

การเพิ่มผลิตภาพและนวัตกรรมในการผลิต
ของผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย
The Productivity and Innovation Improvement
of the Electronic Component Manufacturing in Thailand

ไมตรี บุญขันธ์¹ สานิต ศิริวิศิษฐ์กุล² เกียรติชัย วีระญาณนนท์³
Maitree Boonkhun¹ Sanit Sirivisitkul² and Kietchai Verayannon³

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่ประกอบด้วยหลากหลายผลิตภัณฑ์ที่มีความต่อเนื่องกันในกระบวนการผลิตและเป็นอุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับการผลิตผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกมากมายโดยอาจจำแนกประเภทผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้เป็น 3 กลุ่ม ตามความเชื่อมโยงในการผลิต คือ อุตสาหกรรมขั้นต้น (Upstream) ซึ่งเป็นขั้นการผลิตวัตถุดิบ อุตสาหกรรมขั้นกลาง (Midstream) ได้แก่ การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมขั้นปลาย (Downstream) คือ ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้าสำเร็จรูป อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยจัดเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกและมีศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลกเป็นอันดับต้นๆ เนื่องจากแรงงานไทยมีผลิตภาพ (Productivity) สูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าจ้าง ในประเทศไทยยังมีอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมนี้ที่หลากหลาย มีความพร้อมเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting Industry) บทความนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำเสนอความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมในด้านการกำหนดกลยุทธ์ โดยเฉพาะประเด็นความพร้อมในการนำนวัตกรรมซึ่งถือว่าเป็นกลยุทธ์ทางธุรกิจสำคัญที่จำเป็นสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมยุคใหม่ให้มีความสามารถในการแข่งขัน ทั้งด้านเทคโนโลยีการผลิตและการดำเนินการขององค์กร ในโลกธุรกิจดั้งเดิมที่ถูกเปลี่ยนผ่านไปเช่นปัจจุบัน ทุกองค์กรต้องพัฒนาเสริมสร้างความสามารถทางการแข่งขันทั้งด้านการตลาด การสร้างและการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมขององค์กร การผลิตและตัวสินค้าเพื่อความอยู่รอด การเติบโต และความมั่นคงของธุรกิจอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ศักยภาพหรือความสามารถทางการแข่งขัน จะมาจากการดำเนินการที่มีประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งที่ธุรกิจจำเป็นต้องมีคือ การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยี มาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และการนำความคิดสร้างสรรค์มาสร้างความแตกต่างอันหลากหลายเพื่อเชื่อมโยงกับการเพิ่มผลิตภาพซึ่งจะสามารถลดต้นทุน และสร้างโอกาสในการแข่งขันได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : นวัตกรรม เทคโนโลยี การเพิ่มผลิตภาพ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

¹ คณะรัฐศาสตร์ สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
Faculty of Political Science. Management, North Bangkok University.
E-mail: maitree.boonkhun@gmail.com

² คณะรัฐศาสตร์ สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
Faculty of Political Science. Management, North Bangkok University.
E-mail: Sanit.si@northbkk.ac.th

³ คณะรัฐศาสตร์ สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
Faculty of Political Science. Management, North Bangkok University.
E-mail: Kietchai.ve@gmail.com

Abstract

The electronic industry consisted of various products which were continuous production processes and linked to other productions. Electronic products were classified into 3 groups based on production linkage 1) upstream industry, the production stage of raw materials; 2) midstream industry, including electronic component production; and 3) downstream industry, including electronic products, and finished electrical appliances. The electronic industry in Thailand was classified as a production for export to other countries. It performed the potential to compete in the global market due to the productivity of Thai workers being high compared to wages. In Thailand, there were various supporting industries apart from the electronic industry. This article aimed to present knowledge and understanding related to the strategic formulation, especially the readiness in creating an innovation. It was the strategy which could deliver the business success with a practically competitive advantage, both production technology and operation. According to the traditionally transformed business, the organization should develop and strengthen its competitiveness in marketing, transforming organizational culture, production and products, business growth, and stability. Therefore, the competitive advantage raised from the effective and efficient operation. Besides, the most business needs were adapting the innovation and technology to encounter customers' needs and bringing creativity to differentiate connection with increasing productivity, reducing costs, and overcoming competitive opportunities.

