เสถียรภาพเชิงโครงสร้างของแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุไทย : การตรวจสอบความแกร่งด้วยการจำลองมอนติคาร์โล

STRUCTURAL STABILITY OF ENGLISH LEARNING MOTIVATION IN THAI OLDER ADULTS : A ROBUSTNESS INVESTIGATION USING MONTE CARLO SIMULATION

กตญู มหาชนะวงศ์ สุวรรณแพทย์ และ พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์*
คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี และ
คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี
Kataya Mahachanawong Suvarnaphaet and Phisit Suvarnaphaet*
Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Phetchaburi IT Campus and Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Phetchaburi IT Campus
*Corresponding Author E-mail : suvarnaphaet_p@su.ac.th
(วันที่รับบทความ : มกราคม 15, 2569 ; วันแก้ไขบทความ : กุมภาพันธ์ 4, 2569 ; วันตอบรับบทความ : กุมภาพันธ์ 6, 2569)

บทคัดย่อ

งานวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ศึกษาในกลุ่มผู้เรียนสูงอายุมักเผชิญปัญหาเรื่องขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จำกัด ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อความแม่นยำของการอนุมานทางสถิติ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบ ความแกร่งเชิงระเบียบวิธีของโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุไทย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองทางคอมพิวเตอร์แบบผสมผสานระหว่างการสร้างข้อมูลแบบมอนติคาร์โลและการสุ่มตัวอย่างซ้ำแบบบูตสแตรป วิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 77 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ผ่านช่องทางออนไลน์ โดยดำเนินการจำลองสถานการณ์ความแปรปรวนจำนวน 10,000 รอบ

ผลการวิจัยบ่งชี้ถึงลักษณะความเสถียรที่แตกต่างกันของตัวแปร ภายใต้ข้อสมมติการแจกแจงแบบปกติ พบว่าความสัมพันธ์ของทัศนคติต่อการเรียนรู้ แสดงความแกร่งในระดับสูงโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีความคงเส้นคงวาและมีนัยสำคัญทางสถิติในสถานการณ์จำลองส่วนใหญ่ในขณะที่ความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลมีความอ่อนไหวสูงต่อความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ข้อค้นพบนี้ได้ถูกสังเคราะห์เป็นข้อเสนอเชิงมโนทัศน์และชี้ให้เห็นว่าในงานวิจัยกลุ่มประชากรเปราะบาง การใช้สถิติเชิงอนุมานเพียงอย่างเดียวอาจมีข้อจำกัด การใช้วิธีมอนติคาร์โลจึงเป็นเครื่องมือเสริมในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือเชิงระเบียบวิธี เพื่อลดความเสี่ยงจากการสรุปผลที่คลาดเคลื่อน

คำสำคัญ : การจำลองมอนติคาร์โล, ความแกร่งเชิงระเบียบวิธี, เสถียรภาพของแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษ, ผู้สูงอายุ

Abstract

Research involving older adult learners often encounters statistical power limitations inherent in small sample sizes, which can compromise the precision of statistical inferences. This study investigates the methodological robustness of the motivational relationship structure in learning English among Thai older adults. Adopting a simulation-based robustness approach, the research integrates Monte Carlo generation with bootstrap resampling. Secondary data from a sample of 77 Thai older adults, recruited via online snowball sampling, served as parameters to generate a pseudo-population, from which 10,000 simulation iterations were performed.

Findings reveal differential stability among motivational variables. Under the normality assumption, the relationship involving "Attitude toward Learning" demonstrated high robustness, maintaining stable correlation coefficients across the majority of simulated scenarios. Conversely, "Anxiety" exhibited sampling fragility. These results are synthesized into a conceptual proposition regarding the stability of motivation. The study advocates for the application of Monte Carlo

simulation as a methodological cross-validation strategy, suggesting that classical inference alone may be insufficient for small-sample studies in social science research.

Keywords : Monte Carlo Simulation, Methodological Robustness, English Learning Motivation Stability, Older Adults

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรครั้งสำคัญ โดยได้ก้าวเข้าสู่ภาวะสังคมสูงวัยระดับสุดยอด (Super-Aged Society) อย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งมีสัดส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงกว่าร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด สถานการณ์ดังกล่าวส่งผลให้ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเร่งกำหนดนโยบายเชิงรุกเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ "การเรียนรู้ตลอดชีวิต" (Lifelong Learning) และการส่งเสริมพฤฒพลัง (Active Aging) เพื่อชะลอความเสื่อมถอยทางร่างกายและสมอง ตามที่เสนอแนะในงานวิจัยของสุเมธ กชกร และคณะ (2568)

ในบรรดากิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกออกแบบสำหรับผู้เรียนสูงอายุ การเรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ (English as a Foreign Language: EFL) ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นเครื่องมือทางพุทธิปัญญาที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมสุขภาวะทางปัญญา (Cognitive Health) ช่วยสร้างเสริมความยืดหยุ่นของสมอง (Neuroplasticity) ลดความเสี่ยงของโรคสมองเสื่อม และลดภาวะซึมเศร้าที่เกิดจากการแยกตัวทางสังคม (Klimova and Pikhart, 2020) อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยด้านจิตวิทยาและแรงจูงใจในการเรียนภาษาของผู้สูงอายุไทยยังเผชิญกับข้อจำกัดทางระเบียบวิธีวิจัยที่สำคัญ คือ ปัญหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จำกัด (Small Sample Size Constraint) เนื่องจากการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่มีความพร้อมทั้งด้านสุขภาพ เวลา และความยินดีในการตอบแบบสอบถามเป็นความท้าทายอย่างยิ่ง ในทางปฏิบัติ

ประเด็นปัญหานี้สะท้อนชัดเจนในงานวิจัยของ Pundit (2025) ซึ่งศึกษาแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุไทยจำนวน 77 คน แม้ข้อค้นพบจะเป็นประโยชน์ในเชิงบุกเบิก แต่ในทางสถิติศาสตร์ การอนุมานข้อสรุปจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กมีความเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (Sampling Error) และอาจนำไปสู่ค่าสถิติที่ขาดความเสถียร (Instability) หากนำผลการวิจัยดังกล่าวไปใช้เป็นฐานในการกำหนดนโยบายสาธารณะโดยขาดการตรวจสอบความแกร่งซ้ำ (Re-validation) อาจเพิ่มความไม่แน่นอนในการตัดสินใจเชิงนโยบาย

เพื่อแก้ไขข้อจำกัดเชิงโครงสร้างดังกล่าวและยกระดับความน่าเชื่อถือของงานวิจัยทางการศึกษา การประยุกต์ใช้ "การจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล" (Monte Carlo Simulation) จึงเป็นทางออกที่มีศักยภาพ วิธีการนี้ได้รับการยอมรับในวงการวัดผลและสถิติสังคมศาสตร์ว่ามีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ "ความแกร่ง" (Robustness) ของข้อค้นพบวิจัยได้ โดยอาศัยกระบวนการสร้างข้อมูลจำลอง (Data Generation) และการสุ่มตัวอย่างซ้ำ (Resampling) จำนวนมาก เพื่อประเมินว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ค้นพบในงานวิจัยเดิมนั้น มีความคงเส้นคงวาเพียงใดภายใต้ความแปรปรวน (Fan, 2003; Muthén and Muthén, 2002)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งหมายที่จะนำเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โลมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ซ้ำ (Secondary Analysis) ข้อมูลแรงจูงใจในการเรียนภาษาของผู้สูงอายุ เพื่อประเมิน "ความเสถียรเชิงโครงสร้าง" (Structural Stability) ของผลการวิจัย และนำเสนอแนวทางการตรวจสอบคุณภาพงานวิจัยเชิงปริมาณที่มีข้อจำกัดด้านกลุ่มตัวอย่าง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์ความรู้ในแวดวงศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความเสถียรเชิงโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุไทย ภายใต้เงื่อนไขความแปรปรวนจากการสุ่มตัวอย่าง

2. เพื่อวิเคราะห์ความเสถียรเชิงแตกต่าง เปรียบเทียบระหว่างตัวแปรทัศนคติและตัวแปรความวิตกกังวล พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้วิธีมอนติคาร์โลในฐานะเครื่องมือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของงานวิจัยทางการศึกษาที่มีข้อจำกัดด้านขนาดกลุ่มตัวอย่าง

