การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

วิทยานิพนธ์

ของ

สันติภาพ ผุดผ่อง

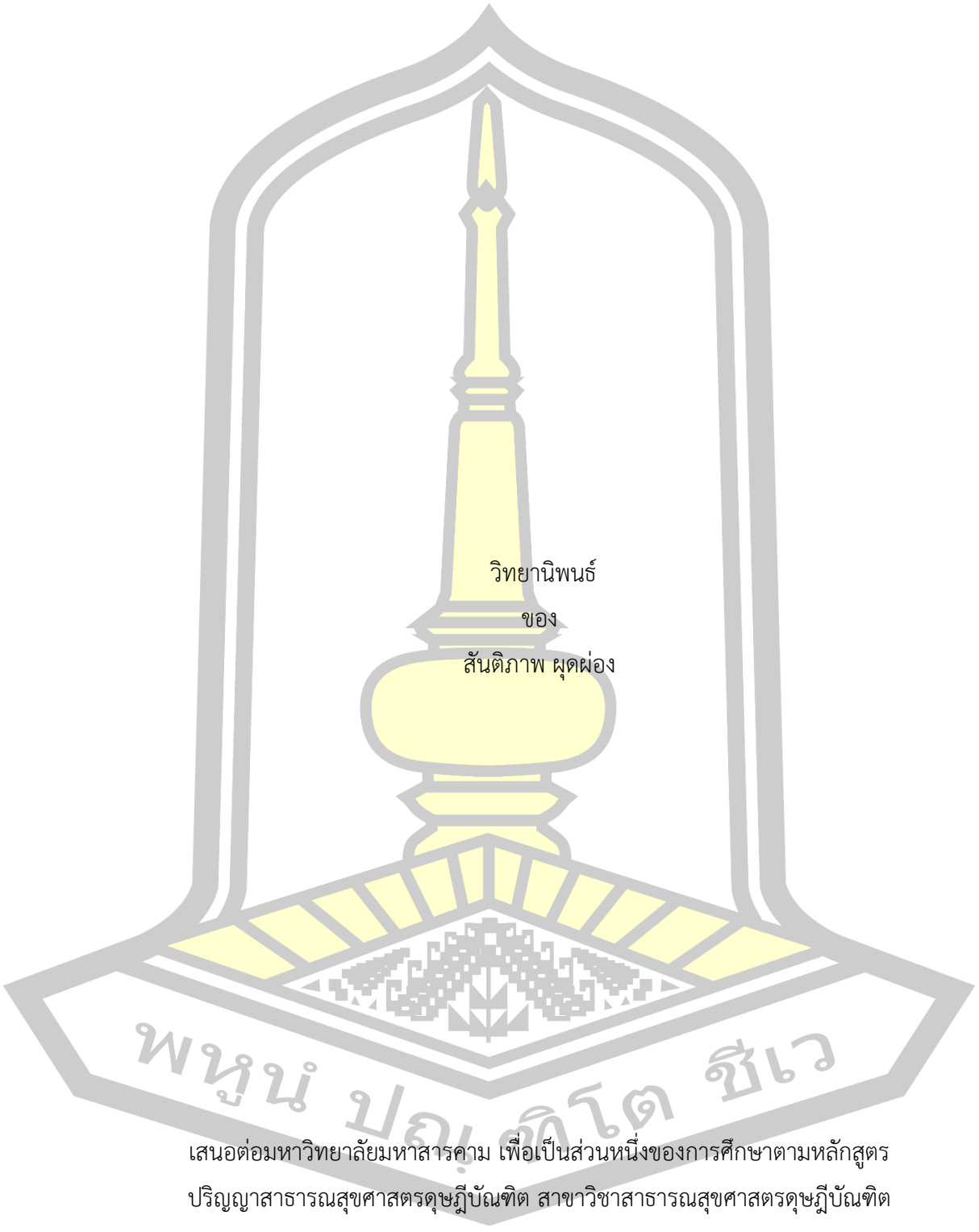
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก



วิทยานิพนธ์

ของ

สันติภาพ ผุดผ่อง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Accident Prevention Model in Onshore Gas and Petroleum Pipeline Construction

Santipap Phoodphong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for Doctor of Public Health (Doctor of Public Health)

October 2023

Copyright of Mahasarakham University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายสันติภาพ ผุดผ่อง แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รศ. ดร. ณรงค์ศักดิ์ หนูสอน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รศ. ดร. สุณีรัตน์ ยั่งยืน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(อ. ดร. กัลยา หาญพิชาญชัย)

.....กรรมการ
(รศ. ดร. วรพจน์ พรหมสัตยพรต)

.....กรรมการ
(ผศ. ดร. ประชุมพร เลาห์ประเสริฐ)

.....กรรมการ
(อ. ดร. ชุลีวัลย์ ธัญญศิรินนท์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผู้วิจัย สันติภาพ ผุดผ่อง

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุณีรัตน์ ยั่งยืน
อาจารย์ ดร. กัลยา หาญพิชาญชัย

ปริญญา สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต **สาขาวิชา** สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2566