Keyword: Innovation, Technology, Productivity, Electronic Industry

วันที่รับบทความ : 11 กุมภาพันธ์ 2565

วันที่แก้ไขบทความ : 25 เมษายน 2565

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ : 10 พฤษภาคม 2565

1. บทนำ

โลกของอุตสาหกรรมกำลังก้าวสู่การเปลี่ยนแปลงครั้งใหม่ ที่เรียกว่า อุตสาหกรรม 4.0 ที่จะกลายเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญ “Industry 4.0” มาจากชื่อนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติของเยอรมนีที่ประกาศเมื่อปี ค.ศ. 2013 แนวคิดก็คือ โลกของเราจะเข้าสู่ช่วงการเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ภายใน 20 ปีข้างหน้า ทำให้หลายประเทศต่างก็ตื่นตัวกับผลกระทบที่จะติดตามมาด้วยเช่นเดียวกัน เนื่องจาก ปัจจุบันทุกประเทศบนโลกมีการเชื่อมต่อกันอย่างไร้พรมแดนในทุกมิติ ทั้งความร่วมมือทางการค้า ความร่วมมือด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ความร่วมมือทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น (วิชาญ ทราญอ่อน, 2559) ซึ่งแน่นอนว่า ในอีกมุมหนึ่ง ย่อมเกิดการแข่งขันกันสูงขึ้นเรื่อย ๆ ด้วย ด้วยเหตุผลประการหลังนี้เอง หลายประเทศจำเป็นต้องปรับตัวสู่การพัฒนาในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ตามกันไป เพื่อเพิ่มศักยภาพของตนเองในการแข่งขันนั่นเองการก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะมีเทคโนโลยีอัจฉริยะต่าง ๆ ที่เข้ามา มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ อาทิ หุ่นยนต์จะเข้ามาทำงานร่วมกับมนุษย์เสมือนเป็นเพื่อนร่วมงานคนหนึ่ง นอกจากนี้ ยังมีเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ Information Technology: IT ที่จะเข้ามาเป็นตัวกลางที่ทำให้การสื่อสารระหว่างกันกับเครื่องจักร และระหว่างเครื่องจักรด้วยกันเองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เทคโนโลยีดังกล่าวนี้เองที่จะทำให้รูปแบบการผลิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง เพื่อประสิทธิภาพการผลิตและเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภค (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558)

สิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง คือ การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ทำให้เกิดอุตสาหกรรมที่มีการผลิตจะต้องมีความพร้อมในการปรับตัวสู่การผลิตสมัยใหม่ เทคโนโลยีอัตโนมัติรวมถึงหุ่นยนต์อัจฉริยะจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งนี้ และประเทศไทยในฐานะประเทศกำลังพัฒนา ที่เป็นฐานการผลิตด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลายแห่งหนึ่งของโลกควรปรับตัวและพัฒนาไปในทิศทางใด อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ยังนับได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยเคยมีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 7.6 ล้านล้านบาท หรือประมาณ 50% ของ GDP (รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2561) โดยสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการปรับตัวเพิ่มขึ้น ได้แก่ Hard Disk Drive (HDD) Monolithic IC PCBA Semiconductor และ Other IC เนื่องจากการขยายตัวของสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ของโลกที่มีความต้องการใช้เพิ่มขึ้น จากการที่ในปี 2560 ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในการนำพาประเทศไปสู่ยุคประเทศไทย 4.0 ซึ่งในทุกภาคส่วนของรัฐได้รับถ่ายทอดนโยบายนี้และนำมาจัดทำยุทธศาสตร์ของตน เช่น ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการขับเคลื่อนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมไทยให้ก้าวไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 ภายใต้วิสัยทัศน์ “มุ่งสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญาและเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลก” โดยตั้งเป้าหมายในระยะ 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2560 – 2579) ให้ภาคอุตสาหกรรมไทยมีอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศหรือ GDP เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 4.5 ต่อปี การลงทุนเติบโตเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ต่อปี มูลค่าการส่งออกขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 8 ต่อปี และผลิตภาพรวม หรือ TFP เติบโตเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.0 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราการขยายตัวที่จะส่งผลให้ประเทศไทยสามารถขยับสู่การเป็นประเทศรายได้สูงภายในปี 257 ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2559)

2. การเพิ่มผลิตภาพและนวัตกรรม

ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมาเศรษฐกิจไทยส่วนใหญ่ขับเคลื่อนจากอุตสาหกรรมซึ่งใช้แรงงานเข้มข้นและใช้คนจำนวนมากในการผลิตขนาดกลางและย่อมของไทยมีความอ่อนแอกว่าครั้งยังติดอยู่ในอุตสาหกรรมช่วงที่ 2 อุตสาหกรรมการส่งออกส่วนใหญ่ไม่มีแบรนด์และนวัตกรรมของตนเองเป็นอุตสาหกรรมลักษณะรับจ้างผลิต (OEM) หรือเป็นการผลิตให้กับเจ้าของแบรนด์ต่างชาติ ซึ่งนอกเหนือจากได้มูลค่าเพิ่มที่น้อยยังเสี่ยงต่อการถูกย้ายฐานการผลิตในอนาคต (ภพพล เต็มธีรกิจ, 2555) สำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งในยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ที่จะมามีบทบาทที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของไทยเป็นอย่างมาก ในด้านการผลิต การส่งออก และการจ้างงาน ประกอบกับประเทศไทยเป็นฐานการผลิตและส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในอันดับที่ 13 ของโลก และอยู่ในอันดับที่ 4 ในอาเซียน อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นหัวใจหลักในการขับเคลื่อนให้เกิดประสิทธิภาพ ซึ่งอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงเป็นการร่วมลงทุนระหว่างผู้ประกอบการไทยกับต่างชาติ และไทยจะมีบทบาทในการเป็นผู้รับจ้างผลิต โดยจุดเด่นจะอยู่ที่ความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีขนาดย่อมและแม่นยำสูง อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นทางด้านอุปทาน (Supply side) เช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เทคโนโลยี หรือในด้านอุปสงค์ (Demand side) เช่น กระแสการบริโภคหรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นต้น ทำให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยมีข้อจำกัดและมีความเสี่ยงทั้งด้านการผลิตและการค้าระหว่างประเทศ โดยในปัจจุบัน อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยกำลังประสบปัญหา ดังนี้

1. การผลิตสินค้าส่วนใหญ่เป็นเพียงการผลิตสินค้าขึ้นกลางและขึ้นปลายน้ำ ไม่มีการผลิตในขั้นออกแบบหรือขั้นต้นน้ำ ทำให้สร้างมูลค่าเพิ่มของสินค้าได้น้อย
2. โครงสร้างการส่งออกอิเล็กทรอนิกส์ไทยยังคงกระจุกตัวอยู่ที่อุปกรณ์และชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะ Hard Disk Drive ซึ่งความนิยมในตลาดโลกลดลง โดยคอมพิวเตอร์และโน้ตบุ๊กกำลังถูกแทนที่ด้วยสินค้าทดแทนอย่างอุปกรณ์เคลื่อนที่ สมรรถนะสูงที่กำลังได้รับความนิยมสูงและมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง

3. พฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภคในยุค Internet of Things (IoT) หรืออินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง หมายถึง การที่ทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ถูกเชื่อมโยงเข้ากับอินเทอร์เน็ต โดยที่มนุษย์สามารถควบคุม ใช้งาน หรือสั่งการอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทั้งหมด มีการเปลี่ยนแปลง โดยเป็นความต้องการใช้งานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงเพื่อรองรับการผลิต Smartphone, Tablet และ Device & Gadget มากขึ้น

4. การขาดแคลนแรงงาน และความไม่สมดุลของทักษะแรงงานไทยกับความต้องการของตลาดที่ต้องการแรงงานทักษะสูงขึ้น เพื่อรองรับการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง

สอดคล้องกับการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตในปัจจุบัน ทุกองค์กรจำเป็นต้องมีการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันเพื่อความอยู่รอด และเติบโตอย่างมั่นคงต่อเนื่องตลอดเวลา ทั้งนี้ความสามารถในการแข่งขันในยุคอุตสาหกรรมใหม่ จะต้องเกิดจากการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของทุกภาคส่วน โดยจะต้องนำนวัตกรรมมาสร้างความแตกต่างที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับการเพิ่มผลิตภาพ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันและมุ่งสู่เป้าหมายรวมขององค์กร แม็คคินนีย์ แม็ก (McKeown Max, 2008) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า นวัตกรรม คือ ความคิด การกระทำ หรือวัตถุใหม่ ๆ ซึ่งถูกรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตัวบุคคลแต่ละคนหรือหน่วยอื่น ๆ ของการยอมรับในสังคม ดังนั้น นวัตกรรมจึงอาจหมายถึง สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อนเลย หรือเป็นสิ่งใหม่ที่เคยทำมาแล้วในอดีตแต่ได้มีการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่ สิ่งใหม่ที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม

โทมัส ฮิวส์ (Thomas Hughes, 1987) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมไว้ว่า “เป็นการนำเอาวิธีการใหม่ มาปฏิบัติหลังจากที่ได้ผ่านการทดลองและได้รับการพัฒนาเป็นลำแล้ว และมีความแตกต่างจากการปฏิบัติเดิมที่เคยปฏิบัติมา”

ดังนั้น นวัตกรรมอาจหมายถึง ความคิดและการกระทำใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนหรือมีการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมให้ดีขึ้นและเมื่อนำมาใช้งานก็ทำให้งาน มีประสิทธิภาพดีขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้ในอุตสาหกรรม ผนวกเข้ากับการใช้เทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ (Disruptive Technologies) กล่าวคือ การนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ สินค้าหรือบริการมีคุณภาพดีขึ้น มีราคาถูกลง ลูกค้าพึงพอใจมากขึ้น กำลังซื้อของลูกค้าหรือผู้ซื้อสินค้าสามารถจับจ่ายแสวงหามาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง หรือสรุปได้ว่า การนำนวัตกรรมผนวกกับเทคโนโลยีมาทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ (Changes) ที่เกิดขึ้นรอบตัวเราให้กลายมาเป็นโอกาส (Opportunity) และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและธุรกิจ

แนวความคิดด้านนวัตกรรมนี้ ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ดังจะเห็นได้จากแนวคิดของนักอุตสาหกรรมมักมุ่งเน้นการเพิ่มผลิตภาพหรือการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสร้างความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคอุตสาหกรรมใหม่ นวัตกรรมจึงมีอิทธิพลต่อการสร้างความสามารถทางการแข่งขันเชิงธุรกิจ การเชื่อมต่อไร้พรมแดนยิ่งส่งผลต่อการมีคู่แข่งที่มากขึ้น มีคู่แข่งภายในประเทศเท่านั้น แต่ยังมีคู่แข่งจากต่างประเทศที่พร้อมเข้ามาอีกด้วย กล่าวคือ ส่งผลให้เกิดทั้งโอกาสและภัยคุกคาม ทำให้ทุกภาคส่วนขององค์กรต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณภาพ ราคาของสินค้าหรือบริการที่จะสามารถแข่งขันกับคู่แข่งทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ การนำนวัตกรรมผนวกเข้ากับเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งที่ธรรมดา ทำให้เป็นสิ่งไม่ธรรมดา ส่งผลในการลดค่าใช้จ่ายและควบคุมต้นทุนสินค้า เพื่อนำเสนอราคาสินค้าที่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่น ๆ ได้ นวัตกรรมและการเพิ่มผลิตภาพถือเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้ ทั้งนี้ทุกคนในองค์กรต้องมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเพื่อการมีส่วนร่วมในการทำงาน รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่จุดหมายขององค์กรที่ตั้งไว้ นวัตกรรมผนวกกับเทคโนโลยีที่มีใช้ในอุตสาหกรรมยุคใหม่ ณ ปัจจุบัน ได้มีการนำมาใช้ในหลายสาขาวิชาด้านอุตสาหกรรมการผลิต เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วในการประกอบธุรกิจ ทำให้คุณภาพสินค้า คุณภาพบริการดีขึ้น เพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนให้กับธุรกิจ จำเป็นอย่างยิ่งที่อุตสาหกรรมจะต้องยกเครื่องกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเสียใหม่ เน้นการใช้นวัตกรรมองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์แทนการเน้นทรัพยากรพื้นฐานที่นับวันจะหมดลงเรื่อย ๆ โดยธุรกิจอุตสาหกรรมของไทยต้องเน้น

