



การนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ* ROBOT CLUSTER DEVELOPMENT POLICY IMPLEMENTATION

¹ชาคริต อภินรเศรษฐ์ Chakrit Abhinorasaeth,

²กมลพร กัลยาณมิตร Kamolporn Kalyanamitra, ³สถิตย์ นิยมญาติ Satit Niyomyaht,

⁴ทัศนีย์ ลักขณาภิชนชัช Tassanee Lakkanapichonchat

^{1,2,3,4}มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี Bangkokthonburi University, Thailand

E-mail: cabhinorasaeth@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ และ 2) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถหาข้อมูลเชิงลึกทำให้มีน้ำหนัก ความน่าเชื่อถือจากผู้ให้ข้อมูลที่ได้ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง จากผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์ และมีความเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์เป็นอย่างดี ได้แก่ ผู้บริหารภาครัฐระดับสูง ผู้บริหารภาครัฐระดับกลาง สมาคมผู้ประกอบการ ผู้บริหารระดับสูงภาคเอกชน นักวิชาการภาครัฐ และนักวิชาการภาครัฐและภาคเอกชน รวมจำนวน 19 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาและผลักดันพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ โดยตั้งเป้าว่าปี 2569 จะเป็นผู้นำส่งออกหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในภูมิภาคอาเซียน การพัฒนาหุ่นยนต์ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองภาคบริการ เกษตร การผลิตยา เครื่องดื่ม การแปรรูปอาหาร โลจิสติกส์ ยานยนต์ และไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคนไทยในการผลิตหุ่นยนต์ การบูรณาการความร่วมมือกันระหว่างสถาบันต่างๆ เพื่อพัฒนาด้านทักษะและวิชาการ การส่งเสริมและผลักดันหลักสูตรการเรียนการสอน การสร้างและพัฒนาครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถเพื่อผลิตบุคลากรขับเคลื่อนอุตสาหกรรม การเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการผลิตหุ่นยนต์ไทย มีการพัฒนาบุคลากร การเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ การจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะ การสร้างภาคีเครือข่าย ส่งเสริมการลงทุนให้กับภาคอุตสาหกรรมต่างๆ มาตรการด้านการลงทุนร่วมกันระหว่างผู้ผลิต ภาครัฐ และสถาบันการเงิน ด้านผู้ใช้ มีมาตรการด้านการลงทุนด้านภาษี สำหรับกิจการที่นำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ด้านผู้ผลิต มีมาตรการยกเว้นภาษีนำเข้าชิ้นส่วนหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ การสนับสนุนด้านเงินทุนจากภาครัฐ และสถาบันการเงินในประเทศ การมอบสิทธิประโยชน์ให้กิจการที่ใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติและเป็นประเภทกิจการที่ปีโอเปิดให้การส่งเสริม มีเงินทุนให้เปล่า มาตรการทางภาษีโดยการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี มาตรการภาษีสำหรับผู้ซื้อ ได้แก่ การหักลดหย่อนภาษีเงินได้ การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล และมาตรการภาษีสำหรับผู้ผลิต ได้แก่ การยกเว้นภาษี

*Received: May 28, 2021, Revised: June 23, 2021, Accepted: June 25, 2021.



เงินได้นิติบุคคล 2) ปัญหาและอุปสรรค ได้แก่ ปัญหาการขาดความร่วมมือกันระหว่างภาคส่วนต่างๆ ภาคการผลิตของไทยไม่ให้ความสำคัญในการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้งาน ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญ ยังไม่สามารถพัฒนาระบบเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีความซับซ้อนในระดับสูงได้เอง

คำสำคัญ: การดำเนินนโยบาย, การพัฒนา, คลัสเตอร์หุ่นยนต์

Abstract

The purpose of this research was to 1) to study the robot cluster development policy implementation and 2) to study problems and obstacles to robot cluster development policy implement. This research was a qualitative research. This was a method that could gain insights into weight. reliability from key informants who had chosen a purposive selection from knowledgeable people. expertise, experience and strong relevance in the robotics industry, including senior government executives, middle-level government executives, entrepreneurship association, executive level of the private sector, government academics, scholars in the government and private sectors, totaling 19 key informants. The results found that: 1) Thailand industrial needs aimed to develop and promote robot clusters. It aimed that B.E.2026 will be the leading exporter of robots and automation in the ASEAN region. Robot development according to industrial needs to encourage robotics and automation operators to develop products that were responsive to the agricultural service, pharmaceutical, beverage, food processing, logistics, automotive and electrical and electronic sectors. Promotion and development of the potential of Thai people in the production of robots. Integrating cooperation between various institutions to develop skills and academics promoting and driving teaching and learning curriculum, creating and developing competent teachers to produce personnel to drive in the robot industry. Enhancing the capability of the country to produce Thai robots with human resource development, dissemination of knowledge in robotics and automation technology, establishment of a specific agency, establishing network partners, promoting investment in various industrial sectors. Mutual investment measures between manufacturers, government and financial institutions by the user side had tax investment measures for business that adopt automation and robots to improve production efficiency. The manufacturers had exempted tariffs on robotic parts and automation. Government funding and domestic financial institutions providing benefits to businesses that used robots and automation and was a category that the BOI promotes and free funds. Tax measures by providing tax incentives user tax measures include income tax deductions, corporate income tax exemption. And tax measures for manufacturers included the corporate income tax



exemptions. 2) Problems and obstacles were problems of lack of cooperation between various sectors. Thai manufacturing sectors were not concerned with the introduction of automation and robots, lack of knowledgeable, competent and skilled personnel, unable to develop on their own systems, technology, robots and automation of high complexity.

