

บทความวิจัย

การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเซรามิก: กรณีศึกษา โรงงานในจังหวัดสมุทรปราการ

วิชญา จันทนา¹

วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ²

(Received: March 20, 2020; Revised: August 7, 2020; Accepted: August 21, 2020)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตเซรามิกของบริษัทเซรามิกกรณีศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ด้วยแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานซัพพลายเชน (SCOR Model) และนำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเซรามิก โดยใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชนเป็นกรอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสังเกตและศึกษากระบวนการทำงานจากการปฏิบัติงานจริง ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล แผนภาพการไหล กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า รวมถึงกิจกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติและไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ ร่วมกับหลักการ ECRS เพื่อจำแนกขั้นตอนที่สูญเสียเปล่าและไม่จำเป็นออกจากกระบวนการและหาวิธีปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิต จำนวน 3 กิจกรรม และ 16 กิจกรรม ตามลำดับ จึงเสนอ

¹ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสำหรับผู้ประกอบการ
บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
E-mail : wichaya.jan@egat.co.th (Corresponding Author)

² อาจารย์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
E-mail: watcharapoj.sap@mail.kmutt.ac.th

แนวทางในการลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิต เพื่อลดรอบเวลาในการทำงาน ทำให้รอบเวลาในการทำงานของกระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิตลดลง 17.16 ชั่วโมง และ 5.87 ชั่วโมง ตามลำดับ ทำให้สามารถผลิตชิ้นงานต่อวันได้มากขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานธุรกิจต่อไป

คำสำคัญ: ปรับปรุงประสิทธิภาพ กระบวนการผลิต เซรามิค แบบจำลองอ้างอิง การดำเนินงานซัพพลายเชน

RESEARCH ARTICLE

Productivity Improvement in Ceramic Production Process: A Case Study of Factory in Samut Prakan Province

Wichaya Jantana¹

Watcharapoj Sapsanguanboon²

Abstract

The objective of this study is to analyze problems caused by the ceramic production process of a case study of a ceramic company in Samut Prakan Province by using the Supply Chain Operations Reference: SCOR Model and to propose alternative solutions to increase the efficiency of the ceramic production process. The Supply Chain Operations Reference (SCOR Model) is used as a framework for data collection by observing and studying work processes from actual work operations together with the analysis with the Flow Process Chart, Flow diagram, Value Added (VA) and Non Value Added (NVA) activities, including the necessary and unnecessary activities in conjunction with the ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange and Simplify) which is the principles to identify

¹ Graduate Student, Master of Business Administration in Entrepreneurship Management, Graduate school of Management and Innovation, King Mongkut's University of Technology Thonburi, E-mail: wichaya.jan@egat.co.th (Corresponding Author)

² Lecturer, Graduate school of Management and Innovation, King Mongkut's University of Technology Thonburi, E-mail: watcharapoj.sap@mail.kmutt.ac.th

waste and unnecessary steps from the process and find ways to improve it. The result shows that there are 3 and 16 wasteful activities in the planning and production processes respectively. Therefore, the solution to reduce waste in the planning and production processes by reducing cycle time. The result of research shows that the planning process and production process after the improvement has been reduced the cycle time 17.16 hours and 5.87 hours respectively. This solution can produce more pieces per day and increase work efficiency which is beneficial to the business operations in the future.

Keywords: Productivity Improvement, Production Process, Ceramic, SCOR Model

บทนำ

อุตสาหกรรมเซรามิกเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ใช้แรงงานจำนวนมาก เป็นอุตสาหกรรมที่การสร้างงานและกระจายรายได้ไปสู่ภูมิภาค (Thailand Environment Institute, 2012) โดยผลิตภัณฑ์เซรามิกที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร ลูกถ้วยไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับการพัฒนาจนสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้มากกว่าในอดีต มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการยกระดับคุณค่าสินค้า เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน และสร้างรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก (Sonthimoon, 2018) การผลิตและการจำหน่ายเซรามิกภายในประเทศปี พ.ศ. 2563 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น จากความต้องการใช้ภายในประเทศที่ปรับตัวดีขึ้นจากการขยายตัวของภาคอสังหาริมทรัพย์ที่ได้รับอานิสงส์จากการก่อสร้างสาธารณูปโภคขนาดใหญ่ของภาครัฐโดยเฉพาะตามแนวรถไฟฟ้า เป็นตัวกระตุ้นการลงทุนภาคธุรกิจและภาคเอกชน รวมถึงการส่งออกที่ขยายตัวได้ดีในตลาดญี่ปุ่น จีน และอาเซียน (The Office of Industrial Economics, 2019) อีกทั้งธุรกิจลูกถ้วยไฟฟ้าเติบโตตามความต้องการใช้ของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ที่ขยายโครงการข่ายไฟฟ้าไปยังพื้นที่ระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ทำให้ความต้องการใช้ลูกถ้วยไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทั้งจากภาครัฐและเอกชน (Kaohoon, 2019) ทำให้มีการแข่งขันกันภายในอุตสาหกรรมสูงขึ้น การปรับตัวเพื่อรองรับความต้องการสินค้าที่เพิ่มมากขึ้นนั้น จะทำให้สามารถเพิ่มยอดขายและส่วนแบ่งทางการตลาดได้

สำหรับบริษัทกรณีศึกษา เป็นบริษัทประเภทรับจ้างผลิตสินค้าให้กับแบรนด์ต่าง ๆ ตามแบบที่ลูกค้ากำหนด (Original Equipment Manufacturer: OEM) เป็นผู้ดำเนินการผลิตเซรามิกจำพวกลูกถ้วยไฟฟ้า (Insulator) และจำหน่ายให้กับลูกค้าทั้งภายในและภายนอกประเทศกว่า 50 ปี โรงงานตั้งอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ ปัจจุบันผู้วิจัยพบว่าบริษัทประสบปัญหาผลผลิตไม่เป็นไปตามกำหนดเวลาส่งมอบ ซึ่งมีสัดส่วนของสินค้าที่ไม่สามารถส่งให้ลูกค้าได้ตามเวลาที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 10 ต่อยอดขายแต่ละเดือน โดยเฉพาะเซรามิก

