

การตรวจสอบมิติความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย: การวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันตามกรอบ Sustainable Coconut Charter (SCC)
Validating Sustainability Dimensions of Coconut Farming in Thailand:
A Confirmatory Factor Analysis Based on the Sustainable Coconut Charter (SCC)

อลงกต คชสาร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ E-mail: dr.arongkot@gmail.com

วุทธิชัย ลิ้มอรุณทัย

สาขาการตลาด คณะวิทยาการจัดการ ม.ศิลปากร E-mail: limarunothai.w@gmail.com

Arongkot Khosshasarn

Graduate School, Phetchabun Rajabhat University, E-mail: dr.arongkot@gmail.com

Wutthichai Limarunothai

Business Administration in Marketing, Faculty of Management Science, Silpakorn University

E-mail: limarunothai.w@gmail.com

รับเข้า : 18 กุมภาพันธ์ 2569 แก้ไข : 21 มิถุนายน 2569 ตอบรับ : 23 มิถุนายน 2569

บทคัดย่อ

การปลูกมะพร้าวมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทยและเป็นแหล่งรายได้หลักของเกษตรกรรายย่อย อย่างไรก็ตาม ระบบการผลิตมะพร้าวกำลังเผชิญความท้าทายด้านความยั่งยืนจากการลดลงของผลผลิต ต้นมะพร้าวชราภาพ ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และข้อจำกัดด้านโครงสร้างตลาด แม้ว่าจะมีการนำกรอบมาตรฐานด้านความยั่งยืนมาใช้เพิ่มขึ้นในห่วงโซ่อุปทานสินค้าเกษตรแต่ยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ยืนยันว่าโครงสร้างมิติความยั่งยืนสามารถอธิบายบริบทการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันโครงสร้างมิติความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยภายใต้กรอบ Sustainable Coconut Charter โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ในการทดสอบแบบจำลองทั้งระดับลำดับแรกและลำดับที่สอง การวิจัยใช้ระเบียบวิธีเชิงปริมาณแบบภาคตัดขวาง โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานมะพร้าวจำนวน 47 ราย จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี ประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร

ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี และสามารถยืนยันโครงสร้างความยั่งยืนในลักษณะพหุมิติที่ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดทั้ง 9 ตัว ได้แก่ การติดตามผลผลิต การกระจายรายได้ กลไกราคาที่โปร่งใส อาชีวอนามัยและความปลอดภัย การคุ้มครองสิทธิแรงงาน การมีตัวแทนเกษตรกร ความยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ การคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ และการจัดการดิน สามารถสะท้อนโครงสร้างแฝงได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีมิติด้านสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลสูงที่สุดต่อความยั่งยืนโดยรวม รองลงมาคือ ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งสะท้อนลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้นของความยั่งยืนในบริบทเกษตรกรรายย่อยของประเทศไทย

คำสำคัญ: การทำเกษตรมะพร้าวอย่างยั่งยืน กฎบัตรมะพร้าวอย่างยั่งยืน ความร่วมมือมะพร้าวอย่างยั่งยืน SCP

Abstract

Coconut farming plays an important role in Thailand's agricultural economy and serves as a primary source of income for smallholder farmers. However, the coconut production system is currently facing several sustainability challenges, including declining yields, aging coconut trees, increasing risks from climate change, and structural limitations in the market. Although sustainability frameworks have been increasingly adopted within agricultural supply chains, there is still a lack of empirical evidence confirming whether the proposed sustainability dimensions can adequately explain the context of coconut farming in Thailand. This study aims to validate the structure of sustainability dimensions in coconut farming in Thailand under the Sustainable Coconut Charter framework. Confirmatory Factor Analysis (CFA) was employed to test both first-order and second-order measurement models. The research adopted a cross-sectional quantitative approach, with a sample of 47 key stakeholders involved in the coconut supply chain from Surat Thani, Prachuap Khiri Khan, and Chumphon provinces.

The findings indicate that the model demonstrates a good fit with the empirical data and supports a multidimensional structure of sustainability consisting of three dimensions: economic, social, and environmental. All nine indicators—productivity monitoring, income diversification, price transparency, occupational health and safety, labor rights protection, farmer representation, climate resilience practices, biodiversity conservation, and soil management—significantly reflect their respective latent constructs. Among these, the environmental dimension shows the strongest influence on overall sustainability, followed by the social and economic dimensions.

This result reflects the hierarchical nature of sustainability within the context of smallholder coconut farming in Thailand.

Keywords: Sustainable Coconut Farming, Sustainable Coconut Charter, Sustainable Coconut Partnership (SCP)

บทนำ

ในประเทศไทย การปลูกมะพร้าวส่วนใหญ่ดำเนินการโดยเกษตรกรรายย่อย ซึ่งจำนวนไม่น้อยยังคงปลูกมะพร้าวจากต้นที่มีอายุสูง และเผชิญข้อจำกัดด้านเงินทุน ความรู้ด้านเกษตรสมัยใหม่ และการเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (OAE, 2023) งานวิจัยเชิงประจักษ์ในพื้นที่ภาคใต้และภาคกลางของประเทศไทยชี้ให้เห็นว่า ผลผลิตมะพร้าวมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลจากปัญหาด้านมะพร้าวชราภาพ ความเสื่อมโทรมของดิน และความผันผวนของสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะภาวะแห้งแล้งยาวนานและรูปแบบฝนที่ไม่สม่ำเสมอ (DOA, 2022) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนถึงความเปราะบางของระบบการผลิต และก่อให้เกิดความกังวลต่อความยั่งยืนในระยะยาวของเกษตรกรรายย่อย โดยเฉพาะในพื้นที่ชายฝั่งและพื้นที่เกาะที่มีทางเลือกด้านรายได้จำกัด

ในภาพรวม การปลูกมะพร้าวมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจภาคการเกษตรของไทยและประเทศเขตร้อน โดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งระบบการผลิตส่วนใหญ่ขับเคลื่อนโดยเกษตรกรรายย่อยและมีส่วนสนับสนุนการดำรงชีพของประชากรชนบทอย่างมีนัยสำคัญ (FAO, 2022) อย่างไรก็ตาม ภาคการผลิตมะพร้าวกำลังเผชิญความท้าทายที่ทวีความรุนแรงขึ้น ทั้งด้านผลผลิตที่ลดลง ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และความผันผวนของตลาด (OAE, 2023; FAO, 2021) ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อความมั่นคงของรายได้และความยั่งยืนของระบบการผลิตในระยะยาว

แนวคิดเรื่องความยั่งยืนในระบบการเกษตรได้รับการพัฒนาให้เป็นโครงสร้างเชิงพหุมิติที่ครอบคลุมทั้งความอยู่รอดทางเศรษฐกิจ ความเป็นธรรมทางสังคม และความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อม (Elkington, 1997; United Nations, 2015) ในบริบทของการปลูกมะพร้าว ความยั่งยืนไม่ได้จำกัดเฉพาะในระดับแปลงเกษตรเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสภาพการจ้างงาน ความมั่นคงในสิทธิที่ดิน ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และความโปร่งใสในห่วงโซ่อุปทาน ความซับซ้อนของมิติที่เชื่อมโยงกันเหล่านี้นำไปสู่การพัฒนากรอบความยั่งยืนเฉพาะภาคส่วน ซึ่งเน้นการประเมินผลและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องมากกว่าการตัดสินใจแบบผ่าน-ไม่ผ่าน โดยกฎบัตรมะพร้าวยั่งยืน (Sustainable Coconut Charter: SCC) ถือเป็นหนึ่งในกรอบสำคัญที่พยายามทำให้แนวคิดความยั่งยืนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในห่วงโซ่อุปทานมะพร้าวระดับโลก ผ่านระบบการประเมินแบบลำดับขั้น (SCP, 2025)

