Guidelines for Enhancing Graduate Students' Educational Research Competency in Digital Age: Application of Adaptive Design Approach

Somkiat Kaewkohsaba[1]

Chayut Piromsombat[2]

Suwimon Wongwanich[3]

Abstract

As suggested by its name, the educational research competency in digital age (ERCDA) is a combination of educational research competency and digital competency. Many instruments have been developed to measure these competencies; however, they measure each set of competencies separately. Such measurements not only yield a lengthy list of questions, but also ignore the multidimensionality nature of ERCDA. This study, therefore, aims to 1) develop a measurement model and instrument to measure graduate students' ERCDA using the concepts of multidimensional-within-items and adaptive design to overcome the lengthy questionnaire issue, 2) to compare ERCDA of graduate students with different research backgrounds, and 3) to develop guidelines for enhancing graduate students' ERCDA using the concept of adaptive design approach. Participants in this study were 775 educational graduate students (n_1 = 360, n_2 = 415). All data were collected by means of the adaptive survey on www.shinyApps.io, using mirtCAT package in R and applying codes from Piromsombat (2019). The key findings were as follows:

1) The multidimensional-within-items measurement model of ERCDA acceptably fit the empirical data (χ^2 (90, N = 360) = 95.93, p = .03, DIC = 23143.03, BIC = 23656.06). The factor loadings of research competency indicators ranged between .14-.45, while those of digital competency indicators ranged between .02- .59

2) The sample graduate students with different majors had significantly different levels of ERCDA (F (18, 758) = 17.76, p < .001, η_p^2= .30). They also showed significantly different levels in all subdimensions of ERCDA (η_p^2 = .02-.19, $\hat{\omega}_p^2$ = .01-.18). Specifically, graduate students majoring in research methodology had higher levels of research competency, access, and manage dimensions of digital competency than those majoring in educational technology and other fields. Unexpectedly, all students had very low levels of affective dimension of research competency.

3) Guidelines for enhancing the graduate students' ERCDA include, for example, (1) enhancing the affective dimension of research competency for all students regardless of their fields, (2) helping students from other fields (neither research methodology nor educational technology) to improve research competencies and digital competencies in all dimensions by include research and technology courses in their program, and (3) the adaptive treatment concept can also be used to design courses and learning experiences that satisfy graduate students' needs in ERCDA.

Keywords: Educational research competency in digital age, Multidimensional-within-items measurement model, Computerized adaptive survey

Received July 20, 2019; Revised August 14, 2019; Accepted August 15, 2019

[1]Corresponding author, Ph.D. Candidate, Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10330. email: kohsaba@gmail.com

[2]Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10330. email: chayut.p@chula.ac.th

[3]Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10330. email: suwimon.w@chula.ac.th

แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา: การประยุกต์แนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

สมเกียรติ แก้วเกาะสะบ้า[1]

ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ[2]

สุวิมล ว่องวาณิช[3]

บทคัดย่อ

สมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล (ERCDA) เป็นตัวแปรพหุมิติระหว่างสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัล ที่ผ่านมามีการพัฒนาเครื่องมือสำหรับวัด ERCDA แบบแยกสมรรถนะจำนวนมากซึ่งนอกจากจะใช้ข้อคำถามจำนวนมากแล้วยังไม่สามารถวัดความเป็นพหุมิติของ ERCDA ได้อีกด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัด ERCDA ของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ (2) เพื่อเปรียบเทียบ ERCDA ของผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยแตกต่างกัน (3) เพื่อพัฒนาแนวทางการเสริมสร้าง ERCDA สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ ตัวอย่างวิจัยเป็นนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาศึกษาศาสตร์ จำนวน 775 คน (n_1 = 360, n_2 = 415) เก็บข้อมูลโดยการสำรวจแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน www.shinyApps.io ที่สร้างจาก mirtCAT R package และพัฒนาโดย ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ (2562) ผลการวิจัยพบว่า

1) โมเดลการวัด ERCDA แบบพหุมิติภายในข้อคำถามมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ χ^2 (90, N = 360) = 95.93, p = .03, DIC = 23143.03, BIC = 23656.06 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวชี้วัดด้านสมรรถนะวิจัยอยู่ในช่วง .14 - .45 ด้านสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในช่วง .02-.59 (.10 =<R^2 =< .41)

2) ผลการเปรียบเทียบพหุตัวแปร ERCDA ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนที่มีสาขาวิชาต่างกันมีพหุตัวแปรสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (F (18, 758) = 17.76, p < .001) มีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง (η_p^2 = .30) ส่วนขนาดอิทธิพลของแต่ละตัวบ่งชี้รวม 9 ตัว อยู่ในช่วงระหว่าง (η_p^2 = .02-.19, $\hat{\omega}_p^2$ = .01-.18) ผู้เรียนสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษามีสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมินและการบริหารจัดการสูงกว่าทุกสาขาวิชาวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนทุกกลุ่มมีสมรรถนะวิจัยด้านอารมณ์ความรู้สึกต่ำกว่าด้านอื่น ๆ

3) แนวทางการเสริมสร้าง ERCDA สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา (1) ผู้เรียนทุกกลุ่มสาขาวิชาควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะวิจัยด้านอารมณ์ความรู้สึกเป็นอันดับแรก (2) ผู้เรียนสาขาอื่น ๆ ควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลในทุกด้าน และ (3) สามารถนำแนวคิดการจัดกระทำแบบปรับเหมาะมาออกแบบการสอนให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียน

คำสำคัญ: สมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล, โมเดลการวัดแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม, การสำรวจแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

รับบทความต้นฉบับ 20 กรกฎาคม 2562; รับบทความแก้ไข 18 สิงหาคม 2562; ตอบรับการตีพิมพ์ 15 สิงหาคม 2562

[1]ผู้รับผิดชอบบทความหลัก นิสิตปริญญาเอก ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพ 10330. อีเมล: kohsaba@gmail.com

[2]ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพ 10330. อีเมล: chayut.p@chula.ac.th

[3]ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพ 10330. อีเมล: suwimon.w@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมรรถนะการวิจัยเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่บ่งชี้ความเป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะความสามารถในการค้นหา การสืบค้น การประเมิน การบริหารจัดการ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งมีความจำเป็นต่อความสำเร็จในการทำวิจัยในแต่ละขั้นตอนคือ การกำหนดปัญหาการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การออกแบบการวิจัย การวิเคราะห์และการแปลผล การเขียนรายงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมถึงต้องเป็นผู้ที่มีความตระหนักรู้ ความตั้งใจ ความพร้อมยอมรับ และความมั่นใจว่าจะปฏิบัติตามกรอบจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย (Alpay & Walsh, 2008; Bray, & Boon, 2011; Böttcher, & Thiel, 2017; Evans, 2012; John, & Creighton, 2011; McIntyre, Brun, & Cameron, 2010; OECD, 2013; Swank, & Lambie, 2016; Buisman-Pijlman, 2016; Vitae, 2010; Whipple, Hughes, & Bowden, 2015; Weston, & Laursen, 2015; Yarullin, 2015) มีความสำคัญกับวิชาชีพด้านการศึกษาที่ต้องทำวิจัยเพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่บุคคลนอกจากจะต้องมีทักษะชีวิตและอาชีพแล้วยังจะต้องมีทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีหรือสมรรถนะดิจิทัลด้วย (Llomäki, Paavola, Lakkala, & Kantosalo, 2014) สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนไทย 4.0 ซึ่งครอบคลุมถึงผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 ว่าจะต้องเป็นผู้เรียนรู้เพื่อก้าวทันโลกยุคดิจิทัลและโลกในอนาคต มีสมรรถนะที่เกิดจากความรู้ ความรอบรู้ด้านต่าง ๆ เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมกล่าวคือ มีทักษะทางปัญญา มีความฉลาดดิจิทัล (digital intelligence) เพื่อนำไปสู่การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งของประเทศชาติและของโลก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ, 2561) ดังนั้นนักวิจัยทางการศึกษาที่จะประสบความสำเร็จในยุคศตวรรษที่ 21 ได้นอกจากต้องมีสมรรถนะการวิจัยที่ดีแล้วยังจำเป็นจะต้องมีสมรรถนะดิจิทัลที่ดีด้วย

สมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล (ERCDA) เป็นตัวแปรพหุมิติระหว่างสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัล ที่ผ่านมามีการพัฒนาโมเดลและเครื่องมือสำหรับวัด ERCDA จำนวนมาก แต่เป็นการวัดแบบเอกมิติคือวัดคุณลักษณะแยกกันระหว่างสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลซึ่งนอกจากจะใช้ข้อคำถามจำนวนมากแล้วยังไม่สามารถวัดความเป็นพหุมิติของ ERCDA ได้อีกด้วย ดังนั้นการกำหนดโมเดลการวัด ERCDA โดยใช้โมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติที่มีความเชื่อเบื้องต้นว่าข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดคุณลักษณะแฝงได้มากกว่า 1 คุณลักษณะ (Adams, Wilson, & Wang, 1997) สามารถลดข้อจำกัดของโมเดลการวัดสมรรถนะตามแนวคิดแบบเอกมิติได้ ในส่วนของการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัยสำหรับวัดสมรรถนะตามแนวคิดแบบดั้งเดิมจะใช้เครื่องมือวิจัยชุดเดียวในการเก็บข้อมูลกับตัวอย่างทุก ๆ หน่วยที่ทำการศึกษา ดังนั้นต้องใช้ข้อคำถามจำนวนมากและผู้ตอบทุกคนต้องตอบคำถามให้ครบทุกข้อรายการถึงแม้ว่าจะทำให้ได้ผลการประเมินที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำก็ตามแต่ก็มีข้อจำกัดหรือจุดอ่อนหลายประการคือ ผู้ตอบมีอาการเมื่อยล้าขณะทำแบบทดสอบ ความตั้งใจในการทำแบบทดสอบลดน้อยลงสวนทางกับจำนวนข้อคำถาม ได้คำตอบที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงหรือเป็นคำตอบที่มีอคติ และมีแนวโน้มที่ผู้ตอบจะยุติการตอบกลางคันทำให้อัตราการตอบอยู่ในระดับต่ำ (Sabbaghan, Gardner, & Chua, 2017; Goodman et al.,

1992; Krosnick 1999; Zhang, 2000) เพื่อแก้ปัญหาและข้อจำกัดดังกล่าวจึงกำเนิดวิธีการประเมินแบบใหม่เรียกว่าการออกแบบแบบปรับเหมาะ (adaptive design) ที่มีความเชื่อพื้นฐานว่าผู้ตอบที่มีคุณลักษณะต่างกันควรได้รับการจัดกระทำจากการสำรวจที่ไม่เหมือนกัน(Bethlehem, Cobben, & Schouten, 2011; Weiss, 2004) วิธีการและเครื่องมือวัดที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบันคือ การทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAT) (Weiss, 2004; Thompson, & Weiss, 2011) แต่ CAT ก็ยังมีข้อจำกัดที่สำคัญคือถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับวัดคุณลักษณะด้านเชาว์ปัญญาเป็นหลักเหมาะสำหรับข้อคำถามประเภทตรวจให้คะแนน 2 ค่า ไม่เหมาะกับแบบสำรวจที่ใช้มาตรวัดแบบประเมินค่าที่มากกว่า 2 ระดับ จึงเป็นที่มาของการสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ (computer adaptive surveys: CAS) (Hayes, 1992; Weiss, 2004)

การสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAS) มีกระบวนการทำงานใกล้เคียงกับ CAT เรื่องจุดเริ่มต้น การเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมกับคำตอบก่อนหน้าและจุดยุติการทดสอบแต่จากงานวิจัยพบว่าข้อคำถามมีอำนาจจำแนกที่ดีกว่าในกรณีที่คะแนนของผู้ตอบมีแนวโน้มที่จะมีลักษณะสุดโต่งและมีความเห็นพ้องระหว่างผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อคำถามที่สูงกว่า (Krosnick 1991; Manfreda, Batagelj, & Vehovar, 2002) สารสนเทศที่ได้สามารถอธิบายสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์อย่างซับซ้อนระหว่างข้อคำถามและมีโครงสร้างของคุณลักษณะมากกว่าหนึ่งโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน (Sabbaghan, Gardner, & Chua, 2017) ถึงแม้ว่า CAS จะมีจุดเด่นหลายประการแต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบงานวิจัยจำนวนน้อยมากที่นำการสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์มาใช้วัดคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา อย่างเช่นในต่างประเทศพบงานวิจัยเพียงเรื่องเดียวของ Sabbaghan, Gardner, & Chua (2017) ที่วัดความพึงพอใจของลูกค้าต่อร้านกาแฟเปรียบเทียบระหว่างการสำรวจแบบดั้งเดิมกับการสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์โดยใช้คลังข้อคำถามชุดเดียวกันพบว่า การสำรวจแบบ CAS มีอัตราการตอบที่สูงกว่า ใช้ข้อคำถามน้อยกว่า มีอัตราความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานภายในข้อคำถามต่ำกว่าการสำรวจแบบดั้งเดิม

ดังนั้นเพื่อลดข้อจำกัดของโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยแบบดั้งเดิมที่ไม่สามารถวัดความเป็นพหุมิติของคุณลักษณะและต้องใช้ข้อคำถามจำนวนมาก งานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ วิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยแตกต่างกัน และพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยแตกต่างกัน

3. เพื่อพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

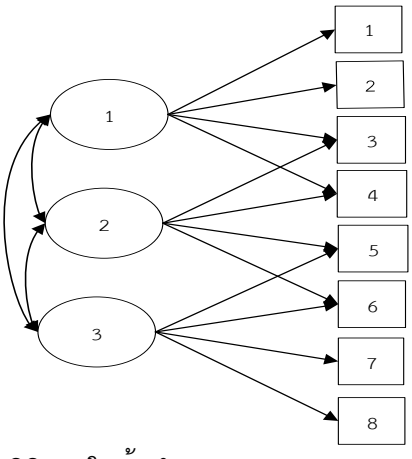
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล (ERCDA)

พหุตัวแปรสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล (educational research competency in digtal age: ERCDA)ประกอบด้วยสมรรถนะหลัก 2 สมรรถนะ คือ สมรรถนะการวิจัย (research competency) มีตัวบ่งชี้ด้านสติปัญญา (cognitive) อารมณ์ความรู้สึก (affective) และทักษะความสามารถ (skill) และสมรรถนะดิจิทัล (digital competency) มีตัวบ่งชี้ด้านการเข้าถึง (access) การประเมิน (evaluate) การบริหารจัดการ (manage) การบูรณาการ (integrate) การสร้างสรรค์ (create) และการติดต่อสื่อสาร (communicate)

โมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Multidimensional within-items ERCDA measurement model)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (multidimensional item response theory model; MIRT model) เป็นแนวคิดที่ต่อยอดเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบเอกมิติที่มีความเชื่อเบื้องต้นว่าข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดคุณลักษณะแฝงได้เพียงคุณลักษณะเดียวเท่านั้น เพราะ MIRT model มีความเชื่อเบื้องต้นว่าข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดคุณลักษณะแฝงได้มากกว่า 1 คุณลักษณะหรือเรียกว่าความเป็นพหุมิติภายในข้อคำถาม(within–items multidimensionality) (Adams, Wilson, & Wang, 1997) ส่วนตัวอย่างของโมเดลแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Multidimensional within-items model) แสดงตามภาพ 1



ภาพ 1 ตัวอย่างโมเดลแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Multidimensional within-items model)

(Hartig, & Höhler, 2009)

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนาโมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติชื่อว่าโมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Multidimensional within-items model)