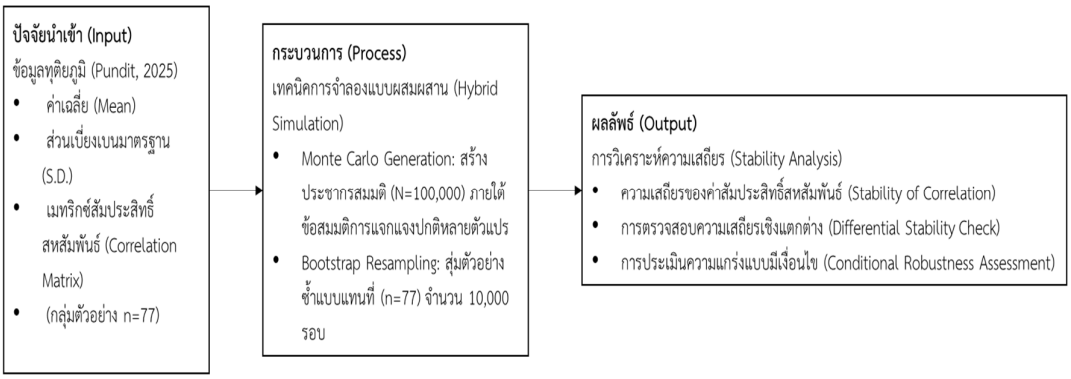
กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงกระบวนการ (Process-based Conceptual Framework) โดยการบูรณาการทฤษฎีระบบตัวตนภาษาที่สอง (L2 Motivational Self System) เข้ากับระเบียบวิธีวิจัยเชิงจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation) เพื่อสร้างกระบวนการตรวจสอบความเสถียรของข้อค้นพบวิจัย โดยมีรายละเอียดองค์ประกอบตามตารางที่ 1 และแผนภาพที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของกรอบแนวคิดการวิจัยเชิงกระบวนการ (Process-based Conceptual Framework)

องค์ประกอบ (Components)	รายละเอียดและตัวแปร (Details & Variables)	บทบาทในการวิจัย (Role)
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)	ข้อมูลทุติยภูมิจากงานวิจัยของ Pundit (2025) ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2) เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) ของตัวแปรแรงจูงใจในกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 77 คน	ทำหน้าที่เป็นพารามิเตอร์ตั้งต้น (Seed Parameters) สำหรับกำหนดคุณลักษณะทางสถิติของประชากรจำลอง
2. กระบวนการ (Process)	เทคนิคการจำลองแบบผสมผสาน (Hybrid Simulation) 1) Monte Carlo Generation: สร้างประชากรสมมติ N=100,000 หน่วย ตามการแจกแจงปกติหลายตัวแปร 2) Bootstrap Resampling: สุ่มตัวอย่างแบบแทนที่ ขนาด n=77 จำนวน 10,000 รอบ	ทำหน้าที่เป็น กลไกหลัก (Mechanism) ในการสร้างสถานการณ์จำลองความแปรปรวน (Simulation Scenarios) เพื่อทดสอบความแกร่ง
3. ผลลัพธ์ (Output)	การวิเคราะห์ความเสถียร (Stability Analysis) 1) ความเสถียรของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Stability of Correlation) 2) การตรวจสอบความเสถียรเชิงแตกต่าง (Differential Stability Check) 3) การประเมินความแกร่งแบบมีเงื่อนไข (Conditional Robustness Assessment)	เป็น ข้อค้นพบ (Findings) ที่นำไปสู่การสรุปผลความน่าเชื่อถือของโมเดลและการเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากตารางข้างต้น สามารถแสดงเป็นแผนภาพกรอบแนวคิดเชิงกระบวนการ (Process-based Conceptual Framework) ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยแสดงกระบวนการวิเคราะห์ความแกร่งด้วยวิธีจำลองมอนติคาร์โล

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อจำกัดเชิงโครงสร้างของงานวิจัยเชิงประจักษ์เดิมที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างจำกัด ผู้วิจัยกำหนดสมมติฐานเพื่อตรวจสอบความเสถียรของโครงสร้างความสัมพันธ์ ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง "ทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ" และ "ความตั้งใจเรียน" มีแนวโน้มที่จะคงรักษาทิศทางของความสัมพันธ์และระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ได้ในสถานการณ์จำลองส่วนใหญ่ (Tend to maintain direction and significance in most scenarios) เมื่อทดสอบผ่านสถานการณ์จำลองความแปรปรวน

2. ความสัมพันธ์ระหว่าง "ความวิตกกังวลในการใช้ภาษาอังกฤษ" และ "ความตั้งใจเรียน" คาดว่าจะมีความเปราะบางอ่อนไหวต่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sensitive to Sample Size) ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าสถิติเกิดความผันผวนสูงในบางสถานการณ์จำลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขอบเขตข้อมูลในการวิเคราะห์ทุติยภูมิ (Secondary Analysis) ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. ประชากรต้นแบบ (Source Population): อ้างอิงพารามิเตอร์ทางสถิติจากงานวิจัยเชิงประจักษ์ของ Pundit (2025) ซึ่งทำการสำรวจกลุ่มผู้สูงอายุชาวไทย (Thai Older Adults) ผ่านวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) ในช่องทางออนไลน์ อายุ 40-81 ปี จำนวน 77 คน

