

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ
**Confirmatory Factor Analysis of the Creative Mathematics Learning
Management Competencies for Pre-Service Teachers,
Rajabhat University**

ช่อเอื้อง อุทิศสาร,
มารุต พัฒนาผล และ ดนุลดา จามจุรี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
**Chouang Utitasarn,
Marut Patpon and Danulada Jamjuree**
Srinakharinwirot University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: chor-uaeng@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความกลมกลืนขององค์ประกอบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2565 มหาวิทยาลัยราชภัฏ ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 450 คน จากนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่ง จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 2,280 คน นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ แบบ 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 40 ตัวชี้วัด

ผลการวิจัย พบว่า โมเดลองค์ประกอบของการวัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล การสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยไค-สแควร์ $(\chi^2) = 556.423$, $p = .198$, $df = 529$ ค่าสถิติไคสแควร์สัมพันธ์ $(\chi^2/df) = 1.052$, $GFI = .954$, $RMR = .009$, $RMSEA = .011$

คำสำคัญ: สมรรถนะ; การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์; นักศึกษาครู

* วันที่รับบทความ : 15 มีนาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ 19 เมษายน 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 20 เมษายน 2566

Received: March 15, 2023; Revised: April 19, 2023; Accepted: April 20, 2023

Abstracts

This research is quantitative research. Its study aims to analyze the goodness of fit between empirical data the factors of “The Creative Mathematics Learning Management Competencies for Pre-Service Teachers, Rajabhat University”. 450 samples were 2nd year in academic year 2022 of 2,280 students, 38 Rajabhat Universities. Data were collected using a questionnaire about the Creative Mathematics Learning Management Competencies for Pre-Service Teachers, Rajabhat Universities in the 2022 academic year, Responses utilized a five-point rating scale and cover 4 factors and 40 indicators.

The result of the confirmatory factors revealed that the model fit with empirical data, where chi-square (χ^2) = 556.423, $p = .198$, $df = 529$, relative chi-square statistic (χ^2/df) = 1.052, GFI = .954, RMR = .009, RMSEA = .011

Keywords: Competency; Creative Mathematics Learning Management; Pre-Service Teachers

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 6) ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ยาก ผู้เรียนจึงมักมีคำถามว่า “เรียนคณิตศาสตร์ไปทำไม หรือ ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ เรียนแล้วเอาไปทำอะไร” แสดงว่าในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูยังไม่สะท้อนให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์นั่นเอง และจากการศึกษาปัญหาสภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มักใช้การสอนแบบบรรยาย กิจกรรมไม่หลากหลาย ครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญเฉพาะผลลัพธ์ หรือคำตอบของนักเรียนและไม่ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการ หรือแนวคิดของนักเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557 : 118-127) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในปัจจุบันควรปรับเปลี่ยน ควรเป็นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย (สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2561 : 118-127) ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาครู ผู้วิจัยได้ไปนิเทศการสอน นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์มาหลายปี จากการสังเกตและสนทนากับครูพี่เลี้ยงของนักศึกษา พบว่า นักศึกษายังไม่สามารถนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้หรือบูรณาการในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ หรือให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนเท่าที่ควร ทำให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาไม่มีประสิทธิภาพและไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นได้ เมื่อไปวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ พบว่าในกระบวนการผลิตครูยังมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักศึกษาครูส่วนใหญ่เกิดการเรียนรู้เพียงระดับจดจำและปฏิบัติตามอาจารย์ผู้สอนได้ แต่มีข้อจำกัดการเรียนรู้ในระดับวิเคราะห์ คิดเชิงสังกัป (concept) คิดแก้ปัญหา คิดเชิงประเมิน และคิดเชิงประยุกต์และหรือการนำความรู้ไปปฏิบัติจริง การสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ (อภิภา ปรัช