แม้ว่ามาตรฐานด้านความยั่งยืนจะถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้นในห่วงโซ่มูลค่าภาคเกษตร แต่งานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ตรวจสอบโครงสร้างภายในของมิติความยั่งยืนในการปลูกมะพร้าวยังคงมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Livelihoods Funds, 2020) งานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงใช้ตัวชี้วัดเชิงพรรณนาหรือดัชนีรวม โดยไม่ได้ทดสอบว่าโครงสร้างที่เสนอสามารถสะท้อนมิติแฝงของความยั่งยืนได้อย่างแท้จริง (Hair et al., 2019) ช่องว่างดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งในกรณีของกรอบเฉพาะภาคส่วน เช่น SCC ซึ่งต้องอาศัยการยืนยันเชิงประจักษ์เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความเกี่ยวข้องเชิงนโยบาย (Kline, 2016)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เป็นวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบแบบจำลองเชิงทฤษฎีและการยืนยันโครงสร้างแฝงจากตัวชี้วัดที่สังเกตได้ (Brown, 2015) วิธีการดังกล่าวถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้นในงานวิจัยด้านความยั่งยืน เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบจำลองพหุมิติ แม้ในกรณีที่ขนาดตัวอย่างจำกัด หากมีฐานทฤษฎีที่ชัดเจน (Hair et al., 2019) การประยุกต์ใช้ CFA กับกรอบ SCC จึงเป็นแนวทางที่ช่วยตรวจสอบว่า มิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมสามารถสะท้อนความยั่งยืนของระบบการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยได้อย่างเหมาะสมหรือไม่

การศึกษานี้มีส่วนช่วยเติมเต็มช่องว่างเชิงประจักษ์ในการวัดความยั่งยืนของภาคการปลูกมะพร้าว โดยการทดสอบโครงสร้างมิติความยั่งยืนภายใต้กรอบ SCC Origin Standard ในบริบทของประเทศไทย ซึ่งมีลักษณะเฉพาะของเกษตรกรรายย่อยเป็นหลัก ผลการศึกษาคาดว่าจะช่วยสนับสนุนการพัฒนาเครื่องมือวัดความยั่งยืน และเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดแนวทางเชิงนโยบายและการจัดการห่วงโซ่อุปทานในภาคการเกษตรของประเทศกำลังพัฒนา (SCP, 2025; United Nations, 2023)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อยืนยันโครงสร้างมิติความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยภายใต้กรอบ Sustainable Coconut Charter (SCC) โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ในการทดสอบความสอดคล้องของแบบจำลองเชิงโครงสร้างทั้งในระดับลำดับแรกและลำดับที่สอง

สมมติฐานการวิจัย

เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดและงานวิจัยเชิงประจักษ์ การศึกษานี้กำหนดสมมติฐานการวิจัยดังต่อไปนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

H1: ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต การกระจายรายได้ และความโปร่งใสของตลาดมีน้ำหนักองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญต่อโครงสร้างแฝงด้านความยั่งยืนทางเศรษฐกิจในการปลูกมะพร้าว (FAO, 2022; SCP, 2025)

H2: ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับสิทธิแรงงาน อาชีวอนามัยและความปลอดภัย และการคุ้มครองเกษตรกรมีน้ำหนักองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญต่อโครงสร้างแฝงด้านความยั่งยืนทางสังคมในการปลูกมะพร้าว (ILO, 2021;

SCP, 2025)

H3: ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ ความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแนวปฏิบัติทางการเกษตรเชิงฟื้นฟู มีน้ำหนักองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญต่อโครงสร้างแผนด้านความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมในการปลูกมะพร้าว (IPCC, 2022; SCP, 2025)

ทบทวนวรรณกรรม

ความยั่งยืนในระบบการผลิตทางการเกษตร (Sustainability in Agricultural Production Systems)

แนวคิดเรื่องความยั่งยืนในภาคการเกษตรได้พัฒนาจากการมุ่งเน้นเพียงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ไปสู่กรอบแนวคิดแบบบูรณาการที่ครอบคลุมทั้งความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ความเป็นอยู่ที่ดีทางสังคม และการดูแลรักษาระบบนิเวศ (Pretty, 2008; United Nations, 2015) ระบบการเกษตรที่ยั่งยืนไม่เพียงคาดหวังให้สามารถรักษาระดับผลผลิตในระยะยาวเท่านั้น แต่ยังต้องมิบเทาเทาในการยกระดับคุณภาพชีวิต ลดความเปราะบางต่อความเสี่ยง และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสำหรับคนรุ่นต่อไป (FAO, 2021) มุมมองเชิงสามมิติดังกล่าวได้กลายเป็นกรอบแนวคิดหลักที่ใช้ในการประเมินความยั่งยืนของระบบอาหารและเกษตรในระดับโลก (Elkington, 1997) ในภาคการผลิตที่เกษตรกรรายย่อยมีบทบาทเป็นหลัก ความท้าทายด้านความยั่งยืนมักทวีความรุนแรงจากข้อจำกัดด้านเงินทุน การสนับสนุนเชิงสถาบันที่อ่อนแอ และความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (FAO, 2021) การปลูกมะพร้าวสะท้อนพลวัตดังกล่าวอย่างชัดเจน เนื่องจากผลผลิตที่ลดลง ต้นมะพร้าวชราภาพ และราคาตลาดที่ผันผวน ล้วนบั่นทอนความมั่นคงทางเศรษฐกิจของเกษตรกร พร้อมทั้งเพิ่มแรงกดดันต่อทรัพยากรที่ดินและระบบนิเวศ (Livelihoods Funds, 2020) ด้วยเหตุนี้ แนวทางการส่งเสริมความยั่งยืนในการผลิตมะพร้าวจึงให้ความสำคัญกับการดำเนินการแบบบูรณาการที่เชื่อมโยงแนวปฏิบัติทางการเกษตร มาตรการคุ้มครองทางสังคม และการเสริมสร้างความยืดหยุ่นด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน (SCP, 2025)

ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจในการทำเกษตรมะพร้าว (Economic Sustainability in Coconut Farming)

ความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจในการปลูกมะพร้าวมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การกระจายแหล่งรายได้ และการเข้าถึงตลาดอย่างเป็นธรรม (FAO, 2022) งานวิจัยจำนวนมากชี้ให้เห็นอย่างสม่ำเสมอว่า ต้นมะพร้าวที่มีอายุสูงและแนวปฏิบัติด้านการจัดการแปลงที่ไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร ซึ่งยิ่งตอกย้ำวงจรความยากจนในกลุ่มเกษตรกรรายย่อย (Danida Green Business Partnership, 2019) การแก้ไขปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยการลงทุนเชิงเป้าหมายในแนวปฏิบัติทางการเกษตรที่เหมาะสม โครงการปลูกทดแทนต้นมะพร้าว และการเข้าถึงบริการทางการเงิน เพื่อเปิดโอกาสให้เกษตรกรสามารถนำรายได้กลับไปลงทุนพัฒนาฟาร์มของตนในระยะยาว (SCP, 2025) กลไกราคาที่โปร่งใสและการประสานงานในห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพยังถูกระบุว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจของระบบการผลิตพืชยืนต้น (OECD, 2020) ในห่วงโซ่อุปทานมะพร้าว ความไม่สมดุลของข้อมูลตลาด

