



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Nakhon Pathom Rajabhat University

สัปดาห์ที่ 9 : การจัดการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต (PROCESS SAFETY MANAGEMENT IN PRODUCTION PROCESS)

การชั่งบ่งอันตรายจากกระบวนการผลิตด้วยวิธี FTA และ ETA

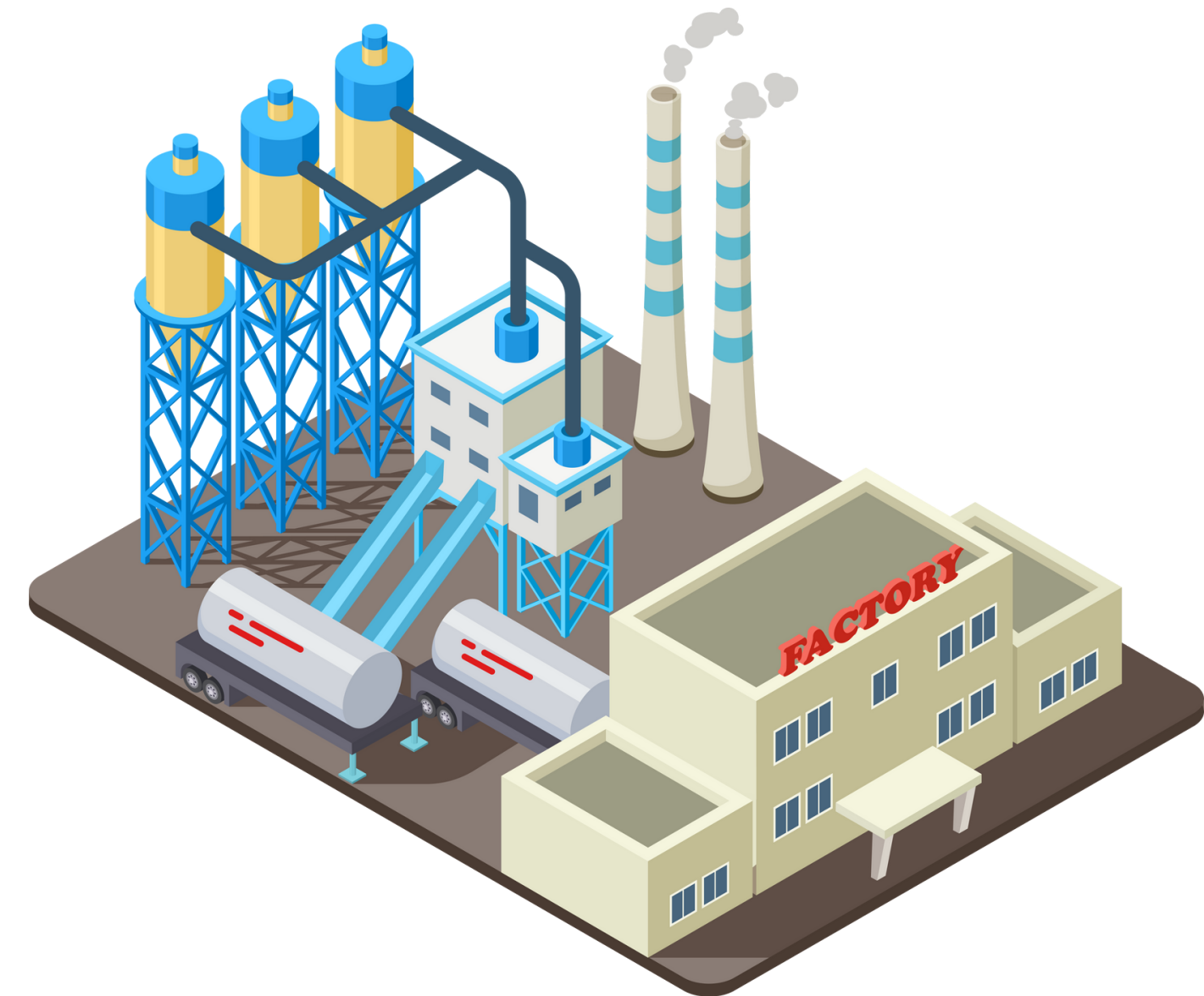
รายวิชา : 4103201 กระบวนการผลิตทาง
อุตสาหกรรมและอันตราย

