

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : การวิเคราะห์พหุระดับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 107,729 คน จาก 994 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2,880 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) มีรายละเอียดการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างและขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ขนาดตัวอย่างจำนวน 20 เท่าของตัวแปรสังเกตได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) โดยที่จำนวนตัวแปรสังเกตได้ระดับห้องเรียน จำนวน 6 ตัวแปร และจำนวนตัวแปรสังเกตได้ระดับนักเรียน จำนวน 15 ตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์พหุระดับอย่างต่ำจำนวนห้องเรียน 120 ห้องเรียน เพื่อเพิ่มความแปรปรวนของตัวแปรระดับห้องเรียน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ได้ต้องมีจำนวนนักเรียนต่อห้องระหว่าง 22 - 44 คน และจำนวนนักเรียนอย่างต่ำ 2,640 คน

ขั้นที่ 2 แบ่งจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มอีสานเหนือ จำนวน 12 จังหวัด และกลุ่มอีสานใต้ จำนวน 8 จังหวัด แล้วทำการสุ่มจังหวัดมากกลุ่มละ 3 จังหวัด ด้วย

วิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก

ขั้นที่ 3 แบ่งโรงเรียนมัธยมศึกษาในแต่ละจังหวัดที่สุ่มได้ในขั้นที่ 2 ออกเป็น 4 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ตามเกณฑ์ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557)

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป

โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 – 2,499 คน

โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 – 1,499 คน

โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1 – 499 คน

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนในแต่ละจังหวัดตามขนาดโรงเรียน อย่างละ 1 โรงเรียน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก

ขั้นที่ 5 สุ่มห้องเรียนของโรงเรียนที่สุ่มได้ตามขนาดโรงเรียน โดยขนาดใหญ่พิเศษ 10 ห้องเรียน ขนาดใหญ่ 5 ห้องเรียน ขนาดกลาง 3 ห้องเรียนและโรงเรียนขนาดเล็ก 2 ห้องเรียน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากและสุ่มได้นักเรียนที่มีเลขที่เป็นเลขคู่เป็นตัวอย่างห้องละ 24 คน โดยเรียงจากเลขที่น้อยไปมากจนครบตามจำนวน กรณีที่ห้องเรียนมีจำนวนนักเรียนตามเลขที่คู่ไม่ครบจำนวนจะใช้นักเรียนตั้งแต่เลขที่ 1 ถึงเลขที่ 24 เป็นตัวอย่าง รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ได้จากการสุ่มจำแนกตามจังหวัดและขนาดโรงเรียน

จังหวัด	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนตัวอย่าง(คน)
หนองคาย	ขนาดใหญ่พิเศษ	ปทุมเทพวิทยาคาร	10	240
	ขนาดใหญ่	ท่าบ่อ	5	120
	ขนาดกลาง	หนองคายวิทยาคาร	3	72
	ขนาดเล็ก	เวียงคำวิทยาคาร	2	48
อุดรธานี	ขนาดใหญ่พิเศษ	อุดรพิทยานุกูล	10	240
	ขนาดใหญ่	ศรีธาตุพิทยาคม	5	120
	ขนาดกลาง	ห้วยเก็งพิทยาคาร	3	72
	ขนาดเล็ก	สามพร้าววิทยา	2	48

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

จังหวัด	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนตัวอย่าง(คน)
ร้อยเอ็ด	ขนาดใหญ่พิเศษ	สตรีศึกษา	10	240
	ขนาดใหญ่	สุวรรณภูมิวิทยาลัย	5	120
	ขนาดกลาง	เตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ ร้อยเอ็ด	3	72
	ขนาดเล็ก	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ฯ	2	48
อุบลราชธานี	ขนาดใหญ่พิเศษ	เบญจมะมหาราช	10	240
	ขนาดใหญ่	เตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ อุบลฯ	5	120
	ขนาดกลาง	มัธยมตระการพืชผล	3	72
	ขนาดเล็ก	อุบลราชธานีศรีวนาลัย	2	48
สุรินทร์	ขนาดใหญ่พิเศษ	สุรวิทยาคาร	10	240
	ขนาดใหญ่	ท่าตูมประชาเสรมวิทย์	5	120
	ขนาดกลาง	สนมวิทยาคาร	3	72
	ขนาดเล็ก	นาดีวิทยา	2	48
นครราชสีมา	ขนาดใหญ่พิเศษ	ราชสีมาวิทยาลัย	10	240
	ขนาดใหญ่	บุญเหลือวิทยานุสรณ์	5	120
	ขนาดกลาง	มหิศราธิบดี	3	72
	ขนาดเล็ก	โคราชพิทยาคม	2	48
รวม			120	2,880