2. ประชากรสมมติ (Pseudo-Population): ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริทึมคอมพิวเตอร์ กำหนดขนาด N=100,000 หน่วย โดยกำหนดให้มีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normal Distribution) ตามพารามิเตอร์ของประชากรต้นแบบ เพื่อใช้เป็น ฐานข้อมูลอ้างอิงเชิงจำลอง (Simulated Reference Distribution) ในการตรวจสอบ

3. กลุ่มตัวอย่างจำลอง (Simulation Samples): ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างซ้ำ (Resampling) จากประชากรสมมติ โดยกำหนดขนาด n=77 (เทียบเท่ากับงานวิจัยเดิม) จำนวน 10,000 รอบ (k=10,000) เพื่อจำลองความแปรปรวนของการสุ่มที่อาจเกิดขึ้นจริงในกระบวนการเก็บข้อมูล

ตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาได้รับการคัดเลือกตามกรอบแนวคิดระบบตัวตนภาษาที่สอง (L2 Motivational Self System) ประกอบด้วย

1. ตัวแปรพยากรณ์ (Predictors) ได้แก่ ทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ (Attitudes to Learning English) และ ความวิตกกังวลในการใช้ภาษาอังกฤษ (English Anxiety)

2. ตัวแปรตาม (Outcome Variable) ได้แก่ ความตั้งใจในการเรียนรู้ (Intended Learning Effort)

ข้อตกลงเบื้องต้นและข้อจำกัด (Assumptions and Limitations) งานวิจัยนี้ได้กำหนดข้อสมมติทางสถิติให้ข้อมูลแบบมาตรประมาณค่า (Likert Scale) มีคุณสมบัติการแจกแจงโดยประมาณแบบปกติ (Normal Approximation) เพื่อประโยชน์ในการทดสอบความแกร่งเชิงโครงสร้างในภาพรวม ภายใต้ทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง (Central Limit Theorem) ซึ่งแม้ประเด็นดังกล่าวอาจถือเป็นข้อจำกัดทางสถิติ ในเชิงทฤษฎี แต่ถือเป็นแนวปฏิบัติที่ยอมรับได้ในการศึกษาเบื้องต้นเพื่อประเมินแนวโน้มความสัมพันธ์ อ้างอิงตามแนวคิดของ (Norman, 2010)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงจำลองสถานการณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการประกอบด้วย

1. ชุดข้อมูลพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าสถิติพรรณนา (Mean, S.D.) และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) ที่อ้างอิงจากรายงานการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ของ Pundit (2025)

2. อัลกอริทึมการจำลอง เป็นชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Custom Computer Algorithm) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นการเฉพาะด้วยภาษา Python เพื่อดำเนินการสร้างข้อมูลและวิเคราะห์ผลแบบอัตโนมัติ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลอง (Model Validation)

เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลจำลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบผ่าน 2 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ **1) การสอบทานพารามิเตอร์ (Calibration)** เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับข้อมูลต้นฉบับ และ **2) การตรวจสอบโครงสร้างความสัมพันธ์ (Consistency Check)** ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การยอมรับโดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute Error) ซึ่งต้องมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 1 (Error < 1%) ผลการตรวจสอบปรากฏว่าข้อมูลจำลองมีคุณสมบัติสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลดำเนินการผ่านกระบวนการทางวิทยาการข้อมูล (Data Science Process) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การสกัดข้อมูลตั้งต้น เริ่มจากการศึกษารายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของ Pundit (2025) เพื่อสกัดค่าสถิติที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์

2. การเตรียมพารามิเตอร์ ดำเนินการนำเข้าค่าพารามิเตอร์ลงสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมการสร้างข้อมูลจำลองตามเงื่อนไขที่กำหนด

3. การพิจารณาด้านจริยธรรม เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการใช้ข้อมูลผลสรุปทางสถิติ (Aggregated Data) ที่เปิดเผยต่อสาธารณะ จึงไม่มีความเสี่ยงด้านการละเมิดจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เทคนิคการจำลองแบบผสมผสาน (Hybrid Simulation Approach) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างข้อมูล (Monte Carlo Generation) เป็นขั้นตอนการสร้างชุดข้อมูลของประชากรสมมติจำนวน 100,000 หน่วย (N=100,000) ภายใต้ข้อสมมติการแจกแจงแบบปกติ (Normality Assumption)

2. การวิเคราะห์ความแกร่ง (Bootstrap Assessment) ดำเนินการสุ่มตัวอย่างซ้ำแบบแทนที่ (Bootstrapping with replacement) โดยกำหนดขนาด n=77 จำนวน 10,000 รอบ (k=10,000) เพื่อสร้างการแจกแจงของค่าสถิติ

