



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

Nakhon Pathom Rajabhat University

สัปดาห์ที่ 5 : การจัดการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต (PROCESS SAFETY MANAGEMENT IN PRODUCTION PROCESS)

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต : PHA)

รายวิชา : 4103201 กระบวนการผลิตทาง
อุตสาหกรรมและอันตราย

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

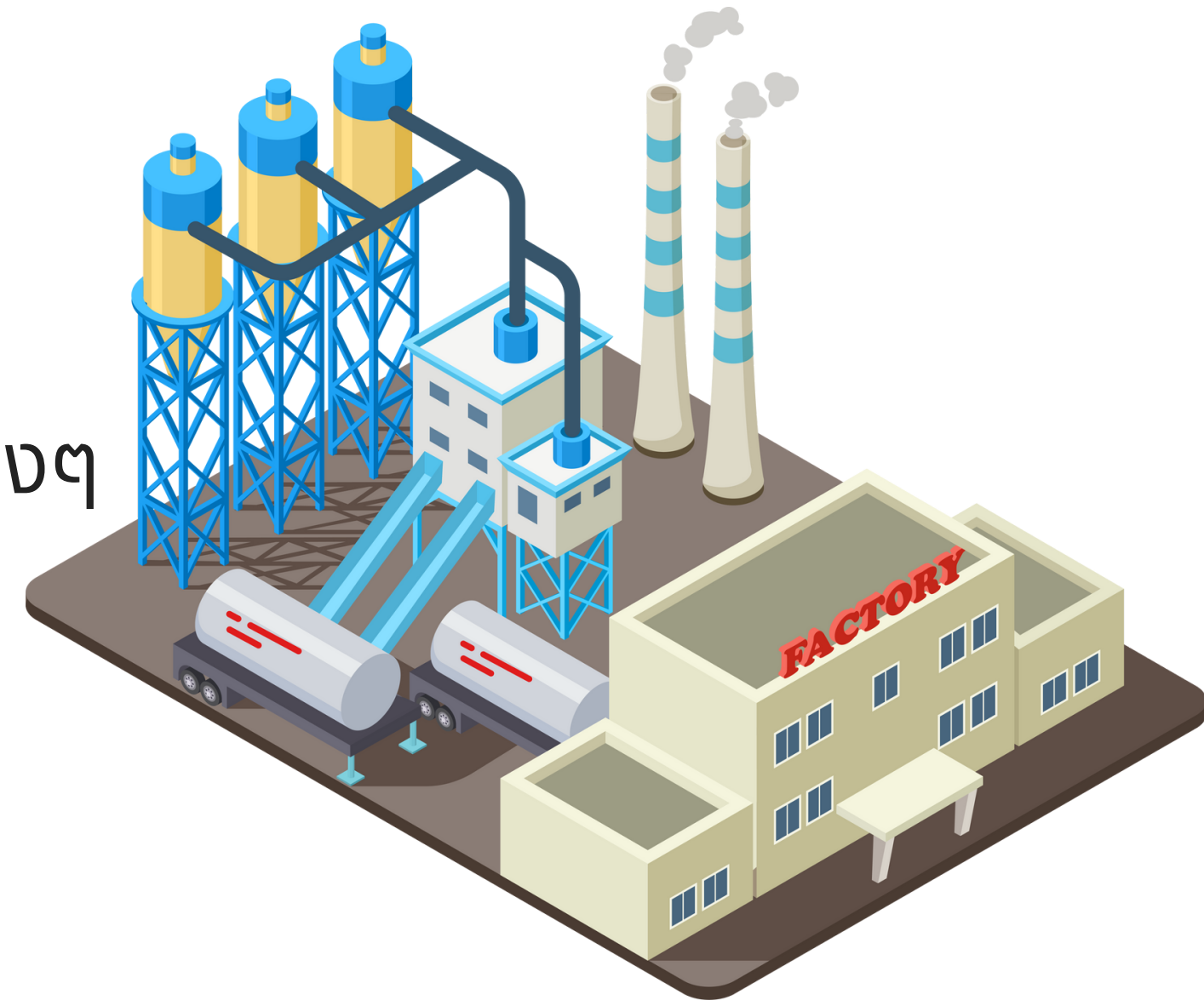
อาจารย์ไอยเรศ บุญเกิด





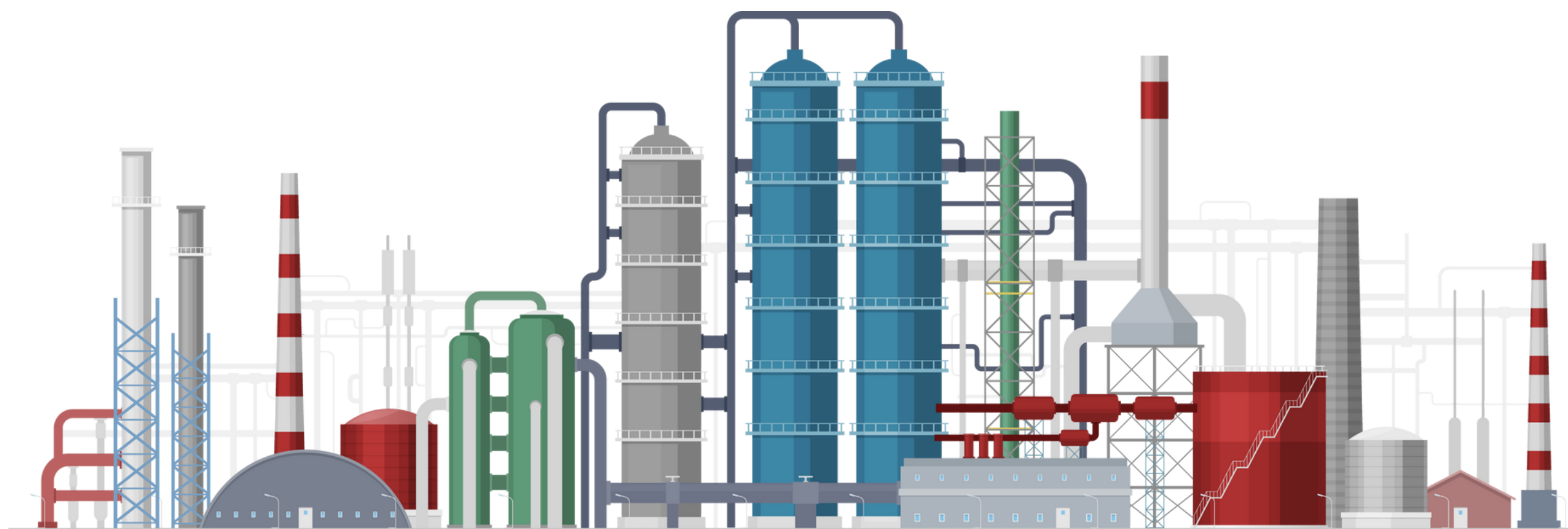
วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายถึง
แนวทางการวิเคราะห์อันตราย
กระบวนการผลิต
2. เพื่อให้ นักศึกษา ทราบถึงเทคนิคต่างๆ
ที่ใช้ในการชี้บ่งอันตราย



หัวข้อการเรียนรู้

1. แนวทางการวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต
2. เทคนิคหรือเครื่องมือในการชี้บ่งอันตราย



คำนิยามที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (Process Hazard Analysis; PHA) หมายถึง

- กระบวนการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงในกระบวนการผลิต
- โดยการวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิตให้เป็นระบบ และเหมาะสมต่อความซับซ้อนของกระบวนการผลิต
- สามารถชี้บ่ง ประเมิน และควบคุม อันตรายที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ครอบคลุมถึงการจัดเก็บ การใช้ และการขนส่งหรือเคลื่อนย้าย วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และสารเคมีอันตราย

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

วัตถุประสงค์

เพื่อชี้บ่ง วิเคราะห์ ประเมิน และควบคุมอันตรายของกระบวนการผลิตด้วยมาตรการที่เหมาะสมกับความซับซ้อนของกระบวนการผลิตนั้นๆ เป็นการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุอย่างมีระบบและนำไปสู่การตัดสินใจปรับปรุงด้านความปลอดภัยและลดผลกระทบที่อาจตามมาจากอันตรายต่างๆ เพื่อให้กระบวนการผลิตมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

- แสดงอันตรายที่อาจส่งผลกระทบต่อทั้งผู้ประกอบการโรงงาน ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจปรับปรุงความปลอดภัยและลดผลกระทบที่ไม่ต้องการหรือไม่ได้อยู่ในแผนที่วางไว้