และอำนาจการต่อรองมักส่งผลเสียต่อเกษตรกรรายย่อย ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงมูลค่าเพิ่มได้อย่างเป็นธรรม (Livelihoods Fund, 2020) SCC Origin Standard ได้ออกแบบตัวชี้วัดด้านความยั่งยืนทางเศรษฐกิจโดยมุ่งเน้น การติดตามผลผลิต การมีตัวแทนเกษตรกร และระบบการจ่ายเงินที่โปร่งใส เพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าวโดยตรง (SCP, 2025) หลักฐานเชิงประจักษ์จากประเทศไทยสนับสนุนบทบาทสำคัญของความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจในระบบ การปลูกมะพร้าว การประเมินในระดับประเทศระบุว่า ราคาหน้าสวนที่อยู่ในระดับต่ำ อำนาจการต่อรองที่จำกัด และการเข้าถึงบริการทางการเงินที่ไม่เพียงพอ ยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อเสถียรภาพรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูก มะพร้าว (Office of Agricultural Economics, 2023) งานศึกษาระดับฟาร์มในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและ ประจวบคีรีขันธ์ยังพบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผ่านการจัดการแปลงที่ดีขึ้นและโครงการปลูกทดแทน มี อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อรายได้ครัวเรือนและศักยภาพในการนำรายได้กลับไปลงทุน (Wongchai & Phasuk, 2019) ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านความยั่งยืนทางเศรษฐกิจที่เน้นในกรอบ Sustainable Coconut Charter โดยเฉพาะในประเด็นการติดตามผลผลิตและกลไกราคาที่โปร่งใส (SCP, 2025)

ความยั่งยืนทางสังคมและความเป็นอยู่ที่ดีของเกษตรกร (Social Sustainability and Farmer Well-Being) ความยั่งยืนด้านสังคมในภาคการเกษตรครอบคลุมประเด็นด้านสิทธิแรงงาน อาชีวอนามัยและความ ปลอดภัย ความเสมอภาคทางเพศ และความมั่นคงในสิทธิถือครองที่ดิน การผลิตมะพร้าวถูกจัดว่าเป็นกิจกรรมทาง การเกษตรที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากกระบวนการเก็บเกี่ยวที่อันตราย การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และ รูปแบบการจ้างงานที่ไม่เป็นทางการ (ILO, 2021) การขาดมาตรการด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมและการบังคับ ใช้มาตรฐานแรงงานที่อ่อนแอมีความเชื่อมโยงกับผลกระทบด้านสุขภาพและความเปราะบางทางสังคมของแรงงาน ภาคเกษตรและครัวเรือนเกษตรกรรายย่อย (United Nations, 2023) สิทธิในที่ดินและการคุ้มครองเกษตรกรถือ เป็นอีกหนึ่งมิติสำคัญของความยั่งยืนด้านสังคม โดยเฉพาะในระบบการผลิตของเกษตรกรรายย่อยที่การถือครอง ที่ดินอาจยังไม่เป็นทางการหรือมีข้อพิพาท (FAO, 2021) หลักฐานเชิงประจักษ์ชี้ให้เห็นว่า ความมั่นคงในสิทธิที่ดิน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการลงทุนระยะยาวในแนวปฏิบัติทางการเกษตรที่ยั่งยืนและผลลัพธ์ด้านการดำรงชีพที่ดี ขึ้น (OECD, 2020) SCC Origin Standard ได้สะท้อนประเด็นเหล่านี้ผ่านการบรรจุตัวชี้วัดด้านสิทธิของเกษตรกร การสรรหาแรงงานอย่างเป็นธรรม กลไกร้องเรียน และการมีส่วนร่วมของเยาวชน ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบหลักของ ความยั่งยืนด้านสังคมในห่วงโซ่อุปทานมะพร้าว (SCP, 2025)

ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและความสามารถในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Environmental Sustainability and Climate Resilience) ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมในการปลูกมะพร้าว ได้รับอิทธิพลเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และแรงกดดัน ด้านการใช้ที่ดิน (IPCC, 2022) สวนมะพร้าวมักตั้งอยู่ในพื้นที่ชายฝั่งและพื้นที่ลุ่มต่ำซึ่งมีความอ่อนไหวเชิงนิเวศ ทำ ให้อาจเกิดการตัดไม้ทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และบริการของระบบนิเวศอย่างมีนัยสำคัญ (SCP, 2025) งานศึกษาหลายชิ้นรายงานว่า การขยายตัวของภาค

เกษตรอย่างยั่งยืนมีส่วนสำคัญต่อการสูญเสียถิ่นอาศัยและการปล่อยก๊าซคาร์บอนในระบบการผลิตพืชยืนต้นเขตร้อน (FAO, 2022) ความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้กลายเป็นประเด็นสำคัญสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว เนื่องจากรูปแบบฝนที่เปลี่ยนแปลง ภาวะแห้งแล้งยาวนาน และแรงกดดันจากศัตรูพืชที่เพิ่มขึ้น ล้วนส่งผลกระทบต่อผลผลิตและความอยู่รอดของฟาร์ม (IPCC, 2022) แนวปฏิบัติเชิงปรับตัว เช่น ระบบการปลูกพืชหลากหลาย การจัดการดิน และเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถเสริมสร้างความยืดหยุ่นของฟาร์ม พร้อมทั้งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Pretty, 2008) SCC Origin Standard ได้นำหลักการเหล่านี้มาบูรณาการผ่านข้อกำหนดด้านการไม่ตัดไม้ทำลายป่า การประเมินความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศ และแนวปฏิบัติการผลิตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ โดยวางให้ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเสาหลักของการผลิตมะพร้าวอย่างมีความรับผิดชอบ

การตรวจสอบเชิงประจักษ์ของกรอบแนวคิดด้านความยั่งยืน (Empirical Validation of Sustainability Frameworks) แม้ว่ากรอบความยั่งยืนจะถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในเชิงนโยบายและการปฏิบัติ การยืนยันเชิงประจักษ์ของกรอบดังกล่าวยังมีความไม่สม่ำเสมอในภาคการเกษตร (Hair et al., 2019) งานวิจัยจำนวนมากอาศัยดัชนีรวมหรือการให้คะแนนเชิงพรรณนา โดยไม่ได้ทดสอบโครงสร้างปัจจัยพื้นฐานของมิติความยั่งยืนอย่างเป็นระบบ (Kline, 2016) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจึงเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมสำหรับการยืนยันแบบจำลองที่ตั้งอยู่บนทฤษฎี และการประเมินความตรงของโครงสร้าง แม้ในกรณีที่มีขนาดตัวอย่างจำกัด หากตัวชี้วัดได้รับการคัดเลือกอย่างรอบคอบและมีฐานทฤษฎีที่ชัดเจน (Brown, 2015) ในบริบทของการปลูกมะพร้าว การยืนยันเชิงประจักษ์ของมาตรฐานเฉพาะภาคส่วน เช่น SCC มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความน่าเชื่อถือ ความสามารถในการเปรียบเทียบ และความเกี่ยวข้องเชิงนโยบาย (SCP, 2025) การนำ CFA มาประยุกต์ใช้กับตัวชี้วัดที่ได้จาก SCC Origin Standard จึงมีศักยภาพในการยกระดับวิธีวิทยาการประเมินความยั่งยืน และสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านของห่วงโซ่อุปทานมะพร้าวในประเทศไทยไปสู่ความยืดหยุ่นและความยั่งยืนมากขึ้น (United Nations, 2023)

กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Conceptual Framework)

