



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม



ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

วิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเบื้องต้น
(Introduction to Occupational Health and Safety)

รหัสวิชา: 4103709

ผู้สอน: อาจารย์นันทิตา โหวดมงคล



หัวข้อเนื้อหาประจำบท

6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ
7. ความสูญเสียเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ
8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน





สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ มีอะไรบ้าง ???



6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

จากการศึกษาของ H.w. Heinrich พบว่า สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานมีสาเหตุมาจาก 3 สาเหตุ ได้แก่

1. การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) มีจำนวนถึง 88 %
2. สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions) มีจำนวนถึง 10 %
3. เหตุการณ์ที่ไม่สามารถป้องกันได้ (Unpreventable) มีเพียง 2 %

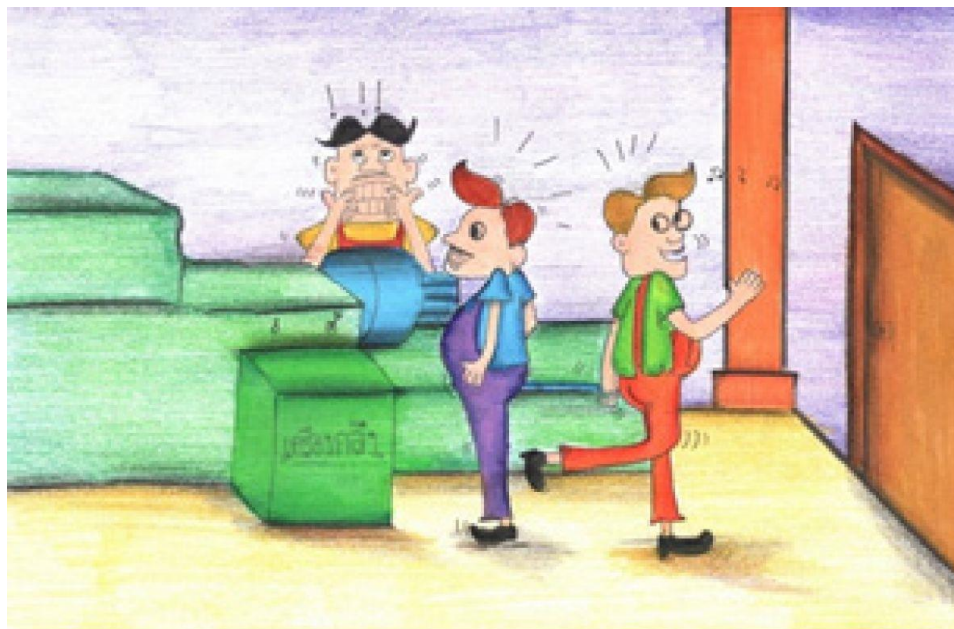




6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

1) สาเหตุจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) หมายถึง การกระทำของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย แล้วส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงานต่อตนเอง และบางครั้งอาจส่งผลต่อเพื่อนร่วมงานได้ เช่น

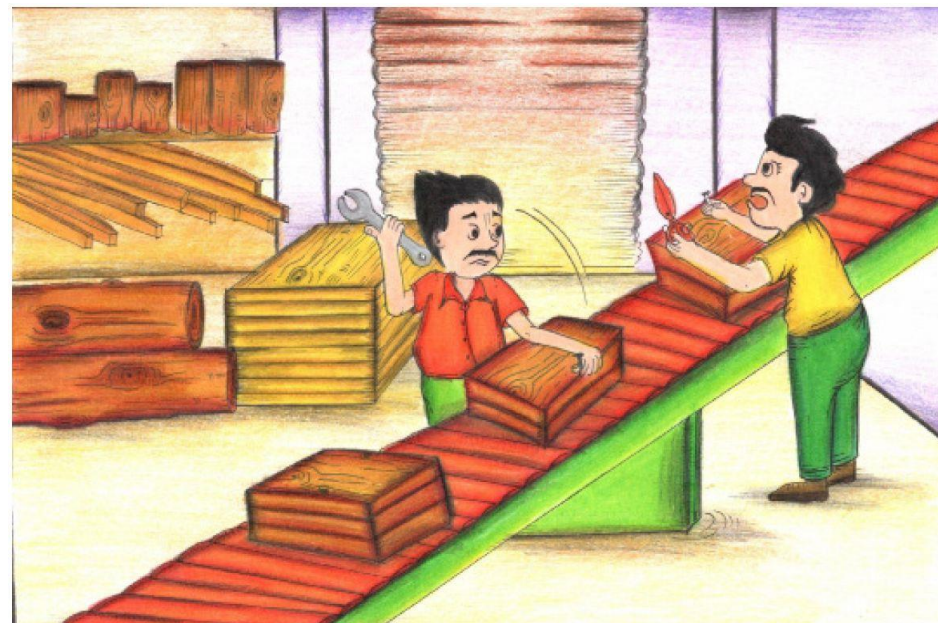
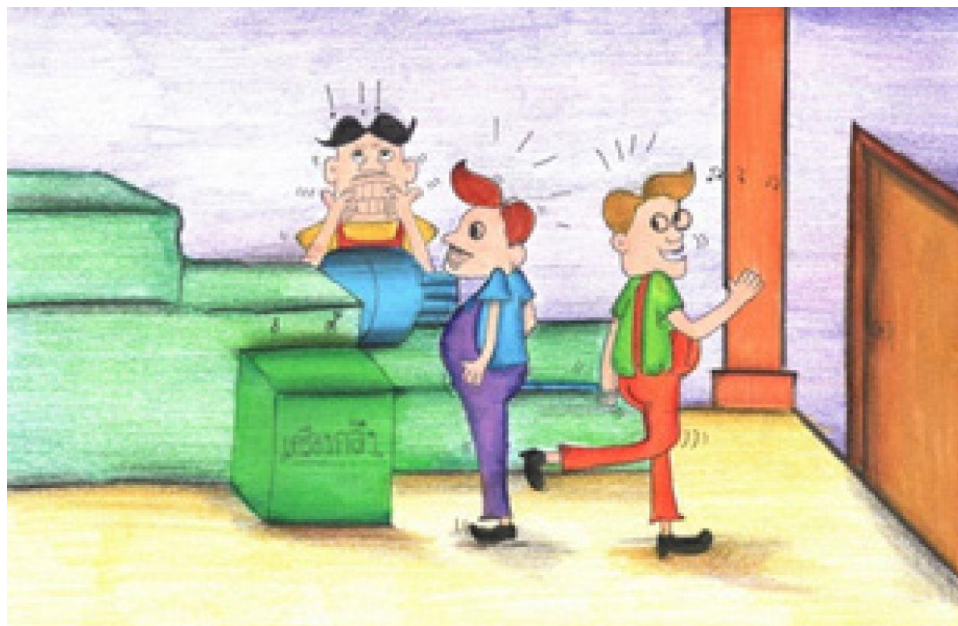
1. การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในการทำงาน
2. การมีทัศนคติด้านความปลอดภัยที่ไม่ถูกต้อง เช่น ทำงานมาเป็น 10 ปี ไม่เคยเกิดอันตรายจึงขาดการ ละเลยที่จะปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด
3. การหยอกล้อ แก่งเพื่อนขณะปฏิบัติงาน





