

## การสอบสวนอุบัติเหตุ

การสอบสวนอุบัติเหตุเป็นการชี้แจงถึงสาเหตุ และลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ โดยพิจารณาจากรายละเอียดข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ และจากพยานที่เห็นเหตุการณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น

### วัตถุประสงค์

การสอบสวนอุบัติเหตุมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุแล้วนำมาจัดทำมาตรการป้องกัน หรือแผนการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงาน เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุในลักษณะเดียวกันซ้ำอีก ทั้งนี้มีได้เป็นการหาผู้กระทำผิดมาลงโทษแต่อย่างใด จึงแตกต่างจากการสอบสวนอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ต้องการสืบหาผู้กระทำความผิดเพื่อดำเนินคดี

### สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

โดยทั่วไปการเกิดอุบัติเหตุมักมีสาเหตุที่ซับซ้อน บางครั้งอาจมีเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องหลายเหตุการณ์เกี่ยวพันกันจนทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น สำหรับสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุอาจแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. มูลเหตุหลัก (Direct Cause) ได้แก่สิ่งที่เป็นอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมโดยตรง ในรูปแบบของ พลังงาน และ/หรือสารเคมีอันตราย ตัวอย่างเช่น อุบัติเหตุคนงานสัมผัสกับสารเคมีอันตราย ในกรณีนี้ Direct Cause คือสารเคมีอันตรายที่เกิดอุบัติเหตุหกรั่วไหล
2. มูลเหตุชักนำ (Indirect Cause) ได้แก่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act ) และสภาพที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) ซึ่งจะนำไปสู่การเกิด Direct Cause
3. มูลเหตุพื้นฐาน (Basic Cause) ได้แก่ นโยบาย / ระบบการจัดการที่ไม่ให้ความสำคัญต่อระบบความปลอดภัยในระดับบริหาร การตัดสินใจ หรือปัจจัยทางด้านบุคลากร หรือสิ่งแวดล้อม ที่มีผลทำให้เกิด Indirect Cause

### ผู้สอบสวนอุบัติเหตุ

ผู้ทำหน้าที่สอบสวนอุบัติเหตุจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในการสืบค้นหาสาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ความรู้ ความเข้าใจเกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ในการสอบสวนอุบัติเหตุ ยังมีประสบการณ์มาก จะยังมีความเชี่ยวชาญมาก นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้เป็นอย่างดีเกี่ยวกับกระบวนการผลิต การทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือคุณสมบัติของสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งเทคนิคในการสอบสวนอุบัติเหตุ แต่เนื่องจากการยากที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งจะมีคุณสมบัติครบถ้วนดังกล่าวทั้งหมด ดังนั้นจึงมักจะจัดตั้งเป็นทีมงานสอบสวนอุบัติเหตุที่ประกอบด้วยบุคลากรในสาขาวิชาการต่าง ๆ เพื่อร่วมกันวิเคราะห์และหาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้อง

### เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบสวนอุบัติเหตุ

เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการสอบสวนอุบัติเหตุโดยทั่วไปได้แก่

- กล้องถ่ายรูป
- ตลับเมตร
- สมุดสำหรับบันทึก และทำแผนที่เกิดเหตุ
- ไม้บรรทัด
- ดินสอ / ปากกา
- แบบฟอร์มการรายงานอุบัติเหตุ
- ไฟฉาย
- เชือก หรือสายริบบิ้น (Ribbon) สำหรับกั้นพื้นที่บริเวณเกิดอุบัติเหตุ
- แวนหรือกล้องขยาย

### ขั้นตอนปฏิบัติในการสอบสวนอุบัติเหตุ

ขั้นตอนปฏิบัติ ในการสอบสวนอุบัติเหตุ ขึ้นอยู่กับลักษณะ และสภาพการเกิดอุบัติเหตุ โดยทั่วไปมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดขอบเขตในการสอบสวนอุบัติเหตุ
2. เลือกทีมงานสอบสวนอุบัติเหตุ และมอบหมายงานให้สมาชิกในทีม (ควรเป็นลายลักษณ์อักษร)
3. ประชุมทำความเข้าใจในเบื้องต้น ระหว่างสมาชิกในทีมในเรื่องเกี่ยวกับ
  - ข้อมูลของการเกิดอุบัติเหตุ การเก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับอุบัติเหตุ ผู้ได้รับบาดเจ็บ และเสียชีวิต รวมทั้งประมาณการความเสียหายที่เกิดขึ้น
  - การแบ่งขั้นตอนปฏิบัติงาน
  - การจัดทำแผนผังบริเวณที่เกิดเหตุ ( พื้นที่บริเวณที่เกิดเหตุ และพื้นที่โดยรวมขององค์กร)
  - สภาพแวดล้อมบริเวณที่เกิดเหตุ
  - การสอบพยานที่เห็นเหตุการณ์
  - เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น
4. ตรวจสอบบริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อรวบรวมรายละเอียดที่สำคัญ และจำเป็นในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้
  - 4.1 กั้นแยกพื้นที่บริเวณที่เกิดเหตุ โดยใช้เชือก หรือริบบิ้น กั้นโดยรอบ และห้ามผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณที่เกิดเหตุโดยเด็ดขาด
  - 4.2 ห้ามเคลื่อนย้ายสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณที่เกิดเหตุ
  - 4.3 วิเคราะห์หาตำแหน่งจุดที่เกิดเหตุให้ได้ (Origin of accident) โดยอาจพิจารณาจากจุดที่เกิดความเสียหายมากที่สุด หรือจากแนววิถีการระเบิดในกรณีเกิดอุบัติเหตุการระเบิด

