

การพัฒนาแบบวัดและประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบ
Measurement instrument development and needs assessment of design thinking
teachers' attributes

พรภัทร จตุพร¹ สุวิมล ว่องวานิช²

Pornpattara Chatuporn¹ Suwimon Wongwanich²

¹ นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

M.Ed. Student, Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education, Chulalongkorn University

Corresponding author, Email: pornpattara.23@gmail.com

² ศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Lecturer, Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education, Chulalongkorn University, Email: wsuwimon@gmail.com

Received: May 15, 2021; Revised: August 18, 2022; Accepted: September 13, 2022

บทคัดย่อ

แนวคิดการพัฒนาครูที่สำคัญในยุคดิจิทัลคือการพัฒนาครูให้มีคุณลักษณะเป็น “ครุฑนักคิดออกแบบ” เพื่อใช้ความคิดออกแบบในการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบวัดคุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบ และประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบ วิธีวิจัยใช้การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาองค์ประกอบและเครื่องมือ และใช้การวิจัยเชิงบรรยายเพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาครูโดยการสำรวจครูประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือวัดคุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ กรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ และการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ ผลการพัฒนาเครื่องมือพบว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในขององค์ประกอบสามด้านอยู่ระหว่าง .817 - .940 มีความตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และมีความตรงตามสภาพ ตรวจสอบโดยใช้เทคนิคกลุ่มผู้รู้ชุด สำหรับการประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นโดยพิจารณาจากค่าดัชนี PNI_{modified} พบว่า ครูมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาคุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบทุกด้าน

คำสำคัญ : การคิดออกแบบ ครุฑนักคิดออกแบบ คุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบ การประเมินความต้องการจำเป็น เครื่องมือวัด

Abstract

An important concept in the development of teachers in the digital age is to develop teachers to be “design thinking teachers” who use design thinking in the development of learning management. The aim of this research is to develop measurement components and instruments to measure the attributes of “design thinking teachers” and assess needs. Research methods include the study of documents and related research to develop components and scale. And descriptive research to assess the needs for teacher development, surveyed 400 primary and secondary teachers. The results of the research were as follows: The scale to measure the attribute of the design thinking teachers consist of 3 components: design thinking mindset, design thinking competency and acceptance to work using design thinking. The results of the scale development showed that the scale has content validity, internal consistency of three components was between .817 - .940, and construct validity and the concurrent validity were checked by using CFA and the known group technique respectively. For the results of the needs assessment using the PNI_{modified} index. It was found that teachers are required to develop the attributes of design thinking teacher in all components.

Keywords: design thinking, design thinking teacher, design thinking teachers’ attributes, needs assessment, scale

บทนำ

ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาในชั้นเรียนให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนด การออกแบบการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมสำคัญของครูที่ต้องใช้ทั้งความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอน การจัดการเรียนรู้ การผลิตและการใช้สื่อ ทักษะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์สร้างสรรค์ หรือแนวคิดเชิงออกแบบ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การจัดการชั้นเรียน (อรุณศรี เทวโรทร, 2562; Griffin & Care, 2015) แนวคิดสำคัญที่ควรนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในยุคเทคโนโลยีดิจิทัล คือ การคิดออกแบบ (design thinking) (Henriksen, Richardson, & Mehta, 2017; Razzouk & Shute, 2012; Retna, 2016; Watson, 2015)

การคิดออกแบบ (design thinking) เป็นกระบวนการทำงานของบุคคลเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยใช้สร้างแนวทางใหม่ผ่านเครื่องมือและความคิดของนักออกแบบ (Kelley & Kelley, 2013) เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์โดยเน้นกระบวนการที่คนสำคัญคือ มนุษย์เป็นศูนย์กลางในการแก้ปัญหา มีการรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย เพื่อสร้างวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทและกลุ่มบุคคลมากที่สุด (Brenner, Uebernickel, & Abrell, 2016) การมีทักษะการคิดออกแบบที่ดีสามารถช่วยแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน รวมทั้งทำให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ (Razzouk & Shute, 2012)

ครูจึงมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ เพื่อจะได้ใช้แนวคิดของการคิดออกแบบไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน มีความสามารถในการสร้างความคิดหรือนวัตกรรมใหม่ในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน (ภัทราวดี, 2563; Razzouk & Shute, 2012; Retna, 2016)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แม้ในระดับสากลเองการส่งเสริมการใช้แนวคิดการคิดออกแบบส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาบุคลากรในวงการธุรกิจ แต่เริ่มมีการนำแนวคิดนี้มาใช้ในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา

มากขึ้น ส่วนใหญ่เป็นประเด็นเกี่ยวกับการฝึกอบรมครูให้รู้จัก เข้าใจ และนำหลักการคิดออกแบบไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น การฝึกอบรมผ่านหลักสูตรออนไลน์จากมหาวิทยาลัยชั้นนำในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเน้นกระบวนการและการปฏิบัติในการคิดออกแบบ (Henriksen, Richardson, & Mehta, 2017) การฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดการออกแบบจากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด และการเข้าร่วมการฝึกอบรมการคิดออกแบบโดยองค์กรต่าง ๆ เพื่อให้ครูสามารถบูรณาการแนวทางการคิดออกแบบเข้ากับหลักสูตรและการสอนได้ (Retna, 2016) สำหรับในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะมีหลักสูตรการพัฒนาบุคลากรในวงการธุรกิจ ไม่ค่อยปรากฏชัดเจนว่ามีการนำมาใช้ในวงการศึกษา การนำแนวคิดนี้มาพัฒนาครูยังถือว่าน้อย จึงเป็นที่มาของประเด็นการวิจัยครั้งนี้ที่ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์คุณลักษณะของครูว่ามีความเป็นครูนักคิดออกแบบระดับใดและมีความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบด้านใดบ้าง เพื่อจะได้ส่งเสริมพัฒนาให้เหมาะสม

ผลการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดออกแบบพบว่า ยังขาดการนิยามที่เห็นพ้องกันเกี่ยวกับองค์ประกอบและเครื่องมือวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ และแนวทางการพัฒนาครูนักคิดออกแบบก็ยังไม่มีความชัดเจนเชิงประจักษ์ จากงานวิจัยว่าการพัฒนาครูนักคิดออกแบบจะต้องวัดคุณลักษณะใดบ้าง และจำเป็นต้องพัฒนาในองค์ประกอบด้านใดบ้าง ซึ่งส่วนมากจะพบแค่การวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบด้านกรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ ประเด็นวิจัยสำคัญของการศึกษานี้จึงอยู่ที่การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินความต้องการจำเป็นของครูด้านการคิดออกแบบเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปส่งเสริมและพัฒนาครูให้ใช้การคิดออกแบบในการทำงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ
2. เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องจำแนกเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของการคิดออกแบบ ดังนี้