6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

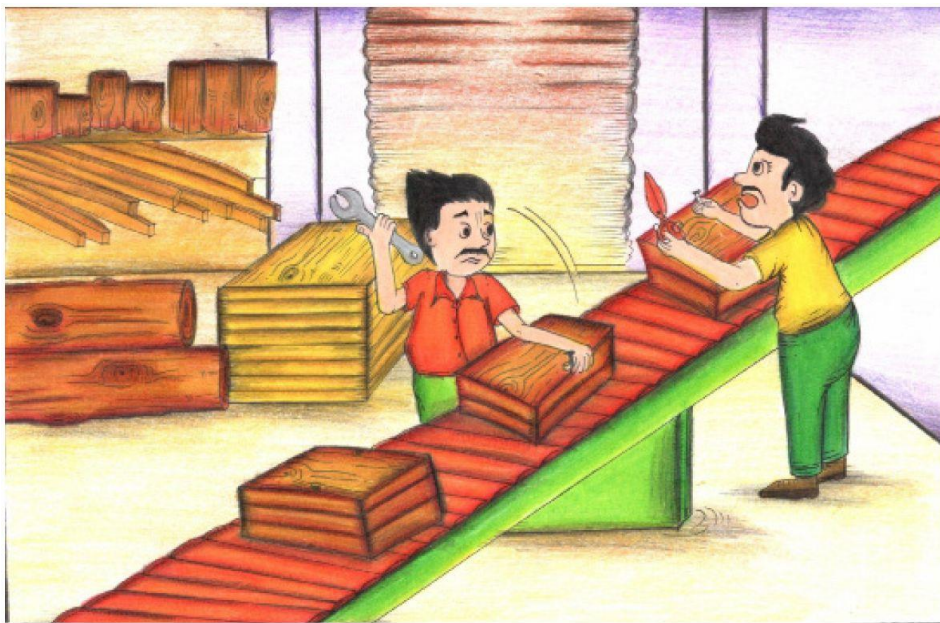
4. การทำงานโดยที่ร่างกายและจิตใจไม่พร้อม ไม่สบาย ง่วงนอน ใจลอย เม้าค้าง โหม่ออนเพลีย
5. การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆไม่เหมาะสมกับงาน เช่น ใช้ไขควงแทนค้อน เป็นต้น





6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

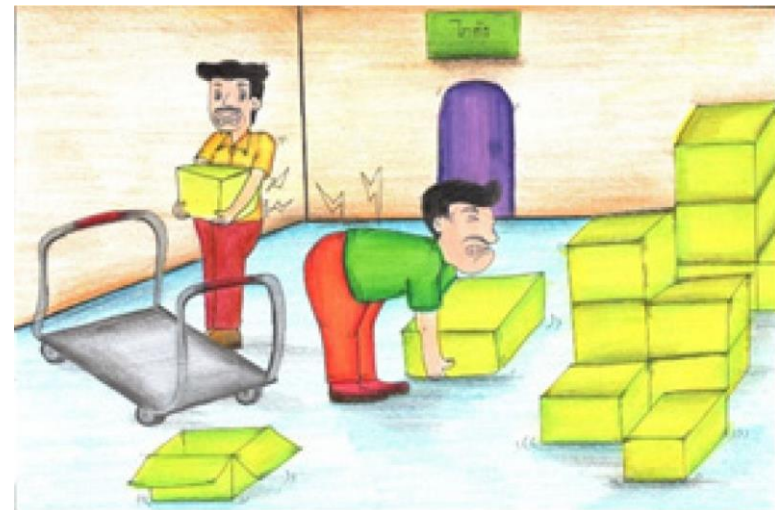
6. ถอดอุปกรณ์ความปลอดภัยออก เช่น การดัดนิสัยของเครื่องจักร
7. ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน





6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

8. ยกของไม่ถูกวิธี
9. การทำงานลัดขั้นตอน
10. การทำงานกับเครื่องจักรที่ไม่มีการ์ด หรือ ไม่มีระบบความปลอดภัยที่ดี
11. การแต่งกายไม่เหมาะสม เช่น สวมชุดที่หลวม สวมถุงมือผ้า สวมสร้อยแหวน นาฬิกา สวมเนกไท ขณะปฏิบัติงานกับเครื่องจักร เป็นต้น
12. การไม่หยุดเครื่องจักรขณะซ่อมหรือทำความสะอาด
13. การทำงานที่ไม่ได้รับมอบหมาย หรือ เข้าไปในพื้นที่ห้ามเข้า และไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าไป สูบบุหรี่ในที่ ห้ามสูบบุหรี่ เป็นต้น





6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

2) สภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions)

สภาพของโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักร

กระบวนการผลิต เครื่องยนต์ อุปกรณ์ในการผลิตไม่มีความปลอดภัยเพียงพอ เมื่อผู้ปฏิบัติงานเข้าไปปฏิบัติงาน อาจได้รับอันตราย รวมทั้งอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น เช่น

1. การออกแบบโรงงาน แผนผังโรงงาน เช่น ไม่ทางหนีไฟ มีสิ่งของปิดกั้นทางหนีไฟ เป็นต้น
2. อันตรายจากการทำงานเครื่องจักรที่ไม่เหมาะสม เช่น ถูกเครื่องจักร เกี้ยว ดึง เข้าไป
3. อันตรายจากการทำงานกับไฟฟ้า เช่น ถูกไฟดูด ช็อต หรือการระเบิด เป็นต้น
4. ระบบความปลอดภัยไม่มีประสิทธิภาพ เช่น ระบบตรวจจับรังสี ระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น
5. ไม่มีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยกับเครื่องจักรกล เช่น เครื่องจักรไม่มีการดนิรภัย หรือ มีแต่ชำรุด หรือไม่เหมาะสม เป็นต้น



6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

6. เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้
7. เครื่องมือ เครื่องจักร ขาดการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม
8. สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสมด้านกายภาพ (Physical Hazard) เช่น ความร้อน ความเย็น แสง เสียง รังสี ความสั่นสะเทือน ความกดดันบรรยากาศที่ผิดปกติ เป็นต้น
9. สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสมด้านเคมี (Chemical Hazard) เช่น ฝุ่น ตัวทำละลาย โลหะหนัก สารก่อมะเร็ง สารกัดกร่อน สารที่ทำให้เกิดการแพ้ ยาปราบศัตรูพืช สารพิษชนิดต่างๆ เป็นต้น
10. สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสมด้านชีวภาพ (Biological Hazard) เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา แมลงสัตว์กัดต่อย การแพ้โปรตีนจากสัตว์ เป็นต้น
11. สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสมด้านการยศาสตร์ (Ergonomics) เช่น การออกแบบโต๊ะ ทำงานไม่เหมาะสม การทำงานในท่าทางที่เป็นธรรมชาติ การยกของหนักเกินไป การทำงานที่ต้องยืน เป็นเวลานาน เป็นต้น

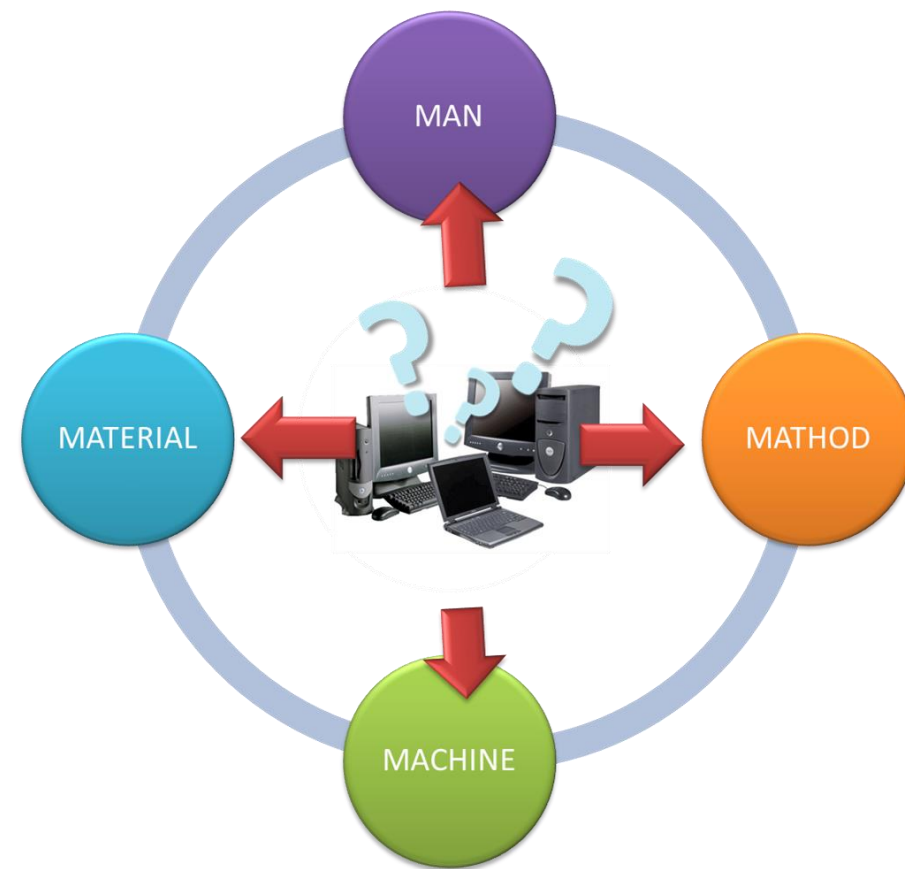




6. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

จากทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของ H.w. Heinrich เชื่อว่า อุบัติเหตุนั้นเกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) หรือการกระทำของพนักงานเป็นส่วนใหญ่ และรองลงมาคือสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions) ซึ่งเป็นส่วนน้อยกว่า เพื่อเป็นการง่ายต่อการค้นหาอันตรายจากการทำงานเพื่อการควบคุมอาจใช้หลัก 4M + 1E ในการค้นหาอันตรายจากการทำงานได้โดยความหมาย เป็นดังนี้

Man	หมายถึง	การกระทำของมนุษย์
Machines	หมายถึง	เครื่องจักร
Materials	หมายถึง	วัตถุดิบ ผลพลอยได้ ของเสีย ในกระบวนการผลิต
Methods	หมายถึง	วิธีการทำงานของพนักงาน
Environment	หมายถึง	สภาพแวดล้อมในการทำงาน





ความสูญเสียเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ มีอะไรบ้าง ???



7. ความสูญเสียเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ

ความสูญเสียเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ Accident loss

1) ความสูญเสียโดยตรง

- ค่ารักษาพยาบาล
- เงินที่ต้องชำระเข้าสู่กองทุนเงินทดแทน
- ค่าประกันภัย
- ค่าขวัญ
- ในรายที่เสียชีวิตก็อาจมีค่าศพ เป็นต้น

2) ความสูญเสียโดยอ้อม

- ทรัพย์สินเสียหาย
- อาคารเสียหาย
- เครื่องมือ เครื่องจักรเสียหาย
- วัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุภัณฑ์ถูกทำลาย
- หยุดกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตหยุดชะงัก
- ค่าปรับตามกฎหมาย
- ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ เช่น ให้อาหารคัมแพน
- ค่าเช่าซื้อเครื่องจักรใหม่เพื่อเร่งการผลิตให้ทัน
- เสียเวลาของหัวหน้างานในการรายงาน สอบสวนอุบัติเหตุ
- ค่าใช้จ่ายที่คนงานต้องหยุดงาน หรือกระบวนการผลิตที่ไม่สามารถทำงานได้
- ค่าใช้จ่ายในการอบรมพนักงานใหม่ที่มาทดแทน
- เวลาในการพัฒนาคนงานให้เกิดความเชี่ยวชาญในงาน
- ค่าส่วนเวลา เนื่องจากต้องเร่งผลิตสินค้าให้ทัน
- คนงานเสียขวัญทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง
- เสียเวลาในการบริหารจัดการ การคัดเลือกคนงาน การสัมภาษณ์คนงาน
- เสียโอกาสทางธุรกิจ
- ภาพลักษณ์ชื่อเสียงขององค์กรเสียหาย
- ถูกฟ้องทางกฏหมาย

เมื่อมีอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงานเกิดขึ้น สถานประกอบการต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายเนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุสามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ **ความสูญเสียโดยตรง** (Direct loss) และ **ความสูญเสียโดยอ้อม** (Indirect loss) ตามทฤษฎีของ Accident Cost Iceberg Theory

ดังนั้นความสูญเสียโดยอ้อมที่อยู่ด้านล่างของภูเขาน้ำแข็ง เป็นค่าใช้จ่ายที่สถานประกอบการต้องสูญเสีย ซึ่งมีค่าสูงกว่าความสูญเสียโดยตรงที่อยู่ด้านบนของภูเขาน้ำแข็ง

จากความสูญเสียโดยตรงและความสูญเสียโดยอ้อมนี้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือสำคัญให้กับเจ้าหน้าที่ความ ปลอดภัยในการทำงาน เพื่อชี้ให้เจ้าของสถานประกอบการมองเห็นงานด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นการลงทุน ไม่ใช่เป็นค่าใช้จ่ายที่เสียไปแล้วไม่เกิดประโยชน์กับองค์กร รวมทั้งชี้ให้เจ้าของ สถานประกอบการเห็นว่าการลงทุนด้านความปลอดภัยนั้นมีความคุ้มค่า เพราะถ้าสถานประกอบการไม่เกิดอุบัติเหตุ และโรคจากการทำงาน สถานประกอบการก็ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความสูญเสียโดยตรงและความสูญเสีย โดยอ้อม



การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน
มีอะไรบ้าง ???



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

1. อัตราความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ Injury Frequency Rate (IFR)

$$\text{I.F.R.} = \frac{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

โดย จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด = จำนวนคนงาน x จำนวนชั่วโมงที่ทำงานในเวลาที่กำหนด

2. อัตราความสาหัสหรือความรุนแรงของการบาดเจ็บ Injury Severity Rate (ISR)

$$\text{I.S.R.} = \frac{\text{จำนวนวันที่สูญเสีย} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

3. ความสาหัสโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ Average Severity of the Injury

$$\frac{\text{จำนวนวันที่สูญเสีย}}{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{I.S.R.}}{\text{I.F.R.}}$$

4. การคำนวณหาค่า Safe-T-Score หรือ S.T.S.

$$\text{S.T.S} = \sqrt{\frac{\text{I.F.R. [ปัจจุบัน]} - \text{I.F.R. [อดีต]}}{\text{I.F.R. [อดีต]} \times \text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด} / 1,000,000}}$$



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

การแปลผลค่า Safe-T-Score

Safe-T-Score	การแปลผล
มากกว่า 2	อัตราการเกิดอุบัติเหตุในปัจจุบันมากขึ้น
+2.00 ถึง - 2.00	อัตราการเกิดอุบัติเหตุในปัจจุบันและอดีตไม่แตกต่างกัน
น้อยกว่า - 2.00	อัตราการเกิดอุบัติเหตุในปัจจุบันลดลง

การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุตัวเลข 1,000,000 ที่เป็นตัวคูณในสูตร IFR , ISR หรือ Safe- T-Score เป็นตัวเลขที่กำหนดถึงชั่วโมงการทำงานที่ใช้ในการเปรียบเทียบกัน ดังนั้น ถ้าจะใช้เปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของแต่ละแผนก หรือเปรียบเทียบสถานประกอบการแต่ละสถานประกอบการ ตัวเลขชั่วโมงการทำงานเปรียบเทียบต้องมีค่าเท่ากันจึงจะสามารถเปรียบเทียบกันได้ เช่น 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน หรือ 200,000 ชั่วโมงการทำงาน ขึ้นอยู่กับผู้ว่าจะเลือกชั่วโมงการทำงานเปรียบเทียบตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐานของ OSHA ใช้ 200,000 ชั่วโมงการทำงาน แต่ถ้าเป็นมาตรฐานของ ANSI ใช้ 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ประโยชน์ในการประเมินค่าทางสถิติของการบาดเจ็บ

1. เพื่อประเมินการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นในแต่ละแผนก
2. เพื่อประเมินผลการบาดเจ็บในแต่ละเดือน หรือในแต่ละปี
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยระหว่างโรงงานต่อโรงงาน
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการป้องกันอุบัติเหตุ





8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ตัวอย่างที่ 1 บริษัทมันนี่ จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทประกอบรถยนต์ ในปี พ.ศ. 2551 – 2553 มีพนักงานทั้งสิ้น 150,000 คน ทำงานในฝ่ายธุรการ 16,500 คน ฝ่ายบริหาร 9,000 คน ฝ่ายขาย 28,250 คน และฝ่ายผลิต 96,250 คน โดยพนักงานฝ่ายผลิตทำงาน 9 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนฝ่ายอื่นๆ ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ในแต่ละปีทำงาน 304 วัน จากข้อมูลที่กำหนดให้จงคำนวณหา

1.1 ชั่วโมงการทำงานของพนักงานฝ่ายต่าง ๆ และจำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมดใน 1 ปี

ฝ่ายธุรการ	$16,500 \times 8 \times 304$	=	40,128,000	ชั่วโมงการทำงาน
ฝ่ายบริหาร	$9,000 \times 8 \times 304$	=	21,888,000	ชั่วโมงการทำงาน
ฝ่ายขาย	$28,250 \times 8 \times 304$	=	68,704,000	ชั่วโมงการทำงาน
ฝ่ายผลิต	$96,250 \times 9 \times 304$	=	263,340,000	ชั่วโมงการทำงาน
ดังนั้น ชั่วโมงการทำงานของลูกจ้างทั้งหมด		=	394,060,000	ชั่วโมงการทำงาน

1.2 ในปี พ.ศ. 2552 ที่ผ่านมามีเกิดอุบัติเหตุ มีผู้บาดเจ็บ 8,650 คน พนักงานหยุดงานรวม 91,690 วัน ในปี พ.ศ. 2553 มีผู้บาดเจ็บ 12,425 คน หยุดงานรวม 178,920 วัน จงหา I.F.R., I.S.R. และความสาหัสโดยเฉลี่ยของโรงงานในปี พ.ศ. 2552 และ 2553



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

วิธีทำ

ปี 2552

$$\text{I.F.R.} = \frac{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

$$\text{I.F.R.} = \frac{8,650 \times 1,000,000}{394,060,00} = 21.95$$

ดังนั้น ปี 2552 ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีพนักงานประสบอุบัติเหตุจำนวน 21.95 คน

ปี 2553

$$\text{I.F.R.} = \frac{12,425 \times 1,000,000}{394,060,00} = 31.53$$

ดังนั้น ปี 2553 ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีพนักงานประสบอุบัติเหตุจำนวน 31.53 คน



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ปี 2552

$$\text{I.S.R.} = \frac{\text{จำนวนวันที่เสียไป} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

$$\text{I.S.R.} = \frac{91,690 \times 1,000,000}{394,060,00} = 232.68$$

ดังนั้น ปี 2552 ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีจำนวนวันที่สูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ 232.68 วัน

ปี 2553

$$\text{I.S.R.} = \frac{178,920 \times 1,000,000}{394,060,00} = 454.04$$

ดังนั้น ปี 2553 ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีจำนวนวันที่สูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ 454.04 วัน



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ปี 2552

$$\text{ความสาหัสเฉลี่ย} = \frac{\text{I.S.R.}}{\text{I.F.R.}}$$

$$\text{ความสาหัสเฉลี่ย} = \frac{232.68}{21.95} = 10.60$$

ปี 2553

$$\text{ความสาหัสเฉลี่ย} = \frac{454.04}{31.53} = 14.40$$



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

1.3 จงคำนวณหาความรุนแรงของการบาดเจ็บตามอัตรามาตรฐาน ของปี พ.ศ.2551 ในปีนี้มีพนักงานเกิดอุบัติเหตุ 6,972 คน พนักงานหยุดงานรวม 59,262 วัน ในนี้มีพนักงาน 5 ราย เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงถึงขั้นหยุดงาน โดยมีการหยุดงานจริง ดังนี้

คนที่ 1 ประสบอุบัติเหตุนิ้วหัวแม่มือขาด และขาขาดส่วนใต้เข่าลงมา	หยุดงานจริง 115 วัน
คนที่ 2 นิ้วเท้าสองนิ้วขาด และหูสูญเสียการได้ยิน 1 ข้าง	หยุดงานจริง 150 วัน
คนที่ 3 นิ้วหัวแม่มือซ้ายและอีกสามนิ้วของมือขวาขาด	หยุดงานจริง 90 วัน
คนที่ 4 นิ้วเท้าสองนิ้วขาดและตาบอดหนึ่งข้าง	หยุดงานจริง 110 วัน
คนที่ 5 พิกัดทุกส่วนอย่างถาวร	หยุดงานจริง 180 วัน



