บทความวิจัย

ความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่: วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างป่าไม้ เกษตรกรรม และความยากจน

Place-Dependent Sustainability: Analyzing the Interrelationship Between Forest Cover, Agriculture, and Poverty

สุดารัตน์ ปะทุมตะ[1] และจิตรลดา ไชยะ[2]

Sudarat Patumta[1] and Chitralada Chaiya[2]

[1-2] วิทยาลัยการเมืองการปกครอง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[1-2] College of Politics and Governance, Mahasarakham University

E-mail: 67011382003@msu.ac.th

Corresponding E-mail: Chitralada.c@msu.ac.th

This article is presented in the 21th National Conference on Public Administration of Public Administration Association of Thailand at Thaksin University, September 26, 2025

Received: August 15, 2025; Revised: September 30, 2025; Accepted: July 15, 2026

บทคัดย่อ

แนวคิดเรื่องความยั่งยืนมักถูกอธิบายในเชิงเป้าหมายร่วมระดับโลกที่ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมอย่างเป็นองค์รวม ทว่าในความเป็นจริง ความยั่งยืนแสดงออกอย่างไม่เท่าเทียมกันในแต่ละพื้นที่ โดยขึ้นอยู่กับบริบททางกายภาพ โครงสร้างเศรษฐกิจและทุนทางสังคม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร ประชากรชนบท ความหนาแน่นของประชากร รายได้ต่อหัว ความยากจน และทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation) กับข้อมูลระดับประเทศในเชิงมหภาค

ผลการวิเคราะห์พบว่า พื้นที่ป่าไม้มีความสัมพันธ์ทางลบกับความหนาแน่นประชากร รายได้ต่อหัว และพื้นที่เกษตร ในขณะเดียวกันมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว ซึ่งชี้ให้เห็นบทบาทของป่าไม้ในฐานะ ทุนทางนิเวศ ที่ส่งผลต่อความมั่นคงด้านทรัพยากร การกระจายของประชากร และความเป็นอยู่ในชนบท อย่างไรก็ตาม ประชากรในพื้นที่ชนบทยังคงสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับระดับความยากจนและการพึ่งพิงภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นโครงสร้างที่อ่อนไหวต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและข้อจำกัดด้านโอกาส

ข้อค้นพบเหล่านี้สะท้อนว่า ความยั่งยืนไม่สามารถออกแบบในเชิงนโยบายแบบชุดเดียวสำหรับทุกพื้นที่ หากแต่ต้องการกรอบแนวคิดเชิงพื้นที่ (place-based policy) ที่มองเห็นความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างทรัพยากร การผลิต และความเหลื่อมล้ำอย่างลึกซึ้ง การพัฒนาโดยไม่คำนึงถึงพลวัตของพื้นที่เสี่ยงที่จะย้ำซ้ำวัฏจักรของความยากจนและการเสื่อมถอยของทุนธรรมชาติ ซึ่งจะกัดเซาะศักยภาพความยั่งยืนของระบบทั้งในระดับท้องถิ่นและชาติ

คำสำคัญ: ความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่; โครงสร้างเศรษฐกิจชนบท; ทรัพยากรธรรมชาติ

Abstract

Sustainability is often conceptualized as a universal objective integrating environmental, economic, and social dimensions. Yet in practice, its outcomes are spatially uneven, shaped by local ecologies, production systems, and structural inequalities. This study investigates the interrelationships among forest cover, agricultural land, agricultural employment, rural population, population density, GDP per capita, poverty headcount, and freshwater resources per capita. Pearson correlation analysis is applied to macro-level data across selected countries to explore how resource distribution and socioeconomic structures co-vary.

The findings reveal that forest cover is significantly and positively associated with freshwater availability per capita, while inversely related to population density, agricultural land, and GDP per capita. These results highlight the ecological role of forest ecosystems in sustaining water resources and buffering against the pressures of demographic concentration. At the same time, rural populations remain closely tied to poverty and agricultural dependence, reflecting a structural vulnerability in areas where environmental assets may be abundant but economic opportunities are limited.

This study argues that sustainability must be understood as place-dependent. Development policies that overlook spatial variation risk reinforcing cycles of poverty and ecological degradation. A deeper understanding of the socio-ecological linkages within specific contexts is essential for designing effective, equitable, and enduring sustainability strategies that truly address local realities while supporting broader global goals.

Keywords: Place-based sustainability; Rural economic structure; Natural resources

บทนำ

ความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่ (Place-Dependent Sustainability) สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาอย่างยั่งยืนมิได้เกิดขึ้นอย่างเท่าเทียมกันในทุกพื้นที่ แต่ขึ้นอยู่กับพลวัตทางกายภาพ โครงสร้างเศรษฐกิจ และทุนทางสังคม [1] ป่าไม้ในฐานะทุนทางนิเวศมีบทบาทสำคัญต่อความมั่นคงด้านน้ำจืด การควบคุมสมดุลระบบนิเวศ และการกระจายของประชากร [2] ขณะเดียวกัน พื้นที่เกษตรกรรมและการพึ่งพาการจ้างงานภาคเกษตรเป็นโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงโดยตรงกับระดับความยากจน โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทของประเทศกำลังพัฒนา [3] ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การขยายตัวของพื้นที่เกษตรเชิงเดี่ยวและการใช้ที่ดินเพื่อการพัฒนาก่อให้เกิดแรงกดดันต่อพื้นที่ป่า ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ [4] สำหรับประเทศไทย พื้นที่ป่าคิดเป็นราวร้อยละ 31.68 ของพื้นที่ประเทศ กระจุกตัวในภาคเหนือและภาคตะวันตก ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางมีพื้นที่เกษตรและความหนาแน่นประชากรสูง [5] ข้อมูลเชิงมหภาคชี้ว่า พื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์ทางลบกับพื้นที่เกษตรและความหนาแน่นของประชากร แต่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณน้ำจืดต่อหัว [6] ส่วนประชากรชนบทและการจ้างงานภาคเกษตรยังคงสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับระดับความยากจนและข้อจำกัดด้านโอกาสทางเศรษฐกิจ [3] บริบทดังกล่าวชี้ว่าการกำหนดนโยบายเพื่อความยั่งยืนจำเป็นต้องใช้กรอบเชิงพื้นที่ (place-based policy) ที่มองเห็นความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างป่าไม้ เกษตรกรรม และความยากจน งานวิจัยนี้จึงมุ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation) กับข้อมูล

