



การสร้างมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาคู มหาวิทยาลัยราชภัฏ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมการวัดผลการเรียนรู้
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมการวัดผลการเรียนรู้
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ”

ของ นางสาวชยาภรณ์ ไชยวงศ์

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการวัดผลการเรียนรู้

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณณวิชญ์ ใบกุหลาบ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากาญจน์ โตพิทักษ์)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ)

อนุมัติ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด อินทจามรรักษ์)

หัวหน้าภาควิชาภาษาศาสตร์ คติชนวิทยา ปรัชญาและศาสนา คณะมนุษยศาสตร์

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ผู้วิจัย	ชยาภรณ์ ไชยวงศ์
ประธานที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากาญจน์ โตพิทักษ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ กศ.ม. นวัตกรรมทางการวัดผลการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2568
คำสำคัญ	มาตรวัด, สมรรถนะดิจิทัล, นักศึกษาครู

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2) เพื่อหาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 3) เพื่อพัฒนาเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 400 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ มาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 38 ข้อ ผลการวิจัย พบว่า มาตรวัดที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัย และยั่งยืน และด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง คุณภาพของมาตรวัดมีความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.60 – 1.00 อำนาจจำแนกรายข้อ ระหว่าง 0.653 – 0.821 ความเที่ยง 0.98 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก มีขนาด 0.754 – 0.859 เกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้งฉบับ T ปกติ มีค่าระหว่าง 22 - 68

Title DEVELOPMENT OF A DIGITAL COMPETENCY SCALE FOR STUDENT TEACHERS AT RAJABHAT UNIVERSITY

Author Chayaporn Chaiwong

Advisor Associate Professor Krittayakan Topithak, Ph.D.

Academic Paper M.Ed. Thesis in Innovation of Learning Measurement, Naresuan University, 2025

Keywords measurement scale, digital competency, Student teacher

ABSTRACT

This research aims to 1) construct a digital competency scale for Rajabhat University teacher students, 2) determine the quality of the digital competency scale for Rajabhat University teacher students, and 3) develop normative criteria for the digital competency scale for Rajabhat University teacher students. The sample consisted of 400 Rajabhat University teacher students selected using multi-stage random sampling. The research instrument was a 38-item digital teacher competency scale for Rajabhat University teacher students. The results showed that the constructed scale comprised six components: digital access and literacy; information and data literacy; communication, interaction, and collaboration; creation, production, and dissemination of digital content; safe and sustainable resource use; and innovative problem-solving and continuous learning. The quality of the scale showed content validity between 0.60 and 1.00, item discrimination between 0.653 and 0.821, reliability of 0.98, and positive factor weights of all observed variables (0.754–0.859). The normative criteria for the digital competency scale for Rajabhat University teacher students were also developed. Rajabhat University, the entire document with a normal T value is between 22 and 68.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจากความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษยาภาณุจันทร์ โดพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้เป็นกำลังสำคัญในทุก ๆ ด้านให้แก่ผู้วิจัย ผลักดันผลงาน เคียงข้างเพื่อช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาเสมอมา ตลอดจนให้คำปรึกษาและข้อคิดต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน อาจารย์สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน การการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกฤติยา ทักษิโณ รองคณบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และพัฒนาองค์กร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญวดี กำจัดภัย ดร.ภัทรพงศ์ พงศ์ภัทรกานต์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และดร.อาทร นกแก้ว อาจารย์ ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัย ในการให้คำแนะนำข้อเสนอแนะในการตรวจสอบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินธรนิชา ปัญจจริยะกุล คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรวาลย์ มีทรัพย์ รองคณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายทิพย์ ยะฟู คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประมะ แก้วพวง อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและ การสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ได้อนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและร่วมมือ เป็นอย่างยิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลจนสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณณวิษณุ ไบกุลหลาบ ประธานหลักสูตรสาขาวิชา การวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ อาจารย์ประจำภาควิชาบริหาร วิจัย และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาล และประณมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร

อีกบุคคลที่สำคัญยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณเจริญ มีทรัพย์ คุณไชยเชษฐา ไชยวงศ์ คุณภัทราวรรณ ไชยวงศ์ และคุณพลวัฒน์ สมคิด ผู้มีพระคุณอันยิ่งใหญ่ ผู้เป็นขวัญ และกำลังใจในการ ใช้ชีวิตของผู้วิจัย ทำให้เพียรพยายามต่อสู้กับอุปสรรคนานับการจนประสบความสำเร็จลุล่วงได้

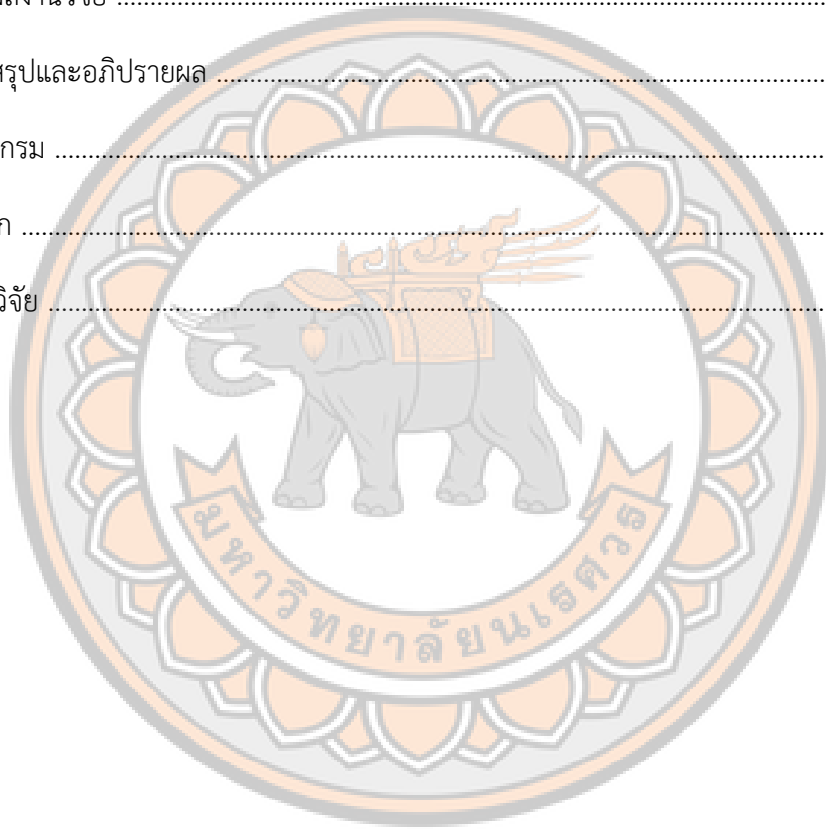
ชยาภรณ์ ไชยวงศ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษง	
ประกาศคุณูปการ.....ฉ	
สารบัญ.....ช	
สารบัญตาราง.....ซ	
สารบัญภาพ.....ญ	
บทที่ 1 บทนำ.....1	
ความเป็นมาและความสำคัญ.....1	
วัตถุประสงค์การวิจัย.....3	
ขอบเขตของการวิจัย.....3	
นิยามศัพท์เฉพาะ.....4	
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....6	
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....7	
แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครู.....8	
การสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู.....15	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....24	
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....30	

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	31
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ	33
ขั้นตอนที่ 2 หาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ	37
ขั้นตอนที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ.....	41
บทที่ 4 ผลงานวิจัย	44
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	94
บรรณานุกรม	102
ภาคผนวก	105
ประวัติผู้วิจัย	114



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	11
ตาราง 2 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	14
ตาราง 3 แสดงการเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์เป็นคะแนน T ปกติ.....	21
ตาราง 4 แสดงการแปลงคะแนนเป็นคะแนน T ปกติ.....	22
ตาราง 5 แสดงนิยามศัพท์และพฤติกรรมขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	34
ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล.....	39
ตาราง 7 แสดงตัวชี้วัดขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู.....	45
ตาราง 8 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามของแบบวัดการคิดวิเคราะห์.....	49
ตาราง 9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	56
ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ	58
ตาราง 11 ค่าแจกแจงของตัวแปรที่สังเกตได้.....	68
ตาราง 12 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถาม ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล.....	71
ตาราง 13 ค่าประมาณพารามิเตอร์และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล.....	72
ตาราง 14 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถาม ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล.....	73

ตาราง 15 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล.....	74
ตาราง 16 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน.....	75
ตาราง 17 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูและการทำงานร่วมกัน.....	76
ตาราง 18 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล.....	77
ตาราง 19 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสร้างสรรค์ การผลิตและการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล.....	78
ตาราง 20 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน.....	79
ตาราง 21 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน.....	80
ตาราง 22 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง.....	81
ตาราง 23 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการแก้ปัญหาด้านนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง.....	82
ตาราง 24 ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 ขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู.....	85
ตาราง 25 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ	85
ตาราง 26 แสดงผลวิเคราะห์อำนาจจำแนกในแต่ละข้อคำถาม.....	88

ตาราง 27 ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach Alpha) ของตัวแปร.....	90
ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของ นักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ.....	91
ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของมาตรวัดสมรรถนะ ดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ.....	92



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	30
ภาพ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	31
ภาพ 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 ขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของ นักศึกษาครู.....	84
ภาพ 4 โค้งการแก่งแ่งปกติและการกำหนดระดับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัย ราชภัฏ ดัยคะแนน T	93



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันโลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทต่อการพัฒนาในทุกๆ ด้านของประเทศปัจจุบันโลกได้เข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลที่เทคโนโลยีไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนการทำงาน หากแต่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้กับวิถีชีวิตของคนอย่างแท้จริง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนโครงสร้างรูปแบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจ กระบวนการผลิต สังคม การค้า การบริการ และการศึกษา ทำให้เทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน ทิศทางการพัฒนาประเทศไทยก้าวไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในระยะยาวตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 กรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2560 – 2570) และแนวคิดประเทศไทย 4.0 โมเดลขับเคลื่อนสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ได้มีการกล่าวถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้นวัตกรรม การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ การผลิต การค้า และการบริการ การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารราชการแผ่นดิน และการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยมีการเตรียมความพร้อมการพัฒนากำลังคน การวิจัย พัฒนานวัตกรรมรวมทั้งระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานด้านเทคโนโลยี และการสร้างความพร้อมด้านไอซีทีโดยรวมของประเทศเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันระดับประเทศ

ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนทุกภาคส่วนของสังคม ประเทศไทยได้กำหนดทิศทางการพัฒนาผ่านแผนระดับชาติดำเนินการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561 – 2580) หรือ Digital Thailand โดยมีวิสัยทัศน์มุ่งเน้นการปฏิรูปประเทศไปสู่การเป็นเศรษฐกิจและสังคมที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุทธศาสตร์ที่ 5 ที่ว่าด้วยการพัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศจากระยะที่ 2 (Digital Inclusion) ไปสู่ระยะที่ 3 (Full Transformation) ที่มุ่งเน้นการใช้ดิจิทัลสร้างนวัตกรรมและความมั่งคั่งอย่างยั่งยืน (พระบรมราชโองการ ประกาศแผนระดับชาติดำเนินการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม 2562)

ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว "การศึกษา" คือรากฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับพลเมืองยุคใหม่ สถานศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทและกระบวนการเรียนรู้ให้เท่าทันต่อสถานการณ์ สอดคล้องกับเป้าหมายของแผนระดับชาติ ที่มุ่งหวังให้คนไทยมีความรู้เท่าทันและสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้อย่างสร้างสรรค์ ด้วยเหตุนี้ครูในฐานะบุคลากรต้นน้ำของกระบวนการจัดการศึกษา จึงต้องได้รับการพัฒนาให้มีสมรรถนะดิจิทัล ที่เข้มแข็งไม่ใช่เพียงในด้านการใช้งานพื้นฐาน แต่ต้องครอบคลุมถึงการออกแบบการเรียนรู้

การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการรักษาความปลอดภัยในโลกออนไลน์ เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

อย่างไรก็ตามการจะพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพตามแนวทางของแผนระดับชาติจำเป็นต้องเริ่มจากการมีเครื่องมือประเมินที่เป็นมาตรฐาน โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาครูซึ่งกำลังจะก้าวออกไปเป็นบุคลากรหลักในสถานศึกษา หากการเตรียมความพร้อมในระดับอุดมศึกษายังขาดทิศทางหรือเกณฑ์การวัดสมรรถนะที่ชัดเจน และสอดคล้องกับมาตรฐานระดับชาติ ย่อมส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิตครูยุคใหม่ที่ต้องเผชิญกับความท้าทายในยุค Full Transformation

มหาวิทยาลัยราชภัฏในฐานะสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น และเป็นองค์กรหลักในการผลิตอาชีพครู ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการสร้าง "ครูฐานสมรรถนะ" ตามมาตรฐานวิชาชีพ (คุรุสภา 2562) ที่กำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพครูต้องมีทักษะในการเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียนรู้ และกรอบแนวคิด PTRU Model ซึ่งประกอบด้วย 17 สมรรถนะดิจิทัล เป็นกรอบสมรรถนะหลักที่กลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏกำหนดขึ้น เพื่อสะท้อนความสามารถของนักศึกษาครู ได้อย่างรอบด้าน ครอบคลุมตั้งแต่ทักษะพื้นฐานในการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) การสร้างสรรค์เนื้อหา (Digital Content Creation) ความปลอดภัย (Digital Safety) ไปจนถึงทักษะการแก้ปัญหาและนวัตกรรม (Problem Solving) (ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏและสมาคมบดีครูศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2566)

แม้ว่ากรอบแนวคิด PTRU จะมีความชัดเจนในเชิงองค์ประกอบ แต่ในปัจจุบันยังคงมีความท้าทายในการแปลงสมรรถนะเหล่านี้ให้เป็นเครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพ มีความเป็นปรนัย และมีความตรง ตามหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา เพื่อใช้ในการจำแนกระดับความสามารถของนักศึกษาครูอย่างเป็นระบบ การมี "มาตรวัดสมรรถนะดิจิทัล" ที่มีคุณภาพ จึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้มหาวิทยาลัยราชภัฏสามารถวินิจฉัยจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนาของนักศึกษาได้อย่างแม่นยำ แต่ในปัจจุบันปัญหาสำคัญที่พบคือการขาดแคลนเครื่องมือวัด และการประเมินผลที่มีมาตรฐานและมีความเฉพาะเจาะจงกับบริบทของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ เครื่องมือประเมินที่มีอยู่ส่วนใหญ่มักเน้นการวัดทักษะทางเทคนิคขั้นพื้นฐาน หรือเป็นเพียงแบบประเมินตนเองที่ขาดการตรวจสอบคุณภาพเชิงประจักษ์ ทำให้ผลการประเมินอาจไม่สะท้อนถึงความสามารถที่แท้จริงในการนำเทคโนโลยีไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนจริง

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะดำเนินการ สร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีมาตรฐาน ผลการวิจัยในครั้งนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยให้ทราบถึงระดับสมรรถนะดิจิทัลที่แท้จริงของนักศึกษาครู แต่ยังเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญสำหรับคณะครูศาสตร์และศึกษาศาสตร์ในการ

ปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างนักศึกษาครูที่มีสมรรถนะดิจิทัลที่สามารถขับเคลื่อนการศึกษาของไทยให้บรรลุเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ
2. เพื่อหาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 - 2.1 ความตรงเชิงเนื้อหา
 - 2.2 อำนาจจำแนก
 - 2.3 ความเที่ยง
 - 2.4 ความตรงเชิงโครงสร้าง
3. เพื่อพัฒนาเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือโดยยึดตัวแปรตามที่ได้จากการสังเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของครู ซึ่งประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่

 - 1.1 ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล
 - 1.2 ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล
 - 1.3 ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน
 - 1.4 ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล
 - 1.5 ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน
 - 1.6 ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
2. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด 38 แห่ง
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 400 คน

3. ด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.1 คุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา
อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความตรงเชิงโครงสร้าง

3.2 เกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถนะดิจิทัลของครู หมายถึง ความเป็นผู้มีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะของนักศึกษาครู ที่สามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานและการบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และเพื่อพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูให้มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลในการทำงาน เข้าถึง สืบค้นข้อมูล และแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศกับผู้อื่นได้เหมาะสม และมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือดิจิทัล รวมไปถึงสามารถติดตั้ง ใช้เครื่องมือดิจิทัลและโปรแกรมพื้นฐานได้อย่างหลากหลาย

1.2 ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อเท็จจริง ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ รวมไปถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงก่อนนำข้อมูลมาใช้ และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ

1.3 ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นบนสังคมออนไลน์ผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีที่หลากหลาย โดยใช้โปรแกรมที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสาร และสามารถแบ่งปันพื้นที่ออนไลน์ร่วมกับผู้อื่นได้

1.4 ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล หมายถึง ความสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัล สร้างสื่อในรูปแบบอินโฟกราฟิกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชัน ตลอดจนสามารถนำ ผลงานที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้ และสามารถบูรณาการ ปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศ และ เนื้อหาดิจิทัลเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

1.5 ด้านการใช้ทรัพยากรอย่าง ปลอดภัยและยั่งยืน หมายถึง ความสามารถในการส่งต่อ จัดเก็บข้อมูลได้อย่าง ปลอดภัย ปฏิบัติตามกฎหมาย ปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตัว ระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อน

แบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น คำนึงถึงสิทธิของผู้อื่นโดยไม่ละเมิดหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย อ้างอิงและขออนุญาต ผู้เป็นเจ้าของก่อนนำสื่อเทคโนโลยีนั้น ๆ มาใช้ สามารถป้องกันตนเองและผู้อื่นจากอันตราย ความเสี่ยง และภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

1.6 ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง หมายถึง ความสามารถที่จะระบุแก้ไข ปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้ สามารถปรับวิธีการทำงานแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และพัฒนาสมรรถนะ ให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกอยู่เสมอ

2. มาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อมุ่งวัดการรับรู้ ตนเองของนักศึกษาครูเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลประกอบด้วย ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน และด้านการแก้ปัญหา ด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3. คุณภาพของมาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู หมายถึง คุณลักษณะของมาตรฐานสมรรถนะ ดิจิทัลของนักศึกษาครูด้านการตรวจสอบความตรง ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา อำนาจจำแนก ความเที่ยง ความตรงเชิงโครงสร้างมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หมายถึง คุณสมบัติของมาตรวัดที่มีข้อคำถามสอดคล้อง และครอบคลุมเนื้อหาหรือสาระสำคัญที่ได้นิยามตัวแปรไว้

3.2 อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัล ของนักศึกษาครูในการจำแนกความแตกต่างของผู้ตอบมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู

3.3 ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของมาตรวัดที่สามารถวัดสมรรถนะดิจิทัล ของนักศึกษาครูได้คงที่แน่นอน

3.4 ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) หมายถึง คุณสมบัติของมาตรวัดที่สามารถวัด สมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูว่าได้ผลตรงตามโครงสร้างของทฤษฎี

4. เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง มาตรฐานอ้างอิงที่เกิดจากคะแนนดิบที่แปลงให้อยู่ในรูปของคะแนนที่ ปกติของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตีความหมายของคะแนนดิบ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้มาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้วัดสมรรถนะดิจิทัลและพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูต่อไป
2. ได้เกณฑ์ปกติที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินระดับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ



แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของครู

ความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครู

จากการค้นคว้าความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครู มีหน่วยงานและผู้ศึกษาหลายท่านอธิบายความหมายของสมรรถนะครูดิจิทัล ไว้ดังนี้

UNESCO (2018) ได้กล่าวถึงความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครูว่า ความสามารถที่ไม่ใช่แค่ใช้เครื่องมือเป็น แต่ต้องรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีมาปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียน พัฒนาหลักสูตร และบริหารจัดการชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

European Commission (2017) ได้กล่าวถึงความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครูว่าเป็นความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร การสร้างสื่อดิจิทัล การวัดและประเมินผล และที่สำคัญที่สุดคือการส่งเสริมผู้เรียนเกิดสมรรถนะดิจิทัลด้วยตัวเอง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้กล่าวถึงความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครูว่า เป็นความสามารถของครูและบุคลากรทางการศึกษาที่แสดงออกถึงความรู้ ทักษะ และเจตคติในการเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน การจัดการเรียนการสอน และการใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ปลอดภัย และมีจริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและพันธกิจขององค์กร

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2561) ได้กล่าวถึงความหมายของสมรรถนะดิจิทัลของครูว่า ความสามารถในการบูรณาการ ICT เข้ากับการสอน เพื่อสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน

จากการศึกษาความหมายของสมรรถนะครูดิจิทัล สามารถสรุปได้ว่า เป็นความสามารถในการใช้ เข้าใจ และสร้างสื่อดิจิทัลที่จำเป็นสำหรับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานส่วนบุคคล สามารถแบ่งปันข้อมูล และทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ราบรื่น รวมไปถึงสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม ปลอดภัย และมีจริยธรรม

องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลของครู

จากการค้นคว้าองค์ประกอบของสมรรถนะครูดิจิทัล มีหน่วยงานและผู้ศึกษาหลายท่านอธิบายองค์ประกอบของสมรรถนะครูดิจิทัล ไว้ดังนี้