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม/แบบวัดปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้
 ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating scale) ตามแบบลิเคิร์ต
 (Likert) มี 5 ระดับ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบสอบถาม/แบบวัดปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลเป็น 5 ปัจจัย ได้แก่

1.1 แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่งสามารถได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ ความทันสมัย ความเพียงพอ และความพร้อม

1.2 พฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งสามารถได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ กระบวนการ สื่อการเรียน และการวัดและประเมิน

1.3 การเรียนด้วยตนเอง ซึ่งสามารถได้จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว คือ ความเป็นตัวเอง รู้วิธีการเรียน ตนเองเป็นแหล่งข้อมูล และการประเมินตนเอง

1.4 การสนับสนุนจากผู้ปกครอง ซึ่งสามารถได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ อุปกรณ์/เครื่องมือ การแนะนำ และการสื่อสารระหว่างกัน

1.5 แรงจูงใจของนักเรียน ซึ่งสามารถได้จากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว คือ แรงจูงใจภายใน และแรงจูงใจภายนอก

ส่วนพฤติกรรมบ่งชี้การรู้ดิจิทัลของนักเรียนนั้น ได้ประยุกต์ใช้องค์ประกอบการรู้ดิจิทัลตามผลวิจัยของ อริญ ชุขกระเดื่อง (2561) ซึ่งมีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การสร้าง การใช้งาน การเข้าถึง การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ และทักษะการตระหนักรู้

2. ศึกษาการสร้างแบบสอบถาม/แบบวัดมาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด

3. สร้างแบบสอบถาม/แบบวัดปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 เป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลที่สังเคราะห์ได้จากข้อ 1. เป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม/แบบวัด

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียน ประกอบด้วย

แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ พฤติกรรมการสอนของครู การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสนับสนุนจาก
ผู้ปกครองและแรงจูงใจของนักเรียน
ตัวอย่างข้อคำถาม มีดังนี้

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ปัจจัยที่ 1 แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้						
1	มี internet หรือ WiFi ในห้องเรียนที่สม่ำเสมอและรวดเร็ว					
2	มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย(ความจุ สเปคคิ) ในห้องเรียนสำหรับใช้ในการเรียน					
3	มีการปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ในห้องเรียนให้ทันสมัยอยู่เสมอ					
:					
ปัจจัยที่ 2 พฤติกรรมการสอนของครู						
1	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้างานทางอินเทอร์เน็ต					
2	ครูได้ใช้สื่ออุปกรณ์สารสนเทศในการเรียนการสอน					
3	ครูได้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการจัดการเรียนการสอน					
:					
ปัจจัยที่ 3 : การเรียนรู้ด้วยตนเอง						
1	นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีเจตนาที่จะเรียนด้วยความ อยากรู้					
2	นักเรียนมีความเข้าใจและยอมรับในศักยภาพการเรียนรู้ของตนเอง					
3	นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบในหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดี					
:					
ปัจจัยที่ 4 : การสนับสนุนจากผู้ปกครอง						
1	นักเรียนได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์สื่อสารประเภท Smart Phone จากผู้ปกครอง					
2	ผู้ปกครองจัดหาคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน					
3	ผู้ปกครองติดตั้งอินเทอร์เน็ตที่บ้านเพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องให้แก่เด็กเรียน					
:					
ปัจจัยที่ 5 แรงจูงใจ						

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนเห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน					
2	นักเรียนเห็นว่าการใช้อินเทอร์เน็ตทำให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน					
3	นักเรียนเห็นว่า การแสดงความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ทำให้ตนเองเป็นที่รู้จักของสังคม					
:					

ส่วนที่ 3 แบบวัดการรู้ดิจิทัล

ตัวอย่างข้อคำถาม มีดังนี้

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น/ พฤติกรรมที่แท้จริง				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนสามารถสร้างบัญชีอีเมลของตนเองได้					
2	นักเรียนสามารถสร้างอัลบั้มรูปภาพบนสังคมออนไลน์ได้					
3	นักเรียนสามารถสร้างเว็บเพจ facebook ได้					
4	นักเรียนสามารถสร้างภาพนิ่ง /ภาพเคลื่อนไหวผ่านสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตได้					
:					

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4. นำแบบสอบถาม/แบบวัดที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ดุลยพินิจพิจารณาว่าข้อคำถามกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมบ่งชี้การรู้ดิจิทัล สอดคล้องกันหรือไม่ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมบ่งชี้ การรู้ดิจิทัลของนักเรียน

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมบ่งชี้ การรู้ดิจิทัลของนักเรียน

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมบ่งชี้ การรู้ดิจิทัลของนักเรียน

แล้วคำนวณดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและ พฤติกรรมบ่งชี้การรู้ดิจิทัลของนักเรียน (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป พบว่ามีข้อคำถามที่เข้าเกณฑ์จำนวน 88 ข้อ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก.