3. การสรุปผลเชิงความน่าจะเป็น เป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติของการแจกแจง ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) และช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95% CI) พร้อมทั้งคำนวณร้อยละของจำนวนรอบที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติ (Probability of Direction) เพื่อเปรียบเทียบความเสถียรระหว่างตัวแปร

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการจำลองสถานการณ์ทางสถิติเพื่อประเมินความแกร่งเชิงระเบียบวิธี (Methodological Robustness) ของโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุไทย ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่

1. ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจำลอง (Validation of Simulated Data)

ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ความแกร่ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของประชากรสมมติ (Pseudo-Population) จำนวน N=100,000 หน่วย ที่สร้างขึ้นภายใต้ข้อสมมติการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร โดยทำการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางสถิติกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต้นฉบับของผู้สูงอายุจำนวน 77 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล ซึ่งผลการเปรียบเทียบปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์และข้อมูลจำลอง (N=100,000)

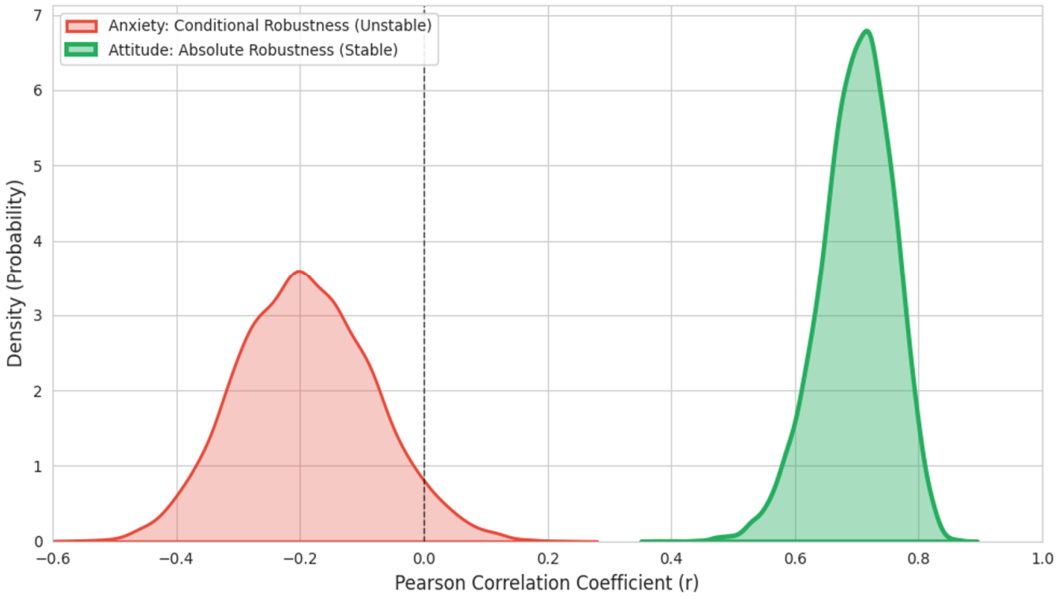
ตัวแปร (Variables)	ข้อมูลเชิงประจักษ์ (n=77)		ข้อมูลจำลอง (N=100,000)		ความคลาดเคลื่อน (Error)
	$\bar{x}$	S.D.	μ	σ	Diff (%)
ทัศนคติต่อการเรียน (Attitude)	4.83	0.63	4.83	0.63	< 0.01
ความวิตกกังวล (Anxiety)	3.56	1.17	3.56	1.17	< 0.01
ความตั้งใจเรียน (Effort)	4.70	0.71	4.70	0.71	< 0.01

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลจำลองมีค่าสถิติที่สอดคล้องกับข้อมูลจริงในระดับสูงมาก โดยมีความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute Error) น้อยกว่าร้อยละ 0.01 ในทุกตัวแปร ซึ่งบ่งชี้ (Indicate) ว่ากระบวนการจำลองข้อมูลมีความเที่ยงตรงเพียงพอสำหรับการนำไปใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานเชิงทฤษฎี (Theoretical Benchmark) ในการทดสอบสมมติฐานขั้นต่อไปได้

2. ผลการวิเคราะห์ความแกร่งและความเสถียร (Robustness and Stability Analysis)

ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างซ้ำแบบแทนที่ (Bootstrap Resampling) จากประชากรจำลอง โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเทียบเท่ากับงานวิจัยจริง (n=77) จำนวน 10,000 รอบ เพื่อสร้างการแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson's Correlation Coefficient) ซึ่งผลการจำลองปรากฏดังภาพที่ 2

