

การควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อลดต้นทุนใน โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิก

หัสยา วงศ์วัน^{1*} และ จักพันธ์ พรนิมิตร²

Received: 12 March 2024; Revised: 18 June 2024; Accepted: 24 June 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิก โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จากการศึกษาพบปัญหาในกระบวนการผลิต เกิดผลิตภัณฑ์เซรามิกเสีย และมีตำหนิในอัตราที่สูง เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น การวิจัยจึงมุ่งศึกษาวิธีการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตสินค้าเซรามิก โดยอาศัยหลักเกณฑ์ของการควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อแก้ไข ปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดปริมาณของเสียหรือมีตำหนิ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ใบตรวจสอบบันทึกข้อมูลการผลิตและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต และใช้แผนผังก้างปลา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น จัดทำแผนการปรับปรุง ทดลอง ใช้แผนภูมิควบคุมชนิดพีควบคุมอัตราของเสียที่เกิดขึ้น ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงานมีปัจจัยมาจาก คน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการ และสภาพแวดล้อมการทำงาน ที่ทำให้เกิดความผิดพลาดต่าง ๆ จนเป็น สาเหตุที่เกิดของเสียขึ้นภายในกระบวนการผลิต ก่อนการปรับปรุงกระบวนการพบข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจำนวน 3,928 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 10.33 มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการอยู่ที่ 90 เมื่อนำวิธีการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติเข้ามาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการพบว่าของเสียที่เกิดจากการผลิตลดลงเหลือ 1,910 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 5.03 ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการอยู่ที่ 95 จากผลการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ แสดงให้เห็นว่าความสามารถของกระบวนการที่จะผลิตงานมีมากขึ้นและมีอัตราของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตลดลงได้จริง

คำสำคัญ: การควบคุมคุณภาพ, วิธีการทางสถิติ, อุตสาหกรรมเซรามิก

* Corresponding Author: xbonus3@gmail.com

^{1,2} คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยี วิทยาลัยอินเตอร์เทคสำปาง

Quality Control Using Statistical Methods to Reduce Costs in Ceramics Industry Factory

Hussaya wongwan^{1*} and Chakkrapan Pornnimit²

Received: 12 March 2024; Revised: 18 June 2024; Accepted: 24 June 2024

Abstract

This research the objective is to find methods for quality control in the ceramics industry production process using an action research model. From the study problems were found in the production process. Broken and defective ceramic products occur at a high rate. Increasing production costs. The research therefore aims to study quality control methods in the production process of ceramic products. Based on the principles of quality control using statistical methods. To correct and improve the production process Reduce the amount of waste or defects. Tools used to collect data Including production data record inspection sheet and waste generated in the production process. Analyze data to determine the importance of problems with Pareto charts and use fishbone diagrams to analyze the cause of the problem. Create an improvement plan, experiment with using P-type control charts to control the rate of waste that occurs. The research results found that problems that occur within a factory are caused by factors such as people, machines, raw materials, methods, and the working environment. That causes various errors and is the cause of waste within the production process. Before improving the process, waste data that occurred in the production process was found in the amount of 3,928 pieces, accounting for 10.33 percent, with a process efficiency value of 90. When statistical quality control methods are used to improve processes it was found that waste from production was reduced to 1,910 pieces, accounting for 5.03 percent the process efficiency value was 95. From the results of improvement using statistical quality control principles. It shows that the ability of the process to produce work has increased and the waste rate from the production process has actually decreased.

Keywords: Quality Control, Statistical Methods, Ceramics Industry

* Corresponding Author: xbonus3@gmail.com

^{1,2} Faculty of Business Administration and Technology, Lampang Inter-Tech College

1. บทนำ

ในภาวะการแข่งขันทางการค้าและการตลาดยุคโลกาภิวัตน์ที่รุนแรงนั้นองค์กรธุรกิจต้องมีการปรับตัวที่รวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในขณะที่ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าที่หลากหลายและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ผู้บริโภคใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้สินค้าและบริการก็คือ “คุณภาพ” ของสินค้าและบริการ ซึ่งนอกจากความสามารถในการทำงานได้ตามหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นแล้ว ผู้บริโภคยังมีความคาดหวังให้ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น การมีลักษณะรูปร่างที่ออกแบบมาอย่างสวยงาม ความคงทน การดูแลรักษาง่าย เป็นต้นโดยปกติการเสาะหาข้อมูลความต้องการของลูกค้าจะต้องอาศัยกระบวนการวิจัยทางการตลาดเข้าช่วย ดังนั้นในยุคปัจจุบัน การตลาด และการผลิต จะต้องประสานงานไปในทิศทางเดียวกันโดยมีฝ่ายควบคุมคุณภาพทำหน้าที่ตรวจสอบควบคุมให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจากฝ่ายผลิตเป็นไปตามข้อมูลที่ลูกค้าต้องการจากฝ่ายการตลาดบรรจุกฎเกณฑ์นอกจากการปกป้องรักษาสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังต้องออกแบบให้แข่งขันกันอำนวยความสะดวกในการนำสินค้าออกใช้

อุตสาหกรรมเซรามิกของจังหวัดลำปาง เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของจังหวัด แต่เดิมการผลิตเซรามิกของจังหวัดลำปางเป็นเพียงการผลิตภายในครัวเรือนโดยใช้แรงงานภายในครัวเรือนเท่านั้น ต่อมาการท่องเที่ยวของจังหวัดลำปางมีการขยายตัวมากขึ้น นักท่องเที่ยวต่างมีความสนใจซื้อสินค้าเซรามิกกันมากขึ้น ทำให้สินค้าจำพวกเซรามิกกลายเป็นที่นิยมและสร้างชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป ปัจจุบันการผลิตภายในครัวเรือนจึงได้พัฒนาเป็นการผลิตในเชิงพาณิชย์มากขึ้น บริษัทกรณีศึกษาดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายสินค้าเซรามิกได้แก่ของใช้ และของที่ระลึก ปัญหาของเสียต่อยอดการผลิตยังมีอัตราที่สูง ในการวิจัยจึงมุ่งศึกษาเรื่องการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตสินค้าเซรามิกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ของการควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยในการศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้ทำการวางแผนคุณภาพโดยการพิจารณาปัญหาของสินค้าเซรามิกที่เป็นสินค้าเสียหรือมีตำหนิในกระบวนการผลิตจากนั้นทำการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคด้านคุณภาพในการดำเนินการเพื่อให้กระบวนการผลิตและสินค้าเซรามิก สามารถผลิตสินค้าเซรามิกที่สนองตอบความต้องการของลูกค้า และทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณของเสียหรือมีตำหนิในกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง, 2565) จากการสำรวจและเก็บข้อมูลจากฝ่ายผลิตของ บริษัท ลำปางศิลปนคร จำกัด ได้ข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลการผลิตและข้อมูลของเสีย เดือน มกราคม - เดือน กรกฎาคม 2566

เดือน	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค
ยอดการผลิต (ชิ้น)	577,324	580,120	612,006	587,455	530,749	590,708	530,749
จำนวนของเสีย (ชิ้น)	85,475	83,712	80,256	76,151	61,998	81,239	81,239
ร้อยละของเสีย (%)	14.81	14.43	13.11	12.96	11.68	13.75	15.31