European Commission (2017) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า แบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การใช้เครื่องมือดิจิทัลสื่อสารกับเพื่อนร่วมงาน 2. การเลือก สร้าง และจัดการเนื้อหาดิจิทัล 3. การจัดการเรียนการสอนด้วยดิจิทัล 4. การใช้ดิจิทัลเพื่อการวัดและประเมินผล 5. การใช้ดิจิทัลเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและตอบสนองรายบุคคล และ 6. การสอนให้ผู้เรียนมีทักษะดิจิทัล

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2561) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า แบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ 2. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน 3. การสร้างสรรค์เนื้อหาดิจิทัล 4. ความมั่นคงปลอดภัย และ 5. การแก้ปัญหาทางดิจิทัล

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง การมีสมรรถนะในการเข้าถึง ค้นหา คัดกรอง วิเคราะห์ ข้อมูลและสื่อ ประยุกต์ใช้ การสื่อสารข้อมูล แบ่งปัน การติดตามข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม โดยการใช้เทคโนโลยีด้วยความมั่นคงปลอดภัยโดยไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น การมีมารยาทในสังคมดิจิทัล การเข้าใจ กฎหมายลิขสิทธิ์และพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์

2. ด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Skill) หมายถึง การมีสมรรถนะในการใช้เครื่องมือและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ด้านดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ การใช้งานโปรแกรม ในคอมพิวเตอร์ ความสามารถในการใช้งานอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล การใช้โปรแกรมและแอปพลิเคชันในการ สร้างสรรค์ผลงาน การใช้โปรแกรมจัดการคำและโปรแกรมจัดการตาราง การใช้เครื่องมือออนไลน์และสังคม ออนไลน์ มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างเหมาะสม

3. ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital Tools) หมายถึง การมีสมรรถนะในการระบุความต้องการและทรัพยากรได้ การตัดสินใจใช้เครื่องมือดิจิทัลที่เหมาะสมได้อย่าง ชาญฉลาดตามวัตถุประสงค์ แก้ปัญหาด้วยการใช้เครื่องมือดิจิทัล ใช้เทคโนโลยี อย่างสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหา เชิงเทคนิค และการปรับปรุงกระบวนการทำงานตนเองให้ มีส่วนร่วมในการใช้ความรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล

4. ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transform) หมายถึง การมีสมรรถนะ ในการปรับตัวและยืดหยุ่นต่อโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี กระแส โลกาภิวัตน์ เป็นต้น การริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม การใช้ข้อมูลอ้างอิงจากแหล่งที่มาดั้งเดิม การทำงาน ร่วมกับผู้อื่นที่มีสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลาย การแสวงหาความรู้ใหม่และเรียนรู้ด้วยตนเอง การสร้างสรรค์ นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่มีความแตกต่างทางวัฒนธรรม

Certiport (2020) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า มีทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. พื้นฐานเทคโนโลยี 2. การเป็นพลเมืองดิจิทัล 3. การจัดการข้อมูล 4. การสร้างเนื้อหา 5. การสื่อสาร และ 6. การทำงานร่วมกัน

INTEF. (2022) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า แบ่งเป็น 6 ด้านหลัก ได้แก่

1. Professional Engagement เน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการพัฒนาตนเองในฐานะครูมืออาชีพ
2. Digital Resources เน้นการค้นหา จัดการ สร้าง และแบ่งปันสื่อการสอนดิจิทัลอย่างถูกต้องตามกฎหมาย
3. Teaching and Learning การนำเทคโนโลยีมาขับเคลื่อนและบริหารจัดการห้องเรียน
4. Assessment การใช้เทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงกระบวนการวัดประเมินผลให้มีประสิทธิภาพและแม่นยำขึ้น
5. Empowering Learners การใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อสร้างความเท่าเทียมและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
6. Facilitating Learners' Digital Competence สามารถสอนและฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะดิจิทัลในการดำเนินชีวิตได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า ประกอบด้วย

1. Knowledge หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลในด้านต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลข้อเท็จจริง วิธีการนำไปใช้ ตลอดจนกระบวนการพัฒนาที่สามารถเรียนรู้และเพิ่มพูนได้
2. Skills หมายถึง ทักษะ ความสามารถ หรือความชำนาญ เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสร้างขึ้นได้จากการเรียนรู้การฝึกฝน การทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. Apply หมายถึง การประยุกต์ใช้การนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรับใช้กับอีกสาขาหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะเจาะจงบางประการ หรือเพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

DQ Institute (2019) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า ครูต้องมีเพื่อนำไปถ่ายทอดต่อ 8 ด้าน ได้แก่ 1. Digital Identity การจัดการอัตลักษณ์ออนไลน์ 2. Digital Use การใช้เครื่องมืออย่างสมดุล 3. Digital Safety การรับมือกับการกลั่นแกล้งออนไลน์ (Cyberbullying) 4. Digital Security การจัดการความปลอดภัย/แฮกเกอร์ 5. Digital Emotional Intelligence ความเห็นอกเห็นใจในโลกออนไลน์ 6. Digital Communication การสื่อสารทางดิจิทัล 7. Digital Literacy การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูล 8. Digital Rights ความเข้าใจเรื่องสิทธิและกฎหมาย

ISTE (2017) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลว่า ประกอบไปด้วย 7 ด้าน ได้แก่ 1. Learner (ผู้เรียนรู้) พัฒนาทักษะดิจิทัลของตนเองอย่างต่อเนื่อง 2. Leader (ผู้นำ) สนับสนุนและสร้างโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงเทคโนโลยี 3. Citizen (พลเมืองดิจิทัล) สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนใช้งานดิจิทัลอย่างมีจริยธรรม 4. Collaborator (ผู้ร่วมมือ) ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานและนักเรียนโดยใช้เครื่องมือดิจิทัล 5. Designer (ผู้ออกแบบ) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล 6. Facilitator (ผู้อำนวยความสะดวก) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี 7. Analyst (นักวิเคราะห์) ใช้ข้อมูลมาสะท้อนผลและปรับปรุงการสอน

จากการศึกษาสมรรถนะดิจิทัลของครู ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงองค์ประกอบของสมรรถนะครูดิจิทัล

แหล่งอ้างอิง	องค์ประกอบของสมรรถนะครูดิจิทัล
European Commission (2017)	1. การใช้เครื่องมือดิจิทัลสื่อสารกับเพื่อนร่วมงาน 2. การเลือก สร้าง และจัดการเนื้อหาดิจิทัล 3. การจัดการเรียนการสอนด้วยดิจิทัล 4. การใช้ดิจิทัลเพื่อการวัดและประเมินผล 5. การใช้ดิจิทัลเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและตอบสนองรายบุคคล 6. การสอนให้ผู้เรียนมีทักษะดิจิทัล
สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2561)	1. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ 2. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน 3. การสร้างสรรค์เนื้อหาดิจิทัล 4. ความมั่นคงปลอดภัย 5. การแก้ปัญหาทางดิจิทัล
สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562)	1. การเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) 2. การใช้ดิจิทัล (Digital Skill/ICT Skill) 3. การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital Tools) 4. การปรับตัวสู่การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transformation)
Certiport (2020)	1. พื้นฐานเทคโนโลยี

แหล่งอ้างอิง	องค์ประกอบของสมรรถนะครูดิจิทัล
	2. การเป็นพลเมืองดิจิทัล 3. การจัดการข้อมูล 4. การสร้างเนื้อหา 5. การสื่อสาร 6. การทำงานร่วมกัน
INTEF. (2022)	1. ความรู้ความเข้าใจด้านข้อมูลและสารสนเทศ 2. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน 3. การสร้างเนื้อหาดิจิทัล 4. ความปลอดภัย 5. การแก้ปัญหา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน (2564)	1. Knowledge ความรู้ 2. Skills ความสามารถ 3. Apply การประยุกต์ใช้
DQ Institute (2019)	1. Digital Identity การจัดการอัตลักษณ์ออนไลน์ 2. Digital Use การใช้เครื่องมืออย่างสมดุล 3. Digital Safety การรับมือกับการกลั่นแกล้งออนไลน์ (Cyberbullying) 4. Digital Security การจัดการความปลอดภัย/แฮกเกอร์ 5. Digital Emotional Intelligence ความเห็นอกเห็นใจในโลกออนไลน์ 6. Digital Communication การสื่อสารทางดิจิทัล 7. Digital Literacy การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูล 8. Digital Rights ความเข้าใจเรื่องสิทธิและกฎหมาย
ISTE (2017)	1. Learner (ผู้เรียนรู้) พัฒนาทักษะดิจิทัลของตนเองอย่างต่อเนื่อง 2. Leader (ผู้นำ) สนับสนุนและสร้างโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงเทคโนโลยี 3. Citizen (พลเมืองดิจิทัล) สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนใช้งานดิจิทัลอย่างมีจริยธรรม

ตาราง 2 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

ที่	องค์ประกอบ	แหล่งข้อมูล								ความถี่
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		European Commission (2017) สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2561) สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) Certiport (2020) INTEF. (2022) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) DQ Institute (2019) ISTE (2017)								
1	พื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล			✓	✓		✓	✓	✓	5
2	ความรู้สารสนเทศและข้อมูล	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	7
3	การสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
4	การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล	✓	✓		✓	✓	✓			5
5	การใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน	✓	✓		✓	✓		✓	✓	6
6	การแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง		✓	✓		✓	✓			4
7	การจัดการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน	✓							✓	2

จากตาราง 2 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู จำนวน 6 องค์ประกอบ โดยเลือกจากองค์ประกอบที่มีความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป เนื่องจากมีเอกสาร อย่างน้อย 4 แหล่งอ้างอิงขึ้นไป

การพัฒนามาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างมาตรวัด

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างมาตรประมาณค่า (Rating scales)

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) ได้กล่าวว่า เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในการวัดความรู้สึกได้อย่างกว้างขวาง โดยทั่ว ๆ ไปแล้วจะมีมาตรวัดที่นำมาใช้กันมากอยู่ 2 แบบ คือ แบบประเมินเจตคติ และแบบประเมินค่าความหมาย

บุญชม ศรีสะอาด (2560) ได้กล่าวว่า มาตรประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ทศนคติ (Attitude), ความพึงพอใจ, หรือ คุณลักษณะเชิงจิตวิทยา โดยไม่ได้วัดแค่ "มี" หรือ "ไม่มี" แต่เป็นการวัดว่าสิ่งนั้นมีอยู่ในระดับใด (Degree) เช่น มากหรือน้อยเพียงใด แม้มาตรประมาณค่าจะมีได้หลายระดับ แต่ท่านระบุว่าที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ 5 ระดับ ตามแบบของ Likert

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2559) ได้กล่าวว่า มาตรประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการ "จัดลำดับความเข้ม" ของคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยเครื่องมือประเภทนี้จะช่วยให้ผู้ตอบสามารถระบุระดับความรู้สึกหรือพฤติกรรมออกมาเป็นค่าเชิงปริมาณได้ชัดเจนกว่าแบบทดสอบที่ตอบแค่ "ใช่-ไม่ใช่"

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างมาตรประมาณค่า (Rating scales) สามารถสรุปได้ว่าเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวัดพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่ไม่สามารถกำหนดออกมาเป็นตัวเลขโดยตรง จึงต้องมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการประเมินเพื่อเป็นแนวทางในการให้คะแนน

การหาคุณภาพเครื่องมือ

ความตรง (Validity)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) ได้กล่าวว่า ความตรง หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดในสิ่งที่ "ต้องการจะวัด" ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ หากเครื่องมือขาดความตรง ข้อมูลที่ได้มาก็จะไม่สามารถนำไปใช้ตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง โดยจำแนกหลักฐานที่ช่วยยืนยันความตรงของเครื่องมือวัดออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

หลักฐานด้านเนื้อหา (Content Evidence) ข้อคำถามครอบคลุมตัวแทนของเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการวัดจริงหรือไม่ (มักใช้ดัชนี IOC ในการตรวจสอบ)

หลักฐานด้านโครงสร้าง (Construct Evidence) ข้อสอบวัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่นิยามไว้หรือไม่

หลักฐานสัมพันธ์กับเกณฑ์ (Criterion-related Evidence) คะแนนที่ได้มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกหรือไม่

หลักฐานด้านผลกระทบ (Consequential Evidence) การนำผลการวัดไปใช้ก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นธรรมและเป็นบวกต่อผู้เรียนและสังคมหรือไม่

เยาวตี วิบูลย์ศรี (2556) นิยามว่าความตรงคือ ความสามารถของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดคุณลักษณะที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด โดยความตรงถือเป็นหัวใจสำคัญที่สุดของเครื่องมือวัด (The most important characteristic) เพราะถ้าเครื่องมือไม่ตรงข้อมูลที่ไดมาก็ไร้ความหมาย

จำแนกความตรงออกเป็น 3 ประเภทหลัก ดังนี้

ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ข้อสอบหรือคำถามนั้นเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหา (Content domain) และพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักสูตรหรือโครงสร้างหรือไม่ ท่านมักแนะนำให้ใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Test Blueprint) เป็นเครื่องมือช่วยสร้างความตรงจุดนี้

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity) การเปรียบเทียบคะแนน จากเครื่องมือกับเกณฑ์ภายนอกที่เชื่อถือได้

ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) วัดความสามารถในการทำนายความสำเร็จในอนาคต

ความตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity) วัดความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นความตรงที่ตรวจสอบว่าเครื่องมือวัดนั้นวัดคุณลักษณะหรือตัวแปรทางจิตวิทยา (เช่น ความวิตกกังวล, แรงจูงใจ) ได้ตรงตามทฤษฎีหรือไม่

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2559) อธิบายว่า ความตรง หมายถึง ระดับความถูกต้องของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ ท่านเปรียบเทียบว่าเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพต้อง "วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์" ที่กำหนดไว้ ไม่วัดคลาดเคลื่อนไปวัดสิ่งอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง

สุวิมล ว่องวานิช (2558) กล่าวว่า ความตรง คือ ความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวัด ความตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือ เพราะหากเครื่องมือไม่มีความตรง ผลการวิจัยที่ได้ก็จะขาดความน่าเชื่อถือ (Credibility) และไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนได้จริง

โดยจำแนกออกเป็น 2 มิติใหญ่ ๆ ที่นักวิจัยต้องระวัง ได้แก่

ความตรงภายใน (Internal Validity): ผลที่เกิดขึ้น (เช่น คะแนนสอบที่เพิ่มขึ้น) เป็นผลมาจากตัวแปรอิสระหรือเหตุการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจริง ๆ หรือไม่ หรือเกิดจากปัจจัยภายนอกอื่น ๆ

ความตรงภายนอก (External Validity): ผลการวิจัยนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ (Generalize) กับกลุ่มประชากรอื่นหรือสถานการณ์อื่นได้กว้างขวางเพียงใด

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2553) ให้ความหมายว่า ความตรงคือ "ระดับความถูกต้องที่เครื่องมือสามารถวัดในสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการจะวัด" เน้นย้ำว่าเครื่องมือที่ "ดี" ไม่ใช่แค่มีคุณภาพดีในตัวเอง แต่ต้อง "ตรง" กับสิ่งที่นิยามไว้ในกรอบแนวคิดการวิจัยด้วย

จำแนกความตรงไว้อย่างครอบคลุม เพื่อให้ให้นักวิจัยนำไปเลือกใช้ตามลักษณะของตัวแปร ได้แก่

ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อความที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาที่ต้องการศึกษา การหาค่าความสอดคล้อง (IOC) เป็นวิธีตรวจสอบพื้นฐาน

ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ความสามารถในการวัดลักษณะที่เป็นนามธรรม หรือ "นิยามเชิงทฤษฎี" (Conceptual Definition) ให้กลายเป็น "นิยามเชิงปฏิบัติการ" (Operational Definition) ที่ถูกต้อง

ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion Validity) การวัดเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (Criterion) ซึ่งต้องให้ความสำคัญกับการเลือก "เกณฑ์" ที่มีคุณภาพมาเปรียบเทียบ

ความตรงตามปรากฏการณ์ / ความตรงตามหน้าที่ (Face Validity) แม้จะเป็นความตรงระดับผิวเผิน แต่จำเป็นต้องมีเพื่อให้ผู้ตอบรู้สึกว่าการวัดมีความน่าเชื่อถือและตั้งใจตอบ

จากการศึกษาความตรง สามารถสรุปได้ว่า ความตรงเป็นคุณภาพของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ของสิ่งที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องครบถ้วน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ โดยความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา แล้วหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

อำนาจจำแนก (Discrimination)

สมนึก ภัททิยธนี (2562) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก คือ ประสิทธิภาพของข้อสอบในการแยกแยะผู้สอบออกเป็นกลุ่มๆ โดยเฉพาะการแยกคนที่มีความรู้ (กลุ่มเก่ง) ออกจากคนที่มีความรู้น้อย (กลุ่มอ่อน)

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2556) ได้กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถแยกผู้สอบที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มๆ ได้ โดยเฉพาะการแยก "กลุ่มสูง" (เก่ง) ออกจาก "กลุ่มต่ำ" (อ่อน) ในคุณลักษณะที่ต้องการวัดนั้นๆ

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2559) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ โดยเฉพาะการแยกผู้สอบที่มีความรู้มาก (กลุ่มเก่ง) ออกจากผู้สอบที่มีความรู้น้อย (กลุ่มอ่อน)

บุญชม ศรีสะอาด (2560) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีระดับความสามารถ หรือลักษณะพฤติกรรมแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของการวัดนั้นๆ โดยข้อสอบที่ดีต้องดึงดูดคนเก่งให้เลือกตอบข้อที่ถูก และดึงดูดคนอ่อนให้ไปเลือกตัวลวง

จากการศึกษาอำนาจจำแนก สามารถสรุปได้ว่า เป็นประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดในการจำแนกลักษณะของคนสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง แปลว่ามีคุณลักษณะนั้นมาก และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ แปลว่ามีคุณลักษณะนั้นน้อย หรือไม่มีคุณลักษณะนั้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับการหาดัชนีค่าอำนาจจำแนก ตามลักษณะของมาตรวัด คำนวณโดยใช้สูตรของ วิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers)

ความเที่ยง (Reliability)

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2553) ได้กล่าวว่า ความเที่ยง คือ ความคงเส้นคงวา (Consistency) ของผลการวัด หมายความว่า เมื่อเรานำเครื่องมือขึ้นเดิมไปวัดกับกลุ่มเป้าหมายเดิมซ้ำหลายๆ ครั้ง หรือเปลี่ยนผู้ประเมินที่มีมาตรฐานเดียวกัน ผลที่ได้ควรจะออกมา "ใกล้เคียงเดิม" หรือ "เหมือนเดิม" เสมอ

ยุทธ ไกยวรรณ (2560) ได้กล่าวว่า ความเที่ยงคือ "ความเชื่อมั่นได้" ของเครื่องมือ โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของการวัด หากนำเครื่องมือไปวัดสิ่งเดิมซ้ำๆ ผลการวัดต้องมีความคลาดเคลื่อน (Error) น้อยที่สุด ความเที่ยงเป็นคุณสมบัติของ "คะแนน" ที่ได้จากการวัด ไม่ใช่คุณสมบัติของตัวเครื่องมือเพียงอย่างเดียว

สุวิมล ร่องวาณิช (2550) ได้กล่าวว่า ความเที่ยงหมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด (Consistency of measurement results) ไม่ว่าจะทำการวัดซ้ำกี่ครั้งด้วยเครื่องมือเดิม ภายใต้สภาวะที่เหมือนเดิม ผลที่ได้จะต้องมีความสอดคล้องกัน หากเครื่องมือมีความเที่ยงต่ำ ผลการวัดที่ได้ในแต่ละครั้งจะ "แกว่ง" หรือเปลี่ยนแปลงไปจนหาความแน่นอนไม่ได้

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2551) ได้กล่าวว่า ความเที่ยง คือ สัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนจริงต่อความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ หากเครื่องมือมีความคลาดเคลื่อน (E) น้อย ความเที่ยงก็จะสูง เข้าใกล้ 1.00

จากการศึกษาความเที่ยง สามารถสรุปได้ว่า เป็นความคงที่ของผลการวัด ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ได้ผลที่เหมือนเดิม หรือใกล้เคียงเสมอ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหาความเที่ยงของมาตรวัดความเป็นครูดีจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยใช้สูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

การพัฒนาเกณฑ์ปกติ

ความหมายของเกณฑ์ปกติ

บุญธรรม กิจปริดาภิรุต (2562) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ คือ คะแนนมาตรฐานหรือค่าสถิติที่แสดงถึงความสามารถ หรือลักษณะของกลุ่มบุคคลที่เป็นตัวแทนของประชากร (Norm Group) ซึ่งใช้เป็น "บรรทัดฐาน" สำหรับเปรียบเทียบว่า บุคคลที่ทำแบบทดสอบนั้นมีระดับความสามารถสูงหรือต่ำกว่ากลุ่มอ้างอิงเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2559) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ คือ ค่าเฉลี่ยหรือมาตรฐานความสามารถของกลุ่มที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบเพื่อแปลความหมายของคะแนนที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งทำได้ ว่าอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับกลุ่มเดียวกัน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2556) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ คือ ชุดของคะแนนที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนของความสามารถของกลุ่มเฉพาะ (Reference Group) เพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานในการเปรียบเทียบคะแนนที่บุคคลได้รับจากการทำแบบทดสอบ โดยเกณฑ์ปกตินี้จะช่วยเปลี่ยน "คะแนนดิบ" ซึ่งไม่มีความหมายในตัวเอง ให้เป็น "คะแนนที่มีความหมายเชิงเปรียบเทียบ"