ในการศึกษานี้ ความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวถูกกำหนดแนวคิดให้เป็นโครงสร้างแฝงเชิงพหุมิติ ประกอบด้วยมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยสอดคล้องกับกรอบแนวคิด Triple Bottom Line และวรรณกรรมร่วมสมัยด้านความยั่งยืน (Elkington, 1997; United Nations, 2015) งานวิจัยเชิงประจักษ์ก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า การมองความยั่งยืนเป็นโครงสร้างลำดับที่สอง (Second-order Construct) ช่วยให้สามารถอธิบายความซับซ้อนของระบบการเกษตรได้อย่างมีความสอดคล้องเชิงทฤษฎีมากขึ้น โดยเฉพาะในบริบทของเกษตรกรรายย่อยซึ่งมิติด้านการดำรงชีพ แรงงาน และระบบนิเวศมีความเชื่อมโยงกันอย่างใกล้ชิด (Pretty, 2008; Hair et al., 2019) กรอบแนวคิดของการศึกษานี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของ Sustainable Coconut Charter Origin

Standard ซึ่งแปลงแนวคิดความยั่งยืนให้เป็นตัวชี้วัดเชิงปฏิบัติที่ครอบคลุมประเด็นด้านผลผลิต การดำรงชีพ การคุ้มครองทางสังคม และการดูแลสิ่งแวดล้อมตลอดห่วงโซ่อุปทานมะพร้าว ในกรอบ SCC ความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ ถูกสะท้อนผ่านแนวปฏิบัติด้านการเกษตรที่ดี การติดตามผลผลิต การกระจายรายได้ และกลไกราคาที่โปร่งใส ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างรายได้และความสามารถในการดำรงอยู่ของฟาร์มในระยะยาว องค์ประกอบเหล่านี้สอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เชื่อมโยงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการเข้าถึงตลาดกับความยืดหยุ่นทางเศรษฐกิจของเกษตรกรรายย่อย (FAO, 2022; OECD, 2020)

ความยั่งยืนด้านสังคมในกรอบแนวคิดนี้สะท้อนการคุ้มครองสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐาน อาชีวอนามัยและความปลอดภัย แนวปฏิบัติด้านแรงงานที่เป็นธรรม และความมั่นคงในสิทธิถือครองที่ดิน ซึ่งล้วนเป็นประเด็นสำคัญใน SCC Origin Standard การบรรจุตัวชี้วัดด้านสังคมได้รับการสนับสนุนจากหลักฐานจำนวนมากที่ชี้ว่า สภาพการทำงาน ความเสมอภาคทางเพศ และความมั่นคงในสิทธิที่ดินเป็นเงื่อนไขพื้นฐานของการพัฒนาเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนและความเป็นอยู่ที่ดีของเกษตรกร (ILO, 2021; FAO, 2021) ในระบบการปลูกมะพร้าวซึ่งยังมีลักษณะการทำงานที่เสี่ยงอันตรายและการจ้างงานไม่เป็นทางการ ความยั่งยืนด้านสังคมจึงมีบทบาทเชิงสื่อกลางที่สำคัญระหว่างผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจและความยืดหยุ่นของภาคการผลิตในระยะยาว (United Nations, 2023)

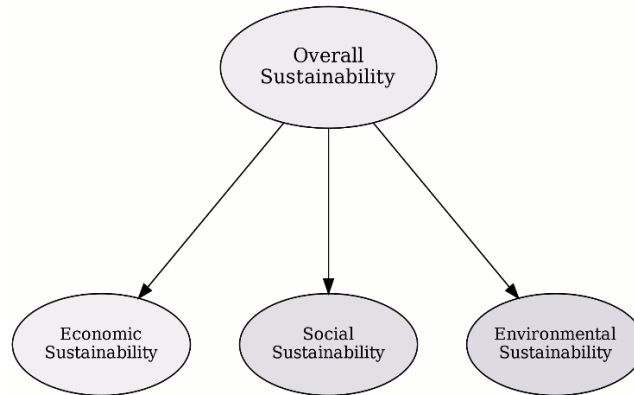
ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมเป็นมิติแฝงลำดับที่สามในกรอบแนวคิด และครอบคลุมการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ ความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สุขภาพดิน และแนวปฏิบัติการผลิตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ ตามที่ระบุไว้ในส่วนผลกระทบสิ่งแวดล้อมของ SCC Origin Standard งานวิจัยในระบบการผลิตพืชยืนต้นเขตร้อนแสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่องว่า ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและความผันผวนของสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตและความมั่นคงด้านการดำรงชีพของเกษตรกร (IPCC, 2022; FAO, 2022) การบูรณาการข้อกำหนดด้านการไม่ตัดไม้ทำลายป่า การประเมินความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศ และเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู ทำให้กรอบ SCC มีฐานทฤษฎีที่เหมาะสมสำหรับการสร้างแบบจำลองความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมในฐานะโครงสร้างแฝงหลัก

จากทฤษฎีดังกล่าว การศึกษานี้จึงกำหนดแบบจำลององค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยให้ตัวชี้วัดที่ได้จาก SCC Origin Standard แสดงน้ำหนักไปยังตัวแปรแฝงลำดับแรกสามตัว ได้แก่ ความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ ความยั่งยืนด้านสังคม และความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งร่วมกันสะท้อนโครงสร้างโดยรวมของการปลูกมะพร้าวอย่างยั่งยืน (Brown, 2015; Kline, 2016) การกำหนดแบบจำลองบนฐานทฤษฎีดังกล่าวมีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เนื่องจากเอื้อให้สามารถทดสอบความสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าระหว่างตัวชี้วัดที่สังเกตได้และโครงสร้างแฝงได้อย่างเป็นระบบ (Hair et al., 2019)

จากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีดังกล่าว การศึกษานี้กำหนดให้ความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวเป็นโครงสร้างแฝงลำดับที่สอง ซึ่งถูกอธิบายผ่านมิติย่อย 3 ด้าน ได้แก่ ความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละมิติสะท้อนผ่านตัวชี้วัดเชิงประจักษ์ตามกรอบ Sustainable Coconut Charter (SCC) ความสัมพันธ์เชิง

โครงสร้างดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามิติทั้งสามไม่ได้ดำเนินแยกจากกัน แต่มีบทบาทร่วมกันในการอธิบายความยั่งยืนโดยรวมของระบบการปลูกมะพร้าวในบริบทของเกษตรกรรายย่อยในประเทศไทย

เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงและโครงสร้างลำดับชั้นของแบบจำลองอย่างชัดเจน กรอบแนวคิดของการศึกษานี้จึงแสดงในรูปแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของโครงสร้างความยั่งยืนแบบลำดับที่สอง
ในการปลูกมะพร้าวตามกรอบ Sustainable Coconut Charter (SCC)

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional) เพื่อยืนยันโครงสร้างความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย โดยอาศัยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการทดสอบแบบจำลองที่ตั้งอยู่บนฐานทฤษฎี (Brown, 2015; Kline, 2016) แนวทางเชิงปริมาณมีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาตัวแปรแฝงและการทดสอบแบบจำลองการวัดที่ได้จากกรอบแนวคิดที่ได้รับการยอมรับ เช่น Sustainable Coconut Charter Origin Standard (Hair et al., 2019; SCP, 2025)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sample)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้แนวทางการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Stratified Sampling) ตามประเภทของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อให้ครอบคลุมมุมมองจากหลายภาคส่วน ได้แก่ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มองค์กร/สหกรณ์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ/ผู้กำหนดนโยบาย โดยภายในแต่ละกลุ่มมีการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด (Kline, 2016) แนวทางดังกล่าวช่วยลดอคติจากการเลือกตัวอย่าง และเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลในเชิงโครงสร้าง

