

การศึกษาแนวทางการใช้เทคโนโลยี 4.0 ในกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูป

พงศ์ปณต ผลเนตร*, เลิศเลขา ศรีรัตน์, กุลวลัญช์ วรณสิน, สันท์ รัฐวิบูลย์, บุญธรรม หาญพานิชย์
และเกียรติศักดิ์ เกษเสถียร

สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ 10240
*6414940001@rumail.ru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อจำกัดและพัฒนาแนวทางการนำเทคโนโลยี 4.0 ในยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4.0 มาใช้ในกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูป โดยใช้โรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดนครนายกเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากโรงงานมีความพร้อมในด้านการลงทุนและเทคโนโลยีการผลิต แต่ยังไม่สามารถนำเทคโนโลยี 4.0 ซึ่งเป็นการนำระบบอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการกระบวนการผลิตได้ จึงดำเนินการวิจัยโดยการเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตไก่สดซึ่งประกอบด้วย กระบวนการโกนขนสัตว์ กระบวนการเชือดไก่ และกระบวนการแปรรูป โดยมีคนงานทั้งหมด 87 คน ด้วยวิธีเก็บข้อมูลเชิงตัวเลข การสังเกต และการสัมภาษณ์เชิงลึก แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าข้อจำกัดในการใช้เทคโนโลยี 4.0 เกิดจาก (1) พนักงานขาดทักษะและความเชื่อมั่น จึงไม่พร้อมปรับตัวต่อการนำเทคโนโลยี 4.0 มาช่วยในการผลิต (2) เครื่องจักรและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตไม่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ทั้งหมด เครื่องจักรประสิทธิภาพสูงบางเครื่องจึงยังถูกใช้งานแบบออฟไลน์ และ (3) ไม่มีวิธีการใช้งานเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่สามารถใช้เทคโนโลยี 4.0 ได้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแนวทางการการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ดังนี้ (1) พัฒนาระดับความรู้ของพนักงานและปรับโครงสร้างองค์กรให้เหมาะกับการทำงานด้วยเทคโนโลยี 4.0 (2) ปรับปรุงและเปลี่ยนเครื่องจักรให้เป็นระบบที่รองรับเทคโนโลยี 4.0 โดยพิจารณาด้านการลงทุนและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์พบว่ากระบวนการทำให้ไก่สงบซึ่งเป็นกระบวนการย่อยของกระบวนการเชือดไก่มีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยี 4.0 มากที่สุด และ (3) จัดทำระบบเอกสารเพื่อช่วยในการเรียนรู้และถ่ายทอดวิธีการใช้งานเทคโนโลยี 4.0 และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานด้วยเทคโนโลยี จากการนำเสนอแผนงานดังกล่าวต่อผู้บริหารพบว่าสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้และสนับสนุนให้มีการพัฒนาเทคโนโลยี 4.0 ในกระบวนการทำให้ไก่สงบเป็นลำดับต่อไป

คำสำคัญ: เทคโนโลยี 4.0 ไก่สดสำเร็จรูป กระบวนการผลิต เทคโนโลยีดิจิทัล

A Study on Implementation of Technology 4.0 for the Poultry Production Line

Phongpranod Pholneth*, Lerdlekha Sriratana, Kulwarun Warunsin, San Rathviboon,
Boontham Hanphanich, and Krittisak Kathsthain⁶

Department of Engineering Management and Technology Faculty of Engineering,
Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240

*6414940001@rumail.ru.ac.th

Abstract

This study aims to analyze the limitations and develop guidelines for implementing Technology Industrial 4.0 in Industrial Revolution 4.0 for the poultry production line by using a factory in Nakhon Nayok Province as a case study. Although this factory had the necessary capital and production technologies, it was still unable to implement Technology 4.0, the integration of digital and internet technology, into the manufacturing process. The research was carried out by using observation, in-depth interviews, and numerical data collection from the Live Bird Process, the Slaughtering House Process, and the Cut-Up Process which involved 87 workers. The research findings, derived from both quantitative and qualitative analyses, indicated that the implementation of Technology 4.0 was limited because (1) employees lacked the necessary skills and confidence to operate the Technology 4.0 process, (2) systems and machines were unable to connect to the internet, resulting in a single offline system, and (3) there was no operating method for the adoption of Technology 4.0. As a result, the following rules for utilizing Technology 4.0 were created: (1) Raise staff knowledge levels and modify organizational structure to make it appropriate for utilizing Technology 4.0 (2) Enhance and convert machinery to Technology 4.0-supporting systems by taking capacity and investment into account. According to the study, there was the most opportunity for utilizing Technology 4.0 in the Stunning Process, which was a subprocess of the Slaughtering House Process. (3) Determine to document for learning and transform technology to workers and build up changing culture to be Technology 4.0. Following the in-depth interviews with the executives about the established plan, it was revealed that the plan could be implemented and that further support would be provided for the advancement of Technology 4.0 in the Stunning Process.

Keywords: Technology 4.0, Poultry, Manufacturing, Digital Technology

1. บทนำ

ปัจจุบันการปฏิวัติอุตสาหกรรมของโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ในยุคที่ 4 ซึ่งไปสู่ยุคการมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตและการบริการเพิ่มมากขึ้น โดยเติมเต็มด้วยวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา ซึ่งในประเทศไทยได้เริ่มมีการประกาศความชัดเจน แผนงานที่เรียกว่า ประเทศไทย 4.0 มุ่งเน้นพัฒนาเครื่องยนต์เพื่อการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ ตั้งแต่ปี 2559 เป็นต้นมา [1] โดยในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอุตสาหกรรมว่า จะมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรหลังจากยุคเริ่มต้น โดยการมุ่งเน้นศึกษาที่โรงงานผลิตไก่สดสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง ซึ่งมีความชัดเจนในเรื่องนโยบายการเปลี่ยนแปลงไปสู่การใช้เทคโนโลยี 4.0 และความพร้อมในการใช้เครื่องจักรในการผลิตจากต่างประเทศ เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยข้อจำกัดต่าง ๆ ในการใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูปและพัฒนาแนวทางการใช้เทคโนโลยีในขั้นตอนการผลิตให้เต็มประสิทธิภาพและต่อยอด

