

การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้ สำหรับกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้

Risk Assessment using Fault Tree Analysis for Wooden Furniture Process

อศวรรณ สามาลัย¹ ธนภัทร นรการ¹ ดิเรกฤทธิ์ เต็มหัตถ์¹ ลลิลธร มะระกานนท์¹ และสิริสวัสดิ์ จีงเจริญนิรช²

¹สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

²สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

¹*Email : m.lalinthorn@hotmail.com ; ²Email : sirisawat74@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้สำหรับกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ โดยใช้กรณีศึกษาของสถานประกอบการที่ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้แห่งหนึ่งของในจังหวัดลพบุรี โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยจากการศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การหาแนวทางการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้นำหลักการ 3E มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ผลการวิจัยพบว่า จากการวิเคราะห์สถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา 2 ปีย้อนหลัง โดยอาศัยเทคนิค FTA เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงแล้วนั้นทำให้สามารถทราบรายละเอียดสาเหตุได้เป็นอย่างดี หลังจากนั้นจึงทำการเสนอแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุตามหลัก 3E ซึ่งได้แก่ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านการศึกษา และด้านการออกกฎข้อบังคับ เพื่อนำเสนอแก่สถานประกอบการที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาในงานวิจัยนี้สามารถเป็นข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติการ รวมถึงผู้กำหนดนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการ และสามารถนำไปพัฒนางานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : การประเมินความเสี่ยง, การวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้, กระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้

Abstract

The objective of this research is to apply the Fault Tree Analysis (FTA) technique for the risk assessment of wooden furniture process; a case study of wooden furniture manufacturer in Lop Buri province. The research methodology began with statistically collecting the historical data of accidents in the process, and then identifying the cause identification of an accident as well as to establish accident prevention. After that, the 3E principles were also employed to solve each causes of the accident. The process of monitoring and evaluation were applied to measure the safety management improvement. The results showed that the number of accidents in a 2-year period that was analyzed with FTA technique was capable of identifying causes thoroughly. After that, the resulting accident prevention can be considered according to 3E principles following the engineering aspect, education aspect and enforcement aspect. Finally, this study hopes that the research results are helpful to managers, practitioners, and policy makers, and contribute to future research as reference.

Keywords : Risk Assessment, Fault Tree Analysis, Wooden Furniture Process

1. บทนำ

อุบัติเหตุเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่พึงประสงค์ระหว่างการทำงาน อาจมีผลให้ไปขัดขวางการทำงานหรือส่งผลเสียต่อการทำงานได้ ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ นั้นย่อมมีการเกิดอุบัติเหตุในระบบต่างๆ ได้ เช่น ระบบเครื่องจักร ระบบไฟฟ้า ระบบลำเลียงสินค้า ระบบขนส่งวัตถุดิบหรือสารเคมี เป็นต้น ความปลอดภัยและการลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในโรงงานนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เรื่องความปลอดภัยจึงเป็นเรื่องที่ทุกฝ่ายจะต้องช่วยกันตระหนักและให้ความสำคัญ การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมก็จะน้อยลง

สำหรับธุรกิจการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้แห่งหนึ่งที่จะใช้ดำเนินการวิจัยและศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการแปรรูปไม้ ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สร้างบ้านต่างๆ เช่น บานประตู บานหน้าต่าง วงกบไม้ทุกชนิด รับสั่งทำงานสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับไม้ตามแบบของลูกค้า และยังจำหน่ายไม้แปรรูปในขนาดต่างๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้างทั่วไปอีกด้วย โดยทั่วไปจะเน้นในรูปแบบของการค้าปลีกให้กับลูกค้าทั่วไป ซึ่งสภาพธุรกิจปัจจุบันของสถานประกอบการแห่งนี้ โดยรวมเกิดปัญหาเกี่ยวกับการทำงานที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุต่อคนงาน เนื่องจากการทำงานกับเครื่องมือและเครื่องจักรที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกัน ซึ่งโรงงานแห่งนี้เคยมีสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา พบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นทั้งหมด 17 ครั้ง จึงต้องมีการศึกษากระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และยังไม่มีการประเมินความเสี่ยงในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายที่จะทำการศึกษาวเคราะห์การขึ้นป้องกันและการประเมินความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้สำหรับกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ โดยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น เพื่อที่จะได้หาแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้โดยเทคนิคการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้
2. เพื่อเสนอแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อตัวคนงานและสถานประกอบการโดยอาศัยหลักการ 3E (Engineering, Education, Enforcement)

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุในช่วงระยะเวลา 2 ปี ย้อนหลังจะดำเนินการในส่วนกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้

เกี่ยวข้องกับการแปรรูปไม้

3.2 บริษัทที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบริษัทผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่ง ในตำบลเขาพระงาม อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