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย (1) มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการปลูกมะพร้าวหรือห่วงโซ่อุปทานไม่น้อยกว่า 3 ปี (2) มีบทบาทโดยตรงในการผลิต การจัดการ หรือการส่งเสริมมาตรฐานด้านความยั่งยืน

และ (3) มีความเข้าใจหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติด้านความยั่งยืนในภาคการเกษตร เกณฑ์ดังกล่าวถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้มั่นใจว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้และประสบการณ์เพียงพอในการประเมินตัวชี้วัดตามกรอบ SCC

กลุ่มตัวอย่างสุดท้ายประกอบด้วยผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 47 ราย ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการวิเคราะห์ CFA ในกรณีของแบบจำลองที่มีพื้นฐานทางทฤษฎีชัดเจน มีจำนวนตัวชี้วัดจำกัด และมีโครงสร้างแบบจำลองที่กำหนดล่วงหน้า (Hair et al., 2019) แม้ว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างจะมีจำนวนไม่มาก แต่การใช้วิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) ยังคงสามารถให้ค่าประมาณที่เชื่อถือได้ภายใต้เงื่อนไขที่ตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระดับสูง และแบบจำลองมีความกระชับ (Brown, 2015; Kline, 2016; Hair et al., 2019) นอกจากนี้ ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านยังช่วยเพิ่มความแม่นยำเชิงเนื้อหา (content validity) ของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

พื้นที่ศึกษา (Study Area)

การเลือกพื้นที่ศึกษามีเหตุผลเชิงทฤษฎีและเชิงนโยบาย เนื่องจากเป็นจังหวัดที่สะท้อนโครงสร้างห่วงโซ่อุปทานมะพร้าวไทยในระดับต้นน้ำ และมีบทบาทสำคัญต่อสถิติการผลิตของประเทศ (OAE, 2023) การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในจังหวัดแหล่งผลิตมะพร้าวหลักของประเทศไทย ซึ่งสะท้อนความหลากหลายด้านภูมิอากาศ โครงสร้างตลาด และรูปแบบการจัดการฟาร์ม ได้แก่

1. จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย) แหล่งผลิตมะพร้าวรายใหญ่ของประเทศ มีระบบสวนเชิงพาณิชย์ผสมผสาน
2. จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ภาคกลางตอนล่าง) พื้นที่สวนมะพร้าวแบบดั้งเดิมที่กำลังเผชิญปัญหาต้นชราภาพ
3. จังหวัดชุมพร (ภาคใต้ตอนบน) ระบบสวนขนาดเล็ก-กลาง เชื่อมโยงตลาดท้องถิ่นและโรงงานแปรรูป

เครื่องมือวิจัย (Research Instrument)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษานี้คือแบบสอบถาม (questionnaire) ที่พัฒนาขึ้นจากกรอบแนวคิด Sustainable Coconut Charter (SCC) Origin Standard โดยครอบคลุมมิติความยั่งยืน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (SCP, 2025) แบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) ตั้งแต่ 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด ถึง 5 = เห็นด้วยมากที่สุด เพื่อสะท้อนระดับการปฏิบัติด้านความยั่งยืนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อคำถามถูกพัฒนาจากตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิด และได้รับการปรับให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยคำนึงถึงลักษณะของเกษตรกรรายย่อยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานมะพร้าว เพื่อให้สามารถสะท้อนสภาพการดำเนินงานจริงได้อย่างเหมาะสม (Hair et al., 2019; SCP, 2025)

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (Instrument Development) เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของ

แบบสอบถาม โดยเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดตัวชี้วัดเบื้องต้น จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นข้อคำถามที่สอดคล้องกับโครงสร้างตัวแปรแฝง

ในขั้นตอนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แบบสอบถามได้รับการประเมินโดย ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านความยั่งยืนและภาคการเกษตร จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการประเมินดัชนี ความสอดคล้องของเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแต่ละข้อคำถาม ซึ่งข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ในระดับ 0.70 ที่ยอมรับได้ถูกนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป ซึ่งก่อนการเก็บ ข้อมูลจริง ได้มีการทดลองใช้แบบสอบถาม (Pilot Test) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากร เป้าหมาย เพื่อประเมินความชัดเจนของข้อคำถามและความเหมาะสมของเครื่องมือ จากนั้นจึงนำผลมาปรับปรุง แบบสอบถามให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือวิจัยถูกประเมินโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's alpha) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อวัดความสอดคล้อง ภายในของข้อคำถามในแต่ละมิติของตัวแปรแฝง (Hair et al., 2019) ผลการทดสอบพบว่าค่าความเชื่อมั่นของ แต่ละมิติอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ 0.74 แสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามมีความสม่ำเสมอและสามารถนำไปใช้ในการ เก็บข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ในการศึกษานี้ดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและกรอบ แนวคิดเชิงทฤษฎี โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไป เช่น ประเภทของ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ประสพการณ์ และบทบาทในห่วงโซ่อุปทานมะพร้าว รวมถึงตรวจสอบค่าที่หายไป (Missing Data) และค่าผิดปกติของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพข้อมูลเบื้องต้น

ตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ความเป็นปกติ (Normality) และความเหมาะสมของข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis) เพื่อ ประเมินความสอดคล้องกับสมมติฐานของการประมาณค่าแบบ Maximum Likelihood (Brown, 2015; Kline, 2016)

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับแรก (First-order CFA)

ดำเนินการทดสอบความสอดคล้องของตัวชี้วัดกับตัวแปรแฝงในแต่ละมิติ ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อประเมินความตรงเชิงโครงสร้างของแต่ละมิติ (Hair et al., 2019)

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง (Second-order CFA)

ทำการทดสอบแบบจำลองเชิงโครงสร้างที่กำหนดให้มีมิติทั้งสามด้านเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างความยั่งยืนโดยรวม เพื่อยืนยันความสัมพันธ์เชิงลำดับชั้นของตัวแปรแฝงตามกรอบ Sustainable Coconut Charter (SCP, 2025)

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินความสอดคล้องของแบบจำลอง (Model Fit Evaluation)

ความสอดคล้องของแบบจำลองประเมินโดยใช้ดัชนีมาตรฐาน ได้แก่ ค่า χ^2/df , Comparative Fit Index (CFI), Tucker-Lewis Index (TLI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) และ Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้าน CFA (Hair et al., 2019)

วิธีการประมาณค่าและข้อสมมติ (Estimation Method and Assumptions)

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองใช้วิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เนื่องจากสามารถให้ค่าประมาณที่มีประสิทธิภาพและมีความเอนเอียงต่ำภายใต้เงื่อนไขที่ข้อมูลมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ (Brown, 2015; Kline, 2016)

ในการศึกษานี้ ได้มีการตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้นของ MLE ได้แก่ ความเป็นปกติของข้อมูล และความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร เพื่อให้มั่นใจว่าการประมาณค่ามีความเหมาะสม นอกจากนี้ แม้ว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างจะมีจำนวน 47 ราย ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับจำกัด แต่ยังสามารถใช้ MLE ได้ในกรณีที่แบบจำลองมีโครงสร้างชัดเจน จำนวนตัวชี้วัดไม่มาก และค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในระดับสูง (Hair et al., 2019)

ลักษณะของแบบจำลองในการศึกษานี้เป็นแบบจำลองที่มีพื้นฐานทางทฤษฎีชัดเจนและมีความกระชับ ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนของการประมาณค่า และเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ แม้ในบริบทของขนาดตัวอย่างที่ไม่ใหญ่มากก็ตาม (Brown, 2015; Kline, 2016)