ความหมายและกระบวนการการคิดออกแบบ (design thinking process)

การคิดออกแบบเป็นวิธีการค้นหาความต้องการของมนุษย์และสร้างแนวทางใหม่ ๆ โดยใช้เครื่องมือและความคิดของผู้ปฏิบัติงานออกแบบ (Kelley & Kelley, 2013) และเป็นกระบวนการในการสร้างสรรค์สิ่งที่คิดให้ออกมาเป็นผลผลิต เน้นการทำงานแบบมีส่วนร่วมของบุคคลที่มีความหลากหลายเพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ยึดความต้องการของมนุษย์เป็นสำคัญ วิธีการนี้ใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งวิธีการแก้ปัญหามีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพบริบท (สุมิตล ว่องวานิช, 2562; Razzouk & Shute, 2012; Retna, 2016)

จากการวิเคราะห์ลักษณะธรรมชาติของการคิดออกแบบจากมุมมองของนักวิชาการ ผู้เขียนสามารถสังเคราะห์ลักษณะสำคัญของการคิดออกแบบได้เป็น 3 ประการดังต่อไปนี้

ประการแรก ความคิดออกแบบเป็นชุดของทัศนคติ ความคิดเห็น ความเชื่อ และพฤติกรรมที่เป็นลักษณะของบุคคล กลุ่มคน หรือองค์กร ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามเวลาและประสบการณ์ที่มีต่อการคิดออกแบบ ลักษณะนี้ถือว่าเป็นกรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ (design thinking mindset) (Dosi, Rosati, & Vignoli, 2018)

ประการที่สอง การคิดออกแบบเป็นความสามารถหรือทักษะในการปฏิบัติงานอย่างคล่องแคล่วหรือชำนาญในกระบวนการแต่ละขั้นของการคิดออกแบบ อันเกิดจากการฝึกหรือปฏิบัติบ่อย ๆ ลักษณะนี้ถือว่าเป็นสมรรถนะ (design thinking competency/capability) และสมรรถนะสำคัญ คือ ความสามารถในการทำงานแบบร่วมมือ (collaboration skills) (Lor, 2017) สมรรถนะดังกล่าวนี้จะทำให้บุคคลมีแนวโน้มจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์

ประการที่สาม การคิดออกแบบเป็นกระบวนการทำงานของบุคคลที่ใช้กระบวนการการคิดออกแบบในการทำงาน ส่วนใหญ่จะยึดกระบวนการการคิดออกแบบ 5 ขั้นตอนของ d.school ได้แก่ ขั้นตอนการเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก ขั้นตอนการกำหนดปัญหา ขั้นตอนการสร้างความคิด ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ และขั้นตอนการทดสอบ ลักษณะนี้ถือว่าเป็นกระบวนการการคิดออกแบบ (design thinking process)

การคิดออกแบบเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนตามแนวคิดของ d.school ได้แก่ 1) ขั้นตอนการเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก (Empathize) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด เจาะลึกไปให้เห็นถึงปัญหาที่แท้จริง 2) ขั้นตอนการกำหนดปัญหา (Define) การวิเคราะห์ข้อมูล 3) ขั้นตอนการสร้างความคิด (Ideate) ระดมความคิดสร้างสรรค์จำนวนมากโดยเน้นไปที่การหาแนวคิดที่จะแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด และหลากหลายที่สุด ตั้งคำถามและผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ โดยไม่ตีกรอบความคิดใด ๆ 4) ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) สร้างต้นแบบทดสอบและตั้งคำถามเพื่อให้เห็นถึงข้อผิดพลาดให้เร็วที่สุด และ 5) ขั้นตอนการทดสอบ (Test) นำแบบจำลองที่ผ่านการทดสอบไปให้กลุ่มเป้าหมายจริง ๆ ได้ทดลอง และนำผลตอบรับ หรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาปรับปรุง

องค์ประกอบของการคิดออกแบบ

ผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาบุคคลให้เป็นนักคิดออกแบบ ควรเน้นการพัฒนากรอบคิดยึดด้านการคิดออกแบบ (design thinking mindset) สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ (design thinking competency) การใช้กระบวนการการคิดออกแบบ (design thinking process) ในการปฏิบัติงาน (สุวิมล, 2563; Brenner, Uebernickel, & Abrell, 2016; Lor, 2017) องค์ประกอบของนักคิดออกแบบทั้งสามด้านมีดังต่อไปนี้

1) กรอบคิดยึดด้านการคิดออกแบบ (design thinking mindset)

กรอบคิดยึดด้านการคิดออกแบบ หมายถึง ทักษะหรือความเชื่อที่มีต่อหลักการการคิดออกแบบที่ใช้ในกระบวนการทำงานเพื่อพัฒนาวิธีแก้ปัญหาใหม่ ประกอบด้วยหลักความเชื่อต่อไปนี้ 1.1) ความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก (Empathy) เป็นพื้นฐานของกระบวนการออกแบบที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เป็นความสามารถในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองที่หลากหลาย เพื่อสร้างความเข้าใจตามมุมมองของผู้ใช้งาน รวมทั้งเปิดกว้างเพื่อยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง 1.2) วิธีการแบบองค์รวม ยึดมนุษย์เป็นสำคัญในการแก้ปัญหา และเน้นการปฏิบัติ (holistic approach to problem solving, Human centeredness, action-oriented) การพิจารณาปัญหา ในภาพรวม การตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ความตระหนักในกระบวนการ พิจารณาถึงข้อจำกัด 1.3) ความร่วมมือ (collaboration) การร่วมมือจากบุคคลที่มีภูมิหลัง ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ และมุมมองที่หลากหลายเพื่อนำเสนอข้อมูลเชิงลึกนำไปสู่การออกแบบ 1.4) การมองโลกในแง่ดี (optimism) หมายถึง การยอมรับความล้มเหลว การมองโลกในแง่ดี เรียนรู้จากความผิดพลาดเพื่อเป็นบทเรียน การสร้างความแตกต่างและมองเห็นสิ่งใหม่ ๆ และ 1.5) ความมั่นใจในการคิดสร้างสรรค์ (creative confidence) หมายถึง ความเชื่อหรือการรับรู้ของบุคคลในการสร้างความคิดและการกระทำที่สร้างสรรค์ (Karwowski, Han, & Beghetto, 2019) หากบุคคลรับรู้ว่าคุณสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และมองความล้มเหลวเป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้ มีทัศนคติที่ดีต่อการเผชิญความล้มเหลว จะทำให้บุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา และการสร้างความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และกำหนดนิยามของกรอบคิดยึดด้านการคิดออกแบบดังต่อไปนี้

