บทความวิจัย

นวัตกรรมการจัดการสำหรับผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0*

INNOVATION MANAGEMENT FOR SMALL AND MEDIUM SIZED AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURERS TO SUPPORT THE TRANSITION TO INDUSTRY 5.0

ปฏิกร วัฒนอมาตย์*, ศุภวัฒน์ สุขะปรเมษฐ, วรสิทธิ์ เจริญพุฒิ
Patikorn Wattanaamat*, Supawat Sukhaparamate, Vorsit Charoenputh
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ นครปฐม ประเทศไทย
College of Innovation Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Nakhonpratoom, Thailand
*Corresponding author E-mail: patikorn.wat@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ได้รับการส่งเสริมจากหน่วยงานรัฐในการเตรียมความพร้อมสู่อุตสาหกรรม 5.0 และการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างองค์กรนวัตกรรม อย่างไรก็ตาม ยังขาดนวัตกรรมการจัดการที่ช่วยให้การส่งเสริมสอดคล้องกับบริบทและข้อจำกัดของแต่ละผู้ประกอบการ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญของงานที่ได้รับการส่งเสริมจากหน่วยงานภาครัฐ 2) เพื่อเสนอกลยุทธ์เตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 และ 3) เพื่อสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วยการวิจัยเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล 20 ราย เพื่อพัฒนาเครื่องมือโดยประยุกต์เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) และทวนสอบกับผู้ประกอบการ SMEs 5 ราย ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องมือดัชนีชี้วัดสามารถระบุระดับความสำคัญของงานที่ได้รับการส่งเสริม ซึ่งพบว่างานนวัตกรรมทำกำไร วิเคราะห์ตลาด และงานนวัตกรรมเครือข่าย มีค่าระดับความสำคัญสูงสุด 2) กลยุทธ์ที่เสนอประกอบด้วยกลยุทธ์ 4 ด้านตาม TOWS Matrix ได้แก่ กลยุทธ์เชิงรุก (SO) เน้นการปรับสู่เกษตรอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสูง การรักษาและขยายฐานการผลิตรถกระบะ กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO) เน้นการใช้วิศวกรรมย้อนกลับและการสร้างแนวคิด Critical Thinking กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST) มุ่งสร้างบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ และกลยุทธ์เชิงรับ (WT) เน้นการส่งเสริมการรีไซเคิลและถ่ายทอดเทคโนโลยี 3) วัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องที่นำเสนอเป็นใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางธุรกิจและเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการขับเคลื่อน SMEs ไทยสู่อุตสาหกรรม 5.0

คำสำคัญ: นวัตกรรมการจัดการ, การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0, กลยุทธ์ธุรกิจ, การสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง, ผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลางและขนาดย่อม

Abstract

This study examines the challenges faced by small and medium - sized enterprises (SMEs) in the automotive parts sector as they prepare for Industry 5.0, focusing on innovation and organizational development in response to government initiatives. The research addresses the

* Received 28 August 2024; Revised 20 September 2024; Accepted 22 September 2024

paucity of tailored management innovations that align with the specific contexts and constraints of individual entrepreneurs. The study pursues three primary objectives: 1) to develop an index tool for measuring the significance of government - promoted initiatives; () to formulate strategies facilitating the transition to Industry 5.0; and 3) to design a continuous development cycle supporting this transition. Employing a qualitative methodology, the research combines document analysis with in - depth interviews of 20 key informants. The Quality Function Deployment (QFD) technique is applied to develop the measurement tool, which is subsequently validated through consultation with five SME entrepreneurs. The findings reveal that: 1) The developed index tool effectively quantifies the importance of promoted initiatives, with innovation for profit, market analysis, and network innovation emerging as the most critical factors. 2) Four strategic approaches for Industry 5.0 preparation are proposed, based on the TOWS Matrix: a proactive strategy (SO) emphasizing adaptation to agro - industry and high - value products; a corrective strategy (WO) focusing on reverse engineering and critical thinking; a preventive strategy (ST) aimed at software personnel development; and a defensive strategy (WT) promoting recycling and technology transfer. 3) The proposed continuous development cycle comprises 4 steps, utilizing modern business analysis tools and technologies, providing an effective approach to drive automotive parts sector Thai SMEs towards Industry 5.0

Keywords: Innovation Management, Transition to Industry 5.0, Business Strategies, Continuous Development Cycle, Small and Medium Sized Automotive Parts Manufacturers

บทนำ

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 หรือยุคอุตสาหกรรม 1.0 ที่เครื่องจักรไอน้ำเริ่มมาทดแทนแรงงานมนุษย์เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญของประวัติศาสตร์โลก ต่อมานวัตกรรมเครื่องยนต์สันดาปและการพัฒนาเครื่องจักรไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าได้นำโลกเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 2.0 เครื่องยนต์สันดาปและพลังงานไฟฟ้าได้เข้ามามีบทบาททำให้คุณภาพชีวิตมนุษย์สะดวกมากขึ้น มีการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำตั้งแต่โรงถลุงเหล็กอุตสาหกรรมน้ำมัน โรงงานผลิตเครื่องจักรยานพาหนะ เป็นระบบห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่ ก่อให้เกิดประเทศผู้นำทางอุตสาหกรรมหรือกลุ่ม G7 ที่ผลิตสินค้าอุตสาหกรรม รองรับความต้องการของประชากรโลก ต่อมานวัตกรรมทางไฟฟ้าพัฒนาเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อนาล็อค เช่นโทรทัศน์ วิทยุ เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น นำโลกเคลื่อนสู่ยุคอุตสาหกรรม 3.0 ที่การสื่อสารสันทนาการของสังคมมนุษย์สะดวกรวดเร็ว ขยายตัวเชื่อมโยงกันมากขึ้น ต่อมาการนวัตกรรมด้านดิจิทัลทำให้เครื่องจักรและระบบอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ ได้ขับเคลื่อนโลกสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 การเปลี่ยนผ่านยุคอุตสาหกรรมแต่ละครั้ง ได้ส่งผลต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมโลกอย่างมาก หลายประเทศมีการกำหนดนโยบายและเร่งเตรียมความพร้อมด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงวางแผนเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร ปรับโครงสร้างการบริหารจัดการ เพื่อให้ประเทศก้าวทันความเปลี่ยนแปลงของโลก และดำรงสถานการณ์เป็นประเทศผู้นำทางเศรษฐกิจ

เมื่อกล่าวถึงอุตสาหกรรม 5.0 ยังคงเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย เมื่อทบทวนวรรณกรรมจากต่างประเทศ พบว่ารูปแบบอุตสาหกรรม 5.0 ประกอบด้วย มนุษย์เป็นศูนย์กลาง, ยั่งยืน, ยืดหยุ่นปรับตัวได้บนฐานเทคโนโลยีชั้นสูง และจัดการความสมดุลของปัจจัยในทุกมิติ เพื่อสร้างสังคมที่ดีขึ้น (Leng, J. et al., 2022) มีการใช้นวัตกรรมชั้นสูงประกอบไปด้วย Cloud, IoT, AI, Big Data, การผสานโลกเสมือนเข้ากับโลกที่เป็นจริง (Augmented Reality - AR) , เทคโนโลยีโลกเสมือน (Virtual Reality - VR) มีจุดเปลี่ยนสำคัญจากการที่มนุษย์

กับหุ่นยนต์ทำงานประสานกัน (Collaborative Robots) (Jaroen, 2022) และเมื่อสำรวจงานวิจัยอุตสาหกรรม 5.0 พบว่าตั้งแต่ปี 2018 ถึงกลางปี 2022 มีงานวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มประเทศที่เสนองานวิจัยด้านอุตสาหกรรม 5.0 ส่วนใหญ่มาจากสหรัฐอเมริกา บางประเทศในสหภาพยุโรป ตะวันออกกลาง จีนและอินเดีย โดยประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มที่มีงานวิจัยด้านอุตสาหกรรม 5.0 ต่ำที่สุด (Burata, J. et.al, 2023)

