิติ

Chi-square = 2.473 df = 6 p = .872 GFI = .999 AGFI = .988 RMR = .000 RMSEA = .000

ตัวแปร ความเที่ยง (R2)	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
	.969	.978	1.005	1.009	.569	.459
ตัวแปร ความเที่ยง (R2)	MOVIT	ADJT	PROS	DEXC	ORPO	
	.580	.748	.654	.849	.462	
สมการโครงสร้างของตัวแปร R SQUARE	TDC	PSN				
	.559	.717				
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง						
ตัวแปรแฝง	TDC	PSN	ENV			
TDC	1					
PSN	.748**	1				
ENV	.634**	.847**	1			

หมายเหตุ อิทธิพลรวม (TE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) อิทธิพลทางตรง (DE) * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p<.05) ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (p<.01)
ตัวเลขทับ คือ ค่าอิทธิพลในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน



ภาพที่ 8 โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และ 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นการวิจัยทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยมีเครื่องมือในการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ แบบสัมภาษณ์ แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ชื่อ-สกุล อายุ ตำแหน่งและวิทยฐานะ ประสบการณ์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และผลงานหรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ในส่วนตอนที่ 2 คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 3 คำถาม ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับ ความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครู องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยผ่านการศึกษาทบทวนเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู แลทำการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ นักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย และครู อาจารย์ หรือศึกษานิเทศก์ โดยใช้ในการเลือกแบบเจาะจง และมีคุณสมบัติตามที่กำหนด เครื่องมือในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ตำแหน่ง วิทยฐานะ ประสบการณ์ในการทำงาน และขนาดของโรงเรียนที่สังกัด ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งประกอบไปด้วยคำถามที่เป็นทางบวกและทางลบ เกี่ยวกับปัจจัยด้านส่วนบุคคล จำนวน 18 ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอยู่ที่ .942 และคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 17 ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอยู่ที่ .936 ตอนที่ 3 แบบสอบถามวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มี 5 ระดับ ประกอบไปด้วยคำถามที่เกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล ความเข้าใจทางดิจิทัล ทักษะทางดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ดิจิทัล จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอยู่ที่ .874 ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งข้อคำถามของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าระหว่าง .67 ถึง 1.00 โดยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามดำเนินการเก็บรวบรวมกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้าราชการครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2566 รวมจำนวนทั้งสิ้น 420 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายชั้น (Multi-stage Cluster Sampling) จากการตอบ

แบบสอบถามคิดเป็นร้อยละ 86.42 ของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามด้วยสถิติเชิงบรรยาย และดำเนินการวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ด้วยการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยใช้โปรแกรมลิสเรล โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 11 ตัว และตัวแปรแฝง 3 ตัว ดังนี้ 1) ปัจจัยด้านส่วนบุคคล วัดได้จาก 4 ตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 2) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม วัดได้จาก 3 ตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย การส่งเสริมของสถานศึกษา การได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนโยบายขององค์กร 3) สมรรถนะดิจิทัล วัดได้จาก 4 ตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล ความเข้าใจทางดิจิทัล ทักษะทางดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู และตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

สมรรถนะดิจิทัลของครู มีทั้งหมด 4 องค์ประกอบ คือ ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล ความเข้าใจทางดิจิทัล ทักษะทางดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล

ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู จำแนกเป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ 1) ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 2) ทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล 3) แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 4) เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ 1) การส่งเสริมของสถานศึกษา 2) การได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) นโยบายขององค์กร

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1 ผลการวิเคราะห์การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 11 ตัว พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรไปในทิศทางบวกทั้งหมด ซึ่งมีขนาดความสัมพันธ์อยู่ในระดับ .411 ถึง .996 มีผลการวิเคราะห์สถิติการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กัน และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาและดำเนินการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูได้อย่างเหมาะสม

2.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 2.473 ที่องศาอิสระเท่ากับ 6 มีค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .872 นั่นคือ ซึ่งหมายความว่า ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ เป็นการยอมรับสมมติฐานหลักของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีความสอดคล้องระหว่างผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .999 และค่าดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .988 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .000 รวมทั้งค่าดัชนีรากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMSEA) เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องระหว่างโมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง พบว่าตัวแปรค่าความเที่ยงระหว่าง .459 ถึง 1.009 และพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-SQUARE) พบว่าตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล และตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรที่เป็นสมรรถนะดิจิทัลของครู ได้ร้อยละ 55.9

3. ผลการศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรของสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) ต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู คือ ปัจจัยด้านส่วนบุคคล โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .746 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .002 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 นอกจากนี้ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ยังมีอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) ต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู เท่ากับ .632 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 โดยส่งผ่านปัจจัยด้านส่วนบุคคล

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู มีประเด็นสำหรับการอภิปรายตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. การอภิปรายผลการสังเคราะห์สมรรถนะดิจิทัลครู

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ผู้วิจัยได้ทำการพิจารณา และทำการปรับปรุงทั้งความหมาย และองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า สมรรถนะดิจิทัลของครู หมายถึง องค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และสื่อดิจิทัล ประกอบไปด้วย 1) ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) และความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือสื่อดิจิทัลใหม่ ทั้งทางออฟไลน์ และออนไลน์ 2) ความเข้าใจทางดิจิทัล ซึ่งครูจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องของความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ

(Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้งกฎหมายทางดิจิทัล (Digital Law) เพื่อนำไปสู่การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง 3) ทักษะทางดิจิทัล คือ ความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการสร้าง ออกแบบ และพัฒนาสร้างสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือการพัฒนาตนเอง และ 4) การประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล คือ ครูสามารถนำความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ รวมถึงทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล มาเลือกและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบในการใช้สื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถผลิตสื่อ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีจรรยาบรรณ และอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งความสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) ที่ระบุว่า สมรรถนะด้านดิจิทัลเป็นความสามารถในการผสมผสานระหว่าง ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเพื่อใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานเพื่อใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมีความสอดคล้องในองค์ประกอบการประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล ที่นำความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล ความเข้าใจทางดิจิทัล และทักษะทางดิจิทัล ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากทฤษฎีของ Calvani et al., (2009) ที่กนิชชา ศิริศักดิ์ (2559) ได้อ้างอิงจากการศึกษากรอบสมรรถนะดิจิทัล ซึ่งทฤษฎีกรอบสมรรถนะจะมีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านเทคโนโลยี ด้านจริยธรรม และด้านบูรณาการ พบว่า สมรรถนะดิจิทัลของครูในองค์ประกอบความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล มีความสอดคล้องกับด้านความรู้ของกรอบสมรรถนะดิจิทัล ซึ่งในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นพื้นฐานจึงจะสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในส่วนองค์ประกอบความเข้าใจทางดิจิทัล เป็นสิ่งที่ครูจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัย มารยาท และกฎหมายก่อนนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ โดยมีความสอดคล้องในด้านจริยธรรม ซึ่งผู้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลควรมีการทำความเข้าใจก่อนนำเทคโนโลยีไปใช้ ถัดมาเป็นองค์ประกอบทักษะทางดิจิทัลมีความสอดคล้องในด้านเทคโนโลยี เป็นความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในบริบทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน หรือใช้ในการทำงาน รวมไปถึงสามารถเลือกเครื่องมือทางเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในแต่ละบริบท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้องค์ประกอบการประยุกต์ใช้ทางดิจิทัล มีความสอดคล้องกับด้านบูรณาการ ซึ่งสมรรถนะดิจิทัลจะเกิดขึ้นได้จะต้องมีทั้ง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ เป็นการบูรณาการทั้ง 3 องค์ประกอบเข้าด้วยกัน และนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครูยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัลลยา โคตรนรินทร์ และคณะ (2565) ที่ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะการวิจัยของครุมัธยมศึกษา พบว่าสมรรถนะนั้นคือความรู้ ความสามารถ ทักษะ คุณลักษณะที่จะต้องเกิดขึ้นภายในแต่ละบุคคล ตามแนวคิดของ McClelland (1973) และ Scott (1997) ทั้งนี้ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลครูยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิชัย นาคะอินทร์ และคณะ (2565) ที่ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะเทคโนโลยี

สารสนเทศในการปฏิบัติหน้าที่ของครู พบว่า องค์ประกอบของสมรรถนะเทคโนโลยีประกอบไปด้วย ด้านพุทธิพิสัย หรือด้านความรู้ ด้านทักษะพิสัย หรือด้านทักษะ ด้านจิตพิสัย หรือด้านคุณลักษณะของ ครูที่มีต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ ซึ่งในด้านทักษะพิสัย หรือทักษะ มีความจำเป็นต่อครูอย่างยิ่ง นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชานานัญ สุตโต และคณะ (2566) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ ครู พบว่ามีงานวิจัยที่ได้ให้ความหมายของสมรรถนะไว้หลากหลายความหมาย ซึ่งผลการศึกษางานวิจัยสามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะ คือองค์ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความสามารถ รวมทั้ง ประสบการณ์การนำองค์ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความสามารถไปประยุกต์ใช้เพื่อทำให้เกิดเป็น คุณลักษณะหรือพฤติกรรมขึ้นในแต่ละบุคคล ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน หรือการ ดำเนินงานต่าง ๆ ให้บรรลุตามเป้าหมายด้วยแนวความคิดและวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงมีความ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิตรา บุญแจ้ง และคณะ (2566) ที่ได้ทำการศึกษาโมเดลเชิงสาเหตุของ ภาวะผู้นำดิจิทัล บรรยากาศโรงเรียน ความคล่องตัวขององค์กร ผ่านสมรรถนะของครู พบว่า หากครูมี สมรรถนะที่สูงเพิ่มขึ้น ก็จะส่งผลให้ครูสามารถที่จะประยุกต์นำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ รวมถึง คุณลักษณะเพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาศักยภาพของตนเองให้สูงขึ้น

2. การอภิปรายผลการศึกษากการส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนา สมรรถนะดิจิทัลของครู

1) จากการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนา สมรรถนะดิจิทัลของครู พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่ใช้ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล และตัวแปรที่เป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรที่เป็นสมรรถนะ ดิจิทัลของครู ได้ร้อยละ 55.9 ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมเชิงพุทธิปัญญา ของ Albert Bandura นักจิตวิทยาชาวแคนาดา ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้หรือพฤติกรรมของคน จะเกิดขึ้นจากการสังเกตและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับผู้เรียน ดังนั้นปัจจัยในด้าน สิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านส่วนบุคคลมีความสำคัญ และมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้หรือพฤติกรรมที่ นำไปสู่สมรรถนะดิจิทัลของครูได้ ทั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับโมเดลเชิงสาเหตุของสมรรถนะครู ของ สวรรยา ตาข้า และคณะ (2563) พบว่า องค์ประกอบของโมเดลเชิงสาเหตุของสมรรถนะครู โดยมีปัจจัยด้านบุคคล ที่มาจากแรงจูงใจ ภาระงาน เจตคติ และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ที่มาจากผู้บริหาร ความสัมพันธ์ และบรรยากาศขององค์กร ส่งผลต่อสมรรถนะครู ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล ของครูยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวิณี อนามัย และคณะ (2565) ที่ได้ทำการศึกษาโมเดล เชิงสาเหตุของภาวะผู้นำแบบเพิ่มพลังอำนาจที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรของ ครู พบว่า ผลการวิเคราะห์โมเดลที่มีปัจจัยด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง ปัจจัยด้านการรับรู้ ความสามารถของตนเอง ที่มีความคล้ายคลึงกับปัจจัยด้านส่วนบุคคล และมีปัจจัยด้านความผูกพันต่อ