บทคัดย่อ

อุบัติเหตุจากการทำงานในภาคการก่อสร้างเป็นปัญหาด้านสุขภาพและความปลอดภัยระดับโลก ซึ่งการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานเป็นภาระความรับผิดชอบร่วมกันของผู้ปฏิบัติงานทุกคนในองค์กร การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก, 2) พัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และ 3) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้น การวิจัยแบ่งเป็นสองระยะดังนี้ การวิจัยระยะที่ 1 ประกอบด้วย 1) การศึกษาบริบทและวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาในพื้นที่วิจัย, 2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job safety Analysis (JSA) และ 3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก การวิจัยในระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ PAOR ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคแท็กการ์ท ประกอบด้วย 1) การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และ 2) การทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้น ด้วยการวิจัยแบบกึ่งทดลองแบบสองกลุ่ม วัดสองครั้งก่อนและหลังการทดลอง เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองเป็นผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 99 คน และกลุ่มควบคุม เป็นผู้ปฏิบัติงานโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จำนวน 99 คน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และข้อมูลปริมาณใช้สถิติความถี่, ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, Independent Sample t-test, Paired Sample t-test, Mann-Whitney U Test และ Wilcoxon Signed rank test.

ผลที่ได้จากการวิจัยและพัฒนา พบว่าได้รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง KHONKAEN Safety model เสริมสร้างการมีส่วนร่วมตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก และภายหลังการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า กลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน,

คะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001, < 0.001 และ < 0.001 ตามลำดับ) และการประเมินตัวบ่งชี้ประสิทธิผลและการวัดผลด้านการดำเนินงานควบคุมอุบัติเหตุ พบว่ากลุ่มทดลอง มีค่าอัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISR) และความรุนแรงโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ (ASI) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยลดลงร้อยละ 84.92, 100 และ 100 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่า Safe-T-Score (STS) พบว่า กลุ่มทดลองมีค่า STS เท่ากับ – 2.18 ซึ่งแสดงว่ามีผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยที่มีแนวโน้มดีขึ้นกว่าก่อนทดลอง ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่า STS เท่ากับ 0.48 ซึ่งแสดงว่าผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง

สรุปผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุดังกล่าวนี้ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิผลที่จะทำให้อุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกลดลงได้ ซึ่งสถานประกอบการที่ดำเนินกิจการก่อสร้างที่มีบริบทใกล้เคียงกันสามารถประยุกต์ใช้รูปแบบดังกล่าวในการบริหารงานความปลอดภัยในการทำงานได้

คำสำคัญ : รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ, ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก, งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก, Safe-T-Score

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

TITLE The Development of Accident Prevention Model in Onshore Gas and Petroleum Pipeline Construction

AUTHOR Santipap Phoodphong

ADVISORS Associate Professor Suneerat Yaugyuen , Ph.D.
Kallaya Harnpicharnchai , Ph.D.

DEGREE Doctor of Public Health **MAJOR** Doctor of Public Health

UNIVERSITY Mahasarakham University **YEAR** 2023

ABSTRACT

Work-related accidents in the construction sector are a global health and safety issue. Work-related accident prevention is an everyone obligation and a fully collaborative from all employees in the organization is necessarily. This research was a mixed method, the objectives of this research were to: 1) Study the risk factors affecting to work-related accident in onshore gas and petroleum pipeline construction, 2) Develop an accident prevention model in the construction of onshore gas and petroleum pipeline systems and 3) Study the effectiveness outcomes of the developed model. The research procedures were divided into two phases as follows; Phase 1 comprised of: 1) Context study included the problem identification and diagnosis among the research area, 2) Task analysis and hazard identification with job safety analysis techniques (JSA) and 3) Analyze the factors of work environment, work behaviors and Occupational health and safety management in onshore gas and petroleum pipeline construction. phase 2: Action research method abiding the cyclical PAOR of Kemmis and McTaggart's concept was used, comprised of: 1) Develop an accident prevention model in the construction of onshore gas and petroleum pipeline systems and 2) Test the effectiveness outcomes of the developed model. A Two-Group Pretest–Posttest Quasi-Experimental design was used; model was tested for 20 weeks consecutively. The experimental group consisted 99 pipeline construction employees were chosen by purposive selection from the Oil Pipeline Extension to North-East region of Thailand project. The control group consisted 99 pipeline construction employees were chosen by purposive selection from the Fifth Transmission Pipeline project (Phase 2-3). Content analysis was used to analyze qualitative data and frequency, percentage, Paired

Sample t-test, independent Sample t-test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon Signed Rank test were employed to analyze quantitative data.

The result of research and development is intervention patterns created within a construction accident prevention model named KHONKAEN Safety model, using the Herzberg's two-factor theory in order to enhancing participation within the experimental group. After enrollment and testing, the research results were found that: The experimental group had average score of occupational health and safety knowledge, safety behaviors and working condition and facilities preparation safely were different the control group significantly (p-value<0.001, <0.001 and <0.001 respectively). Moreover, an evaluate effectiveness indicators for safety performance and work-related accident control measurement, the results showed that experimental group had Injury Frequency Rate (IFR), Injury Severity Rate (ISR) and Average Severity of Injury (ASI). showed to trend of decreased significantly as follow; 84.92%, 100% and 100% respectively. Whereupon comparisons of Safe-T-Score (STS), the results showed that an experimental group had STS score=-2.18; this indicated that the safety performance is likely to be better than before the experiment, while the control group had STS score = 0.48; this showed that the safety performance was not different from before the experiment.

