

การพัฒนาารูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิต ขนาดกลางและขนาดย่อม: กรณีศึกษา โรงงานเครื่องปรับอากาศ

ธีรวัช บุญยโสภณ*¹ สักรินทร์ อยู่ผ่อง² และ ปรีดา อัจฉินจิตรการ³

บทคัดย่อ

การพัฒนาารูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบในการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม และเพื่อพัฒนาารูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงรักษาของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ประชากรกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารงานซ่อมบำรุง/บำรุงรักษา ผู้ทรงคุณวุฒิ และนักวิชาการด้านการบริหารงานซ่อมบำรุง ผู้บริหารโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และพนักงานปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง ในการศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบการศึกษาแบบผสมผสานในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมวิพากษ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถาม และรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SPSS) ใช้การประชุมวิพากษ์เพื่อลงมติเห็นชอบรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาและคู่มือการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม ด้วยมติเอกฉันท์ การซ่อมบำรุงรักษา

ผลการวิจัย พบว่าในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อม ได้แก่ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงรุก การซ่อมบำรุงรักษาเชิงรับ และการซ่อมบำรุงรักษาประจำการ/ประจำวัน โดยมอบอำนาจให้ผู้บริหารฝ่ายผลิตหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้รับผิดชอบงานซ่อมบำรุงรักษา รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาแบบปฏิบัติการองค์รวม (Total Participation Execution Maintenance: TPEM) มีองค์ประกอบดังนี้ ขั้นตอนการบริหารการเตรียมการ (Executive Preparation) โดยคณะกรรมการอำนวยการและที่ปรึกษางานซ่อมบำรุงรักษา มีองค์ประกอบการบริหาร ได้แก่ การวางแผน การจัดวางตัวบุคคล และการสั่งการ ขั้นตอนการบริหารปฏิบัติการ (Executive Management) โดยผู้บริหารฝ่ายผลิตหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย มีองค์ประกอบบริหาร ได้แก่ การสั่งการ การควบคุม และการประสานงาน ขั้นตอนการบริหารการรายงานผล (Report Management) โดยผู้บริหารฝ่ายผลิตหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย มีองค์ประกอบ ได้แก่ ผลลัพธ์การซ่อมบำรุงรักษา ส่วนการจัดการข้อมูลเพื่อการรายงานไปยังคณะกรรมการอำนวยการ เป็นข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการประชุมสัมมนาวิพากษ์ รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงแบบมีส่วนร่วมทั่วทั้งองค์กรในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมนี้ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิด้วยมติเป็นเอกฉันท์

คำสำคัญ: รูปแบบ การบริหาร การซ่อมบำรุง

¹ นักศึกษา ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
³ อาจารย์พิเศษ ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
* ผู้นิพนธ์ประสาน โทรศัพท์ 0-2555-2000 ต่อ 6144 อีเมล: teerawatb@kmutnb.ac.th



Development of a Maintenance Management Model for Small and Medium Manufacturing Enterprises: Case Study Air-conditioner Factory

Teerawat Boonyasopon^{1*} Sakarin Yuphong² and Preeda Atawinijtrakarn³

Abstract

The development of a maintenance management framework for small and medium-sized manufacturing enterprises (SMEs) aims to investigate relevant elements of the aforesaid enterprises and to carry out the model development process with the intention of improving effective maintenance management of the air conditioning industry. The study sample includes experts in maintenance management, related academics and specialists, executive officers of air conditioning enterprises along with their maintenance staff. Blending qualitative and quantitative study methods were operated. Qualitative data collection techniques to produce insights contain in-depth interviews and focus group discussions. A survey questionnaire was employed for quantitative data collection. The means, frequencies and standard deviations of the data were analyzed using SPSS. As results, the maintenance pattern of small and medium-sized manufacturing enterprises incorporates proactive and preventive

maintenance as well as routine maintenance check. The Production Manager or authorized persons are assigned to conduct maintenance duties. Additionally, the components of Total Participation Execution Maintenance (TPEM) comprise Executive Preparation by the maintenance Board and Advisory team, whose responsibilities include planning, personnel placement and regulating; Executive Management by production executive or assigned staff, whose undertakings involve control, directing and coordination; Report Management by production executive and assigned staff, whose task particularly engages maintenance outcomes. A recommendation highlights data regulation for presenting to the Board of Committee. It was revealed that the developed maintenance management model with stakeholder engagement in the SMEs was unanimously approved from the expert team.