ผลการวิจัย

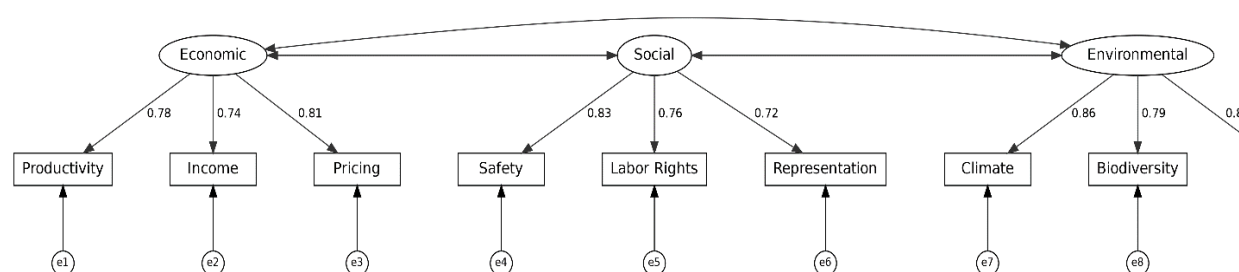
ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบจำลอง First-order CFA พบว่า แบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับที่ดี โดยค่า $\chi^2/df = 1.87$, CFI = 0.93, TLI = 0.91, RMSEA = 0.07 และ SRMR = 0.06 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามข้อเสนอของ Hu and Bentler (1999) และ Hair et al. (2019)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแสดงให้เห็นว่า ตัวชี้วัดทั้ง 9 ตัวสามารถสะท้อนโครงสร้างแฝง 3 มิติ ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 1 คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (First-Order CFA)

โครงสร้างแฝง	ตัวชี้วัด	Factor Loading	p-value
เศรษฐกิจ	การติดตามผลผลิต	0.78	< 0.001
	การกระจายรายได้	0.74	< 0.001
	กลไกราคาที่โปร่งใส	0.81	< 0.001
สังคม	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	0.83	< 0.001
	การคุ้มครองสิทธิแรงงาน	0.76	< 0.001
	การมีตัวแทนเกษตรกร	0.72	< 0.001
สิ่งแวดล้อม	แนวปฏิบัติที่เสริมสร้างความยืดหยุ่น ต่อสภาพภูมิอากาศ	0.86	< 0.001
	การคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ	0.79	< 0.001
	การจัดการดินและเกษตรกรรมเชิงฟื้นฟู	0.82	< 0.001

เพื่อแสดงโครงสร้างของแบบจำลองการวัดในระดับลำดับแรกอย่างชัดเจน รูปที่ 2 แสดงแบบจำลอง CFA ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรแฝง 3 มิติ และตัวชี้วัดทั้ง 9 ตัว โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 2 แบบจำลอง CFA ระดับลำดับแรกของมิติความยั่งยืนในการปลูกมะพร้าว

หมายเหตุ: คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานแสดงบนลูกศร และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.001$

ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ในบริบทของเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวในประเทศไทย การจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติยังคงเป็นปัจจัยหลักที่กำหนดความยั่งยืนของระบบการผลิต เมื่อพิจารณาในเชิงเนื้อหา พบว่า ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุด โดยเฉพาะแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทสำคัญของปัจจัยด้าน

สิ่งแวดล้อมต่อความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย ในบริบทของภาคการเกษตรไทย ซึ่งเผชิญกับความผันผวนของสภาพภูมิอากาศและปัญหาทรัพยากรเสื่อมโทรม ผลลัพธ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาความยั่งยืนควรให้ความสำคัญกับการจัดการสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการยกระดับศักยภาพของเกษตรกรรายย่อยนอกจากนั้น เมื่อพิจารณาเชิงโครงสร้าง พบว่า ตัวชี้วัดในแต่ละมิติไม่ได้ทำงานแยกส่วน แต่มีแนวโน้มสะท้อนความเชื่อมโยงของระบบการผลิตมะพร้าวทั้งระบบ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและผลผลิตทางเศรษฐกิจ ซึ่งบ่งชี้ว่า การปรับปรุงแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมอาจส่งผลเชิงบวกต่อรายได้และเสถียรภาพของเกษตรกรในระยะยาว ข้อค้นพบนี้สะท้อนลักษณะของระบบเกษตรกรรมไทยที่มีความเปราะบางต่อปัจจัยภายนอกและจำเป็นต้องใช้แนวทางแบบบูรณาการในการพัฒนาความยั่งยืน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน (First-Order CFA)

สมมติฐาน	รายละเอียด	p-value	ผลการทดสอบ
H1	ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจมีน้ำหนักองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญต่อโครงสร้างแฝงด้านความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ	< 0.001	Supported
H2	ตัวชี้วัดด้านสังคมมีน้ำหนักองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญต่อโครงสร้างแฝงด้านความยั่งยืนทางสังคม	< 0.001	Supported
H3	ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมมีน้ำหนักองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญต่อโครงสร้างแฝงด้านความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม	< 0.001	Supported

ผลการทดสอบสมมติฐานแสดงให้เห็นว่า ตัวชี้วัดในแต่ละมิติสามารถสะท้อนโครงสร้างแฝงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสนับสนุนความเหมาะสมของแบบจำลองการวัดในระดับลำดับแรกผลการยืนยันสมมติฐานทั้งสามข้อสะท้อนว่า ตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบ SCC มีความเหมาะสมในการอธิบายมิติความยั่งยืนแต่ละด้านอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการที่ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมสามารถแยกแยะโครงสร้างแฝงได้อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงของแบบจำลองการวัดในบริบทของการเกษตรเชิงพาณิชย์ ในเชิงปฏิบัติ ผลลัพธ์นี้ชี้ให้เห็นว่า ตัวชี้วัดดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือประเมินความยั่งยืนในระดับฟาร์มหรือระดับห่วงโซ่อุปทานได้อย่างมีความน่าเชื่อถือ

ค่าผล Average Variance Extracted (AVE) และ Composite Reliability (CR) แสดงในตารางที่ 3
ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่า Composite Reliability (CR) และ Average Variance Extracted (AVE)

โครงสร้างแฝง	CR	AVE
เศรษฐกิจ	0.82	0.60
สังคม	0.84	0.63
สิ่งแวดล้อม	0.88	0.69

ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ทุกมิติสูงกว่า 0.70 และค่า AVE สูงกว่า 0.50 แสดงถึงความตรงเชิงบรรจบ (convergent validity) ที่ดี ค่า CR และ AVE ที่อยู่ในระดับสูงสะท้อนให้เห็นว่า ตัวชี้วัดในแต่ละมิติสามารถอธิบายโครงสร้างแฝงได้อย่างมีความสอดคล้องภายใน และมีความเสถียรในการวัด ในบริบทของการปลูกมะพร้าว ผลลัพธ์ดังกล่าวบ่งชี้ว่า แนวปฏิบัติด้านผลผลิต แรงงาน และสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ในแบบสอบถามสามารถสะท้อนสภาพจริงของระบบการผลิตได้อย่างเหมาะสม

การตรวจสอบความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ด้วยเกณฑ์ Fornell-Larcker พบว่า รากที่สองของค่า AVE ของแต่ละโครงสร้างแฝงมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างแฝงทั้งหมด

ตารางที่ 4 เมทริกซ์สหสัมพันธ์และรากที่สองของ AVE

โครงสร้าง	เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม
เศรษฐกิจ	**0.77**	0.61	0.58
สังคม	0.61	**0.79**	0.64
สิ่งแวดล้อม	0.58	0.64	**0.83**

