

ปัจจัยเชิงสาเหตุการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืน

กรณีศึกษา นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

Causal Factors of Eco-Industrial Town Management Affecting Sustainability:

A Case Study of Map Ta Phut Industrial Estate

วุฒิชัย ยังสว่าง¹, เอกพงศ์ ชื่นกมล^{2*}, ณพิชญา เชิดโฉม³, สวลี อุตรา⁴ และ สมพงษ์ อัสวริยธิปัต⁵
Wuttichai Youngswaing¹, Ekkapong Cheunkamon^{2*}, Napitchya Cherdchom³, Savalee Uttra⁴
and Sompong Aussawariyathipat⁵

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์และการจัดการระบบขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง

³คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

⁴สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์และเทคโนโลยีการขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

⁵สถาบันเทคโนโลยีการบินและอวกาศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

¹Department of Logistics Technology and Transportation Management,

Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok,

²Faculty of Business Administration, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,
Rayong Campus

³Faculty of Management Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya

⁴Department of Logistics and Transportation Engineering, Faculty of Engineering and Industrial
Technology, Kalasin University

⁵Institute of Aviation and Aerospace Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok

* E-mail: ekkapong.c@kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (2) เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืน กลุ่มตัวอย่าง ประชาชนที่พักอาศัยโดยรอบและทำงานในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จำนวน 400 ตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยใช้สถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า การตรวจสอบข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืนมีค่า $\chi^2=858.294$, $df=268$, $p<0.001$, $\chi^2/df=3.203$, $RMSEA=0.069$, $CFI=0.924$, $TLI=0.908$, $SRMR=0.052$ เป็นไปตามเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้องในระดับดี ผลการศึกษานี้ พบว่าการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มี 5 ปัจจัย ประกอบด้วย มิติสิ่งแวดล้อม มิติเศรษฐกิจ มิติสังคม มิติบริหารและการจัดการ และมิติ

กายภาพ ซึ่งมีผลกระทบเชิงบวกกับปัจจัยความยั่งยืนอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษานี้สามารถเป็นแนวทางให้ ภาครัฐ ภาคเอกชน ประชาชนที่อาศัยในอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ได้เล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเพื่อสร้างความร่วมมือในการพัฒนาอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ, ความยั่งยืน, การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงนิเวศ, แบบจำลองสมการโครงสร้าง

Abstract

The purposes of this research are: (1) to study the factors affecting the operation of eco-industrial parks (EIPs), and (2) to analyze the structural equation model (SEM) of factors influencing sustainability. The sample consists of 400 residents and employees living and working around the Map Ta Phut Industrial Estate. Data were collected using questionnaires and analyzed through basic statistics, confirmatory factor analysis (CFA), and structural equation modeling (SEM). The results revealed that the empirical data fit the model well, with $\chi^2=858.294$, $df=268$, $p<0.001$, $\chi^2/df=3.203$, $RMSEA=0.074$, $CFI=0.924$, $TLI=0.908$, and $SRMR=0.052$, all of which meet the criteria for a good model fit. The study found that EIP development comprises five key dimensions—physical, social, economic, environmental, and managerial—which positively and significantly influence the sustainability factor. These findings provide a useful framework for government agencies, private sectors, and communities within EIPs to recognize the importance of EIP development and promote cooperation toward sustainable industrial growth.

Keywords: Eco-Industrial Parks, Sustainability, Confirmatory Factor Analysis, Structural Equation Model

1. บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยได้ให้ความสนใจในการคำนึงถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รัฐบาลได้มีการกำหนดนโยบายต่าง ๆ ในการควบคุม กำกับ ดูแล แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เป็นแผนแม่บทหลักในการพัฒนาประเทศ มีเป้าหมายให้ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยกำหนดยุทธศาสตร์พัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศรวมทั้งสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวและยั่งยืน ส่งเสริมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco-Industrial Town) การใช้พลังงานหมุนเวียน และเศรษฐกิจหมุนเวียน การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เมืองคาร์บอนต่ำ และเมืองอัจฉริยะ ดังนั้นจึงเกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเด็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างเป็นรูปธรรมในประเทศไทย

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) เป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยให้มีความเชื่อมโยงชุมชนอุตสาหกรรมกับกลุ่มโรงงาน องค์กร หน่วยงานท้องถิ่นและชุมชนโดยรอบมุ่งเน้นการรักษาสิ่งแวดล้อมและประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจโดยการสร้างความร่วมมือกันบริหารจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมและการนำกลับมาใช้ใหม่ ด้วยการทำงานร่วมกัน (Daddi et al., 2019; Zhu & Cote, 2004) นอกจากนี้ยังความสำคัญต่อการส่งเสริมนวัตกรรมสีเขียวในเมืองอุตสาหกรรม เพื่อก้าวไปสู่การพัฒนาเมืองและชุมชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (Wu & Gao, 2022) อย่างไรก็ตามความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคอุตสาหกรรมกับชุมชนท้องถิ่นต้องเพื่อแบ่งปันทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพ อาทิเช่น พื้นที่พักอาศัย โครงสร้างพื้นฐาน การขนส่ง พลังงาน แหล่งน้ำ วัสดุ ขยะ และทรัพยากรธรรมชาติ