Keywords: Model, Management, Maintenance

¹ Student, Department of Social Science, Faculty of Applied Arts, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

² Assistant Professor, Department of Social Science, Faculty of Applied Arts, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

³ Special Instructor, Department of Social Science, Faculty of Applied Arts, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

* Corresponding Author, Tel. 02555-2000 Ext. 6144, E-mail: teerawatb@kmutnb.ac.th

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่เริ่มก้าวเข้าสู่ความสามารถที่จะผลิตสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภคเพื่อตอบสนองความจำเป็นในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ในปัจจุบันจะพบว่า มีโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อให้การผลิตสินค้ามีคุณภาพทั้งที่เป็นอุตสาหกรรมการผลิตในรูปแบบที่ครบวงจร คือผลิตชิ้นส่วน ขึ้นรูปงาน และสร้างชิ้นงานที่ถึงมือผู้บริโภคได้อย่างเบ็ดเสร็จ หรือในรูปแบบที่เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนในการผลิต เช่น ผลิตชิ้นส่วนเพื่อประกอบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น โรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้ จึงถูกแบ่งออกเป็น โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ที่มีแรงงานจำนวนมาก ซึ่งเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีผู้ร่วมประกอบการที่ทำงานกันเป็นแบบเครือข่าย มีระบบการบริหารงานที่ชัดเจน และมีการวางแผนงานในระดับประเทศ การจ้างงานและการดำเนินการมีความเป็นระเบียบ และมีขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังเพื่อปิดช่องโหว่ในการดำเนินการธุรกิจด้วยการวางแผนการบริหารความเสี่ยง ทั้งในด้านการผลิต การค้า และการบริหารองค์กร องค์กรเหล่านี้มักบริหารความเสี่ยงด้วยการแตกออกมาเป็นบริษัทย่อย เพื่อให้การบริหารจัดการคล่องตัว และสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างตรงจุด ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมอีกประเภทหนึ่งได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม ซึ่งเป็นองค์กรที่มีการบริหารจัดการเพื่อสนับสนุนในด้านเศรษฐกิจและการสร้างงานให้เกิดขึ้นภายในประเทศ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมจึงเป็นการสร้างงานอิสระให้แก่ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพพร้อมที่จะดำเนินธุรกิจด้วยตนเอง ซึ่งในช่วงเศรษฐกิจประสบปัญหา รัฐบาลได้จัดทำนโยบายเพื่อส่งเสริมให้เกิดธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมขึ้น

รัฐบาลให้ความสำคัญต่อการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมในด้านการผลิต โดยเฉพาะธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเป็นอย่างมาก โดยมีการช่วยเหลือด้านการลงทุนเพื่อการประกอบการและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้มีทักษะชำนาญการ เนื่องจากการจ้างงานและการพัฒนา

เทคโนโลยี มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ต่อเนื่องกันอีกหลายประเภท การสนับสนุนการลงทุนด้านอุตสาหกรรมในด้านการผลิตสินค้าประเภทต่างๆ ทำให้มีการนำเครื่องมือ เครื่องจักรอัตโนมัติบางส่วนมาเพื่อใช้ในการประกอบและผลิตสินค้าให้มีขีดความสามารถในการแข่งขัน เครื่องมือที่เป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้เมื่อมีการใช้งานย่อมต้องการการซ่อมบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมได้ตระหนักถึงความสำคัญเหล่านี้ และถือเป็นนโยบายที่ต้องถือปฏิบัติ ด้วยการบริหารจัดการที่ดีที่ทำให้พนักงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถใช้ความรู้ ความชำนาญพื้นฐานในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สามารถใช้งานในกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถรู้แนวทางในการป้องกันไม่ให้เครื่องมือที่เป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ชำรุดเสียหายก่อนเวลาอันสมควร การบริหารจัดการการซ่อมบำรุงรักษาทำให้องค์กรสามารถลดต้นทุนในการผลิตสินค้าได้ ดังนั้น ถ้ามีการบริหารจัดการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ดีและมีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถลดความสูญเสียในการผลิตได้อีกทางหนึ่ง

โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตเครื่องปรับอากาศที่เป็นอุปกรณ์ทำความเย็นเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่จำเป็นสำหรับประเทศในเขตร้อน เนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศที่ร้อนจัดจึงทำให้สินค้าอุตสาหกรรมบางประเภทได้กลายมาเป็นสินค้าที่จำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของบุคคล เช่น การรักษาสุขภาพร่างกายเพื่อปรับความสมดุล การดูแลรักษาอายุการใช้งานของอุปกรณ์ที่สำคัญและมีราคาสูง สำหรับประเทศที่อยู่ในแถบร้อนดังเช่นประเทศไทย อุณหภูมิความร้อนที่เกิดขึ้นจากสภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้ต้องพึ่งพาเครื่องปรับอากาศเพื่อรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้บางชนิดไม่ให้เสื่อมสภาพก่อนกำหนดเวลา และให้คงสภาพที่ดีตลอดอายุการใช้งานด้วย เช่น เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีระบบเทคโนโลยีขั้นสูง มักจะเกิดปัญหาในการรักษาสภาพให้คงทนในสภาพดินฟ้าอากาศที่ร้อน

จากการศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศพบว่าในกิจกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศนั้น มีขั้นตอนในการผลิตหลายขั้นตอน ซึ่งต้องใช้เครื่องมือและเครื่องจักรหลายประเภทให้สามารถทำงานผลิตชิ้นส่วนต่างๆอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งต่อไปยังกระบวนการผลิตในขั้นต่อไป จนกระทั่งสามารถประกอบออกมาเป็นเครื่องปรับอากาศเป็นผลผลิตที่สมบูรณ์ เมื่อมีเหตุขัดข้องในขั้นตอนการผลิตขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งอาจเกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ทำงานหรือมีความผิดปกติไม่ว่าจะเกิดจากการชำรุดจากความประมาท อายุการใช้งานก็จะก่อให้เกิดความสูญเสียในด้านการผลิต คุณภาพการผลิต และในกรณีเครื่องจักรเสียหายไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ก็ยิ่งจะทำให้เกิดมูลค่าของการเสียหายที่ไม่อาจนับเป็นมูลค่าได้ [1]

เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตสินค้าประเภทเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย มีขนาดของโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตที่แตกต่างกัน มีลักษณะของการบริหารจัดการที่แตกต่างกันโดยเฉพาะในด้านการซ่อมบำรุงรักษา ถ้าเป็นโรงงานผลิตที่มีขนาดใหญ่ก็จะมีระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่เป็นระบบ มีหน่วยงานที่รับผิดชอบทั่วทั้งโรงงานและพร้อมที่จะแก้ปัญหาให้กับโรงงานทั้งในด้านการผลิตและในด้านสาธารณูปโภคทั่วไป รวมทั้งดูแลในการจัดการสภาพแวดล้อม นอกจากนี้โรงงานขนาดใหญ่ยังมีความพร้อมในการจ้างแรงงานซ่อมบำรุงที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านไฟฟ้า ด้านเครื่องจักรและด้านอื่นๆ ที่ทำให้สามารถทำการซ่อมบำรุงได้ทุกประเภทและครบวงจร แต่สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กจะพบว่ายังมีปัญหาในการที่จะจัดหาระบบการซ่อมบำรุงให้สามารถทำการบริหารการซ่อมบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพและมีระบบให้เป็นมาตรฐานในภาคปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ามาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ต้นทุนในการจ้างงานซึ่งทำให้โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างงานผู้ปฏิบัติงานให้ดูแลเฉพาะด้านการซ่อมบำรุงรักษา ซึ่งในโรงงาน