(1) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการแก้ปัญหา (Human centeredness) และความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน (empathy) เป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหา และความต้องการจำเป็นที่แท้จริงของนักเรียน

(2) ความร่วมมือรวมพลัง (collaboration) เป็นการทำงานที่บุคคลหลากหลายความคิดและประสบการณ์มาทำงานโดยมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เรียนรู้และแลกเปลี่ยนมุมมองร่วมกัน ช่วยกันสร้างแนวคิดและวิธีการใหม่ในการแก้ปัญหา

(3) ความเชื่อมั่นในการสร้างสรรค์ (creative confidence) และการมองโลกทางบวก (optimism) เป็นการทำงานที่เชื่อมั่นในพลังความคิดสร้างสรรค์ การกล้าคิดกล้าทำสิ่งใหม่ โดยไม่กลัวความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งจะเริ่มต้น เรียนรู้ และคิดพัฒนาสิ่งใหม่ด้วยความเชื่อว่าจะให้ประสิทธิผลดีกว่าเดิม

2) สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ (design thinking competency/capability)

สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ หมายถึง ทักษะความสามารถที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานโดยใช้กระบวนการการคิดออกแบบ ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้ 2.1) ทักษะในการใช้เครื่องมือ เทคนิค หรือวิธีการต่าง ๆ ในกระบวนการการคิดออกแบบ (Design thinking processing skills/tools/methods/techniques) ได้แก่ 1) การสร้างความเข้าใจ ประกอบด้วยทักษะการสังเกต การสัมภาษณ์ การตั้งคำถาม 2) การสร้างต้นแบบนวัตกรรม ประกอบด้วยการออกแบบ สร้าง และนำเสนอนวัตกรรม และ 3) การทดลองใช้นวัตกรรม ประกอบด้วยทักษะการทดลอง เก็บข้อมูล และสรุปผล 2.2) ทักษะการทำงานแบบร่วมมือ (team working skills) หมายถึง การที่คนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดของตนเอง พร้อมกับรับฟังและนำความคิดเห็นจากมุมมองหลากหลายด้านของผู้อื่นมาต่อยอดหรือคิดวิเคราะห์ ลงมือทำตามความถนัดหรือหน้าที่ได้รับมอบหมายจนนำไปสู่วิถีทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ ร่วมกัน ซึ่งต้องใช้ทักษะย่อย ๆ คือ ทักษะทางการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระดมความคิด ทักษะการแสดงความคิดเห็น

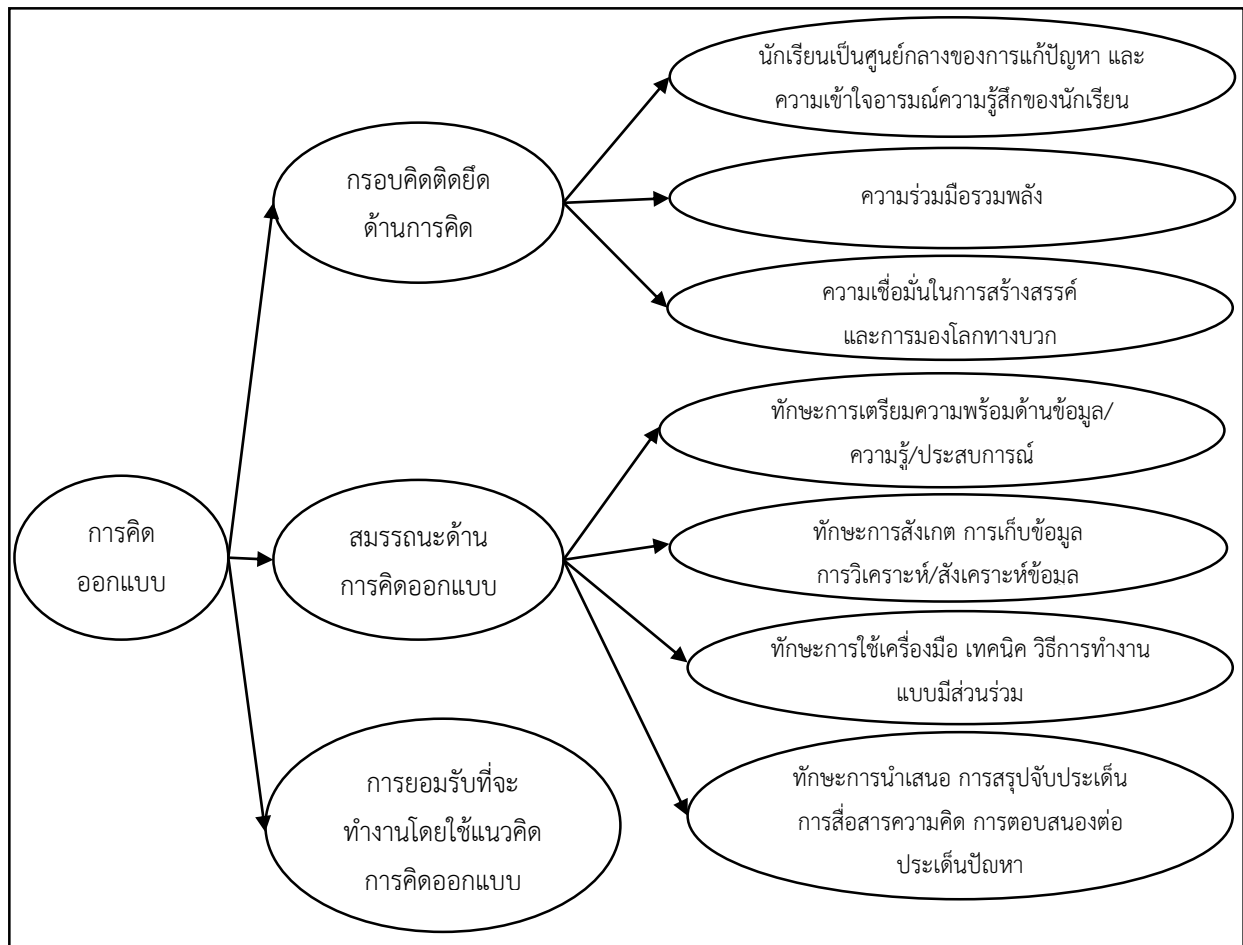
ผู้วิจัยสังเคราะห์และกำหนดนิยามของสมรรถนะด้านการคิดออกแบบดังต่อไปนี้

