ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และลดพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง

พิชญา สาทิพย์จันทร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และลดพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง

พิชญา สาทิพย์จันทร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE EFFECTIVENESS OF MACHINE SAFEGUARD FOR REDUCING MACHINE AND BEHAVIORS RISKS AMONG PRODUCTION WORKERS IN A PET FOOD FACTORY'S RAYONG PROVINCE

PHITCHAYA SATHIPCHAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
BURAPHA UNIVERSITY
2024

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ พิชญา สาทิพย์จันทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพุทธ)

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี รอดจากภัย)

วันที่ 28 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ้งเอี่ยม)

วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2567

BUU iThesis 64920598 [illegible] / recv: 22062567 18:14:39 / seq: 13

64920598: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)
คำสำคัญ: ที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร/ ความเสี่ยงเครื่องจักร/ พฤติกรรมปลอดภัย

พิชญา สาทิพย์จันทร์ : ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรเพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และลดพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง. (THE EFFECTIVENESS OF MACHINE SAFEGUARD FOR REDUCING MACHINE AND BEHAVIORS RISKS AMONG PRODUCTION WORKERS IN A PET FOOD FACTORY'S RAYONG PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์, Ph.D., ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์ ปี พ.ศ. 2567.

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลการออกแบบอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุมเพื่อประเมินความเสี่ยงจุดอันตรายของเครื่องจักร และสร้างพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตอาหารสัตว์แห่งนึ่งในจังหวัดระยอง โดยมีแนวทางในการออกแบบที่ครอบปิดคลุมตามมาตรฐาน ISO 12100: 2010 และมาตรฐาน OSHA 1910.212 และการประเมินความเสี่ยงจุดอันตรายของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 14121-1 พร้อมทั้งสำรวจพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม แบ่งขั้นตอนการศึกษาการวิจัยออกแบบออกเป็น 4 ส่วน คือส่วนที่ 1 การออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ ตามมารตฐาน ISO 12100: 2010 และมาตรฐาน OSHA 1910.212 ส่วนที่ 2 การสอบถามข้อมูลทั่วไป ความพึงพอใจ และ พฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ส่วนที่ 3 การสำรวจพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม และ ส่วนที่ 4 การประเมินความเสี่ยงจุดอันตรายของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 14121-1 ก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ผลการศึกษาในการออกแบบและประเมินความเสี่ยงจุดอันตรายของเครื่องจักรพบว่า การออกแบบที่ครอบปิดคลุมเป็นไปตามมาตรฐาน OSHA 1910.212 ผลการประเมินความเสี่ยงจุดอันตรายของเครื่องจักรลดลงจาก ก่อนติดตั้งเป็นระดับ 4 หรือ เสี่ยงปานกลาง เป็นระดับ 1 หรือ เสี่ยงน้อย พฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานเพิ่มขึ้นทั้งหมด ($P<0.05$) ยกเว้นการ Bypass เครื่องจักร ที่พนักงานมีพฤติกรรมดีตั้งแต่ต้น ไม่พบความแตกต่าง การสำรวจพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงาน พบว่า และการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานพบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจปานกลาง ถึง มาก

64920598: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)
KEYWORDS: MACCHINE HAZARD/ MACHINE RISK/ SAFE BEHAVIORS

PHITCHAYA SATHIPCHAN : THE EFFECTIVENESS OF MACHINE SAFEGUARD FOR REDUCING MACHINE AND BEHAVIORS RISKS AMONG PRODUCTION WORKERS IN A PET FOOD FACTORY'S RAYONG PROVINCE. ADVISORY COMMITTEE: TEERAYUT SA-NGIAMSAK, Ph.D. SRIRAT LORMPHONGS 2024.

This study aims to evaluate the effectiveness of enclosing devices to assess the dangerous points of machinery and establish safe behaviors among employees in a certain animal feed production facility in Rayong Province. The design approach follows ISO 12100:2010 and OSHA 1910.212 standards for guarding, as well as ISO 14121-1 standard for risk assessment of machinery. The research is divided into four parts, the first one is design and construction of guards covering hazardous areas of animal feed production machinery according to ISO 12100:2010 and OSHA 1910.212. the second is general data collection, satisfaction levels, and safety behaviors of production employees before and after the installation of guards. The third is survey of safety behaviors of production employees before and after guard installation. And last one is risk assessment of machinery according to ISO 14121-1 before and after guard installation.

The results show that the guard designs comply with OSHA 1910.212 standards. Risk assessments of machinery decreased from Level 4 (medium risk) before installation to Level 1 (low risk), meeting standard criteria. Overall safety behaviors of employees improved significantly ($P<0.05$), except for machine bypass behaviors, where employees exhibited good behaviors consistently from the outset with no significant difference. Employee satisfaction surveys indicated that a majority of employees were moderately to highly satisfied.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมาผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการจริยธรรมทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้แนวคิดวิธีการคำแนะนำ และการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน อาจารย์ประจำภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย ที่ได้กรุณาถ่ายทอดองค์ความรู้และแนวคิด คำปรึกษา ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย นอกจากนี้ยังได้รับความร่วมมือจากวิศกรที่ติดตั้งเครื่องจักรและหัวหน้างานฝ่ายผลิต พนักงานฝ่ายผลิตที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณ มารดา ผู้ซึ่งเป็นกำลังใจและแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยดำเนินวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์ แม้ว่าจะอยู่ร่วมฉลองความสำเร็จด้วยกันไม่ได้ตามที่ตั้งใจไว้ ขอบคุณ คุณเอกวิทย์ ผู้ช่วยมือขวาและเป็นบุคคลที่อยู่ข้าง ๆ ผู้ช่วยคิด ช่วยกระตุ้นให้ทำงานวิจัยให้สำเร็จและติดตามความก้าวหน้างานวิจัยเป็นประจำ

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการีผู้ล่วงลับ บูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

พิชญา สาทิพย์จันทร์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ .....ช
สารบัญตาราง .....ญ
สารบัญภาพ .....ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
สมมติฐานของการวิจัย 5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....5
ขอบเขตของการวิจัย.....6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 6
นิยามศัพท์เฉพาะ 7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9
ข้อมูลเครื่องจักรและลักษณะการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต 9
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุและวิธีป้องกันอุบัติเหตุและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....10
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมปลอดภัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....14
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบที่ครอบปิดคลุมของเครื่องจักรตามมาตรฐาน สากล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....17
ข้อกำหนดของ ISO 12100:2010 การประเมินเครื่องจักร 25

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ 38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 44
รูปแบบการวิจัย 44
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 45
การออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุม 53
การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ 54
การเก็บรวบรวมข้อมูล 55
การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง 56
การวิเคราะห์ข้อมูล 56
บทที่ 4 ผลการวิจัย 58
ส่วนที่ 1 ผลการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร 58
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล 60
ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม 62
ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม 67
ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม 75
ส่วนที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ภายหลังจากมีการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม.....79
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 81
สรุปผลการวิจัย 81
อภิปรายผลการวิจัย 84

ข้อเสนอแนะ.....86
บรรณานุกรม.....87
ภาคผนวก.....89
ภาคผนวก ก.....90
ภาคผนวก ข.....92
ภาคผนวก ค.....97
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....102

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ประเภทพื้นฐานของการเคลื่อนไหวเชิงกลที่เป็นอันตรายและการกระทำ 18

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแบบการประเมินความเสี่ยง.....51

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยง 52

ตารางที่ 4 เกณฑ์การแปลผลระดับความเสี่ยง.....53

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล 61

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังทำการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมโดยวิศวกรและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย 63

ตารางที่ 7 พฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม.....69

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระหว่างสัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 2 โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (n = 10) 72

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (n = 10) 73

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระหว่างสัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (n = 10) 74

ตารางที่ 11 จำนาน ร้อยละเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม 75

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกับเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม 77

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม.....79

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....5
ภาพที่ 2 ลักษณะเครื่องจักรและกระบวนการผลิต ของโรงงานผลิตอาหารแห่งหนึ่ง (2566).....10
ภาพที่ 3 ตำแหน่งโดมิโนทั้ง 5 ตัว.....12
ภาพที่ 4 ชิ้นส่วนที่หมุนได้.....18
ภาพที่ 5 จุดหนีบ.....19
ภาพที่ 6 จุดหนีบสายพาน รอกโว่ และเฟือง.....19
ภาพที่ 7 จุดตัดระหว่างชิ้นส่วนที่หมุนและชิ้นส่วนคงที่.....20
ภาพที่ 8 จุดลูกสูบที่เคลื่อนที่ไปมาและส่วนที่ อยู่กับที่.....20
ภาพที่ 9 จุดเฉือนและจุดหนีบของสายพานที่เคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง.....21
ภาพที่ 10 จุดอันตรายของเครื่องตัด เจาะ.....21
ภาพที่ 11 จุดอันตรายของเครื่องปั๊ม เจาะ.....22
ภาพที่ 12 จุดอันตรายของเครื่องตัด.....22
ภาพที่ 13 จุดอันตรายของเครื่องตัด.....23
ภาพที่ 14 แผนผังแสดงกระบวนการลดความเสี่ยงรวมถึงวิธีการทำซ้ำสามขั้นตอน.....28
ภาพที่ 15 กระบวนการออกแบบเพื่อลดความเสี่ยง.....29
ภาพที่ 16 องค์ประกอบของความเสี่ยง.....32
ภาพที่ 17 การประเมินค่าความเสี่ยง.....38
ภาพที่ 18 การออกแบบอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรการเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณสายพาน ล้อหมุนขาออกและการเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณสายพานขาออก.....47
ภาพที่ 19 การออกแบบอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรการเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณเครื่องรูดเทปขาออก.....47

ภาพที่ 20 การออกแบบอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรการเข้าถึงแหล่งอันตรายเครื่องรูดเทปขาเข้า 48

ภาพที่ 21 (ก) สายพานล้อหมุนขาออกก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุม (ข) สายพานล้อหมุนขาออกหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม.....59

ภาพที่ 22 (ก) สายพานขาออก ก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุม (ข) สายพานขาออก หลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุมปิดคลุม.....59

ภาพที่ 23 (ก) เครื่องรูดเทปก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุม (ข) เครื่องรูดเทปหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม 60

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องจักรเป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการผลิต เครื่องจักรสามารถช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตได้ อย่างไรก็ตาม ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว ขอบที่แหลมคม และพื้นผิวที่ร้อนยังสามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บร้ายแรงในที่ทำงานได้ เช่น กระดูกแตกหัก การสูญเสียอวัยวะ แผลไฟไหม้ หรือสูญเสียการมองเห็น การป้องกันจึงเป็นสิ่งสำคัญในการปกป้องคนงานจากการบาดเจ็บชิ้นส่วนเครื่องจักร เงื่อนไขการทำงานของเครื่องจักร หรือกระบวนการใด ๆ ที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บควรได้รับการป้องกัน เมื่อการทำงานของเครื่องจักร อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้อื่นได้รับบาดเจ็บจากการสัมผัส ควรกำจัดหรือควบคุมอันตรายดังกล่าว (The National Institute for Occupational Safety and Health, 2003)

จากข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุของประเทศสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ. 2018 หรือพ.ศ. 2561(Bureau of Labor Statistic, 2018) มีร้อยละของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจนถึงขั้นหยุดงานและไม่ใช้การบาดเจ็บที่รุนแรงจากการทำงานกับเครื่องจักรมากถึง 58% ซึ่งถือว่าเป็นอันดับที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับอุบัติเหตุอื่น ๆ และเมื่อเทียบจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรแต่ละประเภทพบว่าเครื่องจักรอื่น ๆ สูงสุดเป็นอันดับที่ 3 โดยมีเครื่องจักรของกระบวนการผลิตเหล็ก ไม้ และวัสดุพิเศษ สูงที่สุด รองลงมาคือ เครื่องจักรสำหรับกระบวนการพิเศษสูงเป็นอันดับ 2

จากการศึกษางานวิจัยเรื่องความปลอดภัยของเครื่องจักรและทิศทางในอนาคตของ NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health) มีการกล่าวถึงว่า มีผู้ที่ทำงานกับเครื่องจักรถึง 18,000 ที่มีการตัด หนีบ หรือบาด จนทำให้เสียอวัยวะ และมีผู้เสียชีวิตจากการทำงานกับเครื่องจักรถึง 8505 ราย คิดเป็นร้อยละ 47 (Pratt et al., 1996) ซึ่งเป็นหนึ่งในสามของคนงานทั้งหมด (Etherton et al., 2008) และข้อมูลสถิติจากสำนักงานแรงงานของสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 2013 พบว่า 717 คนเสียชีวิตจากการทำงานของเครื่องจักร (Tremblay et al., 2017) ในตุรกีพบว่าอุบัติเหตุจนถึงขั้นกระดูกหักคิดเป็นร้อยละ 64.9 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรด้านการเกษตรทั้งหมด (Akdur et al., 2010) และในเมืองควิเบก (Quebac) CNESST (2014) ได้รายงานว่าอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรคิดเป็นประมาณร้อยละ 15 ของอุบัติเหตุที่ได้รับการชดเชยทั้งหมด ซึ่งนำไปสู่การเบิกจ่ายประจำปีถึง 71.5 ล้านดอลลาร์ (Jean-Claude Tremblay et al., 2017)

จากสถานการณ์การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของ ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 พบว่า สิ่งที่ทำให้ลูกจ้างประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุดเป็นอันดับ 3 คือ เครื่องจักร มีลูกจ้างประสบอันตราย จำนวน 57,139 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.25 ต่อปี (สำนักงานประกันสังคม, ข้อมูลสถิติกองทุนเงินทดแทน, 2564) ซึ่งการประสบอันตรายและเจ็บป่วยเนื่องจาก การทำงานดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเสียต่อ ครอบครัว สถานประกอบกิจการ สังคม และประเทศ โดยรัฐต้องจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างที่ประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานไม่น้อยกว่าปีละ 1.6 พันล้านบาท ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงความสูญเสียของ นายจ้างที่ต้องหยุดการผลิต และความสูญเสียต่อ ครอบครัว ดังนั้นความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ใช้แรงงานในการทำงาน จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เพราะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น นอกจากจะส่งผลต่อ สุขภาพกายใจของคนงานแล้วยังทำให้สูญเสีย โอกาสในการประกอบอาชีพซึ่งเป็น ทั้งความสูญเสียที่เกิดขึ้นทางตรงและทางอ้อม (จุฑามาศ คชโคตร และศิราณีย์ อินธรหนองไผ, 2560)

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานแบ่งเป็น 2 ประการหลัก ประกอบด้วย 1) การทำงานที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ เช่น การทำงานที่ไม่ถูกวิธี หรือไม่ถูกขั้นตอน การมีทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง และ 2) การมีสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่ เครื่องมืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง ขาดการซ่อมแซมหรือ บำรุงรักษาอย่างเหมาะสม (Herbert, 1931) โดยมาตรการควบคุมและป้องกันอุบัติเหตุด้วยสาเหตุ การเกิดข้างต้น สามารถควบคุมได้ด้วยหลักการ 3E ซึ่งประกอบด้วย 1) Engineering การควบคุม ทางวิศวกรรมศาสตร์ 2) Education การศึกษาและการฝึกอบรม และ 3) Enforcement การออกกฎ ข้อบังคับ ในการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะป้องกันอุบัติเหตุการควบคุมอันตรายจากการทำงาน จะเน้นการควบคุมทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คือ การใช้ความรู้ทางวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์ในการคำนวณ และออกแบบเครื่องมือที่มีสภาพการใช้งานที่ปลอดภัยการติดตั้งเครื่องป้องกันอันตราย เพื่อควบคุม อันตรายจากการทำงานเป็นอันดับแรก ร่วมกับการให้การศึกษาหรือการฝึกอบรม (Education) และการบังคับใช้ตาม (Enforcement) เพื่อการกำหนดวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย และมาตรการ ควบคุม (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2547; รณชัย พูลพิพัฒน์, 2562)

เครื่องจักรอุตสาหกรรมเป็นเครื่องจักรที่ควบคุมโดยมนุษย์ซึ่งทำหน้าที่ทั้งแบบใช้มือ (Manual) และแบบอัตโนมัติ (Automatic) ซึ่งเครื่องจักรต้องการการควบคุมและติดตามการทำงานของเครื่องจักรเกือบตลอดเวลา ดังนั้น เครื่องจักรจำเป็นต้องมีผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งบางครั้งผู้ปฏิบัติงานต้องสัมผัสกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายและความเสี่ยงด้านอื่น ๆ ซึ่งการดูแลความปลอดภัยและการทำงานที่ปลอดภัยของเครื่องจักร การทำงานกับเครื่องจักรที่มีคนควบคุมนั้นเป็นความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานเอง ซึ่งต้องควบคุมเครื่องจักรและตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่ทำให้

แน่ใจได้ว่าไม่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตราย (Heath, 2018) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าเครื่องจักรอุตสาหกรรมก่อให้เกิดอันตรายหลายประการ

อันตรายจากเครื่องจักรประเภทต่าง ๆ ได้ระบุในมาตรฐาน ISO 12100, CSA Z432 และ ANSI B11-TR3 และพบเป็นจำนวนมากจากการทบทวนวรรณกรรม ตัวอย่างเช่น Bluff (2014) แสดงรายการอันตรายที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร (Poisson, Chinniah, & Jocelyn, 2016) การศึกษาของ Chinniah พบว่า ร้อยละ 12.3 ของ อุบัติเหตุเชื่อมโยงกับขั้นตอนการตั้งค่า ร้อยละ 19.8 กับงานการผลิต ร้อยละ 34.9 สำหรับงานบำรุงรักษาและ ร้อยละ 31.1 เพื่อจัดการกับสิ่งรบกวนในการผลิต สาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้น คือ การเข้าถึงชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่องจักรการขาดการป้องกันการขาดประสบการณ์ของคนงานการหลีกเลี่ยงการป้องกัน ขาดการประเมินความเสี่ยงขาดการกำกับดูแลการออกแบบเครื่องจักรที่ไม่ดีวิธีการทำงานที่ไม่ปลอดภัย ขาดความชัดเจน คำแนะนำที่มอบให้กับคนงานเกี่ยวกับวิธีการแทรกแซงอย่างปลอดภัยในเครื่องจักรและวิธีการควบคุมระบบเช่นกัน เนื่องจากไม่มีขั้นตอนการล็อค (Chinniah et al., 2015)

จากการศึกษาเกี่ยวกับที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรแบบอัตโนมัติ (Backstrokm & DoKoKs, 1999) พบว่า อุบัติเหตุที่มีสาเหตุจากที่ครอบปิดคลุมมีมากถึง 76 เครื่องจักร ซึ่งมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป คือ ไม่มีที่ครอบปิดคลุมถึง 35 ครั้ง ถอดที่ครอบปิดคลุมออก 10 ครั้ง ที่ครอบปิดคลุมไม่ถูกใช้งาน 8 ครั้ง จากการทำงานที่วุ่นวายและเข้าถึงแหล่งอันตราย 6 ครั้ง ไม่มีประสบการณ์การทำงานหรือพนักงานใหม่ 17 ครั้ง และเหตุผลอื่น ๆ อีก 3 ครั้ง ที่เกิดจากความไม่รู้

เครื่องจักรของกระบวนการบรรจุและหีบห่อแบ่งเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกเป็นสายพานต้นกระบวนการผลิต ความเสี่ยงในกระบวนการนี้คือ มีจุดหมุน จุดหนีบ และมีพนักงาน 8 คน ทำการหยิบซองผลิตภัณฑ์ลงกล่องกระดาษ ส่วนที่สอง คือ เครื่องจักรที่ใช้ในการปิดฝากล่องด้วยเทปใส พนักงานต้องทำหน้าที่ในการเปลี่ยนม้วนเทปใส หรือแก้ไขกรณีที่เครื่องจักรเกิดปัญหา ความเสี่ยงในกระบวนการนี้คือ การบาด หรือ ตัด และส่วนที่สาม คือ สายพานท้ายไลน์ที่ทำงานลำเลียงกล่องผลิตภัณฑ์หรือสินค้า โดยมีพนักงานประจำจุดนี้ 2 คน ทำการหยิบกล่องผลิตภัณฑ์และนำมาจัดเรียงบนพาเลทพร้อมทั้งพันด้วยพลาสติกแรป

สืบเนื่องมาจากเครื่องจักรในพื้นที่กระบวนการผลิตในส่วนของการบรรจุและหีบห่อด้วยคนในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง เป็นเครื่องจักรที่ต้องใช้คนในการทำงานร่วมกับเครื่องจักรตลอดเวลา (Manual operation machine) ในขณะที่เครื่องจักรอื่น ๆ เป็นเครื่องจักรที่ทำงานโดยอัตโนมัติ มีพนักงานทำงานกับเครื่องจักรที่เป็นแบบอัตโนมัติน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรที่เป็นแบบใช้คนทำงานด้วยตลอดเวลาแบบเครื่องบรรจุหีบห่อ ซึ่งส่งผลให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างคนและเครื่องจักรมากกว่าเครื่องจักรอื่น ๆ เมื่อทำการติดตั้งแล้วเสร็จและ

ดำเนินการผลิตผ่านไปเพียง 3 สัปดาห์ เมื่อช่วงเดือน ก.ค ปี 2565 พบว่า พนักงานเกิดการบาดเจ็บจากการทำงาน คือ นิ้วมือเข้าไปติดในสายพาน เป็นอุบัติเหตุที่ต้องรับการรักษาจากสถานพยาบาลข้างนอก ทำให้ผู้วิจัย สนใจและมีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหานี้เพื่อให้เกิดการบาดเจ็บน้อยที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ซึ่งปัจจุบันพนักงานฝ่ายผลิตมีความเร่งรีบในการทำงาน เนื่องจากมีความต้องการของสินค้าในปริมาณที่สูง และ กระบวนการผลิตแบบใช้มือ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ช้ากว่าเมื่อเทียบด้วยกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ จึงส่งผลต่อพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานต่อการทำงานกับเครื่องจักร เช่น การทำงานไม่ข้ามขั้นตอน การตรวจสอบสภาพความปลอดภัยของเครื่องจักรก่อนใช้งาน และรวมถึงการไม่ยื่นส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเข้าไปในเครื่องจักร กรณีเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติการทำงาน ซึ่งพฤติกรรมปลอดภัยเหล่านี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ หรือ เกิดความเสียหายต่อตนเองและต่อทรัพย์สินได้ด้วย

จากการสำรวจเบื้องต้นของเครื่องจักร เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2565 พบว่า จุดหมุนจุดหนีบ ของเครื่องจักรบ้างส่วนไม่มีที่ครอบปิดคลุม ส่งผลให้พนักงานสามารถเข้าถึงความเสี่ยงของเครื่องจักรได้ ซึ่งไม่สอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564 ในส่วนที่ 1 บททั่วไปที่กล่าวว่า นายจ้างต้องดูแลให้ลูกจ้างซึ่งทำงานกับเครื่องจักรตรวจสอบเครื่องจักรนั้นให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีและปลอดภัยก่อนการใช้งาน ซึ่งส่งผลให้ผู้วิจัยให้ความสนใจว่า จะสามารถลดความเสี่ยงของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์แบบเปียกเหล่านั้นให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยกว่าได้อย่างไร โดยใช้แนวทางการประเมินเครื่องจักรจากมาตรฐาน ISO 12100: 2010 Safety of machinery-General principles for design-Risk assessment and risk reduction, และ ISO 14121-1, a new machinery risk assessment standard เพื่อลดโอกาสในการเข้าถึงแหล่งอันตราย เพิ่มพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงาน ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมบริเวณที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง
2. เพื่อศึกษาความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

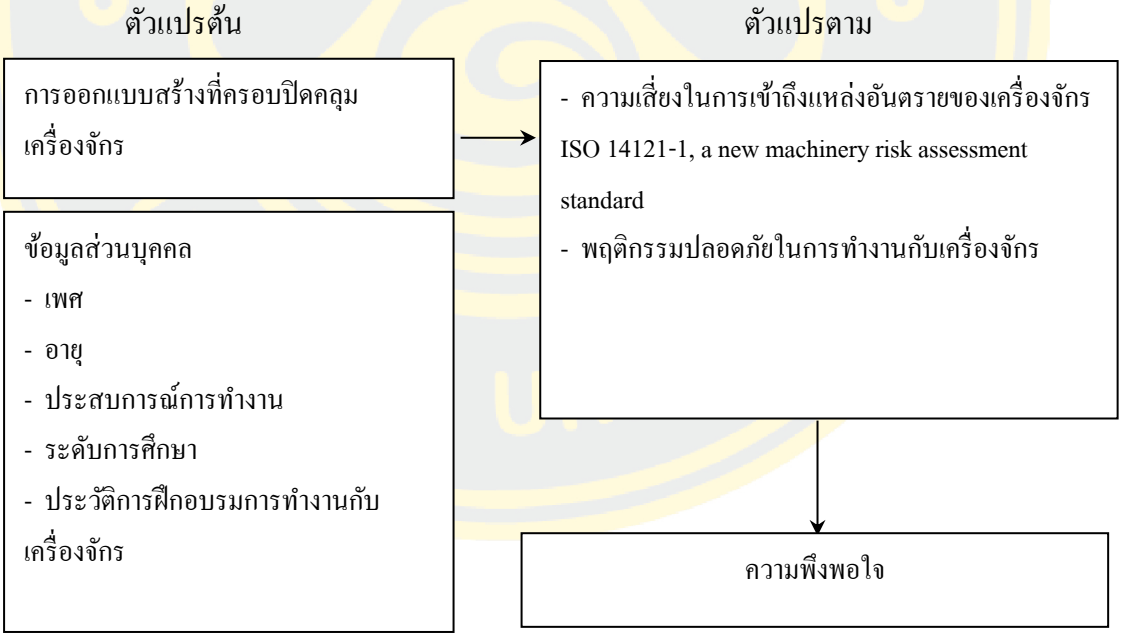
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตหลังจากการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรในพนักงานฝ่ายผลิตลดลงภายหลังการออกแบบที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง

2. พฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตเพิ่มขึ้นหลังจากการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

มีการออกแบบและสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ของโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ในจังหวัดระยอง จำนวน 1 เครื่อง

ขอบเขตด้านเครื่องมือ

1. การออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร
2. แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล พฤติกรรมปลอดภัยในการทำงาน และความพึงพอใจ
3. แบบประเมินความเสี่ยง ISO 14121

ขอบเขตด้านประชากร

พนักงานฝ่ายผลิตที่ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรของกระบวนการบรรจุและหีบห่อ ในโรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง จำนวน 10 คน

ขอบเขตด้านเวลา

ขอบเขตด้านระยะเวลาคือ ระยะเวลาในการออกแบบที่ครอบปิดคลุม และ ติดตั้ง ซึ่งเก็บข้อมูลวันที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 31 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2566 รวม ระยะเวลา 3 เดือน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมบริเวณที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยองตามมาตรฐาน ISO12100 และ OSHA 1910.212
2. พฤติกรรมปลอดภัยลดลงหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง
3. พนักงานมีความพึงพอใจในการทำงานกับที่ครอบปิดคลุมผลิตหลังจากการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง
4. ความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรลดลงหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

การออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร หมายถึง การออกแบบและสร้างที่ครอบปิดคลุมของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์แบบเปียกของผู้วิจัยอ้างอิงตามมาตรฐานในการออกแบบตาม ISO12100 และ OSHA 1910.212 เพื่อปิดจุดอันตราย เช่น จุดที่เสี่ยงต่อการบาด ตัด หนีบ เป็นต้น และวัสดุที่ใช้ในการสร้างเป็นสแตนเลสและอะคลิลิคโดยมีขนาดแตกต่างกันไปตามแต่ละจุดเสี่ยง

เครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ หมายถึงเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการบรรจุและหีบห่อแบบใช้มือ ในโรงงานผลิตอาการสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง

ความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร หมายถึง ระดับโอกาสในการที่พนักงานในไลน์ผลิตเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร แบบตั้งใจและแบบไม่ตั้งใจ โดยวิธีการประเมินเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 12100 ร่วมกับ ISO 14121

ระดับความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจในการทำงานกับเครื่องจักร ที่ติดตั้งที่ครอบปิดคลุมของผู้ปฏิบัติงาน โดยประเมินผลออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

พนักงานฝ่ายผลิต หมายถึง พนักงานที่ปฏิบัติงาน และ ควบคุมเครื่องจักร เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์หรือสินค้า

ข้อมูลส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลส่วนบุคคลของพนักงานฝ่ายผลิตที่ควบคุมเครื่องจักร ได้แก่ อายุ ประสบการณ์การทำงาน ระดับการศึกษา เพศ และประวัติการฝึกอบรม โดยที่

- อายุ หมายถึง อายุของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

- ประสบการณ์การทำงาน หมายถึง อายุการทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

- ระดับการศึกษา หมายถึง ระดับในการศึกษาสุดท้ายของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

- เพศ หมายถึง เพศชาย หรือ หญิงของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

- ประวัติการฝึกอบรมการทำงานกับเครื่องจักร หมายถึง ประวัติการฝึกอบรมการทำงานกับเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุและหีบห่อของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

พฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักร หมายถึง พฤติกรรมที่พนักงานปฏิบัติได้อย่างถูกต้องซึ่งมีการประเมินจากแบบสอบถามพฤติกรรมการทำงานอย่างปลอดภัยของพนักงาน

และไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือมีโอกาสที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ การปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยพื้นฐาน การทำงานตามขั้นตอน เป็นต้น

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

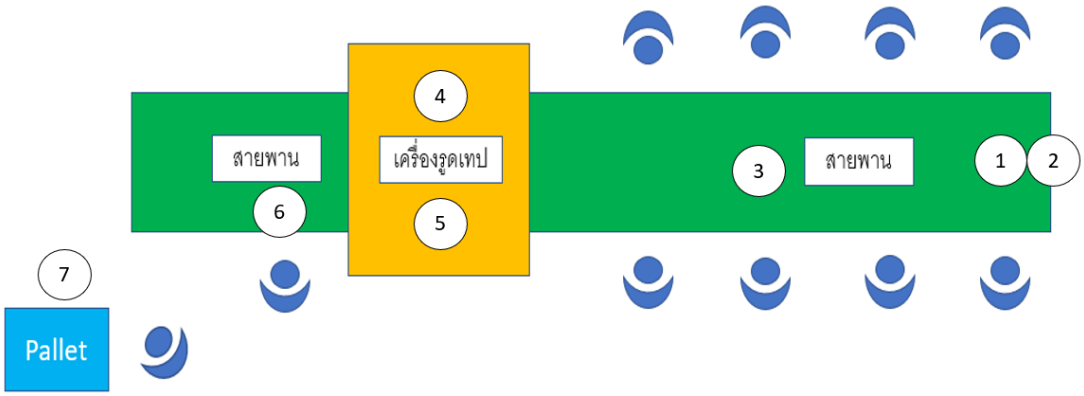
การวิจัยเรื่อง ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรและลดพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง เพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการแบ่งหัวข้อในการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลเครื่องจักรและลักษณะการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุและวิธีป้องกันอุบัติเหตุและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมปลอดภัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบที่ครอบปิดคลุมของเครื่องจักรตามกฎหมายมาตรฐานสากล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. ข้อกำหนดของ ISO 12100:2010 การประเมินเครื่องจักรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ข้อมูลเครื่องจักรและลักษณะการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต

เครื่องจักรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้คือ เครื่องจักรในกระบวนการบรรจุหีบห่อโดยวิธีใช้คนในการบรรจุควบคู่ไปกับการใช้งานเครื่องจักรด้วย (Manual packing) ขั้นตอนและลักษณะการทำงานเป็นดังนี้

1. พนักงาน 2 คนทำหน้าที่แกะกล่องบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ผ่านมาตรฐาน
2. พนักงาน 2 คนวางซองผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่แกะแล้วบนสายพาน
3. พนักงาน 4 คนนำซองที่ตรวจสอบแล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษของผลิตภัณฑ์
4. ปรับหรือแก้ไขกรณีสายพานติด
5. เครื่องรูดเทปทำการปิดฝากล่องด้วยเทปใสแบบระบบอัตโนมัติ
6. พนักงานหยิบและยกกล่องบรรจุภัณฑ์จัดเรียงบนพาเลทด้านข้างตัว
7. พนักงานพันพาเลทและกล่องด้วยพาสติกแรป



ภาพที่ 2 ลักษณะเครื่องจักรและกระบวนการผลิต ของโรงงานผลิตอาหารแห่งหนึ่ง (2566)
ที่มา : โรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง (2566)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุและวิธีป้องกันอุบัติเหตุและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. คำนิยามอุบัติเหตุและความปลอดภัย

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ปี พ.ศ. 2542 ได้ให้คำนิยามอุบัติเหตุไว้ว่า อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด ซึ่งเป็นความบังเอิญ

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานหรือเกี่ยวข้องกับการทำงาน และรวมถึงเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วย (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2549)

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการร์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ทันคาดคิด ถือว่าเป็นเหตุบังเอิญเกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจและไม่ได้คาดฝัน คำว่า “อุบัติเหตุ” ตรงกับคำว่า “Accident” ในภาษาอังกฤษ ซึ่งทางการแพทย์หมายถึง “เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดฝัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อ และทางเมตาโบลิซึมของร่างกาย” (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2552)

อุบัติเหตุ หมายถึง ความบกพร่องที่เกิดขึ้นของอุปกรณ์ เครื่องมือหรือชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดการขัดจังหวะการผลิตและมีเหตุให้ตัวบุคคลได้รับบาดเจ็บ รวมถึงเกิดกรณีทรัพย์สินเสียหาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ตัวบุคคลสามารถหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดได้ (Oglesby, Parker, & Howell, 1989)

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า หรือคาดการณ์ไว้ก่อน เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะส่งผลต่อการทำงาน ส่งผลต่อผลผลิต และอาจส่งผลให้เกิดทรัพย์สินเสียหายได้ หรือส่งผลให้คนได้รับการบาดเจ็บ ทุพลภาพ หรือหากมีระดับความร้ายแรงสูงอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2541)

2. สาเหตุของอุบัติเหตุ (Causes of accidents)

Heinrich (1931) ได้นำผลการวิจัยตีพิมพ์ในหนังสือเรื่อง “Industrial Accident Prevention” สรุปสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุ 2 ประการคือ

2.1 การทำงานที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุใหญ่ของการเกิดอุบัติเหตุและสาเหตุจาก การกระทำที่ไม่ปลอดภัยได้แก่การทำงานที่ไม่ถูกวิธีหรือไม่ถูกขั้นตอน การมีทัศนะคติไม่ถูกต้อง เช่น เชื่อว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นเพราะเคราะห์กรรม ความไม่เอาใจใส่ในการทำงาน ความประมาทและขาดสติการมีนิสัยชอบเสี่ยงการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบของความปลอดภัย การทำงานโดยไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกัน การแต่งกายไม่รัดกุมเหมาะสม การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ต่าง ๆ ไม่เหมาะสมกับงาน การหยอกล้อเล่นในขณะทำงาน ทำงานขณะสภาพร่างกายและจิตใจไม่พร้อม

2.2 สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุรองและสาเหตุจาก สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยได้แก่ส่วนอันตรายของเครื่องจักรไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน การวางผังโรงงานไม่ถูกต้อง ความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยและความสกปรก สภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย หรือไม่ถูกสุขอนามัย เครื่องจักรกลเครื่องมืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่องขาดการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม ระบบไฟฟ้าอุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง และจากการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบทำให้เกิดอุบัติเหตุของพนักงานฝ่ายผลิตของ (ภรวัฒน์ธน บุญนำแสง และคณะ, 2563) พบว่า ความเสี่ยงที่เกิดจากคน มีผลกระทบต่อการทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน รองลงมาคือ ปัจจัยด้านปัจจัยด้านบุคคล และ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ปัจจัยด้านเครื่องจักร

3. ทฤษฎีโดมิโน (Domino theory)

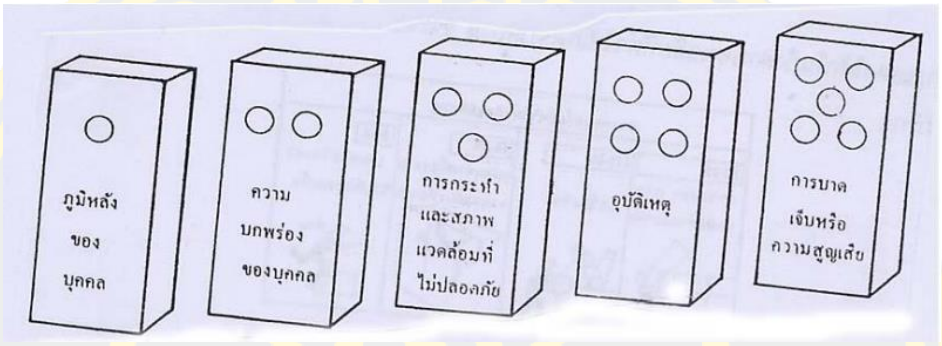
Heinrichได้นำเสนอทฤษฎีโดมิโน (Domino theory) เป็นทฤษฎีเกี่ยวข้องและพัฒนามาจากหลักความจริงเกี่ยวกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรมไว้ดังนี้

3.1 ในข้อแรกทฤษฎีนี้สามารถเชื่อมโยงกับแนวความคิดและปรัชญาด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสาเหตุและลำดับขั้นตอนของขบวนการเกิดอุบัติเหตุ

3.2 การแสดงแนวความคิดเกี่ยวกับสาเหตุ และการเกิดอุบัติเหตุไว้ว่าเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บที่สามารถป้องกันได้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวโยงต่อเนื่องกันเป็นลำดับเป็นขั้นเป็นตอน

3.3 องค์ประกอบตัวสุดท้ายก็คือการบาดเจ็บที่ต้องประสบอันเป็นผลเนื่องจากองค์ประกอบที่ติดกันในลำดับก่อนนี้คืออุบัติเหตุ และอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บก็เช่นเดียวกันเป็นผลเนื่องมาจากการกระทำไม่ปลอดภัยของคน และภัยอันตรายจากเครื่องจักรหรือสภาพการณ์หรือทางกายภาพ

การบาดเจ็บและความเสียหายต่าง ๆ เป็นผลมาจากอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากสาเหตุของการกระทำที่ไม่ปลอดภัย หรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย โดยเปรียบเหมือนตัวโดมิโนที่วางเรียงกัน 5 ตัว ถ้าตัวหนึ่งล้มจะส่งผลให้ตัวถัดไปล้มตาม ตัวโดมิโนทั้ง 5 ตัว ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมหรือภูมิหลังของตัวบุคคล 2) ความบกพร่องหรือความผิดปกติของตัวบุคคล 3) การกระทำของบุคคลหรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย 4) อุบัติเหตุและ 5)การบาดเจ็บหรือความเสียหาย



ภาพที่ 3 ตำแหน่งโดมิโนทั้ง 5 ตัว
ที่มา: วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์ (2547)

จากลักษณะของโดมิโนแต่ละตัวจะมีความสัมพันธ์ต่อกันเหมือนลูกโซ่ กล่าวคือ สภาพแวดล้อมหรือภูมิหลังของบุคคล (สภาพครอบครัว ฐานะความเป็นอยู่ การศึกษาอบรม) ก่อให้เกิดความบกพร่องหรือผิดปกติของคนนั้น (ทัศนคติความปลอดภัยไม่ถูกต้อง ชอบเสี่ยง มักง่าย) ก่อให้เกิดการกระทำหรือสภาพการที่ไม่ปลอดภัย และก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียหาย ตามทฤษฎีโดมิโนหรือลูกโซ่ของอุบัติเหตุ เมื่อโดมิโนตัวที่1 ล้ม ตัวถัดไปจะล้มตามด้วย ถ้าไม่ ต้องการให้โดมิโนตัวที่ 4 ล้ม (ไม่เกิดอุบัติเหตุ) เราต้องเอาโดมิโนตัวที่ 3 ออก (การกระทำหรือ สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย) ดังนั้นการบาดเจ็บหรือความเสียหายก็ไม่เกิดขึ้น (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2547)

5. **สัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุ**

จากการศึกษาของ Bird (1961) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุในวงการอุตสาหกรรม และ พบว่า สัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้บาดเจ็บรุนแรง บาดเจ็บเล็กน้อย ทรัพย์สินเสียหาย อุบัติการณ์ที่เกือบจะมีการบาดเจ็บ มีอัตราส่วนเป็น 1: 10: 30: 600 ลักษณะขออัตราส่วนดังกล่าวถูกเรียกว่า พีรามิดอุบัติเหตุเนื่องจากสอบสวนอุบัติเหตุเป็น กระบวนการที่สำคัญในการนำไปสู่การป้องกันในอนาคตดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการสอบสวน อุบัติเหตุทั้ง 4 ประเภท ได้แก่

1. อุบัติเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ พิการ ทุพพลภาพ ตาย เช่น ลื่น หกล้มศีรษะพาดพื้น ทำให้เป็นอัมพาตหรือการกระทำ 1 ครั้งก็เกิดอุบัติเหตุ

2. อุติเหตุที่ได้รับการบาดเจ็บเล็กน้อย (ต้องการเพียงขั้นปฐมพยาบาล) เช่น ลื่นหกล้มหัวเข่าข้างซ้ายแตกต้องห้ามเลือดและทำแผลหรือการกระทำ 10 ครั้งก็เกิดอุบัติเหตุ

3. อุบัติเหตุที่มีอุปกรณ์เครื่องจักรวัตถุดิบหรือทรัพย์สินเสียหาย เช่น ลื่นล้มไปกระแทกกระจกในสำนักงานแตกหรือการกระทำ 30 ครั้งก็เกิดอุบัติเหตุ

4. อุบัติการณ์ที่ทำให้เกือบจะมีการบาดเจ็บหรือภาวะใกล้จะเกิดการบาดเจ็บ (Near Injury Accident) หรือการกระทำ 600 ครั้งก็เกิดอุบัติเหตุ

จากสัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุพบว่า ก่อนเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง 1 ครั้งจะมีการบาดเจ็บเล็กน้อย10 ครั้งและทรัพย์สินเสียหาย 30 ครั้งและมีเหตุการณ์ที่เกือบกลายเป็นอุบัติเหตุขึ้นถึง 600 ครั้งแสดงว่าในการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงแต่ละครั้งนั้น จะต้องมีเหตุการณ์เกือบกลายเป็น อุบัติเหตุเกิดขึ้นก่อนหลายครั้ง ดังนั้น ในฐานะเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ต้องมุ่งเน้น ค้นหารายงาน และป้องกันเหตุการณ์เกือบกลายเป็นอุบัติเหตุเพราะถ้าเราป้องกันเหตุการณ์เกือบ กลายเป็นอุบัติเหตุได้จะทำให้อุบัติเหตุร้ายแรงไม่เกิดขึ้น

6. การสูญเสียเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ

การสูญเสียเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

6.1 การสูญเสียทางตรง ได้แก่ การสูญเสียที่คิดเป็นเงินที่นายจ้างต้องจ่ายโดยตรงให้แก่ผู้ได้รับอุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น ค่ารักษาพยาบาล เงินทดแทน ค่าทำขวัญ เป็นต้น

6.2 การสูญเสียโดยทางอ้อม ได้แก่ การสูญเสียที่มักจะคิดไม่ถึงหรือไม่ค่อยคิดว่าเป็นการสูญเสีย เป็นลักษณะการสูญเสียที่แฝงอยู่ไม่ปรากฏเด่นชัด เช่น สูญเสียเวลาของลูกจ้างที่บาดเจ็บต้องใช้เวลาพักฟื้น สูญเสียเวลาของลูกจ้างคนอื่น ๆ ซึ่งหยุดงานขณะเกิดอุบัติเหตุ สูญเสียเวลาของหัวหน้างาน ผู้บริหารที่ต้องช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ การสอบสวนอุบัติเหตุ การจัดเตรียมคนงานใหม่ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักร เครื่องมือรวมทั้งวัตถุดิบต่าง ๆ ทำให้ปริมาณผลผลิตขาดหายไป คนงานเสียขวัญเกิดความกลัวทำให้ประสิทธิภาพการทางานลดลง เป็นต้น (วิทยา อยู่สุข, 2542)

ความสูญเสียทางอ้อมมีค่ามหาศาลกว่าความสูญเสียทางตรงมากเปรียบเทียบ ความสูญเสียหรือค่าใช้จ่ายของการเกิดอุบัติเหตุเสมือน “ภูเขาน้ำแข็ง” ส่วนที่โผล่พ้นน้ำให้มองเห็น มีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับส่วนที่จมอยู่ใต้น้ำ นั่นคือค่าใช้จ่ายทางตรงเมื่อเกิดอุบัติเหตุจะเป็นส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งจะมองข้ามไม่ได้ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2547)

ความสูญเสียจากอุบัติเหตุนอกจากจะทำให้เกิดความสูญเสียแก่ครอบครัวและญาติสนิทมิตรสหายทางด้านจิตใจแล้ว ยังมีผลเสียหายทางเศรษฐกิจแก่สังคมเป็นอย่างมาก นับเป็นความสูญเสียทั้งรูปธรรมและนามธรรม ในส่วนของความสูญเสียที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ รายได้และผลผลิตที่หายไปหรือลดลงตลอดอายุของการทำงานของผู้เสียชีวิต หรือ ทุพพลภาพ รายจ่ายในการรักษาพยาบาล เวลาและรายได้ที่สูญเสียระหว่างการพักฟื้น (ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์, 2537)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมปลอดภัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของพฤติกรรม

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน (2552) กล่าวว่า พฤติกรม หมายถึง การกระทำหรืออาการที่แสดงออกทางกล้ามเนื้อ ความคิด และความรู้สึก เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า (พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน,2552 อ้างอิงใน นันทรัตน์ นิยมไทย,2562)

พฤติกรรม หมายถึง การกระทำของบุคคลที่แสดงออกมาเมื่อมีสิ่งเร้า โดยสิ่งเร้าที่มากระทบนั้นอาจมาจากสิ่งเร้าภายในและภายนอก ที่แสดงออกมาในลักษณะต่างๆ ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจกระทำ เช่น การพูด การเขียน การอธิบาย การยืน การแสดงออกทางสีหน้า จังหวะการพูด เป็นต้น (ทัศนาวลัย ตันติเอกรัตน,2559)

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526, หน้า 10) กล่าวถึงพฤติกรรมว่า พฤติกรรม หมายถึงกิจกรรมทุก ประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตเห็นได้หรือ ไม่ได้เช่น การทำงานของหัวใจ การทำงานของกล้ามเนื้อการเดิน การพูดการคิดความรู้สึกความชอบ ความสนใจ เป็นต้น

พฤติกรรม หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดภายในจิตใจ ความพอใจ ไม่พอใจ ความขยัน ความเกียจคร้าน ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้ แต่จะมีผลการการแสดงออกเป็นการเดิน การวิ่ง การกิน การนอน ฯลฯ และเป็นการแสดงออกให้บุคคลอื่นสามารถสังเกตเห็นและรับรู้ได้โดย ปฏิกิริยานี้แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า

พฤติกรรม หมายถึง กริยาอาการที่แสดงออกหรือปฏิกิริยาโต้ตอบเมื่อเผชิญกับสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ต่าง ๆ อาการแสดงออกต่าง ๆ เหล่านั้น อาจเป็นการเคลื่อนไหวที่สังเกตได้ หรือวัดได้ เช่น การเดิน การพูด การเขียน การคิด การเต้นของหัวใจ เป็นต้น ส่วนสิ่งเร้าที่มากระทบ แล้วก่อให้เกิดพฤติกรรมกอาจจะเป็นสิ่งเร้าภายใน และสิ่งเร้าภายนอก (NovaAce, 2553)

ความหมายของพฤติกรรมการป้องกัน

Langlie กล่าวว่า กิจกรรมที่บุคคลกระทำโดยสมัครใจ เพื่อเจตนาในการป้องกันการเกิดโรค ป้องกันความพิการ รวมทั้ง การสืบค้นโรคขณะที่ ยังไม่แสดงอาการของโรค (Langlie, 1997 อ้างถึงใน อำพา สุภาภา, 2541) Harris and Guten (1979) ให้ความหมายว่า การกระทำของบุคคลที่

ทำเป็นปกติและสม่ำเสมอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ปกป้อง ส่งเสริมหรือคงไว้ซึ่งสุขภาพที่ดี (Harris & Guten, 1979) ดังนั้นสามารถสรุป ได้ว่าพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติตนที่บ่งบอกถึงการป้องกันหรือไม่เสี่ยงต่อการประสบอันตราย หรือการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการทำงาน

สิ่งที่กำหนดพฤติกรรมของมนุษย์หรือสิ่งที่ทำให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ นั้นมีดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2552)

1. อุปนิสัยของบุคคลนั้น คือ สิ่งที่บุคคลนั้นได้รับการอบรมขัดเกลามาจากตัวแทนทางสังคม ได้แก่

1.1 ความเชื่อ (Belief) บุคคลเชื่อสิ่งใดจะปฏิบัติตามสิ่งที่เชื่อ เช่น เชื่อว่าปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยจะไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการลดพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานด้วยหลักพฤติกรรมปลอดภัย กรณีศึกษา โรงงานผลิตอะไหล่และประกอบนาฬิกา (ศิริพร เข็มทอง และ สิทธิพร พิมพ์สกุล, 2554) พบว่า ภายหลังจากการการประยุกต์ใช้หลักพฤติกรรม ความปลอดภัยกับพนักงานในแผนกตัวอย่างสามารถปฏิบัติตามพฤติกรรมปลอดภัยเป้าหมายเพื่อลดพฤติกรรมปลอดภัยที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ครบ 100% ภายใน 14 สัปดาห์ ผลการประเมินจากแบบสอบถามเพื่อวัดระดับทัศนคติและพฤติกรรมในการทำงานอย่างปลอดภัยของพนักงาน พบว่าอยู่ในนระดับดีโดยมีการปรับปรุงจาก 83.7% เป็น 100.0% และ 69.8% เป็น 100.0% ตามลำดับ

1.2 ค่านิยม (Value) การที่บุคคลเห็นคุณค่าในสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วยึดถือปฏิบัติตาม เช่น ค่านิยมของการขยันทำงาน การแต่งกายประณีตงดงาม เป็นต้น

1.3 อารมณ์ จิตใจและสติปัญญา (Intelligence) อารมณ์จิตใจดี เบิกบาน แจ่มใส มักมองโลกในแง่ดี จึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่ยิ้มแย้ม หัวเราะ ในขณะที่อารมณ์ไม่ดีจะทำให้หน้าตาบึ้งตึง ไม่อยากพูดคุยกับใคร สติปัญญาของบุคคลก็เป็นตัวกำหนดให้แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ

2. กระบวนการทางสังคมที่สำคัญ ได้แก่

2.1 สิ่งเร้าหรือตัวกระตุ้นพฤติกรรม เป็นตัวการสำคัญที่กำหนดพฤติกรรมของบุคคล เช่น ความต้องการต่าง ๆ ความหิวกระหาย ความต้องการเกียรติยศ ชื่อเสียง คำยกย่อง คำชมเชย ต่าง ๆ

2.2 สถานการณ์ที่เกิดขึ้น คือ สภาพแวดล้อมรอบตัวบุคคล เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นปัจจุบัน เช่น อุบัติเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงงาน สารเคมีหกรั่วไหล ไฟไหม้ ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมแตกต่างกันไป ประเภทพฤติกรรมแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.2.1 พฤติกรรมภายนอก (Over behaviour) ที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น การเดิน ยืน นอน นั่ง ร้องไห้ และมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าต้องใช้เครื่องมือช่วย เช่น การเต้นของหัวใจ การเต้น ชีพจร ความดันโลหิต เป็นต้น

2.2.2 พฤติกรรมภายใน (Covert behaviour) ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ด้วยตาเปล่า เช่น ความรู้สึกตอบสนองต่อสิ่งเร้า ด้วยอวัยวะสัมผัสต่าง ๆ ความทรงจำ ความคิด การรับรู้ สามารถตรวจวัดด้วย เครื่องมือทางสังคมศาสตร์ เช่น แบบวัดความรู้ ความจำแบบวัดพฤติกรรม ทัศนคติ การรับรู้ต่าง ๆ

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานกะ กรณีศึกษาบริษัท พีทีที โกบอล เคมีคอล จำกัด (ศักดิ์ศรี วะรมย์, 2557) พบว่า ความรู้ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยเจตจำนงของผู้บริหารด้านความปลอดภัยการสื่อสาร ด้านความปลอดภัยและความรับผิดชอบของบุคลากรมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมปลอดภัย ในการปฏิบัติงานในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานของพยาบาลวิชาชีพ ในโรงพยาบาล ชุมชน จังหวัดชลบุรี (รักษ์สุดา ชูศรีทอง, 2563) พบว่าหากบุคคลากรทางการพยาบาลได้รับการฝึกอบรบในเรื่องของความปลอดภัยจนมีความรู้ซึ่งก่อให้เกิดความชำนาญ ส่งผลให้บุคคลาการทางการพยาบาลสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล การปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน การตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องมือ การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงาน จะช่วยกระตุ้นให้พยาบาลได้ตระหนักถึงสุขภาพและความปลอดภัยมากขึ้น ส่งผลให้พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลชุมชน จังหวัดชลบุรีส่วนใหญ่มีการปฏิบัติตนเพื่อก่อให้เกิดความ ปลอดภัยในการทำงาน อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก (M = 3.44, SD = 0.34) ส่งผลให้มีพฤติกรรมปลอดภัยระดับสูง และสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฮอทไลน์ (Hotline) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1, 2 และ 3 (ภาคกลาง) (พลกิจ จงวัชรสถิตย์, 2563) พบว่า การให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของกฎระเบียบ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัยส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีความตระหนักในเรื่องของความปลอดภัยและมีทัศนคติที่ดีอีกด้วย จึงส่งผลให้พฤติกรรมของพนักงานปลอดภัยขึ้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบที่ครอบปิดคลุมของเครื่องจักรตามมาตรฐานสากล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบที่ครอบปิดคลุมเป็นกระบวนการสำคัญสำหรับการป้องกันอุบัติเหตุที่ยั่งยืน เนื่องจากหากได้รับการออกแบบที่ไม่ดีแล้ว นอกจากจะไม่สามารถลดอุบัติเหตุได้ อาจจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงหรืออันตรายอื่น ๆ ได้อีกด้วย

1. ข้อกำหนด OSHA – Machine guarding: 1910.212

ชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เคลื่อนย้ายได้ก่อให้เกิดอันตรายในสถานที่ทำงานและการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรทำให้ที่ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเครื่องจักรทั้งหมดประกอบด้วยสามส่วนพื้นฐานคือ 1) จุดทำงานอุปกรณ์ 2) จุดส่งกำลัง 3) การควบคุมการทำงาน ที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรช่วยปกป้องพนักงานจากการบาดเจ็บที่ป้องกันได้ในทั้งสามพื้นที่ ข้อกำหนดของหน่วยงานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย สำหรับการป้องกันเครื่องจักรพบได้ใน 29 Code of Federal Regulations (CFR) 1910 Subpart O, เครื่องจักรและที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร ตามรายละเอียดด้านล่าง

1910.211 - คำจำกัดความ

1910.212 - ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับเครื่องจักรทั้งหมด

1910.213 - เครื่องจักรงานไม้

1910.214 - เครื่องจักรคูเปอร์เรจ (สงวนไว้)

1910.215 - เครื่องจักรล้อขัด

1910.216 - โรงงานและปฏิทินในอุตสาหกรรมยาง/พลาสติก

1910.217 - เครื่องอัดกำลังกล

1910.218 - เครื่องตีขึ้นรูป

1910.219 - อุปกรณ์ส่งกำลังกล

โดยข้อกำหนด 1910.212 - ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับเครื่องจักรทั้งหมด ระบุว่าต้องใช้วิธีการป้องกันเครื่องจักรอย่างน้อยหนึ่งวิธีเพื่อปกป้องผู้ปฏิบัติงานและพนักงานคนอื่น ๆ จากอันตราย รวมถึงวิธีที่สร้างขึ้นโดยจุดปฏิบัติการจุดหนีบ จุดหมุน และประกายไฟ เป็นข้อกำหนดที่อยู่ในส่วนของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ที่ผู้ศึกษาทำการศึกษา ได้แก่

1.1 การเคลื่อนไหวทางกลที่เป็นอันตรายและการกระทำ การระบุอันตรายเป็นขั้นตอนแรกในการปกป้องพนักงานและส่งเสริมความปลอดภัยในที่ทำงาน ประเภทพื้นฐานของการเคลื่อนไหวเชิงกลที่เป็นอันตรายและการกระทำเป็นไปตามภาพที่ 6

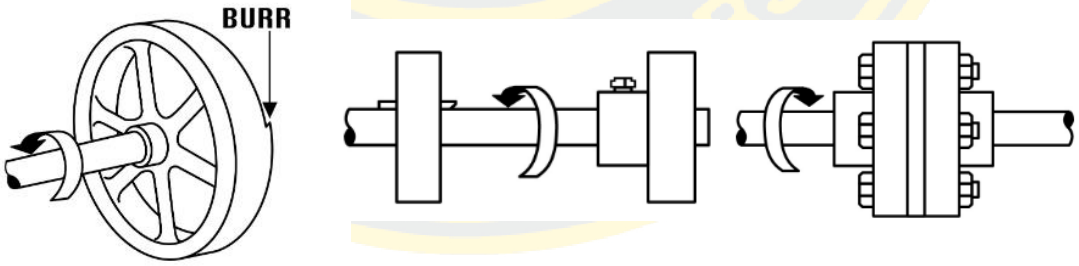
ประเภทพื้นฐานของการเคลื่อนไหวเชิงกลที่เป็นอันตรายและการกระทำ

ตารางที่ 1 ประเภทพื้นฐานของการเคลื่อนไหวเชิงกลที่เป็นอันตรายและการกระทำ

ลักษณะการเคลื่อนไหว	ลักษณะการการะทำ
หมุน	การตัด
การเคลื่อนที่	การเจาะ
การย้อนกลับ	การเฉือน
การขวาง	การดัด,งอ

ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

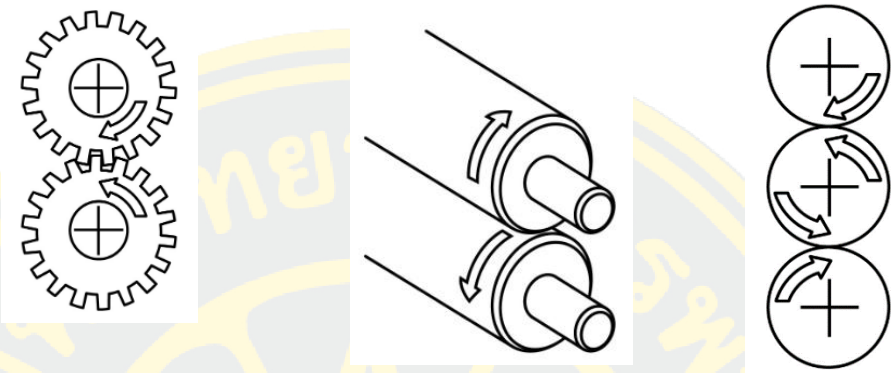
1.2 ตัวอย่างของการเคลื่อนที่ทางกลที่เป็นอันตราย การเคลื่อนที่แบบหมุนอาจเป็นอันตรายได้ แม้แต่เพลาที่หมุนได้ช้าและเรียบก็สามารถจับเสื้อผ้าได้ และด้วยการสัมผัสทางผิวหนังเพียงอย่างเดียว ให้บังคับแขนหรือมือให้อยู่ในตำแหน่งที่อันตราย ข้อต่อ ลูกเบี้ยว คลัตช์ มู่เล่ ปลายเพลา แกนหมุนและการเพลาแนวนอนหรือแนวตั้งเป็นตัวอย่างของกลไกการหมุนที่เป็นอันตรายทั่วไป อันตรายจะเพิ่มขึ้นเมื่อสลักเกลียวรอยถลอกรอยถลอกและกุญแจฉายภาพหรือสกรูชุดสัมผัสกับชิ้นส่วนที่หมุนได้ ตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ชิ้นส่วนที่หมุนได้
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

ชิ้นส่วนที่หมุนได้ก่อให้เกิดอันตรายเช่นจุดหนีบที่กำลังทำงานอยู่ จุดหนีบที่กำลังทำงานอยู่มีสามประเภทหลัก ชิ้นส่วนสามารถหมุนเข้าหากันได้อย่างใกล้ชิดในทิศทางตรงกันข้าม

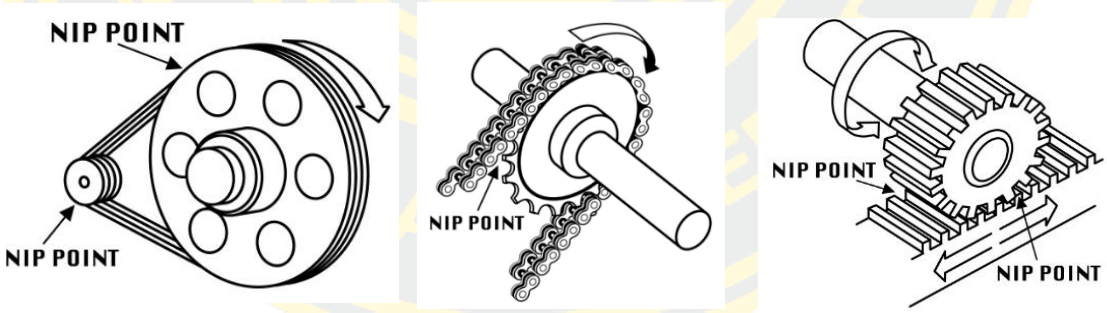
ในขณะที่แกนของพวกเขาขนานกัน เมื่อพวกเขาทำงานอย่างใกล้ชิดสต็อกที่ป้อนระหว่างสองม้วนจะสร้างจุดหนีบอันตรายนี้



ภาพที่ 5 จุดหนีบ

ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

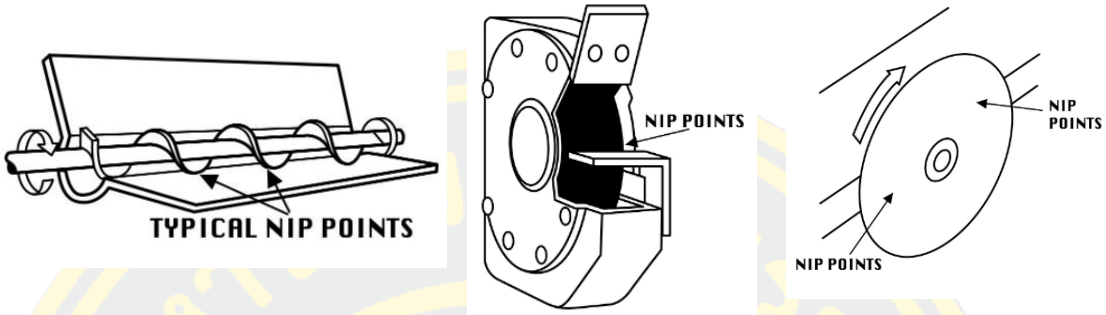
ชิ้นส่วนที่หมุนและเคลื่อนที่แบบทำมุมยังทำให้เกิดจุดหนีบ อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้แก่ จุดสัมผัสระหว่างสายพานส่งกำลังและรอกโซ่และเฟืองหรือแร็คแอนด์พิเนียน



ภาพที่ 6 จุดหนีบสายพาน รอกโว่ และเฟือง

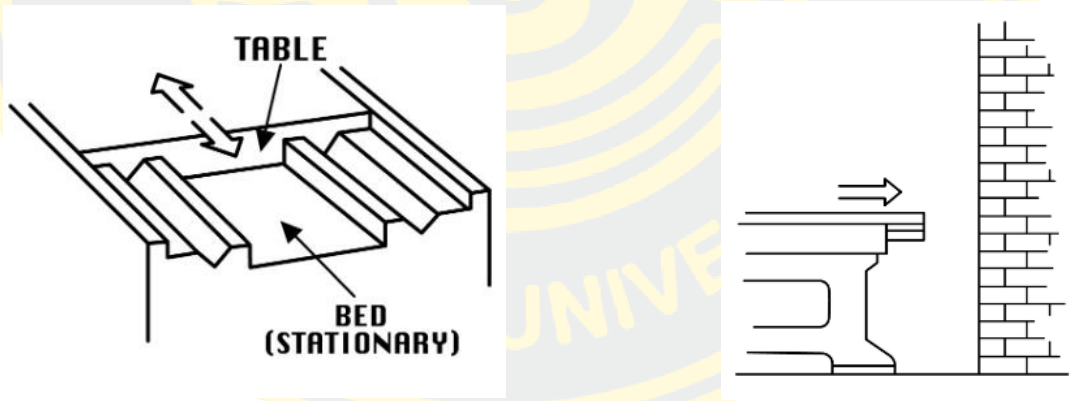
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

จุดตัดยังเกิดขึ้นระหว่างชิ้นส่วนที่หมุนและชิ้นส่วนคงที่ ล้อมือซี่ล้อมือบนมู่เล่สกรู ลำเลียงและขอบล้อขัด สร้างการตัดการบดหรือการลดขนาด



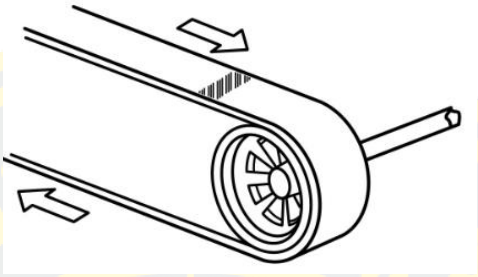
ภาพที่ 7 จุดตัดระหว่างชิ้นส่วนที่หมุนและชิ้นส่วนคงที่
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

การเคลื่อนไหวแบบลูกสูบทำให้เกิดการกระทำไปมาหรือขึ้นและลงที่สามารถทำร้ายคนงานที่จับคนงานระหว่างส่วนที่เคลื่อนไหวและส่วนที่อยู่กับที่



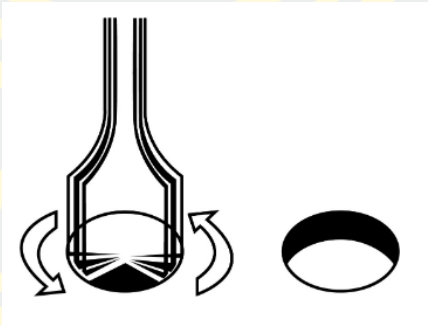
ภาพที่ 8 จุดลูกสูบที่เคลื่อนที่ไปมาและส่วนที่ อยู่กับที่
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

ด้วยการเคลื่อนที่ตามขวาง การเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรงต่อเนื่อง ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวสามารถจับหรือตีคนงานในจุดหนีบหรือจุดเฉือน



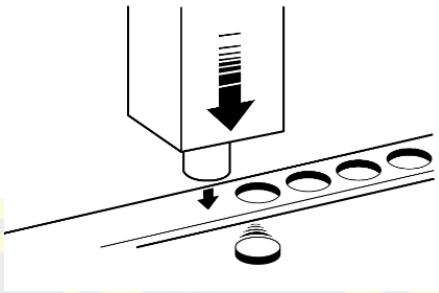
ภาพที่ 9 จุดเฉือนและจุดหนีบของสายพานที่เคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

1.3 ตัวอย่างของการกระทำทางกลที่เป็นอันตรายจากการตัดเกี่ยวข้องกับการหมุนการเคลื่อนที่แบบลูกสูบหรือตามขวางซึ่งอาจเกิดการบาดเจ็บที่นิ้วศีรษะและแขนและในกรณีที่ชิปปินและเศษวัสดุสามารถกระทบตาหรือใบหน้าของคนงานได้ การตัดเป็นอันตรายด้วยเลื่อยสายพานเลื่อยวงเดือนและเครื่องคว้านหรือเจาะ



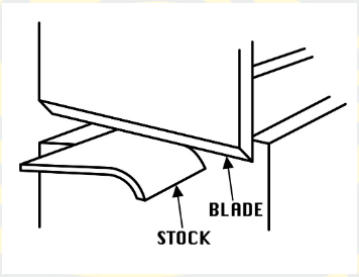
ภาพที่ 10 จุดอันตรายของเครื่องตัด เจาะ
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

การดำเนินการเจาะจะส่งผลให้เกิดการกระแทกเมื่อใช้พลังงานกับสไลด์ (Ram) เพื่อวัตถุประสงค์ในการล้างการวาดหรือการปั๊มโลหะหรือวัสดุอื่น ๆ อันตรายเกิดขึ้นเมื่อมีการใส่สต็อกถือและถอนด้วยมือเช่นเดียวกับการกดพลังงาน



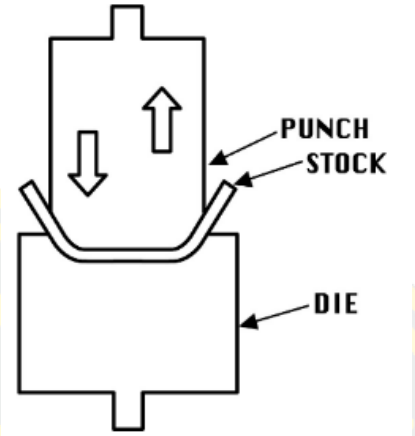
ภาพที่ 11 จุดอันตรายของเครื่องปั๊ม เจาะ
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

การตัดเกี่ยวข้องกับการใช้กำลังกับแรงเฉือนหรือมีดเพื่อตัดแต่งหรือเฉือนวัสดุ เช่น โลหะ อันตรายคือที่ที่สต็อกถูกแทรกถือและถอนออกเช่นเดียวกับกรรไกรที่ขับเคลื่อนด้วยไฮดรอลิก หรือนิวเมติก



ภาพที่ 12 จุดอันตรายของเครื่องตัด
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

การดัดงอจะส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานกับสไลด์เพื่อวาดหรือประทับตราโลหะหรือวัสดุอื่น ๆ นี่เป็นภัยคุกคามที่ใส่สต็อกถือและถอนออกเช่นเดียวกับอุปกรณ์เช่นเครื่องอัดไฟฟ้า



ภาพที่ 13 จุดอันตรายของเครื่องตัด
ที่มา: OSHA 1910.212 (1991)

1.4 ข้อกำหนดสำหรับที่ครอบปิดคลุม การป้องกันเครื่องจักรต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทั่วไปขั้นต่ำเหล่านี้

1.4.1 ป้องกันการสัมผัส การป้องกันต้องป้องกันไม่ให้มือ แขน หรือส่วนอื่น ๆ ของร่างกายคนงานสัมผัสกับชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวที่เป็นอันตราย

1.4.2 ปลอดภัย พนักงานไม่ควรถอดที่ครอบปิดคลุมได้อย่างง่ายดาย ที่ครอบปิดคลุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยควรทำจากวัสดุที่ทนทานซึ่งจะทนต่อการใช้งานปกติ พวกเขาจะต้องยึดแน่นกับเครื่องที่เป็นไปได้หรือยึดไว้ที่อื่นหากไม่สามารถยึดติดกับเครื่องได้

1.4.3 ป้องกันวัตถุที่ตกลงมา การป้องกันควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีวัตถุใดตกลงไปในชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวได้

1.4.4 สร้างอันตรายใหม่ การป้องกันจะเอาชนะจุดประสงค์ของตัวเองหากสร้างอันตรายเช่นจุดเฉือนขอบหยักหรือพื้นผิวที่ยังไม่เสร็จ ขอบของการป้องกันควรรีดหรือยึดเพื่อให้พวกเขากำจัดขอบคม

1.4.5 สร้างไม่มีการแทรกแซง การป้องกันใด ๆ ที่ขัดขวางไม่ให้คนงานทำงานได้รวดเร็วและไม่สะดวกต่อการทำงาน อาจส่งผลให้ถูกมองข้ามหรือเพิกเฉยต่อการป้องกัน

1.4.6 สามารถทำการหล่อลื่นได้อย่างปลอดภัย ถ้าเป็นไปได้เครื่องควรจะสามารถหล่อลื่นได้โดยไม่ต้องถอดตัวป้องกันออก การค้นหาแหล่งกักเก็บน้ำมันนอกที่ครอบปิดคลุม โดยมีเส้นที่นำไปสู่จุดหล่อลื่นจะช่วยลดความจำเป็นที่ผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานซ่อมบำรุงจะเข้าสู่พื้นที่อันตราย

1.5 ประเภทของที่ครอบปิดคลุม ที่ครอบปิดคลุมเป็นวัสดุที่ขัดขวางและป้องกันการเข้าถึงพื้นที่อันตราย โดยทั่วไปมี 4 ประเภท

1.5.1 ที่ครอบปิดคลุมแบบคงที่เป็นชิ้นส่วนถาวรของเครื่องจักร (Fix Guard) ที่ครอบปิดคลุมเหล่านี้เป็นที่นิยมมากกว่าเพราะเรียบง่ายและถาวร

1.5.2 ที่ครอบปิดคลุมที่เชื่อมต่อกันจะปิดหรือปลดพลังงานโดยอัตโนมัติผ่านกลไกการขัดเมื่อเปิดหรือถอดออก เครื่องไม่สามารถหมุนหรือสตาร์ทได้จนกว่าจะปิดที่ครอบปิดคลุม

1.5.3 ที่ครอบปิดคลุมที่ปรับขนาดได้จะมีประโยชน์อย่างมาก เพราะรองรับขนาดของแหล่งอันตรายต่าง ๆ

1.5.4 ที่ครอบปิดคลุมที่สามารถปรับขนาดหรือตำแหน่งได้ด้วยตัวเอง จะช่วยให้การเกิดการป้องกันเหล่านี้ถูกกำหนดโดยการเคลื่อนไหวของเครื่องจักรหรือแหล่งอันตราย เมื่อผู้ปฏิบัติงานย้ายไปยังพื้นที่อันตรายที่ครอบปิดคลุมจะถูกผลักออกไปโดยให้ช่องเปิดที่ใหญ่พอ

1.6 โครงสร้างที่ครอบปิดคลุม ที่ครอบปิดคลุมที่ออกแบบและติดตั้งโดยผู้ผลิตเครื่องจักรเป็นสิ่งที่ดีที่สุดเนื่องจากสอดคล้องกับการออกแบบ และการทำงานของเครื่องและสามารถออกแบบเพื่อเสริมความแข็งแกร่งให้กับเครื่องหรือเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์การใช้งาน ที่ครอบปิดคลุมที่ผู้ใช้สร้างขึ้นบางครั้งมีความจำเป็นและมีข้อดีบางประการ บ่อยครั้งที่เครื่องจักรรุ่นเก่าเป็นทางออกเดียวที่ใช้งานได้จริง นอกจากนี้ยังอาจเป็นทางเลือกเดียวสำหรับอุปกรณ์ส่งกำลังเชิงกลในโรงงานเก่าซึ่งเครื่องจักรอาจไม่ได้ใช้พลังงานจากมอเตอร์ ที่ครอบปิดคลุมที่ผู้ใช้สร้างขึ้นสามารถออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อให้เหมาะกับสถานการณ์ที่ไม่เหมือนใครและเปลี่ยนแปลงและสามารถติดตั้งบนแม่พิมพ์และกลไก แต่ละแบบได้

1.7 วัสดุป้องกัน โลหะ พลาสติก ไม้ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีนัยสำคัญพอที่จะทนต่อแรงกระแทกและการใช้งานเป็นเวลานานล้วนใช้เป็นวัสดุก่อสร้างสำหรับที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร ในหลาย ๆ สถานการณ์โลหะเป็นวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับที่ครอบปิดคลุม นอกจากนี้ยังอาจเป็นไปได้ที่จะใช้พลาสติกที่ต้องการการมองเห็นเครื่องจักรที่สูงขึ้น โดยทั่วไปไม่แนะนำให้ใช้ที่ครอบปิดคลุมที่ทำจากไม้เนื่องจากความไวไฟและขาดความทนทานและความแข็งแรง