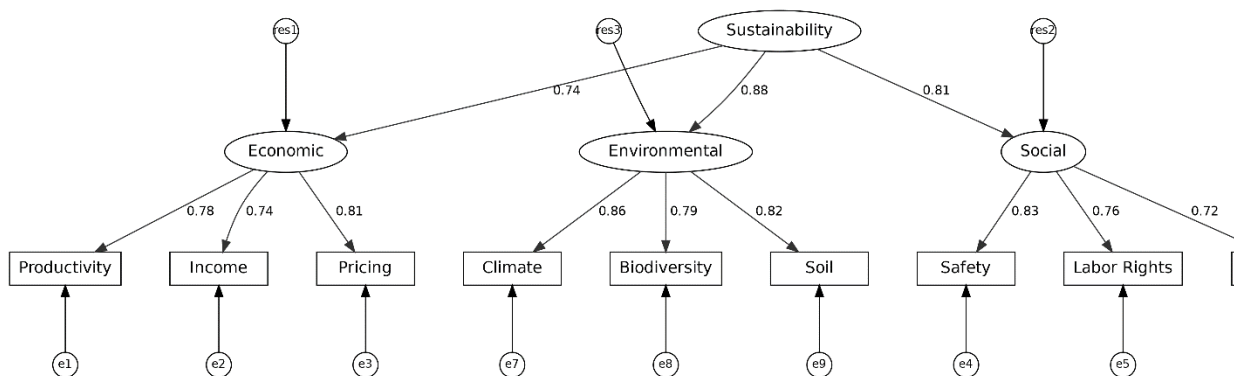
ผลดังกล่าวยืนยันว่าโครงสร้างทั้งสาม มีความแตกต่างกันในเชิงสถิติ แม้จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง ซึ่งสะท้อนความเชื่อมโยงกันของมิติความยั่งยืนตามกรอบแนวคิด แม้ว่าทั้งสามมิติจะมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง แต่การที่แต่ละมิติยังคงมีความแตกต่างเชิงโครงสร้างอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า ความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวไม่สามารถอธิบายด้วยปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเพียงลำพัง ข้อค้นพบนี้ตอกย้ำแนวคิดว่าการพัฒนาความยั่งยืนจำเป็นต้องดำเนินควบคู่กันทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับลำดับแรกๆ ที่แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับที่ดี การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับลำดับที่สอง (Second-order CFA) จึงถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบว่าโครงสร้างความยั่งยืนโดยรวมสามารถอธิบายได้ผ่านมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบจำลอง Second-order CFA พบว่าแบบจำลองยังคงมีความสอดคล้องกับข้อมูลในระดับที่ยอมรับได้ โดยมีค่า $\chi^2/df = 1.94$, CFI = 0.92, TLI = 0.90, RMSEA = 0.07 และ SRMR = 0.07 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่แนะนำ (Hu & Bentler, 1999; Hair et al., 2019) แสดงให้เห็นว่า

โครงสร้างลำดับที่สองมีความเหมาะสมทั้งในเชิงทฤษฎีและเชิงประจักษ์ในการอธิบายความยั่งยืนของระบบการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ยังสนับสนุนแนวคิดโครงสร้างเชิงลำดับชั้นของความยั่งยืนซึ่งสะท้อนความเชื่อมโยงระหว่างมิติย่อยและความยั่งยืนโดยรวมในบริบทภาคการเกษตร

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบลำดับที่สอง (Second-Order) มาตรฐานของโครงสร้างลำดับแรกที่ถูกอธิบายโดยโครงสร้างลำดับที่สองมีค่าดังนี้

เพื่อยืนยันโครงสร้างเชิงลำดับชั้นของความยั่งยืน รูปที่ 3 แสดงแบบจำลอง CFA ระดับลำดับที่สอง ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าโครงสร้าง “ความยั่งยืนโดยรวม” สามารถอธิบายผ่านมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 3 แบบจำลอง CFA ระดับลำดับที่สองของความยั่งยืนโดยรวมในการปลูกมะพร้าว

หมายเหตุ โครงสร้างลำดับที่สอง (ความยั่งยืนโดยรวม) ถูกสะท้อนผ่านตัวแปรแฝงระดับลำดับแรกทั้งสามตัว และค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานทั้งหมดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.001$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า มิติด้านสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลสูงที่สุดต่อความยั่งยืนโดยรวม รองลงมาคือ มิติด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจตามลำดับ ข้อค้นพบนี้สะท้อนบริบทของภาคการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย ซึ่งความยั่งยืนของระบบการผลิตมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับความสามารถในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ การที่มิติด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าน้ำหนักสูงที่สุด ยังสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของภาคการเกษตรไทย ซึ่งปัจจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติและภูมิอากาศเริ่มมีบทบาทกำหนดความสามารถในการแข่งขันของเกษตรกรมากขึ้น ดังนั้น การยกระดับความยั่งยืนในภาคการปลูกมะพร้าวจึงควรมุ่งเน้นการจัดการสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

ตารางที่ 5 สรุปค่าผลการทดสอบสมมติฐาน Second-Order CFA

สมมติฐาน	รายละเอียด	Factor Loading	p-value	ผลการทดสอบ
H1	เศรษฐกิจ - sustainability	0.74	< 0.001	Supported
H2	สังคม - sustainability	0.81	< 0.001	Supported
H3	สิ่งแวดล้อม - sustainability	0.88	< 0.001	Supported

ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกำหนดหลักของความยั่งยืนในการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย โดยเฉพาะในบริบทที่ภาคการเกษตรต้องเผชิญกับความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและข้อจำกัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ

ในส่วนผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second-Order CFA) เพื่อทดสอบว่าความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายได้ดีด้วยโครงสร้างแฝงอันดับที่สอง คือ “ความยั่งยืนโดยรวมของระบบการปลูกมะพร้าว” จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ Second-Order CFA เพิ่มเติม ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบจำลอง Second-Order แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองอันดับที่สองมีความสอดคล้องกับข้อมูลในระดับที่ดี และไม่แตกต่างจากแบบจำลองอันดับแรกอย่างมีนัยสำคัญ ผลการยืนยันสมมติฐานในระดับอันดับที่สองแสดงให้เห็นว่า ทั้งสามมิติทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบหลักของความยั่งยืนโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสนับสนุนโครงสร้างแบบลำดับชั้นของแบบจำลอง ในเชิงนโยบาย ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า การออกแบบมาตรการด้านความยั่งยืนควรพิจารณาทั้งสามมิติร่วมกัน แทนการเน้นเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง

อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้สนับสนุนวัตถุประสงค์ของการวิจัยในการยืนยันโครงสร้างมิติความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยภายใต้กรอบ Sustainable Coconut Charter อย่างชัดเจน โดยผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทั้งระดับลำดับแรกและลำดับที่สองแสดงให้เห็นว่า ความยั่งยืนสามารถอธิบายได้ในลักษณะโครงสร้างพหุมิติที่ประกอบด้วยมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความเชื่อมโยงกันในเชิงโครงสร้างเหมือนกัน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญของตัวชี้วัดทั้งหมดสะท้อนให้เห็นว่า ตัวชี้วัดภายใต้กรอบ SCC สามารถอธิบายโครงสร้างแฝงของความยั่งยืนได้อย่างเหมาะสม และช่วยยืนยันความน่าเชื่อถือของกรอบ SCC Origin Standard ในเชิงประจักษ์ โดยเฉพาะในบริบทของระบบการผลิตที่เกษตรกรรายย่อยมีบทบาทสำคัญ นอกจากนี้ ผลลัพธ์ยังช่วยตอบสนองต่อข้อจำกัดของงานวิจัยก่อนหน้า ที่มักพึ่งพาดัชนีเชิงพรรณนาโดยขาดการทดสอบโครงสร้างเชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในระดับลำดับที่สอง พบว่า มิติด้านสิ่งแวดล้อมมีบทบาทโดดเด่นที่สุดในการอธิบายความยั่งยืนโดยรวม รองลงมาคือมิติด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจตามลำดับ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ในบริบทของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมไม่ได้เป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของความยั่งยืน แต่เป็นกลไกหลักที่กำหนดความสามารถในการดำรงอยู่ของระบบการผลิตในระยะยาว โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาถึงความผันผวนของสภาพภูมิอากาศ ความเสื่อมโทรมของดิน และแรงกดดันต่อระบบนิเวศที่เกษตรกรต้องเผชิญอย่างต่อเนื่อง ผลลัพธ์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิดในระบบเกษตรเขตร้อนที่ชี้ว่า ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมมักเป็นปัจจัยตั้งต้นที่ส่งผลต่อความเปราะบางทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรรายย่อย