This research summary indicated that the aforementioned accident prevention model is an effectiveness tool which can be used for reducing accident in onshore gas and petroleum pipeline construction; the construction enterprise which has similar contexts can apply the aforementioned model in the occupational health and safety management.

Keyword : Accident prevention, Onshore gas and petroleum pipeline construction, Herzberg's two-factor theory, Safe-T-Score

กิตติกรรมประกาศ

สังคมเราก่อตัวขึ้นบนความเมตตา วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ก็เช่นกัน สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและเอื้อเฟื้อจากบุคคลสำคัญมากมาย นิสิตขอน้อมกล่าวคำประกาศเกียรติคุณความดีเพื่อเป็นเกียรติและศักดิ์ศรีแห่งวิทยานิพนธ์ดังนี้

นิสิตขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.สุณี รัตน์ ยั่งยืน ที่คอยเสนอแนะแนวทางด้านวิชาการ และการปฏิบัติการการวิจัย การจัดทำวิทยานิพนธ์ คอยติดตามกระบวนการศึกษาวิจัยแต่ละขั้นตอนอย่างใกล้ชิด เปี่ยมล้นด้วยความเมตตาและได้รับความไว้วางใจอย่างสูงในทุกๆด้าน และทุกขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย จนทำให้นิสิตผู้วิจัยผ่านพ้นช่วงเวลาที่ยากยิ่งในกระบวนการวิจัยภาคสนาม ผู้วิจัยซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.กัลยา หาญพิชาญชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่คอยสนับสนุนด้านวิชาการ ให้แนวคิดและเทคนิคเฉพาะทางที่เกี่ยวกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้น

ขอกราบขอบพระคุณท่านคณบดี รองศาสตราจารย์ ดร.สุมัทนา กลางคาร ผู้ซึ่งคอยติดตามการศึกษาเล่าเรียนและกระบวนการศึกษาวิจัยอย่างกระชั้นชิด ผู้วิจัยได้รับเกียรติและความไว้วางใจและกำลังใจอันสูงยิ่งต่อการเข้าศึกษาเล่าเรียนครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณาจารย์ประจำหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกๆท่าน ที่อบรมสั่งสอนส่งผ่านจิตวิญญาณแห่งปรัชญา สร้างความพร้อมให้นิสิตเป็นผู้มีคุณสมบัติแห่งความเป็นดุษฎีบัณฑิตที่สง่างาม

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้เป็นคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ ประธานกรรมการ และกรรมการทั้งสามท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชุมพร เลาห์ประเสริฐ, รองศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ พรหมสัตยพรต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฎ์ ทองคำ ที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทาง ปรับแต่งกระบวนทัศน์จนทำให้งานวิจัยมีเค้าโครงที่ไม่สับสน มองเห็นหนทางแห่งความสำเร็จและดำเนินการวิจัยต่อไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ศักดิ์ หนูสอน ประธานกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์พร้อมกรรมการทั้งสามท่านและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่พิจารณากลั่นกรองงานวิจัยและคำแนะนำที่มีค่ายิ่งในหลักการนำเสนอข้อค้นพบและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ให้เป็นผลงานที่มีคุณภาพ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาประจำหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามอาจารย์จั่น (อาจารย์กมลพร จันทาคีม บง) และคณะ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อคอยอำนวยการ ติดตามและเตือนความจำในทุกกระบวนการศึกษาเล่าเรียนเป็นอย่างดีทั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณนิสิตรุ่นพี่สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต ที่ให้กำลังใจและการ

ต้อนรับอย่างอบอุ่นนับแต่ย่างก้าวแรกสู่สถาบันการศึกษาอันทรงเกียรติ และส่งผ่านกำลังใจให้รุ่นต่อๆมาด้วยอัตลักษณ์ที่งดงามยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสามท่าน ที่ไม่เพียงแต่ความเอื้อเฟื้อในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยเท่านั้น แต่ยังคอยแนะแนวทาง มีปฏิสัมพันธ์และส่วนร่วมในกระบวนการประชุมกลุ่ม และกรุณาแนะนำแนวทางเพื่อให้งานวิจัย มีคุณค่า สามารถนำไปปฏิบัติและเป็นประโยชน์ต่อวงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้จริง ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. พิมพ์คณากาญจน์ กุลชาติชัย, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่, อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง และอาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแอนโทนี่ โฮเอนเฮ้าส์ (TPN), ผู้จัดการโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น, พี่สนั่น จรเปลี่ยว (HSE-M/TPN), พี่โช-โชติกรณ์ หังสพฤกษ์ (CSI-Pipeline/TechnipFMC), พี่วัยวุฒิ ปริญญาพล (CSI-KKT/TechnipFMC), คุณอั๋น-วันเฉลิม คนชุม (QA/QC-M/TechnipFMC) ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่สามารถเอ่ยนามได้ครบ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้การสนับสนุนอย่างเต็มกำลังตั้งแต่เริ่มการศึกษาเล่าเรียน สนับสนุนข้อมูลและคอยอำนวยการกระบวนการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณพี่อิง-อาจารย์รอฟิอิง โตะมะ (HSE-M/CPP) พี่จุ้ย-อรรถสิทธิ์ สงวนพันธ์และพี่น้องทีมงาน HSE แห่ง China Petroleum Pipeline (CPP) ทีมผู้ช่วยนักวิจัยทุกๆท่าน