4.4 จัดทำแผนที่เกิดเหตุ สเก็ตช์ภาพและถ่ายภาพในส่วนที่จำเป็น พร้อมทั้งระบุระยะห่างของพยาน วัตถุ และรายละเอียดต่างๆ ในภาพอย่างถูกต้อง ชัดเจน

5. สัมภาษณ์ผู้ประสบเหตุ พยาน และผู้ได้รับบาดเจ็บ (หากผู้ได้รับบาดเจ็บสามารถตอบข้อซักถามได้) รวมทั้งผู้อยู่ในเหตุการณ์ก่อนเกิดอุบัติเหตุ และผู้เกี่ยวข้องที่มาถึงสถานที่เกิดเหตุก่อนหน้าที่ทีมงานจะไปถึง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลการสัมภาษณ์อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ให้บันทึกเทปด้วยหากสามารถทำได้

6. แนวทางการพิจารณาในการสอบสวนอุบัติเหตุควรพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

- มีอะไรที่ผิดปกติก่อนเกิดอุบัติเหตุ
- สิ่งผิดปกติเกิดขึ้นที่ไหน
- สังเกตเห็นสิ่งผิดปกติเมื่อไร
- สิ่งผิดปกติเกิดขึ้นได้อย่างไร

7. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 7 (ทำซ้ำในขั้นตอนก่อนหน้านี้ ถ้าจำเป็นหรือข้อมูลไม่เพียงพอ) โดยพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

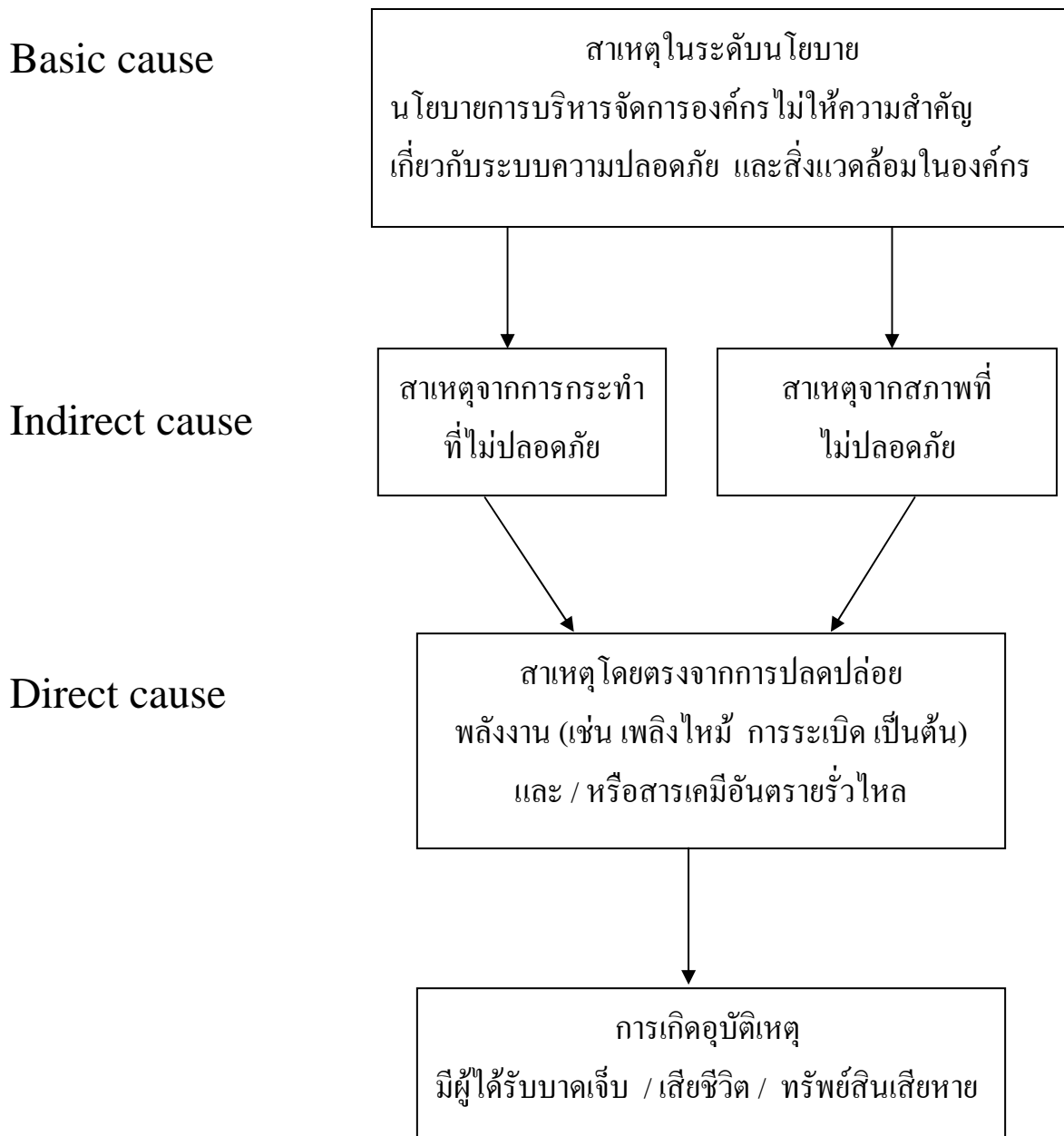
- ทำไมจึงเกิดอุบัติเหตุ
- ลำดับเหตุการณ์ และสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่น่าจะเป็นไปได้ (ทั้ง Direct Cause , Indirect Cause และ Basic Cause)