สมนึก ภัททิยธนี (2562) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ คือ คะแนนมาตรฐานที่สร้างขึ้นจากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเหมือนกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการ "แปลความหมายของคะแนนดิบ" เนื่องจากคะแนนดิบที่ได้จากการวัด (เช่น สอบได้ 40 คะแนน) ไม่สามารถบอกได้ในตัวเองว่าเก่งหรืออ่อน จนกว่าจะนำไปเทียบกับเกณฑ์ปกตินี้

ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติเพื่อการเปรียบเทียบ ดังนี้ การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากร ได้แก่

1) เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norms) ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น หาเกณฑ์ปกติของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็ต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศจำนวนนักเรียนที่จะต้องสอบจึงมีมากมาย

2) เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัด หรืออำเภอ

3) เกณฑ์ปกติของโรงเรียน (School Norms) โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่มีนักเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนมาก เมื่อสร้างแบบทดสอบแต่ละวิชาของแต่ละระดับชั้นจนมีคุณภาพได้มาตรฐานแล้วจะสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนตนเองก็ได้ กรณีสร้างเกณฑ์ของโรงเรียนเดียวหรือในกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน เรียกว่า “เกณฑ์ปกติโรงเรียน” ใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียนและใช้ประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยพิจารณาจากผลการสอบแต่ละปีว่าเด่น หรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติไว้

การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ ได้แก่

1) เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) เกณฑ์ปกติแบบนี้สร้างจากคะแนนดิบที่มาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติทั่วไปเมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เสร็จก็หยุดแค่นั้น เกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับเท่านั้นจะนำไปวกลบกันไม่ได้ แต่สามารถเปรียบเทียบและแปลความหมายได้

2) เกณฑ์ปกติคะแนนที (T- Score Norms) นิยมใช้กันมากเพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาวกลบและหาคะแนนเฉลี่ยได้มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมาย คือมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ย 50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 เรียกคะแนนชนิดนี้ว่า คะแนน T ปกติ (Normalized T - Score) และเนื่องจากเป็นคะแนนที่นิยมใช้กันมาก

3) เกณฑ์ปกติสแตนิเน (Stanine Norms) คะแนนแบบนี้เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่งแต่มีค่าเพียง 9 ตัว (Standard Nine Point) คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 5 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 2 คะแนน **4) เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age Norms)** แบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างหาเกณฑ์ปกติตามอายุ เพื่อดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกันว่าอายุต่างกันจะมีพัฒนาการอย่างไรหรือเกณฑ์ปกติโดยวิธีนี้ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะหาเฉพาะแบบทดสอบวิชาที่เป็นพื้นฐานจริง ๆ

4) เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade Norms) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นเรียนในโรงเรียน แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้ต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน วิชาที่นิยมสร้างเกณฑ์ปกติชนิดนี้มักจะเป็นรายวิชาพื้นฐาน

วิธีสร้างเกณฑ์ปกติชนิดคะแนน T ปกติ

การแปลงคะแนนดิบที่เกิดจากการสอบเป็นคะแนน T ปกติ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 แจกแจงความถี่ โดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อยแล้วนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาลงรอยขีด (Tally)

ขั้นที่ 2 หาความถี่ (f) และความถี่สะสม (cf)

ขั้นที่ 3 หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ (จะหาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ของชั้นใดต้องใช้ค่า cf ที่อยู่ก่อนถึงชั้นนั้นแต่ใช้ค่า f ของชั้นนั้น)

ขั้นที่ 4 นำค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ไปคูณด้วย $\frac{100}{N}$ ค่าที่ได้นี้เรียกว่า ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank : PR)

ขั้นที่ 5 นำค่า $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ (ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์) ในขั้นที่ 4 ไปเทียบเป็นค่า T ปกติ จากตารางสำเร็จรูปต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงการเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนน T ปกติ

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	.003	.004	.007	.011	.016	.023	.034	.048	.069	.097
2	.13	.19	.26	.35	.47	.62	.82	1.07	1.39	1.79
3	2.28	2.87	3.59	4.46	5.48	6.68	8.08	9.68	11.51	13.57
4	15.87	18.41	21.19	24.20	27.43	30.85	34.46	38.21	42.07	46.02
5	50.00	53.98	57.93	61.79	65.54	69.15	72.57	75.80	78.81	81.59
6	84.13	86.43	88.49	90.32	91.92	93.32	94.52	95.54	96.41	97.13
7	97.72	98.21	98.61	98.93	99.18	99.38	99.53	99.65	99.74	99.81
8	99.865	99.903	99.931	99.952	99.966	99.977	99.984	99.989	99.993	99.995

วิธีเทียบเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนน T ปกติ

1. ค่าของคะแนน T ตามแนวตั้ง (แถวซ้ายมือ เลข 1-8) แสดงหลักสิบ และตาม แนวนอน(แถวบน เลข 0-9) แสดงหลักหน่วย
- 2.ให้นำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้ : $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ มา เทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่อยู่ในตารางนี้ ซึ่งมีค่าทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยพิจารณาค่าที่ตรงกัน (หาก ไม่มีค่าที่ตรงกันให้ใช้ค่าที่ใกล้เคียงที่สุด)
- 3.ให้อ่านคะแนน T หลักสิบ จากแนวตั้ง(แถวซ้ายมือ) และรวมกับหลักหน่วย จากแนวนอน(แถวบน) เช่น ถ้าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่า 91.92 จะได้คะแนน $T = 64$ หรือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีค่า 13.57 จะได้คะแนน $T = 39$ เป็นต้น

4. หากค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้ไม่ตรงกับค่าใด ๆ ในตารางนี้ให้ เลือกค่าในตารางนี้ที่ใกล้เคียงมากที่สุด ไม่ว่าจะใกล้เคียงกับค่าที่น้อยกว่าหรือมากกว่าก็ตาม เช่น ถ้าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีค่า 2.0 จะได้คะแนน $T = 29$ (เพราะ 2.0 ใกล้ 1.79 มากกว่า 2.28) 3.5 การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T ปกติ สมมุติว่ามีนักเรียนเข้าสอบ 40 คน ได้คะแนนสูงสุด 24 คะแนน ต่ำสุด 7 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน สามารถแปลงคะแนนเป็นคะแนน T ปกติ ได้ดังนี้

ตาราง 4 แสดงการแปลงคะแนนเป็นคะแนน T ปกติ

X	F	cf	$cf + \frac{1}{2}f$	$(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$	T ปกติ
24	1	40	39.5	98.75	72
23	2	39	38.0	95.00	67
22	0	37	37.0	92.05	64
21	3	37	35.5	88.75	62
20	2	34	33.0	82.50	59
19	3	32	30.5	76.25	57
18	3	29	27.5	68.75	55
17	2	26	25.0	62.50	53
16	2	24	23.0	57.50	52
15	5	22	19.5	48.75	50
14	2	17	16.0	40.00	47
13	4	15	13.0	32.50	45
12	3	11	9.5	23.75	43
11	3	8	6.5	16.25	40
10	1	5	4.5	11.25	38
9	1	4	3.5	8.75	36
8	2	3	2.0	5.00	33
7	1	1	0.5	1.25	28

หมายเหตุ

1. การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T ปกติ เมื่อถึงขั้นที่ 4 คือ ได้ค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ : PR ถ้าไม่มีตารางเทียบเป็นค่า T ปกติ อาจเอาค่า PR แต่ละค่าลบด้วย 50 แล้วหารด้วย 100 จากนั้นเอาค่าที่ได้ไปหาค่า Z จากตารางพื้นที่ภายในโค้งปกติตามค่าของค่า Z ได้ค่า Z เท่าไร นำไป หาค่า T ปกติ จากสูตร $T = 50 + 10Z$ เช่น $PR = 98.75$ ลบด้วย 50 เหลือ 48.75 หารด้วย 100 ได้ .4875 เปิดตารางหาค่า Z ได้ 2.24 ดังนั้น $T = 50 + 10(2.24) = 72.4 = 72$

1. ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ : PR ในขั้นที่ 4 เช่น มีค่าเท่ากับ 82.50 = 83 ซึ่งตรงกับคะแนนดิบ 20 คะแนน ($P_{83} = 20$ คะแนน) หมายความว่า ถ้ามีผู้เข้าสอบ 100 คน ใครที่ได้ 20 คะแนน แสดงว่า ได้คะแนนมากกว่าคนอื่น 83 คน และได้คะแนนน้อยกว่าคนอื่น 17 คน ($100 - 83 = 17$) และเมื่อ แปลงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ 83 ให้เป็นคะแนน T ปกติ ได้เท่ากับ 59 ไม่ได้แปลว่าได้คะแนนมากกว่าคนอื่น 59 คน

การขยายคะแนน T ปกติ

หลักการขยายคะแนน T ปกติ กระทำโดยเขียนกราฟคู่อันดับระหว่างคะแนนดิบกับคะแนน T ปกติ ที่เกิดจากผลสอบ จากนั้นพิจารณาแนวโน้มจากกราฟแต่ละตำแหน่งแล้วลากเส้นตรงให้ผ่าน จุดกราฟต่างๆ ที่มีอยู่ให้มากที่สุด ทั้งนี้ต้องพยายามลากเส้นตรงให้ผ่านคะแนน T ปกติที่ 50 ด้วย จึง สามารถอ่านคะแนนดิบเป็นคะแนน T ปกติ ที่ต้องการขยายได้อย่างเหมาะสมแต่การลากขยาย เส้นตรงที่คาดว่าครอบคลุมคะแนนผลการสอบ (Extrapolate) ดังกล่าว ถ้าใช้มือและสายตาคะ ประมาณก็ไม่มีหลักฐานที่สามารถยืนยันได้ว่าเส้นตรงดังกล่าวเป็นเส้นตรงที่มีความเหมาะสม (Fit a Straight Line) ทำให้ได้เกณฑ์ปกติที่มีความคลาดเคลื่อนได้ เมื่อพิจารณาผลการสอบและคะแนน T ปกติ แต่ละค่าจะพบว่า มีลักษณะเป็นตัวแปรคู่อันดับ (Ordered Pairs) ที่มีความสัมพันธ์กันสูง (หาก ทดสอบความสัมพันธ์ : r_{xy} ระหว่างคะแนนผลการสอบกับคะแนน T ปกติ ย่อมมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) จึงสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันในรูปของคะแนนผลการสอบและคะแนน T ปกติ (T_c) ที่เป็นสมการเส้นตรงได้ (เสริม ทศนิ.2545, 116-120)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการสร้างมาตรวัด

ศิริพร สังกรแก้ว (2564) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดสมรรถนะสากลของนิสิตครู มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดสมรรถนะสากลของนิสิตครูด้านความตรง ประกอบด้วย ความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงโครงสร้าง ด้านอำนาจจำแนก และด้านความเที่ยง 2) พัฒนาเกณฑ์ปกติ ระดับท้องถิ่นของแบบวัดสมรรถนะสากลของนิสิตครู และ 3) เปรียบเทียบสมรรถนะสากลของนิสิตครูตามชั้นปี กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1-4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จำนวน 740 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอนเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดสมรรถนะสากลของนิสิตครู สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้ ความโด่ง เปอร์เซ็นไทล์ คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows และโปรแกรม Mplus ผลการวิจัยพบว่า 1. แบบวัดสมรรถนะสากลของนิสิตครู แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะ จำนวน 14 ตัวบ่งชี้ ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.71-1.00 ด้านความรู้ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.80 มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.703 ด้านทักษะ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27- 0.80 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.825 ด้านคุณลักษณะ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45 - 0.75 มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.937 และแบบวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ($\text{Chi-square} = 72.334$, $df = 58$, $p\text{-value} = 0.0976$, $CFI = 0.992$, $TLI = 0.988$, $RMSEA = 0.030$ และ $SRMR = 0.040$) 2. เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นสำหรับประเมินสมรรถนะสากลของนิสิตครู แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ สมรรถนะสากลระดับสูงมาก เมื่อมีคะแนนตั้งแต่ 83 คะแนนขึ้นไป ($\geq T_{65}$), สมรรถนะสากลระดับสูง เมื่อมีคะแนนตั้งแต่ 72-82 คะแนน ($T_{55}-T_{64}$), สมรรถนะสากลระดับปานกลาง เมื่อมีคะแนนตั้งแต่ 61-71 คะแนน ($T_{45}-T_{54}$), สมรรถนะสากลระดับต่ำ เมื่อมีคะแนนตั้งแต่ 50-60 คะแนน ($T_{35} - T_{44}$) และสมรรถนะสากลระดับต่ำมาก เมื่อมีคะแนนน้อยกว่า 50 คะแนน ($< T_{35}$) 3. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะสากลของนิสิตครู พบว่า คะแนนสมรรถนะสากลจำแนกนิสิตครูตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน แสดงว่า ระดับชั้นปีการศึกษาของนิสิตไม่ส่งผลต่อคะแนนสมรรถนะสากลและลำดับคะแนนเฉลี่ยของนิสิตแต่ละชั้นปีเรียงจากมากที่สุด คือ ชั้นปีที่ 2, ชั้นปีที่ 4, ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 3 ตามลำดับ

1.2 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล

กนิชชา ศิริศักดิ์ (2559) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการวิจัยหลักสูตรวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับครู 2) เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะดิจิทัลของนิสิตคณะครุศาสตร์ 3) เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรวิชาชีพครูเกี่ยวกับการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล และ 4) เพื่อนำเสนอแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลในหลักสูตรวิชาชีพครู เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างวิจัย และองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู การวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับครู จากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัย ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ระยะที่ 2 วิเคราะห์สมรรถนะดิจิทัลของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 3 ระยะที่ 3 วิเคราะห์หลักสูตรวิชาชีพครูเกี่ยวกับการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล จากการเอกสารหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต ประกอบกับการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน และนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 3 และระยะที่ 4 นำเสนอแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลในหลักสูตรวิชาชีพครู โดยสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติบรรยาย และความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. สมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่ 4 การผลิตสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 5 จรรยาบรรณในการใช้สื่อ 2. นิสิตคณะครุศาสตร์มีสมรรถนะดิจิทัลในระดับมาก โดยนิสิตในกลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีสมรรถนะดิจิทัลสูงกว่า นิสิตในกลุ่มสาขาที่มีการสอนรายวิชาที่ส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลเป็นรายวิชาบังคับเอก และกลุ่มสาขาวิชาที่ไม่มีการสอนรายวิชาที่ส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลรายวิชาบังคับเอก ตามลำดับ 3. หลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิตมีการวางเป้าหมายการส่งเสริมให้นิสิตมีความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่มีรายวิชาที่ส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลไม่เพียงพอในหลายรายวิชาเอก ด้านสภาพการจัดการเรียนการสอนในคณะครุศาสตร์ มีการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนน้อย การสนับสนุนเกี่ยวกับสื่อและเทคโนโลยีมีไม่เพียงพอ การเรียนการสอนในรายวิชาครูซึ่งเป็นวิชาบังคับและวิชาเอกที่มีการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลมีเนื้อหาไม่เหมาะสมและมีจำนวนรายวิชาน้อย และมีการสอนเกี่ยวกับจรรยาบรรณในการใช้สื่อในหลายรายวิชา ด้านสมรรถนะดิจิทัลของนิสิตคณะครุศาสตร์มีความหลากหลาย 4. แนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลในหลักสูตรวิชาชีพครู ได้แก่ 1) เพิ่มรายวิชาครูซึ่งเป็นวิชาบังคับที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพิ่มเติม 2) ปรับเนื้อหาในรายวิชาครูรายวิชาครูซึ่งเป็นวิชาบังคับที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี

ดิจิทัล 3) จัดกิจกรรมบังคับในหลักสูตร หรือนอกหลักสูตรเกี่ยวกับการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล 4) สร้างความร่วมมือระหว่างสาขาวิชาเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของนิสิต 5) กระตุ้นให้อาจารย์เข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับสื่อเทคโนโลยี

พิชากร สอนศรี (2568) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นของสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนระดับอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพลอุดรธานี 2) พัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพล และ 3) ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาแบบการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลของครู เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพล ประชากรเป้าหมายคือครูผู้สอนวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพลจำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถามแบบประเมินและแบบบันทึกวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณ หาค่าความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นโดยคำนวณค่าดัชนี $PNI_{modified}$ ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถนะดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพลในภาพรวมพบว่ามีสภาพจริงอยู่ในระดับมาก มีสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลำดับที่ 2 การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ลำดับที่ 3 การวางแผนและออกแบบการจัดการ 2) รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพล ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu=4.85$, $s=0.19$) และ 3) หลังจากทดลองใช้รูปแบบแล้วในภาพรวมสมรรถนะดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของครูอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu=4.71$, $s=0.32$) ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม

ภัทรพร เยาวรัตน์ (2565) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถนะและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 มีวิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 310 คน เครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 2 การศึกษา

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของ ครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการศึกษาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการรู้ดิจิทัล อยู่ในระดับมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการใช้ดิจิทัลอยู่ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 พบว่า สำนักงานเขตพื้นที่ควรสนับสนุนให้มีการสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับครูโดยมีการจัดอบรม ประชาสัมพันธ์ความรู้ให้แก่ครูมีการจัดตั้งทีมงานที่มี ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งมีการนิเทศ ติดตาม ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

จันทร์จิรา ขานพล (2564) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนม มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถนะดิจิทัลของครู จำแนกตามสถานภาพและขนาดโรงเรียน (2) ศึกษาและเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ จำแนกตามสถานภาพและขนาดโรงเรียน และ (3) ศึกษาอำนาจพยากรณ์ของสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนมกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนจำนวน 251 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยการกำหนดสัดส่วนแบบใช้เกณฑ์ร้อยละ ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม 2 ฉบับ คือ (1) แบบสอบถามสมรรถนะดิจิทัลของครู มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง .80-1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง .30-.52 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .90 (2) แบบสอบถามกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง .80-1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ระหว่าง .30-.71 ค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับเท่ากับ .87 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าที (t-test แบบ Independent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า (1) สมรรถนะดิจิทัลของครู โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการเปรียบเทียบจำแนกตามสถานภาพพบว่า โดยรวมไม่แตกต่างกัน ผลการเปรียบเทียบจำแนกตามขนาดของโรงเรียน พบว่าโดยรวมไม่แตกต่างกัน (2) กระบวนการจัดการเรียนรู้

วิทยาการคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการเปรียบเทียบจำแนกตามสถานภาพพบว่า โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบจำแนกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ตัวแปรสมรรถนะดิจิทัลของครูที่ร่วมส่งผลกระทบต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาการคำนวณในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนม มี 5 ตัวแปร ได้แก่ ด้านการประเมินข้อมูลสารสนเทศ (X_6) ด้านการมีจริยธรรมทางเทคโนโลยี (X_5) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านเทคโนโลยี (X_2) ด้านการมีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยี (X_3) และด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (X_1) โดยร่วมกันพยากรณ์ได้ร้อยละ 84 สามารถเขียนสมการ ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = .26 X_6 + .25 X_5 + .22 X_2 + .12 X_3 + .11 X_1$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z y' = .32 Z_5 + .28 Z_6 + .22 Z_2 + .13 Z_1 + .13 Z_3$$