ที่มา: ฝ่ายผลิต บริษัท ลำปางศิลปนคร จำกัด

บริษัท ลำปางศิลปนคร จำกัด สถานที่ตั้ง 165 หมู่ที่ 6 ถนนพหลโยธิน ตำบลชมพู อำเภอเมืองลำปาง จ. ลำปาง 52100 ทุนจดทะเบียน 2,7,000,000 บาท ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายสินค้าเซรามิก ได้แก่ ของใช้ และของที่ระลึก ปัญหาของเสียต่อยอดการผลิตยังสูง ในการวิจัยจึงมุ่งศึกษาเรื่องการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตสินค้าเซรามิกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ของการควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยในการศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้ทำการวางแผนคุณภาพโดยการพิจารณาปัญหาของสินค้าเซรามิกที่เป็นสินค้าเสียหรือมีตำหนิในกระบวนการผลิตจากนั้นทำการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคด้านการควบคุมคุณภาพในการดำเนินการเพื่อให้สินค้าเซรามิก

กและกระบวนการผลิต สามารถผลิตสินค้าเซรามิกที่สนองตอบความต้องการของลูกค้า และทำการแก้ไข ปรับปรุง กระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณของเสียหรือมีตำหนิในกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบต่อคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการที่เหมาะสมในการลดปริมาณสินค้าเสียหรือมีตำหนิด้วยการควบคุม กระบวนการโดยวิธีการทางสถิติ

2.2 เพื่อหามาตรการในการควบคุมคุณภาพการผลิตและพัฒนากระบวนการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตที่ เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนการผลิต

2.3 เพื่อเป็นแนวทางในการวัดประสิทธิผล เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติสำหรับ อุตสาหกรรมเซรามิก

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC)

3.1.1 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC)

ความหมายของการควบคุมคุณภาพ (Definition of Quality Control) การควบคุม (Control) หมายถึง การบังคับให้กิจกรรมต่าง ๆ ได้ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ส่วนคำว่า คุณภาพ (Quality) หมายถึง ผลผลิตที่ มีความเหมาะสม ที่จะนำไปใช้งานนอกแบบได้ดี และมีรายละเอียดที่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด (เปรี๊ยะ กิจรัตน์ภร, 2543) เรียร์ไชย จิตต์แจ้ง (2530) ได้ให้ความหมายของการควบคุมว่าหมายถึง กิจกรรมจำเป็นต่าง ๆ ที่จะต้องกระทำ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลตลอดไป นอกจากนี้ วิชัย แหวนเพชร (2543) ยังได้ให้ความหมาย ของคุณภาพไว้ดังนี้ คุณภาพคือ ผลิตภัณฑ์มีความคงทน มั่นคง มีสภาพดีสามารถใช้และทำงานได้ดีรวมทั้งมีรูปร่าง สวยงามเรียบร้อยกลมกลืน กล่าวโดยสรุปแล้ว คุณภาพหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้เหมาะสมในงานได้ดี กระบวนการผลิตดี มีความคงทน สวยงามเรียบร้อย และมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้สั่งซื้อที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังจะต้องมีความปลอดภัยในการใช้งานด้วย

3.1.2 แนวคิดการบริหารคุณภาพ

การบริหารคุณภาพ (Deming's Circle หรือ PDCA-Plan-Do-Check-Act) เป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประสิทธิภาพและคุณภาพ ของการดำเนินงานอย่างมีระบบ ถ้าวงจรดำเนินการอย่างต่อเนื่องหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ ย่อม ส่งผลให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพ โดยแนวคิดการบริหารนี้ประกอบด้วย 1. การจัดทำและวางแผน (Plan) 2. การปฏิบัติตามแผน (Do) 3. การติดตามประเมินผล (Check) 4. การกำหนดมาตรการปรับปรุงแก้ไข สิ่งที่ทำให้ไม่เป็นไปตามแผน (Act) (Deming,1950)

3.1.3 การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical process control, SPC)

การควบคุมกระบวนการทางสถิติ หมายถึง การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการสถิติเพื่อวิเคราะห์ ตรวจสอบ ควบคุม และลดความแปรปรวนในกระบวนการ นอกจากนี้ยังช่วยในการระบุปัญหา วิเคราะห์กระบวนการเพื่อหาสาเหตุ ที่ทำให้เกิดความแปรปรวนรวมถึงการค้นหาแนวทางวิธีการแก้ปัญหา รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนกระบวนการทศน์ ในการ ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ วัตถุประสงค์ กระบวนการ การส่งมอบ ทำให้เกิดการปรับปรุง คุณภาพอย่างต่อเนื่องทั้งด้านผลิตภัณฑ์และการบริการ และตอบสนองต่อความต้องการมากที่สุด ดังนั้นจึงมีวิธีการทาง สถิติที่สามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถจำแนกสถิติที่ใช้ในการ ตัดสินใจได้เป็น 2 กลุ่มคือ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน เนื่องจากสถิติทั้งสองกลุ่มมีจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน

ทำให้ต้องเลือกนำไปให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหาในการบริหารการปรับปรุงคุณภาพเพื่อการผลิตมีประสิทธิภาพและสามารถบริหารให้เป็นไปตามเป้าหมาย (Oakland, 1999)

Juran & Gryna (1993) ได้กำหนด เครื่องมือ 7 ชนิด ที่ใช้ในการบริหารคุณภาพกระบวนการผลิต คือ 1) ผังการไหลของงาน (Flow chart) 2) ผังวิ่ง (Run chart) 3) แผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิต (Process control chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการควบคุมการผลิต ที่มีส่วนประกอบ คือ เส้นขอบเขตควบคุมบน (Upper control limit ; UCL) เส้นขอบเขตกลาง (Central limit ; CL) โดยเฉลี่ย และเส้นขอบเขตควบคุมล่าง (Lower control limit ; LCL) 4) ใบตรวจสอบ (Check sheet) 5) แผนผังกาเรโต (Pareto Diagram) 6) แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) แผนภูมิจะแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการระดมความคิดจำแนกออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา 7) แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

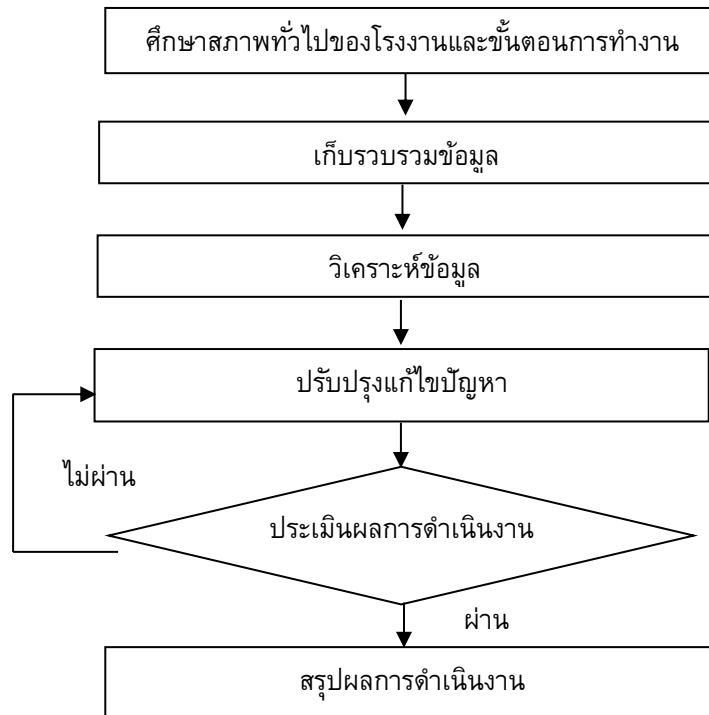
3.1.4 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ

แผนภูมิควบคุมคุณภาพคือกราฟแสดงถึงคุณภาพที่วัดได้ภายในช่วงเวลาที่กำหนดแบบจำลองทั่วไป สำหรับแผนภูมิควบคุมเป็นการแสดงภาพกราฟิกของคุณลักษณะคุณภาพที่วัดหรือคำนวณจากตัวอย่างเทียบกับจำนวนตัวอย่างหรือเวลา แผนภูมิประกอบด้วยเส้นกึ่งกลางที่แสดงถึงค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะ คุณภาพที่สอดคล้องกับสถานะในการควบคุม (นั่นคือมีเพียงสาเหตุของโอกาสเท่านั้น) เส้นแนวนอนอีกสองเส้นที่เรียกว่าขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) จะแสดงบนแผนภูมิด้วยขีดจำกัดการควบคุมเหล่านี้ถูกเลือกเพื่อที่ว่าหากกระบวนการอยู่ในการควบคุมจุดตัวอย่างเกือบทั้งหมดจะอยู่ระหว่างจุดเหล่านี้ตราบดีที่พล็อตข้อมูลอยู่ในขอบเขตการควบคุมกระบวนการจะถือว่าอยู่ในการควบคุมและไม่จำเป็นต้องดำเนินการใด ๆ อย่างไรก็ตามประเด็นที่นอกขอบเขตการควบคุมจะถูกตีความว่าเป็นหลักฐานว่ากระบวนการนั้นอยู่นอกเหนือการควบคุมและจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขเพื่อค้นหาและกำจัดสาเหตุที่กำหนดหรือสาเหตุที่รับผิดชอบต่อพฤติกรรมนี้ เป็นเรื่องปกติที่จะเชื่อมต่อจุดตัวอย่างบนแผนภูมิควบคุมด้วย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานและขั้นตอนการทำงานที่ทางผู้วิจัยได้เลือกมาเป็นกรณีศึกษาเป็นอุตสาหกรรมประเภทธุรกิจผลิตเครื่องปั้นดินเผา และเซรามิกชนิดอื่น ๆ ที่ตั้งโรงงาน : บริษัท ลำปางศิลปนคร จำกัด ที่ตั้ง 165 หมู่ 6 ถ.พหลโยธิน ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง ประเภทธุรกิจ : เซรามิก ก่อตั้งเมื่อ : 23 พฤศจิกายน 2525 ทุนจดทะเบียน : 27,000,000 บาท เป็นโรงงานเซรามิกขนาดกลาง โดยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและศึกษา ดังรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 แผนการดำเนินงานวิจัย

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการผลิตสินค้าเซรามิกของ บริษัท ลำปางศิลปนคร จำกัดในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย โดยจะทำการเก็บข้อมูลการผลิต และข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ก่อนการปรับปรุงกระบวนการและหลังการปรับปรุงกระบวนการ

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยมีดังนี้

4.3.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ใบตรวจสอบ เป็นแบบฟอร์มที่อยู่ในรูปตารางหรือรูปภาพ ใช้สำหรับกรอกรายละเอียดของข้อมูล เพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุและติดตามผลการดำเนินงาน (สายชล สันสมบูรณ์ทอง, 2554)

4.3.2 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) ใช้ในการแจกแจงรายละเอียดของปัญหา แสดงสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดข้อบกพร่อง โดยแสดงสาเหตุหลักและสาเหตุรองตามลำดับ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจว่าควรปรับปรุงสาเหตุใดก่อน และใช้ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ไขปรับปรุง

4.3.3 แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นที่ต้องการแก้ไข โดยส่วนหัวของก้างปลาจะแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น ส่วนก้างปลาหลักจะแสดงสาเหตุหลัก และก้างปลาย่อยแสดงสาเหตุย่อย ซึ่งการหาสาเหตุหลักของปัญหาจะใช้หลักการของ 4M 1E ได้แก่ พนักงาน (Man), เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (Machine), วัตถุดิบ (Material), วิธีการทำงาน (Method) และสภาพแวดล้อม (Environment)

4.3.4 แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เป็นเครื่องมือที่ใช้ควบคุมกระบวนการผลิตลักษณะของแผนภูมิจะเป็นกราฟของสิ่งที่ต้องการควบคุมเทียบกับเวลา วัตถุประสงค์หลักของแผนภูมิควบคุม คือ การควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อให้รู้ว่า ณ เวลาใดที่มีปัญหาด้านคุณภาพ มีเส้นแนวนอน 2 เส้น เรียกว่า เส้นขอบเขตควบคุมบน (Upper Control Limit) และเส้นขอบเขตควบคุมล่าง (Lower Control Limit) ใช้เพื่อแสดงลักษณะกระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ จากรูปทุกจุดของตัวอย่างสุ่มตกอยู่ระหว่าง เส้นขอบเขตควบคุมบนและล่าง กระบวนการนี้

สมมติฐาน กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม ถ้ามีจุดที่พล็อตอยู่นอกขอบเขตควบคุม เราจะสมมติฐานได้ว่ากระบวนการผลิตอยู่นอกการควบคุม ซึ่งต้องการกิจกรรมเพื่อค้นหาและขจัดสาเหตุที่ทำให้กระบวนการอยู่นอกการควบคุม (Out of Control) ถ้าสามารถขจัดออกจะทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตถูกปรับปรุงให้ดีขึ้น

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจำนวนผลิตภัณฑ์เซรามิก ตั้งแต่เดือน มกราคม - กันยายน พ.ศ. 2566 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของสาเหตุ

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลที่ได้จากเอกสารบันทึกข้อมูลคุณภาพที่แสดงรายละเอียดสรุปยอดการผลิตและจำนวนผลิตภัณฑ์เซรามิกไม่ได้มาตรฐานที่ถูกตรวจจับได้และบันทึกในใบบันทึกตรวจสอบโดยแผนกควบคุมคุณภาพเมื่อรวบรวมข้อมูลได้นำข้อมูลมาเทียบเป็นร้อยละของของเสียทั้งหมดที่ตรวจจับได้โดยแผนกควบคุมคุณภาพต่อยอดของเป้าหมายในการผลิตของแต่ละเดือนได้ ดังแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ยอดผลิตและยอดจำนวนของการตรวจพบงานไม่ได้มาตรฐานที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน

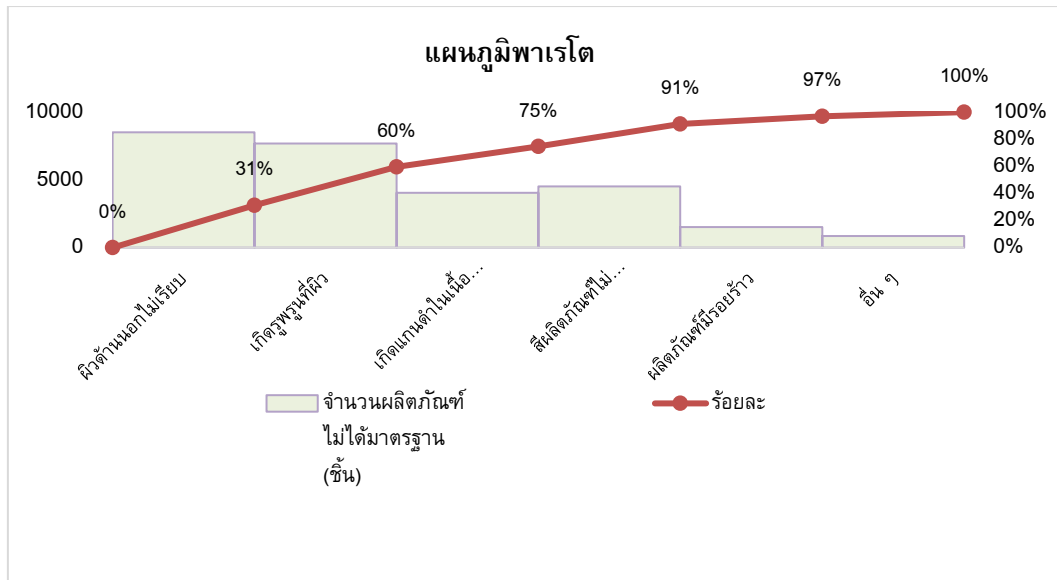
เดือน	จำนวนการผลิตรวม (ชิ้น)	จำนวนผลิตภัณฑ์ไม่ได้ มาตรฐาน (ชิ้น)	จำนวนผลิตภัณฑ์ได้ มาตรฐาน (ชิ้น)	ร้อยละผลิตภัณฑ์ ไม่ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)
มกราคม	29,250	2,730	26,520	9.33
กุมภาพันธ์	29,510	2,652	26,858	8.99
มีนาคม	32,110	2,756	29,354	8.58
เมษายน	34,580	3,926	30,654	11.35
พฤษภาคม	34,112	3,146	30,966	9.22
มิถุนายน	36,712	3,198	33,514	8.71
กรกฎาคม	34,970	3,146	31,824	9.00
สิงหาคม	39,104	2,938	36,166	7.51
กันยายน	33,904	2,652	31,252	7.82
รวม	304,252	27,144	277,108	8.92

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อสรุปจำนวนของเสียที่ตรวจพบและบันทึกในใบตรวจสอบโดยแผนกควบคุมคุณภาพ ขั้นตอนต่อไปจะทำการแยกรายละเอียดของปัญหาที่ถูกตรวจพบ โดยทำการแบ่งปัญหาออกตามหัวข้อของปัญหาที่ตรวจพบและระบุจำนวนมีการตรวจพบทั้งหมด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดของปัญหาและจำนวนที่ถูกตรวจพบโดยแผนกควบคุมคุณภาพ

ปัญหาที่ถูกตรวจพบ	จำนวน (ชิ้น)	ร้อยละ
ผิวด้านนอกไม่เรียบ	8514	31%
เกิดรูพรุนที่ผิว	7696	28%
เกิดแกนดำในเนื้อผลิตภัณฑ์	4048	15%
สีผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ	4520	17%
ผลิตภัณฑ์มีรอยร้าว	1514	6%
อื่น ๆ	852	3%

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ไม่ได้มาตรฐานทั้งหมดที่ได้มาจากการสรุปยอดของเสียที่ถูกตรวจจับโดยแผนกควบคุมคุณภาพ มาทำการแยกประเภทของเสีย สร้างเป็นแผนภูมิพาเรโตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป จากนั้นใช้หลักการ 80/20 ของ โจเซฟ จูราน (ศุภชัย นาทะพันธ์, 2551) โดยเลือกร้อยละ 80 ของจำนวนของเสียทั้งหมด เพื่อตัดสินใจในการเลือกปัญหาหลัก ดังรูปภาพที่ 3



รูปภาพที่ 2 แผนภูมิพาเรโตแสดงปัญหาที่ตรวจพบโดยแผนกควบคุมคุณภาพ

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

4.5.1 ร้อยละ

$$\text{ร้อยละของเสียที่ถูกตรวจจับได้} = \frac{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน}}{\text{จำนวนการผลิตรวม}} * 100$$

4.5.2 การประเมินระบบการวัด

จากการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผู้ประเมินดังนี้

Effectiveness = ร้อยละในการตัดสินใจตรงตามมาตรฐาน

Miss Rate = ร้อยละในการตัดสินใจงานเสียเป็นงานดี

False Alarm Rate = ร้อยละในการตัดสินใจงานดีเป็นงานเสีย

$$\text{ร้อยละการตัดสินใจตรงตามมาตรฐาน} = \frac{\text{จำนวนครั้งของการตัดสินใจที่ถูกต้อง}}{\text{จำนวนครั้งของการตรวจประเมินทั้งหมด}} * 100$$

เกณฑ์ในการประเมิน โดยเกณฑ์ในการประเมินคือ ร้อยละการตัดสินใจตรงตามมาตรฐาน ผลจะต้องมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 90 ขึ้นไป

4.5.3 การสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ

เก็บข้อมูล โดยนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า p เพื่อนำไปพล็อตลงในแผนภูมิควบคุม โดยการสร้างแผนภูมิควบคุมผู้วิจัยจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาใช้ในการสร้างแผนภูมิ ซึ่งการคำนวณหาค่าขีดควบคุมบนและขีดควบคุมล่างของแผนภูมิควบคุม สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$p = \frac{np}{n}$$

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$CL_p = \bar{p}$$

Np = จำนวนของเสียที่ตรวจพบ

N = จำนวนตัวอย่างในการสุ่มในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

P = สัดส่วนของจำนวนของเสียเทียบกับจำนวนตัวอย่างในการสุ่ม

CL_p = เส้นกลางของแผนภูมิควบคุม

UCL_p = ขีดควบคุมบนของแผนภูมิควบคุม

LCL_p = ขีดควบคุมล่างของแผนภูมิควบคุม

การหาค่าความสามารถของกระบวนการหลังจากการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณและประมวลผลความสามารถของกระบวนการซึ่งเกณฑ์ในการประเมินความสามารถของกระบวนการ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2553) การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่เก็บข้อมูลจากการนับสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการได้จาก ความสามารถของกระบวนการ = $1 - \bar{p}$