8. ตรวจสอบแต่ละลำดับเหตุการณ์ เปรียบเทียบกับข้อมูลในขั้นตอนที่ 7

9. พิจารณาลำดับเหตุการณ์ และสาเหตุที่มีความน่าจะเป็นในการทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด

10. สรุปการสอบสวนอุบัติเหตุ

11. จัดทำรายงานสรุป รวมถึงข้อเสนอแนะในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าว และเผยแพร่รายงาน



### แผนผังแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ 3 ระดับ

#### การรวบรวมหลักฐาน

ในการสอบสวนอุบัติเหตุ ผู้สอบสวนอุบัติเหตุจะต้องสืบค้นให้ทราบข้อเท็จจริงในการเกิดอุบัติเหตุ โดยการรวบรวมหลักฐานจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างการสอบสวนอุบัติเหตุ เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ดังนี้

- สืบหาข้อมูลจากพยาน และเอกสารต่าง ๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์พยานภายหลังการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ต้องดำเนินการโดยเร็วที่สุดที่สามารถทำได้

- ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุโดยทันทีก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพที่เกิดเหตุหรือการเคลื่อนย้ายวัตถุพยาน พร้อมทั้งถ่ายรูปและสเก็ทสภาพสภาพที่เกิดเหตุ และบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ บนภาพสเก็ท
- รวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน แผนผัง กระบวนการผลิต การบำรุงรักษา เครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือรายงานสิ่งผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งเอกสารประกอบ
- บันทึกรายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุอย่างถูกต้องสมบูรณ์เกี่ยวกับสถานการณ์ก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และภายหลังการเกิดเหตุ รวมทั้งตำแหน่งที่ผู้ประสบอันตรายอยู่ พยานที่เห็นเหตุการณ์ เครื่องจักร แหล่งพลังงาน และวัตถุอันตรายตั้งอยู่
- ลักษณะและคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของวัตถุอันตราย หรือสารเคมีอันตราย ซึ่งอาจเชื่อมโยงไปสู่การวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

### การสัมภาษณ์

โดยทั่วไปผู้นำสัมภาษณ์ควรเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอบสวนอุบัติเหตุ หากเป็นไปได้ทีมสัมภาษณ์ควรมีผู้ที่มีความรู้พื้นฐานด้านกฎหมายอยู่ด้วย ในการสัมภาษณ์ควรดำเนินการดังนี้