ความมั่นคงทางเศรษฐกิจไม่ละเลยการรักษาธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สังคมที่อยู่ดีมีสุข และการยกระดับทักษะรวมถึงศักยภาพภูมิปัญญามนุษย์ ตลอดจนต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อเชิงลบในมิติต่าง ๆ รอบด้าน ทำให้สามารถสร้างความมั่นคงและมั่นคงในแนวทางที่ยั่งยืนได้มากกว่าปัจจุบันนี้

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industrial Revolution 4.0) คือการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต มาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า จุดเด่นที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือสามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรง ก็คือ โรงงานยุค 3.0 สามารถผลิตของแบบเดียวกันจำนวนมากในเวลาสั้นๆ แต่โรงงานยุค 4.0 จะสามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภคแต่ละราย เป็นจำนวนมากในเวลาเดียว โดยใช้กระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจร แบบ “Smart Factory” เป็นการบูรณาการโลกของการผลิตเข้ากับการเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบ “Internet of Things (IoT)” ทุกหน่วยของระบบการผลิต ตั้งแต่วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์หน่วยต่าง ๆ เหล่านี้ จะถูกติดตั้งระบบเครือข่ายเพื่อให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยน ข้อมูลซึ่งกันและกันอย่างอิสระ เพื่อการจัดการกระบวนการผลิตทั้งหมด (นภดล เหลืองภิรมย์, 2555) จุดเด่นของอุตสาหกรรม 4.0 คือการที่เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติสามารถเชื่อมโยงเป็นส่วนหนึ่งของ สังคมเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต จึงสามารถแบ่งปันข้อมูลข่าวสารถึงกันหมดรวมทั้งสามารถใช้ทรัพยากรบางส่วนร่วมกันได้ เครื่องจักรกลสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 จะมีความสามารถที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งในด้านการทำงานด้วยตนเอง ความยืดหยุ่นและการปรับตัวให้เข้ากับเงื่อนไขการผลิต มีความสามารถในการตรวจสอบและคาดการณ์ล่วงหน้าได้ นอกจากนี้ เครื่องจักรในอนาคตจะมีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบและดูแลสุขภาพของเครื่องจักร เพื่อยืดอายุการทำงานของเครื่องจักร อันจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวางแผนการผลิตและประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร กล่าวคือ เครื่องจักรจะมีความเป็นอัจฉริยะมากขึ้นนั่นเอง

นอกจากตัวเครื่องจักรที่เป็นอัจฉริยะแล้ว โรงงานในยุค 4.0 ก็จะมีความเป็นอัจฉริยะมากขึ้นด้วย โดยที่โรงงานอัจฉริยะ หรือ Smart Factory จะสามารถกำหนดกระบวนการเชิงบูรณาการรวมทั้งสภาพแวดล้อมของการผลิต สามารถสื่อสารกับหน่วยอื่นๆ ได้อย่างอิสระแบบไร้สาย สามารถผลิตสินค้าตามคำสั่งโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น เวลา ต้นทุนการผลิต ค่าขนส่ง การรักษาความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือ เป็นระบบการผลิตที่ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด (อดิศักดิ์ เป๊ะพุ่ม, 2556) การพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารกับเครื่องจักรและระบบ ในลักษณะ Industrial Automation เพื่อผลิตสินค้าตามความต้องการของผู้บริโภครายบุคคล แต่ยังคงรักษาประสิทธิภาพการผลิตที่สูงในระดับเดียวกับการผลิตแบบคราวละหลายๆ อาทิ การผลิตรถยนต์ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีการพิมพ์ 3D การพัฒนาระบบ Smart Grid การแพทย์สาขา Telemedicine เป็นต้น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ จึงกลายเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมอย่างมากในยุคอุตสาหกรรม 4.0 นี้ สำหรับประเทศไทย ควรจะปรับตัวและนำเทคโนโลยีอัตโนมัติเข้ามาช่วยงานในการผลิตให้มากขึ้น และเหมาะสม เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิต และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่างๆ