2. งานวิจัยต่างประเทศ

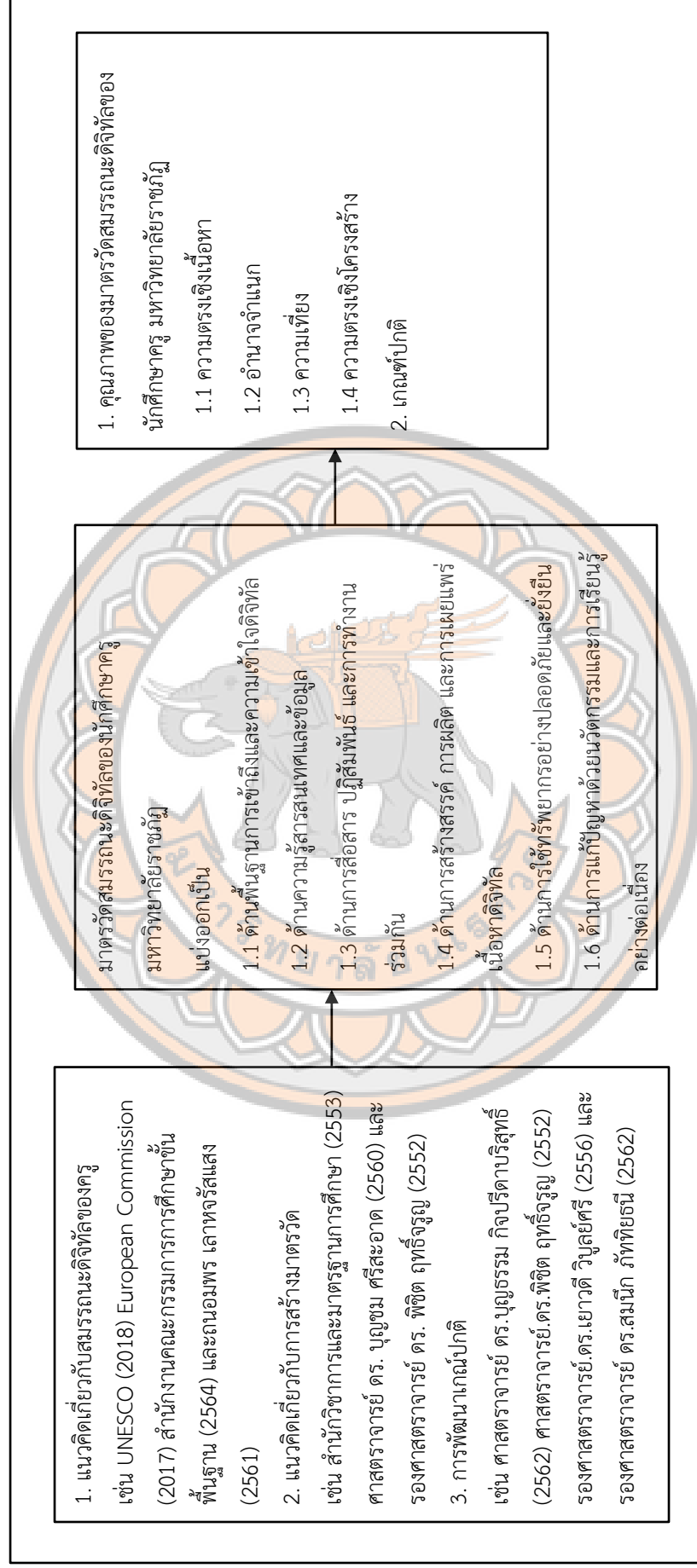
Melissa Bond et all. (2018) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในการศึกษาระดับอุดมศึกษาของเยอรมัน: การรับรู้ของนักเรียนและครูและการใช้สื่อดิจิทัลดิจิทัลในสถาบันอุดมศึกษา (HE) เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านการศึกษามาก ทักษะไอซีทีที่มีความเกี่ยวข้องมากขึ้นในทุกบริบท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ทำงาน ดังนั้นหนึ่งในวัตถุประสงค์หลักสำหรับมหาวิทยาลัยจึงกลายเป็นการเตรียมผู้เชี่ยวชาญในอนาคตให้สามารถจัดการกับปัญหาและค้นหาวิธีแก้ปัญหา รวมถึงความสามารถดิจิทัลเป็นชุดทักษะที่สำคัญ ปัจจุบันมีการเสนอนโยบาย ความคิดริเริ่ม และกลยุทธ์ต่าง ๆ ในเยอรมนี โดยกล่าวถึงนวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษาใน HE มหาวิทยาลัยโอลเดนเบิร์กถูกนำเสนอเป็นตัวอย่าง ในความพยายามที่จะเข้าใจสิ่งที่ถูกเสนอและสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในการสอนและการเรียนรู้ในห้องเรียนมหาวิทยาลัยเยอรมัน มีการตรวจสอบชุดข้อมูลสองชุดเกี่ยวกับการใช้ และการรับรู้ของนักเรียน ($n = 200$) และครู ($n = 381$) เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่าทั้งครูและนักเรียนใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจำนวนจำกัดสำหรับงานที่ดูซ้ำเป็นหลัก โดยระบบการจัดการการเรียนรู้ถูกมองว่าเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากที่สุด เพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการศึกษาที่กว้างขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการสอนและการเรียนรู้ มีการแนะนำกลยุทธ์สำหรับสถาบัน HE

Claudio Giovanni Demartini et all. (2020) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาและการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล: โครงการ "Riconnessioni" โรงเรียน มหาวิทยาลัย และหน่วยงานด้านการศึกษาอื่นๆ ตระหนักถึง

ศักยภาพที่ยังไม่ได้ใช้ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลมากขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่จำเป็นสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพและการทำงานร่วมกัน และลดต้นทุนและข้อผิดพลาดในการจัดการระบบการฝึกอบรมในระดับ ในบริบทนี้ โครงการ "Riconnessioni" ได้รับการส่งเสริมโดย Compagnia di San Paolo ในข้อตกลงกับกระทรวงศึกษาธิการ แต่มีการวางแผน เริ่มต้น และพัฒนาโดยมูลนิธิเพื่อโรงเรียน การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลเริ่มต้นด้วยกลยุทธ์ที่กำหนดไว้ซึ่งใช้ประโยชน์จากโอกาสที่นำเสนอโดยเทคโนโลยีใหม่ในขณะที่ยังตอบสนองวัตถุประสงค์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของระบบ ผ่านหลายขั้นตอน กลยุทธ์นั้นได้รับการพัฒนาเพื่อการศึกษาที่เชื่อมโยงทุกอย่างเพื่อสนับสนุนโลกดิจิทัลในวันพรุ่งนี้ และสร้างพันธมิตรเชิงกลยุทธ์ที่แข็งแกร่งที่สามารถสร้างระบบ cco ที่เชื่อมต่อผู้คน กระบวนการ และสิ่งต่าง ๆ เข้ากับเครือข่ายการสื่อสารที่ทรงพลัง ปลอดภัย และชาญฉลาด บทความนี้รายงานเกี่ยวกับโครงการ Riconnessioni สามปี ซึ่งรวมถึงของครู ผู้จัดการ เจ้าหน้าที่ธุรการ นักเรียน และอื่นๆ และการทดลองกับรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ โดยใช้ประโยชน์จากโอกาสที่เกิดขึ้นจากการรับรู้ที่เกิดจากความกังวลและปัญหาเชิงระบบ จนถึงปัจจุบัน มีโรงเรียนมากกว่า 150 แห่งในอิตาลีรวมอยู่ในโครงการพร้อมกับครู 550 คนที่ได้รับการคัดเลือกให้ขยายกระบวนการสอน โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า "การฝึกอบรมแบบเรียงซ้อน" ครูที่ได้รับการคัดเลือก 550 คนสามารถเผยแพร่ความรู้ไปยังเพื่อนร่วมงานมากกว่า 2,600 คน กิจกรรมการตรวจสอบและประเมินผลที่ดำเนินการใน Riconnessioni มุ่งเป้าไปที่การประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการและผลลัพธ์ตามสามบรรทัด ประการแรก มันประเมินกิจกรรมโครงการจากมุมมองการรายงานเป็นประจำ ประการที่สอง มันตรวจสอบความสอดคล้องของแผนกับความสำเร็จในการดำเนินการ ประการที่สาม มันระบุการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและมุ่งเน้นไปที่ทักษะของครูและนักเรียนเพื่อประเมินผลกระทบของโครงการ การอบการประเมินยังกล่าวถึงในงานนี้อีกด้วย โดยรายงานผลลัพธ์เกี่ยวกับข้อเสนอแนะ การติดตามผล และผลกระทบที่รวบรวมจากภาคสนาม การประเมินเน้นว่าห้องปฏิบัติการสามารถปรับปรุงความสามารถของครูได้จริง ๆ และเน้นย้ำถึงมูลค่าเพิ่มของการฝึกอบรมแบบเรียงซ้อนซึ่งเผยแพร่ความรู้และการรับรู้โดเมนดิจิทัลไปยังกลุ่มโรงเรียนที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษกรอบแนวคิดในการวิจัยไว้ ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนามาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) เพื่อสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2) เพื่อหาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ และ 3) เพื่อพัฒนาเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

กิจกรรม	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้	ผลลัพธ์ที่ต้องการ
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ			
1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อ กำหนดกรอบแนวคิด 2. สังเคราะห์ องค์ประกอบ/กำหนด นิยามและตัวบ่งชี้ในแต่ละ องค์ประกอบ 3. สร้างข้อคำถาม	1. เอกสาร ตำรา แนวคิด ทฤษฎี รายงานการวิจัยทั้ง ในประเทศและ ต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง	1. วิเคราะห์และ สังเคราะห์เนื้อหา	1. กรอบแนวคิดในการ วิจัย 2. ตารางสังเคราะห์ องค์ประกอบ
ขั้นตอนที่ 2 หาคุณภาพมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ			
4. ตรวจสอบคุณภาพของ มาตรวัด ประกอบด้วย 1) Content Validity - Item Objective Congruence (IOC) 2) Discrimination - Item-Total Correlation	1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (สำหรับตรวจ IOC) 2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำหรับ ทดลองใช้เครื่องมือ (Try-out) จำนวน 100 คน 3. กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน	1. แบบประเมินดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) 2. ร่างมาตรวัดสมรรถนะ ดิจิทัลของนักศึกษาครู ที่ นำไปใช้เก็บข้อมูล Try-out และเก็บข้อมูลจริง 3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูปทางสถิติ	1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 2. ค่าอำนาจจำแนกราย ข้อ (Item-Total Correlation) 3. ค่าสัมประสิทธิ์ความ เชื่อมั่น (Cronbach's Alpha Coefficient)

กิจกรรม	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้	ผลลัพธ์ที่ต้องการ
3) Reliability - Cronbach's Alpha Coefficient 4) Construct Validity - Confirmatory Factor Analysis			4. โมเดลโครงสร้างและค่าสถิติความสอดคล้องกลมกลืนของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) 5. มาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู ฉบับสมบูรณ์
ขั้นตอนที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของมาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ			
5. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของมาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งเกณฑ์ปกติที่สร้าง คือ - คะแนนมาตรฐาน (Normalized T-score)	ข้อมูลคะแนนดิบ (Raw Scores) ที่ได้จากการตอบแบบวัดสมรรถนะดิจิทัลของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 400 คน	1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ	1. ตารางเปรียบเทียบเกณฑ์ปกติ (Norm Table)

ภาพ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด 38 แห่ง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 400 คน โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ศึกษา (Hair et al.)

ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ดังนี้

1. ทำการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มประชากรเป็นภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ทำการสุ่มอย่างง่ายมา 1 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ

2. ทำการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มประชากรประชากรเป็นมหาวิทยาลัย แล้วสุ่มออกมา 4 กลุ่ม ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

3. เก็บข้อมูลนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยละ 100 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย รวมทั้งหมด 400 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้แก่ มาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ ชั้นปีที่ศึกษา และสถาบันศึกษา มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 สมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู ประกอบด้วยข้อคำถามที่ครอบคลุมทุกด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล
2. ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล
3. ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน
4. ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล
5. ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน

6. ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:103) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	มีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	มีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือโดยดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

2.2.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากงานวิจัย แนวคิด หนังสือ วารสาร เอกสาร บทความ วิชาการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู

2.2.2 กำหนดนิยามพฤติกรรมของสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1. ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล 2. ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล 3. ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน 4. ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล 5. ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน 6. ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดังนี้

ตาราง 5 แสดงนิยามศัพท์และพฤติกรรมขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

นิยามศัพท์	พฤติกรรม
1. พื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลในการทำงาน เข้าถึง สืบค้นข้อมูล และแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศกับผู้อื่นได้เหมาะสม และมีความรู้เกี่ยวกับ เครื่องมือดิจิทัล รวมไปถึงสามารถติดตั้ง ใช้เครื่องมือดิจิทัลและโปรแกรมพื้นฐานได้อย่างหลากหลาย	1.1 ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้ เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง
	1.2 ท่านสามารถเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลใน การทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน
	1.3 ท่านสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการ ทำงาน เช่น โปรแกรม Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Canva, Google for Education เป็นต้น
	1.4 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ

โดยเกณฑ์ในการพิจารณาความสอดคล้อง มีดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้สอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้สอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

2.5 นำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับ วัตถุประสงค์ในการวัด (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยคัดเลือก ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความ สอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่นำมาใช้ได้ (ศักดิ์ชัย จันทะแสง, 2567)

2.6 นำมาตรวัดที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try - Out) กับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้ง 4 แห่ง จำนวน 100 คน ซึ่งไม่ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาความตรงเชิงโครงสร้าง และเกณฑ์ปกติ จากนั้นนำ ผลที่ได้จากการไปทดลองใช้มาหาคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้ค่า Item total correlation หาอำนาจจำแนก

2.7 หาความเที่ยง (Reliability) ซึ่งทดสอบความเที่ยงโดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1970, น. 161)

2.8 นำผลการวิเคราะห์พิจารณาการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดทำมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของ นักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ฉบับสมบูรณ์ในรูปแบบ Google form เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่ม ตัวอย่างสำหรับหาความตรงเชิงโครงสร้าง และเกณฑ์ปกติต่อไป

2.9 หาค่าความตรงเชิงโครงสร้างด้วยเทคนิค Confirmatory factor analysis

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน โดยมีวิธีการ ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้บริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏ 4 แห่ง เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปีการศึกษา 2567

3.2 ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมลิงค์ Google form มาตรวัด ถึงนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปีการศึกษา 2567

3.3 ผู้วิจัยตรวจสอบจำนวนและความถูกต้องของมาตรวัดที่ได้รับกลับคืน อัตราการตอบกลับคิดเป็น ร้อยละ 100

ศูนย์ RMR จึงเป็นดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่คลาดเคลื่อนไปจากโมเดลทางทฤษฎี ดังนั้น ค่า RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์แสดงว่าโมเดล มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคือ ค่า RMR น้อยกว่า .05 ($RMR < .05$) Diamantopoulos & Siguaw (2000)

อย่างไรก็ตาม ค่า RMR ขึ้นอยู่กับหน่วยการวัดของตัวแปร หากตัวแปรที่มีมาตรการวัด (Scale) ที่ต่างกันมาก ตัวแปรบางตัวมีมาตรการวัดที่มีพิสัยกว้างมาก (Large Range) จะทำให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน (Residual) บิดเบือนไป ทำให้ค่า RMR ผิดไปด้วย ดังนั้น จึงอาจทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนนี้เป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) ซึ่งเป็นค่าของความคลาดเคลื่อนหารด้วยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า (Estimated Standard Error) ทำให้ได้ค่า Standard RMR (Standard Root of Mean Square Residuals : SRMR) Diamantopoulos, & Siguaw (2000) เสนอว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) ควรมีค่าไม่เกิน ± 2.58 ถือว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในขณะที่ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2555) เสนอว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) ควรมีค่าไม่เกิน ± 2.00 ถือว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

การสร้างเกณฑ์ปกติ (NORM) ของสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหลังจากได้โมเดลการวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูแล้ว นำมาสร้างเกณฑ์ปกติของสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยเกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้น คือ คะแนนมาตรฐาน (Normalized T-score) ที่แปลงจากคะแนนดิบ (Raw Score) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำมาตรวัดฉบับสมบูรณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จ ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนามาตรวัดโดยการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

+1 หากข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

0 หากไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

-1 หากข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ตอนที่ 2 การหาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยพิจารณาจาก

2.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของมาตรวัด หาโดยใช้ค่า Item total correlation

2.3 ค่าความเที่ยงของมาตรวัด หาโดยการโดยใช้สูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

2.4 ค่าความตรงเชิงโครงสร้าง หาด้วยเทคนิค Confirmatory factor analysis

ซึ่งใช้เทคนิคการแปลผลข้อมูลทางสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อนำไปใช้หาความตรงเชิงเนื้อหา อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความตรงเชิงโครงสร้าง ได้แก่

1. การแปลผล ค่าความถี่ และร้อยละ (Frequency & Percentage)

ใช้สำหรับแปลผล ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และใช้ตรวจสอบสัดส่วนจำนวนคนในแต่ละระดับสมรรถนะ ใช้การเรียงลำดับจากมากไปน้อยเพื่อดูแนวโน้มหลัก

2. การแปลผล ค่าเฉลี่ยด้วยเกณฑ์อันตรภาคชั้น (Class Interval)

เมื่อเก็บข้อมูลสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏมาเป็นมาตรประมาณค่า (Likert Scale เช่น 5 ระดับ) สิ่งที่ต้องนำมาแปลผลร่วมกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ ค่าเฉลี่ย โดยสถิติตัวนี้จะบอก ภาพรวมของสมรรถนะจะเป็นการแปลผลค่าเฉลี่ยด้วยเกณฑ์อันตรภาคชั้น (Class Interval)

โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง มีสมรรถนะดิจิทัลในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง มีสมรรถนะดิจิทัลในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง มีสมรรถนะดิจิทัลในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง มีสมรรถนะดิจิทัลในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง มีสมรรถนะดิจิทัลในระดับ น้อยที่สุด

นิยามศัพท์	พฤติกรรม
	1.5 ท่านสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	1.6 ท่านสามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตได้
	1.7 ท่านสามารถแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลกับผู้อื่นผ่านสื่อดิจิทัล
2. ความรู้ด้านสารสนเทศและข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อเท็จจริง ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ รวมไปถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงก่อนนำข้อมูลมาใช้ และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ สะดวกในการใช้งาน	2.1 ท่านสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศได้ถูกต้อง
	2.2 ท่านสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล
	2.3 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน
	2.4 ท่านสามารถเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์
	2.5 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้
	2.6 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่นำเสนอโดยใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง
3. การสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นบนสังคมออนไลน์ผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย โดยเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสาร และสามารถแบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ร่วมกับผู้อื่นได้	3.1 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, LINE, Telegram เป็นต้น
	3.2 ท่านสามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่มีบริบทสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายบนโลกดิจิทัล
	3.3 ท่านสามารถเลือกใช้โปรแกรม หรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้
	3.4 ท่านสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่

นิยามศัพท์	พฤติกรรม
	หลากหลาย
	3.5 ท่านแบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ เช่น Google for Education ร่วมกับผู้อื่นได้
4. เนื้อหาดิจิทัล การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่ หมายถึง ความสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัล สร้างสื่อในรูปแบบอินโฟกราฟิกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชัน ตลอดจนสามารถนำผลงานที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้ และสามารถบูรณาการ ปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัลเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่	4.1 ท่านสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลได้
	4.2 ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศในรูปแบบอินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอได้
	4.3 ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้
	4.4 ท่านสามารถนำผลงานรูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้
	4.5 ท่านสามารถบูรณาการ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่
5. การใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน หมายถึง ความสามารถในการส่งต่อ จัดเก็บข้อมูลได้อย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามกฎหมาย ปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตัว ระวังระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น คำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยไม่ละเมิดหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย อ้างอิงและขออนุญาตผู้เป็นเจ้าของก่อนนำสื่อเทคโนโลยีนั้นๆ มาใช้ สามารถป้องกันตัวเองและผู้อื่นจากอันตราย ความเสี่ยง และภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	5.1 ท่านใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งต่อ และกระจายข้อมูลให้กับผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย
	5.2 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย
	5.3 ท่านปฏิบัติตามกฎหมาย กรอบธรรมาภิบาล และหลักปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล
	5.4 ท่านตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ การปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตนในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
	5.5 ท่านคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย
	5.6 ท่านมีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ
	5.7 ท่านขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้นๆ มาใช้งาน

นิยามศัพท์	พฤติกรรม
	5.8 ท่านระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นทางออนไลน์
	5.9 ท่านสามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การสแกนไวรัส การสำรองข้อมูล
	5.10 ท่านสามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์
6. การแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง หมายถึง ความสามารถที่จะระบุและแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้ สามารถปรับวิธีการทำงาน แก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และพัฒนาสมรรถนะให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกอยู่เสมอ	6.1 ท่านสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัลได้
	6.2 ท่านสามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้
	6.3 ท่านสามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ
	6.4 ท่านปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก
	6.5 ท่านสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น

2.3 นำมาตรวัดที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรับคำแนะนำ และทำการปรับปรุงแก้ไข
ขั้นตอนที่ 2 หาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

2.4 นำมาตรวัดที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขให้แบบสอบถามมีคุณภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

โดยเกณฑ์ในการพิจารณาความสอดคล้อง มีดังนี้

เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล ดังนี้

ตาราง 6 ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล

ลำดับ	ค่าดัชนี	เกณฑ์	การพิจารณา
1	ค่าสถิติไคสแควร์ (ChiSquare: χ^2)	$p > .05$	ค่า p มีค่ามากกว่า 0.05 จะแสดงว่าโมเดลมีความเหมาะสม (Goodness of Fit) และสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2	ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df)	< 5	ค่า χ^2/df ต้องน้อยกว่า 5 และถ้าค่า χ^2/df ยิ่งมีค่าใกล้ 0 มากเท่าไร แสดงว่าโมเดลนั้นยิ่งมีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากขึ้นเท่านั้น
3	NFI	≥ 0.80	ดัชนี NFI เป็นดัชนีที่บอกว่า โมเดลที่นำมาตรวจสอบดีกว่าโมเดลที่ตัวแปรไม่สัมพันธ์กันเลย (baseline model) ค่าดัชนี NFI มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จะมีค่า NFI เข้าใกล้ 1.00
4	ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA)	< 0.10	ค่าดัชนี RMSEA จะต้องมิต่ำกว่า 0.10 ถ้าค่าดัชนี RMSEA ยิ่งมีค่าใกล้ 0 มากเท่าไรแสดงว่าโมเดลนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนยิ่งน้อย โมเดลจึงมีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากยิ่งขึ้น
5	ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Comparative Fit Index : CFI)	≥ 0.85	ค่า CFI อยู่ระหว่าง 0 และ 1 และหากค่า CFI มีค่าดัชนี > 0.85 เป็นระดับที่โมเดลควรถูกยอมรับ
6	TLI	≥ 0.85	ดัชนี TLI มีค่ามากกว่า 0.85 ($TLI > .85$) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี
7	RMR	≤ 0.05	ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1. ค่า Chi-Square (χ^2 -test) ค่าไค-สแควร์เป็นค่าสถิติทดสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการทดสอบว่าฟังก์ชันความถ่วงมีค่าเป็นศูนย์จริงตามสมมติฐาน และตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยถ้าค่าไค-สแควร์ มีนัยสำคัญ แสดงว่าโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่สอดคล้องกลมกลืนกัน Diamantopoulos & Siguaw (2000)

2. ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) การพิจารณาค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ควรมีค่าน้อยกว่า 5.00 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ Diamantopoulos & Siguaw (2000)

3. ค่า Normed Fit Index (NFI) ของ Bentler & Bonett (1980) as cited in Bollen (1989) จัดอยู่ในกลุ่มดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Relative Fit Index) ดัชนี NFI เป็นดัชนีที่บอกว่า โมเดลที่นำมาตรวจสอบดีกว่าโมเดลที่ตัวแปรไม่สัมพันธ์กันเลย (Baseline Model) ค่าดัชนี NFI มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จะมีค่า NFI เข้าใกล้ 1.00

4. ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยค่า RMSEA ที่ดีมาก ควรมีค่าน้อยกว่า 0.05 หากมีค่าระหว่าง 0.05 ถึง 0.08 หมายถึง โมเดลค่อนข้างสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าระหว่าง 0.08 ถึง 0.10 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืน กับข้อมูลเชิงประจักษ์เล็กน้อย และค่าที่มากกว่า 0.10 แสดงว่าโมเดลยังไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ Diamantopoulos & Siguaw (2000)

5. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Comparative Fit Index : CFI) การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ โดย CFI ที่ดีควรมีค่า 0.85 ขึ้นไป แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ Browne & Cudeck (1993)

6. ค่า Tucker – Lewis Index (TLI) หรือ Non Norm Fit Index (NNFI) ดัชนี TLI สร้างขึ้นเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ sampling distribution โดยการแก้ df ของโมเดล baseline ดัชนี TLI จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดย Browne & Cudeck (1993) เสนอว่า ดัชนี TLI มีค่ามากกว่า 0.85 ($TLI > .85$) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี

7. ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (Root of Mean Square Residual: RMR) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) และดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือมาตรฐาน (Standard Root of Mean Square Residual: SRMR)

การพิจารณาดัชนี RMR เป็นการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) วิธีหนึ่งโดยจะใช้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน โดยเป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างของสมาชิกได้แนวทแยงและค่าผลต่างในแนวทแยงของเมทริกซ์ยกกำลังสองของผลต่าง เพื่อไม่คิดเครื่องหมาย โมเดลที่มีความสอดคล้องควรมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนเข้าใกล้ศูนย์ RMR จึงเป็นดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่คลาดเคลื่อนไปจากโมเดลทาง

เกณฑ์ในการแปลผล

ถ้าค่า S.D. เข้าใกล้ 0 หรือน้อยกว่า 1.00 แสดงว่าข้อมูลมีความกระจายตัวต่ำ นักศึกษาครูส่วนใหญ่มีสมรรถนะดิจิทัล ใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยที่ได้จึงเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่ม

ถ้าค่า S.D. มากกว่า 1.00 ขึ้นไป (หรือมีค่าสูง) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวสูง นักศึกษาครูในกลุ่มนี้มีสมรรถนะดิจิทัล แตกต่างกันมาก

ตอนที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ โดยการนำผลคะแนนสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) 5 ระดับ ได้แก่ สูง ค่อนข้างสูง ปานกลาง ค่อนข้างต่ำ ต่ำ โดยใช้การคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์และหาค่าคะแนน T ปกติ โดยนำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ไปเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนน T ปกติ และปรับแก้ T ปกติ (T_c) โดยใช้สมการเชิงเส้นเพื่อให้มีคะแนน T ปกติ จากคะแนนเดิมทุกค่า



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาคณะมหาวิทยาลัยราชภัฏ ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง อำนาจจำแนก ความเที่ยง และเกณฑ์ปกติซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผลการสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
2. ผลการหาคุณภาพมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 - 2.1 ความตรงเชิงเนื้อหา
 - 2.2 อำนาจจำแนก
 - 2.3 ความเที่ยง
 - 2.4 ความตรงเชิงโครงสร้าง
3. ผลการพัฒนาเกณฑ์ปกติของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนด อักษรย่อ สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

TEACHER	แทน	ความเป็นครูดิจิทัล
BASIC	แทน	ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล
KNOW	แทน	ด้านความรู้ด้านสารสนเทศและข้อมูล
CONNECT	แทน	ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน
CREAT	แทน	ด้านเนื้อหาดิจิทัล การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่
USE	แทน	ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน
PROB	แทน	ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
n	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
S.E.	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error)
CR	แทน	ความเชื่อถือได้ของโครงสร้าง (Construct Reliability)
AVE	แทน	ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ย (Average Variance Extracted)

p-value (p)	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติ
R^2	แทน	สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (Square Multiple Correlation)
β	แทน	สัมประสิทธิ์อิทธิพลคะแนนมาตรฐาน
***	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

1. ผลการสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏผลการวิจัย

ผลการศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นครูดิจิทัล ผู้วิจัยได้อิงคํประกอบความเป็นครูดิจิทัล ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล 2) ด้านความรู้ด้านสารสนเทศและข้อมูล 3) ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน 4) ด้านเนื้อหาดิจิทัล การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่ 5) ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน 6) ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ตาราง 7 แสดงตัวชี้วัดขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของครู

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด
1. ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล	1.1 ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง
	1.2 ท่านสามารถเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน
	1.3 ท่านสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงาน เช่น โปรแกรม Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Canva, Google for Education เป็นต้น
	1.4 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต
	1.5 ท่านสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	1.6 ท่านสามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ตโฟน แท็บเล็ตได้
	1.7 ท่านสามารถแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศ และ

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด
2. ด้านความรู้ด้านสารสนเทศและข้อมูล	2.1 ท่านสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศได้ถูกต้อง
	2.2 ท่านสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล
	2.3 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน
	2.4 ท่านสามารถเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์
	2.5 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้
	2.6 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่นำเสนอโดยใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง
3. ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน	3.1 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, LINE, Telegram เป็นต้น
	3.2 ท่านสามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่มีบริบทสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายบนโลกดิจิทัล
	3.3 ท่านสามารถเลือกใช้โปรแกรม หรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้
	3.4 ท่านสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย
	3.5 ท่านแบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ เช่น Google for Education ร่วมกับผู้อื่นได้
4. ด้านเนื้อหาดิจิทัล การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่	4.1 ท่านสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลได้
	4.2 ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศในรูปแบบอินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอได้

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด
	4.3 ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้
	4.4 ท่านสามารถนำผลงานรูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้
	4.5 ท่านสามารถบูรณาการ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุง ข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่
5. ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน	5.1 ท่านใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งต่อ และกระจาย ข้อมูลให้กับผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย
	5.2 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหา ดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย
	5.3 ท่านปฏิบัติตามกฎหมาย กรอบธรรมาภิบาล และ หลักปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล
	5.4 ท่านตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ การปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตนในการใช้ เทคโนโลยีดิจิทัล
	5.5 ท่านคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิ หรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย
	5.6 ท่านมีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ
	5.7 ท่านขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยี นั้นๆ มาใช้งาน
	5.8 ท่านระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปัน ข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นทาง ออนไลน์
	5.9 ท่านสามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามใน การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การสแกนไวรัส การสำรอง ข้อมูล
	5.10 ท่านสามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจาก

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด
	อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์
6. ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	6.1 ท่านสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัลได้
	6.2 ท่านสามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้
	6.3 ท่านสามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ
	6.4 ท่านปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก
	6.5 ท่านสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น

2. ผลการหาคุณภาพด้านด้านความตรงเชิงเนื้อหา อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

2.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามที่ใช้ โดยผู้วิจัยได้นำมาตรวัด และองค์ประกอบให้ผู้ทรงเชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาจากค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวบ่งชี้ (IOC) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 8 คำศัพท์วัดความสามารถ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบ	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
1. ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ความสามารถในการเลือกใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในการทำงาน เข้าถึง สืบค้นข้อมูล และแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศกับผู้อื่นได้เหมาะสม และมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือดิจิทัล รวมไปถึงสามารถติดตั้ง ใช้เครื่องมือดิจิทัลและโปรแกรมพื้นฐานได้อย่างหลากหลาย	1.1 ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง	5	-	-	1.00	-
	1.2 ท่านสามารถเลือกใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน	5	-	-	1.00	-
	1.3 ท่านสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงาน เช่น โปรแกรม Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel เป็นต้น	3	2	-	0.60	ควรเพิ่มแอปพลิเคชันที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Canva, Google for Education การปรับแก้ เพิ่มแอปพลิเคชันที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Canva, Google for Education
	1.4 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต	4	1	-	0.80	ควรใช้คำว่าอุปกรณ์ดิจิทัล การปรับแก้ ใช้คำว่าอุปกรณ์ดิจิทัล แทนคำว่าเครื่องมือดิจิทัล
	1.5 ท่านสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5	-	-	1.00	-

องค์ประกอบ	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
2. ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อเท็จจริง ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ รวมไปถึงสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงก่อนนำข้อมูลมาใช้ และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ สะดวกในการใช้งาน	1.6 ท่านสามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ตโฟน แท็บเล็ตได้	5	-	-	1.00	-
	1.7 ท่านสามารถแปลงปันข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลกับผู้อื่นผ่านสื่อดิจิทัล	5	-	-	1.00	-
	2.1 ท่านสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศได้ถูกต้อง	5	-	-	1.00	-
	2.2 ท่านสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล	5	-	-	1.00	-
	2.3 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน	5	-	-	1.00	-
	2.4 ท่านสามารถเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์	5	-	-	1.00	=
	2.5 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้	5	-	-	1.00	-

องค์ประกอบ	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
3. ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ความสามารถในการสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกับ ผู้อื่นบนสังคมออนไลน์ผ่านการใช้สื่อ เทคโนโลยีที่หลากหลาย โดยใช้ปรกร รมที่เหมาะสมกับรูปแบบการ ติดต่อสื่อสาร และสามารถแบ่งปัน พื้นที่ออนไลน์ร่วมกับผู้อื่นได้	2.6 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่น่าเสนอโดยใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง	5	-	-	1.00	-
	3.1 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, LINE เป็นต้น	5	-	-	1.00	ให้เพิ่ม Telegram เข้าไปด้วย การปรับแก้ เพิ่ม Telegram เข้าไปด้วย
	3.2 ท่านสามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่มีบทบาทสังคม และวัฒนธรรมที่หลากหลายบนโลกดิจิทัล	5	-	-	1.00	-
	3.3 ท่านสามารถเลือกใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้	5	-	-	1.00	-
	3.4 ท่านสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย	5	-	-	1.00	-
	3.5 ท่านแบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ เช่น Google Doc ร่วมกับ	5	-	-	1.00	ควรใช้คำว่า Google for Education การปรับแก้

องค์ประกอบ	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
	ผู้ไม่ได้					ใช้คำว่า Google for Education แทนคำว่า Google Doc
4. ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ความสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัล สร้างสื่อในรูปแบบอินโฟกราฟิกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชัน ตลอดจนสามารถนำผลงานที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้ และสามารถบูรณาการปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่	4.1 ท่านสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลได้	5	-	-	1.00	-
	4.2 ท่านสามารถสร้างสื่อสารสนเทศในรูปแบบอินโฟกราฟิกเสียง และวิดีโอได้	5	-	-	1.00	-
	4.3 ท่านสามารถสร้างสื่อสารสนเทศ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้	5	-	-	1.00	-
	4.4 ท่านสามารถนำผลงานรูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้	5	-	-	1.00	-
	4.5 ท่านสามารถบูรณาการปรับเปลี่ยน ปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่	5	-	-	1.00	-

องค์ประกอบ	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
5. ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน ความสามารถในการส่งต่อ จัดเก็บข้อมูลได้อย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามกฎหมาย ปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ ส่วนตัว ระวังระวังและได้ครอบงำทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น คำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยไม่ละเมิด หรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย อ้างอิงและขออนุญาตเป็นเจ้าของ ก่อนนำสื่อเทคโนโลยีนั้น ๆ มาใช้ สามารถป้องกันตนเองและผู้อื่นจากอันตราย ความเสี่ยง และภัยคุกคาม ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	5.1 ท่านใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งต่อ และกระจายข้อมูลให้กับผู้อื่นได้อย่างไรปลอดภัย	5	-	-	1.00	-
	5.2 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย	5	-	-	1.00	-
	5.3 ท่านปฏิบัติตามกฎหมาย กรอบธรรมาภิบาล และหลักปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล	5	-	-	1.00	-
	5.4 ท่านตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ การปกป้องข้อมูล และภาพลักษณ์ส่วนตนในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	5	-	-	1.00	-
	5.5 ท่านคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย	5	-	-	1.00	-

องค์ประกอบ	ข้อความคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
	5.6 ท่านมีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ	5	-	-	1.00	-
	5.7 ท่านขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีอื่นๆ มาใช้งาน	5	-	-	1.00	-
	5.8 ท่านระมัดระวังและได้สำรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ผ่านทางออนไลน์	5	-	-	1.00	-
	5.9 ท่านสามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การสแกนไวรัส การสำรองข้อมูล	5	-	-	1.00	-
	5.10 ท่านสามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์	5	-	-	1.00	-
6. ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ความสามารถที่จรรยาบรรณและ	6.1 ท่านสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัลได้	5	-	-	1.00	-

องค์ประกอบ	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			IOC	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		1	0	-1		
แก้ปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้ สามารถปรับวิธีการทำงาน แก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และพัฒนาสมรรถนะให้เท่าทันการ เปลี่ยนแปลงของโลกอยู่เสมอ	6.2 ท่านสามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้	5	-	-	1.00	-
	6.3 ท่านสามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ	5	-	-	1.00	-
	6.4 ท่านปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก	5	-	-	1.00	-
	6.5 ท่านสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรม Microsoft Word ในการจัดงานเอกสาร ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณตัวเลข	3	2	-	0.60	ให้เขียนกว้างๆ ไม่ควรระบุโปรแกรมการปรับแก้ ใช้คำว่าโปรแกรมประมวลคำ และคำว่าโปรแกรมตารางคำนวณ แทนการระบุชื่อโปรแกรม

จากตาราง 8 พบว่า มาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผ่านการตรวจสอบเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence, IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ จำนวน 38 ข้อ แสดงว่ามาตรฐานสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีความตรงเชิงเนื้อหา

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุ ประกอบด้วย เพศ ระดับชั้นปี สาขาวิชา/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และสถาบันการศึกษา โดยนำเสนอในรูปแบบการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ ดังตาราง 9

ตาราง 9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(n=400)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	110	21.50
หญิง	287	71.75
อื่นๆ	3	0.75
ระดับชั้นปี		
ชั้นปีที่ 1	171	42.75
ชั้นปีที่ 2	139	34.75
ชั้นปีที่ 3	87	21.75
ชั้นปีที่ 4	3	0.75
สาขาวิชา/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง		
คณิตศาสตร์	25	6.25
ภาษาไทย	43	10.75
วิทยาศาสตร์ทั่วไป	38	9.50
ภาษาอังกฤษ	66	16.50
ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา	51	12.75
สังคมศึกษา	17	4.25
พลศึกษา	19	4.75
การศึกษาปฐมวัย	113	28.25
ประถมศึกษา	3	0.75
จิตวิทยาและการแนะแนว	7	1.75
คอมพิวเตอร์ศึกษา	7	1.75
เกษตรศาสตร์	3	0.75

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ดนตรีศึกษา	3	0.75
นาฏศิลป์ศึกษา	1	0.25
ภาษาจีน	2	0.50
จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว	1	0.25
เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา	1	0.25
สถาบันการศึกษา		
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	100	25.00
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	100	25.00
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	100	25.00
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	100	25.00

จากตาราง 9 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 287 คน คิดเป็นร้อยละ 71.75 และเป็นเพศชาย จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 21.50 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 จำนวน 171 คน คิดเป็นร้อยละ 42.75 รองลงมาคือ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 จำนวน 139 คน คิดเป็นร้อยละ 34.75 ถัดมา คือนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 จำนวน 87 คิดเป็นร้อยละ 21.75 และลำดับสุดท้ายคือ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 4 มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.75 เป็นนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 28.25 รองลงมาคือสาขาวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 16.50 ลำดับถัดมาคือ สาขาวิชาดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 12.75 สาขาวิชาภาษาไทย จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 10.75 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.25 สาขาวิชาพลศึกษา จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 4.75 สาขาวิชาสังคมศึกษา จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.25 สาขาวิชาจิตวิทยาและการแนะแนว และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.75 สาขาวิชาประถมศึกษา สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ และสาขาวิชาดนตรีศึกษา จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.75 และลำดับสุดท้าย คือ สาขาวิชานาฏศิลป์ศึกษา สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว และสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.25 เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งประกอบด้วย ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ด้านความรู้ด้านสารสนเทศและข้อมูล ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ด้านเนื้อหาดิจิทัล การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่ ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน และด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยเป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของจำนวน (ความถี่) และร้อยละแจกแจง คะแนนเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

(n=400)

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล								
1. ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง	169 42.25%	188 47.00%	41 10.25%	2 0.50%	0 0.00%	4.31	0.67	
2. ท่านสามารถเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน	171 42.75%	184 46.00%	43 10.75%	2 0.50%	0 0.00%	4.31	0.68	
3. ท่านสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงาน เช่น โปรแกรม Microsoft Word, Microsoft Powerpoint, Microsoft Exel, Canva, Google for Education เป็นต้น	150 37.50%	182 45.50%	63 15.75%	5 1.25%	0 0.00%	4.19	0.74	

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
4. ความท่่านมีรู่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต	188 47.00%	164 41.00%	43 10.75%	4 1.00%	1 0.25%	4.34	0.73	
5. ท่านสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	163 40.75%	177 44.25%	57 14.25%	2 0.50%	1 0.25%	4.25	0.73	
6. ท่านสามารถติดตั้ง อัปเดต โปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือ แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตได้	173 43.25%	168 42.00%	52 13.00%	6 1.50%	1 0.25%	4.27	0.76	
7. ท่านสามารถแบ่งปันข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลกับผู้อื่นผ่านสื่อดิจิทัล	179 44.75%	169 42.25%	48 12.00%	3 0.75%	1 0.25%	4.31	0.73	
รวม						4.28	0.59	มาก
ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล								
8. ท่านสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศได้ถูกต้อง	161 40.25%	181 45.25%	55 13.75%	3 0.75%	0 0.00%	4.25	0.71	
9. ท่านสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล	154 40.25%	193 45.25%	53 13.75%	0 0.00%	0 0.00%	4.25	0.67	
10. ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน	153 38.25%	198 49.50%	49 12.25%	0 0.00%	0 0.00%	4.26	0.66	

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปล ผล
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
11. ท่านสามารถเลือกใช้ ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์	166 41.50%	187 46.75%	47 11.75%	0 0.00%	0 0.00%	4.30	0.67	
12. ท่านสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องของแหล่งอ้างอิง ข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้	158 39.50%	179 44.75%	60 15.00%	2 0.50%	1 0.25%	4.23	0.73	
13. ท่านสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องตรงกันของข้อมูล ในเรื่องเดียวกันที่นำเสนอโดย ใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง	161 40.25%	179 44.75%	57 14.25%	2 0.50%	1 0.25%	4.24	0.73	
รวม						4.25	0.60	มาก
ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน								
14. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการ ติดต่อสื่อสารผ่านสังคม ออนไลน์ เช่น Facebook, LINE, Telegram เป็นต้น	219 54.75%	145 36.25%	35 8.75%	1 0.25%	0 0.00%	4.46	0.66	
15. ท่านสามารถทำงาน ร่วมกับบุคคลที่มีบริบทสังคม และวัฒนธรรมที่หลากหลาย บนโลกดิจิทัล	172 43.00%	175 43.75%	50 12.50%	3 0.75%	0 0.25%	4.29	0.71	
16. ท่านสามารถเลือกใช้ โปรแกรม หรือแอปพลิเคชันที่ เหมาะสมกับรูปแบบการ ติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้	180 45.00%	186 46.50%	34 8.50%	0 0.00%	0 0.00%	4.37	0.63	
17. ท่านสร้างความสัมพันธ์	184	173	42	1	0	4.35	0.67	