จำพวกลูกถ้วยไฟฟ้า (Insulator) ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาหลักของบริษัท เนื่องจากส่งผลกระทบต่อรายได้โดยตรง อาจเสียโอกาสในการเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจและความน่าเชื่อถือของบริษัท อาจทำให้เกิดข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่ไม่สามารถผลิตให้เป็นไปตามข้อตกลงได้ จากเหตุผลดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเซรามิค เพื่อปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิต ลดเวลาและความสูญเสียระหว่างกระบวนการผลิต เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น เพิ่มโอกาสในการได้ส่วนแบ่งทางการตลาดมากขึ้น อันจะส่งผลต่อการสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการผลิตเซรามิคได้ และคาดว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อธุรกิจผลิตเซรามิคอื่น ๆ ต่อไปได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตเซรามิคด้วยแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานซัพพลายเชน (SCOR Model)
2. เพื่อนำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเซรามิค

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้ประกอบการโรงงานสามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา และปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการผลิตให้สูงขึ้น เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น และสามารถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ และตรงตามกำหนดเวลา

ทบทวนวรรณกรรม

1. แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model)

แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน หรือ SCOR Model (Supply Chain Operation Reference Model) ถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 จากความร่วมมือระหว่าง Supply Chain Council (SCC) ซึ่งเป็นองค์กรอิสระกับบริษัทอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากกว่า 700 บริษัท (Chantharat and Maikaensarn, 2019) ช่วยอธิบายถึงกิจกรรมทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า โดยแบบจำลองจะครอบคลุม 6 กระบวนการหลัก ๆ ได้แก่ การวางแผน (Plan) การจัดหาวัตถุดิบ (Source) การผลิต (Make) การส่งมอบ (Deliver) การส่งคืน (Return) และการสนับสนุนดำเนินงาน (Enable) ซึ่ง SCOR Model สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการอธิบายซัพพลายเชนได้ไม่ว่าจะมีความซับซ้อนหรือไม่ก็ตาม โดยสามารถใช้ได้กับทุกอุตสาหกรรมทั้งภาครัฐและเอกชน (APICS, 2017) ช่วยแก้ปัญหาการขาดภาษามาตรฐานและกรอบการทำงานเดียวกันในการพัฒนาซัพพลายเชน ผ่านการกำหนดกระบวนการต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีโครงสร้างการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Sapsanguanboon & Auanguai, 2019)

2. แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน โดยเริ่มบันทึกตั้งแต่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิต และบันทึกขั้นตอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนวัตถุดิบนั้น (Kingkaew, 2005) เพื่อนำมาวิเคราะห์ขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พลังงานและอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ไปในกระบวนการพร้อม ๆ กับกิจกรรมต่าง ๆ เป็นแผนภูมิที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 5 ประเภท โดยเริ่มจากกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มไปจนถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ผ่านสัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย ASME (American Society for Mechanical Engineering) ในสหรัฐอเมริกา (Singhtaun, 2010) ซึ่งจะช่วยให้สามารถแยกแยะกิจกรรมของพนักงานออก

จากกิจกรรมที่ทำบนผลิตภัณฑ์ ทำให้มองเห็นจุดสำคัญในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน

3. แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause and Effect diagram)

แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) โดยจะนำมาใช้เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุของปัญหา หรือต้องการทำการศึกษาหรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น ๆ ได้มากขึ้น (Kesama, 2002) ซึ่งโครงสร้างโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนหัวปลาเป็นผลของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) และส่วนก้างปลาจะเป็นที่รวบรวมปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหา ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกได้อีก เป็นปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) สาเหตุหลักและสาเหตุย่อย

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลาทำได้หลากหลาย แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มปัจจัยที่กำหนดสามารถช่วยให้แยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล (Poonket, 2014) โดยส่วนมากจะใช้หลักการ 4M1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) โดยเฉพาะกับการวิเคราะห์กระบวนการผลิต ซึ่งจะประกอบไปด้วย คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และสภาพแวดล้อม (Environment)

4. ความสูญเสียในกระบวนการ

ในกระบวนการผลิตนั้นจะประกอบไปด้วยกระบวนการที่เพิ่มมูลค่า และกระบวนการที่สร้างความสูญเสียอยู่เสมอ ผู้ผลิตที่ดีควรมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นให้มีโอกาสในการเกิดน้อยลงมากที่สุด (Pongsuwan, 2018) ซึ่งความสูญเสียนี้อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น สังเกตได้จากผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพ แต่ต้นทุนการผลิตสูง ใช้เวลาผลิตนาน มีของเสียมาก วัสดุอุปกรณ์สูญหายบ่อย หรือใช้พนักงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น กล่าวได้ว่า ความสูญเสีย (Waste) คือ การสูญเสียทรัพยากรการผลิตที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนคุณภาพ และการส่งมอบ (Homthong, 2013)

5. การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วยวิธีการกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Akkharapraphomphong, 2009) ทั้งส่วนของโรงงานและส่วนสนับสนุนสามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ โดยส่วนของโรงงานนั้นจะมีความเกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าโดยตรง การลดความสูญเปล่าจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรให้ความสำคัญอย่างมาก เพื่อสามารถลดต้นทุนที่อาจเกิดขึ้น และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้อีกด้วย (Warawonghiran, 2016)

6. การกำหนดคุณค่า

การกำหนดคุณค่าเป็นส่วนหนึ่งของหลักการของลีน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่าและความไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินการผลิต (Crawford, 2016) โดยการกำหนดคุณค่าจะถูกกำหนดด้วยความต้องการของลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจมากที่สุด โดยนำความต้องการมากำหนดสิ่งที่ต้องทำ ไม่ควรเลือกตัดสินใจจากสิ่งที่คิดว่าลูกค้าต้องการ ซึ่งการกำหนดคุณค่าของกิจกรรมสามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภท (Jinagool, 2015) ดังนี้

6.1 กิจกรรมที่มีคุณค่า และจำเป็นต้องปฏิบัติ (Value Added and Necessary) เป็นกิจกรรมที่ควรปฏิบัติต่อไป

6.2 กิจกรรมที่มีคุณค่า แต่ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Value Added but Unnecessary) เป็นกิจกรรมที่ควรพิจารณาว่าสมควรจะปฏิบัติหรือไม่

6.3 กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า แต่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Non-Value Added but Necessary) เป็นกิจกรรมที่ควรนำเครื่องมือเข้ามาปรับปรุงเพื่อลดระยะเวลาหรือต้นทุนในการปฏิบัติ