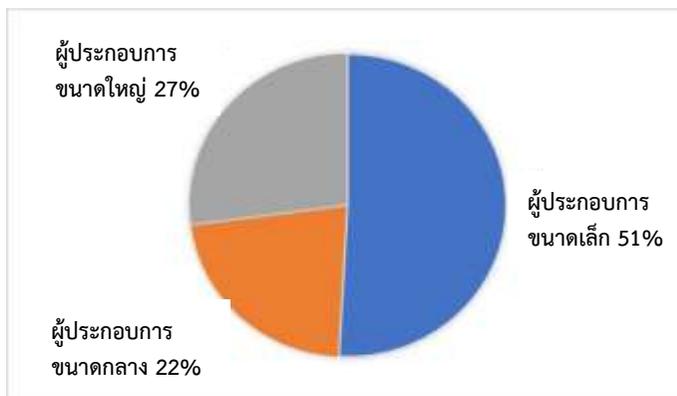
อุตสาหกรรมที่เป็นระบบอัตโนมัติมีส่วนช่วยในการลดต้นทุนด้านแรงงาน เนื่องจากระบบอัตโนมัติ สามารถเข้ามาทดแทนการทำงานบางอย่างของมนุษย์ได้ และให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า แม้ว่าประเทศไทยจะมีการนำระบบอัตโนมัติมาใช้งานแล้วตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมา แต่เป็นไปในลักษณะการใช้งานเฉพาะบางส่วน ไม่ใช่เต็มรูปแบบ นอกจากนั้น ประเทศไทยยังไม่มีความก้าวหน้าเพียงพอถึงขั้นที่จะสามารถผลิตเทคโนโลยีใช้งานได้เอง และถึงแม้จะมีการวิจัยและพัฒนาอย่างมากมายแต่ก็ยังไม่สามารถนำมาปรับใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกได้อย่างเต็มรูปแบบ และไม่สามารถนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงได้ สำหรับประเทศไทย ยังอาจต้องใช้เวลาอีกยาวนานตราบไต่ที่คนไทยยังไม่สามารถผลิตเทคโนโลยีได้เอง จึงต้องเปลี่ยนวิธีคิด สาระสำคัญอยู่ที่ว่า จะต้องมองให้ออกว่าโลกทุกวันนี้มีเทคโนโลยีอะไรที่จะสามารถหยิบมาใช้งานกับการผลิตบ้าง และผู้ผลิตมีจุดเด่นอะไรที่สามารถต่อยอดให้ถึงขีดสุดได้บ้าง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของเศรษฐกิจและสังคม (เจน นำชัยศิริ, 2561)

หากผู้ประกอบการไม่ใช้เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการผลิต จะไม่สามารถขับเคลื่อนศักยภาพของประเทศ ไปสู่การเป็นผู้ผลิตสินค้าระดับโลกได้ จึงต้องมองข้ามการผลิตสินค้าสำหรับบริโภคเฉพาะในระดับประเทศหรือ

ระดับภูมิภาคแต่ต้องมองไปให้ไกลให้สินค้าเป็นสินค้าที่คนทั่วโลกต้องใช้ จึงต้องเข้าใจว่าความสามารถและศักยภาพของการผลิตปัจจุบันว่าเหมาะสมกับด้านไหน เก่งด้านไหน และสามารถนำอัตโนมัติมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้อย่างไร เป็นการดึงศักยภาพที่แท้จริงของประเทศไทยมาพัฒนาโดยใช้อัตโนมัติเป็นเครื่องมือ สรุปคือ ภาคอุตสาหกรรมไทยต้องพึ่งพาอัตโนมัติขึ้นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และที่สำคัญคือเพื่อเป็นการลดปัญหาด้านต้นทุนแรงงานที่สูงขึ้นในปัจจุบัน

3. การก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรมการผลิตและนวัตกรรมสมัยใหม่

ปัจจุบันผู้ผลิตของไทยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีจำนวนทั้งสิ้น 609 ราย ประกอบด้วยผู้ประกอบการขนาดย่อม จำนวน 309 ราย ผู้ประกอบการขนาดกลาง จำนวน 134 ราย และผู้ประกอบการขนาดใหญ่ จำนวน 166 ราย (ศูนย์ข้อมูลเชิงลึกสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2564) กิจการขนาดใหญ่มีโรงงานน้อยกว่าขนาดกลางและย่อม แต่มูลค่าการลงทุนค่อนข้างสูงและส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อส่งออกและร่วมทุนกับชาวต่างชาติเป็นส่วนใหญ่ ในส่วนโรงงานขนาดกลางและขนาดย่อมก็เป็นห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสนับสนุนชิ้นส่วนต่าง ๆ ป้อนให้กับโรงงานขนาดใหญ่ จากผลการสำรวจของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2564) พบปัญหาคือ ด้านเทคโนโลยี พบว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของไทยเริ่มปรับตัวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ด้วยการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต โดยผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไทย 75% ยังคงใช้เทคโนโลยีในระดับต่ำกว่า 2.5 ที่น่าเป็นห่วงคือ ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมของไทยที่ยังปรับตัวไม่ทัน และอีกปัญหาหนึ่งคือ แรงงานทักษะสูงยังเป็นที่ต้องการเพื่อรองรับเทคโนโลยีขั้นสูง ทำให้การปรับตัวของผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในไทยมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ที่ผ่านมา การผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยเป็นการผลิตแบบรับจ้างผลิตตามแบบที่ลูกค้ากำหนด (Original Equipment Manufacturer : OEM) แต่ปัจจุบันสถานการณ์โลกเปลี่ยนแปลงไป การรับจ้างผลิตของผู้ประกอบการแบบเดิมอาจไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคอีกต่อไป ผู้ประกอบการจึงต้องปรับเปลี่ยนการผลิตเป็นการผลิตที่เน้นการพัฒนาและออกแบบสินค้า (Original Design Manufacturer : ODM) รวมถึงการสร้างแบรนด์สินค้าเป็นของตัวเอง (Original Brand Manufacturer : OBM)



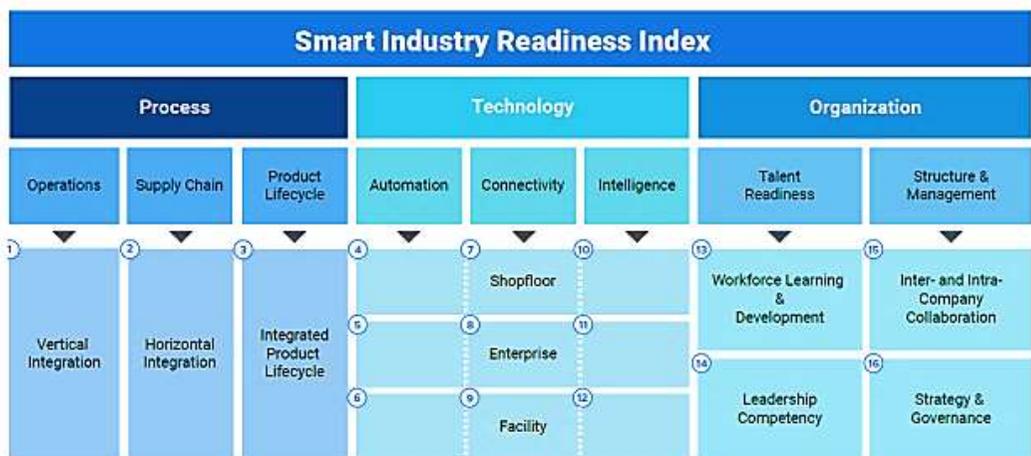
รูปที่ 1 จำนวนสถานประกอบการแยกตามขนาดของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย
ที่มา: ศูนย์ข้อมูลเชิงลึกสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. (2564)

ทั้งนี้ การปรับเปลี่ยนการผลิตของผู้ประกอบการจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ ซึ่งภาครัฐก็ได้มีนโยบายเพื่อมุ่งยกระดับการผลิตของผู้ประกอบการ เช่น นโยบายประเทศไทย 4.0 กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) เป็นต้น สำหรับประเทศไทย ที่ต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมผลิตในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ

ของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกฝ่ายทั้งภาครัฐและภาคธุรกิจต้องตื่นตัวกับการปฏิรูป อุตสาหกรรมครั้งนี้ ที่ผ่านมาระยะนี้ เห็นว่า รัฐบาลเองพยายามที่จะสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลมากขึ้น รวมทั้งขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ส่งเสริม E-Commerce, E-Document และ E-Learning ซึ่งล้วนเป็นการวางรากฐานการพัฒนาสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม การปรับตัวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับคนไทย โดยการปรับเปลี่ยนและนำเอาเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมาใช้งานนั้น คงต้องเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป และต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรมในประเทศ และต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนไทยอีกด้วย

โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ผลพลอยได้จากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์ และข้อมูลทั้งหมด สามารถเชื่อมต่อกันผ่านเครือข่าย IoT การส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ่านห่วงโซ่การผลิต การใช้หุ่นยนต์หลากหลายชนิด การผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้าเฉพาะราย เครื่องจักรที่สามารถปรับเปลี่ยนการผลิตตามต้องการได้อย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานะการผลิตจากการเชื่อมต่อที่แตกต่างกัน และนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการวิเคราะห์ สำหรับการเฝ้าติดตามจากระยะไกล ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง เพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าติดตามกระบวนการผลิต

โรงงานอัจฉริยะของประเทศสิงคโปร์ (Singapore Economic Development Board) กรณีสึกษากรอบแนวคิดโรงงานอัจฉริยะของประเทศสิงคโปร์ ภาพรวมของกรอบแนวคิดโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory Framework) สิงคโปร์ได้ดำเนินการตามแนวคิดของอุตสาหกรรมที่เป็นระบบ Smart Industry อยู่ภายใต้กรอบที่ครอบคลุมด้านต่าง ๆ บนพื้นฐาน 3 กลุ่ม ได้แก่



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดโรงงานอัจฉริยะของประเทศสิงคโปร์

ที่มา : สถาบันไทย-เยอรมัน. (2560)

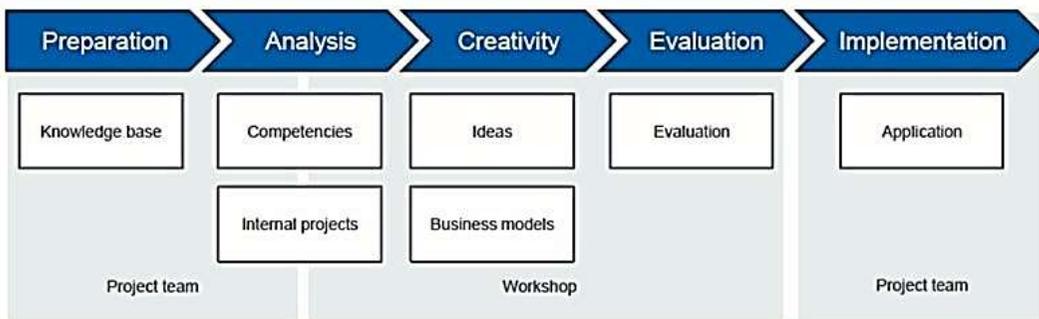
1. Process แบ่งออกเป็น 3 เสาหลัก ที่เป็นการเชื่อมโยงการทำงานทั้ง Information Flow และ Material Flow ตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยเป็นระบบเดียวกันในการแบ่งปันข้อมูล ด้วยเสาต้นแรกคือ Operation (การดำเนินงาน) การดำเนินการเพื่อแปลงวัตถุดิบและแรงงานเป็นสินค้าหรือบริการที่มีต้นทุนต่ำสุดและตอบสนองกับความต้องการลูกค้าองค์กรสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ จากกระบวนการผลิต (Vertical Integration) มาวิเคราะห์ (Data Analytic) เพื่อลดของเสียและความสูญเปล่าต่าง ๆ เสาต้นที่สองคือ ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) การประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลในการเชื่อมโยงตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อความยืดหยุ่นและ ประสิทธิภาพ ลดเวลาในการรอคอยสินค้า และความโปร่งใสทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยเป็นการเชื่อมโยงแนวนราบ (Horizontal Integration) สำหรับเสาต้นที่สามคือ วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

(Product Lifecycle) การประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การออกแบบ การดำเนินการทางวิศวกรรม การผลิต การส่งมอบสู่ลูกค้า และการบริการหลังการขาย

2. Technology แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ ส่วนแรก ระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต (Automation) การประยุกต์ระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิตเพื่อรองรับการผลิตในลักษณะการลดต้นทุน ขนาดการผลิต การผลิตตามความต้องการ ระบบอัตโนมัติต้องมีความยืดหยุ่น โดยที่ไม่ต้องมีการลงทุนเพิ่มหรือเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการ ผลิตน้อยที่สุด ส่วนที่สองคือ การเชื่อมต่อและเชื่อมโยงข้อมูล (Connectivity) การบูรณาการในการเชื่อมโยงเครือข่ายข้อมูลเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ของทุกหน่วยงานในองค์กร และส่วนที่สาม ความเป็นอัจฉริยะ (Intelligence) การประมวลผลข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้เป็นระบบอัจฉริยะ และปัญญาประดิษฐ์ช่วยในกระบวนการผลิต

3. Organization แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้ ส่วนแรกคือ บุคลากร (People) บุคลากรจะต้องมีความเข้าใจที่สอดคล้องกัน ตั้งแต่ระดับบริหารชั้นสูงจนถึงระดับปฏิบัติการ และเข้าใจบทบาทของตนชัดเจน พร้อมปรับตัวเพื่อทำงานร่วมกับเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนที่สองคือ โครงสร้างการจัดการ (Management Structure) องค์กรจะต้องกระจายอำนาจการบริหาร และการตัดสินใจที่มากขึ้นเนื่องจากมีการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับต่าง ๆ

สำหรับกรณีศึกษากรอบแนวคิดโรงงานอัจฉริยะของเยอรมนี VDMA (Mechanical Engineering Industry Association) ภาพรวมของกรอบแนวคิดโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory Framework) เยอรมนีดำเนินการตามแนวคิดของอุตสาหกรรมที่เป็นระบบ Industry 4.0 เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมทั้งขนาดเล็กและขนาดกลาง อยู่ภายใต้กรอบที่มีการดำเนินการครอบคลุมด้านต่าง ๆ 2 ด้าน ดังนี้



รูปที่ 3 แนวทางการดำเนินงาน (Implementation Guideline) เพื่อเป็นแนวทางในการนำบริษัทไปสู่ความเป็นโรงงานอัจฉริยะ

ที่มา : สถาบันไทย-เยอรมัน. (2560)

1. ผลิตภัณฑ์ (Products) แนวทางที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ คำถามที่เกิดขึ้นจากการเป็นอุตสาหกรรม 4.0 ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ หรือผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับความคาดหวังของลูกค้าได้อย่างไร

2. กระบวนการผลิต (Production) แนวทางที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต คำถามที่เกิดขึ้นจากการเป็นอุตสาหกรรม 4.0 จะทำกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างไร

- 2.1 การประมวลผลของข้อมูลในการผลิต
- 2.2 การสื่อสารกันระหว่างเครื่องจักรกับเครื่องจักร
- 2.3 การสื่อสารระหว่างฝ่ายผลิตกับหน่วยงานอื่นทั่วทั้งองค์กร
- 2.4 โครงสร้างพื้นฐานของข้อมูลและเทคโนโลยีการสื่อสารในกระบวนการผลิต
- 2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องจักร
- 2.6 ประสิทธิภาพในการผลิตจำนวนน้อย