5. ปรับปรุงถ้อยคำในบางข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try – out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม และ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง รวมจำนวน 100 คน แล้วนำมาหาค่า อำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อนั้นกับคะแนนรวมทั้งตัดข้อ นั้นออก (Item-total Correlation)แล้วคัดเลือกข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r_{.05,98} = 0.196$) พบว่ามีข้อคำถามที่เข้าเกณฑ์จำนวน 88 ข้อ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก.

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม/แบบวัดของแต่ละปัจจัย ได้แก่ แหล่งทรัพยากร การเรียนรู้พฤติกรรมการสอนของครู การเรียนด้วยตนเอง การสนับสนุนจากผู้ปกครอง แรงจูงใจของ นักเรียนและการรู้ดิจิทัล โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α -Coefficient) พบว่ามีค่าความ เชื่อมั่น เท่ากับ 0.950, 0.94, 0.956, 0.918, 0.888 และ 0.974 ตามลำดับ

7. จัดทำแบบสอบถาม/แบบวัดปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 6 เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปขอความอนุเคราะห์ใน การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้อำนวยการ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บ

รวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง

2. กำหนดวัน เวลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับคุณครูที่ทางโรงเรียนมอบหมายและชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม/แบบวัดปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามวัน เวลาที่กำหนดพร้อมกับประสานงานกับคุณครูที่ทางโรงเรียนมอบหมาย แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม/แบบวัดปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิธีผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อคำถามกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมบ่งชี้การรู้ดิจิทัลของนักเรียนสอดคล้องกัน แล้วคำนวณดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (IOC)

1.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อนี้กับคะแนนรวมที่ตัดข้อนี้ออก (Item-total Correlation)

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมด โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α - Coefficient)

2. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของการรู้ดิจิทัลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 ระดับการรู้ดิจิทัลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัล มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 ระดับการรู้ดิจิทัลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัล มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 ระดับการรู้ดิจิทัลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัล ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 ระดับการรู้ดิจิทัลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัล น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 ระดับการรู้ดิจิทัลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัล น้อยที่สุด

3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์พหุระดับของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ดังนี้

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้แต่ละคู่ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน

3.2 ความเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบโดยใช้สถิติ

Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ถ้าค่า $0.60 \leq KMO \leq 0.79$ ถือว่าข้อมูลชุดนั้นมีความเหมาะสมพอใช้ได้จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ถ้าค่า $KMO \geq 0.80$ ถือว่าข้อมูลชุดนั้นมีความเหมาะสมจะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ

3.3 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ โดยใช้

Bartlett's Sphericity Test โดยใช้สถิติทดสอบไคกำลังสอง ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นมีความเหมาะสมจะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ

3.4 ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlations : ICC) ระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ระดับ โดยที่ค่า ICC ควรจะมีค่ามากกว่า 0.05 จึงจะนำไปวิเคราะห์พหุระดับได้

3.5 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุระดับการรู้จิตัลของนักเรียน และวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างแบบพหุระดับ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1) พิจารณาจากค่าสถิติทดสอบไคกำลังสอง ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมไม่อิงเกณฑ์ (TLI) ดัชนีอาร์เอ็มเอสอีเอ (RMSEA) และดัชนีเอสอาร์เอ็มอาร์ (SRMR) ซึ่งมีเกณฑ์ดังตารางที่ 3.2 (อรัญ ชูขระเคื่อง, 2561)

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตัวย่อ	ชื่อเต็ม	เกณฑ์
χ^2 / df	Relative Chi-square	น้อยกว่า 3 หรือน้อยกว่า 5 (กรณีโมเดลซับซ้อน)
CFI	Comparative Fit Index	ตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป หรือ 0.95 ขึ้นไปจะอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
TLI	Tucker-Lewis Index	ตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป หรือ 0.95 ขึ้นไปจะอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation	น้อยกว่า 0.05 สอดคล้องดีมาก ระหว่าง 0.05 ถึง 0.08 สอดคล้องดี ระหว่าง 0.08 ถึง 0.10 สอดคล้องพอใช้ มากกว่า 0.10 ไม่สอดคล้อง
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual	น้อยกว่า 0.05 สอดคล้องดี ระหว่าง 0.05 ถึง 0.08 สอดคล้องพอใช้มากกว่า 0.08 ไม่สอดคล้อง