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
อาจารย์ไอยเรศ บุญเกิด



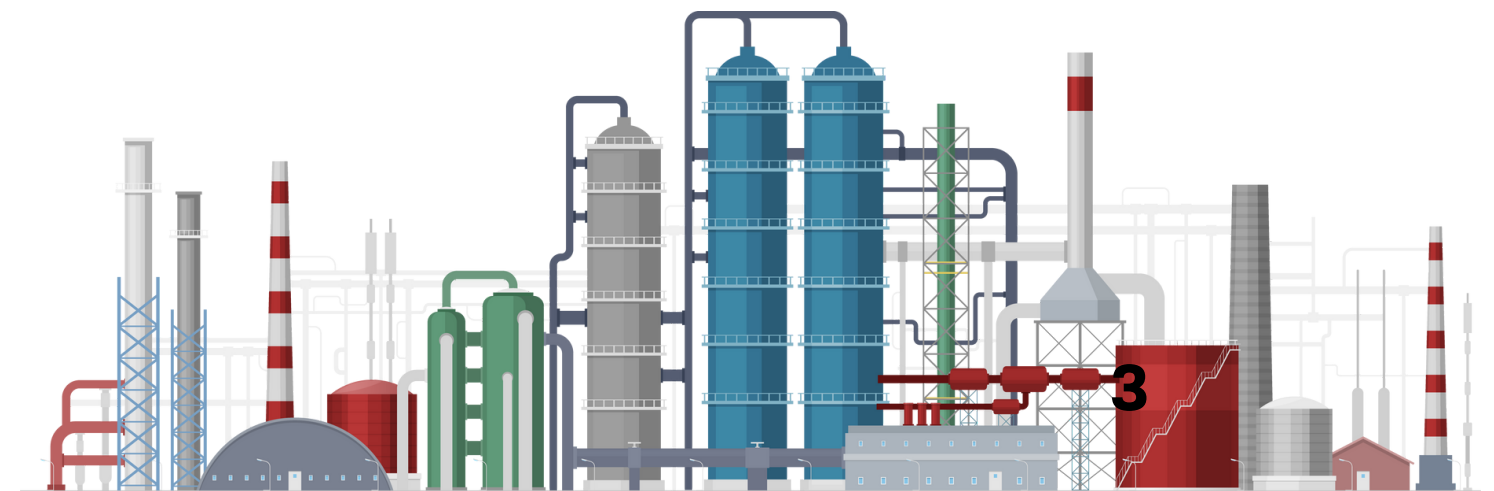
วัตถุประสงค์การเรียนรู้

- เพื่อให้ นักศึกษาทราบถึงแนวทางการชั่ง
บ่งอันตรายด้วยวิธี FTA
- เพื่อให้ นักศึกษาทราบถึงแนวทางการชั่ง
บ่งอันตรายด้วยวิธี ETA