ขนาดกลางและขนาดเล็กการจ้างงานอาจไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนเนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้งานมีความไม่ซับซ้อน นอกจากนี้การจัดให้มีหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาอาจทำให้การจัดโครงสร้างการบริหารงานในโรงงานไม่มีความคล่องตัวเนื่องมาจากปริมาณงาน จึงต้องแสวงหาแนวทางในการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถบริหารจัดการได้เพื่อประโยชน์ในการขจัดความสูญเสียล่าช้าขจัดเวลาขจัดของเสียเป็นต้น และจากการสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นในกลุ่มพนักงานหลายแห่งรวมทั้งนักวิชาการด้านการผลิตทั่วไปได้ข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกันในด้านความจำเป็นของรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่จะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดย่อม การมีรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะในโรงงานที่เป็นอุตสาหกรรมเรื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นเฉพาะด้านเพื่อทำให้การซ่อมบำรุงรักษามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อให้การบริหารงานเกิดประโยชน์สูงสุดต่อโรงงาน

จากแนวความคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม โดยทำการศึกษาที่เน้นในด้านการซ่อมบำรุงรักษาของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศที่สอดคล้องกับความจำเป็นในด้านการนำไปใช้ในด้านการบริหารการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และสามารถบริหารการซ่อมบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมมีระบบซ่อมบำรุงรักษาที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์แก่อุตสาหกรรมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม และอุตสาหกรรมในด้านอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบในการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม และพัฒนารูปแบบการบริหารงาน

ซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงรักษาของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

2.1.1 การวิจัยเชิงปริมาณ

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นหัวหน้างานและพนักงานปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวนทั้งสิ้น 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง เลือกลงมาจากหัวหน้างานและพนักงานปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 251 คน

2.1.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยสำหรับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพครั้งนี้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษา/บำรุงรักษา ผู้บริหารหรือผู้จัดการโรงงาน ที่มีหน้าที่กำกับดูแลการปฏิบัติงานในส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 5 คน

2.1.3 การประชุมวิพากษ์ เรื่องการพัฒนาแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม: กรณีศึกษาโรงงานเครื่องปรับอากาศ

ประชากร ที่ใช้ในการประชุมวิพากษ์ คือผู้บริหารโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม นักวิชาการด้านการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษา และผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงรักษา จำนวน 14 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured) ด้านการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่สำคัญ

2.2.2 แบบสอบถาม (Questionnaires) เกี่ยวกับ

สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ในการทำงานและองค์ประกอบด้านการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อม

2.2.3 แบบประเมินรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษา และคู่มือการซ่อมบำรุงรักษา

2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยวิธีการสกัดและสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.3.2 จำนวนและร้อยละ (Percentage) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล

2.3.3 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่มีความสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในด้านการปฏิบัติงานบริหารการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และรายงานการปฏิบัติงาน

ผลการสำรวจข้อมูลนำมาวิเคราะห์ภาระงานและหน้าที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงานบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมพบว่าแบ่งประเภทงานในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง/บำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) งานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 2) งานซ่อมบำรุงรักษาเชิงแก้ไข 3) งานซ่อมบำรุงรักษาประจำปี 4) งานซ่อมบำรุงรักษาตามกำหนดเฉพาะของเครื่อง 5) งานซ่อมบำรุงรักษาประจำวันในแต่ละช่วงเวลา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลคำสั่งและระเบียบปฏิบัติการคำสั่งปฏิบัติการและการรายงานการปฏิบัติการ และทำการสอบถามหัวหน้ากลุ่มงานและพนักงานที่ปฏิบัติ

หน่วยงานในหน่วยต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ปัจจุบันพบว่าภาระงานมีข้อมูลที่จัดกลุ่มได้ คือในงานปฏิบัติการบริหารจัดการในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การควบคุมตรวจสอบ การประสานงานและการรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษา และภาพรวมของกระบวนการในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาที่ปฏิบัติในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม ประกอบด้วยประเภทการซ่อมทั่วไป ประเภทฉุกเฉิน และประเภทเฉพาะเครื่องจักร

3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารจำนวน 6 คน พบว่า การบริหารงานซ่อมบำรุงมีความสำคัญในด้านการผลิต เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีราคาสูงซึ่งต้องใช้ช่างผู้ชำนาญการในการซ่อมเครื่องจักรเฉพาะ แผนกซ่อมบำรุงทำการดูแลการซ่อมบำรุงในขั้นต้นและวิกฤติ/ฉุกเฉิน เป็นส่วนมาก พบว่ามีการประสานงานของฝ่ายซ่อมบำรุง และฝ่ายผลิต การช่วยเหลือกันและมีการมอบหมาย การซ่อมบำรุงเชิงประจำการ/ประจำวันให้แก่พนักงานประจำเครื่องจักรบ้างแต่ไม่ชัดเจนในภาระงานผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึงการซ่อมบำรุงแบบมีส่วนร่วมกันทุกฝ่าย