- (1) ทักษะการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์ที่จำเป็นต้องมีในการเข้าร่วมทำงานในกระบวนการคิดออกแบบ
- (2) ทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่เป็นต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดออกแบบ
- (3) ทักษะการใช้เครื่องมือ เทคนิค วิธีการ ที่ส่งเสริมการทำงานแบบมีส่วนร่วมในการคิดออกแบบ
- (4) ทักษะความสามารถในการนำเสนอ การสรุปจับประเด็น การสื่อสารความคิด การตอบสนองต่อประเด็นปัญหา ระหว่างการทำงานในกระบวนการคิดออกแบบทั้ง 5 ขั้นตอน

3) การยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ

การยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ หมายถึง ความตั้งใจที่จะนำกระบวนการการคิดออกแบบทั้ง 5 ขั้นตอนไปใช้ในการปฏิบัติงาน ได้แก่ การเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก การกำหนดปัญหา การสร้างความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ เห็นความสำคัญของการใช้การคิดออกแบบในการทำงาน มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองให้มีความพร้อมและมีความเชี่ยวชาญในการใช้การคิดออกแบบในการจัดการเรียนรู้และการทำงาน (Lor, 2017) มีการปรับตัวในการทำงานและฝึกฝนทักษะที่จำเป็นต่อการใช้กระบวนการคิดออกแบบ

กรอบคิดเกี่ยวกับโมเดลการวัดคุณลักษณะของครุณักคิดออกแบบ



ภาพ 1 โมเดลการวัดคุณลักษณะของครุณักคิดออกแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาแบบวัดคุณลักษณะของครุณักคิดออกแบบ ซึ่งใช้การสังเคราะห์เอกสารในการพัฒนาองค์ประกอบและสร้างแบบวัดคุณลักษณะของครุณักคิดออกแบบ เครื่องมือวิจัย คือ แบบวัดที่เป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ดำเนินการโดยนำแบบวัดคุณลักษณะของครุณักคิดออกแบบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกทางครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์และมีความเชี่ยวชาญทางด้านการคิดออกแบบ เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2) การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) โดยใช้โปรแกรม Mplus เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการวัดครุณักคิดออกแบบซึ่งเป็นโมเดลการวัดลำดับที่สอง กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ใช้ตัวอย่างวิจัย จำนวน 400 คน ตัวอย่างวิจัยคือครูที่สอนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยใช้วิธีการคำนวณจากโปรแกรม Soper's SEM Sample Size Calculator ได้จำนวนตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 279 คน และเพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 400 คน การวิจัยนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling)

3) การตรวจสอบความตรงตามสภาพ โดยใช้เทคนิคกลุ่มรู้จัก (known group technique) ใช้ตัวอย่างวิจัยจำนวน 10 คน จากการสอบถามกับครูในโรงเรียนให้เสนอชื่อครูซึ่งเป็นกลุ่มที่มีคุณลักษณะครุณักคิดออกแบบสูงและกลุ่ม

ที่มีคุณลักษณะครูนักคิดออกแบบต่ำ กำหนดครูกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 5 คน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ 3 ด้าน

4) การตรวจสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) และวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่า Corrected Item-Total Correlation ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ตัวอย่างวิจัย คือ ครูที่สอนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 38 คน จากการเลือกตัวอย่างตามสะดวก (convenience sampling)

ระยะที่ 2 เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ

การประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบที่สร้างขึ้นและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการเก็บข้อมูลแบบออนไลน์ ใช้ตัวอย่างวิจัย 400 คน จากระยะที่ 1 ซึ่งเป็นครูชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น

วิธีการประเมินความต้องการจำเป็น ใช้หลักการประเมินความแตกต่างระหว่างสภาพที่ควรจะเป็นและสภาพที่เป็นจริง โดยใช้ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ จัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

ผลการวิจัย

1. คุณภาพแบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ

แบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ กรอบคิดตติยัตถ์ด้านการคิดออกแบบ สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ และการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ เครื่องมือวัดเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 28 ข้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ ดังนี้

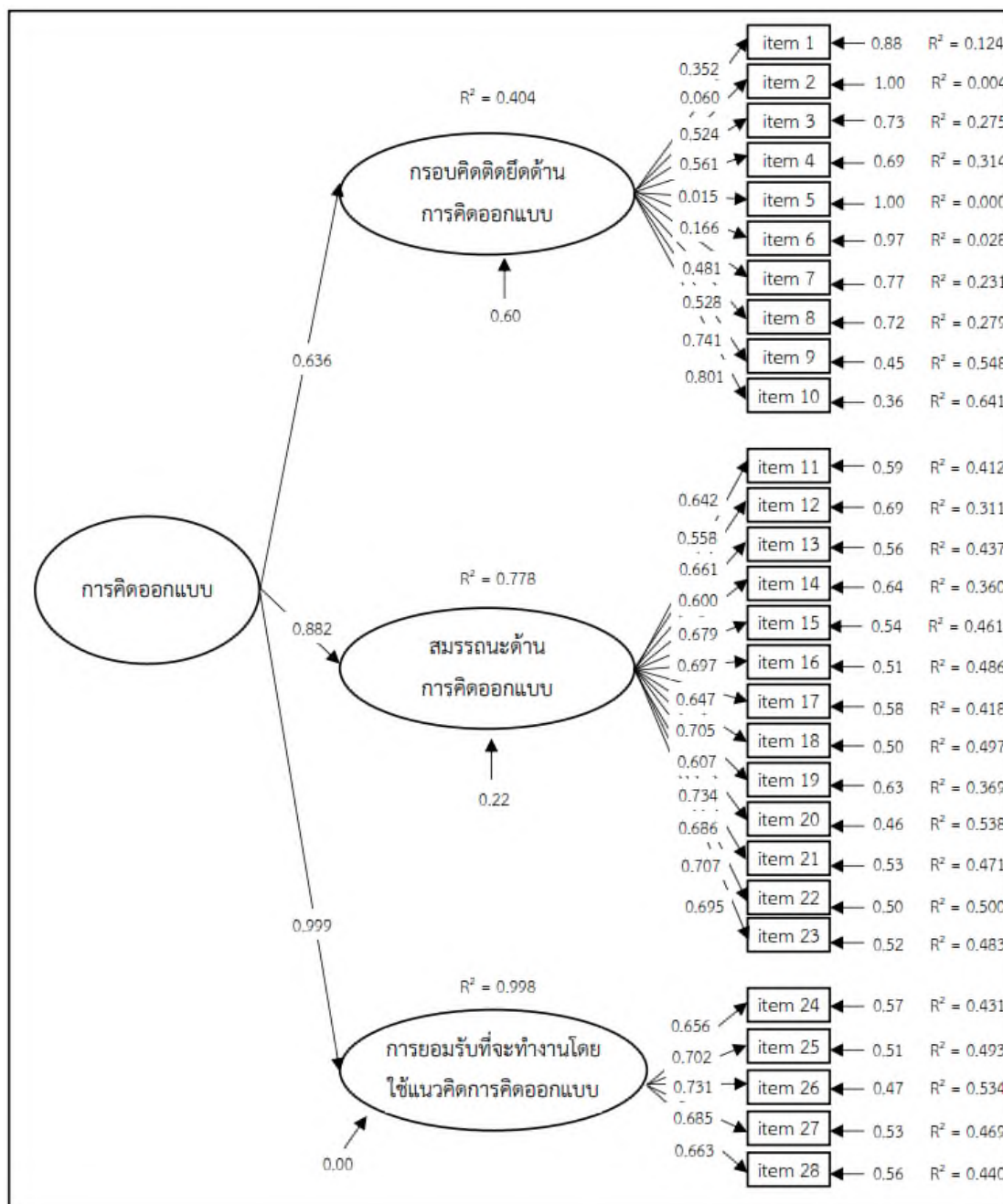
คุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการคิดออกแบบ พบว่า แบบวัดมีความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามปฏิบัติการ โดยข้อคำถามมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .67 – 1.00

คุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity)

การวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบเป็นโมเดลการวัดลำดับที่สอง ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน จำนวนข้อคำถาม 28 ข้อ ผลการทดสอบ Bartlett's Test มีนัยสำคัญ ($p < .001$) แสดงว่าข้อมูลไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และค่า KMO เท่ากับ .920 เข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ความตรงเชิงโครงสร้าง โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยมีค่า $\chi^2 (293, N=400) = 330.914, p = .063, CFI = 0.992, TLI = 0.990, RMSEA = 0.018, SRMR = 0.044$ ส่วนค่าน้ำหนักองค์ประกอบคะแนนมาตรฐานของแต่ละตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล พบว่า ตัวแปรเป็นบวก ขนาดตั้งแต่ .166 - .801 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นตัวแปรสังเกตได้ในข้อคำถามที่ 2 และ 5 มีขนาด 0.060 และ 0.015 ตามลำดับ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบคะแนนมาตรฐานของแต่ละตัวแปรแฝงในโมเดลมีค่าเป็นบวก ขนาดตั้งแต่ .636 - .999 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิเคราะห์แสดงว่าตัวแปรทุกตัว ยกเว้นตัวแปรข้อคำถาม 2 และ 5 เป็นตัวแปรที่สำคัญของตัวแปรการคิดออกแบบ



ภาพ 2 โมเดลการวัดครุฑนักคิดออกแบบ ในการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง

คุณภาพด้านความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency)

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค จากการนำแบบวัดไปทดลองใช้กับครู พบว่า แบบวัดคุณลักษณะของครุฑนักคิดออกแบบมีค่าความเที่ยงรายองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .817 - .940 และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .934 ซึ่งเป็นความเที่ยงในระดับที่ยอมรับได้

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่า Corrected Item-Total Correlation พบว่า แบบวัดมีค่าอำนาจจำแนกในระดับที่เหมาะสม โดยองค์ประกอบที่ 1 กรอบคิดตีความด้านการคิดออกแบบ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .400 - .632 องค์ประกอบที่ 2 สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ อยู่ระหว่าง .481 - .882 และองค์ประกอบที่ 3 การยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ อยู่ระหว่าง .646 - .896 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ (n=38)

ข้อ	คำถาม	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
องค์ประกอบที่ 1 กรอบคิดที่ดีด้านการคิดออกแบบ (Cronbach's Alpha = .817)			
1	การออกแบบหรือค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างเหมาะสมต้องอิงจากข้อมูลที่ต้องจัดเก็บและมีการวิเคราะห์เพื่อให้รู้จักและเข้าใจนักเรียนอย่างเพียงพอและลึกซึ้ง	.484	.802
2	การเตรียมการสอนเพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นไปยากในทางปฏิบัติ และส่วนใหญ่ได้ผลไม่คุ้มค่ากับเวลาที่หมดไป	.400	.815
3	ในการค้นหาวิธีแก้ปัญหาของนักเรียน ครูต้องมีข้อมูลชัดเจนเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาและสาเหตุของปัญหา	.519	.801
4	การทำงานควรอาศัยความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องหลายกลุ่มเพื่อให้การแก้ปัญหาของนักเรียนได้ผล	.507	.803
5	เป็นเรื่องปกติที่ครูแต่ละคนต้องการทำงานเพื่อพัฒนานักเรียนให้ทันต่อสถานการณ์ในห้องที่ตนเองรับผิดชอบตามลำพัง	.434	.816
6	การช่วยกันสร้างแนวคิดและวิธีการใหม่ในการแก้ปัญหาอาจใช้เวลานาน เพราะแต่ละคนมีแนวคิดหลากหลาย ผลที่ได้อาจไม่คุ้มค่า	.599	.792
7	ปัญหาที่พบระหว่างการทำงานทำให้เกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาตนเองและได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ	.632	.793
8	การพบกับความผิดพลาดหรือความล้มเหลวในการทำสิ่งใหม่เป็นเรื่องปกติที่ต้องเกิดไม่ควรกลัวว่าจะเสียเวลาหรือสิ้นเปลือง	.554	.795
9	ความกล้าคิดและกล้าทำจะทำให้เกิดการเริ่มต้นสิ่งใหม่ ๆ จนนำไปสู่ความสำเร็จ	.591	.794
10	แม้วิธีการทำงานแบบเดิมจะได้ผลดี แต่ก็ไม่ควรหยุดนิ่งที่จะคิดวิธีการใหม่ที่ได้ผลดีกว่าเดิม	.600	.796
องค์ประกอบที่ 2 สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ (Cronbach's Alpha = .940)			
11	สามารถใช้ความรู้และประสบการณ์ที่ผ่านมาในการแก้ปัญหาใหม่ได้	.672	.936
12	มีทักษะการสืบค้นข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน	.670	.936
13	สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนความรู้/ประสบการณ์กับเพื่อนร่วมงานจนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่	.716	.935
14	ช่างสังเกต ไวต่อความรู้สึกผู้อื่น เข้าใจอารมณ์ความรู้สึกหรือความต้องการของผู้อื่นได้ดี	.656	.937
15	สร้างหรือเลือกวิธีการเก็บข้อมูลในการศึกษาหรือระบุความต้องการของผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	.661	.937
16	สามารถวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่อย่างถูกต้องตรงประเด็น ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ	.762	.933
17	มีทักษะในการระดมสมองในทีม เพื่อรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลายในการทำงานหรือการแก้ปัญหา	.613	.938
18	สามารถวางแผนงานและขั้นตอนการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานได้อย่างเหมาะสม	.778	.933