อุปกรณ์ส่งกำลังเชิงกลระบุว่าที่ครอบปิดคลุมไม้สามารถเป็นตัวเลือกในอุตสาหกรรมงานไม้และเคมีภัณฑ์และในอุตสาหกรรมที่ไอระเหยหรือก๊าซหรือเงื่อนไขอื่น ๆ ที่อาจทำให้ที่ครอบปิดคลุมโลหะเสื่อมสภาพ ที่ครอบปิดคลุมไม้อาจใช้ในงานก่อสร้างและในสถานที่กลางแจ้งที่เย็นจัดทำให้ที่ครอบปิดคลุมโลหะไม่มีคุณภาพ ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ทั้งหมดไม่อนุญาตให้มีที่ครอบปิดคลุมไม้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเรื่องเทคนิคการเลือกที่ครอบปิดคลุมที่เหมาะสม (Martin, 1992) ได้กล่าวว่า ผู้ควบคุมเครื่องจักรมีความเสี่ยงจากการบาดเจ็บจากเครื่องจักรเพิ่มขึ้น รวมถึงอันตรายจากการสูญเสียอวัยวะ OSHA จัดทำมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับเครื่องจักรการป้องกันระหว่างการทำงานและการล็อกเครื่องจักรระหว่างการบำรุงรักษา และบทบาทของเจ้าหน้าที่อาชีวอนามัยความปลอดภัย คือ ดำเนินการวิเคราะห์สถานที่ทำงานเพื่อระบุการป้องกันที่เหมาะสมและสื่อสารข้อบกพร่องให้เหมาะสม

จากการศึกษาเรื่องโครงการป้องกันอุบัติเหตุเครื่องจักรระดับชาติ การออกแบบมาตรการรักษาความปลอดภัยของเครื่องจักร (Samuel et al., 2014) พบว่า จากการสัมภาษณ์พนักงานที่ได้รับบาดเจ็บ พบว่า สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการไม่มีการป้องกันเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพหรือการทำงานเครื่องจักรโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งโครงการนี้ได้ศึกษาและปรับใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของความปลอดภัยของเครื่องจักรภายในมาตรฐานของหน่วยงานด้านความปลอดภัยและสุขภาพทางอาชีวอนามัย (OSHA) และสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา (ANSI)

ข้อกำหนดของ ISO 12100:2010 การประเมินเครื่องจักร

การประเมินการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร เพื่อให้ทราบถึงโอกาสและระดับความเสี่ยงที่ผู้ควบคุมหรือทำงานกับเครื่องจักรได้รับในการทำงานที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

ข้อกำหนด ISO 12100:2010

1. กลยุทธ์การลดความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง

ในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงและลดความเสี่ยง ต้องออกแบบให้เป็นไปตามลำดับดังต่อไปนี้ รายละเอียดตามภาพที่ 17

1.1 กำหนดขีดจำกัดของเครื่องจักรซึ่งรวมถึงการใช้งานตามวัตถุประสงค์และที่คาดการณ์ได้อย่างเหมาะสม

1.2 ระบุอันตรายและสถานการณ์อันตรายที่เกี่ยวข้อง

1.3 ประเมินความเสี่ยงสำหรับแต่ละอันตรายที่ระบุและสถานการณ์อันตราย

1.4 ประเมินความเสี่ยงและตัดสินใจเกี่ยวกับความจำเป็นในการลดความเสี่ยง

1.5 ขจัดอันตรายหรือลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอันตรายโดยใช้มาตรการป้องกัน

การประเมินความเสี่ยงเป็นชุดของขั้นตอนเชิงตรรกะเพื่อให้สามารถวิเคราะห์และประเมินผลได้อย่างเป็นระบบ การประเมินความเสี่ยงจะมีประสิทธิภาพเมื่อทำการลดความเสี่ยงเหล่านั้นลงด้วย ซึ่งการวนซ้ำของกระบวนการนี้สามารถช่วยกำจัดแหล่งอันตรายและลดความเสี่ยง

ได้อย่างครอบคลุมโดยการดำเนินการตามมาตรการป้องกัน ซึ่งมาตรการป้องกันต้องดำเนินการโดยผู้ออกแบบและผู้ใช้งานตามภาพที่ 18 วัตถุประสงค์คือการลดความเสี่ยงที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยคำนึงถึงกลยุทธ์ปัจจัยสี่ที่กำหนดไว้ในภาพที่ 17 กระบวนการนั้นวนซ้ำและแอปพลิเคชันที่ต่อเนื่องกันหลายอย่างอาจจำเป็นเพื่อลดความ ในการดำเนินการตามขั้นตอนนี้ จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยสี่ประการดังต่อไปนี้

1) ความปลอดภัยของเครื่องจักรในทุกขั้นตอนกระบวนการผลิต
2) ความสามารถของเครื่องจักรในการปฏิบัติหน้าที่
3) การใช้งานของเครื่องจักร
4) ต้นทุนการผลิต การดำเนินงาน และการรื้อถอนเครื่องจักร

หมายเหตุ การประยุกต์ใช้หลักการเหล่านี้ในอุดมคติต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่อง ประวัติการเกิดอุบัติเหตุและบันทึกสุขภาพ เทคนิคการลดความเสี่ยงที่มีอยู่ และกรอบกฎหมายที่จะใช้เครื่อง

2. การออกแบบเครื่องจักรที่ยอมรับได้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ จะไม่สมเหตุสมผลอีกต่อไปเมื่อเทคโนโลยีการพัฒนาช่วยให้สามารถออกแบบเครื่องจักรที่เทียบเท่ากับความเสี่ยงที่ต่ำกว่า

3. การประเมินความเสี่ยง

3.1 ข้อมูลสำหรับการประเมินความเสี่ยง

3.1.1 ข้อกำหนดของผู้ใช้

3.1.2 ข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักรที่คาดการณ์ไว้ รวมถึง

- คำอธิบายของขั้นตอนต่าง ๆ ของวงจรชีวิตทั้งหมดของเครื่องจักร
- ภาพวาดการออกแบบหรือวิธีการอื่นในการสร้างลักษณะของเครื่องจักร
- แหล่งพลังงานที่จำเป็นและวิธีการจัดหา

3.1.3 เอกสารเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องจักรที่คล้ายกันก่อนหน้านี้

3.1.4 ข้อมูลการใช้เครื่องจักรตามที่มี

3.2 กฎระเบียบ มาตรฐาน และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 กฎระเบียบที่ใช้บังคับ

3.2.2 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

3.2.3 ข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

3.2.4 เอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์การใช้งาน

3.3.1 ประวัติอุบัติเหตุ เหตุการณ์ หรือความผิดปกติใด ๆ ของเครื่องจักรจริงหรือที่คล้ายกัน

3.3.2 ประวัติความเสียหายต่อสุขภาพ เช่น จากการปล่อยมลพิษ (เสียง การสั่นสะเทือน ฝุ่น ควันเป็นต้น) สารเคมีที่ใช้หรือวัสดุที่แปรรูปโดยเครื่องจักร

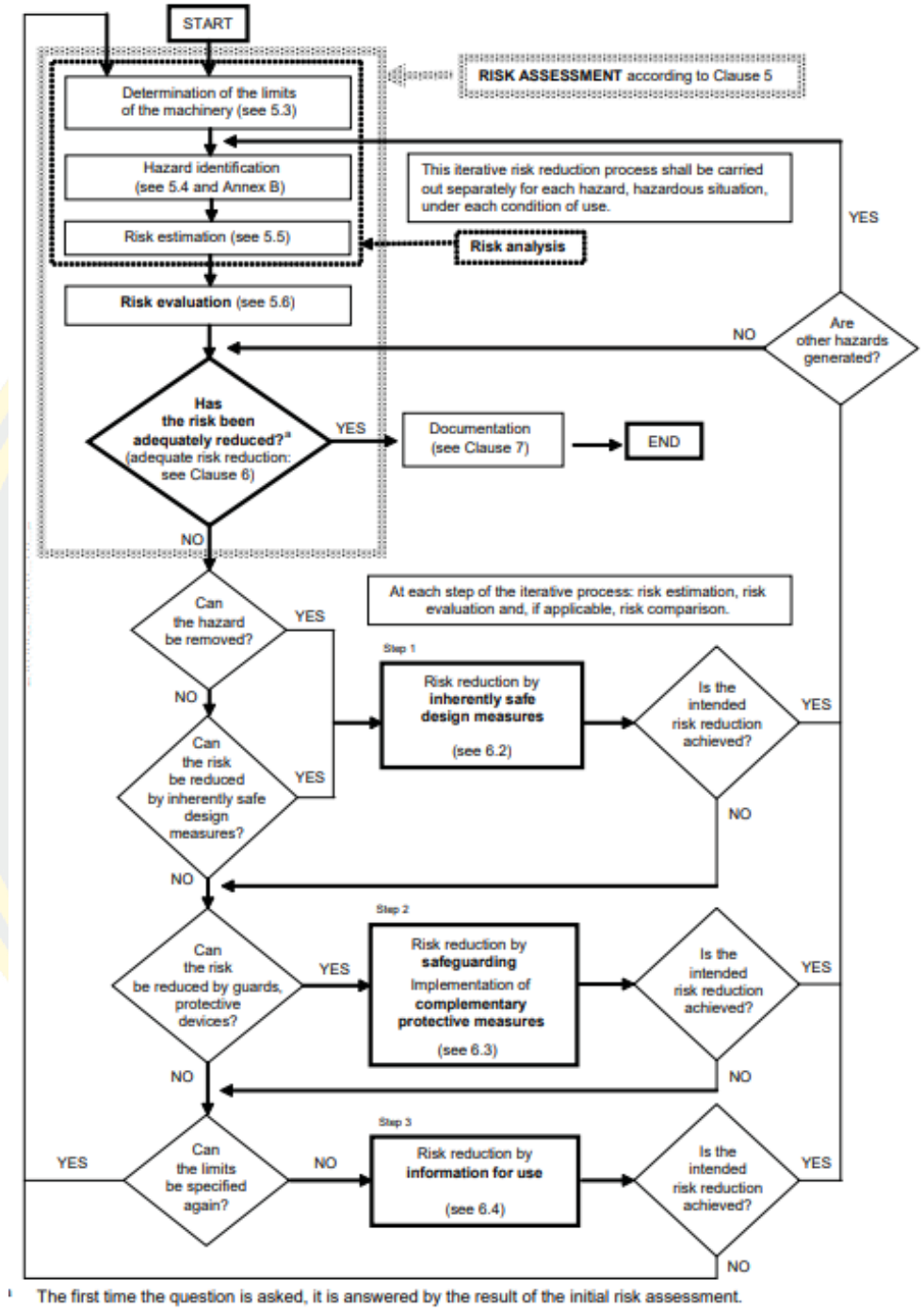
3.3.3 ประสบการณ์ของผู้ใช้เครื่องจักรที่คล้ายกัน

หมายเหตุ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและก่อให้เกิดอันตรายสามารถเรียกได้ว่าเป็น “อุบัติเหตุ” ในขณะที่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและไม่ก่อให้เกิดอันตราย เรียกว่า “เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ” หรือ “อุบัติการณ์”

3.4 หลักการยศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

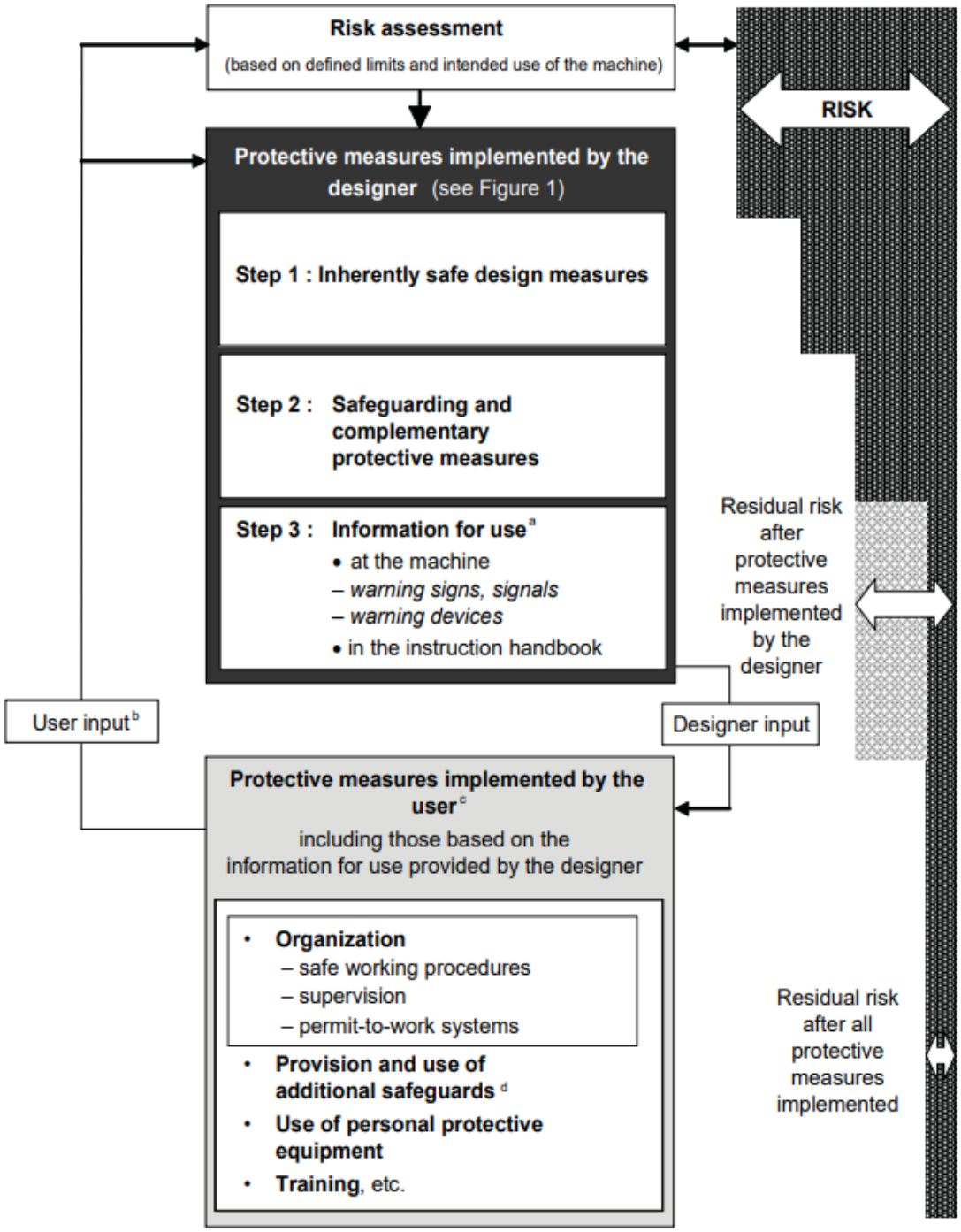
ข้อมูลจะต้องได้รับการปรับปรุงเมื่อการออกแบบพัฒนาขึ้นหรือเมื่อจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเครื่อง และการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์อันตรายที่คล้ายคลึงกันซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรประเภทต่าง ๆ มักจะมีเงื่อนไขว่าต้องมีข้อมูลที่เพียงพอเกี่ยวกับอันตรายและสถานการณ์อุบัติเหตุในสถานการณ์เหล่านั้น

หมายเหตุ การไม่มีประวัติอุบัติเหตุ อุบัติเหตุจำนวนเล็กน้อยหรืออุบัติเหตุรุนแรงต่ำถือว่ามีความเสี่ยงต่ำ



ภาพที่ 14 แผนผังแสดงกระบวนการลดความเสี่ยงรวมถึงวิธีการทำซ้ำสามขั้นตอน

ที่มา: ISO 12100 (2010)



ภาพที่ 15 กระบวนการออกแบบเพื่อลดความเสี่ยง

ที่มา: ISO 12100 (2010)

4. การกำหนดขีดจำกัดของเครื่องจักร

4.1 ขีดจำกัดการใช้งาน

4.1.1 โหมดการทำงานของเครื่องจักร

4.1.2 มีขีดจำกัดของผู้ใช้งานเครื่องจักรการทำงานหรือไม่ เช่น เป็นผู้พิการ เพศ อายุ เป็นต้น

4.1.3 ประสบการณ์ของผู้ที่ทำงานกับเครื่องจักร

4.1.4 การคาดการณ์อันตรายของเครื่องจักรกับคน

4.2 พื้นที่การทำงาน

พื้นที่ที่คนทำงานกับเครื่องจักรใช้ในการทำงานมีข้อจำกัดอะไรบ้าง เช่น พื้นที่คับแคบ หรือเป็นพื้นที่ต่างระดับ หรืออยู่ใกล้แหล่งจ่ายไฟ เป็นต้น

4.3 ขีดจำกัดด้านเวลา

ขีดจำกัดด้านเวลา เช่น เครื่องจักรมีอายุการใช้งานยาวนาน ส่งผลให้เกิดการสึกหรอ

4.4 ขีดจำกัดอื่น ๆ

4.4.1 วัสดุของเครื่องจักร

4.4.2 ความสะอาดของพื้นที่ทำงานและเครื่องจักร

4.4.3 สภาพบรรยากาศในการทำงาน เช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง กลิ่น ทำงานกลางแจ้งหรือทำงานในร่ม พื้นเปียกหรือแห้ง เป็นต้น

5. การระบุอันตราย

หลังจากการประเมินเรื่องขีดจำกัดแล้ว การระบุความอันตรายอย่างเป็นระบบถือเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด การระบุอันตรายนี้จำเป็นต้องระบุกิจกรรมที่จะดำเนินการโดยเครื่องจักรและงานที่จะดำเนินการโดยบุคคลที่มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องจักร ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องระบุอันตรายโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 กิจกรรมของมนุษย์ทั้งหมดที่ทำงานกับเครื่องจักร

การระบุงานควรพิจารณางานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับทุกขั้นตอนของวงจรชีวิตของเครื่อง การระบุควรคำนึงถึงข้อจำกัดงานต่อไปนี้

- การตั้งค่า
- การทดสอบ
- การสอน/ การเขียนโปรแกรม
- การเปลี่ยนแปลงกระบวนการ/ เครื่องมือ
- การสตาร์ทเครื่อง

- โหมดการทำงานทั้งหมด
- การให้พลังงานเครื่องจักร
- การนำผลิตภัณฑ์ออกจากเครื่อง
- หยุดเครื่อง
- หยุดเครื่องในกรณีฉุกเฉิน
- การกู้คืนการดำเนินงานจากการติดขัดหรือการอุดตัน
- รีสตาร์ทหลังจากหยุดที่ไม่ได้กำหนดไว้
- การค้นหาข้อผิดพลาด/ การแก้ไขปัญหา (การแทรกแซงของผู้ปฏิบัติงาน)
- การทำความสะอาด
- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- การบำรุงรักษาแก้ไข

การคาดการณ์อันตรายสถานการณ์อันตรายและเหตุการณ์อันตรายในกระบวนการนี้มีหลายวิธีสำหรับการระบุอย่างเป็นระบบสามารถดูได้ที่ ISO/TR 14121-2 ได้อีกด้วย

5.2 สถานะที่เป็นไปได้ของเครื่อง

5.2.1 เครื่องทำหน้าที่ที่ต้องการ (เครื่องทำงานตามปกติ)

5.2.2 เครื่องไม่ได้ทำหน้าที่ที่ต้องการ (เช่น ทำงานผิดปกติ) เนื่องจากสาเหตุหลายประการรวมถึง

- การเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติหรือขนาดของวัสดุที่ผ่านการประมวลผลหรือชิ้นงาน
- ความล้มเหลวของชิ้นส่วนหรือบริการอย่างน้อยหนึ่งชิ้น
- การรบกวนภายนอก (ตัวอย่างเช่น แรงกระแทกการสั่นสะเทือนการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า)
- ข้อผิดพลาดการออกแบบหรือข้อบกพร่อง (ตัวอย่างเช่น ข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์)
- การรบกวนของแหล่งจ่ายไฟ
- สภาพแวดล้อมโดยรอบ (ตัวอย่างเช่น พื้นเสียหาย ง่ายต่อการสะดุด)

5.3 พฤติกรรมที่เกิดจากการไม่ได้ตั้งใจของผู้ปฏิบัติงานหรือการใช้เครื่องจักรในทางที่ผิด

- การสูญเสียการควบคุมเครื่องโดยผู้ปฏิบัติงาน (โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องขนาดเล็กที่สามารถเคลื่อนย้ายได้รวมถึงเครื่องที่สามารถเคลื่อนที่ได้)

- พฤติกรรมสะท้อนกลับของบุคคลในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ผิดปกติหรือความล้มเหลวระหว่างการใช้เครื่อง
- พฤติกรรมที่เกิดจากการขาดสมาธิหรือความประมาท
- พฤติกรรมที่เกิดจากการใช้ "แนวต้านน้อยที่สุด" ในการปฏิบัติงาน
- พฤติกรรมที่เกิดจากแรงกดดันเพื่อให้เครื่องทำงานในทุกสถานการณ์

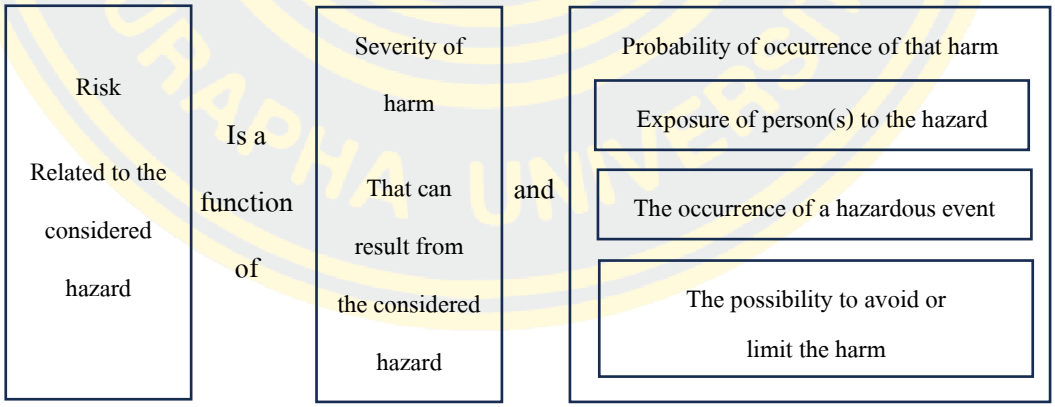
6. การประมาณความเสี่ยง (Risk estimation)

หลังจากการระบุอันตรายแล้วจะต้องมีการประมาณความเสี่ยงสำหรับแต่ละสถานการณ์อันตรายโดยการกำหนดองค์ประกอบของความเสี่ยงที่กำหนด

- ประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษ
- ประเมินประสิทธิภาพของมาตรการป้องกันที่ดำเนินการในขั้นตอนการออกแบบ
- ให้ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับการปล่อยมลพิษในเอกสารทางเทคนิคแก่ผู้ซื้อที่มีศักยภาพ
- ให้ข้อมูลเชิงปริมาณแก่ผู้ใช้เกี่ยวกับการปล่อยมลพิษในข้อมูลสำหรับการใช้งาน

6.1 องค์ประกอบของความเสี่ยง

ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อันตรายเฉพาะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้ องค์ประกอบของความเสี่ยงแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 องค์ประกอบของความเสี่ยง

ที่มา: ISO 12100 (2010)

6.1.1 ความรุนแรงของอันตราย

ความรุนแรงสามารถประมาณได้โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

ก) ความรุนแรงของการบาดเจ็บหรือความเสียหายต่อสุขภาพ เช่น

- เล็กน้อย
- ร้ายแรง
- ความตาย

ข) ขอบเขตของอันตราย เช่น เพื่อ

- หนึ่งคน
- หลายคน

เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงจากความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นมากที่สุดของความอันตรายที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น ความรุนแรงที่คาดการณ์ได้สูงสุดจะถูกนำเข้าสู่ กระบวนการลดความเสี่ยงแม้ว่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ดังกล่าวจะไม่สูง

6.1.2 ความน่าจะเป็นของการเกิดอันตราย

6.1.2.1 การสัมผัสของบุคคลต่ออันตราย

การสัมผัสของบุคคลต่ออันตรายมีอิทธิพลต่อความน่าจะเป็นของการเกิดอันตราย ปัจจัยที่จะเป็นนำมาพิจารณาเพื่อประมาณการของอันตรายคือ

ก) ความจำเป็นในการเข้าถึงเขตอันตราย (สำหรับการทำงานปกติ การแก้ไขความผิดปกติการบำรุงรักษาหรือ ซ่อมแซม ฯลฯ)

ข) ลักษณะของการเข้าถึง (ตัวอย่างเช่น การให้อาหารด้วยตนเองของวัสดุ)

ค) เวลาที่ใช้ในเขตอันตราย

ง) จำนวนบุคคลที่ต้องการเข้าถึง

จ) ความถี่ในการเข้าถึง

6.1.2.2 การเกิดเหตุการณ์อันตราย

การเกิดเหตุการณ์อันตรายมีอิทธิพลต่อความน่าจะเป็นของการเกิดอันตราย ปัจจัยที่ต้องดำเนินการในการพิจารณาว่าเพื่อประมาณการเกิดเหตุการณ์อันตรายคือและอื่น ๆ