นำไปสู่ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจร่วมกันพร้อมกับการดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสร้างความเป็นมนุษย์ให้เท่าเทียมในสังคม (Cohen-Rosenthal, 2003) มีส่วนช่วยในการ ผลักดันให้เกิดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างต่อเนื่อง ชุมชนโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมีความสำคัญที่จะสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของการพัฒนาเมืองเชิงนิเวศการทำให้เป็นเมือง ชุมชนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นภูมิทัศน์ทางนิเวศวิทยาและแนวทางปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสะท้อนให้เห็น โดยตรงต่อความยั่งยืนของผู้อยู่อาศัยที่ใกล้ชิดนิคมอุตสาหกรรม (Zeng et al., 2022) การมีส่วนร่วมของชุมชนโดยรอบ ของนิคมอุตสาหกรรมถือเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในปรับปรุงและปกป้องสิ่งแวดล้อม ในชุมชนที่พำนักอาศัยโดยรอบ การนิคมอุตสาหกรรมจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มีดังนี้

1. การศึกษาการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศของกลุ่มปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ที่นิคมอุตสาหกรรมตาพูด จำนวน 31 โรงงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ พบว่า โรงงานในหมวดกลุ่มต้นน้ำมีปริมาณการใช้วัสดุและการใช้น้ำสูงสุดในการผลิตของเสียอันตรายซึ่งโรงงานในหมวดปลายน้ำมีผลลัพธ์ด้านการจัดการ ประสิทธิภาพเชิงนิเวศที่ดีที่สุดโดยเฉพาะโรงงานมีระบบการจัดการการใช้วัสดุ การใช้น้ำ และการผลิตที่มีของเสียอันตราย น้อย ผลการศึกษานี้สามารถให้ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนากรอบการทำงานพื้นฐานเกี่ยวกับปรับปรุงประสิทธิภาพในการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และจะทำให้ประชาชนมีส่วนร่วมการประเมินภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย (Charmondusit & Keartpakprae, 2011)

2. การศึกษาการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศจีนอย่างยั่งยืนในการศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ตรวจสอบความสัมพันธ์ปัจจัยแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืนของอุทยานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของ จีนโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการศึกษา พบว่า การจัดทำแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ประกอบการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศจะสามารถช่วยในการสร้างการพึ่งพาอาศัยกันในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม และ ปัจจัยการให้คำแนะนำแก่องค์กร มีบทบาทสำคัญในการจัดการประสิทธิภาพการผลิตและการพัฒนาที่ยั่งยืนของเมือง อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Qu et al., 2015)

3. การศึกษาและการพัฒนาตัวชี้วัดเพื่อประเมินการจัดการนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยพิจารณาจาก ความสำคัญและความซับซ้อนของตัวชี้วัด พบว่าปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นกุญแจสู่ความสำเร็จของการจัดการ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาในครั้งนี้มีส่วนสำคัญในการนำตัวชี้วัดไปใช้เป็นแนวทางการประเมิน และการกำหนดนโยบายด้านการจัดการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในอนาคต (Pilouk & Koottatep, 2017)

4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติ บรรทัดฐานเชิงอัตนัย การรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม และความ ตั้งใจเชิงกลยุทธ์การจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ นอกจากนี้มีการตรวจสอบความเชื่อมโยงระหว่างความตั้งใจเชิงกล ยุทธ์และการรับรู้ประสิทธิภาพด้านความยั่งยืนของอุตสาหกรรมสำรวจผู้ตอบแบบสอบถาม 78 คนจากภาคอุตสาหกรรม การผลิตของประเทศสหพันธรัฐมาเลเซีย โดยใช้การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการศึกษาพบว่า ผลการวิจัย พบว่าทัศนคติและบรรทัดฐานเชิงอัตนัยไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจเชิงกลยุทธ์การจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิง นิเวศในขณะที่การรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจเชิงกลยุทธ์การจัดการเมือง อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ความตั้งใจเชิงกลยุทธ์การจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีสัมพันธ์เชิง บวกกับการรับรู้ถึงประสิทธิภาพด้านความยั่งยืน ผลการศึกษานี้คาดว่าจะมีส่วนช่วยรัฐบาลสหพันธรัฐมาเลเซีย ผู้ปฏิบัติงาน และนักวิชาการให้ทราบถึงความตั้งใจเชิงกลยุทธ์และการรับรู้ถึงประสิทธิภาพที่ยั่งยืนในการนำปรับปรุง ประสิทธิภาพ การจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศสหพันธรัฐมาเลเซีย (Thoo et al., 2021)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาในครั้งนี้ โดยมุ่งเน้นสำรวจการรับรู้ของ ผู้พำนักอาศัยหรือคนในชุมชนโดยรอบเมืองนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนา

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ (1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (2) เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนที่พักอาศัยและทำงานโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ใช้เกณฑ์พิจารณาหาค่ากลุ่มตัวอย่าง คือ 15 เท่าของตัวแปรสังเกต (Stevens, 2012) โดยมีจำนวนคำถาม 26 ข้อ (ตัวแปรสังเกตได้) คูณ 15 เท่ากับ 390 กลุ่มตัวอย่างขึ้นไปจึงมีความเหมาะสม

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ วิธีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการตอบแบบสอบถาม ใช้มาตราส่วนความคิดเห็น 5 ระดับ (5-point Likert scales) มีช่วงตั้งแต่ 1 = ไม่เห็นด้วย ถึง 5 = เห็นด้วยทั้งหมด

2.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางสังคมศาสตร์และด้านการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยใช้เทคนิคการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนี IOC ของข้อคำถามทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($IOC \geq 0.50$) จึงถือว่าแบบสอบถามมีความตรงเชิงเนื้อหาที่เหมาะสม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงถ้อยคำของแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนำร่องจำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือหลักในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ซึ่งเป็นประชาชนที่พักอาศัยหรือประกอบอาชีพอยู่ในพื้นที่โดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยถือเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบหรือมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการดำเนินงานของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ทีมผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองโดยใช้วิธีการสุ่มแบบสะดวก (Convenience Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่สามารถให้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ (1) มีอายุ 20 ปีขึ้นไป (2) พักอาศัยหรือทำงานอยู่ในพื้นที่โดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และ (3) ยินดีให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามอย่างสมัครใจ การเก็บข้อมูลดำเนินการในช่วงระหว่างเดือน กรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2565 โดยทีมผู้วิจัยได้อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการตอบแบบสอบถาม และรับรองการเก็บข้อมูลตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจอย่างถูกต้องก่อนให้ข้อมูล หลังจากเก็บแบบสอบถามครบตามจำนวนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลทุกชุดก่อนนำไปบันทึกเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติขั้นต่อไป

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทีมวิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ ประกอบด้วย ค่าความถี่ (Frequency Distribution) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การวิเคราะห์หองประกอบเชิงยืนยัน

(Confirmatory Factor Analysis) จากนั้นเราดำเนินการวิเคราะห์ Fornell–Larcker Criterion เป็นวิธีที่ใช้ตรวจสอบว่าตัวแปรแฝงแต่ละตัวในโมเดลมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน (Discriminant Validity) หรือไม่ โดยพิจารณาค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) ของแต่ละตัวแปรเปรียบเทียบกับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation) และการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis) การพิจารณาค่าทางสถิติที่ใช้ทดสอบค่าความตรงเชิงของโมเดล (Construct validity) ของแบบจำลองสมการโครงสร้าง มีเกณฑ์การประเมินดังนี้ chi-squared statistic (χ^2) ต่อ degrees of freedom (df) ควรมีค่าน้อยกว่า 5 (Wheaton et al., 1977) Root mean square error of approximation (RMSEA) ควรมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.08 (Steiger, 2007) Standardized root mean square residual (SRMR) ควรมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.08, Tucker–Lewis coefficient (TLI) ควรจะมีค่ามากกว่า 0.90 และ Comparative fit index (CFI) ควรจะมีค่ามากกว่า 0.90 (Hu & Bentler, 1999) ทั้งนี้ทีมผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มีอิทธิพลต่อความยั่งยืนซึ่งมีปัจจัย 7 ด้าน ได้แก่ มิติสิ่งแวดล้อม มิติเศรษฐกิจ มิติสังคม มิติบริหารและจัดการ มิติกายภาพ (IEAT, 2022) และ ปัจจัยความยั่งยืน สามารถตั้งสมมติฐานดังต่อไปนี้

1. มิติด้านสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
2. มิติด้านเศรษฐกิจมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
3. มิติด้านสังคมมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
4. มิติด้านบริหารจัดการมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
5. มิติด้านกายภาพมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน

ข้อมูลประชากรของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่ามีเพศชาย จำนวน 308 คน (50.75%), เพศหญิงจำนวน 299 คน (49.25%) อายุของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ อยู่ระหว่าง 31–40 ปี จำนวน 302 คน (49.65%) ด้านการศึกษาจำนวน 495 คน (81.55%) ของผู้ตอบแบบสอบถามจบการศึกษาระดับปริญญาตรี รายได้ต่อเดือนโดยเฉลี่ยส่วนใหญ่อยู่ที่ มากกว่า 30,000 บาท ต่อเดือน จำนวน 356 คน (58.65%)

