

ทิศทางการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM: ศาสตร์การตลาดในประเทศไทย

Guidelines for Applying Structural Equation Modelling Methods Between PLS-SEM and CB-SEM: The Marketing Perspective in Thailand

กุลยา อุปพงษ์, ธนเทพ สุดแสง, และ ธิดารัตน์ เหมือนเดชา

Kullaya Uppapong, Thanatep Sudsang and Thidarat Mueandecha

E-mail: Kullaya.upp@uru.ac.th thanatepuru@gmail.com thidarat.mua@live.uru.ac.th*

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ อุดรดิตถ์ 53000

Faculty of Management Science, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit, 53000

วันที่ส่งบทความ ธันวาคม 5, 2024 วันที่แก้ไขบทความ: กุมภาพันธ์ 25, 2025. วันที่ตอบรับบทความ: กุมภาพันธ์ 27, 2025

Received: December 5, 2024, Revised: .February 25, 2025., Accepted: ...February 27, 2025...

*Corresponding author E-mail: thidarat.mua@live.uru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์วิเคราะห์ข้อมูลให้เห็นถึงทิศทาง แนวโน้ม และหลักการในการเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ของศาสตร์การตลาดในประเทศไทย โดยการสืบค้นวารสารทางด้านการตลาดและวารสารที่เกี่ยวข้อง คัดเลือกวารสารที่มีการเผยแพร่ ระหว่าง พ.ศ. 2564-2566 และยังมี Active อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีทั้งหมด 1,118 วารสาร หลังจากนั้นคัดเลือกวารสารที่ถูกประเมินประเมินคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI1 และ TCI2 และมีความเกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา ได้แก่ การตลาด ธุรกิจ และการจัดการ มีวารสารทั้งสิ้น จำนวน 34 วารสาร ต่อมาคัดเลือกบทความจากวารสารเหล่านั้น โดยมีเกณฑ์คัดเลือกคือจะต้องเป็นบทความวิจัยฉบับเต็มเกี่ยวกับศาสตร์การตลาด และใช้สถิติ SEM ด้วยซอฟต์แวร์ CB-SEM หรือ PLS-SEM พบว่า มีบทความวิจัยทั้งสิ้น 162 บทความ คิดเป็น ร้อยละ 49.56 ของบทความวิจัยที่เผยแพร่ทั้งหมด เมื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์ พบว่า ทิศทางการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ในศาสตร์การตลาด อนาคตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น และอย่างต่อเนื่อง ทั้ง CB-SEM หรือ PLS-SEM อีกประเด็นที่นักวิจัยจะต้องตระหนักถึงคือหลักการในการเลือกใช้ระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งทั้ง 2 ซอฟต์แวร์ มีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็น จุดเด่น เงื่อนไขข้อจำกัด การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์การประเมิน ดังนั้นนักวิจัยจึงควรมีความรู้ความเข้าใจก่อนตัดสินใจเลือกใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การตลาด, โมเดลสมการโครงสร้าง, ซีบี-เอสอีเอ็ม, พีแอลเอส-เอสอีเอ็ม, วีพี-เอสอีเอ็ม

Abstract

This article aimed to analyze data to show the direction, trend and principles for choosing of using structural equation modeling techniques between CB-SEM and PLS-SEM in marketing, Thailand, It is a document research by searching for marketing and related journals. Journals published between 2021-2023 and currently active, totaling 1,118 journals, were selected. Then, journals were evaluated for quality in the TCI1 and TCI2 databases and were relevant to the study topic, namely marketing, business, and management, a total of 34 journals, were selected. Later, articles from those journals were selected. The selection criteria were that articles must be full-text research articles on marketing and use SEM statistics with CB-SEM or PLS-SEM software. There were 162 research articles, accounting for 49.56 percent of all published research articles. When analyzed and synthesized, it was found that the direction of using

structural equation modeling techniques between CB-SEM and PLS-SEM in marketing tends to increase at an increasing rate and continuously in the future. Another issue that researchers must be aware of is choosing between CB-SEM and PLS-SEM correctly and appropriately. Both software has differences in terms of strengths, limitations, data analysis, and evaluation criteria. Therefore, researchers should have knowledge and understanding before deciding to use them to create efficiency.

Keywords: Marketing, Structural Equation Modeling, CB-SEM, PLS-SEM, VB-SEM

บทนำ

โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling: SEM) เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายผ่านโปรแกรมลิสเรล (LISREL) ซึ่งโปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Jöreskog และ Sörbom (1993) อีกทั้งยังเป็นผู้ช่วยเผยแพร่ SEM ให้เป็นที่รู้จักเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยที่ใช้โมเดลการวิจัย (Jöreskog & Sörbom, 1993) SEM เป็นเทคนิคในการอธิบายความสัมพันธ์ทางสถิติหลายตัวแปรพร้อมกัน (Multivariate Analysis) ผ่านการแสดงผลแผนภาพเส้นทางความสัมพันธ์ของตัวแปร (Path Diagram) และมีการตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลที่ซับซ้อน โดยถูกพัฒนาจากเทคนิคการสร้างโมเดลเชิงเส้นแบบดั้งเดิม เช่น การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มพหุคูณ และการวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นต้น (Abarbanel et al., 2022; Hair et al., 2017) นอกจากนี้ SEM ยังเป็นเทคนิคในการทดสอบและประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงเหตุผลในการพัฒนาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ช่วยทดสอบความถูกต้องของทฤษฎีหรือเพื่อสร้างทฤษฎี (Cheung, 2008) โดย Hair et al., (2012) ยืนยันว่า SEM ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัยเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับกระบวนการของการสร้าง พัฒนาทฤษฎี หรือยืนยันทฤษฎี กระทั่งกลายเป็นประหนึ่งของมาตรฐานในการวิจัย Hair et al., (2017) เพราะสามารถศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อกันในหลายรูปแบบ ได้แก่ อิทธิพลรวม อิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อม นักวิจัยคนแรกที่ประยุกต์ใช้ คือ Spearman ปี ค.ศ. 1940 ในการวิจัยนั้นได้มีตัวแปรแฝงและตัวแปรโครงสร้าง และได้พัฒนาสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ศาสตร์การตลาดมีการประยุกต์ SEM โดยนักการตลาดในช่วงกลางทศวรรษ 1970 กระทั่งกลายเป็นวิธีการทางเลือกสำหรับทฤษฎีมากขึ้นเรื่อย ๆ การพัฒนาและการขยายตัวเริ่มต้นตั้งแต่ต้นทศวรรษที่ 80 (Hair, Gabriel & Patel, 2014) ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การใช้ SEM แพร่หลายในการวิจัยเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างความท้าทายสำหรับนักวิจัยและนักวิชาการ (Usakli & Rasoolimanesh, 2023) Barry Boles และ Hair (2008) พบว่า SEM เป็นเทคนิคการวิเคราะห์สมมติฐานที่นิยมใช้ในการวิจัยตลาด โดยการวิจัยการตลาดได้นำเทคนิค SEM มาใช้แพร่หลาย ซึ่งวารสารวิชาการด้านการตลาดที่สำคัญทุกฉบับมีงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ SEM อย่างแน่นอน (Barry Boles & Hair, 2008) สำหรับประเทศไทยในศาสตร์การตลาดได้มีการนำเทคนิค SEM มาประยุกต์ใช้ (Uppapong, Mangkang, & Photchanachan, 2022; กุลยา อุปพงษ์ สรณ โภชนจันทร์ และ ศิริกาญจน์ ธรรมยัตติวงศ์, 2565) อย่างไรก็ตามยังไม่ทราบแน่ชัดว่าทิศทางหรือแนวโน้มเป็นเช่นไร เหมือนหรือต่างกับทิศทางต่างประเทศ ประเด็นนี้ยังขาดความชัดเจนทั้งที่เป็นประเด็นสำคัญ