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปล ผล
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสาร แบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทค โนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย	46.00%	43.25%	10.50%	0.25%	0.00%			
18. ท่านแบ่งปันพื้นที่ทำงาน ออนไลน์ เช่น Google for Education ร่วมกับผู้อื่นได้	164 41.00%	176 44.00%	57 14.25%	3 0.75%	0 0.00%	4.25	0.72	
รวม						4.34	0.58	มาก
ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล								
19. ท่านสามารถออกแบบและ สร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลได้	140 35.00%	185 46.20%	72 18.00%	3 0.75%	0 0.00%	4.16	0.73	
20. ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศในรูปแบบอินโฟ กราฟิก เสียง และวิดีโอได้	136 34.00%	188 47.00%	71 17.75%	5 1.25%	0 0.00%	4.37	0.63	
21. ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศ โดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้	137 34.25%	180 45.00%	80 20.00%	3 0.75%	0 0.00%	4.13	0.75	
22. ท่านสามารถนำผลงาน รูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอ เผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้	139 34.75%	193 48.25%	61 15.25%	6 1.50%	1 0.25%	4.16	0.75	
23. ท่านสามารถบูรณาการ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุงข้อมูล สารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่	133 33.25%	197 49.25%	65 16.25%	5 1.25%	0 0.00%	4.15	0.72	
รวม						4.14	0.65	มาก

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปล ผล
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน								
24. ท่านใช้เทคโนโลยีดิจิทัลใน การส่งต่อ และกระจายข้อมูล ให้กับผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย	167 41.75%	186 46.50%	43 10.75%	4 1.00%	0 0.00%	4.29	0.69	
25. ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ได้อย่างปลอดภัย	171 42.75%	179 44.75%	49 12.25%	1 0.25%	0 0.00%	4.30	0.69	
26. ท่านปฏิบัติตามกฎหมาย กรอบธรรมาภิบาล และหลัก ปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล	169 42.25%	182 45.50%	45 11.25%	3 0.75%	1 0.25%	4.29	0.71	
27. ท่านตระหนักถึงประเด็น ความปลอดภัยออนไลน์ การ ปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ ส่วนตนในการใช้เทคโนโลยี ดิจิทัล	198 49.50%	159 39.75%	40 10.00%	2 0.50%	1 0.25%	4.38	0.70	
28. ท่านคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้ ผู้อื่นได้รับความเสียหาย	194 48.50%	165 41.25%	37 9.25%	3 0.75%	1 0.25%	4.37	0.70	
29. ท่านมีการอ้างอิงหรือให้ เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ	189 47.25%	160 40.00%	46 11.50%	5 1.25%	0 0.00%	4.33	0.73	
30. ท่านขออนุญาตผู้ผลิตก่อน นำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้นๆ มา ใช้งาน	162 40.50%	186 46.50%	45 11.25%	6 1.50%	1 0.25%	4.26	0.73	

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
31. ท่านระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทางออนไลน์	190 47.50%	172 43.00%	36 9.00%	2 0.50%	0 0.00%	4.38	0.67	
32. ท่านสามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การสแกนไวรัส การสำรองข้อมูล	184 46.00%	173 43.25%	41 10.25%	2 0.50%	0 0.00%	4.35	0.68	
33. ท่านสามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์	194 48.50%	167 41.75%	36 9.00%	3 0.75%	0 0.00%	4.38	0.68	
รวม						4.33	0.59	มาก
ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง								
34. ท่านสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัลได้	146 36.50%	195 48.75%	57 14.25%	2 0.50%	0 0.00%	4.21	0.70	
35. ท่านสามารถแก้ไขปัญหาด้านเทคนิคเบื้องต้นได้	149 37.25%	184 46.00%	62 15.50%	4 1.00%	1 0.25%	4.19	0.75	
36. ท่านสามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ	155 38.75%	188 47.00%	54 13.50%	3 0.75%	0 0.00%	4.24	0.71	

สมรรถนะดิจิทัล	ระดับความสำคัญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
37. ท่านปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก	156	193	48	2	1	4.25	0.70	
	39.00%	48.25%	12.00%	0.50%	0.25%			
38. ท่านสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น	143	198	55	4	0	4.20	0.70	
	35.75%	49.50%	13.75%	1.00%	0.00%			
รวม						4.22	0.62	มาก

จากตาราง 10 พบว่า สมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมขององค์ประกอบด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.28, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาเป็น รายข้อพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในหัวข้อท่านมีรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตเป็นอันดับแรก โดยมีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34, S.D. = 0.73) รองลงมา คือ ท่านสามารถแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลกับผู้อื่นผ่านสื่อดิจิทัล มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.31, S.D. = 0.73) ลำดับถัดมา คือ ท่านสามารถเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.31, S.D. = 0.68) ถัดมา คือ ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.31, S.D. = 0.67) ลำดับถัดมา คือ ท่านสามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.27, S.D. = 0.76) ถัดมาเป็น ท่านสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.73) และลำดับสุดท้าย คือ ท่านสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงาน เช่น

Word, Microsoft Powerpoint, Microsoft Exel, Canva, Google for Education เป็นต้น มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.19, S.D. = 0.74)

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมขององค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ ในหัวข้อ ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 4.26, S.D. = 0.66) รองลงมา คือ ท่านสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อ และสารสนเทศได้ถูกต้อง มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.71) ถัดมา คือ ท่านสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.67) ถัดมาเป็น ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่นำเสนอโดยใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.24, S.D. = 0.73) และลำดับสุดท้าย คือ ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องแหล่งอ้างอิงข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 4.23, S.D. = 0.73)

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมขององค์ประกอบด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ ในหัวข้อ ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, LINE, Telegram เป็นต้น เป็นลำดับแรก มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.46, S.D. = 0.66) รองลงมา คือ ท่านสามารถเลือกใช้โปรแกรม หรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.63) ลำดับถัดมาเป็นท่านสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.35, S.D. = 0.67) ถัดมาเป็น ท่านสามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่มีบริบทสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายบนโลกดิจิทัล มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.29, S.D. = 0.71) และลำดับสุดท้าย คือ ท่านแบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ เช่น Google for Education ร่วมกับผู้อื่นได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.72)

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมขององค์ประกอบด้านการสร้างสรรค์ การผลิต การเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.14, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในหัวข้อ ท่านสามารถสร้างสื่อสารสนเทศในรูปแบบอินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอได้ มีระดับความ

คิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ ท่านสามารถนำผลงานรูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.75) ลำดับถัดมา คือ ท่านสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.73) ถัดมาเป็น ท่านสามารถบูรณาการ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุง ข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.72) และลำดับสุดท้าย คือ ท่านสามารถสร้างสื่อสารสนเทศ โดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.75)

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมขององค์ประกอบด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในหัวข้อ ท่านตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ การปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตัวในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นลำดับแรก มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.70) รองลงมา คือ ท่านสามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยี เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.68) ลำดับถัดมา คือ ท่านระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นทางออนไลน์ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.67) ถัดมาเป็น ท่านคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่นโดยไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.70) ต่อมาเป็น ท่านสามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การแฉกไวรัส การสำรองข้อมูล มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.68) ถัดไป คือ ท่านมีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.73) จากนั้นเป็น ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.69) ต่อไปเป็น ท่านปฏิบัติตามกฎหมายกรอบธรรมาภิบาล และหลักปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.71) ถัดมาเป็น ท่านใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งต่อและกระจายข้อมูลให้กับผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.69) และลำดับสุดท้าย คือ ท่านขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้น ๆ มาใช้งาน มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = 0.73)

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมขององค์ประกอบด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.22, S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในหัวข้อ ท่านปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก เป็นลำดับแรก มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.25, S.D. = 0.70) รองลงมา คือ ท่านสามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.24, S.D. = 0.71) ถัดมาเป็น ท่านสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัลได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.21, S.D. = 0.70) ถัดมาเป็น ท่านสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.70) และลำดับสุดท้าย คือ ท่านสามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.19, S.D. = 0.75)

2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

การตรวจสอบข้อมูลของตัวแปรในเบื้องต้นในการใช้สมการเชิงโครงสร้าง

การตรวจสอบข้อมูลของตัวแปรในเบื้องต้นในการใช้สมการเชิงโครงสร้าง ได้แก่ การแจกแจงแบบปกติของตัวแปร ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมทั้งหมดถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ นั่นคือ ค่าที่สูงมากหรือต่ำมากจนผิดปกติ ซึ่งผลพบว่า ไม่มีค่าผิดปกติ แล้วทำการตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้ซึ่งเป็นการพิจารณาว่าตัวแปรมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าความเบ้ (skewness) และค่าความโด่ง (kurtosis) โดยในวรรณกรรมพบว่า การแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่เป็นแบบปกติ ควรมีค่าความเบ้ อยู่ในช่วง -2.00 ถึง +2.00 และมีค่าความโด่งอยู่ในช่วง -7.00 ถึง +7.00 Namahoot & Laohavichien (2018) ค่าการแจกแจงของตัวแปรที่ศึกษาทุกตัว ดังตาราง 10

ตาราง 11 ค่าการแจกแจงของตัวแปรที่สังเกตได้

คำถามข้อที่	ค่าน้อยสุด	ค่ามากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความเบ้	ความโด่ง
ตัวแปรสังเกตได้ของความเป็นรูปธรรมขององค์ประกอบด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล						
1	1	5	4.31	0.67	-0.558	-0.287
2	1	5	4.31	0.68	-0.570	-0.329
3	1	5	4.19	0.74	-0.510	-0.411
4	1	5	4.34	0.73	-0.924	0.776
5	1	5	4.25	0.73	-0.654	0.146
6	1	5	4.27	0.76	-0.831	0.472
7	1	5	4.31	0.73	-0.815	0.500
ตัวแปรสังเกตได้ของความเป็นรูปธรรมขององค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล						
8	1	5	4.25	0.71	-0.531	-0.439
9	1	5	4.25	0.67	-0.352	-0.818
10	1	5	4.26	0.66	-0.343	-0.769
11	1	5	4.30	0.67	-0.424	-0.774
12	1	5	4.23	0.73	-0.614	0.071
13	1	5	4.24	0.73	-0.643	0.153
ตัวแปรสังเกตได้ของความเป็นรูปธรรมขององค์ประกอบด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน						
14	1	5	4.46	0.66	-0.873	-0.136
15	1	5	4.29	0.71	-0.609	-0.340
16	1	5	4.37	0.63	-0.487	-0.661
17	1	5	4.35	0.67	-0.603	-0.483
18	1	5	4.25	0.72	-0.541	-0.488
ตัวแปรสังเกตได้ของความเป็นรูปธรรมขององค์ประกอบด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหา ดิจิทัล						
19	1	5	4.16	0.73	-0.366	-0.693
20	1	5	4.37	0.63	-0.411	-0.511

คำถามข้อที่	ค่าน้อยสุด	ค่ามากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความเบ้	ความโด่ง
21	1	5	4.13	0.75	-0.320	-0.812
22	1	5	4.16	0.75	-0.626	0.307
23	1	5	4.15	0.72	-0.426	-0.360
ตัวแปรสังเกตได้ของความเป็นรูปธรรมขององค์ประกอบด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน						
24	1	5	4.29	0.69	-0.640	-0.036
25	1	5	4.30	0.69	-0.514	-0.611
26	1	5	4.29	0.71	-0.774	0.627
27	1	5	4.38	0.70	-0.942	0.811
28	1	5	4.37	0.70	-0.965	1.013
29	1	5	4.33	0.73	-0.800	0.009
30	1	5	4.26	0.73	-0.823	0.778
31	1	5	4.38	0.67	-0.704	-0.142
32	1	5	4.35	0.68	-0.658	-0.271
33	1	5	4.38	0.68	-0.787	0.067
ตัวแปรสังเกตได้ของความเป็นรูปธรรมขององค์ประกอบด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง						
34	1	5	4.21	0.70	-0.403	-0.545
35	1	5	4.19	0.75	-0.615	0.148
36	1	5	4.24	0.71	-0.501	-0.401
37	1	5	4.25	0.70	-0.658	0.485
38	1	5	4.20	0.70	-0.476	-0.268

จากตาราง 11 พบว่า ค่าความเบ้ของตัวแปรมีค่าระหว่าง -0.965 ถึง -0.320 และมีค่าความโด่งระหว่าง -0.818 ถึง 1.013 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ

การวิเคราะห์ในส่วนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 6 ด้าน ประกอบด้วย ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ด้านความรู้ด้านสารสนเทศและข้อมูล ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ด้านเนื้อหาดิจิทัล การสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่ ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน และด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการนำข้อคำถามในแต่ละด้านมาวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยเริ่มจากการศึกษาความสัมพันธ์ของข้อคำถามแต่ละข้อ ตรวจสอบค่า Bartlett's Test of Sphericity และค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) แล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Amos ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

TEACHER	แทน	สมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู
BASIC	แทน	ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล
KNOW	แทน	ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล
CONNECT	แทน	ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน
CREAT	แทน	ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล
USE	แทน	ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน
PROB	แทน	ด้านการแก้ปัญหด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ตาราง 12 เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถาม ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล

	BASIC1	BASIC 2	BASIC 3	BASIC 4	BASIC 5	BASIC 6	BASIC 7
BASIC 1	1.00						
BASIC 2	.73**	1.00					
BASIC 3	.53**	.61**	1.00				
BASIC 4	.54**	.60**	.64**	1.00			
BASIC 5	.51**	.56**	.63**	.73**	1.00		
BASIC 6	.54**	.59**	.60**	.65**	.68**	1.00	
BASIC 7	.60**	.58**	.57**	.64**	.73**	.68**	1.00

Bartlett's Test of Sphericity = 1837.54 $p < 0.00$

Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy = .902

** $p < 0.01$

จากการวิเคราะห์โมเดลของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล จากข้อคำถาม 7 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของข้อคำถาม พบว่าข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ .51 ถึง 0.73 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 2 ข้อ 4 กับข้อ 5 และข้อ 5 กับข้อ 7 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 5 สำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1837.54 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .902 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ รายละเอียดแสดงดังตาราง 12

ตาราง 13 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
BASIC1	.664	1.000	***	.441
BASIC2	.737	1.123	***	.544
BASIC3	.780	1.295	***	.608
BASIC4	.803	1.312	***	.645
BASIC5	.804	1.319	***	.647
BASIC6	.812	1.384	***	.659
BASIC7	.807	1.318	***	.652
$\chi^2 = 13.936$ df = 9 p-value = .125 RMSEA = .037 GFI = .990 AGFI = .969 NFI = .992 CFI = .997				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล จำนวน 7 ตัวแปร พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.548 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 13.936 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 9 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .125 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .990 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .969 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .992 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .997 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .037 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝงด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยตัวบ่งชี้สามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต (BASIC6) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .812 รองลงมาคือ สามารถแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลกับผู้อื่นผ่านสื่อดิจิทัล (BASIC7) สามารถใช้เครื่องมือ

ดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (BASIC5) มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต (BASIC4) สามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงาน (BASIC3) สามารถเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน (BASIC2) และสามารถสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง (BASIC1) มี มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .807, .804, .803, .780, .737 และ .664 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .441-.659 ซึ่งตัวบ่งชี้สามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต (BASIC6) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัลได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 65.9 แสดงรายละเอียดดังตาราง 13

ตาราง 14 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล

	KNOW 1	KNOW 2	KNOW 3	KNOW 4	KNOW 5	KNOW 6
KNOW 1	1.00					
KNOW 2	.73**	1.00				
KNOW 3	.73**	.69**	1.00			
KNOW 4	.63**	.68**	.65**	1.00		
KNOW 5	.68**	.66**	.70**	.67**	1.00	
KNOW 6	.68**	.68**	.66**	.69**	.77**	1.00

Bartlett's Test of Sphericity = 1774.53 $p < 0.00$

Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy = .912

** $p < 0.01$

จากการวิเคราะห์โมเดลของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล จากข้อคำถาม 6 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของข้อคำถาม พบว่าข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ .63 ถึง 0.77 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อคำถามข้อ 5 กับข้อ 6 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 4 สำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1774.53 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .912 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ รายละเอียดแสดงดังตาราง 14

ตาราง 15 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
KNOW1	.867	1.000	***	.752
KNOW 2	.840	.915	***	.705
KNOW 3	.821	.879	***	.674
KNOW 4	.820	.884	***	.672
KNOW 5	.793	.940	***	.629
KNOW 6	.808	.951	***	.654
$\chi^2 = 7.375$ df = 6 p-value = .288 RMSEA = .024 GFI = .994 AGFI = .978 NFI = .996 CFI = .999				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล จำนวน 6 ตัวแปร พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์ พหุคูณของสสารอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.229 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 7.375 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 6 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .288 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .994 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .978 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .996 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .999 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .024 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝงด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยตัวบ่งชี้สามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศ (KNOW1) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .867 รองลงมา คือ สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล (KNOW2) สามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน (KNOW3) สามารถเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ (KNOW4) สามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่นำเสนอโดยใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง (KNOW6) และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของ

แหล่งอ้างอิงข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้ (KNOW5) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .840, .821, .820, .808 และ .793 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .629-.752 ซึ่งตัวบ่งชี้สามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศ (KNOW1) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูลได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 75.2 แสดงรายละเอียดดังตาราง 15

ตาราง 16 เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน

	CONN 1	CONN 2	CONN 3	CONN 4	CONN 5
CONN 1	1.00				
CONN 2	.65**	1.00			
CONN 3	.65**	.70**	1.00		
CONN 4	.63**	.72**	.73**	1.00	
CONN 5	.56**	.69**	.70**	.71**	1.00
Bartlett's Test of Sphericity = 1292.50 p< 0.00					
Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy = .893					
**p<0.01					

จากการวิเคราะห์โมเดลของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน จากข้อคำถาม 5 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของข้อคำถาม พบว่าข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ .56 ถึง 0.73 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อคำถามข้อ 3 กับข้อ 4 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 5 สำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1292.50 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .893 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ รายละเอียดแสดงดังตาราง 16

ตาราง 17 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
CONN 1	.742	1.000	***	.550
CONN 2	.843	1.215	***	.710
CONN 3	.848	1.095	***	.719
CONN 4	.858	1.176	***	.737
CONN 5	.812	1.191	***	.659
$\chi^2 = 9.076$ df = 5 p-value = .106 RMSEA = .045 GFI = .991 AGFI = .974 NFI = .993 CFI = .997				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน จำนวน 5 ตัวแปร พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.815 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 9.076 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 6 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .106 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .991 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .974 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .993 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .997 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .045 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝงด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยตัวบ่งชี้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย (CONN4) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .858 รองลงมา คือ สามารถเลือกใช้โปรแกรม หรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (CONN3) สามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่มีบริบทสังคม และวัฒนธรรมที่หลากหลายบนโลกดิจิทัล (CONN2) แบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ เช่น Google for Education ร่วมกับผู้อื่น (CONN5) และมีความรู้เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, LINE, Telegram เป็นต้น (CONN1) มีค่าน้ำหนัก

องค์ประกอบเท่ากับ .848, .843, .812 และ .742 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .550-.737 ซึ่งตัวบ่งชี้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย (CONN4) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูลได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 73.7 แสดงรายละเอียดดังตาราง 17

ตาราง 18 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล

	CREAT 1	CREAT 2	CREAT 3	CREAT 4	CREAT 5
CREAT 1	1.00				
CREAT 2	.74**	1.00			
CREAT 3	.73**	.72**	1.00		
CREAT 4	.64**	.71**	.70**	1.00	
CREAT 5	.70**	.73**	.73**	.71**	1.00
Bartlett's Test of Sphericity = 1460.78 $p < 0.00$					
Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy = .898					

** $p < 0.01$

จากการวิเคราะห์โมเดลของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล จากข้อคำถาม 5 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของข้อคำถามพบว่าข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ .64 ถึง 0.74 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 2 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 4 สำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1460.78 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .898 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ รายละเอียดแสดงดังตาราง 18

ตาราง 19 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
CREA 1	.853	1.000	***	.727
CREA 2	.862	1.023	***	.742
CREA 3	.853	1.019	***	.727
CREA 4	.830	.994	***	.690
CREA 5	.840	.974	***	.706
$\chi^2 = 3.739$ df = 4 p-value = .442 RMSEA = .000 GFI = .996 AGFI = .986 NFI = .997 CFI = 1.000				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล จำนวน 5 ตัวแปร พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์ ทหารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ .935 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 3.739 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 4 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .442 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .996 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .986 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .997 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.000 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .000 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝงด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยตัวบ่งชี้สามารถสร้างสื่อ สารสนเทศในรูปแบบอินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอ (CREA2) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .862 รองลงมาคือ สามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัล (CREA1) และท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้ (CREA3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .853 เท่ากัน ต่อมา是您สามารถบูรณาการ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ (CREA5) และสามารถนำผลงานรูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัล (CREA4) มีค่าน้ำหนัก

องค์ประกอบเท่ากับ .840 และ .830 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .690-.742 ซึ่งตัวบ่งชี้สามารถสร้างสื่อ สารสนเทศในรูปแบบอินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอ (CREA2) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูลได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 74.2 แสดงรายละเอียดดังตาราง 19