พฤทธิ, 2560 : 53) จากปัจจัยที่กล่าวมานี้ทำให้นักศึกษาครูไม่สามารถสร้างสรรคนวัตกรรมเพื่อการจัดเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้หรือทำได้ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และเมื่อนักศึกษาจบไปเป็นครูประจำการจึงส่งผลให้เป็นครูที่ขาดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคดิจิทัล ไม่สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างสรรค์ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ขาดความน่าสนใจ ผู้เรียนไม่เห็นคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นไปในทางลบ เนื่องจากคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และพฤติกรรมของผู้สอนมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (พรรณภัทร แซ่ไห้ว, 2562 : 294-306)

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมีนักวิชาการให้นิยามความหมายของคำว่า “สมรรถนะ (Competency)” ไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ความสามารถ (Ability) และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Other Characteristics) ที่ทำให้บุคคลปฏิบัติงานได้สำเร็จและบรรลุผลสัมฤทธิ์ขององค์กร หรืออาจกล่าวได้ว่า สมรรถนะ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการปฏิบัติงานที่ดีของบุคคลอันเป็นผลมาจากความรู้ (knowledge) ทักษะ (Skill) เจตคติ (Attitude) และคุณลักษณะ (Attribute) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงานที่ดี ในส่วนของการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู/นักศึกษาครู ได้แก่ สมรรถนะการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล การสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่จำเป็นที่จะทำให้นักศึกษามีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีความรู้ลึกซึ้งในศาสตร์ของตน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการคิดวิเคราะห์ (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, 2557 : 7 ; ยืน วรวรรณ, 2560 : ออนไลน์) การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน (สุชชีวีร์ สุวรรณสวัสดิ์, 2562 : ออนไลน์) การฝึกฝนผู้เรียนให้มิตักษะทางด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ และนำเทคโนโลยียุคดิจิทัลมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ (วุฒิชัย ภูติ, 2563 : 190-199) และคอยกำกับติดตามดูแลและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

ปัจจุบันการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลใช้เครือข่ายออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้ สร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนพบประสบการณ์จริง เนื้อหาการเรียนรู้ควรมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่ายออนไลน์ สามารถสร้างองค์ความรู้ แบ่งปันความรู้และเนื้อหาผ่านเครือข่ายออนไลน์และส่งเสริมความรู้ในโลกแห่งการทำงานมากขึ้น (อติพร เกิดเรือง, 2560 : 173-184) ครูคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัลควรมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างสร้างสรรค์โดยจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อขยายองค์ความรู้ของตนเองตลอดเวลา มีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้เรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา,

2562 : 44) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนหลากหลายวิธี โดยคำนึงถึงผู้เรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหา สถานการณ์เพื่อตอบสนองการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการจัดการเรียนแบบผสมผสานสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในรูปแบบของออนไลน์และออฟไลน์ ที่มีรูปแบบการสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน (ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิดา วรรณพิรุณ, 2556 : 31-36; องค์การ SEAC, 2020 : onling) ประกอบกับสภาพสังคมในปัจจุบันที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ผู้เรียนมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ครูคณิตศาสตร์จึงไม่ได้มีบทบาทแค่การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องเป็นผู้ที่คอยชี้แนะ คอยให้คำปรึกษาช่วยเหลือและสร้างแรงบันดาลใจ ด้วยการสร้างบรรยากาศ จัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน แหล่งวิทยาการ และภูมิปัญญาทั้งในและนอกสถานศึกษา ประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่ออำนวยความสะดวกและร่วมมือกันพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพมีความรอบรู้ มีปัญญารู้คิดและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นครูคณิตศาสตร์จึงควรมีทักษะการโค้ช ที่จะนำพาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จนประสบความสำเร็จ ซึ่งการโค้ชเป็นวิธีการหนึ่งของการพัฒนาวิชาชีพที่เป็นทางเลือกสำหรับพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน และพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนสู่การเป็นผู้นำด้านการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ กระบวนการโค้ชที่นำมาใช้ในสถานศึกษา เช่น การสังเกตการสอนซึ่งกันและกัน การให้ข้อมูลย้อนกลับร่วมกันเรียนรู้ และการโค้ชเป็นการนำระบบพี่เลี้ยง (Coaching and mentoring) มาเป็นแนวทางการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของครู โดยความร่วมมือระหว่างโค้ช หรือพี่เลี้ยงที่เป็นคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการนิเทศการสอนจากมหาวิทยาลัยและครูประจำการมาร่วมเรียนรู้และกำหนดเป้าหมายร่วมกันเพื่อปรับปรุงพัฒนาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของครูให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาคู มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนานักศึกษาให้การจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาคูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาคูสามารถปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อตรวจสอบความกลมกลืนแบบจำลององค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาคู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล การสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบความกลมกลืนแบบจำลององค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยรายละเอียดระเบียบวิธีวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 38 แห่ง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 2,280 คน กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ 450 คน ซึ่งพบว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามหลักเกณฑ์การหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามแนวคิดของ Hair (2010 : 6) ที่เสนอว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันควรมีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10-20 เท่าของตัวแปร สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10 เท่าของตัวแปรสังเกตได้ 40 ตัวแปร ดังนั้นจึงต้องมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 400 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 450 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยแบบวัดดังกล่าวพัฒนามาจากการทบทวนเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 ท่าน เป็นแบบวัดชนิด 5 ระดับ ตั้งแต่ 5 คือ ปฏิบัติมากที่สุด จนถึง 1 คือ ปฏิบัติน้อยที่สุด ประกอบด้วยองค์ประกอบจำนวน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล สมรรถนะด้านการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สมรรถนะด้านการโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสมรรถนะด้านการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แต่ละองค์ประกอบมี 10 ตัวชี้วัด รวม 40 ตัวชี้วัด

คุณภาพของแบบวัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ใช้วิธีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยใช้เกณฑ์ที่ยอมรับว่าข้อคำถามนั้นๆมีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ที่มุ่งวัดเหมาะสำหรับการวิจัยคือค่า IOC (index of item objective congruence) มากกว่า 0.5 ขึ้นไป การตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัด (reliability) จากการทดลองใช้กับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง (reliability) ในการวัดตัวแปรการวิจัย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ เท่ากับ 0.947

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายรูปแบบ โดยเรียงลำดับการดำเนินการดังต่อไปนี้

การเก็บข้อมูลเบื้องต้นด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์เอกสาร ด้วยการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี ด้วยการวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ของครูในยุคที่ศตวรรษที่ 21 จากฐานข้อมูล SCOPUS, TCI (Thai Journal Citation Index Centre) เอกสารของหน่วยงานราชการและองค์กรชั้นนำที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศ การสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 ท่าน ที่เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ผู้สอนนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) จากแบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaires) โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google Form เพื่อทำการประเมินผล

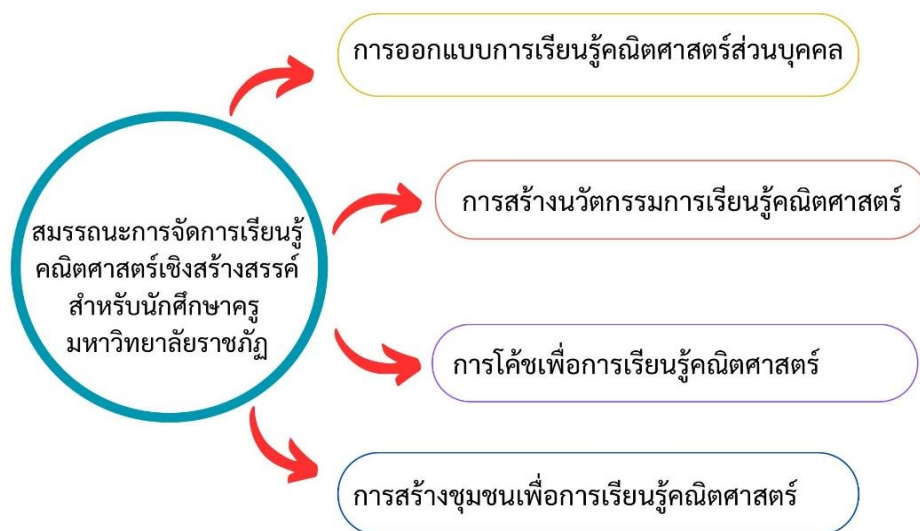
4. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ในส่วนที่มีการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก แบบมีโครงสร้าง โดยการประมวลผลข้อมูลที่เก็บมาได้แล้วจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Data Classification) และทำการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลที่ได้ (Content Analysis)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) ในส่วนที่มีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaires) แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามในแต่ละองค์ประกอบกับตัวแปรที่ศึกษาโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม AMOS version 24 ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติและค่าดัชนีต่างๆ ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ (χ^2) ค่าดัชนีอัตราส่วนไคสแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square Ratio; χ^2/df) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index; GFI) ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (Root Mean Square Residual; SRMSR) ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root Mean Square Error of Approximation; RMSEA)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล (PL) องค์ประกอบที่ 2 สมรรถนะด้านการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (IL) องค์ประกอบที่ 3 สมรรถนะด้านการโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (CL) และ องค์ประกอบที่ 4 สมรรถนะด้านการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (LC) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกคู่ และ เป็นความสัมพันธ์ทางบวกทั้งหมด โดยมีขนาดความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.800 ถึง 0.868 แสดง ว่าตัวแปรสังเกตได้นั้นมีความสัมพันธ์ในระดับสูง