ปัจจุบันโลกก้าวสู่การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 จากการเตรียมการของสหภาพยุโรปเมื่อปี 2020 (Muller, J., 2020) ที่จัดประชุม กำหนดเป้าหมาย นโยบายเพื่อรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 และประเทศญี่ปุ่นได้ประกาศนโยบาย Japan Society 5.0 เมื่อปี 2561 มีเป้าหมายให้คนเป็นศูนย์กลาง สร้างสมดุลระหว่างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจกับการพัฒนาสังคมด้วยนวัตกรรมให้เหมาะกับสังคมญี่ปุ่น (สำนักงานที่ปรึกษาด้านอุตสาหกรรมประจำญี่ปุ่น, 2561) ในส่วนของไทยเมื่อปี 2560 ได้ประกาศนโยบาย Thailand 4.0 มีเป้าหมายเพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยได้บูรณาการความร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐเพื่อพัฒนาผู้ประกอบการ ได้แก่สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ที่อบรมให้ความรู้ด้านการผลิตและเผยแพร่ความตระหนักรู้ด้านอุตสาหกรรม 5.0 (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2563) ทางด้านสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้พัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัดความพร้อมอุตสาหกรรม เพื่อกำหนดเกณฑ์ชี้วัดประเมิน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2565) ผลการประเมินในปี 2565 โดยเกณฑ์ชี้วัด 6 มิติหลัก พบว่าผู้ประกอบการมีความพร้อมเฉลี่ยที่ 2.85 จาก 4.0 (ชูศักดิ์ พรสิงห์ และคณะ, 2565)และในส่วนของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติได้ให้ความรู้ ด้านการจัดการสู่องค์กรนวัตกรรมด้วยนวัตกรรม 10 รูปแบบ ให้กับผู้ประกอบการ (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2563)

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยพบปัญหาในการนำข้อส่งเสริมมาปฏิบัติพร้อมกันยังเป็นเรื่องยาก โดยเฉพาะการจัดลำดับความสำคัญของงานช่วงเริ่มปฏิบัติ เนื่องจากการนำข้อส่งเสริมที่มีหลายตัวแปรมาปฏิบัติร่วมกันให้ถูกต้องเหมาะสม เป็นปัญหาการจัดการแบบหลายวัตถุประสงค์ ภายใต้บริบท เงื่อนไข ข้อจำกัดที่ต่างกันของแต่ละผู้ประกอบการ และยังไม่มีเครื่องมือการจัดการใดมาช่วยลดปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาทบทวนทฤษฎีการจัดการปฏิบัติการ (Operation Management–OM) เพื่อวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหา โดยนำเครื่องมือได้แก่เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment - QFD) พัฒนาเป็นเครื่องมือช่วยจัดลำดับความสำคัญ (Prioritization) และชี้วัดประเมินความสัมพันธ์และความเป็นสหสัมพันธ์ของงาน รวมถึงให้เกิดการทำงานเป็นทีมมีการระดมสมอง กำหนดแผนพัฒนาผู้ประกอบการ ให้เกิดประสิทธิผลเหมาะกับบริบท ช่วยให้การส่งเสริมเกิดประโยชน์สูงสุด และเมื่อพิจารณาปัจจัยหลายมิติเพิ่มเติม ทำให้เห็นความเชื่อมโยงของ ปัจจัยด้านพลวัตการเปลี่ยนผ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ซึ่งเป็นสินค้าส่งออกอันดับหนึ่งของไทยและเป็นอันดับสิบของโลก มีมูลค่าส่งออกรวม 1.33 ล้านล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.8 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ หรือร้อยละ 12.5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคอุตสาหกรรม ปัจจุบันมีการจ้างงานในอุตสาหกรรมนี้ 8 - 9 แสนคน มีห่วงโซ่อุปทานครอบคลุมตั้งแต่ต้นน้ำเช่นอุตสาหกรรมหนัก ถึงอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำที่เป็น SMEs ไทยจำนวนมาก และกำลังได้รับผลกระทบจากการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้าจากกลุ่มนักลงทุนจีน (วิยะดา ทองเสือ, 2566) ซึ่งความเชื่อมโยงของปัจจัยดังกล่าว การสร้างกลยุทธ์ (Strategic) และบูรณาการ (Integrate) ทุกภาคส่วนได้แก่ ภาคผู้ประกอบการ ภาครัฐ และภาคการศึกษาวิจัยพัฒนานวัตกรรม เป็นเรื่องสำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน (Competitive Advantage) ของประเทศโดยแม้จะมีการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของผู้ประกอบการไว้บ้างแล้ว แต่ไม่ได้กล่าวถึงประเด็นการปรับตัวไปสู่อุตสาหกรรม 5.0 (ภัทรเวช ธาราเวชรักษ์ และคณะ, 2560)

ผู้วิจัยจึงมุ่งมั่นสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยเครื่องมือดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญของงานจากการส่งเสริมและกลยุทธ์ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ เริ่มจากวิจัยเอกสาร ร่วมกับดึงความรู้ แนวคิด

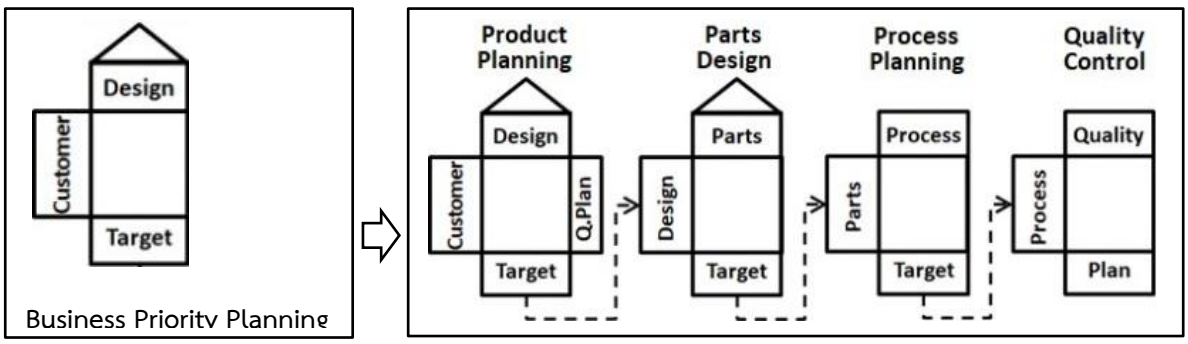
ประสบการณ์ จากผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ภาคผู้ประกอบการ ภาครัฐ ภาคการศึกษาวิจัยพัฒนานวัตกรรม เพื่อสร้างแนวคิดที่เหมาะสมในการสร้างวัฏจักร ร่วมกับประยุกต์ QFD พัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญของงานและสังเคราะห์แนวคิดจากผู้ให้ข้อมูลทั้ง 3 ภาคส่วน มากำหนดกลยุทธ์ และนำผลทั้งหมดมาบูรณาการสร้างวัฏจักรการพัฒนา ที่มีเครื่องมือดัชนีชี้วัดเป็นตัวกระตุ้น (Excise) ให้เกิดประสิทธิผลขับเคลื่อน และมีกลยุทธ์เป็นตัวกำหนดทิศทางขับเคลื่อนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 และเป็นข้อมูลสะท้อนกลับไปยังภาครัฐในการพิจารณานโยบายที่เหมาะกับผู้ประกอบการยิ่งขึ้น นโยบายรัฐใหม่ดังกล่าวจะวนกลับสู่ผู้ประกอบการและภาคการศึกษาวิจัย มีลักษณะเป็นวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องที่เป็นนวัตกรรมการจัดการใหม่ สร้างกระบวนทัศน์แบบผู้นำ (Leadership Paradigm) เพื่อสร้างแนวทางใหม่ที่เป็นจุดเปลี่ยน (Turning Point) เพื่อพัฒนาประเทศไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้วโดยเร็วที่สุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญของงานที่ได้การส่งเสริมจาก 3 หน่วยงานภาครัฐ
2. เพื่อเสนอกลยุทธ์เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0
3. เพื่อสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัด กำหนดกรอบกลยุทธ์ รวมถึงศึกษาปัจจัยองค์ประกอบเพื่อสร้างวัฏจักรการพัฒนา โดยอาศัยเครื่องมือแบบแบบสอบถามที่ประยุกต์จาก QFD Matrix และวิเคราะห์ SWOT ร่วมกับกำหนดกลยุทธ TOWS Matrix QFD พัฒนาจากอุตสาหกรรมต่อเรือญี่ปุ่นเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานแบบหลายวัตถุประสงค์ โดยสร้างตารางเมตริกซ์ผูกวัตถุประสงค์ที่ต้องการ“ทำอะไร (What) ”เข้ากับปัจจัยเชิงเทคนิค“จะทำหรือวัดผลอย่างไร (How) ”ให้บรรลุเป้าหมาย ร่วมกับระดมสมองพิจารณาความสำคัญ ระดับผลกระทบ ความสัมพันธ์ สหสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์กับปัจจัยเชิงเทคนิคให้ได้ผลเชิงตัวเลขเพื่อจัดลำดับงาน ปกติ QFD แบ่งเป็น 4 เฟส ได้แก่ ออกแบบแปลงการออกแบบ กระบวนการ ปฏิบัติงาน ปัจจุบัน QFD เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตแบบโตโยต้าแต่ใช้งานเพียงเฟสสุดท้ายคือ ปฏิบัติงานด้านควบคุมคุณภาพ คู่กับเทคนิควิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis - FMEA) เท่านั้น ผู้วิจัยพบว่า ควรจัดลำดับแผนงานธุรกิจ (Priority) โดยปรับใช้ QFD ก่อนขั้นตอนออกแบบ เนื่องจากการวิเคราะห์อนาคต ตลาด ประเมินตนเอง การเลือกลูกค้าเป้าหมายเพื่อวางตำแหน่ง (Positioning) เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการเริ่มหรือปรับธุรกิจเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านเมื่อผ่านขั้นตอนจัดลำดับแผนงานธุรกิจ จึงนำไปเชื่อมต่อกับ QFD 4 เฟส ตามทฤษฎี จะเกิดประสิทธิผลสูงสุด