3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล

เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 73.31 และเพศหญิง 72 คน คิดเป็นร้อยละ 28.69

อายุ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 35-45 ปี จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 48.61 รองลงมา มีอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 23.90 อายุ 25-35 ปี จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 21.91 และอายุต่ำกว่า 25 ปีมีจำนวนน้อยที่สุดจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 5.58

ระดับการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี จำนวน 121 คน คิดเป็น

ร้อยละ 48.20 รองลงมามีการศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 40.64 ระดับอื่นๆ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 5.98 และระดับสูงกว่าปริญญาตรีมีน้อยที่สุดจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 5.18

ตำแหน่งงาน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งอื่นๆ มีจำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 42.63 รองลงมาคือตำแหน่งหัวหน้าฝ่าย/แผนก มีจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 35.46 ผู้บริหารระดับกลางมีจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 15.14 และผู้บริหารระดับสูงมีจำนวนน้อยที่สุด มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 6.77

ประสบการณ์การทำงาน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 62.15 รองลงมา มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 5 ปี แต่ไม่เกิน 10 ปี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 14.53 ประสบการณ์ทำงานมากกว่า 2 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 11.16 และประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 2 ปี มีจำนวนน้อยที่สุด มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 9.16

3.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงด้านความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานซ่อมบำรุง

การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงด้านความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานซ่อมบำรุง พบว่าองค์ประกอบด้านการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษา ประกอบไปด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผน ด้านการจัดองค์การ ด้านการสั่งการ ด้านการประสานงาน และด้านการควบคุมการทำงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) อยู่ในระดับมากที่สุด คือด้านการวางแผน สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 รองลงมาได้แก่ความคิดเห็นในด้านการควบคุมการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ความคิดเห็นในด้านการสั่งการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ความคิดเห็นในด้านการจัดองค์การ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ความคิดเห็นในด้านการประสานงานเป็นลำดับสุดท้าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83

ด้านความสำคัญของหลักการทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานซ่อมบำรุงโดยรวม และรายชื่ออยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า มีความรู้ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในการทำงานเป็นลำดับแรก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 รองลงมาได้แก่ มีความสามารถวางแผนงานบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 มีความรู้ความเข้าใจในด้านการปฏิบัติงานการซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับข้อบังคับในการปฏิบัติงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 มีความรู้ความเข้าใจในด้านการใช้สารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในการซ่อมบำรุงโรงงานอย่างปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และมีการตั้งคณะกรรมการซ่อมบำรุงร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับสุดท้าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70

3.5 ผลการพัฒนาและการประเมินรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงและการจัดทำคู่มือการบริหารงานซ่อมบำรุง

ผลการประเมินรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมจากผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษา และคู่มือการซ่อมบำรุงรักษา โดยรวมและรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องตามหลักวิชาการเป็นลำดับแรก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 รองลงมาได้แก่ รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษามีขั้นตอนการพัฒนาครบถ้วนและสมบูรณ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงได้เป็นอย่างดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์กับสถานประกอบการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่มีความเป็นไปได้ต่อการ

นำไปใช้ในอนาคต โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาที่มีความเหมาะสมกับสถานประกอบการเป็นลำดับสุดท้าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07