5. ผลการวิจัย

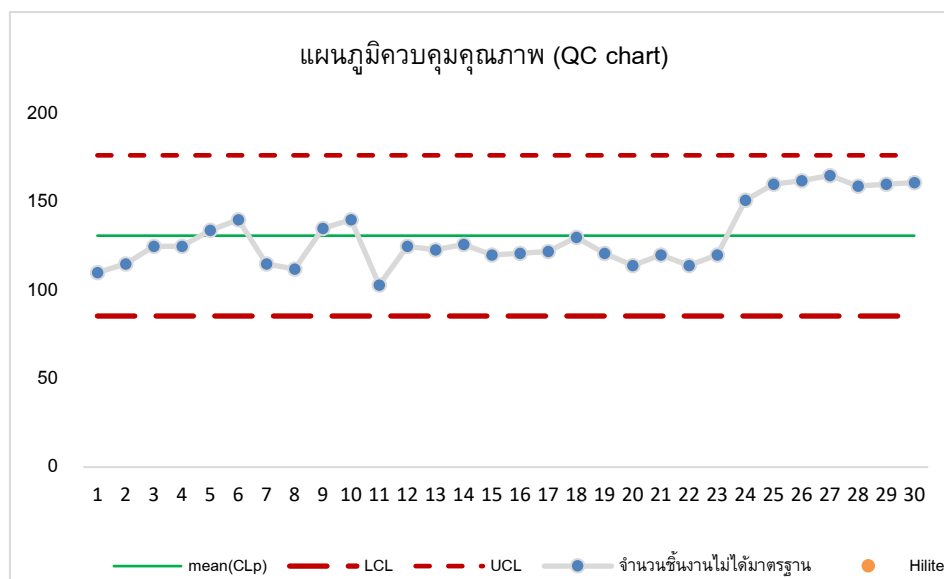
5.1 จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการที่เหมาะสมในการลดปริมาณสินค้าเสีย หรือมีตำหนิตัวด้วยการควบคุมกระบวนการโดยวิธีการทางสถิติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกโดยใช้เวลาในการศึกษาเป็นเวลา 30 วัน ในการศึกษาสภาพปัญหานั้นจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตซึ่งได้ถูกตรวจพบโดยพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพ และมีการบันทึกข้อมูลของเสียลงในใบตรวจสอบ โดยเงื่อนไขในการเก็บข้อมูลนั้นจะอยู่ในช่วงเวลา 8.00 ถึง 17.10 น. และผู้ปฏิบัติงานเป็นคนเดียวกันตลอดระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1-30 ตุลาคม 2566 โดยสาเหตุหลักที่พบจากการศึกษาสภาพปัญหามี 5 สาเหตุคือ คน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการ และสภาพแวดล้อมการทำงาน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 บันทึกยอดผลิตและยอดจำนวนของการตรวจพบงานไม่ได้มาตรฐานที่เกิดขึ้นในช่วงที่ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

วันที่	จำนวนผลิตรวม (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานไม่ได้ มาตรฐาน (ชิ้น)	จำนวนงานที่ผลิตได้ (ชิ้น)	ร้อยละของชิ้นงานไม่ได้ มาตรฐาน (ร้อยละ)
1	1,245	110	1,141	8.4
2	1,124	115	1,029	8.5
3	1,412	125	1,327	6.0
4	1,514	125	1,389	8.3
5	1,314	134	1,180	10.2
6	1,547	140	1,407	9.0
7	1,312	115	1,211	7.7
8	1,210	112	1,098	9.3
9	1,002	135	867	13.5
10	1,015	140	920	9.4
11	1,025	103	923	10.0
12	1,545	125	1,420	8.1
13	1,234	123	1,111	10.0
14	1,345	126	1,247	7.3
15	1,275	120	1,161	8.9
16	1,345	121	1,249	7.1
17	1,205	122	1,093	9.3
18	1,207	130	1,097	9.1
19	1,104	121	983	11.0
20	1,214	114	1,107	8.8
21	1,315	120	1,219	7.3
22	1,215	114	1,101	9.4
23	1,514	120	1,404	7.3
24	1,120	151	969	13.5
25	1,230	160	1,116	9.3
26	1,560	162	1,439	7.8
27	1,275	165	1,124	11.8
28	1,215	159	1,084	10.8
29	1,135	160	974	14.2
30	1,235	161	1,084	12.2
รวม	38,008	3,928	34,474	10.33

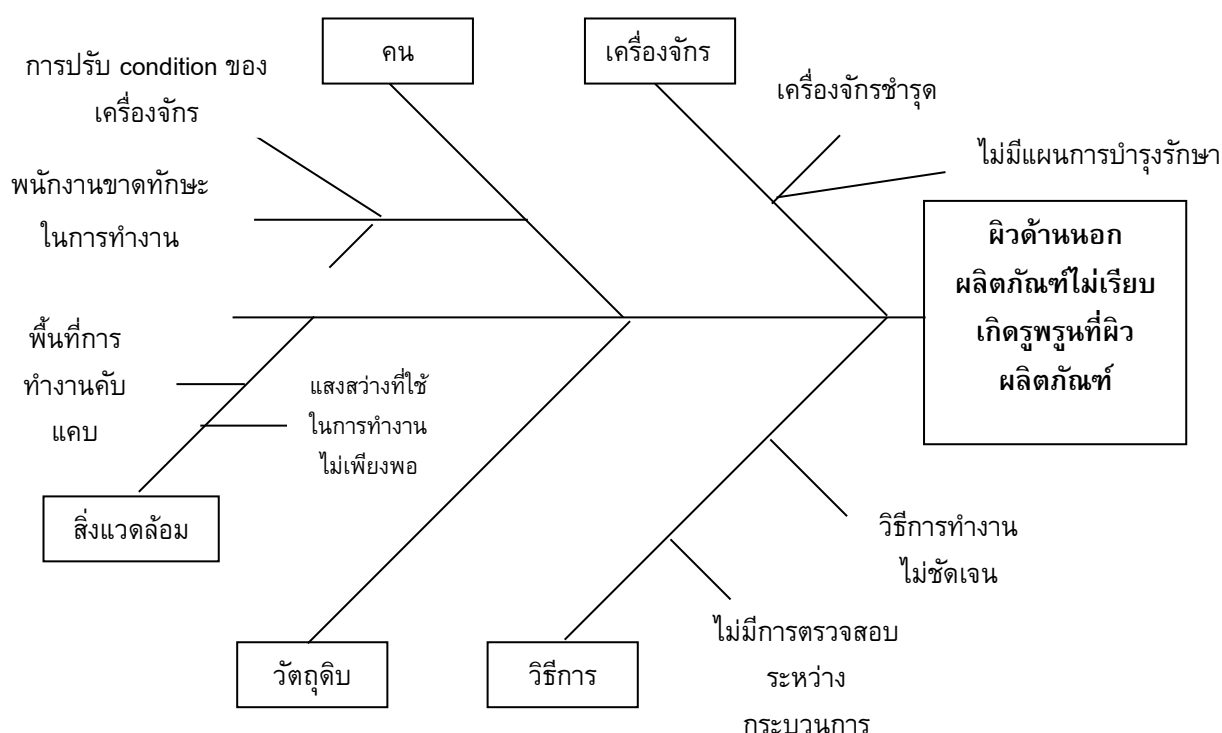
จากการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมพบว่าลักษณะจุดในแผนภูมิควบคุมมีจุดอยู่นอกเส้นควบคุม การเกิดจุดจำนวน 7 จุดเรียงตัวกันแนวเอียงขึ้นอย่างเนื่องกันตลอดภายใต้ UCL เป็นลักษณะที่บ่งบอกว่ากระบวนการผลิตเกิด

ปัญหา ต้องค้นหาสาเหตุและปรับปรุงกระบวนการผลิตและสามารถนำมาสร้างแผนภูมิควบคุม (Control Chart) ได้ดังรูปภาพที่ 3



รูปภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงการเกิดข้อบกพร่องในการผลิตเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2566

5.2 จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 มาตรการในการควบคุมคุณภาพการผลิตและพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนการผลิต พบว่า การหาความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโดยเรียงลำดับจากปัญหาที่เกิดขึ้นมากไปหาปัญหาที่เกิดขึ้นน้อยสุด จากผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโต โดยใช้หลัก 80/20 พบว่าปัญหาที่มีความสำคัญมากและจะต้องนำมาทำการปรับปรุง คือ 1) ผิวด้านนอกผลิตภัณฑ์ไม่เรียบ 2) เกิดรูพรุนที่ผิวผลิตภัณฑ์ นำปัญหามาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา โดยสาเหตุหลักที่จะต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาได้มาจากตัวแปรต้นของกระบวนการที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาในกระบวนการโดยตรงคือ คน เครื่องจักร วิธีการ วัตถุดิบ และสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อทำการหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหาเพื่อที่จะนำมาใช้ในการดำเนินการแก้ไข การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจะใช้วิธีการระดมความคิดจากทีมวิเคราะห์ปัญหาซึ่งจะประกอบตัวแทนจากแผนกต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตดังรูปภาพที่ 4