ขยายการใช้เทคโนโลยีในระบบอื่น ๆ เช่น การรับข้อมูลจากฟาร์มเลี้ยง ต่อไปจนถึงการส่งมอบ เพื่อให้สามารถได้ข้อมูลที่ชัดเจนและตรงเวลา ในการนำมาใช้บริหารจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยข้อจำกัดต่าง ๆ ในการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ ในกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูป
2. เพื่อพัฒนาแนวทางการในการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ในกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูป

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

1. หลักการทำงานจากต้นจนจบ (End-To-End Core Process) [2] คือ กระบวนการในระดับสูง (High Level Process) ที่เป็นตัวขับเคลื่อนหลักของโซ่คุณค่าความพึงพอใจ และผลกำไร สร้างความเข้าใจ กระบวนการหลักจากต้นจนจบของกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูป

2. หลักการ 4M1E หรือแผนผังกังปลา เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา อันก่อให้เกิดผลลัพธ์โดยวิเคราะห์หาสาเหตุรองและย่อยทั้งหมดที่เป็นไปได้เพื่อนำมาสรุปเป็นปัจจัยต่าง ๆ คือ M1 - Man คนงาน พนักงาน หรือบุคลากรทั้งจากภายในและภายนอก M2 - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก M3 - Material ผลิตภัณฑ์ บริการ วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ M4 - Method กระบวนการทำงาน และ E1 - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

3. แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ของปัญหา ที่มีความเชื่อมโยงกัน นำไปสู่ผลลัพธ์ ได้อย่างเป็นระบบ

4. หลักการบาลานซ์สกอร์การ์ด (Balanced Scorecard) [3] คือ เครื่องมือด้านการจัดการที่จะช่วยให้องค์กรแปลงกลยุทธ์และเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ไปสู่การปฏิบัติ หรือวางแผนการนำกลยุทธ์ไปสู่การนำไปใช้จริง อาศัยการจัดการผ่าน 4 มุมมองหลัก ได้แก่ (1) มุมมองด้านการเงิน (2) มุมมองด้านลูกค้า (3) มุมมองด้านกระบวนการภายใน และ (4) มุมมองด้านการเรียนรู้และการพัฒนา

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Pavin Chinachoti et al [4] กล่าวถึงการประเมินความพร้อมของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย มีผลการวิจัยว่า กลุ่มอุตสาหกรรมของภาคธุรกิจในประเทศไทย มีความพร้อมที่ในการเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 และกำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการ โดยมีการเตรียมตัวทั้งกลยุทธ์การแข่งขัน และกลยุทธ์ในการปรับตัวของภาคองค์กร ที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงทั้งภาคฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งต้องมีการปรับแปลงทางด้านทรัพยากรบุคคลเข้ามารองรับ ได้แก่การพัฒนาสมรรถนะทางด้านความรู้ ความสามารถและทักษะด้านเทคโนโลยี รวมทั้งการปรับเปลี่ยนอัตรากำลังคน และผลตอบแทน และลงทุนเรื่องการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

Andreas Schumacher, Selim Erol, Wilfried Sihm [5]. A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises กล่าวถึงรูปแบบการเติบโตสำหรับความพร้อมของอุตสาหกรรม 4.0 และความพร้อมขององค์กรผู้ผลิต พบว่าการที่อุตสาหกรรมจะเข้าสู่ Industry 4.0 นั้น จะใช้หลายเงื่อนไขและปัจจัยที่ต้องการการสนับสนุนเป็นอย่างมา และซับซ้อนในเรื่องความศักยภาพของตัวบุคลากรในองค์กรเอง รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน เพื่อที่จะก้าวไปสู่การใช้เทคโนโลยี 4.0 โดยมุ่งเน้นว่ากลุ่มอุตสาหกรรมนั้น ต้องมีนโยบาย การสนับสนุนที่ชัดเจนจากบริษัทซึ่งจะสะท้อนความสามารถในการไปต่อ หรือเปลี่ยนแปลงได้ และการตัดสินใจในการลงทุนเรื่องการสนับสนุนทางธุรกิจที่สำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาข้างต้นและอื่น ๆ พบว่า ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมรับรู้เรื่องที่ต้องเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 แต่ปัญหาหลักในการที่ต้องการเริ่มต้นก้าวไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 นั้น คือ การลงทุนเพิ่มเติมในภาคอุตสาหกรรมทั้งเรื่องของอุปกรณ์เทคโนโลยีและลงทุนในเรื่องพัฒนาปรับปรุงองค์ความรู้ของพนักงานผู้ใช้งาน เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยี จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลงทุนเพิ่มเติม ในการติดตั้งระบบอุปกรณ์ในการการรับ-ส่งสัญญาณที่ซับซ้อน หรือเปลี่ยนเครื่องจักรเป็นรุ่นใหม่ที่มีพร้อมสำหรับการเชื่อมโยงระบบประมวลผลเข้ากับระบบคลาวด์และลงทุนในการเพิ่มความรู้ พัฒนาบุคลากรเดิมให้มีความสามารถทันเทคโนโลยี ซึ่งใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและใช้ระยะเวลานาน หรือจัดการจัดจ้างบุคลากร ที่มีความรู้จากภายนอกเข้ามาทดแทนหรือช่วยในการทำระบบให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งนำมาสู่การลงทุนในครั้งแรกที่

ค่อนข้างสูง จึงเป็นข้อจำกัดประการสำคัญในการเปลี่ยนผ่านไปสู่อุตสาหกรรมยุคใหม่ ซึ่งการลงทุนในเรื่องเทคโนโลยีเป็นการลงทุนระยะยาว ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลง และใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้เทคโนโลยีที่พัฒนาต้องมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงการทำงาน จึงเห็นผลในการคืนทุนช้า ทางผู้บริหารระดับสูง จึงยังไม่เห็นประโยชน์ ซึ่งหากขาดการสนับสนุนหรือส่งเสริมจากภาครัฐบาลในหลาย ๆ ด้านการพัฒนาเปลี่ยนผ่านไปสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะเป็นไปได้ช้า