ขอขอบพระคุณพี่นิค-นิจมาส พินิตตานนท์ รักษาการในตำแหน่งผู้จัดการโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จากบริษัท IBCI ผู้รับเหมาหลักโครงการ อันเป็นโครงการกลุ่มเปรียบเทียบ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนภารกิจนี้เป็นอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณน้องกิ๊ก-วสันชัย สาโยและทีมผู้ช่วยวิจัยทีมงาน HSE-IBCI ทุกๆท่าน ตลอดจนบรรดาพนักงาน/ผู้ปฏิบัติงานในโครงการที่เอื้อเฟื้อและให้ข้อมูลอย่างตรงไป ตรงมา ถือเป็นคุณค่าและประโยชน์แก่งานวิจัยอย่างยิ่ง

กราบขอบพระคุณ คุณแม่วัฒนาและคุณพ่อประสิทธิ์ ผุดผ่องที่เป็นกำลังใจและเข้าใจในภารกิจสำคัญของลูกตลอดมา ขอขอบพระคุณพี่ๆและน้องๆ ในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจและเสริมพลังให้มาโดยตลอด ขอขอบพระคุณกัลยาณมิตรทุกท่านที่ให้กำลังใจ ส่งกำลังใจและเข้าใจวิถีชีวิตแห่งการเรียนการศึกษาวิจัยขั้นสูง

คุณค่าและคุณประโยชน์แห่งงานวิจัยนี้ ขอบูชาแด่พระคุณของบิดา มารดา พระคุณของบูรพาจารย์ทุกท่าน และผู้วิจัยจะน้อมนำคุณงามความดีที่ไม่มีวันสิ้นสุดนี้ ไปสร้างคุณเป็นประโยชน์แก่คนรอบข้าง หน่วยงาน สังคมและประเทศชาติสืบไป

สันติภาพ ผุดผ่อง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ
กิตติกรรมประกาศ ..... ซ
สารบัญ ..... ญ
สารบัญตาราง ..... ฐ
สารบัญภาพประกอบ ..... ฒ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 คำถามการวิจัย 7
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7
1.4 ขอบเขตของการวิจัย 7
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 10
บทที่ 2 ปริทัศน์วรรณกรรม 13
2.1 ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง (Consequence) 14
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงาน (Theoretical of Accident Causation) 18
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยในงาน 31
2.4 เทคนิคการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Hazard identification Technique and Job Safety Analysis) 40
2.5 ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory) 47
2.6 รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง 59
2.7 แนวคิดการก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก 73

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 78
2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย 86
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 89
3.1 การวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์บริบทโครงการและการค้นหาความเสี่ยง 89
3.2 การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาและการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก 108
3.3 จริยธรรมการวิจัย 128
บทที่ 4 ผลการวิจัย 129
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล 129
4.2 ผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาบริบท การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย และการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก 130
4.3 ผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก 155
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 211
5.1 สรุปผล 211
5.2 อภิปรายผล 227
5.3 จุดแข็งและความโดดเด่นของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model 238
5.4 ข้อเสนอแนะ 240
บรรณานุกรม 242
ภาคผนวก 254
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองโครงการวิจัย 255
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย 257
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 1 แบบสอบถามชุดที่ 1 264

ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 2 แบบสอบถามชุดที่ 2 279
ภาคผนวก จ ผลการสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 3 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก 294
ภาคผนวก ฉ ผลการสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบ ... 297
ภาคผนวก ช ตัวอย่างบันทึกตอบรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 304
ภาคผนวก ซ หนังสือขออนุญาตเข้าพื้นที่เก็บข้อมูลวิจัย 306
ภาคผนวก ฌ ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ด้วยวิธีหาความคงที่ภายใน 309
ภาคผนวก ญ ตัวอย่างกระบวนการสัมภาษณ์เชิงลึก 311
ภาคผนวก ฎ ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค JSA 319
ภาคผนวก ฏ ผล Test of normality 349
ภาคผนวก ฐ กิจกรรมการระดมสมองเพื่อตัดสินทางเลือกรูปแบบ 351
ภาคผนวก ฑ ตัวอย่างกิจกรรมขั้นปฏิบัติการ (Acting) 368
ภาคผนวก ฒ ภาพตัวอย่างกิจกรรมการถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติ 391
ประวัติผู้เขียน 394

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตารางการชี้บ่งและวิเคราะห์ความเสี่ยงงานภายหลังจากการตรวจสอบด้วยเทคนิค Checklist 44
ตารางที่ 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างระดับปฏิบัติการจำแนกตามกลุ่มการบังคับบัญชา 94
ตารางที่ 3 ตารางการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยแบบสามช่อง..... 103
ตารางที่ 4 เกณฑ์ในการพิจารณาให้ระดับโอกาสของแต่ละเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น..... 104
ตารางที่ 5 เกณฑ์ในการพิจารณาให้ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น 104
ตารางที่ 6 การจัดระดับความเสี่ยงจากเพื่อนำไปใช้การประเมินความเสี่ยง 106
ตารางที่ 7 ตารางการจำแนกระดับความเสี่ยง 106
ตารางที่ 8 ตารางแผนการสังเกตกิจกรรมการปฏิบัติและติดตามผล..... 109
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงงานภายหลังการจัดมาตรการความปลอดภัย 138
ตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งปฏิบัติงานในโครงการวิจัย (n=356)..... 139
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะภูมิอากาศ (n=356)..... 142
ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้าง (n=356) 143
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (n=356)..... 144
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางเคมี (n=356)..... 145
ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (n=356)..... 146
ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจิตวิทยาองค์กรและการจัดการความปลอดภัย (n=356) 147
ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการทำงาน (n=356)..... 148
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน (n=356)..... 150
ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย (n=356) 152
ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบกิจกรรมที่ดำเนินในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม..... 181