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Cronbach's Alpha) ของแต่ละมิติอยู่ระหว่าง 0.871–0.942 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.70 (Nunnally, 1967) แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือในระดับดี ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.895–4.418 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.433–0.788 แสดงว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก และมีความแตกต่างของความคิดเห็นในระดับ ปานกลาง นอกจากนี้ ผลการทดสอบค่าความเหมาะสมของข้อมูลด้วยสถิติ Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) ได้ค่าเท่ากับ 0.865 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แสดงว่าข้อมูลเหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ต่อไปได้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา

Construct	Item	Indicator	Mean	SD	Cronbach 's α
มิติสิ่งแวดล้อม	มีระบบจัดการลดการปล่อยมลพิษทาง น้ำ	EN1	4.418	0.636	0.942
	อากาศ เสี่ยง จากนิคมอุตสาหกรรม				
	ส่งเสริมการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ	EN2	4.345	0.581	
	สิ่งแวดล้อม				

Construct	Item	Indicator	Mean	SD	Cronbach 's α
มิติเศรษฐกิจ	การส่งเสริมการนำขยะอุตสาหกรรมมาเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้ในชุมชนและภาคอุตสาหกรรม	EN3	4.290	0.580	0.933
	มีระบบการลดกากของเสียและวัสดุเหลือใช้ตามหลัก 3Rs (Reuse, Reduce, Recycle)	EN4	4.305	0.602	
	การนิคมและชุมชนมีระบบการกำจัดมูลฝอยชุมชนให้มีการจัดการอย่างถูกหลักวิชาการ	EN5	4.292	0.554	
	ส่งเสริมการสร้างรายได้ให้กับการบริหารส่วนท้องถิ่นโดยรอบนิคม	EC1	3.995	0.694	
มิติสังคม	ส่งเสริมสร้างรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเพิ่มขึ้น	EC2	4.027	0.723	0.890
	ส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาการจ้างงานคนในชุมชนเป็นอันดับต้นๆ	EC3	3.992	0.456	
	การส่งเสริมอาชีพเสริมให้แก่คนในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	EC4	3.955	0.718	
	ส่งเสริมระบบให้สวัสดิการ สุขภาพ และสังคมในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	SO1	3.955	0.456	
มิติบริหารและการจัดการ	การจัดการสภาพแวดล้อมที่พิกอาศัยในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	SO2	3.947	0.485	0.871
	การให้ความรู้และแนะนำการลดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บในการทำงาน	SO3	3.945	0.433	
	ส่งเสริมอาชีพเสริมให้คนในชุมชนคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น	SO4	3.895	0.473	
	จัดตั้งคณะกรรมการระหว่างชุมชน ภาครัฐ และกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	MA1	4.055	0.548	
มิติกายภาพ	มีแผนการดำเนินงานของคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	MA2	4.000	0.543	0.901
	มีระบบตรวจประเมินและติดตามการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	MA3	4.048	0.553	
	การจัดวางผังเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศแบ่งเขตชุมชนและกลุ่มโรงงานอย่างเหมาะสม	PH1	4.040	0.775	
	การจัดการแก้ปัญหาการจราจรโดยรอบชุมชนที่ใกล้นิคมอุตสาหกรรม	PH2	4.022	0.734	
	ที่ตั้งของอุตสาหกรรมเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและการพัฒนาของเมือง	PH3	4.145	0.788	

Construct	Item	Indicator	Mean	SD	Cronbach's α
ความยั่งยืน	โครงข่ายการคมนาคมขนส่งที่เชื่อมโยงทั้งภายในและภายนอกเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศให้เดินทางสะดวกมากขึ้น	PH4	4.040	0.768	0.896
	มีการฟื้นฟูและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศดีขึ้น	SU1	4.127	0.471	
	คนในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมี ความสุขและสุขภาพที่ดีขึ้น	SU2	4.041	0.551	
	การมีส่วนร่วมของคนชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับกิจกรรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อมที่ดีมีเพิ่มขึ้น	SU3	4.056	0.505	
	รายได้โดยรวมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเพิ่มขึ้น	SU4	4.140	0.539	
	บริษัทหรือโรงงานเข้ามาตั้งในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีเพิ่มขึ้น	SU5	4.017	0.508	
	ความพึงพอใจของคนในชุมชนเพิ่มขึ้นในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรม	SU6	4.030	0.505	