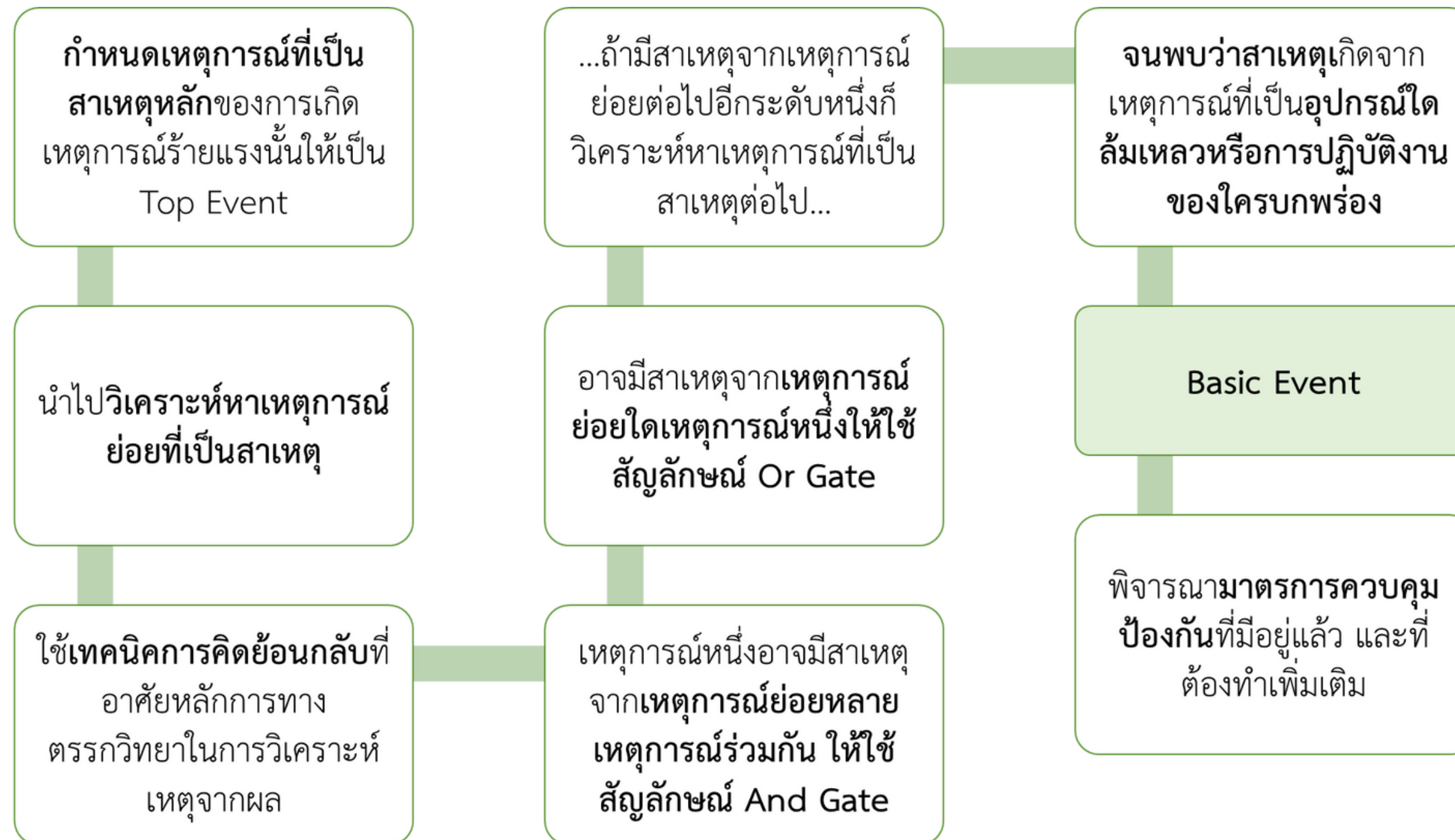
หัวข้อการเรียนรู้

1. การซื้อบ่งอันตรายจากระบบการผลิตด้วยวิธี FTA
2. การซื้อบ่งอันตรายจากระบบการผลิตด้วยวิธี ETA



การชั่งองอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

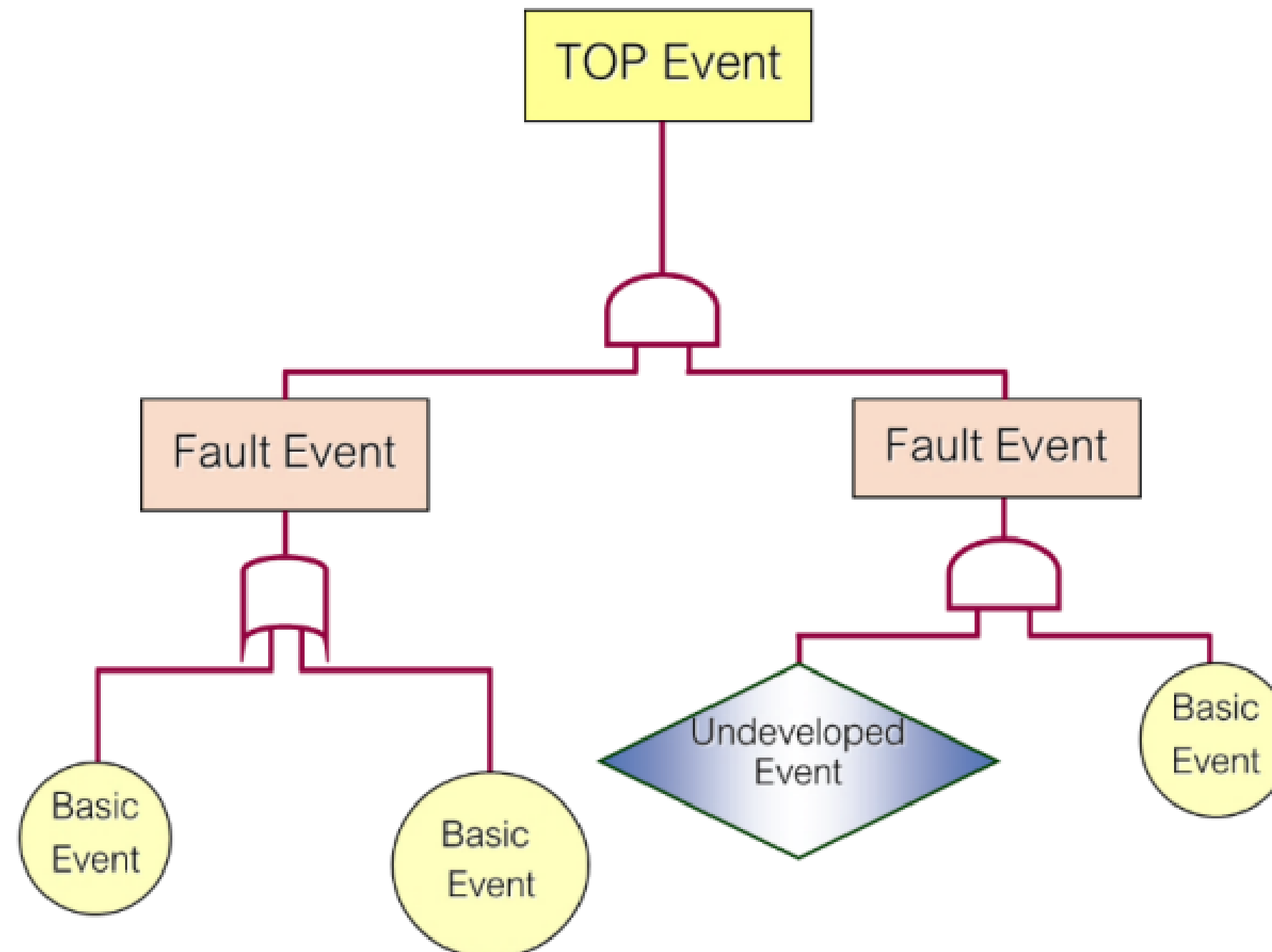
การชั่งองอันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA) เป็นวิธีการชั่งองอันตราย ที่ตั้งต้นจากเหตุการณ์ร้ายแรง ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือที่เกิดขึ้นแล้วก็ได้