Keywords: Robot Cluster, Development, Policy Implementation

บทนำ

แนวคิดที่จะเพิ่มผลผลิตโดยการใช้หุ่นยนต์เข้ามามีใช้ในระบบการผลิตในปัจจุบันนี้มีรากฐานการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญคือ การปฏิวัติอุตสาหกรรมในอดีตซึ่งเกิดขึ้นที่ประเทศอังกฤษเป็นประเทศแรกโดยการประดิษฐ์เครื่องจักรเพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมการทอผ้า โดย John K. (1733) แห่งเมืองแลงคาเชียร์ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรที่ช่วยให้ช่างทอผ้าสามารถผลิตผ้าได้มากกว่าเดิมถึง 2 เท่า (Daniel J. I. 2009) ในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งนั้นเกิดปัญหาการว่างงานก็เพราะการทอผ้าซึ่งถือเป็นเศรษฐกิจหลักของอังกฤษได้มีการใช้เครื่องจักรทอผ้าแทนคนจึงสร้างสภาวะการว่างงานสูงในประเทศอังกฤษ และมีแนวโน้มที่ชัดเจนขึ้นจากทฤษฎีการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีวิทยาศาสตร์การจัดการของ Taylor F. W. (1886) โดยเน้นการใช้เวลาเข้ามาเป็นตัวแปรหลักในการบริหารแรงงานมีการจับเวลาการทำงานมาตรฐานเทียบกับเวลาการทำงานของแรงงาน แรงงานที่ทำงานต่ำกว่ามาตรฐานอาจถูกพิจารณาเลิกจ้างและมีการหาแรงงานใหม่ หรือการใช้เครื่องจักรมาทดแทนแรงงานในยุคโลกาภิวัตน์ เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้อุตสาหกรรมสามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้นโดยที่ต้นทุนต่ำลง โดยเฉพาะเมื่อระบบอุตสาหกรรมนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ามามีในระบบการผลิต ทำให้ส่งผลกระทบต่อแรงงานที่มีอยู่ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทั้งการผลิต การสื่อสาร เกิดการเคลื่อนย้ายทุนและสินค้าระหว่างประเทศ

ดังนั้น ผู้ประกอบการทั้งหลายจำเป็นต้องปรับวิธีการในการดำเนินธุรกิจให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกปัจจุบัน โดยแนวทางหนึ่งที่ผู้ประกอบการเลือกใช้ คือ การนำหุ่นยนต์ที่มีความสามารถทำงานได้เหมือนกับมนุษย์เข้ามาทำงานทดแทนแรงงานมนุษย์ หรือต้องการเพิ่มการผลิตให้มากขึ้น หุ่นยนต์จึงเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้นในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับแรงงานจำนวนมาก (Kernaghan K., 2014) โดยการนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่สามารถทำงานทดแทนมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนวัตกรรมทางเทคโนโลยีนี้จะส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือเครื่องจักรเข้ามาทดแทนและทำให้แรงงานตกงาน (Biman, D., 2001) ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการลดต้นทุนแรงงานมากกว่าการหาประโยชน์ใหม่ๆ จากการใช้แรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแรงงานไร้ฝีมือซึ่งมีโอกาที่จะถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้มาก เพราะหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสามารถทำงานซ้ำๆ ได้งานที่เสี่ยงภัยอันตรายและงานที่สกปรก ลักษณะการทำงานจะจ้างแรงงานที่มีฝีมือเพิ่มมากขึ้น เพื่อทำงานร่วมกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับในอนาคตอันใกล้แรงงานที่มีทักษะจะถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้แนวโน้มการเกิดสภาวะการว่างงานของแรงงานจากการทดแทนแรงงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขึ้นได้

เมื่อประเทศไทยก้าวสู่โมเดล Thailand 4.0 สิ่งที่รัฐบาลต้องการผลักดันในอุตสาหกรรม New S - Curve ก็คือ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ โดยเชื่อมั่นว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของไทยให้พ้นจากประเทศที่มีรายได้ปานกลางขึ้นต่ำมาสู่การเป็นประเทศที่มีรายได้ขั้นสูงซึ่งการผลักดันคลัสเตอร์



หุ่นยนต์ถือเป็นอีกหนึ่งนโยบายเร่งด่วนที่ภาครัฐกำลังให้ความสำคัญอย่างมากในขณะนี้ เมื่อภาครัฐประกาศให้ประเทศไทยมุ่งสู่ Thailand 4.0 ปฏิเสธไม่ได้ว่าการหันมาใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติเป็นสิ่งสำคัญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยจำนวน 85% ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไทยต่างให้ความสำคัญและต้องการนำเทคโนโลยีอัตโนมัติมาใช้ในอุตสาหกรรม เพราะเห็นว่าเทคโนโลยีนี้จะช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมของตนเองให้ตอบรับกับโมเดล Thailand 4.0 และทำให้อุตสาหกรรมของตนเกิดการพัฒนาด้านขีดสุด ดังที่ ดร.ชิต เหล่าวัฒนา ที่ปรึกษาสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) และคณะอนุกรรมการเร่งรัดนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษคลัสเตอร์หุ่นยนต์ ได้บรรยายพิเศษในงานสัมมนา ASSEMBLY & AUTOMATION 2016 ว่า “หากมองประเทศเพื่อนบ้านของไทยแล้วจะเห็นว่าหลายๆ ประเทศ อาทิ มาเลเซีย จีน เวียดนาม ต่างกำหนดแนวนโยบายหลัก โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งอนาคต ดังนั้น คำถามที่ว่า การใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์มีประโยชน์อย่างไร จึงเป็นคำถามที่ค่อนข้างล้าสมัยเมื่อเทียบกับคำถามที่ว่า จะทำอย่างไรให้อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ไทยเกิดขึ้นจริง ซึ่งเป็นคำถามสำคัญที่ภาครัฐและภาคเอกชนจะต้องเร่งหาคำตอบเพื่อให้โมเดล Thailand 4.0 ไม่เป็นเพียงความฝันอีกต่อไป” เพราะถึงแม้จะมีความพยายามผลักดันให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์ภายในประเทศ แต่ตามสภาพความเป็นจริงแล้วกลับพบว่า ผู้ประกอบการยังคงเลือกที่จะนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเสียเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาจากอุตสาหกรรมใหญ่ในประเทศที่มีความต้องการใช้หุ่นยนต์ เช่น บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ วงเงินลงทุน 20,000 ล้านบาท เอสซีจี ประมาณ 5,000 - 6,000 ล้านบาท ปตท. 2,000 ล้านบาท แต่ละอุตสาหกรรมมีเงินลงทุนมหาศาล หากประเทศไทยไม่สร้างคลัสเตอร์หุ่นยนต์ บริษัทที่กล่าวมาข้างต้นก็จำเป็นต้องนำเข้าหุ่นยนต์จากต่างประเทศมาใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งวิธีที่จะทำให้คลัสเตอร์หุ่นยนต์เกิดขึ้นจริง จึงต้องนำความต้องการหรือดีมานด์เป็นตัวตั้ง (Pull Model) จากการคาดการณ์การลงทุนของบริษัทใหญ่ๆ ทั้ง บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ เอสซีจี หรือ ปตท. ซึ่งชี้ให้เห็นถึงดีมานด์หรือความเหตุนี้เองวิธีที่จะทำให้คลัสเตอร์หุ่นยนต์เกิดขึ้นจริง จึงต้องนำความต้องการหรือดีมานด์เป็นตัวตั้ง (Pull Model) จากการคาดการณ์การลงทุนของบริษัทใหญ่ๆ ทั้ง บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ เอสซีจี หรือ ปตท. ที่ชี้ให้เห็นถึงดีมานด์หรือความต้องการภายในประเทศ (Modern Manufacturing, 2558)