2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error : S.E.) โดยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานควรมีขนาดเล็ก ซึ่งพิจารณาจากค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญ

3) สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (Square Multiple Correlation : R^2) หรือค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกตมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยค่าสถิติที่มีค่าสูง(สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ถึงร้อยละ 40) แสดงว่าแบบจำลองมีความเที่ยงตรง (Validity)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย (อรัญ ชูกระเดื่อง, 2557)

1.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลและพฤติกรรมบ่งชี้การรู้ดิจิทัลของนักเรียน (Index of Congruence : IOC) โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ X แทน คะแนนรวมที่ตัดข้อนั้นออก

Y แทน คะแนนข้อนั้น

N แทน จำนวนคน

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตร

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ k แทน จำนวนข้อคำถาม

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. สถิติพื้นฐาน (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2559)

2.1 ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูล

N แทน จำนวนของข้อมูล

2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูล

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อตกลงเบื้องต้น (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2561)

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละคู่ โดยใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ X แทน ค่าของตัวแปรตัวที่ 1

Y แทน ค่าของตัวแปรตัวที่ 2

N แทน จำนวนคน

3.2 ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูล โดยใช้สูตร

$$KMO = \frac{\sum \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}$$

เมื่อ r_{ij}^2 คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

a_{ij}^2 คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปร

3.3 ตรวจสอบเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นเมตริกเอกลักษณะ โดยใช้สูตร

$$\chi^2 = -[(n-1) - \frac{(2p+5)}{6}] \ln|R| \quad \text{โดยที่ } \chi^2 \text{ มีองศาอิสระเท่ากับ } \frac{1}{2}p(p-1)$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อมูล

P แทน จำนวนตัวแปร

$|R|$ แทน ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

4. สถิติที่ใช้วิเคราะห์วิเคราะห์ห้พหุระดับของการวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้าง(อรัญชุกระเคื่อง, 2561)

4.1 สถิติทดสอบไคกำลังสอง โดยใช้สูตร

$$\chi^2 = (n-1)F[S, \sum(\theta)] \quad , \quad d = |k(k-1)/2 - t$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าไคกำลังสอง

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

k แทน จำนวนตัวแปรสังเกตได้

t แทน จำนวนพารามิเตอร์อิสระ

d แทน ค่าองศาอิสระ

$F[S, \sum(\theta)]$ แทน ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ

4.2 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI) โดยใช้

สูตร

$$CFI = 1 - \frac{\max[\chi_T^2 - df_T, 0]}{\max[(\chi_B^2 - df_B, \chi_T^2 - df_T), 0]}$$

เมื่อ CFI แทน ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ

χ_B^2 แทน ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลว่าง

χ_T^2 แทน ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐาน

df_B แทน ค่าองศาอิสระของโมเดลว่าง

df_T แทน ค่าองศาอิสระของโมเดลตามสมมติฐาน

4.3 ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมไม่อิงเกณฑ์ (Tucker-Lewis Index : TLI) โดยใช้สูตร

$$TLI = \frac{(\chi_B^2 / df_B) - (\chi_T^2 / df_T)}{(\chi_B^2 / df_B) - 1}$$

เมื่อ TLI แทน ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมไม่อิงเกณฑ์

χ_B^2 แทน ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลว่าง

χ_T^2 แทน ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐาน

df_B แทน ค่าองศาอิสระของโมเดลว่าง

df_T แทน ค่าองศาอิสระของโมเดลตามสมมติฐาน

4.4 ดัชนีอาร์เอ็มเอสอีเอ (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) โดยใช้สูตร

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\chi_T^2 - df_T}{df_T (n - 1)}}$$

เมื่อ RMSEA แทน ดัชนีรากกำลังสองค่าเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ

χ_T^2 แทน ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐาน

df_T แทน ค่าองศาอิสระของโมเดลตามสมมติฐาน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

4.5 ดัชนีเอสอาร์เอ็มอาร์ (Standardized Root Mean Square Residual : SRMR) โดยใช้

$$SRMR = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p(p+1)/2} (sr_i)^2}{p(p+1)/2}}$$

เมื่อ SRMR แทน ดัชนีเอสอาร์เอ็มอาร์

sr แทน ส่วนที่เหลือมาตรฐาน

p แทน จำนวนตัวแปรสังเกตได้