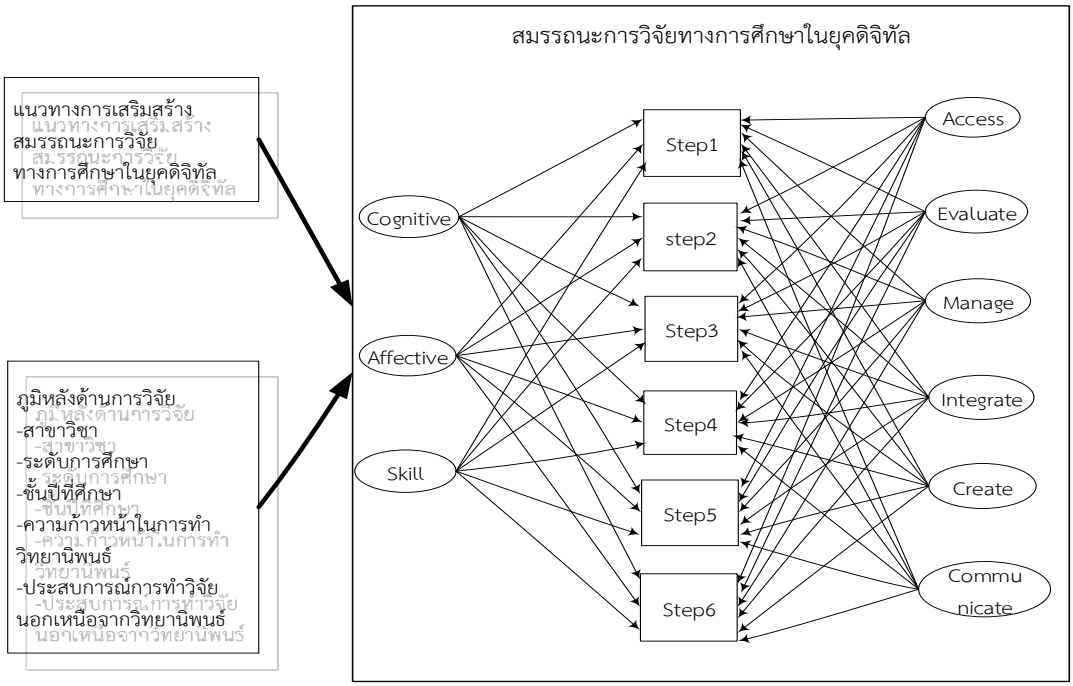
เครื่องมือวิจัยสำหรับวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล

จากการศึกษาพบว่าการสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์(CAS) มีข้อดีหลายประการ กล่าวคือ (1) CAS มีคลังคำถามขนาดใหญ่แบบเดียวกับ CAT แต่จำนวนข้อคำถามที่ผู้ตอบแต่ละคนต้องตอบนั้นน้อยกว่าการสำรวจแบบดั้งเดิม (2) ข้อคำถามมีอำนาจจำแนกที่ดีกว่าในกรณีที่คะแนนของผู้ตอบมีแนวโน้มที่จะมีลักษณะสุดโต่งและมีความเห็นพ้องระหว่างผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อคำถามที่สูงกว่า (Sabbaghan, Gardner, & Chua, 2017) (3) ผู้ตอบไม่จำเป็นต้องตอบคำถามทุกข้อเหมือนการสำรวจแบบดั้งเดิมแต่การตอบคำถามข้อก่อนหน้าจะถูกนำไปกำหนดข้อคำถามสำหรับการตอบข้อต่อไป (Hayes, 1992) ส่วนข้อที่ผู้ตอบไม่ได้ตอบนั้นไม่ได้สรุปว่าเป็น non-responses แต่จะถูกนำไปวินิจฉัยต่อไปเพื่อให้ผลการวิจัยมีความตรงมากขึ้น (Krosnick, 1991; Manfreda, Batagelj, & Vehovar, 2002) (4) CAS เป็นการสำรวจแบบหนึ่งที่ช่วยให้อัตราการไม่ตอบอยู่ในระดับต่ำ เพราะว่าโดยทั่วไปผู้ตอบต้องการ ตอบคำถามให้เสร็จสิ้นด้วยข้อคำถามจำนวนน้อย ซึ่งตรงตามแนวคิดของ CAS นั่นเอง (Sabbaghan, Gardner, & Chua, 2017) งานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงนำ CAS มาใช้เพื่อสำรวจและวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาโดยเก็บข้อมูลผ่าน www.shinyApps.io ที่สร้างจาก mirtCAT R package และพัฒนาโดย ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ (2562)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ที่ผ่านมาในการวัดสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลมักจะกระทำแยกส่วนกัน ทำให้เครื่องมือวิจัยต้องใช้ข้อคำถามจำนวนมากและไม่สามารถวัดคุณลักษณะที่เป็นพหุมิติได้ผู้วิจัยจึงพัฒนาโมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถามและพัฒนาเครื่องมือวิจัยสำหรับวัด

สมรรถนะดังกล่าวด้วยการสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAS) ผ่าน www.shinyApps.io ที่สร้างจาก mirtCAT R package และพัฒนาโดย ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ (2562) แล้วเปรียบเทียบสมรรถนะจำแนกตามภูมิหลังด้านการวิจัยของผู้เรียนเพื่อนำสารสนเทศที่ได้กำหนดแนวทางทางการเสริมสร้างสมรรถนะดังกล่าวตามลำดับตามภาพ 2



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล

1. โมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล

สำหรับในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยพัฒนาโมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Multidimensional within-items model) กล่าวคือเป็นพหุตัวแปรระหว่างสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัล โดยมีนิยามดังนี้

1) สมรรถนะวิจัย หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความตั้งใจ ความพร้อม ความมั่นใจ และทักษะความสามารถในการดำเนินการวิจัยตามกระบวนการ การกำหนดปัญหาวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การออกแบบการวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ การแปลผล การเขียนรายงานวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัย

2) สมรรถนะดิจิทัล หมายถึง ทักษะความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือสื่อสาร สารสนเทศในระบบเครือข่ายสำหรับการเข้าถึง ประเมิน บริหารจัดการ บูรณาการ สร้าง และสื่อสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการวิจัยในกระบวนกาต่าง ๆ ให้สำเร็จตามที่กำหนดไว้

2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัล

2.1 ประชากรและตัวอย่างวิจัย

ประชากรเป็นนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัฐจำกัดจำนวนรับและมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐปีการศึกษา 2561 ภาคการศึกษาที่1 จำนวนทั้งสิ้น 7,992 คน แยกเป็นระดับปริญญาโท 5,683 คน และระดับปริญญาเอก 2,309 คน ตามลำดับ (ศูนย์สารสนเทศอุดมศึกษา; http://www.info.mua.go.th/information/ index.php) ส่วนขนาดตัวอย่างในขั้นตอนทดลองใช้เครื่องมือวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณภาพกำหนดให้สอดคล้องกับการออกแบบ nonequivalent groups anchor test (NEAT) design (Guo, Rudner, & Talento-Miller, 2009) จำนวน 360 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 60 คน ได้มาโดยวิธีการกำหนดโควตาตามระดับการศึกษาและสาขาวิชากล่าวคือ เป็นผู้เรียนในระดับปริญญาโทร้อยละ 60 และปริญญาเอกร้อยละ 40 แต่ละระดับการศึกษาแยกเป็นสามกลุ่มสาขาวิชาได้แก่ วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียงร้อยละ 40 เทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียง ร้อยละ 30 และสาขาวิชาอื่น ๆ ร้อยละ 30 ตามลำดับ และทำการเลือกตัวอย่างวิจัยเจาะจงผู้ที่สมัครใจให้ความร่วมมือในการตอบแบบถามผ่านระบบออนไลน์

2.2 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1) สร้างเครื่องมือวิจัยฉบับร่างสำหรับวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลตามโมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติที่กำหนดไว้ เป็นข้อคำถามปลายปิดชนิดมาตรประเมินค่า 5 ระดับแบบคู่ขนานกัน 2 ชุด ได้ข้อคำถามรวมจำนวน 216 ข้อ 2) เนื่องจากเครื่องมือวิจัยประกอบด้วยข้อคำถามจำนวนมากดังนั้นผู้วิจัยนำข้อคำถามจำนวน 108 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ข้อคำถามร่วม (common items : CI) จำนวน 18 ข้อ กลุ่มที่ 2 ข้อคำถามทั่วไป (noncommon items : NCI) จำนวน 90 ข้อ หลังจากนั้นก็สร้างแบบสำรวจฉบับย่อยจำนวน 6 ฉบับ ตามแบบ nonequivalent groups anchor test (NEAT) design (Guo, Rudner, & Talento-Miller, 2009) กล่าวคือ แบบสำรวจแต่ละฉบับย่อยประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 33 ข้อ เท่าๆ กัน แบ่งเป็นข้อคำถามทั่วไป (NCI) ที่ไม่ซ้ำกัน 15 ข้อ และข้อคำถามร่วมที่เหมือนกันทั้ง 6 ฉบับ จำนวน 18 ข้อ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับตัวอย่างวิจัย 6 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 60 คน ตามตาราง 1

