

ความหลากหลายทางเศรษฐกิจและความยืดหยุ่นเชิงปรับตัว ของระบบเศรษฐกิจ: กรณีศึกษาจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย

A MATRIX ANALYSIS OF ECONOMIC DIVERSITY AND ADAPTIVE RESILIENCE: A CASE STUDY OF NORTHERN THAILAND PROVINCES

ภคพร วัฒนดำรงค์¹, ไอลดา สุขนาศ¹, เนื่อทิพย์ สุ่มแก้ว¹,
อิทธิฤทธิ์ วงศ์ไชย², และวิทวัส ชัดทาน^{2*}

Bhagaporn wattanadumrong¹, I-lada Sooknark¹, Nuatip Sumkaew¹,
Itthirit Wongchai², and Wittawat Kadthan^{2*}

Received : 25-02-2026

Revised : 04-07-2026

Accepted : 11-07-2026

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวชี้วัดดัชนีรวมและวิเคราะห์รูปแบบของความหลากหลายทางเศรษฐกิจร่วมกับความยืดหยุ่นเชิงโครงสร้างของ 17 จังหวัดภาคเหนือ 2) จำแนกกลุ่มจังหวัดตามระดับการฟื้นตัวและความสามารถในการปรับตัวต่อวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ โดยใช้แบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ยืดหยุ่น (Diversity-Resilience Matrix) และ 3) ศึกษาความยืดหยุ่นของเครือข่ายเศรษฐกิจและความสามารถในการรับมือกับวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดของ 17 จังหวัดในภาคเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2566 รวม 493 ข้อมูล (17 จังหวัด × 29 ปี) ซึ่งรวบรวมจากฐานข้อมูลของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

ผลการศึกษาพบว่า ความหลากหลายทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยืดหยุ่นของเครือข่าย ($r = 0.935$) อย่างไรก็ตาม ค่าสหสัมพันธ์ดังกล่าวควรตีความด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากตัวแปรความหลากหลาย (Di) ถูกรวมไว้ในสูตรคำนวณดัชนีความยืดหยุ่น (Ri) ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าสหสัมพันธ์สูงกว่าความเป็นจริง จังหวัดลำปาง ตาก และนครสวรรค์ มีดัชนีความหลากหลายสูงสุด 0.855, 0.852 และ 0.848 ตามลำดับ ในขณะที่เชียงใหม่มีความหลากหลายต่ำ (อันดับ 11) เนื่องจากพึ่งพิงภาคท่องเที่ยวสูงถึงร้อยละ 36.4 การจัดกลุ่มด้วยแบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มดาวเด่น (Stars) มีสัดส่วนร้อยละ 41.2 กลุ่มจุดคำถาม (Question Marks) ร้อยละ 11.8 ประกอบด้วยจังหวัดลำพูนและพิจิตร กลุ่มจุดอ่อน (Dogs) ร้อยละ 47.1 โดยไม่มีจังหวัดใด

¹ คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร

² คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

¹ Faculty of Business, Economics and Communications, Naresuan University

² School of Economics and Investment, Bangkok University

* Corresponding Author's E-mail: wittawat.k@bu.ac.th

ในกลุ่มแหล่งรายได้ (Cash Cows) การวิเคราะห์การรับมือวิกฤตการณ์ 3 ครั้ง เผยให้เห็นรูปแบบความยืดหยุ่นเชิงปรับตัว โดยอุตรดิตถ์แสดงประสิทธิภาพดีที่สุด (+0.239) ในขณะที่ตากมีการลดลง (-0.145) เนื่องจากผลกระทบจากการปิดพรมแดน การศึกษาเสนอแนะให้ยกระดับและสร้างความหลากหลายภายในภาคบริการสำหรับจังหวัดที่พึ่งพิงภาคเดียว พัฒนาลำปางเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ และสร้างระบบเตือนภัยวิกฤตเฉพาะแต่ละประเภทจังหวัด

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางเศรษฐกิจ ; ความยืดหยุ่นของเครือข่าย ;
แบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ยืดหยุ่น ; ภาคเหนือ ; วิกฤตการณ์เศรษฐกิจ

ABSTRACT

This research aims to 1) develop composite indicators and analyze patterns of economic diversity alongside structural resilience for 17 northern Thai provinces, 2) classify provinces by recovery level and comparative adaptive capacity using an adapted Diversity-Resilience Matrix framework, and 3) study network resilience and the ability to cope with economic crises. The study utilized Gross Provincial Product (GPP) data from 17 northern provinces spanning 29 years (1995–2023), comprising 493 observations (17 provinces × 29 years), drawn from the database of the Office of the National Economic and Social Development Council (NESDC).

Results revealed a strong positive correlation between economic diversity and network resilience ($r = 0.935$); however, this value should be interpreted with caution, as the diversity variable (D_i) is incorporated into the resilience index formula (R_i), which may inflate the correlation coefficient. Lampang, Tak, and Nakhon Sawan demonstrated the highest diversity indices of 0.855, 0.852, and 0.848, respectively, while Chiang Mai showed lower diversity (ranked 11th) due to high dependence on tourism (36.4%). The Diversity-Resilience Matrix classification showed 41.2% of provinces in the Stars group, 11.8% in the Question Marks group (Lamphun and Phichit), and 47.1% in the Dogs group, with no provinces in the Cash Cows quadrant. Crisis performance analysis across three major economic crises revealed adaptive resilience patterns, with Uttaradit showing the best performance (+0.239), while Tak experienced decline (-0.145) due to border closure impacts. The study recommends upgrading and diversifying within the service sector for mono-sector dependent provinces, developing Lampang as a regional learning hub, and establishing province-type-specific crisis warning systems.

Keywords: Economic Diversity ; Network Resilience ; Diversity-Resilience Matrix ;
Northern Thailand ; Economic Crisis

บทนำ

ในยุคของความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจโลก การมีความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวของระบบเศรษฐกิจได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน เศรษฐกิจไทยในปัจจุบันต้องเผชิญกับความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก ซึ่งรวมถึงความผันผวนของห่วงโซ่อุปทาน การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศ และผลกระทบจากวิกฤตการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด ธนาकरโลกได้ชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยมีความยืดหยุ่นทางเศรษฐกิจและพร้อมจะรองรับแรงกระแทกจากเศรษฐกิจภายนอก เนื่องจากโครงสร้างเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปจากการพึ่งพิงการส่งออกเป็นหลักสู่การมีเศรษฐกิจภายในที่แข็งแกร่งมากขึ้น (ไทยพับลิก้า, 2562; World Bank, 2022) อย่างไรก็ตาม ความยืดหยุ่นในระดับมหภาคดังกล่าวอาจไม่ได้สะท้อนสภาพความเป็นจริงในระดับพื้นที่ เนื่องจากข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทยสำนักงานภาคเหนือ (2566; 2567) ชี้ให้เห็นว่าเศรษฐกิจภาคเหนือยังคงมีความเปราะบางและชะลอตัวจากภัยแล้งและการพึ่งพิงภาคเดียว ความแตกต่างระหว่างภาพรวมประเทศและความเป็นจริงระดับภูมิภาคนี้เองคือเหตุผลสำคัญที่ทำให้การศึกษาความยืดหยุ่นเชิงพื้นที่มีความจำเป็น