5.ระเบียบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน ใช้การสังเกต การสนทนากลุ่ม ศึกษาการทำงานของกลุ่มประชากร 87 คน ตามหน้าที่ความรับผิดชอบและแบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยเป็นการสัมภาษณ์แบบไม่เคร่งครัดในการตั้งคำถาม ซึ่งผู้วิจัยมีการตั้งคำถามในประเด็นหลักเอาไว้ ซึ่งจะให้นำหนักสำหรับผู้ที่ใช้เทคโนโลยีในการผลิต 37 คน โดยขั้นตอนการวิจัยเป็นดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีกระบวนการผลิตไก่สดของบริษัทกรณีศึกษา
2. ศึกษาหลักการ, ทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา
3. รวบรวมข้อมูล การสังเกต สัมภาษณ์กลุ่มประชากร เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยข้อจำกัดในการทำงาน
4. พัฒนาแนวทางปรับปรุงแผนการกระบวนการและกำหนดมาตรฐานการทำงาน
5. ติดตามและประเมินผลการตามแนวทางที่พัฒนาขึ้นจากผู้บริหาร
6. สรุปผลและนำเสนอผลการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยในการศึกษา ได้แก่ พนักงานทั้งหมดในกระบวนการผลิตไก่สำเร็จรูป จำนวน 87 คน ได้แก่ (1) พนักงานระดับแรงงาน จำนวน 50 คน (2) พนักงานประจำระดับควบคุม จำนวน 16 คน (3) พนักงานช่างเครื่องจักรทั้งหมด จำนวน 12 คน (4) หัวหน้าแผนกส่วนผลิต ส่วนงานซ่อมและปัจจัยการผลิต จำนวน 6 คน (5) หัวหน้าส่วนการผลิตและซ่อมบำรุง จำนวน 2 คน และ (6) ผู้จัดการโรงงาน จำนวน 1 คน.

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์จากการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นมีความแตกต่างกันตามแต่หน้าที่ความรับผิดชอบ สัมภาษณ์ความคิดเห็นในมุมมองการใช้เทคโนโลยี ตามข้อคำถามที่ผู้วิจัยกำหนด ไม่เรียงคำถามหรือในบางครั้งก็ถามนอกเหนือจากคำถามที่ได้ตั้งไว้ ขึ้นอยู่กับ สภาพการทำงานจริงของการทำงาน โดยอยู่ในขอบเขตของการวิจัย

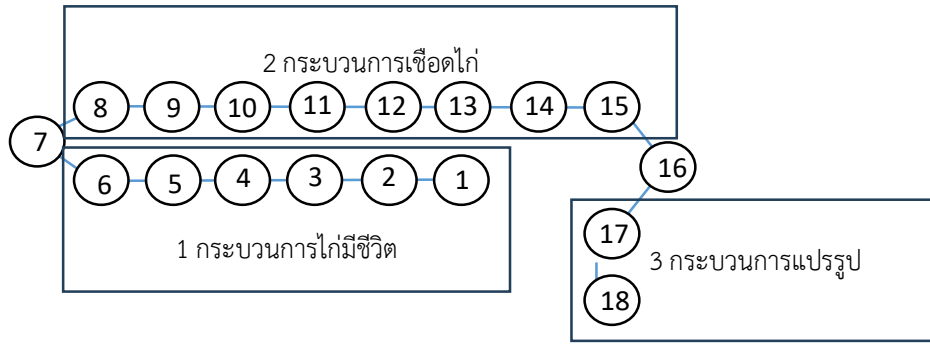
การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลจากการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. ทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมและศึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร งานวิจัย เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมสู่ยุคเทคโนโลยี 4.0 เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์แบบ เจาะลึก
2. การสังเกต แบบมีส่วนร่วมในการทำงานของกลุ่มประชากร และเป็นการสังเกตเพื่อบันทึกข้อมูลได้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยกระบวนการทำงาน โดยผู้วิจัยมีการสังเกตจากกิจกรรมที่อยู่ในขอบเขตของกระบวนการผลิตคุณภาพ การวางแผนและการซ่อมบำรุง โดยบันทึกข้อมูลที่ได้ไว้ และนำมาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
3. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกจากกลุ่มประชากร จะใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลอย่างละเอียดเชิงลึก กำหนดคำถามที่ไม่ตายตัว แต่เป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับประเด็นตามวัตถุประสงค์

การดำเนินการวิจัย

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตไก่และการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยแยกตามกระบวนการของโรงงาน ได้เป็น 3 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนจะควบคุมเรื่องความสะอาดในแต่ละกระบวนการตามหลักโรงงานผลิตอาหารทุกขั้นตอน



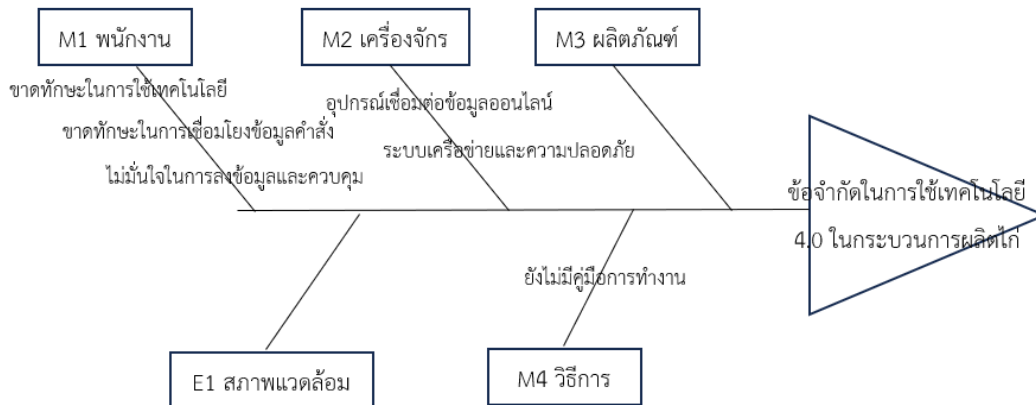
ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตไม้สำเร็จรูปก่อนแปรรูปตั้งแต่ต้นจนจบ

กระบวนการไม้มีชีวิต คือ กระบวนการทำงานในช่วงที่ไม้ยังมีชีวิต ใช้แรงงานคนเป็นหลักในการทำงาน ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน คือ (1) ลำเลียงไม้จากตะกร้าสู่วาน (2) การทำให้ไม้สงบด้วยไฟฟ้า (3) การเชือดไม้ (4) การลอกขนไม้ (5) การถอนขน (6) การตัดขาไม้ และขั้นตอนที่ (7) เป็นการเปลี่ยนรววเข้าสู่อ่างกระบวนการเชือดไม้

กระบวนการเชือดไม้ คือ กระบวนการทำความสะอาดในแต่ละชิ้นส่วนของไม้ เครื่องจักรเป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด เลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20,000 ตัวต่อชั่วโมง ประกอบไปด้วย 8 ขั้นตอน คือ (8) การเจาะกันไม้ (9) การเปิดช่องท้อง (10) การนำถุงไขมันออก (11) การล้างเครื่องใน (12) การล้างสิ่งตกค้างในโครง (13) การดึงคอไม้ (14) การล้างภายในและนอกโครงไม้ (15) การตัดส่วนหัวไม้ และขั้นตอนที่ (16) เป็นการเปลี่ยนรววเข้าสู่อ่างกระบวนการปลดเชื้อเพื่อแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ

กระบวนการแปรรูป คือ กระบวนการแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ ของไม้สด เช่น ปีก น่อง ออก เครื่องจักรเป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด เลื่อนที่ด้วยความเร็ว 10,000 ตัวต่อชั่วโมง ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลัก คือ (17) การนำแช่น้ำเย็น เพื่อรอการลำเลียงเข้าสู่สายการแยกชิ้นส่วน และ (18) การแยกแต่ละชิ้นส่วนออกจากโครงไม้

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตและสัมภาษณ์เชิงลึกประชากรและกลุ่มตัวอย่างพนักงานทั้งหมด 87 คน โดยใช้หลักการ 4M1E หรือแผนผังก้างปลา ช่วยแยกปัจจัยหลักของปัจจัยปัญหา



ภาพที่ 2 แผนผังก้างปลา 4M1E แยกปัจจัยปัญหาข้อจำกัดในการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ในการผลิต

จากการรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์ ทำให้ทราบปัญหาย่อยได้ทั้งหมด 28 ปัญหา โดยอาศัยการแบ่งข้อจำกัดหลักตามหลักการ 4M1E และใช้ตารางแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยข้อจำกัดของการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ในกระบวนการผลิต ตามลำดับที่ 1, 2 และ 3 ที่มีความเชื่อมโยงกันนำไปสู่ผลลัพธ์ และแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 1 เหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยข้อจำกัดของการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ในกระบวนการผลิต

ปัจจัยหลักของปัญหา	สรุปข้อจำกัดการใช้เทคโนโลยี 4.0 ในการทำงาน	สาเหตุของปัญหา	การแก้ไขปัญหา
M1 พนักงาน	1.ขาดทักษะในการใช้เทคโนโลยี 2. ขาดทักษะในการเชื่อมโยงข้อมูลคำสั่ง 3. ไม่มั่นใจในการลงข้อมูลและควบคุม	1. ค่อนข้างกับปฏิบัติงานแบบเดิมมากกว่า 20 ปี 2. แยกขั้นตอนการทำงานแต่ละเครื่องในทุกกระบวนการ 3. เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นและขาดการส่งผ่านข้อมูลการทำงาน	1.กำหนดความต้องการของตำแหน่งในตลาดแรงงาน เพื่อให้ได้คนมีความรู้เหมาะสม 2. พัฒนาศักยภาพและความรู้ของพนักงาน ให้เหมาะสมและเพิ่มมูลค่าในการทำงาน 3. นำผู้ชำนาญการเข้ามาฝึกอบรม เขียนขั้นตอนการทำงานและวิธีปฏิบัติงาน
M2 เครื่องจักร	1.อุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูลออนไลน์ 2. ระบบเครือข่ายและความปลอดภัย	1. ยังไม่มีการเชื่อมต่อระบบที่สมบูรณ์ เพราะต้องรอผู้เชี่ยวชาญเข้ามาดำเนินการ รวมทั้งความพร้อมในระบบสัญญาณ internet และการตรวจสอบความปลอดภัยของระบบ	1. ปรับแผนตารางผู้เชี่ยวชาญให้เหมาะสมกับการวางแผนการผลิตและความพร้อมในการทดลองใช้เครื่องจักร 2. ตรวจสอบแผนและความปลอดภัยในการใช้ระบบสัญญาณข้อมูล
M4 วิธีการ	1. ยังไม่มีคู่มือการทำงาน	1. ยังไม่มีคู่มือและวิธีการปฏิบัติงานเป็นภาษาไทยที่ง่ายต่อการอ่านและดำเนินการ	1. นำผู้มีความรู้และผู้ชำนาญการที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว มาดำเนินการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน ขั้นตอนการทำงานและวิธีปฏิบัติงาน

จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยหลักของปัญหาลำดับแรก คือ พนักงาน ซึ่งแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้โดยการพัฒนาความรู้และการปรับโครงสร้างองค์กรให้เหมาะสมกับการทำงาน จากการนำเสนอโครงสร้างองค์กร เพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงาน มีรายละเอียดหน้าที่ ความรับผิดชอบในการทำงาน และความรู้ในแต่ละตำแหน่งดังนี้

ตารางที่ 2 ความจำเป็นในการใช้เทคโนโลยี 4.0 ในกระบวนการผลิตเกี่ยวกับหน้าที่การทำงานตามความรับผิดชอบ