- 4.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ
- 4.2 สำนวณสภาพปัจจุบันและลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นของสถานประกอบการที่นำมาเป็นกรณีศึกษา
- 4.3 วิเคราะห์การทำงานของคนงานเพื่อทราบถึงสาเหตุของความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้ (Fault Tree Analysis; FTA)
- 4.4 ประเมินระดับความเสี่ยงโดยพิจารณาจากโอกาสในการเกิดอันตราย
- 4.5 ดำเนินการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการป้องกันอุบัติเหตุด้วยเทคนิค 3E [1]
- 4.6 ติดตามผลและสรุปผลการดำเนินงานวิจัย
- 4.7 นำเสนอผลการดำเนินงานวิจัย

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ภายหลังจากการศึกษาลักษณะและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุแล้วนั้น ทางผู้วิจัยได้ทำการวางแผนเพื่อออกแบบวิธีการที่จะใช้เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการตรวจสอบสภาพปัจจุบันของโรงงานและลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นของสถานประกอบการที่นำมาเป็นกรณีศึกษาแล้วนั้น สามารถสรุปข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำแนกข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในปีพ.ศ. 2557-2558

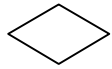
แผนก	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	ยกตัวอย่างรายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุ
1. แผนกขนกองไม้ลงจากรถบรรทุก	2	ท่อนไม้หล่นทับ ทีมแทง หรือ กระแทกอวัยวะต่างๆ
2. แผนกเลื่อยแปรรูปไม้	2	1. อุบัติเหตุจากการสัมผัสใบเลื่อย 2. ใบเลื่อยสายพานขาด กระเด็นออกมาสัมผัสกับร่างกายทำให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรง

แผนก	จำนวน อุบัติเหตุ (ครั้ง)	ยกตัวอย่างรายละเอียดการ เกิดอุบัติเหตุ
3. แผนกลำเลียงไม่ไป ยังกระบวนการต่างๆ	2	อุบัติเหตุจากรถเข็นลากขนทำให้พนักงานได้รับบาดเจ็บ หรือทรัพย์สินเสียหาย
4. แผนกจัดเก็บไม้ แปรรูป	1	ไม้เป็นวัตถุที่ติดไฟได้ง่าย เกิดไฟไหม้จากประกายไฟหรือความร้อน
5. แผนกคัดแยกและ จัดเตรียมไม้	1	ไม้ที่คัดแยกแล้วนำมากองไว้ล้มลงมาทับอวัยวะพนักงาน
6. แผนกเครื่องตัดไม้	2	1. ขณะตัดไม้ เศษไม้กระเด็นเข้าที่หน้าพนักงาน 2. ขณะเครื่องจักรทำงาน สายเคเบิลจากพนักงานเกี่ยวพันกับใบตัดของเครื่อง
7. แผนกเครื่องรื้อ เตอร์บิ่งใบ	3	เครื่องมือนี้ต้องใช้แขนทั้งสองข้างในการบังคับเครื่องจึงทำให้เศษไม้กระเด็นเข้าที่แขน
8. แผนกประกอบ และตรวจสอบ	2	ไม้หนีบมีอระหวางประกอบชิ้นงาน เนื่องจากไม้บางชิ้นที่ประกอบมีน้ำหนักรวม
9. แผนกจุดพักสินค้า	2	สินค้าที่วางทับซ้อนกันอยู่ได้เกิดการไหลลงมาชนคนงานขณะลำเลียงสินค้าอยู่

การนิยามความหมายของสัญลักษณ์ตรรกะที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยเทคนิค FTA สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สัญลักษณ์ตรรกะที่ใช้ในเทคนิค FTA [2-4]

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	AND Gate	เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์สาเหตุหลายสาเหตุ
	OR Gate	เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์สาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง
	BASIC Event	เหตุการณ์สุดท้ายหรือสาเหตุแท้จริง เป็นเหตุการณ์ย่อยที่เกิดขึ้นได้โดยปกติ

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	FAULT Tree Event	เหตุการณ์ย่อยที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์ต่อเนื่องจนเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ
	UNDEVELOPED Event	เหตุการณ์ย่อยที่ไม่ต้องทำการวิเคราะห์สาเหตุต่อไป เนื่องจากไม่มีข้อมูลสนับสนุน ไม่มีข้อมูลวิเคราะห์ต่อไม่ได้
	INHIBIT Gate	เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์เงื่อนไขหรือข้อจำกัด
	DELAY Gate	เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์เงื่อนไขของระยะเวลา
	TRANSFER	การอ้างอิงถึงเหตุการณ์เดิมที่ได้ทำการวิเคราะห์แล้วในกิ่งก้านอื่น
	EXTERNAL Event	เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์ภายนอก