1. กำหนดผู้นำสัมภาษณ์
2. สัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลจากพยานทุกคนอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงจากพยาน ก่อนที่พยานจะได้รับฟังความคิดเห็น หรือคำสั่งจากผู้บังคับบัญชาทำให้บิดเบือนข้อมูลจากความเป็นจริง
3. บันทึกตำแหน่งที่อยู่ของพยานทุกคนที่อยู่ในเหตุการณ์ รวมทั้งทิศทางในการมองภาพเหตุการณ์ของพยาน ลงบนแผนผังที่เกิดเหตุ
4. สถานที่ที่ใช้สำหรับสัมภาษณ์พยานต้องสะดวกและเหมาะสม
5. อธิบายวัตถุประสงค์ของการสอบสวนอุบัติเหตุ ให้พยานทราบเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และทัศนคติที่ดี
6. รับฟังสิ่งที่พยานพูด ให้พยานมีอิสระในการพูด พูดคุยอย่างสุภาพมีอัธยาศัยดี และพิจารณารายละเอียดข้อมูลที่ได้รับฟังจากพยานอย่างรอบคอบ
7. จดบันทึกคำให้สัมภาษณ์ของพยานโดยไม่พูดสิ่งใดที่ทำให้พยานไขว้เขว ใช้เทปบันทึกเสียงคำให้สัมภาษณ์เฉพาะกรณีที่พยานยินยอม
8. ให้พยานชี้แจงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นประกอบกับการใช้ภาพสเก็ท และแผนผังสถานที่เกิดเหตุที่เตรียมไว้ เพื่อให้ความสะดวกแก่พยานและทำให้มองเห็นภาพเหตุการณ์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
9. สัมภาษณ์พยาน โดยเน้นความสำคัญของลำดับเหตุการณ์ที่เกิดอุบัติเหตุ บันทึกรายละเอียดที่สำคัญลงในภาพสเก็ท หรือแผนผังบริเวณที่เกิดเหตุตามที่พยานให้รายละเอียดไว้

10. ผู้สัมภาษณ์ต้องมีความจริงใจ และเป็นกันเองกับพยาน ไม่ได้แย้งพยาน
11. บันทึกคำให้การของพยาน และอย่าเพิ่มเติมข้อความอื่นใดที่พยานไม่ได้พูด
12. ตั้งคำถามอย่างระมัดระวัง และต้องแน่ใจว่าพยานเข้าใจคำถาม
13. บันทึกรายละเอียดส่วนตัวของพยานแต่ละคน เช่น ชื่อ ที่อยู่ อายุ อาชีพ ตำแหน่ง คุณวุฒิ การศึกษา และ ระยะเวลาในการทำงาน เป็นต้น
14. ควรให้พยานลงชื่อรับรองในบันทึกคำให้การ และเก็บบันทึกคำให้การของพยานทุกคน

### ข้อสังเกต

ภายหลังการสัมภาษณ์พยานทุกคนแล้ว ทีมสัมภาษณ์ควรนำคำให้การของพยานแต่ละคนมาทำการวิเคราะห์ อาจมีบางคนที่จำเป็นต้องสัมภาษณ์เพิ่มเติมใหม่เพื่อความแน่ใจ และความชัดเจนของข้อมูลที่เป็นประเด็นสำคัญ คำให้สัมภาษณ์ของพยานแต่ละคนอาจไม่สอดคล้องกัน ผู้สอบสวนอุบัติเหตุควรจะต้องรวบรวมหลักฐานในที่เกิดเหตุ และนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากพยานทุกคนด้วย

การบอกเล่าเหตุการณ์ของพยานที่อยู่ใกล้ที่เกิดเหตุอาจไม่ตรงกับพยานที่อยู่ห่างไกลออกไป พยานที่พูดคุยวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้อื่นก่อนให้สัมภาษณ์ อาจเปลี่ยนแปลงความคิด ทำให้บอกเล่าเหตุการณ์ผิดไปจากความคิดเห็นเดิมของตน ซึ่งสาเหตุเหล่านี้จะต้องนำมาวิเคราะห์ด้วย พยานบางคนอาจจะเลยลำดับเหตุการณ์บางเหตุการณ์ไปเนื่องจากไม่ได้สังเกต หรือไม่ให้ความสำคัญกับเหตุการณ์นั้น ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลจากคำบอกเล่าของพยาน ควรจะต้องนำข้อมูลจากพยานทุกคนมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่ต้องต่อไป

### เทคนิคในการสอบสวนอุบัติเหตุ

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุเป็นปัญหาที่จะต้องสืบค้น และแก้ไขได้โดยการสอบสวนอุบัติเหตุ เทคนิคการสอบสวนอุบัติเหตุที่มักใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุมีดังนี้

#### 1. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ( Change Analysis )

เทคนิคนี้จะเน้นความสำคัญที่ให้พิจารณาว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ก่อนการเกิดอุบัติเหตุ หรือไม่อย่างไร? ผู้สอบสวนอุบัติเหตุจะต้องค้นหาสิ่งที่ผิดปกติที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ หรือการดำเนินการตามปกติ ควรพิจารณาทุกประเด็นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเพื่อค้นหาสาเหตุ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. พิจารณาว่ามีปัญหาอะไรเกิดขึ้น (เกิดเหตุการณ์อะไรขึ้น ?)
2. พิจารณาว่าสภาพปกติ หรือลำดับการดำเนินการที่เป็นปกติในขณะนั้น เป็นอย่างไร (ตามปกติเหตุการณ์ควรเป็นอย่างไร ?)
3. วิเคราะห์ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสภาพปกติอย่างไร เกิดขึ้นที่จุดใด หรือบริเวณใด และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (เช่น เกิดอะไรขึ้น ที่ไหน เมื่อไร มีรายละเอียดอย่างไร ? เป็นต้น)
4. พิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดจากอะไรได้บ้าง

5. วิเคราะห์หาผลกระทบสำคัญที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงนั้น

6. การเปลี่ยนแปลงที่ก่อให้เกิดผลกระทบที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ จัดเป็นสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการทำให้เกิดอุบัติเหตุได้หรือไม่อย่างไร ควรลำดับสาเหตุเหล่านี้ และพิจารณาเลือกสาเหตุที่มีความน่าจะเป็นที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด

## 2. การวิเคราะห์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Job Safety Analysis : JSA)

JSA เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมต่าง ๆ ในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ โดยทั่วไป JSA เป็นการแจกแจงงานออกเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงาน และชี้บ่งอันตรายรวมทั้งกำหนดมาตรการควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนด้วย

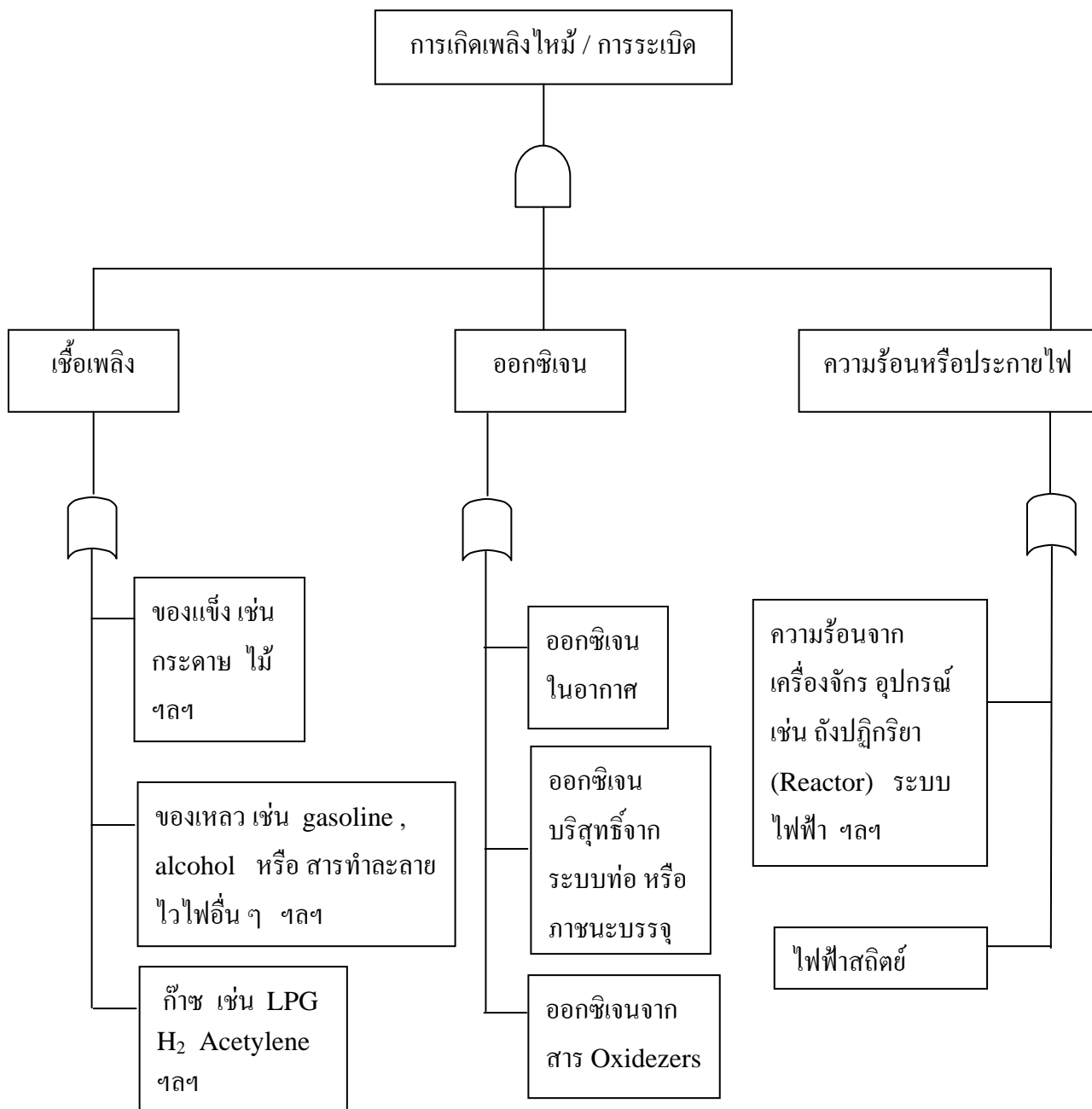
ในการสอบสวนอุบัติเหตุจะทำการทบทวน JSA ของขั้นตอนการปฏิบัติงานในขณะที่เกิดอุบัติเหตุ เพื่อวิเคราะห์และพิจารณาว่ามีการความผิดปกติเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของพนักงานหรือไม่ ดังนั้นหากมีการวิเคราะห์งานที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุให้ใช้ JSA เป็นส่วนหนึ่งในการสอบสวนอุบัติเหตุเพื่อพิจารณาเหตุการณ์และสถานการณ์ที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

