



วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม Journal of Engineering and Innovation

บทความวิจัย

การวิเคราะห์ความเสี่ยงระดับปฏิบัติการ กรณีศึกษา โรงงานผลิตถุงพลาสติก

Operational risk analysis: case study of plastic bag manufacturer

รัชฎากรณ์ ภู่อ้อย* ประจวบ กล่อมจิตร

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

Ratchadakorn Poohoi* Prachuab Klomjit

Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University Nakorn Pathom 73000

* Corresponding author.

E-mail: Poohoi_r@su.ac.th; Telephone: 081 197 1187

วันที่รับบทความ 30 มีนาคม 2564; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 1 16 เมษายน 2564 ; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 2 2 พฤศจิกายน 2564 ;

วันที่ตอบรับบทความ 15 ธันวาคม 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงระดับปฏิบัติการที่อาจเกิดขึ้นกรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงพลาสติก ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ โดยงานวิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิการผลิตโดยสังเขป หลังจากทำการสังเกตจุดที่มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ พบว่า ขั้นตอนการเป่าถุงมีความเสี่ยงในระดับปฏิบัติงานมากที่สุด เนื่องจากช่วงไตรมาสที่ผ่านมา มีการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในขั้นตอนการเป่าถุง ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงพบว่าเกิดความล้มเหลวในสถานีงานที่ 2 ขั้นตอนการเป่าถุง ประเมินความรุนแรงของข้อบกพร่อง การเกิดข้อบกพร่องและการควบคุมกระบวนการ เพื่อกำหนดค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง (RPN) ซึ่งประกอบไปด้วยทั้งหมด 4 รายการ ดังนี้ รายการที่ 1 พนักงานวิธีการทำงานไม่เป็นมาตรฐาน จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 480 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 240 รายการที่ 2 พนักงานขาดการคำนึงด้านการปลอดภัย จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 1,000 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 600 รายการที่ 3 พนักงานไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันความร้อน จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 1,000 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 400 และรายการที่ 4 ปัจจัยแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 420 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 210

คำสำคัญ

การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ การวิเคราะห์ความเสี่ยง ค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง การผลิตถุงพลาสติก

Abstract

The purpose of this research is to analyze the possibility operational risk. Case study of Plastic Bag Manufacturer, use technique to analyze the cause of mistake and effect from Failure Mode and Effect Analysis: FMEA. The research starts with the study of the process using Outline Process Chart. After the study observation of the possibility of the risk in the process, founded that the inflation of the bag blowing process is the most operational risk happened. The last quarter, there are the most accident happened. To analyze the problem in the inflation process, the results shown that the failure is from the station 2. Use Severity: S, Occurrence: O, Detection: D to calculate the risk or Risk Priority Number: RPN. Which

consists of 4 lists; include of Workers doesn't have standard from the RPN before improving was 480 but after the improvement decreased to 240. Workers doesn't pay attention to safety. The RPN was 1,000 after the improvement was shown 600. Worker doesn't wear heat shield. The RPN was 1,000 after the improvement, it was decrease to 400. And work environment doesn't suitable. The RPN was 420 but after the improvement, it was decreased to 210.

Keywords

failure mode and effect analysis (FMEA); risk analysis; risk priority number; plastic bag manufacturer

1. คำนำ

ปัจจุบันในประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตในด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในธุรกิจผลิตพลาสติกต่างมีการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถให้กับพนักงาน องค์กร รวมไปถึงอุปกรณ์และเครื่องจักร เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด อันเนื่องมาจากพฤติกรรมการใช้พลาสติกของผู้บริโภคที่มีแนวโน้มการใช้พลาสติกมากขึ้น ท่ามกลางการแข่งขันของอุตสาหกรรมที่มีผู้ผลิตหลายแห่งที่ต้องการก้าวเข้ามาเป็นผู้เล่นในอุตสาหกรรมแต่ในหลายแห่งยังมีกระบวนการผลิตที่มีความเสี่ยงและยังไม่ปลอดภัยมากนัก เนื่องจากที่ผ่านมาผู้ประกอบการมองเห็นปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความเสี่ยงต่าง ๆ ในการดำเนินการอยู่บ้าง แต่ยังไม่เคยมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ รวมทั้งการหาแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไขอย่างจริงจัง ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงในระดับปฏิบัติการ (Operation Risk) ที่อาจเกิดขึ้นได้ในการดำเนินกิจการ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง เพื่อบำบัดค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง (Risk Priority Number : RPN) โดยมีการประเมินพฤติกรรมการทำงาน โดยผลลัพธ์ที่คาดหวัง เพื่อหาแนวทางในการลด ป้องกัน หรือรับมือกับความเสี่ยงต่าง ๆ ที่สามารถใช้ในการดำเนินการได้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA)

การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis: FMEA) ตามความหมายของ AIAG (Automotive Industry Action Group, 2001) คือ กลุ่มของกิจกรรมเชิงระบบประการหนึ่ง ที่มีจุดมุ่งหมาย [1]

1) รับรู้และประเมินถึงแนวโน้มของข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์/กระบวนการหนึ่งและผลกระทบ (Effect) จากข้อบกพร่องดังกล่าว

2) การบ่งชี้ถึงการปฏิบัติการที่สามารถกำจัดทิ้งหรือลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง

3) การดำเนินการจัดทำกระบวนการทั้งหมดในรูปเอกสาร FMEA จะมุ่งเน้นที่การชี้ให้เห็นถึงคุณลักษณะของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น (Potential Failure Mode) อันเนื่องมาจากการออกแบบ การผลิตหรือการบริการ จากนั้นจึงจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Effects Analysis) และสุดท้ายก็เพื่อการนำไปสู่การหาวิธีป้องกันการเกิดความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Problems Prevention)

ขั้นตอนการทำการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA)

1. กำหนดลำดับขั้นตอนของการวิเคราะห์
2. การทบทวนกระบวนการ
3. การระดมสมองค้นหาแนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง
4. การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องแต่ละรายการ
5. กำหนดระดับของความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความล้มเหลว (Severity: S)
6. พิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นของสาเหตุ นั้น ๆ (Occurrence: O)
7. พิจารณาความสามารถในการตรวจจับและป้องกันไม่ให้เกิดความล้มเหลวขึ้น (Detection: D)

8. การประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง (Risk Priority Number: RPN)

9. การติดตามผลและจัดทำมาตรฐาน

2.2 ค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง (Risk Priority Number: RPN)

ค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง (RPN) [2] คือ ตัวเลขที่ใช้แสดงผลลัพธ์ของความรุนแรง ที่มีผลกระทบต่อระบบใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหาที่กำหนดให้ระดับความเสี่ยงหาได้จากสมการ (1)

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

โดยที่ S คือ ความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากความล้มเหลว (Severity) O คือ โอกาสที่จะเกิดขึ้นจากสาเหตุนั้นว่าบ่อยเพียงใด (Occurrence) และ D คือ ความสามารถในการตรวจจับและป้องกันไม่ให้เกิดความล้มเหลวขึ้นได้ดีเพียงใด (Detection)

ค่า RPN เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของหลักการพาเรโต โดยมีคะแนนระหว่าง 1 ถึง 1,000 โดยค่า RPN ที่มีค่าสูง ๆ มีความจำเป็นต้องดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขเพื่อลดค่า RPN ให้ลดลง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อดิศักดิ์ ไสวอมร และคณะ [3] ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโดยการประยุกต์ใช้เทคนิค Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) และเสนอแนวทางในการบำรุงรักษาส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว โดยวิธีการดำเนินงานเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสี่ยง จากผลการศึกษาพบว่า ชิ้นส่วนอุปกรณ์รถเกี่ยวนวดข้าวที่มีค่า RPN สูงที่สุด อยู่ในระดับความเสี่ยงรุนแรง คือ การสึกหรอบนพื้นผิวของข้อโซ่ซึ่งอยู่ในชุดขับเคลื่อนซ้าย-ขวา มีค่า RPN สูงถึง 576 และชิ้นส่วนอุปกรณ์รถเกี่ยวนวดข้าวที่มีค่า RPN น้อยที่สุดเกิดจากการเสียหายระดับต่ำสุด แต่ยังมีค่าเกิน 100 คือ ตะแกรงร่อนเมล็ดข้าวซึ่งอยู่ในชุดนวดข้าว มีค่า RPN 144

รัฐนา สันธวาลัย และณฤมล ดาววี [4] ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงในระดับปฏิบัติการที่อาจเกิดขึ้นในกรณีศึกษาซึ่งคือธุรกิจขนาดเล็กที่สอนศิลปะให้กับเด็ก ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะ

ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) แนวทางดังกล่าวได้นำไปทดลองปฏิบัติเป็นเวลา 2 เดือน แล้วจึงทำการประเมินความเสี่ยงอีกครั้งด้วยเทคนิคเดิม เพื่อพิจารณาว่าสามารถลดความเสี่ยงลงได้หรือไม่ โดยผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าแนวทางที่กำหนดขึ้นมีแนวโน้มจะลดความเสี่ยงทั้งหมดลงได้จริง กล่าวอีกนัยหนึ่ง การวิจัยนี้จึงทำให้เห็นถึงการนำเทคนิคการวิเคราะห์ความเสี่ยงซึ่งนิยมในภาคอุตสาหกรรมไปใช้กับการดำเนินธุรกิจประเภทบริการ ที่เป็นลักษณะคนดำเนินการเป็นหลัก และเป็นธุรกิจขนาดเล็ก โดยเกิดผลลัพธ์เป็นที่น่าพึงพอใจ

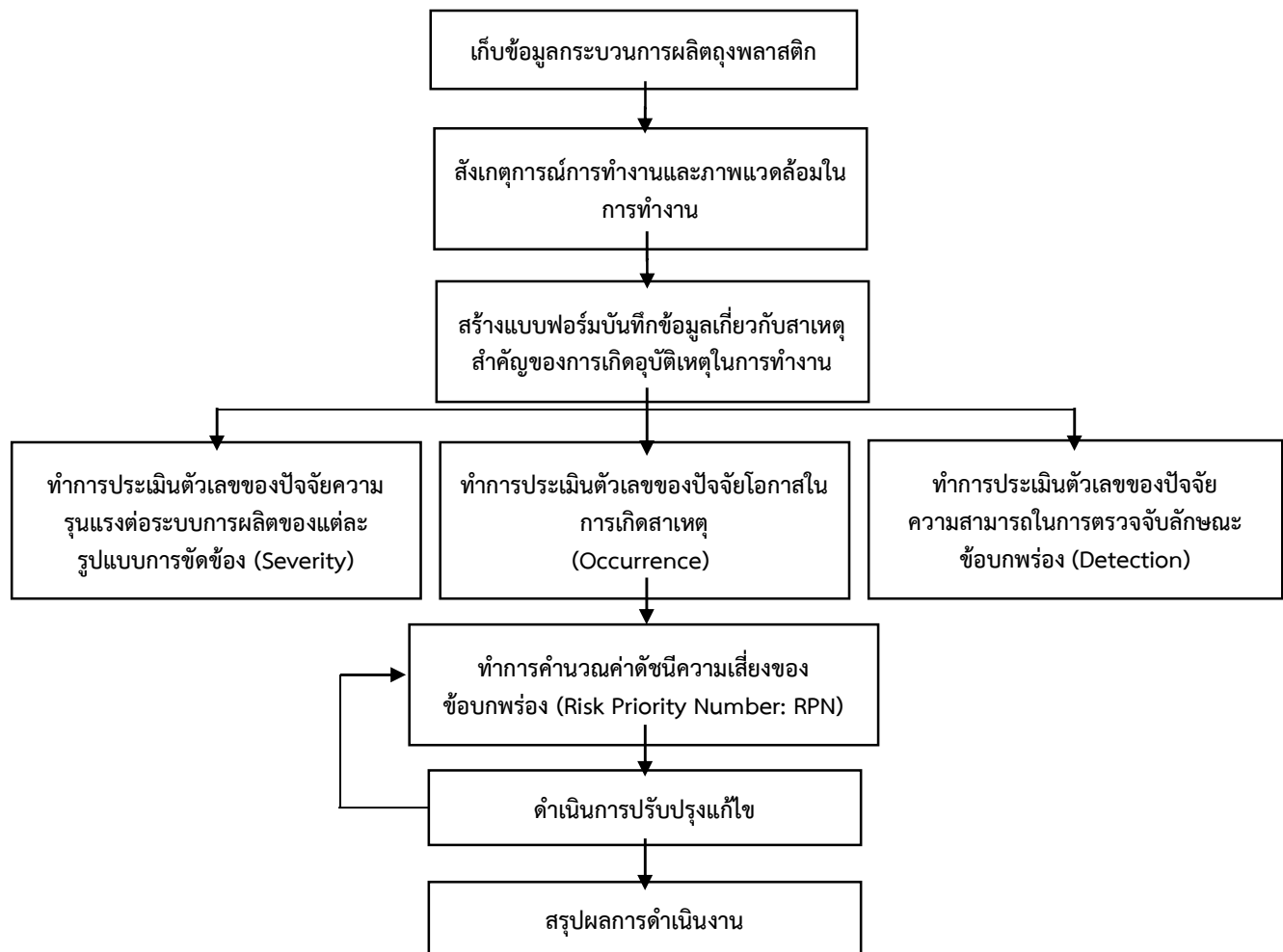
ไพลิน แซ่อิว และคณะ [5] ได้ศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานของแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเบิกจ่ายค่าชดเชยทางการแพทย์โดยการใช้เทคนิค FMEA ปรับปรุงกระบวนการเบิกจ่ายค่าชดเชยทางการแพทย์ตามข้อเสนอแนะ และแก้ไขปัญหามาตามผลที่ได้จากเทคนิค FMEA และสำรวจความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิเคราะห์ปัญหา ผลจากการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการสารสนเทศและเวชระเบียน โดยผลลำดับความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงสามารถลดได้มากที่สุดถึง 82% และสามารถลดจำนวนวันที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายค่าชดเชยทางการแพทย์จาก 43 วัน เหลือ 23 วัน สำหรับความพึงพอใจหลังจากปรับปรุงกระบวนการด้วยเทคนิค FMEA พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยที่ 3.479