การชั่งงอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

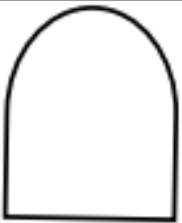

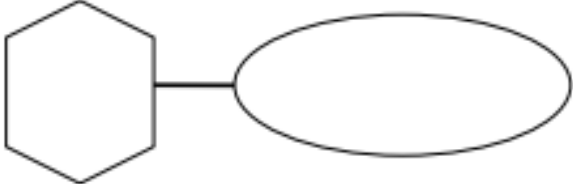
การชั่งงอันตรายด้วยวิธีFault Tree Analysis (FTA)

แผนภูมิ FTA



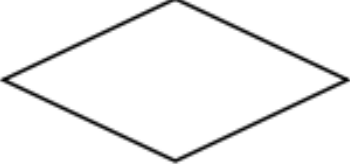

การชั่งองอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

Gate Symbols

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	AND Gate สาเหตุหลายสาเหตุร่วมกัน	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีสาเหตุจากหลายเหตุการณ์ ย่อยร่วมกัน
	OR Gate สาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีสาเหตุจากเหตุการณ์ย่อย ใดเหตุการณ์ย่อยหนึ่ง
	Inhibit Gate สาเหตุที่มีเงื่อนไข	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เมื่อเหตุการณ์ย่อยมีเงื่อนไข