องค์กร และปัจจัยที่ได้รับจากผู้นำขององค์กร ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมปัจจัยเหล่านี้มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมไปยังพฤติกรรมของครู โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ร้อยละ 94 ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู รวมถึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไสรธัส ปุ่มสุวรรณ และคณะ (2566) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของครู พบว่า ปัจจัยความคิดเชิงบวก ปัจจัยองค์กรแห่งความสุข ปัจจัยความผูกพันต่อองค์กร และปัจจัยการรับรู้การสนับสนุนจากองค์กร ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของครู มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ร้อยละ 60.90

2) ปัจจัยด้านส่วนบุคคลมีอิทธิพลทางตรงต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูที่มีประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ นำทักษะทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครูที่ใช้ในการทำงานสร้างแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และมีเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ดี ก็จะส่งผลให้สมรรถนะดิจิทัลของครูมีการพัฒนาในระดับที่สูงขึ้น โดยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพจี สุภาพ และคณะ (2562) ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาครูมืออาชีพ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลประกอบไปด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์ คุณลักษณะส่วนบุคคล เจตคติ และปัจจัยที่สร้างในเกิดแรงจูงใจ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านส่วนบุคคล ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อครู ทั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ และ สวรรยา ตาข้า และคณะ (2563) ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะครู พบว่า การพัฒนาสมรรถนะของครูจะต้องมีแรงจูงใจ เจตคติ รวมถึงประสบการณ์ที่ได้มาจากการทำงาน เป็นปัจจัยส่วนบุคคลเข้ามามีอิทธิพลต่อการพัฒนาศักยภาพของครู นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พนิดา มงคลนาม และคณะ (2565) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อทัศนคติการใช้แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการพัฒนาครู พบว่า ทัศนคติ และแรงจูงใจมีผลต่อการพัฒนาครู หากครูมีทัศนคติทางบวก หรือมีแรงจูงใจก็จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะในด้านต่าง ๆ อย่างมีศักยภาพที่สูงขึ้น และ สิทธิกร สุทธิประภา และคณะ (2565) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาวิชาชีพครู พบว่า แรงจูงใจ เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความมุ่งมั่น และสร้างความกระตือรือร้นให้ครูเกิดการพัฒนาตนเอง และยังส่งผลให้ครูสามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ สาวิตรี ฉายจิตต์ (2565) พบว่า แรงจูงใจมีผลต่อสมรรถนะของครู หากครูมีแรงจูงใจที่ดี ก็จะส่งผลให้ครูมีความรับผิดชอบ และมีการพัฒนา หรือการปรับปรุงการปฏิบัติงานของครูให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงทัศนคติ ก็มีผลต่อสมรรถนะของครูเช่นกัน หากครูมีแนวคิดที่ดี เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะของครู ก็จะส่งผลให้การพัฒนาสมรรถนะของครูเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดียิ่งขึ้น

3) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางตรงต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยส่งผ่านปัจจัยด้านส่วนบุคคล ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การได้รับการส่งเสริมจากสถานศึกษา หรือผู้บริหาร ให้การสนับสนุน ด้านเวลา ทรัพยากรและจัดฝึกอบรม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่อง และได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งในด้านประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องในสมรรถนะดิจิทัล และมีนโยบาย แนวทาง หรือกลยุทธ์ ขององค์กร ที่ออกแบบวางแผนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู อาจไม่ได้ทำให้เกิดสมรรถนะดิจิทัลของครูในด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ รวมถึงการประยุกต์ใช้ดิจิทัลโดยตรง แต่จะส่งผลให้ครูได้รับประสบการณ์ ทักษะ เจตคติ และแรงจูงใจในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งเป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล มากกว่าที่จะมีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สวรรยา ตาข่า และคณะ (2563) ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะครู พบว่า ปัจจัยในด้านสิ่งแวดล้อมไม่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะของครูโดยตรง อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 แต่จะส่งผลผ่านปัจจัยด้านบุคคล ซึ่งการบริหารจัดการของผู้บริหาร จะทำให้ครูเกิดเจตคติ และแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น และมีความสอดคล้องกับ กมลฉัตร กลัดแก้ว และคณะ (2565) ที่ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของครู พบว่า นโยบายและการบริหารขององค์กรส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของครู ซึ่งเป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล หากนโยบายขององค์กรมีการส่งเสริมให้ครูได้รับการพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ก็ส่งผลให้ครูมีแรงจูงใจในการพัฒนาสมรรถนะ และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชา เก้าลิม และคณะ (2566) ที่ได้ทำการศึกษาคูณลักษณะของผู้บริหารที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานของครู พบว่า ผู้บริหารจะต้องมีการบริหารจัดการ มีนโยบาย และการสนับสนุนครู เพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาตนเองในด้านความรู้ ทักษะ เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ และสร้างแรงจูงใจ เจตคติที่ดีต่อครู ซึ่งเป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล เพื่อให้ครูมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น รวมถึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัญจวน คำมูล (2566) ที่ได้ทำการศึกษาทักษะการบริหารของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อสมรรถนะของครู พบว่า ผู้บริหารจะต้องมีทักษะในการบริหารจัดการให้สอดคล้องกับนโยบาย เพื่อพัฒนาองค์กรซึ่งมีครูเป็นผู้ขับเคลื่อนนโยบาย โดยการสร้างแรงจูงใจ สนับสนุนครูให้ได้รับประสบการณ์ การพัฒนาทักษะ และสมรรถนะต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านส่วนบุคคล มีผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยมีประสบการณ์ และทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีในแต่ละบุคคล ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจ

และเจตคติที่มีต่อการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นครูจึงควรมีการปรับเปลี่ยนเจตคติที่มีต่อเทคโนโลยีดิจิทัล และสร้างแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในชีวิตประจำวัน ก็จะส่งผลครูได้รับทั้งประสบการณ์ และทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูได้ดียิ่งขึ้น

2. จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ผลต่อทางอ้อมต่อสมรรถนะดิจิทัลของครู โดยส่งผ่านตัวแปรด้านส่วนบุคคล ดังนั้นหากครูได้รับการสนับสนุนส่งเสริมในด้านสิ่งแวดล้อมที่มาจาก หน่วยงาน องค์กร ผู้บริหารที่มีแนวทาง และนโยบายในการสนับสนุนส่งเสริม ด้านทรัพยากร และเวลา เพื่อให้ครูมีการพัฒนาตนเอง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ก็จะส่งผลให้ได้รับประสบการณ์ แรงจูงใจ และเจตคติที่ดีต่อการนำเทคโนโลยี ซึ่งเป็นปัจจัยด้านส่วนบุคคล ก็จะสามารถต่อยอดเข้าสู่กระบวนการพัฒนาเป็นสมรรถนะดิจิทัลของครูในลำดับต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสิ่งที่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับยุคสมัย และละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อให้ครูสามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการปฏิบัติงาน หรือนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ควรศึกษาส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสังกัดกลุ่มอื่น เช่น ครูในสังกัดโรงเรียนเอกชน ครูในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ครูในสังกัดอาชีวศึกษา หรือครูในสังกัดการศึกษานอกระบบและตามอัธยาศัย เพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูที่มีองค์ความรู้ในระดับที่แตกต่างกันไป



ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้ | ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม | อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล | อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
มหาวิทยาลัยศิลปากร |



ภาคผนวก ข รายนามผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการสัมภาษณ์



รายนามผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการสัมภาษณ์
กลุ่มที่ 1 นักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวินิต อรรถวุฒิกุล | อาจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ | อาจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภาพรณีย์ ยอดสิน | อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี
และนวัตกรรมทางการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 4. อาจารย์ ดร.เทพยพงษ์ เศษคิมบง | อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี
และนวัตกรรมทางการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันทิพา อมรฤทธิ | อาจารย์ ประจำศูนย์วิชาการเทคโนโลยี
และการสื่อสารการศึกษา
สำนักงานเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |



รายนามผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการสัมภาษณ์
กลุ่มที่ 2 ครู และศึกษานิเทศก์

1. ดร.ก่อการ ไชยสงคราม ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี
2. นายทวิช ลักษณะสง่า ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครปฐม
3. นางสาวพลอยไพลิน ศรีอำดี ครู ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครปฐม
4. นางสาวสุพรรณิ ปัญจมหาศิริ ครู ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนชัยเกษมวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
5. นางคณิษฐพัฒน์ สามเพชรเจริญ ครู ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดพระปฐมเจดีย์ (มหินทรศึกษาคาร)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1



ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย





แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการวิจัย



แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู
“การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ในศตวรรษที่ 21”

คำชี้แจง

1. แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ในศตวรรษที่ 21 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อยืนยัน และเติมเต็มองค์ประกอบ รวมถึงนิยามแต่ละองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากการทบทวนเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศ และเพื่อสังเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยที่จะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล

2. แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 คำถามในการสัมภาษณ์

ทั้งนี้เพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของงานวิจัย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสัมภาษณ์ทุกข้อตามความเป็นจริงด้วยตัวของท่านเอง เพื่อช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

3. การตอบแบบสัมภาษณ์นี้ใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น ผู้วิจัยถือว่าคำตอบของท่านเป็นข้อมูลที่มีคุณค่ายิ่ง ดังนั้น **ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์จะไม่มีผลกระทบจากการตอบแบบสัมภาษณ์แต่ประการใดและข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ** โดยจะวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในลักษณะนาม “ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ” สำหรับการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านในการสละเวลาอันมีค่าตอบแบบสัมภาษณ์ในครั้งนี้และขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

นายกิตติพงษ์ จันทร์ศักดิ์

องค์ประกอบที่ 2 ด้านความเข้าใจดิจิทัล

หมายถึง ครูจะต้องมีความเข้าใจในความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) มารยาทในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) รวมทั้ง กฎหมายดิจิทัล (Digital Law) เมื่อมีการนำสื่อหรือเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้อื่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือการทำงาน จะต้องอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้ผลิตหรือผู้ที่เป็นเจ้าของทุกครั้ง โดยจะต้องอ้างอิงให้ถูกต้องตามหลักการสากล รวมทั้งจะต้องขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้น ๆ มาใช้งาน นอกจากนี้ จะต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้บุคคลอื่นได้รับความเสียหาย

องค์ประกอบที่ 3 ด้านทักษะ

หมายถึง คือ ครูสามารถใช้ดิจิทัลในการออกแบบ พัฒนา และสร้างสื่อ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Usage) การใช้อินเทอร์เน็ต (Internet Usage) การใช้โปรแกรมนำเสนอ (Presentation Usage) การใช้แอปพลิเคชัน (Application Usage) รวมทั้งสามารถนำความรู้พื้นฐานที่มีมาใช้ให้เกิดทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัลได้แก่ โปรแกรม Microsoft ต่าง ๆ และเครื่องมือสื่อดิจิทัลใหม่ ๆ ได้แก่ Laptop, Tablet หรือ smartphone รวมไปถึงเครื่องมือทางออนไลน์ ได้แก่ Google, Canva หรือ YouTube รวมถึงการใช้งานผ่านสังคมออนไลน์ ได้แก่ Facebook, LINE หรือ TikTok ได้อย่างคล่องแคล่ว