## 3. การวิเคราะห์ความผิดพลาดโดยแผนภูมิต้นไม้ (Fault Tree Analysis : FTA)

FTA เป็นการวิเคราะห์ความปลอดภัย โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุของอันตรายที่เกี่ยวข้องกับงานวิธีการทำงานและกระบวนการผลิตอย่างเป็นระบบ แสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องที่จะนำไปสู่เหตุการณ์ที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น (เหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุ) โดยการนำเหตุการณ์ที่เกิดอันตรายหรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงปรารถนาจะเกิดขึ้นมาเป็นตัวตั้งต้นในการวิเคราะห์ และพิจารณาว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุหรือเหตุการณ์ใดได้บ้าง และสาเหตุหรือเหตุการณ์เหล่านี้ น่าจะมาจากสาเหตุหรือเหตุการณ์ย่อยใดบ้างเป็นลำดับชั้นลงไปเรื่อย ๆ

การวิเคราะห์โดยเทคนิคนี้ จะใช้ And Gate และ Or Gate ในการเชื่อมโยงสาเหตุต่าง ๆ ที่สนับสนุนให้เกิดเหตุการณ์หรืออุบัติเหตุขึ้น (อาจเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน) แล้วนำสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุเหล่านี้มาพิจารณาถึงความน่าจะเป็นของแต่ละสาเหตุ เพื่อให้ได้สาเหตุที่แท้จริงในการทำให้เกิดอุบัติเหตุ ดังตัวอย่างการใช้เทคนิค And Gate และ Or Gate ทำการวิเคราะห์สาเหตุการเกิดเพลิงไหม้ หรือระเบิด ตามแผนภูมิต่อไปนี้

ตัวอย่าง



AND GATE

ใช้เชื่อมเหตุการณ์หลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นร่วมกันแล้วจึงทำให้เกิดอุบัติเหตุ



OR GATE

ใช้เชื่อมเหตุการณ์หลายเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ เมื่อเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งขึ้น



### การจัดทำรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ

การจัดทำรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุมีหลายรูปแบบ บางครั้งจำเป็นต้องมีรายละเอียดมาก ในกรณีที่เป็นอุบัติเหตุร้ายแรง รายงานจะมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดการวิเคราะห์มาก สำหรับหัวข้อสำคัญที่ต้องรายงานได้แก่

- ข้อมูลโดยทั่วไป เป็นข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานที่เกิดอุบัติเหตุ ลักษณะบริเวณที่เกิดเหตุ วันเวลาที่เกิดเหตุ
- รายละเอียดและลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุ และความเสียหายที่เกิดขึ้น
- ผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต
- ประมาณการค่าเสียหายที่เกิดขึ้น
- ข้อเสนอแนะถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ เป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุ
- ข้อเสนอแนะ เป็นการเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเฉพาะหน้า และในระยะยาว มาตรการความปลอดภัยต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นอีก

### ตัวอย่างการสอบสวนอุบัติเหตุ

#### กรณีศึกษาการเกิดเหตุระเบิดในโรงงาน

##### บริษัท กฤษณ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด จังหวัดราชบุรี

บริษัท กฤษณ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด เป็นโรงงานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องใยหิน ซีเมนต์มุงหลังคา และกระเบื้องแผ่นเรียบ เกิดอุบัติเหตุระบบไฮดรอลิกของเครื่องอัดกระเบื้องระเบิด เมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2546 แรงระเบิดเป็นเหตุทำให้มีผู้เสียชีวิต 3 คน บาดเจ็บ 3 คน เนื่องจากถูกไฟลวกที่ผิวหนังบริเวณใบหน้า แขน ขา และลำตัวบางส่วนไหม้เกรียม (ประมาณ 100 % burned) ระบบไฮดรอลิกและระบบอัดก๊าซไนโตรเจนเสียหายทั้งหมด ประมาณการค่าเสียหายประมาณ 10 ล้านบาท

#### ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรที่ระเบิด และหลักฐานที่ตรวจพบในที่เกิดเหตุ

ลักษณะการทำงานของระบบไฮดรอลิกของเครื่องอัดกระเบื้องที่ระเบิดนี้ มีลักษณะเป็นเครื่องอัดความดันที่ใช้ควบคุมกับระบบแรงอัดก๊าซไนโตรเจน ที่ความดันประมาณ 95 – 100 Bar โดยมีท่อพักไนโตรเจน (N<sub>2</sub> Accumulators) 2 ท่อ แรงระเบิดทำให้ระบบเครื่องไฮดรอลิก กระเด็นออกจากฐานที่ตั้งเสียหายหมด N<sub>2</sub> Accumulators ท่อหนึ่งปักลงไปในพื้นดินเกือบจมมิด N<sub>2</sub> Accumulators อีกท่อหนึ่งหลุดกระเด็นตกอยู่ข้าง ๆ เครื่อง ปลายเปิดออกทั้ง 2 ด้าน ในที่เกิดเหตุพบท่อก๊าซ (Compressed Gas Cylinders) ล้มระเนระนาดอยู่ 4 ท่อ โดยมีหมายเลขท่อ ดังนี้ 0276 , 34071 , 88307 และ 607446 ข้อที่น่าสังเกต คือท่อหมายเลข 0276 ยังมีสายยางสีด้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 นิ้ว ยาวประมาณ 3.00 เมตร ต่อตรงจากวาล์วที่หัวท่อคาอยู่ และจากการตรวจสอบพบว่าท่อนี้มีสัญลักษณ์ O<sub>2</sub> ตกอยู่ที่ไหล่ท่อ

### ข้อมูลจากการสอบปากคำพยาน

- ผู้เบิกจ่ายพัสดุของโรงงานแจ้งว่า ในวันที่เกิดเหตุ พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงได้มาขอเบิกน้ำมันไฮดรอลิก 200 ลิตร และท่อลม (ท่อก๊าซ O<sub>2</sub>) 2 ท่อ คือ ท่อหมายเลข 0276 และ 34071
- เจ้าของร้านค้าก๊าซ แจ้งว่าได้ส่งก๊าซให้กับโรงงานนี้มานานแล้ว ซึ่งก๊าซที่ส่งจะมีทั้ง O<sub>2</sub> และ N<sub>2</sub> จากการตรวจสอบก๊าซทั้ง 4 ท่อ ในที่เกิดเหตุพบว่า
 

ท่อหมายเลข 607446	ก๊าซที่บรรจุเป็นก๊าซ N <sub>2</sub>
ท่อหมายเลข 88307	ก๊าซที่บรรจุเป็นก๊าซ N <sub>2</sub>
ท่อหมายเลข 0276	ก๊าซที่บรรจุเป็นก๊าซ O <sub>2</sub>
ท่อหมายเลข 34071	ก๊าซที่บรรจุเป็นก๊าซ O <sub>2</sub>

### สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุครั้งนี้ น่าจะเกิดจากการเติมก๊าซผิดชนิด โดยเติมก๊าซออกซิเจนเข้าไปในระบบแรงอัดก๊าซไนโตรเจน เนื่องจากเบกก๊าซผิดชนิด และประกอบกับขนาดเกลียวข้อต่อของท่อ (Connection) ทั้งท่อก๊าซไนโตรเจน และออกซิเจนที่ใช้อยู่ทั่วประเทศ เป็นข้อต่อขนาดและแบบเดียวกัน ทำให้ต่อเข้ากันได้พอดี แม้จะนำท่อก๊าซออกซิเจนมาต่อเพื่อเติมก๊าซเข้าระบบก็ตาม ทั้งนี้ออกซิเจนซึ่งเป็นก๊าซที่ช่วยให้ไฟติดไปสันดาปกับเชื้อเพลิง คือ คราบน้ำมันไฮดรอลิกภายในระบบ และมีความร้อนจากระบบไฮดรอลิก จึงครบองค์ประกอบของการติดไฟ เป็นเหตุทำให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรงและมีผู้เสียชีวิตและได้รับบาดเจ็บดังกล่าว

### การวิเคราะห์กรณีศึกษา

กรณีศึกษาการเกิดอุบัติเหตุระเบิดในโรงงาน บริษัท กฤษณ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบตามหลักการสอบสวนอุบัติเหตุดังกล่าวข้างต้นได้ดังนี้

