

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาแบบวัด GROWTH MINDSET สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ

THE DEVELOPMENT OF GROWTH MINDSET TEST FOR CODING TEACHERS

Received: May 15, 2020

Revised: July 2, 2020

Accepted: July 10, 2020

มานิกา วิเศษสาร^{1*} ปิยพงศ์ แซ่ตั้ง² รพีกรณ์ เปี่ยมพีช³ และจุฑามาส สรุปราม⁴
 Manika Wisessathorn^{1*} Piyapong Saetang² Rapeekorn Paimpuech³ and Chuthamasth Sarobrass⁴

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง⁴สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี^{1,2,3}Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240, Thailand⁴The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, Bangkok 10110, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: wisessathorn@gmail.com

บทคัดย่อ

ด้วยนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดให้มีวิชาวิทยาการคำนวณ (Coding) เป็นวิชาใหม่ในหลักสูตรแกนกลางของการศึกษาขั้นพื้นฐาน การมีวิชาใหม่ในหลักสูตรย่อมเพิ่มความท้าทายให้ครูผู้สอน ซึ่งหนึ่งในปัจจัยแห่งความสำเร็จเมื่อต้องเผชิญกับสิ่งใหม่ที่ท้าทาย คือ กรอบการคิดเติบโต (Growth Mindset) แต่ด้วยกรอบการคิดเติบโตมีลักษณะเป็นนามธรรม จึงทำให้การวัดทำได้ยาก การศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ โดย (1) พัฒนาข้อคำถามของแบบวัด Growth Mindset ที่สอดคล้องกับบริบทของครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาการคำนวณและหาความตรงของแบบวัด (2) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัด และ (3) ทดสอบความเที่ยงของแบบวัดฉบับดังกล่าว เก็บข้อมูลเป็น 2 ระยะ ด้วยการผสานวิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณไว้ด้วยกัน ระยะแรกเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน (ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา จำนวน 7 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา จำนวน 2 คน) นำมาวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับพัฒนาข้อคำถาม และทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วย IOC ระยะที่สอง เก็บข้อมูลเชิงปริมาณกับครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 324 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์องค์ประกอบด้วย EFA และทดสอบความเที่ยงด้วย Cronbach's Alpha ผลการศึกษา พบว่า แบบวัด Growth Mindset ฉบับนี้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 37 ข้อคำถาม อธิบายความแปรปรวนของทุกองค์ประกอบรวมกันได้เป็นร้อยละ 61.757 โดยองค์ประกอบที่ 1 คือ ทศคติทางบวกจากภายใน มี 21 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้เป็นร้อยละ 52.570 องค์ประกอบที่ 2 คือ เชื้อมั่นในการพัฒนาตน มี 10 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้เป็นร้อยละ 5.539 และ องค์ประกอบที่ 3 รู้คุณค่าของการเติบโตทางความคิด มี 6 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้เป็นร้อยละ 3.647 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ พบว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาของทุกข้อคำถาม $> .60$ และมีความเที่ยงทั้งฉบับเป็น .973 (ระดับดีมาก) ทำให้ได้เครื่องมือทางเลือกอีกฉบับหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติ วัดได้ครอบคลุมคะแนนรายองค์ประกอบและคะแนนรวม

คำสำคัญ: กรอบการคิดเติบโต ครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

Abstract

The Ministry of Education have announced a national policy that embedded a new subject 'Coding' in the core curriculum of basic education. The presence of new subject adds challenges to teachers. One of the key success factors when facing new challenges is the 'Growth mindset', but with an abstract nature, making it difficult to measure. Therefore, this study aimed to (1) develop items of the 'Growth Mindset Test for Coding Teacher' that is consistent with the context of teachers assigned to teach this new subject, then testing of its validity, (2) extract components of the test and (3) analyze the reliability of the test. Data were collected in two phases by combining qualitative and quantitative methods. The first phase was collecting qualitative data through in-depth interviews with 9 experts (7 educational experts and 2 psychological experts). Content analysis was employed to analyze expert's interview information to develop the test's items along with the analysis of IOC to test content validity. In the second phase, quantitative data was collected with 324 teachers who assigned to teach Coding. Data was analyzed using descriptive statistics, component extraction with EFA, and internal consistency with Cronbach's Alpha. Result of the EFA identified a three-component structure of the Growth Mindset Test for Teachers with 37 items, together explained 61.757% of the total variance. The components included (1) *Positive attitude from inside* consisted of 21 items, together explained 52.570 % of the total component variance, (2) *Believe in one's growth* consisted of 10 items, together explained 5.539 % of the total component variance, and (3) *Appreciating the value of cognitive growth* consisted of 6 items, together explained 3.647 % of the total component variance. Regarding the quality of the test, it was found that the content validity of all items was $> .60$ and the reliability was .973 (very good level). Thus, this Growth Mindset Test for Teachers appears to possess adequate properties, resulting in an alternative tool that can be used in practice. The test is able to reflect the level of growth mindset in terms of its component score and total score.

Keywords: Growth Mindset, Coding Teachers, Exploratory Factor Analysis

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ขับเคลื่อนนโยบายส่งเสริมพัฒนาเยาวชนไทยให้มีทักษะการดำเนินชีวิตภายใต้บริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อน อันเป็นผลจากการพัฒนาของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว เมื่อสังคมเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ในทางตรงข้ามเมื่อมนุษย์เปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อสังคมเช่นกัน การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้มีสมรรถนะพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมต้องเริ่มที่การจัดการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการจึงมีนโยบายให้วิชาใหม่ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ “วิชาวิทยาการคำนวณ หรือ Coding” ที่มีเนื้อหาวิชาประกอบด้วย ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และความรู้ดิจิทัล ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบจำเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมเยาวชนไทยให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการชีวิตประจำวัน พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ อันเป็นทักษะผู้สร้างนวัตกรรมให้แก่เด็กเรียนทุกระดับ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2020)

การเรียนการสอนในกระบวนวิชาใหม่ที่เพิ่มเข้ามา ย่อมเป็นความท้าทายของผู้บริหารโรงเรียนและครูที่ต้องปรับแนวทางการดำเนินงานให้สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงฯ ด้วยการมอบหมายผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณตามความเหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ครูที่ได้รับมอบหมายก็คือครูในโรงเรียนที่ปฏิบัติหน้าที่เช่นเดียวกับครูผู้สอนรายวิชาอื่นๆ และอาจมาจากครูที่

สอนในกลุ่มสาระวิชาที่ใกล้เคียงกับเนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณหรือไม่ก็ได้ เมื่อต้องเผชิญกับความท้าทายจากการสอนวิชาใหม่ ครูกลุ่มนี้จึงต้องปรับตัวและเตรียมความพร้อมในหลายด้านควบคู่กัน ครูส่วนหนึ่งต้องการความช่วยเหลือและคำแนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ลึกซึ้ง การจัดเตรียมแผนการสอนและกิจกรรม ตลอดจนการมีเครือข่ายในการทำงานหรือมีศูนย์วิชาการต่างๆ ที่ส่งเสริมสนับสนุนและช่วยเหลือครูได้อย่างทั่วถึง (Sianglum, 2020)