4. ท่านคิดว่า อะไรคือปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

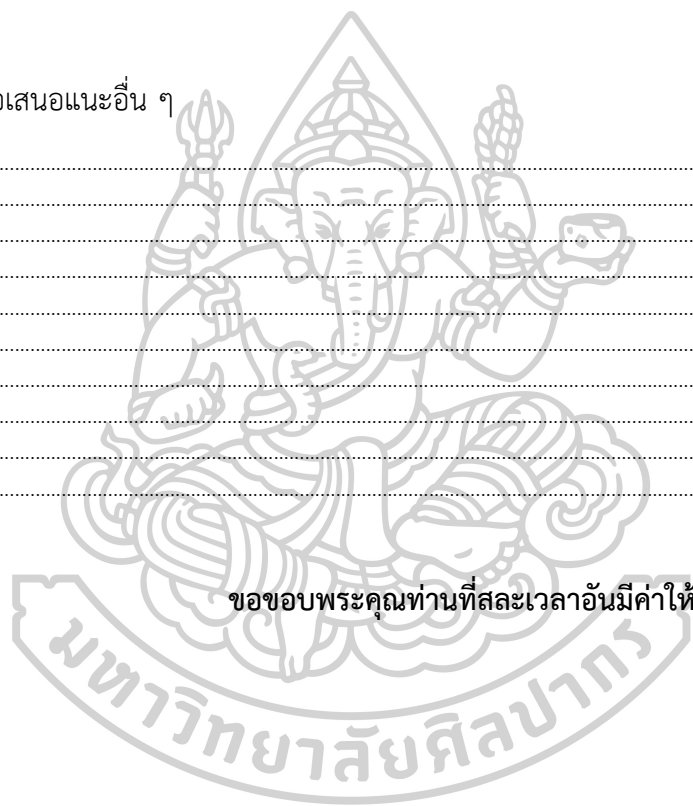
.....

.....

.....

.....

.....



ขอขอบพระคุณท่านที่สละเวลาอันมีค่าให้ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้



แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย



แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู
“การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ในศตวรรษที่ 21”

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง การส่งผ่านของตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู ในศตวรรษที่ 21 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู และเพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

2. แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 3 ตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 3 ระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนา

สมรรถนะดิจิทัลของครู

ทั้งนี้เพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของงานวิจัย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความเป็นจริงด้วยตัวของท่านเอง เพื่อช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

3. การตอบแบบสอบถามนี้ใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น ผู้วิจัยถือว่าคำตอบของท่านเป็นข้อมูลที่มีคุณค่ายิ่ง ดังนั้น **ผู้ตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบจากการตอบแบบสอบถาม แต่ประการใดและข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ** โดยจะวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอเป็นภาพรวมสำหรับการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านในการสละเวลาอันมีค่าตอบแบบสอบถามในครั้งนี้และขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

นายกิตติพงษ์ จันทร์ศักดิ์

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามสภาพความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า 30 ปี

31 - 35 ปี

36 - 40 ปี

41 - 45 ปี

46 - 50 ปี

50 - 60 ปี

3. ตำแหน่ง และวิทยฐานะ

ครูผู้ช่วย

ครู

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญพิเศษ

4. ประสบการณ์ในการทำงาน

น้อยกว่า 5 ปี

6 -10 ปี

11-15 ปี

16-20 ปี

21-25 ปี

มากกว่า 25 ปี

5. ขนาดโรงเรียนที่ท่านสังกัด

ขนาดเล็ก (มีจำนวนนักเรียน 1 - 199 คน)

ขนาดกลาง (มีจำนวนนักเรียน 120 - 719 คน)

ขนาดใหญ่ (มีจำนวนนักเรียน 720 - 1,679 คน)

ขนาดใหญ่พิเศษ (มีจำนวนนักเรียน 1,680 คนขึ้นไป)

ตอนที่ 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ใช้ในการวิจัย

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางที่ตรงกับสิ่งที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความต่อไปนี้ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในระดับใด

5	หมายถึง	ท่านเห็นด้วย มากที่สุด
4	หมายถึง	ท่านเห็นด้วย มาก
3	หมายถึง	ท่านเห็นด้วย ปานกลาง
2	หมายถึง	ท่านเห็นด้วย น้อย
1	หมายถึง	ท่านเห็นด้วย น้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ปัจจัยด้านส่วนบุคคล						
ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล						
1	ท่านนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในชีวิตประจำวัน					
2	ท่านนำอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Computer Laptop Tablet หรือ Smartphone มาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้					
3	ท่านนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้หรือนวัตกรรม					
4	ท่านใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Computer Laptop Tablet หรือ Smartphone เป็นเวลามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน					
5	ท่านเข้ารับการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่เสมอ					
ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครู						
6	ท่านศึกษาค้นคว้า หาความรู้ เพื่อที่จะนำมาพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ					
7	ท่านใช้อุปกรณ์ เช่น Computer, Laptop, Tablet หรือ Smartphone ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ					
8	ท่านสามารถสืบค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตที่มีความน่าเชื่อถือ และได้ข้อมูลตามที่ต้องการ					
9	ท่านนำทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ					
แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล						
10	ท่านรู้สึกพอใจ เมื่อเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถทำให้ท่านทำงาน หรือจัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น					
11	ท่านรู้สึกภาคภูมิใจ เมื่อนักเรียนของท่านให้ความสนใจต่อสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ที่ท่านนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้					

ข้อ	รายการ	ระดับความ คิดเห็น				
		5	4	3	2	1
12	ท่านรู้สึกภาคภูมิใจ เมื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่ท่านนำมาใช้ส่งผลให้ การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้					
13	ท่านรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้รับการชื่นชมจากการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการ การทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้					
14	ท่านมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อนำมาใช้ในการ การทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้					
เจตคติในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล						
15	ท่านมีความสุขที่ได้นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้					
16	ท่านคิดว่าเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญทำให้การจัดการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี					
17	ท่านยินดี และเต็มใจนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอ ถึงแม้มีค่าใช้จ่ายจำนวนมาก					
18	ท่านคิดว่า มีทางเลือกอื่นที่ดีกว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ ในการทำงานของครู หรือการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน					
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม						
การส่งเสริมของสถานศึกษา						
19	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรเปิดโอกาสให้ครู นำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้ภายใน สถานศึกษา					
20	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการสนับสนุน ส่งเสริม ทรัพยากรเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Computer, Laptop, Smart TV หรือ Tablet ได้อย่างเพียงพอ					
21	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรให้โอกาสครูในการพัฒนาตนเอง ในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ					
22	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการจัดฝึกอบรม พัฒนา และ ให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ					
23	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูทำ ผลงานทางวิชาการ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ					
24	ท่านคิดว่า เวลาที่นอกเหนือจากการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ครูได้ใช้ในการ พัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล					
25	ท่านคิดว่า ภาระงานที่นอกเหนือจากการสอนจากการมอบหมายของ สถานศึกษาที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ หรือการใช้เทคโนโลยี					

ข้อ	รายการ	ระดับความ คิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ดิจิทัล มีผลต่อการพัฒนาของตนเอง					
การได้รับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้						
26	ท่านมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับเพื่อนร่วมงานอย่างสม่ำเสมอ					
27	ท่านได้รับและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลระหว่างเพื่อนร่วมงานอย่างสม่ำเสมอ					
28	ท่านมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)					
29	ท่านมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ ๆ มาแลกเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อนร่วมงานอย่างสม่ำเสมอ					
นโยบายขององค์กร						
30	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีนโยบายเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในสถานศึกษา					
31	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการกำหนด วิสัยทัศน์ เป้าหมาย หรือกลยุทธ์ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล					
32	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล					
33	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการตอบสนองนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล จากหน่วยงานต้นสังกัดอย่างสม่ำเสมอ					
34	ท่านคิดว่า หน่วยงานต้นสังกัดควรออกแบบกรอบการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียน					
35	ท่านคิดว่า ความต่อเนื่องในการดำเนินการตามนโยบายเทคโนโลยีดิจิทัลขององค์กร หรือหน่วยงานต้นสังกัด มีผลต่อการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีดิจิทัล					

ตอนที่ 3 ระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางที่ตรงกับสิ่งที่ท่านมีสมรรถนะดิจิทัลของครูในระดับใด

5	หมายถึง	ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ มากที่สุด
4	หมายถึง	ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ มาก
3	หมายถึง	ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ ปานกลาง
2	หมายถึง	ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ น้อย
1	หมายถึง	ท่านมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ น้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความ คิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัล						
1	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูลทางเทคโนโลยีดิจิทัล					
2	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล					
3	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยีดิจิทัล					
4	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ					
5	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการทางเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งออฟไลน์ และออนไลน์					
ความเข้าใจทางดิจิทัล						
6	ท่านมีความเข้าใจในการสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ					
7	ท่านมีความเข้าใจในวิธีการสื่อสารผ่านทางสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย					
8	ท่านมีวิจรรย์ญาณในการพิจารณาข้อมูลทางสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล					
9	ท่านมีความเข้าใจในการนำข้อมูลสารสนเทศทางดิจิทัลมาใช้อย่างถูกต้อง					
10	ท่านมีความเข้าใจในมารยาททางสังคมดิจิทัล					
ทักษะทางดิจิทัล						
11	ท่านสามารถสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ตามที่ต้องการ					
12	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมในการสื่อสารได้อย่างหลากหลาย					
13	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม เป็นส่วนหนึ่งในการทำงาน หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้					
14	ท่านสามารถสร้างสื่อแอนิเมชัน (Animation) หรือคลิปวีดีโอ เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้					
15	ท่านสามารถป้องกันภัยคุกคามของระบบคอมพิวเตอร์ รวมถึงทางสื่อสังคมออนไลน์ได้					

ข้อ	รายการ	ระดับความ คิดเห็น				
		5	4	3	2	1
การประยุกต์ใช้ดิจิทัล						
16	ท่านเลือกใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการจัดการเรียนรู้ออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ และคำนึงถึงจรรยาบรรณในการใช้สื่อรูปแบบออนไลน์					
17	ท่านประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน และให้ข้อมูลแบบป้อนกลับแก่ผู้เรียนผ่านระบบทางสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย					
18	ท่านสามารถเผยแพร่สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยแบ่งปันไฟล์ข้อมูลรูปแบบดิจิทัล หรือสื่อสังคมออนไลน์					
19	ท่านเลือกใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยคำนึงถึงผลกระทบทั้งในด้านบวกและด้านลบที่อาจเกิดขึ้นต่อตนเอง และผู้อื่น					
20	ท่านมีการแจ้งข้อมูลสารสนเทศผลการประเมินพัฒนาการหรือพฤติกรรมของผู้เรียนให้ผู้ปกครองทราบ ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันส่งเสริมและแก้ไขปัญหาผู้เรียน					

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล
ของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ผลตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC)
แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

ข้อที่	ข้อคำถาม	ค่าIOC
1	ท่านคิดว่า องค์ประกอบและนิยามสมรรถนะดิจิทัลของครูในแต่ละองค์ประกอบที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น มีความเหมาะสมกับครูหรือไม่ อย่างไร	1.00
2	ท่านคิดว่า องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู นอกเหนือจากที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ มีองค์ประกอบอะไรอีกหรือไม่ ถ้ามีจะนิยาม และมีตัวชี้วัดอะไรบ้าง	1.00
3	ท่านคิดว่า อะไรเป็นปัจจัยส่งเสริมทำให้ครูเกิดสมรรถนะดิจิทัล	1.00
4	ท่านคิดว่า อะไรคือปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู	0.67

ผลตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC)
แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

ข้อที่	ข้อคำถาม	ค่า IOC
ตัวแปรที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ใช้ในการวิจัย		
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยด้านส่วนบุคคล		
ตัวชี้วัดที่ 1 ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล		
1	ท่านนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในชีวิตประจำวัน	1.00
2	ท่านนำอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น computer Laptop Tablet หรือ Smartphone มาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้	1.00
3	ท่านนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้ หรือนวัตกรรม	1.00
4	ท่านใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น computer Laptop Tablet หรือ Smartphone เป็นเวลามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน	1.00
5	ท่านเข้ารับการอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่เสมอ	0.67
ตัวชี้วัดที่ 2 ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล		
6	ท่านศึกษาค้นคว้า หาความรู้ เพื่อที่จะนำมาพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ	1.00
7	ท่านใช้อุปกรณ์ เช่น Computer, Laptop, Tablet หรือ Smartphone ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ	0.67
8	ท่านสามารถสืบค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตที่มีความน่าเชื่อถือ และได้ข้อมูลตามที่	1.00

ข้อที่	ข้อความ	ค่า IOC
	ต้องการ	
9	ท่านนำทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ	0.67
10	ท่านใช้โปรแกรม Microsoft ในการทำงานเอกสาร รวมถึงนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้	0.34
ตัวชี้วัดที่ 3 แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล		
11	ท่านรู้สึกพอใจ เมื่อเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถทำให้ท่านทำงาน หรือจัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	1.00
12	ท่านรู้สึกภาคภูมิใจ เมื่อนักเรียนของท่านให้ความสนใจต่อสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ที่ท่านนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	1.00
13	ท่านรู้สึกภาคภูมิใจ เมื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่ท่านนำมาใช้ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้	1.00
14	ท่านรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้รับการชื่นชมจากการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้	1.00
15	ท่านมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อนำมาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้	1.00
ตัวชี้วัดที่ 4 เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล		
16	ท่านมีความสุขที่ได้นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้	1.00
17	ท่านคิดว่าเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญทำให้การจัดการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี	1.00
18	ท่านยินดี และเต็มใจนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอ ถึงแม้มีค่าใช้จ่ายจำนวนมาก	0.67
19	ท่านคิดว่า ในปัจจุบัน เทคโนโลยีดิจิทัลไม่จำเป็นต่อการนำมาใช้ในการทำงานของครู หรือการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน	0.67
20	ท่านคิดว่า มีทางเลือกอื่นที่ดีกว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงานของครู หรือการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน	1.00

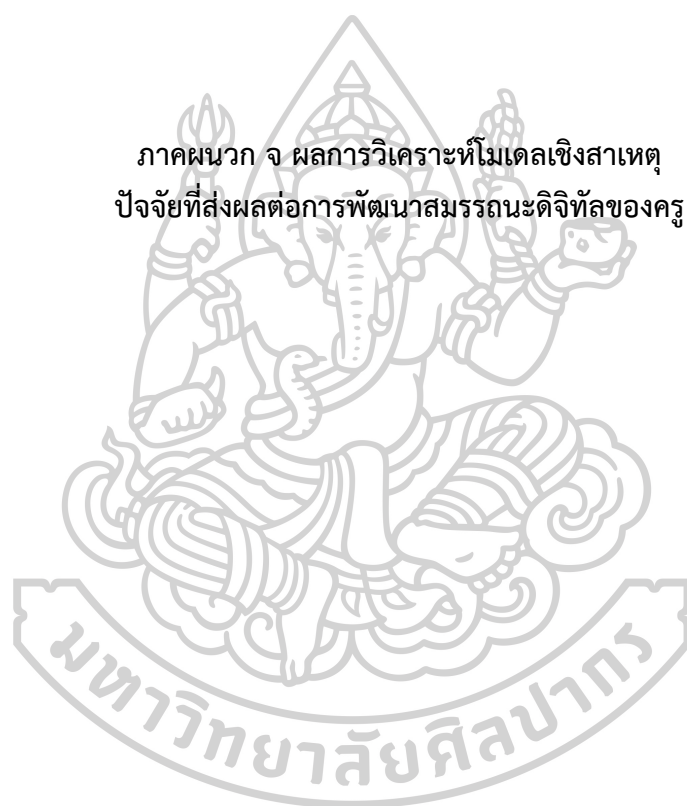
ข้อที่	ข้อความ	ค่า IOC
องค์ประกอบที่ 2 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม		
ตัวชี้วัดที่ 1 การส่งเสริมของสถานศึกษา		
21	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรเปิดโอกาสให้ครูนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ในการทำงาน หรือการจัดการเรียนรู้ภายในสถานศึกษา	1.00
22	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการสนับสนุน ส่งเสริมทรัพยากรเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Internet Wifi, Computer, Laptop, Smart TV หรือ Tablet ได้อย่างเพียงพอ	1.00
23	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรให้โอกาสครูในการพัฒนาตนเองในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ	1.00
24	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการจัดฝึกอบรม พัฒนา และให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ	1.00
25	ท่านคิดว่า สถานศึกษา หรือผู้บริหาร ควรมีการสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูทำผลงานทางวิชาการ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ	1.00
26	ท่านคิดว่า เวลาที่นอกเหนือจากการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ครูได้ใช้ในการพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
27	ท่านคิดว่า ภาระงานที่นอกเหนือจากการสอนจากการมอบหมายของสถานศึกษาที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ หรือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มีผลต่อการพัฒนาของตนเอง	1.00
ตัวชี้วัดที่ 2 การได้รับการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้		
28	ท่านมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับเพื่อนร่วมงานอยู่เสมอ	1.00
29	ท่านได้รับและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลระหว่างเพื่อนร่วมงานอยู่เสมอ	1.00
30	ท่านมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ	1.00
31	ท่านมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ ๆ มาแลกเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อนร่วมงานอยู่เสมอ	0.67
ตัวชี้วัดที่ 3 นโยบายขององค์กร		
32	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีนโยบายเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในสถานศึกษา	1.00
33	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการกำหนด วิสัยทัศน์ เป้าหมาย หรือกลยุทธ์ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
34	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล	0.67

ข้อที่	ข้อความ	ค่า IOC
35	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการจัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล	0.67
36	ท่านคิดว่า สถานศึกษาควรมีการตอบสนองนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล จากหน่วยงานต้นสังกัดอย่างสม่ำเสมอ	1.00
37	ท่านคิดว่า หน่วยงานต้นสังกัดควรออกแบบกรอบการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียน	1.00
38	ท่านคิดว่า ความต่อเนื่องในการดำเนินการตามนโยบายเทคโนโลยีดิจิทัลขององค์กร หรือหน่วยงานต้นสังกัด มีผลต่อการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
ระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู		
องค์ประกอบระดับสมรรถนะดิจิทัลของครู		
ตัวชี้วัดที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางดิจิทัลของ		
1	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูลทางเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
2	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
3	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
4	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ	1.00
5	ท่านมีความรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการทางเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งออฟไลน์ และออนไลน์	1.00
ตัวชี้วัดที่ 2 ความเข้าใจทางดิจิทัล		
6	ท่านมีความเข้าใจในการสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	1.00
7	ท่านมีวิจาร์ณญาณในการพิจารณาข้อมูลทางสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
8	ท่านมีวิจาร์ณญาณในการพิจารณาข้อมูลทางสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล	1.00
9	ท่านมีความเข้าใจในการนำข้อมูลสารสนเทศทางดิจิทัลมาใช้อย่างถูกต้อง	1.00
10	ท่านมีความเข้าใจในมารยาททางสังคมดิจิทัล	1.00
ตัวชี้วัดที่ 3 ทักษะทางดิจิทัล		
11	ท่านสามารถสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ตามที่ต้องการ	1.00
12	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมในการสื่อสารได้อย่างหลากหลาย	0.67
13	ท่านสามารถใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม เป็นส่วนหนึ่งในการทำงาน หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้	0.67
14	ท่านสามารถสร้างสื่อแอนิเมชัน (Animation) หรือคลิปวิดีโอ เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้	1.00
15	ท่านสามารถป้องกันภัยคุกคามของระบบคอมพิวเตอร์ รวมถึงทางสื่อสังคมออนไลน์ได้	0.67

ข้อที่	ข้อความ	ค่า IOC
ตัวชี้วัดที่ 4 การประยุกต์ใช้ดิจิทัล		
16	ท่านเลือกใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อการจัดการเรียนรู้ออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ และคำนึงถึงจรรยาบรรณในการใช้สื่อรูปแบบออนไลน์	1.00
17	ท่านประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน และให้ข้อมูลแบบป้อนกลับแก่ผู้เรียนผ่านระบบทางสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย	1.00
18	ท่านสามารถเผยแพร่สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยแบ่งปันไฟล์ข้อมูลรูปแบบดิจิทัล หรือสื่อสังคมออนไลน์	1.00
19	ท่านเลือกใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยคำนึงถึงผลกระทบทั้งในด้านบวกและด้านลบที่อาจเกิดขึ้นต่อตนเอง และผู้อื่น	1.00
20	ท่านมีการแจ้งข้อมูลสารสนเทศผลการประเมินพัฒนาการหรือพฤติกรรมของผู้เรียนให้ผู้ปกครองทราบ ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันส่งเสริมและแก้ไขปัญหาผู้เรียน	1.00



ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุ
ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู



ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครู

DATE: 4/ 8/2024

TIME: 11:40

LISREL 8.80 (STUDENT EDITION)

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2006

Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\วิจัยจบ\SEM\3\3\SME-TDC.LPJ:

TI TDC

!DA NI=11 NO=420 MA=CM

SY='D:\วิจัยจบ\SEM\3\3\SME-TDC.DSF'

MO NX=3 NY=8 NK=1 NE=2 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY

LE

TDC PSN

LK

ENV

FR LY(1,1) LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(5,2) LY(6,2) LY(7,2) LY(8,2) LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1)

FR BE(1,2) GA(1,1) GA(2,1) TE(6,5) TE(7,3) TE(7,4) TE(5,1) TE(4,1) TE(2,1) TH(1,6) TE(8,6)

FR TE(8,2) TH(3,6) TH(2,8) TH(2,6) TH(3,8) TE(8,1) TH(1,8) TE(7,5) TD(3,1) TH(2,2)TH(1,1)

FR TE(6,1) TE(8,4) TE(7,2) TE(3,1) TE(8,5) TH(1,5) TE(4,3) TH(3,4) TD(2,1) TH(3,5) TH(3,1)

FR TH(3,3) TH(1,2) TH(1,3) TH(3,2) TH(1,4)

PD

OU SE TV MI RS EF FS SS SC AD=OFF ND=3

TI TDC

Number of Input Variables 11
 Number of Y - Variables 8
 Number of X - Variables 3
 Number of ETA - Variables 2
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 420

TI TDC

Covariance Matrix

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	0.054					
DUT	0.040	0.094				
DSK	0.039	0.092	0.093			
DAP	0.040	0.093	0.093	0.094		
EXPT	0.054	0.040	0.040	0.041	0.055	
DTSK	0.031	0.039	0.040	0.040	0.033	0.068
MOVT	0.040	0.093	0.093	0.093	0.041	0.041
ADJT	0.033	0.065	0.063	0.064	0.033	0.034
PROS	0.032	0.036	0.036	0.037	0.034	0.042
DEXC	0.041	0.055	0.054	0.055	0.042	0.045
ORPO	0.027	0.034	0.034	0.034	0.028	0.032

Covariance Matrix

	MOVT	ADJT	PROS	DEXC	ORPO
MOVT	0.094				
ADJT	0.064	0.101			
PROS	0.037	0.032	0.055		
DEXC	0.055	0.054	0.051	0.093	
ORPO	0.035	0.038	0.034	0.050	0.068

TI TDC

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	0	0
DUT	1	0
DSK	2	0
DAP	3	0
EXPT	0	0
DTSK	0	4
MOVT	0	5
ADJT	0	6

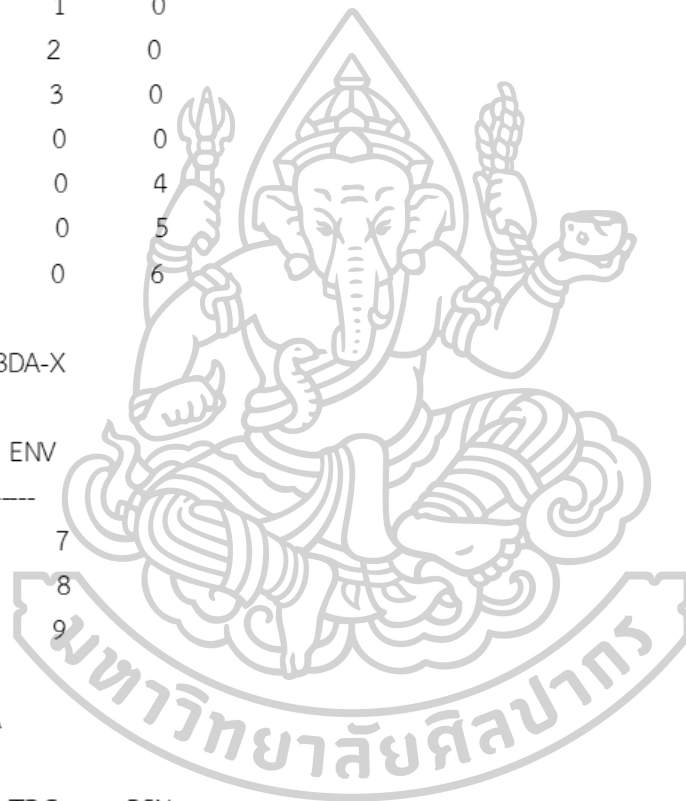
LAMBDA-X

	ENV

PROS	7
DEXC	8
ORPO	9

BETA

	TDC	PSN
	-----	-----
TDC	0	10
PSN	0	0



GAMMA

ENV

TDC	11
PSN	12

PSI

TDC PSN

13	14
----	----

THETA-EPS

BDK DUT DSK DAP EXPT DTSK

BDK	15					
DUT	16	17				
DSK	18	0	19			
DAP	20	0	21	22		
EXPT	23	0	0	0	24	
DTSK	25	0	0	0	26	27
MOVT	0	28	29	30	31	0
ADJT	33	34	0	35	36	37

THETA-EPS

MOVT ADJT

MOVT	32	
ADJT	0	38

THETA-DELTA-EPS

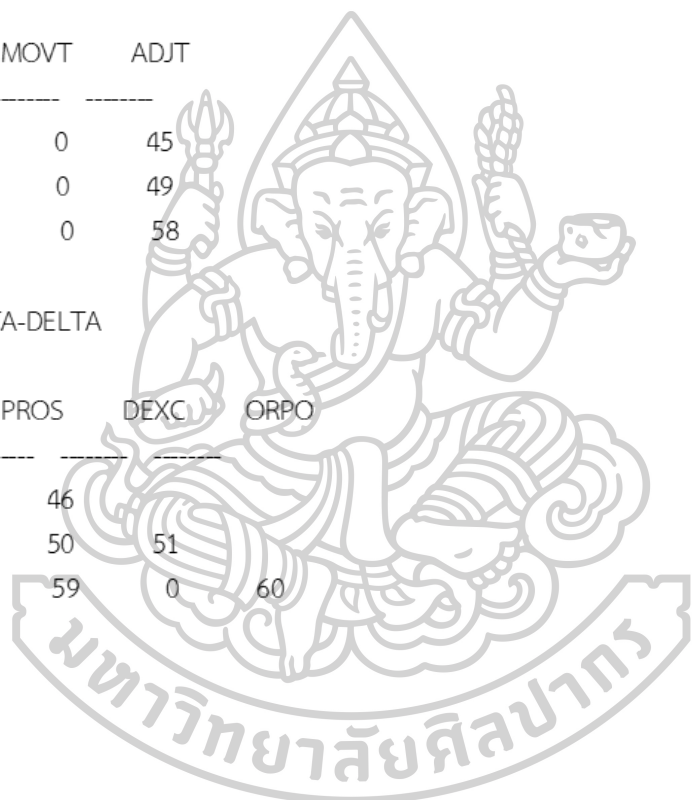
	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
PROS	39	40	41	42	43	44
DEXC	0	47	0	0	0	48
ORPO	52	53	54	55	56	57

THETA-DELTA-EPS

	MOVT	ADJT
PROS	0	45
DEXC	0	49
ORPO	0	58

THETA-DELTA

	PROS	DEXC	ORPO
PROS	46		
DEXC	50	51	
ORPO	59	0	60



TI TDC

Number of Iterations =113

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

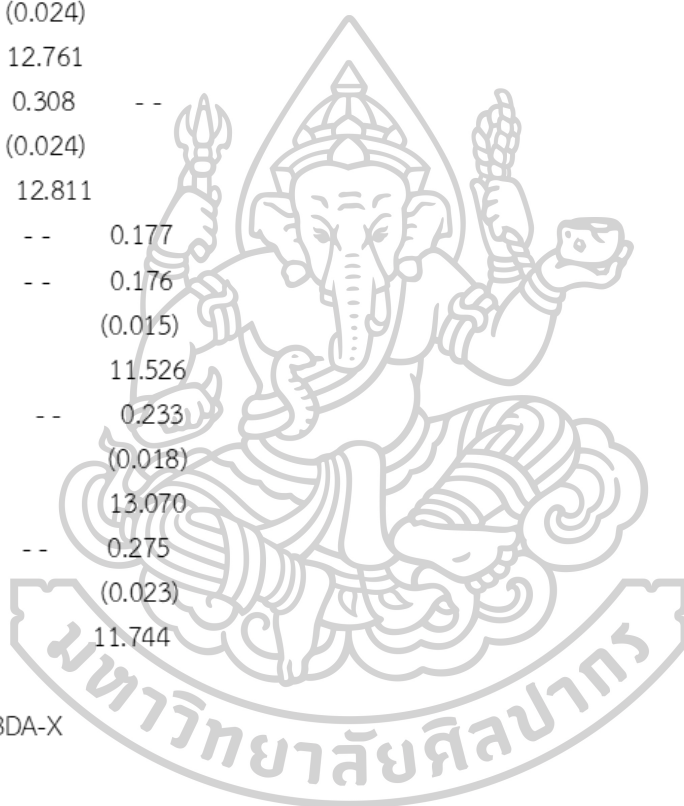
LAMBDA-Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	0.228	--
DUT	0.303	--
	(0.024)	
	12.750	
DSK	0.305	--
	(0.024)	
	12.761	
DAP	0.308	--
	(0.024)	
	12.811	
EXPT	--	0.177
DTSK	--	0.176
		(0.015)
		11.526
MOVT	--	0.233
		(0.018)
		13.070
ADJT	--	0.275
		(0.023)
		11.744

LAMBDA-X

	ENV

PROS	0.190
	(0.014)
	13.490
DEXC	0.281
	(0.015)
	18.684



ORPO 0.177
 (0.013)
 13.845

BETA

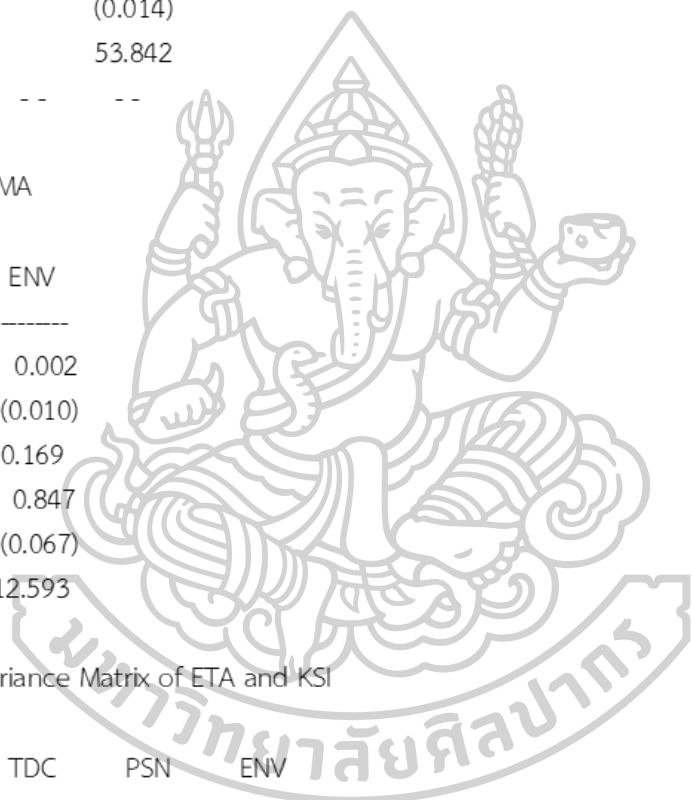
	TDC	PSN
TDC	--	0.746 (0.014) 53.842
PSN	--	--

GAMMA

	ENV
TDC	0.002 (0.010) 0.169
PSN	0.847 (0.067) 12.593

Covariance Matrix of ETA and KSI

	TDC	PSN	ENV
TDC	1.000		
PSN	0.748	1.000	
ENV	0.634	0.847	1.000



PHI

ENV

1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

TDC PSN

0.441 0.283
(0.095) (0.073)
4.629 3.852

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

TDC PSN

0.559 0.717

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

TDC PSN

0.402 0.717

Reduced Form

ENV

TDC 0.634
(0.051)
12.317

PSN 0.847
 (0.067)
 12.593

THETA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	0.002 (0.006) 0.268					
DUT	-0.029 (0.005) -6.351	0.002 (0.001) 3.204				
DSK	-0.030 (0.005) -6.517	--	0.000 (0.001) -0.669			
DAP	-0.030 (0.005) -6.431	--	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)		
EXPT	0.023 (0.002) 9.477	--	--	--	0.024 (0.002) 9.466	
DTSK	0.001 (0.002) 0.585	--	--	--	0.002 (0.002) 0.721	0.037 (0.004) 8.988
MOVT	--	0.040 (0.004) 9.490	0.040 (0.004) 9.362	0.040 (0.004) 9.327	0.000 (0.000) -1.933	--
ADJT	-0.014 (0.003) -4.183	0.003 (0.001) 4.497	--	0.000 (0.000) 1.410	-0.016 (0.003) -4.712	-0.014 (0.004) -3.320

THETA-EPS

	MOV T	ADJ T
MOV T	0.039 (0.004) 9.155	
ADJ T	--	0.025 (0.007) 3.487

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
0.969	0.978	1.005	1.009	0.569	0.459

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

MOV T	ADJ T
0.580	0.748

THETA-DELTA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
PROS	0.005 (0.002) 2.605	0.000 (0.000) -0.463	0.000 (0.000) -0.463	0.000 (0.000) -0.199	0.005 (0.002) 2.892	0.014 (0.003) 4.772
DEXC	--	0.001 (0.000) 2.623	--	--	--	0.004 (0.003) 1.075
ORPO	0.002 (0.002) 0.726	0.000 (0.000) 0.284	0.000 (0.000) -0.541	0.000 (0.000) -1.251	0.002 (0.002) 0.825	0.006 (0.003) 1.963

THETA-DELTA-EPS

	MOVT	ADJT
PROS	--	-0.013 (0.004) -3.448
DEXC	--	-0.011 (0.005) -2.216
ORPO	--	-0.003 (0.004) -0.789

THETA-DELTA

	PROS	DEXC	ORPO
PROS	0.019 (0.004) 4.440		
DEXC	-0.002 (0.004) -0.450	0.014 (0.006) 2.486	
ORPO	0.000 (0.002) 0.043	--	0.037 (0.003) 10.877

Squared Multiple Correlations for X - Variables

PROS	DEXC	ORPO
0.659	0.849	0.462

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 6

Minimum Fit Function Chi-Square = 2.465 (P = 0.872)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 2.473 (P = 0.871)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 2.618)

Minimum Fit Function Value = 0.00588

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.00625)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0323)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.987

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.301

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.301 ; 0.307)

ECVI for Saturated Model = 0.315

ECVI for Independence Model = 21.315

Chi-Square for Independence Model with 55 Degrees of Freedom = 8908.859

Independence AIC = 8930.859

Model AIC = 122.473

Saturated AIC = 132.000

Independence CAIC = 8986.301

Model CAIC = 424.888

Saturated CAIC = 464.657

Normed Fit Index (NFI) = 1.00

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.004

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.109

Comparative Fit Index (CFI) = 1.000

Incremental Fit Index (IFI) = 1.000

Relative Fit Index (RFI) = 0.997

Critical N (CN) = 2858.209

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.000158
 Standardized RMR = 0.00208
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.999
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.988
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.0908

TI TDC

Fitted Covariance Matrix

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	0.054					
DUT	0.040	0.094				
DSK	0.039	0.092	0.093			
DAP	0.040	0.093	0.093	0.094		
EXPT	0.053	0.040	0.040	0.041	0.055	
DTSK	0.031	0.040	0.040	0.041	0.033	0.068
MOVT	0.040	0.093	0.093	0.093	0.041	0.041
ADJT	0.033	0.065	0.063	0.064	0.032	0.034
PROS	0.032	0.036	0.037	0.037	0.034	0.042
DEXC	0.041	0.055	0.054	0.055	0.042	0.046
ORPO	0.027	0.034	0.034	0.034	0.028	0.032

Fitted Covariance Matrix

	MOVT	ADJT	PROS	DEXC	ORPO
MOVT	0.094				
ADJT	0.064	0.101			
PROS	0.037	0.032	0.055		
DEXC	0.056	0.054	0.051	0.093	
ORPO	0.035	0.038	0.034	0.050	0.068

Fitted Residuals

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
BDK	0.000					
DUT	0.000	0.000				
DSK	0.000	0.000	0.000			
DAP	0.000	0.000	0.000	0.000		
EXPT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
DTSK	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
MOVT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ADJT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PROS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DEXC	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ORPO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Fitted Residuals

	MOVT	ADJT	PROS	DEXC	ORPO
	-----	-----	-----	-----	-----
MOVT	0.000				
ADJT	0.000	0.000			
PROS	0.000	0.000	0.000		
DEXC	0.000	0.000	0.000	0.000	
ORPO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.001

Median Fitted Residual = 0.000

Largest Fitted Residual = 0.000

Stemleaf Plot

- 6|7
 - 4|8
 - 2|723
 - 0|886655540087666544333333222222221000
 0|11233445778890011126
 2|335

Standardized Residuals

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	0.715					
DUT	0.250	-0.069				
DSK	-0.431	-0.053	-0.103			
DAP	0.246	-0.089	-0.096	-0.095		
EXPT	0.540	0.391	-0.476	-0.493	-0.219	
DTSK	-0.046	-0.678	-1.024	-0.290	-0.377	--
MOVT	-0.080	-0.086	-0.137	-0.096	-0.022	-0.780
ADJT	0.923	0.177	0.187	0.224	0.947	-0.272
PROS	0.234	-0.523	-0.963	-0.111	-0.298	0.985
DEXC	0.541	-0.507	-0.763	0.064	0.509	-0.655
ORPO	0.430	-0.513	-1.052	0.078	-0.166	-0.764

Standardized Residuals

	MOVT	ADJT	PROS	DEXC	ORPO
MOVT	-0.141				
ADJT	0.168	0.001			
PROS	-0.684	0.163	0.568		
DEXC	-0.738	0.322	-0.358	-0.681	
ORPO	-0.900	0.148	-0.637	-0.701	-0.773

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -1.052

Median Standardized Residual = -0.095

Largest Standardized Residual = 0.985

Stemleaf Plot

-10|52
- 8|60
- 6|87664088864
- 4|21183
- 2|860972
- 0|74410000998755200
0|6856789
2|235529
4|391447
6|2
8|258

TI TDC



Qplot of Standardized Residuals



Standardized Residuals

TI TDC

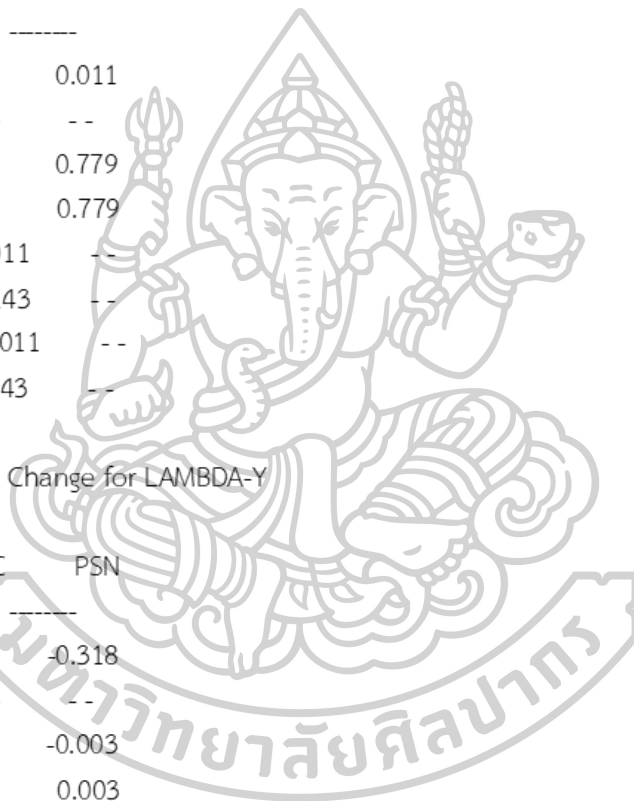
Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	TDC	PSN
BDK	--	0.011
DUT	--	--
DSK	--	0.779
DAP	--	0.779
EXPT	0.011	--
DTSK	0.143	--
MOVT	0.011	--
ADJT	0.143	--

Expected Change for LAMBDA-Y

	TDC	PSN
BDK	--	-0.318
DUT	--	--
DSK	--	-0.003
DAP	--	0.003
EXPT	0.000	--
DTSK	-0.001	--
MOVT	-0.001	--
ADJT	0.001	--



Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	--	-0.318
DUT	--	--
DSK	--	-0.003
DAP	--	0.003
EXPT	0.000	--
DTSK	-0.001	--
MOVT	-0.001	--
ADJT	0.001	--

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	--	-1.371
DUT	--	--
DSK	--	-0.009
DAP	--	0.009
EXPT	0.002	--
DTSK	-0.003	--
MOVT	-0.002	--
ADJT	0.004	--

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for BETA

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	--					
DUT	--	--				
DSK	--	0.778	--			
DAP	--	0.778	--	--		
EXPT	--	0.391	0.191	0.003	--	
DTSK	--	0.391	0.876	0.845	--	--
MOVT	0.011	--	--	--	--	0.143
ADJT	--	--	0.143	--	--	--

Modification Indices for THETA-EPS

	MOVT	ADJT
MOVT	--	
ADJT	0.143	--

Expected Change for THETA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	--					
DUT	--	--				
DSK	--	0.000	--			
DAP	--	0.000	--	--		
EXPT	--	0.000	0.000	0.000	--	
DTSK	--	0.000	0.000	0.000	--	--
MOVT	0.000	--	--	--	--	0.000
ADJT	--	--	0.000	--	--	--

Expected Change for THETA-EPS

	MOVT	ADJT
MOVT	--	
ADJT	0.000	--

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	--					
DUT	--	--				
DSK	--	0.005	--			
DAP	--	-0.005		--		
EXPT	--	0.003	-0.002	0.000	--	
DTSK	--	-0.003	-0.003	0.003		--
MOVT	-0.001					0.001
ADJT	--		0.002			

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	MOVT	ADJT
MOVT	--	
ADJT	-0.002	--

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
PROS	--	--	--	--	--	--
DEXC	0.011	--	0.003	0.000	0.011	--
ORPO	--	--	--	--	--	--

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	MOVT	ADJT
PROS	--	--
DEXC	0.011	--
ORPO	--	--

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
PROS	--	--	--	--	--	--
DEXC	0.000	--	0.000	0.000	0.000	--
ORPO	--	--	--	--	--	--

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	MOVT	ADJT
PROS	--	--
DEXC	0.000	--
ORPO	--	--

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
PROS	--	--	--	--	--	--
DEXC	0.001	--	0.000	0.000	-0.001	--
ORPO	--	--	--	--	--	--

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	MOV T	ADJT
PROS	--	--
DEXC	0.001	--
ORPO	--	--

Maximum Modification Index is 0.88 for Element (6, 3) of THETA-EPS

TI TDC

Factor Scores Regressions

ETA	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
TDC	-32.353	12.414	189.353	202.670	30.418	2.144
PSN	0.898	-5.054	0.773	0.374	0.354	0.600

ETA	MOV T	ADJT	PROS	DEXC	ORPO
TDC	-405.779	3.905	1.887	1.454	2.223
PSN	3.982	1.820	0.021	0.686	-0.206

KSI

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
ENV	1.281	-4.577	1.909	1.549	-1.122	-0.538

KSI

	MOV T	ADJT	PROS	DEXC	ORPO
ENV	0.884	1.146	1.437	1.768	0.273

TI TDC

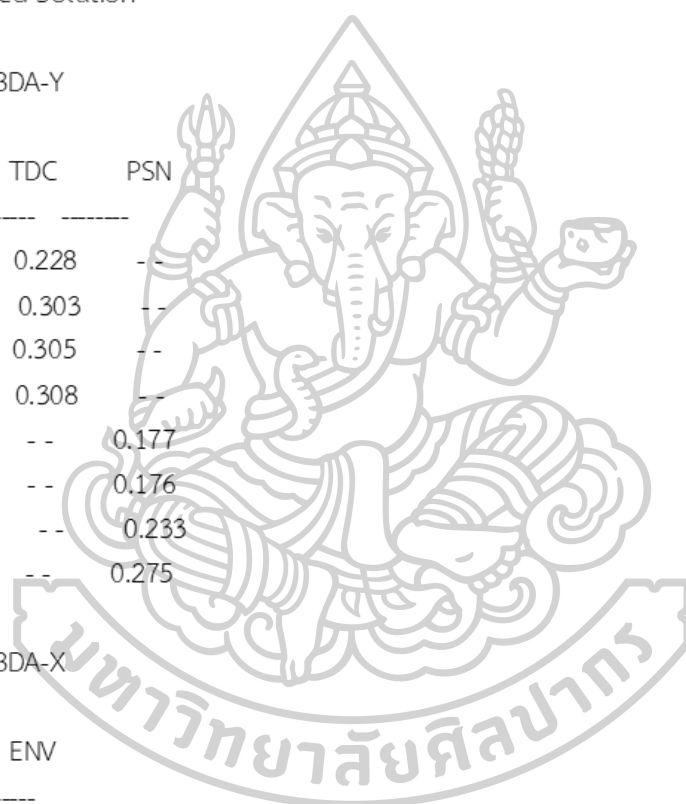
Standardized Solution

LAMBDA-Y

	TDC	PSN
BDK	0.228	--
DUT	0.303	--
DSK	0.305	--
DAP	0.308	--
EXPT	--	0.177
DTSK	--	0.176
MOV T	--	0.233
ADJT	--	0.275

LAMBDA-X

	ENV
PROS	0.190
DEXC	0.281
ORPO	0.177



BETA

	TDC	PSN
TDC	--	0.746
PSN	--	--

GAMMA

	ENV
TDC	0.002
PSN	0.847

Correlation Matrix of ETA and KSI

	TDC	PSN	ENV
TDC	1.000		
PSN	0.748	1.000	
ENV	0.634	0.847	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	TDC	PSN
	0.441	0.283

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	ENV
TDC	0.634
PSN	0.847

TI TDC

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	TDC	PSN
BDK	0.984	--
DUT	0.989	--
DSK	1.002	--
DAP	1.004	--
EXPT	--	0.755
DTSK	--	0.678
MOVT	--	0.762
ADJT	--	0.865

LAMBDA-X

	ENV
PROS	0.812
DEXC	0.921
ORPO	0.680

BETA

	TDC	PSN
TDC	--	0.746
PSN	--	--

GAMMA

ENV

TDC 0.002
PSN 0.847

Correlation Matrix of ETA and KSI

	TDC	PSN	ENV
TDC	1.000		
PSN	0.748	1.000	
ENV	0.634	0.847	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	TDC	PSN	ENV	PSI
TDC	0.441			
PSN		0.283		
ENV			0.283	
PSI				0.283

THETA-EPS	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
BDK	0.031					
DUT	-0.410	0.022				
DSK	-0.428	--	-0.005			
DAP	-0.423	--	-0.013	-0.009		
EXPT	0.428	--	--	--	0.431	
DTSK	0.023	--	--	--	0.028	0.541
MOVT	--	0.429	0.426	0.424	-0.005	--
ADJT	-0.191	0.028	--	0.005	-0.216	-0.173

THETA-EPS

	MOV T	ADJ T
MOV T	0.420	
ADJ T	--	0.252

THETA-DELTA-EPS

	BDK	DUT	DSK	DAP	EXPT	DTSK
PROS	0.084	-0.002	-0.001	-0.001	0.093	0.227
DEXC	--	0.011	--	--	--	0.044
ORPO	0.026	0.001	-0.002	-0.004	0.029	0.089

THETA-DELTA-EPS

	MOV T	ADJ T
PROS	--	-0.170
DEXC	--	-0.114
ORPO	--	-0.039

THETA-DELTA

	PROS	DEXC	ORPO
PROS	0.341		
DEXC	-0.027	0.151	
ORPO	0.002	--	0.538

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	ENV
TDC	0.634
PSN	0.847

TI TDC

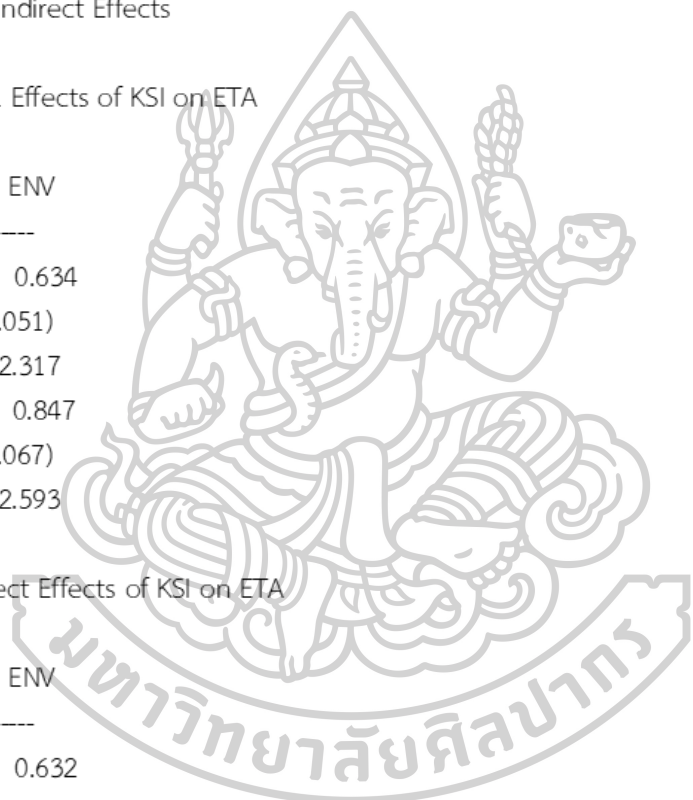
Total and Indirect Effects

Total Effects of KSI on ETA

	ENV
TDC	0.634
	(0.051)
	12.317
PSN	0.847
	(0.067)
	12.593

Indirect Effects of KSI on ETA

	ENV
TDC	0.632
	(0.051)
	12.280
PSN	--



Total Effects of ETA on ETA

	TDC	PSN
TDC	--	0.746 (0.014) 53.842
PSN	--	--

Largest Eigenvalue of B*B' (Stability Index) is 0.557

Total Effects of ETA on Y

	TDC	PSN
BDK	0.228	0.170 (0.003) 53.842
DUT	0.303 (0.024) 12.750	0.226 (0.018) 12.770
DSK	0.305 (0.024) 12.761	0.228 (0.018) 12.882
DAP	0.308 (0.024) 12.811	0.230 (0.018) 12.898
EXPT	--	0.177
DTSK	--	0.176 (0.015) 11.526
MOVT	--	0.233 (0.018) 13.070

ADJT -- 0.275
 (0.023)
 11.744

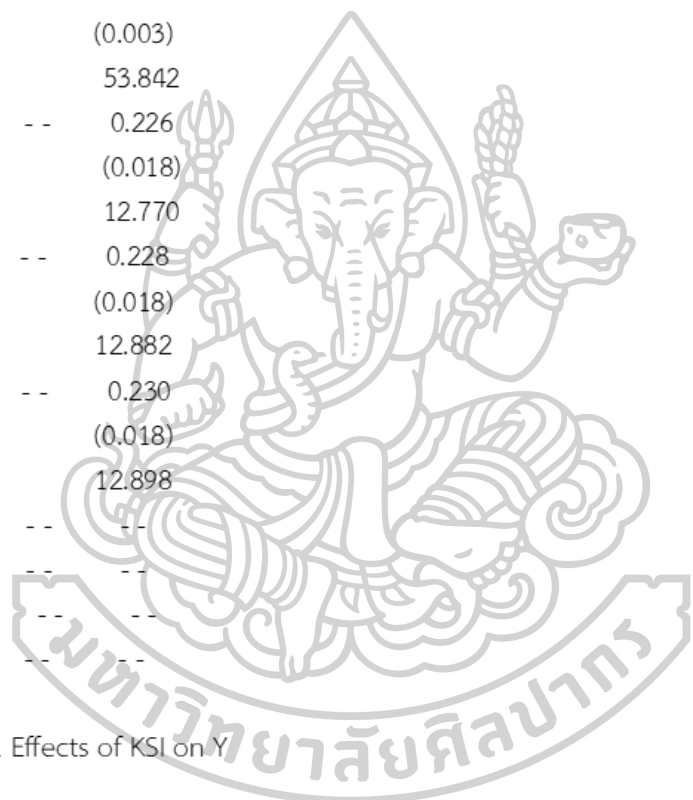
Indirect Effects of ETA on Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	--	0.170 (0.003) 53.842
DUT	--	0.226 (0.018) 12.770
DSK	--	0.228 (0.018) 12.882
DAP	--	0.230 (0.018) 12.898
EXPT	--	
DTSK	---	
MOVT	---	
ADJT	---	

Total Effects of KSI on Y

	ENV

BDK	0.145 (0.012) 12.317
DUT	0.192 (0.015) 12.770



DSK	0.193
	(0.015)
	12.948
DAP	0.195
	(0.015)
	12.968
EXPT	0.150
	(0.012)
	12.593
DTSK	0.149
	(0.016)
	9.613
MOVT	0.197
	(0.015)
	13.149
ADJT	0.233
	(0.021)
	11.005

TI TDC

Standardized Total and Indirect Effects

Standardized Total Effects of KSI on ETA

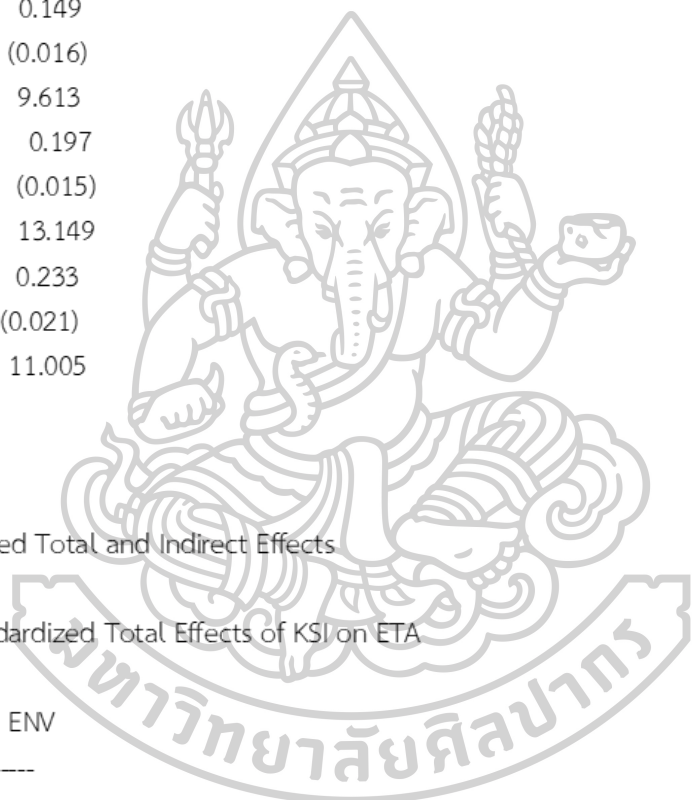
ENV

TDC	0.634
PSN	0.847

Standardized Indirect Effects of KSI on ETA

ENV

TDC	0.632
PSN	--



Standardized Total Effects of ETA on ETA

	TDC	PSN
	-----	-----
TDC	--	0.746
PSN	--	--

Standardized Total Effects of ETA on Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	0.228	0.170
DUT	0.303	0.226
DSK	0.305	0.228
DAP	0.308	0.230
EXPT	--	0.177
DTSK	--	0.176
MOVT	--	0.233
ADJT	--	0.275