ตำแหน่งงาน	จำนวน	ความรู้หลักในการทำงาน	ลักษณะการทำงาน	ความจำเป็นในการใช้เทคโนโลยี 4.0 สำหรับกระบวนการผลิต
ผู้บริหารระดับสูง	3	การบริหารจัดการ, วิศวกรรมผลิต	กำหนดนโยบาย, บริหารจัดการ	ระดับ 2 เรียกดูรายงาน, ตรวจสอบประสิทธิภาพการผลิต, พิจารณางบประมาณในการลงทุน
ผู้บริหารระดับกลาง	18	อุตสาหกรรม, การผลิต, บริหารจัดการ	หัวหน้าทีมทำงาน ควบคุมการทำงาน	ระดับ 3 วางแผน/สรุปรายงานการทำงาน, ตรวจสอบการผลิต คุณภาพ พร้อมแก้ปัญหา
ผู้บริหารระดับต้น	16	ไฟฟ้า, เครื่องกล, อุตสาหกรรม	ผู้ปฏิบัติงาน	ระดับ 1 วางแผนการผลิต ซ่อมบำรุง จัดการงานประจำวัน
แรงงาน (ต่างประเทศ)	50	ความชำนาญจากระยะเวลาทำงาน	แรงงานตามจุดงาน	ระดับ 0 ไม่มีความจำเป็นต้องใช้

จากตารางที่ 2 อ้างอิงมาตรฐานเทคโนโลยี 4.0 ของเครื่องจักร [6,7] ในทุกขั้นแต่ละกระบวนการ นำมาประเมินความต้องการในการเข้าถึงเทคโนโลยีของกระบวนการผลิตได้ ตามตำแหน่งงานและความรับผิดชอบ โดยตามความสำคัญในการใช้งาน 4 ระดับ จะสามารถกำหนดการแผนพัฒนาพนักงานดังนี้ คือ

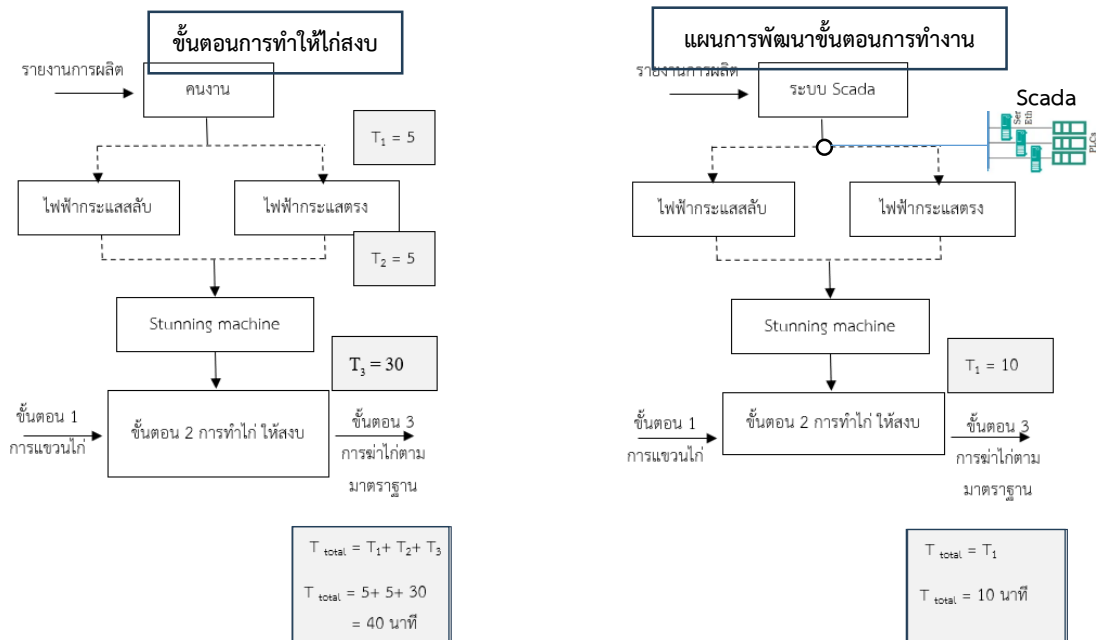
ระดับ 0 คือ พนักงานระดับแรงงาน ไม่มีความจำเป็นในการใช้งาน ใช้แรงงานในการทำงานเป็นหลัก ทั้งหมดเป็นแรงงานไม่มีวุฒิจากประเทศเพื่อนบ้าน เน้นพัฒนาในส่วนกระบวนการผลิต, ข้อปฏิบัติตามมาตรฐานโรงงานผลิตอาหาร

ระดับ 1 คือ ผู้บริหารระดับต้น คือ พนักงานปฏิบัติการในส่วนงานต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ปฏิบัติงานในแต่ละหน้าที่ผลิตไฟฟ้า เครื่องกล ต้องสามารถใช้งานได้ ลงและแก้ไขข้อมูลในระบบได้ แผนการพัฒนาความรู้ คือ ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร, การใช้งานระบบพื้นฐานการรับ ส่ง ข้อมูลผ่านหน้าจอและแท็บเล็ต, การวางแผนการทำงานด้วยระบบออนไลน์

ระดับ 2 คือ สามารถเข้าถึงเพื่อเรียกข้อมูลรายงาน ตรวจสอบประสิทธิภาพ ต่าง ๆ ผ่าน แอปพลิเคชัน โดยสรุปภาพรวมทั้ง สามารถดูการปฏิบัติงานเรียลไทม์ ได้จากระยะไกล สำหรับผู้บริหารระดับสูง แผนการพัฒนา คือ ภาษาอังกฤษ การเรียกรายงานผลิต การวางแผนงาน การซ่อมบำรุง การหยุดเครื่อง และคุณภาพ, การประมวลผลและประสิทธิภาพการผลิต