ปัจจุบัน SEM มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่ใช้ความแปรปรวนร่วมเป็นฐาน (Covariance-Based SEM: CB-SEM) การวิเคราะห์โดยการหา Covariance Matrix ของโมเดลที่สร้างขึ้นและของข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด ขณะที่วิเคราะห์ข้อมูลนั้นดำเนินการคำนวณค่าสถิติทุกตัวในเวลาเดียวกัน เป้าหมายสำคัญ คือ การยืนยันทฤษฎี เช่น LISREL, AMOS, STATA และ MPLUS เป็นต้น ซึ่งพัฒนาขั้นตอนวิธีด้วย Maximum Likelihood Estimation (MLE) และ 2) กลุ่มที่ใช้ความแปรปรวนเป็นฐาน (Variance-Based SEM: VB-SEM) เป็นสมการโครงสร้างกำลังน้อยที่สุด ทำให้การวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุด และวิเคราะห์ค่าสถิติคร่าวละหนึ่งส่วน (Davvetas et al., 2020; Hair et al., 2019) เป้าหมายสำคัญคือการสร้างและพัฒนาทฤษฎี เช่น SmartPLS, PLS-Graph, WARP, XLSTAT เป็นต้น ซึ่งพัฒนาขั้นตอนวิธีด้วยกำลังสองน้อยที่สุด (Bagozzi & Yi, 2012) โดยปกติซอฟต์แวร์ ทั้ง 2 กลุ่ม จะให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกัน อาจมีความต่างกันที่ตัวเลขผลวิเคราะห์เล็กน้อย (Dash & Paul, 2021) แต่ประเด็นที่สำคัญที่ควรพิจารณาเมื่อจะต้องตัดสินใจเลือกใช้ ระหว่าง CB-SEM และ PLS-SEM นักวิจัยหรือนักวิชาการจำเป็นจะต้องรู้ข้อมูลพื้นฐานและข้อดีของโปรแกรม เพื่อจะเป็นแนวทางในการเลือกใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Usakli & Rasoolimanesh, 2023) เหตุผลหลายประการที่เลือกใช้ SEM เนื่องจากเป็นวิธีการแบบพหุตัวแปรทั่วไปที่ใช้ในสังคมศาสตร์ ซึ่งมีการใช้งานเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในการตลาด (Hair, Gabriel & Patel, 2014;

Ünal, 2021) ซึ่ง SEM ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นหนึ่งในวิธีทางสถิติที่นิยมที่สุดที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ช่วยให้ได้รับคำตอบสำหรับคำถามการวิจัยที่มีความสัมพันธ์กัน และยังช่วยให้สามารถทดสอบความเหมาะสมของโมเดลทั้งหมด และให้ตัวแปรซึ่งทางสถิติที่ครอบคลุมสำหรับการประเมินและการปรับเปลี่ยนโมเดล (Anderson & Gerbing 1988) สุดท้ายสามารถจัดการกับตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจำนวนมากในโมเดลเดียว (Hair et al. 2010)

สำหรับผลวิจัยของ Dash และ Paul (2021) ระบุว่า PLS-SEM มีความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างจะใกล้เคียงกับ CB-SEM นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) และค่าความเชื่อมั่นองค์ประกอบ (Composite Reliability: CR) ผลวิเคราะห์ของ CB-SEM จะสูงกว่าในวิธี PLS-SEM ซึ่งบ่งชี้ถึงความน่าเชื่อถือของโครงสร้างที่ดีขึ้น และความถูกต้อง CB-SEM จะให้ดัชนีความพอดีของโมเดลได้ดีกว่า อย่างไรก็ตามยังคงมีการถกเถียงเกี่ยวกับแนวทางการใช้ SEM ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายถึงการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสม (Dash & Paul, 2021) สำหรับ Abarbanel และคณะ (2022) พบว่า นักวิจัยและนักวิชาการมีการประยุกต์ CB-SEM กันอย่างแพร่หลายมากกว่า PLS-SEM แต่ในขณะที่ผลการเปรียบเทียบของผลลัพธ์ระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM พบว่า PLS-SEM มีความแม่นยำมากกว่า CB-SEM จึงแนะนำให้ประยุกต์ใช้ PLS-SEM มากกว่า CB-SEM เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ได้ดี ถึงแม้ว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก อีกทั้ง Trail, Kim และ Alfaro-Barrantes (2022) ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการใช้ SEM โดยการเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์ PLS-SEM กับ CB-SEM หลังจากการทดสอบโมเดลแบบ Multigroup และเป็นโมเดลที่มีความสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง พบว่า PLS-SEM เป็นตัวเลือกที่ดีกว่าสำหรับนักวิจัยเมื่อทำการทดสอบโมเดลเชิงโครงสร้างที่ใช้ตัวแปรผสม

จากข้อมูลข้างต้น การประยุกต์ใช้ SEM ผู้วิจัยหรือนักวิชาการจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกระหว่าง CB-SEM หรือ PLS-SEM ซึ่งทั้งสองซอฟต์แวร์มีทั้งความเหมือนบางประเด็นและความต่างบางประเด็น อีกทั้งยังมีข้อดีและขั้นตอนที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังต้องเข้าใจถึงทิศทางของการประยุกต์เพื่อจะเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ SEM ดังนั้นในบทความวิชาการนี้มุ่งที่จะสืบค้น วิเคราะห์และสังเคราะห์ บทความวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับศาสตร์การตลาด ในระหว่าง พ.ศ. 2564-2566 และบทความนั้นได้เผยแพร่ในวารสารที่ถูกประเมินประเมินคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TC11 และ TC12 เพื่อสรุปทิศทางการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ในศาสตร์การตลาดในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทิศทางแนวโน้มและหลักการในการเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ของศาสตร์การตลาดในประเทศไทย

ทบทวนวรรณกรรม

การประยุกต์ใช้ SEM กลายเป็นวิธีการทางเลือกมากขึ้น สำหรับการพัฒนาแนวคิดและทฤษฎีในสังคมศาสตร์ ซึ่งมีเหตุผลหลายประการที่เลือกใช้ SEM คือ เป็นวิธีการแบบพหุตัวแปรทั่วไปที่ใช้ในสังคมศาสตร์ ซึ่งมีการใช้งานเพิ่มขึ้นในศาสตร์การตลาด โดย SEM ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นหนึ่งในวิธีทางสถิติที่นิยมที่สุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เนื่องจากสามารถจัดการปัญหาที่พบในโมเดลจำลองถดถอย นอกจากนี้ SEM ช่วยให้สามารถทดสอบความเหมาะสมของโมเดลทั้งหมดได้ (Hair et al. 2012) นอกจากนี้ผลการวิจัยของ Ünal (2021) วิเคราะห์เชิงประจักษ์เพื่อแสดงให้เห็นว่าในสังคมศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตลาด มีการประยุกต์ใช้ SEM ที่เป็นเทคนิคทางสถิติหลายตัวแปรที่ทรงพลังอย่างยิ่ง (Ünal, 2021) เนื่องจากในศาสตร์การตลาดนั้น การวิจัยนั้น ๆ มีแนวโน้มที่มีโมเดลที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นการวิจัยการตลาดมีความจำเป็นมากขึ้นในการประเมินความซับซ้อนของโมเดล ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด (Rigdon, Sarstedt, & Ringle, 2017)

ดังนั้นการตัดสินใจเลือกใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติของ SEM มีมากมาย แต่สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ CB-SEM กับ VB-SEM จากการทบทวนวรรณกรรม ปี ค.ศ. 2018-2022 แสดงให้เห็นว่า LISREL AMOS Mplus SmartPLS R package (plspm) และ WarpPLS กลายเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับนักวิจัย ซึ่งในการแพร่บทความวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้ SEM อย่างแพร่หลาย พบว่า ซอฟต์แวร์ทางสถิติ SmartPLS ได้แก่ PLS-SEM ถูกนำมาใช้มากที่สุด รองลงมาคือ ซอฟต์แวร์ทางสถิติ CB-

SEM ได้แก่ AMOS (Sakaria, Maat & Mohd Matore, 2023) แต่ในขณะที่ Dash และ Paul (2021) ดำเนินการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์พบว่าความถูกต้อง CB-SEM จะให้ดัชนีความพอดีของโมเดลได้ดีกว่า PLS-SEM (Dash & Paul, 2021) ซึ่งวิธีการจัดการตัวแปรแฝงที่อยู่ในโมเดลของ CB-SEM กับ PLS-SEM มีแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง สำหรับ CB-SEM พิจารณาโครงสร้างเป็นปัจจัยที่อธิบายความแปรปรวนร่วมตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง วิธีนี้มีความสอดคล้องกับปรัชญาโมเดลการวัดแบบสะท้อน ตัวชี้วัดและความแปรปรวนร่วมถือเป็นการแสดงออกถึงโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งการประมาณค่าโมเดลประเภทนี้จำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎที่กำหนดข้อกำหนดเฉพาะเจาะจงสำหรับโมเดลเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถระบุโมเดลได้ (Diamantopoulos & Riefler, 2011) ในขณะที่ PLS-SEM วิธีการจัดการตัวแปรแฝงที่อยู่ในโมเดลแบบคอมโพสิต การประเมินค่าโมเดลเกี่ยวข้องกับการรวมตัวของตัวชี้วัดแบบเชิงเส้นเพื่อสร้างตัวแปรคอมโพสิต (Henseler et al., 2014) วิธีนี้สอดคล้องกับปรัชญาการวัดที่เป็นพื้นฐานของโมเดลการวัดเชิงสร้างสรรค์ จึงสามารถประมาณโมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลวัดเชิงสร้างสรรค์ (Hair & Sarstedt, 2019) ในส่วนนี้จึงทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับ CB-SEM และ PLS-SEM รายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล CB-SEM ในศาสตร์การตลาด

SEM ถูกใช้เป็นเทคนิคหลักในการทดสอบโมเดลโครงสร้าง และตรวจสอบสมมติฐาน และตรวจสอบโมเดลการวัด โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของโมเดลทางทฤษฎีและสมมติฐานวิจัย ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาความนิยมของ SEM ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากในแวดวงนักวิจัยด้านสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะทางการตลาด (Hair et al. 2012; Ünal, 2021) ซึ่งนักวิจัยจะต้องสร้างโมเดลโครงสร้างเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยเป็นทดสอบและการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและตัวแปรพร้อมกันหลายตัวแปร (Wang & Rhemtulla, 2021) SEM ในกลุ่ม CB-SEM คือ การวิเคราะห์โดยการทำ Covariance Matrix ของโมเดลที่สร้างขึ้นและของข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด เป้าหมายสำคัญ คือ การยืนยันทฤษฎี ทางศาสตร์ทางการตลาดมีการประยุกต์ใช้โปรแกรมมากมาย เช่น LISREL AMOS และ STATA เป็นต้น แต่มีการใช้ AMOS มากที่สุด (Sakaria, Maat & Mohd Matore, 2023) เช่น การพัฒนาการตลาดดิจิทัลเพื่อเพิ่มผลลัพธ์ของผู้ประกอบการ (Uppapong, Mangkang & Photchanachan, 2022) เป็นต้น เนื่องจากสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่ประกอบด้วยตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ทางการตลาด (Hair Gabriel & Patel, 2014) นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีทั้งตัวแปรส่งผ่าน (Moderator variable) พร้อมกับตัวแปรคั่นกลาง (Mediator variable) (Abaddi, 2024) ดังนั้นทางศาสตร์การตลาด CB-SEM ด้วยโปรแกรม AMOS กลายเป็นวิธีการทางเลือกสำหรับการพัฒนาแนวคิดและทฤษฎี ซึ่งวิจัยการตลาดมีความจำเป็นมากขึ้นในการประเมินความซับซ้อนโครงสร้างและความสัมพันธ์แฝงหลายอย่าง โครงสร้างลำดับที่สองสามารถสร้างโมเดลได้ หากมีการปรับปรุงทางทฤษฎีความเข้าใจในความสัมพันธ์ ดังนั้นจึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการตรวจสอบที่ซับซ้อนความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างต่าง ๆ (Hair Gabriel & Patel, 2014) เพราะเป็นการสร้างโมเดลสมการโครงสร้างตามความแปรปรวนร่วม เป็นวิธีทางสถิติในการประมาณโมเดลสมการโครงสร้าง และถือว่าโครงสร้างเป็นปัจจัยร่วมและประมาณโมเดลนั้น (Sarstedt et al., 2016)

อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกใช้ได้ต่อเมื่องานวิจัยนั้นมีเป้าหมายคือการทดสอบทฤษฎี การยืนยันทฤษฎี หรือการเปรียบเทียบทฤษฎีทางเลือก เช่น การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (constructed validity) เป็นต้น (Hair Gabriel & Patel, 2014) อีกทั้งเทคนิคนี้มีวิธีการจัดการตัวแปรแฝงที่อยู่ในโมเดลผ่านการพิจารณาโครงสร้างเป็นปัจจัยที่อธิบายความแปรปรวนร่วมตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงเหมาะกับโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Diamantopoulos & Riefler, 2011) สำหรับเงื่อนไขข้อจำกัด คือ 1) ขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ กฎหัวแม่มือ (Rule of thumb) พิจารณาจากจำนวนพารามิเตอร์ เสนอว่าขนาดที่ยอมรับได้ คือ 10 ต่อ 1 อย่างไรก็ตามยังมีการแนะนำขั้นต่ำที่แน่นอนที่จะต้องพิจารณาโมเดลสมการโครงสร้าง โดยโครงสร้างที่มีองค์ประกอบ จำนวน 3-5 ตัว และค่า item communalities เท่ากับหรือมากกว่า 0.60 ควรมีขนาดตัวอย่าง 100-150 ราย สำหรับโครงสร้างที่มีองค์ประกอบน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 ตัว และค่า item communalities เท่ากับหรือมากกว่า 0.45-0.55 ควรมีขนาดตัวอย่าง 200-300 ราย สุดท้ายโครงสร้างที่มีหลายองค์ประกอบ ควรมีขนาดตัวอย่างมากกว่า 500 ราย (Hair, et al., 2019) 2) ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงข้อมูลหรือการกระจายตัวของข้อมูล (Normal Distribution) 3) โมเดลมีความซับซ้อนขนาดเล็กถึงปานกลาง ซึ่งหากมีโมเดลที่ซับซ้อนมากก็ไม่เหมาะกับการใช้ CB-SEM (Chin & Newsted, 1999) และ 4) ไม่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการทำนายหรือพยากรณ์ (Dijkstra, 2014)

สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ CB-SEM ด้วยโปรแกรม AMOS เหตุผลที่เลือก AMOS เพราะว่าเป็นโปรแกรมที่นิยมประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย กระทั่งกล่าวได้ว่าเป็นอันดับ 1 ของกลุ่ม CB-SEM (Sakaria, Maat & Mohd Matore, 2023) ใน

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยค่าสถิติทดสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในบทความนี้เสนอดัชนีในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งหมด 9 ดัชนี รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย PLS-SEM ในศาสตร์การตลาด

PLS-SEM เป็นหนึ่งในซอฟต์แวร์ที่โดดเด่นสำหรับการวิเคราะห์สมการโครงสร้างสมการกำลังสองน้อยที่สุด ซึ่งมีการประมาณค่าตัวแปรแฝงอัลกอริทึม โดย Herman O. A. Wold นักเศรษฐมิติชาวสวีเดน (1975) ได้พัฒนาสถิติเพื่อสนับสนุน PLS-SEM วิธีนี้เป็นที่รู้จักในขั้นต้นและยังคงอ้างถึงเป็นการสร้างโมเดลเส้นทาง PLS-SEM ที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรแฝงหรือความสัมพันธ์ภายใน ซึ่งเป็นเทคนิคที่มุ่งเน้นการพยากรณ์ (Wold, 1985; Sarstedt et al., 2016) โดยเหตุผลสำคัญงานวิจัยนี้มีโครงสร้างที่ซับซ้อนและมีโมเดลความสัมพันธ์ เพื่อต้องการสร้างความเข้าใจถึงความซับซ้อนดังกล่าวเหมาะสมกับการใช้ PLS-SEM (Hair et al., 2018) PLS-SEM เป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้นในศาสตร์การตลาด หลักฐานมาจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการเผยแพร่ตีพิมพ์ในศาสตร์การตลาด ในปี ค.ศ. 2005-2020 แสดงให้เห็นถึงทิศทางการเติบโตอย่างต่อเนื่องแบบก้าวกระโดด ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการตีพิมพ์เผยแพร่อย่างกว้างขวาง เหตุผลสำคัญในการประยุกต์ใช้ PLS-SEM เพราะไม่เพียงแต่มีการประมาณค่าทางสถิติแต่ยังสามารถยืนยันโมเดลที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีเชิงประจักษ์ด้วยโครงสร้าง อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์โมเดลที่ซับซ้อน ในขณะที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก ซึ่งการใช้งานที่เหมาะสมสำหรับนักการตลาดเป็นสิ่งสำคัญ ในการรายงานการประมาณค่า PLS-SEM จะต้องมีหลักเกณฑ์หรือแนวทางที่ครอบคลุมถึง การตรวจสอบเพื่อประยุกต์ใช้ PLS-SEM (Guenther et al., 2023)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลของ CB-SEM ด้วยโปรแกรม AMOS และเกณฑ์ประเมิน

ดัชนี	เกณฑ์ประเมิน	แหล่งอ้างอิง
χ^2	p-value >0.05	Schumacker & Lomax, (2010)
χ^2/df	1-3 = Adequate fit	Hair et al., (2010)
RMSEA	≤0.05 = Good Fit	Schumacker & Lomax (2010)
RMR	≤0.08 = Adequate fit	Hu and Bentler (1999)
GFI	≥0.90 = Good Fit	Hair Gabriel & Patel, (2014)
AGFI	≥0.90 = Good Fit	Hair et al., 2010
NFI	≥0.90 = Good Fit	Hair Gabriel & Patel, (2014)
TLI	≥0.90 = Good Fit	Schumacker & Lomax (2010)
CFI	≥0.90 = Good Fit	Bagozzi and Yi (2012)

นอกจากนั้นความนิยมในศาสตร์การตลาดยังสามารถยืนยันด้วยผลวิจัยของ Sarstedt et al., (2022) ที่วิเคราะห์บทความวิจัยของการใช้ PLS-SEM ในการวิจัยการตลาด ที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2011 ถึง ค.ศ. 2020 ในวารสารการตลาด 30 อันดับแรก ดำเนินการวิเคราะห์ 239 บทความ พบว่า PLS-SEM เป็นองค์ประกอบสำคัญของเครื่องมือระเบียบวิธีของนักวิจัยการตลาดซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งใหญ่ ทำให้เกิดคำกล่าวที่ว่าเป็นวิธีการปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด และใหม่ล่าสุดของนักวิจัยหรือนักวิชาการ อีกทั้งยังสรุปเหตุผลที่นักวิจัยตัดสินใจเลือกประยุกต์ใช้ PLS-SEM โดยประเด็นที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุด คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กสามารถใช้ในการวิเคราะห์ ประเด็นที่สอง คือ ข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ประเด็นที่สาม คือ PLS-SEM สามารถใช้ในการการพัฒนาทฤษฎีและการวิจัยเชิงสำรวจ ประเด็นที่สี่ คือ สามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีความซับซ้อนสูง และประเด็นสุดท้าย คือ มีการมุ่งเน้นการศึกษาเชิงคาดการณ์หรือพยากรณ์และมาตรการเชิงพัฒนาโมเดล (Sarstedt et al., 2022) สำหรับประเด็นของขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กนักวิจัยและนักวิชาการคำแนะนำขั้นต่ำมีตั้งแต่ 30 ขึ้นไป (Hair et al., 2017) อีกทั้งถึงแม้ว่าจะมีลักษณะการวัดแบบใดก็ได้ยังคงสามารถพยากรณ์ได้ดี (Henseler et al., 2009) สุดท้าย คือ สามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีทั้งตัวแปรส่งผ่าน (Moderator variable) พร้อมกับตัวแปรคั่นกลาง (Mediator Variable) ในครั้งเดียวได้ (Trail, Kim & Alfaro-Barrantes, 2022)