6.4 กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า และไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Non-Value Added and Unnecessary) เป็นกิจกรรมที่ควรกำจัดออกจากกระบวนการ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Baimai and Trongwattanawuth (2018) ได้ศึกษาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงสีข้าวอินทรีย์ขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่จากการวิเคราะห์ด้วยตัวแบบ SCOR การสัมภาษณ์เชิงลึกและการเก็บข้อมูลของตัวแปรในรูปแบบตัวเลขที่ชัดเจน โดยพบว่า ประเด็นที่สามารถปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นในระยะสั้น คือ การวางแผนการผลิตใช้การคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

Wajanawichakon, Srisawat, and Thippo (2016) ได้ทำการศึกษากการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเสีย และเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา โดยวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากแผนภูมิแก๊งปลา รวมถึงวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ พบว่า การเกิดของเสีย (Defect) จากกระบวนการเผาส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากที่สุด จึงทำการออกแบบชิ้นวางครกฝั่งลมและออกแบบวิธีการจัดเรียงครกใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ของเสียลดลงเหลือร้อยละ 3 ของจำนวนครกทั้งหมดต่อเตา

Sunarak (2016) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตกรณีศึกษาสายการบรรจุผลิตภัณฑ์แป้ง โดยประยุกต์ใช้การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา การวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานด้วยแผนภูมิคน-เครื่องจักร แผนภูมิมือซ้าย-ขวา ร่วมกับหลักการ ECRS รวมทั้งการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการปฏิบัติงาน ผลจากการดำเนินงานวิจัยพบว่า สายการบรรจุผลิตภัณฑ์แป้งหลังการปรับปรุงมีรอบเวลาดำเนินงานลดลงร้อยละ 23 ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์บรรจุได้ต่อวันเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.91 และสามารถลดพนักงานได้ 3 คน อีกทั้งประสิทธิภาพสายการบรรจุผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 39.28

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีทั้งหมด 4 เครื่องมือ ได้แก่

1.1 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) เพื่อแสดงให้เห็นกิจกรรมทางธุรกิจทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า

1.2 แบบบันทึกเวลาการปฏิบัติงาน เพื่อสำรวจและบันทึกข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อนำมาคำนวณหาเวลามาตรฐานต่อไป

1.3 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) โดยใช้สัญลักษณ์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

สัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับแผนภูมิกระบวนการไหล

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	การปฏิบัติงาน (Operation)	- การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีหรือฟิสิกส์ของวัตถุ - การประกอบชิ้นส่วน/ถอดส่วนประกอบออก - การเตรียมวัตถุดิบเพื่องานขั้นตอนถัดไป - การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่งหรือการรับคำสั่ง
	การตรวจสอบ (Inspection)	- ตรวจสอบคุณสมบัติของวัตถุ - ตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ
	การเคลื่อนที่ (Transportation)	- การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง - พนักงานกำลังเดิน
	การรอคอย (Delay)	- การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน - การคอยเพื่อใช้งานขั้นตอนต่อไปเริ่มต้น
	การเก็บ (Storage)	- การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ที่ลาวซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย - การเก็บชิ้นส่วนที่รอเป็นเวลานาน

1.4 แผนภาพการไหล (Flow Diagram) เพื่อศึกษาการไหลของงานในกระบวนการผลิต โดยใช้ผังโรงงาน (Plant Lay Out) และเก็บข้อมูลจาก

ผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลการปฏิบัติงานจริง และตรงกับสภาพการปฏิบัติงานจริงมากที่สุด

สำหรับกรอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลของขั้นตอนกระบวนการผลิตเซรามิกลูกถ้วยไฟฟ้า จะใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) เพื่อช่วยประเมินการดำเนินงานในซัพพลายเชนผ่าน 5 กระบวนการหลัก คือ การวางแผน (Plan) การจัดหาวัตถุดิบ (Source) การผลิต (Make) การส่งมอบ (Deliver) และการส่งคืนสินค้า (Return) ร่วมกับการใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลอีก 3 เครื่องมือ ได้แก่ แบบบันทึกเวลาการปฏิบัติงาน แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และแผนภาพการไหล (Flow diagram) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการสังเกต และศึกษากระบวนการทำงานจากการปฏิบัติงานจริง (Site-observation) ในช่วงเวลาการทำงานปกติ โดยสำหรับการเก็บข้อมูลเวลาผ่านแบบบันทึกเวลาการปฏิบัติงานนั้นจะทำการเก็บข้อมูลจำนวน 20 ครั้ง การตรวจสอบลักษณะของข้อมูลเวลาว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติจะดำเนินการเก็บข้อมูลเพิ่ม

2. การวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการแก้ปัญหา

วิเคราะห์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) เพื่อศึกษาและอธิบายลักษณะกระบวนการในซัพพลายเชน และแสดงให้เห็นกิจกรรมทางธุรกิจทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าที่อาจเกิดปัญหา หรือควรพัฒนาและแก้ไขให้ดีขึ้น นำมาสู่การปรับปรุงกระบวนการจัดการซัพพลายเชน รวมถึงนำข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และแผนภาพการไหล (Flow Diagram) มาวิเคราะห์กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า (Value Added : VA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added : NVA) รวมถึงกิจกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Necessary) และไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Unnecessary) โดยพิจารณาว่ากิจกรรมนั้นเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าที่ส่งมอบให้ลูกค้าหรือไม่ สามารถส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้าได้อย่างครบถ้วนและตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ เพื่อจำแนกขั้นตอนที่เป็นความสูญเปล่าและไม่จำเป็นออกจาก

กระบวนการหรือหาวิธีปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จากนั้นวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่า 7 ประการจากกิจกรรมที่แยกไว้ข้างต้น โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตการทำงานในกระบวนการทำงานจริง เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขต่อไป โดยประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ในกระบวนการปฏิบัติงาน เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ผลการศึกษากระบวนการปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานผ่าน 5 กระบวนการหลัก ตามแบบฉบับจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) ได้แก่ การวางแผน (Plan) การจัดหาวัตถุดิบ (Source) การผลิต (Make) การส่งมอบ (Deliver) และการส่งคืนสินค้า (Return) จากนั้นวิเคราะห์การไหลของงานและการจำแนกประเภทกิจกรรม โดยพบว่ามีเพียง 2 กระบวนการที่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าอยู่ นั่นคือ กระบวนการวางแผน และกระบวนการผลิต โดยพบว่า มีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added : NVA) แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Necessary) อยู่ในกระบวนการ โดยจะแสดงผลการศึกษากระบวนการวางแผนก่อนการปรับปรุงผ่านแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และดำเนินการจำแนกประเภทกิจกรรม ดังนี้

3.1 การวางแผน (Plan)