ในระดับภูมิภาค เศรษฐกิจภาคเหนือของไทยมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยมีผลิตภัณฑ์มวลรวมรวมทั้งสิ้น 1,238,400 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2566 คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 7.5% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ภาคเหนือประกอบด้วย 17 จังหวัด แบ่งเป็นภาคเหนือตอนบนและตอนล่าง ซึ่งแต่ละพื้นที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน จังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจหลักของภาค มีผลิตภัณฑ์มวลรวม 277,500 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2566 และมีอัตราการเจริญเติบโตสูงถึงร้อยละ 17.22 ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา ในขณะที่จังหวัดลำพูนแม้จะมีขนาดเล็กที่สุดในภาคเหนือ แต่กลับมีรายได้ต่อหัวสูงสุดถึง 236,600 บาทต่อคนต่อปี เนื่องจากเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมที่สำคัญ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2567; สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) อย่างไรก็ตาม แต่ละจังหวัดมีโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน โดยบางจังหวัดเน้นภาคเกษตรกรรม บางจังหวัดเน้นภาคอุตสาหกรรม และบางจังหวัดเน้นภาคการท่องเที่ยวและบริการ (หอการค้าไทย, 2567)

เศรษฐกิจภาคเหนือในปัจจุบันต้องเผชิญกับความท้าทายหลายประการที่ส่งผลต่อความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ประการแรก ปัญหาการพึ่งพิงสาขาเศรษฐกิจเพียงไม่กี่สาขา โดยเฉพาะในจังหวัดที่มีความเชี่ยวชาญสูงในสาขาใดสาขาหนึ่ง เช่น การท่องเที่ยวในเชียงใหม่ และเชียงราย หรืออุตสาหกรรมในลำพูน ทำให้เมื่อเกิดวิกฤตในสาขานั้น ๆ จะส่งผลกระทบรุนแรงต่อเศรษฐกิจโดยรวม ประการที่สอง ปัญหาการเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจระหว่างจังหวัดที่ยังไม่เข้มแข็งพอทำให้การถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยี และการสร้างมูลค่าร่วมกันยังมีข้อจำกัด ประการที่สาม ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจทั้งภายในและระหว่างจังหวัด โดยจังหวัดขนาดใหญ่มักได้รับการพัฒนามากกว่าจังหวัดขนาดเล็ก (สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, 2565) การประเมินเศรษฐกิจภาคเหนือโดยธนาคารแห่งประเทศไทยสำนักงานภาคเหนือ ชี้ให้เห็นว่าเศรษฐกิจของภาคขยายตัวในช่วงร้อยละ 2.0-3.0 ในปี พ.ศ. 2566 และคาดว่าจะชะลอตัวเหลือร้อยละ 0.7-1.7 ในปี พ.ศ. 2567 โดยยังคงมีความเสี่ยงจากภัยแล้งที่ส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรม (ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงาน

ภาคเหนือ, 2566; 2568) ทั้งนี้ ในช่วงระยะเวลาการศึกษา พ.ศ. 2538-2566 ภาคเหนือได้เผชิญกับวิกฤตการณ์เศรษฐกิจสำคัญ 3 ครั้ง ได้แก่ วิกฤตต้มยำกุ้ง (พ.ศ. 2540-2541) ซึ่งส่งผลให้ค่าเงินบาทลดลงอย่างรุนแรงและกระทบภาคการผลิตและการส่งออก วิกฤตการเงินโลก (พ.ศ. 2551-2552) ที่ส่งผลต่อการส่งออกและการท่องเที่ยว และวิกฤตโควิด-19 (พ.ศ. 2563-2564) ที่กระทบรุนแรงต่อภาคบริการและการท่องเที่ยวของภาคเหนือเป็นพิเศษ เหตุการณ์เหล่านี้เป็นบริบทสำคัญในการประเมินความยืดหยุ่นทางเศรษฐกิจระดับจังหวัด

ความหลากหลายทางเศรษฐกิจและความยืดหยุ่นของเครือข่ายเศรษฐกิจเป็นแนวคิดสำคัญที่ช่วยสร้างความมั่นคงและความยั่งยืนให้กับระบบเศรษฐกิจ โดยการกระจายการพึ่งพิงในสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ แทนการพึ่งพิงสาขาใดสาขาหนึ่งเพียงอย่างเดียว การศึกษาเครือข่ายเศรษฐกิจไทยโดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตพบว่าโครงสร้างเศรษฐกิจไทยมีลักษณะเครือข่ายที่ซับซ้อน โดยมีการเชื่อมโยงระหว่างสาขาอุตสาหกรรมต่าง ๆ และมีผลต่อการแพร่กระจายของแรงกระแทกทางเศรษฐกิจ (Pareeratanasomporn, 2017) หลักฐานจากการศึกษาเมืองในประเทศจีน (He et al., 2022) และจังหวัดในประเทศไทย (Taecharungroj, 2024) ยืนยันว่าโครงสร้างสาขาเศรษฐกิจ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความยืดหยุ่นและรายได้ระดับพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ยังขาดการศึกษาที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายและความสามารถในการรับมือวิกฤตในระดับจังหวัดของภาคเหนืออย่างเป็นระบบ การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็ม Research Gap ดังกล่าว

การศึกษานี้มีความสำคัญในการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์การพัฒนาเศรษฐกิจจากการมุ่งเน้นการเจริญเติบโตเพียงอย่างเดียว สู่การพัฒนาที่มีความยั่งยืนและยืดหยุ่น ในยุคที่ความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การมีระบบเศรษฐกิจที่หลากหลายและยืดหยุ่น จะช่วยให้สามารถรับมือกับความท้าทายต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และสร้างโอกาสในการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะยาว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดดัชนีรวมและวิเคราะห์รูปแบบของความหลากหลายทางเศรษฐกิจร่วมกับความยืดหยุ่นเชิงโครงสร้างของ 17 จังหวัดภาคเหนือ
2. เพื่อจำแนกกลุ่มจังหวัดตามระดับการฟื้นตัวและประเมินขีดความสามารถเชิงเปรียบเทียบในการปรับตัวต่อวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ โดยใช้แบบจำลองพิภพความหลากหลาย-ยืดหยุ่น (Diversity-Resilience Matrix)
3. เพื่อศึกษาความยืดหยุ่นของเครือข่ายเศรษฐกิจและความสามารถในการรับมือกับวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ โดยเปรียบเทียบระหว่างช่วงปกติ (พ.ศ. 2538-2539, 2542-2550, 2553-2562 และ 2565-2566) และช่วงวิกฤต (พ.ศ. 2540-2541, 2551-2552 และ 2563-2564)

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ครอบคลุมจังหวัดในภาคเหนือทั้ง 17 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน พะเยา แม่ฮ่องสอน นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ ตาก สุโขทัย พิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร

เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดครอบคลุมระยะเวลา 29 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2538-2566 ซึ่งครอบคลุมวิกฤตการณ์เศรษฐกิจสำคัญ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 493 ข้อมูล (17 จังหวัด $\times$ 29 ปี) ในระดับจังหวัด โดยข้อมูลเป็นมูลค่า ณ ราคาคงที่ (พ.ศ. 2545) จำแนกตาม 18 ภาค เศรษฐกิจหลักตามระบบบัญชีประชาชาติ ช่วงปี พ.ศ. 2538-2566 ถูกเลือกเนื่องจากครอบคลุม วิกฤตการณ์เศรษฐกิจทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์รูปแบบความยืดหยุ่นในบริบทที่หลากหลาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ 3 ส่วนหลัก คือ การคำนวณดัชนี ความหลากหลายทางเศรษฐกิจ การคำนวณดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่ายเศรษฐกิจ และการวิเคราะห์ การรับมือกับวิกฤตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การคำนวณดัชนีความหลากหลายทางเศรษฐกิจ