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

วิธีทำ

พนักงาน 5 คน ได้รับอุบัติเหตุร้ายแรงหยุดงานจริงเท่ากับ $(115+150+90+110+180) = 645$ วัน

ดังนั้นพนักงาน 6,967 คน หยุดงาน $= 59,262 - 645$ วัน $= 58,617$ วัน

ในนี้มีพนักงานได้รับบาดเจ็บร้ายแรง หยุดงานตามอัตรามาตรฐาน ดังนี้

คนที่ 1 หยุดงาน $(600+3,000) = 3,600$ วัน

คนที่ 2 หยุดงาน $(600+600) = 1,200$ วัน

คนที่ 3 หยุดงาน $(600+1,250) = 1,850$ วัน

คนที่ 4 หยุดงาน $(600+1,800) = 2,400$ วัน

คนที่ 5 หยุดงาน $= 6,000$ วัน

รวมเวลาที่เสียไปจากการทำงานตามอัตรามาตรฐาน $= 58,617 + 3,600 + 1,200 + 1,850 + 2,400 + 6,000$
 $= 73,667$ วัน

$$\text{I.S.R. ตามอัตรามาตรฐาน} = \frac{73,667 \times 1,000,000}{394,060,00} = 186.94$$

ดังนั้น ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีจำนวนวันที่สูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุตามมาตรฐาน เท่ากับ 186.94 วัน

หมายเหตุ: การคำนวณวันหยุดงานตามอัตรามาตรฐาน ใช้ตารางการคำนวณอัตราความสาหัสของการบาดเจ็บตามมาตรฐานอเมริกัน ในหน้า 128



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

1.4 จงหาค่า Safe – T – Score เทียบระหว่างปี 2552 และ 2553

$$S.T.S = \sqrt{\frac{\frac{I.F.R. \text{ [ปัจจุบัน]} - I.F.R. \text{ [อดีต]}}{I.F.R. \text{ [อดีต]}}}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}/1,000,000}}$$

$$\begin{aligned} S.T.S &= \sqrt{\frac{\frac{31.53 - 21.95}{21.95}}{394,060,000/1,000,000}} \\ &= 40.59 \end{aligned}$$

การแปลผล Safe – T – Score

Safe – T – Score มีค่ามากกว่า 2 แสดงว่าในปี 2553 มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ตัวอย่างที่ 2 บริษัท มิกกี้ จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทขนาดกลาง ประกอบกิจการผลิตสายไฟฟ้าแรงสูง มีพนักงานทั้งสิ้น 450 คน ในช่วงปี พ.ศ. 2550 เจ้าหน้าที่ได้ทำการบันทึกสถิติเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บของพนักงานในช่วง 6 เดือนแรกของปี คือตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 30 มิถุนายน มีพนักงานได้รับการบาดเจ็บจากการทำงานทั้งสิ้น 36 ราย ต้องหยุดทำงานรวม 300 วันการทำงาน ในจำนวนนี้มีพนักงาน 1 รายที่บาดเจ็บสาหัส คือ ถูกลูกกลิ้งบีบอัดนิ้วมือขาดไป 2 นิ้ว ต้องหยุดงานไปเพื่อรักษาตัวเอง 30 วัน จึงกลับมาทำงานได้ โดยโรงงานทำงานสัปดาห์ละ 48 ชั่วโมง กำหนดให้ 1 ปี มีจำนวน 52 สัปดาห์ จงคำนวณหา

2.1 อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (I.F.R)

$$\text{I.F.R.} = \frac{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานทั้งหมด} &= 450 \times 48 \times 26 \\ &= 561,600 \text{ ชั่วโมง} \\ \text{จำนวนพนักงานที่ได้รับการบาดเจ็บ} &= 36 \text{ คน}\end{aligned}$$

$$\text{I.F.R.} = \frac{36 \times 1,000,000}{561,600} = 64.10$$

ดังนั้น ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีพนักงานประสบอุบัติเหตุ 64.1 คน



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

2.2 อัตราความเสียหายของการบาดเจ็บ (I.S.R)

$$\text{I.S.R.} = \frac{\text{จำนวนวันที่สูญเสียไป} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานทั้งหมด} &= 450 \times 48 \times 26 \\ &= 561,600 \text{ ชั่วโมง} \\ \text{จำนวนวันที่สูญเสียไปจากที่ได้รับบาดเจ็บ} &= 300 \text{ วัน}\end{aligned}$$

$$\text{I.S.R.} = \frac{300 \times 1,000,000}{561,600} = 534.19$$

ดังนั้น ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีจำนวนวันที่สูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ 534.19 วัน



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

2.3 อัตราความเสียหายของการบาดเจ็บตามอัตรามาตรฐาน

พนักงาน 1 คน ได้รับอุบัติเหตุร้ายแรงหยุดงานตามจริงรวม	=	30 วัน
ดังนั้น พนักงาน 35 คน หยุดงานทั้งหมดเท่ากับ 300 – 30 วัน	=	270 วัน
พนักงาน 1 คน (นิ้วมือขาด 2 นิ้ว) หยุดงานตามอัตรามาตรฐาน	=	750 วัน
รวมเวลาที่เสียไปจากการทำงานตามอัตรามาตรฐานเท่ากับ	270+750 วัน	= 1,020 วัน

$$\text{I.S.R. ตามอัตรามาตรฐาน} = \frac{1,020 \times 1,000,000}{561,600} = 1816.24$$

ดังนั้น ใน 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน จะมีจำนวนวันที่สูญเสียจากเกิดอุบัติเหตุตามอัตรามาตรฐาน เท่ากับ 1,816.24 วัน