ผลการศึกษากระบวนการวางแผนก่อนการปรับปรุง พบว่าประกอบด้วยกิจกรรมย่อยทั้งหมด 28 กิจกรรม โดยแสดงการวิเคราะห์การไหลของงานและการจำแนกประเภทกิจกรรม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

การไหลของกิจกรรมในกระบวนการวางแผนและการจำแนกกิจกรรม

ลำดับ	กิจกรรมในกระบวนการ	จำแนกกิจกรรม	ระยะทาง(เมตร) เวลา (ชั่วโมง)	แผนภูมิกระบวนการไหล				
				○	➡	□	D	▽
P1	แผนกขายรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า	VA - Necessary	0.2252	●	➡	□	D	▽
P2	แผนกขายส่งข้อมูลคำสั่งซื้อให้แผนกแม่พิมพ์	VA - Necessary	0.0818	●	➡	□	D	▽
P3	แผนกแม่พิมพ์ประเมินแบบขึ้นงานร่วมกับ แผนกผลิต	VA - Necessary	2.1583	●	➡	□	D	▽
P4	ออกแบบแม่พิมพ์	VA - Necessary	7.2458	●	➡	□	D	▽
P5	คำนวณต้นทุนแม่พิมพ์	VA - Necessary	0.9333	●	➡	□	D	▽
P6	แผนกแม่พิมพ์ส่งข้อมูลให้แผนกขาย	VA - Necessary	0.0816	●	➡	□	D	▽
P7	แผนกขายส่งข้อมูลคำสั่งซื้อให้แผนกผลิต	NVA - Necessary	0.0743	●	➡	□	D	▽
P8	แผนกผลิตคำนวณระยะเวลาการผลิต	VA - Necessary	0.5842	●	➡	□	D	▽
P9	แผนกผลิตส่งข้อมูลการคำนวณให้แผนกขาย	NVA - Necessary	0.0816	●	➡	□	D	▽
P10	แผนกขายประเมินราคาสินค้า	VA - Necessary	2.1358	●	➡	□	D	▽
P11	จัดทำใบเสนอราคา	VA - Necessary	2.9117	●	➡	□	D	▽
P12	ส่งใบเสนอราคาและแจ้งเวลาส่งมอบให้กับลูกค้า	VA - Necessary	0.1154	●	➡	□	D	▽
P13	ลูกค้ายืนยันการสั่งซื้อ	VA - Necessary	N/A	●	➡	□	D	▽
P14	แผนกขายส่งข้อมูลแบบสินค้าให้แผนกแม่พิมพ์	VA - Necessary	0.0733	●	➡	□	D	▽
P15	แผนกแม่พิมพ์เขียนแบบขึ้นงาน	VA - Necessary	7.7842	●	➡	□	D	▽
P16	แผนกแม่พิมพ์ส่งแบบขึ้นงานให้แผนกขาย	VA - Necessary	0.1037	●	➡	□	D	▽
P17	แผนกขายส่งแบบขึ้นงานให้ลูกค้า	VA - Necessary	0.1187	●	➡	□	D	▽
P18	ลูกค้าพิจารณาอนุมัติแบบขึ้นงาน	VA - Necessary	N/A	●	➡	□	D	▽
P19	แผนกขายแจ้งการอนุมัติแบบขึ้นงานให้แผนก พิมพ์	VA - Necessary	0.0667	●	➡	□	D	▽
P20	แผนกพิมพ์ออกแบบแม่พิมพ์	VA - Necessary	7.8508	●	➡	□	D	▽
P21	สั่งเหล็กแบบ	VA - Necessary	0.2517	●	➡	□	D	▽
P22	รอเหล็กแบบ	NVA - Necessary	15.050	○	➡	□	D	▽
P23	ขึ้นแม่พิมพ์	VA - Necessary	21.100	○	➡	□	D	▽
P24	ทำขึ้นงานตัวอย่าง	VA - Necessary	88.500	●	➡	□	D	▽
P25	ส่งขึ้นงานตัวอย่างให้แผนกขาย	VA - Necessary	35 0.0005	○	➡	□	D	▽
P26	แผนกขายส่งขึ้นงานตัวอย่างให้ลูกค้า	VA - Necessary	N/A N/A	○	➡	□	D	▽
P27	ลูกค้าพิจารณาอนุมัติขึ้นงาน	VA - Necessary	N/A	●	➡	□	D	▽
P28	แผนกขายส่งข้อมูลคำสั่งซื้อให้แผนกผลิต	VA - Necessary	0.0743	●	➡	□	D	▽
P29	แผนกผลิตวางแผนการผลิตในสายการผลิต	VA - Necessary	0.7175	●	➡	□	D	▽

3.2 การผลิต (Make)

ผลการศึกษาระบบการจัดหาวัตถุดิบก่อนการปรับปรุง พบว่าประกอบด้วยกิจกรรมหลักทั้งหมด 5 กิจกรรม ได้แก่ การเตรียมดิน (Prepare Material) การกดขึ้นรูป (Pressing) การเคลือบ (Glazing) การเผา (Firing) และการตรวจสอบคุณภาพ (QC) ซึ่งมีกิจกรรมย่อยแตกต่างกัน แสดงการวิเคราะห์การไหลของงานและการจำแนกประเภทกิจกรรม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

การไหลของกิจกรรมในกระบวนการผลิต (Make) และการจำแนกกิจกรรม

ลำดับ	กิจกรรมในกระบวนการ	จำแนกกิจกรรม	ระยะทาง เวลา (ชั่วโมง)	แผนภูมิกระบวนการไหล				
				○	➡	□	D	▽
M1 การเตรียมดิน (Prepare Material)								
M1-1	เบิกส่วนวัตถุดิบหลัก	VA - Necessary	0.0919	●	➡	□	D	▽
M1-2	ขนย้ายวัตถุดิบหลักมาที่ไม	NVA - Necessary 20	0.0198	○	➡	□	D	▽
M1-3	ชั่งตวงวัตถุดิบหลัก	VA - Necessary	0.1456	●	➡	□	D	▽
M1-4	ใส่วัตถุดิบทั้งหมดลงในไม	VA - Necessary	0.6270	●	➡	□	D	▽
M1-5	ผสมวัตถุดิบในไม	VA - Necessary	5.9792	●	➡	□	D	▽
M1-6	ปล่อยน้ำดินลงบ่อเพื่อคูดสนิม	VA - Necessary	1.0402	●	➡	□	D	▽
M1-7	คูดน้ำดินขึ้นมาที่แผ่นอัด	VA - Necessary	1.0618	●	➡	□	D	▽
M1-8	อัดดินให้เป็นแผ่น	VA - Necessary	1.0435	●	➡	□	D	▽
M1-9	ตากแห้ง	VA - Necessary	56.000	●	➡	□	D	▽
M1-10	ตีดินเม็ด	VA - Necessary	0.5359	●	➡	□	D	▽
M1-11	ขนย้ายดินไปยังจุดจัดเก็บ	NVA - Necessary 15	0.1873	○	➡	□	D	▽
M1-12	จัดเก็บดินพร้อมใช้	VA - Necessary	0.1623	○	➡	□	D	▼
M2 การบีบขึ้นรูป (Pressing)								
M2-1	ทำความสะอาดพิมพ์	VA - Necessary	0.0053	●	➡	□	D	▽
M2-2	ตวงดินในกระบอ	VA - Necessary	0.0024	●	➡	□	D	▽
M2-3	เทดินใส่พิมพ์	VA - Necessary	0.0007	●	➡	□	D	▽
M2-4	บีบขึ้นรูป	VA - Necessary	0.0038	●	➡	□	D	▽
M2-5	แกะชิ้นงานออกจากพิมพ์	VA - Necessary	0.0034	●	➡	□	D	▽
M2-6	วางเรียงชิ้นงานลงบนไม้กระดาน	VA - Necessary	0.0006	●	➡	□	D	▽
M2-7	ยกแผ่นกระดานขึ้นรถ	NVA - Necessary	0.0051	●	➡	□	D	▽
M2-8	ขนย้ายรถไปยังบริเวณจุดวางชิ้นงาน	NVA - Necessary 14	0.0135	○	➡	□	D	▽

ตารางที่ 3

การไหลของกิจกรรมในกระบวนการผลิต (Make) และการจำแนกกิจกรรม (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรมในกระบวนการ	จำแนกกิจกรรม	ระยะเวลา(เมตร) เวลา (ชั่วโมง)	แผนภูมิกระบวนการไหล				
				○	➡	□	▷	▽
M2-9	รอชิ้นงานแห้งพอสำหรับการแต่ง	NVA - Necessary	3.7175	○	➡	□	▷	▽
M2-10	ขนย้ายรถไปยังบริเวณแต่งชิ้นงาน (Finishing)	NVA - Necessary	15 0.0128	○	➡	□	▷	▽
M2-11	ยกแผ่นกระดานชิ้นงานลงจากรถ	NVA - Necessary	0.0048	●	➡	□	▷	▽
M2-12	ตกแต่งชิ้นงาน	VA - Necessary	0.0220	●	➡	□	▷	▽
M2-13	วางเรียงชิ้นงานลงบนแผ่นกระดาน	VA - Necessary	0.0007	●	➡	□	▷	▽
M2-14	ยกแผ่นกระดานชิ้นรถ	NVA - Necessary	0.0051	●	➡	□	▷	▽
M2-15	ขนย้ายรถไปยังบริเวณจุดวางชิ้นงาน	NVA - Necessary	15 0.0127	○	➡	□	▷	▽
M2-16	รอชิ้นงานแห้ง	NVA - Necessary	8.1500	○	➡	□	▷	▽
M3 การเคลือบ (Glazing)								
M3-1	ขนย้ายรถไปยังบริเวณจุดเคลือบสี	NVA - Necessary	23 0.0196	○	➡	□	▷	▽
M3-2	ยกไม้กระดานวางชิ้นงานลงจากรถ	NVA - Necessary	0.0048	●	➡	□	▷	▽
M3-3	จุ่มสีเคลือบ	VA - Necessary	0.0043	●	➡	□	▷	▽
M3-4	วางชิ้นงานลงบนแผ่นกระดาน	VA - Necessary	0.0013	●	➡	□	▷	▽
M3-5	ยกแผ่นกระดานชิ้นรถ	NVA - Necessary	0.0050	●	➡	□	▷	▽
M3-6	ขนย้ายชิ้นงานไปยังเตาอบ	NVA - Necessary	17 0.0224	○	➡	□	▷	▽
M3-7	นำชิ้นงานเข้าเตาอบแห้ง	VA - Necessary	0.0868	●	➡	□	▷	▽
M3-8	อบชิ้นงาน	VA - Necessary	4.0000	●	➡	□	▷	▽
M3-9	นำชิ้นงานออกจากเตาอบแห้ง	VA - Necessary	0.0902	●	➡	□	▷	▽
M3-10	ขนย้ายชิ้นงานไปยังเตาเผา	NVA - Necessary	30 0.0004	○	➡	□	▷	▽
M4 การเผา (Firing)								
M4-1	เรียงชิ้นงานบนชั้นวางในตำแหน่งที่เหมาะสม	VA - Necessary	3.2903	●	➡	□	▷	▽
M4-2	นำชิ้นงานเข้าเตาเผา	VA - Necessary	2.3392	●	➡	□	▷	▽
M4-3	เผาชิ้นงาน	VA - Necessary	20.000	●	➡	□	▷	▽
M4-4	นำชิ้นงานออกจากเตา	VA - Necessary	2.0833	●	➡	□	▷	▽
M4-5	ขนย้ายชิ้นงานไปยังจุดตรวจสอบคุณภาพ	NVA - Necessary	56 0.0503	○	➡	□	▷	▽
M5 การตรวจสอบคุณภาพ (QC)								
M5-1	ยกไม้กระดานวางชิ้นงานลงจากรถ	VA - Necessary	0.0048	●	➡	□	▷	▽
M5-2	ทำการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	VA - Necessary	0.0032	○	➡	■	▷	▽
M5-3	จัดชิ้นงานลงกล่องบรรจุภัณฑ์	VA - Necessary	0.0013	●	➡	□	▷	▽

4. กระบวนการและกิจกรรมที่พบโอกาสในการปรับปรุง

จากการเก็บข้อมูลผ่านตัวแบบอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) และดำเนินการแยกประเภทของกิจกรรม สามารถสรุปจำนวนกิจกรรมแต่ละประเภท ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4

สรุปประเภทกิจกรรมตามแบบอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน

ประเภทกิจกรรม	SCOR				
	การวางแผน (Plan)	การจัดหาวัตถุดิบ (Source)	การผลิต (Make)	การส่งมอบ (Deliver)	การส่งคืนสินค้า (Return)
กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และจำเป็นต้องปฏิบัติ	26	12	118	6	10
กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า แต่ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ					
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่จำเป็นต้องปฏิบัติ	3		16		
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ					