การวัดความหลากหลายทางเศรษฐกิจในการศึกษานี้ใช้หลักการจากทฤษฎีสารสนเทศ และนิเวศวิทยาที่ปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบททางเศรษฐกิจ โดยเน้นการวัดทั้งความหลากหลาย และความสมดุลของการกระจายตัวของภาคเศรษฐกิจในแต่ละจังหวัด ดัชนีหลักที่ใช้คือ ดัชนี ความหลากหลายของแชนนอน (Shannon Diversity Index) (Shannon, 1948) ซึ่งเป็นดัชนีที่ได้รับ การยอมรับอย่างกว้างขวางในการวัดความหลากหลายของระบบที่ซับซ้อน เหตุผลในการเลือกใช้ ดัชนีนี้ ได้แก่ (1) วัดทั้งจำนวนภาคเศรษฐกิจและความสมดุลของการกระจายตัวได้พร้อมกัน (2) มีค่าอยู่ในช่วง 0-1 เมื่อปรับมาตรฐาน ทำให้เปรียบเทียบระหว่างจังหวัดได้ และ (3) มีการนำไปใช้ ในการศึกษาความหลากหลายทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคอย่างแพร่หลายในวรรณกรรมระหว่าง ประเทศ คำวนจากสัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมในแต่ละภาคเศรษฐกิจ

ขั้นตอนแรก คำนวณสัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเศรษฐกิจในแต่ละจังหวัด โดยนำ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคเศรษฐกิจหนึ่ง ๆ หารด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งหมดของจังหวัด ซึ่งครอบคลุม ภาคเศรษฐกิจทั้ง 18 ภาค

$$p_{ij} = \frac{GPP_{ij}}{\sum_{j=1}^n GPP_{ij}} \quad (1)$$

โดยที่ p คือสัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเศรษฐกิจ j ในจังหวัด i และ n เท่ากับ 18 ภาคเศรษฐกิจ

ขั้นตอนที่สอง คำนวณดัชนีความหลากหลายของแชนนอน (Shannon, 1948) โดยนำ สัดส่วนของแต่ละภาคมาคูณกับลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนนั้น แล้วรวมค่าทั้งหมดและคูณด้วย ลบหนึ่ง

$$H_i = -\sum_{j=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (2)$$

โดยที่ H คือ ดัชนีความหลากหลายของแชนนอนของจังหวัด i ค่าที่ได้จะบ่งบอกถึงระดับ ความหลากหลายของโครงสร้างเศรษฐกิจ โดยยิ่งค่าสูงแสดงว่ามีความหลากหลายมากขึ้น

ขั้นตอนที่สาม ทำให้ดัชนีเป็นมาตรฐานเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างจังหวัดได้ โดยหารด้วยลอการิทึมธรรมชาติของจำนวนภาคเศรษฐกิจทั้งหมด

$$D_i = \frac{H_i}{\ln(n)} = \frac{H_i}{\ln(18)} \quad (3)$$

โดยที่ D คือ ดัชนีความหลากหลายที่ปรับมาตรฐานแล้วของจังหวัด i ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เมื่อค่าเท่ากับ 0 หมายความว่า จังหวัดมีภาคเศรษฐกิจเพียงภาคเดียว และเมื่อค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า ทุกภาคเศรษฐกิจมีสัดส่วนเท่ากันพอดี ซึ่งแสดงถึงความหลากหลายสูงสุด

ส่วนที่ 2 การคำนวณดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่าย

ดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่ายเศรษฐกิจเป็นดัชนีรวมที่พัฒนาขึ้นเพื่อวัดความสามารถของระบบเศรษฐกิจในการรับมือและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและแรงกระแทกภายนอก โดยรวมองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนเข้าด้วยกัน ได้แก่ ความหลากหลายทางเศรษฐกิจ ความหนาแน่นของการเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจ และความแข็งแกร่งของการเชื่อมโยงระหว่างภาค ทั้งนี้ ผู้วิจัยขอชี้แจงว่าการที่ตัวแปรความหลากหลาย (D_i) ปรากฏอยู่ในสูตรดัชนีรวม (R_i) ตามสูตรที่ 4 นั้น อาจทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง D_i และ R_i มีค่าสูงกว่าความเป็นจริง (self-correlation) ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ตีความค่า $r = 0.935$ ว่าสะท้อนทิศทางความสัมพันธ์เชิงบวก มากกว่าขนาดของความสัมพันธ์ที่แท้จริง และถือเป็นข้อจำกัดสำคัญของการศึกษานี้

ดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่ายคำนวณจากการถ่วงน้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน โดยค่าน้ำหนักได้มาจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติที่ช่วยระบุความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบต่อความยืดหยุ่นโดยรวม

$$R_i = \alpha \cdot D_i + \beta \cdot C_i + \gamma \cdot L_i \quad (4)$$

โดยที่ R คือ ดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่ายของจังหวัด i, D คือ ดัชนีความหลากหลายทางเศรษฐกิจ, C คือ ดัชนีความหนาแน่นของการเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจ, L คือ ดัชนีความแข็งแกร่งของการเชื่อมโยงระหว่างภาค และ α, β, γ คือ ค่าน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

สำหรับดัชนีความหนาแน่นของการเชื่อมโยง เป็นการวัดระดับการเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ภายในจังหวัด โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเป็นตัวชี้วัดการคำนวณ จะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของภาคเศรษฐกิจแต่ละคู่ตลอดช่วงเวลาการศึกษา แล้วหาค่าเฉลี่ยของความสัมพันธ์ทั้งหมด

$$C_i = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{j=1}^{n-1} \sum_{k=j+1}^n |r_{jk,i}| \quad (5)$$

โดยที่ r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันระหว่างอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคเศรษฐกิจ j และ k ในจังหวัด i ตลอดระยะเวลาการศึกษา ตัวหารสองส่วน n คูณ n

ลพหนึ่ง หารด้วยสอง เป็นจำนวนคู่ทั้งหมดที่เป็นไปได้ของภาคเศรษฐกิจ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูง แสดงว่าภาคเศรษฐกิจมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน สะท้อนถึงการเชื่อมโยงที่แน่นแฟ้น

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์การรับมือกับวิกฤตการณ์

การวิเคราะห์ความสามารถในการรับมือกับวิกฤตการณ์เศรษฐกิจพิจารณาจากวิกฤตที่สำคัญ 3 ครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยและภาคเหนือ ได้แก่ วิกฤตการณ์เศรษฐกิจเอเชีย (พ.ศ. 2540-2541) วิกฤตการณ์การเงินโลก (พ.ศ. 2551-2552) และวิกฤตการณ์โควิด-19 (พ.ศ. 2563-2564) โดยกำหนดนิยาม “ช่วงวิกฤต” จากการวิเคราะห์แนวโน้มอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดในช่วงที่อัตราการเติบโตติดลบหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญ และกำหนดให้ “ช่วงปกติ” ครอบคลุมปีนอกจากนั้น ได้แก่ พ.ศ. 2538-2539, 2542-2550, 2553-2562 และ 2565-2566