2.4 อัตราความเสียหายโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ

$$\text{อัตราความเสียหายโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{จำนวนที่เสียไป}}{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ}} = \frac{300}{36}$$

$$\text{หรือคำนวณจากสูตร} = \frac{\text{I.S.R.}}{\text{I.F.R.}} = \frac{534.19}{64.10} = 8.33$$



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ตัวอย่าง 3 โรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดเล็กมีพนักงานจำนวนทั้งสิ้น 104 คน ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน 6 วันต่อสัปดาห์ รวมเวลาทำงาน 48 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา คือ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 30 มิถุนายน ได้บันทึกสถิติอุบัติเหตุไว้ คือ มีพนักงานได้รับบาดเจ็บ 10 ราย ส่วนโรงงานอีกแห่งหนึ่งเป็น โรงงานประกอบแผงโซลาร์เซลล์ มีพนักงานทั้งสิ้น 400 คน ทำงานสัปดาห์ละ 48 ชั่วโมง ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา มีพนักงานที่ได้รับการบาดเจ็บ 17 ราย จงเปรียบเทียบอัตราความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของโรงงานทั้งสองโรงงาน (กำหนดให้ 1 ปีการทำงานมี 52 สัปดาห์)

$$\text{I.F.R.} = \frac{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ} \times 1,000,000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

$$\text{I.F.R. โรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า} = \frac{10 \times 1,000,000}{104 \times 48 \times 26} = 77.05$$

$$\text{I.F.R. โรงงานประกอบแผงโซลาร์เซลล์} = \frac{17 \times 1,000,000}{400 \times 48 \times 26} = 34.05$$

$$\frac{\text{I.F.R. โรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า}}{\text{I.F.R. โรงงานประกอบแผงโซลาร์เซลล์}} = \frac{77.05}{34.05} = 2.26$$

ดังนั้น โรงงานประกอบรถยนต์ประกอบแผงโซลาร์เซลล์มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุต่ำกว่าโรงงานหลอมโลหะ ประมาณ 2.26 เท่า



8. การคำนวณสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (ต่อ)

ตารางการคำนวณอัตราความสาหัสของการบาดเจ็บตามมาตรฐานอเมริกัน
(American standard of Industrial Injury Rate)

อวัยวะของร่างกายที่สูญเสีย	เวลาที่สูญเสียไป (วัน)
แขน ตรงข้อศอกหรือเหนือข้อศอกขึ้นมา	4,500
แขน ต่ำกว่าข้อศอกลงมา	3,600
มือ ข้างใดข้างหนึ่ง	3,000
นิ้วมือ	
นิ้วหัวแม่มือ	600
ขนาด 1 นิ้ว นิ้วใดก็ตาม	300
ขนาด 2 นิ้ว ข้างเดียวกัน	750
ขนาด 3 นิ้ว ข้างเดียวกัน	1,250
ขนาด 4 นิ้ว ข้างเดียวกัน	1,800
นิ้วหัวแม่มือและอีก 1 นิ้วข้างเดียวกัน	1,200
นิ้วหัวแม่มือและอีก 2 นิ้วข้างเดียวกัน	1,500
นิ้วหัวแม่มือและอีก 3 นิ้วข้างเดียวกัน	2,000
นิ้วหัวแม่มือและอีก 4 นิ้วข้างเดียวกัน	2,400
ขา ตรงเข่าหรือส่วนเหนือเข่าขึ้นมา	4,500
ขา ส่วนใต้เข่าลงมา	3,000
เท้า	2,400
นิ้วหัวแม่มือเท้า	600
นิ้วเท้า 2 นิ้ว	600
ตาบอด 1 ข้าง	1,800
ตาบอด 2 ข้าง	6,000
หู ต้องสูญเสียการได้ยินใบ 1 ข้าง	600
หู ต้องสูญเสียการได้ยินทั้งสองข้าง	3,000
พิการทุกส่วนอย่างถาวร	6,000
ตาย	6,000



บทสรุป

อุบัติเหตุ (Accidents) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ไม่ได้คาดคิด ไม่ได้ตั้งใจหรือไม่ได้วางแผนล่วงหน้ามาก่อน พอเกิดแล้วส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน กระบวนการผลิต ทรัพยากรต่าง ๆ รวมทั้ง ภาพลักษณ์ชื่อเสียงขององค์กร

เหตุการณ์เกือบกลายเป็นอุบัติเหตุ (Near Miss) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ไม่ได้คาด คิด ไม่ได้ตั้งใจหรือไม่ได้วางแผนล่วงหน้ามาก่อน เมื่อเกิดแล้วไม่ส่งผลให้เกิดความเสียหาย แต่มีแนวโน้มทำให้เกิด ความเสียหายต่อองค์กรได้

อุบัติการณ์ (Incident) หมายถึง เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ทุกเหตุการณ์ ที่อาจเป็นได้ทั้งอุบัติเหตุและ เหตุการณ์เกือบกลายเป็นอุบัติเหตุ

จากการศึกษาของ Frank E. Bird พบว่าสัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุนั้น มีสัดส่วนคือ 1 : 10 : 30 : 600 โดยตัวเลขแต่ละตัวนั้น มีความหมายดังต่อไปนี้

- | | | |
|-----|---------|--|
| 1 | หมายถึง | อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงถึงขั้นพิการหรือเสียชีวิต |
| 10 | หมายถึง | อุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย และต้องเขียนรายงาน |
| 30 | หมายถึง | อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้ทรัพย์สินเสียหาย |
| 600 | หมายถึง | เหตุเกือบกลายเป็นอุบัติเหตุ |