ตาราง 20 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน

	USE 1	USE 2	USE 3	USE 4	USE 5	USE 6	USE 7	USE8	USE9	USE10
USE 1	1.00									
USE 2	.73**	1.00								
USE 3	.66**	.61**	1.00							
USE 4	.62**	.65**	.75**	1.00						
USE 5	.66**	.58**	.72**	.74**	1.00					
USE 6	.71**	.66**	.64**	.71**	.70**	1.00				
USE 7	.71**	.64**	.59**	.64**	.66**	.71**	1.00			
USE 8	.69**	.67**	.71**	.75**	.66**	.71**	.69**	1.00		
USE 9	.69**	.67**	.63**	.67**	.63**	.69**	.69**	.78**	1.00	
USE 10	.72**	.66**	.64**	.66**	.66**	.74**	.67**	.75**	.80**	1.00

Bartlett's Test of Sphericity = 3591.08 $p < 0.00$

Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy = .948

** $p < 0.01$

จากการวิเคราะห์โมเดลของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน จากข้อคำถาม 10 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของข้อคำถาม พบว่าข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ .58 ถึง 0.80 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อคำถามข้อ 9 กับข้อ 10 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อคำถามข้อ 2 กับข้อ 5 ข้อ สำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 3591.08 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .948 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ รายละเอียดแสดงดังตาราง 20

ตาราง 21 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
USE 1	.846	1.000	***	.715
USE 2	.790	.923	***	.624
USE 3	.758	.918	***	.575
USE 4	.810	.971	***	.657
USE 5	.795	.953	***	.633
USE 6	.859	1.063	***	.737
USE 7	.821	1.024	***	.674
USE 8	.833	.945	***	.693
USE 9	.819	.949	***	.671
USE 10	.838	.969	***	.702
$\chi^2 = 35.289$ df = 24 p-value = .064 RMSEA = .034 GFI = .983 AGFI = .962 NFI = .990 CFI = .997				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน จำนวน 10 ตัวแปร พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.470 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 35.289 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 24 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .064 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .983 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .962 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .990 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .997 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .034 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝงด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยตัวบ่งชี้มีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ (USE6) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .859 รองลงมา คือ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งต่อ และกระจายข้อมูลให้กับผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย (USE1) สามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ (USE10) ระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นทางออนไลน์ (USE8) ขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้นๆ มาใช้งาน (USE7) สามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การสแกนไวรัส การสำรองข้อมูล (USE9) ตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ การปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตัวในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (USE4) คำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย (USE5) สามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย (USE2) ปฏิบัติตามกฎหมาย กรอบธรรมาภิบาล และหลักปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล (USE3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .846, .838, .833, .821, .819, .810, .795, .790 และ .758 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .575-.737 ซึ่งตัวบ่งชี้มีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ (USE6) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูลได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 73.7 แสดงรายละเอียดดังตาราง 21

ตาราง 22 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อคำถามด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

	PROB 1	PROB 2	PROB 3	PROB 4	PROB 5
PROB 1	1.00				
PROB 2	.70**	1.00			
PROB 3	.75**	.68**	1.00		
PROB 4	.66**	.71**	.66**	1.00	
PROB 5	.73**	.68**	.71**	.67**	1.00

Bartlett's Test of Sphericity = 1379.06 $p < 0.00$

Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy = .893

** $p < 0.01$

จากการวิเคราะห์โมเดลของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จากข้อคำถาม 5 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของข้อคำถาม พบว่าข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ .66 ถึง 0.75 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 3 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อคำถามข้อ 1 กับข้อ 4 สำหรับค่า

Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1379.06 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .893 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ รายละเอียดแสดงดังตาราง 22

ตาราง 23 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
PROB 1	.868	1.000	***	.753
PROB 2	.802	.990	***	.643
PROB 3	.850	.993	***	.722
PROB 4	.776	.900	***	.608
PROB 5	.845	.986	***	.714
$\chi^2 = 3.570$ df = 4 p-value = .467 RMSEA = .000 GFI = .996 AGFI = .987 NFI = .997 CFI = 1.000				

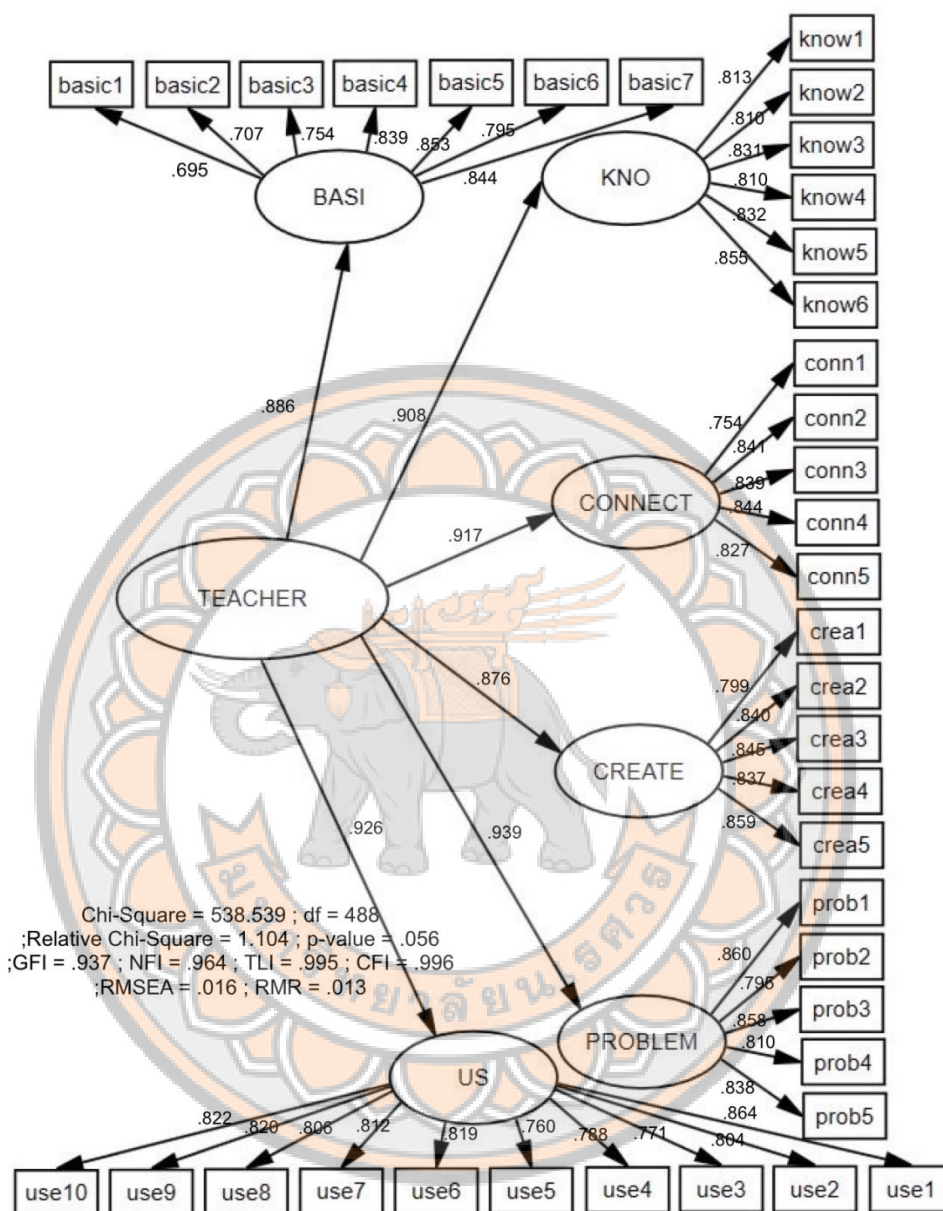
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จำนวน 5 ตัวแปร พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์ ทหารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ .893 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 3.570 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 4 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .467 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .996 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .987 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .997 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.000 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .000 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝงด้านการแก้ปัญหาด้วย

นวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยตัวบ่งชี้สามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัล (PROB1) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .868 รองลงมา คือ สามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ (PROB3) สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น (PROB5) สามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้น (PROB2) และปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก (PROB4) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .850, .845, .802 และ .776 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .608-.753 ซึ่งตัวบ่งชี้สามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัล (PROB1) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายองค์ประกอบด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูลได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 75.3 แสดงรายละเอียดดังตาราง 23



การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2



ภาพ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2

ขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู

ตาราง 24 ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 ขององค์ประกอบสมรรถนะ
ดิจิทัลของนักศึกษาครู

ค่าดัชนี	เกณฑ์ที่ใช้พิจารณา	ค่าสถิติ	ผลการตรวจสอบ
χ^2/df	< 5 ยอมรับได้	1.104	ผ่าน
NFI	≥ 0.80 ยอมรับได้	0.964	ผ่าน
RMSEA	< 0.10 ยอมรับได้	0.016	ผ่าน
CFI	≥ 0.85 ดี	0.996	ผ่าน
GFI	> 0.90 ดี	0.937	ผ่าน
TLI	≥ 0.85 ดี	0.995	ผ่าน
RMR	≤ 0.05 ดี	0.013	ผ่าน

จากตาราง 24 พบว่า ค่าไคสแควร์ (χ^2) = 538.539 ค่าองศาอิสระ (df) = 488 โดยได้พิจารณาค่าสถิติจากค่าไคสแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df), ค่า NFI, RMSEA, CFI, GFI, TLI และ RMR ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ สรุปได้ว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 ขององค์ประกอบสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตาราง 25 ค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าสถิติในโมเดลมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู
มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R^2
	b	B		
BASIC	.886	1.000	***	.785
KNOW	.908	1.266	***	.824
CONNECT	.917	1.093	***	.841
CREATE	.876	1.241	***	.767
USE	.939	1.353	***	.857
PROB	.926	1.330	***	.881
basic1	.695	1.000	***	.484

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
basic2	.707	1.031	***	.499
basic3	.754	1.195	***	.569
basic4	.839	1.304	***	.705
basic5	.853	1.332	***	.727
basic6	.795	1.296	***	.632
basic7	.844	1.306	***	.712
know1	.813	1.000	***	.661
know2	.810	.947	***	.656
know3	.831	.954	***	.691
know4	.810	.938	***	.656
know5	.832	1.055	***	.692
know6	.855	1.073	***	.731
conn1	.754	1.000	***	.568
conn2	.841	1.205	***	.706
conn3	.839	1.074	***	.704
conn4	.844	1.153	***	.712
conn5	.827	1.201	***	.684
crea1	.799	1.000	***	.639
crea2	.840	1.059	***	.706
crea3	.845	1.072	***	.714
crea4	.837	1.062	***	.700
crea5	.859	1.056	***	.738
use1	.864	1.000	***	.747
use2	.804	.928	***	.646
use3	.771	.928	***	.595
use4	.788	.933	***	.622
use5	.760	.898	***	.578

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		Sig	R ²
	b	B		
use6	.819	.999	***	.670
use7	.812	1.000	***	.660
use8	.806	.993	***	.649
use9	.820	1.014	***	.673
use10	.822	.953	***	.676
prob1	.860	.983	***	.740
prob2	.795	.995	***	.633
prob3	.858	.900	***	.736
prob4	.810	.934	***	.655
prob5	.838	.948	***	.702
$\chi^2 = 538.539$ df = 488 p-value = .056 RMSEA = .016 GFI = .937 AGFI = .905 NFI = .964 CFI = .996				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลมาตรฐานวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า 1) ค่าไค-สแควร์ ทหารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.104 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 538.539 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 488 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .056 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .937 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .905 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .964 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .996 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .016 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝง พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบที่แท้จริงของตัวแปรแฝง ซึ่งพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวที่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .754-.859 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตได้มีค่าระหว่าง .568-.747 แสดงรายละเอียดดังตาราง 25

2.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านอำนาจจำแนกของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ในการวิเคราะห์อำนาจจำแนกของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัยได้นำมาตรวัดจำนวน 38 ข้อ ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกโดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (Item-total correlation) ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกในแต่ละองค์ประกอบนำเสนอ ดังนี้

ตาราง 26 แสดงผลวิเคราะห์อำนาจจำแนกในแต่ละข้อคำถาม

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
องค์ประกอบที่ 1 ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล		
1.1	.653	คัดเลือกไว้
1.2	.673	คัดเลือกไว้
1.3	.675	คัดเลือกไว้
1.4	.764	คัดเลือกไว้
1.5	.759	คัดเลือกไว้
1.6	.718	คัดเลือกไว้
1.7	.749	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2 ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล		
2.1	.749	คัดเลือกไว้
2.2	.730	คัดเลือกไว้
2.3	.749	คัดเลือกไว้
2.4	.738	คัดเลือกไว้
2.5	.750	คัดเลือกไว้
2.6	.782	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน		
3.1	.669	คัดเลือกไว้

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
3.2	.761	คัดเลือกไว้
3.3	.777	คัดเลือกไว้
3.4	.750	คัดเลือกไว้
3.5	.782	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 4 ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล		
4.1	.669	คัดเลือกไว้
4.2	.771	คัดเลือกไว้
4.3	.703	คัดเลือกไว้
4.4	.709	คัดเลือกไว้
4.5	.737	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 5 ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน		
5.1	.731	คัดเลือกไว้
5.2	.754	คัดเลือกไว้
5.3	.821	คัดเลือกไว้
5.4	.756	คัดเลือกไว้
5.5	.740	คัดเลือกไว้
5.6	.726	คัดเลือกไว้
5.7	.718	คัดเลือกไว้
5.8	.771	คัดเลือกไว้
5.9	.765	คัดเลือกไว้
5.10	.764	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 6 ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง		
6.1	.768	คัดเลือกไว้
6.2	.791	คัดเลือกไว้
6.3	.792	คัดเลือกไว้

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
6.4	.748	คัดเลือกไว้
6.5	.800	คัดเลือกไว้

2.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านความเที่ยงของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผู้วิจัยดำเนินการนำมาตรวัดที่ได้ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกต โดยใช้สูตรของ Cronbach เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach Alpha) โดยให้ค่าสัมประสิทธิ์มากกว่า 0.7 แสดงว่าข้อมูลมีความเชื่อมั่นสามารถนำไปวิเคราะห์ค่าสถิติได้ ดังตาราง 27

ตาราง 27 ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach Alpha) ของตัวแปร

องค์ประกอบ	Cronbach Alpha
1. ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	0.918
2. ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล	0.929
3. ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน	0.911
4. ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล	0.925
5. ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน	0.955
6. ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	0.919
รวม	0.980

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ในการวิเคราะห์คะแนน T ปกติ ของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัย ได้นำแบบวัดจำนวน 38 ข้อ ไปทดลองกับนักศึกษาครู จำนวน 400 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาเกณฑ์ปกติ โดยใช้คะแนน T ปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ทั้งฉบับ ดังนี้

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ
190	68	166	52	142	39
189	64	165	51	140	39
188	62	164	51	139	38
187	60	163	51	138	35
186	59	162	50	137	38
185	59	161	50	136	37
184	58	160	49	135	37
183	58	159	49	134	36
182	57	158	49	133	36
181	57	157	48	132	36
180	57	156	48	131	35
179	56	155	47	130	35
178	56	154	47	128	34
177	55	153	46	127	34
176	55	152	45	126	34
175	55	151	43	125	34
174	54	150	43	122	33
173	54	149	42	121	33
172	53	148	41	119	32

171	53	147	41	118	32
170	46	146	41	116	31
169	52	145	40	114	29
168	52	144	40	104	25
167	52	143	40	93	22

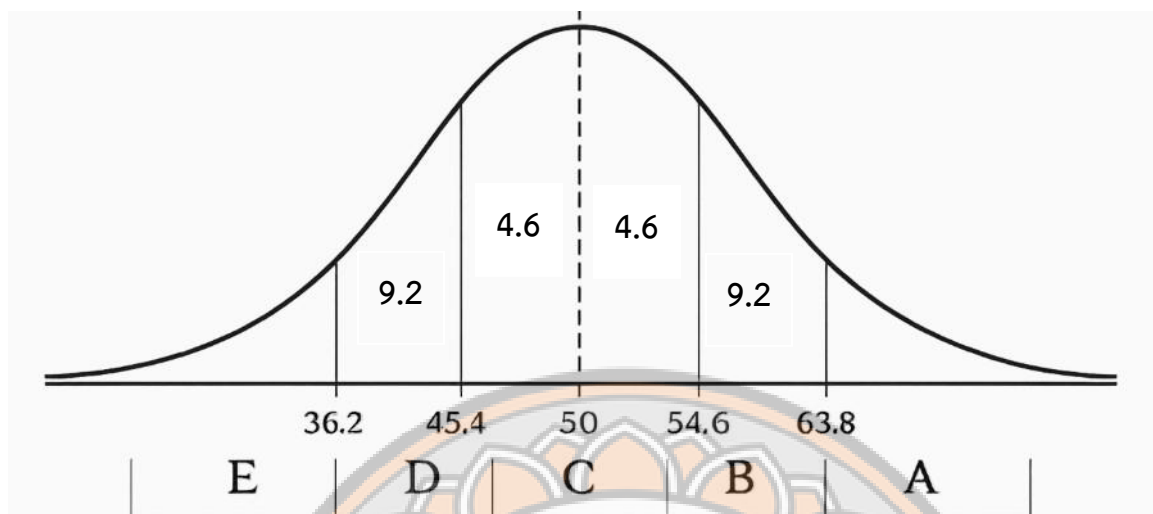
จากตาราง 28 พบว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏทั้งฉบับ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 93 - 190 คะแนน มีค่า T ปกติ อยู่ระหว่าง 22 - 68

ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
มากกว่า 188	$T \geq 63.8$	มากที่สุด
175-188	$54.6 \leq T < 63.8$	มาก
153-174	$45.4 \leq T < 54.6$	ปานกลาง
135-152	$36.2 \leq T < 45.4$	น้อย
น้อยกว่า 135	$T < 36.2$	น้อยที่สุด

จากตาราง 29 พบว่า เกณฑ์ประเมินสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบมากกว่า 188 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 175-188 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 153-174 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 135-152 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบน้อยกว่า 135 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับน้อยที่สุด ดังภาพ

9.2



ภาพ 4 โค้งการแจกแจงปกติและการกำหนดระดับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ด้วยคะแนน T

จากภาพ 4 แสดงการนำคะแนนดิบมาแปลงเป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) เพื่อกำหนดเกณฑ์การตัดเกรดอิงกลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนดิบเท่ากับ 50 (คิดเป็น $T = 50$) และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.2 ซึ่งแบ่งช่วงระดับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับ C อยู่ในสองช่วงกึ่งกลางที่มีระยะห่างจากค่าเฉลี่ยด้านละ 4.6 คะแนนดิบ (ช่วงคะแนนดิบ 45.4-54.6) ระดับ B และ D ขยับออกไปด้านละ 9.2 คะแนนดิบตามลำดับ ส่วนระดับ A และ E เป็นกลุ่มคะแนนที่อยู่สูงกว่าและต่ำกว่าเกณฑ์เบี่ยงเบนดังกล่าวตามลำดับ ซึ่งทำให้การกระจายตัวของเกรดมีความเป็นรูปธรรมและสมมาตรตามโค้งปกติ

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ, 2) เพื่อหาคุณภาพมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ และ 3) เพื่อพัฒนาเกณฑ์ปกติของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยเพชรบูรณ์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 400 คน โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ แบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล 2) ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล 3) ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน 4) ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล 5) ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน 6) ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยได้แบ่งบทสรุปออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย “การสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ” ผู้วิจัยขอสรุปผลดังต่อไปนี้

1. ผลการสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.1 การสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัยแข่งองค์ประกอบออกเป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 7 ข้อ 2) ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 6 ข้อคำถาม 3) ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 5 ข้อ 4) ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 5 ข้อ 5) ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 10 ข้อ 6) ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 5 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งสิ้น 38 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

2.1 ผลการหาคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 38 ข้อ พบว่า มาตรวัดความเป็นครูดิจิทัล จำนวน 38 ข้อ ผ่านการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง .60 – 1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาตรวัดตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ สรุปได้ว่า มาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 38 ข้อ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามหรือพฤติกรรมบ่งชี้ ซึ่งสอดคล้องกับสัพพัตน์ สุกมลสันต์ (2567)

2.2 ผลการหาคุณภาพด้านอำนาจจำแนกของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 ข้อ โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (Item-total correlation) เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 พบว่า ข้อคำถามผ่านเกณฑ์อำนาจจำแนกทั้ง 38 ข้อ โดยข้อคำถามองค์ประกอบที่ 1 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .653-.764 ข้อคำถามองค์ประกอบที่ 2 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .730-.782 ข้อคำถามองค์ประกอบที่ 3 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .669-.777 ข้อคำถามองค์ประกอบที่ 4 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .703-.754 ข้อคำถามองค์ประกอบที่ 5 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .718-.821 ข้อคำถามองค์ประกอบที่ 6 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .748-.800 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ทั้งฉบับเท่ากับ .980 องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .918 องค์ประกอบที่ 2 ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .929 องค์ประกอบที่ 3 ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .911 องค์ประกอบที่ 4 ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .925 องค์ประกอบที่ 5 ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .955 องค์ประกอบที่ 6 ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .919 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

2.4 ผลการหาคุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 ข้อ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบที่ 1 ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.548 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 13.936 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 9 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .125 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .990 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .969 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .992 และ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .997 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .037 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดล

องค์ประกอบที่ 2 ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.229 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 7.375 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 6 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .288 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .994 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .978 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .996 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .999 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .024 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบที่ 3 ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.815 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 9.076 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 6 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .106 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .991 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .974 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .993 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .997 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .045 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบที่ 4 ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ .935 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 3.739 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 4 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .442 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .996 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .986 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .997 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.000 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .000 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบที่ 5 ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.470 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 35.289 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 24 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .064 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .983 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .962 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .990 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .997 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .034 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบที่ 6 ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ หารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ .893 ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 3.570 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 4 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .467 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .996 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .987 4) ค่า

ดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .997 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.000 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .000 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 38 ข้อ พบว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏทั้งฉบับ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 93 - 190 คะแนน มีค่า T ปกติ อยู่ระหว่าง 22 - 68 เกณฑ์ประเมินความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบมากกว่า 188 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 175-188 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 153-174 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 135-152 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบน้อยกว่า 135 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูอยู่ในระดับน้อยที่สุด

อภิปรายผล

การสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผู้วิจัยสรุปประเด็นการอภิปรายผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็น คือ 1) ผลการสร้างมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2) ผลการหาคุณภาพ มาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ และ 3) ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการสร้างมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จากการศึกษาองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัล มีรายละเอียดดังนี้ องค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัล 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัย และยั่งยืน และด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รวมข้อคำถามทั้งสิ้น 38 ข้อ ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวมีความสอดคล้องกับ Cosgrove and Cachia (2025) ที่มีกรอบความสามารถด้านดิจิทัลทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการค้นหา ประเมิน และจัดการข้อมูล ด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ด้านการสร้างสรรค์เนื้อหา ด้านความปลอดภัย สุขภาวะ และการใช้งานอย่างรับผิดชอบ และด้านการระบุและแก้ไขปัญหา

2. ผลการหาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ การอภิปรายในประเด็นของคุณภาพของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 รูปแบบของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูเป็นมาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งข้อคำถามตามองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ แล้วให้นักศึกษาครูแสดงความคิดเห็น ซึ่งการใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่าจะสามารถจำแนกระดับของสิ่งที่ต้องการประเมินได้หลายระดับ และสะดวกต่อการนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผล ดังที่บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้กล่าวว่าแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ว่าเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมมากที่สุดในการวัดระดับความคิดเห็นหรือพฤติกรรม โดยช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้ละเอียดกว่าแบบสำรวจแบบ "ใช่-ไม่ใช่" นอกจากนี้ยังสะดวกต่อการนำไปประมวลผลทางสถิติ เช่น การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อแปลความหมายคะแนนที่ได้

2.2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เมื่อแสดงหลักฐานความตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาจากค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวบ่งชี้ (IOC) โดยข้อคำถามที่ใช้ได้จะต้องมีค่า IOC ร้อยละ 50 ($IOC \geq 0.50$) ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่มุ่งวัด ศิริชัย กาญจนวาสี (2548) พบว่าข้อคำถาม จำนวน 38 ข้อ ที่สร้างขึ้นมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับ ตัวบ่งชี้ที่มุ่งวัดทุกข้อ แสดงว่ามาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนด และยังเป็นการแสดงถึงคุณภาพของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู ทำให้มาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูสามารถวัดได้ตรงตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่กำหนดขึ้น

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของมาตรวัด จากการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยรายข้อ ของข้อคำถามที่คัดเลือกไว้มีค่า ตั้งแต่ .653-.821 ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อคำถามเมื่อทดสอบค่าแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อคำถาม จะเห็นได้ว่าข้อคำถามแต่ละข้อคำถามมีคุณภาพการจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การพิจารณาข้อกระทงในแบบวัดของ เอ็ดเวิร์ด (Edward, 1957) ที่กำหนดค่าอำนาจจำแนก (1) ของแบบวัดและข้อกระทงควรจะมีค่า 1 ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป และตามเกณฑ์ของ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2533) ได้กล่าวว่าถ้าข้อใดได้ค่า : มากจนมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อยที่ระดับ .05 ก็แสดงว่ามีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ สำหรับมาตรวัดฉบับนี้มีค่า อยู่ในเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น และทุกข้อเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงถือได้ว่ามาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักศึกษาที่มีสมรรถนะดิจิทัลเป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำได้จริง

2.4 ผลการตรวจสอบความเที่ยงของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ เมื่อแสดงหลักฐานความเที่ยง (reliability) โดยการประมาณค่าด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับมาก

ระหว่าง 143-157 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีความเป็นครุติจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 116-142 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีความเป็นครุติจิทัลอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบน้อยกว่า 116 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีความเป็นเป็นครุติจิทัลอยู่ในระดับน้อยที่สุด รองศาสตราจารย์ ดร.สมนึก ภัททิยธนี (2541) ที่กล่าวว่า เกณฑ์ปกติเป็นส่วนประกอบสำคัญของแบบทดสอบมาตรฐานใช้สำหรับตีความหมายของคะแนนที่ได้จากการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ทำให้ทราบระดับความสามารถของผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้ทันทีโดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ๆ ที่สอบพร้อมกันเพราะ การตีความหมายของคะแนนจะใช้งานอ้างอิงจากเกณฑ์ปกติที่สร้างไว้แล้ว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. มหาวิทยาลัยและคณะครุศาสตร์ควรนำผลที่ได้จากมาตรวัดมาวิเคราะห์เพื่อ "ปิดช่องว่าง" (Gap Analysis) ของหลักสูตร โดยหากพบว่านักศึกษามีคะแนนสมรรถนะดิจิทัลด้านใดต่ำ ควรจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนาทักษะเหล่านั้นให้ถึงเกณฑ์มาตรฐานก่อนที่นักศึกษาจะออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานศึกษา
2. มหาวิทยาลัยและคณะครุศาสตร์ควรพัฒนามาตรวัดนี้ให้เป็นระบบการประเมินแบบออนไลน์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครุตามระยะเวลา (เช่น ประเมินตอนเข้าเรียน และก่อนสำเร็จการศึกษา) ผลคะแนนที่ได้สามารถนำไปออกเป็น Digital Badge หรือใบรับรองสมรรถนะดิจิทัล ประกอบกับใบปริญญาบัตร ซึ่งจะประโยชน์อย่างมากสำหรับนักศึกษาในการใช้เป็นหลักฐานยืนยันความสามารถต่อหน่วยงานผู้ใช้ครู (สพฐ. หรือโรงเรียนเอกชน) ตามทิศทางของแผนพัฒนาดิจิทัลระดับชาติ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. หลังจากที่ได้มาตรวัดที่มีคุณภาพแล้ว ควรมีการวิจัยต่อยอดเพื่อพัฒนา "ชุดฝึกอบรม" หรือ "แพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล" ที่ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาตามจุดอ่อนที่พบจากการประเมินในครั้งนี้ โดยอาจเน้นไปที่การสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หรือการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อดูว่าเมื่อนักศึกษาผ่านการพัฒนาแล้ว คะแนนจากมาตรวัดที่สร้างขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

2. ควรมีการนำมาตรวัดนี้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาครูในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ หรือกลุ่มมหาวิทยาลัยอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลมาสร้าง "เกณฑ์ปกติ" (Norm) ในระดับชาติ ซึ่งจะช่วยให้สามารถเปรียบเทียบสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูในแต่ละบริบทพื้นที่ได้ชัดเจนขึ้น และยังเป็น การตรวจสอบความตรงของมาตรวัดเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายขึ้น (Cross-validation) เพื่อให้เครื่องมือมีความเป็นสากลและเป็นมาตรฐานเดียวกัน



บรรณานุกรม

- กณิชา ศิริศักดิ์. (2559). การวิจัยหลักสูตรวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คุรุสภา. ข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562. (2562, 20 มีนาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 68 ง. หน้า 18-20.
- ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏและสมาคมคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ. (2566). หลักสูตรผลิตครู ฐานสมรรถนะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ. การประชุมนำเสนอรูปแบบร่วมในการผลิตบัณฑิตและพัฒนาครูฐานสมรรถนะ เพื่อพัฒนากำลังคนสำหรับศตวรรษที่ 21. ห้องประชุมจันทร์จรัส ชั้น 3 อาคารสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2561). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาอาจารย์ในมหาวิทยาลัย. ศูนย์นวัตกรรม การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2553). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักต์.
- พิชากร สอนศรี. (2568). การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลของครูเพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียน อาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567. วิทยาลัยเทคโนโลยีสันตพล.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2559). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: แฮส ออฟ เคอร์มัส.
- ภัทรพร เยาวรัตน์. (2565). การศึกษาสมรรถนะและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูในสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานีเขต 1. (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารการศึกษา).
- พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2556). การวิเคราะห์สถิติหลายตัวแปรสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2556). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 3). บุญศิริการพิมพ์.
- _____. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ศิริพร สังกรแก้ว. (2564). การพัฒนาแบบวัดสมรรถนะสากลของนิสิตครู. (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารการศึกษา).
- พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2562). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 13). ภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *คู่มือการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competency) สำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา*. กระทรวงศึกษาธิการ. <https://www.obec.go.th>
- สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *รายงานผลการสำรวจข้อมูลสถานภาพการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศของประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2562*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. <https://www.onde.go.th>
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุภมาส อังคุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2554). *สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์ : เทคนิคการใช้โปรแกรม LISEL* (พิมพ์ครั้งที่ 3). เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- สุวิมล ร่องวานิช. (2558). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..
- Certiport. (2020). *IC3 Digital Literacy Global Standard 6 (GS6)*. Pearson Education. <https://certiport.pearsonvue.com/Certifications/IC3/Digital-Literacy-Certification/Overview>
- Claudio Giovanni Demartini et all. (2020). *Education and Digital Transformation: The “Riconessioni” Project*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9172001>
- Cosgrove, J. and Cachia, R. (2025). *DigComp 3.0: European Digital Competence Framework (5th ed.)*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0001149>
- Diamantopoulos, A., & Siguaw, J. A. (2000). *Introducing LISREL: A guide for the uninitiated*. SAGE Publications.
- DQ Institute. (2019). *Global standards for digital literacy, skills and readiness: 2019 DQ global standards report*. <https://www.dqinstitute.org/global-standards/>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. (2022). *Marco de referencia de la competencia digital docente*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf
- International Society for Technology in Education. (2017). *ISTE standards for educators*. <https://iste.org/standards/educators>

Joseph F. Hair, Jr., William C. Black, Ronald L. Tatham, and Rolph E. Anderson (1998).

Multivariate Data Analysis (5th ed.). Prentice-Hall.

McIntire, S. A. and Miller, L. A. (2007). *Foundations of psychological testing: A practical*

approach (2nd ed.). Sage Publications, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/2006-21987-000>

Melissa Bond et all. (2018). *Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media*.

<https://link.springer.com/article/10.1186/S41239-018-0130-1>

UNESCO.(2018).*UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* (Version 3).

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>



(0.980) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อคำถามที่ใช้ในแต่ละองค์ประกอบของสมรรถนะดิจิทัลมีความสอดคล้องเหมาะสมกับมาตรวัด ศิริชัย กาญจนวาสี (2544) ที่กล่าวว่า ค่าความเที่ยงของข้อคำถามรายข้อ เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความสอดคล้องภายในของแบบวัด เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนา แบบวัดให้มีคุณภาพ โดยการเลือกข้อคำถามที่มีค่าความเที่ยงของข้อคำถามรายข้อสูงๆ จะทำให้คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับ ด้านความเที่ยงของข้อคำถามรายข้อสูงๆ จะทำให้ คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับด้านความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Reliability) มีค่าสูงด้วย

2.5 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ เมื่อแสดงหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครูทั้ง 6 องค์ประกอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดย ประกอบด้วย 1) ค่าไค-สแควร์ ทหารด้วยองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 1.104 ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 538.539 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 488 2) ค่าความน่าจะเป็น P-Value เท่ากับ .056 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) 3) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI ; Goodness of Fit Index) เท่ากับ .937 ความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI ; Adjust Goodness of Fit Index) เท่ากับ .987 4) ค่าดัชนีวัดเปอร์เซ็นต์ความกลมกลืน (NFI) เท่ากับ .964 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืน เปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .996 และ 5) ค่าดัชนีรากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .016 ซึ่งค่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จากเกณฑ์การพิจารณาค่าสถิติอยู่ในเกณฑ์การยอมรับทุกค่า จึงเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าโมเดลความเป็นครูดิจิทัลทั้ง 6 องค์ประกอบ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อันเป็นหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัด ซึ่งแนวคิดนี้มีความสอดคล้องกับแนวคิดของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2548); McIntire and Miller (2007) กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการแสดงหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้าง โดยหลักฐานที่แสดงนั้นเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูล หากโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลจะบ่งชี้ถึงโมเดลองค์ประกอบที่ศึกษาเป็นหลักฐานที่ยืนยันองค์ประกอบคุณลักษณะที่วัดสอดคล้องกับสุมมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์ (2554) ที่กล่าวว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนว่าคุณลักษณะที่ผู้วิจัยต้องการศึกษามีองค์ประกอบอะไรบ้าง องค์ประกอบนั้นๆ วัดด้วยตัวแปรสังเกตได้อะไรบ้าง ซึ่งจากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของแบบวัดการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่าสามารถวัดได้ตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่กำหนด

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของมาตรวัดความเป็นครูดิจิทัลสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นช่วยให้สามารถจำแนกระดับความเป็นครูดิจิทัลออกเป็นระดับต่าง ๆ โดยเมื่อมีคะแนนดิบมากกว่า 182 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีความเป็นครูดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 158-182 คะแนน หมายถึง ผู้ทำมาตรวัดมีความเป็นครูดิจิทัลอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วง

ภาคผนวก





มาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

คำชี้แจง

มาตรวัดชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อหาคุณภาพมาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

มาตรวัดสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่1 แบบประเมินเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่2 แบบประเมินเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ส่วนที่1 แบบประเมินเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับสภาพเป็นจริงของท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง ☐ อื่นๆ

2. ระดับชั้นปี

☐ ชั้นปีที่ 1

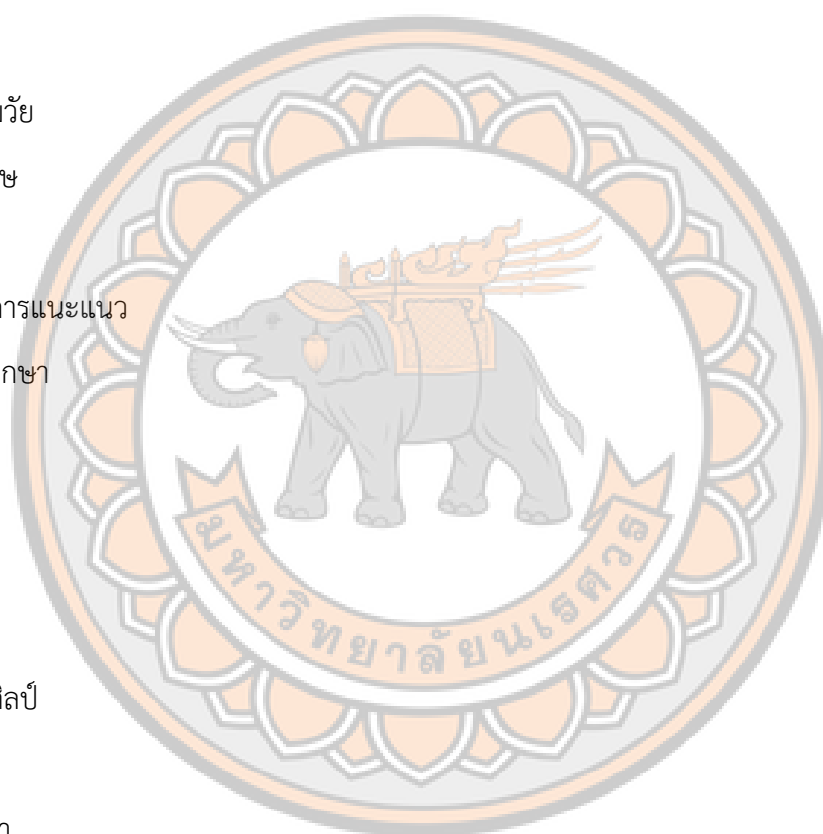
☐ ชั้นปีที่ 2

☐ ชั้นปีที่ 3

☐ ชั้นปีที่ 4

3. สาขาวิชา/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

- ☐ คณิตศาสตร์
- ☐ ภาษาไทย
- ☐ วิทยาศาสตร์ทั่วไป
- ☐ ภาษาอังกฤษ
- ☐ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา
- ☐ สังคมศึกษา
- ☐ พลศึกษา
- ☐ การศึกษาปฐมวัย
- ☐ การศึกษาพิเศษ
- ☐ ประถมศึกษา
- ☐ จิตวิทยาและการแนะแนว
- ☐ คอมพิวเตอร์ศึกษา
- ☐ เกษตรศาสตร์
- ☐ เคมี
- ☐ ชีววิทยา
- ☐ ฟิสิกส์
- ☐ อุตสาหกรรมศิลป์
- ☐ ดนตรีศึกษา
- ☐ นาฏศิลป์ศึกษา
- ☐ ภาษาจีน
- ☐ ศิลปศึกษา
- ☐ จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว
- ☐ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา
- ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....



4. สถาบันการศึกษา

- ☐ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- ☐ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- ☐ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- ☐ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ส่วนที่2 แบบประเมินเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงตามความรู้สึก/ความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ระดับการประมาณค่า มี 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ด้านพื้นฐานการเข้าถึงและความเข้าใจดิจิทัล					
1.1 ท่านสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง					
1.2 ท่านสามารถเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับงาน					
1.3 ท่านสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงาน เช่น โปรแกรม Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Canva, Google for Education เป็นต้น					
1.4 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต					

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.5 ท่านสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
1.6 ท่านสามารถติดตั้ง อัปเดตโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตได้					
1.7 ท่านสามารถแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัลกับผู้อื่นผ่านสื่อดิจิทัล					
2. ด้านความรู้สารสนเทศและข้อมูล					
2.1 ท่านสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงของสื่อและสารสนเทศได้ถูกต้อง					
2.2 ท่านสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล					
2.3 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ เนื้อหาดิจิทัลอย่างเป็นระบบ และสะดวกในการใช้งาน					
2.4 ท่านสามารถเลือกใช้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์					
2.5 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องของแหล่งอ้างอิงข้อมูลก่อนนำข้อมูลมาใช้					
2.6 ท่านสามารถตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่นำเสนอโดยใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง					
3. ด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกัน					
3.1 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, LINE, Telegram เป็นต้น					
3.2 ท่านสามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่มีบริบทสังคม และวัฒนธรรมที่หลากหลายบนโลกดิจิทัล					

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
3.3 ท่านสามารถเลือกใช้โปรแกรม หรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้					
3.4 ท่านสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วยการสื่อสารแบบสองทางผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย					
3.5 ท่านแบ่งปันพื้นที่ทำงานออนไลน์ เช่น Google for Education ร่วมกับผู้อื่นได้					
4. ด้านการสร้างสรรค์ การผลิต และการเผยแพร่เนื้อหาดิจิทัล					
4.1 ท่านสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลได้					
4.2 ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศในรูปแบบ อินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอได้					
4.3 ท่านสามารถสร้างสื่อ สารสนเทศ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันได้					
4.4 ท่านสามารถนำผลงานรูปภาพ อินโฟกราฟิก วิดีโอเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัลได้					
4.5 ท่านสามารถบูรณาการ ปรับเปลี่ยน ปรับปรุง ข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาดิจิทัล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่					
5. ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยและยั่งยืน					
5.1 ท่านใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งต่อ และ กระจายข้อมูลให้กับผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย					
5.2 ท่านสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศ และ เนื้อหาดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย					
5.3 ท่านปฏิบัติตามกฎหมาย กรอบธรรมาภิบาล และหลักปฏิบัติที่ดีด้านดิจิทัล					

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
5.4 ท่านตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ การปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตนในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล					
5.5 ท่านคำนึงถึงสิทธิของผู้อื่น โดยที่ไม่ละเมิดสิทธิหรือทำให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย					
5.6 ท่านมีการอ้างอิงหรือให้เครดิตแก่ผู้เป็นเจ้าของ					
5.7 ท่านขออนุญาตผู้ผลิตก่อนนำสื่อหรือเทคโนโลยีนั้นๆ มาใช้งาน					
5.8 ท่านระมัดระวังและไตร่ตรองทุกครั้งก่อนแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นทางออนไลน์					
5.9 ท่านสามารถป้องกันความเสี่ยงและภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การสแกนไวรัส การสำรองข้อมูล					
5.10 ท่านสามารถป้องกันตัวเองและบุคคลอื่นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์					
6. ด้านการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง					
6.1 ท่านสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัลได้					
6.2 ท่านสามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นได้					
6.3 ท่านสามารถปรับวิธีการทำงานของตนเองโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ					
6.4 ท่านปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก					
6.5 ท่านสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการ					

องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
แก้ปัญหา เช่น ใช้โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรม ตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น					



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน | อาจารย์สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกฤติยา ทักซิโน | รองคณบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และพัฒนางานองค์กร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 3. ดร.อาทร นกแก้ว | อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร |

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญวดี กำจัดภัย | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| 2. ดร.ภัทรพงศ์ พงศ์ภัทรกานต์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร |