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยได้นำเทคนิค FMEA มาใช้เพื่อช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น โดยขั้นตอนในการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1. ศึกษาแผนภูมิการผลิตโดยสังเขป (Outline Process Chart) 2. กำหนดระดับของความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความล้มเหลว (Severity: S), พิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นของสาเหตุนั้น ๆ (Occurrence: O), และพิจารณาความสามารถในการตรวจจับและป้องกันไม่ให้เกิดความล้มเหลวขึ้น (Detection: D) เพื่อศึกษาการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง (Risk Priority Number: RPN)

3. การวิเคราะห์ปัญหา, สาเหตุของปัญหา และการควบคุมในปัจจุบัน 4. ใช้เทคนิค FMEA วิเคราะห์สาเหตุรูปแบบของความ

เสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น 5. ทำการปรับปรุงและดำเนินการแก้ไข

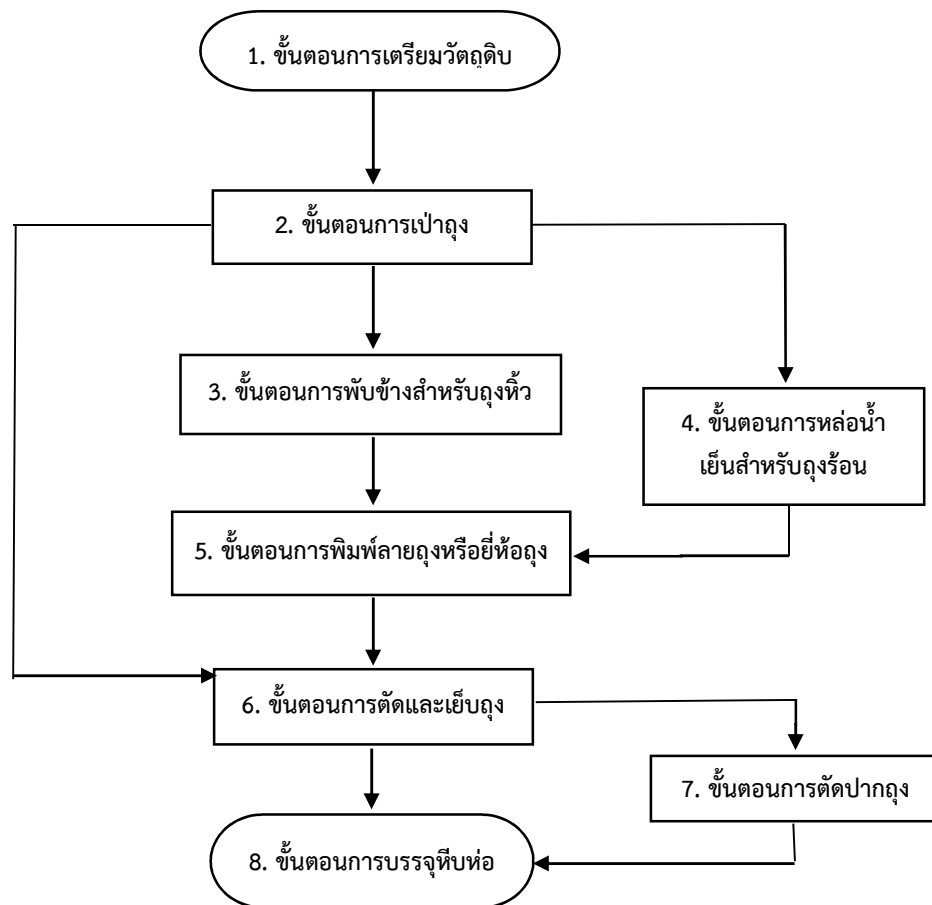


รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

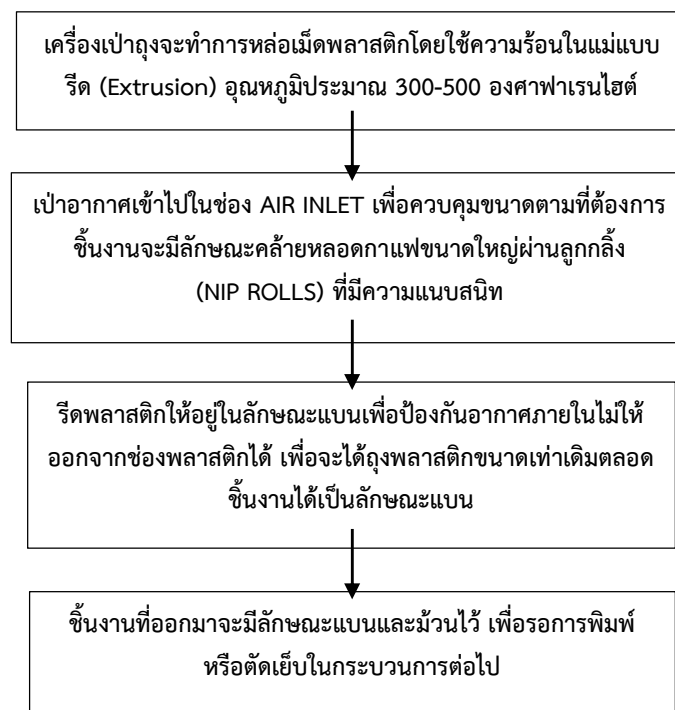
3.1 การศึกษาแผนภูมิการไหลของกระบวนการ

การศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิแผนภูมิการผลิตโดยสังเขป โดยสามารถแบ่งขั้นตอนในการผลิตเป็น 8 ขั้นตอน ดังแสดงรูปที่ 2 ประกอบด้วย 1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ 2. ขั้นตอนการเป่าถุง 3. ขั้นตอนการพับข้างสำหรับถุงหิ้ว 