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

	Mean	SD	PL	IL	CL	LC
PL	4.432	0.463	1	0.837**	0.800**	0.808**
IL	4.442	0.493		1	0.827**	0.827**
CL	4.488	0.468			1	0.868**
LC	4.494	0.491				1

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading : b) ของตัวชี้วัดองค์ประกอบที่ 1 สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล (PL) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.898-1.090 องค์ประกอบที่ 2 สมรรถนะด้านการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (IL) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.991-1.251 องค์ประกอบที่ 3 สมรรถนะด้านการโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (CL) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.799-1.000 และองค์ประกอบที่ 4 สมรรถนะด้านการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (LC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.870-1.004 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัวชี้วัด

สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) อยู่ระหว่าง 0.633 ถึง 0.804 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานมากที่สุดคือ สร้างแนวทางการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (CL10) ($\beta = 0.804$) ส่วนองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานน้อยที่สุดคือ จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการใช้เหตุผลในการคิดและตัดสินใจ (PL3) ($\beta = 0.633$)

เมื่อพิจารณาคุณภาพของโมเดล พบว่าความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent validity) จากค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ยของตัวแปร (average variance extracted AVE) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่ามีโมเดลการวัดมีความตรงเชิงลู่เข้าที่ดี และความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (Construct Reliability: CR) ส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่ามีความเที่ยงสูง ส่วนความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) พิจารณาจากค่า AVE ขององค์ประกอบทุกค่าพบว่าค่าอยู่ระหว่าง 0.501-0.579 แสดงให้เห็นว่าค่า AVE ขององค์ประกอบมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ ดังนั้นโมเดลนี้จึงมีความตรงเชิงจำแนก

องค์ประกอบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงคณิตศาสตร์สร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 556.423, $p = 0.198$ $df = 529$ และเมื่อพิจารณาจากค่าอื่น ๆ ร่วมด้วยพบว่า ค่าสถิติ ไคสแควร์สัมพันธ์ (χ^2/df) มีค่าเท่ากับ 1.052 และมีค่าน้อยกว่า 2 นอกจากนี้ค่าดัชนี $GFI = 0.954$, $CFI = 0.998$ มีค่ามากกว่า 0.900 สำหรับค่าดัชนี $RMR=0.009$ และ $RMSEA = 0.011$ มีค่าน้อยกว่า 0.05

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของตัวแปรกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงคณิตศาสตร์สร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปรากฏว่าดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงแสดงให้เห็นว่าโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ กำหนดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และ สามารถให้การยอมรับได้

รายละเอียดของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัด นักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงคณิตศาสตร์สร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดและค่าดัชนีการตรวจสอบความสอดคล้องและค่าดัชนีความกลมกลืนของ โมเดลแสดงในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงคณิตศาสตร์สร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