ในมิติด้านเศรษฐกิจ ผลการศึกษาพบว่าตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการติดตามผลผลิตและกลไกราคาที่โปร่งใส มีบทบาทสำคัญ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเสถียรภาพด้านรายได้และความเป็นธรรมในตลาดเป็นเงื่อนไขพื้นฐานของความยั่งยืนสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว ข้อค้นพบนี้สนับสนุนแนวคิดของกรอบ SCC ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตควบคู่กับการยกระดับความเป็นธรรมในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อช่วยลดข้อจำกัดเชิงโครงสร้างของเกษตรกรรายย่อย

ในขณะเดียวกัน มิติด้านสังคม เช่น อาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมถึงการคุ้มครองสิทธิแรงงาน มีบทบาทสำคัญต่อความยั่งยืนโดยรวมเช่นกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความยั่งยืนในภาคการเกษตรไม่ได้จำกัดอยู่เพียงมิติด้านผลผลิตหรือสิ่งแวดล้อม แต่ยังเชื่อมโยงโดยตรงกับคุณภาพชีวิตของแรงงานในระบบการผลิต โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทยที่ยังคงมีการจ้างงานไม่เป็นทางการและความเสี่ยงด้านแรงงานในระดับสูง

โดยภาพรวม ผลการศึกษานี้ตอกย้ำแนวคิดความยั่งยืนเชิงบูรณาการ ซึ่งมองว่ามิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ และไม่สามารถแยกพิจารณาออกจากกันได้อย่างชัดเจน การพัฒนาในมิติหนึ่งย่อมส่งผลต่ออีกมิติหนึ่ง ซึ่งมีนัยสำคัญต่อการออกแบบนโยบายและการจัดการห่วงโซ่อุปทานในภาคการเกษตรอย่างยั่งยืน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันโครงสร้างมิติความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันภายใต้กรอบ Sustainable Coconut Charter ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ความยั่งยืนของระบบการปลูกมะพร้าวสามารถอธิบายได้ในลักษณะโครงสร้างลำดับขั้นที่ประกอบด้วยมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับทั้งกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและมาตรฐานเฉพาะภาคส่วน

ผลการวิเคราะห์ยังแสดงให้เห็นว่า ตัวชี้วัดทั้ง 9 ตัวมีนัยสำคัญทางสถิติและสามารถสะท้อนโครงสร้างแฝงของแต่ละมิติได้อย่างเหมาะสม ซึ่งช่วยยืนยันความตรงของแบบจำลองการวัดในระดับลำดับแรก ขณะเดียวกัน การวิเคราะห์ในระดับลำดับที่สองแสดงให้เห็นว่า “ความยั่งยืนโดยรวม” สามารถอธิบายผ่านทั้งสามมิติได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมิติด้านสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลสูงสุด รองลงมาคือ มิติด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจตามลำดับ

ข้อค้นพบสำคัญของการศึกษานี้คือ การเน้นย้ำบทบาทของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในฐานะกลไกหลักของความยั่งยืน ซึ่งสะท้อนถึงบริบทของภาคการปลูกมะพร้าวในประเทศไทยที่ต้องเผชิญกับความผันผวนของสภาพภูมิอากาศ ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน และแรงกดดันต่อระบบนิเวศอย่างต่อเนื่อง ผลลัพธ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาความยั่งยืนในภาคเกษตรไม่สามารถแยกมิติสิ่งแวดล้อมออกจากมิติอื่นได้ และการปรับปรุงในมิตินี้อาจส่งผลเชิงบวกต่อทั้งเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาว

การศึกษานี้มีส่วนสำคัญในการยืนยันว่า ความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าวสามารถอธิบายได้ในรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นที่มีความเชื่อมโยงกันระหว่างมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะบทบาทของมิติด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีอิทธิพลสูงสุดต่อความยั่งยืนโดยรวม สะท้อนถึงบริบทของภาคการเกษตรไทยที่เผชิญกับข้อจำกัดด้านทรัพยากรและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ข้อค้นพบสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม การตีความผลการวิจัยจึงควรถูกพิจารณาทั้งในมิติทางวิชาการ เชิงปฏิบัติ และเชิงนโยบาย มีรายละเอียดดังนี้

ในระดับห่วงโซ่อุปทาน กรอบดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านความยั่งยืนของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ผู้ซื้อ ผู้แปรรูป และสหกรณ์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเพิ่มความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์มะพร้าวในตลาดระหว่างประเทศ

ข้อจำกัดและแนวทางการวิจัยในอนาคต

แม้ว่าการศึกษานี้จะช่วยขยายองค์ความรู้ด้านความยั่งยืนของการปลูกมะพร้าว แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณา โดยเฉพาะขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจส่งผลต่อการอธิบายผลในบริบทที่กว้างขึ้น

นอกจากนี้ การออกแบบการวิจัยแบบภาคตัดขวางไม่สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของความยั่งยืนในระยะยาวได้อย่างครบถ้วน งานวิจัยในอนาคตควรขยายขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมพื้นที่ผลิตที่หลากหลายมากขึ้น และอาจใช้การศึกษาเชิงระยะยาวเพื่อวิเคราะห์พลวัตของมิติความยั่งยืน รวมถึงเชื่อมโยงแนวปฏิบัติด้านความยั่งยืนกับผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในระดับลึกยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). Guilford Press.
- Danida Green Business Partnerships. (2019). *Coconut value chains and smallholder livelihoods*. Danida Green Business Partnerships.
- Department of Agriculture (DOA). (2022). *Coconut production and sustainability assessment in Thailand*. Ministry of Agriculture and Cooperatives. <https://www.doa.go.th>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone. <https://doi.org/10.4324/9781849773348>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *The state of food and agriculture 2021*. <https://www.fao.org>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *Building climate-resilient agriculture*. <https://www.fao.org>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *AR6 Working Group II report: Impacts, adaptation and vulnerability*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2>

International Labour Organization (ILO). (2021). *Safety and health in agriculture*.

<https://www.ilo.org>

Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.

Livelihoods Fund. (2020). *Sustainability challenges in the coconut sector*. <https://livelihoods.eu>

Office of Agricultural Economics (OAE). (2023). *Coconut production statistics and outlook*.

<https://www.oae.go.th>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *OECD-FAO guidance for responsible agricultural supply chains*. <https://doi.org/10.1787/9789264251052-en>

Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447-465.

<https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>

Sustainable Coconut Partnership (SCP). (2025). *Sustainable Coconut Charter - Origin Standard v1.1*. <https://www.coconutpartnership.org>

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.

<https://sdgs.un.org/2030agenda>

United Nations. (2023). *Sustainable supply chains and smallholder resilience*.

<https://www.un.org/en/climatechange>