ดังนั้น เพื่อให้นโยบายและความหวังเกี่ยวกับหุ่นยนต์เกิดขึ้นในยุค Thailand 4.0 ได้อย่างแท้จริง ภาครัฐจึงต้องผลักดันให้เกิดคลัสเตอร์หุ่นยนต์ เพื่อตอบสนองความต้องการที่มีอยู่ โดยการสนับสนุนด้านเงินทุนในรูปแบบกองทุน การร่วมทุน และสิทธิประโยชน์ทางภาษี อาทิ การหักค่าใช้จ่าย หักค่าเสื่อม เพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้ผู้ผลิตที่เป็นบริษัทคนไทย ซึ่งถือเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดการซื้อขายชิ้นส่วนหุ่นยนต์ที่ผลิตภายในประเทศ และไม่ทำให้เงินจำนวนมากไหลออกไปอยู่ในมือผู้ผลิตต่างประเทศในที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ
2. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source) ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ได้คัดเลือกไว้และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source) ที่ได้จากเอกสารประเภทต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ที่ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) จำนวน 19 คน ได้แก่ ผู้บริหารภาครัฐระดับสูง ผู้บริหารภาคเอกชนระดับสูง สมาคมที่เกี่ยวข้อง นักวิชาการภาครัฐ และนักวิชาการภาคเอกชน

3. เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในรูปแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง (Structured Interview) ที่ได้ทำมาจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

4. การสร้างเครื่องมือวิจัย

4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างแบบสัมภาษณ์โดยอาศัยข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

4.3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ด้วยตนเองโดยการติดต่อนัดหมายขอสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ได้ทำการคัดเลือกแบบเจาะจงไว้แล้ว

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของการพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) ตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การลดทอนข้อมูล การแสดงข้อมูล และการสร้างข้อสรุป (Miles and Huberman, 1987) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 การลดทอนข้อมูล (Data Reduction) นำข้อมูลที่ได้จากการถอดเทปและการจดบันทึกมาอ่านหลายๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในภาพรวมของข้อมูลที่ได้ และพิจารณาประเด็นที่สำคัญ การตีความ ซึ่งใช้วิธีการแยกประเภทข้อมูล (Typological Analysis) โดยการตั้งข้อความหรือประโยคที่สำคัญที่เกี่ยวข้องจากประเด็นการสัมภาษณ์

6.2 การแสดงข้อมูล (Data Display) หลังจากลดทอนข้อมูลตามประเด็นที่ได้จากการสัมภาษณ์แล้ว ผู้วิจัยได้แสดงข้อมูลโดยใช้ตาราง (Table) ในลักษณะเชิงพรรณนา โดยเรียงตามประเด็นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 4 ข้อ รวมถึงปัจจัยความพร้อมที่เป็นสิ่งสนับสนุนหรืออุปสรรคเพื่อความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน

6.3 การสร้างข้อสรุป (Conclusion) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยกำหนดรหัสข้อมูล (Code) กำกับทุกข้อความหรือทุกประโยค แล้วจึงตั้งชื่อคำสำคัญ ซึ่งจะจัดเป็นทั้งกลุ่มประเด็นหลัก



(Themes) และ กลุ่มคำหลัก (Sub-theme) ที่อยู่ภายใต้ความหมายของกลุ่มใหญ่ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความเชื่อมโยง ความสอดคล้องหรือแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งเป็นการสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction) จากข้อสรุปย่อยไปหาข้อสรุปใหญ่ ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรและผล

7. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Data Triangulation) ในด้านข้อมูลที่ได้จากแหล่งบุคคลเป็นหลักรวมทั้งตรวจสอบสามเส้า ด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) คือ การศึกษาเอกสาร การสังเกต และการสัมภาษณ์

8. การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพนั้นมีความสำคัญมากในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากเป็นเครื่องมือของการวิจัยที่ต้องเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ให้ข้อมูลอย่างใกล้ชิด มีทั้งการสัมภาษณ์เจาะลึกเข้าไปในเรื่องส่วนตัว ความรู้สึกนึกคิด และการสังเกตซึ่งบางครั้งอาจจะเกิดความเป็นส่วนตัวของผู้ให้ข้อมูลได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องคำนึงถึงจรรยาบรรณของนักวิจัยอย่างเคร่งครัดเพื่อเป็นการเก็บรักษาความลับ ความปลอดภัย และเคารพสิทธิของผู้ให้ข้อมูล ผู้วิจัยจึงทำการพิทักษ์สิทธิของผู้ให้ข้อมูลดังต่อไปนี้

8.1 ในระหว่างการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลมีสิทธิที่จะปกปิดข้อมูลที่ไม่ต้องการเปิดเผย

8.2 ผู้ให้ข้อมูลมีสิทธิที่จะรับรู้ข้อมูลตลอดจนสามารถตรวจสอบข้อมูลของตนเองได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัย

8.3 การนำเสนอข้อมูลและเขียนรายงานการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ข้อความและลำดับหมายเลขของผู้ให้ข้อมูลเพื่อเป็นการรักษาความลับของผู้ให้ข้อมูลโดยไม่เปิดเผยชื่อและนำเสนอในภาพรวมโดยไม่เฉพาะเจาะจงชื่อผู้ให้ข้อมูล

9. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาแบบบรรยายและพรรณนาสรุป (Descriptive Research) ข้อมูลการนำเสนอในภาพรวม

สรุปผลการวิจัย

1. การนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ

1.1 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้นำความต้องการของภาคอุตสาหกรรม แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในอนาคต ผลจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ปัญหาด้านแรงงาน การลดและควบคุมต้นทุนการผลิต ราคาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ลดลง ความต้องการใช้ของผู้ประกอบการ วงเงินการลงทุนและนำเข้า การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ สิ่งเหล่านี้ทำให้ประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาและผลักดันพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ โดยตั้งเป้าว่าปี 2569 จะเป็นผู้นำส่งออกหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในภูมิภาคอาเซียน

1.2 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้พัฒนาหุ่นยนต์ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองภาคบริการ เกษตร การผลิตยา เครื่องดื่ม การแปรรูปอาหาร โลจิสติกส์ ยานยนต์ และไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เนื่องจากมีแนวโน้มความต้องการจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคตอันใกล้



1.3 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยมีการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคนไทยในการผลิตหุ่นยนต์ การบูรณาการความร่วมมือกันระหว่างสถาบันต่างๆ เพื่อพัฒนาด้านทักษะและวิชาการ การส่งเสริมและผลักดันหลักสูตรการเรียนการสอน การสร้างและพัฒนาครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถเพื่อผลิตบุคลากรขับเคลื่อนอุตสาหกรรม การส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการเพื่อเป็นพื้นที่ให้บุคลากรได้แสดงความสามารถ รวมทั้งให้การสนับสนุนด้านเงินทุนสำหรับการศึกษาต่อในต่างประเทศ การวิจัย และการพัฒนาต่อยอด

1.4 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้มีการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการผลิตหุ่นยนต์ไทย มีการพัฒนาบุคลากร การเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ การสร้างและพัฒนา System Integrator การจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะเพื่อผลักดันอุตสาหกรรม การดำเนินกิจกรรมและโครงการเพื่อผลักดันอุตสาหกรรม สร้างภาคีเครือข่าย ส่งเสริมการลงทุนให้กับภาคอุตสาหกรรมต่างๆ นำระบบเทคโนโลยีอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ การออกมาตรการสนับสนุนผู้ประกอบการคนไทยในการผลิตและออกแบบระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

1.5 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้กำหนดมาตรการด้านการลงทุนร่วมกันระหว่างผู้ผลิต ภาครัฐ และสถาบันการเงิน ด้านผู้ใช้ มีมาตรการด้านการลงทุนด้านภาษีสำหรับกิจการที่นำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ด้านผู้ผลิต ขณะนี้รัฐบาลกำลังจะออกมาตรการยกเว้นภาษีนำเข้าชิ้นส่วนหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อนำเข้ามาประกอบเป็นหุ่นยนต์ภายในประเทศ และการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการลงทุน และกระตุ้นการใช้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ให้แพร่หลายในวงกว้าง

1.6 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยมีการสนับสนุนด้านเงินทุนจากภาครัฐ และสถาบันการเงินในประเทศ การมอบสิทธิประโยชน์ให้กิจการที่ใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสามารถขอรับการส่งเสริมได้ โดยกิจการที่ขอรับสิทธิจะต้องเป็นประเภทกิจการที่ปิโอไอเปิดให้การส่งเสริมเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีเงินทุนให้เปล่า โครงการ Delta Angel Fund ที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมร่วมกับ บริษัทเดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มอบให้แก่ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และผู้ประกอบการสตาร์ทอัพ ในสาขาอุตสาหกรรมเป้าหมาย

1.7 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยมีมาตรการทางภาษีโดยการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี มาตรการภาษีสำหรับผู้ซื้อ คือ การหักลดหย่อนภาษีเงินได้ร้อยละ 50 ของเงินลงทุน การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลในสัดส่วนร้อยละ 100 ของเงินลงทุน 3 ปี กรณีมีการใช้เครื่องจักรที่มีการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรระบบอัตโนมัติในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักรที่มีการปรับเปลี่ยน มาตรการภาษีสำหรับผู้ผลิต ได้แก่ ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี สูงสุด 13 ปี กรณีอยู่ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก จะได้ลดหย่อนภาษี 50% อีก 5 ปี

2. ปัญหาและอุปสรรคการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ ได้แก่ ปัญหาการขาดความร่วมมือกันระหว่างภาคส่วนต่างๆ ภาคการผลิตของไทยไม่ให้ความสำคัญในการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้งานเท่าที่ควร ขาดบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และเชี่ยวชาญ ยังไม่สามารถพัฒนาระบบเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีความซับซ้อนในระดับสูงได้เอง ภาครัฐยังไม่มีกำหนดมาตรฐานของการผลิตหุ่นยนต์ ขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านห้องปฏิบัติการทดสอบ เครื่องมือทดสอบที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ขาดนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนทุกภาคส่วนอย่างจริงจัง



อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ

1.1 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้นำความต้องการหรือดีมานด์ของอุตสาหกรรม แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในอนาคต ผลจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ปัญหาด้านแรงงาน การลดและควบคุมต้นทุนการผลิต ราคาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ลดลง ความต้องการใช้ของผู้ประกอบการ วงเงินการลงทุนและนำเข้า การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ สิ่งเหล่านี้ทำให้ประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาและผลักดันพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ โดยตั้งเป้าว่าปี 2569 จะเป็นผู้นำส่งออกหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในภูมิภาคอาเซียน สอดคล้องกับการวิจัยของอรนุช ก่อเกื้อสืบสาย (2560) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาปัจจัยและผลกระทบของนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีต่ออุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทย งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยและผลกระทบของนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีต่ออุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทย เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน กำลังก้าว เข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรืออุตสาหกรรม 4.0 เป็นการยกระดับอุตสาหกรรมจากเดิมที่ใช้แรงงานคน มาเป็นอุตสาหกรรมการผลิตกึ่งอัตโนมัติหรืออัตโนมัติเต็มรูปแบบ เพื่อเพิ่มมูลค่าของ การผลิตสินค้า ขับเคลื่อนด้วยอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งงานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลของกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็กในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน และหาปัจจัยที่ โดยใช้สถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน และหาปัจจัยที่ มีผลกระทบของนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ด้วยการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอก (PESTLE Analysis) ซึ่งผลการทดลองพบว่า ปัจจัยด้านเทคโนโลยี เป็นปัจจัยที่ทำให้มีความสำคัญมาเป็นอันดับแรก ในเรื่องของความต้องการเทคโนโลยีและเครือข่ายที่ปลอดภัยและการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีใน กระบวนการผลิต ปัจจัยที่ให้ความสำคัญรองลงมา คือปัจจัยด้านกฎหมาย ในเรื่องการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา การผลิตและออกแบบ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ในเรื่องต้องการเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านเศรษฐกิจในเรื่องความผันผวนของเศรษฐกิจโลก ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันประเทศไทยเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 อย่างสมบูรณ์แบบ ทั้งนี้ในส่วนของผู้ประกอบการขนาดเล็ก จะต้องพัฒนาทักษะของบุคลากรในแต่ละด้าน มุ่งเน้นในเรื่องเทคโนโลยีและเครือข่ายการปรับปรุงระบบกระบวนการผลิต เพื่อเตรียมตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลง นโยบายอุตสาหกรรม 4.0