Figure 2: Distribution of Correlation Coefficients (Monte Carlo Simulation)



ภาพที่ 2 การแจกแจงความหนาแน่น (Density Plot) ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากการจำลอง 10,000 รอบ เปรียบเทียบระหว่างความสัมพันธ์ของทัศนคติ (เส้นทึบ) และความวิตกกังวล (เส้นประ) กับความตั้งใจเรียนรู้

จากภาพที่ 2 และผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงความน่าจะเป็น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความเสถียรของทัศนคติ: ผลการวิเคราะห์บ่งชี้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง "ทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ" และ "ความตั้งใจเรียน" มีลักษณะ ความแกร่งในระดับสูง (High Robustness) โดยมีค่ามัธยฐานของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ที่ $r \approx 0.70$ และพบว่า เกือบทุกรอบของการจำลอง (Vast majority of simulations) ให้ค่าความสัมพันธ์ที่เป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ 1

2. ความอ่อนไหวของปัจจัยความวิตกกังวล (Sensitivity of Anxiety) : ในทางตรงกันข้าม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง "ความวิตกกังวล" และ "ความตั้งใจเรียน" แสดงลักษณะ "ความแกร่งแบบมีเงื่อนไข" (Conditional Robustness) โดยมีค่ามัธยฐานอยู่ที่ $r \approx -0.19$ แต่มีช่วงความเชื่อมั่นกว้างระหว่าง [-0.45, 0.08] ลักษณะกราฟมีการกระจายตัวกว้าง (Platykurtic) และครอบคลุมช่วงค่าที่ไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ (Crosses Zero) ซึ่งผลการจำลองบ่งชี้ว่า ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (n=77) ค่าความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลมีความอ่อนไหวต่อความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (Sampling Variability) สูง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการจำลองสถานการณ์ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลเพื่อประเมินเสถียรภาพของแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุไทย ผู้วิจัยขอนำประเด็นสำคัญมาอภิปรายโดยเชื่อมโยงกับกรอบทฤษฎีและงานวิจัยร่วมสมัย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความแกร่งในระดับสูงของทัศนคติในฐานะแกนหลักของโครงสร้างแรงจูงใจ

ผลการวิจัยที่บ่งชี้ว่า "ทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ" เป็นตัวแปรที่มี ความแกร่งในระดับสูง (High Robustness) และรักษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติได้ในสถานการณ์จำลองส่วนใหญ่ ประเด็นดังกล่าวมีความสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Twin (2025) ที่พบว่าทัศนคติเชิงบวกทำหน้าที่เป็น "ปัจจัยพื้นฐาน" ที่สำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนความผูกพัน (Engagement) นอกจากนี้ การศึกษาของ Thepmunee and Narathakoon (2024) ยังสนับสนุนในทิศทางเดียวกันว่า ในบริบทสังคมไทย ทัศนคติที่ดีเปรียบเสมือน "ทุนทางจิตวิทยา" ที่มีความผันผวนต่ำ สำหรับผู้เรียนสูงอายุที่มีเป้าหมายเพื่อความสุขและการเข้าสังคม ทัศนคติจึงทำหน้าที่เป็นตัวแปรทำนายที่มีความแม่นยำสูงและไม่อ่อนไหวต่อความแปรปรวนของสถานการณ์

2. ความแกร่งแบบมีเงื่อนไขของความวิตกกังวลกับนัยสำคัญของขนาดตัวอย่าง

ประเด็นที่น่าสนใจเชิงวิธีวิทยาคือ การที่ "ความวิตกกังวล" แสดงลักษณะ ความแกร่งแบบมีเงื่อนไข (Conditional Robustness) และมีความไวต่อขนาดกลุ่มตัวอย่างสูง ข้อค้นพบนี้มีส่วนช่วยอธิบายความคลุมเครือในงานวิจัยเดิม ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่าง 77 คน (n=77) ว่าอาจเกิดจากข้อจำกัดของ "อำนาจการทดสอบ" (Statistical Power) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Crosby (2025) ที่ชี้ให้เห็นว่ามาตรวัดความวิตกกังวลแบบดั้งเดิมมักมีความเปราะบางต่อบริบททางเวลา ยิ่งไปกว่านั้น Riveros Gavilanes (2020) ได้พิสูจน์ผ่านการจำลองมอนติคาร์โลและพบว่า ในการวิเคราะห์ที่มีขนาดตัวอย่างจำกัด ตัวแปรทางอารมณ์มักเกิดความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า ซึ่งสนับสนุนข้อสังเกตว่าความวิตกกังวลเป็นตัวแปรที่ต้องการขนาดตัวอย่างที่ใหญ่เพียงพอจึงจะแสดงผลได้อย่างเสถียร