สรุปได้ว่าการเพิ่มผลิตภาพและนวัตกรรม สู่การผลิตสมัยใหม่ได้นั้น ต้องมีบริบทของความพร้อมทั้งทางด้านเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เป็นระบบอัตโนมัติ ใช้การสื่อสารข้อมูลขนาดใหญ่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายเพื่อความรวดเร็วในประมวลผลควบคุมการผลิตและตอบสนองความต้องการของลูกค้า ทั้งจากแนวทางของประเทศสิงคโปร์และเยอรมัน คงให้ความสำคัญในการเพิ่มทักษะด้านความรู้ (Hard Skills) และทักษะด้านอารมณ์และสังคม (Soft Skills) ทั้งยังต้องเพิ่มเติมทักษะดิจิทัลให้เกิดกับบุคลากรก่อนด้วย

4. บทสรุป

การดำเนินอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมยุคใหม่ ทุกองค์กรจำเป็นต้องมีการพัฒนาเพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันเพื่อความอยู่รอดโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการผลิต ทั้งสองปัจจัยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและยกระดับความสามารถขององค์กรในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า นอกจากนี้ การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้จะช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมีความสำคัญต่อศักยภาพของเกือบทุกอุตสาหกรรม โดยเฉพาะภาคการผลิต เนื่องจากสินค้าในอุตสาหกรรมมีลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนั้น โครงสร้างต้นทุนและคุณภาพสินค้า จึงเป็นตัวตัดสินความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อีกด้วย นอกจากนี้การวิจัยและการพัฒนามีผลโดยตรงต่อการต่อยอดศักยภาพขององค์กรช่วยเพิ่มศักยภาพ โดยเฉพาะการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการวิจัยที่สูงขึ้นจะช่วยยกระดับการใช้เทคโนโลยีและความสามารถของผู้ประกอบการ ทำให้อุตสาหกรรมสามารถผลิตสินค้าที่ใช้ระดับเทคโนโลยีสูงขึ้นอีก จึงสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ในอนาคต โดยเฉพาะการนำนวัตกรรมผนวกกับเทคโนโลยีและการจัดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่การเตรียมความพร้อม การวิเคราะห์ความสามารถภายใน การใช้เทคโนโลยีการผลิต การสร้างสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นในการบริหารงานทั้งภายในองค์กร ต้องมีการปรับเปลี่ยนและควบคุมขนาดขององค์กรโดยมีเป้าหมายสำคัญที่ลูกค้า เพื่อทำให้เกิดสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพหรือสิ่งที่แตกต่างจากคู่แข่งรายอื่น นอกจากนี้แล้ว ยังส่งผลในการลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนสินค้า เพื่อการนำเสนอราคาสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพให้แก่ลูกค้าในราคาที่แข่งขันได้ นอกจากนี้แล้ว องค์กรจำเป็นต้องนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาช่วยในการควบคุมองค์กรให้มีขนาดที่เหมาะสมเพื่อการควบคุมต้นทุนในระยะยาวและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในอุตสาหกรรมทั้งในและนอกประเทศได้ ซึ่งจากความก้าวหน้าที่รวดเร็วทางเทคโนโลยีของโลกในปัจจุบันยังทำให้การปรับตัวต้องยิ่งมีความรวดเร็วเพิ่มขึ้น ทั้งการผลิตที่รวดเร็ว ควบคู่กับต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะนำไปสู่นวัตกรรมใหม่อีกมากมาย ในภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพราะทุกหน่วยของระบบการผลิต ตั้งแต่ วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีหุ่นยนต์ โดยหน่วยต่าง ๆ จะรวมเป็นเครือข่ายเพื่อให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้อย่างอิสระ เพื่อการจัดการระบบการผลิตให้เป็นระบบ CPPS (Cyber-Physical Production Systems) ซึ่งเป็นระบบที่รวมความสามารถของเทคโนโลยีการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดโรงงานอัจฉริยะและลูกค้าสามารถติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลการผลิตได้แบบเรียลไทม์ ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการได้ นอกจากนี้ ยังคงต้องมีการปรับตัวเตรียมพร้อมสำหรับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ต่อไป

5. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2559). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- เจน นำชัยศิริ. (2561). *ยกระดับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมไทย สู่อุตสาหกรรม 4.0*. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (กสอ.). กระทรวงอุตสาหกรรม.
- นภดล เหลืองภิรมย์. (2560). *การจัดการนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิง.

- ปภพพล เต็มธีรกิจ. (2555). *ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม: กรณีศึกษา เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์*. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- วิชาญ ทรายอ่อน. (2559). *ประเทศไทย 4.0*. สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. กรุงเทพฯ: รัฐสภา.
- สถาบันไทย-เยอรมัน. (2560). *คู่มือการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสู่ความเป็นโรงงานอัจฉริยะ(Smart Factory)*. กรุงเทพฯ: สถาบันไทย-เยอรมัน.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2558). *อุตสาหกรรม 4.0 (Industrial 4.0) แนวทางของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต*. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.).
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2561). *รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม 2561*. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- อดิศักดิ์ แป๊ะพุด. (2556). *การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตของโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- McKeown Max. (2008). *The Truth About Innovation*. London. UK: Prentice Hall. ISBN 0273719122.
- Thomas Hughes. (1987). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the sociology and History of Technology*. Cambridge: M.I.T.Press.