1.2 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้พัฒนาหุ่นยนต์ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองภาคบริการ เกษตร การผลิตยา เครื่องดื่ม การแปรรูปอาหาร โลจิสติกส์ ยานยนต์ และไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เนื่องจากมีแนวโน้มความต้องการจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคตอันใกล้ สอดคล้องกับการศึกษาของจุฑาทิพ คล้ายทับทิม (2559) ได้ศึกษาเรื่อง นโยบายคลัสเตอร์ของรัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา กับโอกาสของประเทศไทยในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน นโยบายคลัสเตอร์ของรัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชามีจุดมุ่งหมายเพิ่มความสามารถ ในการแข่งขันให้กับประเทศไทย ในขณะที่การเข้าร่วมในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนย่อมส่งผลกระทบต่อประเทศไทย การดำเนินนโยบายคลัสเตอร์จะสร้างโอกาสแก่ไทยในการขยายการส่งออก ตลาด รายได้ และเป็นการเพิ่มโอกาสทางการค้า นโยบายคลัสเตอร์ยัง



จะเปิดโอกาสให้กลุ่มทุนไทย ที่มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบสูงมีโอกาสขยายตลาดและลูกค้าภายในภูมิภาคอาเซียน นอกจากนี้การย้ายฐานการผลิตไปสู่ประเทศที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้น ดังนั้น นโยบายคลัสเตอร์จะสร้างโอกาสที่ดีให้แก่ประเทศไทยในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

1.3 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยมีการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคนไทยในการผลิตหุ่นยนต์ การบูรณาการความร่วมมือกันระหว่างสถาบันต่างๆ เพื่อพัฒนาด้านทักษะและวิชาการ การส่งเสริมและผลักดันหลักสูตรการเรียนการสอน การสร้างและพัฒนาครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถเพื่อผลิตบุคลากรขับเคลื่อนอุตสาหกรรม การส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการเพื่อเป็นพื้นที่ให้บุคลากรได้แสดงความสามารถ รวมทั้งให้การสนับสนุนด้านเงินทุนสำหรับการศึกษาต่อในต่างประเทศ การวิจัยและการพัฒนาต่อยอดสอดคล้องกับการศึกษาของจีรศักดิ์ เยาววิรัชกุล (2561) ได้ศึกษาเรื่อง ความพร้อมในการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติมาใช้เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านความพร้อมของบุคลากร สถานประกอบการ การสนับสนุนของภาครัฐ และความพร้อมในการติดตั้งระบบอัตโนมัติว่ามีสภาพเป็นอย่างไร และส่งผลอย่างไรต่อขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากผู้ประกอบการ 360 ราย ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักมาตรฐานในการพยากรณ์ด้วยสถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง (Path analysis) ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบการมีความเห็นว่าการติดตั้งระบบอัตโนมัติในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์นั้น มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนดีมากเพราะช่วยให้เพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพในการผลิต อีกทั้งภาครัฐให้การสนับสนุนดีมากในการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติมาใช้ ขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยระบบอัตโนมัติให้ได้ผลอยู่ในเกณฑ์ดีมากซึ่งขึ้นอยู่กับความพร้อมในการติดตั้งระบบอัตโนมัติ การสนับสนุนของภาครัฐ ความพร้อม ของบุคลากร และความพร้อมของสถานประกอบการตามลำดับ สถานประกอบการมีความพร้อมที่จะนำระบบ การผลิตอัตโนมัติมาใช้โดยต้องมีการฝึกอบรมทักษะแรงงาน

1.4 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้มีการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการผลิตหุ่นยนต์ไทย มีการพัฒนาบุคลากร การเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ การสร้างและพัฒนา System Integrator การจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะเพื่อผลักดันอุตสาหกรรม การดำเนินกิจกรรมและโครงการเพื่อผลักดันอุตสาหกรรมสร้างภาคีเครือข่ายส่งเสริมการลงทุนให้กับภาคอุตสาหกรรมนำระบบเทคโนโลยีอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ในการออกมาตรการการสนับสนุนผู้ประกอบการคนไทยในการผลิตและออกแบบระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สอดคล้องกับการวิจัยของกิตติพงษ์ พุ่มโกชนา (2561) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาและพัฒนาแขนกลอุตสาหกรรมแบบจับ-วาง ชนิด 3 แกน ที่ควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้แบบป้อนกลับด้วยสัญญาณอนาล็อก ที่ควบคุมการทำงานด้วย พีแอลซี ที่ใช้ในงานการผลิตแบบอัตโนมัติ เพื่อตอบ รับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและพัฒนาแขนกลอุตสาหกรรมแบบจับ-วาง ชนิด 3 แกน ที่ควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้แบบป้อนกลับด้วยสัญญาณอนาล็อก ที่ควบคุมการทำงานด้วย ด้วยพีแอลซี ที่ใช้ในงานการผลิตแบบอัตโนมัติ โดยออกแบบให้แต่ละแกนป้อนกลับแรงดันเพื่อใช้ในการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ในแต่ละแกน เพื่อทดแทนการใช้งาน



เซอร์โวที่มีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการสร้างแขนจับวางสามแกนถูกลง และยังทำงานได้ใกล้เคียงในลักษณะของการควบคุมตำแหน่ง โดย แต่ละแกนสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ไม่ที่ แกน x 80 cm แกน y 60 cm แกน z 30 cm ความเร็ว ในการเคลื่อนที่ สูงสุด 20 cm/วินาที ยกน้ำหนักสูงสุด 0.5 kg