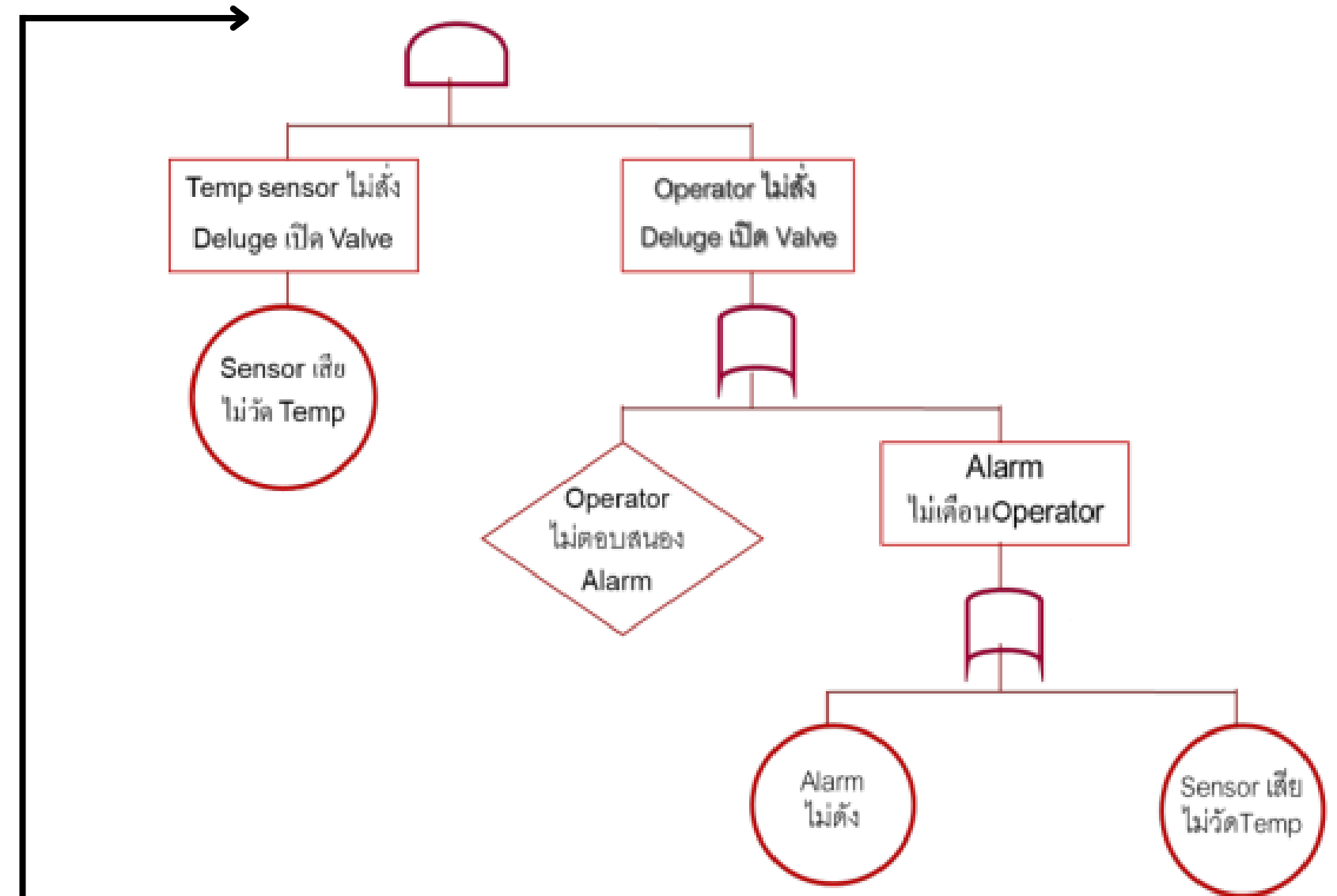
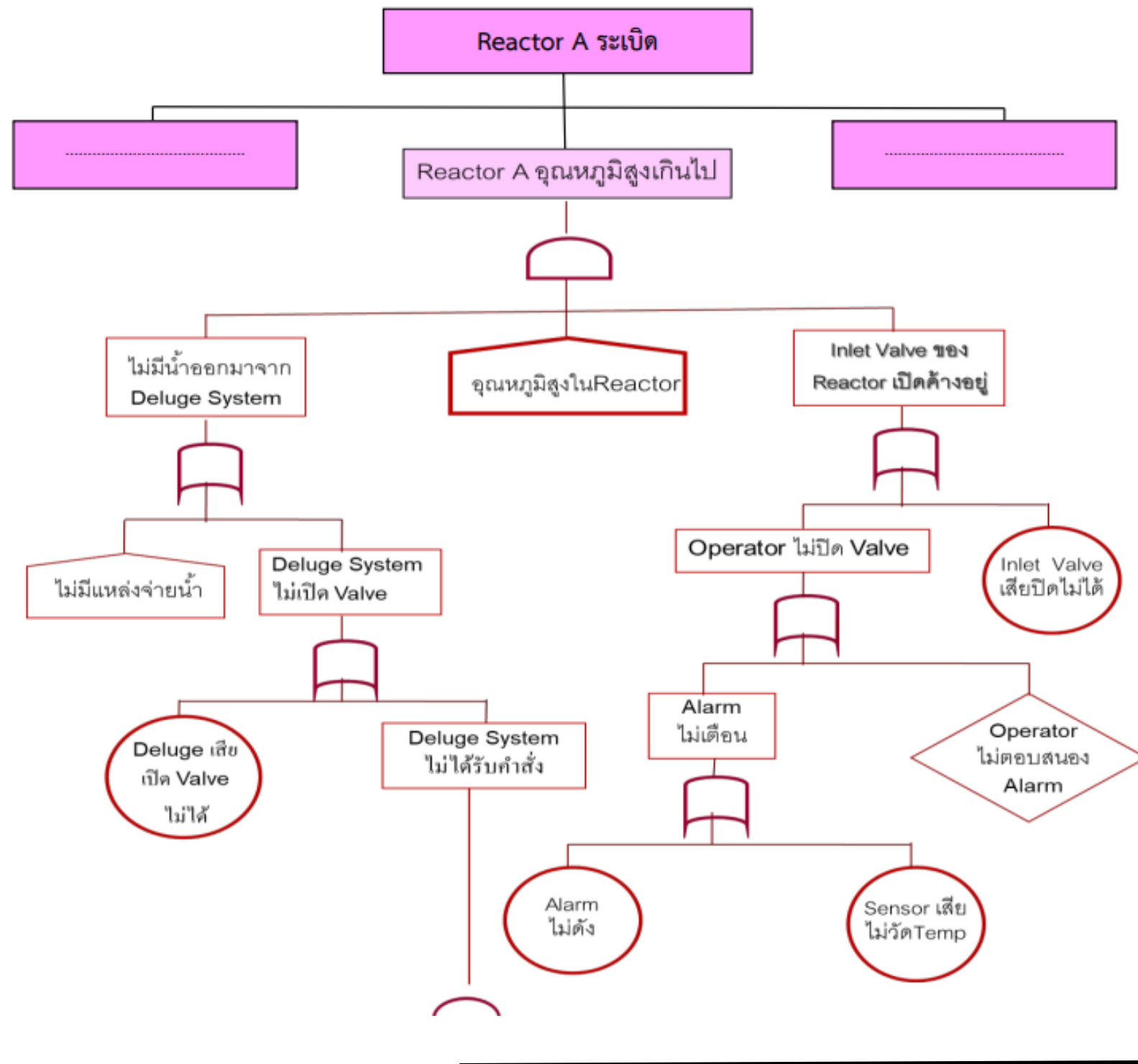
การชั่งองอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