ก) ความน่าเชื่อถือและข้อมูลทางสถิติอื่น ๆ

ข) ประวัติอุบัติเหตุ

ค) ประวัติความเสียหายต่อสุขภาพ

ง) การเปรียบเทียบความเสี่ยง

หมายเหตุ การเกิดขึ้นของเหตุการณ์อันตรายอาจมีต้นกำเนิดทางเทคนิคหรือของมนุษย์

6.1.2.3 ความเป็นไปได้ในการหลีกเลี่ยงหรือจำกัดอันตราย

ความเป็นไปได้ของการหลีกเลี่ยงหรือจำกัด อันตรายมีอิทธิพลต่อความน่าจะเป็นของการเกิดอันตราย ปัจจัยที่จะเป็นนำมาพิจารณาเมื่อประเมินความเป็นไปได้ในการหลีกเลี่ยงหรือจำกัดอันตราย

ก) บุคคลอื่นที่สามารถสัมผัสกับอันตรายได้ เช่น
- มีทักษะ
- ไร้ฝีมือ

ข) สถานการณ์อันตรายอาจนำไปสู่อันตรายได้เร็วเพียงใด เช่น
- ทำได้ทันที
- ทำได้อย่างรวดเร็ว
- ช้า

ค) การตระหนักถึงความเสี่ยง เช่น
- โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลสำหรับการใช้งาน
- โดยการสังเกตโดยตรง
- ผ่านสัญญาณเตือนและอุปกรณ์บ่งชี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเครื่องจักร

ง) ความสามารถของมนุษย์ในการหลีกเลี่ยงหรือ จำกัดอันตราย (ตัวอย่างเช่น การสะท้อนกลับความคล่องตัวความเป็นไปได้ของการหลบหนี)

จ) ประสบการณ์และความรู้เชิงปฏิบัติ เช่น
- ประสบการณ์การทำงานกับเครื่องจักร
- ประสบการณ์การทำงานของเครื่องจักรที่คล้ายกัน
- ไม่มีประสบการณ์

6.2 ด้านที่ต้องพิจารณาในระหว่างการประมาณความเสี่ยง

6.2.1 บุคคลที่สัมผัสหรือทำงานกับเครื่องจักร

การประมาณความเสี่ยงจะต้องคำนึงถึงบุคคลทุกคน (ผู้ปฏิบัติงานและผู้อื่น) ที่สัมผัสกับอันตราย จึงจะถือว่าเป็นการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

6.2.2 ความถี่และระยะเวลาของการรับสัมผัส

การประมาณการสัมผัสกับอันตรายภายใต้การพิจารณา (รวมถึงความเสียหายระยะยาวต่อสุขภาพ) ต้องมีการวิเคราะห์และพิจารณาถึงโหมดการทำงานของเครื่องจักรและวิธีการทำงานทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์ ต้องคำนึงถึงความจำเป็นในการเข้าถึงในระหว่างการโหลด/ ขนถ่ายการตั้งค่าเดินเครื่องจักร การเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือแก้ไขการทำความ

สะอาดการค้นหาข้อผิดพลาดและการบำรุงรักษา การประมาณความเสี่ยงจะต้องคำนึงถึงงานด้วยซึ่งจำเป็นต้องระงับมาตรการการป้องกัน

6.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสอันตรายและผลกระทบ

ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสกับอันตรายและผลกระทบ จะถูกนำมาพิจารณาสถานการณ์อันตราย ผลของการสัมผัสสะสมรวมกับระดับของอันตรายจะได้มาซึ่งระดับผลกระทบ

หมายเหตุ ข้อมูลอุบัติเหตุสามารถช่วยในการสร้างความน่าจะเป็นและความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องจักรบางประเภทที่มีมาตรการป้องกันเฉพาะ

6.2.4 ปัจจัยมนุษย์

ปัจจัยมนุษย์อาจส่งผลต่อความเสี่ยง ตัวอย่างเช่น

ก) ปฏิสัมพันธ์ของบุคคลกับเครื่องจักรรวมถึงการแก้ไขความผิดปกติ

ข) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ค) แง่มุมที่เกี่ยวข้องกับความเครียด

ง) ด้านตามหลักสรีรศาสตร์

จ) ความสามารถของบุคคลที่จะตระหนักถึงความเสี่ยงในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นอยู่กับการฝึกอบรมประสบการณ์ของพวกเขาและความสามารถ

ฉ) ด้านความเหนื่อยล้า

ช) แง่มุมของความสามารถที่จำกัด (เนื่องจากความพิการ อายุ ฯลฯ)

การฝึกอบรม ประสบการณ์และความสามารถ สามารถส่งผลกระทบต่อความเสี่ยง อย่างไรก็ตามปัจจัยเหล่านี้ไม่ใช้ปัจจัยที่จะใช้ทดแทนการขจัดอันตรายได้ การลดความเสี่ยงโดยมาตรการออกแบบและมาตรการป้องกันเหล่านี้ต่างหากที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง

6.2.5 ความเหมาะสมของมาตรการป้องกัน

การประมาณความเสี่ยงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของมาตรการป้องกันดังนี้

ก) ระบุสถานการณ์ที่อาจส่งผลให้เกิดอันตราย

ข) ใช้วิธีการเชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบการป้องกันทางเลือก (ISO/TR 14121-2)

ค) ให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการเลือกมาตรการป้องกันที่เหมาะสม

6.2.6 ความเป็นไปได้ในการเอาชนะหรือหลีกเลี่ยงมาตรการป้องกัน

เพื่อการทำงานที่ปลอดภัยอย่างต่อเนื่องของเครื่องจักร มาตรการการป้องกันเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการใช้งานได้ง่ายและไม่ขัดขวางการทำงาน มิฉะนั้นจะมีความเป็นไปได้สูงที่มาตรการป้องกันเหล่านั้นอาจถูกมองข้ามหรือเพิกเฉย เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุดของ

เครื่องจักรการประเมินความเสี่ยงจะคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการป้องกันการเอาชนะหรือหลีกเลี่ยงมาตรการป้องกัน โดยการถอดหรือดัดแปลงมาตรการป้องกันเป็นต้น มาตรการป้องกันที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ตั้งโปรแกรมได้ทำให้เกิดความเป็นไปได้เพิ่มเติมที่จะไม่สามารถเอาชนะหรือหลีกเลี่ยงมาตรการป้องกัน

6.2.7 ความสามารถในการรักษามาตรการป้องกัน

การประเมินความเสี่ยงจะต้องพิจารณาว่ามาตรการป้องกันสามารถรักษาให้อยู่ในสภาพที่จำเป็นได้หรือไม่ เพื่อให้ระดับการป้องกันเป็นไปตามที่ต้องการ

หมายเหตุ หากมาตรการป้องกันไม่สามารถรักษาเพื่อให้ทำงานได้อย่างถูกต้องอย่างง่าย สิ่งนี้จะสามารถกระตุ้นให้เกิดความเอาชนะหรือหลีกเลี่ยงมาตรการป้องกันได้

6.2.8 ข้อมูลสำหรับการใช้งาน

การประเมิณความเสี่ยงจะต้องคำนึงถึงข้อมูลสำหรับการใช้งานตามที่มีอยู่จริงในการลดความเสี่ยง

7. การประเมินค่าความเสี่ยง (Risk evaluation)

หลังจากการประเมินความเสี่ยงเสร็จสิ้นแล้วจะต้องดำเนินการเพื่อตรวจสอบหามาตรการลดความเสี่ยง หากจำเป็นต้องลดความเสี่ยงจะต้องเลือกและใช้มาตรการป้องกันที่เหมาะสม ดังแสดงในภาพที่ 17

7.1 ลดความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม

การประยุกต์ใช้วิธีการสามขั้นตอนที่อธิบายไว้ในการลดความสี่ยง เป็นสิ่งสำคัญ ใช้วิธีการสามขั้นตอนจะช่วยลดความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสมเมื่อ

- เงื่อนไขการดำเนินงานทั้งหมดและขั้นตอนการแทรกแซงทั้งหมดได้รับการพิจารณาแล้ว
- อันตรายถูกกำจัดออกไปหรือความเสี่ยงลดลงสู่ระดับต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- อันตรายใหม่ ๆ ที่อาจเกิดขึ้นโดยมาตรการป้องกันได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสม
- ผู้ใช้จะได้รับการแจ้งเตือนอันตรายอย่างทั่วถึง
- มาตรการการป้องกันที่ใช้ได้จริง
- ได้รับการพิจารณาอย่างเพียงพอถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งาน
- มาตรการป้องกันไม่ส่งผลเสียต่อสภาพการทำงานของผู้ปฏิบัติงานหรือการใช้งานของเครื่องจักร

มีการประเมินค่าความเสี่ยงเครื่องจักรของ Raafat (1989) ซึ่งพบว่า สำหรับการประเมินค่าความเสี่ยงนั้นใช้สองปัจจัยในการประเมิน คือ ความรุนแรงของการคาดการณ์การ

บาดเจ็บและความน่าจะเป็นของการเกิดขึ้น ซึ่งในการคำนวณความน่าจะเป็นของการบาดเจ็บมาตราส่วนใน nomogram หมายถึง ความถี่ของวิธีการ (การเข้าถึง) ไปยังชิ้นส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องในแง่ของทุก ๆ 1 นาที 10 นาที 20 นาที หรือ 5 วัน แต่ระยะเวลาของการสัมผัสกับอันตรายหรือเศษเสี้ยวของเวลาที่มือหรือร่างกายของผู้ปฏิบัติงานอยู่ภายใน เครื่องจักรซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมิน ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น การแสดงออกของความเสี่ยงโดยทั่วไปอาจเป็นความเสี่ยงของการตัดแขนในขณะที่ทำงานกับเครื่องเฉพาะคือ 1 ใน 1,000 ต่อปี พารามิเตอร์ที่กำหนดความเสี่ยงคือ

1. โอกาสประจำปีที่เครื่องคาดว่าจะก่อให้เกิดอันตราย

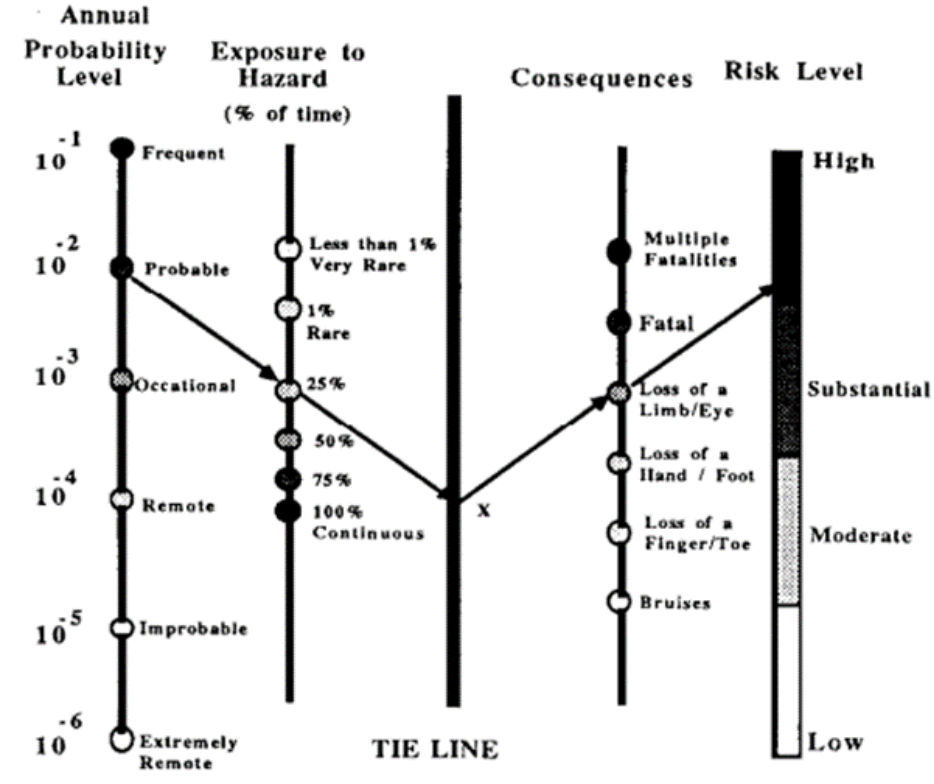
2.ความถี่และระยะเวลาที่บุคคลได้รับอันตราย สามารถประเมินตามสัดส่วนของเวลาที่ได้รับสัมผัส

3. ระดับหรือความรุนแรงของการบาดเจ็บตั้งแต่บาดแผลและรอยฟกช้ำไปจนถึงบาดเจ็บสาหัส

ในมาตรฐานอังกฤษ BS 5304: 1988 แสดงเกณฑ์การคำนวณความเสี่ยงในภาพที่ 20 เครื่องคำนวณความเสี่ยงมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็น คู่มือฉบับย่อเพื่อระบุระดับความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง และกระบวนการองค์ประกอบพื้นฐานในการคำนวณลำดับความสำคัญของความเสี่ยง มีดังนี้

- ความถี่ประจำปีที่มีแนวโน้มที่จะเกิดอันตราย (ระดับความน่าจะเป็น) ช่วงนี้จากบ่อยหรือ 1 ใน 10 ถึงระยะไกลมากหรือ 1 ใน 1,000,000 ต่อปี
- ความถี่และระยะเวลาของการสัมผัสกับอันตราย สิ่งนี้วัดจากเครื่องชั่ง ตั้งแต่หายากมากหรือน้อยกว่า 1% ถึงการสัมผัสอย่างต่อเนื่องหรือ 100% ของ เวลา
- ผลกระทบหรือความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นจากการบาดเจ็บวัดได้ในระดับตั้งแต่รอยฟกช้ำธรรมดาไปจนถึงการเสียชีวิตหลายครั้งซึ่งอาจเกิดจากไฟไหม้ / การระเบิดหรือการปล่อยสารพิษ เป็นต้น

โดยการเชื่อมต่อจุดที่เลือกกับความน่าจะเป็นและระยะเวลาการสัมผัสตาชั่งและใช้เส้นตรงเพื่อขยายเส้นเพื่อตัดเส้นผูกที่ จุด X เป็นไปได้ที่จะกำหนดระดับความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องโดยการเลือกจุดในระดับผลที่ตามมาและฉายเส้นจากจุด X เพื่อตัดกับเส้นระดับความเสี่ยง ซึ่งระดับความเสี่ยงแบ่งออกเป็นสี่ประเภท ดังนี้



ภาพที่ 17 การประเมินค่าความเสี่ยง

ที่มา: Raafat (1989)

1. ความเสี่ยงสูง – ซึ่งบ่งชี้ว่าระดับความเสี่ยงนั้นทนไม่ได้และไม่สามารถพิสูจน์ได้ในทุกพื้นที่

2. ความเสี่ยงที่สำคัญ - ซึ่งบ่งชี้ว่าระดับความเสี่ยงควรลดลงจนถึงตอนนี้ ตามที่ปฏิบัติได้อย่างสมเหตุสมผล

3. ความเสี่ยงปานกลาง – ซึ่งบ่งชี้ว่าความเสี่ยงนั้นทนได้หากต้นทุนการแก้ไขจะสูงกว่าการปรับปรุงที่ได้รับ

4. ความเสี่ยงต่ำ - ซึ่งบ่งชี้ว่าระดับความเสี่ยงเป็นที่ยอมรับในวงกว้างและไม่มีอีกต่อไป

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออก เนื่องจากมีความสลับซับซ้อน จึงเป็นเรื่องที่ยากในการวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม

โดยการวัด ความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงจะสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2556 กล่าวไว้ว่า"พึง" เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า "ควร" เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า "พอ" หมายความว่า เท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน "พึงพอใจ" จะ หมายถึง ชอบใจ ถูกใจตามที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ กชกร เบ้าสุวรรณ และคณะ (2550) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกยินดี พอใจ ชอบใจของบุคคลหนึ่งที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะ เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อบุคคลเหล่านั้นได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ วางไว้ เมื่อความต้องการของบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองหรือบรรลุมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึก ดังกล่าว จะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

1. ความหมายของความพึงพอใจ

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2549 อ้างถึงในรัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560) กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจเป็นการให้ค่าความรู้สึกของคนที่สัมผัสกับโลกทัศน์เกี่ยวกับการจัดการสภาพแวดล้อม ค่าความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการจัดการจัดสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกัน เช่น ความรู้สึกดี เลว พอใจ ไม่พอใจ สนใจ ไม่สนใจ

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึก หรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลง (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

มณี โพธิเสน (2543) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกยินดี หรือเจตคติที่ดีของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้น ๆ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

มอร์ส (Morse) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความตึงเครียดของบุคคลให้น้อยลงได้ ถ้าความตึงเครียดมีมากก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจ ซึ่งความตึงเครียดนี้มีผลมากจากความต้องการของมนุษย์ หากมนุษย์มีความต้องการมากก็จะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้อง แต่ถ้าเมื่อใดความต้องการได้รับการตอบสนอง ก็จะทำให้เกิดความพอใจ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

เฮสเบิร์ก (Herzberg) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรให้ประสบความสำเร็จ โดยแบ่งปัจจัยที่มีผลต่อความรู้สึกของพนักงานออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ ปัจจัยจูงใจ (Motivation Factors) เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้พนักงานรู้สึกพึงพอใจ ทุ่มเท และอยาก

พัฒนาตนเอง และ ปัจจัยสุขอนามัย (Hygiene Factors) เป็นสิ่งที่ป้องกันไม่ให้พนักงานรู้สึกไม่พอใจ (Herzberg et al., 1959)

มาสโลว์ (Maslow) ได้กล่าวว่า มนุษย์มีพฤติกรรมและการแสดงออกจากความต้องการตามลำดับขั้น ลำดับขั้นของความต้องการอาจไม่เกิดในรูปแบบที่ตายตัว สามารถเปลี่ยนแปลงและยืดหยุ่นได้ตามปัจจัยภายนอก และความแตกต่างระหว่างบุคคล พฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์มักจะเกิดขึ้นจากความต้องการมากกว่าหนึ่งอย่างร่วมกัน มากกว่าเกิดจากความต้องการใดเพียงด้านเดียว (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2561)

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้อย่างชัดเจน ที่บุคคลบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของตนเองอย่างไร ซึ่งอาจเป็นผลบวกหากได้รับการตอบสนองตรงกับความต้องการของตนเอง และอาจเป็นผลลบหากได้รับการตอบสนองไม่ตรงกับความต้องการของตนเอง (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

2. ลักษณะความพึงพอใจ

สุรศักดิ์ นาถวิล (2544) ได้กล่าวถึง ลักษณะความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. ความพึงพอใจเป็นการแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกทางบวกของบุคคลหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใด บุคคลจะรับรู้ความพึงพอใจ จำเป็นต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมรอบตัวการสอบสนองความต้องการของมนุษย์ ส่วนบุคคลด้วยการโต้ตอบกับบุคลอื่นและสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทำให้แต่ละคนมีประสบการณ์รับรู้ เรียนรู้ สิ่งที่ได้รับการตอบสนองแตกต่างกันไป และหากสิ่งที่ได้รับเป็นไปตามความต้องการก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

2. ความพึงพอใจเกิดจากการประเมินความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่ได้รับจริงในสถานการณ์บริการก่อนที่ลูกค้าจะมาใช้บริการใดก็ตาม มักจะมีมาตรฐานของการบริการนั้นไว้ในใจอยู่ก่อนเสมอแล้ว ซึ่งมีแหล่งอ้างอิงมาจากคุณค่าหรือเจตคติที่ยึดถือต่อบริการจากโฆษณาการให้คำมั่นสัญญาของผู้ให้บริการเหล่านี้เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ผู้ใช้บริการเหล่านี้เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ผู้รับบริการใช้เปรียบเทียบกับบริการที่ได้รับในวงจรของการให้บริการตลอดช่วงเวลาของความจริงสิ่งที่ผู้บริการได้รับความรู้เกี่ยวกับการบริการที่ได้รับการบริการ คือ ความคิดหวังในสิ่งที่คิดว่าได้รับ (Expectations) นี้มีอิทธิพลต่อช่วงเวลาของการเผชิญความจริงหรือการพบปะระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการเป็นอย่างมาก เพราะผู้รับบริการจะประเมินเปรียบเทียบสิ่งที่ได้รับจริงในกระบวนการบริการที่เกิดขึ้น (Performance) กับความหวังเอาไว้หากสิ่งที่ได้รับเป็นไปตามความคาดหวังถือว่าเป็นการยืนยันที่ถูกต้อง (Confirmation) กับความคาดหวังที่ผู้รับบริการย่อมเกิดความพึงพอใจต่อการบริการดังกล่าว แต่ถ้าไม่เป็นไปตามคาดหวัง อาจจะสูงหรือต่ำกว่านับว่าเป็นการ

ยืนยันที่คลาดเคลื่อน (Disconfirmation) ความคาดหวังดังกล่าวทั้งนี้ช่วงความแตกต่าง (Discrimination) ที่เกิดขึ้นจะชี้ให้เป็นระดับความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจมากน้อยได้ ถ้ายืนยันเบี่ยงเบนไปในทางบวกแสดงถึงความพึงพอใจ ถ้าไปในทางลบแสดงถึงความไม่พอใจ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3. ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ เป็นการแสดงออกถึงความรู้สึกในทางบวกของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการที่สำคัญ ดังนี้ (ศิริพร ตันติพูลวินัย 2538)

3.1 สถานที่บริการ การเข้าถึงการบริการได้สะดวกเพื่อลูกค้ามีความต้องการย่อมเกิดความพึงพอใจต่อการบริการ ทำเลที่ตั้งและกระจายสถานที่บริการให้ทั่วถึงเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ ลูกค้าจึงเป็นเรื่องสำคัญ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3.2 การส่งเสริมการแนะนำการบริการความพึงพอใจของผู้รับบริการเกิดขึ้นได้จากการ ได้ยินข้อมูลข่าวสาร หรือบุคคลอื่นกล่าวขานถึงของการบริการไปในทางบวกซึ่งหากตรงกันความ เชื่อถือก็จะมีความรู้สึกดีกับการบริการดังกล่าว อันเป็นแรงจูงใจผลักดันให้ความต้องการบริการตามมา (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3.3 ผู้บริการและผู้ปฏิบัติการ ล้วนเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติงานบริการให้ผู้บริการเกิดความพึงพอใจทั้งสิ้น ผู้บริการที่วางนโยบายการบริการ โดยคำนึงถึงความสำคัญของลูกค้าเป็นหลักย่อมสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจได้ง่าย เช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานที่ตระหนักถึงลูกค้าสำคัญ แสดงพฤติกรรมการบริการและสนอง ที่ลูกค้าต้องการความสนใจเอาใจใส่อย่างเต็มที่ด้วยจิตสำนึกของการบริการ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3.4 สภาพแวดล้อมของการบริการ สภาพแวดล้อมและบรรยายกาศของการบริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ลูกค้าชื่นมื่นชมสภาพแวดล้อมของการบริการเกี่ยวข้องกับการออกแบบสถานที่ ความสวยงาม การตกแต่งภายในด้วยเฟอร์นิเจอร์และการให้สีสันการจัดแบ่งพื้นที่สัดส่วน ตลอดจนการออกแบบวัสดุเครื่องใช้บริการ เช่น ถุงกระดาษหิ้วใส่ของ ซองจดหมาย ฉลากสินค้า (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3.5 ขบวนการบริการ มีวิธีการนำเสนอขบวนการบริการเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ประสิทธิภาพของการจัดระบบบริการส่งผลให้กับการปฏิบัติการแก่ลูกค้า มีความคล่องตัวและสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง มีคุณภาพ เช่น การนำเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์เข้ามาจัดระบบข้อมูลสำรองห้องพักโรงแรมหรือสายการบิน การใช้เครื่อง

ฝาก-ถอนอัตโนมัติ การใช้ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติในการรับ-โอนสายในการติดต่อองค์การต่าง ๆ เป็นต้น หรือ การให้ข้อมูลอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการได้รับบริการ หมายถึง ความรู้สึกยินดีของประชาชนที่มีต่อการได้รับบริการในด้านต่าง ๆ ได้แก่ (มณีวรรณ ตั้นไทย, 2533)

1. ด้านความสะดวกที่ได้รับ หมายถึง สถานที่ให้บริการ รวมถึงสถานที่จอดรถ ความสะอาด อุปกรณ์ในการให้บริการ เช่น แบบฟอร์มไม่ขาดแคลน และมีการประชาสัมพันธ์ งานบริการต่อเนื่อง (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

2. ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการที่ได้รับ หมายถึง การที่เจ้าหน้าที่ให้บริการแต่งกายเหมาะสม ยิ้มแย้มแจ่มใส ใช้วาจาสุภาพ มีความกระตือรือร้น มีการบริการเป็นระบบ มีขั้นตอนในการให้บริการ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3. ด้านคุณภาพบริการที่ได้รับ หมายถึง การได้รับการบริการที่ถูกต้อง ตรงไปตรงมา มีอุปกรณ์ไว้บริการพอเพียง มีคนคอยแนะนำและมีการแจ้งผลการบริการ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

4. ด้านระยะเวลาในการดำเนินการ หมายถึง ระยะเวลาในการให้บริการที่กำหนด ชัดเจน และดำเนินการให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด หากมีข้อบกพร่องสามารถแก้ไขทันที หรือไม่ ล่าช้า (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

5. ด้านข้อมูลทั่วไป หมายถึง การค้นหาข้อมูลได้รับความสะดวก ข้อมูลทันสมัย สามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ มีช่องทางการบริการข้อมูลที่ทันสมัย สะดวก รวดเร็ว (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการ การประเมินระดับความพึงพอใจเพื่อประกับกับเกณฑ์มาตรฐานของประกันคุณภาพ มีผู้กล่าวถึงระดับความพึงพอใจไว้ดังนี้ การวัดระดับความพึงพอใจ สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้ (ภณิดา ชัยปัญญา, 2541)