1.5 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้กำหนดมาตรการด้านการลงทุนร่วมกันระหว่างผู้ผลิต ภาครัฐ และสถาบันการเงิน ด้านผู้ใช้ มีมาตรการด้านการลงทุนด้านภาษีสำหรับกิจการที่นำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ด้านผู้ผลิต ขณะนี้รัฐบาลกำลังจะออกมาตรการยกเว้นภาษีนำเข้าชิ้นส่วนหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อนำเข้ามาประกอบเป็นหุ่นยนต์ภายในประเทศ และการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการลงทุน และกระตุ้นการใช้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ให้แพร่หลายในวงกว้างสอดคล้องกับการศึกษาของสุรเดช จงวรรณศิริ (2559) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจลงทุน ในหลักทรัพย์ของนักลงทุนบุคคล การวิจัยนี้มุ่งศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักลงทุนและบริษัท จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ที่มีต่อความตั้งใจลงทุนในหลักทรัพย์ของบริษัทจดทะเบียน ที่นักลงทุนสนใจ โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่มีลักษณะเป็นนักลงทุนบุคคลที่มีประสบการณ์ ความรู้ และความตระหนักในการวางแผนการลงทุนอย่างเป็นระบบ จำนวน 460 คน ผลการวิเคราะห์ตัวแบบสมการเชิงโครงสร้าง ปรากฏอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะของนักลงทุนตามระดับ ความสามารถในการรับความเสี่ยง แหล่งข้อมูลที่นักลงทุนให้ความสนใจ การรับรู้ต่อปัจจัยทางการ บริหารของบริษัท และความคาดหวังต่อผลการดำเนินงานของบริษัทและหลักทรัพย์ ที่มีต่อความ ตั้งใจลงทุนในหลักทรัพย์ของบริษัทของนักลงทุน นอกจากนี้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงสำรวจในข้อมูลชุดเดียวกัน ปรากฏผลที่แสดงถึงกระบวนการตัดสินใจของนักลงทุนไทยที่จะ พิจารณาลงทุนในหลักทรัพย์ของบริษัทที่สนใจด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบริษัท ใน 3 ด้าน ได้แก่ การบริหารงานของบริษัท กลยุทธ์การดำเนินงานของบริษัท และผลการดำเนินงานของบริษัท และ หลักทรัพย์ โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตัวแบบที่พัฒนาขึ้นและการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นนักลงทุนบุคคล สามารถแสดงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ต่อความตั้งใจลงทุนในหลักทรัพย์ของบริษัทอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ซึ่งผู้บริหารของบริษัทจดทะเบียนควรได้ ตระหนักความสำคัญของปัจจัยดังกล่าว เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อบริษัทผ่านการลงทุนในหลักทรัพย์ของบริษัททั้งปัจจุบันและอนาคตต่อไป

1.6 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยมีการสนับสนุนด้านเงินทุนจากภาครัฐ และสถาบันการเงินในประเทศ โดยการมอบสิทธิประโยชน์ให้กิจการที่ใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสามารถขอรับการส่งเสริมได้ โดยกิจการที่ขอรับสิทธิจะต้องเป็นประเภทกิจการที่บีโอไอเปิดให้การส่งเสริมเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีเงินทุนให้เปล่า โครงการ Delta Angel Fund ที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมร่วมกับ บริษัทเดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มอบให้แก่ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และผู้ประกอบการสตาร์ทอัพ ในสาขาอุตสาหกรรมเป้าหมายสอดคล้องกับการศึกษาของจิรศักดิ์ เยาว์วัชสกุล (2561) ได้ศึกษาเรื่อง ความพร้อมในการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติมาใช้เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านความพร้อมของบุคลากร สถานประกอบการ การสนับสนุนของภาครัฐ และความพร้อมในการติดตั้งระบบอัตโนมัติว่ามีสภาพเป็นอย่างไร และส่งผลอย่างไรต่อ ขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจาก



ผู้ประกอบการ 360 ราย ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักมาตรฐาน ในการพยากรณ์ด้วยสถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง (Path analysis) ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบการมีความเห็นว่าการติดตั้งระบบอัตโนมัติในการผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์นั้น มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนดีมากเพราะช่วยให้เพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพในการผลิต อีกทั้งภาครัฐให้การสนับสนุนดีมากในการ นำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติมาใช้ ชี้ความสามารถในการผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยระบบอัตโนมัติให้ได้ผล อยู่ในเกณฑ์ดีมากซึ่งขึ้นอยู่กับความพร้อมในการติดตั้งระบบ อัตโนมัติ การสนับสนุนของภาครัฐ ความพร้อม ของบุคลากร และความพร้อมของสถานประกอบการ ตามลำดับ สถานประกอบการมีความพร้อมที่จะนำระบบ การผลิตอัตโนมัติมาใช้โดยต้องมีการฝึกอบรมทักษะ แรงงาน