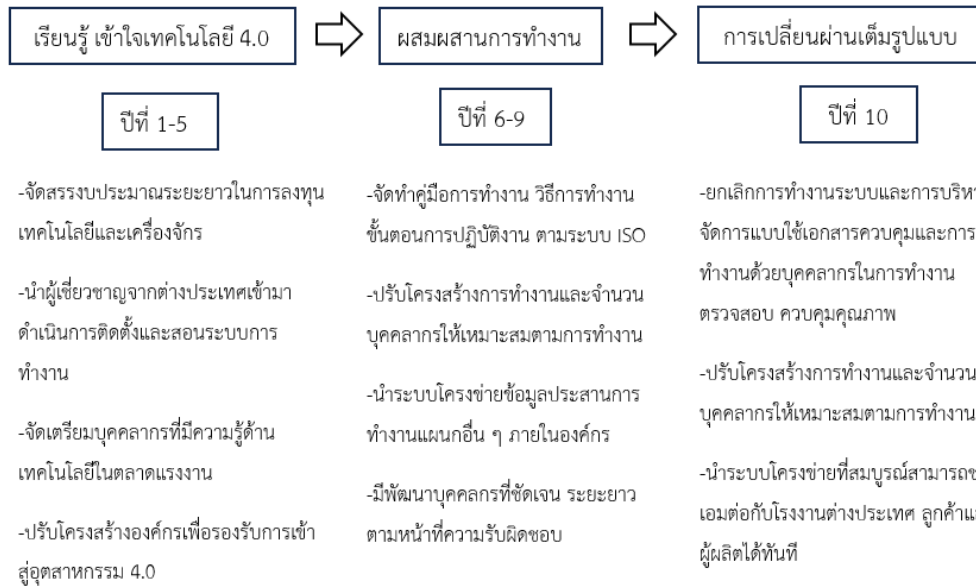
ระดับ 3 คือ สามารถเข้าถึงในระบบ ฐานข้อมูล การปรับตั้งแก้ไขฟังก์ชันการทำงาน การเข้าตรวจสอบแก้ไขระบบ สำหรับพนักงานผู้บริหารระดับกลาง เช่น หัวหน้าแผนกต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีตัวแทนในการ ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงาน และแก้ไขการทำงานในระบบได้ แผนการพัฒนา คือ ภาษาอังกฤษ การเชื่อมโยงข้อมูลและคำสั่งที่ต้องการใช้งาน ความปลอดภัยในการใช้งานของระบบ เครือข่ายเชื่อมโยงระบบออนไลน์ ระบบ Scada & Cloud system ฟังก์ชันการทำงาน Internet Of Think

แผนการพัฒนาปรับปรุงและเปลี่ยนเครื่องจักรให้เป็นระบบที่รองรับเทคโนโลยี 4.0 โดยพิจารณาด้านการลงทุนและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์พบว่ากระบวนการทำให้ไก่สงบ ซึ่งเป็นกระบวนการย่อยของกระบวนการเชือดไก่มีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยี 4.0 มากที่สุด เพราะเป็นขั้นตอนการเริ่มใช้ระบบไฟฟ้าควบคุมและสามารถเชื่อมต่อบริษัทในชุดควบคุมได้ทันที เพื่อให้สามารถผลิตไก่ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตอาหารฮาลาลตามหลักศาสนาอิสลาม (Halal) โดยการใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ หรือข้อตกลงเพื่อสวัสดิภาพสัตว์ (EU Animal Welfare) โดยเลือกใช้ไฟฟ้ากระแสตรง จะช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลงได้



ภาพที่ 3 การใช้เทคโนโลยี 4.0 กับกระบวนการทำให้ไก่สงบเพื่อเลือกกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐานการผลิตสินค้า

แผนการพัฒนาจัดทำระบบและคู่มือการทำงานเพื่อช่วยในการเรียนรู้และถ่ายทอดวิธีการใช้งานเทคโนโลยี 4.0 และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานด้วยเทคโนโลยี จะแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ตามภาพที่ 4 โดยร่วมการทำงานกับผู้บริหารระดับกลาง คือ หัวหน้าแผนกเตรียมการผลิต, ผลิต, ซ่อมบำรุงไฟฟ้าและเครื่องกล และวางแผนเริ่มทำเอกสารขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยอ้างอิงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน และลดความซ้ำซ้อนจากการใช้เทคโนโลยีกับแรงงานและการควบคุมเครื่องด้วยระบบอัตโนมัติ หลังจากเข้าใจการทำงานแบบผสมผสานระหว่างวิธีการผลิตแบบเก่าและใหม่



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการพัฒนาการจัดทำระบบเอกสารควบคุม คู่มือปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน

6. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาปัจจัยข้อจำกัดต่าง ๆ ในการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ในกระบวนการผลิตไก่สดสำเร็จรูป พบว่า เกิดจาก 3 ปัจจัยหลัก คือ

1. ด้านทรัพยากรบุคคล เพราะเนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตไก่สำเร็จรูป เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานคนจำนวนมากเป็นหลัก ในการผลิตไก่จึงใช้แรงงานที่ไม่ต้องมีฝีมือหรือความรู้ในการทำงาน และแรงงานส่วนใหญ่มาจากประเทศเพื่อนบ้านที่ราคาถูก ที่พร้อมเข้ามาทำงานได้เป็นจำนวนมาก พนักงานระดับปฏิบัติการขาดทักษะและความเชื่อมั่น จึงไม่พร้อมปรับตัวต่อการนำเทคโนโลยี 4.0 มาช่วยในการผลิต

□ ในด้านของหัวหน้าทีมหรือหัวหน้าแผนกควบคุมเครื่องจักรและช่าง พนักงานส่วนใหญ่ ยังเป็นบุคลากรที่ทำงานมานานมากกว่า 20 ปี ยังคงคุ้นเคยกับการซ่อมและควบคุมแบบ manual เพราะเนื่องจากองค์ความรู้ในการทำงานที่ผ่านมาเป็นระดับ ปวช ถึง ปวส. เป็นส่วนมาก และโรงงานดำเนินการมากกว่า 20 ปี ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงผู้ถือหุ้นหรือเจ้าของมาแล้ว 4 ครั้ง โดยมุ่งเน้นการบริหารเรื่องต้นทุนค่าแรงการทำงานเป็นหลัก

□ ในส่วนของการดูแลระบบ ระดับวิศวกร หรือหัวหน้าแผนกและส่วนในระดับความรู้พื้นฐานปริญญาตรีนั้น ยังคงติดปัญหาเรื่องการเรียนรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากข่าวของเครื่อง เพราะเนื่องจากติดปัญหาทางด้านภาษาอังกฤษ ความเข้าใจเทคโนโลยี ทำให้ยังไม่สามารถทำงานได้เต็มรูปแบบและประสิทธิภาพ.