ระดับประเทศ เพื่อสร้างความเข้าใจเชิงระบบและเป็นฐานข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับการออกแบบนโยบายความยั่งยืนที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร ประชากรชนบท ความหนาแน่นของประชากร รายได้ต่อหัว ระดับความยากจน และทรัพยากรน้ำจืดต่อหัวในระดับประเทศ

2. เพื่อประเมินบทบาทของพื้นที่ป่าไม้ในฐานะทุนทางนิเวศที่ส่งผลต่อความมั่นคงด้านทรัพยากร การกระจายประชากร และความเป็นอยู่ของชุมชน

3. เพื่อระบุโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างป่าไม้ เกษตรกรรม และความยากจนในบริบทของประเทศไทย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่จำเป็นต้องอาศัยกรอบแนวคิดแบบบูรณาการที่ครอบคลุมมิติสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของป่าไม้ เกษตรกรรม และความยากจน ประกอบด้วยกรอบทฤษฎีสำคัญได้ดังนี้

ประการแรก แนวคิด Place-Based/Place-Dependent Development Theory และ Sustainable Development Theory อธิบายว่า ความยั่งยืนมีลักษณะแตกต่างกันตามบริบทของพื้นที่ (spatial heterogeneity) และต้องพิจารณาการพัฒนาอย่างสมดุลในสามมิติ ได้แก่ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม [1] จึงนำไปสู่ความจำเป็นของนโยบายแบบจำเพาะพื้นที่ (place-based policy)

ประการที่สอง Ecological Capital Theory ชี้ให้เห็นว่าป่าไม้เป็น “ทุนทางนิเวศ” ที่ให้บริการระบบนิเวศหลากหลายและเป็นฐานสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิต โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทที่พึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ [2]

ในด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Kuznets Curve (EKC) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับความเสื่อมโทรมสิ่งแวดล้อมในลักษณะโค้งรูปตัวยูคว่ำ ขณะที่ Land Use Transition Theory อธิบายพลวัตของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะการขยายพื้นที่เกษตรในระยะเริ่มต้นและการฟื้นตัวของป่าในระยะพัฒนา ในมิติความยากจน Poverty Trap Theory อธิบายวงจรที่ความยากจนและการเสื่อมโทรมของทรัพยากรเกื้อหนุนกัน ขณะที่ Sustainable Livelihoods Framework (SLF) เน้นบทบาทของทุน 5 ประเภท โดยเฉพาะทุนธรรมชาติในการกำหนดความมั่นคงในการดำรงชีพ นอกจากนี้ Forest Dependence Theory ชี้ว่าป่าไม้เป็นทั้งแหล่งรายได้และกลไกลดความเสี่ยงของครัวเรือนชนบท [8] สุดท้ายนี้ในมิติการจัดการทรัพยากร Common-Pool Resource Theory และแนวคิด Integrated Water Resources Management (IWRM) เน้นบทบาทของสถาบันและการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม โดยเฉพาะการเชื่อมโยงระหว่างการจัดการป่า น้ำ และที่ดินอย่างบูรณาการ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเชิงประจักษ์จำนวนมากชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างป่าไม้ ความยากจน และการพัฒนาเศรษฐกิจในบริบทพื้นที่ที่แตกต่างกัน ในมิติของการดำรงชีพ งานของ Angelsen et al. (2014) [8] จากโครงการ Poverty–Environment Network (PEN) พบว่า รายได้จากทรัพยากรสิ่งแวดล้อมคิดเป็น

สัดส่วนประมาณหนึ่งในสี่ของรายได้ครัวเรือนชนบทและทำหน้าที่เป็นตาข่ายรองรับในยามเผชิญความเสี่ยง สะท้อนบทบาทของป่าในฐานะทุนทางนิเวศที่สนับสนุนความมั่นคงการดำรงชีพ ขณะเดียวกัน Cheng et al. (2019) [9] และ Miller et al. (2021) [10] ยืนยันว่าป่ามีบทบาททั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการลดความยากจน อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ดังกล่าวขึ้นอยู่กับบริบทพื้นที่และสถาบันที่เกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจกับป่าไม้ Crespo Cuaresma et al. (2017) [11]พบว่ารายได้ต่อหัวเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความแตกต่างของความครอบคลุมป่าระหว่างประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Environmental Kuznets Curve ขณะที่ Miyamoto (2020) [12] และ Ferraro & Simorangkir (2020) [13] ชี้ให้เห็นว่านโยบายลดความยากจน เช่น เงินโอน สามารถลดแรงกดดันต่อการตัดไม้และการบุกรุกป่าได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ในมิติของระบบนิเวศ Ellison et al. (2017) [14]แสดงให้เห็นว่าป่าไม้มีบทบาทสำคัญต่อวัฏจักรน้ำและความมั่นคงของทรัพยากรน้ำ ขณะที่ Sathirathai & Barbier (2001) [15] ชี้ว่ามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของบริการระบบนิเวศจากป่ามักถูกประเมินต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่งอาจนำไปสู่การตัดสินใจใช้ที่ดินที่ไม่ยั่งยืน ในเชิงพื้นที่ Arunyawat & Shrestha (2018) [16] พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินส่งผลต่อบริการระบบนิเวศแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ สอดคล้องกับแนวคิดความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่ ขณะที่รายงานของ World Bank (2022) [17] ระบุว่าความยากจนในประเทศไทยยังกระจุกตัวในภาคเกษตร และมีความเปราะบางต่อความเสี่ยงด้านทรัพยากรและสภาพอากาศ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ออกแบบอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถตอบวัตถุประสงค์ได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือได้ โดยมุ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ป่าไม้ เกษตรกรรมและความยากจน ภายใต้กรอบแนวคิดความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่ (Place-Dependent Sustainability) ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณและข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งสากลที่น่าเชื่อถือ กระบวนการดำเนินงานครอบคลุมการกำหนดตัวแปร การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางสถิติ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความครบถ้วนถูกต้องและสามารถสรุปเชิงวิชาการได้อย่างมีนัยสำคัญ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ โดยกำหนดให้พื้นที่ป่าไม้ (Forest Area) เป็นตัวแปรตาม ซึ่งสะท้อนความมั่นคงทางนิเวศและได้รับอิทธิพลจากแรงกดดันทางเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละพื้นที่