ตารางที่ 21 จำนวน ร้อยละและค่าไคสแควร์ของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=99)..... 184

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99)..... 188

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังทดลอง ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99)..... 190

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง (n=99)..... 192

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนทดลองและหลัง (n=99)..... 194

ตารางที่ 26 ผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้พัฒนาโปรแกรม ต่อการนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ไปใช้ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น (n=20)..... 196

ตารางที่ 27 ผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99)..... 198

ตารางที่ 28 สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังทดลองของตัวแปรความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n=99)..... 206

ตารางที่ 29 ค่าดัชนีชี้วัดความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model..... 207

ตารางที่ 30 ผลการประเมินค่า Safe-T-Score ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model..... 209

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่ 1 แบบจำลองลำดับขั้นตอนการเกิดอุบัติเหตุตามทฤษฎีโดมิโน 21
ภาพที่ 2 แสดงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดเป็นลูกโซ่จนผลสุดท้ายก็คือการประสบอันตราย 21
ภาพที่ 3 แสดงลำดับการเกิดอุบัติเหตุ ตามทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกา 23
ภาพที่ 4 ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ ตามแนวคิดและทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยา 25
ภาพที่ 5 แบบจำลองสาเหตุความสูญเสีย (The Loss Causation Model) 29
ภาพที่ 6 พีรามิดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Frank E. Bird's Accident Triangle) 30
ภาพที่ 7 หลักการดำเนินงานป้องกันและควบคุมอันตราย 40
ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ของปัจจัยจูงใจและปัจจัยอนามัยตามทฤษฎีสองปัจจัย 58
ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนกระบวนสร้างรูปแบบสร้างความสัมพันธ์ 63
ภาพที่ 10 การศึกษาปรากฏการณ์โดยวิธีการสร้างรูปแบบ 64
ภาพที่ 11 รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงาน KRUNGTHEP Model 70
ภาพที่ 12 กรอบแนวคิดการวิจัย 88
ภาพที่ 13 แผนที่โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 133
ภาพที่ 14 ภาพจำลองระบบท่อส่งปิโตรเลียมแบบท่อเดี่ยวขนส่ง Multiproduct 133
ภาพที่ 15 แผนภูมิก้างปลา (Fish bone diagram) เปรียบเทียบข้อค้นพบจากการวิจัยระยะที่ 1 กับ Theoretical of accident causation model 158
ภาพที่ 16 กระบวนการวิเคราะห์ทางเลือกรูปแบบด้วย SWOT Analysis โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 161
ภาพที่ 17 โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model 168
ภาพที่ 18 ภาพบรรยากาศการเข้าร่วมกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า 170
ภาพที่ 19 การนำเสนอ HSE bulletin ไปยังในพื้นที่ทำงาน 171

ภาพที่ 20 HSE Bulletin สื่อสารสร้างความจำหลังถอดบทเรียน 172
ภาพที่ 21 ผู้บริหารระดับสูง (เจ้าของโครงการ) มอบเงินสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย 174
ภาพที่ 22 อุปกรณ์ PPE เพื่อเป็นของรางวัล See-Say-Do 174
ภาพที่ 23 อุปกรณ์ PPE เพื่อเป็นของรางวัล 174
ภาพที่ 24 อุปกรณ์ PPE เพื่อเป็นของรางวัล See-Say-Do 174
ภาพที่ 25 ตัวอย่าง See-Say-Do ส่งผ่าน Line application 175
ภาพที่ 26 ตัวอย่าง See-Say-Do ส่งผ่าน Line application 175
ภาพที่ 27 ตัวอย่าง See-Say-Do ส่งผ่าน Line application 175
ภาพที่ 28 ตัวอย่างการเขียน See-Say-Do จากผู้ปฏิบัติงาน 175
ภาพที่ 29 ตัวอย่างการเขียน See-Say-Do จากผู้ปฏิบัติงาน 175
ภาพที่ 30 ตัวอย่างการเขียน See-Say-Do จากผู้ปฏิบัติงาน 175
ภาพที่ 31 ผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างานเล่าเรื่องถอดบทเรียนและของรางวัล See-Say-Do 176
ภาพที่ 32 การร่วมกิจกรรม See-Say-Do 176
ภาพที่ 33 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do 176
ภาพที่ 34 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do 176
ภาพที่ 35 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do 176
ภาพที่ 36 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do 176
ภาพที่ 37 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว 178
ภาพที่ 38 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว 178
ภาพที่ 39 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว 178
ภาพที่ 40 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว 178
ภาพที่ 41 ตรวจพบสิ่งที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน แล้วแนะนำให้ปฏิบัติอย่างถูกต้อง 179
ภาพที่ 42 การสรุปผลภายหลังการเดินตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ 179
ภาพที่ 43 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว 179