4. ขั้นตอนการหล่อน้ำเย็นสำหรับถุงร้อน 5. ขั้นตอนการพิมพ์ลายถุงหรือยี่ห้อถุง 6. ขั้นตอนการตัดและเย็บถุง 7. ขั้นตอนการตัดปากถุง และ 8. ขั้นตอนการบรรจุหีบห่อ หลังจากทำการรวบรวมความเห็นจากหัวหน้างานและพนักงานจำนวน 10 คน จุดที่มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในแต่ละกระบวนการ พบว่าขั้นตอนการเป่าถุงมีความเสี่ยงมากที่สุด จากสถิติการได้รับบาดเจ็บของพนักงานในแต่ละเดือน ดังแสดงรูปที่ 3



รูปที่ 2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตถุงพลาสติก



รูปที่ 3 ขั้นตอนการเป่าถุง



รูปที่ 4 ตัวอย่างถุงหิ้วใส

3.2 ตั้งเกณฑ์ประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง

ในกระบวนการผลิตของบริษัทร่วมกันพิจารณาค่าดัชนีความเสี่ยงของข้อบกพร่อง ซึ่งประกอบค่าความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากความล้มเหลว (Severity: S) โอกาสที่จะเกิดขึ้นจากสาเหตุนั้นว่าบ่อยเพียงใด (Occurrence: O) และความสามารถในการตรวจจับและป้องกันไม่ให้เกิดความล้มเหลวขึ้นได้ดีเพียงใด (Detection: D) โดยแบ่งค่า S ออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ค่า 10 ถึง 1 โดยลำดับของความรุนแรงอยู่ภายใต้ขอบเขตของ FMEA แต่ละกรณีทีวิเคราะห์ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 แบ่งค่า O ออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ค่า 10 ถึง 1 โดยความเป็นไปได้ในการเกิดขึ้นของข้อบกพร่องมีคะแนนแสดงอันดับในเชิงสัมพันธ์