ตัวแปรต้นแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ เช่น รายได้ต่อหัว (GDP per Capita) พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land) และการจ้างงานภาคเกษตร (Employment in Agriculture) ซึ่งสะท้อนระดับการพัฒนาและโครงสร้างการใช้ที่ดิน และอาจมีความสัมพันธ์ทั้งเชิงบวกและลบกับพื้นที่ป่า [17] (2) ปัจจัยด้านสังคมและประชากร ได้แก่ ประชากรชนบท (Rural Population) ความหนาแน่นของประชากร (Population Density) และอัตราความยากจน (Poverty Headcount Ratio) ซึ่งมีผลต่อการใช้ทรัพยากรและแรงกดดันต่อพื้นที่ป่า [17] และ (3) ปัจจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ปริมาณทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว (Renewable Internal Freshwater Resources per Capita) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความสมดุลของระบบนิเวศและความมั่นคงด้านน้ำ [2; 17]

ทั้งนี้ พื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นตัวแปรตาม ถูกนิยามตามเกณฑ์ของ FAO ว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสูงของต้นไม้มากกว่า 5 เมตร มีการปกคลุมเรือนยอดไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 เฮกตาร์ โดยครอบคลุมทั้งป่าธรรมชาติและป่าปลูก ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาสมดุลระบบนิเวศ การกักเก็บคาร์บอนและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ [2; 17]

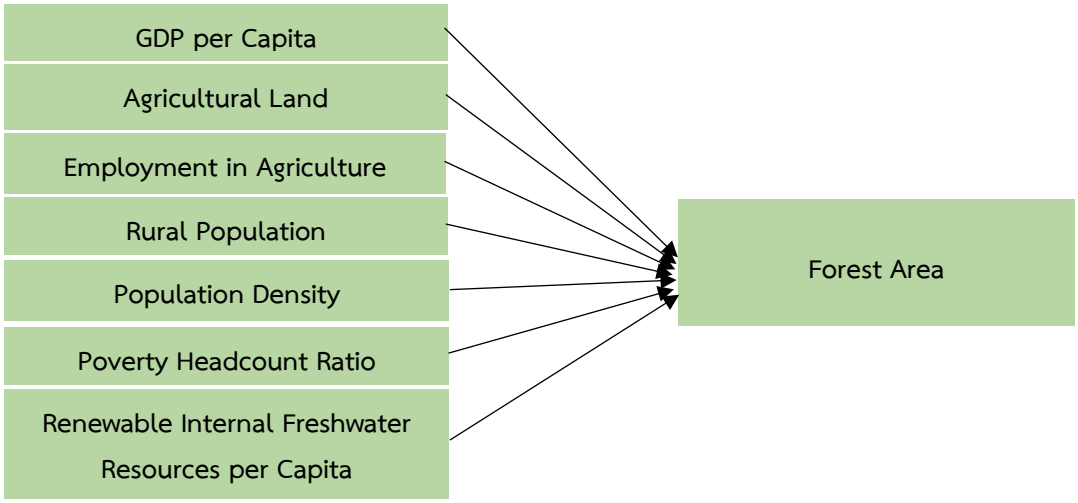
ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรในงานวิจัยนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าพื้นที่ป่าไม้เป็นตัวสะท้อนความมั่นคงทางนิเวศ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรธรรมชาติ โดยตัวแปรอิสระสำคัญ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร ประชากรชนบท ความหนาแน่นของประชากร รายได้ต่อหัว อัตราความยากจน และทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว ในเชิงความสัมพันธ์ พื้นที่เกษตรกรรมมีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงลบกับพื้นที่ป่า เนื่องจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็นสาเหตุหลักของการลดลงของป่า [2] ขณะที่การจ้างงานภาคเกษตรและประชากรชนบทสะท้อนการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเพิ่มแรงกดดันต่อพื้นที่ป่า [1] ด้านความหนาแน่นของประชากรและรายได้ต่อหัวมีบทบาทซับซ้อน กล่าวคืออาจก่อให้เกิดการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นและลดพื้นที่ป่า แต่ในขณะเดียวกันรายได้ที่สูงขึ้นก็สามารถสนับสนุนการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรได้ นอกจากนี้ ความยากจนยังเป็นปัจจัยที่กระตุ้นการพึ่งพิงทรัพยากรป่าโดยตรง

ในทางตรงกันข้าม ปริมาณทรัพยากรน้ำจืดต่อหัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่ป่า เนื่องจากป่าไม้มีบทบาทสำคัญต่อการรักษาวัฏจักรน้ำและความสมดุลของระบบนิเวศ [2] ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยจึงใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation) เพื่ออธิบายทิศทางและระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยมุ่งให้ผลลัพธ์สามารถสนับสนุนการกำหนดนโยบายเชิงพื้นที่ (place-dependent policy) ที่เหมาะสมกับบริบททางเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละพื้นที่อย่างยั่งยืน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.1 การศึกษาข้อมูลและตั้งสมมติฐาน