ภาพที่ 1 แสดง Modified QFD เพื่อจัดลำดับงาน ที่เชื่อมต่อกับ QFD 4 เฟส (Jensen, F., 2017)

การวิเคราะห์SWOT ประกอบด้วยจุดแข็งStrengths (S), จุดอ่อนWeakness (W), โอกาสOpportunity (O), อุปสรรคThreat (T). โดย TOWS Matrix เป็นเครื่องมือช่วยกำหนดกลยุทธ์โดยใช้ SWOT มาวิเคราะห์กลยุทธ์ 4 รูปแบบได้แก่ SO กลยุทธ์เชิงรุก ใช้จุดแข็งสร้างโอกาส, ST กลยุทธ์เชิงรับ ใช้จุดแข็งลดอุปสรรค, WO กลยุทธ์เชิงแก้ไข ใช้โอกาสเพื่อลดจุดอ่อน และ WT กลยุทธ์เชิงป้องกันจัดการจุดอ่อน ลดหรือหลีกเลี่ยงอุปสรรค

การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์พร้อมแนวคำถาม จำนวน 3 ส่วน เพื่อใช้เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์เพื่อการพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัด ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมด้าน QFD

ส่วนที่ 2 แนวคำถามเพื่อกำหนดกลยุทธ์ ที่ได้จากการทบทวนทฤษฎีกลยุทธ์ SWOT และ TOWS Matrix

ส่วนที่ 3 เพื่อสร้างวัฏจักรแห่งการพัฒนา ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่นการเปลี่ยนผ่านยุคอุตสาหกรรม สภาพสภาวะของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการพัฒนา

กำหนดให้แบบสัมภาษณ์ ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง เนื้อหาข้อคำถาม ขั้นตอนการสัมภาษณ์ การเก็บข้อมูล โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ราย

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ กำหนดจาก 3 ภาคส่วน รวม 20 ราย โดยวิธีเจาะจง และระบุคุณสมบัติ ดังนี้

1. ภาครัฐ ผู้บริหารระดับสูง หรือมีประสบการณ์ด้านนโยบายอุตสาหกรรมจากภาครัฐ 5 ราย
2. ภาคการศึกษา ผู้บริหารระดับสูงหรือมีประสบการณ์ด้านวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม 5 ราย
3. ภาคผู้ประกอบการ 10 ราย แบ่งเป็นผู้ประกอบการใหญ่ และ ขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

ขนาดใหญ่ที่เป็นโรงงานประกอบยานยนต์หรือผู้ผลิตระดับTier 1 กำหนดยอดขายเฉลี่ยมากกว่า 500 ล้านบาทต่อปี โดยเป็นเจ้าของหรือผู้บริหารระดับสูง มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ 5 ราย

ขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่เป็นผู้ผลิตTier 2 และ 3 กำหนดยอดขายเฉลี่ยมากกว่า 500 ล้านบาทต่อปี โดยเป็นเจ้าของหรือผู้บริหารระดับสูง ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ 5 ราย

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้การสัมภาษณ์ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทีละราย โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัด เป็นคำถามปลายปิด บันทึกข้อมูลเช่น ระดับค่าความสำคัญ ของประเภทงานที่ได้รับการส่งเสริม ค่าความสัมพันธ์ระหว่างงานด้านการพัฒนานวัตกรรม 10 รูปแบบ จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กับเกณฑ์การประเมินความพร้อมอุตสาหกรรม 6 มิติ ของ สวทช. และค่าสหสัมพันธ์ของงานจากการส่งเสริมที่มีผลต่อการเปลี่ยนผ่าน กับบริบท ข้อจำกัดของแต่ละผู้ประกอบการ
2. การกำหนดกลยุทธ์ เป็นคำถามปลายเปิด บันทึกข้อมูลด้านแนวคิด กลยุทธ์พัฒนาผู้ประกอบการฯและอุตสาหกรรมของประเทศเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0
3. สร้างวัฏจักรแห่งการพัฒนา เป็นคำถามปลายเปิด บันทึกข้อมูลด้านปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้อง รวมถึงองค์ความรู้เพิ่มเติมที่สามารถเชื่อมโยง หรือมีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

การเก็บคำถามปลายปิดจะบันทึกด้วยตัวอักษรลงในแบบสอบถาม และคำถามปลายเปิดจะบันทึกเสียง (โดยได้รับความยินยอม) เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแก่นสาระเพื่อสรุปและอภิปรายผล

กำหนดช่วงการเก็บข้อมูล โดยเริ่มตั้งแต่ 1 เมษายน 2567 ถึง 30 มิถุนายน 2567 รวมระยะเวลา 3 เดือน

การดำเนินงานวิจัยแบ่งเป็น 3 ส่วนสอดคล้องกับ 3 วัตถุประสงค์การวิจัย มีรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้

1. การวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญ

เพื่อพัฒนาเครื่องมือชี้วัดที่เหมาะสม โดยใช้ปัจจัยจากการส่งเสริมจาก 3 หน่วยงานภาครัฐ มาเป็นปัจจัยในการกำหนดโครงสร้างเครื่องมือ และผูกไขว้ปัจจัยความสัมพันธ์เป็นตารางเมตริกซ์บนพื้นฐานเครื่องมือ QFD เพื่อพัฒนาต่อเป็นดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญของงาน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 สัมภาษณ์จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 20 รายเพื่อประเมิน ทวนสอบและทราบข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือ เพื่อปรับปรุงพัฒนาเครื่องมือให้มีความถูกต้องเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริงยิ่งขึ้น

1.2 นำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ 5 ราย โดยใช้การระดมสมองผู้เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดค่าความสัมพันธ์ ความเป็นสหสัมพันธ์ เพื่อให้สามารถชี้วัดประเมินตนเอง จัดลำดับความสำคัญงานจากการส่งเสริมเหมาะกับบริบทของผู้ประกอบการได้

การวิจัยส่วนนี้ทำให้ได้เครื่องมือดัชนีชี้วัดความสำคัญของงาน ซึ่งเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) ประเภทซอฟต์แวร์ ช่วยตัดสินใจจัดลำดับงานที่เหมาะกับบริบท เพื่อนำไปกำหนดขั้นตอนปฏิบัติให้เกิดประสิทธิผลขับเคลื่อนสู่เป้าหมาย มีทิศทางถูกต้องสอดรับกับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 และทราบปัญหาแฝงภายในที่ไม่ทราบว่าเป็นปัญหาในขั้นระดมสมอง เป็นฐานพัฒนาประสิทธิภาพด้วยคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Mathematics Model) ให้เคลื่อนสู่เป้าหมายได้เร็ว แม่นยำ รับประโยชน์สูงสุด สำหรับงานวิจัยถัดไป

2. การวิจัยเพื่อกำหนดกลยุทธ์

โดยสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 20 ราย เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เป็นกลยุทธ์เชิงรุก เชิงรับ เชิงป้องกัน และเชิงแก้ไข โดยใช้เครื่องมือ SWOT และ TOWS Matrix ให้กับผู้ประกอบการ รวมถึงข้อค้นพบใหม่และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้ประกอบการฯ มีรายละเอียด ขั้นตอนดังนี้