มากกว่าเชิงสัมบูรณ์ เชิงการป้องกันหรือควบคุมสาเหตุ กลไกของลักษณะข้อบกพร่องผ่านการเปลี่ยนแปลงกระบวนการออกแบบ เป็นแนวทางเดียวกันนั้น การลดคะแนนของโอกาสเกิดขึ้นนี้ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 2 [6] และแบ่งค่า D ออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ 1 ถึง 10 โดยการตรวจจับที่ดีที่สุดที่สรุปไว้ในช่วงการควบคุมการออกแบบที่ได้วางแผนไว้ ควรมีการทบทวนคะแนนของโอกาสเกิดขึ้นอีกครั้งเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าคะแนนยังมีความเหมาะสมอยู่ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3 [6] ในการคำนวณค่าตัวเลขแสดงลำดับความสำคัญของความเสี่ยงจากสมการ (1)

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนน-ความรุนแรง (Severity : S)

ผลกระทบลำดับ	ความรุนแรงของผลกระทบ	ลำดับ
อันตรายที่เกิดขึ้นโดยปราศจากการเตือน	เมื่อข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกระทบกับความปลอดภัยของเครื่องจักร โดยไม่มีการเตือน	10
อันตรายที่เกิดขึ้นโดยมีการเตือน	เมื่อข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกระทบกับความปลอดภัยของเครื่องจักร โดยมีการเตือน	9
สูงมาก	เครื่องมือ/เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ : เสียในส่วนหรือหน่วยงานที่สำคัญที่สุด	8
สูง	เครื่องมือ/เครื่องจักรทำงานได้ : แต่ผลงานลดลงไปเยอะมาก	7
ปานกลาง	เครื่องมือ/เครื่องจักรทำงานได้ : แต่ผลงานลดลงไปปานกลาง	6
ต่ำ	เครื่องมือ/เครื่องจักรทำงานได้ : แต่ผลงานลดลงไปเล็กน้อย	5
ต่ำมาก	เครื่องมือ/เครื่องจักรทำงานได้ : แต่ส่วนมากพบปัญหาที่ลูกค้า	4
กระทบทางอ้อม	เครื่องมือ/เครื่องจักรทำงานได้ : แต่ส่วนมากพบปัญหาที่ลูกค้า	3
กระทบทางอ้อม	เครื่องมือ/เครื่องจักรทำงานได้ : แต่ส่วนมากพบปัญหาที่ลูกค้า ร้องเรียน	2
ไม่มีผลกระทบ	เกือบไม่มีผลกระทบ	1

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนน – ความถี่ของโอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence : O)

โอกาสในการเกิดข้อบกพร่องลำดับ	อัตราส่วนข้อบกพร่องที่เกิด	ลำดับ
สูงมาก : ข้อบกพร่องเกิดขึ้นแน่นอน	1 ใน 2	10
	1 ใน 3	9
สูง: ข้อบกพร่องเกิดขึ้นซ้ำ ๆ	1 ใน 8	8
	1 ใน 20	7
ปานกลาง : ข้อบกพร่องเกิดขึ้นบางครั้ง	1 ใน 80	6
	1 ใน 400	5
ต่ำ : ข้อบกพร่องเกิดขึ้นน้อยมาก	1 ใน 2,000	4
	1 ใน 15,000	3
น้อยมาก ๆ : ข้อบกพร่องไม่น่าเกิดขึ้น	1 ใน 150,000	2
	1 ใน 1,500,000	1

โดยกำหนดกระบวนการที่ต้องปรับปรุงเพื่อดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขเพื่อลดค่า RPN ให้ลดลงคือ กระบวนการที่มีค่า RPN สูงกว่า 400 ซึ่งเป็นค่าที่กำหนดขึ้นภายในโรงงาน

จากการประชุมเชิงปฏิบัติการกับพนักงานในฝ่ายผลิตของโรงงาน

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนน – ความสามารถในการตรวจสอบ (Detection : D)