ดัชนีประสิทธิภาพการรับมือกับวิกฤตการณ์วัดจากความแตกต่างของความยืดหยุ่นของเครือข่ายระหว่างช่วงปกติและช่วงวิกฤต โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของดัชนีความยืดหยุ่นในช่วงวิกฤตทั้ง 3 ครั้ง ลบด้วยค่าเฉลี่ยของดัชนีความยืดหยุ่นในช่วงปกติ

$$CP_i = \overline{R_{i,crisis}} - \overline{R_{i,normal}} \quad (6)$$

โดยที่ CP คือ ประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตของจังหวัด i, ค่าเฉลี่ยของ R ในช่วงวิกฤต คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีความยืดหยุ่นในช่วงวิกฤตทั้ง 3 ครั้ง และค่าเฉลี่ยของ R ในช่วงปกติ คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีความยืดหยุ่นในช่วงปกติ

ค่าประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตที่เป็นบวกแสดงว่าจังหวัดนั้นสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นได้ในช่วงวิกฤต หรือมีความยืดหยุ่นเชิงปรับตัว ในทางตรงกันข้าม ค่าที่เป็นลบแสดงว่าความยืดหยุ่นลดลงในช่วงวิกฤต สะท้อนถึงความเปราะบางของโครงสร้างเศรษฐกิจ อนึ่ง ผู้วิจัยขอชี้แจงว่าสูตรที่ 6 ใช้การเปรียบเทียบค่าสัมบูรณ์ ซึ่งอาจเกิด “ผลกระทบจากฐาน” (Base Effect) กล่าวคือ จังหวัดที่มีฐานเศรษฐกิจต่ำอยู่แล้วอาจได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าจริง ในขณะที่จังหวัดเศรษฐกิจขนาดใหญ่ที่มีฐานสูงอาจได้ค่าต่ำกว่าจริง ผู้อ่านควรตีความผลลัพธ์ดังกล่าวโดยคำนึงถึงข้อจำกัดนี้ด้วย

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2569) ซึ่งเป็นหน่วยงานราชการที่มีมาตรฐานในการจัดเก็บและตรวจสอบข้อมูลอย่างเป็นระบบ ดัชนีต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และมีการทดสอบความเชื่อมั่นด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อให้มั่นใจว่าดัชนีสามารถวัดปรากฏการณ์ได้อย่างสม่าเสมอและแม่นยำ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลหลักของการศึกษาได้มาจากรฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยจำแนกเป็น 18 ภาคเศรษฐกิจหลัก ประกอบด้วย

การเกษตรกรรม การประมง การทำเหมืองแร่ อุตสาหกรรมการผลิต การผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติ และการประปา การก่อสร้าง การค้าส่งและค้าปลีก การขอยานยนต์และจักรยานยนต์ การขนส่งและสถานที่เก็บสินค้า ที่พักแรมและการบริการด้านอาหาร สารสนเทศและการสื่อสาร กิจกรรมทางการเงินและการประกันภัย กิจกรรมอสังหาริมทรัพย์ กิจกรรมทางวิชาชีพ วิทยาศาสตร์ และเทคนิค การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ การศึกษา กิจกรรมด้านสุขภาพมนุษย์และงานสังคมสงเคราะห์ กิจกรรมด้านศิลปะ ความบันเทิงและนันทนาการ และกิจกรรมบริการอื่น ๆ ข้อมูลครอบคลุมระยะเวลา 29 ปี จาก พ.ศ. 2538-2566

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก

ขั้นตอนแรก คำนวณดัชนีความหลากหลายทางเศรษฐกิจและจัดอันดับจังหวัดตามระดับความหลากหลาย พร้อมทั้งวิเคราะห์โครงสร้างเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดเพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลาย

ขั้นตอนที่สอง คำนวณดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่ายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับความหลากหลายด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ จากนั้นจัดกลุ่มจังหวัดด้วยแบบจำลอง BCG Matrix โดยใช้ค่าเฉลี่ยของความหลากหลายและความยืดหยุ่นเป็นจุดตัด

ขั้นตอนที่สาม วิเคราะห์ประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตโดยเปรียบเทียบความยืดหยุ่นระหว่างช่วงปกติและช่วงวิกฤตทั้ง 3 ครั้ง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ใช้สถิติเชิงอนุมานในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเพื่อวัดความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างความหลากหลายทางเศรษฐกิจกับความยืดหยุ่นของเครือข่าย และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของความยืดหยุ่นระหว่างกลุ่มจังหวัดและระหว่างช่วงเวลา การวิเคราะห์ทั้งหมดดำเนินการด้วย Microsoft Excel และ R Statistical Software (version 4.3.0) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย

ภาคเหนือของประเทศไทยประกอบด้วย 17 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน พะเยา แม่ฮ่องสอน นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ ตาก สุโขทัย พิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี จังหวัดเหล่านี้มีลักษณะทางภูมิศาสตร์และเศรษฐกิจที่ต่างกันไปตั้งแต่จังหวัดที่เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวและบริการ จังหวัดที่มีฐานเกษตรกรรมเข้มแข็ง ไปจนถึงจังหวัดที่มีอุตสาหกรรมและการค้าชายแดนที่สำคัญ

ตารางที่ 1 สถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรหลัก

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวนข้อมูล
ดัชนีความหลากหลาย	0.826	0.018	0.776	0.861	493
ค่าเข้มข้นสูงสุด	0.330	0.047	0.219	0.424	493
ดัชนีความยืดหยุ่น	0.000	0.935	-2.404	1.934	493
วิกฤตการณ์	0.207	0.405	0	1	493

จากตารางที่ 1 พบหลายประเด็นที่น่าสนใจทางสถิติและนัยสำคัญทางเศรษฐกิจ ดัชนีความหลากหลายทางเศรษฐกิจมีค่าเฉลี่ย 0.826 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสูงสุดที่ 1.0 แสดงให้เห็นว่าจังหวัดในภาคเหนือมีระดับความหลากหลายสูงโดยรวม อย่างไรก็ตาม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.018 หรือเทียบเท่า 2.2% ของค่าเฉลี่ย บ่งชี้ถึงความสม่ำเสมอที่ค่อนข้างสูง แต่เมื่อพิจารณาช่วงค่าระหว่าง 0.776-0.861 ซึ่งมีความแตกต่าง 0.085 หรือประมาณ 10.9% ยังคงสะท้อนถึงความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างจังหวัดและสอดคล้องกับแนวคิดของ Jacobs (1969) เกี่ยวกับการแบ่งแยกภูมิภาคตามระดับความหลากหลายทางเศรษฐกิจ

ค่าเข้มข้นสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 0.330 พร้อมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.047 หรือ 14.2% แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายในรูปแบบการกระจายตัวของภาคเศรษฐกิจ การที่ค่าต่ำสุดอยู่ที่ 0.219 ในขณะที่ค่าสูงสุดถึง 0.424 สะท้อนถึงความแตกต่างระหว่างจังหวัดที่มีการกระจายตัวที่สมดุล กับจังหวัดที่ยังมีการพึ่งพาภาคเศรษฐกิจหลักอย่างมาก

ดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่ายที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 (ปรับมาตรฐานแล้ว) แต่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงถึง 0.935 พร้อมช่วงค่าที่กว้างจาก -2.404 ถึง 1.934 แสดงให้เห็นถึงความแปรปรวนที่สูงมากในความสามารถของเครือข่ายเศรษฐกิจในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลง การกระจายแบบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Martin & Sunley (2015) ที่พบว่า ความยืดหยุ่นระดับภูมิภาคมีการกระจายแบบเบ้ขวา

โครงสร้างความหลากหลายทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์โครงสร้างเศรษฐกิจของจังหวัดในภาคเหนือเผยให้เห็นรูปแบบที่ซับซ้อนและสะท้อนถึงการวิวัฒนาการของเศรษฐกิจภูมิภาคที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และนโยบายการพัฒนา จากการคำนวณดัชนีความหลากหลายโดยใช้ Shannon Diversity Index ที่ปรับปรุงแล้วและการจัดอันดับ พบว่าจังหวัดต่าง ๆ มีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 การจัดอันดับจังหวัดตามดัชนีความหลากหลายทางเศรษฐกิจเฉลี่ย (พ.ศ. 2538-2566)

อันดับ	จังหวัด	รหัส	ดัชนีความ หลากหลาย	ดัชนีความยืดหยุ่น ของเครือข่าย	ค่า HHI	ค่าเข้มข้น สูงสุด
1	ลำปาง	LP	0.855	1.380	0.145	0.289
2	ตาก	TAK	0.852	1.116	0.148	0.295
3	นครสวรรค์	NS	0.848	1.099	0.152	0.301
4	กำแพงเพชร	KP	0.841	1.059	0.159	0.312
5	อุดรดิตถ์	UT	0.840	0.512	0.160	0.315
6	เพชรบูรณ์	PB	0.836	0.583	0.164	0.324
7	อุทัยธานี	UTH	0.831	0.392	0.169	0.335
8	พิจิตร	PC	0.824	0.091	0.176	0.348
9	สุโขทัย	SK	0.822	-0.218	0.178	0.352
10	พิษณุโลก	PL	0.817	-0.632	0.183	0.361
11	เชียงใหม่	CM	0.816	-0.891	0.184	0.364
12	แพร่	PR	0.816	-0.860	0.184	0.363
13	เชียงราย	CR	0.813	-0.793	0.187	0.368
14	น่าน	NAN	0.812	-0.890	0.188	0.370
15	ลำพูน	LN	0.812	0.203	0.188	0.369
16	พะเยา	PY	0.811	-0.775	0.189	0.372
17	แม่ฮ่องสอน	MHS	0.800	-1.374	0.200	0.394

การวิเคราะห์เชิงลึกจากตารางที่ 2 เผยให้เห็นรูปแบบที่น่าสนใจหลายประการ ลำปางโดดเด่นอย่างชัดเจนเป็นอันดับหนึ่งด้วยดัชนีความหลากหลาย 0.855 ซึ่งเกินค่าเฉลี่ยภาคเหนือถึง 3.5% และมีภาคเศรษฐกิจที่ใหญ่ที่สุดเพียง 28.9% ของผลิตภัณฑ์มวลรวม แสดงถึงการกระจายตัวที่เกือบสมบูรณ์แบบความสำเร็จนี้สามารถอธิบายได้จากการที่ลำปางมีการพัฒนาอย่างสมดุลระหว่างภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม (โดยเฉพาะอุตสาหกรรมป่าไม้และกระดาษ) การท่องเที่ยว และบริการ ตาก และนครสวรรค์ ตามมาในอันดับที่ 2-3 ด้วยค่าดัชนีความหลากหลาย 0.852 และ 0.848 ตามลำดับ โดยตากได้ประโยชน์จากตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่เป็นประตูการค้าชายแดนกับเมียนมาร์ ทำให้มีการพัฒนาที่หลากหลายครอบคลุมการเกษตร การค้า อุตสาหกรรมแปรรูป และ การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ ในขณะที่ นครสวรรค์ ซึ่งเป็นจังหวัดเดียวในภาคเหนือตอนล่างที่อยู่ในกลุ่มผู้นำแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการสร้างสมดุลระหว่างการเกษตรสมัยใหม่ อุตสาหกรรมอาหารและบริการ

สิ่งที่น่าประหลาดใจและมีนัยสำคัญทางนโยบายคือตำแหน่งของ เชียงใหม่ ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 11 แม้จะเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของภาคเหนือและมีผลิตภัณฑ์มวลรวมสูงที่สุด การมีความเข้มข้นในภาคบริการและการท่องเที่ยวสูงถึง 36.4% ทำให้เกิดกับดักการเชี่ยวชาญ

ซึ่งขัดแย้งกับหลักการพื้นฐานของทฤษฎีการกระจายความเสี่ยงที่เน้นการกระจายความเสี่ยง ปรากฏการณ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Frenken, Van Oort, & Verburg (2007) ที่พบว่า เมืองใหญ่ อาจได้รับผลกระทบจากการถูกล็อกให้อยู่ในสาขาเดิม ทำให้การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจเป็นไปได้ยาก

การจัดกลุ่มจังหวัดด้วยแบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ยืดหยุ่น (Diversity-Resilience Matrix)

การนำแบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ยืดหยุ่น (Diversity-Resilience Matrix) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มจังหวัดโดยใช้ความหลากหลายทางเศรษฐกิจ (แกน X) และความยืดหยุ่นของเครือข่าย (แกน Y) เป็นเกณฑ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของความหลากหลาย (0.826) และค่าความยืดหยุ่น (0) เป็นจุดตัดแบ่งกลุ่ม



ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มจังหวัดด้วยแบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ความยืดหยุ่น (Diversity-Resilience Matrix)

ตารางที่ 3 การจัดกลุ่มจังหวัดตามแบบจำลองพิภคความหลากหลาย-ยืดหยุ่น (Diversity-Resilience Matrix)

กลุ่ม	จังหวัด	ลักษณะ	ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย
ดาวเด่น (Stars)	ลำปาง ตาก นครสวรรค์ กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี	ความหลากหลายสูง + ความยืดหยุ่นสูง	รักษาจุดแข็ง: เป็นแบบอย่างให้จังหวัดอื่น พัฒนาต่อยอดความเป็นเลิศ
แหล่งรายได้ (Cash Cows)	–	ความหลากหลายสูง + ความยืดหยุ่นต่ำ	ไม่มีในภาคเหนือ
จุดคำถาม (Question Marks)	ลำพูน พิจิตร	ความหลากหลายต่ำ + ความยืดหยุ่นสูง	ส่งเสริมความหลากหลายทางเศรษฐกิจเพิ่มเติม เพื่อยกระดับสู่กลุ่มดาวเด่น
จุดอ่อน (Dogs)	เชียงใหม่ เชียงราย น่าน แพร่	ความหลากหลายต่ำ + ความยืดหยุ่นต่ำ	ปฏิรูปโครงสร้าง: กระจายความเสี่ยง และสร้างเครือข่าย

การวิเคราะห์เชิงลึกของแต่ละกลุ่มมีดังนี้

กลุ่มดาวเด่น (Stars): จุดแข็งทางเศรษฐกิจ

กลุ่มนี้ประกอบด้วย 7 จังหวัด (ร้อยละ 41.2 ของจังหวัดในภาคเหนือ) ซึ่งสะท้อนว่าภาคเหนือมีศักยภาพสูงในการเป็นแกนนำการพัฒนา ลำปาง โดดเด่นเป็นจังหวัดที่เป็นเลิศด้วยคะแนนรวมสูงสุดในทั้ง 2 มิติ ควรได้รับการพัฒนาเป็นแบบอย่างและศูนย์กลางการเรียนรู้

จังหวัดในกลุ่มนี้แสดงลักษณะเด่นคือการมีความเชี่ยวชาญเฉพาะที่เสริมกัน โดย ลำปาง เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมและการเกษตรสมัยใหม่ ตาก โดดเด่นด้านการค้าชายแดนและการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ นครสวรรค์ มีจุดแข็งด้านการเกษตรแปรรูปและโลจิสติกส์ กำแพงเพชร และอุตรดิตถ์ มีความแข็งแกร่งด้านอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม

กลุ่มแหล่งรายได้ (Cash Cows): ไม่พบจังหวัดในกลุ่มนี้

ไม่มีจังหวัดในภาคเหนือที่มีความหลากหลายสูงกว่าค่าเฉลี่ย (0.826) และมีความยืดหยุ่นต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (0) ในเวลาเดียวกัน ข้อค้นพบนี้อาจสะท้อนว่าในบริบทของภาคเหนือ จังหวัดที่มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจสูงมักสามารถสร้างเครือข่ายเศรษฐกิจที่แข็งแกร่งไปด้วย

กลุ่มจุดคำถาม (Question Marks): ความยืดหยุ่นสูงแต่ความหลากหลายต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

กลุ่มนี้ประกอบด้วย 2 จังหวัด (ร้อยละ 11.8) ได้แก่ ลำพูนและพิจิตร ซึ่งมีความยืดหยุ่นของเครือข่ายสูงกว่าค่าเฉลี่ย (ลำพูน = 0.203, พิจิตร = 0.091) แต่มีดัชนีความหลากหลายต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (0.826) (ลำพูน = 0.812, พิจิตร = 0.824) ลำพูนมีลักษณะพิเศษคือเป็นจังหวัดดาวเทียมของเชียงใหม่ ที่มีอุตสาหกรรมขั้นสูงและการเกษตรสมัยใหม่ ส่งผลให้เครือข่ายระหว่างภาคเศรษฐกิจ

แข็งแกร่ง แต่โครงสร้างเศรษฐกิจโดยรวมยังเน้นภาคอุตสาหกรรมค่อนข้างมาก ส่วนปัจจัยพื้นฐาน การเกษตรที่แข็งแกร่งและมีการกระจายตัวพอสมควร นโยบายที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มนี้คือ การส่งเสริมความหลากหลายในภาคเศรษฐกิจใหม่เพิ่มเติม เพื่อยกระดับสู่กลุ่มดาวเด่นในระยะยาว

กลุ่มจืดอ่อน (Dogs): กลุ่มที่ต้องการการเปลี่ยนแปลง

กลุ่มนี้มี 8 จังหวัด (ร้อยละ 47.1) ซึ่งเป็นสัดส่วนที่สูงและน่ากังวล รวมถึงเชียงใหม่ซึ่งเป็นข้อค้นพบที่ทำนายการรับรู้ทั่วไป อย่างไรก็ตาม ควรตีความด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากผลลัพธ์นี้อาจสะท้อนว่าเชียงใหม่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางสูง (high specialization risk) มากกว่าจะเป็นจังหวัดที่อ่อนแอทางเศรษฐกิจ ข้อจำกัดของสูตรคำนวณ (base effect) อาจส่งผลให้ผลลัพธ์ไม่สะท้อนศักยภาพที่แท้จริงของเชียงใหม่ในฐานะเมืองเศรษฐกิจบริการ

การวิเคราะห์เพิ่มเติมพบว่าเชียงใหม่ประสบปัญหาการพึ่งพิงภาคการท่องเที่ยวมากเกินไป โดยภาคการท่องเที่ยวและบริการที่เกี่ยวข้องครอบครองร้อยละ 36.4 ของเศรษฐกิจ สร้างความเปราะบางต่อแรงกระแทกจากภายนอก โดยเฉพาะระหว่างวิกฤตโควิด-19 นอกจากนี้ เชียงใหม่ยังประสบปัญหาความแออัดและการแย่งพื้นที่ของกิจกรรมเศรษฐกิจอื่น ๆ

แม้ฮอตสปอต อยู่ในสถานการณ์ที่ทำลายที่สุด ด้วยคะแนนต่ำสุดในทั้ง 2 มิติ สะท้อนถึงข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์และความอ่อนแอทางสถาบัน ที่ต้องการการแทรกแซงเชิงนโยบายอย่างเข้มข้น

การวิเคราะห์กลุ่มย่อยภายในกลุ่มจืดอ่อนพบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มจังหวัดชายแดน (เชียงราย น่าน แพร่) ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในการค้าชายแดนและยาเสพติด กลุ่มจังหวัดที่พึ่งพิงการท่องเที่ยว (เชียงใหม่ พะเยา) ที่ประสบปัญหาจากการพึ่งพาภาคการท่องเที่ยวมากเกินไป และกลุ่มจังหวัดเกษตรกรรมเปลี่ยนผ่าน (พิษณุโลก สุโขทัย) ที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนผ่านจากการเกษตรแบบดั้งเดิมสู่เศรษฐกิจสมัยใหม่

ความยืดหยุ่นของเครือข่ายเศรษฐกิจและการรับมือกับวิกฤตการณ์

ดัชนีความยืดหยุ่นของเครือข่าย ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยการรวมความหลากหลายทางเศรษฐกิจ ความหนาแน่นของการเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจ และความแข็งแกร่งของการเชื่อมโยงย้อนกลับ และเชื่อมโยงไปข้างหน้าเข้าด้วยกัน แสดงให้เห็นรูปแบบที่สอดคล้องกับความหลากหลาย แต่มีความซับซ้อนและความแปรปรวนเพิ่มขึ้น ลำปาง ยังคงเป็นผู้นำด้วยค่า 1.380 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยถึง 1.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามด้วย ตาก (1.116) และ นครสวรรค์ (1.099) ที่ยืนยันความสอดคล้องของความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายและความยืดหยุ่น

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เชิงลึกเผยให้เห็นความแตกต่างที่สำคัญระหว่างความหลากหลายและความยืดหยุ่น โดยเฉพาะในกรณีของ อุตรดิตถ์ ที่มีดัชนีความหลากหลายอันดับ 5 แต่มีความยืดหยุ่นเพียง 0.512 แสดงให้เห็นว่าความหลากหลายเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอในการสร้างความยืดหยุ่น ต้องมีการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งระหว่างภาคเศรษฐกิจด้วย สอดคล้องกับแนวคิดความหลากหลายที่เกี่ยวข้องกันของ Frenken, Van Oort & Verburg (2007)

การวิเคราะห์ความสามารถในการรับมือกับวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ 3 ครั้งที่สำคัญ ได้แก่ วิกฤตเศรษฐกิจเอเชีย (พ.ศ. 2540-2541) วิกฤตการเงินโลก (พ.ศ. 2551-2552) และวิกฤตโควิด-19

(พ.ศ. 2563-2564) เผยให้เห็นถึงความแตกต่างที่มีนัยสำคัญในขีดความสามารถการปรับตัว โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความยืดหยุ่นระหว่างช่วงวิกฤตและช่วงปกติ ตามสูตรที่ 6

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตการณ์ของจังหวัด

อันดับ	จังหวัด	ประสิทธิภาพการรับมือวิกฤต*	ช่วงปกติ	ช่วงวิกฤต
1	อุดรดิตถ์	+0.239	0.463	0.702
2	กำแพงเพชร	+0.200	1.018	1.218
3	พิจิตร	+0.198	0.050	0.248
4	แพร่	+0.137	-0.888	-0.751
5	พะเยา	+0.132	-0.803	-0.670
6	อุทัยธานี	+0.112	0.369	0.481
7	แม่ฮ่องสอน	+0.109	-1.397	-1.288
8	พิษณุโลก	+0.103	-0.654	-0.551
9	เชียงราย	+0.099	-0.814	-0.715
10	เชียงใหม่	+0.062	-0.904	-0.842
11	นครสวรรค์	+0.061	1.086	1.147
12	เพชรบูรณ์	+0.033	0.576	0.609
13	ลำปาง	-0.004	1.381	1.376
14	สุโขทัย	-0.037	-0.211	-0.247
15	น่าน	-0.056	-0.879	-0.934
16	ตาก	-0.145	1.146	1.001
17	ลำพูน	-0.154	0.235	0.080