การวิจัยนี้รวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณระดับประเทศจากฐานข้อมูลสากล เช่น World Bank และ FAO โดยใช้พื้นที่ป่าไม้เป็นตัวแปรตามและตัวแปรอิสระได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร ประชากรชนบท ความหนาแน่นของประชากร รายได้ต่อหัว ระดับความยากจนและทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว การตั้งสมมติฐานอิงจากแนวคิดความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่และทฤษฎีทุนทางนิเวศ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ ประเมินบทบาทของป่าไม้ต่อเศรษฐกิจและสังคม และระบุโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในบริบทประเทศไทย โดยผู้วิจัยได้กำหนดสมมุติฐานการวิจัยโดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงโครงสร้าง (ตัวแปรต้น) กับพื้นที่ป่าไม้ (ตัวแปรตาม) ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.2 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้แนวทางเชิงปริมาณ โดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูลสากลที่น่าเชื่อถือ ได้แก่ World Bank และ FAO ครอบคลุมตัวแปรด้านเศรษฐกิจ สังคมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยกำหนดให้พื้นที่ป่าไม้เป็นตัวแปรตามและมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร ประชากรชนบท ความหนาแน่นของประชากร รายได้ต่อหัว ระดับความยากจนและทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว กระบวนการรวบรวมข้อมูลครอบคลุมช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี พร้อมปรับหน่วยวัดให้สอดคล้องกันและตรวจสอบความถูกต้องจากหลายแหล่ง ก่อนจัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS การวิเคราะห์เริ่มจากสถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะข้อมูล จากนั้นใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรและต่อยอดด้วยการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง เช่น การถดถอยพหุคูณหรือ SEM เพื่อประเมินบทบาทของพื้นที่ป่าไม้ นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ในบริบทประเทศไทย ผลการวิเคราะห์มุ่งให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับบทบาทของพื้นที่ป่าไม้ต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม และสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการกำหนดนโยบายความยั่งยืนเชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและเป็นรูปธรรม

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 เครื่องมือการจัดการข้อมูล

ในการรวบรวม จัดระเบียบและจัดการข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และระบบฐานข้อมูลเชิงตาราง (Spreadsheet-Based Database) เป็นเครื่องมือหลักในการประมวลผลเบื้องต้น โดยข้อมูลจากแต่ละแหล่งจะถูกจัดรหัสตัวแปร (Variable Coding) และระบุปี พ.ศ. ให้เป็นรูปแบบเดียวกันเพื่อสร้างความสอดคล้องของชุดข้อมูลในทุกตัวแปร ลดความคลาดเคลื่อนจากการใช้แหล่งข้อมูลต่างหน่วยงานและอำนวยความสะดวกในการประมวลผลเชิงเปรียบเทียบในขั้นตอนวิเคราะห์ทางสถิติ แหล่งข้อมูลที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ ได้แก่

1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร และผลผลิตทางการเกษตร
2) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ข้อมูลพื้นที่ป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในระดับประเทศ
3) ธนาคารโลก (World Bank) ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ เช่น พื้นที่ป่าไม้ (Forest Area) รายได้ต่อหัว ระดับความยากจน และทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว
4) องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ข้อมูลด้านทรัพยากรป่าไม้ เกษตรกรรม และการใช้ที่ดิน

3.2 เครื่องมือทางสถิติ

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (เวอร์ชั่น29.) เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) เพื่อประเมินความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างตัวแปร ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ (Forest Area) พื้นที่เกษตรกรรม การจ้างงานภาคเกษตร ประชากรชนบท ความหนาแน่นของประชากร รายได้ต่อหัว ระดับความยากจน และทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว

เพื่อให้การวิเคราะห์มีความแม่นยำและเชื่อถือได้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการทดสอบสมมติฐานพื้นฐาน ได้แก่

1) การวิเคราะห์ค่ากลาง (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของข้อมูล
2) การทดสอบความเป็นปกติของการแจกแจงข้อมูล (Normality Test) เพื่อยืนยันสมมติฐานของการวิเคราะห์สถิติ
3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity Analysis) เพื่อตรวจสอบและหลีกเลี่ยงปัญหาความซ้ำซ้อนของตัวแปรอิสระ
4) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Analysis) เพื่อวัดทิศทางและระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
5) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงซ้อนระหว่างตัวแปรและทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลจริง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ สังคมและทรัพยากรธรรมชาติในช่วงปี 2013–2022 โดยพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมมีแนวโน้มคงที่ในระยะแรกก่อนขยายตัวในช่วงหลัง อันเป็นผลจากปัจจัยด้านนโยบายและแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ขณะเดียวกันเกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ที่ดิน โดยเกษตรกรหันไปปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงมากขึ้น ส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงในบางช่วง ด้านแรงงานและประชากร พบว่า การจ้างงานในภาคเกษตรและสัดส่วนประชากรชนบทมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง สะท้อนการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างเศรษฐกิจและการย้ายถิ่นเข้าสู่เขตเมือง ขณะที่ความหนาแน่นของประชากรเพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งก่อให้เกิดแรงกดดันต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ในมิติทางเศรษฐกิจและสังคม อัตราความยากจนโดยรวมมีแนวโน้มลดลง แม้มีความผันผวนในบางช่วง ขณะที่รายได้ต่อหัวมีแนวโน้มเติบโตในระยะยาว แม้ได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจ เช่น การแพร่ระบาดของโควิด-19 ในด้านทรัพยากรธรรมชาติ พบว่าปริมาณน้ำจืดต่อหัวมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง สะท้อนความเสี่ยงด้านความมั่นคงทางน้ำ ขณะเดียวกันพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มลดลงอย่างช้าแต่ต่อเนื่อง ซึ่งสัมพันธ์กับการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการใช้ที่ดิน

ตารางที่ 1 วิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเกษตรกรรม ความยากจน และป่าไม้ (2013-2022)

ตัวแปร	ค่า r	นัยสำคัญทางสถิติ (P-value)	ระดับความนัยสำคัญ
พื้นที่ป่าไม้ (Forest Area)	1.000	0.01	มากที่สุด
พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)	-0.759	0.01	มากที่สุด
การจ้างงานภาคเกษตร (Employment in Agriculture)	-0.609	0.01	มากที่สุด
ประชากรชนบท (Rural Population)	-0.646	0.01	มากที่สุด

ตารางที่ 1 วิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเกษตรกรรม ความยากจน และป่าไม้ (2013-2022) (ต่อ)

ตัวแปร	ค่า r	นัยสำคัญทางสถิติ (P-value)	ระดับความนัยสำคัญ
ความหนาแน่นของประชากร (Population Density)	-0.189	0.01	มากที่สุด
รายได้ต่อหัว (GDP per Capita)	0.333	0.01	มากที่สุด
ระดับความยากจน (Poverty Rate)	-0.308	0.01	มากที่สุด
ทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว (Freshwater Resources per Capita)	0.776	0.01	มากที่สุด

ตารางค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ที่ปรากฏแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ โดยใช้ค่า Pearson Correlation เพื่อวัดความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างคู่ตัวแปร ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรหลายคู่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในระดับ 0.01 และ 0.05 ในภาพรวม พื้นที่ป่าไม้ (% ของพื้นที่ดินทั้งหมด) มีความสัมพันธ์เชิงบวกสูงกับ สัดส่วนประชากรชนบท ($r = 0.986$, $p < 0.01$) และ ปริมาณทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว ($r = 0.962$, $p < 0.01$) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่มีป่าไม้มากมักจะมีประชากรชนบทและปริมาณน้ำจืดสูงขึ้น ขณะเดียวกันพื้นที่ป่าไม้มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมากกับ ความหนาแน่นของประชากร ($r = -0.922$, $p < 0.01$) และ ที่ดินเกษตรกรรม ($r = -0.897$, $p < 0.01$) บ่งชี้ว่าการขยายตัวของพื้นที่เกษตรและความหนาแน่นประชากรสูงมักสัมพันธ์กับการลดลงของพื้นที่ป่า สำหรับความหนาแน่นประชากร มีความสัมพันธ์เชิงบวกสูงกับ GDP ต่อหัว ($r = 0.899$, $p < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบสูงกับ ปริมาณน้ำจืดต่อหัว ($r = -0.991$, $p < 0.01$) และ สัดส่วนประชากรชนบท ($r = -0.966$, $p < 0.01$) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าพื้นที่ที่มีความหนาแน่นประชากรสูงมักมีทรัพยากรน้ำจืดน้อยลงและมีสัดส่วนประชากรชนบทน้อย ในมิติความยากจน อัตราความยากจนตามเส้นความยากจนของประเทศ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ พื้นที่ป่าไม้ ($r = 0.766$, $p < 0.01$) และ สัดส่วนประชากรชนบท ($r = 0.817$, $p < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับ GDP ต่อหัว ($r = -0.630$, $p \approx 0.051$) แม้ค่านี้จะไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ก็มีแนวโน้มสะท้อนว่าพื้นที่ที่มีรายได้ต่อหัวสูงมักมีความยากจนต่ำกว่า เมื่อพิจารณา ปริมาณน้ำจืดต่อหัว พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกสูงกับ พื้นที่ป่าไม้ ($r = 0.962$, $p < 0.01$) และสัดส่วนประชากรชนบท ($r = 0.991$, $p < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับ ความหนาแน่นประชากร ($r = -0.991$, $p < 0.01$) และ GDP ต่อหัว ($r = -0.866$, $p < 0.01$) ซึ่งบ่งชี้ว่าทรัพยากรน้ำจืดมีแนวโน้มลดลงในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจสูง

ดังนั้น การวิเคราะห์สหสัมพันธ์นี้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างทรัพยากรธรรมชาติ (ป่าไม้ น้ำจืด) โครงสร้างประชากร (ชนบท ความหนาแน่น) และตัวชี้วัดเศรษฐกิจ (GDP ความยากจน) โดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหนึ่งอาจส่งผลเชื่อมโยงถึงตัวแปรอื่น ๆ อย่างชัดเจน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นฐานสำคัญในการวิเคราะห์เชิงนโยบายเพื่อสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน

ตารางที่ 2 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรในการวิจัย (Descriptive Statistics of Research Variables)

Variable (ตัวแปร)	Mean (ค่าเฉลี่ย)	Std. Deviation (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
Forest area (พื้นที่ป่าไม้)	39.06	0.19
Agricultural land (พื้นที่เกษตรกรรม)	45.08	0.55
Employment in agriculture (การจ้างงานภาคเกษตร)	32.53	2.51
Rural population (ประชากรชนบท)	50.44	2.26
Population density (ความหนาแน่นของประชากร)	139.10	1.31
Poverty headcount ratio (อัตราความยากจน)	7.97	1.93
GDP per capita (รายได้ต่อหัว)	5,986.57	324.26
Renewable internal freshwater resources per capita (ทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว)	3,196.28	46.54

จากข้อมูลในตาราง Descriptive Statistics พบว่าตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มีค่ากลาง (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) แตกต่างกันไปตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้

1. พื้นที่ป่าไม้ (Forest area) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 39.06 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพียง 0.19 แสดงว่าพื้นที่ป่าไม้มีความผันผวนค่อนข้างน้อยตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural land) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 45.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 บ่งชี้ถึงความคงที่ของพื้นที่เกษตรกรรมในภาพรวม

2. การจ้างงานภาคเกษตร (Employment in agriculture) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.53 ของการจ้างงานทั้งหมด และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.51 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากกว่าพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม ขณะที่ประชากรชนบท (Rural population) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 50.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.26 แสดงถึงสัดส่วนที่ค่อนข้างคงที่

3. ความหนาแน่นของประชากร (Population density) เฉลี่ย 139.10 คนต่อตารางกิโลเมตร และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.31 ซึ่งบ่งชี้ถึงความคงตัวสูง ส่วนอัตราความยากจน (Poverty headcount ratio) มีค่าเฉลี่ย 7.97% และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.93 แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงระดับหนึ่งตามบริบทเศรษฐกิจ

4. รายได้ต่อหัว (GDP per capita) เฉลี่ย 5,986.57 ดอลลาร์สหรัฐ (คงที่ปี 2015) และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 324.26 บ่งชี้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงในระดับปานกลาง ขณะที่ทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว (Renewable internal freshwater resources per capita) มีค่าเฉลี่ย 3,196.28 ลูกบาศก์เมตรต่อคน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 46.54 แสดงถึงความคงที่สูง

โดยสรุป ข้อมูลนี้สะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรด้านพื้นที่ (เช่น พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม) มีความผันผวนต่ำกว่าตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น การจ้างงานภาคเกษตรและอัตราความยากจน ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมในงานวิจัยนี้

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร (ANOVA)

แหล่งความแปรปรวน (SOURCE)	ผลรวมกำลังสอง (SUM OF SQUARES)	DF	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (MEAN SQUARE)	ค่า F	SIG.	ความหมาย
REGRESSION ความแปรปรวนที่อธิบายได้	0.330	6	0.055	180.795	0.001	แบบจำลองมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูงมาก ($p < 0.01$)
RESIDUAL (ความแปรปรวนที่เหลือ)	0.001	33	0.00003	-	-	ความคลาดเคลื่อนของโมเดลต่ำมาก
TOTAL (รวมทั้งหมด)	0.331	39	-	-	-	ตัวแปรอิสระอธิบายความแปรปรวนของพื้นที่ป่าไม้ได้เกือบทั้งหมด