ภาพที่ 44 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว 179
ภาพที่ 45 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว 179
ภาพที่ 46 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว 179
ภาพที่ 47 ประกาศเกียรติคุณชมเชยผู้ปฏิบัติงาน 180
ภาพที่ 48 ประกาศเกียรติคุณชมเชยผู้ปฏิบัติงาน 180
ภาพที่ 49 แผนภาพสรุปประเด็นการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (Lesson Learned-After Action Review)..... 204
ภาพที่ 50 ภาพผู้ร่วมกิจกรรมการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ 205
ภาพที่ 51 แผนภาพสรุปโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model..... 219
ภาพที่ 52 องค์ประกอบของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model..... 240

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก จัดอยู่ในกลุ่มกิจการก่อสร้างซึ่งถือเป็นการก่อสร้างเฉพาะทางที่มีกระบวนการทำงานที่โดดเด่นเป็นพิเศษ แตกต่างไปจากการก่อสร้างประเภทอื่นๆ มีกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องทั้งภายใน และภายนอกโครงการหลากหลายกลุ่ม กระบวนการทำงานเป็นงานภายนอกที่อยู่ท่ามกลางสภาพอากาศที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ครอบคลุมพื้นที่ระยะทางที่ยาวไกล จึงทำให้มีการเคลื่อนที่ไปยังพื้นที่ใหม่ๆ ข้ามภูมิประเทศที่หลากหลายแตกต่างกันไป ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงและอันตรายแตกต่างไปจากงานก่อสร้างประเภทอื่น นอกจากนี้ ผลจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างมักมีความรุนแรงทำให้เกิดการบาดเจ็บ สูญเสีย หรือทุพลภาพแก่ผู้ปฏิบัติงาน นับเป็นปัญหาสำคัญด้านอาชีวอนามัย (สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2560)

องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Organization: ILO) ระบุว่าทุกๆ ปีจะมีคนเสียชีวิตจากอุบัติเหตุและ/หรือโรคจากการทำงาน โดยสถานการณ์นี้ได้ค่อยๆเพิ่มขึ้นจากจำนวน 2.33 ล้านรายในปี 2557 เป็น 2.78 ล้านรายในปี 2560 ซึ่งร้อยละ 26 เป็นแรงงานหญิง โดยมีความชุกในภูมิภาคต่างๆ ดังนี้ ร้อยละ 65 อยู่ในทวีปเอเชีย ร้อยละ 11 อยู่ในทวีปอเมริกา ส่วนทวีปยุโรปและแอฟริการ้อยละ 12 และน้อยสุดคือร้อยละ 1 อยู่ในทวีปออสเตรเลีย (International Labour Organization, 2020) อุบัติการณ์นี้พบมากที่สุดในกลุ่มกิจการกสิกรรม ป่าไม้และการทำประมง (Agriculture, forestry and fishing) และกิจการก่อสร้าง (Construction) คิดเป็นร้อยละ 60 และ 19 ตามลำดับ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ณ สิ้นปี 2561 มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุในงานจำนวน 5,250 ราย เพิ่มขึ้นจากปี 2560 จำนวนร้อยละ 2 ในจำนวนดังกล่าว ร้อยละ 21.1 (หรือจำนวน 1,008 ราย) เกิดในกิจการก่อสร้าง (สราวุธ สุธรรมาสา, 2563)

สำหรับประเทศไทย จากข้อมูลของกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม พบว่าในช่วงปี 2555-2559 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดจากกิจการก่อสร้างจะอยู่ในลำดับที่หนึ่งมาตลอด คิดเป็นร้อยละ 7.76 ต่อปี ของการประสบอันตรายทั้งหมด ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยร้อยละ 53.37 ต่อปี รองลงมาเป็นจังหวัดสมุทรปราการ เฉลี่ยร้อยละ 6.76 ต่อปี และจังหวัดระยอง เฉลี่ยร้อยละ 6.36 ต่อปี ทั้งนี้สาเหตุที่ทำให้ลูกจ้างในกิจการก่อสร้างประสบอันตรายสูงสุดสามอันดับแรกได้แก่ วัตถุหรือสิ่งของพังทลาย/หล่นทับ มีลูกจ้างประสบอันตราย เฉลี่ยร้อยละ 21.30 ต่อปี รองลงมาคือ วัตถุหรือสิ่งของตัด/บาด/ทิ่มแทง เฉลี่ยร้อยละ 18.81 ต่อปี และวัตถุหรือสิ่งของหรือสารเคมีกระเด็น