*ประสิทธิภาพการรับมือวิกฤต = ผลต่างความยืดหยุ่นระหว่างช่วงวิกฤตและปกติ

หมายเหตุ: ค่าประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตที่เป็นบวก (+) หมายถึง จังหวัดมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นในช่วงวิกฤต

ค่าประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตที่เป็นลบ (-) หมายถึง จังหวัดมีความยืดหยุ่นลดลงในช่วงวิกฤต

ช่วงปกติ คือ ค่าดัชนีความยืดหยุ่นในช่วงปกติ ช่วงวิกฤต คือ ค่าดัชนีความยืดหยุ่นในช่วงวิกฤตการณ์

การวิเคราะห์เชิงลึกจากตารางที่ 4 เผยให้เห็นรูปแบบที่น่าสนใจและท้าทายต่อสมมติฐานเดิมหลายประการ อุดรดิตถ์ ซึ่งมีความยืดหยุ่นปกติในระดับปานกลาง กลับแสดงประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตที่ดีเยี่ยมที่สุด (+0.239) แสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นเชิงปรับตัว ซึ่งแตกต่างจากความยืดหยุ่นเชิงวิศวกรรมที่เน้นการกลับสู่สภาพเดิม ความสำเร็จของอุดรดิตถ์สามารถอธิบายได้จากการมีโครงสร้างเศรษฐกิจที่ยืดหยุ่น โดยเฉพาะภาคเกษตรกรรมที่สามารถปรับตัวได้รวดเร็ว และการมีผู้ประกอบการรุ่นใหม่ที่สามารถใช้ประโยชน์จากช่องว่างในตลาดที่เกิดขึ้นระหว่างวิกฤต

กำแพงเพชร และ พิจิตร แสดงรูปแบบการปรับตัวที่น่าสนใจแตกต่างกัน กำแพงเพชร แสดงความสามารถในการรักษาระดับสูงได้ระหว่างวิกฤต (+0.200) ซึ่งสะท้อนถึงความแข็งแกร่งของ

โครงสร้างเศรษฐกิจที่สร้างขึ้นมาแล้ว ในขณะที่พิจิตรแสดงขีดความสามารถเชิงเปลี่ยนแปลงที่โดดเด่น โดยสามารถปรับตัวจากระดับต่ำ (0.050) ไปสู่ระดับที่สูงขึ้นมา (0.248) ในช่วงวิกฤต แสดงถึงความสามารถในการเรียนรู้และปรับเปลี่ยนโครงสร้างอย่างรวดเร็ว

ในทางตรงกันข้าม ลำปาง ซึ่งเป็นผู้นำในทั้งความหลากหลายและความยืดหยุ่น กลับแสดงประสิทธิภาพเกือบคงที่ (-0.004) ระหว่างช่วงปกติและวิกฤต แม้ว่าค่านี้จะใกล้เคียงกับศูนย์ แต่การที่ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในช่วงวิกฤตแสดงให้เห็นถึงกับดักความสามารถ ซึ่งความสำเร็จในอดีตอาจทำให้ขาดแรงจูงใจในการปรับตัวเมื่อเผชิญกับความท้าทายใหม่

ตาก แสดงรูปแบบที่น่ากังวล โดยมีการลดลงจากระดับสูง (-0.145) แม้จะมีความยืดหยุ่นปกติที่สูง (1.146) แต่กลับลดลงเป็น 1.001 ในช่วงวิกฤต ปรากฏการณ์นี้อาจเกิดจากการพึ่งพาการค้าชายแดนที่ได้รับผลกระทบรุนแรงจากการปิดพรมแดนระหว่างวิกฤตโควิด-19 แสดงให้เห็นถึงความเปราะบางของเศรษฐกิจชายแดนที่มีการเชื่อมโยงสูงกับการค้าระหว่างประเทศ

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลจะอภิปรายตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

การศึกษาความหลากหลายทางเศรษฐกิจของจังหวัดในภาคเหนือเผยให้เห็นภาพที่ซับซ้อนและแตกต่างจากการรับรู้ทั่วไป โดยจังหวัดลำปาง ตาก และนครสวรรค์ มีดัชนีความหลากหลายสูงสุดในขณะที่เชียงใหม่ซึ่งเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจหลักของภาค กลับมีความหลากหลายต่ำกว่าที่คาดหมาย อันเนื่องมาจากการพึ่งพิงภาคการท่องเที่ยวและบริการสูงถึงร้อยละ 36.4 ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Martin & Sunley (2015) และ Bristow & Healy (2014) ที่ชี้ว่าความหลากหลายเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความยืดหยุ่น นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ He et al. (2022) ที่พบว่าความหลากหลายทางอุตสาหกรรมส่งผลเชิงบวกต่อความยืดหยุ่นทางเศรษฐกิจในระดับพื้นที่ และ Taecharungroj (2024) ที่ยืนยันว่าโครงสร้างภาคเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับรายได้ในระดับจังหวัดของไทย ความแตกต่างของผลการศึกษาจากงานวิจัยต่างประเทศบางส่วนอาจเกิดจากบริบทพื้นที่ที่ต่างกัน เช่น ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ โครงสร้างภาคการผลิต และนโยบายรัฐบาลที่แตกต่างกันระหว่างบริบทไทยและบริบทที่ศึกษาในวรรณกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางเศรษฐกิจกับความยืดหยุ่นของเครือข่ายแสดงให้เห็นรูปแบบที่น่าสนใจ โดยมีสหสัมพันธ์เชิงบวกที่ $r = 0.935$ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยขอชี้แจงว่าค่า r ดังกล่าวอาจสูงกว่าความสัมพันธ์ที่แท้จริง เนื่องจากตัวแปรความหลากหลาย (Di) ถูกรวมไว้ในสูตรคำนวณดัชนีความยืดหยุ่น (Ri) ตามสูตรที่ 4 ซึ่งอาจทำให้เกิด self-correlation ผลการวิจัยจึงควรตีความในเชิงที่สับสน กล่าวคือ จังหวัดที่มีความหลากหลายสูงมีแนวโน้มมีความยืดหยุ่นสูงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ He et al. (2025) ที่พบว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ช่วยยกระดับความยืดหยุ่นเศรษฐกิจระดับภูมิภาค การจัดกลุ่มด้วยแบบจำลองพิกัดความหลากหลาย-ยืดหยุ่น เผยให้เห็นว่ากลุ่มดาวเด่นมีส่วนสูงถึงร้อยละ 41.2 แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของภาคเหนือในการเป็นแกนนำการพัฒนา

การวิเคราะห์ความสามารถในการรับมือกับวิกฤตการณ์เผยให้เห็นรูปแบบความยืดหยุ่นเชิงปรับตัวที่น่าสนใจ โดยอุตรดิตถ์แสดงประสิทธิภาพการรับมือวิกฤตสูงสุด (+0.239) แม้จะมี