องค์ประกอบ	ตัวแปรสังเกตได้	b	(SE)	β	t	R ²	AVE	CR
สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล (PL)	จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบมีความหมาย (PL1)	1.000	-	0.696	-	0.485	0.501	0.906
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากสถานการณ์จำลองที่เกี่ยวข้องกับบริบทโลกชีวิตจริง (PL2)	0.971	0.073	0.657	13.297**	0.432		
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการใช้เหตุผลในการคิดและตัดสินใจ (PL3)	0.898	0.070	0.633	12.752**	0.400		
	จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้สึกและรู้กว้างได้ (PL4)	1.031	0.072	0.716	14.355**	0.513		
	จัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามธรรมชาติและตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล (PL5)	1.053	0.079	0.693	13.261**	0.480		

	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่บูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์แต่ละเนื้อหาให้เชื่อมโยงกัน (PL6)	1.060	0.074	0.711	14.253**	0.506		
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่บูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์ (PL7)	1.083	0.074	0.724	14.566**	0.524		
	มีความรู้ลึกในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ตนเองสอน (PL8)	1.090	0.077	0.705	14.179**	0.498		
	อธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่าย (PL9)	1.134	0.079	0.720	14.351**	0.518		
	ยกตัวอย่างการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไปใช้ในชีวิตจริง (PL10)	1.159	0.078	0.746	14.937**	0.557		
สมรรถนะด้านการสร้างนวัตกรรม	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ (IL1)	1.000	-	0.716	-	0.513	0.543	0.922
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (IL)	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำแหล่งเรียนรู้บนโลกอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (IL2)	0.991	0.073	0.697	13.619**	0.420		
	ใช้เทคโนโลยีในการจัดการชั้นเรียนด้านอื่นๆที่นอกเหนือจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (IL3)	1.104	0.071	0.748	15.468**	0.559		
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (IL4)	1.031	0.077	0.720	13.428**	0.518		
	มีความรู้เท่าทันการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย (IL5)	1.027	0.069	0.708	14.835**	0.501		
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน (IL6)	1.094	0.074	0.741	14.848**	0.550		
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันอื่นๆที่นอกเหนือจากโปรแกรมทางคณิตศาสตร์มาช่วยส่งเสริมการ	1.210	0.078	0.750	15.420**	0.610		

	เรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม กับเนื้อหาและผู้เรียน (IL7)							
	พัฒนาตนเองในด้านการใช้เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างต่อเนื่อง (IL8)	1.174	0.079	0.757	14.935**	0.573		
	วัดและประเมินผลการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ด้วยการใช้โปรแกรมหรือ แอปพลิเคชัน (IL9)	1.125	0.074	0.738	15.222**	0.544		
	จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ ผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีที่ตรงกับ ความต้องการของผู้เรียนเป็น รายบุคคล (IL10)	1.251	0.076	0.791	16.561**	0.626		
องค์ประกอบ	ตัวแปรสังเกตได้	b	(SE)	β	t	R ²	AVE	CR
สมรรถนะ ด้านการโค้ช เพื่อการ เรียนรู้ คณิตศาสตร์ (CL)	กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนา ตนเอง (CL1)	1.000	-	0.789	-	0.623	0.538	0.921
	ชี้แนะให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายในการเรียน (CL2)	0.799	0.051	0.667	15.738**	0.445		
	ส่งเสริม สนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และพัฒนาตนเอง (CL3)	0.809	0.052	0.680	15.461**	0.463		
	เสริมกำลังใจและชี้แนะให้ผู้เรียนรู้จัก ประเมินตนเองเพื่อนำไปพัฒนาการเรียนรู้ ได้ (CL4)	0.815	0.049	0.689	16.642**	0.475		
	แก้ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และ พัฒนาของผู้เรียน (CL5)	0.899	0.053	0.735	16.990**	0.540		
	ให้ข้อมูลย้อนกลับ และชี้แนวทางในการ พัฒนาต่อยอดทางการเรียน (CL6)	0.821	0.056	0.689	14.652**	0.475		
	ประเมินผลผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ กับผู้เรียนเป็นระยะ จนกระทั่งผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน (CL7)	0.969	0.055	0.758	17.760**	0.575		
	สร้างบรรยากาศในการเรียนคณิตศาสตร์ ให้สนุกสนานและน่าสนใจ (CL8)	0.919	0.052	0.753	17.626**	0.568		
	ดูแลผู้เรียนตลอดการเรียนจนบรรลุ วัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นๆ (CL9)	0.888	0.050	0.758	17.717**	0.574		