4. อภิปรายผลและสรุป

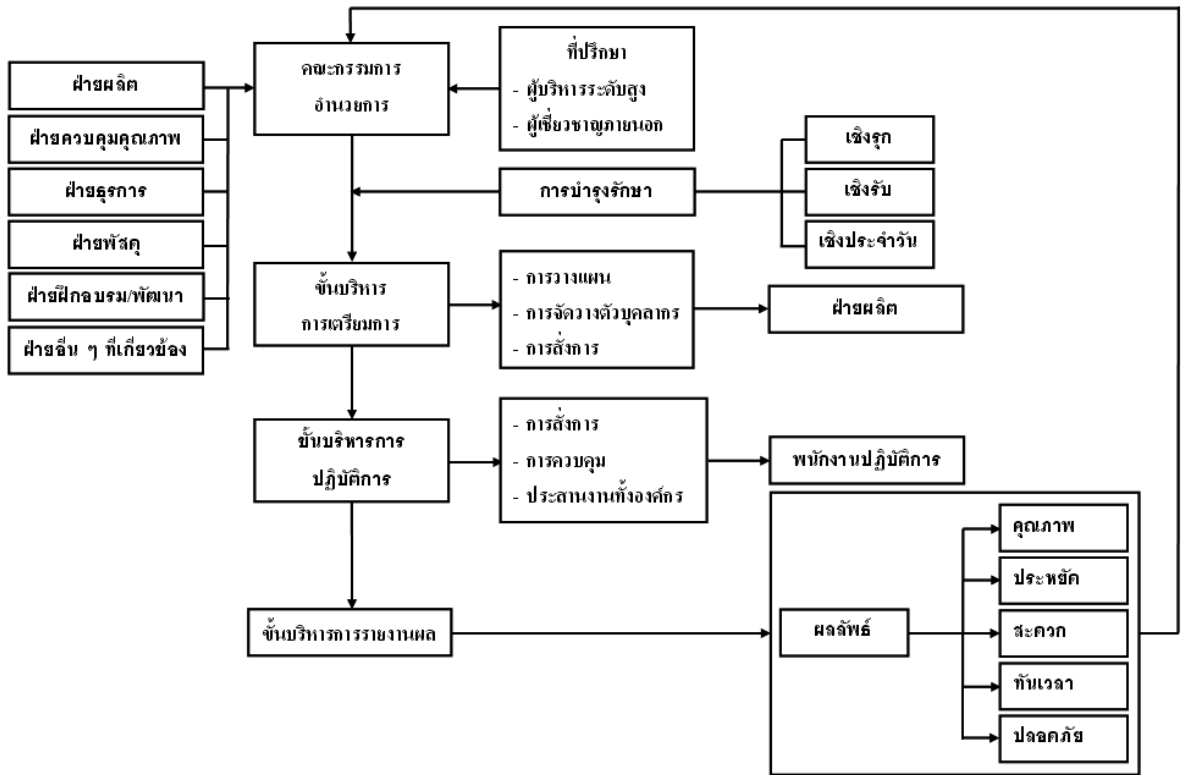
จากผลการวิจัย พบว่าผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นสอดคล้องกันในเรื่องรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงที่บุคลากรทุกฝ่ายต้องประสานความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดในการซ่อมบำรุง ซึ่งเรียกว่า รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงแบบปฏิบัติการองค์รวม ดังนั้นการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งอยู่ในสายงานวิกฤตจึงต้องมีการซ่อมฉุกเฉินเร่งด่วนและใช้เวลาซ่อมให้เร็วที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดการผลิตต้องหยุดชะงัก ซึ่งสอดคล้องกับสราวุธ [2] ที่กล่าวว่า การซ่อมบำรุงแบบบูรณาการ เช่น การซ่อมบำรุงทวีผล นั้นต้องอาศัยความร่วมมือกัน ซึ่งรูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาแบบปฏิบัติการองค์รวมมีลักษณะที่ต้องให้พนักงานทุกคนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการในงานซ่อมบำรุง และธนกร [3] ที่กล่าวถึงการซ่อมบำรุงรักษาตามสภาพของเครื่องจักรก็จะทำให้ไม่ต้องหยุดการผลิต

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศสูง คือความล่าช้าในการดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในขณะที่ทำการผลิตคือการขาดทักษะในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรเสีย ส่งผลให้เครื่องจักรหยุดการทำงานนานเกินไป ทำให้กระบวนการผลิตขาดตอน และส่งผลให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันเวลา ในโรงงานขนาดใหญ่ที่มีแผนกซ่อมบำรุงของโรงงานโดยแยกออกเป็นหน่วยงานซ่อมบำรุงอย่างเป็นทางการของพนักงานในโรงงานซ่อมบำรุงแต่สำหรับโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางถึงขนาดย่อม ปัจจัยด้านงบประมาณเพื่อการจัดตั้งหน่วยงานให้รับหน้าที่ในงานซ่อมบำรุงยังมีความไม่คุ้มค่า และเมื่อไม่มีหน่วยซ่อมบำรุงก็อาจทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต

ได้เช่นกัน ความไม่สามารถจัดให้มีหน่วยงานซ่อมบำรุงให้เป็นระบบได้จึงทำให้งานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อมมีความไม่ชัดเจนในหน้าที่ทำให้เกิดความไม่ตระหนักในบทบาทและหน้าที่ รวมไปถึงความรู้และความสามารถในงานซ่อมบำรุง ซึ่งความไม่ชัดเจน และขำนาญการเหล่านี้อาจนำมาซึ่งผลเสียเนื่องจากไม่สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้อาจมาจากไม่ทราบข้อมูลองค์ประกอบของเครื่องจักรก่อนทำการซ่อมบำรุงไม่เข้าใจวิธีการ หรืออาจไม่ได้รับรู้ภาระหน้าที่ในงานซ่อมบำรุงที่ชัดเจน ทำให้การซ่อมบำรุงเกิดความล่าช้า ดังนั้นแนวคิดหนึ่งที่เป็นไปได้ คือการบริหารจัดการให้พนักงานทุกแผนกในโรงงานสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการซ่อมบำรุงก็จะเป็นผลดีต่อการทำให้สายการผลิตสามารถดำเนินการได้อย่างเต็มกำลังการผลิต การฝึกอบรมและพัฒนาให้พนักงานให้มีทักษะความชำนาญด้านการซ่อมเครื่องจักรให้พร้อม ทั้งในการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต รวมทั้งในกรณีที่เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตชำรุดอย่างกะทันหันซึ่งทำให้ต้องหยุดการผลิตทั้งกระบวนการผลิตถือได้ว่าเป็นภาระหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานในการซ่อมบำรุงที่ต้องมีความรู้ความชำนาญในการซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความสามารถแก้ไขปัญหาขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตและบริหารงานให้พนักงานในการควบคุมดูแลให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องจะช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับอนุศักดิ์ [4] และวัลลภ [5] ที่กล่าวถึงในเรื่องความล่าช้าในการซ่อมบำรุง คือผลที่ทำให้เกิดความล่าช้าในด้านการผลิตที่เป็นผลเสียต่อการผลิต และเชื่อมโยงไปสู่ต้นทุนการผลิต การดำเนินธุรกิจที่ต้องส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าให้ทันต่อเวลาที่กำหนด ดังนั้น การฝึกอบรมทักษะของพนักงานให้ตรงตามความต้องการของบริษัทจึงมีความจำเป็น ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ความสูญเสียที่เกิดจากความล่าช้าในการซ่อมบำรุงจะส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงเหมือนลูกโซ่

ผลการวิจัยพบว่า ในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดกลางและขนาดย่อม มีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงรุก การซ่อมบำรุงรักษาเชิงรับ และการซ่อมบำรุงรักษาประจำการ/ประจำวัน โดยมอบอำนาจให้ผู้บริหารฝ่ายผลิตหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้รับผิดชอบงานซ่อมบำรุงรักษา รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาแบบปฏิบัติการองค์รวม มีองค์ประกอบดังนี้ ขั้นตอนการบริหารจัดการเตรียมการ โดยคณะกรรมการดำเนินการและที่ปรึกษางานซ่อมบำรุงรักษา มีองค์ประกอบการบริหาร ได้แก่ การวางแผน การจัดวางตัวบุคคล และการสั่งการ ขั้นตอนการบริหาร โดยผู้บริหารฝ่ายผลิตหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย มีองค์ประกอบการบริหาร ได้แก่ การสั่งการ การควบคุม และการประสานงาน ขั้นตอนการบริหารการรายงานผล โดยผู้บริหารฝ่ายผลิตหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายมีองค์ประกอบได้แก่ ผลลัพธ์การซ่อมบำรุงรักษา ส่วนการจัดการข้อมูลเพื่อการรายงานไปยังคณะกรรมการดำเนินการ เป็นข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการประชุมสัมมนาวิพากษ์ รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงแบบมีส่วนร่วมทั่วทั้งองค์กรในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิด้วยมติเป็นเอกฉันท์ ดังแสดงในรูปที่ 1