Completely Standardized Total Effects of ETA on Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	0.984	0.735
DUT	0.989	0.738
DSK	1.002	0.748
DAP	1.004	0.750
EXPT	--	0.755
DTSK	--	0.678
MOVT	--	0.762
ADJT	--	0.865

Standardized Indirect Effects of ETA on Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	--	0.170
DUT	--	0.226
DSK	--	0.228
DAP	--	0.230
EXPT	--	--
DTSK	--	--
MOVT	--	--
ADJT	--	--

Completely Standardized Indirect Effects of ETA on Y

	TDC	PSN
	-----	-----
BDK	--	0.735
DUT	--	0.738
DSK	--	0.748
DAP	--	0.750
EXPT	--	--
DTSK	--	--
MOVT	--	--
ADJT	--	--

Standardized Total Effects of KSI on Y

	ENV

BDK	0.145
DUT	0.192
DSK	0.193
DAP	0.195
EXPT	0.150
DTSK	0.149

MOVT 0.197
ADJT 0.233

Completely Standardized Total Effects of KSI on Y

ENV

BDK 0.624
DUT 0.627
DSK 0.635
DAP 0.637
EXPT 0.639
DTSK 0.574
MOVT 0.645
ADJT 0.732

Time used: 0.016 Seconds



รายการอ้างอิง

- Astuti, M., Sudira, P., Mutohari, F. and Nurtanto M. (2021). Competency of Digital Technology: The Maturity Levels of Teachers and Students in Vocational Education in Indonesia. *Journal of Education Technology*, 5: 254-62.
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J., Palacios-Rodríguez, A. and Barroso-Osuna, J. (2020a). Development of the Teacher Digital Competence Validation of DigCompEdu Check-In Questionnaire in the University Context of Andalusia (Spain). *Sustainability* 2020, 12(6094): 1-14.
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R. and Palacios-Rodríguez, A. (2020b). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: The Use of the Expert Competence Coefficient. *JOURNAL OF NEW APPROACHES IN EDUCATIONAL RESEARCH*, 9(2): 257-93.
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68: 2449-72.
- Gallardo-Echenique, E. E., de Oliveira, J. M., Marqu, L., & Esteve-Mon, F. (2015). Digital competence in the knowledge society. *Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1): 1-16.
- Guillén-Gámez, D. F., Mayorga-Fernández, M. J., Bravo-Agapito, J. and Escribano-Ortiz, D. (2020). Analysis of Teachers' Pedagogical Digital Competence: Identification of Factors Predicting Their Acquisition. *Technology, Knowledge and Learning* (2021), 26: 481-98.
- Hair, J.F., & other. (1998). *Multivariate Data Analysis*. New jersey: Prentice-Hill.
- Lameras, P. and Moumoutzis, N. (2021). Towards the Development of a Digital Competency Framework for Digital Teaching and Learning. in *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*: 1226-32.
- Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., Redecke, C. (2020). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most?. *Computers & Education*, 160(2021): 1-17.

- Phan, T. C., Ngo, T. T. and Phan, T. M. (2020). Assessment of Information Technology Use Competence for Teachers: Identifying and Applying the Information Technology Competence Framework in Online Teaching. *Thanh Chi Phan et al., Journal of Technical Education and Training*, 12(1): 149-62.
- กณิชาชา ศิริศักดิ์. (2559). การวิจัยหลักสูตรวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กณิชาชา ศิริศักดิ์, ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ. (2560). การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 15(2): 1-11.
- กมลฉัตร กลัดแก้ว, ยุทธวีร์ แก้วทองใหญ่. (2565). แนวทางการพัฒนาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์*, 9(2): 140-52.
- กรรณา โภชารี, ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร, ทนงศักดิ์ คุ่มไข่น้ำ, วาโร เฟิงสวีส์ตี. (2560). รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(2): 238-51.
- กิตติศักดิ์ แป้นงาม, อธิพัชร์ วิจิตสถิตรัตน์. (2559). การพัฒนาเครื่องมือส่งเสริมทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษาของครูตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยย่อยที่ 4 สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.).
- ฉันทนา ปาปัดดา, สรญา เป็ร็ยวประสิทธิ์, วิไลวรรณ ตระกูลวงศ์. (2564). การสังเคราะห์และพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษา เพื่อรองรับนโยบายประเทศไทย 4.0. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*, 4(1): 2-27.
- ชนานันท์ สุตโต, พรเทพ เสถียรนพแก้ว, วลัยนิภา ฉลากบาง. (2566). องค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8: 633-44.
- ดารการ บุญญาณจน์. (2563). ความต้องการพัฒนาสมรรถนะของครูในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนในสหวิทยา เขต 3 พระใหญ่เชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 4(3): 345-57.

- ถนอมศรี สีตะโกเพชร, เมธี วิสาพรหม, จิตติมาภรณ์ สีหะวงษ์, จำเริญ อุ่นแก้ว. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 15(2): 91-100.
- ทัตเทพ ทวีไทย, ชูดาพร สอนภักดี. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการในการฝึกอบรมของครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดนครปฐม. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 7(3): 57-70.
- ธนบดี สอนสระคู. (2564). *โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะการรู้ดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร และพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธนิกานต์ สุขวัฒน์. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะหลักของบุคลากรครูที่ปฏิบัติงานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธิดา แซ่ซัน, ทศนีย์ หมอสอน. (2559). การรู้ดิจิทัล: นิยาม องค์ประกอบ และสถานการณ์ในปัจจุบัน. *Journal of Information Science*, 34(4): 116-45.
- นัทธิรัตน์ พิระพันธ์, อธิธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2561). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นด้านสมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 ของครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 13(1): 97-116.
- นาริรัตน์ รักวิจิตรกุล. (2560). การพัฒนาวิชาชีพครู. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 11(1): 21-33.
- นุชา แก้วลัม, อรพรรณ ตูจินดา, ดวงใจ ชนะสิทธิ์. (2566). คุณลักษณะของผู้บริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1. *วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร*, 6(1): 172-82.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสม์: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนิดา มงคลนาม, พงศ์เทพ จิระโร, ภัคณัฐ สมพงษ์ธรรม. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อทัศนคติการใช้แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community:PLC) ในการพัฒนาครูของข้าราชการครูในพื้นที่กรุงเทพฯ. *พัฒนาเทคนิคศึกษา*, 34(123): 40-49.
- พูลพงศ์ สุขสว่าง. (2563). *โมเดลสมการโครงสร้าง (STRUCTURAL EQUATION MODELING) (ครั้งที่ 3 ed.)*. กรุงเทพฯ: เอ. พี. บลูปรีนท์.
- ภควรรณ อยู่เย็น. (2563). *การพัฒนาสมรรถนะครูด้านดิจิทัลของโรงเรียนบ้านห้วยไผ่อำเภอไชยปราการ*

- จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ภาวิณี อนามัย, ทวีศิลป์ กุลนภาตล, สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์. (2565). โมเดลเชิงสาเหตุของภาวะผู้นำแบบเพิ่มพลังอำนาจที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารศิลปการจัดการ*, 6(4): 1862-82.
- รัฐจวน คำมูล. (2566). ทักษะการบริหารของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อสมรรถนะครูในศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดหนองบัวลำภู. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 9(1): 197-210.
- วัชรภัทร เตชะวัฒนศิริดำรง. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการนวัตกรรมในชั้นเรียนของครูโรงเรียนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดระยอง. *ศึกษา วารสารศึกษาศาสตร์*, 9(2): 40-50.
- วัลลยา โคตรนรินทร์, จตุภูมิ เขตจัตุรัส, ภัทราวดี มากมี. (2565). การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะวิจัยของครุมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 28(1): 282-92.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณลักษณะของครูนวัตกรด้านเทคโนโลยีการศึกษาในสถานศึกษาสำหรับปฏิบัติการสอน เครื่องช่วยมหาวิทยาลัยนเรศวร. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(3): 50-62.
- ศศิวิมล ม่วงกล้า. (2562). การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านความสามารถทางดิจิทัลของครู และบุคลากรทางการศึกษา จังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ศิวาพัชญ์ บำรุงเศรษฐพงษ์, สุบิน ยุระรัช, เกรียงไกร สัจจะหฤทัย. (2564). ตัวแบบการพัฒนาคุณลักษณะด้านดิจิทัลสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารศิลปการจัดการ*, 5(3): 688-702.
- สวรรรยา ตาขำ, อนุภูมิ คำยัง, จุฬามาส ศรีจำนงค์. (2563). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะครูศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 37(102): 81-93.
- สาวิตรี ฉายจิตต์. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะของครูผู้สอนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 6(1): 248-57.
- สิทธิกร สุทธิประภา, ศักดิ์ชัย นิรัญทวี. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาวิชาชีพของครูศูนย์การศึกษาพิเศษ ส่วนกลาง กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. *วารสาร “ศึกษา*

- ศาสตร์ มมร” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย, 10(1): 59-74.
- สุพจี สุภาพ, พร้อมพิไล บัวสุวรรณ, สุดารัตน์ สารสว่าง. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาครูมืออาชีพในสังคมไทยปัจจุบัน, *วารสารมหาจุฬาราชวิทยาลัย*, 6(1): 216-31.
- สุภมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ, รัชณีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2557). *สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ : เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL (ครั้งที่ 4 ed.)*. กรุงเทพมหานคร : เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- สุวิตรา บุญแจ้ง, วิสุทธิ์ วิจิตรพัชรภรณ์, สุพจน์ เกิดสุวรรณ, อัจฉรา นิยมภา. (2566). โมเดลเชิงสาเหตุของภาวะผู้นำดิจิทัล บรรยากาศโรงเรียน ความคล่องตัวขององค์กร ผ่านสมรรถนะครูที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนของครูในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(6).
- สุทธิชัย นาคะอินทร์, วาโร เฟิงสวัสดิ์, ทรัพย์ศิริธัญ จันทักษ์. (2565). หน้าที่ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตตรวจราชการที่ 11. *Journal of Arts Management*, 6(3): 1165-79.
- สนธยา หลักทอง, เมธิญ์ กิจระการ. (2563). การประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัล ของครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 5(4): 234-48.
- โสธธัส ปันสุวรรณ, ชูศักดิ์ เอกเพชร, สิริสวัสดิ์ ทองก้านเหลือง. (2566). โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของข้าราชการครูโรงเรียนเครือข่ายขุนทะเล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 10(1): 79-108.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐมเขต1. (2565). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565*.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). รายงานการประชุมคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครั้งที่ 2/2565. Retrieved from <https://www.obec.go.th/archives/564423>.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2564). Digital Literacy Project โครงการพัฒนาทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของข้าราชการและบุคลากรภาครัฐ. Retrieved from <https://www.ocsc.go.th/DLProject/mean-dlp>.
- สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *กรอบสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับพลเมืองไทย*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม: กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อการศึกษา. 2563. *แผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563–2565*.

อินทร์ จันท์เจริญ. 2560. 'ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาตนเองตามจรรยาบรรณวิชาชีพครูของนักศึกษา
หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู วิทยาลัยเชียงราย', *Veridian
E-Journal, Silpakorn University*, 10(3): 2541-54.





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นายกิติพงษ์ จันทร์ศักดิ์

วุฒิการศึกษา

พ.ศ.2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ศึกษาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาประถมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พ.ศ.2564 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