2.1 สัมภาษณ์ ดึงความรู้มุมมอง แนวคิดพัฒนาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยเชื่อมั่นว่าผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นผู้ประกอบการฯ เป็นผู้มีความสามารถ มีประสบการณ์และวิสัยทัศน์ แต่ไม่มีโอกาสได้แสดงวิสัยทัศน์นั้น หรือเนื่องด้วยทำงานเชิงปฏิบัติการเป็นหลัก ทำให้ขาดทักษะการถ่ายทอด เรียบเรียงแนวคิดพัฒนาในทัศนะของตน ให้สะท้อนมาได้ในเชิงวิชาการ การเก็บข้อมูลจะเก็บข้อมูลมุมมองทัศนะทั้งในภาพกว้างและลึก ในด้าน จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค แนวคิดแก้ปัญหา แนวทางการพัฒนา การบริหารเทคโนโลยี นวัตกรรม และอุตสาหกรรมทั้งภาครัฐ ผู้ประกอบการ การศึกษา แบบปลายเปิด ตามที่ผู้ให้ข้อมูลต้องการ หรือจนข้อมูลอิ่มตัว

2.2 วิเคราะห์เชิงคุณภาพจากคำสัมภาษณ์ เพื่อวิเคราะห์ SWOT นำมาสังเคราะห์เป็นกำหนดกลยุทธ์ TOWSที่มีเป้าหมายทิศทางสอดรับกับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุค 5.0

การวิจัยส่วนนี้ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การกำหนดกลยุทธ์รองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 และเป็นฐานข้อมูลคลังความคิด ในการนำไปพัฒนาต่อยอดสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในลำดับถัดไป

3. การวิจัยเพื่อสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

การสร้างวัฏจักรจะใช้พื้นฐานจากแนวคิด ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและประสบการณ์ของผู้วิจัยร่วมกับการสัมภาษณ์ดึงความรู้ แนวคิดจากผู้ให้ข้อมูล ถึงปัจจัยผลกระทบด้านต่าง ๆ ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนผ่านยุคอุตสาหกรรม รวมถึงนโยบายส่งเสริมที่เกี่ยวข้อง อนาคตภาพยุคอุตสาหกรรม 5.0 มาสังเคราะห์เพื่อสร้างวัฏจักรที่มีความสมบูรณ์มีความเป็นพลวัต มีรายละเอียด ขั้นตอนดังนี้

3.1 สัมภาษณ์จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 20 ราย โดยนำแนวคิดจากประสบการณ์และจากการวิจัยเอกสารโดยผู้วิจัย มาอภิปรายและนำเสนอให้กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อให้พิจารณา วิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนากรอบแนวคิดดังกล่าวไปสู่วัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องที่สมบูรณ์

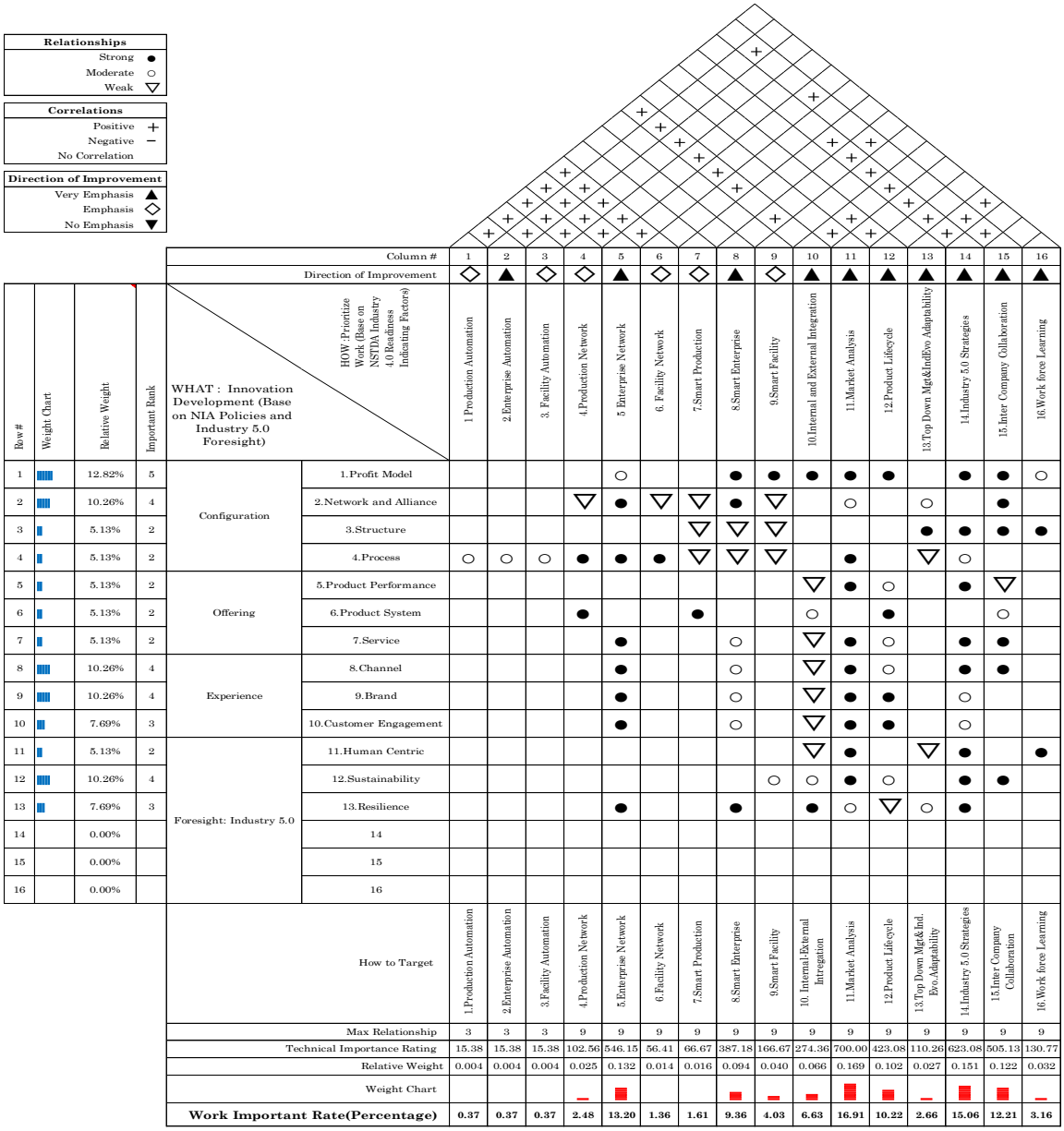
3.2 นำผลการสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ มาพิจารณาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดโครงสร้างวัฏจักร ปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนวัฏจักร และปัจจัยหรือเครื่องมือในการกระตุ้น (Excise) ให้เกิดประสิทธิผลการขับเคลื่อนวัฏจักรไปในทิศทางที่ถูกต้องและแนวทางในการพัฒนาให้วัฏจักรมีประสิทธิภาพขับเคลื่อนสู่เป้าหมายได้เร็วขึ้น แม่นยำ และได้ประโยชน์สูงสุด

การวิจัยส่วนนี้จะได้วัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ที่เป็นนวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) และนวัตกรรมกระบวนทัศน์ (Paradigm Innovation) ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาอุตสาหกรรม

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัด และการนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าเฉลี่ยเบื้องต้น

ผลการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล 20 ราย ทำให้ได้เครื่องมือ QFD Matrix ที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการฯ โดยแนวแกนนอน (แกน X) จะเป็นงานด้านการชี้วัดประเมินความพร้อมด้านอุตสาหกรรมของผู้ประกอบการที่ส่งเสริมโดย สวทช. ที่ระบุว่ามีเกณฑ์การชี้วัดอย่างไรบ้าง และแนวแกนตั้ง (แกน Y) จะประกอบไปด้วยงานการสร้างนวัตกรรม 10 รูปแบบที่ส่งเสริมโดยสถาบันนวัตกรรมแห่งชาติ ร่วมกับ 3 ปัจจัยหลักของอุตสาหกรรม 5.0 ที่ส่งเสริมให้ความรู้โดยสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ โดยเครื่องมือที่พัฒนาแล้ว แสดงตามภาพที่ 2 ต่อไปนี้



ภาพที่ 2 เครื่องมือชี้วัด ที่พัฒนาจากผังการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Matrix)