จากตาราง ANOVA พบว่า แบบจำลองการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land), การจ้างงานภาคเกษตร (Employment in Agriculture), ประชากรชนบท (Rural Population), รายได้ต่อหัว (GDP per Capita), ระดับความยากจน (Poverty Rate) และทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว (Freshwater Resources per Capita) กับตัวแปรตามคือ พื้นที่ป่าไม้ (Forest Area) มีค่า F = 180.795 และมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ Sig. = 0.001 ซึ่งต่ำกว่า 0.01 อย่างมาก แสดงว่าแบบจำลองนี้มีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของพื้นที่ป่าไม้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 99% นอกจากนี้ ค่าความแปรปรวนที่อธิบายได้จากตัวแปรอิสระ (Regression Sum of Squares) อยู่ที่ 0.330 จากความแปรปรวนรวมทั้งหมด 0.331 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่เลือกมาสามารถอธิบายสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ได้เกือบทั้งหมด เหลือความแปรปรวนที่ไม่สามารถอธิบายได้เพียง 0.001 ซึ่งถือว่าต่ำมาก สะท้อนว่าโมเดลมีความแม่นยำสูง กล่าวโดยสรุป แบบจำลองนี้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างป่าไม้ เกษตรกรรม และปัจจัยทางเศรษฐกิจ–สังคม โดยผลที่ได้สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ตัวแปรด้านทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจ และโครงสร้างประชากรมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ป่าไม้ในบริบทของประเทศไทยอย่างชัดเจนและมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูงมาก

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ Model Summary แสดงค่าสถิติการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและพื้นที่ป่าไม้

ค่าทางสถิติ	ค่า	ความหมายการตีความ
R	0.999	ความสัมพันธ์รวมระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดกับพื้นที่ป่าไม้สูงมาก
R Square	0.997	ตัวแปรอิสระทั้งหมดอธิบายความแปรปรวนของพื้นที่ป่าไม้ได้ 99.7%
Adjusted R Square	0.992	เมื่อปรับตามจำนวนตัวแปรแล้ว ยังสามารถอธิบายได้สูงมาก (99.2%)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ Model Summary แสดงค่าสถิติการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและพื้นที่ป่าไม้ (ต่อ)

ค่าทางสถิติ	ค่า	ความหมายการตีความ
Std. Error of the Estimate	0.0174	ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำมาก แสดงถึงความแม่นยำสูง
F Change	180.795	ค่า F สูง แสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมในการพยากรณ์
Sig. F Change	0.001	มีนัยสำคัญทางสถิติสูงมาก ($p < 0.01$) แสดงว่าตัวแปรอิสระมีผลต่อพื้นที่ป่าไม้

จากตาราง Model Summary พบว่าแบบจำลองการวิเคราะห์มีค่า R = 0.999 แสดงถึงความสัมพันธ์รวมระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดกับตัวแปรตาม (พื้นที่ป่าไม้) ที่อยู่ในระดับสูงมาก นอกจากนี้ค่า R Square = 0.997 หมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวสามารถอธิบายความแปรปรวนของพื้นที่ป่าไม้ได้ถึง 99.7% เหลือเพียง 0.3% ที่เกิดจากปัจจัยอื่นหรือความคลาดเคลื่อน ซึ่งถือว่าเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูงมาก ค่าที่ปรับแล้ว (Adjusted R Square) อยู่ที่ 0.992 ยืนยันว่าแม้จะปรับตามจำนวนตัวแปรแล้วความสามารถในการอธิบายของแบบจำลองก็ยังคงสูง ส่วนค่า Std. Error of the Estimate มีค่าเพียง 0.0174 แสดงว่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนายมีขนาดเล็กมาก ในส่วนของ Change Statistics ค่า F Change = 180.795 และมีค่า Sig. F Change = 0.001 ($p < 0.01$) แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองโดยรวมมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูงมาก หมายความว่าตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ป่าไม้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสรุป แบบจำลองนี้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ป่าไม้กับตัวแปรด้านเกษตรกรรม เศรษฐกิจและสังคมในประเทศไทย และสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลเชิงนโยบายเพื่อการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืนได้อย่างมั่นใจ

สรุป และอภิปรายผล

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญต่อความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะ พื้นที่ป่าไม้ (Forest area) ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับทฤษฎีทุนทางนิเวศ (Ecological Capital Theory) ที่มองว่าทรัพยากรธรรมชาติเป็นทุนสำคัญที่สนับสนุนการดำรงชีวิตและการพัฒนาเศรษฐกิจของมนุษย์ การคงอยู่ของพื้นที่ป่าไม้ไม่เพียงช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพแต่ยังมีบทบาทสำคัญในการควบคุมสมดุลระบบนิเวศ การกักเก็บคาร์บอนและการรักษาทรัพยากรน้ำ ในขณะเดียวกัน ผลการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural land) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพื้นที่ป่าไม้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านการใช้ที่ดิน (Land Use Transition Theory) ที่อธิบายว่าการเติบโตของเศรษฐกิจและจำนวนประชากรทำให้พื้นที่เกษตรขยายตัวแทนที่พื้นที่ป่า ซึ่งหากไม่มีการวางแผนและจัดการอย่างเหมาะสมอาจนำไปสู่การสูญเสียพื้นที่สีเขียวและทรัพยากรธรรมชาติในระยะยาว ด้านปัจจัยทางเศรษฐกิจ ผลการศึกษาพบว่า รายได้ต่อหัว (GDP per capita) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืน ขณะที่ อัตราความยากจน (Poverty headcount ratio) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี Environmental Kuznets Curve (EKC) ที่เสนอว่าความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมมักเพิ่มขึ้นในช่วงแรกของการพัฒนาเศรษฐกิจ แต่จะลดลงเมื่อรายได้สูงขึ้นและสังคมมีศักยภาพในการลงทุนด้านการอนุรักษ์ นอกจากนี้ตัวแปรความหนาแน่นของประชากร (Population density) มีความสัมพันธ์กับแรงกดดันต่อทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งอาจสะท้อนถึงความท้าทายของการบริหาร