ข้อ	คำถาม	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
19	มีทักษะการใช้เทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เพื่อลดความขัดแย้งในการทำงานกับเพื่อนร่วมงาน	.481	.942
20	มีทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการทำงานกับเพื่อนร่วมงาน	.781	.933
21	มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายและเหมาะสมต่อประเภทของข้อมูล	.795	.932
22	สามารถสื่อสารข้อมูลโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ทำให้ผู้ฟังเกิดความเข้าใจในสิ่งที่ต้องการนำเสนอ	.851	.931
23	สามารถสรุปและจัดประเด็นสำคัญในทุกขั้นตอนของการทำงานหรือการแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน ตรงประเด็น	.882	.929
องค์ประกอบที่ 3 การยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวทางการคิดออกแบบ (Cronbach's Alpha = .908)			
24	สามารถปรับตัวได้เมื่อต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม	.646	.911
25	ตั้งใจฝึกฝนทักษะการค้นคว้าความรู้ การสร้างหรือใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ตนเองมีความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ	.728	.895
26	ใช้เวลาและให้ความสำคัญกับการทำงานเพื่อหาวิธีพัฒนาผู้เรียนร่วมกับเพื่อนร่วมงาน	.744	.892
27	นำวิธีการใหม่ที่ได้จากการระดมความคิดกับเพื่อนร่วมงานไปทดลองใช้ในการพัฒนาผู้เรียน	.896	.858
28	นำผลการทดลองใช้วิธีการใหม่มาสะท้อนคิดกับเพื่อนร่วมงานเพื่อปรับวิธีการใหม่อย่างต่อเนื่อง	.832	.873
รวมทั้งฉบับ Cronbach's Alpha = .934			

คุณภาพด้านความตรงตามสภาพ (concurrent validity)

การใช้เทคนิคกลุ่มรู้ชัด (known-group technique) ทำได้โดยให้ครูเสนอชื่อครูที่มีคุณลักษณะครูนักคิดออกแบบสูง โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก ได้แก่ ครูที่จัดการเรียนรู้และแก้ปัญหาโดยใช้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ ใช้วิธีการใหม่และหลากหลายในการทำงาน ชอบทำงานเป็นทีมและชอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในการทำงาน มีการวางแผนและศึกษาหาข้อมูลเพื่อใช้ในการทำงาน มีการติดตาม ประเมินผลการทำงานของตนเอง และกลุ่มที่มีคุณลักษณะครูนักคิดออกแบบต่ำ ได้แก่ ครูที่จัดการเรียนรู้และแก้ปัญหาของนักเรียนโดยไม่คำนึงถึงนักเรียนเป็นหลัก ชอบใช้วิธีการเดิม ไม่ชอบเรียนรู้วิธีการทำงานใหม่ ไม่ชอบการทำงานเป็นทีมและไม่ชอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มักจะไม่มีการวางแผนการทำงาน กำหนดครูกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 5 คน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบทั้ง 3 ด้าน

ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบวัดมีความตรงตามสภาพ เนื่องจากผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดกลุ่มที่มีคุณลักษณะครูนักคิดออกแบบสูงมีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน สูงกว่ากลุ่มที่มีคุณลักษณะครูนักคิดออกแบบต่ำอย่างชัดเจน รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงตามสภาพของแบบวัดคุณลักษณะของครุศึกษาคิดออกแบบ (n=5)

องค์ประกอบ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
	μ	σ	μ	σ
1. กรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ	4.46	0.30	3.06	0.09
1.1 นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการแก้ปัญหา และความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน	4.33	0.41	3.20	0.18
1.2 ความร่วมมือรวมพลัง	4.13	0.51	2.87	0.30
1.3 ความเชื่อมั่นในการสร้างสรรค์และการมองโลกทางบวก	4.80	0.27	3.10	0.29
2. สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ	4.18	0.29	3.02	0.03
2.1 ทักษะการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูล/ความรู้/ประสบการณ์	4.20	0.45	3.13	0.30
2.2 ทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์/สังเคราะห์ข้อมูล	4.07	0.60	2.93	0.15
2.3 ทักษะการใช้เครื่องมือ เทคนิค วิธีการทำงานแบบมีส่วนร่วม	4.25	0.50	3.00	0.18
2.4 ทักษะการนำเสนอ การสรุปจับประเด็น การสื่อสารความคิด การตอบสนองต่อประเด็นปัญหา	4.20	0.18	3.00	0.24
3. การยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวทางการคิดออกแบบ	4.56	0.48	3.12	0.18
รวม	4.35	0.11	3.05	0.05

2. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครุศึกษาคิดออกแบบ

ลักษณะของตัวอย่างวิจัย คือ ครูที่สอนระดับชั้นประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา จำนวน 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุน้อย คือมีอายุระหว่าง 21-40 ปี และจบการศึกษาระดับปริญญาตรี และครูจำนวนครึ่งหนึ่งมีประสบการณ์ทำงาน 1-3 ปี ทำงานอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และส่วนใหญ่สอนระดับชั้นประถมศึกษา รองลงมาสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นน้อยที่สุด

ความต้องการจำเป็นด้านกรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของครูด้านกรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ เมื่อวิเคราะห์จากองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนากรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบในองค์ประกอบย่อยที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบย่อยที่ 1 และองค์ประกอบย่อยที่ 3 ($PNI_{modified} = 0.51, 0.31$ และ 0.11 ตามลำดับ) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความต้องการจำเป็นของครูด้านกรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ (n=400)