จากภาพที่ 2 ผลการนำเครื่องมือดัชนีชี้วัดที่พัฒนาขึ้น จากผู้ให้ข้อมูล 20 รายไปทดลองใช้จริงกับผู้ประกอบการ SMEs ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ 5 ราย พบว่า ค่าเฉลี่ยที่เป็นตัวกำหนดค่าความสำคัญของงาน มีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน ผลค่าความสำคัญ 5 ลำดับแรกของงานด้านนวัตกรรมเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 ที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญพบว่า งานนวัตกรรมการทำกำไรมีค่าเฉลี่ยเป็นอันดับหนึ่งที่ร้อยละ 12.82 โดยมีงานด้านสร้างเครือข่ายพันธมิตร ช่องทางการขาย การสร้างแบรนด์ และความยั่งยืน มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ร้อยละ 10.26 ผลค่าความสำคัญ 5 ลำดับแรกของงานยกระดับความพร้อมของอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์ชี้วัดของ สวทช.ซึ่งมีความเป็นสหสัมพันธ์กันเองในเกณฑ์ชี้วัดต่าง ๆ และสัมพันธ์กับงานด้านนวัตกรรมและเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 จากการใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยประมวลผลความสัมพันธ์ทั้งหมดตามแต่ละบริบทที่ต่างกันของผู้ประกอบการ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่า งานด้านการวิเคราะห์ตลาดมีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับหนึ่งที่ร้อยละ 16.91 ลำดับสองคืองานด้านกลยุทธอุตสาหกรรมมีค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 15.06 และลำดับสามคืองานด้านเครือข่ายองค์กรธุรกิจมีค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 13.20 โดยมีงานด้านความร่วมมือร่วมทุนกับบริษัทต่างชาติและงานด้านวิเคราะห์อายุผลิตภัณฑ์ตามมาเป็นอันดับที่สี่และห้าโดยมีค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 12.20 และร้อยละ 10.22 ตามลำดับ เมื่อนำผลค่าความสำคัญของทั้งงานด้านนวัตกรรมเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 และงานยกระดับความพร้อมของอุตสาหกรรมตามเกณฑ์ดัชนีชี้วัดของสวทช. มาพิจารณาโดยประเมินวิเคราะห์ร่วมกัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการ SMEs ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ควรจัดลำดับความสำคัญของงานดังนี้

1. งานด้านการหาช่องทางทำกำไรซึ่งต้องมีการวิเคราะห์ตลาดเป็นงานที่สำคัญเร่งด่วนที่สุด
2. งานกลยุทธช่องทางการขาย สร้างแบรนด์ สร้างเครือข่ายธุรกิจความร่วมมือหรือร่วมทุนกับต่างชาติ
3. งานด้านสร้างความยั่งยืน (Sustainable) ที่เกี่ยวพันกับห้วงอายุผลิตภัณฑ์ การหมุนเวียน รีไซเคิล

จะเห็นได้ว่าผู้ประกอบการ SMEs ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีแนวโน้มมุ่งเน้นช่องทางทำกำไร กำลังมองหากลยุทธเพิ่มช่องทางขายและสร้างแบรนด์ เนื่องจากมีพื้นฐานรับจ้างผลิตตามแบบ (OEM) และหาพันธมิตรเพื่อช่วยผลิต ขาย หรือร่วมทุนเพื่อลดความเสี่ยง ผลข้อมูลสะท้อนว่ายังไม่พร้อมลงทุนเพิ่มด้านระบบอัตโนมัติ หรือกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรชั้นสูงที่ใช้เงินลงทุนสูง เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านเงินทุนและความเชื่อมั่นในการคืนทุน อย่างไรก็ตามในด้านที่เกี่ยวกับเป้าหมายของอุตสาหกรรม 5.0 คืองานด้านสร้างความยั่งยืน ที่เกี่ยวพันกับการวิเคราะห์อายุผลิตภัณฑ์ การหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นงานที่กลุ่มตัวอย่างคำนึงถึงและให้ความสำคัญแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีวิสัยทัศน์สอดรับกับแนวโน้มการเปลี่ยนผ่าน และพร้อมจะนำพาธุรกิจไปในแนวทางนี้

2. ผลการกำหนดกลยุทธ์ด้วยเครื่องมือ SWOT และ TOWS Matrix

การสัมภาษณ์เพื่อค้นหาจุดอ่อน จุดแข็ง อุปสรรค โอกาส ของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย รวมถึงแนวคิดพัฒนาอุตสาหกรรมและ SMEs จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 20 ราย สามารถสรุปเนื้อหาโดยย่อ เป็นประเด็นได้ดังนี้

2.1. นโนบายและการสนับสนุนจากภาครัฐ

2.1.1 ปรับปรุงนโยบายส่งเสริมการลงทุน โดยให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่นักลงทุนต่างชาติที่ร่วมทุนกับผู้ประกอบการไทย เพื่อยกระดับมูลค่ากิจการและสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่

2.1.2 เพิ่มความเข้มงวดในการป้องกันการทุ่มตลาดและการแข่งขันที่ไม่เป็นธรรมโดยปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบให้ยืดหยุ่นและตอบสนองต่อสถานการณ์ตลาดที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว

2.1.3 เพิ่มโอกาสการเข้าถึงแหล่งเงินทุนและเทคโนโลยี ผ่านการจัดตั้งกองทุนพิเศษสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี Big Data และ AI

2.1.4 สร้างช่องทางเชื่อมโยง SMEs กับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในการผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ทดแทนการนำเข้า

2.2 การพัฒนาศักยภาพและการปรับตัวของ SMEs

2.2.1 ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการสร้างนวัตกรรมภายในองค์กร เพื่อเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ปัญหา และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

2.2.2 มุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีเอกลักษณ์ โดยใช้เทคนิควิศวกรรมย้อนกลับร่วมกับการวิจัยและพัฒนา

2.2.3 ปรับตัวสู่อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ เช่น เครื่องจักรกลการเกษตร อุปกรณ์สำหรับผู้สูงอายุ หรือเทคโนโลยีสีเขียว

2.2.4 พัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านทักษะดิจิทัลและการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

2.3 การสร้างระบบนิเวศทางธุรกิจที่เอื้อต่อการเติบโตอย่างยั่งยืน

2.3.1 พัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมและห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืน เชื่อมโยงธุรกิจตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ

2.3.2 ส่งเสริมการรวมกลุ่ม สร้างเครือข่ายทางธุรกิจ SMEs เพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองและแบ่งปันทรัพยากร

2.3.3 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน เช่น ระบบขนส่งและโลจิสติกส์ โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และศูนย์บ่มเพาะธุรกิจ

2.3.4 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ SMEs ผ่านความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษา

เมื่อพิจารณาผลสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 20 ท่านที่ประกอบไปด้วยภาครัฐ ภาคการศึกษาวิจัย ภาคผู้ประกอบการขนาดใหญ่ และภาคผู้ประกอบการ SMEs มาวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง อุปสรรค และโอกาส (SWOT) ร่วมกับสังเคราะห์ ทบทวนเป็นกลยุทธด้วยเครื่องมือ TOWS Matrix พบว่าสามารถให้ข้อมูลในภาพกว้างของการเชื่อมโยงอุปทาน จากต้นน้ำไปสู่ปลายน้ำของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ที่มีผู้ประกอบการ SMEs เป็นเป้าหมายหลัก สามารถสรุปโดยย่อ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ SWOT เพื่อกำหนดกลยุทธ์ TOWS Matrix

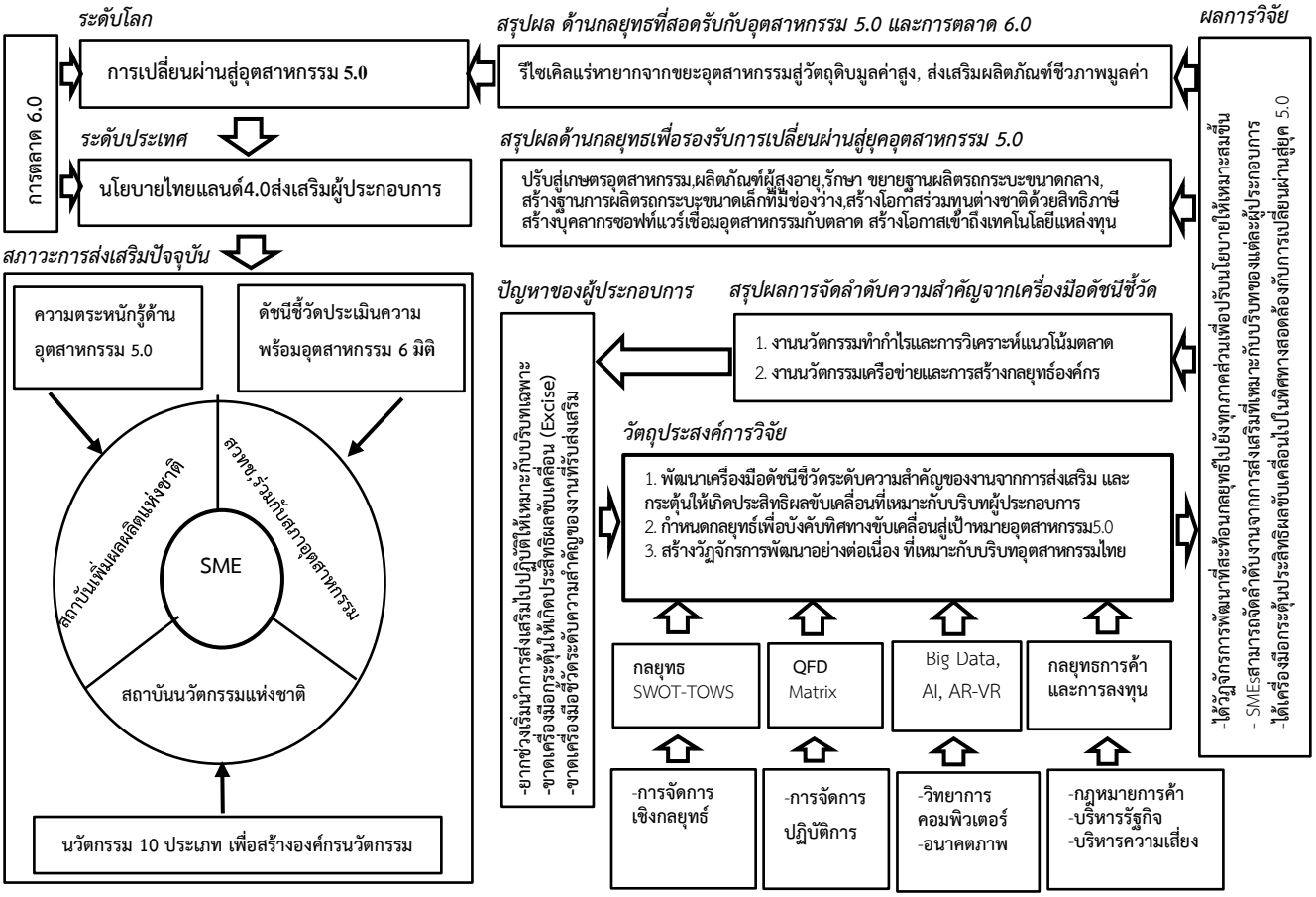
ปัจจัยภายใน / ปัจจัยภายนอก	จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)
	1 พื้นฐานอุตสาหกรรมกลางและปลายน้ำดี 2 การลงทุนจากญี่ปุ่นยังมีมาก ย้ายฐานยาก 3 เป็นฐานผลิตรถกระบะขนาดกลางอันดับ 1 4 มีบุคลากรที่เก่งแต่ขาดโอกาสแฝงตัวอยู่มาก	1 ความพร้อมอยู่ในระดับเพียง 2.85 จาก 4.0 2 ผู้ประกอบการฯ ไม่มีตรา, ผลิตภัณฑ์ของตน 3 ผลิตสินค้ามูลค่าเพิ่มต่ำ ไม่คุ้นการปรับตัว 4 ไม่มีเทคโนโลยีชั้นสูงเป็นของตนเอง
โอกาส (O)	**กลยุทธเชิงรุก (SO) ใช้จุดแข็งสร้างโอกาส**	**กลยุทธเชิงแก้ไข (WO) ใช้โอกาสลดจุดอ่อน**
1 มีการเกษตรรองรับ 2 ทำเลภูมิศาสตร์ดี 3 กำลังซื้อภายในบริษัทสัญชาติไทยสูง 4 มีโอกาสเป็นฐานผลิตรถไฮโดรเจนและขยายสู่รถกระบะอื่น	1 ปรับสู่เกษตรอุตสาหกรรม, เครื่องจักรกลเกษตรประมงผลิตภัณฑ์ผู้สูงอายุมูลค่าเพิ่มสูง 2 รักษาฐานผลิตรถกระบะกลางและขยายเป็นกระบะดัดแปลงที่ใช้งานได้หลายแบบ 3 เชื่อมโยงตลาดกระตุ้นกำลังซื้อในและตปท. 4 สนับสนุนรถพลังงานไฮโดรเจนคู่รถไฟฟ้า 5 ใช้นโยบายภาษีสนับสนุนสินค้าในประเทศ	1 ใช้วิศวกรรมย้อนกลับทำผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง 2 สร้างแนวคิดCritical Thinkingเพื่อพัฒนานวัตกรรมและสร้างจิตวิญญาณผู้ประกอบการ 3 เพิ่มโอกาสการเข้าถึงเทคโนโลยีเช่นBig Data และ AI, เพื่อเข้าถึงข้อมูล ตลาดออนไลน์ 4 ผลักดันอุตสาหกรรม S Curve มูลค่าเพิ่มสูงเช่น เครื่องจักรชั้นสูง อุปกรณ์แพทย์ อาวุธต่าง ๆ
อุปสรรค (T)	**กลยุทธเชิงป้องกัน (ST) ใช้จุดแข็งลดอุปสรรค**	**กลยุทธเชิงรับ (WT) จัดการจุดอ่อน อุปสรรค**
1. สภาพเศรษฐกิจไม่ดี 2. วัตถุดิบมีราคาสูง 3. ขาดแรงงานฝีมือ 4. ปัญหาคอร์รัปชั่น 5. บูรณาการปกป้องผปก.SMEsยังไม่ดีพอ	1. ขยายเป็นฐานผลิตรถกระบะขนาดเล็กราคาต่ำส่งออก ขยายฐานลูกค้า ปิดช่อง กันคู่แข่ง 2. เร่งคัดสรรสร้างบุคลากรซอฟท์แวร์เชื่อมต่อตลาดโลกกับการผลิต เพิ่มส่งออก ลดนำเข้า 3. ขยายเวลาเกษียณอายุบุคลากรทรงคุณค่าถ่ายทอดความรู้ ปสก. รีบสร้างแรงงานดีรุ่นใหม่	1. ให้นักลงทุนต่างชาติที่จดทะเบียนหลังปี65 ไม่ได้รับสิทธิภาษี หากต้องการได้สิทธิต้องร่วมทุนกับผู้ประกอบการไทย (ยกเว้นสินค้าไฮเทค) 2. บูรณาการห่วงโซ่อุปทานSMEsให้แข็งแกร่ง 3. กำหนดสัดส่วนผลิตในประเทศ ส่งเสริมการรีไซเคิล ถ่ายทอดเทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ซอฟท์แวร์

จากตารางสามารถอธิบายเพิ่มเติมกลยุทธ์ทั้ง 4 ด้าน ได้ดังนี้

กลยุทธ์การพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยประกอบด้วย 4 ด้านหลัก ได้แก่ กลยุทธ์เชิงรุกที่มุ่งเน้นการปรับตัวสู่เกษตรอุตสาหกรรม พัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสูง และรักษาฐานการผลิตรถกระบะ พร้อมทั้งสนับสนุนการพัฒนารถพลังงานไฮโดรเจนและใช้นโยบายภาษีส่งเสริมสินค้าในประเทศ กลยุทธ์เชิงแก้ไขที่เน้นการใช้วิศวกรรมย้อนกลับ สร้างแนวคิด Critical Thinking เพิ่มโอกาสการเข้าถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ และผลักดันอุตสาหกรรม S Curve กลยุทธ์เชิงป้องกันที่มุ่งขยายฐานการผลิตรถกระบะขนาดเล็ก เร่งสร้างบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ และขยายเวลาเกษียณอายุบุคลากรทรงคุณค่า และกลยุทธ์เชิงรับที่ส่งเสริมการร่วมทุนกับผู้ประกอบการไทย บูรณาการห่วงโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับ SMEs ไทย และกำหนดสัดส่วนวัตถุดิบผลิตในประเทศจากการรีไซเคิลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและรับมือกับความท้าทายในอนาคต

3. ผลการพัฒนาแนวคิดไปสู่วัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เมื่อนำแนวคิดที่ได้จากประสบการณ์และการวิจัยเอกสารโดยผู้วิจัย มาพัฒนาต่อโดยอาศัยการวิจัยเชิงคุณภาพ และนำผลการวิจัยทั้งหมด ได้แก่ 1) การพัฒนาเครื่องมือชี้วัดเพื่อกระตุ้นให้เกิดการขับเคลื่อนและแก้ปัญหาการจัดลำดับความสำคัญของงาน การส่งเสริมจาก 3 หน่วยงานภาครัฐให้เหมาะสมกับบริบท ข้อจำกัดของแต่ละผู้ประกอบการ 2) การกำหนดกลยุทธ์เพื่อรองรับและตอบสนองนโยบายส่งเสริมจากภาครัฐในระดับประเทศ และ 3) การกำหนดกลยุทธ์เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 ในระดับโลก มาประกอบเชื่อมโยงประสานร่วมกัน จะเกิดเป็นวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องที่สมบูรณ์ วัฏจักรการพัฒนานี้ จะมีลักษณะหมุนวนตามลูกศร โดยมีผู้ประกอบการฯเป็นศูนย์กลาง (SMEs Centric) ตามภาพที่ 3 ต่อไปนี้



ภาพที่ 3 วัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

จากการสัมภาษณ์เพื่อพัฒนาแนวคิด เพื่อนำไปสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยพบข้อมูลและปัจจัยสำคัญเพิ่มเติมที่น่าสนใจเพิ่มเติมจากเดิม และได้ศึกษา ทบทวน ค้นคว้าเพิ่มเติม สามารถสรุปปัจจัยดังนี้ 1) ปัจจัยในระดับโลกที่เกี่ยวพันกับการสร้างวัฏจักร เมื่อพิจารณาวิเคราะห์ พบว่าการเปิดโอกาส สร้างพื้นที่การตลาดที่เป็นปัจเจก (Niche) ของแต่ละคน เปรียบได้กับโอกาสที่ได้จากการจัดตำแหน่ง (Positioning) ที่เหมาะกับบริบทของแต่ละผู้ประกอบการ และชี้ว่า Meta Marketing จะผสมผสานโลกความเป็นจริงกับโลกเสมือนเข้ากับการตลาดดิจิทัลโดยมี IoT เก็บข้อมูล ใช้ AI ประมวลผล ใช้ AR&VR เชื่อมโยงลูกค้าและใช้ Blockchainซื้อขาย การผลิตในอุตสาหกรรมยุค5.0จะต้องมีความสามารถในการรองรับการตลาดยุค 6.0 ซึ่งเป็นตัวนำให้เกิดการผลิต 2) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี นวัตกรรมที่เกี่ยวพันกับการสร้างวัฏจักร Big Data , AI และ เทคโนโลยี AR VR เป็นปัจจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ในอนาคตที่สำคัญ และควรศึกษาความเป็นไปได้ในการเชื่อมต่อระหว่างการตลาด 6.0 กับอุตสาหกรรม 5.0 ด้วยนวัตกรรม AR และ VR 3) ปัจจัยด้านกลยุทธ์ และกฎหมายที่เกี่ยวพันกับการสร้างวัฏจักร ปัจจัยด้านการค้าและการลงทุน เป็นส่วนสำคัญ ควรศึกษาด้านข้อกฎหมายการค้า นโยบายการค้า การกำหนดขับเคลื่อนนโยบาย โครงสร้างการทำงาน บริหารภาครัฐ และการบริหารจัดการความเสี่ยง 4) ปัจจัยด้านบูรณาการทฤษฎีการบริหารจัดการ รวมถึงการวิจัยพัฒนาเครื่องมือ ควรพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพสูงสุดคู่กับด้านประสิทธิผล โดยอาศัยคณิตศาสตร์ขั้นสูงเพื่อช่วยหาคำตอบที่ดีที่สุดจะครบถ้วนตามหลักบริหารธุรกิจ 4E คือ Economy Effectiveness Efficiency Equity

อภิปรายผล

1. อภิปรายผลการพัฒนาเครื่องมือดัชนีชี้วัด และการนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการปรับตัวของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 5.0 โดยพบว่านวัตกรรมการทำกำไรได้รับการจัดอันดับความสำคัญสูงสุด ร้อยละ 12.82 ซึ่งเปรียบเทียบกับเกณฑ์ชี้วัดของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ พบว่ามีความสอดคล้องในประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการวิเคราะห์ตลาด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ร้อยละ 16.91 ตามเกณฑ์ สวทช. สะท้อนให้เห็นถึงการตระหนักรู้ของผู้ประกอบการต่อความสำคัญของการเข้าใจพลวัตของตลาดเพื่อสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยอื่น ๆ โดยผู้ประกอบการให้ความสำคัญในระดับที่เท่ากัน ร้อยละ 10.26 กับการสร้างเครือข่ายพันธมิตร การพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่าย การสร้างตราสินค้า และความยั่งยืน ในขณะที่เกณฑ์ สวทช. มีการแบ่งแยกระดับความสำคัญของงานด้านกลยุทธ์ ร้อยละ 15.06 เครือข่ายองค์กรธุรกิจ ร้อยละ 13.20 และความร่วมมือหรือร่วมทุน ร้อยละ 12.21 อย่างชัดเจน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2565)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ ผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับความยั่งยืนในระดับที่สูงกว่าที่ปรากฏในเกณฑ์ สวทช. ซึ่งจัดให้การวิเคราะห์วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์อยู่ในอันดับท้ายร้อยละ 10.22 สะท้อนให้เห็นถึงการตระหนักถึงแนวโน้มด้านความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นในภาคอุตสาหกรรม

โดยสรุป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าผู้ประกอบการ SMEs กำลังดำเนินการปรับตัวให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม แต่ยังคงมีการจัดลำดับความสำคัญที่แตกต่างกันในบางประเด็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ความสำคัญกับความยั่งยืนและการสร้างเครือข่ายพันธมิตร ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการปรับตัวเชิงกลยุทธ์เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในบริบทของอุตสาหกรรม 5.0 และผลการวิจัยยังสะท้อนว่าผู้ประกอบการไม่พร้อมลงทุนในงานที่ใช้เงินลงทุนสูง เช่น งานด้านระบบอัตโนมัติ รวมถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูง เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านเงินทุนและความเชื่อมั่นในการคืนทุน

2. อภิปรายผลการกำหนดกลยุทธ์

ผลการศึกษาที่นำเสนอกำหนดกลยุทธ์สำหรับอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการวิเคราะห์สถานการณ์อุตสาหกรรม เมื่อเทียบกับงานวิจัยของภัทรเวช ธารานุกรักษ์และคณะ พบว่า มีการเพิ่มประเด็นสำคัญหลายด้าน สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของบริบททางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี และสังคมที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ไทย (ภัทรเวช ธาราเวชรักษ์ และคณะ, 2560)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความครอบคลุมและความทันสมัยที่มากกว่า โดยพิจารณาประเด็นร่วมสมัย เช่น การปรับตัวสู่อุตสาหกรรม S - Curve การรองรับสังคมผู้สูงอายุ การพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาด และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อย่าง Big Data และ AI ซึ่งสะท้อนถึงความตระหนักในความท้าทายและโอกาสใหม่ ๆ ที่อุตสาหกรรมกำลังเผชิญ นอกจากนี้ ผลการศึกษายังเสนอแนวคิดการบูรณาการกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ภาคเกษตร การแพทย์ และการท่องเที่ยว แสดงให้เห็นถึงมุมมองที่กว้างขวางและเข้าใจถึงความเชื่อมโยงระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นแนวคิดที่สำคัญในการสร้างความยั่งยืนและความได้เปรียบในการแข่งขันระยะยาว ตลอดจนการให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรและนวัตกรรม โดยเน้นการสร้าง Critical Thinking และจิตวิญญาณผู้ประกอบการ รวมถึงการพัฒนาบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความสำคัญของทุนมนุษย์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในยุคดิจิทัล

ผลการศึกษายังเสนอกลยุทธ์เชิงรุกในการรับมือกับการแข่งขันระดับโลก ทั้งการขยายฐานการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ซึ่งแสดงถึงวิสัยทัศน์ที่มองไกลกว่าตลาดอาเซียน สะท้อนถึงความเข้าใจในพลวัตของการแข่งขันระดับโลกที่เพิ่มขึ้น และผลการศึกษานำเสนอประเด็นด้านความยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม เช่น การให้

ความสำคัญกับการรีไซเคิลและการลดคาร์บอน แสดงให้เห็นถึงการตระหนักถึงแนวโน้มโลกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดทิศทางของอุตสาหกรรมในอนาคต และประเด็นสุดท้าย คือ การเสนอนโยบายและการสนับสนุนจากภาครัฐที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น เช่น นโยบายภาษีและการส่งเสริมการลงทุน แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในบทบาทสำคัญของภาครัฐในการสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรม

3. อภิปรายผลการสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

วัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องแสดงให้เห็นถึงแนวทางการยกระดับ SMEs ไทยสู่อุตสาหกรรม 5.0 และ 6.0 โดยมีการบูรณาการนโยบายระดับประเทศ การวิจัยและพัฒนา และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น Big Data, AI และ AR/VR เข้าด้วยกัน การพัฒนาดัชนีชี้วัดความพร้อม 6 มิติและการกำหนด กลยุทธ์ที่เหมาะสมจะเป็นกุญแจสำคัญในการขับเคลื่อน SMEs ให้สามารถแข่งขันได้ในยุคอุตสาหกรรมใหม่อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการยกระดับนี้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษา ในการสนับสนุนและพัฒนาศักยภาพของ SMEs ไทย การศึกษานี้ไม่เพียงแต่นำเสนอกรอบแนวคิดเท่านั้น แต่ยังชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมและการปรับตัวของผู้ประกอบการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา สะท้อนแนวทางพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และได้พบนวัตกรรมการจัดการ 3 นวัตกรรมใหม่ ได้แก่ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมกระบวนทัศน์ 1) ในประเด็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) ประเภทซอฟต์แวร์ จากร่างเครื่องมือดัชนีชี้วัดระดับความสำคัญของงานจากการส่งเสริมที่พัฒนาขึ้น พบว่า งานที่ควรให้ความสำคัญสูงสุดคือ งานนวัตกรรมทำกำไร งานวิเคราะห์ตลาด และงานนวัตกรรมเครือข่าย สิ่งนี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการมุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมที่สร้างผลกำไร โดยซอฟต์แวร์เครื่องมือชี้วัดที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถต่อยอดพัฒนาขั้นตอน วิธีการเพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimization) สำหรับต่อยอดพัฒนางานวิจัยในอนาคตได้ มีงานวิจัยที่น่าสนใจดังนี้ 1.1) พัฒนาข้อมูลขาเข้า (Input) จัดการความปั่นป่วนจากตัวแปรจากข้อมูลที่ยังไม่แน่นอนที่เกิดในขั้นระดมสมองโดยวิธีตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) เพื่อจัดการข้อมูลจำนวนมาก ด้วยวิธีคณิตศาสตร์ 1.2) พัฒนาการประมวลผล (Processing) ด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการประมวลผลเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด 2) ประเด็นนวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) จากเสนอกลยุทธ์ที่ครอบคลุมทั้ง 4 ด้านตาม TOWS Matrix ประกอบด้วย กลยุทธ์เชิงรุกที่เน้นปรับตัวสู่เกษตรอุตสาหกรรม พัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสูง และรักษาฐานการผลิตรถกระบะ กลยุทธ์เชิงแก้ไขที่ใช้วิศวกรรมย้อนกลับและสร้างแนวคิด Critical Thinking กลยุทธ์เชิงป้องกันที่มุ่งสร้างบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ และกลยุทธ์เชิงรับที่ส่งเสริมการรีไซเคิลและถ่ายทอดเทคโนโลยี และผลจากการสร้างวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Dynamics Continuous Improvement Cycle) ซึ่งไปในทิศทางสอดคล้องกับการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 โดยมีผู้ประกอบการฯเป็นศูนย์กลาง 3) ประเด็นนวัตกรรมกระบวนทัศน์ (Paradigm Innovation) ซึ่งเกิดจากการบูรณาการกลยุทธ์ที่เสนอกับวัฏจักรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการและภาครัฐเปลี่ยนแปลงทางความคิดที่ต่อเนื่องและปรับตัวได้ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ด้านข้อเสนอแนะด้านนวัตกรรมที่ควรพัฒนาเพื่อส่งเสริม พัฒนาอุตสาหกรรมและสอดคล้องกับหลักการบริหาร 4M 1E (Man Machine Method Material Environment) ภายใต้บริบทอุตสาหกรรม 5.0 มีดังนี้ 1) ด้านบุคลากร (Man) ควรมีการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมตรวจประเมินวัดคุมพฤติกรรมมนุษย์ โดยเฉพาะเทคโนโลยี Neural - Link ซึ่งสามารถตรวจจับ วิเคราะห์รูปแบบคลื่นสมอง ซึ่งอาจนำมาประยุกต์ใช้ป้องกันการทุจริต และ

เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน แต่ต้องคำนึงถึงประเด็นจริยธรรมและความเป็นส่วนตัว 2) ด้านเครื่องจักร (Machine) ควรพัฒนาโดยการมุ่งเชื่อมโยงอุตสาหกรรม 5.0 กับการตลาด 6.0 ผ่านเทคโนโลยี AR และ VR พร้อมพัฒนาระบบการผลิตที่ยืดหยุ่น 3) ด้านวิธีการ (Method) ควรมีการพัฒนานวัตกรรมทำนายอนาคต เช่น Ethnographic. Futures Research (EFR) กับ Big Data และใช้ AI ประมวลผล จะช่วยให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนฯ สามารถคาดการณ์แนวโน้มตลาดและเทคโนโลยีได้แม่นยำขึ้น 4) ด้านวัสดุ (Material) ควรมีการพัฒนานวัตกรรมรีไซเคิลสินแร่มูลค่าสูงหรือแร่หายาก เช่น ลิเทียมจากแบตเตอรี่ จะช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบในอุตสาหกรรมฯ ได้ 5) ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) ควรพัฒนานวัตกรรมผลิตวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ชีวภาพเช่น พลาสติกชีวภาพ สีเคมีภัณฑ์ย่อยสลายได้ ซึ่งไทยมีความได้เปรียบด้านพื้นฐานการเกษตร ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ 1) การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เช่น เร่งพัฒนาซอฟต์แวร์วิเคราะห์ตลาดและการทำกำไรโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์แนวโน้มตลาดและโอกาสทางธุรกิจ 2) ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) เพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลขาเข้าในกระบวนการตัดสินใจ 3) การปรับปรุงนวัตกรรมกระบวนการส่งเสริมการใช้วิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่และปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ 4) จัดตั้งโครงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ให้แก่บุคลากรในอุตสาหกรร 5) สร้างความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการสร้างบุคลากรด้านซอฟต์แวร์และระบบอัตโนมัติ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อลดต้นทุนวัตถุดิบและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ควรมีการเสริมสร้างความร่วมมือและการถ่ายทอดเทคโนโลยีจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต เพื่อเป็นพื้นที่ทดลองและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้ประกอบการ นักวิจัย และนักศึกษา

เอกสารอ้างอิง

ชูศักดิ์ พรสิงห์ และคณะ. (2565). การวัดความพร้อมของอุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทยโดยใช้เครื่องมือชุดดัชนีชี้วัดความพร้อมของอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ภัทรเวช ธาราเวชรักษ์ และคณะ. (2560). การวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันของผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน. วิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร, 12(1), 73-82.

วิยะดา ทองเสือ. (2566). ส่องทิศทางอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย. เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2567 จาก https://krungthai.com/Download/economyresources/EconomyResourcesDownload_1918Research_Note_Auto_Part_20_03_66.pdf

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2563). Industry 5.0 เตรียมพร้อมสู่ยุค Cobots ก้าวใหม่ที่สำคัญแห่งโลกอนาคต. เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2567 จาก https://piu.ftpi.or.th/wp-content/uploads/2020/07/Industry-5.0-.pdf

สำนักงานที่ปรึกษาด้านอุตสาหกรรมประจำญี่ปุ่น. (2561). รายงาน Society 5.0. เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2567 จาก https://plan.cdd.go.th/wp-content/uploads/sites/97/2018/10/รายงานเรื่องนโยบาย-Socaity-5.0full.pdf

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2563). การจัดการสู่องค์กรนวัตกรรม. เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2567 จาก https://ifi.nia.or.th/wp-content/uploads/2020/09/Innovative-Organization-BOK_digital_08-2020.pdf

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2565). เครื่องมือชุดดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรม 4.0. เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2567 จาก https://www.thindex.or.th/Content/assets/fileTemplate/ThailandIndex_Manual_20220609.pdf

Burata, J. et.al. (2023). Industry 5.0 Past Present and Nearly Future. Procedia Computer Science Journal, 219(1), 778-788.

Jensen, F. (2017). Quality Function Deployment, The Evolved 4-Phases Model, Publisher Lulu.com. Bangkok: First Edition.

Leng, J. et al. (2022). Industry 5.0, Prospect and Retrospect. Journal of Manufacturing Systems, 65(1), 279-295.

Muller, J. (2020). Enabling Technologies for Industry 5.0, Results of a workshop with Europe's technology leaders. European: European Commission Workshop Handbook.