□ ผู้บริหารระดับนโยบาย เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงผู้ถือหุ้นและเจ้าของหลายรอบ ทำให้การเปลี่ยนแปลงในแต่ละขั้น ขึ้นอยู่กับมุมมองและวิสัยทัศน์ ของผู้ถือหุ้นหลัก แต่ปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนผู้ถือหุ้นใหม่ เมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา จากบริษัทต่างประเทศ ทำให้มีมุมมองที่ชัดเจนและพร้อมลงทุนและสนับสนุนในการเดินไปในแนวทางอุตสาหกรรม 4.0 เป็นหลักต่อไป และพร้อมจัดหาบุคลากรรุ่นใหม่เข้ามาทำงานเพื่อให้ใช้เทคโนโลยีได้ประสบความสำเร็จต่อไป.

2. ด้านความพร้อมของเครื่องจักร อุปกรณ์และเทคโนโลยี ในกระบวนการผลิตไม่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ทั้งหมด เครื่องจักรประสิทธิภาพสูงบางเครื่องจึงยังถูกใช้งานแบบออฟไลน์ เพราะเนื่องจากโรงงานมีความพร้อมในการลงทุนและใช้งาน เพราะเนื่องจากมาจากโรงงานในต่างประเทศได้ดำเนินการใช้มาแล้ว แต่ยังคงรอการประกอบและปรับตั้งจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศและสอนการใช้งาน

3. ด้านกระบวนการ ไม่มีวิธีการใช้งานเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่สามารถใช้เทคโนโลยี 4.0 ได้ ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตไก่สำเร็จรูป เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานคนจำนวนมากเป็นหลัก ในการผลิตไก่ และเครื่องจักรเป็นการใช้ของเดิมที่เคยติดตั้งมาตั้งแต่ 20 ปีที่แล้ว โดยระบบการทำงานยังคงเป็นระบบ manual ทั้งหมด ดังนั้นการลงทุนในเทคโนโลยีใหม่ จึงจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนและ Upgrade ในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานต่าง ๆ ทั้งหมด โดยการปรับเปลี่ยน จะอาศัยการทำงานจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เข้ามาดำเนินการ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูง ทำให้

เกิดปัญหาในความยังไม่เข้าใจการทำงานที่ชัดเจนของระบบกระบวนการทำงานแบบเก่าและแบบใหม่ที่จะต้องใช้ เพราะบุคลากร ยังไม่สามารถรับการถ่ายทอดข้อมูล ขั้นตอนได้ถูกต้องทั้งหมด.

ผลการประเมินแผนการพัฒนาแนวทางการการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้ โดยอาศัยหลักการบาลานซ์สกอร์การ์ด (Balanced Scorecard) เพื่อช่วยให้องค์กรแปลงกลยุทธ์และเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ไปสู่การปฏิบัติหรือวางแผนการนำกลยุทธ์ไปสู่การนำไปใช้จริง อาศัยการจัดการผ่าน 4 มุมมองหลัก จากทีมผู้บริหารระดับสูงกำหนดนโยบายของโรงงาน

ตารางที่ 3 บทสรุปผู้บริหารในการประเมินแผนพัฒนาแนวทางการนำเทคโนโลยีมาใช้ โดยใช้หลักการบาลานซ์สกอร์การ์ด

	มุมมองด้านการเงิน	มุมมองด้านลูกค้า	มุมมองด้านกระบวนการภายใน	มุมมองด้านการเรียนรู้และการพัฒนา
(1) พัฒนาระดับความรู้ของพนักงานและปรับโครงสร้างองค์กรให้เหมาะกับการทำงานด้วยเทคโนโลยี 4.0	สามารถจัดเป็นแผนระยะยาวในการลงทุนเพราะต้องจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศมาสอนงานเพื่อสร้างความรู้ชำนาญในการผลิต	สามารถมีความเข้าใจในการ ตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ส่งมอบให้ ลูกค้าภายในและภายนอกทันเวลา สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้	พนักงานมีความเข้าใจในขั้นตอน End to End process ทุกกระบวนการทำงาน สามารถเชื่อมโยงต่อระบบข้อมูลกันได้ชัดเจน	สร้างวัฒนธรรมองค์กรแห่งการเรียนรู้ตามเทคโนโลยีและพัฒนาพนักงานให้สามารถสร้างคุณค่าในตัวเองและกับตำแหน่งงานที่ทำอยู่ได้
(2) แผนปรับปรุงและเปลี่ยนเครื่องจักรกระบวนการทำให้ใกล้เคียงให้เป็นระบบที่รองรับเทคโนโลยี 4.0 โดยพิจารณาด้านการลงทุนและปริมาณผลผลิต	ใช้งบประมาณไม่มากสามารถลงทุนได้ทันที แต่ต้องปรึกษาและรอทีมผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเข้ามาดำเนินการ	พนักงานสามารถทราบแผนการผลิตล่วงหน้า และสามารถปรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานสินค้า ทำให้ขั้นตอนต่อไปทำงานง่ายขึ้น	สามารถเริ่มได้ มีการปรับเปลี่ยนการทำงานที่ไม่มากและไม่ซับซ้อน เพราะเป็นการใช้การควบคุมการปรับไฟฟ้าในระยะไกล	พนักงานช่างไฟฟ้าทำงานง่ายขึ้น มีการพัฒนาแผนผลิตเองสามารถตรวจสอบและแจ้งการปรับค่ากระแสไฟฟ้าได้ทันทีและสามารถป้อนข้อมูลปรับเองได้
(3) จัดทำระบบเอกสารเพื่อช่วยในการเรียนรู้และถ่ายทอดวิธีการใช้งานเทคโนโลยี 4.0 และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานด้วยเทคโนโลยี	จะต้องมีการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเข้ามาทำการสอนและลงทุน ใช้เวลาสำหรับผู้บริหารระดับกลางในการจัดทำระบบผสมผสาน	มีขั้นตอนการทำงานชัดเจน เป็นระบบ ไม่ขึ้นกับบุคคล สามารถมีการหมุนเวียนได้หลังมีเอกสารการทำงาน	สามารถจัดเข้าร่วมกับระบบมาตรฐาน ISO 9000 และ ISO140001 ได้ทันที สามารถนำมาปฏิบัติและติดตามผลได้ทางออนไลน์	สามารถนำมาเชื่อมโยงกับระบบวัดผลการทำงานของพนักงานได้ มีการบันทึกและเก็บค่าต่างๆ ไว้เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงได้เป็นแผนระยะยาว
บทสรุปผู้บริหาร	เห็นด้วยกับ แผนการลงทุนกับพนักงานเป็นแผนระยะยาวที่ต้องดำเนินการ ซึ่งต้องพัฒนาให้ทันกับเทคโนโลยีของเครื่องจักรที่เปลี่ยนไป	เห็นด้วย เพราะระบบสามารถเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้า ทั้งภายนอกและภายในสามารถวัดผลได้ สอบย้อนกลับได้เมื่อพบปัญหา	เห็นด้วยในส่วนของการจัดทำมาตรฐานในการทำงานที่ผสมผสานกับเครื่องจักรเดิม แต่ไม่เห็นด้วย ในเรื่องที่ต้องมีการปรับโครงสร้างองค์กร	เนื่องจากข้อจำกัดในการจัดจ้างและรับพนักงานทำให้จุดที่เน้นในการจูงใจหรือสร้างพนักงานให้เรียนรู้พัฒนาตนเอง เป็นแนวทางที่ดีและใช้เวลา

7. สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยในครั้งนี้ ต้องการศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในปัจจุบันสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย ที่มีการเริ่มต้นตั้งแต่ปี 2559 จนถึงปี 2567 ว่ามีความเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยเกี่ยวกับกับการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมไปสู่เทคโนโลยี 4.0 [2] ที่ผ่านมา

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการประเมินความพร้อมของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย จากงานวิจัย ปี 2562 (ภาวิน, 2562) ให้ลำดับความสำคัญ 1-5 ของแนวโน้มและปัญหาในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศไทย

แนวโน้มและปัญหาในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศไทย	อันดับของปัญหาปี 2562	อันดับของปัญหาปี 2567	ปัจจัยการทำงานในปัจจุบัน	การพัฒนาแก้ไข
ด้านทรัพยากรมนุษย์	1	1	ตลอด 9 ปีที่ผ่านมา ความรู้พนักงานยังเป็นปัญหาอันดับ 1 ในประเทศไทยที่ต้องมีการพัฒนาอย่างเร่งด่วน เนื่องจากการเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในต่างประเทศ แต่คนไทยติดเรื่องภาษา จึงพบปัญหาในการถ่ายทอด	ระยะสั้น-จัดหาผู้ที่มีประสบการณ์เข้าทำงานหรือคนรุ่นใหม่เข้ามาทำงาน ระยะยาว-ออกแบบพัฒนาบุคลากรทุกตำแหน่งทั้งกระบวนการ (End To End) เพื่อการนำ เข้าถึงข้อมูล
ด้านเทคโนโลยี	2	4	มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และราคาที่ถูกลงทำให้ง่ายต่อการเข้าถึง ทุกองค์กรสามารถจัดหาได้ง่ายในปัจจุบัน	พัฒนาภาษาในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ-เจ้าของแบนด์
ด้านกลยุทธ์	3	5	ที่ผ่านมากลยุทธ์ทุกอุตสาหกรรมต้องการการปรับตัวแบบเร่งด่วน (disruption) จนถึงปัจจุบันอุตสาหกรรมมีการปรับตัวเป็นระยะผสมผสาน (Hybrid) แบบค่อยเป็นค่อยไป เพราะใช้การลงทุนค่อนข้างสูง	วางแผนการลงทุนระยะยาว(Capax) ทั้งอุปกรณ์ ซอฟแวร์และคน และแผนระยะสั้น(Opex) ในเรื่องสัญญารายปี ความปลอดภัยในระบบ ที่ต้องชัดเจน
ด้านกระบวนการ	4	2	ที่ผ่านมาเป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาในการเขียนการทำงานใหม่ทั้งหมดต้องใช้ระยะเวลาในการปรับปรุงกระบวนการ แต่หลังจากที่ศึกษา ทุกอุตสาหกรรมสามารถผสมผสานการทำงานในปัจจุบันได้ทันที	ทำความเข้าใจในระบบที่ต้องการนำมาใช้ นำข้อมูลที่มีในปัจจุบัน ผูกเชื่อมโยงด้วยคำสั่งทางโปรแกรมและเข้าถึงด้วยระบบออนไลน์ทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้
ด้านโครงสร้าง	5	3	ที่ผ่านมาให้ความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย เพราะคิดว่าต้องมีการเปลี่ยนแปลงองค์กรใหม่ทั้งหมด แต่ปัจจุบันเข้าใจระบบเทคโนโลยีมากขึ้น สามารถนำมาช่วยทำงานไม่ใช้การเปลี่ยนแปลง	สามารถลดคนที่ซ้ำซ้อน เพิ่มคนดูแลระบบ จะสามารถสิ้นซีโครงสร้างองค์กรที่เหมาะสมได้ชัดเจน

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Suvit Maesincee. (2016). Thailand 4.0 Driving the future towards stability, Prosperity and Sustainability. *Thaikhufah magazine*. Royal Thai Government, Volume 33 No.1 January-March 2017. (In Thai)
- [2] Kenton, W. Kindness, D. Perez, Y. (2024, April 30th). What Is End-To-End? A Full Process, From Start to Finish. *Business Essentials*. <https://www.investopedia.com/terms/e/end-to-end.asp>
- [3] Kaplan, R.S. and Norton, D.P. (1996). *Translating strategy into action The Balanced Scorecard*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- [4] Pavin Chinachoti et al. (2562). The Preparedness Assessment of Industrial Business Sector towards Industrial 4.0 Era in Thailand. *MUT Journal of Business Administration*. Volume 16 Number 1 January – June 2019. (In Thai)
- [5] Andreas Schumacher, Selim Erol, Wilfried Sih. (2016). A maturity model for assenting industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Vienna University of Technology, Institute of Management Science*.
- [6] STORK POULTRY PROCESSING EQUIPMENT. (n.d.). <https://poultryprocessingequipment.com/default.asp>
- [7] Meyn Food Processing Technology B.V. (n.d.). <https://www.meyn.com/meyn/s/>