1. การตรวจสอบที่เกิดเหตุ เพื่อรวบรวมรายละเอียด และข้อมูลที่สำคัญเพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดระเบิดของระบบไฮดรอลิกของเครื่องอัดกระเบื้อง สามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้
  - ตำแหน่งจุดที่เกิดเหตุ คือ บริเวณระบบไฮดรอลิกของเครื่องอัดกระเบื้อง
  - ลักษณะเครื่องจักรที่ระเบิด
  - สภาพบริเวณที่เกิดเหตุ
  - ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บาดเจ็บ และเสียชีวิต ตลอดจนค่าเสียหายที่เกิดขึ้น
  - แผนผังที่เกิดเหตุ
2. การสัมภาษณ์ผู้ประสบเหตุ และ/หรือพยาน จากการสอบปากคำพยาน ทำให้ได้ข้อมูลว่ามีการเบิกจ่ายน้ำมันไฮดรอลิก และท่อลม (ท่อก๊าซ O<sub>2</sub>) 2 ท่อ และได้ข้อมูลจากเจ้าของร้านค้าก๊าซ ว่ามีการส่งก๊าซออกซิเจน และก๊าซไนโตรเจน ให้โรงงานเป็นประจำ ซึ่งเจ้าของร้านค้าก๊าซได้ตรวจสอบท่อก๊าซในที่เกิดเหตุพบว่าเป็นก๊าซออกซิเจน 2 ท่อ และ ก๊าซไนโตรเจน 2 ท่อ ที่สำคัญคือท่อที่มีสายยางสีดำต่ออยู่ซึ่งแสดงว่ามีการใช้ก๊าซ

ท่อนี้ในการอัดเข้าระบบอัดก๊าซในโตรเจน ตรวจพบว่าเป็นท่อก๊าซออกซิเจน ซึ่งจากปากคำพยานและหลักฐานในที่เกิดเหตุแสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการระเบิดครั้งนี้เกิดจากการเติมก๊าซผิดชนิด

### 3. แนวทางการพิจารณา

#### 3.1 มีอะไรที่ผิดปกติก่อนเกิดอุบัติเหตุ

: มีการเบิกจ่ายพัสดุ ก๊าซท่อลม 2 ท่อ และน้ำมันไฮดรอลิก

#### 3.2 สิ่งผิดปกติเกิดขึ้นที่ไหน

: เกิดขึ้นที่ระบบไฮดรอลิกของเครื่องอัดกระเบื้อง

#### 3.3 สังเกตเห็นสิ่งผิดปกติเมื่อไร

: เกิดระเบิดขณะเติมก๊าซเข้าระบบอัดก๊าซในโตรเจน

#### 3.4 สิ่งผิดปกติเกิดขึ้นได้อย่างไร

: เกิดจากการเบิกท่อก๊าซเพื่อใช้เติมในระบบอัดก๊าซในโตรเจนผิดชนิด โดยเบิกก๊าซออกซิเจนและนำไปเติมเข้าระบบแทนที่จะเป็นก๊าซในโตรเจน

### 4. ลำดับเหตุการณ์ และสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

#### ลำดับเหตุการณ์

พนักงานซ่อมบำรุงเบิกท่อลม(ท่อก๊าซออกซิเจน) และน้ำมันไฮดรอลิก → นำไปเติมในระบบอัดก๊าซในโตรเจน → ระบบไฮดรอลิกระเบิด

#### วิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

- Basic Cause : ระบบความปลอดภัยไม่ดีพอ ไม่มีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยเกี่ยวกับการเติมก๊าซในโตรเจนเข้าระบบ
- Indirect Cause : พนักงานเติมก๊าซเข้าระบบผิดชนิด และขนาดเกลียวข้อต่อของท่อ (Connection) ทั้งท่อก๊าซในโตรเจน และออกซิเจนที่ใช้อยู่ทั่วประเทศ เป็นข้อต่อขนาดและแบบเดียวกัน ทำให้ต่อเข้ากันได้พอดี
- Direct Cause : ก๊าซออกซิเจน (ก๊าซที่ช่วยให้ติดไฟ) + น้ำมันไฮดรอลิก (เชื้อเพลิง) + ความร้อนจากระบบไฮดรอลิก ทำให้ครบองค์ประกอบการติดไฟ และเกิดระเบิดตามมาเนื่องแรงดันสูง

### 5. ข้อเสนอแนะ / มาตรการความปลอดภัย

- จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยเกี่ยวกับการเติมก๊าซในโตรเจนเข้าระบบอัดก๊าซในโตรเจนของระบบไฮดรอลิกเครื่องอัดกระเบื้อง
- ให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับอันตรายของก๊าซออกซิเจน ซึ่งไม่สามารถใช้ทดแทนก๊าซในโตรเจน ในระบบแรงอัดในโตรเจนได้
- จัดทำสี และสัญลักษณ์ที่แสดงชนิดของก๊าซที่บรรจุในท่อให้ชัดเจน
- ให้ใช้ข้อต่อของท่อก๊าซที่แตกต่างกัน สำหรับท่อก๊าซต่างชนิดกัน ตามมาตรฐานสากล

### เอกสารอ้างอิง

1. Brian Kohler, Accident Investigation, Health and Safety Communications, Energy and Paperworkers Union of Canada.
2. Guide to Accident / Incident Investigations, Occupational Health and Safety Section, Department of Environmental Health, Colorado State University.
3. Salvador Z. Zamudio Hines Horticulture, Accident Investigation, Nursery Industry Safety Manual, 2004.
4. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/investig.html>