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

สิ่งที่ต้องดำเนินการ

1. จัดตั้งกลุ่ม / คณะ / ทีมวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต
2. เลือกระบบในกระบวนการผลิตที่จะทำการวิเคราะห์อันตรายเป็นอันดับแรก
3. เลือกเทคนิคการชี้บ่งและวิเคราะห์อันตรายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต
4. ชี้บ่งและวิเคราะห์อันตราย
5. สรุปผลการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

จัดตั้งกลุ่ม / คณะ / ทีมวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

1. ควรประกอบด้วยสมาชิกตั้งแต่ 3 คน ขึ้นไป ควรประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านต่างๆ ดังนี้
 - ด้านการประกอบกิจการโรงงาน เช่น เทคโนโลยีการผลิต กระบวนการผลิต การซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และวัตถุพลอยได้
 - ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมการทำงาน
 - ด้านการชี้บ่งอันตราย ประเมินความเสี่ยง และการบริหารจัดการความเสี่ยง

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

จัดตั้งกลุ่ม / คณะ / ทีมวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

2. ควรจัดทำรายชื่อทีมงาน ประวัติการทำงาน ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ เพื่อประกอบการจัดตั้ง และคัดเลือกทีม
3. หัวหน้าทีมควรมีความรู้ทั้งเทคนิคการชี้บ่ง วิเคราะห์ และประเมินอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
4. ควรมีสมาชิกที่มีความรู้เรื่องมาตรฐาน ข้อกำหนด ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตของโรงงาน
5. ทีมงานสามารถทำงานร่วมกันได้ เพื่อแก้ไขปัญหา ร่วมกันค้นหาสาเหตุ และมีข้อเสนอแนะที่ดี เพื่อจัดปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

2. เลือกระบบในกระบวนการผลิตที่จะทำการวิเคราะห์อันตรายเป็นอันดับแรก

- กรณีกระบวนการผลิตที่มีขนาดใหญ่ และมีอุปกรณ์จำนวนมาก ต้องเรียงลำดับความสำคัญอย่างเป็นระบบเพื่อเลือกอุปกรณ์ที่จะทำ PHA ก่อน
- การวิเคราะห์อันตรายเบื้องต้น (Preliminary hazard analysis) เป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการผลิตที่ผู้ประกอบการโรงงานต้องพิจารณา ***ควรจัดลำดับให้กระบวนการผลิตที่อาจส่งผลกระทบต่อคนจำนวนมากเป็นอันดับแรก*** และกระบวนการผลิตดังกล่าวควรได้รับการดูแลอย่างมาก
- การเรียงลำดับความสำคัญ ควรพิจารณาจากความรุนแรงเมื่อเกิดสารเคมีรั่วไหล

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

3. เลือกเทคนิคการชั่งและวิเคราะห์อันตรายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

ผู้ประกอบการโรงงาน อาจพิจารณาเลือกใช้เทคนิคต่อไปนี้ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายเทคนิคร่วมกัน ได้แก่

- What-If
- Checklist
- Hazard and Operability Study (HAZOP)
- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
- Fault Tree Analysis (FTA)
- Event Tree Analysis (ETA)
- เทคนิคอื่น ที่มีความเหมาะสมและเทียบเท่าวิธีการข้างต้น โดยขอความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

3. เลือกเทคนิคการชั่งและวิเคราะห์อันตรายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

วิธีที่เหมาะสม	ขอบเขต/เงื่อนไข
Checklist	มีประสิทธิภาพสำหรับการชั่งว่าได้บริหาร จัดการ และดำเนินการเป็นไปตาม กฎหมายและมาตรฐานอย่างถูกต้องครบถ้วน หรือไม่
JSA	มีประสิทธิภาพสำหรับการชั่งด้วยการวิเคราะห์ว่าในแต่ละจังหวะของการทำงาน คนทำงานจะสัมผัสกับอะไรจนทำให้บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต หรือทรัพย์สินเสียหาย หรือไม่
FMEA	มีประสิทธิภาพสำหรับการชั่งด้วยการวิเคราะห์ว่าแต่ละอุปกรณ์ แต่ละสิ่ง แต่ละ เรื่อง จะมีลักษณะของความล้มเหลวอย่างไรบ้าง ผลของความล้มเหลว และสาเหตุที่ทำให้ล้มเหลว

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

3. เลือกเทคนิคการชั่งและวิเคราะห์อันตรายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

FTA	มีประสิทธิภาพสำหรับการชั่งด้วยการวิเคราะห์ว่าเหตุการณ์ร้ายแรงจะเกิดได้ด้วยสาเหตุใด
ETA	มีประสิทธิภาพสำหรับการชั่งด้วยการวิเคราะห์ว่ากระบวนการที่ออกแบบไว้ให้มีหน้าที่ควบคุมสั่งการเกี่ยวเนื่องว่าจะมีสาเหตุใดที่ทำให้ความเกี่ยวเนื่องขั้นตอนใดทำงานไม่สำเร็จ
HAZOP	มีประสิทธิภาพสำหรับการชั่งด้วยการศึกษาว่าถ้าเกิดการเบี่ยงเบนไปจากค่าควบคุมต้นแบบจะเกิดอะไรขึ้น และเกิดจากสาเหตุอะไร
What If	ใช้ในการจัดทำทะเบียนคำถามเพื่อส่งต่อให้วิธีชั่งอันตรายอื่นที่เหมาะสมต่อไป

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

3. เลือกเทคนิคการชั่งบ่งและวิเคราะห์อันตรายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

การเลือกเทคนิคในการทำ PHA ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น

- กระบวนการผลิตที่ใช้มานานและมีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงเพียงเล็กน้อย
- กระบวนการผลิตใหม่
- กระบวนการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย
- ขนาดและความซับซ้อนของกระบวนการผลิต เป็นต้น

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

3. เลือกเทคนิคการชั่งและวิเคราะห์อันตรายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

ตัวอย่างการเลือกเทคนิคในการทำ PHA

- การทำ PHA ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจและการตั้งสมมติฐานที่ดี บนพื้นฐานของเอกสาร และความเข้าใจของทีมงาน
- Checklist ใช้ดีกับกระบวนการผลิตที่ค่อนข้างเสถียร ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง
- กระบวนการผลิตที่มีความซับซ้อน มีหลากหลายอุปกรณ์ อาจใช้หลายเทคนิคในกระบวนการผลิตเดียว
 - กระบวนการผลิตที่มีอุปกรณ์จำนวนมาก มีขนาดที่หลากหลาย และมีอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน
 - อาจใช้ต่างเทคนิคและทีมงานวิเคราะห์ แล้วสรุปผลการศึกษา
 - ใช้ checklist กับหม้อน้ำ (Boiler) หรือเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger) และใช้ HAZOP กับกระบวนการผลิตโดยรวม
- กรณีที่กระบวนการผลิตขนาดใหญ่ ต่อเนื่องกัน และมีหลายห้องควบคุม (Control room) เพื่อควบคุมแต่ละส่วนของกระบวนการผลิต เช่น ส่วนหอกลั่น (Distillation tower) ส่วนผสม (Blending operation) ควรทำ PHA แยกเป็นแต่ละส่วนแล้วสรุปผลรวม

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

4. ชีบ่งและวิเคราะห์อันตราย

โดยพิจารณาเน้นที่อุปกรณ์ เครื่องมือ และระบบสนับสนุนการผลิต รวมถึงการกระทำของมนุษย์ (เป็นประจำหรือเป็นครั้งคราว) และปัจจัยภายนอกที่อาจเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

- กรณีไฟฟ้าดับ ระบบไอน้ำ/ประปาขัดข้อง
- ความเป็นไปได้ที่อาจเกิดหรือส่งผลให้เกิด
 - ไฟไหม้ ระเบิด
 - การรั่วไหลของสารเคมีที่เป็นพิษหรือไวไฟ
 - การหกหรือล้นของสารเคมีอันตราย

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

5. สรุปผลการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

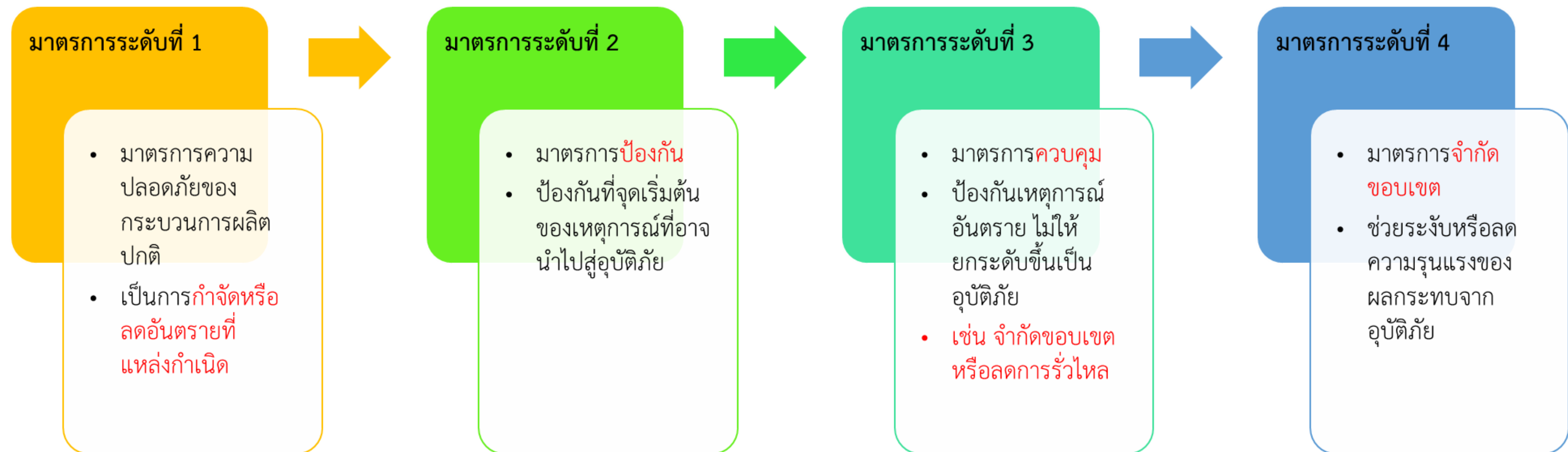
1. บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย
2. ข้อมูลรายละเอียดการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง
3. การชี้บ่งอุบัติเหตุการณ่ที่เกิดเคยเกิดขึ้นในอดีต
4. มาตรการควบคุมทางด้านวิศวกรรมและการบริหารจัดการ เช่น
 - ระบบตรวจจับและเตือนภัยการรั่วไหล
 - วิธีการตรวจวัด การตรวจติดตามและใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ควบคุมค่าที่มีสัญญาณเตือนอย่างเหมาะสม
 - ภายใต้หลักการ ALARP (As Low As Reasonably Possible)

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

5. สรุปผลการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

4. มาตรการควบคุมทางด้านวิศวกรรมและการบริหารจัดการ

- มาตรการป้องกันและจำกัดขอบเขตของเหตุการณ์แต่ละลำดับขั้นตอน แบ่งออกเป็น



การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

5. สรุปผลการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

5. ผลสืบเนื่องที่เกิดขึ้นหากเกิดความล้มเหลวของมาตรการควบคุมทางด้านวิศวกรรมและการบริหารจัดการ

6. ผลของสถานที่ตั้งอาคาร สถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น

- การวางผังที่ตั้งโรงงาน ที่ตั้งอุปกรณ์ ทางเข้า-ออก เพื่อให้สามารถเข้าถึงสาธารณูปโภค และสิ่งอำนวยความสะดวก กรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือมีความเหมาะสม และปลอดภัยในการทำงาน

7. การออกแบบการปฏิบัติงานตามหลักกลศาสตร์

8. การประเมินผลเชิงคุณภาพ ถึงขอบเขตผลกระทบด้านความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน

9. การชี้บ่งสิ่งที่ต้องปรับปรุง

10. การจัดลำดับความสำคัญและวางแผนปรับปรุง

การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (PROCESS HAZARD ANALYSIS : PHA)

5. สรุปผลการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต

หลังจากที่ทำ PHA เสร็จผู้ประกอบการ
กิจการโรงงาน ควรดำเนินการ
ดังนี้



เอกสารอ้างอิง

- คณะทำงานจัดทำคู่มือการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน. (2562). **คู่มือการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน Occupational Safety and Health Risk Management Manual (พิมพ์ครั้งที่ 1) สสพท. 2-4-02-01-2562.** กรุงเทพฯ :บริษัท ชยากรพรินติ้ง จำกัด
- โครงการส่งเสริมการจัดการความปลอดภัยและแผนฉุกเฉินในอุตสาหกรรมอาหาร ภายใต้โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร ปิงบประมาณ พ.ศ. 2557. (2557). **คู่มือการจัดทำรายงานการบริหารจัดการความเสี่ยงสำหรับโรงงานที่มีการใช้สารอันตราย (Guidelines Manual for Risk Management Report for Plant that Hold Hazardous Substances).** สืบค้นจาก <http://reg3.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2015/01/hazardous.pdf>



THANK YOU



(ถาม - ตอบ)