3. การตรวจสอบความถูกต้องเชิงระเบียบวิธี (Methodological Cross-validation)

การนำเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โลมาใช้ในงานวิจัยนี้ ทำหน้าที่เป็น เครื่องมือเสริมในการตรวจสอบความถูกต้อง (Methodological Cross-validation) เพื่อวัตถุประสงค์ในการแยกแยะระหว่าง "สัญญาณแท้" และ "สัญญาณรบกวน" ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Magsalay (2025) ที่ระบุว่า การวิเคราะห์ทางสังคมศาสตร์ด้วยกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กมีความเสี่ยงที่ค่าสถิติจะไม่เป็นไปตามทฤษฎี ดังนั้น การจำลองข้อมูลซ้ำจำนวน 10,000 รอบ จึงช่วยให้นักวิจัยสามารถประเมินขอบเขตความน่าเชื่อถือของข้อค้นพบได้อย่างรัดกุม อีกทั้งยังช่วยป้องกันการด่วนสรุปผลที่อาจนำไปสู่การตัดสินใจเชิงนโยบายที่คลาดเคลื่อน

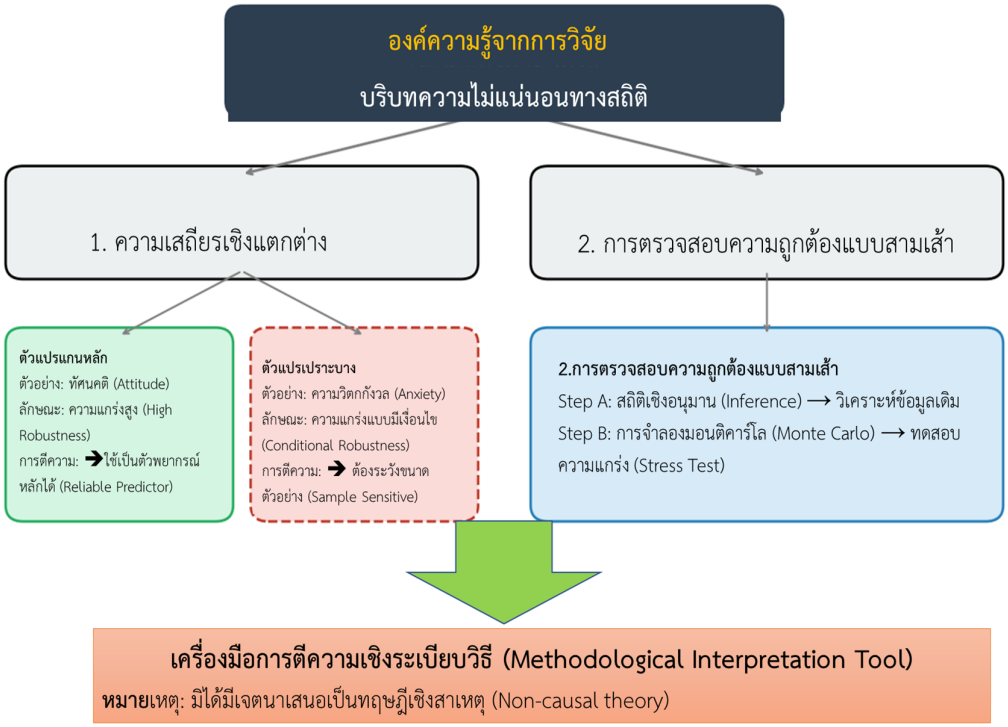
องค์ความรู้จากการวิจัย

การสังเคราะห์ผลการวิจัยนำไปสู่ข้อค้นพบใหม่ในเชิงมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยขอนำเสนอในฐานะ "กรอบแนวคิดเชิงการตีความความเสถียรของแรงจูงใจผู้สูงอายุ" (Interpretive Framework of Elderly Motivation Stability) ซึ่งทำหน้าที่อธิบายธรรมชาติของตัวแปรในบริบทที่มีความไม่แน่นอนทางสถิติ โดยจำแนกตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ตัวแปรแกนหลัก (Anchor Variables) ได้แก่ ทัศนคติ ซึ่งมีความแกร่งสูง เหมาะสำหรับการใช้เป็นตัวพยากรณ์หลัก

2. ตัวแปรเปราะบาง (Fragile Variables) ได้แก่ ความวิตกกังวล ซึ่งต้องระมัดระวังในการแปลผลเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