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย ดลพิวัฒน์ [6] กล่าวถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานภายในการไหลเวียนของข้อมูลแต่ละฝ่ายในองค์กรและประสิทธิภาพการบริหารจัดการภายในเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งผู้บริหารโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศต้องมีนโยบายปฏิรูประบบการบริหารงานซ่อมบำรุงที่ให้ผู้ผลิตเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการสั่งการและทำการประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายฝึกอบรมและพัฒนา ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายพัสดุ เป็นต้น และให้ความร่วมมือกับงานซ่อมบำรุงโดยมีการวางแผน การจัดองค์การ การประสานงาน การสั่งการ และการควบคุมและประเมินผลที่เป็นระบบโดยให้การประสานความร่วมมือกันในการซ่อมและบำรุงรักษา



รูปที่ 1 รูปแบบการบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม: กรณีศึกษาโรงงานเครื่องปรับอากาศ

การจัดฝึกอบรมให้สามารถซ่อมบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรเป็นวิทยากร เพื่อให้ช่างซ่อมมีความรู้ความชำนาญเพียงพอในการซ่อม และบริการเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในโรงงานแบบประจำวัน (Routine Maintenance) และการซ่อมบำรุงทวิผล (Preventive Maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร จัดให้มีการฝึกอบรมในด้านจิตพิสัยเพื่อสร้างจิตสำนึกในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ให้แก่พนักงานเพื่อให้พนักงานตระหนักในความสำคัญของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต ให้มีความรู้สึกร่างานซ่อมบำรุงเป็นหน้าที่ของทุกคน และการฝึกอบรมในเรื่องของการทำงานเป็นทีม ความร่วมมือการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถเชื่อมโยงให้

องค์กรได้ประโยชน์สูงสุด ความร่วมมือกันของพนักงานให้ความรู้ในวิธีการที่ถูกต้องในการบำรุงรักษา ซึ่งสอดคล้องกับวีระภัทร [7] กล่าวถึง การพิจารณาโครงสร้างพื้นฐานวัฒนธรรมองค์กรและการทำงานเป็นที่ร่วมกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. สนับสนุนให้เกิดองค์ความรู้ต่อยอดจากงานวิจัยนี้ ควรทำการวิจัยในการแสวงหารูปแบบการซ่อมบำรุงรักษาที่เป็นภาพรวมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการซ่อมบำรุงในระดับสากล

2. บูรณาการรูปแบบการซ่อมบำรุงรักษาให้ครบทุกด้าน โดยทำการวิจัยเพื่อบูรณาการด้านการบริหารและการปฏิบัติมาศึกษาปัจจัยสำเร็จและปัจจัยเสี่ยงต่อระบบการซ่อมบำรุงรักษาที่ครบวงจร



เอกสารอ้างอิง

- [1] J. Ashayeri, A. Teelen, and W. Selen, "A production and maintenance planning model for the process industry," *International Journal of Production Research*, vol. 34, pp. 3311-3326, 1996.
- [2] S. Sutummasa, *Review and survey of occupational health and safety conditions to promote workers' health and safety in factories*, Bangkok: The Thailand Research Fund, 1998.
- [3] T.n. Phatthalung, "Condition Based Maintenance," *Technology Promotion Mag*, vol. 36, no.204, pp. 30 April-May, 2009,
- [4] A. Chinpaisal, *Maintenance Management*, Bangkok: Se-Education Public Company LiMited, 2012.
- [5] V. Phupha, *Maintenance Engineering*, Bangkok: Faculty of Engineering Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, 2007.
- [6] D. Preedawiphath, "The Crisis Management Framework for Real Estate Industry during Economic Recession," *The Journal of KMUTNB.*, vol. 22, no. 2, May.-Aug. 2012 (in Thai).
- [7] W. Pinthapat, "The Functional Competency Study to Enhance the Waste Management Capability of the International Airport Administrators in Thailand," *The Journal of KMUTNB.*, vol. 23, no. 2, May. - Aug. 2013 (in Thai).