อย่างไรก็ตาม PLS-SEM ไม่ได้เป็นเพียงวิธีเดียวในการวิเคราะห์ SEM แต่เป็นซอฟต์แวร์ทางเลือกของนักวิจัยหรือนักวิชาการ (Davvetas et al., 2020) ซึ่งเป็นการใช้การสร้างโมเดลสมการโครงสร้างกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน และเป็นวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างตัวแปรแฝงและตัวชี้วัด การประมาณการของ PLS-SEM สะท้อนถึงโครงสร้างโมเดลทั้งหมดบนโครงสร้างโมเดลของชั้นต่าง ๆ โดยสามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีองค์ประกอบการวัดแบบเชิงสร้างสรรค์ (Formative) และ แบบเชิงสะท้อน (Reflective) (Hair et al., 2022) ถ้าหากมีการเปรียบเทียบระหว่าง PLS-SEM กับ CB-SEM ข้อดีของ PLS-SEM คือ ไม่เหมาะใช้สร้างทฤษฎีใหม่ (Henseler et al., 2009) ซึ่งวัตถุประสงค์ของ PLS-SEM คือการทำนายโมเดลโดยจะลดจำนวนให้เหลือน้อยที่สุด ความแปรปรวนที่ไม่สามารถอธิบายได้ในโครงสร้างที่ขึ้นต่อกันของโมเดลเชิงโครงสร้าง และในตัวชี้วัดของโมเดลการวัด ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมศาสตร์การตลาด เพราะโดยปกติการวิจัยการตลาดเป็นการแก้ไขปัญหาทางการตลาดของธุรกิจ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องการคำตอบที่รวดเร็วและแข่งขันกับเวลา แต่ในขณะที่เดียวกันธุรกิจมีทรัพยากรจำกัด การระบุหัวข้อวิจัย การตั้งคำถาม การประยุกต์ใช้ทฤษฎี และการกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยที่น่าสนใจและทันสมัย จึงมีการแนะนำให้ใช้ PLS-SEM ที่ถูกพัฒนาขึ้น (Sarstedt et al., 2022) จึงทำให้ PLS-SEM ได้รับความนิยมมากขึ้นในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาและมากขึ้นในการวิเคราะห์โมเดลทางการตลาด (Sarstedt et al., 2022; กุลยา อุปพงษ์ สรณ โภชนจันทร์ และ ศิริกาญจน์ ธรรมยัตติงศ์, 2565)

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มที่ใช้ความแปรปรวนเป็นฐาน หรือ VB-SEM เป็นสมการโครงสร้างกำลังน้อยที่สุด เนื่องจาก PLS-SEM ประกอบด้วย โมเดลโครงสร้าง (Inner Model หรือ Structural Model) และโมเดลการวัด (Outer Model หรือ Measurement Model) มีจุดประสงค์เพื่อประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงในโมเดลโครงสร้าง รวมถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัด โดยอิงสมการถดถอยเชิงเดียวและเชิงซ้อน (Wong, 2013) ดังนั้นจึงมีความแตกต่างโดยสิ้นเชิงจาก CB-SEM สำหรับบทความนี้ดำเนินการแนะนำของ Hair et al., (2018) และ ฉันทะ จันทะเสนา (2563) แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 โมเดลการวัดเชิงสะท้อน (Reflective Measurement Models) ขั้นตอนที่ 2 โมเดลการวัดเชิงสร้างสรรค์ (Formative Measurement Models) ขั้นตอนที่ 3 โมเดลโครงสร้าง (Structural Model) และ ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความแข็งแกร่งของโมเดล (Robustness Checks Model) ผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดโมเดลของ SmartPLS ด้วย โปรแกรม PLS-SEM และเกณฑ์ประเมิน

วิเคราะห์ข้อมูลการวัด	ดัชนี	เกณฑ์ประเมิน	แหล่งอ้างอิง
โมเดลการวัดเชิงสะท้อน (Reflective Measurement Models)	1. Reflective measurement models	Loading ≥ 0.708 Cronbach's alpha: $\alpha \geq 0.708$ composite reliability ≥ 0.708	Anderson & Gerbing, 1988; Nunnally, (1978); Hair et al., (2018); Dijkstra, 2014; Jöreskog & Sörbom, (2012)
	2. Indicator Loadings	Dijkstra-Henseler's rho (ρ_A) ≥ 0.708	
	Internal Consistency	Jöreskog's rho (ρ_C) ≥ 0.708	
	Reliability		
	3. Convergent validity	Average Variance Extracted: AVE ≥ 0.50	Fornell & Larcker, (1981)
	4. Discriminant validity	For conceptually similar constructs: HTMT < 0.90 Fornell-Larcker Criterion	Fornell & Larcker, (1981); Hair et al., (2018)
โมเดลการวัดเชิงสร้างสรรค์	1. Convergent validity	Correlation ≥ 0.70	Hair et al., (2018)
	2. Collinearity	VIF ≤ 5	Hair et al., (2018)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดโมเดลของ SmartPLS ด้วย โปรแกรม PLS-SEM และเกณฑ์ประเมิน (ต่อ)

วิเคราะห์ข้อมูลการวัด	ดัชนี	เกณฑ์ประเมิน	แหล่งอ้างอิง
(Formative Measurement Models)	3. Statistical significance of weights	p-value < 0.05 (T-Statistics of Outer weights)	Hair et al., (2018)
	4. Relevance of indicators with a significant weight	Larger significant weights are more relevant (contribute more)	Hair et al., (2018)
	5. Relevance of indicators with a non-significant weight	Loadings of ≥ 0.50 (T-Statistics of Outer loading)	Hair et al., (2018)
โมเดลโครงสร้าง (Structural Model)	1. Collinearity	VIF < 3	Hair et al., (2018);
	2. R^2 value	0.75 = considered, 0.50 = substantial, 0.25 = weak	Hair et al., (2018)
	3. Q^2 value	0 = small, 0.25 = medium, 0.50 = large	Hair et al., (2018)
	4. PLSpredict	Set k =10 Use ten repetitions, assuming the sample size is large enough Q2 predict values > 0 indicate that the model outperforms the most naïve Benchmark. Compare the MAE (or the RMSE) value with the LM value of each	Hair et al., (2018)
	5. f^2	0.02 = small, 0.15 = medium, 0.35 = large	Cohen, (1988)
	6. Model comparisons	Select the model that minimizes the value in BIC or GM compared to the other models in the set.	Hair et al., (2018)
การตรวจสอบความแข็งแกร่งของโมเดล (Robustness Checks Model)	Measurement models	CTA-PLS	Hair et al., (2018)
	Structural model	Nonlinear effects Endogeneity Unobserved heterogeneity	Hair et al., (2018)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Hair et al., (2018)

วิธีดำเนินการวิจัย

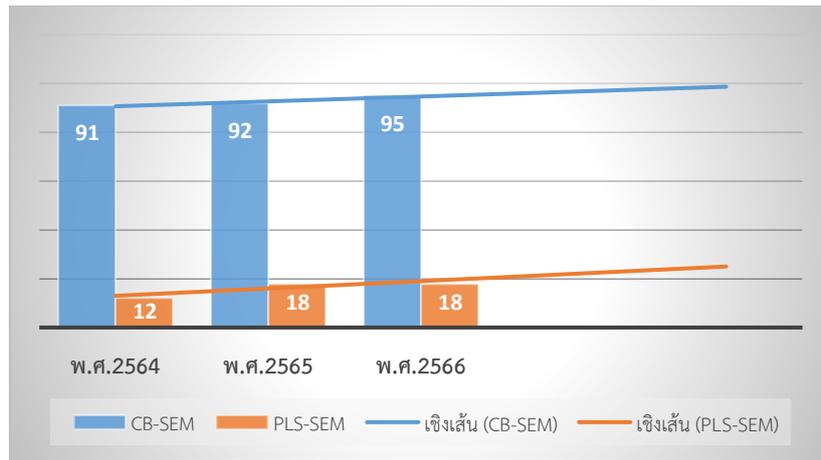
การวิจัยเอกสาร กระบวนการสืบค้นวรรณกรรมดำเนินการตาม Vom Brocke et al. (2009) ดำเนินการสืบค้นวารสารทางด้านการตลาดและวารสารที่เกี่ยวข้องกับบริหารธุรกิจและการจัดการ โดยสืบค้นฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในเว็บไซต์ของศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารไทยทุกฐาน และยังมี การ Active อยู่ในปัจจุบัน มีวารสารทั้งหมด 1,118 วารสาร ข้อมูล ณ วันที่ 12 กันยายน 2567 (ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย, 2567) ผู้วิจัยคัดเลือกวารสารที่มีการเผยแพร่ ระหว่าง พ.ศ.