กรอบคิดติดยึดด้านการคิดออกแบบ	ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D)/D	ลำดับ
1. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการแก้ปัญหา และความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน	5.00	3.81	1.19	0.31	2
2. ความร่วมมือรวมพลัง	5.00	3.31	1.69	0.51	1
3. ความเชื่อมั่นในการสร้างสรรค์และการมองโลกทางบวก	5.00	4.52	0.48	0.11	3
รวม	5.00	3.94	1.06	0.27	

หมายเหตุ กำหนดเกณฑ์ที่ครูควรทำได้ (ค่า I) คือ คะแนนเต็ม 5.00 คะแนน

ความต้องการจำเป็นด้านสมรรถนะด้านการคิดออกแบบ

เมื่อวิเคราะห์จากองค์ประกอบย่อย 4 ด้าน พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดออกแบบในองค์ประกอบย่อยที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบย่อยที่ 4 องค์ประกอบย่อยที่ 3 และ องค์ประกอบย่อยที่ 1 ($PNI_{\text{modified}} = 0.25, 0.23, 0.22$ และ 0.16 ตามลำดับ) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความต้องการจำเป็นของครูด้านสมรรถนะด้านการคิดออกแบบ (n=400)

สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ	ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D)/D	ลำดับ
1. ทักษะการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูล/ ความรู้/ประสบการณ์	5.00	4.30	0.70	0.16	4
2. ทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์/สังเคราะห์ข้อมูล	5.00	4.01	0.99	0.25	1
3. ทักษะการใช้เครื่องมือ เทคนิค วิธีการทำงาน แบบมีส่วนร่วม	5.00	4.11	0.89	0.22	3
4. ทักษะการนำเสนอ การสรุปจับประเด็น การสื่อสารความคิด การตอบสนองต่อ ประเด็นปัญหา	5.00	4.05	0.95	0.23	2
รวม	5.00	4.12	0.88	0.21	

หมายเหตุ กำหนดเกณฑ์ที่ครูควรทำได้ (ค่า I) คือ คะแนนเต็ม 5.00 คะแนน

ความต้องการจำเป็นด้านการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ

เมื่อวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมที่เป็นจริงของครูเท่ากับ 4.27 ครูมีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบคำนวณค่า PNI_{modified} ได้เท่ากับ 0.17

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบโดยสรุป พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาในทุกด้าน โดยมีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านรอบคอบคิดตติยด้านการคิดออกแบบมากที่สุด รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ (n=400)

การคิดออกแบบ	ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D)/D	ลำดับ
1. รอบคอบคิดตติยด้านการคิดออกแบบ	5.00	3.94	1.06	0.27	1
2. สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ	5.00	4.12	0.88	0.21	2
3. การยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิด ออกแบบ	5.00	4.27	0.73	0.17	3

หมายเหตุ กำหนดเกณฑ์ที่ครูควรทำได้ (ค่า I) คือ คะแนนเต็ม 5.00 คะแนน

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ และความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ ดังนี้

แบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ

แบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์เอกสาร จำแนกตามองค์ประกอบได้ 3 ด้าน ได้แก่ กรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบ จำนวน 10 ข้อ สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ จำนวน 13 ข้อ และการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวทางการคิดออกแบบ จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 28 ข้อ เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพด้านความตรงและความเที่ยง สามารถนำไปใช้วัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการตรวจสอบเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการคิดออกแบบ และมีการทดลองใช้เครื่องมือก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง ข้อคำถามที่สร้างครอบคลุมการวัดตัวแปรการคิดออกแบบ วัดได้อย่างตรงจุดประสงค์ และแบบวัดสามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎีของตัวแปรการคิดออกแบบและวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง ข้อคำถามภายในแบบวัดมีความสอดคล้องกันเพื่อมุ่งวัดตัวแปรการคิดออกแบบ แต่ก็ยังมีสิ่งที่ควรปรับปรุง คือ ข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 1 กรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบ ซึ่งเป็นข้อคำถามเชิงนิเสธ ได้แก่ ข้อ 2 และ 5 เป็นข้อคำถามที่ไม่สัมพันธ์กับข้อคำถามอื่น ๆ ในองค์ประกอบเดียวกัน และมีผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจหน่วงองค์ประกอบคะแนนมาตรฐานไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวอย่างคำถาม เช่น ข้อคำถามที่ 5 “เป็นเรื่องปกติที่ครูแต่ละคนต้องการการทำงานเพื่อพัฒนานักเรียนให้ทันต่อสถานการณ์ในห้องที่ตนเองรับผิดชอบตามลำพัง” ภาษาที่ใช้ในคำถามเป็นเชิงนิเสธ เพราะกรอบคิดตติยัตที่ควรจะเป็นคือ ครูควรจะมีมือร่วมกันในการพัฒนานักเรียนโดยไม่ควรทำงานตามลำพัง แต่การตีความของผู้ตอบแต่ละคนอาจจะตีความได้หลากหลายและไม่ตรงกับจุดประสงค์ของคำถาม เกิดความกำกวมในการตีความ และภาษาที่ใช้ในข้อคำถามอาจจะมีความซับซ้อนและยากต่อการทำความเข้าใจ หรือผู้ตอบอาจจะไม่ได้อ่านข้อคำถามอย่างละเอียด ทำให้ผู้ตอบเกิดความเข้าใจผิด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wesselink (2019) ที่ระบุว่า ข้อคำถามที่มีค่าที่เข้าใจยากและซับซ้อน ทำให้ผู้ตอบไม่เข้าใจคำถาม และความยาวของประโยคมีผลต่อการตอบ ซึ่งทำให้ได้คำตอบที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง และผลการวิจัยของ อมรรรัตน์ ท้วมรุ่งโรจน์ (2560) และ Bagozzi, Wong, & Yi (1999) ระบุว่า ผู้ตอบแบบสอบถามในเอเชียตะวันออกจะไม่คุ้นเคยกับการตอบคำถามที่มีทั้งข้อคำถามเชิงบวกและเชิงลบผสมกันอยู่ในแบบสอบถาม และผู้ตอบจะละเลยการอ่านข้อคำถามอย่างละเอียดถี่ถ้วน ทำให้มีปัญหาและส่งผลกระทบต่อผลการวิจัย ดังนั้น ข้อคำถามข้อ 2 และ 5 จึงอาจจะเป็นข้อคำถามที่ยังไม่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน และยังไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นตัวแปรในการวัดกรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น ตรวจสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงตามสภาพ ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจสอบก็จะเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่บ่งบอกถึงคุณภาพของเครื่องมือได้ แต่ก็ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ ประกอบด้วย เช่น ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และการวัดที่ครบถ้วนตามนิยามของตัวแปรที่ต้องการวัด ซึ่งผู้วิจัยควรพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยอย่างครอบคลุมทุกด้าน เช่น ข้อคำถามที่ 2 และ 5 ในแบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ เมื่อวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างพบว่า มีผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจหน่วงองค์ประกอบคะแนนมาตรฐานไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงคุณภาพด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงตามสภาพ ความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ใช้ข้อคำถามดังกล่าวในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบพบว่า กรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบด้านความร่วมมือรวมพลังต้องได้รับการพัฒนามากที่สุด เนื่องจากครูในปัจจุบันส่วนมากไม่ชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพราะคิดว่ายุ่งยาก เสียเวลา การทำงานคนเดียวสะดวกมากกว่า แต่ความร่วมมือรวมพลังเป็นองค์ประกอบ

สำคัญของการคิดออกแบบ ในการทำงานจะต้องมีความคิดเห็นจากหลาย ๆ ฝ่ายเพื่อให้เห็นมุมมองที่หลากหลาย ร่วมกันคิดวิเคราะห์ ลงมือทำตามความถนัดหรือหน้าที่ได้รับมอบหมายจนนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Razzouk และ Shute (2012) ที่กล่าวว่า ทักษะการทำงานแบบร่วมมือมีความสำคัญต่อวิธีการคิดออกแบบ เนื่องจากทำให้เกิดทางเลือกที่หลากหลายและคุ้มค่ามากที่สุด และนักคิดออกแบบต้องมีการรอบคอบคิดด้านการทำงานเป็นทีม เพราะการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนที่มีความสามารถหลากหลายจะช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานจนนำไปสู่สิ่งใหม่

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบทั้ง 3 ด้าน พบว่าด้าน สมรรถนะด้านการคิดออกแบบและด้านการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาน้อยกว่ากรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบ แสดงให้เห็นว่าครูมีทักษะและเต็มใจที่จะทำงานโดยใช้การคิดออกแบบ แต่ยังมีกรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบบางส่วนที่ยังไม่เหมาะสม ซึ่งอาจจะเกิดจากปัจจัยภายในที่ครูมีทัศนคติที่ยังไม่ถูกต้องต่อการคิดออกแบบหรืออาจจะเกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น วัฒนธรรมขององค์กร หรือบรรยากาศในการทำงาน จากผลการวิจัยของ Wyrwicka และ Chuda (2019) ระบุว่า แนวทางการทำงานขององค์กรและความพึงพอใจต่อองค์กรมีผลต่อการพัฒนากรอบคิดด้านการคิดออกแบบของคนในองค์กร การสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ดีจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานพัฒนาความสามารถและมีแนวโน้มที่จะใช้แนวคิดใหม่ในการทำงาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่าการพัฒนาคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบ จะต้องพัฒนาในองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ของการคิดออกแบบ คือ กรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบ สมรรถนะด้านการคิดออกแบบ และการยอมรับที่จะทำงานโดยใช้แนวคิดการคิดออกแบบ เพื่อให้ครูมีคุณลักษณะและใช้แนวคิดการคิดออกแบบในการทำงานได้ โดยควรจะมีมุ่งเน้นการพัฒนากรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบด้านความร่วมมือรวมพลัง ส่งเสริมให้ครูมีการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างความคิดที่หลากหลายในการทำงาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การสร้างหรือปรับปรุงแบบวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบด้านกรอบคิดตติยัตด้านการคิดออกแบบให้เหมาะสมและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ควรปรับข้อคำถามให้ใช้ภาษาที่สื่อความได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่กำกวมในการตีความ และหลีกเลี่ยงการใช้ข้อคำถามเชิงนิเสธ เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสนในการตีความและได้คำตอบไม่ตรงตามความเป็นจริง นอกจากนี้อาจจะปรับปรุงแบบวัดโดยใช้แบบวัดในลักษณะอื่นที่มีความเหมาะสมต่อการวัดคุณลักษณะของครูนักคิดออกแบบมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง เครื่องมือการคิดออกแบบเพื่อส่งเสริมครูนักคิดออกแบบ : การวิจัยการคิดออกแบบ ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

- ภัทราวดี มากมี. (2563). การพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันขั้นพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารวัดผลการศึกษา*. 102. 138-147.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2562). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. (4). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อมรรัตน์ ท้วมรุ่งโรจน์. (2560). ข้อพึงระวังในการใช้แบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลจากแหล่งเดียวในบริบทของประเทศเอเชียตะวันออกเฉียง. *วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ*. 6 (2). 11-23.
- อรุณศรี เทวโรทร. (2562). ความคิดเห็นของครูที่มีต่อการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปทุมธานี เขต 2. *วารสารวัดผลการศึกษา*. 100. 48-61.
- Bagozzi, R. P., Wong, N., & Yi, Y. (1999). The role of culture and gender in the relationship between positive and negative affect. *Cognition & Emotion*, 13(6), 641-672.
- Brenner, W., Uebernickel, F., & Abrell, T. (2016). Design thinking as mindset, process, and toolbox. In W. Brenner, & F. Uebernickel (Eds.). *Design Thinking for Innovation*. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-26100-3_1
- Dosi, C., Rosati, F., & Vignoli, M. (2018). Measuring design thinking mindset. *International design conference-design 2018, Italy, 1991-2002*.
- Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2015). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer.
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity* 26, 140-153.
- Karwowski, M., Han, M. H., & Beghetto, R. A. (2019). Toward dynamizing the measurement of creative confidence beliefs. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(2), 193-202.
- Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*. New York: Drown Business.
- Lor, R. (2017). Design thinking in education: A critical review of literature.
- Nakata, C., & Hwang, J. (2020). Design thinking for Innovation: Composition, consequence, and contingency. *Journal of Business Research*, 118, 117-128.
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of educational research*, 82(3), 330-348.
- Retna, K. S. (2016). Thinking about “design thinking”: a study of teacher experiences. *Asia Pacific Journal of Education*, 36(1), 5-19.
- Watson, A. D. (2015). Design thinking for life. *Art Education*, 68(3), 12-18.
- Wesselink, J. M. (2019). Simplifying and pre-testing the Dweck Mindset Instrument and Self-Efficacy Formative Questionnaire among VMBO students: Using the Three-Step Test-Interview (TSTI) (Bachelor's thesis, University of Twente).
- Wyrwicka, M. K., & Chuda, A. (2019). The diagnosis of organizational culture as a change's factor in the context application of design thinking. *LogForum*, 15.