1. การใช้แบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามอิสระดังกล่าว อาจถามความพึงพอใจใน ด้านต่าง ๆ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และ วิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กิริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

4. การวัดความพึงพอใจ Stromborg (1984) การวัดความพึงพอใจของผู้ใช้บริการนั้น จะวัดในเรื่องใดย่อม แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่จะศึกษา แต่มีวิธีที่นิยมใช้กันดังนี้ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

4.1 การสัมภาษณ์ วิธีนี้ผู้ศึกษาจะมีแบบสัมภาษณ์ที่มีคำถาม ซึ่งได้รับการ ทดสอบหาความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นแล้วทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ข้อดีของวิธีนี้คือ ผู้สัมภาษณ์อธิบายคำถามให้ผู้ตอบเข้าใจได้ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่อ่าน เขียนหนังสือไม่ได้ แต่ข้อเสียคือ การสัมภาษณ์ต้องใช้เวลามาก และอาจมีข้อผิดพลาดในการสื่อความหมาย (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

4.2 การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด มีลักษณะเป็นคำถาม ที่ได้ทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบหรือเติมคำ ข้อดีของวิธีนี้ คือ ได้คำตอบที่มีความหมายแน่นอน มีความสะดวกรวดเร็วในการสำรวจ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ข้อเสียคือ ผู้ตอบต้องสามารถอ่านออกเขียนได้ และมีความสามารถในการคิดเป็น ความพึงพอใจเป็นสภาวะที่มีความต่อเนื่อง ไม่สามารถบอกจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของความพึงพอใจได้ แบบสอบถามจึงนิยมสร้างแบบมาตรอันดับ (รัชฎาพร พันธุ์ทวี, 2560)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) เพื่อการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคุลมของเครื่องจักรเพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตราย และลดพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ดังจะเสนอโดยลำดับดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การออกแบบสร้างอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรตามแนวทางการออกแบบที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร
5. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental design) เพียงกลุ่มเดียว เพื่อทำการศึกษาประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และสร้างพฤติกรรมปลอดภัย ของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง โดยเก็บข้อมูลพฤติกรรมปลอดภัยก่อนและหลังและสอบถามระดับความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิต ต่อการทำงานกับเครื่องจักร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้คือพนักงานฝ่ายผลิตที่ควบคุมเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ ของโรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ที่มีประชากรทั้งหมด 20 คน และเลือกประชากรแบบเฉพาะเจาะจงที่จำนวนประชากร 10 คน ที่เป็นพนักงานกะเช้าทั้งหมด เครื่องจักรทั้งหมด 3

เครื่อง คือ สายพาน, เครื่องปิดฝา, เครื่องพันแรป และเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10 คน โดยมีข้อกำหนดดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

- ผู้สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย
- ประสบการณ์ทำงานมากกว่า 3 เดือน

เกณฑ์การคัดออก

- ไม่เต็มใจเข้าร่วมการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 **การออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์** โดยมีเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและการตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้

1. เครื่องมือในขั้นตอนการสร้างที่ครอบปิดคลุม ประกอบด้วย

1.1 สแตนเลสสตีล (Stainless steel) มาตรฐาน JISI-304

1.2 แผ่นพลาสติกใส (Acrylic)

1.3 น็อตสแตนเลส 10 มิลลิเมตร

1.4 ตู้เชื่อมอาร์กอน + ถังอาร์กอนสำหรับเชื่อมประกอบที่ครอบปิดคลุม ประเภทตู้เชื่อมไฟฟ้า ยี่ห้อ WELPRO รุ่น WELPRO WELTIG MMA 160 ชนิด Inverter -Single Phase กระแสไฟเชื่อม TIG DC 10-160A MMA 10-140A แรงดันไฟฟ้า 1ph 220 Volt / 50±15%

1.5 ลวดเชื่อมอาร์กอนเดอะซัน รุ่น ER308L ขนาด 1.6 และ 2.4 มิลลิเมตร เป็นลวดที่มีความสามารถต้านทานการกัดกร่อนดี ถูกออกแบบให้มีปริมาณคาร์บอนที่ต่ำ จึงทนการแตกร้าวได้ดี

1.6 เครื่องเจียร์ สำหรับตัดแผ่นสแตนเลส ยี่ห้อ TOTAL เป็นเครื่องเจียรไฟฟ้าขนาด 4 นิ้ว รุ่น TG10710026 กำลังไฟ 750 วัตต์ ความเร็วรอบ 11,000 rpm แรงดันไฟฟ้า 220V-240V 50-60Hz ใช้ใบตัดร่วมกันเครื่องเจียรเป็นใบตัดบาง ขนาด 4 นิ้ว

1.7 ฉากเหล็ก และ ปากกาเคมี สำหรับร่างขนาดและแบบบนแผ่นสแตนเลส

1.8 น้ำยาล้างแนวเชื่อม ยี่ห้อ KOVET รุ่น KV-501ใช้ทำความสะอาดรอยเชื่อมสแตนเลส

1.9 ฟองน้ำและผ้าขาวสะอาดผืนเล็ก ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร สำหรับเช็ดทำความสะอาดที่ครอบปิดคุลมหลังจากการเชื่อม โดยทำงานร่วมกับ น้ำยาล้างแนวเชื่อม

2. เครื่องมือในขั้นตอนการประกอบที่ครอบปิดคลุม ประกอบด้วย

2.1 สว่านไฟฟ้า BOSCH รุ่น GBM320 ขนาด 6 มิลลิเมตร

2.2 ดอกสว่านสแตนเลส YG HSSCo. 6.0 มิลลิเมตร ความโตดอกสว่าน (D) 6.0 มิลลิเมตร ความยาวดอกสว่าน (L1) 70 มิลลิเมตร ความยาวเฉพาะเกลียวสว่าน (L2) 102 มิลลิเมตร เกรด HSSCo ไฮสปีดผสมโคบอลท์ เจาะสแตนเลสและเหล็กแข็งโดยตรง วัสดุ : HSSCo ไฮสปีดสตีลผสมโคบอลท์

2.3 ชุดน็อตหัวเหลี่ยม สแตนเลส เบอร์ SS304แท้ ขนาด M6 หัวเบอร์ 10 ยาว 1.5 นิ้ว

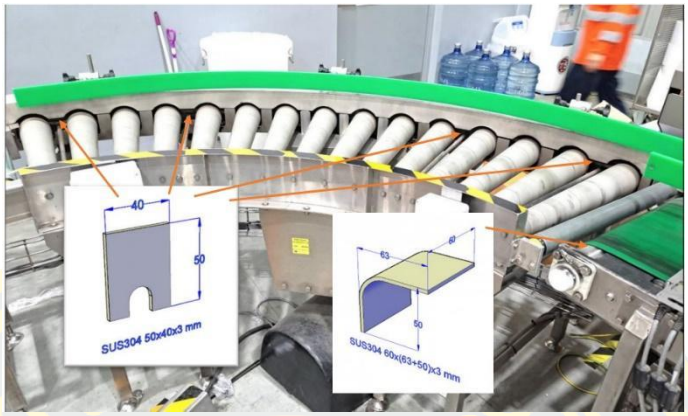
3. รายละเอียดการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุม

3.1 การเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณสายพานล้อหมุนขาออก ผู้วิจัยทำการออกแบบโดยใช้สแตนเลส มาตรฐาน JISI-304 ขนาด 40 x 50 มิลลิเมตร หนา 3 มิลลิเมตร เชื่อมกับกับโครงสร้างเดิมของเครื่องจักร ดังภาพที่ 18

3.2 การเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณสายพานขาออก ผู้วิจัยทำการออกแบบโดยใช้สแตนเลส มาตรฐาน JISI-304 ขนาด 50 x 63 มิลลิเมตร ดัดให้มีความโค้งงอ 90 องศา และมีความกว้างของอุปกรณ์ที่ 60 มิลลิเมตร เชื่อมเข้ากับโครงสร้างเดิมของเครื่องจักร ดังภาพที่ 18

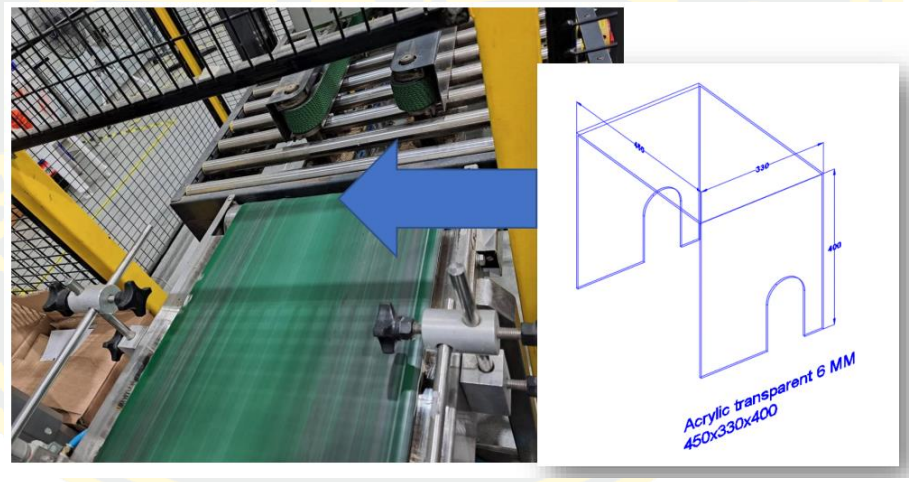
3.3 การเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณเครื่องรูดเทปขาออก ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยใช้ พลาสติกใส (Acrylic) ออกแบบให้อยู่ในรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมขนาด 450 x 330 x 400 มิลลิเมตร หนา 6 มิลลิเมตร ยึดด้วยน็อตสแตนเลสเข้ากับโครงสร้างเดิมของเครื่องจักร ดังภาพที่ 19

3.4 การเข้าถึงแหล่งอันตรายเครื่องรูดเทปขาเข้า ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยใช้สแตนเลส มาตรฐาน JISI-304 ออกแบบให้เป็นฉากกั้นเพื่อไม่ให้ยื่นมือเข้าไปในจุดอันตรายได้ ขนาด 90x90x300 มิลลิเมตร หนา 3 มิลลิเมตร เชื่อมเข้ากับโครงสร้างเดิมของเครื่องจักร ดังภาพที่ 20



ภาพที่ 18 การออกแบบอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรการเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณสายพานล้อหมุนขาออกและการเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณสายพานขาออก

ที่มา: โรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง (2565)



ภาพที่ 19 การออกแบบอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรการเข้าถึงแหล่งอันตรายบริเวณเครื่องรูดเทปขาออก

ที่มา : โรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง (2565)

ภาพที่ 20 การออกแบบอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรการเข้าถึงแหล่งอันตรายเครื่องรูดเทปขาเข้า
ที่มา : โรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง (2565)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งออก 4 ส่วน ดังนี้

2.1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงาน ระดับการศึกษา และประวัติการฝึกอบรมการทำงานกับเครื่องจักร จำนวน 10 คน และคำถามเป็นลักษณะปลายเปิด

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ประยุกต์ข้อคำถามจาก คู่มือการประเมินความพึงพอใจและไม่พึงพอใจของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กรมควบคุมโรค (2559) เนื่องจากมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการศึกษา โดยได้มีการกำหนดข้อคำถามในการวัดระดับความพึงพอใจไว้ทั้งหมด 4 ข้อดังนี้คู่มือการประเมินความพึงพอใจและไม่พึงพอใจของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กรมควบคุมโรค (2559) เนื่องจากมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการศึกษา

1) ที่ครอบปิดคลุมไม่มีจุดแหลมคม หรือ บาด
2) ที่ครอบปิดคลุมสะดวกต่อการทำงานปัจจุบัน
3) ที่ครอบปิดคลุมสะดวกต่อการทำงานปัจจุบัน
4) พนักงานไม่สามารถเข้าถึงแหล่งอันตรายได้

และพัฒนาจากแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามเทคนิคของลิเคอร์ท (Likert) (สรญา พุทธชิน, 2559) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

วิธีการแปลผลค่าเฉลี่ยด้านความพึงพอใจ ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์ในการคำนวณหาความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

ความกว้างของอันตรภาคชั้น = คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด/จำนวนชั้น

$$= \frac{5-1}{5}$$

= 0.8

ดังนั้นสามารถแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในการปฏิบัติงานในแต่ละอันตรภาคชั้นได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 แปลความว่า พึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.40-4.20 แปลความว่า พึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 แปลความว่า ไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 แปลความว่า ไม่พึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 แปลความว่า ไม่พึงพอใจอย่างมาก

2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ประยุกต์ข้อคำถามจาก แบบสอบถามในการศึกษาพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน บริษัทเอสอีไอ อินเตอร์คอนเนคส์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สุรีวัลย์ ใจกล้า, 2557) เนื่องจากมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการศึกษา โดยลักษณะคำถามเป็นแบบปลายปิดจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1) กดปุ่ม หยุด การทำงานของเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร

2) ไม่ Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน

3) ติดตั้งการ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร

4) แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag

5) ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) ก่อนเริ่มทำงาน

6) ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร

7) ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร

8) ปฏิบัติตามกฎการ Logout Tagout ของโรงงาน

9) ทำ Shift Risk Prediction Tool ทุกกะ

10) ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร

เกณฑ์การให้คะแนน เป็นมาตรประเมินค่า (Rating scale) ตามแบบ Likert โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 4 ระดับ ว่าพนักงานมีพฤติกรรมการทำงานกับเครื่องจักรเป็นอย่างปลอดภัยหรือไม่ โดยกำหนดน้ำหนักของพฤติกรรมการทำงานเครื่องจักร โดยจะประเมินทั้งหมด 5 สัปดาห์ ไว้ดังนี้ (สุรีวัลย์ ใจกล้า, 2557)

1 หมายถึง ไม่เคยทำ

2 หมายถึง บางครั้ง

3 หมายถึง บ่อยครั้ง

4 หมายถึง ทุกครั้ง

ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมปลอดภัย โดยอันตร-ภาคชั้น ดังนี้ กัลยา วานิชย์บัญชา (2554) ได้กล่าวว่า การแปรผล ผู้วิจัยใช้วิธีการแสดงระดับคะแนนเฉลี่ยพิจารณาจากคะแนนของคำตอบแล้ว นำมาแบ่งอันตรภาคชั้นคะแนน กำหนดเป็น 4 อันตรภาคชั้น โดยใช้เกณฑ์การคำนวณดังนี้

จากสูตร ความกว้างของอันตรภาคชั้น = (คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด)/จำนวนชั้น

$$= \frac{4-1}{4}$$

$$= 0.75$$

ซึ่งคะแนนที่ได้นั้นมีความหมายดังต่อไปนี้ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายจากช่วงคะแนนเฉลี่ยดังต่อไปนี้ (สุรีวัลย์ ใจกล้า, 2557)

คะแนนเฉลี่ย 32.60 – 40.00 แปลความว่า พฤติกรรมอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 25.10 – 32.50 แปลความว่า พฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 17.60 – 25.00 แปลความว่า พฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ค่อยดี

คะแนนเฉลี่ย 10.00 – 17.50 แปลความว่า พฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี

ส่วนที่ 3 แบบสำรวจพฤติกรรมปลอดภัย

แบบสำรวจพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้นำ เนื้อหาบางส่วนมาจาก กฎความปลอดภัยพื้นฐานของสถานประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

1. กดหยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคแบบอัตโนมัติ
2. สวมใส่ถุงมือก่อนทำงาน
3. ไม่ยืนทำงานนอกเขตพื้นที่ที่กั้นไว้
4. ไม่ล้วงมือเข้าไปในจุดอันตรายของเครื่องจักร
5. ไม่หยอกล้อในขณะทำงานกับเครื่องจักร

เกณฑ์การประเมิน มี 2 ระดับ คือ ปฏิบัติตาม และไม่ปฏิบัติตาม โดยการเก็บข้อมูลในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้มอบหมายให้ หัวหน้างานเป็นผู้ทำการประเมิน ซึ่งผู้วิจัยจะทำการอบรมเกณฑ์ในการประเมินให้หัวหน้างานจนกระทั่งมีความรู้ความเข้าใจเสมือนผู้วิจัย

ส่วนที่ 4 การประเมินความเสี่ยง

แบบประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักร ซึ่งผู้ศึกษาจะทำการจัดทำขึ้นตามมาตรฐาน ISO 14121: การคำนวณความเสี่ยง (Risk Assessment) ตัวอย่างแบบการประเมินเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแบบการประเมินความเสี่ยง

Module:		การประเมินความเสี่ยง																	
การวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น														การประเมินความเสี่ยงหลังจากแก้ไข					
กิจกรรม		สถานการณ์ที่เป็นอันตราย					การประมาณค่าความเสี่ยงก่อนปรับปรุง					การลดความเสี่ยง	การประมาณค่าความเสี่ยง						
No.	รายละเอียด	ลักษณะอันตราย	สถานการณ์อันตราย	เหตุการณ์อันตราย	การบาดเจ็บที่เป็นไปได้	มาตรการป้องกันปัจจุบัน	S	E	P	A	R	มาตรการป้องกันเพิ่มเติม	มาตรการที่เลือกใช้	S	E	P	A	R
กระบวนการบรรจุและหีบห่อ																			

ที่มา : ISO 14121 (2015)

โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนในการประเมินความเสี่ยงตารางที่ 3 และมีเกณฑ์การแปรผลความเสี่ยงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยง

Risk Index Calculation: การคำนวณความเสี่ยง							
Severity/ ความรุนแรง	**Exposure/ การสัมผัส**	**Probability of hazardous event occurring ความน่าจะเป็นของอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น**					
		P1		**P2**		**P3**	
S1	E1	1	1	1	1	2	2
	E2	1	1	1	1	2	2
S2	E1	2	2	2	3	3	4
	E2	3	4	4	5	5	6
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
		Possibility of preventing or reducing injury/damage ความเป็นไปได้ที่จะป้องกันหรือลดการเกิดอุบัติเหตุหรือเสียหาย					

ที่มา : ISO 14121 (2015)

ระดับความรุนแรง (Severity)

S1 หมายถึง อุบัติเหตุไม่รุนแรง เช่น บาด ฟกช้ำ แผลเล็กน้อย

S2 หมายถึง อุบัติเหตุรุนแรง เช่น กระดูกหัก เย็บบาดแผล โครงสร้างอวัยวะผิดรูป รวมถึงความทุพลภาพอื่น ๆ

ระยะเวลาการสัมผัส (Exposure)

E1 หมายถึง สองครั้งหรือน้อยกว่าต่อกะ หรือน้อยกว่า 15 นาทีต่อกะ

E2 หมายถึง มากกว่าสองครั้งต่อกะ หรือมากกว่า 15 นาทีสะสมต่อกะ

ความน่าจะเป็นของอันตราย (Probability of hazardous)

P1 หมายถึง เทคโนโลยีที่ได้รับการพิจารณาอย่างดี เป็นที่ยอมรับ เทคโนโลยีความปลอดภัยที่มีชื่อเสียง อุปกรณ์ที่แข็งแกร่ง

P2 หมายถึง * พฤติกรรมมนุษย์ที่ไม่สอดคล้องกันโดยบุคคลที่ได้รับการฝึกอบรมมา

อย่างดีซึ่งตระหนักถึงความเสี่ยงและมีประสบการณ์มากกว่าหกเดือนในที่ทำงาน

P3 หมายถึง * พฤติกรรมของมนุษย์ที่ไม่สอดคล้องกันโดยบุคคลที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมซึ่งมีประสบการณ์น้อยกว่าหกเดือนในที่ทำงาน อุบัติเหตุ/เหตุการณ์ที่คล้ายกันที่บันทึกไว้ในบริษัทในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา

ความเป็นไปได้ในการป้องกันหรือลดการบาดเจ็บ/ความเสียหาย (Possibility of preventing or reducing injury/damage)

A1 หมายถึง เป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขบางประการ

- หากชิ้นส่วนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วน้อยกว่า 0.25 เมตร/วินาที และพนักงานที่สัมผัสสารนั้นคุ้นเคยกับความเสี่ยงและสัญญาณของสถานการณ์อันตรายหรือการหลีกเลี่ยงเหตุการณ์อันตราย
- ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขเฉพาะ (อุณหภูมิ เสียง การยศาสตร์ ฯลฯ)

โดยเมื่อนำเกณฑ์การประเมินดังข้างต้นมาทำการจะเป็นความเสี่ยง จะได้ระดับความเสี่ยงออกมาเป็นค่าที่ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โดยมีเกณฑ์การแปรผลดังตารางที่ 4

A2 หมายถึง เป็นไปไม่ได้

ตารางที่ 4 เกณฑ์การแปลผลระดับความเสี่ยง

ดัชนีความเสี่ยง รหัสสีที่แสดงในการประเมินความเสี่ยง (ดัชนีลำดับความสำคัญ)				
1	2	ระดับต่ำ	Priority 3 (ความสำคัญลำดับที่ 3)	
3	4	ระดับปานกลาง	Priority 2 (ความสำคัญลำดับที่ 2)	
5	6	ระดับสูง	Priority 1 (ความสำคัญลำดับที่ 1)	

ที่มา : ISO 14121, (2015)

การออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุม

การเลือกวัสดุที่ครอบปิดคลุม

เนื่องจากโรงงานผลิตอาหาร มีข้อจำกัดของการเลือกวัสดุ ดังนี้

1. ไม่ง่ายต่อการเกิดสนิม
2. ต้องสามารถตรวจจับได้ด้วยเครื่องตรวจจับโลหะ

ทางผู้วิจัยจึงเลือกใช้ สแตนเลส มาตฐาน JISI -304 เป็นหลัก และ บางจุดเลือกใช้อะคิลิค เนื่องจากสามารถมองเห็นการทำงานของเครื่องจักรข้างในได้ ซึ่งจำเป็นต่อการสังเกตุการ

ทำงานของเครื่องจักร โดยในการบวนการหีบห่อที่ไม่ได้สัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรง ทางผู้วิจัยได้ปรึกษาแผนกควบคุมคุณภาพถึงชนิดของวัสดุก่อนที่เริ่มทำการออกแบบ

การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยการนำแบบสอบถามพฤติกรรมปลอดภัย ความพึงพอใจ และพฤติกรรมปลอดภัย โดยจะนำแบบสอบถามให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน รายละเอียดตามภาคผนวก ก ซึ่งมีความรู้ความชำนาญในงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาความเหมาะสมของภาษาและความสอดคลองกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิลง ความเห็นในส่วนต่าง ๆ และให้คะแนนเป็นรายขอที่ใช้เป็นขอคำถามแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index-IOC) ระหว่างข้อคำถามกับตัวแปรดังนี้ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยมีเกณฑ์ การให้คะแนนดังนี้

เมื่อแน่ใจวาข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนหรือมีความสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นให้ +1 คะแนน

เมื่อไม่แน่ใจวาข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนหรือมีความสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นให้ 0 คะแนน

เมื่อแน่ใจวาข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนหรือไม่ความสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นให้ -1 คะแนน

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruency: IOC) โดยใช้สูตร

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร

$$IOC = \Sigma R/ N$$

เมื่อ IOC หมายถึงค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence)

R หมายถึงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยค่า +1 หมายถึง ข้อคำถามที่สามารถนำไปวัดได้อย่างแน่นอน ค่า 0 หมายถึงไม่แน่ใจว่าจะวัดได้และ-1 หมายถึง ข้อคำถามที่ไม่สามรถนำไปวัดได้อย่างแน่นอน N หมายถึงจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ข้อคำถาม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ตรวจสอบแบบแบบตรวจสอบความปลอดภัยและแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วเห็นว่าแบบสัมภาษณ์ทุกข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี

ความเที่ยงตรงของเนื้อหาครอบคลุมในแต่ละด้าน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อนำมาหาค่า Validity โดยใช้ IOC ซึ่งพบว่าทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.5

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ให้กับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษารับทราบและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการในระยะก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ผู้วิจัยขอการรับพิจารณาทางจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยบูรพา

1.2 จัดทำหนังสือขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลถึงฝ่ายบุคคลโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาวิจัยและขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งลงลายมือชื่อเป็นลายลักษณอักษรแสดงความยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.2 ผู้วิจัยทำการวางแผนออกแบบเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุม

2.3 ผู้วิจัยทำการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร ก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.4 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.5 ผู้วิจัยดำเนินการให้ติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.6 ผู้วิจัยทำการประประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.7 ผู้วิจัยทำการสังเกตุพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร จำนวน 2 ครั้ง ความถี่ทุก 2 สัปดาห์

2.8 ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต หลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร จำนวน 2 ครั้ง ความถี่ทุก 2 สัปดาห์

2.9 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจมาสอบถามข้อมูลลกับกลุ่มตัวอย่างหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์และตรวจสอบความครบถ้วน

2.10 เปรียบเทียบข้อมูลผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักร ก่อนและหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.11 เปรียบเทียบข้อมูลผลการประเมินพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงาน ก่อนและหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.12 เปรียบเทียบข้อมูลผลการสังเกตุพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงาน ก่อนและหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