หนึ่งในปัจจัยแห่งความสำเร็จเมื่อต้องเผชิญกับสิ่งท้าทายใหม่ คือ ความสามารถในการรู้คิดของบุคคล โดยเฉพาะกรอบการคิดที่เอื้อให้เกิดการปรับตัวและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์ หรือกรอบการคิดเติบโต (Growth Mindset) ซึ่งจากทฤษฎีและวรรณกรรมที่ผ่านมาได้ พบว่า Mindset คือ กรอบการคิดที่ได้รับอิทธิพลมาจากทัศนคติ ความเชื่อ และประสบการณ์เดิมของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถและศักยภาพในการเรียนรู้ของตนเอง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1) Fixed Mindset เป็นกรอบการคิดที่ยึดติด เปลี่ยนแปลงยาก บุคคลมีความเชื่อว่าความสามารถและศักยภาพในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ และ (2) Growth Mindset เป็นกรอบการคิดที่บุคคลเชื่อว่า ความสามารถและศักยภาพของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้จากการเรียนรู้ ความพยายาม การฝึกฝน โดยมองว่าปัญหาและอุปสรรคคือโอกาสในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนา (Dweck, 2006) บุคคลที่มีกรอบการคิดแบบ Growth Mindset จะพยายามแสวงหาสิ่งใหม่ๆ เพื่อเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ มีความตั้งใจ กล้าเผชิญหน้ากับปัญหาและอุปสรรค โดยมองว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายและเป็นโอกาสแห่งการพัฒนาตนเอง เปิดใจยอมรับฟังคำวิจารณ์และเรียนรู้แสวงหาแรงบันดาลใจจากผู้อื่น ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ (Dweck & Yeager, 2019)

ในวงการด้านการศึกษา มีงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นว่า กรอบการคิดแบบเติบโต มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนักเรียน วิธีการพัฒนากลอบการคิดแบบเติบโต คือ การสนับสนุนให้นักเรียนกล้าเผชิญกับปัญหา และชื่นชมในความเพียรพยายามของนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้ออกแบบ โดยครูที่มีกรอบการคิดแบบเติบโตจะสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบศักยภาพของตน มีความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น สามารถรับมือและเรียนรู้จากความผิดพลาดและล้มเหลวได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระยะยาว (Blackwell et al., 2007; Schmidt et al., 2015) ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างกรอบการคิดแบบเติบโตให้แก่ นักเรียนจากการศึกษา พบว่า Mindset มีอิทธิพลต่อการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การที่ครูมีกรอบการคิดแบบยึดติดจะมองว่าความสามารถและศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งมีผลต่อการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่เป็นรูปแบบเดิม ไม่ทันสมัยหรือไม่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน (Schmidt et al., 2015; Rissanen et al., 2019)

สำหรับการวัด Mindset ส่วนใหญ่จะประเมินทั้ง Fixed Mindset และ Growth Mindset โดยแบบวัดที่ใช้ในการศึกษาที่ผ่านมา เช่น Dweck Mindset Instrument เป็น Self-Rating Scale ประกอบด้วย 16 ข้อคำถาม แต่ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับความตรงและความเที่ยงของแบบสอบถามฉบับนี้ (Dweck, 2006) ส่วนการพัฒนาแบบวัด mindset ในประเทศไทยนั้น Silpakit et al. (2015) ได้พัฒนาแบบวัดชุดความคิดตามแนวคิดของ Dweck เพื่อนำไปใช้ในงานด้านสุขภาพจิตและจิตเวช และทดสอบความเที่ยงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความเที่ยงเป็น 0.67 (ระดับปานกลาง) อย่างไรก็ตาม สำหรับในประเทศไทยยังไม่พบว่ามีแบบวัด Growth Mindset สำหรับบุคลากรทางการศึกษาที่ใช้อย่างกว้างขวาง อาจมีบางการศึกษาที่พัฒนาแบบวัดขึ้น แต่เพื่อวัดตามวัตถุประสงค์และตัวแปรของงานวิจัยฉบับอื่นๆ เท่านั้น

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงพัฒนาแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นกลุ่มครูที่กำลังเผชิญกับความท้าทายใหม่ โดยอาศัยกระบวนการสร้างเครื่องมือด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการผานวิธีเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณไว้ด้วยกัน มีการสกัดข้อคำถามจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบความตรง วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และทดสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยง เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ประโยชน์จากการพัฒนาเครื่องมือฉบับนี้จะช่วยให้ครู บุคลากร และผู้กำหนดนโยบายด้านการศึกษา มีแนวทางในการตัดสินใจในประเด็นที่สำคัญ เช่น (1) มีเครื่องมือที่มี

คุณภาพสำหรับวัด Growth Mindset เป็นเครื่องมือทางเลือกอีกฉบับหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติ วัดได้ครอบคลุมทั้งคะแนนรายองค์ประกอบและคะแนนรวม (2) มีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้คาดการณ์การทำหน้าที่ (Functioning) ของครูที่มีระดับ Growth Mindset ที่หลากหลาย และ (3) มีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ออกแบบหลักสูตรส่งเสริม Growth Mindset สำหรับครูหรือผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาข้อคำถาม (Items) ของแบบวัด Growth Mindset ที่สอดคล้องกับบริบทของครูผู้สอนวิทยการคำนวณ และหาความตรงของแบบวัด
2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยการคำนวณ
3. เพื่อทดสอบความเที่ยงของแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยการคำนวณ

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยการคำนวณ โดยการผสมผสานวิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ดำเนินการเก็บข้อมูลเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรก เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาหรือจิตวิทยา เพื่อวิเคราะห์และสร้างข้อคำถาม และหาความตรงของแบบวัด ระยะที่สอง เก็บข้อมูลเชิงปริมาณกับครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิทยการคำนวณ ทั้งที่เคยหรือไม่เคยมีประสบการณ์การสอนวิชานี้มาก่อน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดเป็นดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะแรก เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพกับผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาหรือจิตวิทยา จำนวน 9 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา 7 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา 2 คน ดังตาราง 1 คัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักด้วยวิธี Snowball Technique จนได้รับข้อมูลที่ค่อนข้างคงที่ (Saturated) จึงยุติ

ระยะที่สอง เป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยระบุประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังนี้

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิทยการคำนวณ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี พ.ศ. 2561

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิทยการคำนวณ ทั้งที่เคยหรือไม่เคยมีประสบการณ์การสอนวิชานี้มาก่อน จำนวน 324 คน โดยมีวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling Method) โดยกำหนดเกณฑ์คัดเข้า คือ (1) เป็นครูที่สังกัด สพฐ. (2) ได้รับมอบหมายให้สอนวิทยการคำนวณ โดยอาจเคยหรือไม่เคยมีประสบการณ์การสอนวิชานี้มาก่อนก็ได้ (3) สามารถตอบข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ และ (4) ยินดีเข้าร่วมในงานวิจัย ทั้งนี้ หากไม่ประสงค์เข้าร่วมวิจัย สามารถยกเลิกการตอบข้อมูลในระบบออนไลน์เมื่อใดก็ได้ โดยไม่ได้รับผลกระทบใดๆ ทั้งสิ้น

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง พิจารณาคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ EFA ซึ่งจากข้อเสนอแนะของ Hair et al. (2014; p. 100) ระบุว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนมากกว่าจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยสัดส่วนขั้นต่ำที่เป็นไปได้ คือ 5:1 (จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 5 เท่าต่อ 1 ตัวแปร) และสัดส่วนที่เหมาะสมคือตั้งแต่ 10:1 ขึ้นไป (จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 10 เท่าต่อ 1 ตัวแปร) สำหรับงานวิจัยนี้ มีจำนวนตัวแปร (ที่ได้จากการวิเคราะห์ IOC แล้ว) จำนวน 42 ตัวแปร จึงควรมีขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 210 คน (หากพิจารณาตามสัดส่วน 5:1) ซึ่งในครั้งนี้ มีกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 324 คน จึงเป็นไปตามการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำสำหรับการวิเคราะห์ EFA อย่างไรก็ตาม

ขนาดกลุ่มตัวอย่างอาจส่งผลต่อการนำผลการวิจัยไปอ้างอิงถึงประชากรทั่วไป (Generalization) ซึ่งจะนำเสนอในส่วนของข้อเสนอแนะต่อไป

2. การพัฒนาเครื่องมือวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะแรก เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือที่ใช้ในระยะนี้ คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับ Growth mindset โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอความคิดเห็นภายใต้บริบทของครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 4 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “*Growth Mindset ของครู ตามนิยามของท่านคืออะไร?*” “*ลักษณะครูที่มี Growth Mindset ควรมีลักษณะอย่างไร?*” เป็นต้น โดยผลที่ได้จากการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญในระยะนี้ จะนำไปวิเคราะห์เชิงคุณภาพและพัฒนาเป็นข้อคำถามของแบบวัด

ระยะที่สอง เป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในระยะนี้ คือ แบบวัด Growth Mindset สำหรับครู ข้อคำถามได้รับการพัฒนาจากผลการศึกษาในระยะแรก แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับ Growth Mindset มีลักษณะเป็น Self-Rating Scale ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 37 ข้อคำถาม แต่ละข้อมี 7 ระดับ (ระดับ 0-6, 0 คือ ไม่จริงกับท่านเลย และ 6 คือ เป็นจริงกับท่านมากที่สุด) โดยมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1) นำผลการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญในระยะแรก มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และพัฒนาข้อคำถามในแบบวัด Growth Mindset สำหรับครู ได้ข้อคำถามจำนวน 50 ข้อ

2) นำข้อคำถามที่ได้จากขั้นที่ 1 มาวิเคราะห์ IOC เพื่อทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลักในระยะแรก โดยข้อที่มีค่า IOC < 0.6 จะถูกตัดทิ้ง ทำให้มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 42 ข้อ

3) นำข้อคำถามที่ได้จากขั้นที่ 2 มาทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นก่อนนำไปวิเคราะห์ EFA เพื่อยืนยันความเป็นไปได้ของการวิเคราะห์ปัจจัย (Factorability) ได้แก่ (1) Anti-image correlation matrix, (2) Bartlett's Test of Sphericity และ (3) Measure of Sampling Adequacy (MSA) และ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Hair et al., 2014; Yong & Pearce, 2013)

4) นำข้อคำถามที่ได้จากขั้นที่ 3 มาวิเคราะห์ EFA ในขั้นตอนนี้ ทำให้ได้แบบวัดที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 37 ข้อคำถาม

5) ทดสอบความเที่ยงด้วยการวิเคราะห์ Cronbach's Alpha Coefficients กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง ภายหลังได้จัดกลุ่มข้อคำถามและวิเคราะห์ EFA แล้ว จำนวน 30 คน โดยทำการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับและแต่ละองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อ 1-5 จะนำเสนอในส่วนของผลการศึกษาต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะแรก มีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

1) คณะผู้วิจัยประสานงานและทาบทามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัยด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก

2) ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกตามวันเวลาที่นัดหมาย

3) จากนั้นคณะผู้วิจัยขอข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญท่านแรก เพื่อระบุรายชื่อผู้เชี่ยวชาญท่านต่อไป ตามวิธีการของ Snowball Technique

4) ดำเนินการเก็บข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญทุกท่านตามขั้นตอนที่ 1-3

5) เมื่อได้ข้อมูลที่ค่อนข้างคงที่ จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา สำหรับสร้างข้อคำถาม Growth Mindset สำหรับครูต่อไป

6) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการวิเคราะห์ IOC จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลักในขั้นตอนแรก โดยประสานงานและทาบทามผู้เชี่ยวชาญ จากนั้น คณะผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคล

7) นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ IOC และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC > 0.6 เข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

ระยะที่สอง มีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

1) นำข้อคำถามที่ผ่านการวิเคราะห์ IOC จากระยะแรก มาสร้างแบบสอบถาม Growth Mindset สำหรับครูฉบับออนไลน์

2) ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม Growth mindset สำหรับครูฉบับออนไลน์ ทั้งนี้ ได้แจ้งข้อตกลงของจริยธรรมการวิจัย ดังนี้ การชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการวิจัย การสรุปผลการวิจัยในภาพรวมโดยไม่ระบุตัวตนของอาสาสมัคร รวมทั้ง หากอาสาสมัครไม่ประสงค์เข้าร่วมวิจัยหรือขอยกเลิกกลางคัน สามารถยกเลิกการตอบข้อมูลในระบบออนไลน์เมื่อใดก็ได้ โดยไม่ได้รับผลกระทบใดๆ ทั้งสิ้น

3) นำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามฉบับออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ กล่าวคือ (1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลในภาพรวม (2) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (3) ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ EFA (4) วิเคราะห์เพื่อจัดองค์ประกอบด้วยสถิติ EFA และ (5) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง ด้วย Cronbach's Alpha

4) สรุปผลการวิจัย และนำเสนอรายงานการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะแรก วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อนำมาสร้างข้อคำถามของแบบวัด Growth Mindset

2) ทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยการวิเคราะห์ IOC

ระยะที่สอง วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม Growth Mindset สำหรับครูฉบับออนไลน์ ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1) สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

2) ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ EFA ด้วยการวิเคราะห์ Anti-image correlation matrix, Bartlett's Test of Sphericity, MSA และ KMO

3) วิเคราะห์การจัดองค์ประกอบของข้อคำถาม ด้วยสถิติ EFA

4) ทดสอบความเที่ยงทั้งฉบับและแต่ละองค์ประกอบ ด้วยการวิเคราะห์ Cronbach's Alpha

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยระยะแรก (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1) เป็นผลการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพสำหรับสร้างข้อคำถามของแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ และการหาความตรงเชิงเนื้อหาผ่านดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence) เสนอในตอนที่ 1-3 ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลหลักในระยะแรกนี้ มีทั้งหมด 9 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (จำนวน 6 คน ร้อยละ 66.67) มีอายุเฉลี่ย 47.75 (SD = 6.541) ปี และมีอายุงานเฉลี่ย 19.50 (SD = 9.335) ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการศึกษาทั้งหมด 7 คน แบ่งเป็นผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 5 คน (ร้อยละ 55.56) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยทางการศึกษา สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สพฐ. จำนวน 1 คน (ร้อยละ 11.11) อาจารย์ระดับอุดมศึกษา สาขาบริหารการศึกษา จำนวน 1 คน (ร้อยละ 11.11) และผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์ระดับอุดมศึกษา สาขาจิตวิทยา จำนวน 2 คน (ร้อยละ 22.22) ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาเอก จำนวน 6 คน (ร้อยละ 66.67) ดังตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

	คุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ	n = 9	%
เพศ	ชาย	3	33.33
	หญิง	6	66.67
อายุ (mean, SD)	ต่ำสุด 41 ปี, สูงสุด 60 ปี	47.75 (6.541) ปี	
อายุงาน (mean, SD)	ต่ำสุด 7 ปี, สูงสุด 34 ปี	19.50 (9.335) ปี	
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการโรงเรียน	5	55.56
	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยทางการศึกษา สพฐ.	1	11.11
	อาจารย์ระดับอุดมศึกษา สาขาบริหารการศึกษา	1	11.11
	อาจารย์ระดับอุดมศึกษา สาขาจิตวิทยา	2	22.22
วุฒิการศึกษาสูงสุด	ปริญญาเอก	6	66.67
	ปริญญาโท	3	33.33

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาหรือด้านจิตวิทยา โดยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอความคิดเห็นภายใต้บริบทของครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ทำให้สามารถสกัดข้อความได้ทั้งหมด 50 ข้อ โดยตัวอย่างของผลการสัมภาษณ์และข้อความที่สกัดได้ เป็นดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการสัมภาษณ์และข้อความที่สกัดได้ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการสัมภาษณ์ (ตัวอย่าง)	ข้อความ (ตัวอย่าง)
ข้อความที่ 1 Growth Mindset ของครู ตามนิยามของท่าน คืออะไร?	
“...ครูที่มีการพัฒนาตัวเองอยู่เสมอ ยอมรับในการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ไม่ปิดกั้นความคิดของนักเรียน...”	- ฉันเชื่อว่าแนวคิดหรือทัศนคติของบุคคลมีความยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงได้
“...การเติบโตทางความคิด มองเห็นปัญหาที่แท้จริงและสามารถใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาในแนวทางใหม่ ๆ ที่ดียิ่งขึ้น...”	- ฉันเชื่อว่าคนเรามีความสามารถที่จะพัฒนาตนเองได้
	- ฉันเชื่อว่าการเติบโตทางความคิดทำให้มองเห็นปัญหาที่แท้จริง

ผลการสัมภาษณ์ (ตัวอย่าง)	ข้อคำถาม (ตัวอย่าง)
ข้อคำถามที่ 2 ลักษณะครูที่มี Growth Mindset ควรมีลักษณะอย่างไร?	
“...มองทุกปัญหาคือบททดสอบ ค้นหาความจริงแล้วแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาและทดลองแนวทางแก้ปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ...”	- ฉันมองว่าทุกปัญหาคือบททดสอบ ทำให้ได้ค้นหาความจริงแล้ว แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทดลองแนวทางแก้ปัญหาใหม่ๆ
“...เป็นผู้มีความคิดเชิงบวก ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชอบความท้าทายและหาโอกาสเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ...”	- ฉันค้นหาโอกาสเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ พร้อมบูรณาการกับความคิดของตน
ข้อคำถามที่ 3 Growth Mindset ของครูสามารถพัฒนาให้มากขึ้นได้หรือไม่ / (ถ้าได้) ด้วยวิธีการใด?	
“...สามารถพัฒนาได้ โดยการเรียนรู้และยอมรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย แม้จะเป็นคำวิจารณ์ทางลบ คำตำหนิ แต่ก็สามารถนำไปปรับปรุงตนเอง...”	- ฉันเรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นเมื่อได้รับคำวิจารณ์ - ฉันสามารถเรียนรู้และยอมรับคำวิจารณ์ของผู้อื่น แม้จะเป็นคำวิจารณ์ทางลบ
“...ค้นหาแรงบันดาลใจ อาจดูจากความสำเร็จของผู้อื่น ยินยัดพัฒนาตนเอง เชื่อมั่นในความพยายาม...”	- ฉันค้นหาแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น
ข้อคำถามที่ 4 ท่านคิดว่าครูที่มี Growth Mindset จะพัฒนาตนเองหรือการทำหน้าที่ของตนเองได้อย่างไร?	
“...มีใจที่เปิดรับในสิ่งใหม่ ๆ มีใจที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนางานให้กับองค์กรหรือหน่วยงานให้มีความก้าวหน้า และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข ...”	- ฉันมีใจเปิดรับในสิ่งใหม่ - การเติบโตทางความคิดทำให้สามารถยอมรับในการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้
“...เนื่องจากครูมีความเติบโตทางความคิด สามารถคิดพัฒนากระบวนการทำงานในหน้าที่ของตนให้ดีขึ้นได้...”	- การเติบโตทางความคิดทำให้ทำงานในหน้าที่ของตนได้ดีขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงเนื้อหาวิเคราะห์จากการประเมิน IOC ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลักในระยะแรก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านประเมิน IOC ทุกข้อ แต่ละข้อมี 3 ระดับ (1 คือ เห็นด้วย, 0 คือ ไม่แน่ใจ และ -1 คือ ไม่เห็นด้วย) ข้อคำถามที่มีค่า IOC < 0.6 จะถูกตัดทิ้ง ทำให้มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 42 ข้อ ตัดออกจำนวน 8 ข้อ ส่วนใหญ่เป็นเพราะมีเนื้อหาเป็นด้านลบที่เน้น Fixed Mindset ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การพัฒนาแบบวัดฉบับนี้ เช่น ฉันเชื่อว่าคนเก่งคือคนที่ไม่ผิดพลาด (IOC = .13) ฉันเชื่อว่าบุคคลควรพัฒนาตนเองให้ถึงจุดสูงสุดและคงอยู่เท่านั้น (IOC = .38) เป็นต้น

ผลการวิจัยระยะที่สอง (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2, 3) เป็นผลการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และทดสอบความเที่ยงของแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ นำเสนอในตอนต้นที่ 4-7 ดังนี้

ตอนที่ 4 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นครูสังกัด สพฐ. จำนวน 324 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (จำนวน 221 คน ร้อยละ 62.21) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ เช่น คอมพิวเตอร์ศึกษา เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 185 คน (ร้อยละ 57.10) และมีผู้ศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 210 คน ในจำนวนนี้มีผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 42 คน (ร้อยละ 12.96) ครูส่วนใหญ่เคยสอนวิชานี้ จำนวน 262 คน (ร้อยละ 80.86) ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป จำนวน 161 คน (ร้อยละ 61.45) ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

คุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง		n = 324	%
เพศ	ชาย	103	31.79
	หญิง	221	68.21
สาขาวิชาที่จบ ป.ตรี	จบใกล้เคียง*	185	57.10
	จบไม่ใกล้เคียง	139	42.90
สาขาวิชาที่จบ ป.โท	จบใกล้เคียง*	42	12.96
	จบไม่ใกล้เคียง	168	51.85
	กำลังศึกษาหรือไม่ได้ศึกษาต่อ	114	35.19
ประสบการณ์สอนวิชา Coding	เคยสอน	262	80.86
	ยังไม่เคยสอน แต่ได้รับมอบหมายให้สอน	62	19.14
ระยะเวลาที่เคยสอนวิชา Coding หากเคยสอน	ต่ำกว่า 1 ปี	22	8.40
	ระหว่าง 1-2 ปี	79	30.15
(n = 262)	ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป	161	61.45

*จบใกล้เคียง คือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชา Coding คือ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คอมพิวเตอร์ศึกษา เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 5 ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ EFA การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องดำเนินการก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ EFA เพื่อยืนยันความเป็นไปได้ของการวิเคราะห์ปัจจัย (Factorability) ดังนี้ (1) Anti-image correlation matrix, (2) Bartlett's Test of Sphericity และ (3) Measure of Sampling Adequacy (MSA) และ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Hair et al, 2014; Yong & Pearce, 2013)

1) Anti-image correlation matrix เป็น matrix ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ ซึ่งแสดงค่าผกผัน (inverse) กับ partial correlation matrix โดยค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละหน่วยวิเคราะห์ ควรมีค่า $< .70$ การวิเคราะห์ในครั้งนี้ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละหน่วยวิเคราะห์ทุกหน่วยใน anti-image correlation matrix มีค่า $< .70$ และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของ correlation matrix ไม่พบว่ามีคู่ของตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ $> .80$ บ่งชี้ว่าไม่มี multicollinearity ทำให้ matrix มีความเหมาะสมสำหรับนำมาวิเคราะห์ EFA

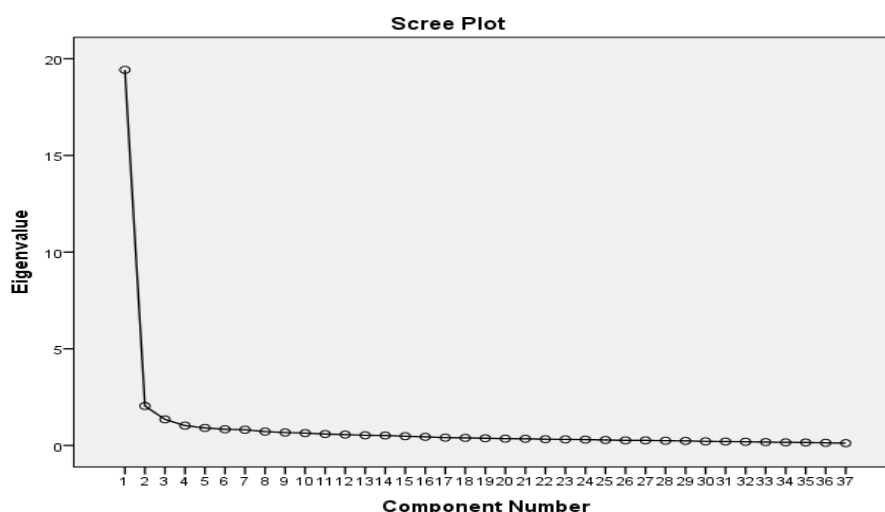
2) Bartlett's Test of Sphericity เป็นค่าสถิติสำหรับตรวจสอบ correlation matrix ของประชากรว่าเป็น identity matrix หรือไม่ (H_0 : correlation matrix ของประชากรเป็น identity matrix) ซึ่ง identity matrix หมายความว่า ตัวแปรแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กันหรือเป็นอิสระจากกันอย่างสมบูรณ์ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาวิเคราะห์ EFA ดังนั้น ค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity จึงควรปฏิเสธ H_0 (หรือ p-value $< .05$) เพื่อให้ตัวแปรแต่ละตัวใน matrix มีความสัมพันธ์กันได้ ทำให้เกิดการจับกลุ่มได้นั่นเอง การวิเคราะห์ในครั้งนี้ พบว่า มีค่า Bartlett's Test of Sphericity (chi-square) เป็น 10596.198 (df = 861), p-value $< .001$ จึงเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

3) Measure of Sampling Adequacy (MSA) และ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) เป็นการตรวจสอบความเพียงพอของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาจากค่า KMO $> .50$ และค่า MSA ที่เป็นค่าสัมประสิทธิ์ในแนวทแยงของ anti-image correlation matrix มีค่า $> .50$ จึงบ่งชี้ว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างเหมาะสม การวิเคราะห์ในครั้งนี้ พบว่า ค่า KMO = .964 และค่า MSA ทุกค่าตามแนวทแยงของ anti-image correlation matrix มีค่าสัมประสิทธิ์ $> .50$ จึงเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น สรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ทุกหน่วยใน anti-image correlation matrix มีค่า $< .70$, Bartlett's Test of Sphericity มี p-value $< .001$, ค่า KMO $> .50$ และค่า MSA ในแนวทแยงของ anti-image correlation matrix มีค่า $> .50$ ดังนั้น จึงเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทุกประการ ทำให้ชุดข้อมูลนี้มีความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ EFA ต่อไป

ตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์ EFA เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัด Growth Mindset สำหรับครู จัดเป็นวัตถุประสงค์การวิจัยหลักในครั้งนี้ โดยผลการวิเคราะห์ EFA เป็นดังนี้

6.1 จำนวนขององค์ประกอบ (factors) ที่เหมาะสม การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ได้นำข้อคำถามจำนวน 42 ข้อ (ที่มีค่า IOC > 0.6) มาวิเคราะห์จำนวนขององค์ประกอบที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่าความแปรปรวนของข้อคำถามทั้งหมดที่ถูกอธิบายโดยองค์ประกอบนั้นๆ (eigenvalues) ที่ > 1 และค่าความแปรปรวนของข้อคำถามนั้นที่ถูกอธิบายด้วยองค์ประกอบทั้งหมด (communality) ที่ $> .40$ และ scree plot (ภาพ 1) (Yong & Pearce, 2013; Tabachnick & Fidell, 2014) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า มีข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ (ข้อที่ 2, 5, 15, 26, 41) ที่มีค่า communality $< .40$ จึงตัดออก จากนั้นนำข้อคำถามที่เหลือมาสังกัดองค์ประกอบอีกครั้งหนึ่ง ทำให้ได้ 3 องค์ประกอบ จาก 37 ข้อคำถาม อธิบายความแปรปรวนของทุกองค์ประกอบรวมกันได้เป็นร้อยละ 61.757



ภาพ 1 Scree plot

6.2 Extraction Methods และ Factor Loadings นำข้อคำถามที่ได้จากขั้นตอน 6.1 มาสังกัดองค์ประกอบด้วยวิธี principal component analysis ทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามนั้นกับแต่ละองค์ประกอบ (factor loadings) ซึ่งค่า factor loadings ที่เหมาะสมควร $> .30$ (Tabachnick & Fidell, 2014) จากการวิเคราะห์ครั้งนี้ พบว่า factor loadings ของทุกข้อคำถามในทุกองค์ประกอบมีค่า $> .30$ ทั้งหมด และพบว่ามีข้อคำถามจำนวนมากกว่า 10 ข้อ ที่แสดงค่า factor loadings ที่เพียงพอ แต่ปรากฏอยู่ในองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบ (cross-factor loadings) จึงนำไปวิเคราะห์ด้วยการหมุนแกนในขั้นตอนต่อไป

6.3 Rotation methods และการระบุชื่อองค์ประกอบ การหมุนแกน เป็นวิธีที่ทำให้ factor loadings ปรากฏอยู่ในองค์ประกอบใดๆ เพียงองค์ประกอบเดียว ลด cross-factor loadings และทำให้การแปลผลข้อมูลชัดเจนขึ้น (Tabachnick & Fidell, 2014) การวิเคราะห์ครั้งนี้ ใช้การหมุนแกนด้วยวิธี Promax with Kaiser Normalization (เป็นการหมุนแกนแบบ oblique rotation method) เมื่อหมุนแกนแล้ว พบว่ามีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อที่ยังคง cross-factor loadings จึงอาศัย

ความสอดคล้องของเนื้อหาในการระบุองค์ประกอบที่เหมาะสมให้กับข้อคำถามเหล่านั้น ทำให้ได้แบบวัด Growth mindset สำหรับครู ที่แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ จาก 37 ข้อคำถาม สามารถอธิบายความแปรปรวนของทุกองค์ประกอบรวมกันได้เป็นร้อยละ 61.757 โดยในองค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วยข้อคำถาม 21 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้เป็นร้อยละ 52.570 องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถาม 10 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้เป็นร้อยละ 5.539 และ องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วยข้อคำถาม 6 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้เป็นร้อยละ 3.647 ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 ค่า factors loadings ค่าความแปรปรวนของแต่ละองค์ประกอบ ค่าความแปรปรวนสะสมของทุกองค์ประกอบ และค่าความเที่ยงตรงภายในของแบบวัด Growth mindset สำหรับครู

	ข้อที่	ข้อคำถาม	F1	F2	F3
F1	38	ฉันไม่มีความกังวลใจเกี่ยวกับข้อดีของตัวเองในฐานะอุปสรรคในการพัฒนา	.967		
21 ข้อ		ตนเอง			
	40	ฉันกล้าแสดงออกอย่างสร้างสรรค์	.902		
	37	ฉันสร้างเป้าหมายในชีวิตตนเองในแบบที่เป็นไปได้	.848		
	24	ฉันมีหนทางที่ดีในการรับมือกับความผิดพลาด	.797		
	34	ฉันสร้างแรงจูงใจภายในให้ตัวเองเอาชนะอุปสรรคได้	.785		
	18	ฉันชอบทำสิ่งที่ท้าทายความสามารถ	.750		
	35	ฉันมีวิธีการสร้างกำลังใจให้กับตนเอง	.707		
	22	ฉันไม่ท้อถอยหรือยอมแพ้ แม้เผชิญกับงานที่ยากกว่าที่คิดไว้	.702		
	32	ฉันสามารถเรียนรู้และยอมรับคำวิจารณ์ของผู้อื่น แม้จะเป็นคำวิจารณ์ทางลบ	.700		
	39	ฉันตระหนักและให้ความสนใจกับการผิดพลาดของตนเอง	.698		
	33	ฉันค้นหาแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น	.689		
	31	ฉันชอบแสวงหาคำวิจารณ์ที่สร้างสรรค์	.687		
	36	ฉันรู้ข้อดี-ข้อด้อยของตนเอง	.623		
	42	ฉันมองโลกในด้านบวก	.615		
	30	ฉันเรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นเมื่อได้รับคำวิจารณ์	.585		
	28	ฉันคิดว่าความผิดพลาดเป็นผลจากการไม่มีความพยายามที่มากพอ	.583		
	19	ฉันคิดว่าการทำสิ่งที่ท้าทายเป็นโอกาสในการเรียนรู้	.520		
	20	ฉันคิดว่าการเผชิญกับสถานการณ์ที่ยุ่งยากทำให้คุณได้เติบโตทางความคิด	.497		
	13	ฉันสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองให้เข้ากับสถานการณ์ที่เผชิญอยู่	.468		
	21	ฉันมองว่าทุกปัญหาคือบททดสอบ ทำให้ได้ค้นหาความจริงแล้วแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทดลองแนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ	.438		
	23	ฉันยอมรับความผิดพลาดทั้งที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจได้	.377		

	ข้อที่	ข้อความคำถาม	F1	F2	F3
F2	6	ฉันเชื่อว่าคนเรามีความสามารถที่จะพัฒนาตนเองได้		.868	
10 ข้อ	1	ฉันเชื่อว่าความสามารถของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการลงมือทำ (Learning by doing)		.865	
	4	ฉันเชื่อในการพัฒนาตนเอง มากกว่าการเอาชนะผู้อื่น		.821	
	11	ฉันมีใจเปิดรับในสิ่งใหม่		.680	
	27	ฉันเชื่อว่าความพยายามเป็นหนทางสู่ความสำเร็จ		.648	
	14	การประสบความสำเร็จเป็นเรื่องของการเรียนรู้และฝึกฝน		.622	
	12	ฉันค้นหาโอกาสเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ พร้อมบูรณาการกับความคิดของตน		.592	
	25	ฉันเรียนรู้จากความผิดพลาดในอดีตเพื่อการพัฒนาตนเอง		.555	
	16	มีหลายอย่างที่ผมสามารถทำได้ในอนาคต เพื่อที่จะเติบโตและเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ยั่งยืน		.406	
	17	ความกระตือรือร้นช่วยให้ฉันพร้อมเรียนรู้เสมอ		.319	
F3	3	ฉันเชื่อว่าคนเราควรพยายามเปลี่ยนแปลงทุกสิ่งที่สามารถเปลี่ยนได้			.837
6 ข้อ	8	ฉันเชื่อว่าการเติบโตทางความคิดทำให้บุคคลมีกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์			.662
	7	ฉันเชื่อว่าการเติบโตทางความคิดทำให้มองเห็นปัญหาที่แท้จริง			.635
	10	การเติบโตทางความคิดทำให้สามารถยอมรับในการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้			.578
	9	ฉันเชื่อว่าการเติบโตทางความคิดทำให้บุคคลมีวิธีแก้ปัญหาใหม่ ได้			.492
	29	ฉันเชื่อว่าความพยายามจะช่วยพัฒนาองค์กรหรือหน่วยงานให้มีความก้าวหน้า			.436
% of variance explained			52.570	5.539	3.647
% of cumulative variance explained			52.570	58.109	61.757
Cronbach's Alpha (ทั้งฉบับ = .973)			.960	.916	.892

การตั้งชื่อองค์ประกอบ ได้ให้ชื่อตามเนื้อหาโดยรวมของข้อความคำถามในองค์ประกอบนั้นๆ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ทักษะคิดทางบวกจากภายใน หมายถึง บุคคลมีทัศนคติต่อตนเองในทางบวก มองโลกด้านบวก มีกำลังใจ รู้จักข้อดี-ข้อด้อยของตนเองตามความจริง ยอมรับความผิดพลาดและคำวิจารณ์ทางลบ ทำให้สามารถตั้งเป้าหมายชีวิต และแสดงออกได้อย่างเหมาะสม

องค์ประกอบที่ 2 เชื่อมั่นในการพัฒนาตน หมายถึง กระบวนการรู้คิดของบุคคลที่เชื่อมั่นว่าบุคคลสามารถพัฒนาตนเองให้เติบโตขึ้นได้จากการเรียนรู้ การฝึกหัดฝึกฝน ความพยายาม และการลงมือกระทำ ตลอดจนพร้อมเปิดรับและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

องค์ประกอบที่ 3 รู้คุณค่าของการเติบโตทางความคิด หมายถึง ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการเติบโตทางความคิดว่า ส่งเสริมให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางสร้างสรรค์ มองเห็นปัญหาที่แท้จริง มีวิธีแก้ปัญหาใหม่และหลากหลาย และยอมรับในการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เข้ามาได้

ตอนที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยง เมื่อนำข้อความคำถามจากแบบวัด Growth mindset สำหรับครูที่วิเคราะห์ด้วย EFA ข้างต้น มาตรวจสอบความเที่ยงด้วยการทดสอบความสอดคล้องภายใน Cronbach's Alpha กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะ

ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ EFA จำนวน 30 คน พบว่า มีค่าความสอดคล้องภายในทั้งฉบับเป็น .973 (ระดับดีมาก) และมีค่าความสอดคล้องภายในของแต่ละองค์ประกอบเป็น .960, .916 และ .892 (ระดับดีมากทุกองค์ประกอบ) ตามลำดับ ดังตาราง 4

สรุปและอภิปรายผล

แบบวัด Growth Mindset สำหรับครู พัฒนาขึ้นจากการผสานวิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สกัดองค์ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Efa เป็น 3 องค์ประกอบ 37 ข้อคำถาม อธิบายความแปรปรวนของทุกองค์ประกอบรวมกันได้เป็นร้อยละ 61.757 โดยองค์ประกอบที่ 1 คือ ทักษะคิดทางบวกจากภายใน มี 21 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 52.570 องค์ประกอบที่ 2 คือ เชื้อมั่นในการพัฒนาดน มี 10 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.539 และองค์ประกอบที่ 3 รู้คุณค่าของการเติบโตทางความคิด มี 6 ข้อ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 3.647 ด้านคุณภาพของเครื่องมือพบว่า ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของทุกข้อ > .60 และมีความเที่ยงทั้งฉบับเป็น .973 (ระดับดีมาก)

ข้อค้นพบเกี่ยวกับองค์ประกอบทั้งสามด้านของ Growth Mindset ในครั้งนี้ สอดคล้องและมีใจความสำคัญเดียวกันกับแนวคิดของ Dweck & Yeager (2019) ที่เห็นว่า Growth Mindset เป็นชุดความคิดที่เชื่อว่าบุคคลสามารถพัฒนาได้ เปลี่ยนแปลงได้จากการเรียนรู้และฝึกฝน ให้มีความสำคัญกับความพยายาม และให้ความหมายต่อปัญหาและอุปสรรคว่าเป็นโอกาสของการเรียนรู้และเติบโต หากพิจารณาในรายองค์ประกอบของการศึกษาครั้งนี้ จะพบว่า สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าเช่นกัน เช่น องค์ประกอบที่ 1 ทักษะคิดทางบวกจากภายใน สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Ronkainen et al. (2019) ที่พบว่า Growth Mindset มีความสัมพันธ์กับทักษะคิดทางบวกจากการเรียนรู้ความผิดพลาดในอดีต ยอมรับและนำคำวิจารณ์ทางลบมาตั้งเป้าหมายใหม่ได้ ส่วนองค์ประกอบที่ 2 เชื้อมั่นในการพัฒนาดน สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Zhang et al. (2017) ที่ว่าความสามารถสติปัญญา และบุคลิกภาพของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ไม่คงที่ตลอดไป อยู่ที่คุณคนจะต้องเรียนรู้ ฝึกฝน และมีความพยายามอย่างไกรก็ตาม การสนับสนุนจากแนวคิดหรือการศึกษาข้างต้น มักให้มุมมองในภาพรวม โดยไม่แบ่งองค์ประกอบ ทำให้การวัดอาจทำได้ไม่ชัดเจน

จากการที่ Growth Mindset เป็นคุณลักษณะนามธรรมและมีนิยามเป็นภาพรวม ดังนั้นการวัด Growth Mindset อาจทำได้ไม่ยากนัก เครื่องมือวัดที่มีใช้ในปัจจุบันยังมีไม่มาก ส่วนใหญ่แปลผลจากคะแนนรวมเพียงอย่างเดียว ไม่แบ่งองค์ประกอบอาศัยการแปลผลคะแนนรวมในรูปแบบของข้อตรงข้าม Fixed หรือ Growth Mindset เช่น แบบวัด Mindset Quiz (Dweck, 2006) หรือแบบวัด Mindset Assessment Profile (Mindset Works Educator Kit, 2012) ในขณะที่การศึกษาของ Silpakit et al. (2015) ได้พัฒนาแบบวัดชุดความคิดตามแนวคิดของ Dweck ในบริบททางด้านสุขภาพจิตและจิตเวชของไทย ด้วยเทคนิคเดลฟายประยุกต์ ทำให้ได้เครื่องมือวัดชุดความคิดที่เป็น Self-Rating Scale มี 10 ข้อ ไม่แบ่งองค์ประกอบ มีความตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องภายในระดับปานกลาง แต่ยังไม่มียารายงานการแปลผลคะแนน ในขณะที่การพัฒนาแบบวัดในการวิจัยนี้สกัดองค์ประกอบจากการวิเคราะห์ EFA เป็น 3 องค์ประกอบ และรายงานคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงและความเที่ยงในระดับดีถึงดีมาก จึงเป็นเครื่องมือทางเลือกอีกฉบับหนึ่งที่เป็นประโยชน์ในทางปฏิบัติ ครอบคลุมคะแนนรายองค์ประกอบและคะแนนรวมสะท้อนระดับ Growth Mindset ของแต่ละบุคคลหรือสะท้อนการเปลี่ยนแปลงช่วงก่อน-หลังได้รับโปรแกรมได้

ในขณะเดียวกัน ข้อคำถามของแบบวัด Growth Mindset สำหรับครูในครั้งนี มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับข้อคำถามของแบบวัด Growth Mindset ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อคำถามจากองค์ประกอบที่ 2 เชื้อมั่นในการพัฒนาดน เช่น “ข้อ 25 ฉันเรียนรู้จากความผิดพลาดในอดีตเพื่อการพัฒนาตนเอง” สอดคล้องกับข้อคำถามของแบบวัด Mindset Assessment Profile (Mindset Works Educator Kit, 2012) ที่ว่า “ฉันชอบงานที่ฉันจะได้เรียนรู้ แม้ว่าฉันจะทำผิดพลาดมากมาย” ข้อคำถามจากองค์ประกอบที่ 3 รู้คุณค่าของการเติบโตทางความคิด เช่น “ข้อ 3 ฉันเชื่อว่าคนเราควรพยายามเปลี่ยนแปลงทุกสิ่งที่สามารถ

เปลี่ยนได้” สอดคล้องกับ Silpakit et al. (2015) ที่ว่า “ฉันสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเอง ไม่ว่าฉันจะเป็นคนอย่างไรก็ตาม” และข้อความของแบบวัด Mindset Quiz (Dweck, 2006) ที่ว่า “คุณเป็นคนประเภทหนึ่ง ที่ไม่ใช่นักที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงคุณได้” (ทางลบ) ส่วนข้อความจากองค์ประกอบที่ 1 ทักษะคิดทางบวกจากภายใน ยอมรับความผิดพลาดและคำวิจารณ์ทางลบ เช่น “ข้อ 31 ฉันชอบแสวงหาคำวิจารณ์ที่สร้างสรรค์” สอดคล้องกับแบบวัด Mindset Quiz (Dweck, 2006) ที่ว่า “คุณรู้สึกชอบ เมื่อมีคนอื่นๆ ให้คำติชมงานของคุณ” เป็นต้น

นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมายังเสนอแนะว่า Growth Mindset เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ใช้ได้ทั้งกับผู้เรียนที่ปกติหรือมีความต้องการพิเศษ เช่น Hochanadel and Finamore (2015) เสนอแนะว่าครูที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี Growth Mindset โดยเฉพาะด้านความวิริยะ (Grit) ช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในหลายด้าน ไม่ใช่แค่ด้านการเรียนเท่านั้น แต่รวมถึงการปรับตัวกับสถานการณ์ที่ยากลำบากในชีวิต ในขณะที่ Uluduz and Gunbayi (2018) เสนอแนะว่า Growth Mindset ควรเป็นหนึ่งในเครื่องมือของการเรียนรู้ในห้องเรียน เพราะช่วยให้เกิดทัศนคติทางบวกระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ลดการตีตรา และสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อีกทั้งเหมาะกับการส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษด้วย (Gutshall, 2013)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเกี่ยวกับ Growth Mindset ในด้านการศึกษา ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการที่ครูพัฒนา Growth Mindset ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน และความสำเร็จของนักเรียนที่มี Growth Mindset ในขณะที่ มีเพียงบางงานวิจัยที่ให้ความสำคัญกับ Growth Mindset ของครูผู้สอนที่มีผลต่อการเผชิญกับสิ่งใหม่ที่ท้าทาย เช่น การได้รับมอบหมายให้สอนวิชาใหม่ที่ไม่มีประสบการณ์มาก่อน (Seaton, 2018) ในขณะที่การศึกษาของ Zilka et al. (2019) เสนอแนะว่าครูที่มี Growth Mindset จะปรับตัวต่อสิ่งใหม่ๆ ได้ดี หากมีปัจจัยสนับสนุนที่เพียงพอ ทั้งปัจจัยจากภายในตัวครูเอง เช่น ภูมิหลัง หรือประสบการณ์ การประสบความสำเร็จในอดีต หรือปัจจัยจากภายนอก เช่น ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร การมีเครือข่ายความร่วมมือระหว่างเพื่อนครู เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ และการศึกษาค้างต่อไป

แบบวัด Growth Mindset สำหรับครูในครั้งนี้ เป็นอีกหนึ่งเครื่องมือทางเลือกที่สามารถนำไปใช้ได้ทางปฏิบัติ และมีรายงานคุณภาพเครื่องมือในระดับที่น่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะสำหรับการใช้เครื่องมือฉบับนี้บางประการ คือ

1. ด้านการแปลผลคะแนน (Score Interpretation) เนื่องจากเครื่องมือฉบับนี้ยังไม่มี Norms ที่ใช้เทียบเคียงในการแปลผลคะแนน ดังนั้น ผู้ใช้เครื่องมือสามารถแปลผลคะแนนรายองค์ประกอบและคะแนนรวม โดยคำนวณจากสูตร (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด)/อันตรภาคขั้นที่ต้องการ เพื่อให้ได้ Cut-Off Score และสามารถนำมาแปลผลกับชุดข้อมูลนั้นๆ ได้
2. ด้านความเป็นมาตรฐานของเครื่องมือ (Test Standardization) การศึกษาครั้งนี้ได้รายงานคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงและความเที่ยงในระดับที่ดีถึงดีมาก ซึ่งเป็นการรายงานในเบื้องต้นที่เพียงพอสำหรับการนำเครื่องมือมาใช้ในทางปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งต่อไปควรทดสอบความเป็นมาตรฐานของเครื่องมือด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์ CFA การพัฒนา Norms และ Cut-Off Score กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่เพียงพอ หรือการพัฒนาคะแนนมาตรฐาน Z-score, T-score เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการแปลผลด้วยคะแนนดิบเพียงอย่างเดียว เป็นต้น
3. ด้านการนำผลการวิจัยไปอ้างอิงถึงประชากรทั่วไป (Generalization) ถึงแม้ว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้นั้น (n = 324) จะเป็นไปตามการกำหนดสัดส่วนขั้นต่ำของการวิเคราะห์ EFA และการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเพียงพอของกลุ่มตัวอย่างด้วย KMO และ MSA มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ บ่งชี้ว่า มีความน่าเชื่อถือในการนำผลการวิจัยไปอ้างอิงถึงประชากร

ทั่วไปได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งต่อไป อาจขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อช่วยให้การนำผลการวิจัยไปอ้างอิงถึงประชากรทั่วไปชัดเจนยิ่งขึ้นตามไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาหลักสูตรอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณสำหรับครู ภายใต้ความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

References

- Blackwell, S., Trzesniewski, H., & Dweck, C. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success: How we can learn to fulfill our potential*. New York, NY: Ballantine.
- Dweck, C. S., & Yeager, D. S. (2019). Mindsets: A view from two eras. *Perspectives on Psychological Science*, 14(3), 481–496.
- Gutshall, C. A. (2013). Teachers' mindsets for students with and without disabilities. *Psychology in the Schools*, 50(10), 1073-1083.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014) *Multivariate data analysis* (7th ed.). Edinburgh Gate: Pearson Education.
- Hochanadel, A., & Finamore, D. (2015). Fixed and growth mindset in education and how grit helps students persist in the face of adversity. *Journal of International Education Research*, 11(1), 47-50.
- Mindset Works Educator Kit. (2012). *Mindset assessment profile tool*. Retrieved April 16, 2020 from <https://achieve.lausd.net/cms/lib/CA01000043/Centricity/Domain/173/MindsetAssessmentProfile.pdf>
- Rissanen, I., Kuusisto, E., Tuominen, M., & Tirri, K. (2018). In search of a growth mindset pedagogy. A case study of one teacher's classroom practices in Finnish elementary school. *Teaching and Teacher Education*, 77, 204-213.
- Ronkainen, R., Kuusisto, E., & Tirri, K. (2019). Growth mindset in teaching: A case study of a Finnish elementary school teacher. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(8), 141-154
- Schmidt, J. A., Shumow, L., & Kackar, C. H. (2105). Exploring teacher effects for mindset intervention outcomes in seventh-grade science classes. *Middle Grades Research Journal*, 10, 17-32.
- Seaton, F. S. (2018). Empowering teachers to implement a growth mindset. *Educational Psychology in Practice*, 34:1, 41-57.
- Sianglum, P. (2020). A study of problems and needs for the development of unplugged coding learning for coding teachers of pratomsuksa 5, Ban Wan Yai School using coaching techniques. Retrieved June 28, 2020, from https://www.mdh.go.th/news_file/p77056332118.pdf [in Thai]

- Silpakit, C., Silpakit, O., & Chomchuen, R. (2015). The validity study of the mindset assessment scale. *Journal of Mental Health of Thailand*, 23(3), 166-174. [in Thai]
- Sianglum, P. (2020). *A study of problems and needs for the development of unplugged coding learning for coding teachers of pratomsuksa 5, Ban Wan Yai School using coaching techniques*. Retrieved June 28, 2020 from https://www.mdh.go.th/news_file/p77056332118.pdf [in Thai]
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Edinburgh Gate: Pearson Education.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2020). *IPST responds to the policy of the Ministry of Education, pushing large-scale computational science and coding science throughout the country*. Retrieved April 16, 2020 from <http://www.ipst.ac.th/index.php/news-and-announcements/training-seminar/item/4358-2020-01-22-07-30-44> [in Thai]
- Uluduz, H., & Gunbayi, L. (2018). Growth mindset in the classroom. *European Journal of Education Studies*, 4(9), 173-186.
- Yong, A. G., & Pearce, S. (2013). Beginners guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 9(2), 79-94.
- Zhang, J., Kuusisto, E., & Tirri, K. (2017). How teachers' and students' mindsets in learning have been studied: Research findings on mindset and academic achievement. *Psychology*, 8, 1363-1377.
- Zilka, A., Grinshtain, Y., & Bogler, R. (2019). Fixed or growth: teacher perceptions of factors that shape mindset. *Professional Development in Education*, DOI:10.1080/19415257.2019.1689524