ความยืดหยุ่นปกติในระดับปานกลาง ทั้งนี้ ผลดังกล่าวอาจสะท้อนว่าอุตสาหกรรมมีโครงสร้างเศรษฐกิจที่สามารถปรับตัวได้ดีในช่วงวิกฤต หรืออาจเป็นผลจากฐานเศรษฐกิจที่ต่ำกว่าจังหวัดศูนย์กลาง (base effect) ซึ่งทำให้ดัชนีมีแนวโน้มสูงกว่าความเป็นจริง ในขณะที่ลำปางซึ่งเป็นผู้นำด้านความหลากหลายและความยืดหยุ่น กลับแสดงประสิทธิภาพคงที่ (-0.004) ปรากฏการณ์นี้อาจสะท้อนว่าจังหวัดที่มีฐานเศรษฐกิจสูงต้องการการปรับตัวที่ซับซ้อนกว่าในช่วงวิกฤต สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2023) และ Huang et al. (2024) ที่พบว่าความยืดหยุ่นมีความซับซ้อนและไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดทางเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียว การที่ตากซึ่งมีความยืดหยุ่นสูงในช่วงปกติ กลับมีประสิทธิภาพลดลง (-0.145) ในช่วงวิกฤต อาจสะท้อนความเปราะบางของเศรษฐกิจชายแดน ที่พึ่งพาการค้าระหว่างประเทศและได้รับผลกระทบโดยตรงจากการปิดพรมแดน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคเหนือ (2567)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจภูมิภาค

1. กำหนดนโยบายกระจายความเสี่ยงในจังหวัดที่พึ่งพิงภาคเดียว เชิงใหม่ควรยกระดับและสร้างความหลากหลายภายในภาคบริการและการท่องเที่ยว เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การท่องเที่ยวเชิงการศึกษา และการพัฒนา Creative Economy เพื่อเพิ่มมูลค่าและลดความเสี่ยงจากการพึ่งพิงรูปแบบการท่องเที่ยวเดียว แทนที่จะมุ่งลดสัดส่วนภาคบริการโดยรวม จังหวัดในกลุ่มจุดอ่อนต้องได้รับการสนับสนุนพิเศษในการพัฒนาภาคเศรษฐกิจใหม่
2. พัฒนาลำปางเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้สำหรับแบบจำลองการพัฒนาที่สมดุล และสร้างกลไกถ่ายทอดความรู้จากจังหวัดกลุ่มดาวเด่นสู่จังหวัดอื่น โดยเน้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และเทคโนโลยี
3. สร้างระบบเตือนภัยและแผนรับมือวิกฤตเฉพาะสำหรับแต่ละประเภทจังหวัด จังหวัดชายแดนต้องมีแผนสำรองเมื่อเกิดการปิดพรมแดน จังหวัดเกษตรต้องมีระบบจัดการภัยแล้งและประกันภัยการเกษตรที่ครอบคลุม

ข้อเสนอแนะสำหรับภาคเอกชนและชุมชนท้องถิ่น

1. ภาคเอกชนควรสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างธุรกิจ ในสาขาต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและแบ่งปันความเสี่ยง การจัดตั้งสมาคมธุรกิจระดับภูมิภาคจะช่วยเสริมสร้างการเชื่อมโยง
2. พัฒนาผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมให้มีความสามารถในการปรับตัวและใช้ประโยชน์จากโอกาสใหม่ในช่วงวิกฤต ผ่านการฝึกอบรมและการเข้าถึงแหล่งเงินทุน
3. ชุมชนท้องถิ่นควรส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากที่หลากหลาย โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน และการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่เชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจหลัก สร้างมูลค่าเพิ่มและรายได้ให้กับชุมชน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ขยายการศึกษาไปยังภูมิภาคอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบความหลากหลายและความยืดหยุ่น และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสร้างความยืดหยุ่นเชิงปรับตัวในระดับลึก

2. รวมตัวแปรด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น ทุนมนุษย์ ทุนสังคม และความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ภาพรวมที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นของความยืดหยุ่นทางเศรษฐกิจ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำอันมีค่าในงานวิจัยชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไทยพับลิก้า. (2562). *ธนาคารโลกมั่นใจเศรษฐกิจไทยยืดหยุ่น พร้อมรับแรงกระแทก*. [Online], Available: <https://thaipublica.org/2019/01/world-bank-thai-economy-human-capital-inequality-opportunity/> (24 มกราคม 2569).
- ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคเหนือ. (2566). *มองเศรษฐกิจภาคเหนือปัจจุบัน เตรียมพร้อมสู่อนาคต*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: https://www.bot.or.th/th/research-and-publications/seminars/northern-symposium/northern-symposium/2566_NRO_Talk.html (24 มกราคม 2569).
- ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคเหนือ. (2567). *ทิศทางและความท้าทายของเศรษฐกิจภาคเหนือ*. เอกสารการประชุม Krungsri Business Talk. ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคเหนือ.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคเหนือ. (2568). *แถลงข่าวภาวะเศรษฐกิจการเงินภาคเหนือไตรมาส 2 ปี 2568*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: https://www.bot.or.th/th/thai-economy/regional-economy/northern-economy/the-state-of-northern-economy/Northern_2568Q2_Press_All.html (24 มกราคม 2569).
- สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. (2565). *พื้นที่ต้องการอะไร?: ความต้องการและข้อเสนอเชิงนโยบายจากภาคเหนือ*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: <https://www.sdgmovement.com/2022/12/13/area-need-northern-thailand/> (24 มกราคม 2569).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2567). *ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดเชียงใหม่*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: <https://www.opsmoac.go.th/chiangmai-dwl-files-461691791926> (24 มกราคม 2569).
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *รายงานการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภาคเหนือ*. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *เศรษฐกิจลำพูน จังหวัดรายได้สูงประชาชนรายได้ต่ำ*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: <https://www.csdi.or.th/2023/04/public-report-13-2566/> (24 มกราคม 2569).

- หอการค้าไทย. (2567). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจภูมิภาคภาคเอกชน กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 2*. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: <https://km.fti.or.th/wp-content/uploads/2024/02/2.แผนพัฒนาเศรษฐกิจภูมิภาคภาคเอกชน-กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง-2.pdf> (24 มกราคม 2569).
- Bristow, G., & Healy, A. (2014). Regional resilience: An agency perspective. *Regional Studies*, 48(5), 923-935.
- Crespo, J., Suire, R., & Vicente, J. (2019). Network structural properties for cluster long-run dynamics: Evidence from collaborative R&D networks in the European mobile phone industry. *Industrial and Corporate Change*, 28(4), 935-964.
- Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697.
- He, D., Miao, P., & Qureshi, N. A. (2022). Can industrial diversification help strengthen regional economic resilience?. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 987396.
- He, Y., Liu, X., & Chen, Z. (2025). The impact of digital industry development on regional economic resilience: Evidence from China. *PLOS ONE*, 20(2), e0315203.
- Huang, Q., Jiang, R., Xie, W., Li, H., & Wang, C. (2024). Multidimensional assessment system for economic network resilience of Bohai Rim Region based on listed Enterprise data. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 295, 184-186.
- Jacobs, J. (1969). *The economy of cities*. Vintage Books.
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15(1), 1-42.
- Pareeratanasomporn, P. (2017). *A network analysis of Thai economic structure through input-output model and its link to macroeconomic fluctuation*. [A Thesis Degree of Master of Economics, Thammasat University].
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.
- Taecharungroj, V. (2024). Which economic sectors influence average household income? A spatial econometric study of Thailand's 76 provinces. *Economies*, 12(2), 36.

- Wang, X., Xu, S., & Wang, D. (2023). Analysis of regional resilience network from the perspective of relational and dynamic equilibrium. *Journal of Cleaner Production*, 423, 138859.
- World Bank. (2022). *Thailand economic monitor – Building back greener: The circular economy*. [Online], Available:
<https://www.worldbank.org/en/country/thailand/publication/thailand-economic-monitor-building-back-greener-the-circular-economy>
(2026, 24 January).