รูปภาพที่ 4 สาเหตุปัญหาผิวด้านนอกผลิตภัณฑ์ไม่เรียบ

จากแผนภาพทำให้ทราบสาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตซึ่งเกิดจากเครื่องจักร วัตถุดิบ คน สิ่งแวดล้อม และวิธีการ ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุที่ค้นพบในกระบวนการขาดการควบคุมที่เหมาะสมในการคัดเลือกวัตถุดิบ การปรับค่าเครื่องจักรที่ต้องใช้คนในการปรับตั้งค่า และการผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการปรับตั้งค่าจึงอาจจะมี ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการผลิต ส่งผลกระทบต่อเครื่องจักรที่มีสภาวะการทำงานที่ไม่คงที่ เกิดปัญหาบ่อยครั้ง และรวมทั้งการเหนื่อยล้าของพนักงาน และความไม่ใส่ใจในการทำงานของพนักงาน จึงทำให้มีข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นใน กระบวนการผลิต

5.3 จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 แนวทางในการวัดประสิทธิผล เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการ ด้วยวิธีการทางสถิติสำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกได้แนวทางแก้ไขปัญหและวิธีการป้องกัน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาและวิธีการป้องกัน

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขและวิธีป้องกัน
ความรู้พื้นฐาน และทักษะในการทำงาน และ ประสิทธิภาพ	ควรมีการจัดอบรมก่อนเข้าทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน และจัดอบรมให้ความรู้เพิ่มเติมทุก 6 เดือน เพื่อพนักงานจะได้มีประสิทธิภาพ และความรู้ใหม่ในการนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน
สภาพร่างกายในขณะปฏิบัติงาน	กำหนดให้มีเวลาในการพักเที่ยง สลับกันโดยต้องมีพนักงานแผนกควบคุมเครื่องจักรตลอดเวลา

ตารางที่ 5 สาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาและวิธีการป้องกัน (ต่อ)

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขและวิธีป้องกัน
เครื่องจักรมีข้อบกพร่องการทำงาน	ระหว่างที่เครื่องจักรทำงาน ควรมีการตรวจสอบค่าที่ตั้งไว้ว่าคลาดเคลื่อนหรือไม่หากพบว่ามีอาการคลาดเคลื่อนควรแจ้งฝ่ายช่าง และทำการปรับตั้งค่าใหม่ นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบเครื่องจักรทุกครั้งก่อน และหลังปฏิบัติงาน ทำการตรวจเช็คเครื่องจักรทุก ๆ 3 เดือน และทำความสะอาดเครื่องจักรทุกสัปดาห์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร
วิธีการทำงานไม่ชัดเจน ไม่มีกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานระหว่างกระบวนการ	มีการทำคู่มือปฏิบัติงานให้กับพนักงาน
สภาพแวดล้อมการทำงาน แสงสว่างที่ใช้ในการทำงานไม่เพียงพอ พื้นที่การทำงานคับแคบ	ปรับปรุงติดตั้งหลอดไฟฟ้าเพื่อเพิ่มแสงสว่างในพื้นที่การทำงานให้เพียงพอ ปรับเปลี่ยนพื้นที่การทำงานให้มีพื้นที่การทำงานมากขึ้นโดยจัดกิจกรรม 5 ส ในสถานที่ทำงาน

หลังจากที่ได้มีการปรับปรุงการแก้ไขเสร็จแล้ว แผนกตรวจสอบคุณภาพจะมีการนำเอกสารบันทึกข้อมูลคุณภาพมาใช้ในการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นหลังกระบวนการผลิต โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 30 วัน ตั้งแต่วันที่ 1 – 30 ตุลาคม 2566 ดังตารางที่ 6

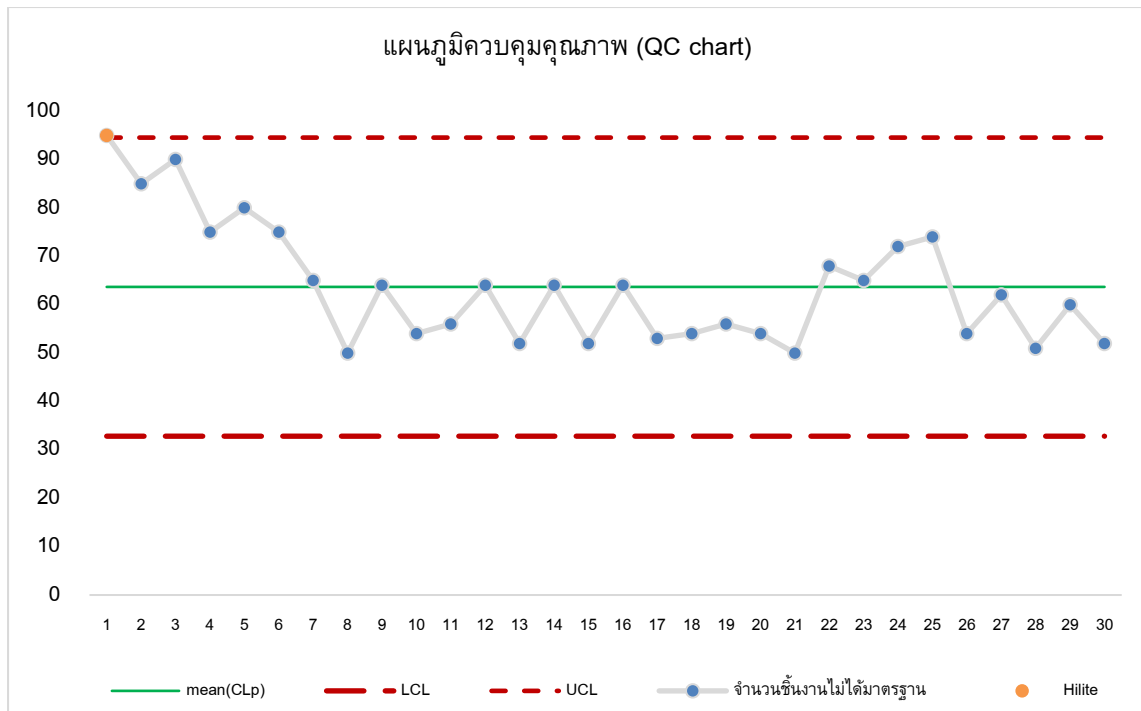
ตารางที่ 6 ยอดผลิตและยอดจำนวนของการตรวจพบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานที่เกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงกระบวนการผลิต ตั้งแต่วันที่ 1 – 30 ตุลาคม 2566

วันที่	จำนวนผลิตรวม (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน (ชิ้น)	จำนวนงานที่ผลิตได้ (ชิ้น)	ร้อยละของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)
1	1,245	95	1,110	7.88
2	1,124	85	1,039	7.56
3	1,412	90	1,310	6.43
4	1,514	75	1,437	4.96
5	1,314	80	1,234	6.09
6	1,547	75	1,472	4.85
7	1,312	65	1,247	4.95
8	1,210	50	1,160	4.13
9	1,002	64	938	6.39
10	1,015	54	961	5.32
11	1,025	56	969	5.46
12	1,545	64	1,481	4.14