จัดการพื้นที่ในเขตที่มีประชากรหนาแน่น โดยต้องพิจารณามาตรการการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพและการสร้างความสมดุลระหว่างการพัฒนาเมืองกับการอนุรักษ์ท้ายที่สุด ตัวแปรทรัพยากรน้ำจืดต่อหัว (Renewable internal freshwater resources per capita) พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่ป่าไม้และความยั่งยืนโดยรวม แสดงให้เห็นว่าการรักษาป่าไม้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความมั่นคงด้านน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการทรัพยากรแบบบูรณาการที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ โดยสรุปการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนสมมติฐานที่ว่าการสร้างความยั่งยืนของพื้นที่ต้องอาศัยการจัดการที่เชื่อมโยงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมอย่างบูรณาการ การรักษาพื้นที่ป่าและการใช้ที่ดินอย่างสมดุลควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนจึงเป็นแนวทางสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

พื้นที่ป่าไม้ (Forest area) มีบทบาทสำคัญต่อความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและการดำรงชีพของชุมชน ทั้งในมิติของการอนุรักษ์ระบบนิเวศ การสนับสนุนการกระจายตัวของประชากร และการส่งเสริมเศรษฐกิจฐานทรัพยากร ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับ ทฤษฎีทุนทางนิเวศ (Ecological Capital Theory) ที่มองว่าทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศเปรียบเสมือนทุนพื้นฐานที่สร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งการลงทุนในทุนประเภทนี้จะส่งผลต่อความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ในระยะยาว เพื่อเสริมสร้างความยั่งยืนในบริบทของประเทศไทย จึงควรมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายดังนี้

1. การจัดการพื้นที่ป่าไม้แบบบูรณาการ ควรกำหนดนโยบายที่ผสานการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าไม้กับการพัฒนาเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน เพื่อสร้างสมดุลระหว่างการใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและการรักษาระบบนิเวศ ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ชี้ว่าการใช้ทรัพยากรควรอยู่ในระดับที่ไม่เกินขีดความสามารถในการรองรับของสิ่งแวดล้อม

2. การพัฒนาทรัพยากรน้ำจืดควบคู่กับการอนุรักษ์ป่าไม้ เนื่องจากผลการวิจัยชี้ว่าพื้นที่ป่าไม้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำจืดต่อหัว การวางแผนอนุรักษ์ควรรวมการจัดการลุ่มน้ำและการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทฤษฎีทุนทางนิเวศ ที่เน้นการรักษาบริการระบบนิเวศด้านน้ำเพื่อสนับสนุนชีวิตและเศรษฐกิจ

3. การลดความยากจนผ่านการใช้ทรัพยากรอย่างสร้างสรรค์ การพัฒนากิจกรรมเศรษฐกิจฐานทรัพยากร เช่น การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การปลูกป่าเศรษฐกิจ และการสร้างงานด้านการอนุรักษ์ จะช่วยลดแรงกดดันจากความยากจนและความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่เสี่ยง สอดคล้องกับ ทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านการใช้ที่ดิน (Land Use Transition Theory) ที่ชี้ว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไปสู่รูปแบบที่ยั่งยืนจะเกิดขึ้นเมื่อเศรษฐกิจและโครงสร้างประชากรพัฒนาไปถึงระดับที่สามารถลดการพึ่งพาทรัพยากรอย่างเข้มข้น

ผู้วิจัยมีเป้าหมายเพื่อนำเสนอ กรอบนโยบายบูรณาการ (Integrated Policy Framework) ที่ออกแบบมาเพื่อแก้ไขความสัมพันธ์อันเปราะบางระหว่าง ป่าไม้ (Forestry) เกษตรกรรม (Agriculture) และความยากจนในชนบท (Rural Poverty) โดยเฉพาะในช่วงที่ประเทศกำลังเผชิญกับความผันผวนทางเศรษฐกิจและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนี้