2564-2566 และที่ถูกประเมินประเมินคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI1 และ TCI2 เริ่มดำเนินการสืบค้นคำหลัก (keywords) ใช้คำสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา ได้แก่ การตลาด ธุรกิจ และการจัดการ ผลการสืบค้นพบว่า มีวารสารทั้งสิ้น จำนวน 34 วารสาร หลังจากนั้นคัดเลือกบทความจากวารสารเหล่านั้น โดยมีเกณฑ์คัดเลือกคือจะต้องเป็นบทความฉบับเต็มและเป็นบทความวิจัยที่ใช้สถิติ SEM ผ่านโปรแกรม CB-SEM หรือ PLS-SEM จำนวน 327 เริ่มบทความพิจารณาชื่อเรื่องวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตลาดแล้ววิเคราะห์เนื้อหาในบทความวิจัย สำหรับการวิเคราะห์และสังเคราะห์

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาผู้วิจัยดำเนินการสรุปผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า ผลวิเคราะห์ข้อมูลให้เห็นถึงทิศทางแนวโน้มของการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ของศาสตร์การตลาดในประเทศไทย จากวารสารทั้งหมด 1,118 วารสาร ดำเนินการคัดเลือกวารสารที่ถูกประเมินประเมินคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI1 และ TCI2 ที่มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา ได้แก่ การตลาด ธุรกิจ และการจัดการ ผลการสืบค้น มีวารสารทั้งสิ้น จำนวน 34 วารสาร โดยวารสารอยู่ในกลุ่ม TCI1 จำนวน 14 บทความ และกลุ่ม TCI2 จำนวน 20 บทความ หลังจากนั้นคัดเลือกบทความจากวารสารเหล่านั้น โดยมีเกณฑ์คัดว่าจะต้องเป็นบทความวิจัยฉบับเต็มที่และใช้สถิติ SEM ผ่านโปรแกรม CB-SEM หรือ PLS-SEM คณะผู้วิจัยดำเนินการพิจารณาและสังเคราะห์บทความวิจัย 3 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ พ.ศ. 2564-2566 พบว่า มีบทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ SEM ทั้งสิ้น 327 บทความ แต่มีบทความในศาสตร์การตลาด จำนวน 162 บทความ คิดเป็น ร้อยละ 49.56 ของบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสาร ซึ่งบทความที่เหลือ จำนวน 165 บทความ คิดเป็น ร้อยละ 50.44 ของบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสาร เป็นบทความวิจัยเกี่ยวกับศาสตร์อื่น ๆ เช่น การจัดการองค์การ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการเชิงกลยุทธ์ เป็นต้น จากข้อมูลตารางที่ 3 หากพิจารณาในแต่ละปี พบว่า ในปี พ.ศ. 2564 มีบทความวิจัยที่เผยแพร่จำนวน 103 บทความ ซึ่งเป็นบทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM จำนวน 91 บทความ (ร้อยละ 88.35) ส่วน PLS-SEM จำนวน 12 บทความ (ร้อยละ 11.65) สำหรับปี พ.ศ. 2565 มีบทความวิจัยที่เผยแพร่จำนวน 110 บทความ บทความที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM จำนวน 92 บทความ (ร้อยละ 83.64) ส่วน PLS-SEM จำนวน 18 บทความ (ร้อยละ 16.36) สุดท้ายในปี พ.ศ. 2566 มีบทความที่เผยแพร่จำนวน 114 บทความ บทความที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM จำนวน 96 บทความ (ร้อยละ 84.07) ส่วน PLS-SEM จำนวน 18 บทความ (ร้อยละ 15.93)

นอกจากนี้หากพิจารณาจากวารสารที่ถูกประเมินประเมินคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลระหว่าง พ.ศ. 2564-2566 พบว่า วารสารอยู่ในกลุ่ม TCI1 ได้มีการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ SEM จำนวน 175 บทความ เป็นบทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM จำนวน 150 บทความ (ร้อยละ 85.71) ส่วน PLS-SEM จำนวน 25 บทความ (ร้อยละ 14.29) ในขณะที่วารสารอยู่ในกลุ่ม TCI2 ได้ตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ SEM จำนวน 151 บทความ เป็นบทความที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM จำนวน 128 บทความ (ร้อยละ 84.77) ส่วน PLS-SEM จำนวน 23 บทความ (ร้อยละ 15.23) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มและหลักการในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ของศาสตร์การตลาดในประเทศไทย พบว่า แนวโน้มและทิศทางของบทความวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้ SEM ผ่านโปรแกรม CB-SEM หรือ PLS-SEM เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนใหญ่เป็นบทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM ขณะที่บทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้ PLS-SEM เป็นสัดส่วนที่น้อยกว่า อย่างไรก็ตามทิศทางการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ศาสตร์การตลาดในประเทศไทย พบว่า ในอนาคตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และต่อเนื่อง ซึ่งไม่ว่าจะเป็น CB-SEM หรือ PLS-SEM (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 บทความที่ประยุกต์ใช้ CB-SEM หรือ PLS-SEM และมีเผยแพร่ระหว่างปี 2564-2566
ที่มา: ผู้วิจัยสังเคราะห์

ในศาสตร์ทางการตลาด SEM ถือเป็นทางเลือกหรือเทคนิคที่ดีสำหรับนักวิจัย จึงส่งผลให้มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายและต่อเนื่องทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยกลุ่ม CB-SEM นิยมใช้โปรแกรม AMOS มากที่สุด สำหรับกลุ่ม VB-SEM นิยมใช้โปรแกรม PLS-SEM มากที่สุด เมื่อมีการเปรียบเทียบของผลลัพธ์ระหว่าง AMOS กับ PLS-SEM พบว่า ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกันอาจมีความต่างกันที่ตัวเลขผลวิเคราะห์เล็กน้อย จากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยสรุปหลักการในการเลือกประยุกต์ใช้ที่เหมาะสมกับงานวิจัย พิจารณาดังนี้