ตารางที่ 6 ยอดผลิตและยอดจำนวนของการตรวจพบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานที่เกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงกระบวนการผลิต ตั้งแต่วันที่ 1 – 30 ตุลาคม 2566 (ต่อ)

วันที่	จำนวนผลิตรวม (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานไม่ได้ มาตรฐาน (ชิ้น)	จำนวนงานที่ผลิตได้ (ชิ้น)	ร้อยละของชิ้นงานไม่ได้ มาตรฐาน (ร้อยละ)
13	1,234	52	1,182	4.21
14	1,345	64	1,281	4.76
15	1,275	52	1,223	4.08
16	1,345	64	1,281	4.76
17	1,205	53	1,152	4.40
18	1,207	54	1,153	4.47
19	1,104	56	1,048	5.07
20	1,214	54	1,160	4.45
21	1,315	50	1,265	3.80
22	1,215	68	1,147	5.60
23	1,514	65	1,449	4.29
24	1,120	72	1,048	6.43
25	1,230	74	1,156	6.02
26	1,560	54	1,506	3.46
27	1,275	62	1,213	4.86
28	1,215	51	1,164	4.20
29	1,135	60	1,075	5.29
30	1,235	52	1,183	4.21
รวม	37,954	1,910	36,044	5.03

จากข้อมูลที่เก็บได้ตามตารางนำมาสร้างแผนภูมิควบคุมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งผลการประมวลผลข้อมูลที่ได้ พบว่าของเสียที่ถูกตรวจพบนั้นอยู่ในเส้นควบคุมทั้งหมด ดังรูปภาพที่ 5



รูปภาพที่ 5 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ

ข้อมูลจากภาพที่ 5 พบว่า ทุกจุดของข้อมูลที่ได้มาจะอยู่ในเส้นควบคุมทั้งหมด โดยมี 15 กลุ่มข้อมูลที่อยู่ต่ำกว่าเส้นกลาง 4 กลุ่มข้อมูลที่อยู่ทับเส้นกลาง และ 11 กลุ่มข้อมูลที่อยู่เหนือเส้นกลาง และมียอดเฉลี่ยการตรวจพบของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอยู่ที่ 63.67 หรือ 64 ชิ้นต่อวัน สามารถนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการหลังจากการปรับปรุงมีค่าร้อยละ 95 ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ} &= (1-0.05) \times 100 \\ &= 95\end{aligned}$$

การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตซึ่งพบว่าจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 3,928 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 10.33 และมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการอยู่ที่ 90 หลังจากปรับปรุงกระบวนการแล้วพบว่าของเสียที่เกิดขึ้นลดลงเหลือ 1,910 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 5.03 ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการอยู่ที่ 95 ด้านข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิควบคุม มีค่าเส้นควบคุมบนอยู่ที่ 176.36 และเส้นกลางอยู่ที่ 130.93 หลังจากปรับปรุงกระบวนการแล้วพบว่าค่าเส้นควบคุมบนลดลงอยู่ที่ 94.519 และเส้นกลางอยู่ที่ 63.667 แสดงให้เห็นว่าความสามารถของกระบวนการที่จะผลิตงานมีมากขึ้นและมีอัตราของเสียที่ลดลง ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ

	ข้อมูลก่อนการปรับปรุง	ข้อมูลหลังการปรับปรุง
จำนวนของเสียที่เกิด	3928 ชิ้น	1910 ชิ้น
ร้อยละของเสียที่เกิด	10.33	5.03
ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ	90	95
เส้นควบคุมบนตารางคุณภาพ	176.39	94.519
เส้นควบคุมกลางตารางคุณภาพ	130.93	63.667

6. สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาวิจัยการควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิก โดยใช้หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยทำการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นเป็นเวลา 30 วัน โดยพบของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจำนวน 3,928 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 10.33 มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการอยู่ที่ 90 จากนั้นได้ทำการลดของเสียที่เกิดขึ้นโดยวิธีการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ใช้แผนภูมิพาเรโตเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต พบปัญหาได้แก่ ผิวด้านนอกไม่เรียบ เกิดรูพรุนที่ผิว เกิดแกนดำในเนื้อผลิตภัณฑ์ สีผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ ผลิตภัณฑ์มีรอยร้าว จากนั้นใช้แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นพบสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้ 1) คน พบปัญหาเกี่ยวกับ การปรับ condition ของเครื่องจักร และพนักงานขาดทักษะในการทำงาน 2) เครื่องจักร พบปัญหาเกี่ยวกับ เครื่องจักรชำรุด และไม่มีแผนการบำรุงรักษา 3) วัตถุดิบ 4) วิธีการ พบปัญหาเกี่ยวกับ ไม่มีการตรวจสอบระหว่างกระบวนการ และวิธีการทำงานไม่ชัดเจน 5) สิ่งแวดล้อม พบปัญหาเกี่ยวกับ พื้นที่การทำงานคับแคบ และแสงสว่างที่ใช้ในการทำงานไม่เพียงพอ โดยการใช้ใบตรวจสอบในการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็นแผนภูมิควบคุมโดยจะทำการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและถูกตรวจสอบโดยพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพ ผลที่ได้หลังจากการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุของปัญหาสามารถลดของเสียที่เกิดจากการกระบวนการผลิตลดเหลือ 1,910 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 5.03 ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการอยู่ที่ 95 จากผลการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ แสดงให้เห็นว่าความสามารถของกระบวนการที่จะผลิตงานมีมากขึ้นและมีอัตราของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตลดลงได้จริง

7. อภิปรายผลการศึกษา

จากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาอภิปรายได้ว่า ผลการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต สรุปปัญหาและแนวทางแก้ไข พบว่า พนักงานที่ปฏิบัติงานมีพื้นฐาน และประสบการณ์ทำงานที่แตกต่างกัน จึงทำให้งานที่อาศัยพนักงานเป็นหลักในการผลิตมีผลออกมามีความแตกต่างกันในด้านคุณภาพของตัวชิ้นงาน ดังนั้นหากต้องการให้พนักงานปฏิบัติงานไปในแนวทางเดียวกันและทำให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีคุณภาพ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมก่อนทุกครั้งเพื่อสร้างความเข้าใจในวิธีการทำงาน ข้อควรระวังต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งมีการประเมินพนักงานในเชิงปฏิบัติงานเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในตัวพนักงานด้วย เพราะคนถือเป็นปัจจัยหลักในการทำงานและมีความผันแปรมากที่สุด สอดคล้องกับ ปวีณา นิ่งนาน (2553) กล่าวว่า สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากคนมาจากการที่พนักงานขาดความชำนาญในการปฏิบัติงาน ดังนั้นพนักงานทุกคนจะต้องได้รับการอบรมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน นอกจากนั้นผู้วิจัย พบว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานเป็นส่วนประกอบหลักที่สำคัญที่ทำให้เกิดเป็นตัวผลิตภัณฑ์ และมีอายุการใช้งานที่จำกัดหากเครื่องจักรที่ใช้งานมีการสึกหรอหรือชำรุดอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การตรวจสอบค่าที่ตั้งไว้ว่าคลาดเคลื่อนหรือไม่หากพบว่าการคลาดเคลื่อนควรแจ้งฝ่ายช่าง และทำการปรับตั้งค่าใหม่ นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบเครื่องจักรทุกครั้งก่อน และหลังปฏิบัติงาน ทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรทุก ๆ 3 เดือน และทำความสะอาดเครื่องจักรทุกสัปดาห์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามีคุณภาพตามมาตรฐาน สอดคล้องกับ ศุภชัย นาทะพันธ์ (2551) กล่าวว่า เครื่องจักรที่เกิดการสึกหรอเนื่องจากการใช้งานสามารถแก้ไขได้ด้วยการซ่อมบำรุง ผู้วิจัยพบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิต ไม่ใช่สาเหตุปัญหาที่จะต้องได้รับการปรับปรุง นอกจากนั้นวิธีการทำงาน จำเป็นจะต้องระบุชี้ชัดถึงวิธีการทำงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการไม่รู้ของผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้นในการจัดทำเอกสารวิธีการทำงานทุกครั้งจำเป็นจะต้องตรวจสอบความเหมาะสม และข้อควรระวังที่อาจจะทำให้เกิดปัญหา และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทุกครั้งที่จัดทำเอกสารจะต้องมีการทดลองใช้ด้วยทุกครั้งเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อที่จะได้ดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะนำไปอบรมให้กับพนักงานเพื่อใช้งานเอกสารจริง สอดคล้องกับ สุภาพ แก้วมณี (2552) กล่าวว่า สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากวิธีการทำงานคือ การไม่ระบุข้อความที่ชัดหรือปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นให้ชัดเจนลงในเอกสารวิธีการทำงาน ทำให้