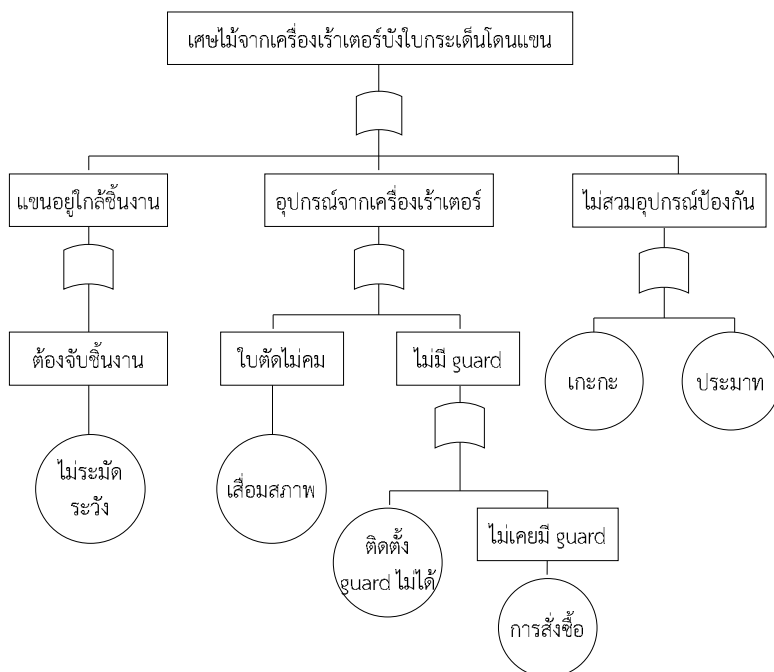
การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุของโรงงานแปรรูปไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดลพบุรีโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุย้อนหลังจากปี 2557-2558 โดยดูจากบันทึกอุบัติเหตุย้อนหลังของโรงงานและวิธีการสืบสวนจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและพนักงานที่ได้รับอุบัติเหตุมาวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค FTA มาวิเคราะห์ความผิดพลาดในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ เพื่อหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยอาศัยหลักการตามเหตุและผล เพื่อให้ได้สาเหตุที่สำคัญหรือสาเหตุแท้จริงที่แอบแฝงอยู่หรืออาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ขอยกตัวอย่างแผนภูมิการประเมินความเสี่ยงโดยใช้เทคนิคการบ่งชี้อันตรายวิธี FTA ของกรณีแผนกเครื่องรื้อเตอร์บิ่งใบมาเป็นตัวอย่าง โดยแสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 1

จากรูปที่ 1 สามารถอธิบายรายละเอียดของสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ว่า ขณะใช้งานเครื่องรื้อเตอร์บิ่งใบต้องอยู่ใกล้ใบตัดตลอดเวลา ต้องมีการใช้มือจับชิ้นงานที่กำลังตัดอยู่ตลอดเวลา การที่ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย การที่ไม่สามารถติดตั้ง Guard ป้องกันเข้ากับตัวเครื่องรื้อเตอร์บิ่งใบได้ อีกทั้งใบตัดเสื่อมสภาพจากการใช้งาน

ส่วนแนวทางการการแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุสำหรับแผนกเครื่องเร้าเตอร์บังใบ สามารถกล่าวได้ว่า ควรมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันขณะใช้งานเครื่องเร้าเตอร์ ควรเพิ่มความระมัดระวังเป็น

พิเศษเนื่องจากเครื่องมือชนิดนี้ไม่สามารถติดตั้ง Guard ป้องกันได้ ตรวจสอบชิ้นส่วนของเครื่องว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ และควรมีการบำรุงรักษาส่วนประกอบของเครื่องรายเดือน



รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค FTA ของแผนกเครื่องเร้าเตอร์บังใบ กรณีอุบัติเหตุเศษไม้กระเด็นโดนแขน

ตารางที่ 3 ตัวอย่างแบบการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงของอุบัติเหตุของแผนกเครื่องเร้าเตอร์บังใบ กรณีอุบัติเหตุเศษไม้กระเด็นโดนแขน

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง	อันตรายหรือผลที่ตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
1. ขณะใช้งานแขนต้องอยู่ใกล้ใบตัดตลอด		- สวมอุปกรณ์ป้องกันขณะใช้งาน	- เพิ่มความระมัดระวังให้มากขึ้นกว่าเดิม	4	4	4	4
2. ใช้มือจับชิ้นงานที่กำลังตัดอยู่ตลอดเวลา	- พนักงานได้รับบาดเจ็บ	- ควรเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษเนื่องจากเครื่องมือชนิดนี้ไม่สามารถติดตั้ง Guard ป้องกันได้	- ใช้อุปกรณ์ช่วยจับชิ้นงานเพื่อความปลอดภัย	4	4	3	4
3. ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย	- พนักงานได้รับบาดเจ็บ	- ตรวจสอบชิ้นส่วนของเครื่องว่าพร้อมใช้งานหรือไม่	- สวมอุปกรณ์ป้องกันทุกครั้งก่อนการทำงาน	4	4	4	4
4. ไม่สามารถติดตั้ง Guard ป้องกันเข้ากับตัวเครื่องได้	- พนักงานได้รับบาดเจ็บ - อุปกรณ์ชำรุดหรือเสียหาย	- ควรมีการบำรุงรักษาส่วนประกอบของเครื่องรายเดือน	- ควรเพิ่มความระมัดระวังในการทำงานให้มากขึ้น	4	3	3	3
5. ใบตัดเสื่อมสภาพจากการใช้งาน	- ใบตัดอาจแตกได้	- เช็คสภาพก่อนใช้ทุกครั้ง	- ตรวจสอบใบเลื่อยทุกเดือน	4	4	4	4

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธีเทคนิค FTA ของกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ที่เกิดอุบัติเหตุทั้งหมด 17 ครั้ง โดยในการวิจัยครั้งนี้สามารถตอบประเด็นการหาสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ได้เป็นอย่างดีของแต่ละแผนก ซึ่งจากเดิมนั้นทางโรงงานมิได้มีการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้จึงทำให้ไม่สามารถรู้สาเหตุที่แท้จริงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ดังนั้น วิธีการ FTA นี้จึงสามารถช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงเพื่อหาแนวทางการป้องกันและแก้ไขได้อย่างถูกวิธี จากนั้น ผู้วิจัยสามารถจัดกลุ่มแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุของกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ได้ตามหลัก 3E [1] ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับ E1 Engineering (ด้านวิศวกรรมศาสตร์)

1. วิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักรทุกชนิดที่มีแนวโน้มที่อาจเกิดการใช้งานโดยเสี่ยงซึ่งจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
2. ออกแบบและติดตั้ง Guard ป้องกันกับส่วนที่อันตรายของเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เศษชิ้นงานกระเด็นเข้าใส่ร่างกาย หรือไม่ให้อวัยวะส่วนใดของร่างกายสามารถเข้าไปได้
3. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้จับชิ้นงานแทนการใช้มือเปล่าในการหยิบจับชิ้นงานใกล้กับส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่องจักร
4. สวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายก่อนการทำงานทุกครั้งเพื่อลดอาการบาดเจ็บหากเกิดอุบัติเหตุ
5. ออกแบบผังบริเวณให้เหมาะสม ต้องเว้นระยะห่างระหว่างเครื่องจักรเพื่อให้มีพื้นที่ใช้สอยที่เพียงพอไม่แคบจนเกินไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดการชนกระแทกกันระหว่างการทำงานได้

ข้อเสนอแนะสำหรับ E2 Education (ด้านการศึกษา)

1. ควบคุมวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่พนักงาน
2. แปะบอร์ดกระดานที่มีคำบรรยายหรือรูปภาพการทำงานเพื่อให้คนงานได้ศึกษาวิธีการทำงานที่ปลอดภัย
3. เจ้าของกิจการหรือหัวหน้าผู้ดูแลงานควรพูดเสนอแนะเพื่อสร้างแรงจูงใจให้คนงานระมัดระวังในการทำงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับ E3 Enforcement (การออกกฎข้อบังคับ)

1. ควรมีการวางกฎเกณฑ์และข้อบังคับของโรงงาน
2. เพิ่มบทลงโทษสำหรับพนักงานที่ฝ่าฝืนกฎและข้อบังคับ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถานประกอบการผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ของตำบลเขาพระงาม อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] วิฑูรย์ สิมะโชติ, วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, “วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน”, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., กรุงเทพฯ, 2548.
- [2] อุมารัตน์ ศิริเจริญวงศ์, “การวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว: เทคนิคการชี้บ่งอันตรายเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากงาน”, วารสาร มฉก.วิชาการ, ปีที่ 15 ฉบับที่ 30, 2555, หน้า. 167-180.
- [3] สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน, “คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ”, กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, กรุงเทพฯ, 2550.
- [4] วราพงษ์ มงคลแท้, กานติส สุดสาคร, ธงไชย ศรีนพคุณ, “การประเมินความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้สำหรับกระบวนการฉีดขึ้นรูปอะลูมิเนียม”, วิศวกรรมสาร, ปีที่ 22 ฉบับที่ 69, 2552, หน้า. 47-55.