2.13 ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร พร้อมทั้งบันทึกผล

2.14 วิเคราะห์ผลและอภิปรายผล

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยผ่านจริยธรรมต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 11 เมษายน 2566 รหัส G-HS008/2566 ในประเด็นเกี่ยวกับการเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย วิธีการเหมาะสมในการได้รับการยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งการปกป้องสิทธิประโยชน์และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย และการดำเนินวิจัยเหมาะสม ไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่วิจัยทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นไปตามจริยธรรมในการวิจัยโดยกลุ่มตัวอย่างสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย และเป็นไปตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก กลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่เกิดผลเสียหายต่อการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะรักษาจัดเก็บคำตอบของกลุ่มตัวอย่างเป็นความลับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม วิเคราะทางสถิติสำเร็จรูป ซึ่งจะนำข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยมาตรวจสอบรายละเอียดและความถูกต้อง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาแปรข้อมูลและบันทึกผล โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 2 แบบดังนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด ใช้อธิบายลักษณะของข้อมูลเกี่ยวกับ ความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตราย พฤติกรรมกรรมปลอดภัย และระดับความพึงพอใจ

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อใช้เป็นการทดสอบสมมติฐานมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยวิเคราะห์พฤติกรรมปลอดภัยก่อนและหลังติดตั้งอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร โดยการใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test และ สำหรับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังติดตั้งอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร ใช้การเปรียบเทียบคะแนนตามเกณฑ์ของการประเมินเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 14121

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคุลมของเครื่องจักรเพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายและลดพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการอธิบาย โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ส่วนที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ภายหลังจากมีการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

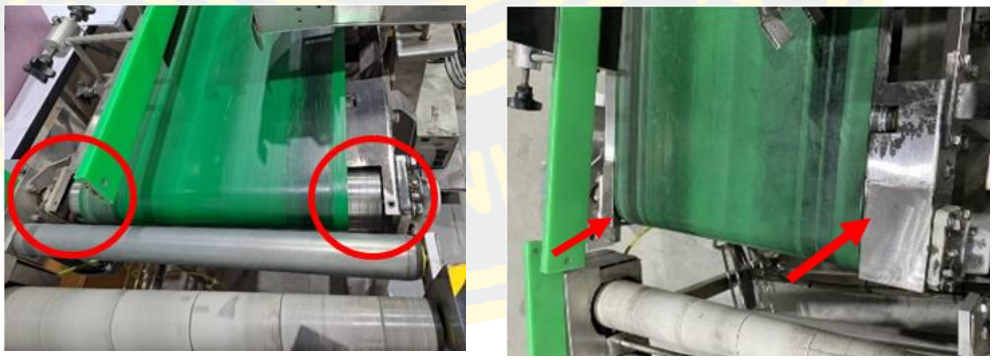
ส่วนที่ 1 ผลการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร

การออกแบบเพื่อปิดช่องว่างในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร เพื่อทำการลดความเสี่ยงในการเข้าถึงเครื่องจักร เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดการความปลอดภัยของเครื่องจักร (Machine safety) ของ ISO 2141 (2015) ดังแสดงในภาพที่ 21 เพื่อแสดงผลการเปรียบเทียบให้เห็นภาพก่อนและหลังที่ทำการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม จะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยได้ทำการปิดช่องว่างด้วยแผ่นสแตนเลสขนาด 5X4 เซนติเมตร หนา 3 มิลลิเมตร เพื่อปิดช่องว่างขอโซ่ด้านไหน และป้องกันไม่มีมีส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายสามารถเข้าถึงแหล่งอันตรายได้ ซึ่งผลการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรพบว่า ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีระดับความเสี่ยง สูง และ ภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีระดับความเสี่ยงต่ำ สามารถดูได้ตามตารางที่ 4

(ก) (ข)

ภาพที่ 21 (ก) สายพานล้อหมุนขาออกก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุม (ข) สายพานล้อหมุนขาออกหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

สายพานขาออกของเครื่องรูดเทป ผู้วิจัยได้ทำการนำแผ่นสแตนเลสขนาด 5x6 เซนติเมตร มาปิดบริเวณที่สามารถยื่นมือหรืออวัยวะส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเข้าไปได้ แสดงภาพเปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ดังภาพที่ 22 ซึ่งผลการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรพบว่า ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีระดับความเสี่ยง สูง และ ภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีระดับความเสี่ยงต่ำ สามารถดูได้ตามตารางที่ 4



(ก) (ข)

ภาพที่ 22 (ก) สายพานขาออก ก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุม (ข) สายพานขาออก หลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุมปิดคลุม

เครื่องรูดเทปผู้วิจัยได้ทำการนำแผ่นอะคิลิคขนาด 45x33x40 เซนติเมตร ภาพที่ 23 แสดงให้เห็นถึงรูปการเปรียบเทียบเครื่องรูดเทปก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ซึ่งผลการ

เปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรพบว่า ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีระดับความเสี่ยงสูง และ ภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีระดับความเสี่ยงต่ำ สามารถดูได้ตามตารางที่ 4

(ก) (ข)

ภาพที่ 23 (ก) เครื่องรูดเทปก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุม (ข) เครื่องรูดเทปหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ผู้เข้าทำการตอบแบบสอบถามเป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัด ในกระบวนการผลิตโดยวิธีใช้คนในการบรรจุควบคู่ไปกับการใช้งานเครื่องจักรด้วย (Manual packing) ซึ่งเป็นจำนวนพนักงานทั้งหมด 10 คน โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นชายร้อยละ 80 ของจำนวนประชากรทั้งหมด และหญิงร้อยละ 20 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างที่มีสัดมากที่สุดร้อยละ 40 คือ ช่วงอายุที่ 20-25 ปี รองลงมาคือช่วงอายุ 36-40 ปี ร้อยละ 30 ของจำนวนประชากรทั้งหมด มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 3 เดือนขึ้นไปร้อยละ 100 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับ

ประกาศนียบัติวิชาชีพร้อยละ 40 ของจำนวนประชากรทั้งหมด รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาตอนต้นร้อยละ 30 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัยร้อยละ 60 ของจำนวนประชากรทั้งหมด

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 10)	**จำนวน**	**ร้อยละ**
เพศ		
ชาย	8	80.0
หญิง	2	20.0
อายุ (ปี)		
20-25	4	40.0
26-30	2	20.0
31-35	1	10.0
36-40	3	30.0
อายุเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เท่ากับ 29.3 ปี (6.67)		
ประสบการณ์ทำงาน		
น้อยกว่า 3 เดือน	0	0.0
มากกว่า 3 เดือนขึ้นไป	10	100.0
ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษาตอนต้น	3	30.0
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	2	20.0
ประกาศนียบัติวิชาชีพชั้นสูง	4	40.0
ปริญญาตรี	1	10.0
อบรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัย		
เคยได้รับการอบรม	6	60.0
ไม่เคยได้รับการอบรม	4	40.0

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ผู้วิจัยได้ใช้มาตรฐาน ISO 14121, (2015) มาใช้ในการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตโดยวิธีใช้คนในการบรรจุควบคู่ไปกับการใช้งานเครื่องจักรด้วย (Manual packing) สำหรับผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 14121, 2015 ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม เป็นไปดังตารางที่ 4.1 เมื่อนำมาเปรียบเทียบแล้วนั้นจะพบว่า ระดับความเสี่ยงก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมอยู่ในระดับสูง และภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบตามเกณฑ์การให้คะแนนตามมาตรฐาน ISO 14121

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังทำการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมโดยวิศวกรและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

Module:	การประเมินความเสี่ยง																	
การวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น						การประเมินความเสี่ยงก่อนการแก้ไข								การประเมินความเสี่ยงหลังการแก้ไข				
กิจกรรม		สถานการณ์ที่เป็นอันตราย				การประมาณค่าความเสี่ยง					การลดความเสี่ยง			การประมาณค่าความเสี่ยง				
No.	รายละเอียด	ลักษณะอันตราย	สถานการณ์อันตราย	เหตุการณ์อันตราย	การบาดเจ็บที่เป็นไปได้	มาตรการป้องกันปัจจุบัน	S ความรุนแรง	E ระยะเวลา	P โอกาส	A ความเป็นไปได้	R ระดับความเสี่ยง	มาตรการป้องกันเพิ่มเติม	มาตรการที่เลือกใช้	S ความรุนแรง	E ระยะเวลา	P โอกาส	A ความเป็นไปได้	R ระดับความเสี่ยง
กระบวนการบรรจุและหีบห่อ																		
1	สายพานขาออก	หนีบเฉือน	พนักงานหยิบกล่อง และนิ้วอาจเข้าไปสอดบริเวณช่องว่างและทำให้หนีบนิ้วเข้าไปในสายพานได้	ระดับความเร็วของสายพานทำให้เกิดระดับการบาดเจ็บที่แตกต่างกันได้	กระดูกหักนิ้วขาด	ไม่มี	S2	E2	P2	A1	4 ปานกลาง	ห้ามพนักงานทำงานในบริเวณที่มีความเสี่ยง	ติดตั้งที่ครอบปิดคลุมให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E1	P2	A2	1 ต่ำ
2	Roller ขาออก	หนีบเฉือน	พนักงานจับสายพานหรือทำความสะอาดแล้วมือเข้าไปติดภายในโซ่	ระดับความเร็วของโซ่ทำให้เกิดระดับการบาดเจ็บที่แตกต่างกันได้	ฟกช้ำ, กระดูกแตก	ไม่มี	S2	E2	P2	A1	4 ปานกลาง	ห้ามพนักงานทำงานในบริเวณที่มีความเสี่ยง	ติดตั้งที่ครอบปิดคลุมให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E1	P2	A2	1 ต่ำ

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Module:		การประเมินความเสี่ยง																	
การวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น							การประเมินความเสี่ยงก่อนการแก้ไข							การประเมินความเสี่ยงหลังการแก้ไข				
กิจกรรม		สถานการณ์ที่เป็นอันตราย					การประมาณค่าความเสี่ยง					การลดความเสี่ยง		การประมาณค่าความเสี่ยง				
No.	รายละเอียด	ลักษณะอันตราย	สถานการณ์อันตราย	เหตุการณ์อันตราย	การบาดเจ็บที่เป็นไปได้	มาตรการป้องกันปัจจุบัน	S ความรุนแรง	E ระยะเวลา	P โอกาส	A ความเป็นไปได้	R ระดับความเสี่ยง	มาตรการป้องกันเพิ่มเติม	มาตรการที่เลือกใช้	S ความรุนแรง	E ระยะเวลา	P โอกาส	A ความเป็นไปได้	R ระดับความเสี่ยง
3	เครื่องรูดเทปฝั่งขาออก	กระแทก บาด	พนักงานแก้ไขงานติดขัดโดยยื่นมือเข้าไป	เครื่องรูดเทปตีมือ	ฟกช้ำ, มีบาดแผล	มีมาตรฐานการทำงานที่ระบุอย่างชัดเจนไม่ให้พนักงานล่วงมือเข้าไป	S2	E2	P2	A1	4 ปานกลาง		ติดตั้งที่ครอบปิดคลุมให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E2	P1	A1	1 ต่ำ
4	เครื่องรูดเทปฝั่งขาเข้า	กระแทก บาด	พนักงานแก้ไขงานติดขัดโดยยื่นมือเข้าไป	เครื่องรูดเทปตีมือ	ฟกช้ำ, มีบาดแผล	มีมาตรฐานการทำงานที่ระบุอย่างชัดเจนไม่ให้พนักงานล่วงมือเข้าไป	S2	E2	P2	A1	4 ปานกลาง		ติดตั้งที่ครอบปิดคลุมให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E2	P1	A1	1 ต่ำ

ต้นฉบับไม่ปรากฏหน้า 65-66

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

จากการประเมินพฤติกรรมความปลอดภัยพนักงานฝ่ายผลิตตามตารางที่ 6 พบว่า ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมที่สัปดาห์ที่ 0 มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 3 ต่ำสุดเท่ากับ 1 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 1.26 (SD = 0.522) พฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ที่สัปดาห์ที่ 2 พบว่า มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 5 และต่ำสุดเท่ากับ 1 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.80 (SD = 1.288) และพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ที่สัปดาห์ที่ 4 พบว่า มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 5 และต่ำสุดเท่ากับ 1 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.81 (SD = 1.383)

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตที่ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมที่สัปดาห์ที่ 0 และหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 2 ตามตารางที่ 8 พบว่า ผลของการเปรียบเทียบพฤติกรรมกดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.789) กับสัปดาห์ที่ 2 (SD = 1.054) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.005) พฤติกรรมตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.422) กับสัปดาห์ที่ 2 (SD = 0.966) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.004) พฤติกรรมล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0) กับสัปดาห์ที่ 2 (SD = 0.707) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.004) พฤติกรรมล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.316) กับที่สัปดาห์ 2 (SD = 0.843) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพฤติกรรมการทำการคาดการณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ ที่สัปดาห์ 0 (SD = 0.000) กับที่สัปดาห์ที่ 2 (SD = 0.707) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.004)

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตที่หลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมที่สัปดาห์ที่ 2 และหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 4 ตามตารางที่ 9 พบว่า ผลของการเปรียบเทียบพฤติกรรมกดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 2 (SD = 0.1.054) กับสัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.949) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.004) พฤติกรรมแจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag ที่สัปดาห์ที่ 2 (SD = 1.054) กับที่สัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.943) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.004) พฤติกรรมตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) ที่สัปดาห์ที่ 2 (SD = 0.966) กับสัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.005) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.004) พฤติกรรมล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร ที่สัปดาห์ที่ 2 (SD = 0.707) กับสัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.943) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.004) พฤติกรรม

การปฏิบัติตามกฎการตัดพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน ที่สัปดาห์ที่ 2 (SD = 1.059) กับที่สัปดาห์ 4 (SD = 0.919) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.003)

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตที่หลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมที่สัปดาห์ที่ 0 และหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 4 ตามตารางที่ 10 พบว่า ผลของการเปรียบเทียบพฤติกรรมกดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.789) กับสัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.949) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.004) พฤติกรรมติดตั้ง การ์ดเครื่องจักรก่อนเริ่มเดินเครื่องจักรที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.783) กับที่สัปดาห์ 4 (SD = 0.949) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.005) พฤติกรรมแจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.316) กับที่สัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.943) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.005) พฤติกรรมตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.422) กับสัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.483) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.004) พฤติกรรมล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.000) กับสัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.943) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.004) พฤติกรรมการปฏิบัติตามกฎการตัดพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.422) กับที่สัปดาห์ 4 (SD = 0.919) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.005) และพฤติกรรมการทำการคาดเกาะณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ ที่สัปดาห์ที่ 0 (SD = 0.000) กับที่สัปดาห์ที่ 4 (SD = 0.000) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.002)

ตารางที่ 7 พฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

	ตัวอย่าง									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
สัปดาห์ที่ 0										
กดปุ่ม Stop เครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	2	1	2	1	1	2	3	3	1	2
Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1
ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3
แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
ปฏิบัติตามกฎการ Logout Tagout ของโรงงาน	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
ทำ Shift Risk Prediction Tool ทุกกะ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 1.26, ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย เท่ากับ 0.522										

ตารางที่ 7 (ต่อ)

	ตัวอย่าง									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
สัปดาห์ที่ 2										
กดปุ่ม Stop เครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	3	4	4	2	2	3	4	4	1	3
Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร	4	3	1	2	2	4	5	3	3	4
แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag	3	1	2	1	1	1	4	3	2	2
ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)	5	4	3	2	2	4	4	4	4	4
ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	2	2	2	2	2	2	3	4	3	3
ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	3	2	4	3	3	3	5	4	4	3
ปฏิบัติตามกฎการ Logout Tagout ของโรงงาน	2	4	4	3	3	2	5	4	2	4
ทำ Shift Risk Prediction Tool ทุกกะ	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5
ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.80, ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย เท่ากับ 1.288										

ตารางที่ 7 (ต่อ)

	ตัวอย่าง									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร	5	5	3	3	3	5	5	5	5	4
แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag	4	2	3	2	2	3	5	3	3	3
ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	3	4	5	3	3	3	4	5	5	5
ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
ปฏิบัติตามกฎการ Logout Tagout ของโรงงาน	3	5	5	4	4	3	5	5	3	5
ทำ Shift Risk Prediction Tool ทุกกะ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร	2	1	2	4	4	3	5	2	2	3
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.81, ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย เท่ากับ 1.383										

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระหว่างสัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 2 โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (n = 10)

ข้อ	หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง สัปดาห์ที่ 0		หลังปรับปรุง สัปดาห์ที่ 2		Z	p-value
		Median	SD	Median	SD		
1	กดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	2.000	0.789	3.000	1.054	-2.807	0.005
2	ไม่ Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน	1.000	0.483	1.000	0.000	-1.732	0.083
3	ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร	2.000	0.738	3.000	1.197	-2.401	0.016
4	แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag	1.000	0.316	2.000	1.054	-2.041	0.041
5	ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)	1.000	0.422	4.000	0.966	-2.873	0.004
6	ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.000	2.000	0.707	-2.877	0.004
7	ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.316	3.000	0.843	-2.859	0.004
8	ปฏิบัติตามกฎการตัดพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน	1.000	0.422	3.500	1.059	-2.687	0.007
9	ทำการคาดการณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ	1.000	0.000	5.000	0.707	-2.877	0.004
10	ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.000	2.000	0.516	-2.449	0.014

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (n = 10)

ข้อ	หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง สัปดาห์ที่ 2		หลังปรับปรุง สัปดาห์ที่ 4		Z	p-value
		Median	SD	Median	SD		
1	กดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	3.000	1.054	5.000	0.949	-2.919	0.004
2	ไม่ Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	1.000
3	ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร	3.000	1.197	5.000	0.949	-2.585	0.010
4	แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag	2.000	1.054	3.000	0.943	-2.887	0.004
5	ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)	4.000	0.966	5.000	0.483	-2.810	0.005
6	ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	2.000	0.707	4.000	0.943	-2.877	0.004
7	ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	3.000	0.843	5.000	0.422	-2.724	0.006
8	ปฏิบัติตามกฎการตัดพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน	3.500	1.059	4.500	0.919	-3.000	0.003
9	ทำการคาดการณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ	5.000	0.707	5.000	0.000	-1.890	0.059
10	ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร	2.000	0.516	2.500	1.229	-2.401	0.016

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ระหว่างสัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (n = 10)

ข้อ	หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง สัปดาห์ที่ 0		หลังปรับปรุง สัปดาห์ที่ 4		Z	p-value
		Median	SD	Median	SD		
1	กดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	2.000	0.789	5.000	0.949	-2.877	0.004
2	ไม่ Bypass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน	1.000	0.483	1.000	0.000	-1.732	0.083
3	ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร	2.000	0.738	5.000	0.949	-2.821	0.005
4	แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag	1.000	0.316	3.000	0.943	-2.840	0.005
5	ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)	1.000	0.422	5.000	0.483	-2.879	0.004
6	ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.000	4.000	0.943	-2.842	0.004
7	ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.316	5.000	0.422	-2.919	0.004
8	ปฏิบัติตามกฎการตัดพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน	1.000	0.422	4.500	0.919	-2.831	0.005
9	ทำการคาดการณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ	1.000	0.000	5.000	0.000	-3.162	0.002
10	ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.000	2.500	1.229	-2.694	0.007

ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง ก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ตารางที่ 11 จำนาน ร้อยละเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

รายการประเมินเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุโดยการใช้คน (Manual Packing)	ก่อนการแก้ไข		หลังการแก้ไข	
	n	ร้อยละ	n	ร้อยละ
กดหยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคแบบอัตโนมัติ				
ปฏิบัติ	1	10.0	10	100.0
ไม่ปฏิบัติ	9	90.0	0	0.0
สวมใส่ถุงมือก่อนทำงาน				
ปฏิบัติ	4	40.0	8	80.0
ไม่ปฏิบัติ	6	60.0	2	0.0
ไม่ยืนทำงานนอกเขตพื้นที่ที่กั้นไว้				
ปฏิบัติ	0	0.0	10	100.0
ไม่ปฏิบัติ	10	100.0	2	0.0

ตารางที่ 11 (ต่อ)

รายการประเมินเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุโดยการใช้คน (Manual Packing)	ก่อนการแก้ไข		หลังการแก้ไข	
	n	ร้อยละ	n	ร้อยละ
ไม่ล้วงมือเข้าไปในจุดอันตรายของเครื่องจักร				
ปฏิบัติ	1	10.0	8	80.0
ไม่ปฏิบัติ	9	90.0	2	20.0
ไม่หยอกล้อในขณะทำงานกับเครื่องจักร				
ปฏิบัติ	3	30.0	9	90.0
ไม่ปฏิบัติ	7	70.0	1	10.0

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกับเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ข้อ	รายการประเมินเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุโดยการใช้คน (Manual Packing)	ระดับการประเมิน				Z	P-Value
		ก่อน		หลัง			
		Mean	SD	Mean	SD		
1	กดหยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคแบบอัตโนมัติ	1.000	0.316	2.000	0.000	-3.000	0.003
2	สวมใส่ถุงมือก่อนทำงาน	1.000	0.516	2.000	0.000	-2.449	0.014
3	ไม่ยืนทำงานนอกเขตพื้นที่ที่กั้นไว้	1.000	0.000	2.000	0.000	-3.162	0.002
4	ไม่ยื่นมือเข้าไปในจุดอันตรายของเครื่องจักร	1.000	0.316	2.000	0.316	-2.530	0.011
5	ไม่หยอกล้อในขณะทำงานกับเครื่องจักร	1.000	0.483	2.000	0.316	-2.121	0.034

จากตารางที่ 11 พบว่า พฤติกรรมการกดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคอัตโนมัติ มีพนักงานที่ปฏิบัติก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุมคิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม มีพนักงานที่ปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พฤติกรรมการสวมใส่ถุงมือก่อนทำงาน มีพนักงานที่ปฏิบัติก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมคิดเป็นร้อยละ 40 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และหลังจากติดตั้งที่ครอบปิดคลุมคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พฤติกรรมการไม่ยืนทำงานนอกพื้นที่เขตที่กั้นไว้ มีพนักงานปฏิบัติก่อนทำการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมคิดเป็นร้อยละ 0 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และหลังจากทำการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนพนักงานทั้งหมดพฤติกรรมการไม่ยื่นมือเข้าไปในจุดอันตรายของเครื่องจักร ก่อนติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีพนักงานปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และหลังจากติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีพนักงานปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พฤติกรรมการไม่หยอกล้อกะนในขณะทำงานกับเครื่องจักร ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีพนักงานปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมมีพนักงานปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด

ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต พบว่า พฤติกรรมการหยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคแบบอันโนมัติ ค่าเฉลี่ยเป็น 1 (SD = 0.316) และไม่ยืนนอกเขตพื้นที่ที่กั้นไว้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 (SD = 0.000) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.003, P-Value = 0.002 ตามลำดับ) นอกนั้นไม่พบการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม

ส่วนที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ภายหลังจากมีการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม

ข้อ	รายการประเมินที่ครอบปิดคลุมที่ทำให้ปลอดภัยมากขึ้น	ระดับความพึงพอใจจำนวน (ร้อยละ)					Mean	แปลผล
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1	ที่ครอบปิดคลุมไม่มีจุดแหลมคม หรือ บาด	10 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5.00	มากที่สุด
2	ที่ครอบปิดคลุมสะดวกต่อการทำงานปัจจุบัน	8 (80)	1 (10)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.70	มาก
3	ที่ครอบปิดคลุมไม่ก่อให้เกิดปัญหาใหม่	0 (0)	7 (70)	2 (20)	1 (10)	0 (0)	3.60	ปานกลาง
4	พนักงานไม่สามารถเข้าถึงแหล่งอันตรายได้	0 (0)	10 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4.00	มาก

ผลของระดับความพึงพอใจหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จำแนกตามความพึงพอใจด้านที่ครอบปิดคลุมไม่มีจุดแหลมคม หรือ บาด พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด คือ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของพนักงานทั้งหมด ด้านที่ครอบปปิดคลุมมีความสะดวกต่อการทำงานปัจจุบัน พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก พนักงานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากที่สุด 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พึงพอใจมาก 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พึงพอใจปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด เนื่องจากมีที่ครอบปิดคลุมบางส่วนเป็นอุปสรรคในการปรับเครื่องจักร กรณีเครื่องจักรมีปัญหา แต่อย่างไรก็ตามพนักงานส่วนใหญ่มองว่าไม่เป็นปัญหา เนื่องจากมีช่องเปิดให้พนักงานสามารถปรับได้ ด้านที่ครอบปิดคลุมไม่ก่อให้เกิดปัญหาใหม่ พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง พนักงานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก คือ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พึงพอใจระดับปานกลาง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และพึงพอใจน้อย 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด เนื่องจากพนักงานบางส่วนมองว่าเมื่อติดตั้งที่ครอบปิดคลุมแล้วทำให้การเข้าถึงเครื่องจักรยากขึ้น ด้านพนักงานไม่สามารถเข้าถึงแหล่งอันตรายได้ พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก พนักงานทั้งหมด 10 คน มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ในศึกษาประสิทธิผลของการออกแบบอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุมของเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายและลดพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานฝ่ายผลิต เครื่องรูดเทป แบบเฉพาะเจาะจง 10 คน มีวัตถุประสงค์ 4 ข้อคือ 1.)เพื่อออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมบริเวณที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง2.)เพื่อศึกษาความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง 3.)เพื่อศึกษาพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง4.)เพื่อประเมินความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตหลังจากการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 การออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ตาม ข้อกำหนด OSHA – Machine guarding: 1910.212 ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัย ส่วนที่ 3 แบบสำรวจพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานในการทำงานกับเครื่องจักร ส่วนที่ 4 การประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 14121

สรุปผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องจักรผลิตอาหารสัตว์ตาม ข้อกำหนด OSHA – Machine guarding: 1910.212 พบว่า ทุกจุดที่ทำการออกแบบและติดตั้งที่ครอบปิดคลุม เป็นไปตามข้อกำหนด OSHA-Machine guarding และ สามารถป้องกันการเข้าถึงแหล่งอันตรายได้

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัย ของพนักงานในกระบวนการบรรจุหีบห่อ จำนวน 10 คนนั้น โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นชาย 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนประชากรทั้งหมด และมีหญิง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ส่วนใหญ่มีอายุที่ 23 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ

น้อยที่สุดคือ 23 ปี และ อายุมากที่สุดคือ 40 ปี มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29 ปี ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมการทำงานกับเครื่องที่ปลอดภัยแล้ว จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ในด้านช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างที่ 20 -25 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ซึ่งเป็นช่วงอายุที่มีสัดส่วนมากที่สุดในกลุ่มประชากรทั้งหมด และ ช่วงอายุ 36-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนประชากรทั้งหมด หรือเป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนของจำนวนประชากรมากเป็นอันดับที่ 2 ประชากรทั้งหมด 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ในด้านประสบการณ์การทำงาน พบว่า พนักงานร้อยละ 100 มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 3 เดือน ในด้านการอบรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัย พบว่า จำนวนพนักงานที่ได้รับการอบรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัยมีทั้งหมด 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนประชากรทั้งหมด และ มี 4 คน ที่ไม่ได้รับการอบรมการทำงานกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 40 ของจำนวนประชากรทั้งหมด

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตที่ก่อนการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม หรือ สัปดาห์ที่ 0 และ หลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมที่สัปดาห์ที่ 2 พบว่าร้อยละ 50 ของพฤติกรรมความปลอดภัยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น ได้แก่ พฤติกรรมกดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร พฤติกรรมตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) พฤติกรรมล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร และพฤติกรรมการทำการคาดการณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตภายหลังการติดตั้งที่สัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 พบว่าร้อยละ 50 ของพฤติกรรมความปลอดภัยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น ได้แก่ พฤติกรรมการกดหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร พฤติกรรมแจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag พฤติกรรมตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) พฤติกรรมล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร และพฤติกรรมปฏิบัติตามกฎการตัดพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value ≤ 0.05)

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิตภายหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมที่สัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 4 พบว่าร้อยละ 80 ของพฤติกรรมความปลอดภัยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น ได้แก่ พฤติกรรมกดปุ่มหยุดเครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร พฤติกรรมแจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag พฤติกรรมตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) พฤติกรรมล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร พฤติกรรมการล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร และ

พฤติกรรมการทำการคาดการณ์ความเสี่ยง (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value $\leq$ 0.05)

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต พบว่า พฤติกรรมการหยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคแบบอันโนมัติ ค่าเฉลี่ยเป็น 1 (SD = 0.316) และไม่ยืนนอกเขตพื้นที่ที่กั้นไว้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 (SD = 0.000) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.003, P-Value = 0.002 ตามลำดับ) นอกนั้นไม่พบการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม

ส่วนที่ 4 การประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 14121 (2015) ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม ผู้วิจัยได้นำแบบการประเมินจากมาตรฐาน ISO 12100 (2010) มาใช้ในการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตโดยวิธีใช้คนในการบรรจุควบคู่ไปกับการใช้งานเครื่องจักรด้วย (Manual packing) สำหรับผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม เมื่อนำมาเปรียบเทียบแล้วนั้นจะพบว่าระดับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรภายหลังจากติดตั้งที่ครอบปิดคลุม มีระดับความเสี่ยงที่ลดลง อย่างมีนัยสำคัญ

ผลของระดับความพึงพอใจหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน จำแนกตามความพึงพอใจด้านที่ครอบปิดคลุมไม่มีจุดแหลมคม หรือ บาด พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด คือ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของพนักงานทั้งหมด ด้านที่ครอบปปิดคลุมมีความสะดวกต่อการทำงานปัจจุบัน พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก พนักงานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากที่สุด 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พึงพอใจมาก 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พึงพอใจปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด เนื่องจากมีที่ครอบปิดคลุมบางส่วนเป็นอุปสรรคในการปรับเครื่องจักร กรณีเครื่องจักรมีปัญหา แต่อย่างไรก็ตามพนักงานส่วนใหญ่มองว่าไม่เป็นปัญหา เนื่องจากมีช่องเปิดให้พนักงานสามารถปรับได้ ด้านที่ครอบปิดคลุมไม่ก่อให้เกิดปัญหาใหม่ พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง พนักงานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก คือ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด พึงพอใจระดับปานกลาง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด และพึงพอใจน้อย 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด เนื่องจากพนักงานบางส่วนมองว่าเมื่อติดตั้งที่ครอบปิดคลุมแล้วทำให้การเข้าถึงเครื่องจักรยากขึ้น ด้านพนักงานไม่สามารถเข้าถึงแหล่งอันตรายได้ พนักงานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับ

มาก พนักงานทั้งหมด 10 คน มีความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนพนักงานทั้งหมด

อภิปรายผลการวิจัย

อุบัติเหตุจากการทำงานกับเครื่องจักรมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายทั้งสถานประกอบการและพนักงานเอง ดังนั้นการออกแบบเครื่องจักรให้ปลอดภัยจึงถูกกำหนดในมาตรฐานสากล เพื่อเป็นเครื่องมือในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นเหล่านั้นได้

จากการศึกษาพบว่า การออกแบบที่ครอบปิดคลุมเป็นไปตามมาตรฐานOSHA – Machine guarding: 1910.212 สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO12100:2010 Safety of machinery-Risk assessment and risk reduction และสอดคล้องกับมาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI B11-TR3)

จากการศึกษาระดับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรภาย (ISO 14121:2015)หลังจากติดตั้งที่ครอบปิดคลุม มีระดับความเสี่ยงที่ลดลง จากระดับเสี่ยงสูง คือคะแนนอยู่ในระดับที่ 4 ลดเป็น ระดับเสี่ยงต่ำ คือ คะแนนอยู่ในระดับที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ มลฤดี โตประดิษฐ์ และ ดวงฤดี ฉายสุวรรณ (2562) ที่สรุปได้ว่าระดับความเสี่ยงอันตราย (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2544) ของเครื่องขึ้นรูปโลหะภายหลังจากการติดตั้งที่ครอบปิดคลุม มีระดับความเสี่ยงอันตรายลดลง และสอดคล้องกับการศึกษาของ R. HARIPRASADH (2022) ที่ระบุว่าการออกแบบมาตรการเพื่อกำจัด หรือ ลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้น จะช่วยลดโอกาสในการเข้าถึงหรือได้รับอันตราย ลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ สามารถทำให้ลดความเสี่ยงของเครื่องจักรได้ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Jean-Claude Tremblay (2017) ที่พบว่าความเสี่ยงของเครื่องจักรขึ้นอยู่กับการป้องกันของเครื่องจักรที่มีอยู่ เช่น ที่ครอบปิดคลุม ซึ่งหากขาดอุปกณณ์ป้องกันอย่างใดอย่างหนึ่งไป เช่น เครื่องจักรไม่มีที่ครอบปิดคลุม จะส่งผลให้ระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรมีระดับที่สูง และสอดคล้องกับการศึกษาของ Tomas Backström, และ Marianne Döös ที่พบว่า กรณีที่ไม่มีที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรในขณะที่เครื่องจักรทำงานนั้น ก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากถึง 35 ครั้ง, ที่ครอบปิดคลุมที่ไม่สามารถหยุดเครื่องจักรได้ในกรณีที่ติดตั้งระบบการทำงานอัตโนมัติกับเครื่องจักร ก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากถึง 7 ครั้ง, กรณีที่ที่ครอบปิดคลุมไม่ครอบคลุมแหล่งอันตรายก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากถึง 12 ครั้ง

มีความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรโดยประเมินความเสี่ยงตามมาตรฐาน ISO 14121:2015 พบว่า ระดับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรภายหลังจากติดตั้งที่ครอบปิดคลุม มีระดับความเสี่ยงที่ลดลง จากระดับเสี่ยงสูง เป็น ระดับเสี่ยงต่ำ

จากการศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงานก่อนและหลังจากติดตั้งที่ครอบปิดคลุมในสัปดาห์ที่ 0, 2 และ 4 พบว่าพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานของพนักงานที่ได้รับการอบรมการทำงานกับเครื่องจักรมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก และการมีการเปลี่ยนแปลงในด้านความปลอดภัยมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พลกิจ จงวัชรสถิตย์ (2563) ที่พบว่า การให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของกฎระเบียบ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัยส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีความตระหนักในเรื่องของความปลอดภัยและมีทัศนคติที่ดีอีกด้วย จึงส่งผลให้พฤติกรรมของพนักงานปลอดภัยขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Julie et al. (2020) ที่พบว่า ความรู้ความเข้าใจในด้านความปลอดภัย เกิดจากการรฝึกอบรมและส่งเสริมให้พนักงานมีบทบาท ด้านความปลอดภัยในสังคมที่ทำงาน และเมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมของพนักงานก่อนและหลังการติดตั้งที่ครอบปิดคลุมตามมาตรฐานของ ISO 14121:2015 ซึ่งถือว่าเป็นการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยขึ้น พบว่าพฤติกรรมปลอดภัยของพนักงาน เช่น การกดปุ่มหยุด (Stop)เครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร การแจ้งสภาพการไม่ปลอดภัยของเครื่องจักรผ่านระบบภายในของสถานประกอบการ (TPM Tag) ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop) ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร ปฏิบัติตามกฎการปิดแหล่งพลังงาน (Logout Tagout) ของโรงงาน การทำประเมินความเสี่ยงกะ (Shift Risk Prediction Tool) ทุกกะ และประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร ล้วนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พลกิจ จงวัชรสถิตย์ (2563) ที่พบว่า สิ่งที่องค์กร ปฏิบัติต่อพนักงาน อาทิ บรรยากาศองค์กร บรรยากาศความปลอดภัย การรับรู้ความปลอดภัยของ เพื่อนร่วมงาน ความรู้ด้านความปลอดภัย นโยบาย และการสนับสนุนการปฏิบัติงานจากผู้บริหารจะทำให้พนักงานเกิดความตระหนักและแสดงออกถึงพฤติกรรมปลอดภัยที่พึงประสงค์ เป็น ส่วนหนึ่งในการส่งเสริมความปลอดภัยให้กับเพื่อนร่วมงาน และสอดคล้องกับการศึกษาของ รักษ์สุดา ชูศรีทอง (2563) ที่พบว่า การมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการทำงานจะช่วยให้ ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สะดวก มีความปลอดภัย มีสมาธิในการทำงาน และทำงานได้อย่างเต็มความสามารถ ลดโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุและส่งเสริมให้บุคลากรมีพฤติกรรมปลอดภัยในการทำงานที่ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. การออกแบบอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุมควรที่จะออกแบบร่วมกับพนักงานที่ทำงานหน้างานจริง รวมถึงหัวหน้างานด้วย ควรต้องมีครบทั้ง 3 ส่วน เพื่อไม่ให้เกิดการประเมินที่เข้าข้างตนเอง ซึ่งอาจส่งผลต่อระดับความเสี่ยงที่แท้จริง

2. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ผ่านการฝึกอบรมความปลอดภัยกับการทำงานกับเครื่องจักรมาแล้ว จึงทำเห็นไม่เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ผ่านการฝึก และไม่ผ่านการฝึกอย่างชัดเจน

3. กลุ่มตัวอย่างมีช่วงอายุที่เป็นกลุ่มอายุ ไม่มีการกระจายของช่วงอายุ

บรรณานุกรม

กนกวรรณ โชติจำรัส. (2559). *ศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของพนักงาน ในบริษัท AAA (ประเทศไทย) จำกัด.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา].

จุฑามาศ คชโคตร และ ศิราณีย์ อินธรหนองไผ. (2560). *พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม จังหวัดมหาสารคาม.* https://hujmsu.msu.ac.th/Eng/pdfsplitE.php?p=MTU5OTAxNDEyNy5wZGZ8MjAtMj

ธรรมรักษ์ ศรีมารุต และคณะ. (2555). *พฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต.* https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/twin-7/6114152095.pdf

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). *ทัศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย.* ไทยวัฒนาพานิช.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และ สวิง สุวรรณ. (2536). *พฤติกรรมศาสตร์และพฤติกรรมทางสุขภาพการศึกษา.* เจ้าพระยาการพิมพ์.

รณชัย พูลพิพัฒน์. (2562). *ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบราวป้องกันการตกสำหรับติดตั้งบนหลังคาเมทัลชีท เพื่อลดความเสี่ยงจากการทำงานบนที่สูง: กรณีศึกษาในคนงานก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งใน จังหวัดชลบุรี.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา].

วิทิต กมลรัตน์. (2552). *ศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายปฏิบัติการบริษัท อดิตยา เบอร์ล่า เคมี คัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (ฟอสเฟต ดี วิชั่น).* [สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์].

วิทยา อยู่สุข. (2542). *อาชีวอนามัยความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม.* นำอักษรการพิมพ์.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี และ วีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. (2547).*วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัย ในโรงงาน.* สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

สำนักความปลอดภัยแรงงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน. (2554). *การจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง.* https://www.labour.go.th/index.php/labor-law/category/6-laws-labor-4

อัจฉรา บุญชุม และ รัฐลักษณ์ พิทักษ์จักรพิภพ. (2559). *คู่มือการประเมินความพึงพอใจและไม่พึงพอใจ ของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย.* อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์.

Akdur, O., et al., (2010). *Machine-Related farm injuries in Turkey.* https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-article-628b7495-d189-46a7-

bbfb-8f1870297280

Etherton, J. R., & Myers, M. L. (2017). Machine safety research at NIOSH and the future directions. *International Journal of Industrial Ergonomics, 1990 Sep 1; 6*(2), 163-174.

Jean-Claude Tremblay et al. (2017). *Safety of machinery in hospitals: An exploratory study in the province of Quebec, Canada.*

Laptaned, U., & Yiangkamolsing, C. (2550). *Development of Grinding Machine by Utilizing Human Factors to Reduce Accidents.*

Poisson, P., Chinniah, Y., & Jocelyn, S. (2016). *Design of a Safety Control System to Improve the Verification Step in Machinery Lockout Procedures: A Case Study. 2016*. PII: S0951-8320(16)30282-4 DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2016.07.016

The National Institute for Occupational Safety and Health. (2003). Herbert William Heinrich, 1931 Industrial accident prevention: a scientific approach Thomas Heath., 2018 Autonomous Industrial Machines and the Effect of Autonomy on Machine Safety.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ

1. ผศ.ดร. ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์ อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.กมลวรรณ พรมเทศ อาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ข

คำชี้แจงและพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยรับรองจริยธรรม

สำเนา

ที่ IRB3-029/2566

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HS008/2566

โครงการวิจัยเรื่อง : ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร
เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร
และลดพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง

หัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาวพิชญา สาทิพย์จันทร์

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

วิธีพิจารณา : ☐ Exemption Determination ☐ Expedited Reviews ☑ Full Board

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 2 วันที่ 1 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566
2. โครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 1 วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 27 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566
4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
5. แบบเก็บรวมรวบข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form)
แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฉบับที่ 1 วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

วันที่รับรอง : วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566

วันที่หมดอายุ : วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2567

ลงนาม *ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงรมร แย้มประทุม*

AF 06-02/v2.0

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

(Participant Information Sheet)

รหัสโครงการวิจัย : .....

(งานมาตรฐานและจริยธรรมในการวิจัย กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้ออกรหัสโครงการวิจัย)

โครงการวิจัยเรื่อง : ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และลดพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง

เรียน ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ข้าพเจ้า พิชญา สาทิพย์จันทร์ ตำแหน่ง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หน่วยงาน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมโครงการวิจัย ประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และลดพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง ก่อนที่ท่านจะตกลงเข้าร่วมการวิจัย ขอเรียนให้ท่านทราบรายละเอียดของโครงการวิจัย ดังนี้

โครงการวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมบริเวณที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง เพื่อศึกษาความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรก่อนและหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง เพื่อศึกษาพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนและหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง และเพื่อประเมินความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตหลังจากการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

การศึกษาวิจัยนี้ ข้าพเจ้าขอความร่วมมือให้ท่านร่วมในการศึกษาแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เพื่อลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร และลดพฤติกรรมเสี่ยง ของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง โดยผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร และทำการวางแผนออกแบบเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ครอบปิดคลุม รวมถึงทำการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักร ก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร นอกจากนั้นยังทำการสังเกตุพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร และเมื่อดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักรแล้วเสร็จนั้น จึง

BUU-IRB Approved
11 มี.ค. 2566

ทำการประประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร รวมถึงผู้วิจัยทำการสังเกตุพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิตก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร จำนวน 2 ครั้ง ความถี่ทุก 2 สัปดาห์ ทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต หลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร จำนวน 2 ครั้ง ความถี่ทุก 2 สัปดาห์ และดำเนินการแบบสอบถามความพึงพอใจมาสอบถามข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์และตรวจสอบความครบถ้วน เมื่อกิจกรรมทุกอย่างแล้วเสร็จ จึงทำการเปรียบเทียบข้อมูลผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักร ก่อนและหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เปรียบเทียบข้อมูลผลการประเมินพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงาน ก่อนและหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร เปรียบเทียบข้อมูลผลการสังเกตุพฤติกรรมเสี่ยงของพนักงานก่อนและหลังทำการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร แล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์ผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการติดตั้งอุปกรณ์ครอบปิดคลุมเครื่องจักร พร้อมทั้งบันทึกผล

การเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการวิจัย ฯ เป็นไปโดยสมัครใจ และไม่มีความเสี่ยงหรืออันตรายอัน อาจจะเกิดต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ ชื่อเสียง เสรีภาพหรือทรัพย์สินของผู้เข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีสิทธิปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้และถ้าโครงการวิจัยนี้ไม่ตรงกับความสนใจของท่าน ท่านสามารถถอนตัวออกจากการเป็นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยการปฏิเสธหรือถอนตัว ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะไม่มีผลกระทบต่อสิทธิประการใดๆ ที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะพึงได้รับ

ประโยชน์ทางตรง คือ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับสภาพการณ์ทำงานในพื้นที่และเครื่องจักรที่ปลอดภัย ส่งผลให้ไม่เกิดการบาดเจ็บจากการทำงาน มีการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมบริเวณที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยองตามมาตรฐาน ISO12100 และ OSHA 1910.212 ความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรลดลงหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคุลมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

ประโยชน์ทางอ้อมคือ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับขวัญและกำลังใจในการทำงาน ให้กลุ่มตัวอย่างทราบว่าพื้นที่การทำงานของพวกเขาได้รับการใส่ใจจากหัวหน้างาน และพฤติกรรมเสี่ยงลดลงหลังการออกแบบสร้างที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

การเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ไม่มีความเสี่ยงแต่อย่างใด ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะ ถูกเก็บไว้เป็นความลับ โดยข้าพเจ้าจะไม่นำข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมโครงการออกเปิดเผยไม่ว่าในทางใดๆ เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจากผู้เข้าร่วมโครงการอนุญาตให้เปิดเผยข้อมูลดังกล่าว โดยได้ทำการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร การนำเสนอและเผยแพร่ข้อมูลผลการวิจัยจะกระทำในภาพรวม ทั้งนี้ข้อมูลผลการวิจัย จะถูกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีรหัสผ่านของผู้วิจัยเท่านั้น เอกสารข้อมูลต่างๆ จะถูกนำไปทำลายทิ้งทันที หลังจากการเผยแพร่ผลการศึกษาวิจัยจบลง

หากท่านมีคำถามหรือข้อสงสัยประการใดสามารถติดต่อข้าพเจ้า นางสาวพิชญา สาทิพย์จันทร์ หน่วยงาน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โทรศัพท์มือถือหมายเลข 0839641965 ข้าพเจ้ายินดี

BUU-IRB Approved
11 มี.ค. 2566

ตอบคำถาม และข้อสงสัยของท่านทุกเมื่อ และถ้าผู้วิจัยไม่ปฏิบัติตามที่ได้ชี้แจงไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถแจ้งมายังคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม หมายเลขโทรศัพท์ 038-102-620 หรืออีเมล buuethics@buu.ac.th เมื่อท่านพิจารณาแล้วเห็นสมควรเข้าร่วมในการวิจัยนี้ ขอความกรุณาลงนามในเอกสารแสดงความ ยินยอมร่วมโครงการที่แนบมาด้วย และขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้ “หากผู้วิจัยไม่ปฏิบัติตามที่ได้ชี้แจงไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถแจ้งมายัง คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม หมายเลขโทรศัพท์ 038-102-620 หรืออีเมล buuethics@buu.ac.th”

BUU-IRB Approved
11 มี.ค. 2566

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามงานวิจัย

แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม
กระบวนการบรรจุแบบใช้คนควบคุม (Manual Packing Line)

ค่าชี้แจง : โปรดระบุข้อมูลที่เป็นความจริงลงในข้อคำถามด้านล่าง

ข้อ	ข้อคำถาม
1	เพศ ( )ชาย ( )หญิง
2	อายุ ระบุ :_____ปี
3	ประสบการณ์ในการทำงาน ( ) น้อยกว่า 3 เดือน ( ) 3 เดือน ขึ้นไป
4	ระดับการศึกษา ( ) มัธยมต้น ( )มัธยมปลาย ( ) ปวช ( ) ปวส ( ) ปริญญาตรีขึ้นไป
5	ประวัติการฝึกอบรมการทำงานกับเครื่องจักร ( ) เคย เมื่อ_____ ( ) ไม่เคย

BUU-IRB Approved
11 เม.ย. 2566

แบบประเมินพฤติกรรมด้านเครื่องจักร
กระบวนการบรรจุแบบใช้คนควบคุม (Manual Packing Line)

ค่าชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับการประเมิน
ระดับการประเมิน 5 หมายถึง ทุกครั้ง
ระดับการประเมิน 4 หมายถึง เกือบทุกครั้ง
ระดับการประเมิน 3 หมายถึง บ่อยครั้ง
ระดับการประเมิน 2 หมายถึง บางครั้ง
ระดับการประเมิน 1 หมายถึง ไม่เคยทำ

ข้อ	รายการประเมินเครื่องจักรในกระบวนการ Manual Packing	ระดับการประเมิน				
		1	2	3	4	5
1	กดปุ่ม Stop เครื่องจักรก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร					
2	by pass interlock ขณะเครื่องจักรทำงาน					
3	ติดตั้ง การ์ดเครื่องจักร ก่อนเริ่มเดินเครื่องจักร					
4	แจ้ง Unsafe Condition ของเครื่องจักรผ่าน TPM Tag					
5	ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกัน (การ์ด, Interlock, emergency stop)					
6	ล็อคพลังงานลมก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร					
7	ล็อคพลังงานไฟฟ้าก่อนเข้าไปทำงานกับเครื่องจักร					
8	ปฏิบัติตามกฎการ Logout Tagout ของโรงงาน					
9	ทำ Shift Risk Prediction Tool ทุกกะ					
10	ประเมินความเสี่ยงของการทำงานกับเครื่องจักร					

BUU-IRB Approved
11 มี.ค. 2566

แบบสังเกตุพฤติกรรมเสี่ยง
กระบวนการบรรจุแบบใช้คนควบคุม (Manual Packing Line)

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับการประเมิน

ข้อ	รายการประเมินเครื่องจักรในกระบวนการ Manual Packing	ระดับการประเมิน	
		ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	กดหยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนเปิดที่ครอบปิดคลุมที่มีระบบล็อคแบบอัตโนมัติ		
2	สวมใส่ถุงมือก่อนทำงาน		
3	ไม่ยืนทำงานนอกเขตพื้นที่ที่กันไว้		
4	ไม่ล้วงมือเข้าไปในจุดอันตรายของเครื่องจักร		
5	ไม่หยอกล้อในขณะทำงานกับเครื่องจักร		

BUU-IRB Approved
11 เม.ย. 2566

แบบสอบถามความพึงพอใจของที่ครอบปิดคลุมเครื่องจักร
กระบวนการบรรจุแบบใช้คนควบคุม (Manual Packing Line)

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับการประเมิน
ระดับการประเมิน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ระดับการประเมิน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
ระดับการประเมิน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ระดับการประเมิน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ระดับการประเมิน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมินที่ครอบปิดคลุมที่ทำให้ปลอดภัยมากขึ้น	ระดับการประเมิน				
		1	2	3	4	5
1	ที่ครอบปิดคลุมไม่มีจุดแหลมคม หรือ บาด					
2	ที่ครอบปิดคลุมสะดวกต่อการทำงานปัจจุบัน					
3	ที่ครอบปิดคลุมไม่ก่อให้เกิดปัญหาใหม่					
4	พนักงานไม่สามารถเข้าถึงแหล่งอันตรายได้					

BUU-IRB Approved
11 เม.ย. 2566