การปรับปรุงกระบวนการทำงานในแต่ละกระบวนการนั้น จะเลือกปรับปรุงจากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า (Value Added : VA) แต่จำเป็นต้องปฏิบัติ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added : NVA) ทั้งที่จำเป็นต้องปฏิบัติ และไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ ซึ่งจากตารางที่ 4 จะสามารถสรุปจำนวนกิจกรรมที่ควรปรับปรุงได้ดังตารางที่ 5 นั่นคือ กระบวนการวางแผนจำนวน 3 กิจกรรม และ กระบวนการผลิตจำนวน 16 กิจกรรม รวมกิจกรรมที่พบโอกาสในการปรับปรุงทั้งหมด 19 กิจกรรม

ตารางที่ 5

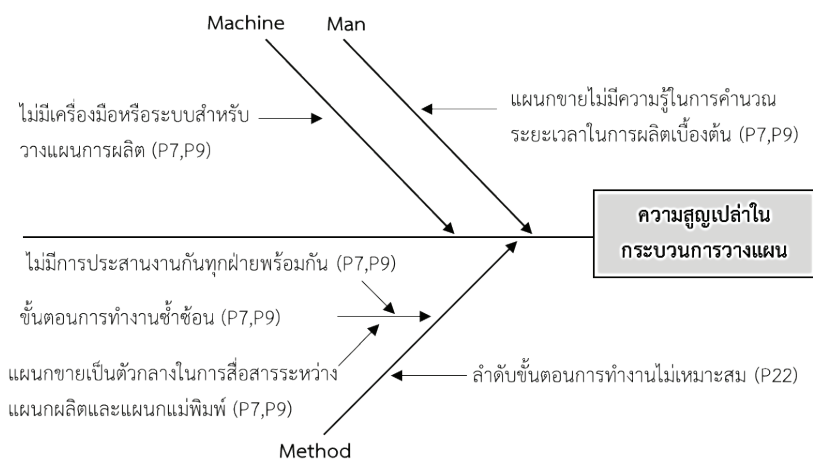
สรุปกิจกรรมที่พบโอกาสในการปรับปรุง

ประเภทกิจกรรม	SCOR	
	การวางแผน (Plan)	การผลิต (Make)
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่จำเป็นต้องปฏิบัติ	3	16
รวม	19	

ผลการวิจัย

จากการจัดกลุ่มประเภทกิจกรรม พบว่า มีโอกาสในการปรับปรุงทั้งสิ้น 19 กิจกรรม ได้แก่ กระบวนการวางแผน 3 กิจกรรม และกระบวนการผลิต 16 กิจกรรม จึงดำเนินการหาสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS เป็นกรอบในการหาแนวทางในการแก้ปัญหา ได้ดังต่อไปนี้

1. การวางแผน



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของความสูญเสียในกระบวนการวางแผน

จากแผนภูมิแสดงเหตุและผลของความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต
จึงเสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS เป็นกรอบในการหา
แนวทางในการแก้ปัญหา ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6

สรุปแนวทางการปรับปรุงด้วยหลักการ ECERS

สาเหตุที่ควรปรับปรุง	หลักการที่ใช้				วิธีการ
	E	C	R	S	
ไม่มีเครื่องมือหรือระบบสำหรับวางแผนการผลิต				.	พัฒนาระบบช่วยวางแผนการผลิต
ไม่มีการประสานงานกันทุกฝ่ายพร้อมกัน	.				ปรับปรุงกระบวนการให้มีการประชุมร่วมกันทุกแผนก
แผนกขายเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่าง		.			
แผนกผลิตและแผนกแม่พิมพ์		.			
ลำดับขั้นตอนการทำงานไม่เหมาะสม			.		ย้ายขั้นตอนการทำงาน

เมื่อวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาด้วยหลักการ ECERS แล้ว ทางผู้วิจัย
ได้พิจารณาและกำหนดแนวทางในการแก้ไขสาเหตุที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าใน
กระบวนการวางแผนได้ ดังนี้

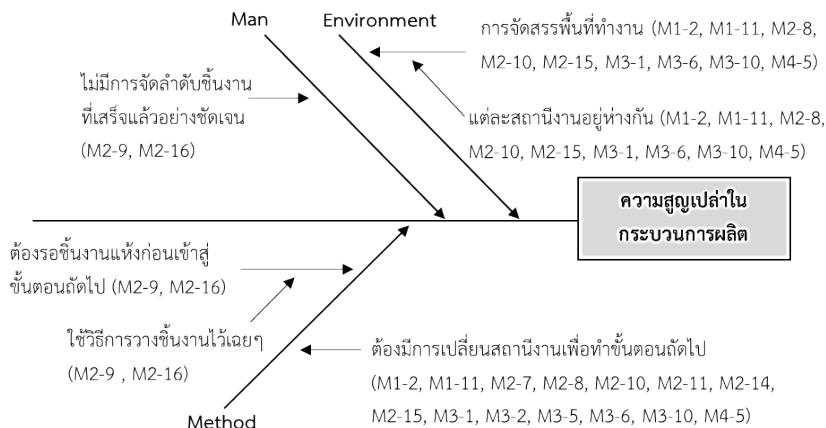
1. พัฒนาระบบวางแผนการผลิต เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงาน
คำนวณระยะเวลาในการผลิต และวางแผนการผลิต ทำให้พนักงานในแผนกขาย
สามารถคำนวณระยะเวลาในการผลิตเบื้องต้นเพื่อแจ้งต่อลูกค้าได้ด้วยตนเอง และยัง
ช่วยลดเวลาในการวางแผนการผลิตของแผนกผลิตได้ด้วย โดยจะช่วยแก้ไข
สาเหตุแผนกขายไม่มีความรู้ในการวางแผนการผลิตและขาดเครื่องมือหรือระบบ
สำหรับวางแผนการผลิต ช่วยลดขั้นตอนการส่งผ่านข้อมูลระหว่าง 2 แผนก
ลดการรอคอย และลดการทำงานในส่วนของแผนกผลิตอีกด้วย

2. ปรับวิธีการทำงานโดยให้มีการประชุมร่วมกันของทั้ง 3 แผนก คือ
แผนกขาย แผนกแม่พิมพ์ และแผนกผลิต เพื่อให้พิจารณาค่าสั่งซื้อร่วมกัน
ทั้งการพิจารณาแบบว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ คำนวณต้นทุนชิ้นงาน เพื่อให้
สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวางแผนที่ถูกต้องแม่นยำ