	สร้างแนวทางการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (CL10)	0.986	0.052	0.804	19.102**	0.646		
สมรรถนะ	สร้างความร่วมมือกับเพื่อนเพื่อพัฒนาการ	1.000	-	0.765	-	0.547	0.579	0.932
ด้านการ	จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน							
สร้างชุมชน	(LC1)							
แห่งการ	บูรณาการและเชื่อมโยงบริบททางสังคม	0.870	0.055	0.668	15.681**	0.447		
เรียนรู้	และชุมชนเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้							
คณิตศาสตร์	คณิตศาสตร์ (LC2)							
(LC)	จัดกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนให้มี	1.004	0.058	0.797	17.268**	0.635		
	ประสบการณ์การทำงานร่วมกันกับเพื่อน							
	และครู (LC3)							
	ส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อนร่วมทีมให้	0.950	0.059	0.746	16.027**	0.557		
	ประสบความสำเร็จไปด้วยกัน (LC4)							
	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยอมรับ	0.936	0.057	0.757	16.364**	0.573		
	ในความคิดเห็นที่แตกต่างกัน (LC5)							
	กล้าแสดงความคิดเห็น และแสดงออก	0.966	0.059	0.763	16.459**	0.582		
	อย่างสุภาพ มีเหตุผล (LC6)							
	แลกเปลี่ยนประสบการณ์การจัดการ	0.942	0.057	0.764	16.394**	0.584		
	เรียนรู้เพื่อนำแนวทางที่ได้ไปพัฒนาผู้เรียน							
	(LC7)							
	ยึดเป้าหมายของผู้เรียนให้เป็นสิ่งสำคัญ	0.913	0.058	0.775	15.688**	0.601		
	ที่สุดในการทำงานร่วมกัน (LC8)							
	นำแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากทีมมาใช้	0.940	0.057	0.772	16.591**	0.596		
	แก้ปัญหาให้กับผู้เรียน (LC9)							
	ประเมินการทำงานร่วมกันกับทีมเป็น	0.979	0.057	0.796	17.258**	0.634		
	ระยะและนำผลการประเมินมาปรับปรุง							
	และพัฒนาการทำงานร่วมกัน (LC10)							

หมายเหตุ: **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีการตรวจสอบความสอดคล้องและค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