- วัตถุประสงค์การวิจัย เมื่อไรที่วัตถุประสงค์วิจัยเพื่อการทดสอบทฤษฎี การยืนยันทฤษฎี หรือการเปรียบเทียบทฤษฎีทางเลือก รวมถึงต้องการยืนยันโครงสร้างและค่า Model fit เพื่อยอมรับโมเดล ควรเลือกใช้ AMOS แต่ถ้าหากวัตถุประสงค์วิจัยเพื่อการสร้างและพัฒนาทฤษฎี รวมถึงต้องการพยากรณ์โมเดล ควรเลือกใช้ PLS-SEM
- ขนาดกลุ่มตัวอย่าง AMOS เหมาะกับขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ ซึ่งขั้นต่ำคือ 100 ราย ในขณะที่ PLS-SEM สามารถวิเคราะห์ ตั้งแต่ 30 รายขึ้นไป
- โมเดลการวัดในโมเดลของงานวิจัยประกอบด้วยโมเดลการวัดแบบสะท้อน สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง AMOS และ PLS-SEM แต่ถ้าหากโมเดลของการวิจัยประกอบด้วยโมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลวัดเชิงสร้างสรรค์ ควรเลือก PLS-SEM
- การแจกแจงข้อมูลหรือการกระจายตัวของข้อมูล หากการแจกแจงข้อมูลปกติสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง AMOS และ PLS-SEM แต่ถ้าหากการแจกแจงข้อมูลไม่ปกติ ควรเลือก PLS-SEM
- ความซับซ้อนของโมเดล สำหรับโมเดลที่มีความซับซ้อนขนาดเล็กถึงปานกลาง สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง AMOS และ PLS-SEM แต่ถ้าโมเดลที่มีความซับซ้อนสูง ควรเลือก PLS-SEM
- โมเดลที่มีทั้งตัวแปรส่งผ่านสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง AMOS และ PLS-SEM แต่ถ้าหากโมเดลที่มีทั้งตัวแปรส่งผ่านและตัวแปรคั่นกลางโดยต้องการวิเคราะห์ในครั้งเดียว ควรเลือก PLS-SEM เพราะสะดวกและใช้ง่ายกว่า

ตารางที่ 3 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์บทความวิจัยที่ใช้ CB-SEM หรือ PLS-SEM เผยแพร่ระหว่างปี 2564-2566 ในวารสารฐานข้อมูล

วารสาร/ฐานข้อมูล	พ.ศ. 2564		พ.ศ. 2565		พ.ศ. 2566		รวม ทั้งหมด	บทความ การตลาด
	PLS-SEM	CB-SEM	PLS-SEM	CB-SEM	PLS-SEM	CB-SEM		
1. จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์/TCI1	-	4	2	3	-	5	14	11
2. วารสารการจัดการธุรกิจมหาวิทยาลัยบูรพา /TCI1	3	3	-	9	-	6	21	9
3. วารสารการจัดการสมัยใหม่/TCI1	1	2	-	6	-	2	11	5
4. วารสารเกษตรศาสตร์ธุรกิจประยุกต์/TCI1	-	3	-	7	3	2	15	9
5. วารสารธุรกิจปริทัศน์/TCI1	-	10	-	8	-	3	21	11
6. วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร/TCI1	-	5	-	5	-	4	14	6
7. วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร/TCI1	-	4	2	1	-	4	11	7
8. วารสารวิชาการคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี/TCI1	-	2	-	1	3	4	10	3
9. วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย/TCI1	1	13	1	6	1	3	25	13
10. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์/TCI1	-	-	-	-	1	1	2	1
11. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย/TCI1	-	2	-	4	-	2	8	2
12. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ สุราษฎร์ธานี/TCI1	-	-	-	2	-	2	4	4
13. วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่/TCI1	-	1	-	2	-	1	4	1
14. วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ/TCI1	2	2	3	3	2	3	15	10
15. วารสารการจัดการและการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี/TCI2	-	2	-	2	-	6	10	6
16. วารสารบริหารธุรกิจ นิด้า/TCI2	1	4	1	2	-	-	8	5
17. วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ /TCI2	-	-	1	-	1	2	4	3
18. วารสารบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง/TCI2	-	-	-	1	-	-	1	1
19. วารสารบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น/TCI2	-	3	-	4	-	5	12	5

ตารางที่ 3 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์บทความวิจัยที่ใช้ CB-SEM หรือ PLS-SEM เผยแพร่ระหว่างปี 2564-2566 ในวารสารฐานข้อมูล (ต่อ)

วารสาร/ฐานข้อมูล	พ.ศ. 2564		พ.ศ. 2565		พ.ศ. 2566		รวมทั้งหมด	บทความ การตลาด
	PLS-SEM	CB-SEM	PLS-SEM	CB-SEM	PLS-SEM	CB-SEM		
20. วารสารบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ราชภัฏจลลันนา/TCI2	-	1	1	-	-	-	2	2
21. วารสารบริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง/TCI2	-	2	1	1	-	2	6	1
22. วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิโรฒ/TCI2	1	4	-	1	1	3	10	5
23. วารสารระบบสารสนเทศด้านธุรกิจ/TCI2	-	2	1	-	-	-	3	2
24. วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์/TCI2	-	-	-	-	-	-	0	0
25. วารสารวิชาการ สถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิก (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)/TCI2	-	6	1	2	2	15	26	8
26. วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี/TCI2	1	5	-	-	-	2	8	3
27. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม/TCI2	2	4	3	10	3	4	26	10
28. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา/TCI2	-	-	-	1	-	2	3	1
29. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี/TCI2	-	3	-	4	-	9	16	9
30. วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์/TCI2	-	-	1	2	-	-	3	1
31. วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม/TCI2	-	2	-	1	1	2	6	3
32. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตศึกษากิจการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น/TCI2	-	-	-	1	-	-	1	0
33. วารสารศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/TCI2	-	-	-	2	-	2	4	3
34. เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจปริทัศน์/TCI2	-	2	-	1	-	-	3	2
รวมทั้งสิ้น	12	91	18	92	18	96	327	162

บทสรุป

บทความนี้เป็นการศึกษาเอกสารโดยการทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM ของศาสตร์ทางการตลาดในประเทศไทย ซึ่งค้นพบว่าทิศทางและแนวโน้มของการใช้โมเดลสมการโครงสร้างระหว่าง CB-SEM กับ PLS-SEM มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่เรื่องที่น่าแปลกใจแต่อย่างใดเนื่องจากทิศทางดังกล่าวมีความสอดคล้องกับทิศทางของต่างประเทศเช่นกัน อาจเนื่องมาจาก SEM เป็นเทคนิคถูกพัฒนาจากการสร้างโมเดลเชิงเส้นแบบดั้งเดิมที่ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ทางสถิติได้หลายตัวแปรพร้อมกัน ดังนั้น SEM สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวพร้อมกัน อีกทั้งยังสามารถอธิบายอิทธิพลของโมเดลในหลายรูปแบบ ได้แก่ อิทธิพลรวม อิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อม ดังนั้น SEM จึงเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่นิยมใช้ในศาสตร์สังคมศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยทางการตลาด เห็นได้จากวารสารวิชาการด้านการตลาดที่สำคัญทุกฉบับมีงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ SEM อย่างแน่นอน