Note: $\bar{X}$ =Mean, SD=Standard deviation

3.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน

ทีมผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกต โดยก่อนการวิเคราะห์แบบจำลอง ทีมวิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยการพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และความสอดคล้องภายในของข้อคำถาม (Internal Consistency) เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือวัดสามารถสะท้อนแนวคิดของตัวแปรได้อย่างเหมาะสมและมีเสถียรภาพทางสถิติ ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) และการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ในขั้นตอนต่อไป ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (Average variance extracted : AVE) อยู่ระหว่าง 0.625-0.749 มีค่ามากกว่าเกณฑ์ 0.50 (Henseler et al., 2015) ค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Reliability: CR) อยู่ระหว่าง 0.833-0.941 มีค่าสูงกว่า 0.70 ตามคำแนะนำของ (Hair et al., 2014) ผลของค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading) ของแต่ละรายการการวัดทุกตัวมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (Hair, 2009) แสดงผลลัพธ์ของโมเดลค่าดัชนีความสอดคล้องดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ามีความเหมาะสมเพียงพอได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) เราสามารถสรุปผลการวิเคราะห์การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน (CFA) ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ประกอบด้วย มิติสิ่งแวดล้อม มี 5 ปัจจัย มิติเศรษฐกิจมี 4 ปัจจัย มิติสังคมมี 4 ปัจจัย มิติบริหารและการจัดการมี 3 ปัจจัย มิติกายภาพมี 4 ปัจจัย และ ความยั่งยืนมี 6 ปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 2

ผลจากตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงจำแนกของตัวแปรแฝงตามเกณฑ์ Fornell–Larcker พบว่า ค่ารากที่สองของ AVE ของแต่ละมิติ 0.790–0.865 สูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกคู่(0.439–0.714 จึงแสดงว่า โมเดลการวัดมีความตรงจำแนก

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยันการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

Construct	Average variance extracted (AVE)	Construct reliability (CR)	Indicator	Frist-order CFA
				Standardized loading
มิติสิ่งแวดล้อม	0.625	0.833	EN1	0.741**
			EN2	0.895**
			EN3	0.844**
			EN4	0.889**
			EN5	0.859**
มิติเศรษฐกิจ	0.734	0.916	EC1	0.837**
			EC2	0.848**
			EC3	0.884**
			EC4	0.897**
มิติสังคม	0.728	0.941	SO1	0.864**
			SO2	0.773**
			SO3	0.833**
			SO4	0.624**
มิติบริหารและการจัดการ	0.725	0.940	MA1	0.774**
			MA2	0.842**
			MA3	0.845**
มิติกายภาพ	0.745	0.921	PH1	0.886**
			PH2	0.702**
			PH3	0.866**
			PH4	0.736**
ความยั่งยืน	0.749	0.922	SU1	0.788**
			SU2	0.785**
			SU3	0.691**
			SU4	0.806**
			SU5	0.723**
			SU6	0.730**

** significant at = 0.001

ตารางที่ 3 Fornell-Lacker criterion.

Construct	เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ					
	1	2	3	4	5	6
1. มิติสิ่งแวดล้อม	0.790					
2. มิติเศรษฐกิจ	.530**	0.857				
3. มิติสังคม	.439**	.505**	0.853			
4. มิติบริหารและการจัดการ	.607**	.605**	.704**	0.851		
5. มิติกายภาพ	.564**	.637**	.624**	.628**	0.863	
6. ความยั่งยืน	.534**	.599**	.648**	.714**	.627**	0.865

** significant at = 0.001

3.3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างพบว่าค่าความสอดคล้อง (the goodness of fit analysis) ดังนี้ $\chi^2=858.294$, $df=268$, $p<0.001$, $\chi^2/df=3.203$, $RMSEA=0.069$, $CFI=0.924$, $TLI=0.908$, $SRMR=0.052$ ซึ่งค่าของดัชนีสหสัมพันธ์เหล่านี้ถือว่ามีความเหมาะสม เทียบกับค่าสถิติที่แนะนำในหัวข้อ 2.5 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืนเป็นไปตามเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้องในระดับดี จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐาน สามารถอธิบายได้ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 มิติด้านสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อความยั่งยืน มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (standardized path coefficient) คือ $\gamma = 0.363$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น H1 จึงได้รับการสนับสนุน

สมมติฐานที่ 2 มิติเศรษฐกิจ มีอิทธิพลต่อความยั่งยืน ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (standardized path coefficient) คือ $\gamma = 0.111$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น H2 จึงได้รับการสนับสนุน

สมมติฐานที่ 3 มิติสังคม มีอิทธิพลต่อความยั่งยืน มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (standardized path coefficient) คือ $\gamma = 0.220$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น H3 จึงสนับสนุน

สมมติฐานที่ 4 มิติบริหารและการจัดการมีอิทธิพลต่อความยั่งยืน มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (standardized path coefficient) คือ $\gamma = 0.210$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น H4 จึงได้รับการสนับสนุน

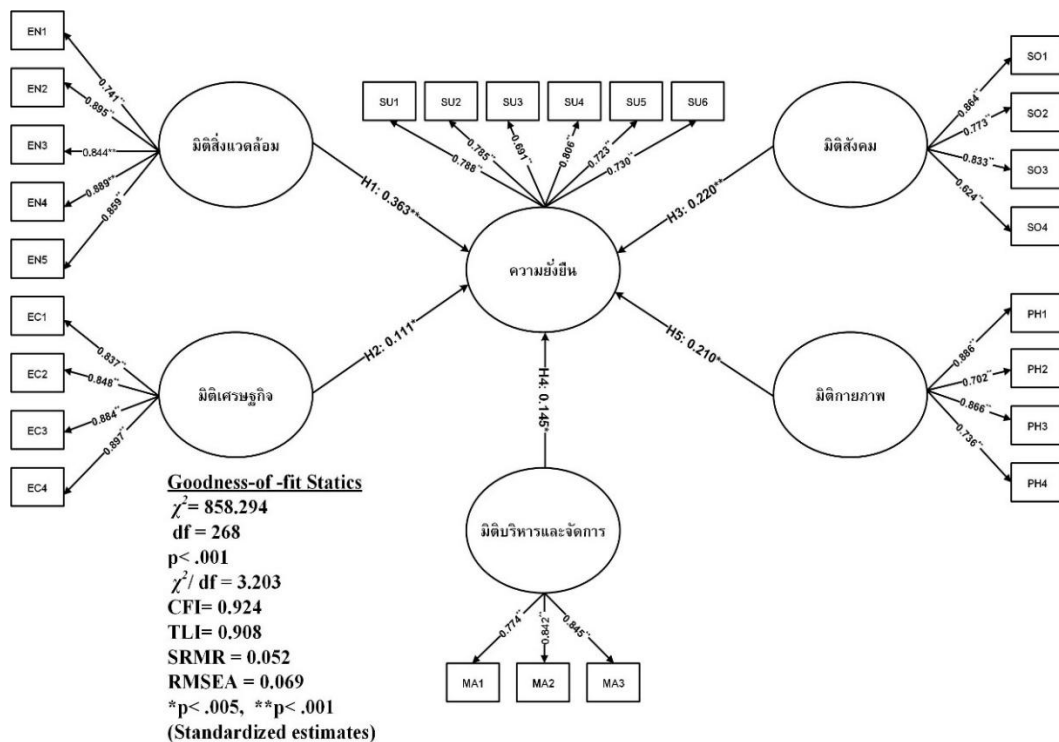
สมมติฐานที่ 5 มิติกายภาพ มีอิทธิพลต่อความยั่งยืนมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (standardized path coefficient) คือ $\gamma = 0.145$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น H5 จึงได้รับการสนับสนุน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืน 5 สมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังรูปที่ 1

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

Hypothesis	Standardized path coefficient	Remark
H1: มิติสิ่งแวดล้อม → ความยั่งยืน	0.363**	สนับสนุน
H2: มิติเศรษฐกิจ → ความยั่งยืน	0.111*	สนับสนุน
H3: มิติสังคม → ความยั่งยืน	0.220**	สนับสนุน
H4: มิติบริหารจัดการ → ความยั่งยืน	0.210*	สนับสนุน
H5: มิติกายภาพ → ความยั่งยืน	0.145*	สนับสนุน

หมายเหตุ:** significant at $\alpha = 0.001$, * significant at $\alpha = 0.05$



รูปที่ 1 แบบจำลองสมการโครงสร้างการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4. สรุปผลและอภิปราย

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และเพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความยั่งยืน ของคนในชุมชนโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ปัจจัยที่ได้ทำการศึกษา 5 ปัจจัย ประกอบด้วย มิติด้านสิ่งแวดล้อม มิติด้านเศรษฐกิจ มิติด้านสังคม มิติด้านบริหารจัดการ มิติด้านกายภาพ และ ปัจจัยความยั่งยืน โดยมีวิธีการศึกษาคือการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตัวชี้วัด ผลการศึกษา พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading) ของรายการการวัดทุกตัวมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป สามารถยืนยันความน่าเชื่อถือขององค์ประกอบของโมเดลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อ วิเคราะห์สมการโครงสร้างมีทั้งหมด 5 สมมติฐานซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของปัจจัย พบว่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดล มีความกลมกลืนดี ปัจจัยทั้งหมดที่ทำการศึกษามีความสัมพันธ์ตามสมมติฐานอย่างมีนัยสำคัญซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 พบว่า มิติด้านสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในทิศทางบวก กล่าว คือ กลยุทธ์การจัดการ การดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศควรให้ความสำคัญในด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มีระบบจัดการลดการปล่อยมลพิษทาง น้ำ อากาศ เสียง จากนิคมอุตสาหกรรม ส่งเสริมการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมการนำขยะ อุตสาหกรรมมาเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้ในชุมชนและภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น ส่งผลกระทบให้เกิดการฟื้นฟูและการ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ดีเป็นการส่งเสริมการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ การศึกษาของ (Pilouk & Kootatep, 2017) ที่ศึกษาปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นกุญแจสู่ความสำเร็จของการจัดการ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

สมมติฐานที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพด้านเศรษฐกิจมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิง นิเวศ ในทิศทางบวก กล่าวคือ กลยุทธ์การจัดการการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศควรให้ความสำคัญในด้าน เศรษฐกิจ เช่น การส่งเสริมอาชีพเสริมให้แก่คนในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาการ จ้างงานคนในชุมชนเป็นอันดับต้นๆ ส่งเสริมสร้างรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเพิ่มขึ้น จะส่งผลกับ รายได้โดยรวมของผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเพิ่มขึ้นให้เกิดความยั่งยืน ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ (Yamsrual et al., 2019) ได้ทำการศึกษาการประเมินการรับรู้ของหน่วยงานท้องถิ่นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการพัฒนาเมือง อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ผลการสำรวจพบว่า ควรมีการปรับปรุงทางด้านเศรษฐกิจ ในเรื่องปรับปรุงการดำรงชีวิต การ สนับสนุนการจ้างงานในท้องถิ่นและพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับชุมชน เพิ่มรายได้ของชุมชนและสร้างความเจริญ ในชุมชนซึ่งจะทำให้ได้รับความไว้วางใจจากชุมชนท้องถิ่นตามมาภายหลัง

สมมติฐานที่ 3 พบว่า มิติด้านสังคมมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในทิศ ททางบวก กล่าวคือ กลยุทธ์การจัดการการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศควรให้ความสำคัญในด้านสังคม เช่น มี การจัดการสภาพแวดล้อมที่ปกอาศัย มีการให้ความรู้และแนะนำการลดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บในการทำงาน เป็นต้น ส่งผลกับ คนในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีความสุขและสุขภาพที่ดีขึ้น การศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ (Panyathanakun et al., 2013) การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดที่จะได้รับการยกย่อง ในความรับผิดชอบต่อสังคมที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ และ การศึกษาของ (Belaid et al., 2020) พบว่าสภาพแวดล้อมมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจของคนในชุมชนอย่างไรก็ตามผลกระทบ ด้านลบของมลพิษทางอากาศมีผลต่อความอยู่ดีมีสุขของคนในพื้นที่โดยรอบเขตอุตสาหกรรมในการใช้ชีวิตประจำวัน

สมมติฐานที่ 4 พบว่า มิติด้านบริหารและการจัดการมีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิง นิเวศ กล่าวคือ กลยุทธ์การจัดการการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศควรให้ความสำคัญในด้านบริหารและการ จัดการ เช่น จัดตั้งคณะทำงานร่วมระหว่างชุมชน ภาครัฐและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มีแผนการดำเนินงานของคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นต้นส่งผลให้เกิดการมีส่วนร่วมของคนชุมชน และ โรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับกิจกรรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อมที่ดีมีเพิ่มขึ้น การศึกษาดังกล่าวคล้ายกับกับการศึกษาของ (Yamsrual et al., 2019) พบว่าสร้างกิจกรรมทางอุตสาหกรรมให้มากขึ้นเพื่อสร้างความไว้วางใจจากชุมชนท้องถิ่นโดยให้ ชุมชนมีส่วนร่วมตั้งแต่ต้นในการกำหนดทิศทางร่วมกันจะส่งผลต่อการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน

สมมติฐานที่ 5 พบว่า มิติด้านกายภาพ มีผลกระทบต่อความยั่งยืนในการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในทิศ ททางบวก กล่าวคือ กลยุทธ์การจัดการการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศควรให้ความสำคัญในด้านกายภาพ เช่น ที่ตั้งของอุตสาหกรรมเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและการพัฒนาของเมือง การจัดการแก้ปัญหาการจราจรรอบชุมชนที่ใกล้ นิคม การจัดวางผังเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่ชัดเจน เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืน ทำให้มีบริษัทหรือโรงงาน เข้ามาร่วมทุนในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีเพิ่มขึ้นซึ่งผลสอดคล้องกับการศึกษาของ (Veleve et al., 2015) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศให้ประสบความสำเร็จ โดยมีการตรวจสอบและจัดการความต้องการทางธุรกิจ

และความยั่งยืน จากการสำรวจบริษัทพบว่า การเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน เช่น รางรถไฟ อาคารสีเขียว และถนน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการหาที่ตั้งบริษัทในเขตเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และการศึกษาของ (Valenzuela-Venegas et al., 2020) ปัญหาสำคัญในการออกแบบและปรับปรุงเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ คือ การวางแผนออกแบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเชื่อมโรงงานงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในเอื้ออำนวยความสะดวกในการการแบ่งปันวัสดุและพลังงาน และการพึ่งพาอาศัยกันใหม่ในกลุ่มเครือข่าย

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ภาครัฐและภาคเอกชนควรสนับสนุนให้สถานประกอบการดำเนินการจัดการในการป้องกันมลพิษ อันดับแรกด้วยการออกแบบกระบวนการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและควรดำเนินการปรับระบบทางด้านวิศวกรรมใหม่เพื่อลดการกักขังและของเสียให้เหลือน้อยที่สุด

ภาครัฐและภาคเอกชนควรสนับสนุนส่งเสริมด้านรายได้ให้กับหน่วยงานท้องถิ่นและคนในชุมชน เช่น การส่งเสริมอาชีพให้กับคนในชุมชน การจ่ายภาษีท้องถิ่นเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมในชุมชนให้ดีขึ้นเพื่อให้เกิดความร่วมมือระหว่าง คนในชุมชน หน่วยงานท้องถิ่น ผู้ประกอบการเล็งเห็นถึงประโยชน์ร่วมกันในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาปรับปรุงแผนการบริหารให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน ซึ่งการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนิคมอุตสาหกรรมอื่น ๆ ของประเทศไทย

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการเนื่องจากการรวบรวมข้อมูลเป็นเพียงชุมชนโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมาตาพุด จึงมีความจำเป็นต้องขยายขอบเขตการศึกษาที่กว้างขึ้นในพื้นที่อื่น ๆ ในอนาคต นอกจากนี้การศึกษาในอนาคตควรมีการศึกษาแรงจูงใจในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อให้ทราบถึงแนวทางที่จะนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- Belaïd, F., Boubaker, S., & Kafrouni, R. (2020). Carbon emissions, income inequality and environmental degradation: The case of Mediterranean countries. *European Journal of Comparative Economics*, 17(1), 73–102. <https://doi.org/10.25428/1824-2979/202001-73-102>
- Charmondusit, K., & Keartpakprae, K. (2011). Eco-efficiency evaluation of the petroleum and petrochemical group in the map Ta Phut Industrial Estate, Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 19(2), 241–252. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.01.013>
- Cohen-Rosenthal, E., & Musnikow, J. (Eds.). (2003). *Eco-industrial strategies: Unleashing synergy between economic development and the environment*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351281485>
- Daddi, T., Bleischwitz, R., Todaro, N., Gusmerotti, N., & De Giacomo, M. R. (2019). The influence of institutional pressures on climate mitigation and adaptation strategies. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118879. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118879>

- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Prentice Hall.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate data analysis* (Pearson new international ed.). Pearson.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- IEAT. (2022). *Standard and guideline for eco-industrial estate*. Industrial Estate Authority of Thailand. <https://www.ieat.go.th/en>
- Panyathanakun, V., Tantayanon, S., Tingsabhat, C., & Charmondusit, K. (2013). Development of eco-industrial estates in Thailand: initiatives in the northern region community-based eco-industrial estate. *Journal of Cleaner Production*, 51, 71–79.
- Pilouk, S., & Koottatep, T. (2017). Environmental performance indicators as the key for eco-industrial parks in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 156, 614–623. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.076>
- Qu, Y., Liu, Y., Nayak, R. R., & Li, M. (2015). Sustainable development of eco-industrial parks in China: effects of managers' environmental awareness on the relationships between practice and performance. *Journal of Cleaner Production*, 87, 328–338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.015>
- Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 893–898. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.017>
- Stevens, J. P. (2012). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Routledge.
- Thoo, A. C., Ngang, J. M., Huam, H. T., & Talib, M. S. A. (2021, December 13–16). Manufacturers insights on the implementation of eco-industrial park. In *2021 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*. <https://doi.org/10.1109/IEEM50564.2021.9672823>
- Valenzuela-Venegas, G., Vera-Hofmann, G., & Díaz-Alvarado, F. A. (2020). Design of sustainable and resilient eco-industrial parks: Planning the flows integration network through multi-objective optimization. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118610. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118610>

- Veleva, V., Todorova, S., Lowitt, P., Angus, N., & Neely, D. (2015). Understanding and addressing business needs and sustainability challenges: lessons from Devens eco-industrial park. *Journal of Cleaner Production*, 87, 375–384. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.014>
- Wheaton, B., Muthén, B., Alwin, D. F., & Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological Methodology*, 8, 84–136. <https://doi.org/10.2307/270754>
- Wu, Y., & Gao, X. (2022). Can the establishment of eco-industrial parks promote urban green innovation? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 341, 130855. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130855>
- Yamsrual, S., Sasaki, N., Tsusaka, T. W., & Winijkul, E. (2019). Assessment of local perception on eco-industrial estate performances after 17 years of implementation in Thailand. *Environmental Development*, 32, 100457. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2019.100457>
- Zeng, C., Deng, X., Yang, J., Cheng, Y., Zhao, T., & Wang, P. (2022). The exploration of residents' perception of eco-urbanization at community and driving factors in China. *Cities*, 122, 103513. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103513>
- Zhu, Q., & Cote, R. P. (2004). Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang Group. *Journal of Cleaner Production*, 12(8–10), 1025–1035.