พนักงานไม่ทราบถึงจุดที่ต้องระวัง ให้แก้ไขด้วยการเพิ่มรายละเอียดลงในวิธีการทำงานให้ชัดเจนแล้วอบรมพนักงานให้รับทราบ ในส่วนของสภาพแวดล้อมการทำงานเป็นปัจจัยทางอ้อมที่ทำให้กระบวนการผลิตชิ้นงานที่ได้คุณภาพ ได้แก่ แสงสว่างที่ส่งผลกระทบต่ออารมณ์ของพนักงานโดยเฉพาะแผนกตกแต่งก่อนเผาเนื่องจากพนักงานต้องใช้ความละเอียดในการตกแต่งชิ้นงาน พื้นที่บริเวณการทำงานก็มีความสำคัญเนื่องจากพนักงานที่ปฏิบัติงานจำเป็นจะต้องเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาและบางจุดการทำงานอาจจะต้องใช้พื้นที่ในการเคลื่อนไหวเพื่อผลิตชิ้นงานให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ดังนั้นพื้นที่ในการทำงานจำเป็นจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในบริเวณพื้นที่การทำงานอาจจะมีการจัดทำชั้นวางเพื่อวางชิ้นงานที่รอการผลิตเพื่อลดสิ่งกีดขวางการทำงานออกไป

ผลการลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยวิธีการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติเครื่องมือควบคุมคุณภาพเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิต ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น อยู่ในระดับมาตรฐานหรือไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเกินเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ ได้แก่ ใบตรวจสอบ แผนภูมิพาเรโต แผนภาพก้างปลา และแผนภูมิควบคุม โดยใบตรวจสอบใช้สำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุและติดตามผล แผนภูมิพาเรโตใช้หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดข้อบกพร่อง โดยแสดงสาเหตุหลักและสาเหตุรองตามลำดับ แผนภาพก้างปลาใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาที่ต้องการแก้ไขกับสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา ทำให้มองภาพรวมของปัญหาและสาเหตุทั้งหมดได้ง่ายขึ้น ส่วนแผนภูมิควบคุมใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต ติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต หากองค์กรต้องการศึกษากระบวนการผลิตเพื่อทดสอบความสามารถของกระบวนการซึ่งกระบวนการจะต้องมีการติดตามผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงกระบวนการ การเลือกใช้แผนภูมิควบคุมจะขึ้นอยู่กับลักษณะกระบวนการที่ต้องการจะควบคุมและวิธีการเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิต ผู้วิจัยพบว่าในการวิจัยครั้งนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตลดลงได้จริง โดยการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นจำเป็นที่จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกส่วนงาน เพราะแต่ละส่วนงานจะมีแนวคิดและมุมมองในการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากเกิดปัญหาขึ้นจำเป็นที่จะต้องระดมความคิดเพื่อหาสาเหตุของปัญหาและดำเนินการแก้ไขปัญหาคต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

8.1.1 การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้วิธีการการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติผู้ที่จะนำวิธีการนี้เข้าไปควบคุมกระบวนการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการดำเนินงาน วิธีการเลือกแผนภูมิควบคุมมาใช้ในการควบคุม วิธีการอ่านแผนภูมิควบคุม และวิธีการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในแผนภูมิควบคุม โดยจะต้องศึกษาให้เข้าใจเพื่อให้เกิดประโยชน์และสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นได้จริง

8.1.2 การใช้แผนภูมิควบคุมจะต้องใช้ข้อมูลที่ถูกต้องและมีความแม่นยำดังนั้นก่อนที่จะเริ่มใช้แผนภูมิควบคุมเข้ามาใช้ทุกครั้งจำเป็นที่จะต้องศึกษาระบบการวัดของพนักงานที่ทำการเก็บข้อมูลด้วยทุกครั้งเพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในการเก็บข้อมูลมาใช้กับแผนภูมิควบคุม

8.1.3 ในการประชุมเพื่อหาสาเหตุของปัญหาเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดทีมงานที่เข้าร่วมจะต้องให้ความสำคัญกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างจริงจัง พร้อมทั้งจะต้องไปศึกษาสภาพพื้นที่ทำงานจริงก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำมาใช้งานมีความถูกต้องในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2553). การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ประมวลผลด้วย Minitab 15. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เรียร์ไชย จิตต์แจ้ง. (2530). หน่วยที่ 14 การควบคุมคุณภาพ. ใน สุนา สิริเลิศประสิทธิ์, เอกสารการสอนชุดวิชาการบริหารการผลิต เล่ม 2 : หน่วยที่ 8-15. (666). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เป็รื่อง กิจรัตน์กร. (2543). การจัดองค์การอุตสาหกรรมและการผลิต. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ปวีณา นิ่งนาน. (2553). แนวทางการลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน กรณีศึกษา : โรงงานผลิตคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิชัย แหวนเพชร. (2543). มนุษย์สัมพันธ์ในการบริหารอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: ธรรมกมล.
- ศุภชัย นาทะพันธ์. (2551). การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สายชล สันสมบุรณ์ทอง. (2554). การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติและวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- สุภาพ แก้วมณี. (2552). การลดของเสียในกระบวนการผลิตพลาเทไม้ กรณีศึกษา บริษัท เอกอุดรเทรดดิ้ง จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง. (2565). แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมจังหวัดลำปางระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570). ค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2566 จาก https://lampang.industry.go.th/web-upload/15x38072a768285287a15bb4d29408f2b92/202204/m_page/12346/2914/file_download/9369e3adcb99c04032ca9e21bb175d2c.pdf.
- Deming, W. E. (1950). **Elementary principles of the statistical control of quality**. Tokyo: Nippon Kagaku Gijutsu Remmei.
- Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1993). **Quality planning and analysis: from product development through use**. (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Oakland, J. S. (1999). **Total organizational excellence: achieving world – class performance**. Oxford: Butterworth-Heinemann.