ตาราง 1 การออกแบบการเก็บข้อมูลตาม nonequivalent groups anchor test (NEAT) design

กลุ่มที่	n (คน)	CI (ข้อ)	NCI_1	NCI_2	NCI_3	NCI_4	NC_5	NCI_6	รวม (ข้อ)
1	60	18	15						33
2	60	18		15					33
3	60	18			15				33
4	60	18				15			33
5	60	18					15		33
6	60	18						15	33
รวม	**360**	**18**	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**	**108**

3) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

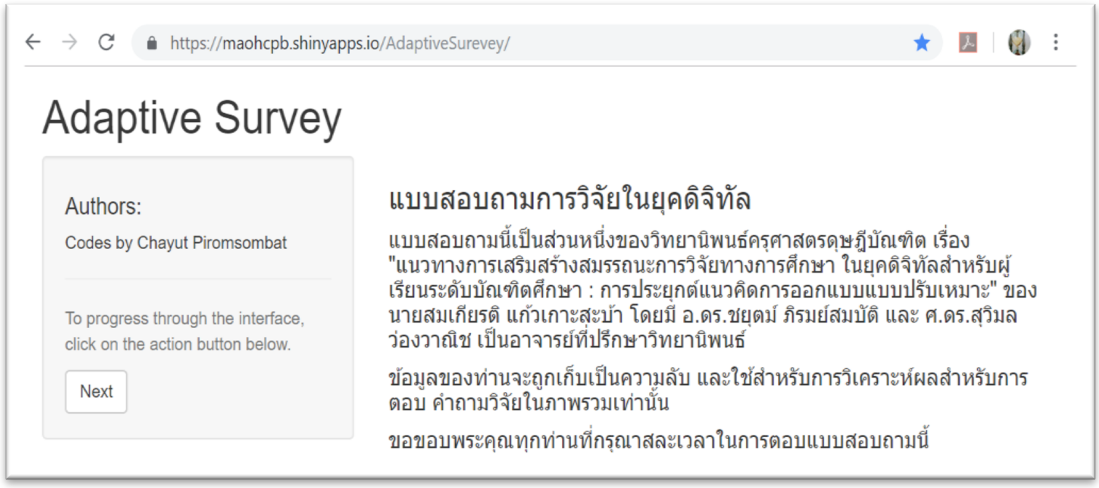
3.1) ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยส่งแบบสำรวจฉบับย่อยทั้ง 6 ฉบับให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านระเบียบวิธีวิจัยการศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน มีรายชื่อตามภาคผนวก ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องชัดเจนของภาษาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (index of item objective congruence: IOCพบว่า ข้อคำถามทั้งหมดมีค่า IOC อยู่ในช่วงระหว่าง 0.67-1.00 3.2) ความตรงเชิงโครงสร้างตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ หลังจากที่ผู้วิจัยนำแบบสำรวจฉบับย่อย 6 ฉบับ ไปเก็บข้อมูลกับตัวอย่างวิจัย 6 กลุ่มกลุ่มละ 60 คน รวม 360 คน แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (multidimensional -within-items CFA)

3.3) ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ เป็นการวิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัดโดยใช้โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า ชนิด Modified Graded-Response model (M-GRM) ที่เหมาะสำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) ของแบบวัดชนิดมาตรประเมินค่า ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วย mirt package-R

3.4) การปรับเทียบค่าพารามิเตอร์สำหรับนำไปสร้างคลังข้อคำถาม หลังจากที่ผู้วิจัยนำแบบสำรวจฉบับย่อย 6 ฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีข้อคำถามจำนวน 33 ข้อ แบ่งเป็นข้อคำถามทั่วไป (NCI) ที่ไม่ซ้ำกัน 15 ข้อ และข้อคำถามร่วม 18 ข้อ ไปเก็บข้อมูลกับตัวอย่างวิจัย 6 กลุ่มกลุ่มละ 60 คน ตามที่ได้ออกแบบไว้ข้างต้น ขั้นตอนต่อมาคือ การปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามทั่วไปให้อยู่บนสเกลเดียวกับข้อคำถามร่วมเพื่อให้สามารถนำไปบรรจุไว้ในคลังข้อคำถามสำหรับการเก็บข้อมูลจริงต่อไป ผู้วิจัยใช้การปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Linear transformation ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ แปลงค่าพารามิเตอร์ (ค่าความยาก) ของข้อคำถามร่วม และข้อคำถามทุกข้อที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูลของตัวอย่างวิจัยทั้ง 6 กลุ่มจากรูปแบบคะแนนปกติไปเป็นคะแนนมาตรฐาน ปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามทั่วไปให้อยู่บนสเกลเดียวกับข้อคำถามร่วมในรูปแบบคะแนนมาตรฐานโดยสมการแบบเส้นตรง และแปลงค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามทั่วไปที่ปรับเทียบแล้วจากรูปแบบคะแนนมาตรฐานไปเป็นแบบคะแนนปกติ (Guo, Rudner, & Talento-Miller, 2009)

2.3 การเก็บข้อมูลจริง

จากปัญหาเกี่ยวกับแพลตฟอร์ม concerto ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลวิจัยโดยการสำรวจแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน www.shinyApps.io ที่สร้างจาก mirtCAT R package และพัฒนาโดย ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ (2562)



3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวิจัยด้านความตรงเชิงโครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและความยากรายข้อด้วยค่าสถิติตามแนวคิดโมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติประกอบโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม เริ่มต้นจากการทำ multiple imputation 5 รอบ โดยใช้คำตอบที่ได้จากที่ผู้ตอบแต่ละคนตอบมาสร้างเป็น distribution คะแนนของคนๆ นั้นเป็นฐานในการ impute แล้วใช้ข้อมูลที่ ได้จากการ impute จำนวน5 ชุดดังกล่าว ไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป และเนื่องจากขนาดตัวอย่างในการทดลองใช้จำนวน 360 คน เป็นข้อมูลที่มีการทดแทนข้อมูลสูญหายค่อนข้างมาก ในขณะที่โมเดลการวัดมีความซับซ้อนอย่างมากทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย ML หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้ ML เป็นฐานจึงไม่เหมาะสม การวิเคราะห์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้คือ Bayesian approach ซึ่งเหมาะกับการวิเคราะห์ SEM ในกรณีที่มี small sample size มากกว่า (McNeish, 2016)

ระยะที่ 2 การวัดและเปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยต่างกัน

1. ตัวอย่างวิจัย

จำนวนตัวอย่างวิจัยที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์โมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ Multidimensional Graded Response Model ควรใช้ตัวอย่างวิจัยอย่างน้อย 500 คน(Jiang, Wang, & Weiss, 2016) ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดจำนวนตัวอย่างวิจัย 500 คน เป็นผู้เรียนในระดับปริญญาโท ร้อยละ 60 และปริญญาเอกร้อยละ 40 แต่ละระดับการศึกษาแยกเป็นสามกลุ่มสาขาวิชาได้แก่ วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียง ร้อยละ 40 เทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียง ร้อยละ30 และสาขาวิชาอื่น ๆ ร้อยละ 30 ตามลำดับ และทำการเลือกตัวอย่างวิจัยเจาะจงผู้ที่สมัครใจให้ความร่วมมือในการตอบแบบถามผ่าน Shiny web application

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลวิจัยโดยการสำรวจแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน www.shinyApps.io ที่สร้างจาก mirtCAT R package และพัฒนาโดย ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ (2562)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลภูมิหลังของตัวอย่างวิจัยด้วยสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาที่มีภูมิหลังการวิจัยต่างกัน โดยใช้สถิติอ้างอิงคือการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบพหุ (MANOVA) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA)