1.7 การส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจไทยมีมาตรการทางภาษี โดยการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี มาตรการภาษีสำหรับผู้ใช้ คือ การหักลดหย่อนภาษีเงินได้ร้อยละ 50 ของ เงินลงทุน การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลในสัดส่วนร้อยละ 100 ของเงินลงทุน 3 ปี กรณีมีการใช้เครื่องจักรที่มี การสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรระบบอัตโนมัติในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของมูลค่า เครื่องจักรที่มีการปรับเปลี่ยนมาตรการภาษีสำหรับผู้ผลิต ได้แก่ ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี สูงสุด 13 ปี กรณีอยู่ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก จะได้ลดหย่อนภาษี 50% อีก 5 ปี สอดคล้องกับ การศึกษาของภาวภูษณี วุฒิมหาธร และคณะ (2557) ได้ศึกษาเรื่องผลของการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีต่อการ ส่งเสริมการลงทุนในประเทศไทย ใช้วิธีการศึกษาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยในการศึกษาเชิงปริมาณได้ นำสมการแรงโน้มถ่วง (Gravity Equation) มาใช้เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ทั้งนี้ ได้คำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อ FD ในประเทศไทยที่สำคัญ ได้แก่ อัตรา ภาษีเงินได้นิติบุคคลของไทย อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เบื้องต้นของประเทศไทย ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และการส่งออกของประเทศไทย โดยจัดทำ แบบจำลอง 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) รูปแบบปกติ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโดยตรงจาก ต่างประเทศกับปัจจัยที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศโดยใช้สมการในรูป Logarithm (2) รูปแบบ ที่กำจัดค่าคงที่ออกจากสมการรูปแบบปกติ (Regression Through origin) (3) รูปแบบที่ใช้ทดสอบว่าการ ลงทุนโดยตรงที่เข้ามาในประเทศไทยเป็นการลงทุนระยะสั้นหรือระยะยาว โดยการเพิ่มตัวแปร Lag ของอัตรา แลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐเพิ่มเข้าไปในสมการรูปแบบปกติ และ (4) รูปแบบที่ใช้ทดสอบว่าอัตรา การเจริญเติบโตในอดีตส่งผลกระทบต่อความสนใจของนักลงทุนต่างชาติในการมาลงทุนในประเทศไทย หรือไม่ โดยเพิ่มตัวแปร Lag ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นของประเทศไทยเพิ่มเข้าไปใน สมการรูปแบบปกติ ผลการศึกษาเชิงคุณภาพพบว่า รูปแบบสิทธิประโยชน์ทางภาษีแต่ละรูปแบบส่งผลต่อกำไร จากการลงทุนที่ต่างกัน ทำให้มีผลกระทบต่อความดึงดูดนักลงทุนต่างชาติที่ต่างกัน โดยรูปแบบสิทธิ ประโยชน์ทางภาษีมียิ่งในรูปแบบที่ง่าย อาทิ มาตรการยกเว้นภาษีเป็นการชั่วคราว (Tax Holiday) จนถึง รูปแบบสิทธิประโยชน์ทางภาษีที่ซับซ้อน เช่น การให้เครดิตภาษี (Tax Credit) จากการศึกษาพบว่า ประเทศ กำลังพัฒนาทั้งหมดที่ได้มีการสำรวจล้วนมีการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีเพื่อดึงดูด FDI โดยแต่ละประเทศมีการ ออกมาตรการทางภาษีที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางเศรษฐกิจและโครงสร้างสาธารณูปโภค ภายในประเทศ โดยผลการศึกษาวิจัยพบว่า นักลงทุนต่างชาติส่วนใหญ่ยังคำนึงถึงมาตรการและสิทธิ



ประโยชน์ทางภาษีเพื่อส่งเสริมการลงทุนที่พึงได้รับเมื่อต้องมีการเปรียบเทียบประเทศที่ต้องการไปลงทุนตั้งแต่สองประเทศขึ้นไป แต่จะพิจารณาปัจจัยอื่นนอกจากภาษีว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด หลังจากนั้นจึงจะพิจารณาถึงปัจจัยทางภาษี ดังนั้น สิทธิประโยชน์ทางภาษีเพื่อดึงดูดการลงทุนในประเทศจึงยังมีความจำเป็นสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่จะดึงดูดนักลงทุนให้เลือกมาลงทุนในประเทศ

2. ผลการศึกษาปัญหาและอุปสรรคการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ โดยปัญหาการขาดความร่วมมือกันระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ภาคการผลิตของไทยไม่ให้ความสำคัญในการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้งานเท่าที่ควร ขาดบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และเชี่ยวชาญ ยังไม่สามารถพัฒนาระบบเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีความซับซ้อนในระดับสูงได้เอง ภาครัฐยังไม่มีกำหนดมาตรฐานของการผลิตหุ่นยนต์ ขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านห้องปฏิบัติการทดสอบ เครื่องมือทดสอบที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ขาดนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนทุกภาคส่วนอย่างจริงจัง สอดคล้องกับการศึกษาของภาณุวัฒน์ ตรียางกูรศรี (2559) ได้ศึกษาเรื่องแนวทางการปฏิรูปอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านกลไกสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ การทำงานร่วมกันทั้งภาครัฐ หน่วยงานวิจัยและภาคเอกชน เพื่อหาทางตอบโต้ภัยและพัฒนางานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์นั้นพบว่า ประเด็นสำคัญที่หายไปในระบบการพัฒนางานวิจัยของไทยมีอยู่ 2 ประเด็น คือ (1) โจทย์งานวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยไม่สอดคล้องกับภาคอุตสาหกรรม ทั้งที่เกิดจากการที่นักวิจัย ที่ไม่เข้าใจความต้องการของภาคอุตสาหกรรมแล้ว ภาคอุตสาหกรรมเอง ก็ไม่สามารถสร้างโจทย์งานวิจัย ด้านเทคโนโลยีได้ เพราะภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นแบบรับจ้างผลิต (OEM) ที่ไม่ได้พัฒนาหรือ ออกแบบผลิตภัณฑ์เอง และ (2) การขาดการบริหารการเชื่อมโยงงานวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ ที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่นำผลการศึกษาไปผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบ การออกแบบเพื่อการผลิต การทดสอบตามมาตรฐานและการทดสอบตลาด ซึ่งมีขั้นตอนมากและใช้งบประมาณค่อนข้างสูง จึงเห็น งานต้นแบบหรือ Prototype นวัตกรรมมีจำนวนมาก แต่หางานที่ออกมาสู่เชิงพาณิชย์ได้ยากเพื่อตอบโต้ภัย Missing Link ทั้งสองข้อ กลไกสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐในรูปแบบ Innovation to Industry Platform เป็นแพลตฟอร์มที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงหน่วยงานวิจัย หน่วยงานการศึกษา ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมทุกระดับไปจนถึงผู้นำเทคโนโลยีระดับโลก ผ่านองค์ประกอบ ทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ (1) Portal ศูนย์กลางในการประสานงาน สร้างเครือข่าย และเสาะแสวงหาความร่วมมือ ระหว่างผู้นำอุตสาหกรรมระดับโลกและระดับประเทศ กับเครือข่าย SMEs ในประเทศ (2) Innovation Center ศูนย์สาธิตและฝึกอบรมร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยีและ นวัตกรรมใหม่ๆ ระหว่าง Global Players และ SMEs รวมถึงการพัฒนาและบ่มเพาะให้เกิดนวัตกรรม (3) Shared Resource Services แหล่งรวมบริการเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และบุคลากรที่มีทักษะสูงเพื่อสรรค์สร้างนวัตกรรม และ (4) Financial Program โปรแกรมและนโยบายสนับสนุนทางการเงิน ผ่านช่องทางต่างๆ จากภาครัฐ ภาคเอกชน สู่ SMEs เพื่อเชื่อมโยงนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศ โดยมีศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคตเป็นตัวอย่างสำคัญในการบูรณาการการทำงานเพื่อแก้ปัญหาและขับเคลื่อนงานวิจัยให้ไปสู่เชิงพาณิชย์ได้



องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยเป็นการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนที่ผลิตในประเทศไทยที่นำมาเป็นองค์ประกอบในหุ่นยนต์หรือเครื่องจักรทำให้สามารถลดต้นทุนได้ เพราะชิ้นส่วนในประเทศไทยมีราคาถูกกว่าหุ่นยนต์หรือชิ้นส่วนที่มาจากต่างประเทศและทำให้สินค้าที่ได้มีคุณภาพเช่นกัน สรุปดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย

จากภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย มีอธิบายดังนี้

การนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติ อันเป็นกระบวนการจัดการและในการนำนโยบายการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปปฏิบัติไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ได้กำหนดไว้ ประกอบด้วย 7 ประการ ได้แก่

1. ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมไทยในการนำหุ่นยนต์มาใช้งานอุตสาหกรรม
2. การพัฒนาหุ่นยนต์ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อผลิตหุ่นยนต์ใช้งานอุตสาหกรรมตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมไทย
3. การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคนไทยในการผลิตหุ่นยนต์ การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคนไทยในการผลิตหุ่นยนต์ โดยรัฐบาลไทยร่วมมือกับภาคส่วนต่างๆ ในการพัฒนาการผลิตหุ่นยนต์



4. การเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการผลิตหุ่นยนต์ไทย ความสามารถในการแข่งขันของประเทศว่าขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตหุ่นยนต์ของไทยที่จะสร้างนวัตกรรมและยกระดับ (Upgrade) ให้ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบเหนือคู่แข่งทั่วโลก

5. การกำหนดมาตรการด้านการลงทุนร่วมกันระหว่างผู้ผลิต ภาครัฐ และสถาบันการเงิน การทำสัญญาระหว่างภาครัฐ กับบริษัทที่มุ่งหวังกำไร และสถาบันการเงิน

6. การสนับสนุนด้านเงินทุนจากภาครัฐและสถาบันการเงินในประเทศ การที่ภาครัฐและสถาบันการเงินในประเทศให้การสนับสนุนด้านเงินทุนแก่ผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์

7. การกำหนดมาตรการทางภาษีและสิทธิประโยชน์ทางภาษี สิทธิและผลประโยชน์ทางภาษีอากร เช่น การลดหย่อนภาษี เงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีหัก ณ ที่จ่าย ภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภาษีการค้า) และภาษีศุลกากรที่รัฐบาลของแต่ละประเทศกำหนดใช้ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักลงทุนไทยและต่างชาติมาลงทุนในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรนำผลการวิจัยไปดำเนินการ ดังนี้

1.1 กระตุ้นให้ทุกภาคส่วนเข้าใจและเห็นความสำคัญ เพื่อสร้างความต้องการและตลาดในประเทศให้เกิดเพิ่มมากขึ้น

1.2 สร้างกลไกการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับผู้ผลิต

1.3 วางมาตรฐานและคุณภาพของระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

1.4 ออกมาตรการด้านการเงินและสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำเพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการ

1.5 พัฒนาเทคโนโลยีและบุคลากร

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของการนำนโยบายพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ในเชิงปริมาณ เพื่อนำข้อค้นพบมาพัฒนาปรับปรุงเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายการส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์

2.2 ควรมีการศึกษาวិธีการนำนโยบายพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมและพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์อย่างเป็นรูปธรรมว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด และจะดำเนินการอย่างไร

2.3 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำนโยบายพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์

2.4 ควรศึกษาต่อยอดในประเด็นการพัฒนาหุ่นยนต์ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการผลิตหุ่นยนต์ไทย และการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคนไทยในการผลิตหุ่นยนต์ เพื่อที่ภาครัฐอาจใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงนโยบายให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ



เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงษ์ พุ่มโกชนา. (2561). การศึกษาและพัฒนาแขนงอุตสาหกรรมแบบจับ-วาง ชนิด 3 แกน ที่ควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้แบบป้อนกลับด้วยสัญญาณอนาล็อก ที่ควบคุมการทำงานด้วย พีแอลซี ที่ใช้ในงานการผลิตแบบอัตโนมัติเพื่อตอบรับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.
- จิรศักดิ์ เขียววิชสกุล. (2561). ความพร้อมในการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติมาใช้เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย. แหล่งที่มา <http://journalgrad.ssru.ac.th/index.php/8thconference/article/view/1257> สืบค้นเมื่อ 22 ม.ค. 2562.
- จุฑาทิพ คล้ายทับทิม. (2559). นโยบายคลัสเตอร์ของรัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา กับโอกาสของประเทศไทยในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. วารสารการเมืองการปกครองธรรมาภิบาล. 6(2). 220.
- ภาณุณี วุฒิกิตาตร และคณะ. (2557). ผลของการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีต่อการส่งเสริมการลงทุนในประเทศไทย. รายงานการวิจัย. กรมสรรพากร.
- ภานุวัฒน์ ตริยางกูรศรี. (2559). แนวทางการปฏิรูปอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมผ่านกลไกสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ. วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ.
- สุรเดช จอจวรรณศิริ. (2559). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจลงทุนในหลักทรัพย์ของนักลงทุนบุคคล. ดุษฎีนิพนธ์การจัดการดุขภูภัณชิต. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อรนุช ก่อเกื้อสืบสาย. (2560). การศึกษาปัจจัยและผลกระทบของนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีต่ออุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทย. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณชิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Biman, D. (2001). **Physics: An Introduction (Other Edition)**. New York: Addison Wesley.
- Daniel, J. I. (2009). **Engineering Vibration**. 3rd ed. Ohio: The Ohio State University.
- John, K. (1 7 3 3). **Inventor of the Flying Shuttle**. New Opportunities Fund. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kernaghan, K. (2014). **The Responsible Public Servant**. 2nd ed. Canada: Institute of Public Administration of Canada.
- Modern Manufacturing. (2558). **Thailand 4.0' กับความหวังปั้นคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไทย....ฝันเพื่องหรือเรื่องจริง**. แหล่งที่มา <https://www.mmthailand.com/thailand-4-0คลัสเตอร์หุ่นยนต์/> สืบค้นเมื่อ 22 ม.ค. 2562.
- Taylor, F. W. (1886). The Relative Value of Water Gas and Gas from the Siemens Producer for Melting in the Open-Hearth Furnace. **Transaction American Society of Mechanical Engineering**. VII. 669 (B).