Event Symbols

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Basic Event เหตุการณ์พื้นฐานที่เกิดขึ้นได้	เหตุการณ์ย่อยพื้นฐานที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งทราบถึงสาเหตุได้ชัดเจนและแก้ไขได้โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไป ถือเป็นสาเหตุแรกของการเกิด Top Event
	Fault Event เหตุการณ์ที่ต้องวิเคราะห์ต่อ	เหตุการณ์ที่ต้องทำการวิเคราะห์หาเหตุการณ์ย่อยที่เป็นสาเหตุต่อไป
	Undeveloped Event เหตุการณ์ที่ยังวิเคราะห์ต่อไม่ได้	เหตุการณ์ย่อยที่ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไปยังไม่ได้จนกว่าจะมีข้อมูลสนับสนุน
	External Event เหตุการณ์ที่เป็นปัจจัยภายนอก	เหตุการณ์ธรรมชาติหรือปัจจัยภายนอก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมหรือแก้ไขได้
	Condition Event เหตุการณ์ที่มีเงื่อนไขเฉพาะ	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เมื่อเหตุการณ์ย่อยมีเงื่อนไขเพิ่มเติม

การชั่งอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

ตัวอย่างเหตุการณ์ Reactor A ระเบิด



การชั่งองอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

ตัวอย่าง FTA

พื้นที่/เครื่องจักร/อุปกรณ์/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....

เหตุการณ์หลัก (Top Event).....เอกสารหมายเลข.....วันที่.....

ชื่อคณะทำงานชั่งอง.....

สาเหตุ	อันตรายหรือ ผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการ ควบคุมป้องกัน ที่มีอยู่	มาตรการ ที่ต้องทำเพิ่ม	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ความ เสี่ยง
- Sensor เสีย ไม่วัดอุณหภูมิ	Deluge System ไม่เปิด Valve และ Inlet Valve ไม่ปิด ทำให้ อุณหภูมิขึ้นสูง จนกระทั่งเกิดการ ระเบิด						

การชั่งองอันตรายด้วยวิธี FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

ตัวอย่าง FTA

พื้นที่/เครื่องจักร/อุปกรณ์/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....

เหตุการณ์หลัก (Top Event).....เอกสารหมายเลข.....วันที่.....

ชื่อคณะทำงานชั่งอง.....

สาเหตุ	อันตรายหรือ ผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการ ควบคุมป้องกัน ที่มีอยู่	มาตรการ ที่ต้องทำเพิ่ม	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ความ เสี่ยง
- Sensor เสีย ไม่วัดอุณหภูมิ	Deluge System ไม่เปิด Valve และ Inlet Valve ไม่ปิด ทำให้ อุณหภูมิขึ้นสูง จนกระทั่งเกิดการ ระเบิด						