เข้าตา เฉลี่ยร้อยละ 16.10 ต่อปี ส่วนกลุ่มอายุของลูกจ้างกิจการก่อสร้างที่มีอัตราการประสบอันตรายสูงสุดสามอันดับแรกได้แก่ กลุ่มอายุ 35-39 ปี เฉลี่ยร้อยละ 14.65 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 30-34 ปี เฉลี่ยร้อยละ 14.47 และกลุ่มอายุ 40-44 ปี เฉลี่ยร้อยละ 14.38 ตามลำดับ ซึ่งถือเป็นกลุ่มคนวัยแรงงานที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ (สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม, 2562) ในปี 2562 ยังพบว่ามีอุบัติเหตุจากการก่อสร้างรวมทุกกรณีทั้งหมด 11,599 กรณี คิดเป็นร้อยละ 12 จากอุบัติเหตุทั้งหมดของทุกกลุ่มกิจการซึ่งมี 94,906 กรณี แต่สัดส่วนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากการก่อสร้าง สูงถึงร้อยละ 29 ในขณะที่ข้อมูลย้อนหลังในรอบ 10 ปี (ตั้งแต่ปี 2552-2561) พบว่ามีอุบัติเหตุจากการก่อสร้างรวมทั้งหมด 15,184 กรณี คิดเป็นร้อยละ 10 จากอุบัติเหตุในงานทั้งหมด 149,436 กรณี แต่กลับมีสัดส่วน “ผู้เสียชีวิต” จากอุบัติเหตุจากการก่อสร้างสูงถึงร้อยละ 16 (วุฒินันทน์ ปัทมวิสุทธิ์, 2564)

สำหรับงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกนั้น จากสถิติของโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกที่ผ่านมา อาทิเช่น (1) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่สี่ (ระยอง-แก่งคอย) พ.ศ. 2554-2558 พบว่ามีอุบัติเหตุที่บันทึกไว้จำนวน 50 กรณี ในจำนวนนี้มีอุบัติเหตุหนึ่งกรณี ที่ทำให้ลูกจ้างถึงแก่ชีวิต (Fatality) พร้อมๆ กันถึง 2 ราย จากเหตุการณ์ที่ถูกรถเทรลเลอร์ถอยทับร่างขณะเข้าไปนอนอยู่ใต้ท้องรถ คิดเป็นอัตราตาย (Fatality Rate) 0.30 ราย/200,000 ชั่วโมงทำงาน ซึ่งนับเป็นกรณีร้ายแรงที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยอุบัติเหตุ 50 กรณีมีสาเหตุเกิดจากความบกพร่องในด้านทักษะ (Lack of Skill), การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe action), สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition), ความบกพร่องในด้านการบริหารจัดการ (Lack of Management), ความบกพร่องด้านวิศวกรรม (Lack of Engineering) และเกิดจากบุคคลที่สามหรือผลกระทบจากภายนอกโครงการ คิดเป็นร้อยละ 30, ร้อยละ 10, ร้อยละ 4, ร้อยละ 42, ร้อยละ12 และ ร้อยละ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยนั้น นับแต่เริ่มดำเนินการก่อสร้างมาตั้งแต่กรกฎาคม 2562 สิ้นสุดเดือน ณ มิถุนายน 2564 (รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำเสนอโครงการวิจัย) พบว่ามีอุบัติเหตุที่บันทึกไว้จำนวน 25 กรณี ในจำนวนนี้ มีอุบัติเหตุ 2 กรณี ที่ทำให้ลูกจ้างบาดเจ็บขั้นรุนแรง (หยุดงานเกิน 3 วัน) ถึงขั้นต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเนื่องจากถูกท่อกลิ้งทับมือขณะทำการขนย้ายท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้างในเขตอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น และอีกรายเกิดจากจากไฟฟ้าแรงสูงเหนี่ยวนำลงมาที่รถขุด ผ่านมายังโครงสร้างโลหะของรถเทรลเลอร์สู่ร่างกายผู้ปฏิบัติงานขณะทำการขนย้ายเครื่องจักรหนักโดยใช้รถ Trailer เพื่อการขนส่งซึ่งจอดอยู่ใกล้กับแนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภายใต้สภาพอากาศที่มีความชื้นสูงเนื่องจากมีฝนตก (ทั้งสองรายเป็นลูกจ้าง Outsource) นอกจากนี้แล้วยังพบว่า มีผู้ประสบอันตรายขั้นหยุดงานไม่เกิน 3 วันอีกจำนวน 4 กรณี, การประสบอันตรายขั้นรับการรักษาโดยแพทย์ (Medical treatment

case: MTC) จำนวน 2 กรณี และขั้นจำกัดลักษณะงานอีกจำนวน 3 กรณี นอกนั้นอีก 14 กรณีเป็น First aid case และ near misses โดยอุบัติการณ์ด้านความปลอดภัยนั้น คิดเป็นอัตราการประสบอันตราย (Injury Frequency Rate: IFR) 7.08 ราย/200,000 ชั่วโมงทำงาน (KPI โครงการต้องไม่เกิน 0.08 ราย/200,000 ชั่วโมงทำงาน) และอัตราความรุนแรงของการประสบอันตราย (Injury Severity Rate: ISR) เท่ากับ 12.87 วัน/200,000 ชั่วโมงทำงาน (KPI โครงการไม่เกิน 0.60 วัน/200,000 ชั่วโมงทำงาน) ทั้งนี้อุบัติเหตุในงานรวม 25 กรณี มีสาเหตุเกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe action), ความบกพร่องในด้านการบริหารจัดการ (Lack of Management), ความบกพร่องในด้านทักษะ (Lack of Skill),), สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition), ความบกพร่องด้านวิศวกรรม (Lack of Engineering) และเกิดจากบุคคลที่สามหรือผลกระทบที่มาจากภายนอกโครงการ คิดเป็นร้อยละ 25, ร้อยละ 20.83, ร้อยละ 16.66, ร้อยละ 16.66, ร้อยละ 12.50 และ ร้อยละ 8.33 ตามลำดับ