ตารางที่ 5 นโยบายที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์

นโยบายที่แนะนำ	แนวคิดหลัก
นโยบายการเกษตรมูลค่าสูง	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.) และสภาพัฒน์ (สศช.) เน้นการเพิ่มผลิตภาพและมูลค่าต่อหน่วยพื้นที่ตามโมเดล "การเกษตร 4.0" และ "BCG Model" โดยมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อลดการพึ่งพาพื้นที่ขนาดใหญ่
นโยบายการวางผังเมืองและผังพื้นที่เกษตร (Zoning)	กรมโยธาธิการและผังเมือง (DPT) และ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (สกพอ. หรือ EEC) ในการกำหนดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างชัดเจนเพื่อควบคุมการขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรมในพื้นที่เกษตรกรรม
นโยบายการจัดการน้ำอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ	กรมชลประทาน และ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการวางแผนการใช้น้ำของประเทศ และส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้น้ำในภาคเกษตรตามแผนแม่บทน้ำ 20 ปี
นโยบายการจ่ายค่าบริการระบบนิเวศ (PES)	รายงานวิจัยของ TDRI (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย) และ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช/กรมป่าไม้ เกี่ยวกับกลไกการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าต้นน้ำ
นโยบายป่าไม้ชุมชนเชิงเศรษฐนิเวศ	พระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 ซึ่งรับรองสิทธิของชุมชนในการจัดการและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ภายใต้เงื่อนไข เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์โดยชุมชน
โครงการฟื้นฟูป่าแบบบูรณาการ	กรมป่าไม้ และ กรมพัฒนาที่ดิน ในการดำเนินงานด้านการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม และการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างยั่งยืนตามหลักการของนิเวศวิทยา
นโยบายการส่งเสริมเกษตร-วนศาสตร์ (Agroforestry)	องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และ กรมป่าไม้/กรมวิชาการเกษตร ส่งเสริมระบบการผลิตที่บูรณาการต้นไม้เข้ากับการเกษตรเพื่อเพิ่มความหลากหลายของรายได้และความยั่งยืนของระบบนิเวศเกษตร
นโยบายการจัดการที่ดินทำกินแบบยั่งยืน	สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) และคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ (คทช.) ซึ่งเป็นกลไกหลักในการแก้ไขปัญหาการถือครองที่ดินและจัดสรรที่ดินทำกินควบคู่กับการอนุรักษ์
นโยบายระบบข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) เพื่อการตัดสินใจ	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) และสำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสช.) ในการใช้ข้อมูลดาวเทียมและข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการวางแผนพัฒนาพื้นที่ตามข้อมูลจริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยในอนาคตควรขยายกรอบการศึกษาให้ครอบคลุมทั้งเชิงพื้นที่และเชิงเวลา เพื่อให้ได้ภาพรวมที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสามารถอธิบายพลวัตของการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวได้อย่างแม่นยำ ประการแรก ควรเพิ่ม ตัวแปรด้านสถาบันและนโยบาย (Institutional and Policy Factors) เช่น ความเข้มแข็งของการบังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม นโยบายการจัดการที่ดิน และมาตรการสนับสนุนเกษตรกรรมยั่งยืน เพื่อวิเคราะห์ว่ากลไกทางนโยบายมีบทบาทอย่างไรต่อการรักษาสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ประการที่สอง ควรใช้ ข้อมูลแบบ Time-series หรือ Panel data เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในช่วงเวลาต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend) และการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง (Structural change) ได้ชัดเจนขึ้น รวมถึงสามารถทดสอบสมมติฐานของ Environmental Kuznets Curve (EKC) ได้อย่างครอบคลุมมากขึ้น ประการที่สาม ควรพิจารณา ตัวแปรด้านสังคมและวัฒนธรรม (Socio-cultural Factors) เช่น ระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน ทัศนคติต่อการอนุรักษ์และการสืบทอดความรู้ดั้งเดิมในการใช้ทรัพยากร เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้อาจมีบทบาทสำคัญต่อการกำหนดทิศทางของการใช้ที่ดินและการรักษาทรัพยากรในระยะยาว สุดท้าย ควรใช้วิธีการวิเคราะห์แบบผสมผสาน (Mixed Methods) ที่รวมทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อให้เข้าใจทั้งตัวเลขเชิงสถิติและบริบทเชิงลึกของพื้นที่ศึกษา การสัมภาษณ์เชิงลึกและการเก็บข้อมูลภาคสนามจะช่วยให้เข้าใจแรงจูงใจและข้อจำกัดของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายและมาตรการที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่

กิตติกรรมประกาศ

การเผยแพร่บทความวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนทางวิชาการเป็นอย่างดีจาก วิทยาลัยการเมืองการปกครอง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ สำหรับการสนับสนุนด้านองค์ความรู้ ทรัพยากรทางวิชาการ และบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการดำเนินงานวิจัยตลอดระยะเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้าพเจ้าขอกราบแสดงความขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรลดา ไชยะ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้กรุณาให้คำแนะนำทั้งในด้านแนวคิดทางทฤษฎี แนวทางการออกแบบวิจัย เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบ จนทำให้บทความวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติ สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ภาคการศึกษา และผู้ที่สนใจศึกษาประเด็นความยั่งยืนที่แปรผันตามพื้นที่ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างป่าไม้ เกษตรกรรม และความยากจนต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] World Bank. (2021). *World development report 2021: Data for better lives*. World Bank Group.

[2] FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *The state of the world's forests 2020*. https://doi.org/10.4060/ca8642en

[3] World Bank. (2019). *Ending poverty and sharing prosperity in Thailand*. World Bank Group.

[4] Asian Development Bank. (2022). *Southeast Asia rising from the pandemic: Policy priorities for sustainable recovery*. https://www.adb.org/publications

[5] กรมป่าไม้. (2566). *รายงานสถานการณ์ป่าไม้ประเทศไทย พ.ศ. 2566*. กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[6] Watanabe, K., Okuro, T., & Takeuchi, K. (2021). Land-use changes and ecosystem services in Thailand: A quantitative assessment. *Land Use Policy*, 102, 105255.

[7] World Bank. (2021). *World development report 2021: Data for better lives*. World Bank Group.

[8] Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N. J., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C., & Wunder, S. (2014). Environmental income and rural livelihoods: A global-comparative analysis. *World Development, 64*(S1), S12-S28.

[9] Cheng, S. H., MacLeod, K., Ahlroth, S., Onder, S., Perge, E., Shyamsundar, P., Rana, P., Garside, R., Kristjanson, P., McKinnon, M. C., & Miller, D. C. (2019). A systematic map of evidence on the contribution of forests to poverty alleviation. *Environmental Evidence, 8*(1), 3. https://doi.org/10.1186/s13750-019-0148-4

[10] Miller, D. C., Mansourian, S., Gabay, M., Hajjar, R., Jagger, P., Kamoto, J. F., Newton, P., Oldekop, J. A., Razafindratsima, O. H., Shyamsundar, P., & Sunderland, T. (2021). Forests, trees and poverty alleviation: Policy implications of current knowledge. *Forest Policy and Economics*, 131, 102566. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102566

[11] Crespo Cuaresma, J., Danylo, O., Fritz, S., McCallum, I., Obersteiner, M., See, L., and Walsh, B. (2017). Economic development and forest cover: Evidence from satellite data. *Scientific Reports*, 7, 40678. https://doi.org/10.1038/srep40678

[12] Miyamoto, M. (2020). Poverty reduction saves forests sustainably: Lessons for deforestation policies. *World Development*, 127, 104746. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104746

[13] Ferraro, P. J., & Simorangkir, R. (2020). Conditional cash transfers to alleviate poverty also reduced deforestation in Indonesia. *Science Advances, 6*(24), eaaz1298. https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz1298

[14] Ellison, D., Morris, C. E., & Locatelli, B. (2017). Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*, 43, 51–61. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.01.002

[15] Sathirathai, S., & Barbier, E. B. (2001). Valuing mangrove conservation in southern Thailand. *Contemporary Economic Policy, 19*(2), 109–122.

[16] Arunyawat, S., & Shrestha, R. P. (2018). Simulating future land use and ecosystem services in Northern Thailand. *Journal of Land Use Science, 13*(1-2), 146-165.

[17] World Bank. (2022). Thailand Rural Income Diagnostic: Challenges and opportunities for ruralfarmers. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099005010202299399/pdf/P1775991e5f180ee130cf14572184e61f60735628d80.pdf