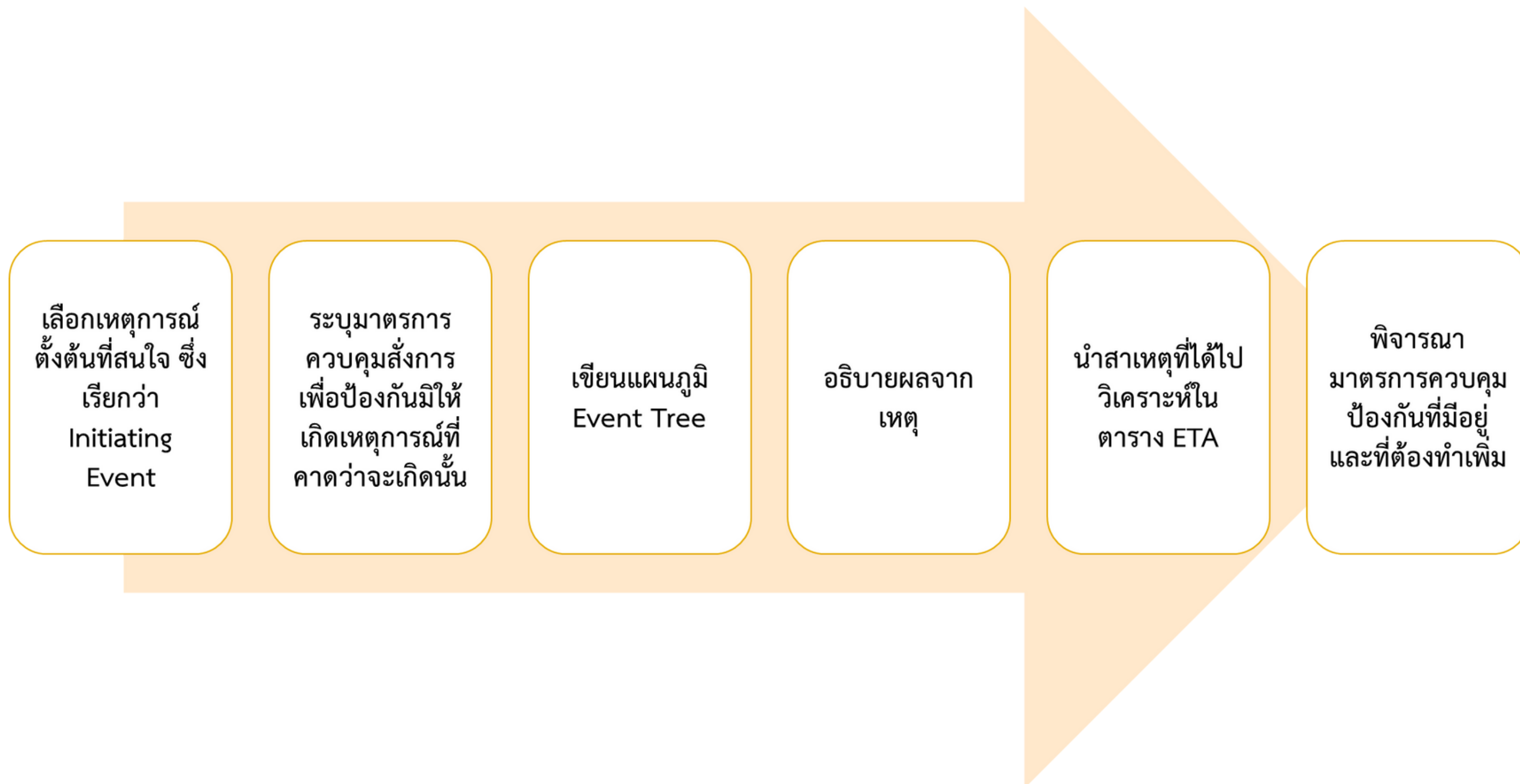
การชั่งองอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

การชั่งองอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

- เป็นวิธีการชั่งองอันตราย ของเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิด
- ซึ่งมีผลมาจากการทำงานไม่สำเร็จของมาตรการควบคุมสั่งการ เกี่ยวเนื่องแบบทดแทน ที่ได้ออกแบบไว้
- จะมีผลต่อเนื่องทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงขึ้นได้
- เป็นการวิเคราะห์ผลจากเหตุ ว่ามีสาเหตุใดที่จะทำให้มาตรการควบคุมสั่งการเกี่ยวเนื่องแบบทดแทนนั้นไม่สำเร็จ
- แล้วพิจารณามาตรการควบคุมป้องกันที่มีอยู่แล้ว และที่ต้องทำเพิ่มเติม