ทั้งนี้ กรอบแนวคิดดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตีความเชิงระเบียบวิธี มิได้มีเจตนาเสนอเป็นทฤษฎีเชิงสาเหตุ (Intended as a methodological interpretation tool, not a causal theory) รายละเอียดปรากฏดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดเชิงการตีความความเสถียรของแรงจูงใจผู้สูงอายุ (Interpretive Framework of Elderly Motivation Stability) แสดงการจำแนกประเภทตัวแปรตามระดับความแกร่ง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการศึกษาสำหรับผู้สูงอายุ อาจพิจารณาให้ความสำคัญกับการส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกเป็นลำดับแรก เนื่องจากผลการวิจัยบ่งชี้ว่าเป็นตัวแปรที่มีความแกร่งสูงและมีแนวโน้มที่จะพยากรณ์ความตั้งใจเรียนรู้ได้อย่างแม่นยำ

ผู้สอนควรตระหนักถึงธรรมชาติความแกร่งแบบมีเงื่อนไขของ "ความวิตกกังวล" ควรหลีกเลี่ยงรูปแบบการวัดประเมินผลที่สร้างความกดดันสูง และหันมาใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางใจ

สถาบันการศึกษาควรส่งเสริมให้นำเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โลมาใช้เป็น เครื่องมือเสริมทางระเบียบวิธีในการตรวจสอบความถูกต้องสำหรับงานวิจัยที่มีข้อจำกัดด้านขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อลดความเสี่ยงจากการอนุมานผลที่คลาดเคลื่อน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบโมเดลความเสถียรระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุกับกลุ่มวัยทำงาน เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าลักษณะความเปราะบางของความวิตกกังวลเป็นคุณลักษณะเฉพาะวัยหรือไม่

ควรมีการวิจัยเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับการจำลองสถานการณ์ เพื่อเจาะลึกถึงสาเหตุที่แท้จริงว่าเหตุใดตัวแปรความวิตกกังวลจึงมีความไวสูงต่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

สุเมธ กชกร และคณะ. (2568). ปัจจัยกำหนดนวัตกรรมสังคมในกลุ่มสังคมสูงวัย : กรณีศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร. **เสฏฐวิทย์ปริทัศน์,** 5 (2), 1026-1035. Available : https://so12.tci- thaijo.org/index.php/stw/article/view/2279. [2568, ตุลาคม 5].

Crosby, A. (2025). Revisiting the foreign language classroom anxiety scale. **International Journal of English Language, Education and Literature Studies,** 4 (1), 592979. https://dx.doi.org/10.22161/ijeel.4.1.5.

Fan, X. (2003). Two approaches for correcting correlation attenuation caused by measurement error : Implications for research practice. **Educational and Psychological Measurement,** 63 (6), 915-930. https://doi.org/10.1177/0013164403251319.

Klimova, B., and Pikhart, M. (2020). Current research on the impact of foreign language learning among healthy seniors on their cognitive functions from a positive psychology perspective—A systematic review. **Frontiers in Psychology,** 11, 765. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00765.

Magsalay, R. J. M. (2025). Quantifying Central Limit Theorem Convergence: A Monte Carlo Simulation Approach to Minimum Sample Size. **International Journal of Research and Innovation in Social Science,** 9, 639-644. https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.908000050.

Muthén, L. K., and Muthén, B. O. (2002). How to use a Monte Carlo study to decide on sample size and determine power. **Structural Equation Modeling,** 9 (4), 599-620. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0904_8.

Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. **Advances in Health Sciences Education,** 15 (5), 625-632. https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y.

Pundit, N. (2025). Toward the promotion of lifelong learning: A study of Thai older adults’ motivation for learning English as a foreign language. **Essex Student Journal,** 16 (1), 1-35. https://doi.org/10.5526/esj.423.

Riveros Gavilanes, J. M. (2020). Low sample size and regression: A Monte Carlo approach. **Journal of Applied Economic Sciences,** 15 (67), 22-44.

Thepmunee, C., and Narathakoon, A. (2024). **Grade 9 regular program students’ motivation in learning English as a second language at a secondary demonstrative school in Bangkok, Thailand.** (Doctoral dissertation, Thammasat University). Available : http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2024/TU_2024_6421042059_21054_30677.pdf. [2025, November 12].

Twin, E. E. (2025). Motivation and Attitudes toward Learning English among Thai Students. **Journal of Asian Language Teaching and Learning (Online),** 6 (2), 57-61. Available : https://so10.tci-thaijo.org/index.php/jote/article/view/2983. [2025, November 12].