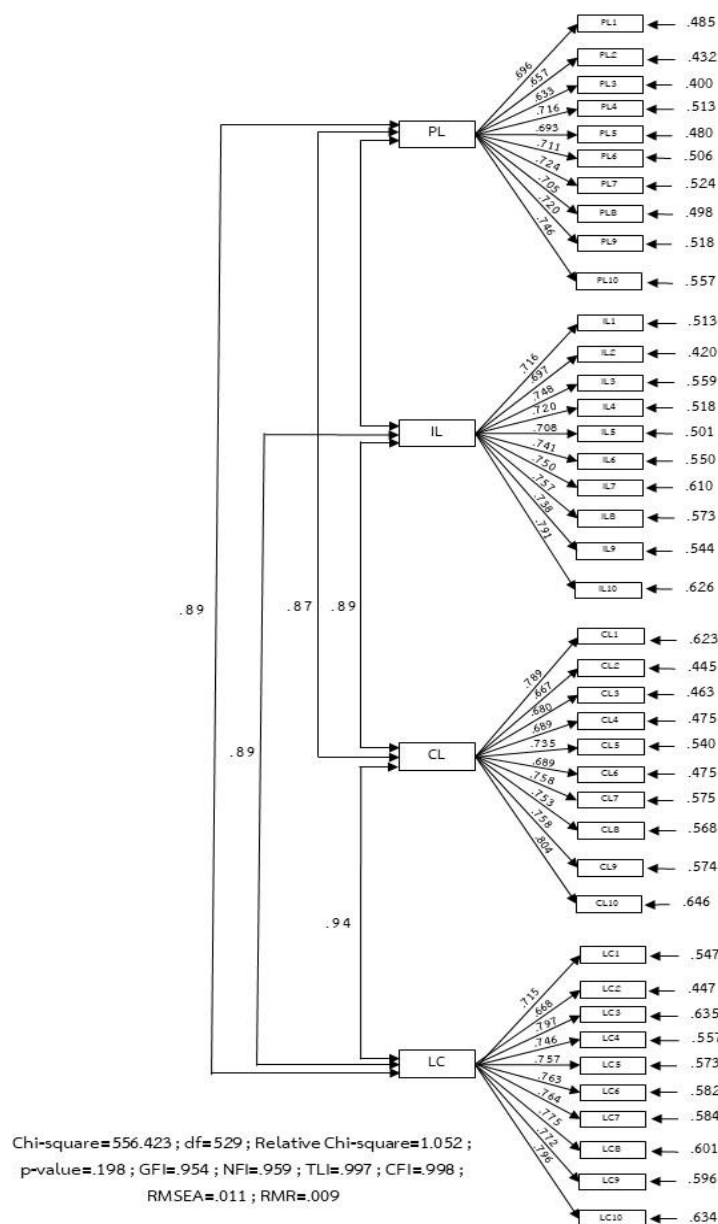
ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการวิเคราะห์โมเดล	
		ค่า	การพิจารณา
(χ^2) p-value	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)	$\chi^2 = 556.423$, $p = 0.198$	ผ่าน
χ^2 / df	< 2.00	1.052	ผ่าน
CFI	< 0.90	0.998	ผ่าน
GFI	≥ 0.90	0.954	ผ่าน
NFI	≥ 0.90	0.959	ผ่าน
AGFI	≥ 0.90	0.913	ผ่าน
RMR	< 0.05	0.009	ผ่าน
RMSEA	< 0.05	0.011	ผ่าน

หมายเหตุ: ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องและความกลมกลืนของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์และตรวจสอบโมเดลการวัดนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผลการวิจัย พบว่า ค่าสถิติจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัด พบว่า องค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ นั้น มีนัยสำคัญทั้ง 4 องค์ประกอบและโมเดลการวัดนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ การตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล กับข้อมูลเชิงประจักษ์ของสุวิมล ติรกันันท์. (2555 : 5). ที่ว่าค่าสถิติไคสแควร์ ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ไคสแควร์สัมพัทธ์ ($/df$) ไม่เกิน 2 ดัชนีความกลมกลืน (GFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนีความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) มีค่ามากกว่า 90 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (RMR) มีค่าน้อยกว่า 0.05 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) มีค่า น้อยกว่า 0.05 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้โมเดลการวัด ยัง มีความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) จากค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ยของตัวแปร

(average variance extracted : AVE) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (Construct reliability: CR) ซึ่งส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่ามีความเที่ยงสูงส่วนความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) พบค่า AVE ขององค์ ประกอบทุกค่าพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.501-0.579 ดังนั้น โมเดลนี้จึงมีความตรงเชิงจำแนกด้วยเช่นกัน



แผนภาพที่ 2 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของนักศึกษาที่แสดงถึงสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผลการวิจัยองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีค่าน้ำหนักและอธิบายผลได้ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1 สมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนบุคคล (PL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) อยู่ระหว่าง 0.633 ถึง 0.746 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของสัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง และไมตรี อินประสิทธิ์ (2557 : 118-127). ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

2. องค์ประกอบที่ 2 สมรรถนะด้านการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (IL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) อยู่ระหว่าง 0.697 ถึง 0.791 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของวิโรจน์ ธรรมจินดา (2558 : 6). และ วุฒิชัย ภูดี (2563 : 190-199). ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้สื่อและเทคโนโลยีจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้