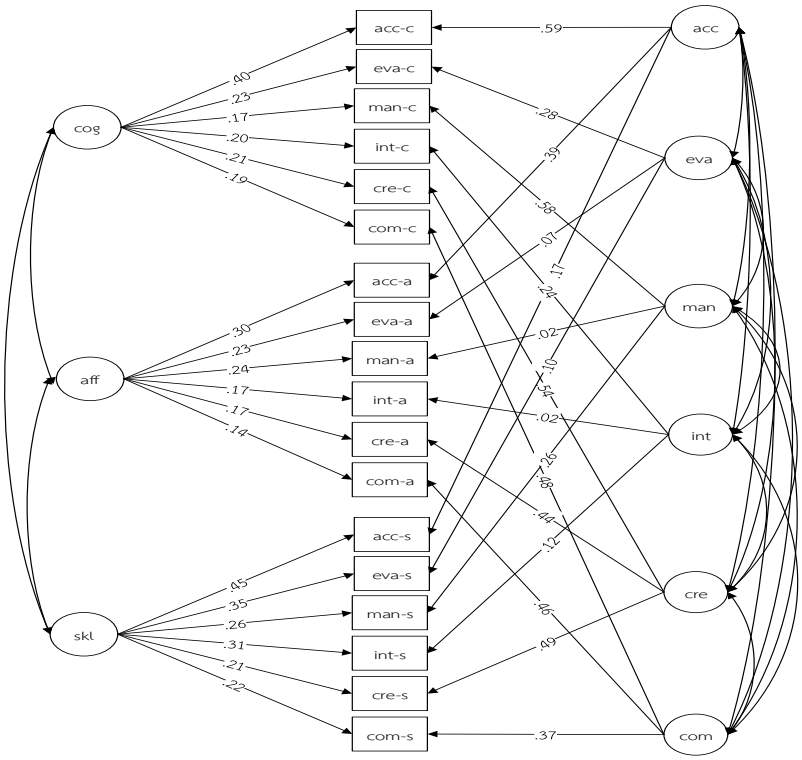
ระยะที่ 3 การพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 คือ นำสารสนเทศการวิจัยที่ได้จากระยะที่ 2 และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิชาวิจัยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษามาออกแบบแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยใช้แนวคิดการจัดกระทำแบบปรับเหมาะ (adaptive treatment) (Kidwell, 2015; Ktsanes, 2017)

ผลการวิจัย

1. โมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

โมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (multidimensional within-items model) พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ χ^2 (90, N = 360) = 95.93, p = .03, DIC = 23143.03 , BIC = 23656.06 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในมิติของสมรรถนะการวิจัย ด้านสติปัญญามีค่าอยู่ในช่วง .19 - .40 (.10 =<R^2 =< .37) ด้านอารมณ์ความรู้สึก .14 - .3 0 (.10 =<R^2 =< .41) และด้านทักษะความสามารถ .21 - .45 (.12 =<R^2 =< .33) ตัวบ่งชี้ในมิติของสมรรถนะดิจิทัล ด้านการเข้าถึงมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในช่วง .17- .59 การประเมิน .07 - .28 การบริหารจัดการ .02-.58 การบูรณาการ .02 - .24 การสร้างสรรค์ .44 - .54 และการติดต่อสื่อสาร .37 - .48 (.10 =<R^2 =< .41) ตามภาพ 3



ภาพ 3 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม

2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยแตกต่างกัน

2.1) ผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่มีสาขาวิชาต่างกันมีเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของพหุตัวแปรสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (F (18, 758) = 17.76, p < .001) และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง (η_p^2 = .30) ส่วนผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านระดับการศึกษา ชั้นปีที่ศึกษา ความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ ประสบการณ์การทำวิจัยนอกเหนือจากวิทยานิพนธ์ และ อิทธิพลร่วมระหว่างสาขาวิชากับภูมิหลังด้านต่างๆ ต่างกันมีเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของพหุตัวแปรสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2) เมื่อเปรียบเทียบพหุตัวแปรสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลจำแนกตามสาขาวิชาพบว่า ผู้เรียนที่มีสาขาวิชาต่างกันมีสมรรถนะด้านสติปัญญา อารมณ์ความรู้สึก ทักษะความสามารถการเข้าถึง การประเมิน การบริหารจัดการ การบูรณาการ การสร้างสรรค์ และการติดต่อสื่อสารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง (η_p^2 = .02-.19, $\hat{\omega}_p^2$ = .01-.18)

2.3) ผู้เรียนสาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียง สาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียง และสาขาวิชาอื่นๆ มีสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลรวม 9 ตัวบ่งชี้ แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาดอิทธิพลในระดับปานกลางถึงมาก (.05 =< η_p^2 =< .31) ส่วนผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยค่าสถิติ Tamhane's T2 มีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1) ผลการเปรียบเทียบรายคู่ในมิติสมรรถนะวิจัยแต่ละตัวบ่งชี้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ผู้เรียนสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียง มีสมรรถนะวิจัยด้านสติปัญญา อารมณ์ความรู้สึกและทักษะความสามารถ สูงกว่าสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงและสาขาวิชาอื่น ๆ และผู้เรียนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงมีสมรรถนะวิจัย สูงกว่าสาขาวิชาอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3.2) ผลการเปรียบเทียบรายคู่ในมิติของสมรรถนะดิจิทัลแต่ละตัวบ่งชี้พบว่า ผู้เรียนสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียงมีสมรรถนะดิจิทัลสูงกว่าสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงและสาขาวิชาอื่น ๆ ในด้านการประเมินและการบริหารจัดการสารสนเทศการวิจัย ผู้เรียนสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียงมีสมรรถนะดิจิทัลไม่แตกต่างกับสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียง แต่สูงกว่าสาขาวิชาอื่น ๆ ในด้านการเข้าถึงและการบูรณาการสารสนเทศการวิจัย และผู้เรียนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงมีสมรรถนะดิจิทัลสูงกว่าสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียงและสาขาวิชาอื่น ๆ ในด้านการสร้างสรรค์ และการติดต่อสื่อสารสารสนเทศการวิจัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการ เปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยต่างกัน สรุปได้ตามตาราง2 และภาพ 4

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยต่างกัน

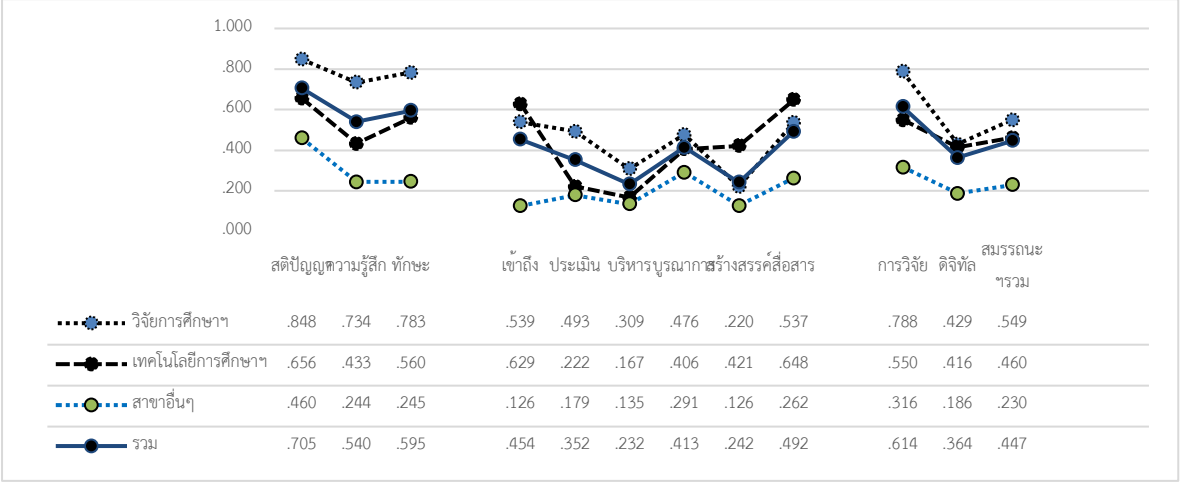
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ					
ตัวแปรเปรียบเทียบ	**Hotelling' s Trace**	***F***	***p***	η_p^2	**ความแตกต่าง**
ระดับการศึกษา (level)	.01	.51	.87	.01	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
สาขาวิชา (major)	.84	17.76**	<.001	.30	มีนัยสำคัญทางสถิติ
ชั้นปีที่ศึกษา (year)	.04	.91	.57	.02	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
ความก้าวหน้าฯ (proc)	.09	.98	.51	.02	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
ประสบการณ์ฯ (exper)	.02	1.02	.42	.02	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
major*level	.08	1.60	.06	.04	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
major*year	.09	.94	.58	.02	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
major*proc	.25	1.31	.06	.03	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
major*exper	.05	1.09	.36	.03	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Box's M test ($F(450, 13235) = 851.54$, $p < .001$)