การชั่งอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

ขั้นตอนการชั่งอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS



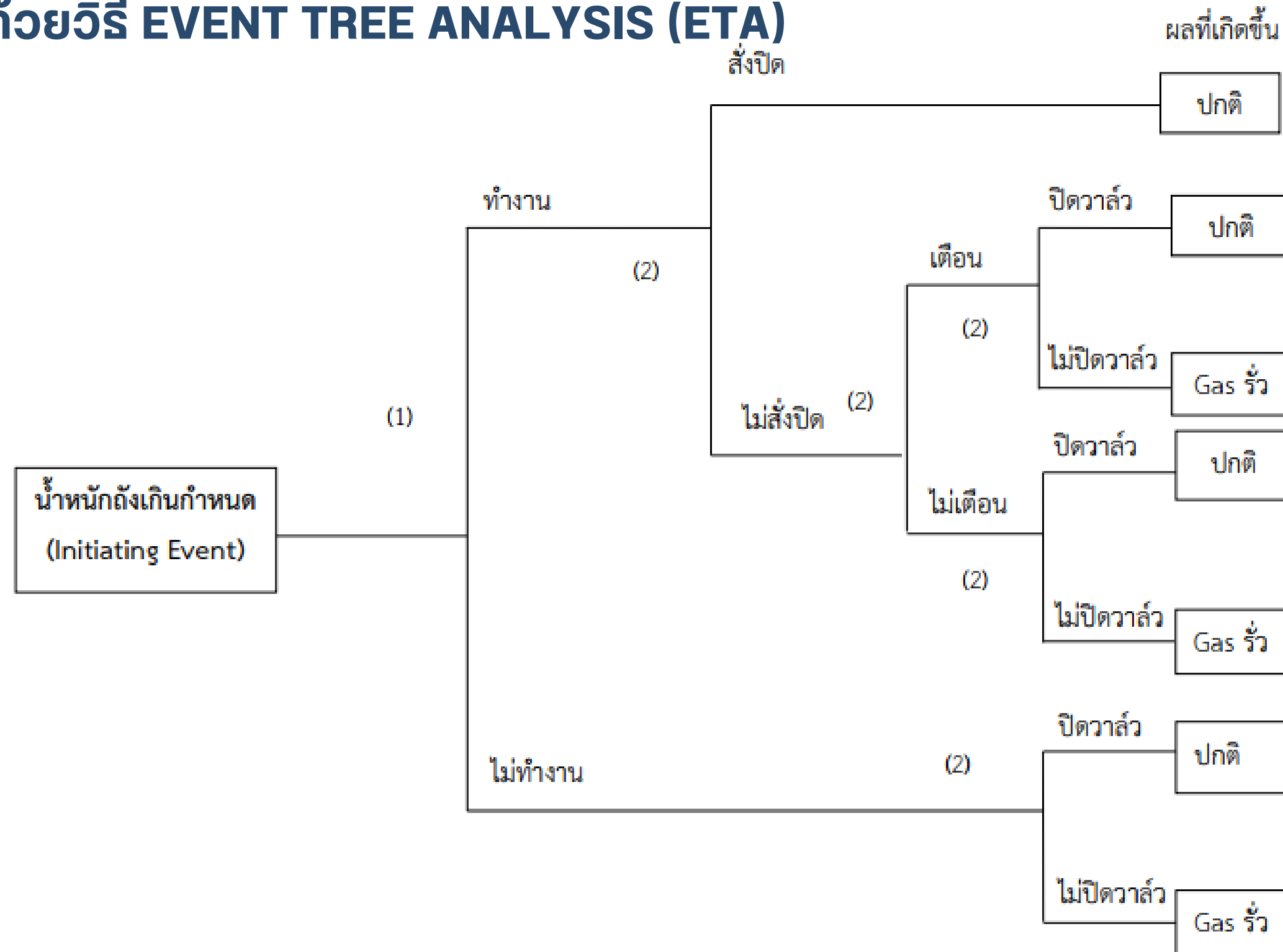
การชั่งอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

ขั้นตอนการชั่งอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

- 1) เลือกเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดซึ่งมีผลมาจากการดำเนินงานไม่สำเร็จของมาตรการควบคุมสั่งการที่เกี่ยวข้อง
แบบทดแทนที่ได้ออกแบบไว้ คือ “น้ำหนักถังบรรจุ Gas เกินกำหนด” เรียกว่า Initiating Event
- 2) ผลต่อเนื่องคือปริมาณ Gas ในถังมากเกินไป ทำให้มีแรงดันมาก อุปกรณ์ทนไม่ได้ Gas รั่วไหล ติดไฟ และระเบิดได้
- 3) ระบุมาตรการควบคุมสั่งการที่เกี่ยวข้องแบบทดแทน คือ Weighting Element Control Valve Alarm และ Operator
- 4) เขียนแผนภูมิ ETA
- 5) อธิบายผลจากเหตุ

การชั่งองอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

ตัวอย่าง : การชั่งองอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)



การชั่งอันตรายด้วยวิธี EVENT TREE ANALYSIS (ETA)

ตัวอย่างการใช้ตาราง ETA

พื้นที่/เครื่องจักร/อุปกรณ์/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน....การบรรจุ Gas LPG ใส่ถัง.....

เอกสารหมายเลข.....วันที่.....

สถานการณ์จำลอง (Initiating Event).....น้ำหนักรั่วถังบรรจุGas เกินกำหนด.....

ผู้ทำการชั่งอันตราย.....

สาเหตุ	ผลที่เกิดขึ้น ตามมา	มาตรการ ควบคุมป้องกัน ที่มีอยู่	มาตรการที่ต้อง ทำเพิ่ม	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ความ เสี่ยง
1. Weighting Element ไม่ทำงาน และพนักงานไม่ตรวจสอบจึงไม่ได้ปิดวาล์ว 2. Control Valve ไม่สั่งปิด และAlarmไม่ส่งสัญญาณเตือน และพนักงานไม่ตรวจสอบจึงไม่ได้ปิดวาล์ว 3. Control Valve ไม่สั่งปิด และพนักงานไม่ปิดวาล์ว ถึงแม้จะมีสัญญาณเตือน	Gas มีแรงดันมากเกินไปจนอุปกรณ์ทนไม่ได้ทำให้Gas รั่วไหล ติดไฟ และระเบิด						

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)