ดังนั้นต้องมุ่งเน้นค้นหา รายงาน และป้องกันเหตุการณ์เกือบกลายเป็นอุบัติเหตุ เพราะถ้าเราสามารถป้องกันได้ จะทำให้อุบัติเหตุนั้นร้ายแรงไม่เกิดขึ้น



บทสรุป

จากการศึกษาของ H.w. Heinrich พบว่าสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานมีสาเหตุมาจาก 3 สาเหตุ ได้แก่ การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions) และเหตุการณ์ไม่สามารถป้องกันได้ (Unpreventable) โดยการกระทำที่ไม่ปลอดภัยนั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ มากที่สุดถึง 88 เปอร์เซ็นต์ H.W. Heinrich ได้เสนอแนวคิดของการเกิดอุบัติเหตุตามทฤษฎีโดมิโน (Domino Theory) โดยพบว่าอุบัติเหตุหนึ่งเกิดจากโดมิโน 5 ตัว ตามทฤษฎีนี้เชื่อว่าถ้าเราสามารถกำจัดโดมิโนตัวที่ 3 ออกได้ คือ การกระทำ ที่ไม่ปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย จะทำให้อุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานไม่เกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามเมื่อมีอุบัติเหตุและโรคจากการทำงานเกิดขึ้นจะทำให้เกิดความสูญเสีย 2 ประเภท ได้แก่ ความสูญเสียโดยตรงและความสูญเสียโดยอ้อม

ความสูญเสียโดยตรง (Direct loss) หมายถึง ความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุแล้วสามารถจำแนก ออกมาเป็นตัวเงินที่ชัดเจน เช่น ค่ารักษาพยาบาล เงินที่ต้องชำระเข้าสู่กองทุนเงินทดแทน และค่าประกันภัย เป็นต้น

ความสูญเสียโดยอ้อม (Indirect loss) หมายถึง ความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุแล้วไม่สามารถจำแนก ค่าใช้จ่ายออกมาเป็นตัวเงินได้อย่างชัดเจน เช่น ทรัพย์สินเสียหาย อาคารเสียหาย เสียเวลา ภาพลักษณ์ขององค์กร เป็นต้น โดยความสูญเสียโดยอ้อมที่ เป็นค่าใช้จ่ายที่สถานประกอบการต้องสูญเสียซึ่งมีค่าสูงกว่าความสูญเสียโดยตรงอย่างมาก ในการประเมินผลการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยนั้น ต้องอาศัยสถิติที่มีมาตรฐานเดียวกัน ในการประเมิน เช่น อัตราความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (IFR) อัตราความเสียหายหรือความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISR) และ Safety-T-Score รวมทั้งในการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างสถานประกอบการหรือระหว่างแผนก ชั่วโมงในการทำงานที่ใช้เปรียบเทียบต้องเท่ากันจึงจะสามารถเปรียบเทียบกันได้ เช่น 1,000,000 ชั่วโมงการทำงาน หรือ 200,000 ชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น



คำถามท้ายบท

1. ให้นักศึกษาอธิบายคำว่าเหตุการณ์เกือบกลายเป็นอุบัติเหตุ (Near Miss) หมายถึงอะไร
2. จากสัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุ 1 : 10 : 30 : 600 ตัวเลข 10 หมายถึงอะไร
3. จากทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุตามทฤษฎีโดมิโน Domino Theory นั้น เชื่อว่านำโดมิโนตัวใดออก อุบัติเหตุ จะไม่เกิดขึ้น และโดมิโนตัวนั้นหมายถึงอะไร
4. ให้นักศึกษาอธิบายความหมายของความสูญเสียโดยอ้อมหมายถึงอะไร พร้อมทั้งยกตัวอย่างความสูญเสีย โดยอ้อมนี้ มา 5 ตัวอย่าง
5. บริษัทรักความปลอดภัย จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทผลิตอาหาร ในปี พ.ศ. 2555 - 2556 มีพนักงาน เท่ากันคือ 28,000 คน ทำงานในฝ่ายธุรการ 500 คน ฝ่ายบริหาร 200 คน ฝ่ายขาย 12,300 คน และฝ่ายผลิต 15,000 คน โดยพนักงาน ทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน 6 วันต่อสัปดาห์จงคำนวณหา
 - 5.1 ชั่วโมงการทำงานของพนักงานฝ่ายต่าง ๆ และจำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมดใน 1 ปี
 - 5.2 ในปี พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมาเกิดอุบัติเหตุ มีผู้บาดเจ็บ 200 คนพนักงานหยุดงานรวม 550 วันในปี พ.ศ. 2556 มีผู้บาดเจ็บ 250 คน หยุดงานรวม 650 วัน จงหา I.F.R., I.S.R. และความสาหัสโดย เฉลี่ยของ ปี พ.ศ. 2555 และ 2556



คำถามท้ายบท (ต่อ)

6. จากภาพให้นักศึกษาค้นว่ากิจกรรมใดเป็นการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act) และกิจกรรมใดมี สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition)





เอกสารอ้างอิง

1. เกียรติศักดิ์ บัตรสูงเนิน. เอกสารประมวลสาระวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยพื้นฐาน (Basic Occupational Health and Safety). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
2. สำนักความปลอดภัยแรงงาน. ระเบียบวาระแห่งชาติ“แรงงานปลอดภัยและสุขภาพอนามัยดี”.กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.จาก <http://www.oshthai.org>
3. วิทยา อยู่สุข, อาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล. 2544
4. วิชัย พงษ์ธาราธิกุล. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม Industrial Safety. ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล
5. Herbert William Heinrich. Industrial accident prevention: a scientific approach. McGraw-Hill. 1931.
6. สมยศ ภูวนานันท์. Loss Control Management. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม