แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (COUNTERWEIGHT) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

ลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (COUNTERWEIGHT) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

ลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

GUIDELINES FOR IMPROVING THE COUNTERWEIGHT PRODUCTION PROCESS USING ROBOTICS AT XYZ COMPANY

LADDAWAN THAMBOONRUANG

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF BUSINESS ADMINISTRATION
GRADUATE SCHOOL OF COMMERCE
BURAPHA UNIVERSITY
2025

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธาน

(ดร.ศุภสิทธิ์ เลิศบัวสิน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์)

..... กรรมการ

(ดร.ชนิสรา แก้วสวรรค์)

..... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พรรณี พิมาพันธุ์ศรี)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ้งเอี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

63710022: สาขาวิชา: -; บธ.ม. (-)
คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ/ การผลิต/ หุ่นยนต์

ลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง : แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (COUNTERWEIGHT) ด้วยหุ่นยนต์ ของบริษัท XYZ . (GUIDELINES FOR IMPROVING THE COUNTERWEIGHT PRODUCTION PROCESS USING ROBOTICS AT XYZ COMPANY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์, ปร.ด. ปี พ.ศ. 2568.

งานนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counter weight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ 2) เพื่อวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counter weight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต 3) เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counter weight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ วิธีสังเกตและสัมภาษณ์เชิงลึก รวมถึงแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต ผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นวิศวกร/หัวหน้างาน จำนวน 2 คน พนักงานฝ่ายปฏิบัติการ จำนวน 6 คน และผู้บริหาร จำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ชิ้นส่วนเหล็กที่ใช้ประกอบเป็นตัวถ่วง (Counter weight) ในกระบวนการเชื่อม จำนวน 14 วัน คือ การเชื่อมตัวถ่วงก่อนนำหุ่นยนต์มาใช้ จำนวน 7 วัน และการเชื่อมตัวถ่วงหลังการนำหุ่นยนต์มาใช้ จำนวน 7 วัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ในการวิเคราะห์หลักแผนภูมิแสดงและเหตุผล สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่พบ 1) ด้านคน (แรงงาน) การปรับตัวของพนักงาน การต่อต้านเทคโนโลยี และการขาดทักษะการใช้งานและดูแลรักษาหุ่นยนต์ 2) ด้านหุ่นยนต์ การตั้งค่าและโปรแกรมที่ไม่สอดคล้องกับชิ้นงาน เช่น การชนชิ้นงานหรือข้อจำกัดของแขนกลในพื้นที่แคบ 3) ด้านกระบวนการผลิต ความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นของการใช้หุ่นยนต์ หลังการนำแนวคิดการนำหุ่นยนต์และแนวคิดประสิทธิภาพการผลิตมาใช้บริษัท XYZ สามารถลดเวลาในการผลิตร้อยละ 61.47 การไหลของงานดีขึ้น จำนวนผลผลิตต่อรอบเพิ่มขึ้นจาก 9 ชิ้น/วัน เป็น 12 ชิ้น/วัน แสดงให้เห็นว่าการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ช่วยลดการเมื่อยล้าของพนักงานและปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยหุ่นยนต์ต้องอาศัยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกระบวนการทำงาน การปรับปรุง Jig & Fixture การเพิ่มองค์ความรู้พัฒนาทักษะของแรงงาน การใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ ซึ่งส่งผลให้การผลิตมีความรวดเร็วขึ้นมีคุณภาพดีขึ้นและลดต้นทุน

63710022: MAJOR: -; M.B.A. (-)
KEYWORDS: EFFICIENCY/ PRODUCTION/ ROBOTS

LADDAWAN THAMBOONRUANG : GUIDELINES FOR IMPROVING THE COUNTERWEIGHT PRODUCTION PROCESS USING ROBOTICS AT XYZ COMPANY. ADVISORY COMMITTEE: SARUNYA LERTPUTTARAK, Ph.D. 2025.

This research aims 1) to study the problems in the counterweight welding process of XYZ Company after the introduction of the robot, 2) to measure the efficiency of the counterweight welding process of XYZ Company before and after the introduction of the robot the production process, and 3) to propose a guideline for improving the counterweight production process of XYZ Company after the introduction of the robot in the production process.The research instruments used in this research were observation,in-depth interviews, and production efficiency measurement.The main informants were 2 engineers/supervisors, 6 operation staff, and 3 executives.The sample group used in this study was steel parts used as counterweights in the welding process for 14 days, namely, counterweight welding before and after the introduction of the robot for 7 days, and counterweight welding after the introduction of the robot for 7 days. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, and mean. In the analysis of principles, charts and reasons for qualitative data, the research results found that the problems found were 1) people (labor), employee adaptation, and resistance to technology. And the lack of skills to use and maintain robots. 2) Robotics, settings and programs that are not consistent with the workpieces, such as colliding with workpieces or limitations of the robot arm in narrow spaces. 3) Production process, Delays in the initial stages of using robots. After implementing the concept of robotization and production efficiency concepts, XYZ Company was able to reduce production time by 61.47 percent, work flow improved, and the amount of output per cycle increased from 9 pieces/day to 12 pieces/day. This shows that the use of robots in the production process can increase efficiency, reduce employee fatigue and make operations safe. The approach to improving production efficiency with robots requires continuous improvement in the work process, improving Jig & Fixture, increasing labor knowledge and skills development, using and maintaining robots, which results in faster production, better quality, and lower costs.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ด้วยความกรุณาจากผู้มีพระคุณหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ ชี้แนะการแก้ไขจุดบกพร่อง ตลอดจนกรุณาติดตามความคืบหน้า ขอขอบพระคุณ ดร.ศุภสิทธิ์ เลิศบัวสิน ประธานกรรมการ และ ดร.ชนิสรา แก้วสวรรค์ คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ที่ได้ให้แนวคิดและคำแนะนำเพิ่มเติม ทำให้งานนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความกรุณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้ให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมารดา บิดา และญาติพี่น้องอย่างสูง ที่เป็นแรงบันดาลใจ และสนับสนุน ให้โอกาสผู้วิจัยได้รับการศึกษาที่ดี ตลอดจนกำลังใจที่เปี่ยมล้น ทำให้ผู้วิจัยมีกำลังใจอย่างตั้งใจเสมอมาจนงานนิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ให้สัมภาษณ์ทุกท่าน ที่สละเวลาในการให้สัมภาษณ์เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการทำงานนิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และขอบพระคุณนิสิตปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาสำหรับหรับผู้บริหาร ที่ให้คำแนะนำ

สุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี คณาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน ทั้งในอดีตและปัจจุบัน และบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาครั้งนี้ ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จ มาจนตราบเท่าทุกวันนี้ ขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านด้วยความซาบซึ้งใจอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

คำถามของการวิจัย 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

กรอบขั้นตอนในการวิจัย 4

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 5

ขอบเขตของการวิจัย 5

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

ประวัติและความเป็นมาของบริษัท XYZ 7

แนวคิดที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม 8

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 28

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 34

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 34

กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลหลัก 35

การสร้างเครื่องมือการวิจัย.....36
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....37
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....38
การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล.....39
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....41
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์.....41
ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight).....44
ส่วนที่ 3 ผลการวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) เปรียบเทียบก่อน-หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต.....62
ส่วนที่ 4 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต.....68
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....72
สรุปผลการวิจัย.....73
อภิปรายผลการวิจัย.....77
ข้อเสนอแนะ.....82
บรรณานุกรม.....86
ภาคผนวก.....90
ภาคผนวก ก.....91
ภาคผนวก ข.....104
ภาคผนวก ค.....112
ภาคผนวก ง.....114
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....116

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำงานเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) 25

ตารางที่ 2 ผู้ให้ข้อมูลหลัก.....36

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงในบริษัท XYZ.....43

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านเกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิต ของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน 46

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง 49

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง.....51

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน 53

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านเกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิตของผู้บริหาร 55

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร.....57

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร.....58

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง.....60

ตารางที่ 12 แบบวัดประสิทธิภาพ (ก่อน).....62

ตารางที่ 13 แบบวัดประสิทธิภาพ (หลัง) 66

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ก่อน-หลัง.....67

ตารางที่ 15 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต.....68
ตารางที่ 16 ข้อมูลทั่วไปในการสัมภาษณ์ของผู้บริหาร.....73
ตารางที่ 17 ข้อมูลทั่วไปในการสัมภาษณ์ของวิศวกร/หัวหน้างาน.....74
ตารางที่ 18 ข้อมูลทั่วไปในการสัมภาษณ์ของผู้ปฏิบัติงาน.....74

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเชื่อมงานที่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน 2
ภาพที่ 2 กรอบขั้นตอนในการวิจัย 4
ภาพที่ 3 บริษัท XYZ 8
ภาพที่ 4 โครงสร้างแผนผังก้างปลา 18
ภาพที่ 5 Cartesian robot 20
ภาพที่ 6 Polar or Spherical robot.....21
ภาพที่ 7 Cylindrical robot 21
ภาพที่ 8 Scara robot.....22
ภาพที่ 9 Scara robot.....22
ภาพที่ 10 Delta robot.....23
ภาพที่ 11 Spine robot 23
ภาพที่ 12 ตัวถ่วง (Counterweight) ที่สำเร็จแล้วหลังจากผ่านขั้นตอนทำงานเชื่อม.....28
ภาพที่ 13 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุปัญหาในการนำหุ่นยนต์มาใช้งานมาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) 61
ภาพที่ 14 Welding robot รุ่น AR2010 ของ แบรนด์ YASKAWA.....63
ภาพที่ 15 การนำหุ่นยนต์มาเชื่อมในการผลิต.....64
ภาพที่ 16 แนวเชื่อมโดย Manual weld.....64
ภาพที่ 17 แนวเชื่อมโดยใช้ Robot weld.....65
ภาพที่ 18 ผลการทดสอบแนวเชื่อมโดยใช้ Robot weld.....65

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการก่อสร้างเป็นหนึ่งในภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ โดยเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องตามทิศทางการเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศ ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวขับเคลื่อนภายในประเทศ คือ การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ของประเทศโดยเฉพาะการลงทุนจากภาครัฐ อาทิ โครงการที่เกี่ยวเนื่องกับโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridors: EEC) รวมถึงโครงการขยายเส้นทางคมนาคมการขนส่งทางถนนและระบบรางทั่วประเทศ อุตสาหกรรมก่อสร้างในปี พ.ศ. 2567 คาดการณ์ว่ามีแนวโน้มขยายตัวประมาณ 2% ต่อปี มูลค่าประมาณ 1.4 ล้านล้านบาท โดยเป็นการขยายตัวจากการก่อสร้างของภาครัฐ 2% ต่อปี มูลค่าประมาณ 810,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการก่อสร้างที่เป็นโครงการต่อเนื่องจากอดีต เช่น โครงการรถไฟความเร็วสูง โครงการรถไฟทางคู่ โครงการรถไฟฟ้า โครงการมอเตอร์เวย์ และการก่อสร้างในภาคเอกชนมูลค่าประมาณ 598,000 บาท ขยายตัว 3% ต่อปี (กรุงเทพธุรกิจ, 2567) อย่างไรก็ตาม พบว่า อุตสาหกรรมก่อสร้างขนาดใหญ่ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็น ถนน อาคาร หรือระบบน้ำ ล้วนมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรงหรือเครื่องจักรกล ในกระบวนการทำงาน อาทิเช่น รถเครนเคลื่อนที่ รถบดอัดดิน แคลมเชลล์ แดรกไลน์ รถแทรกเตอร์ รถตัก รถขุดดิน ฯลฯ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ทั้งการลดค่าใช้จ่าย ลดเวลาการทำงาน ลดความสูญเสียอันเกิดจากความผิดพลาดที่เกิดจากการใช้แรงงานคน (Human error) และยังเป็นตัวช่วยในการทำให้งานก่อสร้างสำเร็จลุล่วงตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้

บริษัท XYZ เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจประเภทผู้ประกอบชิ้นส่วนหรือผู้ผลิตชิ้นส่วน (Original Equipment Manufacturer: OEM) เป็นงานประกอบเชื่อมเหล็ก (Steel fabrication work) โดยผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำคัญของรถขุดดินให้กับบริษัทที่ผลิตรถขุดดินรายใหญ่ในประเทศไทย ปัจจุบันบริษัท XYZ ใช้แรงงานมนุษย์เป็นแรงงานหลักในการผลิต และสามารถผลิตได้มากที่สุด จำนวน 9 ลูก ต่อ 1 วัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการหรือยอดสั่งซื้อ (Purchase order) ของลูกค้า เมื่อมีการเร่งกำลังการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต พนักงานก็ต้องทำงานหนักขึ้น ทำให้เกิดความเสี่ยงและได้รับอันตราย รวมถึงสินค้าที่ผลิตก็ไม่ได้คุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนดไว้ โดยเฉพาะในส่วนของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ที่พบว่า เป็นปัญหาคอขวด (Bottlenecks) ที่ส่งผลให้กระบวนการผลิตทั้งหมดไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ โดยมีสาเหตุมา

จากการขาดแคลนพนักงานที่มีทักษะ (Hard skills) ตามมาตรฐานวิชาชีพ อีกทั้งขั้นตอนการทำงานยังมีความละเอียด พนักงานต้องใช้เวลาในการผลิตที่มากกว่ากระบวนการอื่น ทำให้ต้องยืนทำงานเป็นระยะเวลานานและมีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตราย ดังรายละเอียดจากภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเชื่อมงานที่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน

ดังนั้น ผู้บริหารจึงมีนโยบายการนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมการผลิต หรือ หุ่นยนต์ (Robot) เข้ามาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน ลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตที่เกิดจากคน (Human error) หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่มีความผิดพลาดและความล่าช้า นอกจากนี้ หุ่นยนต์ยังสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้มีคุณภาพ ความสามารถและประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ทำให้บริษัทมีความสามารถในการแข่งขัน และปรับตัวเข้ากับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของตลาดได้ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของความไวที่ตอบสนองอย่างรวดเร็ว ความแม่นยำในการผลิตสูงขึ้น หรือความทนทานสามารถทำงานได้ในภาวะที่มีแรงกดดัน

ปัจจุบันบริษัท XYZ มีการนำหุ่นยนต์ (Welding robot) รุ่น AR2010 ของ แบรนด์ YASKAWA มาช่วยในกระบวนการผลิตการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) โดยมีผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตั้งค่าโปรแกรมเพื่อควบคุมการเคลื่อนที่และเป็นคำสั่งให้หุ่นยนต์ทำงาน ซึ่งก่อนการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้บริษัทมีการพิจารณาประโยชน์และประสิทธิภาพของการนำมาใช้ในเบื้องต้นแล้ว แต่ก็ยังไม่มีการเปรียบเทียบผลิตภาพของการนำหุ่นยนต์มาใช้อย่างเป็นรูปธรรม จากสาเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะศึกษาในส่วนของสภาพปัญหาในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ และการวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต และปรับปรุงวิธีการหรือโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ที่มีส่วนสำคัญต่อการเติบโตของบริษัท XYZ ในอนาคต

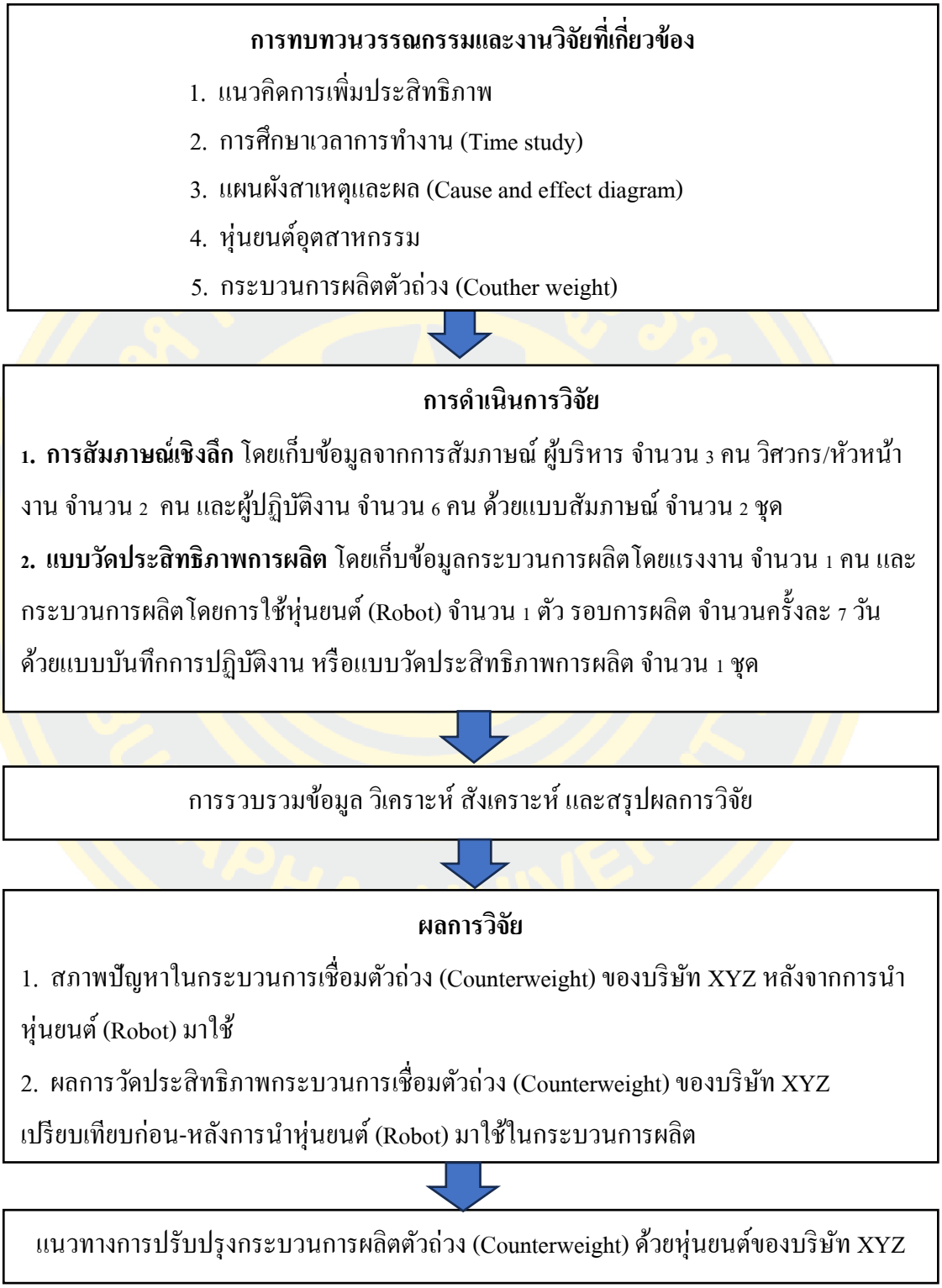
คำถามของการวิจัย

การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ มีสภาพปัญหาและประสิทธิผลอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้
2. เพื่อวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต
3. เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

กรอบขั้นตอนในการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบขั้นตอนในการวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตทั้งหมด เกิดความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot) ต่อกระบวนการเชื่อม (Counterweight) อย่างถูกต้อง ทั้งสภาพปัญหา ข้อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างก่อนการนำหุ่นยนต์มาใช้ และหลังการนำหุ่นยนต์มาใช้ รวมทั้งสามารถนำข้อมูล และความรู้ดังกล่าวไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปรับเปลี่ยน และเขียนคำสั่งการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot) ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยเรื่อง แนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ ได้ดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษากระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) โดยหุ่นยนต์ (Robot) ของบริษัท XYZ ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลที่ ไลน์การผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ที่บริษัท XYZ ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การจัดเตรียมวัตถุดิบ

1.2 การประกอบชิ้นส่วน

1.3 การเชื่อม

1.4 การเจียร์

1.5 การตรวจสอบคุณภาพ

2. ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก

ประชากร คือ ผลผลิตภาพ (Productivity) ของตัวถ่วง (Counterweight)

กลุ่มตัวอย่าง คือ ชิ้นส่วนเหล็กที่ใช้ประกอบเป็นตัวถ่วง (Counterweight) ในกระบวนการเชื่อมของบริษัท XYZ โดยวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบระหว่างหุ่นยนต์และคน (แรงงาน) ในกระบวนการผลิต จำนวน 14 วัน คือ การเชื่อมตัวถ่วงก่อนนำหุ่นยนต์มาใช้ จำนวน 7 วัน และการเชื่อมตัวถ่วงหลังการนำหุ่นยนต์มาใช้ จำนวน 7 วัน

ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ พนักงานบริษัท XYZ จำนวน 11 คน ประกอบด้วย ตัวแทนผู้บริหาร จำนวน 3 คน ตัวแทนวิศวกรหัวหน้างาน จำนวน 2 คน และตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน

3. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการการเก็บข้อมูลการวิจัย จำนวน 45 วัน คือ ตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

4. ขอบเขตพื้นที่ในการเก็บข้อมูล

ศึกษาพื้นที่บริษัท XYZ จำกัด เลขที่ 166/14 หมู่ที่ 8 ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

นิยามศัพท์เฉพาะ

แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพ หมายถึง วิธีการในการแก้ไข ปรับปรุงกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน ลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และการแสวงหาแนวทางในการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการเพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจสูงสุด

การวัดประสิทธิภาพ หมายถึง การวัดประสิทธิภาพการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) เปรียบเทียบระหว่างการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์ (Robot) และคน (แรงงาน) ประกอบด้วยตัวชี้วัด (KPIs) จำนวนทั้งหมด 4 รายการ คือ 1) รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) 2) ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) 3) คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) และ 4) ผลิตภาพ (Productivity)

หุ่นยนต์ (Robot) หมายถึง เครื่องจักรกลอัตโนมัติที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ในกระบวนการผลิตของบริษัท XYZ โดยมีผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตั้งค่าโปรแกรมเพื่อกำกับควบคุมการเคลื่อนที่และเป็นคำสั่งให้หุ่นยนต์ทำงาน หุ่นยนต์สามารถอยู่กับที่หรือย้ายตำแหน่งได้ โดยสามารถเชื่อม หยิบ จับ เคลื่อนย้าย วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรืออุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ ได้

ตัวถ่วง (Counterweight) หมายถึง ชิ้นส่วนเหล็กตันที่อยู่บริเวณด้านท้ายของรถขุด ทำหน้าที่ในการเพิ่มการทรงตัวและรักษาความสมดุลให้กับรถขุด ช่วยไม่ให้รถขุดเสียการทรงตัวระหว่างทำงาน

แผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจจะก่อให้เกิดปัญหานั้น

Time Study หมายถึง เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ในวงจรของการควบคุมการจัดการในการพัฒนาการทำงานกับปริมาณการผลิต ซึ่งเกี่ยวกับการศึกษาเวลาและวัดผลงาน (Work measurement) และการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง “แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎี ความรู้ และบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงงานวิจัยต่าง ๆ ที่สอดคล้องและเป็นประโยชน์ที่จะช่วยให้การศึกษาครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จ โดยจะนำเสนอในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประวัติและความเป็นมาของบริษัท XYZ
2. แนวคิดที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
    - 2.1 แนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพ
    - 2.2 การศึกษาเวลาการทำงาน (Time study)
    - 2.3 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram)
    - 2.4 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม
    - 2.5 กระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
    - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ประวัติและความเป็นมาของบริษัท XYZ

บริษัท XYZ จำกัดเริ่มกิจการในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 โดยเช่าพื้นที่คลังเก็บสินค้าริมถนนบางนา-ตราด กม.23 แถบ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นโรงงานผลิต บริษัทฯเริ่มมีชื่อเสียงและความชำนาญในงานประกอบ งานเชื่อม ผลิตชิ้นงานอุตสาหกรรมหนัก อุปกรณ์โรงงาน และงานติดตั้ง ด้วยการบริหารจัดการที่เข้มแข็งเพื่อสร้างบริษัทที่มั่นคงบนพื้นฐานของความซื่อสัตย์ การประกันคุณภาพ ราคายุติธรรม และการบริการหลังการขาย และได้ขยายกิจการต่อเนื่อง มาจนถึงในปี พ.ศ. 2560 ได้เปลี่ยนแปลงนโยบายการบริการ และลดขนาดของกิจการลง โดยการบริการจะรับงานสายการผลิตแบบต่อเนื่องเป็นธุรกิจหลักเพียงอย่างเดียว และหยุดรับงานบริการการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับงานโครงการต่าง ๆ ส่วนการลดขนาดของกิจการ ได้ใช้โรงงานที่

บ่อวินเป็นโรงงานหลักในการผลิต และใช้บริษัทแพรคติคัม เอนจิเนียริ่ง จำกัด ดำเนินการกับลูกค้าเพียงบริษัทเดียว

ปัจจุบัน บริษัท XYZ มีทุนจดทะเบียน 150 ล้านบาท โรงงานหลัก ตั้งอยู่ เลขที่ 166/14 หมู่ 8 ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี มีเนื้อที่รวม ประมาณ 18 ไร่ กิจการมีการผลิตงานซึ่งเป็นงานประกอบเหล็ก (Steel fabrication work) การผลิตชิ้นส่วนอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้อนให้กับลูกค้าที่สำคัญในประเทศไทยและต่างประเทศคือ ผลิตชุดป้อนเชื้อเพลิงและ ระบบความคุมความร้อน ผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรใช้ในเหมืองใต้ดิน ผลิตชิ้นส่วน ของเครื่องขุดดิน และงานสั่งทำตามความต้องการของลูกค้า (Make to Order Customer's & Design) บริษัทได้รับมาตรฐานในการทำงาน ISO 9001: 2015 (The Manufacture of fabricated component part for heavy machinery and module Assembly for Generators) ในการดำเนินการผลิต

ภาพที่ 3 บริษัท XYZ

แนวคิดที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม

1. แนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพ

แนวคิดในเรื่องประสิทธิภาพการผลิต หมายถึง การผลิตสินค้าหรือการบริการให้ได้มากที่สุด โดยพิจารณาถึงการใช้ต้นทุนหรือปัจจัยการนำเข้าให้น้อยที่สุด และประหยัดเวลาให้มากที่สุด หรืออีกปัจจัยหนึ่งคือ ถ้างานใดมีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ดูจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) กับผลผลิต (Output) ที่ได้รับออกมา ซึ่งสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเท่ากับผลผลิต หรือกล่าวได้

ว่าเพิ่มมูลค่าได้สูงสุดขึ้นได้อย่างไรและจะลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลง โดยมุ่งขยายผลในเชิงปริมาณและคุณภาพ (ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง, 2564) องค์ประกอบสำคัญของประสิทธิภาพการผลิต มีหลายประการดังนี้

1. การใช้ทรัพยากร: เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงแรงงาน วัตถุดิบ พลังงาน และอุปกรณ์ ด้วยการลดเวลาว่างลดเวลาหยุดทำงานและรับประกันการใช้งานที่เหมาะสมผู้ผลิตสามารถดึงมูลค่าสูงสุดจากทรัพยากรของตนได้

2. การลดของเสีย: การลดของเสียเป็นส่วนสำคัญของประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งรวมถึงการลดการสูญเสียวัสดุ การสูญเสียพลังงาน และการสูญเสียเวลาผ่านหลักการผลิตแบบลีนและแนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ด้วยการกำจัดหรือลดของเสีย ผู้ผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และปรับปรุงความยั่งยืนได้

3. การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ: ประสิทธิภาพการผลิตเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตเพื่อขจัดปัญหาคอขวดลดรอบเวลาและเพิ่มผลผลิตโดยรวม การปรับปรุงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ การใช้ระบบอัตโนมัติ หรือการกำหนดค่าเค้าโครงการผลิตใหม่เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

4. การควบคุมคุณภาพ: การรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์สูงเป็นส่วนสำคัญของประสิทธิภาพการผลิต ด้วยการใช้มาตรการควบคุมคุณภาพที่แข็งแกร่งผู้ผลิตสามารถลดการทำงานซ้ำซากและการคืนสินค้าของลูกค้าซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพและความพึงพอใจของลูกค้า

5. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง: ประสิทธิภาพการผลิตเป็นการเดินทางอย่างต่อเนื่องมากกว่าความสำเร็จเพียงครั้งเดียว ความคิดริเริ่มในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เช่น Kaizen หรือ Six Sigma มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการส่งเสริมวัฒนธรรมแห่งนวัตกรรม สูตรที่ใช้กันทั่วไปในการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตคือ:

ประสิทธิภาพการผลิต = (ผลผลิตจริง / ผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้) x 100% (1)

ผลผลิตจริง หมายถึง จำนวนหน่วยหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจริงภายในกรอบเวลาที่กำหนด ผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้ แสดงถึงจำนวนหน่วยหรือผลิตภัณฑ์สูงสุดที่สามารถผลิตได้ภายในกรอบเวลาเดียวกันโดยสมมติว่ามีเงื่อนไขที่เหมาะสมและการใช้ทรัพยากรอย่างเต็มที่

เพ็ญนภา สุพรมอินทร์ และนิภาพร ศรีทุมมา (2562) ได้นำเสนอประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง กระบวนการดำเนินการที่มีการ

1. ประหยัดต้นทุน ประหยัดทรัพยากร รวมไปถึงการประหยัดเวลา

2. เสร็จทันเวลาตามที่ได้กำหนดไว้

3. คุณภาพที่ได้ผ่านกระบวนการตั้งแต่ ปัจจัยนำเข้า หรือวัตถุดิบ (Input) มีการดำเนินงาน และผลการผลิตที่ดี (Output) การที่จะทำให้มีประสิทธิภาพนั้นต้องพิจารณากระบวนการดำเนินงานอย่างรวดเร็ว การประเมินประสิทธิภาพโดยสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \qquad (2)$$

ประสิทธิผล (Effective) หมายถึง ผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย ประกอบไปด้วย

1. เป้าหมายเชิงปริมาณ จำนวนของผลผลิตสุดท้ายที่ดำเนินงานเสร็จสิ้นลง

2. เป้าหมายเชิงคุณภาพจะแสดงถึงคุณค่าของผลผลิตที่ได้จากการดำเนินงาน

3. สามารถมีตัวชี้วัดการดำเนินงานที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมาย หรือ วัตถุประสงค์ที่คาดหวังไว้ พิจารณาจากการนำผลงาน โครงการ หรือกิจกรรมที่ได้รับ เปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย โดยประสิทธิผลมุ่งเน้นผลประโยชน์ที่ต้องการให้ได้ตามเป้าหมาย

อัตราผลิตภาพ (Productivity) เป็นดัชนีที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในการเกิดผลผลิตนั้น สูตรเหมือนกันกับ ประสิทธิภาพ ดังสมการที่ 3

$$\text{อัตราผลิตภาพ (Productivity)} = \frac{\text{ผลผลิต (Output)}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้ (Input)}} \qquad (3)$$

ในการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม จากอัตราผลิตภาพที่สูงขึ้นได้ 5 แนวทาง ดังนี้

1. ผลผลิตเพิ่ม ทรัพยากรที่ใช้เท่าเดิม (Output เพิ่ม Input เท่าเดิม)

2. ผลผลิตเพิ่ม ขณะที่ทรัพยากรลดลง (Output เพิ่ม Input ลดลง)

3. ผลผลิตเพิ่ม ขณะที่ใช้ทรัพยากรสูงขึ้น แต่ใช้อัตราที่ต่ำกว่า (Output เพิ่ม Input เพิ่มน้อยกว่า)

4. ผลผลิตคงที่ ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง (Output คงที่ Input ลดลง)

5. ผลผลิตเพิ่มลดลง ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลงในอัตราที่สูงกว่า (Output ลดลง Input ลดลงมากกว่า)

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2562) ได้อธิบายความหมาย ประสิทธิภาพ (Efficient) คือ ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน ผลสำเร็จที่ได้ หากมองในแง่ของเศรษฐศาสตร์ที่มีตัวที่วัดได้ นั่นก็คือ ความประหยัดหรือความคุ้มค่า (ต้นทุน ทรัพยากร และเวลา) ระยะเวลาและคุณภาพทั้งกระบวนการตั้งแต่การนำเข้า (Input) ในกระบวนการ (In process) และนำออก (Output) เป็นการผลิตหรือการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ให้ได้ผลลัพธ์ออกมามากที่สุด โดยที่ใช้ต้นทุนหรือทรัพยากรน้อยที่สุด หรือเรียกกว่า “ Do thing right” ทำให้คุ้มค่า คุ้มเวลา ประหยัดทั้งแรงงานและพลังงาน แต่ผลที่ออกมานั้นมากกว่าต้นทุนที่ได้ หรือเรียกว่า การคุ้มทุน ซึ่งเน้นวิธีการและคุณภาพของงาน

ประสิทธิภาพ (Efficiency) จึงหมายถึง ผลสำเร็จที่พิจารณาในแง่ของเศรษฐศาสตร์ ที่มีตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความประหยัด หรือคุ้มค่า (ประหยัดต้นทุน ประหยัดทรัพยากร ประหยัดเวลา) ความทันเวลา และ มีคุณภาพ (ทั้งกระบวนการ ได้แก่ Input Process และ Output) (นิรชัย จันทรสวัสดิ์, 2565)

ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง กระบวน วิธีการ ที่นำไปสู่ผลสำเร็จ โดยที่ใช้ทรัพยากร ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติ แรงงาน ต้นทุน และวิธีการ (นิรชัย จันทรสวัสดิ์, 2565)

การพิจารณาประสิทธิภาพนั้นจะกระทำหลังจากพิจารณาประสิทธิผลนั่นคือ ประสิทธิภาพของงาน โครงการ หรือกิจกรรมเกิดภายหลังประสิทธิผล ดังนั้นหากงาน โครงการ หรือกิจกรรมไม่มีประสิทธิผลแล้ว ประสิทธิภาพก็คงไม่เกิด การทำงานที่ประสบผลสำเร็จจะต้องมีทั้งประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพ ใช้คำว่า "ความบกพร่องเป็นศูนย์ (Zero defect)" หรือ “ไม่มีข้อบกพร่อง (Error-free)” หมายความว่า ผลิตสินค้า หรือ ให้บริการได้อย่างไม่บกพร่องเลย นี่เป็นมาตรฐานได้อย่างหนึ่ง ผู้เชียวชาญบางคนเชื่อว่า ข้อบกพร่องเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ คนเราไม่ได้สมบูรณ์ พร้อม จึงเสนอแนวคิดที่อาจใช้เป็นมาตรฐานที่ให้ผู้ปฏิบัติงานคำนึงนึกให้ตอบสนองสินค้า หรือ บริการแก่ ลูกค้าตามความจำ เป็น หรือ ความต้องการของลูกค้า และควรจะใกล้ “ความบกพร่องเป็นศูนย์” ที่สุด ต่อไปนี้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

1. มาตรฐานที่กำหนดควรใกล้กับความคิด ความบกพร่องเป็นศูนย์ แม้ว่าคนจะทำผิดพลาดบ้างก็ตาม

2. ผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานมีผลกระทบ ควรมีส่วนร่วมกำหนด วางแผนงาน และทุกคนเห็นชอบ

3. ควรกล่าวอย่างชัดเจน สมบูรณ์ เป็นลายลักษณ์อักษร

4. ต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้
5. ต้องเป็นที่เข้าใจ และทำงานได้
6. ไม่ให้ใครมาบิดผันมาตรฐาน ไม่ว่าด้วยเหตุผลใด
7. ฝ่ายบริหารระดับสูงให้การสนับสนุน
8. ควรมีเงื่อนไข หรือ เงื่อนเวลาสำหรับการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
9. มีการเพิ่มเติมตามจำเป็น ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องต้องยินยอม เป็นข้อตกลงใหม่
10. เขียนในลักษณะให้รู้ว่า แท้จริงลูกค้าต้องการอะไร
11. ควรจะสะท้อนเจตคติด้านบวก
12. มุ่งที่ผลลัพธ์
13. มีการกล่าวถึงการให้รางวัล คำชมเชย หรือ บำรุงขวัญกำลังใจ
14. ต้องทำการอย่างเอาจริงเอาจัง
15. ต้องมีโปรแกรมการศึกษา การพัฒนา การฝึกอบรมไว้ด้วย
16. ต้องสะท้อนเป้าหมายขององค์การ
17. กำหนดให้ทุกฝ่าย แผนก หน้าที่กระทำ กระทำสอดคล้องกัน
18. ให้มีการตรวจสอบ ตรวจประเมินได้อย่างเป็นอิสระ
19. สร้างสรรค์ และดำเนินการด้วยความใส่ใจ
20. สื่อสานอย่างทั่วถึงต่อเนื่อง

การสร้างประสิทธิภาพ หมายถึง การประหยัดทรัพยากร หรือ ค่าใช้จ่าย จึงขอเสนอวิธีลดต้นทุน หรือ ค่าใช้จ่าย ดังนี้

1. การลดต้นทุนคุณภาพ (Cost of quality) ไม่ว่าองค์การจะทำอะไร ล้วนต้องจ่ายเงิน การผลิตสินค้าสักชิ้น เขียนใบกำกับสินค้าสักฉบับ ซ่อมแซม เครื่องจักรสักหน่อย การบริการงานที่ฉลาดจึงต้องใช้เงินเป็น เลี่ยงการสูญเปล่า กุญแจสำคัญที่จะช่วยให้ องค์การบรรลุเป้าหมาย คือ ต้นทุนคุณภาพ

1.1 ต้นทุนคุณภาพ เป็นเงินต้นทุนที่ทำให้มั่นใจว่า ลูกค้าจะได้รับสินค้า หรือ บริการคุณภาพสูง ในองค์การ จำนวนมากต้นทุนดำเนินงานส่วนใหญ่ ใช้ในการทำผิดพลาด ซ่อมแซมงาน ทำงานช้า ต้องจ่าย ค่าประกัน จ่ายเงินคืนลูกค้า และความสูญเสียอีกนานาประการ

1.2 การวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพ จะช่วยให้เห็นว่า มีต้นทุนสำคัญมากมายซ่อนอยู่ ต้นทุนที่มองเห็นมีอยู่ เช่น ความบกพร่อง การทำช้าการตรวจสอบ ส่วนต้นทุนที่มองไม่เห็นก็มีอีกมาก เช่น ต้นทุนส่งมอบเร่งรีบ เสียเวลา เนื่องจากอุบัติเหตุ ปฏิบัติงานจากขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ต้นทุนการสืบสวนข้อร้องเรียน การเขียนคำสั่ง งานช้า การฝึกอบรมช้า

2. ลดความสูญเปล่า (Waste reduction) การทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ล้วนเป็นงานที่ทำแล้วสูญเปล่า ความสูญเปล่าเพิ่มต้นทุน (ค่าใช้จ่าย) ให้แก่ ผลิตผลสุดท้าย คนทำงานเครื่องจักรให้เสร็จกระบวนการ เพื่อจะเติมวัตถุดิบเข้าไป ไม่เป็นทางการเพิ่มมูลค่าเพิ่ม คนเข็นรถจากส่วนหนึ่งของโรงงานไปยังอีกแห่งหนึ่ง เป็นการทำงานเพิ่มมูลค่าหรือไม่ ในเมื่อเขาทำ การเคลื่อนไหวอยู่ การรอ และการขนส่งเป็นตัวอย่าง ของกิจกรรมที่ไม่ก่อมูลค่าเพิ่ม เป็นกิจกรรมที่เป็นความสูญเปล่า อาจแยกความสูญเปล่าเป็น 7 ประเภท ดังนี้

2.1 ผลิตมากเกินไป

2.2 ผลิตบกพร่อง/ แก้ไขงาน

2.3 เวลารอคอย/ ความล่าช้า

2.4 สินค้าคงคลังมาก/ งานอยู่ระหว่างผลิต

2.5 การขนของ

2.6 กระบวนการที่ขาดประสิทธิผล

2.7 การเคลื่อนไหว - การกระทำที่ไม่จำเป็น

เจนรตชา แสงจันทร์ (2562) ได้อธิบายการเพิ่มประสิทธิภาพว่าเป็นการเปรียบเทียบทรัพยากรที่ใช้ไปกับผลที่ได้จากการทำงานว่าดีขึ้นอย่างไร โดยมีเกณฑ์ในการวัดประสิทธิภาพ ดังนี้

1. เกณฑ์วัดผลเป้าหมาย
2. เกณฑ์การบริหารประสิทธิภาพเชิงระบบ
3. เกณฑ์การบริหารประสิทธิภาพโดยอาศัยกลยุทธ์ตามสภาพแวดล้อมเฉพาะส่วน
4. การใช้วิธีการแข่งขันคุณค่าการสร้างองค์กรแห่งคุณภาพ

สรุปความหมายของการเพิ่มประสิทธิภาพภายในองค์กร คือ ต้องการที่จะทำให้องค์กรมีความเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีกว่าเดิม โดยใช้หลักความรู้และการบริการจัดการทรัพยากรมนุษย์มาประยุกต์เป็นหลัก และวิธีการที่นิยมใช้กันมากในการเพิ่มประสิทธิภาพ ก็คือ การลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิตอย่างต่อเนื่อง และการปรับปรุงคุณภาพอย่างเป็นระบบเพื่อให้องค์กรเอต่อการพัฒนาและเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

จากการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ ผู้วิจัยเข้าใจหลักการคำนวณประสิทธิภาพที่ใช้ชี้วัดในการเปรียบระหว่างการทำงานของหุ่นยนต์และการทำงานของผู้ปฏิบัติงานมากน้อยเพียงใด ในการปรับปรุงและแก้ไขให้งานมีกำลังการผลิตมากยิ่งขึ้น

นลิษา วาปีโท (2564) ได้อธิบาย ประสิทธิภาพการผลิตหมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ (Input) ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ (Output) ที่มีมูลค่าสูงขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในระดับหน่วยงานนั้นส่งผลดีต่อหลายด้าน ได้แก่

ลดต้นทุน: ช่วยให้องค์กรมีกำไรมากขึ้น

ผลตอบแทนต่อบุคลากร: ทำให้พนักงานได้รับค่าตอบแทนที่สูงขึ้น

ประโยชน์ต่อสังคม: ส่งผลให้สาธารณะชนได้รับประโยชน์จากผลงานขององค์กร

คุณค่าของผลิตภัณฑ์: ผู้บริโภคจะได้รับสินค้าที่คุ้มค่ากับราคา

ความสามารถในการแข่งขัน: องค์กรสามารถแข่งขันและประสบความสำเร็จในระยะยาว

งานวิจัยยังชี้ให้เห็นสาเหตุหลักที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ได้แก่

1. งานที่ผลิตไม่ได้คุณภาพ
2. เครื่องจักรเกิดความเสียหายหรือหยุดทำงานกะทันหัน
3. อุบัติเหตุในสถานที่ทำงาน
4. เกิดคอขวดในขั้นตอนถัดไปหรือมีการเปลี่ยนแปลงแผนงานบ่อย
5. ขาดระบบระเบียบและมาตรฐานในการทำงาน
6. ขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ
7. พนักงานขาดความตั้งใจและความตระหนักในงาน
8. ทีมงานทำงานไม่เต็มที่หรือไม่มีมาตรฐานร่วมกัน
9. ความสัมพันธ์ในทีมไม่ราบรื่นเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีข้อเสนอแนะในการใช้เทคนิคเพื่อนำไปใช้งาน ดังนี้

1. นำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือทันสมัย พร้อมกับการประยุกต์ใช้วิทยาการใหม่ เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยแรงงานและลดต้นทุน
2. ปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต เน้นพัฒนากระบวนการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น
3. ลดความสูญเปล่า ใช้หลักการ Work study ในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต
4. จัดการวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ ควบคุมและสั่งซื้อวัสดุให้สอดคล้องกับความต้องการในกระบวนการผลิต
5. พัฒนาคุณภาพพนักงาน: ลงทุนอบรมและพัฒนาทักษะของบุคลากรเพื่อให้มีความสามารถในการดำเนินงานและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การศึกษาเวลาการทำงาน (Time study)

สิริพาวดี วิทยเบ็ญจางค์ (2561) อธิบายการศึกษาเวลาการทำงาน (Time study) เป็นเทคนิคการวัดผลในรูปแบบหน่วยเวลา โดยมีเป้าหมายของการศึกษาเวลาโดยมุ่งเน้นการกำหนดเวลามาตรฐสนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดค่าแรงแก่พนักงาน ต่อมามีการขยายขอบเขต

ในการใช้ประโยชน์จากเวลามาตรฐาน เพราะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารการผลิต การวางแผนการผลิต รวมไปถึงการเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อน และหลังปรับปรุงก็สามารถทำได้ การหาเวลาที่เป็นมาตรฐาน (Standard time) มีประโยชน์มากในการสมดุลสายการผิด การกำหนดแผนงาน การวางแผนการผลิต ใช้คำนวนหาต้นทุนของผลิตภัณฑ์ก่อนเริ่มทำการผลิต การประมาณการงบค่าใช้จ่าย ทั้งยังสามารถเป็นตัวเปรียบเทียบในการจ่ายผลตอบแทนและค่าแรงงาน

1. หลักพื้นฐานในการศึกษาเวลา พื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาเวลา มีดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาเวลาจะต้องใช้กระบวนการทำงาน ในการหาเวลาในการทำงาน

1.2 ศึกษาเวลาโดยใช้คนงานที่มีความเหมาะสม มีประสบการณ์ มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี

1.3 คนงานจะต้องปฏิบัติงานในอัตราปกติ ไม่มีความรีบร้อนจนเกินไป หรือยืดเยื้อในการทำงานจนเกินไป และต้องไม่ปิดบังข้อมูลใด ๆ ก็ตามที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน

1.4 เครื่องมือวัดเวลา และการวัดเวลาจะต้องมีความน่าเชื่อถือ และเสถียร

1.5 สภาพแวดล้อมในการทำงาน สถานีการทำงาน องค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะทำการศึกษาจะต้องถูกเตรียมพร้อมให้ได้มาตรฐานเสียก่อน

1.6 การกำหนดเวลามาตรฐาน คือ ค่าเวลาที่บันทึกไว้จากการปฏิบัติงานของคนงาน ซึ่งจะต้องคำนวณหาค่าที่เป็น "ค่าเวลาที่เลือก" และเมื่อประเมินตามอัตราความเร็วของการปฏิบัติงานของคนงาน และมีการปรับ จะเรียกว่า "ค่าเวลาปกติ" จากนั้นจึงเพิ่มค่าเวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า กลายเป็น "เวลามาตรฐาน"

2. วิธีการศึกษาเวลา แบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ การศึกษาเวลาโดยตรง การสุ่มงาน การศึกษาเวลาจากข้อมูลเวลามาตรฐาน และสูตร การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือการสังเคราะห์เวลาซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกทฤษฎีที่จะใช้ในการศึกษา คือ "การศึกษาเวลาโดยตรง"

2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study) การศึกษาเวลาโดยตรง คือ การจับเวลาในการปฏิบัติงานของคนงานที่คัดเลือกไว้แล้ว จะต้องทำการเลือกกิจกรรมที่จะทำการจับเวลา บันทึกรายละเอียดของงานที่จะทำการศึกษา แบ่งขั้นตอนออกเป็นงานย่อย และใช้นาฬิกาในการจับเวลาการทำงานจากนั้นนำไปกรอกในแบบฟอร์ม เพื่อหาเวลาทำงานปกติ (Normal time) จากนั้นจึงทำการหาเวลามาตรฐาน

2.2 การสุ่มงาน (Work sampling) การสุ่มงานเป็นวิธีสุ่มจับเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงาน ตามสัดส่วนทางสถิติเพื่อใช้ข้อมูลที่ได้สื่อถึงข้อมูลที่เป็นจริง ใช้ในการสุ่มเวลาทำงานและเวลารอคอย สุ่มหาสมรรถนะในการปฏิบัติงาน เพื่อใช้ในการวัดผลงาน ซึ่งในการเก็บข้อมูลสำหรับการคนวณจะใช้ข้อมูล "ทำ" หรือ "ไม่ทำ" ความแม่นยำนั้นำกับข้อมูลที่เก็บมีจำนวนมาก

เพียงพอที่จะรักษาระดับความเชื่อมั่น และระดับความผิดพลาดที่ต้องการ จากนั้นจึงทำการกำหนดเวลามาตรฐาน การสุ่มงานค่อยข้างใช้ระยะเวลานานในการศึกษา ความเชื่อมั่นของข้อมูลจะน้อย มีรายละเอียดของข้อมูลที่น้อย ใช้วัดผลงานที่มีพื้นที่เล็ก แต่การสุ่มงานนั้นสามารถศึกษาวัดผลงานของคนงานหลายคน หรือเครื่องจักรหลายเครื่องได้ในเวลาเดียวกัน และสามารถเสร็จสิ้นกระบวนการเมื่อใดก็ได้

ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง (2564) ได้อธิบายการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาคือการวัดและศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการปฏิบัติงานเพื่อวัตถุประสงค์ในการออกแบบวิธีการทำงานที่เหมาะสมที่สุด เรียกอีกอย่างว่าการวัดงาน การศึกษาการทำงาน และการศึกษาการดำเนินงาน ประกอบด้วยสองส่วน: การศึกษาการเคลื่อนไหวซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและการศึกษาเวลาซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดเวลามาตรฐาน

สุจิตรา บัวผัน (2563) ได้อธิบายการศึกษาเวลา (Time study) เป็นการจับเวลาด้วยเครื่องมือบันทึกเวลา มีขั้นตอน ดังนี้

1. การจดบันทึกข้อมูล ก่อนนับเวลาต้องมีการบันทึกข้อมูลทั้งหมด โดยบันทึกลงไปในแบบฟอร์มที่เกิดขึ้นจริงในขณะจับเวลา เพื่อไว้สำหรับอ้างอิงภายหลัง

2. การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย งานแต่ละขั้นตอนมีการแบ่งรายละเอียดของงานย่อยออกเป็นขั้นตอนย่อย เรียกว่า งานย่อย ซึ่งมีหลักการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ดังนี้

2.1 งานย่อยจะต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่แน่นอน และแบ่งแยกชัดเจน

2.2 เวลาของงานย่อย ปกติจะอยู่กำหนดเป็น 0.04 วินาที (2.4 นาที) ถึง 0.33 นาที (20 วินาที) เพื่อให้เพียงพอในการการบันทึกเวลา

2.3 งานย่อยที่เป็นการทำด้วยมือ เวลาที่ใช้จะไม่คงที่ ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่ที่ผู้ปฏิบัติงาน แต่หากเป็นงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักรมักจะมีเวลาที่คงที่ ทั้ง 2 อย่างควรแยกการบันทึกเพื่อให้เกิดความแตกต่าง

2.4 งานย่อยที่คนทำงานในขณะที่เครื่องจักรทำงานควรแยกออกจากงานย่อยที่คนทำงานในขณะเครื่องจักรหยุด

2.5 งานย่อยคงที่ เช่น การหมุนสกรู การเปิดสวิตช์เครื่องจักร ต้องแยกออกจากงานย่อยแปรผัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ และวิธีการผลิต

2.6 งานย่อยที่เกิดเป็นครั้งคราวให้จับเวลาแยกจากหน่วยงานย่อยที่เกิดเป็นประจำ เช่น การเปลี่ยนดอกสว่าน เป็นต้น

3. การสังเกตและจดเวลา การจับเวลามี 2 วิธี

3.1 การจับเวลาแบบต่อเนื่อง คือ การจับเวลาโดยเริ่มจับจาก 0 เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนงานย่อยทีหนึ่ง ให้อ่านเวลาแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มโดยไม่ต้องหยุดเวลา เวลาที่ได้ในแต่ละงานย่อยจะต้องมาคำนวณโดยเอาเวลาที่จดบันทึกได้ลบออกด้วยเวลาก่อนหน้าที่ได้จากเวลางานย่อย

3.2 การจับเวลาย้อนกลับ คือ โดยเริ่มต้นเวลาของแต่ละงานย่อย ที่ 0 เมื่อสิ้นสุดงานย่อยแล้วให้ทำการบันทึกลงในแบบฟอร์ม แล้วทำการจับเวลาที่ 0 ใหม่ในขั้นตอนย่อยถัดไป

4. การคำนวณหาจำนวนรอบการทำงาน การหาจำนวนรอบเวลาในการจับเวลาจะใช้หลักสถิติเข้ามาช่วย โดยมีการกระจายแบบปกติ โดยปกติจะใช้รอบเวลาระดับความเชื่อมั่นได้ 95% และความผิดพลาดของข้อมูลได้ไม่เกิน ± 5%

ชมภูนุช เหรียญปรีชา (2563) อธิบายเกี่ยวกับการศึกษาเวลา (Time study) คือ การวัดงานโดยใช้เครื่องวัดเวลา และปรับค่าตามความต้องการแปรเปลี่ยนจากเวลาปกติ โดยมีการเผื่อเวลาที่เหมาะสมสำหรับงานแปลกปลอมต่าง ๆ ความล่าช้าของเครื่องจักร การพักเหนื่อยและความต้องการส่วนบุคคล ควรพิจารณาถึงระยะเวลาในการเรียนรู้ของพนักงานด้วย ควรแบ่งงานที่ศึกษาออกเป็นงานย่อยซึ่งมีเนื้องานที่สม่ำเสมอเพื่อความสะดวกในการศึกษางาน

จากการอธิบายเกี่ยวกับการศึกษาเวลาการทำงาน (Time study) ผู้วิจัยเข้าใจหลักการคำนวณเวลา เพื่อใช้ศึกษาการจับเวลาในการเปรียบระหว่างการทำงานของคน (ก่อน) หุ่นยนต์และการทำงานของหุ่นยนต์ (หลัง) ที่สามารถเพิ่มผลผลผลิตได้

3. แผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram)

กิตติ์รวี วิเชียนประดิษฐ์ (2563) ได้นำเสนอแผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) หรือที่เรียกว่าแผนผังสาเหตุและผล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหา โดยมีลักษณะเหมือนก้างปลาที่แยกออกมาจากกระดูกหลัก แผนผังนี้มักเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Ishikawa diagram ตามชื่อของ Dr. Kaoru Ishikawa ผู้เริ่มใช้ในปี ค.ศ. 1953 แผนผังก้างปลามีประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุของปัญหาและช่วยให้เห็นภาพรวมของกระบวนการทำงานในแผนกต่าง ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้สามารถแยกแยะและกำหนดสาเหตุ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