3. องค์ประกอบที่ 3 สมรรถนะด้านการโค้ชเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (CL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) อยู่ระหว่าง 0.667 ถึง 0.804 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงหทัย โสมไชยวงค์ (2557:7). ที่กล่าวว่า การพัฒนาสมรรถนะการโค้ชมีความสำคัญต่อการพัฒนาการสอนของนักศึกษาครู

4. องค์ประกอบที่ 4 สมรรถนะการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (LC) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) อยู่ระหว่าง 0.668 ถึง 0.796 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของปานทอง กุลนาถศิริ (2557 : ออนไลน์). ที่กล่าวว่า ครูต้องรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้ง 4 องค์ประกอบ มีน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์กันในระดับสูง การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ จึงควรให้ความสำคัญกับทั้ง 4 องค์ประกอบ

2. การวัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ สามารถนำไปใช้ประยุกต์ในประเมินความสามารถของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏอื่นๆ และเพื่อให้สะดวกในการวัดอาจต้องมีการปรับแบบวัดให้มีตัวชี้วัดจำนวนไม่มาก

ด้วยการรวบรวมตัวชี้วัดที่มีลักษณะคล้ายกันหรือพฤติกรรมย่อยของตัวชี้วัดอื่น และอาจเป็นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จัดการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏอื่นๆด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา ให้มีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ดวงหทัย โสมไชยวงค์. (2557). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการโค้ชและการดูแลให้คำปรึกษา แนะนำ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูประถมศึกษาของนักศึกษาวิชาชีพครู*. ปรินญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิดา วรณพิรุณ. (2556). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน: สัดส่วนการผสมผสาน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 25 (85), 31-36.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2557). การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 4 สิงหาคม 2564. แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/site/snpinnrabawxin/home/nana-sara-kab-khnitsastr1/karcadkarsuksakhnitsastrnistwrrsthi21>.
- พรรณภัทร แซ่ท้าว. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานี พัทยา. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี*. 13 (2), 294-306.
- ไพฑูรย์ สีนารัตน์. (2557). *ครูในศตวรรษที่ 21. งานประชุมวิชาการ “อภิวิวัฒนาการเรียนรู้ สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย*. 6 พฤษภาคม 2557. อิมแพค. กรุงเทพมหานคร: สสค.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน*. ขอนแก่น: เพ็ญพรินตัง.
- ยีน ญูวรรณ. (2560). คนรุ่นใหม่กับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564. แหล่งที่มา <http://www.okmd.or.th/okmd-opportunity/FutureLearningPlatform/1127/>.
- วุฒิชัย ภูดี. (2563). การสอนคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล วิธีการและเครื่องมือ. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*. 3 (2), 190-199.
- วิโรจน์ ธรรมจินดา. (2558). การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารกาละลองคำ*. 9 (2), 6

- สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง และไมตรี อินประสิทธิ์. (2561). รูปแบบการสอนแนวใหม่สำหรับการวัดในรายวิชา คณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*. 8 (3), 118-127.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *เข้าใจสมรรถนะอย่างง่าย ๆ ฉบับประชาชน*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท 21 เซ็นจูรีจำกัด.
- สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์. (2562). โลกเข้าสู่ยุคทำลาย เพื่อเกิดใหม่ แข่งกันเสียวินาที. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: <https://www.isranews.org/isranews-article/82547-news-825471.html>.
- สุวิมล ตีรกันันท์. (2555). *การวิเคราะห์ตัวแปรพหุในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- องค์การ SEAC. (2020). *Blended Learning* เทคนิค “ผสม” การเรียนรู้ตามใจชอบ. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: <https://www.seasiacenter.com/insights/blended-learning>.
- อติพร เกิดเรือง. (2560). การส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อรองรับสังคมไทยในยุคดิจิทัล. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 6 (1), 173-184.
- อภิภา ปรัชพฤทธิ. (2561) การพัฒนารูปแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษายุค 4.0. *วารสารร่วมพฤษ มหาวิทยาลัยเกริก*. 35 (3).
- Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. (2010). *Multivariate data analysis: a global perspective*. 7th ed. New Jersey: Pearson Education.