ความยากง่ายในการตรวจจับ	ความเป็นไปได้ของการตรวจจับด้วยการออกแบบการควบคุม	โอกาสในการตรวจจับ
สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการออกแบบ, การทดสอบและการตรวจสอบ : ก่อนการผลิต	1 – 2	มากที่สุด
สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการผลิต : ตรวจจับได้ก่อนหรือตรวจจับได้แน่นอน	3-4	มาก
สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการผลิต : ตรวจจับได้ช้าหรือตรวจจับได้ไม่แน่นอน	5 – 6	ปานกลาง
สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการผลิต : ตรวจจับได้ง่ายจากหน้างาน หรือตรวจจับได้จากการดูแลเป็นประจำ	7 – 8	น้อย
มีโอกาสน้อยมากที่ถูกตรวจจับได้จากหน้างาน	9 – 10	น้อยที่สุด

ตารางที่ 4 กระบวนการขั้นตอนการเป่าถุงและปัญหาที่พบ

กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ลักษณะที่ตรวจสอบ	ปัญหาที่พบ
ขั้นตอนการเป่าถุง	สถานีงาน 2	สภาพแวดล้อม และความพร้อมในการทำงาน	วิธีการทำงานไม่เป็นมาตรฐาน
			ขาดการคำนึงด้านการปลอดภัย
			ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันความร้อน
			ปัจจัยแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม

3.3 การใช้เทคนิค FMEA วิเคราะห์จุดที่มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานและปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

ทำการประเมินค่า RPN ในปัจจุบันในขั้นตอนการเป่าถุง จากการวิเคราะห์สาเหตุ 4M (Man, Machine, Material, Method) ตามกระบวนการผลิตจากการระดมสมองและจัดเรียงลำดับ เมื่อนำมาคำนวณในสมการที่ 1 จะได้ค่า RPN สูงกว่า 400 ในทุกรายการ เช่น โดยในรายการที่ 1 พนักงานวิธีการทำงานไม่เป็นมาตรฐาน สามารถคำนวณค่า RPN ได้จากตารางที่ 5 ดังนี้ $RPN = 6 \times 8 \times 10 = 480$ จากนั้นจะนำ

ปัญหาดังกล่าวมาศึกษาแนวทางการปฏิบัติแก้ไข และดำเนินการปฏิบัติ

3.4 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ทำการปรับปรุงแก้ไขโดยหัวหน้างานได้ทำการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน จัดการอบรม และมีข้อกำหนดการทำงานที่รัดกุมเพื่อป้องกันและเสนอแนวทางการปฏิบัติแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ค่า RPN เปรียบเทียบการดำเนินงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

รูปแบบความล้มเหลว (PROCESS)	สาเหตุของความล้มเหลว (CAUSE OF FAILURE)	ลำดับความเสี่ยง (RPN)		
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลง
1. วิธีการทำงานไม่เป็นมาตรฐาน	ไม่มีคู่มือปฏิบัติงานในสถานงาน	480	240	50
2. ขาดการคำนึงด้านการปลอดภัย	ขาดการอบรม และข้อกำหนดการทำงานที่รัดกุม	1000	600	40
3. ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันความร้อน	ขาดการอบรม และข้อกำหนดการทำงานที่รัดกุม	1000	400	60
4. ปัจจัยแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม	พื้นที่การตั้งสถานงาน และการจัดการไม่เหมาะสม	420	210	50

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์รูปแบบความล้มเหลวและผลกระทบของความล้มเหลวในกระบวนการผลิตถุงพลาสติก

รายการ	รูปแบบความล้มเหลว (PROCESS)	ผลกระทบของความล้มเหลว (FAILURE MODE)	สาเหตุของความล้มเหลว (CAUSE OF FAILURE)	วิธีการตรวจสอบความล้มเหลว (CURRENT CONTROL)	สถานะปัจจุบัน				แนวทางการปฏิบัติแก้ไข	การปฏิบัติ	ผลการแก้ไข			
					SEV	OCC	DET	RPN			SEV	OCC	DET	RPN
1	วิธีการทำงานไม่เป็นมาตรฐาน	เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน	ไม่มีคู่มือปฏิบัติงานในสถานงาน	ตรวจสอบด้วยสายตา	6	8	10	480	จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน	อบรมคู่มือการปฏิบัติงาน	6	4	10	240
2	ขาดการคำนึงด้านการปลอดภัย	พนักงานได้รับบาดเจ็บ	ขาดการอบรม และข้อกำหนดการทำงานที่รัดกุม	ตรวจสอบด้วยสายตา	10	10	10	1000	กำหนดข้อปฏิบัติในการทำงานให้รัดกุมมากขึ้น	ชี้แจงกฎระเบียบและข้อบังคับในการปฏิบัติงานและเกิดความผิดพลาดที่ชัดเจน	10	6	10	600
3	ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันความร้อน	พนักงานได้รับบาดเจ็บ	ขาดการอบรม และข้อกำหนดการทำงานที่รัดกุม	ตรวจสอบด้วยสายตา	10	10	10	1000	สุ่มตรวจสอบระหว่างปฏิบัติงาน	สำรวจการแต่งกายของพนักงานเมื่อสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลระหว่างปฏิบัติงาน	10	4	10	400
4	ปัจจัยแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม	เกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน	พื้นที่การตั้งสถานงาน และการจัดการไม่เหมาะสม	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	6	10	420	บูรณาการพื้นที่ปฏิบัติงาน	จัดทำ POKA YOKE Visual control 5S 7 wastes	7	3	10	210

4. สรุปผลการดำเนินการวิจัย

เมื่อนำเทคนิค FMEA ช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบของเสีย และผลกระทบพบว่า สามารถลดความเสี่ยงในสถานีงานที่ 2 ขั้นตอนการเป่าถุง ซึ่งประกอบไปด้วยทั้งหมด 4 รายการ ดังนี้ รายการที่ 1 วิธีการทำงานไม่เป็นมาตรฐาน จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 480 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 240 รายการที่ 2 ขาดการคำนึงด้านการปลอดภัย จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 1,000 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 600 รายการที่ 3 ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันความร้อน จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 1,000 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 400 และรายการที่ 4 ปังจี้ย แวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม จากการประเมินค่า RPN ก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 420 เมื่อทำการปรับปรุงค่า RPN ลดลงเป็น 210 แสดงดังตารางที่ 5

5. อภิปรายผลการทดลอง

จากงานวิจัยพบว่า กรณีที่รายการที่ 2 พนักงานขาดการคำนึงด้านการปลอดภัย ค่า RPN ลดลงเป็น 600 แต่ยังคงสูงกว่าค่า RPN ที่กำหนดไว้คือ 400 เนื่องจาก พนักงานยังไม่ตระหนักถึงกฎระเบียบและข้อบังคับในการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดความผิดพลาดที่ชัดเจน แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป มีการกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ มาตรการและบทลงโทษที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพื่อให้พนักงานมีความตระหนักถึงเรื่องความปลอดภัย

6. ข้อเสนอแนะ

ในการกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาในบางรายการนั้น สามารถทำการลดค่า RPN จากการประเมินครั้งแรก ยังไม่สามารถลงได้ไม่มากนัก เนื่องจากยังมองไม่เห็นถึงปัญหาและสาเหตุของข้อบกพร่องที่จะต้องดำเนินการแก้ไข และเนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของเวลาในการวิจัยส่งผลต่อการปรับปรุงลดค่า RPN

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมภพ ตลับแก้ว. การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อการปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา* 2551; 21(68):24-29.
- [2] โกเมน คชศิลา. *การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการวนกลับมาใช้ของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์* [วิทยานิพนธ์]. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2556.
- [3] อติศักดิ์ ไสวอมร, ระพี กาญจนะ, กิตติพงษ์ กิมะพงศ์. การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโดยการประยุกต์ใช้เทคนิค Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1*; 22 มิถุนายน 2559; ณ อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา; 2559. 81-95.
- [4] รัฐชนา สีนธวาลย์, นฤมล ดาววี. การวิเคราะห์ความเสี่ยงระดับปฏิบัติการสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก กรณีศึกษา. *Naresuan University Journal: Science and Technology* 2015; 23(1):142-156.
- [5] ไพสิน แซ่อิว, อรรถพล กาญจนพงษ์, ธนวรรณ พงศ์ศรี. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในกระบวนการเบิกจ่ายค่าชดเชยทางการแพทย์: กรณีศึกษา โรงพยาบาลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต. *วารสารวิชาการแพทย์เขต 11* 2561;32(1):881-898.
- [6] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. *การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ FMEA*. กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. ; 2551.