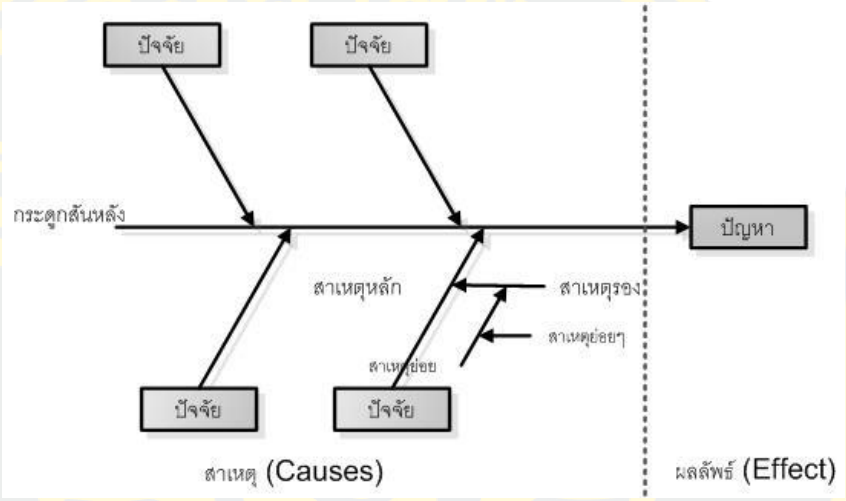
M - Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

E - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน



ภาพที่ 4 โครงสร้างแผนผังก้างปลา

ที่มา : กิตติ์รวี วิเชียนประดิษฐ์ (2563)

เจนรตชา แสงจันทร์ (2562) ได้อธิบายเกี่ยวกับแผนผังก้างปลาหรือเรียกว่าแผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) ชี้ให้เห็นว่าแผนผังก้างปลาเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยเฉพาะเมื่อปัญหาหนึ่งมีองค์ประกอบหรือปัจจัยหลายด้านเข้ามามีส่วนร่วม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระดมความคิดในกลุ่ม เพื่อรวบรวมและแจกแจงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา ซึ่งจะถูกแสดงไว้ที่หัวของผัง

แผนผังนี้มีลักษณะเป็นภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ (ปัญหา) กับสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้น โดยในกระบวนการสร้างผัง จะเริ่มจากการระบุผลลัพธ์ที่ต้องการหรือปัญหาที่เกิดขึ้น จากนั้นจึงแบ่งสาเหตุหลักออกเป็นกลุ่มย่อยตามเกณฑ์ที่นิยมใช้ เช่น 4M (Man, Machine, Material, Method) แล้วแจกแจงสาเหตุย่อยเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม พร้อมกับกำหนดความสำคัญเพื่อหาแนวทางแก้ไขที่ตรงประเด็น

การสร้างแผนผังก้างปลาควรทำเป็นงานกลุ่มผ่านการระดมสมองร่วมกัน เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการระบุและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างรอบด้าน ซึ่งช่วยให้ทีมงานเข้าใจและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการแบ่งสาเหตุออกเป็นกลุ่มหลัก 4M ได้แก่

Man (คน): ปัจจัยด้านบุคลากรหรือพนักงาน

Machine (เครื่องจักร): ปัจจัยที่เกี่ยวกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เครื่องมือ

Material (วัสดุ): ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบหรือวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต

Method (วิธีการทำงาน): ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินงาน

จากนั้นจึงระบุสาเหตุย่อยลงในแต่ละกลุ่มหลัก พร้อมกับกำหนดความสำคัญของสาเหตุแต่ละประการเพื่อหาแนวทางและมาตรการแก้ไขที่ตรงจุด กระบวนการนี้มักถูกใช้เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยใช้การระดมสมองเป็นกลุ่ม ทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการศึกษาวิเคราะห์และเข้าใจปัญหาในเชิงลึก ซึ่งช่วยให้สามารถหาวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมและนำไปใช้ปรับปรุงกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดอย่างเป็นหมวดหมู่ซึ่งได้ผลที่มากที่สุด
2. แสดงให้เห็นสาเหตุของปัญหาที่มีมาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปมสำคัญที่นำไปสู่การแก้ไขปละปรับปรุง

จากข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุและปัญหา ผู้วิจัยจะนำมาประกอบเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุ โดยแบ่งออกเป็น สาเหตุเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงาน สาเหตุที่เกี่ยวกับวิธีการ สาเหตุที่เกี่ยวกับเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการผลิต และสาเหตุที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการผลิต จากนั้นนำมาวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลกับปัญหา

4. หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

4.1 ความหมายของหุ่นยนต์

หุ่นยนต์ (Robot) หรือที่เรียกว่า โรบอต คือเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งที่ทำงานด้วยการควบคุมแบบอัตโนมัติ ที่มีลักษณะโครงสร้างและการทำงานคล้ายหรือเสมือนมนุษย์ และสามารถทำงานซ้ำ ๆ และซับซ้อนได้ดี รวมทั้งงานที่มีความยากลำบากที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ เช่น งานสำรวจในพื้นที่บริเวณคับแคบ งานสำรวจใต้ท้องทะเล เป็นต้น

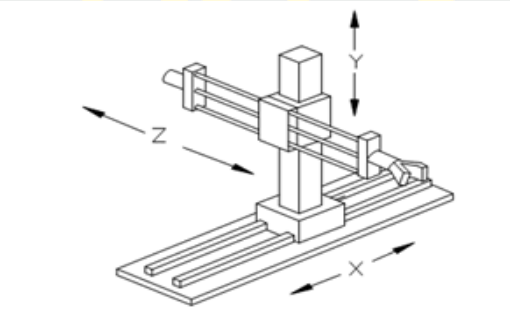
สถาบันหุ่นยนต์แห่งสหรัฐอเมริกา (The robotics institute of America) ได้ให้ความหมายของหุ่นยนต์ไว้ว่า หุ่นยนต์ คือ เครื่องจักรที่ถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่ เพื่อใช้เคลื่อนที่ย้ายวัสดุ ชิ้นส่วน เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ผ่านโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่

ต่าง ๆ สำหรับงานต่าง ๆ ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานแทนมนุษย์ได้ทุกประเภทที่ไม่มนุษย์ไม่สามารถกระทำได้ (บุญธรรม ภัทราจารุกุล, 2556)

4.2 ประเภทของหุ่นยนต์

หุ่นยนต์สามารถแบ่งแยกได้ตามลักษณะของการใช้งาน ได้แก่ การแบ่งแยกการใช้งาน การแบ่งแยกตามการเคลื่อนที่ แบ่งแยกตามการควบคุมการเคลื่อนที่ และแบ่งตามลักษณะภายนอก จะได้ทั้งหมด 7 ประเภท ดังต่อไปนี้ (บุญธรรม ภัทราจารุกุล, 2556)

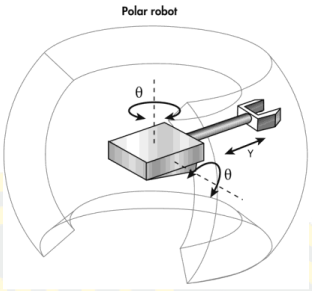
4.2.1 Cartesian robot หุ่นยนต์ Cartesian (แบบแกน) หรือ Linear (เส้นตรง) จะทำงานโดยใช้ข้อต่อเลื่อนสามอันเพื่อเลื่อนขึ้นและลง เข้าและออก และด้านข้าง หุ่นยนต์ Cartesian เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้บ่อยที่สุด โดยทั่วไปใช้กับเครื่องจักร CNC หรือการพิมพ์ 3 มิติ



ภาพที่ 5 Cartesian robot

ที่มา : Fairchild (2024)

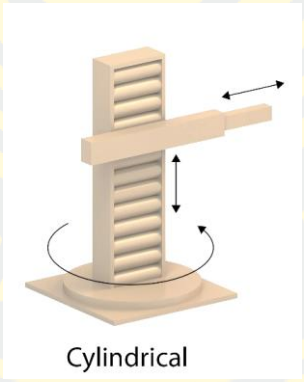
4.2.2 Polar or Spherical robots หุ่นยนต์ขั้วโลก (บางครั้งเรียกว่าหุ่นยนต์ทรงกลม) มีการรวมกันของข้อต่อหมุนสองข้อต่อและข้อต่อเชิงเส้นหนึ่งข้อ การออกแบบของพวกเขาสร้างพื้นที่ทำงานรูปทรงกลม สามารถใช้สำหรับการฉีดขึ้นรูป การพ่นสี การเชื่อมอาร์ก และการเชื่อมเฉพาะจุด หุ่นยนต์ดังกล่าวสามารถมีการเข้าถึงระยะไกลเมื่อติดตั้งแขนเชิงเส้นที่มีขนาดเหมาะสม



ภาพที่ 6 Polar or Spherical robot

ที่มา : Fairchild (2024)

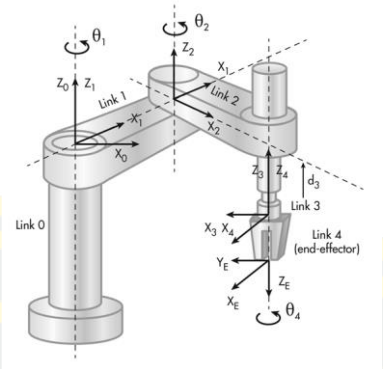
4.2.3 Cylindrical robots หุ่นยนต์ทรงกระบอกมีข้อต่อหมุนอย่างน้อยหนึ่งข้อต่อที่ฐานและข้อต่อเชิงเส้นสองข้อต่อ การออกแบบนี้นำไปสู่พื้นที่ทำงานรูปทรงกระบอก หุ่นยนต์ทรงกระบอกมักใช้ในพื้นที่ทำงานที่คับแคบ และเหมาะอย่างยิ่งสำหรับวัตถุที่ต้องการความสมมาตรแบบวงกลม (เช่น สายไฟ ท่อ) งานเจียร ประกอบ และเชื่อมเฉพาะจุดใช้ประโยชน์จากหุ่นยนต์ทรงกระบอก



ภาพที่ 7 Cylindrical robot

ที่มา : Fairchild (2024)

4.2.4 Scara robot หุ่นยนต์ Scara ใช้สำหรับการประกอบเป็นหลัก แขนที่สอดคล้องซึ่งมีการออกแบบเป็นรูปทรงกระบอกคือ ประกอบด้วยข้อต่อขนานสองข้อต่อที่ให้สอดคล้องกันในระนาบที่เลือก หุ่นยนต์เหล่านี้ใช้สำหรับงานหยิบและวาง การใช้สารกันรั่ว การประกอบชิ้นส่วน และการจัดการเครื่องมือกล



ภาพที่ 8 Scara robot

ที่มา : Fairchild (2024)

4.2.5 Articulated robot arms แขนหุ่นยนต์หรือหุ่นยนต์แบบประกบมีข้อต่อแบบหมุน ที่มีตั้งแต่โครงสร้างข้อต่อสองข้อธรรมดาไปจนถึงโครงสร้างที่ประกอบกันด้วยข้อต่อตั้งแต่ 10 ข้อขึ้นไป แขนเชื่อมต่ออยู่ ไปจนถึงฐานที่มีข้อบิดงอ ข้อต่อแบบหมุนเชื่อมต่อ ลิงค์ที่แขน; ข้อต่อแต่ละข้อมีแกนที่แตกต่างกันและให้ระดับความเป็นอิสระเพิ่มเติม แขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมี สี่หรือหกแกน หุ่นยนต์ดังกล่าวใช้สำหรับการประกอบเป็นหลัก การดำเนินงาน การหล่อแบบตายตัว เครื่องเฟตติ้ง การเชื่อมแก๊สและอาร์ก และการพ่นสี

ภาพที่ 9 Scara robot

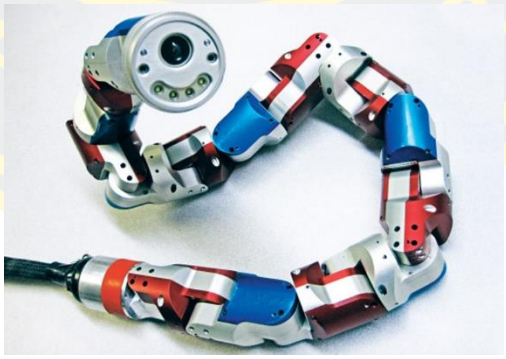
ที่มา : Fairchild (2024)

4.2.6 Delta robots หุ่นยนต์เดลต้า (เรียกอีกอย่างว่าหุ่นยนต์ขนาน) มีแขนหุ่นยนต์สามแขนเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยปกติหุ่นยนต์เดลต้าจะอยู่เหนือชิ้นงานซึ่งติดอยู่กับขาหยั่งเหนือศีรษะ ข้อต่อและแขนของหุ่นยนต์จึงเบามากเมื่อเทียบกับหุ่นยนต์อื่น ๆ หุ่นยนต์เดลต้ามีซอง

งานรูปโดมกลับหัว ส่วนใหญ่จะใช้ในการใช้งานหยิบและวาง การใช้งานเพิ่มเติม ได้แก่ การจ่ายกาว การบัดกรี และการประกอบ หุ่นยนต์เดลต้าไม่สามารถบรรทุกน้ำหนักบรรทุกหนักได้ และจำกัดประเภทของ End of Arm Tooling (EoAT) และงานที่สามารถจัดการได้

ภาพที่ 10 Delta robot
ที่มา : Fairchild (2024)

4.2.7 Spine robots หรือ หุ่นยนต์งู เป็นหุ่นยนต์ที่มีการเคลื่อนที่ไปมาคล้ายงู มีความซับซ้อนในการควบคุมพิกัดตำแหน่ง เหมาะสมอย่างยิ่งกับการทำงานในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง เช่น การค้นหาสิ่งมีชีวิตในพื้นที่คับแคบ การใช้เครื่องมือผ่าตัด



ภาพที่ 11 Spine robot
ที่มา : Schilling (2013)

4.3 หลักการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

การทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ระบบทางกลของหุ่นยนต์ และระบบควบคุมหุ่นยนต์ ระบบทางกล หมายถึง ส่วนที่เป็นโครงสร้าง และส่วนที่ให้กำลังขับเคลื่อนหุ่นยนต์ ส่วน ระบบควบคุม ประกอบด้วย ระบบบังคับการทำงานหุ่นยนต์ ระบบป้อนข้อมูลกลับ ตลอดจนการสอนหุ่นยนต์ให้ทำงานตามชุดคำสั่ง (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ, 2567)

องค์ประกอบของระบบควบคุมหุ่นยนต์สำหรับองค์ประกอบของระบบในการควบคุมหุ่นยนต์ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 3 คือ (สารัช พงษ์พาณิช, 2562)

1. Programming pendent คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้อนคำสั่งโดยผู้ควบคุม
2. Controller คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจาก User ผ่าน Programming Pendant และนำมาประมาณผล เพื่อทำการควบคุมหรือสั่งการทำงานของหุ่นยนต์
3. Manipulator คือ ตัวหุ่นยนต์ ที่จะทำงานตามคำสั่งที่ผ่านการประมวลผลจากตัวควบคุม

5. ขั้นตอนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

กระบวนการและรายละเอียดการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) เป็นการนำแผ่นเหล็กโลหะที่ได้จากการเตรียมมาจากหน่วยงานเตรียมชุดอุปกรณ์และเครื่องมือ เพื่อนำมาจัดในไลน์การผลิต โดยหลักการทำงานจะทำการประกอบชิ้นส่วนบน Jig จากนั้นทำการเชื่อม งานเชื่อมตัวถ่วง Counterweight จะมีการเชื่อมที่เป็นหลัก คือ การเชื่อมภายในโครง และการเชื่อมภายนอกของตัวถ่วง (Counterweight) ซึ่งพนักงานยังใช้เครื่องเชื่อมกึ่งอัตโนมัติในการทำงาน มีการตรวจสอบแนวเชื่อม เก็บรายละเอียดงาน และส่งไปยังขั้นตอนขัดสี โดยมีขั้นตอนตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำงานเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ลำดับ	ขั้นตอนกระบวนการเชื่อม	รายละเอียดการทำงาน	รูปภาพประกอบ
1	นำชิ้นส่วนประกอบบน Jig	- พนักงานใช้เครนในการยก Part ขึ้นประกอบก่อนทำการเชื่อม	
2	เชื่อมภายในโครง Counterweight	- พนักงานตั้งค่าเครื่องเชื่อมตามข้อกำหนดในแบบก่อนจะทำการเชื่อมงาน - พนักงานจะทำการนั่งเชื่อมบน Jig โดยการกดปืนในขณะเชื่อมทุกครั้ง และจะลุกยืนเพื่อย้ายตำแหน่งในการเชื่อม และนั่งเชื่อมชิ้นงานตามตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้ในแบบ จนกว่าจะจบกระบวนการเชื่อมโครงภายใน	
3	ตรวจสอบแนวเชื่อม	- พนักงานทำการตรวจสอบแนวเชื่อม โดยใช้เกจวัดแนวเชื่อมสำหรับวัดขนาดแนวเชื่อมของชิ้นส่วนที่ได้ทำการเชื่อมเสร็จแล้ว	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ขั้นตอนกระบวนการเชื่อม	รายละเอียดการทำงาน	รูปภาพประกอบ
4	ประกอบชิ้นส่วนฝาบนเข้ากับโครงตัวถ่วง Counterweight	- พนักงานใช้เครนยกชิ้นส่วนฝาบนและทำการประกอบฝาชิ้นส่วน - ทำการเชื่อม Tag เพื่อยึดเกาะเพื่อเป็นการเตรียมผิวในการเชื่อมรอบด้านนอกในขั้นตอนถัดไป	
5	เจียร์เก็บแนวเชื่อม	- พนักงานใช้หินเจียร์ในการเก็บแนวเชื่อมเพื่อเชื่อมรอบด้านนอกในขั้นตอนถัดไป	
6	ตรวจสอบระนาบชิ้นงานบน Jig	- พนักงานใช้เครนยกตัวถ่วง Counterweight ไปวางบน Jig เพื่อตรวจวัดระนาบในการตรวจสอบแนวเชื่อม - จากนั้นทำการย้าย ตัวถ่วง Counterweight ไปยังขั้นตอนเชื่อมด้านนอก	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ขั้นตอนกระบวนการเชื่อม	รายละเอียดการทำงาน	รูปภาพประกอบ
7	เชื่อมเต็มตามแนวภายนอก Counterweight	- พนักงานทำการตั้งค่าเครื่องเชื่อมให้ตรงตามข้อกำหนดเหมือนการเชื่อมโครงภายใน - นำตัวถ่วง Counterweightวางบนยางรถเพื่อเป็นจุดเชื่อมงาน - ทำการเชื่อมแนวขอบบน ตัวถ่วง Counterweight - ทำการใช้เครนยกชิ้นงานเพื่พลิกกลับมาให้บน ตัวถ่วง Counterweightอยู่ในท่าคว่ำ จากนั้นทำการเชื่อมจนจบ	
8	ตรวจสอบแนวเชื่อม	พนักงานใช้หินเจียร์ในการเก็บแนวเชื่อมที่ทำการเชื่อมเสร็จแล้ว - พนักงานทำการตรวจสอบแนวเชื่อม โดยใช้เกจวัดแนวเชื่อมสำหรับวัดขนาดแนวเชื่อมของชิ้นส่วนที่ได้ทำการเชื่อมเสร็จแล้ว - จากนั้นส่งไปยังหน่วยงานขัดสีในลำดับต่อไป	

ภาพที่ 12 ตัวถ่วง (Counterweight) ที่สำเร็จแล้วหลังจากผ่านขั้นตอนทำงานเชื่อม

จากการศึกษาหลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยสามารถนำหลักการ แนวคิด ดังกล่าว มาใช้ในการศึกษาของผู้วิจัยได้ คือ การนำแนวคิดการเพิ่มผลิตภาพ และการศึกษาเวลาการทำงาน (Time study) มาใช้ในการออกแบบเครื่องมือ คือ แบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งออกแบบมาเพื่อวัดประสิทธิภาพในการทำงานจากตัวชี้วัด (KPIs) ที่ใช้ประเมินคุณภาพการผลิต 4 ประการ คือ 1) รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มกระบวนการเชื่อมจนจบ 2) ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) วัดจากสัดส่วนของสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดการผลิต (Specification) โดยปราศจากการทำงานซ้ำหรือสินค้ามีตำหนิเทียบกับจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในสายการผลิตนั้น 3) คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) ผ่านการตรวจสอบและได้รับการยอมรับ (Accept)โดย QC และ 4) ผลิตภาพ (Productivity) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำแนวคิดเกี่ยวหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้ศึกษาวิธีการทำงานของหุ่นยนต์ในไลน์กระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) และนำแผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) มาใช้ทบทวนเหตุการณ์และปัญหาที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวกับปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการผลิตการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ชาญณรงค์ ตระกูลสรณคมน์ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบกระบวนการสำหรับการถอดวงล้อรถยนต์โดยใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกระบวนการถอดวงล้อรถยนต์โดยใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่าน

แอปพลิเคชันหุ่นยนต์การเขียนโปรแกรมแบบโมดูลาร์ที่มีโครงสร้างและการเขียนโปรแกรมที่เป็นขั้นตอนโดยใช้ภาษาการเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ระดับสูง โดยการนำเสนอวิธีการในการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์และการวางตำแหน่งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในเซลล์จำลองโดยพัฒนาโปรแกรมแบบบูรณาการในตำแหน่งที่เหมาะสม การดำเนินงานเริ่มต้นจากการตรวจสอบความถูกต้องของประแจบ๊อกซ์ที่ติดอยู่กับแขนกลของหุ่นยนต์ถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากใช้ประแจบ๊อกซ์ไม่ถูกต้องโปรแกรมหุ่นยนต์จะทำการเปลี่ยนประแจบ๊อกซ์ให้ถูกต้องก่อนการนำไปขันสกรูการขันและการวางสกรูที่ถูกถอดออกมาจากวงล้อรถยนต์มาวางในตำแหน่งที่ถูกต้องจำนวน 5 ตำแหน่งการทดลองเป็นการประเมินการวัดความแม่นยาในการกำหนดตำแหน่งแขนกลของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยมีการเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบสเตริโอและสภาพแวดล้อมแบบอุปกรณ์เสมือนจริง อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดลองประกอบด้วยแว่นตา 3 มิติและอุปกรณ์ควบคุมเสมือนจริงจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าสภาพแวดล้อมเสมือนจริง แบบสเตริโอมีความแม่นยำมากกว่าสภาพแวดล้อมแบบอุปกรณ์เสมือนจริง การออกแบบดังกล่าวสามารถใช้สำหรับการวางแผนการทำงานในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ การออกแบบกระบวนการที่ดีจะช่วยให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบมีความแม่นยำสูงและประหยัดเวลาซึ่งสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันได้

เชิดชัย ราชลี, ประสิทธิ์ สุดสายเนตร, สามารถ บุษกร, หทัยทิพย์ พรมสูงยาง, อนุธิดา คาก่อ, และนันทพันธ์ กนกศิริรุจิยา (2562) ทำการศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ดูดจับชิ้นงานของแขนหุ่นยนต์แบบปรับได้ การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ดูดจับชิ้นงาน โดยออกแบบทางเลือกไว้ 2 วิธี คือทางเลือก A และ B เปรียบเทียบทั้ง 2 แบบ ผลการทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์หลังปรับปรุงแบบ B สามารถลดปัญหาการหยุดทำงานของแขนหุ่นยนต์ในกระบวนการผลิตได้เปรียบเทียบจากการทดสอบแบบ A ลดได้ 192 ครั้ง และสามารถลดเวลาสูญเสียจากการทดสอบแบบ A ลดได้ 1,345 นาที คิดเป็น 97.82 % ลดจำนวนแขนหุ่นยนต์ได้ถึง 148 แขน คิดเป็น 36.75 % และลดต้นทุนในการสร้างแขนได้ถึง 490,666 บาท จึงได้เลือกแบบปรับปรุง B มาใช้งานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ศราวุฒิ ทองมะหา (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบระบบการทำงานอัตโนมัติของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนชุดประกอบร่วมห้ามล้อรถบรรทุก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอการออกแบบสายการผลิตให้เป็นแบบเซลล์และติดตั้งหุ่นยนต์ช่วยในการนำชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักรแทนพนักงาน ผลการดำเนินงานพบว่า สามารถลดต้นทุนการผลิตจาก 557.96 บาท/ชิ้น ลงเหลือ556.49 บาท/ชิ้น โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพชิ้นงาน และลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตจากจำนวน 8 คน/วัน เหลือ 2 คน/วัน และมีผลตอบแทนการลงทุนประเมินจากดัชนี NPV และ IRR

เท่ากับ 1,678,119 บาท และร้อยละ 34.81 ซึ่งคาดการณ์จะคืนทุนภายใน 2.5 ปี จึงสรุปได้ว่าการวิจัยนี้ช่วยนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญและสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานในลักษณะเดียวกันได้ต่อไป

จักรกฤช ยั่งยืน และปณัทพร เรืองเชิงชุม (2561) ได้ทำการศึกษาหาสาเหตุของความสูญเปล่าในกระบวนการเชื่อมประกอบรถเข็นด้วยแนวคิด เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ มีการเก็บข้อมูลปฐมภูมิของกระบวนการเชื่อมประกอบโดยสังเกตและการสัมภาษณ์โดยใช้คำถามปลายเปิด การบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการคัดเลือกมีคุณสมบัติ ดังนี้ เป็นบุคคลที่ปฏิบัติหน้าที่ในงานแผนกเชื่อมประกอบ และมีประสบการณ์ทำงานในบริษัท ดี-พัฒนะมงคล อย่างน้อย 1 ปี ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีทั้งหมด 11 ท่าน ได้แก่ พนักงานในตำแหน่งผู้บริหาร 1 ท่าน วิศวกร 1 ท่าน หัวหน้างาน 2 ท่าน และพนักงาน 7 ท่าน จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วิธีการจำกัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดล้น ผลการวิจัยพบว่า จากการที่ศึกษาการลดขนาดผลิตต่อครั้งลง ทำให้ช่วยให้ผลิตรถเข็นเฉลี่ยจากเดิมได้วันละ 2.5 คัน เมื่อนำแนวคิดลีนเข้ามาใช้ปรากฏว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 3.5 คันต่อวัน ทำให้บริษัทมีผลผลิตต่อเดือนมากขึ้น

สุปรีชา เหมยเป็ง (2561) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยระบบแขนกล กรณีศึกษาการผลิตรูปพลาสติกด้วยระบบสุญญากาศ โดยการนำเทคนิคการศึกการทำงานเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานขึ้นรูปพลาสติก โดยศึกษาด้านเวลา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ 1- Sample T Test การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิ Man-Machine Chart พบว่าเวลาในการทำงานของพนักงานใช้เวลาเพียง 7 วินาที หรือ 17.78 % คิดเป็นการว่างงาน 82.22 % ต่อการผลิต 1 ชิ้น ซึ่งเวลาว่างของพนักงานเกิดจากการรอคอยของเครื่องจักรทำงาน จากการวิเคราะห์ Why-why analysis พบปัญหาความสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูปพลาสติก ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ จึงได้ทำการออกแบบแขนกลเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนขึ้นรูปพลาสติก และผลการวิจับพบว่า สามารถลดจำนวนพนักงานจำนวน 1 คน ลดต้นทุนได้เดือนละ 13,000 บาท และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร 68% จากการทดสอบเวลาในการทำงานของพนักงาน จำนวน 40 ชุดข้อมูล การวิเคราะห์สมมติฐานข้อมูลการแจกแจงแบบปกติ เนื่องจาก P-Value มีค่า 0.082 มากกว่า 0.05 ค่าเฉลี่ยของเวลาเท่ากับ 14.09 วินาทีต่อการปรับเครื่องจักรต่อการผลิต 1 ลอท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.565 การทดสอบสมมติฐานโดยวิธี 1-Sample T Test ในส่วนของเวลาปรับเครื่องจักร ค่า P-Value เท่ากับ 0.976 หมายความว่าเวลาในการปรับเครื่องจักรไม่แต่กต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีระยะคืนทุนภายใน 0.21 ปี หรือ 2 ปี 15 วัน

พชระ แซ่โง้ว และบรรพต วิรุณราช (2560) ทำการศึกษาเรื่อง นโยบายการใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ภาคตะวันออกของประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์ที่เหมาะสมในการพิจารณานำหุ่นยนต์มาแทนที่แรงงาน ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยการใช้วิจัยแบบเชิงคุณภาพเทคนิคการวิจัย เชิงอนาคตแบบ EDFR กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีประสบการณ์ตรงจากผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรมนุษย์ นักวิชาการหุ่นยนต์ ด้านผู้ใช้งานหุ่นยนต์ ผู้พัฒนาระบบการใช้หุ่นยนต์ และภาครัฐ รวมจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 30 คน ยืนยันผลด้วยและการสนทนากลุ่ม (Focus group) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 คน พบว่า มี 3 เกณฑ์หลัก 1) เกณฑ์คุณลักษณะประกอบ ด้วย ค่าตอบแทนแรงงาน การแข่งขันทางธุรกิจ การขาดแคลนแรงงาน ธรรมมาภิบาล/ จริยธรรม การศึกษาของ แรงงาน เทคโนโลยีการผลิต การเพิ่มผลผลิต ความแม่นยำ ความปลอดภัย ทักษะของแรงงาน ต้นทุนการผลิต คุณภาพ สินค้า ผลตอบแทนการลงทุน หุ่นยนต์มือสองจากต่างประเทศ ความทนทานในการใช้งาน หุ่นยนต์ที่ผลิตในประเทศ 2) เกณฑ์การใช้งาน (กิจกรรม) ประกอบด้วย การป้อนวัสดุเข้า-ออกจากเครื่องจักร การลำเลียงวัสดุ การเชื่อม การประกอบ การปรับแต่งขนาด การพ่นสี การตรวจสอบคุณภาพและการบรรจุภัณฑ์ และ 3) เกณฑ์อัตราการทดแทนแรงงาน ประกอบ ด้วยการป้อนวัสดุเข้า-ออกจากเครื่องจักร หุ่นยนต์ 1 ตัว แทนที่แรงงานได้ 1 คนขึ้นไป การลำลียงวัสดุ การเชื่อม การประกอบ การปรับแต่งขนาดหุ่นยนต์ 1 ตัว แทนที่แรงงานได้ 2-3 คนขึ้นไป การพ่นสี การตรวจสอบคุณภาพหุ่นยนต์ 1 ตัว แทนที่แรงงานได้ 3 คนขึ้นไป และการบรรจุภัณฑ์หุ่นยนต์ 1 ตัว แทนที่แรงงานได้ 1 คนขึ้นไป

ณัฐพล ยิ้มเยื้อน, นันทศักดิ์ จินดาไพศาล, และศักร์ระภีร์ วรวัฒนะปริญญา (2560) ปัจจุบันการอุตสาหกรรมยานยนต์มีการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาช่วยในการผลิต การวิจัยนี้จุดประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแทนแรงงานมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์ ในจังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานระดับหัวหน้างาน ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ในจังหวัดระยอง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจจำนวน 400 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Anova และวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย Scheffe Analysis การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS และกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแทนแรงงานมนุษย์ของอุตสาหกรรมยานยนต์ในจังหวัดระยอง โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาตามรายข้อ พบว่า ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแทนแรงงานมนุษย์ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ในจังหวัดระยอง ให้ความสำคัญกับปัจจัยในด้านความต้องการ การใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และด้านการ

จัดการหลังจากการเลือกซื้อและการนำมาใช้เป็นอันดับหนึ่ง และรองลงมา ได้แก่ ด้านการตัดสินใจซื้อหุ่นยนต์มาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Gebeyehu et al. (2022) การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงระยะเวลารอคอยในการผลิตโดยการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรต่าง ๆ ในกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุดใช้วิธีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ระยะเวลาดำเนินการและแผนผังพื้นได้รับการศึกษาและแมปโดยใช้ Value Stream Mapping และ Spaghetti แผนภาพเพื่อระบุของเสีย ผลปรากฏว่าระยะเวลาในการผลิต งานระหว่างทำ (WIP) เวลาเพิ่มที่ไม่ใช่มูลค่า (เวลารอ) และระยะทางรวมที่เดินทางจะลดลง 23.66%, 8.6%, 37.74%, 61.2% ตามลำดับ สุดท้ายประสิทธิภาพของวงจรกระบวนการก็คือดีขึ้น 25.59% การศึกษานี้พบว่ามีความสำคัญสำหรับ Hibret Manufacturing & Machine อุตสาหกรรมการก่อสร้าง (HMBI) และสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตที่คล้ายคลึงกัน

Agustina et al. (2024) ได้ศึกษาการเสนอกลยุทธ์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการพ่นสีเกวียน โดยคำนึงถึงระดับสุขภาพของคนงานมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดผลกระทบของสุขภาพต่อผลิตภาพของคนงานและออกแบบกลยุทธ์ในการปรับปรุงผลิตภาพของคนงาน วิธีการที่ใช้คือแบบสอบถามข้อจำกัด ในการทำงาน (WLQ) และการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว ผลการวิจัยระบุว่ามีความสัมพันธ์บางส่วนระหว่างการบริหารเวลาและผลผลิต จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องออกคำแนะนำเพื่อลดระยะเวลาการสัมผัสสีที่คนงานประสบ กลยุทธ์ที่เสนอแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการลดเวลามาตรฐานที่จำเป็นสำหรับกระบวนการพ่นสีเกวียนแบบแบนลง 1.11 ชั่วโมง (41.11%) การปรับปรุงนี้ทำได้โดยการลดจำนวนการเคลื่อนไหวในการทำงานจาก 20 เป็น 14 และในที่สุดผลผลิตมากกว่า 3.6 เท่า

Joy et al. (2024) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงด้านคุณภาพ ผลผลิต และต้นทุนของสายการตัดเย็บของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มโดยใช้แนวทาง TQM วัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นไปที่การลดข้อบกพร่องหลักสี่ประเภทในแผนกเย็บผ้าของ DMC Apparels Ltd. เช่น ด้ายเจียระไน ขึ้น-ลง ตะเข็บหัก และตะเข็บข้อต่อ ผู้ปฏิบัติงานและผู้ช่วยให้ข้อมูลที่เหมาะสมเกี่ยวกับข้อผิดพลาดในการเย็บหลายครั้ง และใช้เพื่อประเมินการศึกษาในขั้นตอนต่อไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโตและฮิสโตแกรมเพื่อระบุข้อกังวลหลักเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวิเคราะห์ นอกจากนี้การใช้เสาหลัก TQM ทั้ง 10 เสา ขั้นตอนการดำเนินการยังนำมาซึ่งการสร้างกรอบความคิด TQM ในสายการตัดเย็บของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม มีการใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลหลายวิธีเพื่อ

วิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิตลอดขั้นตอนสุดท้ายของการศึกษา ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มามีการใช้ Microsoft Excel เปอร์เซ็นต์ของข้อบกพร่องต่อร้อยหน่วยลดลง 1.51% หลังจากการเพิ่มประสิทธิภาพ หลังจากใช้แนวทาง TQM เค้าโครงทางเทคนิคใหม่ยังช่วยประหยัดพนักงาน 5 คน และลดค่าใช้จ่ายแรงงาน 3,000 นาที

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “แนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ” เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) และมีวิธีการวิจัย คือ การสัมภาษณ์ (Interview) และการสังเกต (Observation) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ และเพื่อวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน
2. กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลหลัก
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

1. การศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร (Document study) และรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และแนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยการศึกษาจากเอกสาร ตำรา หนังสือ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้างต้นเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และแนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อกำหนดเป็นกรอบขั้นตอนในการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 2

3. นำวัตถุประสงค์ และกรอบขั้นตอนในการวิจัย เรื่องแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นประเด็นที่จะศึกษาและเรื่องในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลหลัก

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชิ้นส่วนเหล็กที่ใช้ประกอบเป็นตัวถ่วง (Counterweight) ในกระบวนการเชื่อมของบริษัท XYZ โดยวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบระหว่างหุ่นยนต์และคน (แรงงาน) ในกระบวนการผลิต จำนวน 14 วัน คือ การเชื่อมตัวถ่วงก่อนนำหุ่นยนต์มาใช้ จำนวน 7 วัน และการเชื่อมตัวถ่วงหลังการนำหุ่นยนต์มาใช้ จำนวน 7 วัน

2. ประชากร คือ ผลผลิตภาพ (Productivity) ของตัวถ่วง (Counterweight)

3. ผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ คือ พนักงานบริษัท XYZ จำนวนทั้งหมด 11 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 ทั้งในส่วนผู้บริหาร วิศวกร/หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงาน โดยเกณฑ์การคัดเลือกผู้สัมภาษณ์มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ (Purposive sampling) โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์ ดังนี้

3.1 ผู้บริหาร จำนวน 3 คน

3.1.1 เป็นผู้ที่ดูแลและจัดการรับผิดชอบทั้งในส่วนงานบริหารด้านบุคลากร เครื่องมือเครื่องจักร กระบวนการผลิตและบริหารโรงงาน

3.1.2 ประสบการณ์การทำงานมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการผลิตในบริษัท XYZ อย่างต่ำเป็นระยะเวลา 5 ปี

3.1.3 มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการให้ข้อมูลครบทุกประเด็น

3.2 วิศวกร/ หัวหน้างาน จำนวน 2 คน

3.2.1 มีความรู้ความใจในกระบวนการผลิต และมีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผนและควบคุมงานผลิตตัวถ่วง (Counterweight)

3.2.2 ประสบการณ์การทำงานมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการผลิตในบริษัท XYZ อย่างต่ำเป็นระยะเวลา 5 ปี

3.2.3 มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการให้ข้อมูลครบทุกประเด็น

3.3 ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน

3.3.1 มีความรู้ความใจในกระบวนการผลิต และมีหน้าที่รับผิดชอบประกอบเชื่อมงานผลิตตัวถ่วง (Counterweight)

3.3.2 ประสบการณ์การทำงานมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการผลิตในบริษัท XYZ อย่างต่ำเป็นระยะเวลา 1 ปี

3.3.3 มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการให้ข้อมูลครบทุกประเด็น

ตารางที่ 2 ผู้ให้ข้อมูลหลัก

บริษัท	ผู้ให้ข้อมูลหลัก			
	ผู้บริหาร	หัวหน้างาน /วิศวกร	ผู้ปฏิบัติงาน	รวม (คน)
XYZ	3	2	6	11

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยมีการศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างเครื่องมือการวิจัย ข้อมูลเบื้องต้นจากจากทฤษฎี หลักการ ตำรา วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และแนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เพื่อมากำหนดโครงสร้างในการเครื่องมือในการวิจัย เพื่อให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลได้ครบตามประเด็นที่ศึกษา ผู้วิจัยมีการจัดทำเครื่องมือการวิจัย จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และ 2) การแบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบบสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้การสนทนาอย่างมีจุดประสงค์ระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ให้สัมภาษณ์ เพื่อให้ได้รู้ความจริงเกี่ยวกับพฤติกรรม คุณลักษณะที่ต้องการศึกษา ผู้วิจัยเลือกแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structure interview) โดยมีการกำหนดคำถามในการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้าซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด ประเด็นกว้างๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยในส่วนประเด็นย่อย ผู้วิจัยจะมีการแทรกหรือเพิ่มประเด็นเพื่อซักถามข้อมูลเพื่อเติมระหว่างการสนทนาเพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกมากขึ้น

ผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์มีจำนวนทั้งหมด 11 คน ประกอบด้วย 1) ผู้บริหาร จำนวน 3 คน 2) วิศวกร/หัวหน้างาน จำนวน 2 คน และ 3) ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน

แบบสัมภาษณ์ จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ ผู้บริหาร ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและแนวทางการปรับปรุงพัฒนาการใช้หุ่นยนต์ (Robot) และคน (แรงงาน) ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จำนวน 2 ข้อ

2. แบบสัมภาษณ์ วิศวกร และหัวหน้างาน ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) และข้อเสนอแนะ จำนวน 3 ข้อ

2. แบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยประกอบด้วย ตัวชี้วัด (KPIs) 4 รายการ ดังต่อไปนี้ 1) รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มกระบวนการเชื่อมจนจบ 2) ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) วัดจากสัดส่วนของสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดการผลิต (Specification) โดยปราศจากการทำงานซ้ำหรือสินค้ามีตำหนิเทียบกับจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในสายการผลิตนั้น 3) คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) ผ่านการตรวจสอบและได้รับการยอมรับ (Accept)โดย QC และ 4) ผลิตภาพ (Productivity) เปรียบเทียบผลผลิตกับปัจจัยการผลิต โดยจะมีการเก็บข้อมูลการวิจัย จำนวนทั้งหมด 2 ครั้ง คือ ก่อนการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ และหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือจำนวนทั้งหมด 3 ชุด ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ จำนวน 2 ชุด และแบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต จำนวน 1 ชุด นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบการหาค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของเครื่องมือ และจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (IOC) มีรายนามดังต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีทัต ตรีศิริโชติ อาจารย์คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้เชี่ยวชาญด้านบริหาร

2. คุณธันยพัฒน์ ยิ้มประเสริฐ หัวหน้าฝ่ายบริหารความเสี่ยง และควบคุมภายใน กลยุทธ์องค์กร ระดับ 7 สภากาชาดไทย

3. คุณพัชราภรณ์ ภูบานเช้า ที่ปรึกษากรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และที่ปรึกษาบริษัทเอกชน

การตรวจสอบความเที่ยงตรงและความครอบคลุมตามเนื้อหา รวมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษากับวัตถุประสงค์การวิจัย จะใช้ Index of Item objective congruence หรือ IOC ซึ่งเกณฑ์พิจารณา คือ

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1. เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

หลังจากนั้นจึงนำคะแนนผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร

สูตร $IOC = \frac{\Sigma R}{N}$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์การหาค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม (Internal Objective Congruency) : IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในภาคผนวก ข.

หลังจากได้รับการประเมินแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญแล้วผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาทำการปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะที่มีของแต่ละคนจนครบถ้วนสมบูรณ์ทุกข้อคำถาม

นำข้อมูลการประเมิน (ค่าคะแนนการประเมิน) มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของจ้อคำถาม (IOC) โดยทำตารางการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องและพิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งโดยทั่วไปจะถือว่าข้อคำถามนั้น เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยมีความเที่ยงตรง และสามารถนำไปดำเนินกระบวนการทำวิจัยได้

ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์เสนอต่อคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เมื่อวันที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2567 (เลขที่ IRB4-173/2567)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการบันทึกการปฏิบัติงาน และการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. นำเครื่องมือในการวิจัยทั้งแบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกการปฏิบัติงานหรือแบบวัดประสิทธิภาพในการทำงาน จำนวนทั้งหมด 3 ชุด ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มาดำเนินการจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์และดำเนินการเสนอขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เพื่อให้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา และสามารถดำเนินการวิจัยได้

2. หลังได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยไปยังบริษัท XYZ

3. ผู้วิจัยโทรศัพท์ติดต่อกับบริษัท XYZ และดำเนินการส่งหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังบริษัท XYZ เพื่อขออนุญาตเข้าไปเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และการสังเกตด้วยแบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกการปฏิบัติงานหรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต พร้อมทั้งทำการนัดหมายวันเวลา และสถานที่ที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูล

4. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์บันทึกเสียง สมุดจดบันทึก คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เพื่อดำเนินการสัมภาษณ์ และบันทึกการปฏิบัติงาน เก็บรวบรวมข้อมูล ตามวันเวลาสถานที่ที่ได้นัดหมาย โดยมุ่งเน้นการถ่ายวิดีโอ บันทึกเสียง และถ่ายภาพเป็นข้อมูลดิบ เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการตรวจสอบและตรวจทานความถูกต้องย้อนกลับในภายหลังได้

5. ในวันดำเนินการสัมภาษณ์และการสังเกตโดยการบันทึกการปฏิบัติงาน มีการแนะนำตัวเอง อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย และประโยชน์ของการวิจัย อธิบายให้ผู้ที่เข้าร่วมการวิจัยทราบว่าข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้จะถูกเก็บเป็นความลับ อีกทั้งผลการวิจัยจะถูกเผยแพร่ในภาพรวม จะไม่มีการระบุหรือเชื่อมโยงถึงผู้เข้าร่วมการวิจัย ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถยกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยได้ หรือหากมีคำถามข้อใดที่ผู้เข้าร่วมการศึกษาไม่ประสงค์จะตอบ สามารถบอกละเว้นได้ โดยไม่มีความผิดใด ๆ ขออนุญาตทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกการสัมภาษณ์และบันทึกการปฏิบัติงาน

6. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสังเกตด้วยแบบบันทึกการปฏิบัติงานหรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต มาสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลตามเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลตามขั้นตอนการวิจัยต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับเพศ อายุ วุฒิการศึกษา สาขาที่จบการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน มาทำการวิเคราะห์โดยการใช้การแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบการบรรยาย

ตอนที่ 2 ข้อมูลจากข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ นำมาทำการถอดเทป (Transcribe) ด้วยวิธีการวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic Analysis หรือ TA) เพื่อจำแนกจัดวางประเด็นหลัก ประเด็นรองตามหมวดหมู่เนื้อหาของแก่นสาระและกรอบการวิจัย จากนั้นทำการทบทวนและตรวจสอบแก่นสาระที่ได้เพื่อให้เกิดความชัดเจน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นออก เพื่อนำเสนอเรียบเรียงในรูปแบบของรายงานการวิจัย

2. แบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่บันทึกหรือวัดประสิทธิภาพการผลิต 4 ตัวชี้วัด (KPIs) ประกอบด้วย 1) รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มกระบวนการเชื่อมจนจบ 2) ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) วัดจากสัดส่วนของสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดการผลิต (Specification) โดยปราศจากการทำงานซ้ำหรือสินค้ามีตำหนิเทียบกับจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในสายการผลิตนั้น 3) คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) ผ่านการตรวจสอบและได้รับการยอมรับ (Accept) โดย QC และ 4) อัตราผลิตภาพ (Productivity) โดย ข้อมูลที่ได้จะมาจากจำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน X จำนวนชั่วโมงมาดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลในรูปแบบตาราง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ เพื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ระหว่างก่อนการนำและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น และนำมาวิเคราะห์เป็นแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ให้มีประสิทธิผลยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) และมีวิธีเครื่องมือในการวิจัย คือ การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)) และการสังเกต (Observation) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ 11 คน โดยแบ่งเป็นผู้บริหาร 3 คน วิศวกร/หัวหน้างาน 2 คน และผู้ปฏิบัติงาน 6 คน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยกระบวนการเชิงคุณภาพ คือการจัดกลุ่มข้อมูลและการจัดกลุ่มย่อยของข้อมูล โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นในการแสดงผลการวิจัยดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้

2.1 การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ปัญหาที่เกี่ยวกับคน (แรงงาน) ปัญหาที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ และปัญหาเกี่ยวกับ กระบวนการผลิต

2.2 ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วง

2.3 ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วง

2.4 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ส่วนที่ 3 ผลการวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อน-หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

ส่วนที่ 4 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

ลักษณะผู้ให้สัมภาษณ์งานวิจัยเรื่องเรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ สำหรับระดับผู้บริหาร ระดับวิศวกร ระดับหัวหน้างาน และระดับผู้ปฏิบัติงาน

ENG 1 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 10 ปี ตำแหน่ง Production Engineer อธิบายหน้าที่รับผิดชอบว่าหน้าที่ในการดูแลควบคุมและวางแผนกระบวนการผลิต ในด้านเครื่องจักร ด้านกำลังพล และด้านคุณภาพของงาน

ENG 2 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 5 ปี ตำแหน่ง Production Engineer ดูแลการผลิต ในด้านเครื่องจักร ด้านกำลังพล และด้านคุณภาพของงาน

PRO 1 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 5 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งช่างเทคนิค ทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

PRO 2 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 2 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งช่างเทคนิค ทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

PRO 3 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 17 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งช่างเทคนิค ทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต อธิบายการทำงานการเชื่อมมือและการเชื่อมโรบอทได้เป็นอย่างดี

PRO 4 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 10 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งช่างเทคนิค ทำหน้าที่เตรียมชิ้นและเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

PRO 5 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 5 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งช่างเทคนิค ทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

PRO 6 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 2 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งช่างเทคนิค ทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

MAN 1 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 22 ปี ตำแหน่งผู้อำนวยการปฏิบัติการ ทำหน้าที่บริหารจัดการองค์กรและงานผลิตให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพ

MAN 2 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 11 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งผู้จัดการโรงงาน ทำหน้าที่บริหารจัดการการผลิตและพัฒนาสายการผลิต

MAN 3 ผู้ให้สัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ประสบการณ์ทำงาน 12 ปี อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบตำแหน่งผู้จัดการวิศวกรรมและปรับปรุงพัฒนาทำหน้าที่บริหารจัดการออกแบบและเตรียมวัตถุดิบ แปรรูปชิ้นงานให้พร้อมประกอบและการออกแบบเครื่องมือช่วยยืดหยุ่นในการผลิต

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงในบริษัท XYZ

รหัสอ้างอิงของหน่วยงาน	**ตำแหน่งงาน**	**เพศ**	**อายุ (ปี)**	**หน่วยงาน**	**ประสบการณ์ทำงาน (ปี)**	**วุฒิการศึกษาสูงสุด**
MAN 1	ผู้อำนวยการปฏิบัติการ	ชาย	54	บริหาร	22	ป.ตรี
MAN 2	ผู้จัดการโรงงาน	ชาย	42	บริหาร	11	ป.โท
MAN 3	ผู้จัดการวิศวกรรม	ชาย	43	บริหาร	12	ป.ตรี
ENG 1	วิศวกรผลิต	ชาย	37	วิศวกร	9	ป.ตรี
ENG 2	วิศวกรผลิต	ชาย	27	วิศวกร	5	ป.ตรี
PRO 1	ช่างเทคนิค	ชาย	34	ผลิต	5	ปวส.
PRO 2	ช่างเทคนิค	ชาย	29	ผลิต	2	ปวส.
PRO 3	ช่างเทคนิค	ชาย	38	ผลิต	17	ปวส.
PRO 4	ช่างเทคนิค	ชาย	45	ผลิต	10	ม.ต้น
PRO 5	ช่างเทคนิค	ชาย	25	ผลิต	5	ปวส.
PRO 6	ช่างเทคนิค	ชาย	23	ผลิต	2	ปวส.

จากตารางที่ 3 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์ มีความเกี่ยวข้องกับงานผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ที่ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ จำนวน 11 คน ซึ่งเป็น

1. ผู้บริหารที่ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ รวม 3 คน ได้แก่ MAN 1 ถึง MAN 3
2. หัวหน้างาน/วิศวกรที่ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ รวม 2 คน ได้แก่ ENG 1 ถึง ENG 2

3. ผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ รวม 6 คน ได้แก่ PRO 1 ถึง PRO 6

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ส่วนที่ 2.1 การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้าน เกี่ยวกับคน (แรงงาน) ปัญหาที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ และปัญหาเกี่ยวกับ กระบวนการผลิต

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านคน (แรงงาน)

ENG 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) ช่วงแรกพนักงานจะต่อต้านเพราะคิดว่าจะทำให้ตกงาน และบริษัทจะเลิกจ้างเนื่องจากนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้งานในกระบวนการทำงาน พนักงานที่เคยเชื่อมด้วยมือที่ต้องมาเรียนรู้การทำงานกับโรบอท ยังขาดความรู้ในการควบคุมหุ่นยนต์และการตั้งค่าโปรแกรม”

ENG 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า ในเรื่องของคน (แรงงาน) ช่วงแรก ๆ การปรับตัวช้าไม่มีใครที่เปิดใจเรียนรู้กับหุ่นยนต์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่และเป็นไปอย่างยากลำบาก อีกทั้งพนักงานที่เคยเชื่อมด้วยมือ ยังไม่มีความรู้ในเรื่องการควบคุมหุ่นยนต์และการตั้งค่าโปรแกรม

PRO 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) การปรับตัวใช้งานโรบอทยังช้ามาก รู้สึกว่าตัวเองต้องปรับตัวและต้องเรียนรู้ จะได้ไม่ต้องเหนื่อยล้าจากการทำงาน ”

PRO 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) คนต่อต้านเพราะเห็นว่ามันใช้ค่อนข้างยาก ส่วนตัวผมเองไม่ได้ต่อต้านอะไร แต่ปัจจุบันก็สามารถใช้คล่องแล้ว”

PRO 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) การปรับตัวใช้งานโรบอทยังช้ามาก รู้สึกว่าตัวเองต้องปรับตัวและต้องเรียนรู้ จะได้ไม่ต้องเหนื่อยล้าจากการทำงาน ”

PRO 4 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) การปรับตัวใช้งานโรบอทยังช้ามาก รู้สึกว่าตัวเองต้องปรับตัวและต้องเรียนรู้ จะได้ไม่ต้องเหนื่อยล้าจากการทำงาน ”

PRO 5 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) เกิดการโต้แย้งกันบ้างในเรื่องการกลัวโดนไล่ออกเพราะนำโรบอทมาแทนบางคนก็คิดว่าตัวเองได้มาแล้วตัวเองจะหมดคุณค่า และพนักงานไม่มีความรู้การใช้งานโรบอท”

PRO 6 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) การปรับตัวใช้งานโรบอทยังช้ามาก รู้สึกว่าตัวเองต้องปรับตัวและต้องเรียนรู้ จะได้ไม่ต้องเหนื่อยล้าจากการทำงาน”

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านหุ่นยนต์

ENG 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ การตั้งค่าหรือโปรแกรมของหุ่นยนต์อาจไม่สอดคล้องกับความซับซ้อนของการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการผลิต เช่น เชื่อมไม่สมบูรณ์หรือความแม่นยำไม่เพียงพอ”

ENG 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์ หุ่นยนต์ทำงานผิดพลาดบ่อยครั้ง และช่วงเริ่มต้นการจัดตำแหน่งชิ้นงานบนจิ๊กได้ออกแบบให้มีจิ๊กประกอบเชื่อมซ้ายและขวา มีแขนของหุ่นยนต์เกิดการชนกับชิ้นงานทำให้หัวเชื่อมหัก เนื่องจากการตั้งค่าและโปรแกรมของโรบอทไม่เหมาะสมกับจิ๊กประกอบในกระบวนการผลิต”

PRO 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ ที่เจอปัญหาเลย ก็จะเป็นโปรแกรมสัญญาณเตือนเวลาเชื่อมงานอยู่หัวเชื่อมหยุดเองและชนกับชิ้นงานและโรบอทก็ไม่ทำงานต่อต้องเดินไปเช็คและกดเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง”

PRO 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ การเชื่อมงานที่เป็นในมุมที่และงานที่มีขนาดใหญ่เกินไปหุ่นยนต์ไม่สามารถเข้าถึงได้ต้องมาที่ปรับแต่งค่าและตำแหน่งให้ได้ระยะห่างของชิ้นงาน”

PRO 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ เวลาเชื่อมงานอยู่หัวเชื่อมหยุดเองและชนกับชิ้นงานและโรบอทก็ไม่ทำงานต่อต้องเดินไปเช็คและกดเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง”

PRO 4 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ ที่เจอปัญหาเลย ก็จะเป็นโปรแกรมสัญญาณเตือนเวลาเชื่อมงานอยู่หัวเชื่อมหยุดเองและชนกับชิ้นงานและโรบอทก็ไม่ทำงานต่อต้องเดินไปเช็คและกดเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง”

PRO 5 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ ติดขัดปัญหาเรื่องการเซ็ตข้อมูลเองก็ดีตั้งโปรแกรมเองก็ดี มีหัวโรบอทชนชิ้นงานบ่อย”

PRO 6 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ การเซ็ทโปรแกรมของโรบอทจะนานและตำแหน่งหัวโรบอทชนกับชิ้นงานบ่อย”

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านกระบวนการผลิต

ENG 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต การเชื่อมงานยังช้า และคุณภาพแนวเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ ไลน์การผลิตมีการสะดุดเนื่องจากปัญหาด้านการตั้งค่าและการปรับตัวของทั้งคนและหุ่นยนต์”

ENG 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต ผลผลิตน้อยเพราะเกิดคอขวด จะมีความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นทดสอบโรบอท จำนวนชิ้นงานออกมาน้อย หลังจากที่ปรับแก้ไขในไลน์ผลิตปรากฏว่าการทำงานของโรบอทมีความต่อเนื่อง จำนวนชิ้นงานก็เพิ่มขึ้นจาก 9 unit ได้ออกมา 12 unit ต่อวัน”

PRO 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต การผลิตงานช้าเนื่องจากต้องเรียนรู้และปรับตัวใช้งานกับโรบอท ”

PRO 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต การผลิตช่วงทดลองจะช้าจำนวนชิ้นงานผลิตได้น้อยกว่าปกติ”

PRO 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต การผลิตงานช้าเนื่องจากต้องเรียนรู้และปรับตัวใช้งานกับโรบอท”

PRO4ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต การผลิตงานช้าเนื่องจากต้องเรียนรู้และปรับตัวใช้งานกับโรบอท”

PRO 5 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต งานช้าตอนช่วงทดลองช่วงติดตั้ง และน่าจะมีเรื่องคุณภาพของแนวเชื่อมที่ยังปรับกระแสไฟและการสร้างโปรแกรมที่ยังไม่ชำนาญ”

PRO 6 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต การผลิตงานช้าเนื่องจากต้องเรียนรู้และปรับตัวใช้งานกับโรบอท”

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านเกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิต ของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้าน เกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิต	
ด้านคน (แรงงาน) การขาดความรู้และทักษะในการใช้งานหุ่นยนต์ PRO 5	พนักงานที่คุ้นเคยการทำงานด้วยมือยังขาดความรู้ในการตั้งโปรแกรมและควบคุมโรบอท จึงไม่มั่นใจในการใช้งาน
ด้านหุ่นยนต์ การตั้งค่าหรือโปรแกรมไม่สอดคล้องกับงานจริง ENG 1, ENG 2, PRO 5, PRO 6	การตั้งค่าโปรแกรมไม่เหมาะสมกับจิ๊กที่ออกแบบเวลาเชื่อมจะทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์

ภาพที่ 4 (ต่อ)

ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้าน เกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิต	
ปัญหาแขนหุ่นยนต์การชนชิ้นงาน PRO 1, PRO 3, PRO 4	หุ่นยนต์ชนชิ้นงานบ่อย หรือตำแหน่งหัวเชื่อมไม่ถูกต้อง ทำให้แขนหุ่นยนต์ชำรุด
ข้อจำกัดของหุ่นยนต์ในการเข้าถึงมุมแคบ PRO 2	หุ่นยนต์ไม่สามารถเชื่อมในมุมหรือจุดที่เป็นมุมแคบ ๆ ได้
ด้านกระบวนการผลิต ความช้าในกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตช้าในช่วงทดลอง ENG 1, ENG 2, PRO 1, PRO 2, PRO 3, PRO 4, PRO 5, PRO 6	กระบวนการผลิตช้าในช่วงทดลอง เนื่องจากต้องปรับตัวเรียนรู้หุ่นยนต์และตั้งค่าใหม่

จากตารางที่ 4 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการให้ข้อมูลการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านคน (แรงงาน) พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นการปรับตัวและเรียนรู้ที่ช้า การปรับตัวใช้งานโรบอทยังช้า ต้องใช้เวลาเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เหนื่อยล้าและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยังมีอีก 3 คน มีความคิดเห็นว่าปัญหาเรื่องมีความกังวลและต่อต้านกลัวตกงานหรือถูกแทนที่โดยหุ่นยนต์ ทำให้ไม่อยากเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ และมี 1 คน มีความคิดเห็นว่าปัญหาเรื่องการขาดความรู้และทักษะในการใช้งานหุ่นยนต์ พนักงานที่คุ้นเคยการทำงานด้วยมือยังขาดความรู้ในการตั้งโปรแกรมและควบคุมโรบอท จึงไม่มั่นใจในการใช้งาน

วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการให้ข้อมูลการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านหุ่นยนต์ พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเรื่องการตั้งค่าหรือโปรแกรมไม่สอดคล้องกับงานจริง การตั้งค่าโปรแกรมไม่เหมาะสมกับจิ๊กที่ออกแบบเวลาเชื่อมจะทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์ ยังมีอีก 3 คน มีความคิดเห็นว่าปัญหาเรื่องแขนหุ่นยนต์การชนชิ้นงาน หุ่นยนต์ชนชิ้นงานบ่อย หรือตำแหน่งหัวเชื่อมไม่ถูกต้องทำให้แขนหุ่นยนต์ชำรุด และมี 1 คน มีความคิดเห็นว่าปัญหาเรื่องข้อจำกัดของหุ่นยนต์ในการเข้าถึงมุมแคบ

วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการให้ข้อมูลการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ปัญหาในด้านกระบวนการผลิต พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มากมีความคิดเห็นเกิดปัญหาความช้าในกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตช้าในช่วงทดลอง จำนวนงานผลิตจึงไม่ต่อเนื่องหรือมีคอขวดในช่วงทดลองและปรับปรุง

ส่วนที่ 2.2 ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

ENG 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ในเรื่องเวลาผลิตที่รวดเร็ว มีสต๊อคทันและส่งขายทันเวลา พนักงานลดความเมื่อยล้าไม่ต้องเสียเวลานั่งเชื่อมอยู่ตลอดเวลาการทำงาน ไม่แสบตาเหมือนการเชื่อมด้วยคน”

ENG 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เกิดความแม่นยำในงานเชื่อมมากกว่าคน แนวเชื่อมสมบูรณ์ และระยะความยาวเชื่อมหุ่นยนต์ทำได้กว่าซึ่งต่างจากการเชื่อมด้วยคนที่เวลาเชื่อมไปแล้วทำการหยุด พอมาเชื่อมต่อจะเกิดช่องระหว่างรอยเชื่อมที่ไม่ต่อเนื่อง สามารถกำหนดเวลาโดยไม่ต้องหยุดพัก อย่างในช่วงพักกลางวันสามารถทำงานได้โดยที่ไม่มีคนเฝ้าระวัง โปรแกรมเสิร์ชช่วยให้หุ่นยนต์เชื่อมสามารถปรับตำแหน่งและปรับความสูงของหัวเชื่อมให้แม่นยำตามชิ้นงานได้โดยลดความผิดพลาดที่เกิดจากการตั้งค่าหรือการวางตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง ”

PRO 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ลดจำนวนพนักงาน ลดความเมื่อยล้าในการนั่งเชื่อมงาน ลดอาการเจ็บตาเพราะไม่ต้องจ้องแนวเชื่อมเหมือนตอนเชื่อมด้วยมือโรบอทเชื่อมงานได้เยอะกว่า และมีเวลาเตรียมชิ้นงาน”

PRO 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดี การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง โรบอททำงานได้โดยไม้ต้องพัก พนักงานลดความเมื่อยล้าโดยไม่ต้องมานั่งแทน มีเวลาเตรียมชิ้นงานในจังหวะที่โรบอทเชื่อมชิ้นงาน และกำลังการผลิตทำให้จำนวนชิ้นงานเพิ่มขึ้นเป็น 12 Unit”

PRO 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดี การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ช่วยลดความเมื่อยล้าได้ดีมาก ลดการแสบตาของการเชื่อมงานด้วยมือ โรบอทไม่ต้องหยุดพัก และยังสามารถเตรียมเอกสารและบันทึกข้อมูลในเวลาที่เชื่อมงานได้ คุณภาพงานเชื่อมดีกว่าเชื่อมมือ กำลังการผลิต ได้วันละ 10-12 ลูก/วัน”

PRO 4 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงคุณภาพแนวเชื่อมดีกว่าและได้คุณภาพลดการเมื่อยล้าของพนักงานก็คือเหนื่อยน้อยลง”

PRO 5 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง แนวเชื่อมได้มาตรฐานตามที่กำหนดทั้งแนวเชื่อมเอง ทั้งลดการเหนื่อยล้าของพนักงาน การผลิตในไลน์ก็ได้เพิ่มขึ้นโดยที่ว่าพนักงานก็ต้องไม่เหนื่อยล้า ยอดการผลิตเพิ่มขึ้น ”

PRO 6 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เรื่องคุณภาพงานเชื่อมดีขึ้น แนวเชื่อมสมบูรณ์ พนักงานได้พักลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน และโรบอททำงานได้โดยไม่พัก”

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ข้อดี	
เพิ่มปริมาณการผลิตและประสิทธิภาพ ENG 1, ENG 2, PRO 1, PRO 2, PRO 3, PRO 4, PRO 5, PRO 6	การทำงานต่อเนื่องโดยไม่ต้องหยุดพัก ทำให้กำลังการผลิตชิ้นงานเพิ่มขึ้น 9-12 ชิ้น/วัน
คุณภาพงานเชื่อม แนวเชื่อมที่สมบูรณ์และได้มาตรฐาน ENG 2, PRO 4, PRO 5, PRO 6	หุ่นยนต์สามารถทำงานเชื่อมได้คุณภาพดีกว่าคน แนวเชื่อมมีความแม่นยำและสมบูรณ์
ความแม่นยำในการเชื่อม ENG 1, PRO 3	หุ่นยนต์ปรับความสูงและตำแหน่งหัวเชื่อมให้แม่นยำ ลดการวางตำแหน่งผิดดีกว่าการเชื่อมมือ
ลดภาระและความเมื่อยล้าของพนักงาน ลดความเหนื่อยล้า PRO 1, PRO 3, PRO 4, PRO 5, PRO 6	ลดการนั่งเชื่อมยาวนาน ลดการเมื่อยล้าและอาการแสบตาจากแสงเชื่อม
มีเวลาทำงานอื่น ๆ ควบคู่ไปได้ PRO 2, PRO 3	มีเวลาจัดเตรียมชิ้นงานและบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ลดจำนวนพนักงาน ENG 1, PRO 2	สามารถลดจำนวนพนักงานได้ (คนที่ทำงานเชื่อมโดยตรงลดลง)

จากตารางที่ 5 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการให้ข้อมูลการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงข้อดีพบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในเรื่องเพิ่มประสิทธิภาพ และปริมาณการผลิต:หุ่นยนต์ช่วยให้กระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องหยุดพัก ทำให้สามารถผลิตชิ้นงานได้เพิ่มขึ้นประมาณ 9-12 ชิ้นต่อวัน และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิต ปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อมด้วยความแม่นยำในการปรับความสูงและตำแหน่งหัวเชื่อมหุ่นยนต์สามารถสร้างแนวเชื่อมที่สมบูรณ์และได้มาตรฐานได้ดีกว่าการเชื่อมด้วยมือลดความผิดพลาดในการวางตำแหน่งและส่งผลให้คุณภาพงานเชื่อมดีขึ้นคุณภาพงานเชื่อมแนวเชื่อมที่สมบูรณ์และได้มาตรฐานลดภาระและความเหนื่อยล้าของพนักงานการใช้หุ่นยนต์ช่วยลดความเหนื่อยล้าของพนักงานเนื่องจากไม่ต้องนั่งเชื่อมเป็นเวลานานหรือเผชิญกับแสงเชื่อมที่ทำให้แสบตาทำให้พนักงานมีเวลาทำงานอื่น ๆ ควบคู่ไปได้ และลดจำนวนพนักงานในกระบวนการเชื่อมเนื่องจากหุ่นยนต์เข้ามาทำงานแทนพนักงานในส่วนที่ต้องการความแม่นยำสูง จึงสามารถลดจำนวนพนักงานที่ต้องทำงานเชื่อมโดยตรงลง

ส่วนที่ 2.3 ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

ENG 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสีย การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง การเชื่อมงานมุมแคบหรือจุดที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ แต่จุดนี้ไม่เยอะ ประมาณ 2-3 จุดที่เข้าถึงยังไม่มีพนักงานที่มีความรู้ความสามารถที่จะซ่อมเชิงเชิงลึกเกี่ยวกับโรบอทได้ อาศัยการให้บริการจากซัพพลายเออร์อย่างเดียว”

ENG 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พื้นที่ทำงานยังไม่มีจุดบริเวณกั้นบริเวณเขตที่แบบคนเข้าใกล้ในระหว่าง หุ่นยนต์ ”

PRO 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง โรบอทเสียไม่สามารถซ่อมเองได้ ต้องรอเรียกช่างจากภายนอกเข้ามา”

PRO 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง หุ่นยนต์ก็ไม่สามารถเข้าถึงได้ ในมุมที่และงานที่มีขนาดใหญ่เกินไปหุ่นยนต์ไม่สามารถเลือกได้ หมายถึงช่วงแรกแรกใช่ไหมคะที่ยังไม่รู้ว่าจะปรับตำแหน่ง”

PRO 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง จุดมุมอับโรบอทจะเข้าไปไม่ถึง และป้องกันฝุ่นเข้าตัวโรบอทยาก”

PRO 4 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง การเชื่อมมุมอับหัวโรบอทเข้าไม่ถึง”

PRO 5 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เครื่อง error ใช้เวลาในการซ่อมนานเนื่องจากทีมพนักงานซ่อมบำรุงและพนักงานผลิตไม่มีความรู้งานซ่อม”

PRO 6 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เรื่องซ่อมบำรุงที่ต้องใช้ช่างจากภายนอกเข้ามาซ่อม”

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ข้อเสีย	
มุมแคบและจุดอับที่หุ่นยนต์เข้าถึงไม่ได้ ENG 1, PRO 2, PRO 3, PRO 4	การเข้าถึงตำแหน่งเชื่อม จุดอับ มุมแคบ งานชิ้นใหญ่ หุ่นยนต์เข้าไม่ถึง
ขาดความรู้และทักษะของบุคลากรในการซ่อมบำรุง ENG 1, PRO 1, PRO 5, PRO 6	ขาดบุคลากรที่มีความรู้ ต้องพึ่งช่างจากภายนอก
ความปลอดภัยและพื้นที่ทำงาน PRO 2	ยังไม่มีการกั้นพื้นที่ห้ามคนเข้าใกล้ขณะหุ่นยนต์ทำงาน
ฝุ่นละอองส่งผลต่อการทำงานของหุ่นยนต์ PRO 3	ป้องกันฝุ่นเข้าตัวหุ่นยนต์ได้ยาก

จากตารางที่ 6 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในเรื่อง มุมแคบและจุดอับที่หุ่นยนต์เข้าถึงไม่ได้ หุ่นยนต์มีข้อจำกัดในการเข้าถึงตำแหน่งที่ซับซ้อน มุมแคบ หรือชิ้นงานขนาดใหญ่ และเรื่องขาดความรู้และทักษะของบุคลากรในการซ่อมบำรุงทำให้ต้องพึ่งพาซัพพลายเออร์ ส่งผลให้การแก้ไขปัญหาล่าช้า มีผู้ให้สัมภาษณ์ 1 ท่าน มีความคิดเห็นเรื่องความปลอดภัยและพื้นที่ทำงานยังไม่มีการกั้นพื้นที่ห้ามคนเข้าใกล้ขณะหุ่นยนต์ทำงาน และท่านมีความคิดเห็นเรื่องฝุ่นละอองส่งผลต่อการทำงานของหุ่นยนต์

ส่วนที่ 2.4 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

ENG 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ให้พนักงานอบรมพัฒนาทักษะของผู้ปฏิบัติงาน การใช้งานการตั้งโปรแกรมการเชื่อมและควบคุมหุ่นยนต์ การบำรุงรักษาส่งพนักงานผู้ปฏิบัติงานไปอบรม เพื่อรักษาหุ่นยนต์ให้ใช้งานเป็นระยะเวลาที่นาน และติดตั้งระบบตรวจจับความผิดปกติ เช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ, แรงดัน และการสั่นสะเทือน เพื่อให้ทีมซ่อมบำรุงสามารถเข้าไปยังจุดตรวจสอบและแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว ”

ENG 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ในเรื่องอบรมและเพิ่มความรู้ของพนักงานให้เข้าใจการตั้งค่าโปรแกรมของหุ่นยนต์ การเพิ่มจำนวนหุ่นยนต์เชื่อม และการเพิ่มหุ่นยนต์ยกชิ้นงานช่วยทำงานร่วมกับแรงงานคน ลดความเหนื่อยล้าจากการทำงานหนัก ”

PRO 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พนักงานต้องมีความรู้ทางโรบอท ต้องเข้าอบรมในเรื่องโปรแกรมและในเรื่องถ้ามีโรบอทจำนวนมากกว่านี้ เป็นแบบโคบอทช่วยในการยกชิ้นงาน”

PRO 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เรื่องอบรมพนักงานและการซ่อมบำรุง ”

PRO 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เป็นเรื่องคนอยากให้พนักงานมีความรู้ด้านการใช้โปรแกรมตั้งค่าข้อมูล

เป็นจะได้ไม่ต้องเรียกหัวหน้างานไม่เสียเวลาการทำงาน และอยากให้มาปรับไลน์ผลิตให้ตัวจิ๊กยึดที่สามารถเคลื่อนย้ายและปรับอัตโนมัติเวลาเชื่อมติดกับตัวโดยตรงได้เลย”

PRO 4 ได้ให้สัมภาษณ์ “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง การอบรมให้ความรู้พนักงาน และการจัดทำจิ๊กประกอบเชื่อมที่เป็นแบบอัตโนมัติเลยให้ไลน์ผลิตเข้ากับโรบอท”

PRO 5 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง อยากให้มีการอบรมพนักงานการใช้งานโบอท และเป็นไปได้ในเรื่องการซ่อมบำรุงเวลาเครื่องมีปัญหา”

PRO 6 ได้ให้สัมภาษณ์ “ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง การฝึกอบรมพนักงานให้เข้าใจหลักการทำงานและให้ทำการซ่อมเครื่องเองได้เวลาเครื่องเกิดปัญหา”

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ข้อเสนอแนะ	
การอบรมและพัฒนาทักษะของพนักงาน ENG 1, ENG 2, PRO 1, PRO 2, PRO 3, PRO 4, PRO 5, PRO 6	การพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานผ่านการอบรมในด้านการตั้งโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์ รวมถึงการซ่อมบำรุงเบื้องต้น
การปรับปรุงระบบและอุปกรณ์ควบคุม ENG 1 , PRO 2, PRO 3, PRO 4, PRO 5, PRO 6	การปรับปรุงระบบและอุปกรณ์ ทั้งในเรื่องของการตรวจจับความผิดปกติและการออกแบบจิ๊กประกอบเชื่อมที่อัตโนมัติ และสำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพของสายการผลิต
การขยายและจำนวนการใช้งานหุ่นยนต์ ENG 2, PRO 2	การเพิ่มจำนวนหุ่นยนต์และการใช้โคบอทเข้ามาช่วยสนับสนุนงานยังช่วยลดภาระของแรงงานคนและเพิ่มความต่อเนื่องในการผลิต

จากตารางที่ 7 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการให้ข้อมูลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นการอบรมและพัฒนาทักษะของพนักงาน การพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานผ่านการอบรมในด้านการตั้งโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์ รวมถึงการซ่อมบำรุงเบื้องต้น รวมถึงความคิดเห็นการปรับปรุงระบบและอุปกรณ์ควบคุม การปรับปรุงระบบและอุปกรณ์ ทั้งในเรื่องของการตรวจจับความผิดปกติและการออกแบบจิ๊กประกอบเชื่อมที่อัตโนมัติ และสำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพของสายการผลิต และมีความคิดเห็นส่วนน้อยการขยายและจำนวนการใช้งานหุ่นยนต์ การเพิ่มจำนวนหุ่นยนต์และการใช้โคบอทเข้ามาช่วยสนับสนุนงานยังช่วยลดภาระของแรงงานคนและเพิ่มความต่อเนื่องในการผลิต

ส่วนที่ 2.5 การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้าน เกี่ยวกับคน (แรงงาน) ปัญหาที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ และปัญหาเกี่ยวกับ กระบวนการผลิตของผู้บริหารความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านคน (แรงงาน)

MAN 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) ในด้านคน ปัญหาพนักงานยังการปรับตัว บางคนมีปัญหาในการปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่เพราะไม่เคยใช้งาน การต่อต้านการเปลี่ยนแปลง มีความกลัวหุ่นยนต์จะเข้ามาแทนที่ และการเลิกจ้างงาน และไม่มีทักษะการใช้งานในตอนช่วงแรกความรู้และความเข้าใจการใช้โปรแกรมน้อยมาก”

MAN 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) มีการต่อต้าน เนื่องจากกลัวว่าโรบอทจะมาแย่งงานทำ กลัวว่าจะต้องทำงานเพิ่มขึ้น เหนื่อยมากขึ้นไม่เชื่อมั่นในตัวเองว่าจะสามารถใช้โรบอทได้ เนื่องจากฟังซ์ชั่นเป็นภาษาอังกฤษ และไม่สามารถแก้ไข โปรแกรมได้ด้วยตนเอง ในกรณีเครื่อง Error”

MAN 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “คน (แรงงาน) พนักงานยังขาดความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ในการใช้งาน หุ่นยนต์มีข้อจำกัดในการทำงาน ในจุดที่เป็นมุมอับ ในจุดที่ต้องเชื่อมใต้ชิ้นงาน และไม่สามารถเชื่อมในจุดที่เป็นมุมแคบได้”

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านหุ่นยนต์

MAN 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ โปรแกรมมีความซับซ้อน การตั้งค่าพารามิเตอร์เชื่อมงานช่วงแรก คุณภาพการเชื่อมไม่ดีเนื่องจากการตั้งค่าที่ไม่ถูกต้องหรือการสึกหรอของหัวเชื่อม และได้ทำการแก้ไขโดยใช้โปรแกรมเสิร์ชทำให้ปัญหานี้ไม่เกิดขึ้นอีก”

MAN 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “หุ่นยนต์ โรบอทมีราคาแพง แขนเชื่อมยิ่งยาวยิ่งแพง ชิ้นส่วนสำรองมีราคาแพงและต้องใช้บริการซ่อมจากผู้ขายเท่านั้น และต้องมีการสอบเทียบจากผู้ขายทุกปี”

MAN 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ หุ่นยนต์ พนักงานจะต้องเซ็ตโปรแกรมและตั้งค่าใหม่ทุกครั้ง เมื่อมีการเชื่อมในจุดเป็นมุมแคบ เป็นมุมอับหุ่นยนต์ไม่สามารถเชื่อมได้”

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านกระบวนการผลิต

MAN 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต ตำแหน่งหัวโรบอทและชิ้นงานตำแหน่งมีระยะห่าง ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาทดสอบและตั้งค่าใหม่และการเปลี่ยนแปลง Model ใหม่ หุ่นยนต์ต้องใช้เวลาในการปรับโปรแกรมใหม่ซึ่งทำให้เกิดคอขวดในช่วงแรกที่ทดสอบ ซึ่งกว่าจะตั้งค่าและตำแหน่งลงตัวกับชิ้นงานในการผลิตด้วย”

MAN 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต แนวเชื่อมในมุมอับ หัวเชื่อมโรบอทยังไม่สามารถเข้าถึงได้ และชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ แขนโรบอท ไม่ครอบคุลม ”

MAN 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “กระบวนการผลิต แนวเชื่อมในมุมอับ หัวเชื่อมโรบอทยังไม่สามารถเข้าถึงได้ และชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ แขนโรบอท ไม่ครอบคุลม ”

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านเกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิตของผู้บริหาร

ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านเกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิต	
ด้านคน (แรงงาน)	
ความไม่พร้อมในการปรับตัวและความกลัว MAN 1, MAN 2, MAN 3	กลัวตกงานหรือถูกแทนที่โดยหุ่นยนต์ ทำให้ไม่อยากเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ การปรับตัวใช้งานโรบอทยังช้า ต้องใช้เวลา
ด้านหุ่นยนต์	
ความซับซ้อนในการตั้งค่าและการบำรุงรักษา MAN 1, MAN 3	ปัญหาความซับซ้อนของโปรแกรมและการตั้งค่าพารามิเตอร์ในงานเชื่อมช่วงเริ่มแรก ที่ส่งผลให้คุณภาพงานเชื่อมต่ำ

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ความคิดเห็นในด้านการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้านเกี่ยวกับคน (แรงงาน) หุ่นยนต์ และกระบวนการผลิต	
อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีราคาแพง MAN 2	ทั้งหุ่นยนต์เอง ชิ้นส่วนสำรอง และบริการซ่อมบำรุงที่ต้องใช้จากผู้ขาย
ด้านการผลิต	
การจัดวางและตั้งค่าระบบ MAN 2, MAN 3	การเข้าถึงแนวเชื่อมในมุมอับและพื้นที่ที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่เป็นอุปสรรค
การจัดวางตำแหน่งของหัวหุ่นยนต์และชิ้นงาน MAN 1	จัดวางตำแหน่งของหัวหุ่นยนต์และชิ้นงานมีระยะห่างที่ไม่เหมาะสม ทำให้ต้องเสียเวลาในการทดสอบและตั้งค่าใหม่

จากตารางที่ 8 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงปัญหาในด้าน เกี่ยวกับคน (แรงงาน) ปัญหาที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ และปัญหาเกี่ยวกับ กระบวนการผลิต พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นด้านคนที่ปัญหาในการปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ เนื่องจากขาดประสบการณ์และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานหุ่นยนต์ เน้นเรื่องความกลัวและความไม่พร้อมในการปรับตัวของพนักงาน ด้านหุ่นยนต์ที่เกี่ยวข้องกับความซับซ้อนในการตั้งค่าโปรแกรมและต้นทุนของอุปกรณ์ รวมถึงด้านกระบวนการผลิตที่ประเด็นการจัดวางตำแหน่งและการเข้าถึงพื้นที่ทำงานไม่เหมาะสม สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของกระบวนการเชื่อม ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้การนำหุ่นยนต์มาประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิผล

ส่วนที่ 2.6 ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร

MAN 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง คุณภาพในการเชื่อมสูงกว่าการใช้คน สามารถเชื่อมงานได้รวดเร็วและแม่นยำ ลดความเมื่อยล้าของ

พนักงาน และพนักงานสามารถมีเวลาจัดเตรียม Part ในระหว่างที่โรบอททำการเชื่อม โดยไม่เสียเวลารอคอยงาน”

MAN 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ลดความเมื่อยล้าของพนักงาน เพิ่มกำลังการผลิตได้มากขึ้น และคุณภาพในการเชื่อมสูงกว่าการใช้คน”

MAN 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง งานเชื่อมมีคุณภาพมากขึ้น แนวเชื่อมสม่ำเสมอ สามารถลดเวลาในการเชื่อมลงได้มากกว่า 30% เมื่อเทียบกับการเชื่อมด้วยคน หุ่นยนต์ทำงานได้โดยไม่ต้องหยุดพัก และลดอาการบาดเจ็บที่เกิดกับช่างเชื่อม เช่น เมื่อยล้า แสบดวงตา ปวดดวงตา ตาบวม”

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ข้อดี	
ประสิทธิภาพและกำลังการผลิต MAN 1, MAN 2, MAN 3	หุ่นยนต์ทำงานได้รวดเร็ว ลดเวลาเชื่อมลงได้มากกว่า 30% ทำงานต่อเนื่อง เพิ่มกำลังการผลิต
คุณภาพงานเชื่อม MAN 1, MAN 2, MAN 3	งานเชื่อมมีคุณภาพสูง แม่นยำ และแนวเชื่อมสม่ำเสมอ
ลดความเมื่อยล้าและลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ MAN 1, MAN 2, MAN 3	ลดความเมื่อยล้าของพนักงาน ลดอาการบาดเจ็บ เช่น แสบตา ปวดตา และปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการทำงานเชื่อมด้วยมือ
พนักงานมีเวลาเตรียมชิ้นงาน MAN 1	พนักงานสามารถใช้เวลาว่างเพื่อจัดเตรียม Part และทำงานอื่นร่วมกับหุ่นยนต์ได้

จากตารางที่ 9 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นคุณภาพของงาน

เชื่อมที่สูงกว่า เมื่อเทียบกับการใช้แรงงานคน ประสิทธิภาพในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ผ่านการลดเวลาการเชื่อมและการทำงานต่อเนื่อง การลดภาระและความเสี่ยงต่อสุขภาพของพนักงาน ซึ่งช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้เวลาของพนักงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้สามารถจัดเตรียมชิ้นส่วนและบริหารจัดการงานอื่น ๆ ได้ในเวลาเดียวกัน

ส่วนที่ 2.7 ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร

MAN 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง โรบอทเกิด Error และต้องหยุดไลน์ผลิต และต้องรอคอยการซ่อมจากช่างจากร้านข้างนอก”

MAN 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงในพื้นที่ที่มีฝุ่นเยอะ อาจจะทำให้มีผลเสียกับอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์ได้”

MAN 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง การบำรุงรักษา และซ่อมแซมต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ”

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ข้อเสีย	
หุ่นยนต์เกิดข้อผิดพลาด (Error) MAN 1	หุ่นยนต์เกิดข้อผิดพลาด (Error) ระบบจะหยุดทำงาน ทำให้ไลน์ผลิตหยุดชะงัก และการซ่อมแซมโดยผู้ให้บริการภายนอก
ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม MAN 2	พื้นที่มีฝุ่นมากอาจทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เสื่อมสภาพหรือเกิดความเสียหาย
การบำรุงรักษาและซ่อมแซม MAN 3	การบำรุงรักษาและซ่อมแซมหุ่นยนต์ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง เพิ่มภาระงานและค่าใช้จ่าย

จากตารางที่ 10 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ 1 ท่านเป็นปัญหาที่สำคัญโดยเฉพาะเมื่อหุ่นยนต์เกิด Error ซึ่งส่งผลให้ไลน์ผลิตต้องหยุดชะงักและรอการซ่อมจากภายนอก เรื่องสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่น สามารถมีผลกระทบต่อความเสถียรและความทนทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในหุ่นยนต์ และเรื่องความต้องการในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม หุ่นยนต์ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจเพิ่มภาระงานและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา

ส่วนที่ 2.8 การให้ข้อมูลในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของผู้บริหาร

MAN 1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ข้อที่ 1 การฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับการดูแลหุ่นยนต์ เพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญให้กับทีมงานในการบำรุงรักษาหุ่นยนต์และการแก้ปัญหาเบื้องต้นและในข้อที่ 2 ที่จริงก็มีแผนเสนอการลงทุนใช้นำโคบอทมาใช้ ที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ อาจจะเป็นงบประมาณปี 2568 ”

MAN 2 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง 1) ก่อนทำการซื้อโรบอท จะต้องทำการประเมินก่อนว่า จะเอามาเชื่อมงานอะไร 2) ควรมีการประยุกต์ใช้โรบอท ควบคู่ไปกับ Jig & Fixture 3) จัดฝึกอบรมพนักงานที่ใช้โรบอทอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความชำนาญ และ 4) สรรหาเทคโนโลยีโรบอทใหม่ เข้ามาช่วยเสริมอยู่เสมอ”

MAN 3 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ในเรื่องการจัดอบรม เรียนรู้ทำความเข้าใจ วิธิการทำงาน วิธีการใช้หุ่นยนต์ ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ”

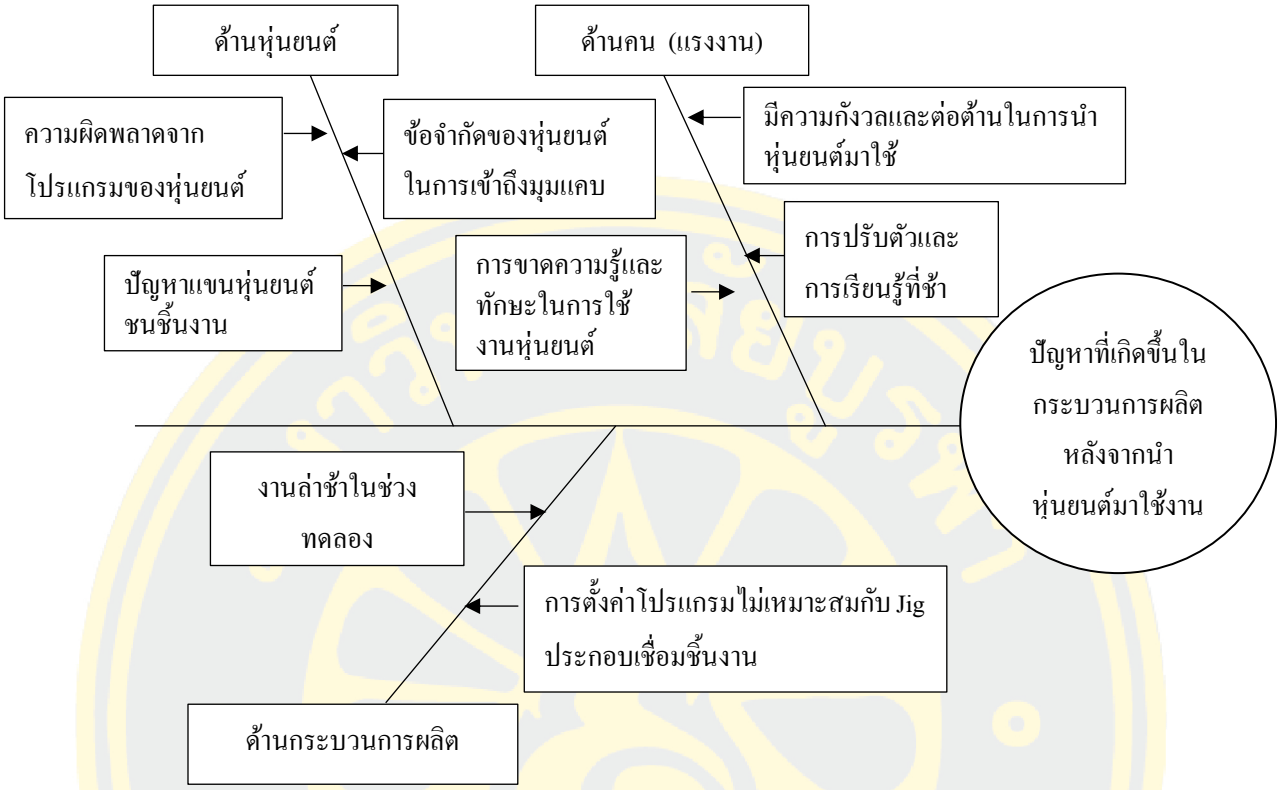
ตารางที่ 11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง	
ข้อเสนอแนะ	
การอบรมและพัฒนาทักษะของพนักงาน MAN 1, MAN 2, MAN 3	เน้นการพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง
การประเมินการลงทุนและการผสานเทคโนโลยี MAN 1, MAN 2	การใช้งานโคบอทและอุปกรณ์เสริม (Jig & Fixture) เพื่อให้การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและลดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในระบบการผลิต

จากตารางที่ 11 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการให้ข้อมูลข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นข้อเสนอแนะเน้นการพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานผ่านการอบรมในหลายมิติ ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลรักษา การตั้งค่าโปรแกรม และการใช้งานหุ่นยนต์อย่างครอบคลุม และรวมถึงการประเมินและผสานเทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้สามารถนำหุ่นยนต์มาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตหลังจากนำหุ่นยนต์มาใช้งานในการทำงาน ซึ่งได้นำข้อมูลปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยอาศัยแผนภูมิหลักและเหตุผลหรือก้างปลา (Fishbone diagram) ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ได้ผลดังนี้



ภาพที่ 13 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุปัญหาในการนำหุ่นยนต์มาใช้งานมาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

1. ปัญหาด้านคน (แรงงาน) จากการวิเคราะห์หาสาเหตุ พบว่า บุคลากรเกิดการต่อต้านเทคโนโลยี ขาดการปรับตัวและการเรียนรู้การใช้งานโรบอทค่อยข้างช้า และอีกทั้งยังขาดความรู้ความเข้าใจการใช้งานโรบอท ควรจัดการอบรมการใช้งานโรบอทเบื้องต้น และสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการจัดทำ Career path เส้นทางในการเติบโตของพนักงาน

2. ปัญหาด้านหุ่นยนต์ จากการวิเคราะห์หาสาเหตุ พบว่า เกิดจากการการปรับตั้งค่าโปรแกรมหุ่นยนต์ ล่าช้า เกิดจากการตั้งค่าโปรแกรมที่ไม่เหมาะสมกับ Jig ประกอบเชื่อมชิ้นงาน และการตำแหน่งหัวเชื่อมไม่ถูกต้อง ควรวางแผนการทดสอบระยะให้ชัดเจน

3. ปัญหากระบวนการผลิต จากการวิเคราะห์ พบว่า ทำให้เกิดการทำงานล่าช้า เกิดจากการจัดวางตำแหน่งของหัวหุ่นยนต์และชิ้นงาน ควรทดสอบระยะและการตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้องเพื่อไม่ให้เกิดงานล่าช้าในกระบวนการผลิต

ส่วนที่ 3 ผลการวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) เปรียบเทียบก่อน-หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

3.1 การบันทึกแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

3.1.1 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ด้วยแบบบันทึกประสิทธิภาพในไลน์ผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จะดำเนินการบันทึกต่อแรงงานที่ใช้จำนวน 1 คน เป็นเวลา 7 วัน ระหว่างวันที่ 3-10 ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวนทั้งหมด 7 วัน ผลการเก็บข้อมูลแสดงให้เห็นว่า มีการใช้รอบระยะเวลาในการผลิต 232.50 นาที ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต 8.57 ลูกต่อวัน จำนวนลูกที่ผ่านการตรวจ 8.71 ลูก/วัน มีงานเสีย 0.43 ลูก และผลิตภาพมีจำนวน 8.29 ต่อวันต่อแรงงาน ดังรายละเอียดของตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แบบวัดประสิทธิภาพ (ก่อน)

ตารางแบบวัดประสิทธิภาพโดยแรงงานคน (ก่อน)

รายการ	วันที่เก็บ	จำนวนแรงงานคน	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) (นาที)	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield)ต่อวัน (จำนวนลูก)	คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product Quality) (จำนวนลูก)		ผลิตภาพ (Productivity) = จำนวนที่ผลิตต่อวัน /แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง
					ของดี	ของเสีย	
ตัวถ่วง (Counter weight)	1	1	235	8	7	1	8
	2	1	232	9	7	2	9
	3	1	230	9	8	1	9
	4	1	235	8	8	0	8
	5	1	231.50	9	9	0	9
	6	1	230	9	9	0	9
	7	1	234	8	8	0	8
ค่าเฉลี่ย		1	232.50	8.57	8.71	0.43	8.29

3.1.2 การเก็บข้อมูลหลังปรับปรุง

3.1.2.1 ขั้นตอนการเชื่อมโครง ในกระบวนการผลิต ได้มีการนำหุ่นยนต์เชื่อม รุ่น AR2010 จากแบรนด์ YASKAWA มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการเชื่อมโครงสร้างของชิ้นงาน กระบวนการนี้ได้รับการออกแบบให้สามารถทำงานร่วมกับ Jig & Fixture ที่ถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับการจับยึดชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมตามแบบวิศวกรรม ซึ่งช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการเชื่อมและทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพที่สม่ำเสมอ โดยการตั้งค่าและปรับแต่งการใช้งานหุ่นยนต์เชื่อม AR2010 การกำหนดค่าพื้นฐานของหุ่นยนต์ ตั้งค่าพื้นที่ทำงานและขอบเขตการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ กำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับวัสดุที่ใช้ เช่น กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการป้อนลวด และประเภทของลวดเชื่อม ตรวจสอบตำแหน่งศูนย์ (Home position) ของหุ่นยนต์ก่อนเริ่มงาน ปรับแต่งตำแหน่งของ Jig & Fixture ให้ตรงกับแบบงานที่กำหนด ตรวจสอบจุดอ้างอิงของหุ่นยนต์ให้ตรงกับตำแหน่งของ Jig & Fixture เพื่อให้แน่ใจว่าการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แม่นยำ และกำหนดลำดับขั้นตอนการเชื่อมโดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมหุ่นยนต์ของ YASKAWA ตามภาพที่ 14 และภาพที่ 15

ภาพที่ 14 Welding robot รุ่น AR2010 ของ แบรนด์ YASKAWA

ภาพที่ 15 การนำหุ่นยนต์มาเชื่อมในการผลิต

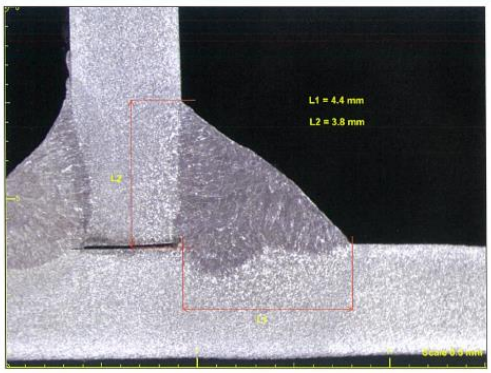
3.1.2.2 กระบวนการเชื่อมและการตรวจสอบคุณภาพผู้วิจัยร่วมกับแผนกตรวจสอบคุณภาพทำการตรวจสอบแนวเชื่อมที่เชื่อมโดยหุ่นยนต์ (Robot weld) สามารถตรวจสอบได้ใน Welding Procedure Specification (WPS) หลังจากตรวจสอบแนวเชื่อมอยู่ในค่ามาตรฐาน ได้นำตัวอย่างการเชื่อมไปวิเคราะห์ค่าการซึมลึกของแนวเชื่อม (Weld penetration) ตามภาพที่ 18

ภาพที่ 16 แนวเชื่อมโดย Manual weld

ภาพที่ 17 แนวเชื่อมโดยใช้ Robot weld

Table 1B : Macro Examination test result

Test No.	Dimension		Macro-etch Examination	Results	Test location
	Plate 1	Plate 2			
0845/25 MA2	t3.0 mm	t3.0 mm	- The macrostructure shows complete fusion. - Weld metal and Heat Affected Zone are free of crack.	Accept	Perpendicular to the weld axis (transverse section), at the edge



Additional Details Reference WPS No.: PA-PQR-01

ภาพที่ 18 ผลการทดสอบแนวเชื่อมโดยใช้ Robot weld

หลังจากที่ได้มีการผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง ด้วยแบบบันทึกประสิทธาพในไลน์ผลิตกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จะดำเนินการบันทึกต่อแรงงานที่ใช้จำนวน 1 ตัว เป็นเวลา 7 วัน ระหว่างวันที่ 11-18 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ผลการเก็บข้อมูล แสดงให้เห็นว่า มีการใช้รอบระยะเวลาในการผลิต 89.57 นาที ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต 12 ลูกต่อวัน จำนวนลูกที่ผ่านการตรวจ 12 ลูก/วัน และผลิตภาพมีจำนวน 12 ต่อวันต่อแรงงาน ดังรายละเอียดของตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แบบวัดประสิทธิภาพ (หลัง)

ตารางแบบวัดประสิทธิภาพโดยหุ่นยนต์ (หลัง)							
รายการ	วันที่	จำนวนหุ่นยนต์	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) (นาที)	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) ต่อวัน (จำนวนลูก)	คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product Quality) (จำนวนลูก)		ผลิตภาพ (Productivity) = จำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง
					ของดี	ของเสีย	
ตัวถ่วง (Counter weight)	1	1	100	11	11	0	11
	2	1	90	12	12	0	12
	3	1	88	12	12	0	12
	4	1	89	12	12	0	12
	5	1	87	12	12	0	12
	6	1	88	12	12	0	12
	7	1	85	13	13	0	13
ค่าเฉลี่ย		1	89.57	12	12	0	12

3.1.3 การสรุปผลผลการวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) เปรียบเทียบก่อน-หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) โดยเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังจากการนำหุ่นยนต์เชื่อมมาใช้ เพื่อประเมินผลกระทบที่มีต่อคุณภาพ ผลผลิตและความปลอดภัยในการทำงาน สามารถสรุปได้ตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ก่อน-หลัง

ลำดับ	รายการ	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ร้อยละ
1	จำนวนแรงงาน	1	1	0	100
2	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) (นาที)	232.5	89.57	142.93	61.48
3	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield)/วัน	8.57	12	3.43	40.02
4	คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) (ของดี)	8.71	12	3.29	37.77
5	คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) ของเสีย	0.43	0	0.43	100.00
6	ผลิตภาพ (Productivity) = จำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง	8.29	12	3.71	44.75

จากการศึกษาพบว่ามีการปรับปรุงที่ชัดเจนในหลายด้าน ทั้งในเรื่องของ ประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพของสินค้า และการลดข้อบกพร่องในการผลิต โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้ รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) ลดลงจาก 232.5 นาที เหลือ 89.57 นาที ลดลง 142.93 นาที คิดเป็น 61.48% แสดงถึงการเพิ่มความเร็วของกระบวนการผลิต ลดเวลารอคอยและเพิ่มอัตราการไหลของงาน ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) ต่อวัน เพิ่มขึ้นจาก 8.57 ลูก เป็น 12 ลูก เพิ่มขึ้น 3.43 ลูก คิดเป็น 40.02% สะท้อนถึงความสามารถในการผลิตที่สูงขึ้นคุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) – จำนวนสินค้าดีเพิ่มขึ้นจาก 8.71 ลูก เป็น 12 ลูกเพิ่มขึ้น 3.29 ลูก คิดเป็น 37.77% แสดงให้เห็นว่าการใช้หุ่นยนต์ช่วยให้สินค้ามีคุณภาพที่ดีขึ้น ลดข้อผิดพลาดจากกระบวนการผลิต คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) – จำนวนสินค้าของเสีย ลดลงจาก 0.43 ลูก เหลือ 0 ลูก ลดลง 100% แสดงถึงการลดของเสียเป็นศูนย์ ซึ่งส่งผลให้ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มอัตราการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภาพ (Productivity) (จำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน/จำนวนชั่วโมง) เพิ่มขึ้นจาก 8.29 ลูก/วัน เป็น 12 ลูก/วัน เพิ่มขึ้น 3.71 คิดเป็น 44.75% แสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ส่วนที่ 4 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

ภายหลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในขั้นตอนการปฏิบัติงานการแก้ไข เรื่อง ปัญหาด้านคน (แรงงาน) ปัญหาด้านหุ่นยนต์และปัญหาด้านกระบวนการผลิต ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต ได้ดังนี้

ตารางที่ 15 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

ด้านปัญหา	รายละเอียดปัญหา	แนวทางการปรับปรุง
ด้านคน (แรงงาน)	- การปรับตัวและการเรียนรู้ที่ช้า	**นโยบาย** - การให้ความตระหนักและให้พนักงานเล็งเห็นการเติบโตในสายอาชีพ
	- มีความกังวลและต่อต้าน	- สร้างแรงจูงใจให้พนักงานยอมรับเทคโนโลยีใหม่ด้านหุ่นยนต์
	- การขาดความรู้และทักษะในการใช้งาน	**การดำเนินงานเชิงปฏิบัติการ** - ฝึกอบรม ประเมินทักษะของพนักงานจนกว่าทักษะจะได้ 100% - ทักษะการใช้ตั้งค่าและใช้งานหุ่นยนต์ - ทักษะการบำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น
ด้านหุ่นยนต์	- ความผิดพลาดจากโปรแกรมของหุ่นยนต์	ปรับปรุงโปรแกรมให้เหมาะสมกับระยะของชิ้นงานแต่ละ Model
	- ปัญหาแขนหุ่นยนต์ชนชิ้นงาน	ปรับปรุงการตั้งค่าให้เหมาะสมกับ Jig
	- ข้อจำกัดของหุ่นยนต์ในการเข้าถึงมุมแคบ	
ด้านกระบวนการผลิต	ตำแหน่งชิ้นงาน	การปรับปรุง Jig & Fixture และการบำรุงรักษา AM Jig & Fixture ชิ้นงาน

ปัญหาที่พบในการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นสามด้านหลักที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม ได้แก่ ด้านคน (แรงงาน) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการปรับตัวของพนักงาน ความกังวลและการต่อต้านเทคโนโลยี รวมถึงการขาดทักษะที่จำเป็นในการใช้งานและดูแลรักษาหุ่นยนต์ ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดหรือประสิทธิภาพที่ลดลงในการควบคุมระบบอัตโนมัติ ด้านหุ่นยนต์ ประกอบด้วยปัญหาด้านการตั้งค่าและโปรแกรมที่อาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของกระบวนการผลิต รวมถึงข้อจำกัดทางกายภาพ เช่น การชนชิ้นงานหรือข้อจำกัดของแขนกลในพื้นที่แคบ ทำให้ต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น ด้านกระบวนการผลิต พบปัญหาความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นของการใช้หุ่นยนต์ เนื่องจากต้องมีการทดสอบและปรับจูนกระบวนการใหม่ให้เหมาะสม ซึ่งทั้งหมดนี้มีความสัมพันธ์กันโดยตรง เช่น หากพนักงานขาดทักษะในการตั้งค่าหุ่นยนต์ ก็อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาด ส่งผลให้หุ่นยนต์ทำงานผิดพลาดและทำให้กระบวนการผลิตล่าช้า ดังนั้น การแก้ไขปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องมีแนวทางการพัฒนาทั้งในด้านบุคลากร เทคโนโลยี และกระบวนการผลิตควบคู่กันไปเพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีประสิทธิผล

การใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิตมีทั้งข้อดีและข้อเสียที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ข้อดีที่สำคัญ ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตและลดเวลาในการผลิต เนื่องจากหุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เหนื่อยล้า อีกทั้งยังช่วย ปรับปรุงคุณภาพของงานเชื่อม ให้มีความสม่ำเสมอและลดความผิดพลาดจากมนุษย์ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานสูงขึ้น นอกจากนี้หุ่นยนต์ยังช่วย ลดภาระทางกายภาพของพนักงาน โดยลดการทำงานที่หนักหรือซ้ำซาก ทำให้พนักงานสามารถมุ่งเน้นไปที่งานที่ต้องใช้ทักษะเชิงคิดวิเคราะห์มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้หุ่นยนต์ก็มีข้อเสียที่ต้องพิจารณา เช่น พนักงานขาดความรู้และทักษะด้านการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์ ทำให้เกิดปัญหาเมื่อต้องแก้ไขหรือปรับแต่งการทำงาน และข้อจำกัดด้านโครงสร้างทางกายภาพ เช่น หุ่นยนต์อาจไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่แคบหรือทำงานบางอย่างที่ต้องใช้ความยืดหยุ่นสูงได้ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อดีและข้อเสียเหล่านี้คือ หากสามารถลดข้อเสียผ่านการฝึกอบรมพนักงานให้มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และการออกแบบกระบวนการผลิตให้เหมาะสม ก็จะช่วยให้ข้อดีของการใช้หุ่นยนต์มีผลกระทบเชิงบวกมากขึ้น และทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผลลัพธ์ที่วัดได้จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้หุ่นยนต์แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยสามารถลด เวลาการผลิตจาก 235 นาที เหลือ 142.93 นาที คิดเป็นการลดลง 61.47% ซึ่งหมายความว่าการผลิตแต่ละรอบสามารถดำเนินการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ช่วยลดคอขวดในกระบวนการทำงาน นอกจากนี้ จำนวนผลผลิตต่อรอบเพิ่มขึ้นจาก 9 ลูก เป็น 12 ลูก แสดงให้เห็นว่ากำลังการผลิตได้รับการพัฒนาให้สูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงในหลาย

ด้าน ทั้ง การพัฒนาทักษะของแรงงาน ให้สามารถควบคุมและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ได้ดีขึ้น การปรับแต่งโปรแกรมของหุ่นยนต์ ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึง การปรับกระบวนการผลิต เช่น การปรับปรุง Jig & Fixture และการบำรุงรักษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาอย่างเป็นระบบในทุกองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นบุคลากร เทคโนโลยี และกระบวนการผลิต สามารถช่วยเพิ่มผลลัพธ์ที่ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในด้านประสิทธิภาพการผลิตและปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้น แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการใช้หุ่นยนต์ต้องอาศัยการแก้ไขปัญหาในแต่ละด้านอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการพัฒนาทักษะของแรงงาน ผ่านการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ด้านการใช้งานและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์ เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้อย่างถูกต้อง ลดข้อผิดพลาดจากกระบวนการผลิต คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) – จำนวนสินค้าของเสียลดลงจาก 0.43 ลูก เหลือ 0 ลูก ลดลง 100% แสดงถึงการลดของเสียเป็นศูนย์ ที่อาจเกิดจากการตั้งค่าหรือใช้งานที่ไม่เหมาะสม ต่อมาคือ การปรับปรุงประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ ซึ่งรวมถึง การแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะสมกับลักษณะงานและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่นและลดปัญหาทางเทคนิคที่อาจเกิดขึ้น สุดท้ายคือ การปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการ ออกแบบและใช้ Jig & Fixture ที่เหมาะสม พร้อมกับเพิ่มมาตรการบำรุงรักษา เพื่อให้กระบวนการผลิตมีความแม่นยำและลดความสูญเสีย ความสัมพันธ์ระหว่างแนวทางเหล่านี้คือ เมื่อพนักงานมีทักษะเพิ่มขึ้น ก็จะสามารถตั้งค่าหุ่นยนต์ได้อย่างถูกต้อง ลดข้อผิดพลาด และช่วยให้กระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้การผลิตมีความรวดเร็วขึ้น มีคุณภาพดีขึ้น และลดต้นทุนในการดำเนินงาน

สำหรับมาตรการเชิงนโยบายมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนให้พนักงานสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหนึ่งในแนวทางที่สำคัญ คือ การจัดทำ Career path เพื่อให้พนักงานเห็นโอกาสในการเติบโตทางอาชีพและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง อีกทั้งองค์กรควรส่งเสริมให้พนักงานพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเกี่ยวกับการใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ ตลอดจนเทคนิคการทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ เพื่อให้พนักงานมีความมั่นใจและสามารถใช้งานเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ของมาตรการเหล่านี้คือ หากองค์กรมีการสนับสนุนด้านนโยบายที่ดี จะช่วยให้พนักงานสามารถปรับตัวได้ง่ายขึ้น ลดความกังวลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับ

หุ่นยนต์ ส่งผลให้กระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างราบรื่น และช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในระยะยาว

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ เพื่อวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต โดยเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย คือ คำถามกึ่งโครงสร้างโดยมีคำถามในการสัมภาษณ์ จำนวน 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สำหรับผู้บริหารของบริษัท ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ ที่เกิดจากคน (แรงงาน) ปัญหาด้านหุ่นยนต์ และปัญหาด้านกระบวนการผลิต ข้อดีและข้อเสียหลังจากหลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ และความคิดเห็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและเพิ่มเติมในส่วนใดบ้าง ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ ที่เกิดจากคน (แรงงาน) ปัญหาด้านหุ่นยนต์ และปัญหาด้านกระบวนการผลิต ข้อดีและข้อเสียหลังจากหลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ และความคิดเห็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและเพิ่มเติมในส่วนใดบ้าง และส่วนที่ 3 แบบบันทึกการปฏิบัติงานหรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

นอกจากนี้ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากหนังสือ วารสาร เอกสารสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ การวิเคราะห์ Fish Bone Diagram การวิเคราะห์ปัญหาหลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้

ผลจากการเก็บข้อมูล พบว่า ได้สัมภาษณ์เก็บข้อมูลประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร และกลุ่มหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี รวม ทั้งสิ้น 11 คน ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่อิ่มตัว

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้กระบวนการทางการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการพิจารณาประเด็นที่สำคัญ ตีความหมายพร้อมทำการดึงข้อความหรือประโยคที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเกี่ยวกับ

กระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) และนำมาวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic Analysis หรือ TA) เพื่อจำแนกจัดวางประเด็นหลัก ประเด็นรองตามหมวดหมู่เนื้อหาของแก่นสาระ

สรุปผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 สรุปผลการสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

จากการที่ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) สรุปผลข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์พบว่า ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารงาน การควบคุมงาน การดำเนินงานแผนกผลิตในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) อย่างดี บริษัท XYZ จำนวน 11 คน ประกอบด้วย 1) ผู้บริหาร 3 คน 2) วิศวกร/หัวหน้างาน จำนวน 2 คน และ 3) ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน

กลุ่มที่ 1 ผู้บริหาร มีผู้ให้สัมภาษณ์จำนวนทั้งหมด 3 คน ซึ่งผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ในบริษัท XYZ และเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดีโดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ข้อมูลทั่วไปในการสัมภาษณ์ของผู้บริหาร

ลำดับที่	ตำแหน่ง	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	หน้าที่ความรับผิดชอบ
1	ผู้อำนวยการปฏิบัติการ	54	22	ปริญญาตรี	ดูแลรับผิดชอบเป็นผู้ช่วยประธานบริษัทในการบริหารองค์กรทั้งในกระบวนการและบริหารบุคคล
2	ผู้จัดการโรงงาน	42	11	ปริญญาโท	ดูแลรับผิดชอบบริหารงานการวางแผน การบริหารจัดการการผลิตและพัฒนาสายการผลิต
3	ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	43	12	ปริญญาตรี	ดูแลรับผิดชอบออกแบบเตรียม วัถตุดิบให้พร้อมประกอบให้ยืดหยุ่นในการผลิต

กลุ่มที่ 2 วิศวกร/หัวหน้างาน มีผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 2 คน ซึ่งผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ในบริษัท XYZ และเป็นผู้ที่วางแผนและควบคุมการผลิตกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดี โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ข้อมูลทั่วไปในการสัมภาษณ์ของวิศวกร/หัวหน้างาน

ลำดับที่	ตำแหน่ง	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	หน้าที่ความรับผิดชอบ
1	วิศวกรผลิต	37	9	ปริญญาตรี	ดูแลวางแผนการผลิต ในด้านเครื่องจักร ด้านกำลังพล และด้านคุณภาพของงาน
2	วิศวกรผลิต	27	5	ปริญญาตรี	ดูแลวางแผนการผลิต ในด้านเครื่องจักร ด้านกำลังพล และด้านคุณภาพของงาน

กลุ่มที่ 3 ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 6 คน ซึ่งผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)ในบริษัท XYZ และเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดีโดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ข้อมูลทั่วไปในการสัมภาษณ์ของผู้ปฏิบัติงาน

ลำดับที่	ตำแหน่ง	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	หน้าที่ความรับผิดชอบ
1	ช่างเทคนิค	34	5	ปวส.	ดูแลการประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต
2	ช่างเทคนิค	29	2	ปวส.	ดูแลการประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ (ปี)	วุฒิการศึกษา	หน้าที่ความรับผิดชอบ
3	ช่างเทคนิค	38	17	ปวส.	ดูแลการประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต
4	ช่างเทคนิค	45	10	มัธยมศึกษาตอนต้น	ดูแลการประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต
5	ช่างเทคนิค	25	5	ปวส.	ดูแลการประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต
6	ช่างเทคนิค	23	2	ปวส.	ดูแลการประกอบชิ้นส่วนบนจิ๊กและควบคุมและเชื่อมชิ้นงานด้วยโรบอทในไลน์ผลิต

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้

ส่วนที่ 2.1 จากผลสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 11 ท่าน สามารถนำมาสรุปเป็นสาเหตุและปัญหาของของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ปัญหาด้านคน (แรงงาน) จากการวิเคราะห์สาเหตุ พบว่า หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการปรับตัวของพนักงาน ความกังวลและการต่อต้านเทคโนโลยี รวมถึงการขาดทักษะที่จำเป็นในการใช้งานและดูแลรักษาหุ่นยนต์ ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดหรือประสิทธิภาพที่ลดลงในการควบคุมระบบอัตโนมัติ

2. ปัญหาด้านการตั้งค่าและโปรแกรมที่อาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของกระบวนการผลิต รวมถึงข้อจำกัดทางกายภาพ เช่น การชนชิ้นงานหรือข้อจำกัดของแขนกลในพื้นที่แคบ ทำให้ต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น

3. พบปัญหาความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นของการใช้หุ่นยนต์ เนื่องจากต้องมีการทดสอบและปรับจูนกระบวนการใหม่ให้เหมาะสม ซึ่งทั้งหมดนี้มีความสัมพันธ์กันโดยตรง เช่น หากพนักงานขาดทักษะในการตั้งค่าหุ่นยนต์ ก็อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาด ส่งผลให้หุ่นยนต์ทำงานผิดพลาดและทำให้กระบวนการผลิตล่าช้า

ส่วนที่ 2.2 ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้การใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตและลดเวลาในการผลิต เนื่องจากหุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เหนื่อยล้า อีกทั้งยังช่วย ปรับปรุงคุณภาพของงานเชื่อม ให้มีความสม่ำเสมอและลดความผิดพลาดจากมนุษย์ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานสูงขึ้น นอกจากนี้ หุ่นยนต์ยังช่วย ลดภาระทางกายภาพของพนักงาน โดยลดการทำงานที่หนักหรือซ้ำซาก ทำให้พนักงานสามารถมุ่งเน้นไปที่งานที่ต้องใช้ทักษะเชิงคิดวิเคราะห์มากขึ้น

ส่วนที่ 2.3 ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้การใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต ได้แก่ พนักงานขาดความรู้และทักษะด้านการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์ ทำให้เกิดปัญหาเมื่อต้องแก้ไขหรือปรับแต่งการทำงาน และ ข้อจำกัดด้านโครงสร้างทางกายภาพ เช่น หุ่นยนต์อาจไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่แคบหรือทำงานบางอย่างที่ต้องใช้ความยืดหยุ่นสูงได้

ส่วนที่ 2.4 ข้อเสนอแนะของการนำหุ่นยนต์มาใช้การใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต ได้แก่ การอบรมและพัฒนาทักษะของพนักงาน:ควรส่งเสริมการฝึกอบรมด้านการตั้งค่า การควบคุมและการดูแลหุ่นยนต์ เพื่อเพิ่มทักษะในการใช้งานและลดข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยด้าน "Method" ที่เน้นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มจำนวนหุ่นยนต์และการใช้งานโคบอท (Cobot) ร่วมกับ Jig: ควรพิจารณาเพิ่มการใช้งานหุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงาน (Cobot) โดยเฉพาะในงานที่มีลักษณะทำซ้ำ (Repetitive task) เพื่อเพิ่มความแม่นยำและลดภาระของพนักงาน และการปรับปรุง Jig & Fixture สำหรับงานประกอบและงานเชื่อม:การออกแบบและพัฒนา Jig & Fixture ให้มีความแม่นยำและสอดคล้องกับลักษณะงานของหุ่นยนต์ จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการจัดตำแหน่ง ลดความสูญเสีย และเพิ่มความต่อเนื่องของการทำงาน

ส่วนที่ 3 แบบวัดประสิทธิภาพการผลิตจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้

หุ่นยนต์แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยสามารถลด เวลาการผลิตจาก 235นาที เหลือ 142.93 นาที คิดเป็นการลดลง 61.47 % ซึ่งหมายความว่าการผลิตแต่ละรอบ

สามารถดำเนินการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ช่วยลดคอขวดในกระบวนการทำงาน นอกจากนี้ จำนวนผลผลิตต่อรอบเพิ่มขึ้นจาก 9 ชิ้น/วัน เป็น 12 ชิ้น/วัน

ส่วนที่ 4 นำเสนอในการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ จากปัญหาที่พบ

1. การปรับปรุงด้านคน (แรงงาน) เริ่มจากการพัฒนาทักษะของแรงงาน ผ่านการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ด้านการใช้งานและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์ เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้อย่างถูกต้อง ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากการตั้งค่าหรือใช้งานที่ไม่เหมาะสม

2. การปรับปรุงด้านหุ่นยนต์ การปรับปรุงประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ ซึ่งรวมถึง การแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะสมกับลักษณะงานและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่นและลดปัญหาทางเทคนิคที่อาจเกิดขึ้น

3. การปรับปรุงกระบวนการผลิต การออกแบบและใช้ Jig & Fixture ที่เหมาะสม พร้อมกับเพิ่มมาตรการบำรุงรักษา เพื่อให้กระบวนการผลิตมีความแม่นยำและลดความสูญเสียใน

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นการปรับปรุงและหากการพัฒนาทั้ง 3 ด้านนี้สมบูรณ์ พนักงานมีทักษะเพิ่มขึ้น ก็จะสามารถตั้งค่าหุ่นยนต์ได้อย่างถูกต้อง ลดข้อผิดพลาด และช่วยให้กระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้การผลิตมีความรวดเร็วขึ้น มีคุณภาพดีขึ้น และลดต้นทุนในการดำเนินงาน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง “แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ” สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ให้ข้อมูล 11 ท่าน พบว่าหลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ มีปัญหาหลัก 3 ด้าน ได้แก่

1. ปัญหาด้านแรงงาน ซึ่งเกิดจากความสามารถในการปรับตัวของพนักงานที่แตกต่างกัน ความกังวลและการต่อต้านเทคโนโลยี รวมถึงการขาดทักษะในการใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดและลดประสิทธิภาพในการควบคุมระบบอัตโนมัติ

2. ปัญหาด้านการตั้งค่าและโปรแกรม ที่อาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของกระบวนการผลิต เช่น ข้อจำกัดทางกายภาพของหุ่นยนต์ ทำให้เกิดการชนชิ้นงานหรือการทำงานในพื้นที่แคบได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

3. ปัญหาความล่าช้าในช่วงเริ่มต้น เนื่องจากต้องมีการทดสอบและปรับจูนระบบใหม่ให้เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต โดยปัญหาเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกันโดยตรง เช่น หากพนักงานขาดทักษะในการตั้งค่าหุ่นยนต์ อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการทำงานของหุ่นยนต์และส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการผลิต ซึ่งปัญหาที่พบสอดคล้องกับ ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง (2564) ได้อธิบายเกี่ยวกับ แนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากร เช่น แรงงาน เครื่องจักร และวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต โดยเฉพาะการลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่พบในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงของบริษัท XYZ ที่ต้องเผชิญกับข้อจำกัดด้านการตั้งค่าหุ่นยนต์และการลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต และ เพ็ญนภา สุพรมอินทร์ และนิภาพร ศรีทุมมา (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) ในการทำงาน โดยระบุว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ได้แก่ ความสามารถของพนักงานในการใช้งานเครื่องจักร เทคโนโลยีที่ใช้ และความสามารถในการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของบริษัท XYZ ที่พบว่า พนักงานยังขาดความรู้และทักษะในการใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการควบคุมระบบอัตโนมัติ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตลดลง ทั้งนี้ นลิยา วาปีโท (2564) ได้อธิบายถึง ความสำคัญของประสิทธิภาพการผลิต (Production Efficiency) และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิต โดยเน้นไปที่การใช้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพื่อช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน แนวคิดนี้สามารถนำมาใช้ในการอภิปรายผลการวิจัยของบริษัท XYZ ว่าการใช้หุ่นยนต์ช่วยเพิ่มผลผลิตได้จริง แต่ยังคงมีข้อจำกัดด้านการใช้งานที่ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การตั้งค่าให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ ก่อนและหลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ พบว่ามีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลด เวลาการผลิตจาก 235 นาที เหลือ 142.93 นาที คิดเป็นการลดลง 61.47% ซึ่งส่งผลให้ จำนวนผลผลิตต่อรอบเพิ่มขึ้นจาก 9 ชิ้น/วัน เป็น 12 ชิ้น/วัน การวิเคราะห์ข้อมูลนี้สามารถนำไปอภิปรายได้ดังนี้ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดเวลาการทำงาน การลดเวลาในการผลิตเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงาน ของศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง (2564) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับ การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม โดยการลดเวลาที่สูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ซึ่งสามารถทำได้โดยการนำเทคโนโลยีอัตโนมัติเข้ามาใช้เพื่อลดการใช้แรงงานมนุษย์ที่อาจมีข้อผิดพลาดสูงกว่าและเพิ่มความแม่นยำของกระบวนการผลิต ในทำนองเดียวกัน ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง (2564) ได้ศึกษาการใช้ การวิเคราะห์เวลาการทำงาน (Time Study) และการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อหาวิธีลดเวลาที่สูญเปล่าในการทำงาน และช่วยให้กระบวนการดำเนินไปอย่างต่อเนื่องมากขึ้น ในกรณีของบริษัท XYZ การลดเวลาการผลิตจาก 235 นาที เหลือ 142.93 นาที สะท้อนให้เห็นว่าหุ่นยนต์สามารถช่วยกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ลดความล่าช้า และปรับปรุงลำดับกระบวนการทำงานให้มีความเป็นระบบมากขึ้น

การเพิ่มผลผลิตต่อรอบและการลดปัญหาคอขวดในกระบวนการผลิต จากผลการวิจัยที่พบว่า จำนวนผลผลิตต่อรอบเพิ่มขึ้นจาก 9 ชิ้น/วัน เป็น 12 ชิ้น/วัน สามารถอธิบายได้โดยงานวิจัยของ เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2562) ที่ได้นำเสนอ แผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิต ได้แก่ Man (พนักงาน): การใช้แรงงานมนุษย์ที่มีทักษะจำกัดอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาด และส่งผลให้กระบวนการช้าลง Machine (เครื่องจักร/หุ่นยนต์): การใช้หุ่นยนต์ที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและแม่นยำช่วยลดปัญหาคอขวดที่เกิดจากข้อจำกัดทางกายภาพของแรงงาน Method (กระบวนการผลิต): การปรับปรุงกระบวนการผลิตผ่านการตั้งค่าหุ่นยนต์ให้เหมาะสมสามารถลดปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าและเพิ่มอัตราการผลิตต่อรอบ ทั้งนี้ งานวิจัยของ สุปรีชา เหมยเป็ง (2561) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยแขนกล พบว่า การนำแขนกลมาใช้สามารถช่วยลดระยะเวลาการทำงานของพนักงาน และเพิ่มผลผลิตของกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกได้ 68% ซึ่งคล้ายกับกรณีของบริษัท XYZ ที่สามารถเพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์ต่อรอบได้อย่างมีนัยสำคัญ

การลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มความคุ้มค่าในการลงทุน ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ งานวิจัยของ ณัฐพล ยิ้มเยื้อน และคณะ (2560) ได้กล่าวถึง ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม พบว่า การลงทุนในหุ่นยนต์ช่วยลดต้นทุนด้านแรงงานในระยะยาว รวมถึงช่วยให้สามารถเพิ่มผลผลิตโดยไม่ต้องพึ่งพาจำนวนพนักงานที่เพิ่มขึ้น ในกรณี

ของบริษัท XYZ การลดเวลาการผลิตลง 61.47% หมายความว่ากระบวนการสามารถดำเนินการได้รวดเร็วขึ้น และต้นทุนแรงงานต่อหน่วยผลิตลดลง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gebeyehu et al. (2022) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงระยะเวลาการผลิตผ่านการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า และพบว่าการนำ ระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตสามารถช่วยลดเวลาและต้นทุนโดยรวมได้มากกว่า 25.59%

การบริหารจัดการแรงงานและพนักงานในยุคอุตสาหกรรมอัตโนมัติ แม้ว่าการใช้หุ่นยนต์จะช่วยลดระยะเวลาการผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อรอบ แต่ยังคงมีความท้าทายเกี่ยวกับ การบริหารจัดการแรงงาน งานวิจัยของ เพ็ญนภา สุพรมอินทร์ และนิภาพร ศรีทุมมา (2562) ได้กล่าวถึงแนวคิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ซึ่งระบุว่า องค์กรที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจะต้องลงทุนในการฝึกอบรมพนักงานให้สามารถทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการผสมผสานระหว่างแรงงานมนุษย์และเทคโนโลยีได้ดีที่สุด ในกรณีของบริษัท XYZ แม้ว่าหุ่นยนต์จะช่วยลดเวลาการผลิตได้ แต่การบริหารแรงงานยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา เช่น การฝึกอบรมพนักงานให้สามารถซ่อมบำรุงหุ่นยนต์ได้ หรือการปรับโครงสร้างองค์กรเพื่อรองรับการใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติในระยะยาว ซึ่งสามารถนำมาเป็นข้อพิจารณาเพิ่มเติมในการพัฒนาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

จากข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยการใช้หุ่นยนต์ ต้องอาศัยการแก้ไขปัญหาในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก

1. การปรับปรุงการพัฒนาทักษะของแรงงาน การปรับปรุงประสิทธิภาพของหุ่นยนต์และการปรับปรุงกระบวนการผลิต การพัฒนาทักษะของแรงงาน (Man) หนึ่งในปัญหาหลักที่พบจากการใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิตคือ การฝึกอบรม ประเมินทักษะของพนักงานจนกว่าทักษะจะได้ 100% ทักษะการใช้ตั้งค่าและใช้งานหุ่นยนต์ และทักษะการบำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น ซึ่งและจะทำให้เป็นการยืดอายุการใช้งานของหุ่นยนต์และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น งานวิจัยของ เพ็ญนภา สุพรมอินทร์ และนิภาพร ศรีทุมมา (2562) กล่าวถึง แนวคิดด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) ว่าองค์กรที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานจำเป็นต้องลงทุนในการฝึกอบรมพนักงานให้มีความสามารถในการควบคุมเทคโนโลยีที่ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การอบรมพนักงานให้มีความเชี่ยวชาญด้าน การตั้งค่าและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์ จะช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสม และทำให้ระบบอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ งานวิจัยของ ณัฐพล ยิ้มเยื้อน และ

คณะ (2560) ได้ศึกษาถึง ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกใช้หุ่นยนต์แทนแรงงานมนุษย์ พบว่าหนึ่งในความท้าทายขององค์กรที่นำหุ่นยนต์มาใช้ คือ ความสามารถของพนักงานในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ การปรับปรุงทักษะของพนักงานให้สามารถทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติได้จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ต้องดำเนินการเพื่อให้การใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิตเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. การปรับปรุงประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ (Machine) แม้ว่าการใช้หุ่นยนต์จะช่วยลดข้อผิดพลาดจากแรงงานมนุษย์ได้ แต่หุ่นยนต์ยังคงต้องอาศัย การตั้งค่าและการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ควรมีการเน้นย้ำการออกแบบและทดสอบระยะของชิ้นงานแต่ละรุ่นและปรับปรุงโปรแกรมอยู่เสมอ โดยการทดสอบและบันทึกค่าพารามิเตอร์ให้ได้ตามมาตรฐานของชิ้นงานลูกค้า และการ Calibration Jig เพื่อให้เกิดความแม่นยำกับระยะชิ้นงานจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญณรงค์ ตระกูลสรณคมน์ (2564) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ การออกแบบกระบวนการผลิตโดยใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม แสดงให้เห็นว่า การแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะสมกับลักษณะงานและปรับปรุงอุปกรณ์เสริม เช่น แขนกลหรือระบบควบคุมการเคลื่อนไหว สามารถช่วยเพิ่มความแม่นยำและลดข้อผิดพลาดทางเทคนิคของหุ่นยนต์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของบริษัท XYZ ที่ควรมีการปรับแต่งโปรแกรมหุ่นยนต์ให้เหมาะสมกับกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่นและลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากข้อจำกัดของเครื่องจักร นอกจากนี้ งานวิจัยของ เชิดชัย ราชลี และคณะ (2562) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ การออกแบบอุปกรณ์ช่วยจับชิ้นงานของแขนหุ่นยนต์ พบว่า การปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับหุ่นยนต์สามารถช่วยลดปัญหาการหยุดทำงานของระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหมายความว่า การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เสริม เช่น Jig & Fixture ที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตของบริษัท XYZ จะช่วยให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดปัญหาคอขวดที่เกิดจากข้อจำกัดของอุปกรณ์

3. การปรับปรุงกระบวนการผลิต (Method) การออกแบบกระบวนการผลิตที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความแม่นยำและความต่อเนื่องของการทำงานของหุ่นยนต์ โดยควรให้ความสำคัญกับการวางไลน์การผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาและปรับปรุง Jig & Fixture ให้เหมาะสมกับลักษณะของชิ้นงาน รวมถึงการวางแผนและดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Autonomous Maintenance: AM) อย่างสม่ำเสมอ เพื่อรักษาความเสถียรของกระบวนการ จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2562) ได้นำเสนอ แผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพกระบวนการผลิต 1) Method (วิธีการทำงาน) การใช้ Jig & Fixture ที่เหมาะสมสามารถลดความคลาดเคลื่อนจากการวางตำแหน่งชิ้นงานผิดพลาด 2) Machine (เครื่องจักร) การบำรุงรักษาหุ่นยนต์อย่างสม่ำเสมอ

ช่วยให้ระบบทำงานได้ต่อเนื่องและลดปัญหาทางเทคนิค และ3) Environment (สิ่งแวดล้อมในการผลิต) การจัดวางไลน์ผลิตอย่างเหมาะสมช่วยลดความสูญเสียและเพิ่มความแม่นยำในการผลิต

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่า การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยสามารถลดเวลาการผลิตจาก 235 นาที เหลือ 142.93 นาที (ลดลง 61.47 %) และเพิ่มจำนวนผลผลิตต่อรอบจาก 9 ชิ้น/วัน เป็น 12 ชิ้น/วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การใช้หุ่นยนต์ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดความล่าช้าในกระบวนการทำงาน อย่างไรก็ตาม งานวิจัยยังพบว่า ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นหลังการใช้หุ่นยนต์ ได้แก่ ปัญหาด้านแรงงาน การตั้งค่าและข้อจำกัดของหุ่นยนต์ และความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นของกระบวนการผลิต ดังนั้น ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติต้องมุ่งเน้นไปที่ การพัฒนาทักษะแรงงาน การปรับปรุงระบบการทำงานของหุ่นยนต์ และการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อให้การใช้หุ่นยนต์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบจากการวิจัยและเพิ่มประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต บริษัท XYZ ควรกำหนด นโยบายที่ครอบคลุมด้านแรงงาน เทคโนโลยี และกระบวนการผลิต ดังนี้

1. นโยบายการพัฒนาทักษะของแรงงาน (Workforce development policy)

จากผลการวิจัยพบว่า พนักงานขาดทักษะและความรู้ในการใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการควบคุมระบบอัตโนมัติและลดประสิทธิภาพการทำงาน

1.1 ควรจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรระยะยาว โดยกำหนดให้ พนักงานที่ทำงานกับหุ่นยนต์ต้องผ่านการฝึกอบรมด้านการใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ อย่างต่อเนื่อง

1.2 สร้างระบบการรับรองทักษะ (Certification program) เพื่อรับรองความสามารถของพนักงานในการควบคุมและบำรุงรักษาหุ่นยนต์

1.3 ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยหรือสถาบันเทคโนโลยี เพื่อจัดฝึกอบรมพนักงานในด้านระบบอัตโนมัติ การโปรแกรมหุ่นยนต์ และ AI สำหรับอุตสาหกรรม

1.4 การสนับสนุนให้พนักงานสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหนึ่งในแนวทางที่สำคัญ คือ การจัดทำ Career Path เพื่อให้พนักงานเห็นโอกาสในการเติบโตทางอาชีพและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง

1.2 นโยบายการพัฒนาและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ (Robotic performance improvement policy) ผลการวิจัยระบุว่า หุ่นยนต์ยังมีปัญหาด้านการตั้งค่า ข้อจำกัดทางกายภาพ และการทำงานในพื้นที่แคบ ทำให้ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ทำงานได้อย่างราบรื่น

1.2.1 พัฒนาแนวทางปรับแต่งซอฟต์แวร์ควบคุมหุ่นยนต์ ให้สามารถตั้งค่าได้ง่ายขึ้น และรองรับการทำงานกับชิ้นงานที่หลากหลาย

1.2.2 เพิ่มมาตรการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) เพื่อลดความผิดพลาดทางเทคนิคของหุ่นยนต์

1.2.3 ลงทุนในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เสริม เช่น Jig & Fixture เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานในพื้นที่แคบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 นโยบายการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต (Smart manufacturing policy)

ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการผลิตมีคอขวด (Bottleneck) ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นของการใช้หุ่นยนต์

1.3.1 นำระบบ Lean Manufacturing และ Just-in-Time (JIT) มาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิต

1.3.2 ใช้ระบบ IoT และ Big Data ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ และปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบเรียลไทม์

1.3.3 สร้างมาตรฐานการวัดผลด้านประสิทธิภาพการผลิต (KPIs) เช่น Overall Equipment Effectiveness (OEE) เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงานของหุ่นยนต์

1.3.4 ควรให้ความสำคัญหลักการการบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรในโรงงาน Total Productive Maintenance หรือ TPM โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตและการลดต้นทุน เพื่อให้มีความพร้อมใช้งานเสมอ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและมีอายุการใช้งานยาวนาน

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

เพื่อให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง บริษัท XYZ ควรดำเนินมาตรการใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ การพัฒนาพนักงาน การปรับปรุงหุ่นยนต์ และการปรับปรุงกระบวนการผลิต

1. การพัฒนาพนักงานให้พร้อมทำงานร่วมกับหุ่นยนต์

1.1 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ สำหรับพนักงานในหัวข้อการตั้งค่าและการควบคุมหุ่นยนต์ การบำรุงรักษาหุ่นยนต์เบื้องต้น การทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานและหุ่นยนต์ (Human-robot collaboration)

1.2 สร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentorship program) โดยให้พนักงานที่มีประสบการณ์สูงช่วยฝึกสอนพนักงานใหม่

2. การปรับปรุงระบบการทำงานของหุ่นยนต์

2.1 ปรับแต่งโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ให้สามารถตั้งค่าได้ง่ายและเหมาะสมกับการผลิต

2.2 พัฒนาอุปกรณ์เสริม เช่น Jig & Fixture เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานได้ในทุกสภาพแวดล้อม

2.3 ติดตั้งระบบเซ็นเซอร์อัจฉริยะ เพื่อลดความผิดพลาดและเพิ่มความแม่นยำของกระบวนการเชื่อม

3. การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.1 นำแนวคิด Lean และ Just-in-Time (JIT) มาใช้ เพื่อลดคอขวดในสายการผลิต

3.2 วิเคราะห์เวลาการทำงาน (Time & Motion Study) เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน ให้มีความสม่ำเสมอและลดเวลาสูญเปล่า

3.3 ใช้ Big Data และ AI ในการวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานของหุ่นยนต์แบบเรียลไทม์

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

1. การพัฒนาทักษะของแรงงานในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์: ศึกษากลยุทธ์การฝึกอบรมพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการผลิต จากผลการวิจัยพบว่า พนักงานขาดทักษะในการใช้งานและบำรุงรักษาหุ่นยนต์ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการตั้งค่า ส่งผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ดังนั้น งานวิจัยในครั้งต่อไปควรมุ่งเน้นไปที่การศึกษากลยุทธ์การฝึกอบรมที่เหมาะสม สำหรับพนักงานที่ทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ โดยวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม คือ การสัมภาษณ์เชิงลึกกับพนักงาน ฝ่ายวิศวกรรม และหัวหน้างาน เพื่อเข้าใจปัญหาและแนวทางการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ควบคู่ไปกับการใช้ แบบสอบถาม เพื่อวิเคราะห์ระดับความรู้ ทัศนคติ และความต้องการด้านการฝึกอบรมของพนักงาน นอกจากนี้ควรมีการศึกษา กรณีตัวอย่างของบริษัทที่ประสบความสำเร็จในการฝึกอบรมพนักงานสำหรับการใช้หุ่นยนต์ เพื่อนำแนวทางที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้กับบริษัท XYZ

2. การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทน (Cost-benefit analysis) ของการใช้หุ่นยนต์ในสายการผลิต แม้ว่าผลการวิจัยพบว่า การใช้หุ่นยนต์ช่วยลดเวลาการผลิตลง 61.47% และเพิ่มผลผลิตต่อรอบ แต่ยังไม่มีการศึกษาด้าน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนในระบบอัตโนมัติ ดังนั้น งานวิจัยครั้งต่อไปควรเน้นการวิเคราะห์ ต้นทุน-ผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis - CBA) ของการใช้หุ่นยนต์ โดยเก็บข้อมูลจาก ระบบ ERP เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนก่อนและหลังใช้หุ่นยนต์ เช่น ค่าแรง ค่าซ่อมบำรุง และผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ควบคู่กับ การสัมภาษณ์ผู้บริหารและฝ่ายบัญชี เพื่อเข้าใจแนวคิดการตัดสินใจลงทุนในหุ่นยนต์ สุดท้าย ควรใช้ ตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ เช่น ROI (Return on Investment), Payback Period และ NPV (Net Present Value) เพื่อประเมิน

3. การบูรณาการเทคโนโลยี AI และ IoT กับระบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรม: ศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต จากข้อจำกัดที่พบในงานวิจัยเกี่ยวกับการตั้งค่าและข้อจำกัดทางกายภาพของหุ่นยนต์ งานวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาความเป็นไปได้ในการบูรณาการ AI และ IoT เข้ากับระบบหุ่นยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้าน AI, IoT และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เพื่อวิเคราะห์แนวทางการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ในการปรับปรุงการทำงานของหุ่นยนต์ ควบคู่กับ การทดสอบนำร่อง (Pilot Study) โดยติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT ในสายการผลิตเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของหุ่นยนต์แบบเรียลไทม์ รวมถึง การวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบ ERP และ SCANDA และการเชื่อมโยงต่อข้อมูลจากเครื่องจักรและระบบสู่ MES ก่อนและหลังใช้ AI เพื่อประเมินว่าสมรรถนะของหุ่นยนต์ดีขึ้นหรือไม่ ผลการศึกษานี้จะช่วยให้บริษัท XYZ สามารถใช้ AI และ IoT เพื่อลดข้อผิดพลาดในการตั้งค่าหุ่นยนต์ ปรับปรุงการทำงานของระบบอัตโนมัติ และเพิ่มผลผลิตของกระบวนการผลิตได้อย่างมี (Association, 1992)ประสิทธิภาพสูงสุดผลกระทบของการใช้หุ่นยนต์ต่อผลประกอบการของบริษัท XYZ

บรรณานุกรม

กรุงเทพธุรกิจ. (2568, 25 กุมภาพันธ์). *การเปลี่ยนผ่านธุรกิจสู่ความยั่งยืน*. https://www.bangkokbiznews.com/environment/1117899

กิตติ์รวี วิเชียนประดิษฐ์. (2563*). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยประยุต์ใช้ลีนแนวคิดแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผลิตไม้สักแปรรูป*. [งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha University Research Information.

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2562, 22 กรกฎาคม). *แผนภูมิก้างปลา (Fishbone diagram) หรือแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-effect diagram)*. https://iok2u.com/article/business-administrator/tool-fishbone-diagram-cause-and-effect-diagram

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2562, 13 กรกฎาคม). *ประสิทธิภาพ (Efficient) กับประสิทธิผล (Effective)*. https://iok2u.com/article/information-technology/efficient-effective

จักรกฤช ยั่งยืน และปณัทพร เรืองเชิงชุม. (2561). การลดความสูญเปล่าในกระบวนการเชื่อมประกอบรถเข็นด้วยแนวคิดลีน ของบริษัท ดี - พัฒนะมงคล จำกัด จังหวัดระยอง. *วารสารเกษตรศาสตร์ธุรกิจประยุกต์, 10*(12), 1-18.

เจนรตชา แสงจันทร์. (2562). *การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าโดยประยุกต์ใช้วิธีการจัดแบ่งวัสดุตามความถี่ในการใช้กรณีศึกษา บริษัท แห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมการพิมพ์*. [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี]. Rmutt.ac.th.

ชมภูนุช เหรียญปรีชา. (2563). *การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) เพื่อลดปัญหาการซ่อมบำรุงล่าช้า กรณีศึกษา บริษัท อิทธิพร อิมปอร์ต จำกัด*. http://research.bkkthon.ac.th/abstac/ab_01102562151959.pdf

ชาญณรงค์ ตระกูลสรณคมน์. (2564). การออกแบบกระบวนการสาหรับการถอดวงล้อรถยนต์โดยใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, *13* (2), 240-254.

เชิดชัย ราชลี, ประสิทธิ์ สุดสายเนตร, สามารถ บุษกร, หทัยทิพย์ พรมสูงยาง, อนุธิดา คาก่อ, และนันทพันธ์ กนกศิริรุจิษยา. (2562). การพัฒนาการออกแบบอุปกรณ์ดูดจับชิ้นงานของแขนหุ่นยนต์แบบปรับได้. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 3*(1), 79-92.

ณัฐพล ยิ้มเยื้อน, นันทศักดิ์ จินดาไพศาล, และศักร์ระภีร์ วรวัฒนะปริญญา. (2560). ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแทนแรงงานมนุษย์ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ใน

จังหวัดระยอง. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 5*(1), 67-81.

นลิยา วาปีโท. (2564). *แนวทางการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแผนกผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์บริษัท ABC*. [งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha University Research Information.

นิรชัย จันทร์สวัสดิ์. (2565, 27 ธันวาคม). *การออกแบบแนวคิดเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม*. https://th.linkedin.com/pulse/...A5-effectiveness-nirachai-jansawat

บุญธรรม ภัทราจารุกุล. (2556). *หุ่นยนต์อุตสาหกรรม*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

พชระ แซ่โง้ว และบรรพต วิรุณราช. (2560). นโยบายการใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ภาคตะวันออกประเทศไทย. *วารสารวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์บูรพาปริทัศน์, 12*(1), 129–143.

เพ็ญนภา สุพรมอินทร์ และนิภาพร ศรีทุมมา. (2562). *การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท สหรุ่งเรืองขนส่ง (2520) จำกัด สาขาจังหวัดเลย*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์]. lib.dpu.ac.th

มานะ ทะนะอ้น และคณะฯ .(2563). การศึกษาออกแบบและสร้างแขนกลอัตโนมัติขนาดเล็ก. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอร์ทเทิร์น, 1*(3), 54-61

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสาหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จ พระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร. (2554*). สารานุกรมไทย . สำหรับเยาวชน โดยพระประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว* (เล่ม 36). https://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=36&chap=6&page=chap6.htm

วันชัย ริจิรวนิช. (2539). *การออกแบบผังโรงงาน*. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศราวุฒิ ทองมะหา. (2561). *การออกแบบระบบการทำงานอัตโนมัติของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนชุดประกอบร่วมห้ามล้อรถบรรทุก*. [งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha University Research Information.

ศิริศักดิ์ จันทน์สว่าง. (2564). *การลดขั้นตอนในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์]. lib.dpu.ac.th

สรณ์ศิริ เรืองโลก. (2560*). การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตสมอลล์เอิร์ทลีคเบรกเกอร์*. [งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. TU Digital Collections.

สารัช พงษ์พาณิช, ธีรภัทร์ ทองศิริ, และวัชร ส่งเสริม. (2562). การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์. ใน *การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีมทร.พระนคร*. (น. 62-73) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สิริพาวดี วิทยเบ็ญจางค์. (2561). *การเพิ่มผลิตภาพของระบบการผลิตแบบต่อเนื่องโดยใช้หลักการศึกษาการทำงาน กรณีศึกษาโรงงานผลิตผนังกระจก*. [งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. TU Digital Collections.

สุจิตรา บัวผัน. (2563). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร]. DSpace at Silpakorn University.

สุปรีชา เหมยเป็ง. (2561). *การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยระบบแขนกล กรณีศึกษาการผลิตรูปพลาสติกด้วยระบบสุญญากาศ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์]. lib.dpu.ac.th

Agustina et al. (2024). Proposed strategies for improving productivity in the wagon Painting process considering the worker's health level. *The 10th International Conference on Engineering, Technology, and Industrial Application* (ICETIA 2023): Vol. 517. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451715008

Fairchild. (2024). *Types of industrial robots and their different uses*. https://howtorobot.com/expert-insight/industrial-robot-types-and-their-different-uses

Gebeyehu et al. (2022). Production lead time improvement through lean manufacturing. *Cogent Engineering, 9.* https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2034255

Joy et al. (2024). Improving quality, productivity, and cost aspects of a sewing line of apparel industry using TQM approach. *Mathematical Problems in Engineering, 4,* 1-13. https://doi.org/10.1155/2024/6697213

Schilling. (2013, April 23). *Surgical snake robots: Accessing organs and tissues deep in the body.* https://www.industrytap.com/surgical-snake-robots-accessing-organs-and-tissues-deep-in-the-body/2051

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร เรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

ชุดที่ 2 แบบสัมภาษณ์หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงาน เรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

ชุดที่ 3 แบบบันทึกการปฏิบัติงาน หรือแบบวัดประสิทธิภาพการผลิต เรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร

วัตถุประสงค์

แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้บริหารฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และการวัดผลประสิทธิภาพในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

คำชี้แจง

1. ผู้ให้ข้อมูล คือ บริหารในบริษัท XYZ จำนวน 3 ท่าน
2. ลักษณะการสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์รายบุคคล ด้วยคำถามชุดคำถามเดียวกัน โดยคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. แบบสัมภาษณ์นี้เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างใช้สัมภาษณ์เป็นรายบุคคล แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาและแนวทางการปรับปรุงพัฒนาการใช้หุ่นยนต์ (Robot) และคน (แรงงาน) ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จำนวน 2 ข้อ

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์การวิจัยนี้เป็นอย่างดี

นางสาวลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาสำหรับผู้บริหาร
คณะวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Graduate school of Commerce Burapha University

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

คำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับผู้บริหาร

เรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

คำถามในการสัมภาษณ์ชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเก็บข้อมูลในการจัดทำงานนิพนธ์ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านในการให้สัมภาษณ์ และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ-นามสกุล
2. ตำแหน่ง
3. เพศ
4. อายุ
5. ประสบการณ์ทำงาน
6. วุฒิการศึกษาสูงสุด

ตอนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ ในประเด็นดังต่อไปนี้

1. การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง มีปัญหาอย่างไร

1.1 คน (แรงงาน)

1.2 หุ่นยนต์

1.3 กระบวนการผลิต

สภาพปัจจุบัน

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

2. การนำหุ่นมาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วงมีข้อดี และข้อเสียอย่างไร

ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้

.....

.....

.....

ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์วิศวกร /หัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์

แบบสัมภาษณ์สำหรับวิศวกร หัวหน้างาน ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและการวัดผลประสิทธิภาพในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการผลิต

คำชี้แจง

1. ผู้ให้ข้อมูล คือ วิศวกร/หัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงานในบริษัท XYZ
2. ลักษณะการสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์รายบุคคล ด้วยคำถามชุดคำถามเดียวกัน โดยคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. แบบสัมภาษณ์นี้เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างใช้สัมภาษณ์เป็นรายบุคคล แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จำนวน 3 ข้อ

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์การวิจัยนี้เป็นอย่างดี

นางสาวลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาสำหรับผู้บริหาร
คณะวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Graduate school of Commerce Burapha University

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

คำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับวิศวกร /หัวหน้างาน

เรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

คำถามในการสัมภาษณ์ชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเก็บข้อมูลในการจัดทำงานนิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านในการให้สัมภาษณ์และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ-นามสกุล
2. ตำแหน่ง
3. เพศ
4. อายุ
5. ประสบการณ์ทำงาน
6. วุฒิการศึกษาสูงสุด

ตอนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ ในประเด็นดังต่อไปนี้

1. การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง มีปัญหาอย่างไร

1.1 คน (แรงงาน)

1.2 หุ่นยนต์

1.3 กระบวนการผลิต

สภาพปัจจุบัน

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

2. การนำหุ่นมาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วงมีข้อดี และข้อเสียอย่างไร

ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้

.....

.....

.....

ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

.....

.....

.....

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Graduate school of Commerce Burapha University

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

คำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

เรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

คำถามในการสัมภาษณ์ชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเก็บข้อมูลในการจัดทำงานนิพนธ์ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านในการให้สัมภาษณ์ และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ-นามสกุล
2. ตำแหน่ง
3. เพศ
4. อายุ
5. ประสบการณ์ทำงาน
6. วุฒิการศึกษาสูงสุด

ตอนที่ 2 สภาพปัญหาของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ หลังจากการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ ในประเด็นดังต่อไปนี้

1. การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง มีปัญหาอย่างไร

1.1 คน (แรงงาน)

1.2 หุ่นยนต์

1.3 กระบวนการผลิต

สภาพปัจจุบัน

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

2. การนำหุ่นมาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วงมีข้อดี และข้อเสียอย่างไร

ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้

.....

.....

.....

ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง

.....

.....

.....

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

วัตถุประสงค์

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการนำหุ่นยนต์ (Robot) มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ของบริษัท XYZ ทั้งก่อนและหลัง

คำชี้แจง

1. ผู้ให้ข้อมูล คือ หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) บริษัท XYZ
2. แหล่งข้อมูลคือไลน์การผลิตที่ทำการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) ในบริษัท XYZ
3. ช่วงการบันทึกประสิทธิภาพของกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จะดำเนินการบันทึก จำนวนทั้งหมด 14 วัน
4. แบบวัดประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight) จำนวน 4 ตัวชี้วัด (KPIs) ประกอบด้วย รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) และอัตราผลิตภาพ (Productivity)

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์การวิจัยนี้เป็นอย่างดี

นางสาวลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาสำหรับผู้บริหาร
คณะวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

คำชี้แจง โปรดบันทึกข้อมูลผลการปฏิบัติงานตามจริงตามรายละเอียดแต่ละรายการที่ได้ระบุไว้

ตารางแบบวัดประสิทธิภาพโดยแรงงานคน (ก่อน)							
รายการ	วันที่เก็บ	จำนวนแรงงานคน	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) (วินาที)	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield)ต่อวัน (จำนวนลูก)	คุณภาพของสินค้าที่ได (Product Quality) (จำนวนลูก)		ผลิตภาพ (Productivity) = จำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง
					ของดี	ของเสีย	
ตัวถ่วง (Counter weight)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต (ต่อ)

ตารางแบบวัดประสิทธิภาพโดยหุ่นยนต์ (หลัง)							
รายการ	วันที่เก็บ	จำนวนหุ่นยนต์	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) (วินาที)	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield)ต่อวัน (จำนวนลูก)	คุณภาพของสินค้าที่ได (Product Quality) (จำนวนลูก)		ผลิตภาพ (Productivity) = จำนวนที่ผลิตต่อวัน /แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง
					ของดี	ของเสีย	
ตัวถ่วง (Counterweight)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						

*****หมายเหตุ**

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต ประกอบด้วย ตัวชี้วัด (KPIs) 4 รายการ ดังต่อไปนี้

1. รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มกระบวนการเชื่อมจนจบ

2. ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) วัดจากสัดส่วนของสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดการผลิต (Specification) โดยปราศจากการทำงานซ้ำหรือสินค้ามีตำหนิเทียบกับจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในสายการผลิตนั้น

3. คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) ผ่านการตรวจสอบและได้รับการยอมรับ (Accept)โดย QC

4. ผลิตภาพ (Productivity) โดย ข้อมูลที่ได้จะมาจากจำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง

ภาคผนวก ข

ผลการสรุป IOC

ผลการวิเคราะห์การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตตัวถ่วง (Counterweight) ด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ

แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าคะแนนความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Internal Objective Congruency: IOC) ผู้วิจัยได้กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) ของแต่ละข้อไม่น้อยกว่า 0.5 ดังตารางสรุปคะแนนแบบทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถาม ดังนี้

ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้องตรงวัตถุประสงค์ให้ +1 คะแนน

ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้ 0 คะแนน

ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ - 1 คะแนน

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำ IOC

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีทัต ตรีศิริโชติ
2. คุณพัชราภรณ์ ภูบานเช้า
3. คุณธันยพัฒน์ ยิ้มประเสริฐ

ชุดที่ 1 คำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับผู้บริหารของบริษัท XYZ

คำถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 แนวคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

คำถาม	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ชื่อ – สกุล (ในรายงานวิจัยจะระบุเป็น Code)	+1	+1	+1	1	ผ่าน
เพศ	+1	+1	+1	1	ผ่าน
อายุ	+1	+1	+1	1	ผ่าน

คำถาม	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ตำแหน่งงาน	+1	+1	+1	1	ผ่าน
ประสบการณ์ในการทำงาน	+1	+1	+1	1	ผ่าน
วุฒิการศึกษาสูงสุด	+1	+1	+1	1	ผ่าน

ส่วนที่ 2 แนวคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ข้อคำถาม	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1. การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง มีปัญหาอย่างไร 1.1 คน (แรงงาน) 1.2 หุ่นยนต์ 1.3 กระบวนการผลิต สภาพปัจจุบัน..... ปัญหาที่พบ.....	+1	+1	+1	1	ผ่าน
2. การนำหุ่นมาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วงมีข้อดี และข้อเสียอย่างไร ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้..... ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้.....	+1	+1	+1	1	ผ่าน
3. ท่านมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	1	ผ่าน

ชุดที่ 2 คำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับหัวหน้างาน วิศวกร และผู้ปฏิบัติงานของบริษัท XYZ

คำถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 แนวคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

คำถาม	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ชื่อ – สกุล (ในรายงานวิจัยจะระบุเป็น Code)	+1	+1	+1	1	ผ่าน
เพศ	+1	+1	+1	1	ผ่าน
อายุ	+1	+1	+1	1	ผ่าน
ตำแหน่งงาน	+1	+1	+1	1	ผ่าน
ประสบการณ์ในการทำงาน	+1	+1	+1	1	ผ่าน
วุฒิการศึกษาสูงสุด	+1	+1	+1	1	ผ่าน

ส่วนที่ 2 แนวคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง (Counterweight)

ข้อคำถาม	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1. การนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วง มีปัญหาอย่างไร 1.1 คน (แรงงาน) 1.2 หุ่นยนต์ 1.3 กระบวนการผลิต สภาพปัจจุบัน..... ปัญหาที่พบ.....	+1	+1	+1	1	ผ่าน
2. การนำหุ่นมาใช้ในกระบวนเชื่อมตัวถ่วงมีข้อดี และข้อเสียอย่างไร ข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้..... ข้อเสียของการนำหุ่นยนต์มาใช้.....	+1	+1	+1	1	ผ่าน
3. ท่านมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเชื่อมตัวถ่วงอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	1	ผ่าน

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

คำชี้แจง โปรดบันทึกข้อมูลผลการปฏิบัติงานตามจริงตามรายละเอียดแต่ละรายการที่ได้ระบุไว้

ตารางแบบวัดประสิทธิภาพโดยแรงงานคน (ก่อน)							
รายการ	วันที่เก็บ	จำนวนแรงงานคน	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) (วินาที)	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) ต่อวัน (จำนวนลูก)	คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product Quality) (จำนวนลูก)		อัตราผลิตภาพ (Productivity) =จำนวนที่ผลิตต่อวัน /แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง
					ของดี	ของเสีย	
ตัวถ่วง (Counter weight)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						

Productivity = Number of products per day /(Number of worker*Number of work hours per day)

ตารางแบบวัดประสิทธิภาพโดยหุ่นยนต์ (หลัง)							
รายการ	วันที่เก็บ	จำนวนหุ่นยนต์	รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) (วินาที)	ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) ต่อวัน (จำนวนลูก)	คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product Quality) (จำนวนลูก)		อัตราผลิตภาพ (Productivity) = จำนวนที่ผลิตต่อวัน/แรงงานคนต่อวัน*จำนวนชั่วโมง
					ของดี	ของเสีย	
ตัวถ่วง (Counter weight)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						

*****หมายเหตุ**

แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต ประกอบด้วย ตัวชี้วัด (KPIs) 4 รายการ ดังต่อไปนี้

1. รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle time) วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มกระบวนการเชื่อมจนจบ
2. ผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการผลิต (Yield) วัดจากสัดส่วนของสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดการผลิต (Specification) โดยปราศจากการทำงานซ้ำหรือสินค้ามีตำหนิเทียบกับจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในสายการผลิตนั้น
3. คุณภาพของสินค้าที่ได้ (Product quality) ผ่านการตรวจสอบและได้รับการยอมรับ (Accept) โดย QC
4. ผลิตภาพ (Productivity) เปรียบเทียบผลผลิตกับปัจจัยการผลิต

ข้อคำถาม	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
แบบวัดประสิทธิภาพการผลิต	+1	+1	+1	1	ผ่าน

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สำเนา

ที่ IRB4-173/2567

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HU118/2567
โครงการวิจัยเรื่อง : แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยหุ่นยนต์ของบริษัท XYZ
หัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาวลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง
หน่วยงานที่สังกัด : วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์
หน่วยงานที่สังกัด : วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์
วิธีพิจารณา : ☑ Exemption Determination ☐ Expedited Reviews ☐ Full Board

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 1 วันที่ 18 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2567
2. โครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 1 วันที่ 18 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2567
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 14 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2567
4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 17 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2567
5. แบบเก็บรวมรวบข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form)
แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฉบับที่ 1 วันที่ 18 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2567
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

วันที่รับรอง : วันที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2567
วันที่หมดอายุ : วันที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2568

ลงนาม *นางสาวพิมลพรรณ เลิศล้ำ*
(นางสาวพิมลพรรณ เลิศล้ำ)
ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ง

ผลการตรวจสอบการคัดลอกวรรณกรรม

ผลการตรวจอักขราวิสุทธ์

ผลรวม บทที่ 1-5

FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
บทที่ 1-5.docx	Completed	1.92 %

บทที่ 1

FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
บทที่ 1.docx	Completed	0.00 %

บทที่ 2

FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
บทที่ 2.docx	Completed	8.27 %

บทที่ 3

FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
บทที่ 3.docx	Completed	2.44 %

บทที่ 4

FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
บทที่ 4.docx	Completed	0.00 %

บทที่ 5

FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
บทที่ 5.docx	Completed	0.00 %

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวลัดดาวัลย์ ธรรมบุญเรือง	
วัน เดือน ปี เกิด	01 เมษายน 2528	
สถานที่เกิด	จังหวัดกาฬสินธุ์	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	346/92 หมู่ที่ 3 ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110	
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	ปัจจุบัน	QMR & IT Manager บริษัทแพรคติคัม เอนจิเนียริ่ง จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2551	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
	พ.ศ. 2568	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สำหรับผู้บริหาร) มหาวิทยาลัยบูรพา