SEM มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ 2 กลุ่ม คือ 1) CB-SEM การวิเคราะห์โดยการหาค่า Covariance Matrix ของโมเดลที่สร้างขึ้นและของข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด ขณะที่วิเคราะห์ข้อมูลนั้นดำเนินการคำนวณค่าสถิติทุกตัวในเวลาเดียวกัน เป้าหมายสำคัญ คือ การทดสอบทฤษฎี การยืนยันทฤษฎี หรือการเปรียบเทียบทฤษฎีทางเลือก และ 2) VB-SEM เป็นสมการโครงสร้างกำลังน้อยที่สุด ทำให้การวิเคราะห์ที่มีความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุด และวิเคราะห์ค่าสถิติรายละเอียดบางส่วน เป้าหมายสำคัญคือการสร้างและพัฒนาทฤษฎี ถึงแม้วิธีการจัดการที่แตกต่างกันแต่ผลลัพธ์กลับมีความใกล้เคียงกัน อาจมีความต่างกันที่ตัวเลขผลวิเคราะห์เล็กน้อย เมื่อใดที่จะต้องตัดสินใจเลือกใช้ระหว่าง CB-SEM และ VB-SEM นักวิจัยหรือนักวิชาการจำเป็นต้องรู้ข้อมูลพื้นฐาน ข้อดีหรือจุดเด่น เจาะลึกข้อจำกัด การวิเคราะห์ข้อมูล และเกณฑ์การประเมิน ที่มีความแตกต่างกัน เพื่อจะเป็นแนวทางในการเลือกใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเทศไทยมีทิศทางและแนวโน้มของการใช้ที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยสัดส่วนในการประยุกต์ใช้โปรแกรม AMOS ในกลุ่ม CB-SEM มากที่สุด และในส่วนกลุ่ม VB-SEM นิยมใช้ PLS-SEM ในทางกลับกันในต่างประเทศนิยมใช้ PLS-SEM มากกว่า AMOS อนาคตคาดการณ์ว่านักวิจัยหรือนักวิชาการในประเทศไทยจะมีการประยุกต์ใช้ กลุ่ม VB-SEM โปรแกรม PLS-SEM เพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะสอดคล้องกับทิศทางเดียวกันกับต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

- กุลยา อุปพงษ์, สรณ โภชนจันทร์ และ ศิริกาญจน์ ธรรมยัตติวงศ์. (2565). อิทธิพลของเครื่องมือสื่อสารการตลาดดิจิทัลในการสร้างความพึงพอใจของลูกค้า. *NIDA BUSINESS JOURNAL*, 30, 42- 68.
- ฉันทะ จันทะเสนา. (2563). วิจัยรายงานผลการศึกษาศึกษาของตัวแปรสร้างระดับที่สองของ PLS-SEM. *จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์*, 42(3), 39-67.
- ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย. (2567). *Statistical info*. <https://tci-thailand.org/>
- Abaddi, S. (2024). Digital skills and entrepreneurial intentions for final-year undergraduates: entrepreneurship education as a moderator and entrepreneurial alertness as a mediator. *Management & Sustainability: An Arab Review*, 3(3), 298-321.
- Abarbanel, B., Singh, A. K., Bernhard, B., & Lucas, A. (2022). A comparative study of CB-SEM and PLS-SEM methods using online casino survey data. *Journal of Applied Statistics & Machine Learning*, 1(2), 101-116.
- Anderson, J. & Gerbing, D. (1988). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin*, 103, 411-423.
- Bagozzi, R., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(1), 8-34.
- Cheung, G. W. (2008). Testing equivalence in the structure, means, and variances of higher-order constructs with structural equation modeling. *Organizational Research Methods*, 11(3), 593-613.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Dash, G., & Paul, J. (2021). CB-SEM vs PLS-SEM methods for research in social sciences and technology forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121092.
- Davvetas, V., Diamantopoulos, A., Zaefarian, G., & Sichtmann, C. (2020). Ten basic questions about structural equations modeling you should know the answers to – But perhaps you don't. *Industrial Marketing Management*, 90, 252–263.
- Diamantopoulos, A., & Riefer, P. (2011). Using formative measures in international marketing models: A cautionary tale using consumer animosity as an example. In M. Sarstedt, M. Schwaiger, & C. R. Taylor (Eds.), *Measurement and research methods in international marketing (Advances in International Marketing, 22)* (pp. 11–30). Bingley: Emerald
- Dijkstra, T. K. (2014). PLS' Janus Face – Response to Professor Rigdon's 'Rethinking Partial Least Squares Modeling: In Praise of Simple Methods'. *Long Range Planning*, 47(3), 146-153.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Guenther, P., M. Guenther, C. M. Zeafarian. R. G. & Cartwright. S. (2023). Improving PLS-SEM use for business marketing research. *Industrial Marketing Management*, 111, 127–142.
- Hair Jr, J. F., Babin, B. J., & Krey, N. (2017). Covariance-based structural equation modeling in the Journal of Advertising: Review and recommendations. *Journal of Advertising*, 46(1), 163-177.
- Hair Jr., J. F., Gabriel M. L. D. S. & Patel, V. K. (2014). AMOS Covariance-Based Structural Equation Modeling (CBSEM): Guidelines on Its Application as a Marketing Research Tool. *Brazilian Journal of Marketing*, 13(2), 44–55.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis*. Hampshire, Cengage Learning EMEA.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E., (2010). *Multivariate data analysis: A global perspectives*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, International.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Thiele, K. O. (2017). Mirror, mirror on the wall: A comparative evaluation of composite-based structural equation modeling methods. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(5), 616–632.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2018). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M. Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Henseler, J., Ringle C. M., & Sinkovics R. R. (2009). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277-319.
- Hu, L-T. & Bentler, P.M., (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling*, 6(1), 1-55.
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D., (1993). *LISREL 8: User's Reference Guide*. Scientific Software International.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D., (2012). *LISREL 9.1: LISREL syntax guide*. Scientific Software International.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill.
- Rigdon, E. E., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2017). On comparing results from CB-SEM and PLS-SEM: Five perspectives and five recommendations. *Marketing: ZFP– Journal of Research and Management*, 39(3), 4-16.
- Sakaria. D., Maat. S. T. Mohd Matore. M. E. E. (2023). Examining the Optimal Choice of SEM Statistical Software Packages for Sustainable Mathematics Education: A Systematic Review. *Sustainability*, 15(4), 3209.

- Sarstedt, M., Hair, J. F., Ringle, C. M., Thiele, K. O., & Gudergan, S. P. (2016). Estimation issues with PLS and CBSEM: Where the bias lies!. *Journal of business research*, 69(10), 3998-4010.
- Sarstedt, M., Radomir, L., Moisescu, O. I., & Ringle, C. M. (2022). Latent class analysis in PLS-SEM: A review and recommendations for future applications. *Journal of Business Research*, 138, 398-407.
- Schumacker, R. E. & Lomax, R. G., (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3th ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Trail, G. T. Kim, Y. K. & Alfaro-Barrantes. P. (2022). A Critical Assessment for Sport Management Research: Comparing PLS-SEM and CB-SEM Techniques for Moderation Analysis Using Formative Measures. *Journal of Global Sport Management*, 9(1), 248 – 268.
- Ünal, U. (2021). Structural Equation Modeling as a Marketing Research Tool: A Guideline for SEM Users About Critical Issues and Problematic Practices. *Journal of Statistics & Applied Science*, 2(2). 66-77.
- Uppapong, K., Mangkang, K. & Photchanachan, S. (2022). Developing Digital Marketing to Enhance Business Outcomes of Woven Fabric Entrepreneurs in Uttaradit Province. *Journal of Business Administration The Association of Private Higher Education Institutions of Thailand*, 11(1), 175-195.
- Usakli, A. & Rasoolimanesh, S. M. (2023). Which SEM to Use and What to Report? A Comparison of CB-SEM and PLS-SEM. *Cutting Edge Research Methods in Hospitality and Tourism*, 5-28.
- Vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattfaut, R., & Cleven, A. (2009). *Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process*. 17th [Paper presentation]. European Conference on Information Systems (ECIS), 3226-3238. Verona, Italy.
- Wang, Y. A., & Rhemtulla, M. (2021). Power Analysis for Parameter Estimation in Structural Equation Modeling: A Discussion and Tutorial. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 4(1), 1-17.
- Wong, K. K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) techniques using SmartPLS. *Marketing Bulletin*, 1-32.