เพื่อแก้ไขสาเหตุไม่มีการประสานงานกันทุกฝ่ายพร้อมกัน และแผนกขายเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างแผนกผลิตและแผนกแม่พิมพ์ โดยจะช่วยให้ลดความซ้ำซ้อนในการส่งผ่านข้อมูล และลดความผิดพลาดในการสื่อสาร

3. จากลำดับขั้นตอนการทำงานให้ย้ายกิจกรรมการส่งเหล็กแบบไปอยู่ระหว่างกิจกรรมแผนกแม่พิมพ์เขียนแบบขึ้นงาน และกิจกรรมส่งแบบแม่พิมพ์ส่งแบบขึ้นงานให้แผนกขาย ซึ่งจะทำให้กิจกรรมการรอคอยเหล็กแบบสามารถทำคู่ขนานไปพร้อมกิจกรรมลูกค้าพิจารณาอนุมัติแบบ เพื่อลดเวลาการทำงานโดยรวมของกระบวนการลง ซึ่งการส่งเหล็กแบบนั้นสามารถประเมินขนาดเหล็กแบบได้จากตัวอย่างแบบขึ้นงาน จึงทำให้กิจกรรมนี้สามารถทำได้เลย ไม่ต้องรอออกแบบแม่พิมพ์ก่อน

2. การผลิต



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของความสูญเสียในกระบวนการผลิต

จากแผนภูมิแสดงเหตุและผลของความสูญเสียในกระบวนการผลิต จึงเสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS เป็นกรอบในการหาแนวทางในการแก้ปัญหา ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7

สรุปแนวการปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS

สาเหตุที่ควรปรับปรุง	หลักการที่ใช้				วิธีการ
	E	C	R	S	
ไม่มีการจัดลำดับชิ้นงานที่ป้อนเสร็จอย่างชัดเจน				•	ใช้ระบบ FIFO (First-in First-out)
ต้องเปลี่ยนสถานงานเพื่อทำขั้นตอนถัดไป					
ใช้วิธีวางชิ้นงานไว้อย่าง				•	ติดตั้งตู้บับชิ้นงาน
การจัดสรรพื้นที่ทำงาน					

หมายเหตุ: สีเทา หมายถึง ยังไม่สามารถหาแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมได้

เมื่อวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาด้วยหลักการ ECRC แล้ว ทางผู้วิจัยได้พิจารณาและกำหนดแนวทางในการแก้ไขสาเหตุที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้ ดังนี้

1. ใช้ระบบ FIFO (First-in First-out) ในการจัดสรรพื้นที่วางชิ้นงานเพื่อจัดลำดับรถเข็นชิ้นงานที่ป้อนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ตามลำดับเพื่อให้เลือกชิ้นงานไปทำกระบวนการถัดไปตามลำดับ ลดความผิดพลาดในการเลือกชิ้นงานที่ยังไม่แห้งไปทำขั้นตอนถัดไป ซึ่งจะช่วยให้เสียเวลานำชิ้นงานมาเปลี่ยนหรือเกิดการรอในกระบวนการ

2. ติดตั้งตู้บับชิ้นงาน โดยให้สามารถนำความร้อนที่เหลือจากเตาเผาชิ้นงานกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อใช้อบชิ้นงานหลังแต่งชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว เพื่อลดเวลาการรอคอยให้ชิ้นงานแห้งก่อนเข้าสู่กระบวนการเคลือบสีต่อไป ซึ่งถือเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างคุ้มค่าอีกด้วย เนื่องจากความร้อนที่เหลือจากการเผาจะถูกปล่อยทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการผลิตเซรามิคของบริษัทกรณีศึกษา โดยใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) พบว่าในกระบวนการวางแผนมีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added: NVA)

แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Necessary) จำนวน 3 กิจกรรม ซึ่งเมื่อพิจารณาเหตุที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการวางแผน พบว่าเกิดจากไม่มีเครื่องมือหรือระบบสำหรับวางแผนการผลิต แผนกขายไม่มีความรู้ในการคำนวณระยะเวลาในการผลิตเบื้องต้น ขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อน อีกทั้งมีลำดับขั้นตอนการทำงานไม่เหมาะสม จึงออกแบบแนวทางในการแก้ไขโดยพัฒนาระบบวางแผนการผลิต เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานคำนวณระยะเวลาในการผลิตและวางแผนการผลิต ปรับวิธีการทำงานให้มีการประสานงานกันทุกแผนก รวมไปถึงจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ ซึ่งหลังการปรับปรุงตามแนวทางที่วางไว้จะทำให้จำนวนกิจกรรมในกระบวนการวางแผนลดลง 3 กิจกรรม และทำให้อุปเวลาการทำงานในกระบวนการวางแผนลดลง 17.16 ชั่วโมง (จาก 158.32 ชั่วโมง เหลือ 141.16 ชั่วโมง) คิดเป็นร้อยละ 10.84 ของรอบเวลาการทำงาน

สำหรับในกระบวนการผลิต พบว่า มีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added : NVA) แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติ (Necessary) จำนวน 16 กิจกรรม ซึ่งเมื่อพิจารณาเหตุที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการวางแผน พบว่า มีสาเหตุมาจาก 4 ส่วนหลัก ๆ ด้วยกัน คือ ไม่มีการจัดลำดับชิ้นงานที่บ่มเสร็จอย่างชัดเจน ต้องมีการเปลี่ยนสถานีงานเพื่อทำขั้นตอน ต้องรอชิ้นงานแห้งก่อนตกแต่งชิ้นงานโดยใช้วิธีวางไว้เฉย ๆ และการจัดสรรพื้นที่ทำงานจึงออกแบบแนวทางในการแก้ไข โดยใช้ระบบ FIFO (First-in First-out) ในการจัดสรรพื้นที่วางชิ้นงาน และติดตั้งตู้บ่มชิ้นงาน ส่งผลให้หลังการปรับปรุงรอบเวลาในกระบวนการผลิตเซรามิคลดลง 5.87 ชั่วโมง (จาก 43.81 ชั่วโมง เหลือ 37.94 ชั่วโมง) คิดเป็นร้อยละ 13.4 ของรอบเวลาการทำงาน โดยเป็นเวลาในกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนการกดขึ้นรูปจนถึงขั้นตอนการตรวจสอบ ซึ่งเป็นเวลาสำหรับการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ (Made-to-order) โดยไม่รวมขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบซึ่งเป็นการผลิตเพื่อเก็บเป็นสินค้าคงคลัง (Make-to-stock)

จากการปรับปรุงด้วยแนวทางที่ออกแบบไว้จะทำให้กระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิตมีรอบเวลาในการทำงานที่ลดลง ทำให้สามารถ

ผลิตชิ้นงานต่อวันได้มากขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น และยังสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายโดยรวมได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากกรณีศึกษานี้ การศึกษากระบวนการผลิตเซรามิก โดยใช้แบบจำลองกระบวนการอ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชน (SCOR Model) นั้น จะทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของกระบวนการทั้งหมดที่จะส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า เป็นเครื่องมือหนึ่งในการนำมาใช้พัฒนาประสิทธิภาพของซัพพลายเชน โดยเริ่มต้นจากองค์กรขยายไปสู่ส่วนอื่น ๆ ของซัพพลายเชน ซึ่งการที่จะทำให้ SCOR ในองค์กรประสบความสำเร็จนั้นจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยอื่น ๆ ที่สำคัญร่วมด้วย เช่น การจัดการความเสี่ยง ความสามารถและเทคนิคในการแก้ไขปัญหา วินัยในการบริหารโครงการและเทคนิคที่เกี่ยวข้องสำหรับการจัดการธุรกิจ เป็นต้น

สำหรับการศึกษากระบวนการผลิตเซรามิกนั้น จะพบว่า ในบางขั้นตอน เป็นงานที่ใช้ทักษะและความชำนาญของพนักงานโดยเฉพาะ เช่น การเรียงชิ้นงานเข้าเตาเพื่อเผา ต้องจัดเรียงชิ้นงานตามขนาดที่เหมาะสม เนื่องจากความร้อนในเตาแต่ละจุดไม่เท่ากัน อาจส่งผลต่อคุณภาพชิ้นงานได้ จึงควรให้ความสำคัญกับการจัดทำมาตรฐานในการทำงาน เพื่อลดโอกาสในการเกิดความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงาน หรือความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงพนักงาน

สำหรับการวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต อาจรวบรวมข้อมูลการทำงานจากพนักงานเพิ่มเติม ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาในการทำงานของพนักงานโดยละเอียด รวมถึงการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) เพื่อสามารถวิเคราะห์กระบวนการ และเข้าใจภาพรวมของกระบวนการจากมุมมองของลูกค้ามากยิ่งขึ้น และขยายผลการศึกษาจากมิติการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านเวลาเพียงด้านเดียวไปสู่มิติของประสิทธิภาพด้านต้นทุน เพื่อให้ผลการศึกษานำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Akkharaprathomphong, A. (2009). *Waste Reduction by using ECRS*. Retrieved November 15, 2020, From <https://cpico.wordpress.com/2009/11/29/%e0%b8%81%e0%b8%b2>
- APICS. (2017). *Quick Reference Guide SCOR Supply chain Operation Reference Model*. Retrieved April 18, 2020, From https://www.apics.org/docs/default-source/scc-non-research/apicsscc_scor_quick_reference_guide.pdf
- Baimai, C. & Trongwattanawuth, S. (2018). PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR SMALL ORGANIC RICE MILLS IN CHIANG MAI PROVINCE USING SCOR MODEL. *RMUTT Global Business and Economics Review*, 13(1), 123-138.
- Chantharat, M. & Maikaensarn, V. (2019). UPSTREAM SUPPLY CHAIN ANALYSIS OF SANGYOD MUANG PHATTHALUNG RICE USING SCOR MODEL. *Panyapiwat Journal*, 11(1), 127-138.
- Crawford. (2016). *5 Lean Principles Every Engineer Should Know*. Retrieved April 20, 2020, From <https://www.asme.org/topics-resources/content/5-lean-principles-every-should-know>
- Homthong, P. (2013). *7 Watses*. Retrieved November 15, 2020, from http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=19136
- Jinagool, D. (2015). *Lean Concept*. Retrieved April 20, 2020, from http://ird.sut.ac.th/irdnew/Files/IRD/KM/Lean_16march2015.pdf
- Kaohoon. (2019). *BREAKING NEWS*. Retrieved April 20, 2020, from <https://www.kaohoon.com/content/299199>

- Kesama, P. (2002). *Root Cause Analysis by Fishbone Diagram*. Management Best Practices. Retrieved November 15, 2020, from http://www.tqmbest.com/knowledge_base/5article/0TQM_Foundation/2QC_Story_Kaizen_5-S/MBP_V.9-4.pdf
- Kingkaew, C. (2005). *Development of Production Processes Management System for Dried Parawood*. Master of Engineering Thesis in Industrial Engineering Prince of Songkla University.
- Pongsuwan, R. (2018). *Efficiency Improvement work in process applying of production, the principle of ECRS case study in P.C. TAKASHIMA Co., Ltd*. Master of Science Program Independent study in Industrial Management Rajabhat Rajanarindra University.
- Poonket, W. (2014). *Management System for delivery case study: Well Steel Business Co., Ltd*. Cooperative Education Project in Industrial Engineering Siam University.
- Sapsanguanboon, W., & Auanguai, P. (2019). The Application of Supply Chain Process Using Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model: Case Study of a Public Company in Thailand. *Burapha Journal of Business Management*, 8(2), 89-102.
- Singhtaun, Ch. (2010). *Process Analysis*. Retrieved November 15, 2020, from https://pirun.ku.ac.th/~fengcsr/courses/2008_01/206341/ch8.pdf
- Sonthimoon, P. (2018). Modern ceramics and creating added value for products. *OIE Share*, 7(14), 9-11.

- Sunarak, Th. (2016). Production line efficiency improvement: The case study of powder product packing line. *Thai Industrial Engineering Network Journal*, 2(3), 51-60.
- Thailand Environment Institute. (2012). *Lean Management for Environment Ceramic Industry*. Retrieved November 15, 2020, from <http://www.tei.or.th/trainingdow/leanbook/Lean%20for%20Ceramic.pdf>
- The Office of Industrial Economics. (2019). *Ceramic Industry*. Retrieved February 25, 2020, from <http://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/Industry%20conditions/annual2019trends2020.pdf>
- Wajanawichakorn, K., Srisawat, P., & Thippo, W. (2016) Efficiency Improvement of the Pottery Production Process to Reduce Waste and Increase the Production Quality: Case Study of HUAYWANGNONG Pottery Group, Ubonratchathani. *UBU Engineering Journal*, 9(2), 38-46.
- Warawonghiran, K. (2016). *Process Efficiency Improvement for automotive parts production line*. Master of Science Program Thesis in Logistics and Supply Chain Management Program Faculty of Logistics Burapha University.