ตัวแปรเปรียบเทียบ	**สมรรถนะฯ**	***F***	**df**	***p***	η_p^2	$\hat{w}_p^2$
สาขาวิชา	COG	24.11*	2	<.001	.11	0.10
1) วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียง	AFF	20.20*	2	<.001	.09	0.08
	SKL	33.76*	2	<.001	.15	0.14
	ACC	45.95*	2	<.001	.19	0.18
	EVA	8.07*	2	<.001	.04	0.03

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ						
ตัวแปรเปรียบเทียบ	**Hotelling' s Trace**	***F***	***p***	η_p^2	**ความแตกต่าง**	
2) เทคโนโลยีการศึกษา	MAN	3.64*	2	.03	.02	0.01
หรือใกล้เคียง	INT	3.73*	2	.02	.02	0.01
	CRE	5.69*	2	<.001	.03	0.02
3) สาขาวิชาอื่น ๆ	COM	20.23*	2	<.001	.09	0.08

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว				
ตัวบ่งชี้	***F***	***p***	η_p^2	**ผลการเปรียบเทียบรายคู่**
สติปัญญา (COG)	54.77	< .001	.21	วิจัยฯ > เทคโนฯ, อื่น ๆ
ความรู้สึก (AFF)	66.11	< .001	.24	วิจัยฯ > เทคโนฯ, อื่น ๆ
ทักษะ (SKL)	93.24	< .001	.31	วิจัยฯ > เทคโนฯ, อื่น ๆ
การเข้าถึง (ACC)	78.25	< .001	.28	วิจัยฯ > อื่น ๆ / เทคโนฯ > อื่น ๆ
การประเมิน (EVA)	34.87	< .001	.14	วิจัยฯ > เทคโนฯ, อื่น ๆ
การบริหารจัดการ (MAN)	10.09	< .001	.05	วิจัยฯ > เทคโนฯ, อื่น ๆ
การบูรณาการ (INT)	12.22	< .001	.06	วิจัยฯ > อื่น ๆ
การสร้างสรรค์ (CRE)	15.81	< .001	.07	เทคโนฯ > วิจัยฯ, อื่น ๆ
การติดต่อสื่อสาร (COM)	50.27	< .001	.20	เทคโนฯ > วิจัยฯ,อื่น ๆ/ วิจัยฯ > อื่น



ภาพ 4 ค่าเฉลี่ยของสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา จำแนกตามสาขาวิชา

3. แนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยต่างกันมีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้

1) ผู้เรียนทุกกลุ่มสาขาวิชาควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลด้านสมรรถนะวิจัยตัวบ่งชี้อารมณ์ความรู้สึกเป็นอันดับแรก และผู้เรียนสาขาอื่น ๆ นอกเหนือจากสาขาวิชาด้านการ

วิจัยและเทคโนโลยีการศึกษาควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะทั้งในมิติของสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลในทุกตัวบ่งชี้

2) ผู้เรียนกลุ่มสาขาด้านวิจัยควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลด้านการเข้าถึงการสร้างสรรค์และการสื่อสารก่อนแล้วตามด้วยอีก 3 ด้านที่เหลือ คือการประเมิน บริหารจัดการ บูรณาการ สำหรับผู้เรียนกลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมิน บริหารจัดการ บูรณาการก่อน แล้วตามด้วยอีก 3 ด้านที่เหลือ

3) ผู้เรียนทั้งในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะดิจิทัลด้านการประเมิน การบริหารจัดการและการสร้างสรรค์ทั้งในขั้นสติปัญญา อารมณ์ความรู้สึกและทักษะความสามารถเป็นลำดับแรกตามด้วยสมรรถนะด้านอื่น ๆ ที่เหลือ

4) สมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลของกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำวิจัยนอกเหนือ จากวิทยานิพนธ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์ดังนั้นควรฝึกประสบการณ์ในการทำวิจัยให้กับผู้เรียนระหว่างการศึกษาให้มากขึ้นเพื่อเสริมสร้างทั้งสมรรถนะการวิจัยและสมรถนะดิจิทัล

ทั้งนี้แนวคิดทฤษฎีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยแตกต่างกันก็คือ การจัดกระทำหรือการแทรกแซงแบบปรับเหมาะ

อภิปรายผล

โมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาตามแนวคิดการออกแบบแบบปรับเหมาะ

โมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถามประกอบด้วยตัวบ่งชี้ด้านสมรรถนะการวิจัย 3 ตัวบ่งชี้และด้านสมรรถนะดิจิทัล 6 ตัวบ่งชี้ ถึงแม้ว่าผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างพบว่า โมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม แต่ผลการพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาก็ให้สารสนเทศการวิจัยที่สำคัญและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1) โมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยฯ ด้านสมรรถนะวิจัย ตัวบ่งชี้ทั้ง 3 ตัว คือ สติปัญญา อารมณ์ความรู้สึกและทักษะความสามารถ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไปในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ขั้นการเข้าถึงสารสนเทศการวิจัยมีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดส่วนอีก 5 ขั้นที่เหลืออันประกอบด้วย การประเมิน การบริหารจัดการ การบูรณาการ การสร้างสรรค์คือ และการสื่อสารสนเทศการวิจัย มีค่าน้ำหนักความสำคัญใกล้เคียงกัน ดังนั้นในการวัดสมรรถนะการวิจัยฯ ด้านสมรรถนะวิจัยของผู้เรียนควรมีการถ่วงน้ำหนักระหว่างขั้นการเข้าถึงกับอีก 5 ขั้นที่เหลือเพื่อให้การคำนวณคะแนนระดับสมรรถนะมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2) โมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยฯ ด้านสมรรถนะดิจิทัลที่มีตัวบ่งชี้ 6 ตัวและแบ่งเป็น 3 ขั้น คือขั้นสติปัญญา อารมณ์ความรู้สึก และทักษะความชำนาญก็มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไปในทิศทางเดียวกันเช่นกันกล่าวคือ ตัวบ่งชี้ด้านการสร้างสรรค์และการติดต่อสื่อสารสารสนเทศการวิจัยทั้งในขั้นสติปัญญา อารมณ์

ความรู้สึก และทักษะความชำนาญมีน้ำหนักความสำคัญสูงกว่าอีก 4 ตัวบ่งชี้ที่เหลือ ดังนั้นเพื่อให้การคำนวณคะแนนระดับสมรรถนะดิจิทัลมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นควรมีการถ่วงน้ำหนักระหว่างตัวบ่งชี้ด้านการสร้างสรรค์และการติดต่อสื่อสารสารสนเทศการวิจัยกับด้านอื่น ๆ อีก 4 ด้านที่เหลือ การพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาโดยใช้แนวคิดโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติภายในข้อคำถามนี้ถือว่าเป็นการประยุกต์ใช้ศาสตร์การด้านวัดผลในยุคใหม่มาสร้างเครื่องมือวิจัยออกแบบให้ข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะธรรมชาติเป็นแบบพหุมิติระหว่างสมรรถนะการวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลแทนโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดแบบเดิมที่มีลักษณะเป็นเอกมิติเมื่อต้องการจะวัดคุณลักษณะที่เป็นพหุมิติต้องวัดแยกส่วนกันซึ่งขัดแย้งกับสภาพความเป็นจริงของคุณลักษณะที่จะวัดดังกล่าว กล่าวได้ว่างานวิจัยนี้มีส่วนในการส่งเสริมศาสตร์ด้านการวัดและประเมินผลผ่านการวิจัยโดยมีผลการตรวจสอบคุณภาพโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์รองรับอย่างชัดเจน ถึงแม้ว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติมีค่าสถิติทดสอบต่ำกว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบเอกมิติก็ตาม แต่การเลือกใช้โมเดลการวัดที่ดีนั้นไม่ควรคำนึงถึงเฉพาะค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบเพียงอย่างเดียวต้องคำนึงถึงธรรมชาติและหลักความเป็นจริงของคุณลักษณะที่ต้องการวัดด้วยว่ามีความซับซ้อนหรือความสัมพันธ์ระหว่างมิติภายในมากน้อยเพียงไรและนำมาใช้เป็นเหตุผลประกอบในการเลือกใช้โมเดลการวัดและเครื่องมือวิจัยที่ใช้วัดอย่างเหมาะสมสอดคล้องกัน

ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยแตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาสาขาศึกษาศาสตร์และครุศาสตร์มีสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลเฉลี่ยเท่ากับ .45 เมื่อพิจารณาในมิติของสมรรถนะการวิจัยฯ พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะวิจัยเฉลี่ยสูงกว่าสมรรถนะดิจิทัลอย่างชัดเจน (M = .61, .36) ผลการศึกษานี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากเพราะสะท้อนให้เห็นว่าผู้ที่มีสมรรถนะวิจัยดีก็ไม่ได้หมายความว่าจะมีสมรรถนะด้านดิจิทัลดีตามไปด้วยเสมอไป ในขณะที่ปัจจุบันทั้งสมรรถนะวิจัยและสมรรถนะดิจิทัลเป็นสมรรถนะหลักที่ช่วยให้บุคลากรโดยเฉพาะครูและนักวิจัยด้านการศึกษาประสบความสำเร็จในการทำงานเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพขององค์กรประเทศชาติและของโลก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ, 2561) ดังนั้นการที่สถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาจะผลิตบัณฑิตด้านการศึกษาให้สามารถออกไปทำงานและสร้างงานวิจัยที่มีคุณภาพและมีคุณค่าต่อวงการศึกษาได้นั้นจำเป็นต้องอบรมสั่งสอนเสริมสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทั้งด้านการวิจัยและด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้เรียนที่มีสาขาวิชาต่างกันมีพหุตัวแปรสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง และมีสมรรถนะด้านสติปัญญา อารมณ์ความรู้สึก ทักษะความสามารถ การเข้าถึง การประเมิน การบริหารจัดการ การบูรณาการ การ

สร้างสรรค์ และการติดต่อสื่อสารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง ผลการวิจัยนี้ชี้ชัดว่าสาขาวิชามีอิทธิพลต่อสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียน และเมื่อพิจารณาลงรายละเอียดก็พบว่าผู้เรียนสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียงมีสมรรถนะวิจัยสูงกว่าสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงและสาขาวิชาอื่น ๆ ในขณะที่ผู้เรียนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงก็มีสมรรถนะการวิจัยฯ สูงกว่าสาขาวิชาอื่น ๆ และผู้เรียนสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาหรือใกล้เคียงมีสมรรถนะดิจิทัลไม่แตกต่างกับสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือใกล้เคียงแต่สูงกว่าสาขาวิชาอื่น ๆ หมายความว่าผู้เรียนสาขาวิชาอื่น ๆ จะมีสมรรถนะทั้งด้านสมรรถนะวิจัย และ สมรรถนะดิจิทัลต่ำกว่าสาขาวิจัยและสขาเทคโนโลยีการศึกษาอย่างชัดเจน สามารถอธิบายได้ว่าผู้เรียนสาขาวิชาอื่น ๆ นั้นเรียนด้วยหลักสูตรที่บูรณาการวิชาด้านวิจัยและวิชาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษาเข้ากับวิชาอื่น ทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้เรียนรู้เชิงลึกทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับศาสตร์สองด้านดังกล่าว นอกจากนั้นยังพบความแตกต่างของสมรรถนะวิจัยระหว่างผู้เรียนสาขาวิจัยกับผู้เรียนสาขาเทคโนโลยีการศึกษา สามารถอธิบายได้เช่นกันว่าผู้เรียนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาเรียนวิชาวิจัยหรือที่ใกล้เคียงที่บูรณาการเข้ากับวิชาอื่นทำให้มีสมรรถนะวิจัยที่ต่ำกว่า ผลการศึกษาดังกล่าวเป็นสารสนเทศสำคัญที่มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงหลักสูตรและการออกแบบการเรียนการสอนให้กับสาขาวิชาต่าง ๆ ของคณะศึกษาศาสตร์และครุศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ศึกษาเชิงลึกและเกิดการเรียนรู้ที่ที่ครอบคลุมมีความเข้าใจที่ถูกต้องมีทักษะความชำนาญเกี่ยวกับศาสตร์ด้านการวิจัยและด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้เป็นอย่างดี

ข้อจำกัดในการทำวิจัย

สำหรับในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยออกแบบการวิจัยให้สร้างและพัฒนาระบบการสำรวจแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์บนแพลตฟอร์ม concerto ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการสำรวจข้อมูลออนไลน์ที่เหมาะสำหรับการวัดและประเมินแบบปรับเหมาะที่ยังไม่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเหมือนแพลตฟอร์การสำรวจข้อมูลผ่านระบบออนไลน์หลักอย่าง Google หรือ SurveyMonkey ดังนั้นชุมชนของผู้ใช้งานหรือนักพัฒนาแพลตฟอร์มที่เป็นแหล่งของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้งานและวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับแพลตฟอร์มจึงยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยยังไม่เคยมีนักวิจัยนักประเมินที่ใช้แพลตฟอร์มดังกล่าว ในขั้นตอนการพัฒนาในงานวิจัยนี้เกิดปัญหาทางเทคนิคด้านการรองรับภาษาไทย ความไม่เสถียรของแพลตฟอร์มที่เวอร์ชันล่าสุดไม่มีฟังก์ชันการทดสอบแบบ PolyCAT node ที่เป็นฟังก์ชันหลักของการสำรวจแบบปรับเหมาะจนไม่สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลจริงได้ ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนแนวทางและวิธีการพัฒนาระบบการสำรวจด้วย mirtCAT R package (Chalmers, 2012) ที่มีความเสถียรมากกว่าผ่าน www.shinyApps.io ที่สร้างและพัฒนาโดย ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ (2562)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) ผู้ที่จะนำเครื่องมือวิจัยไปใช้งานต้องศึกษารายละเอียดโปรแกรมที่เกี่ยวข้องคือ mirtCAT R package และ Shiny web application ที่รองรับ R 3.5.3 ขึ้นไป และ Rstudio และกลุ่มเป้าหมายที่จะศึกษาให้ชัดเจนก่อนนำไปใช้งาน

2) การนำเครื่องมือวิจัยไปใช้ไม่ควรวัดเพียงครั้งเดียวแต่ควรวัดซ้ำเพื่อดูพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละช่วงเวลาขณะศึกษาเพื่อให้สามารถพัฒนาสมรรถนะการวิจัยของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้บัณฑิตที่มีความพร้อมสำหรับการทำวิจัยในยุคดิจิทัลต่อไป

3) การที่จะนำแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลไปใช้งานให้เกิดผลเชิงประจักษ์นั้นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายภาคส่วนในการขับเคลื่อนตามแนวทาง ตั้งแต่ระดับหลักสูตรที่ควรจะระบุให้วิชาวิจัยหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะการวิจัยเป็นวิชาหลัก ระดับอาจารย์ผู้สอนควรจัดสรรปันส่วนเวลาสอนให้สมดุลระหว่างภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และให้ความสำคัญกับการจัดการสอนที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนที่มีภูมิหลังด้านการวิจัยต่างกัน นอกจากนั้นสถาบันการศึกษาต้องสนับสนุนด้านซอฟท์แวร์ ฮาร์ดแวร์ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1) นักวิจัยสามารถทำวิจัยกับตัวอย่างวิจัยที่มีลักษณะทางชีวสังคมต่างกันเพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดสมรรถนะการวิจัยในยุคดิจิทัลแบบพหุมิติภายในข้อคำถามดังกล่าว

2) นักวิจัยสามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการสำรวจแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์บนแพลตฟอร์มหรือระบบอื่น ๆ ให้สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ตอบได้อย่างครอบคลุม และสามารถให้สารสนเทศผลการวิจัยที่เป็นประโยชน์มากที่สุดต่อการพัฒนาสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน

3) นักวิจัยสามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกันโดยใช้ตัวจัดกระทำหรือการแทรกแซงแบบปรับเหมาะ (adaptive interventions) หรือกลยุทธ์การจัดกระทำแบบปรับเหมาะ (adaptive treatment strategies)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช รวมถึงคณาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษาทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ประสาทวิชาความรู้ ด้วยจิตที่เมตตาและกรุณาคอยดูแล เอาใจใส่ เป็นที่ปรึกษาตลอดการทำวิจัย ผศ. ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ อาจารย์ ดร.กนิษฐ์ ศรีเคลือบ และ รศ. ดร.เนาวนิตย์ สงคราม ที่เมตตาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย รศ. ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะแนวทางการเสริมสร้างสมรรถนะการวิจัยทางการศึกษาในยุคดิจิทัลของผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา และขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร. อมรรัตน์ ภิญโญอนันตพงษ์ ที่ได้เมตตารับเป็นกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยและให้คำแนะนำที่เป็น

ประโยชน์ต่อการเขียนวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ธีรภัทร กุโลภาส ผศ. ดร.สร้อยสน สกลรักษ์ รศ. ดร.เนาวนิตย์ สงคราม แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผศ. ดร.ชัยรัตน์ บุมี แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร คุณปณิดา พนมวัน และกัลยาณมิตรร่วมสาขาวิชาชีพทุกท่านที่ได้เมตตาเสียสละเวลาในการประชาสัมพันธ์การเก็บข้อมูลภาคสนามผ่านระบบออนไลน์ อาจารย์เหน่งจากเว็บเพจ https://www.facebook.com/tspkdev ที่กรุณาให้ความรู้และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบ docker machine และระบบสารสนเทศที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ รวมถึงคุณศรัญญา รณศิริ ที่ได้ช่วยดูเรื่องภาษาอังกฤษในบทคัดย่อ คุณสรวีย์ ศิริพิลา จุฑามาศ แสงงาม และ ดารุณี ทิพยกุลไพโรจน์ เพื่อนเรียนร่วมรุ่นที่คอยช่วยเหลือส่งเสริมกันตลอดสามปีที่ศึกษาและน้องๆ ร่วมสาขาวิชาทุกคนที่คอยให้คำปรึกษาเรื่อง ITHESIS

รายการอ้างอิง

Adam-Turner, N. (2017). *Digital literacy adoption with academic technology: Namely digital information literacy to enhance student learning outcomes* (UMI No. 10248729). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1917495162). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1917495162?accountid=15637

Alpay, E., & Walsh, E. (2008). A skills perception inventory for evaluating postgraduate transferable skills development. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *33(*6), 581-598.

Bethlehem, J.G., Cobben, F., & Schouten, B. (2011). Handbook of Nonresponse in Household Surveys. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, USA.

Böttcher, F., & Thiel, F. (2017). Evaluating research-oriented teaching: A new instrument to assess university students' research competences. *Springer Science+Business Media Dordrech.*

Bray, R., & Boon, S. (2011). Towards a framework for research career development: An evaluation of the UK's vitae researcher development framework. *International Journal for Researcher Development*, *2*(2), 99-116.

Buisman-Pijlman, J. W. F. (2016). PhD prepared: research skill development across the undergraduate years. *International Journal for Researcher Development*, *7* (1), 63 – 83.

Chalmers, R. P. (2012). mirt: A multidimensional item response theory package for the R environment. *Journal of Statistical Software*, *48*(6), 1-29.

Evans, L. (2012). Leadership for Researcher Development: What Research Leaders Need to Know and Understand. *Educational Management Administration & Leadership, 40*(4), 423–435.

Goodman, J. A., Broetzmann, S. M., & Adamson, C. (1992). Ineffective - That's the Problem With Customer Satisfaction Surveys. *Quality Progress*, *25*(5), 35–38.

Guo, F., Talento-Miller, E., & Rudner, L. (2009). Scaling Item Difficulty Estimates from Nonequivalent Groups. *GMAC® Research Reports*.

Hartig, J., & Höhler, J. (2009). Multidimensional IRT models for the assessment of competencies. *Studies in Educational Evaluation*, *35*(2-3), 57-63.

Hayes, B. E. (1992). *Measuring Customer Satisfaction*, Milwaukee, WI: ASQC Quality Press.

Jiang, S., Wang, C., & Weiss, D. J. (2016). Sample size requirements for estimation of item parameters in the multidimensional graded response model. *Frontiers in psychology*, *7*, 109.

John, J., & Creighton, J. (2011). Researcher development: the impact of undergraduate research opportunity programmes on students in the UK. *Studies in Higher Education*, *36(*7), 781-797.

Kidwell, K. M. (2015). DTRs and SMARTs: Defnitions, designs, and applications. In M.R. Kosorok and E.E. Moodie (Eds.), Adaptive treatment strategies in practice: Planning trials and analyzing data for personalized medicine (pp. 7-23). Philadelphia, PA: SIAM.

Krosnick, J. A. (1991). Response Strategies for Coping with the Cognitive Demands of Attitude Measures in Surveys. *Applied Cognitive Psychology*, *5*(3), 213–236.

Krosnick, J. A. (1999). Survey research. *Annual Review of Psychology*, *50,* 537–67.

Ktsanes, R. (2017). *Design and analysis of trials for developing adaptive treatment strategies in complex clustered settings* (Order No. 10618886). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1964262901). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1964262901?accountid=15637

Llomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2014). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Educ Inf Technol, 21,* 655–679.

Lord, F. M. (1980). Applications of item response theory to practical testing problems. Applied Psychological Measurement (Vol. 5). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.

McNeish, D. (2016). On using Bayesian methods to address small sample problems. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *23*(5), 750-773.

Manfreda, K. L. M., Batagelj, Z., and Vehovar, V. (2002). Design of Web survey Questionnaires: Three Basic Experiments. *Jounal of Computer-Mediated Communication*, *7*(3), 10.

McIntyre, E., Brun, L., Cameron, H., & Lyle, D. (2010). Evaluation of the Researcher Development Program (RDP) of the Primary Health Care Research Evaluation and Development (PHCRED) Strategy: The Fellows' perspective. (Primary Health Care Research & Information Service: Adelaide). Available at http://www.phcris.org.au/publications/catalogue.php?elibid=8328.

OECD. (2013). Transferable skills training for researchers-supporting career. Development World Science Forum, 24-27 November 2013, Rio.

Sabbaghan, S., Gardner, L. A., & Chua, C. E. H. (2017). Computer-Adaptive Surveys (CAS) as a Means of Answering Questions of Why. PACIS 2017 Proceedings. AIS Electronic Library (AISe).

Swank, J. M., & Lambie, G. W. (2016). Development of the Research Competencies Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 49*(2), 91 –108.

Thompson, N., & Weiss, D. (2011). A framework for the development of computerized adaptive tests. *Practical Assessment, Research & Education 16*(1). Retrieved from http://www.pareonline.net/pdf/v16n1.pdf

Vitae. (2010, May). Researcher Development Framework: Summary of the Analysis of Consultation Responses. Retrieved from www.vitae.ac.uk/CMS/files/upload/ Vitae-RDF-consultationanalysis-may-2010.pdf.

Weiss, D. J. (2004). Computerized adaptive testing for effective and efficient measure ment in counseling and education. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, *37*(2), 70.

Weston, T. J., & Laursen, S. L. (2015). The Undergraduate Research Student Self-Assessment (URSSA): Validation for Use in Program Evaluation. *CBE—Life Sciences Education*,*14*, 1–10.

Whipple E. E., Hughes, A., & Bowden, S. (2015). Evaluation of a BSW Research Experience: Improving Student Research Competency. *Journal of Teaching in Social Work, 35*(4), 397-409.

Yarullin, F. (2015). The Research Competence Development of Students Trained In Mathematical. *Mathematics Education, 10*(3), 137-146.

Zhang, Y. (2000). Using the Internet for Survey Research: A Case Study. *Journal of the American Society for Information Science*, *51*(1), 57.

ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ. (2560). Adaptive Design for Research Instrument. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 2756718 ADV RES INSTR CON. ปทุมวัน, กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ. (2562). การสำรวจแบบปรับเหมาะ (adaptive survey). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 2756718 ADV RES INSTR CON. ปทุมวัน, กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์สารสนเทศอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2561). จำนวนนักศึกษารวม 2561 ภาคเรียนที่ 1 ในสถาบันอุดมศึกษา. สืบค้นจาก http://www.info.mua.go.th/info/index_user.php

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวง ศึกษาธิการ. (2558). *แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ.* จตุจักร, กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561*.ดุสิต, กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.