สถานการณ์ดังกล่าวแล้วข้างต้นส่งผลกระทบต่อผู้ประสบเหตุ ครอบครัว สถานประกอบการและเศรษฐกิจของประเทศชาติ เพราะทุกๆ ครั้งที่มีอุบัติเหตุในงานเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอุบัติเหตุรุนแรงหรือเล็กน้อย จะส่งผลเสียตามมาในสองลักษณะคือ ความสูญเสียทางตรง (Direct cost) และความสูญเสียทางอ้อม (Indirect cost) ความสูญเสียทางตรง ได้แก่ 1) เงินค่ารักษาพยาบาล 2) เงินค่าทดแทนที่จะต้องจ่ายให้แก่ลูกจ้าง 3) เงินฟื้นฟูสมรรถภาพในการทำงาน 4) เงินค่าทำศพ คือเงินชดเชยเกี่ยวกับค่าทำศพของลูกจ้าง ทั้งนี้ จากสถานการณ์ระดับโลกที่กล่าวมาข้างต้น ILO ระบุว่าทำให้เกิดผลกระทบที่หากคิดเป็นมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจแล้วเทียบเท่าร้อยละ 4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของโลก ส่วนในระดับประเทศนั้น จากสถิติของกองทุนเงินทดแทนที่ต้องจ่ายให้แก่ผู้ประสบอันตรายจากการทำงานช่วงปี 2545-2557 พบว่าเป็นจำนวนเงินมากถึง 20,469 ล้านบาท และการจ่ายเงินเพื่อการนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับดังนี้ คือ 1,710,041,611.76 บาทในปี 2560, 1,799,155,532.53 บาทในปี 2561 และ 2,170,146,683.01 บาท ในปี 2562 ตามลำดับ นับได้ว่าเป็นความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล ทำให้เกิดภาระทางสังคมและระบบการสาธารณสุข ทั้งที่สามารถป้องกันได้ (สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม, 2561; 2562; 2563; 2564) ส่วนความสูญเสียทางอ้อม เป็นความสูญเสียที่ไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายได้โดยตรง เป็นความสูญเสียที่โดยปกติแล้วจะคาดไม่ถึง หรือยากที่จะประเมินออกมาเป็นค่าใช้จ่ายได้ หากประเมินออกมาเป็นมูลค่าแล้วจะมีมูลค่าสูงกว่าค่าใช้จ่ายทางตรงมาก ซึ่งความสูญเสียในลักษณะนี้เป็นความสูญเสียที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อลูกจ้างและครอบครัว นายจ้าง สถานประกอบการ และประเทศชาติ

ปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างนั้น มีที่มาจากแนวคิดและทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุหลากหลายทฤษฎี โดยทฤษฎีโดมิโน ของ H.W. Henrich (Heinrich, 1959 as cited in Othman et al., 2018) เป็นทฤษฎีลำดับต้นๆที่มักนำมาอธิบาย และสรุปได้ว่าสาเหตุของอุบัติเหตุมี

องค์ประกอบที่สำคัญมี 3 ประการได้แก่ (1) สาเหตุที่เกิดจากคน (Human Cause) อุบัติเหตุที่เกิดจากมนุษย์มีจำนวนสูงที่สุด เช่นการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ความพลั้งเผลอ ความประมาท การมีนิสัยชอบเสี่ยงในการทำงาน เป็นต้น (2) สาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดของเครื่องจักร (Mechanical Failure) เป็นสาเหตุที่รองลงมาจากคน เช่น ส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรไม่มีการป้องกัน, เครื่องจักร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ชำรุดบกพร่อง เป็นต้น และ (3) สาเหตุที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุที่น้อยที่สุดในสามสาเหตุ ซึ่งเป็นสาเหตุที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาตินอกเหนือการควบคุมได้ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงศ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีสาเหตุการสูญเสีย หรือ Loss Causation Model ของ Frank E. Bird ที่นำเสนอแนวคิดทฤษฎีนี้ ว่า ปัญหาทั้งหลายแท้จริงแล้วไม่ได้เกิดจากสาเหตุเดียว แต่มาจากหลากหลายสาเหตุ (Multiple causes) ร่วมกัน (Frank E. Bird อ้างอิงใน เกียรติศักดิ์ บัตรสูงเนิน, 2557) และยังสอดคล้องกับทฤษฎีใหม่ๆ อีกหลายทฤษฎี เช่นทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพบกสหรัฐอเมริกา ที่ระบุว่าก่อนการเกิดอุบัติในงานแต่ละครั้ง จะมีสาเหตุอยู่สองระดับคือ ระดับที่ 1 สาเหตุนำหรือสาเหตุที่เอื้ออำนวยให้เกิดอุบัติเหตุ (Contributing Cause) อันได้แก่ ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน (Human Error) ความผิดพลาดในการบริหารจัดการ (Administration Error) และความผิดพลาดในระบบ (System Error) ระดับที่ 2 สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ (Immediate Causes) อันได้แก่ การปฏิบัติงานหรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) และสภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions)

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่ศึกษาทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุในงาน ดังกล่าวมาข้างต้นและนำมาใช้เป็นแนวทางในการทำนายพฤติกรรมเพื่อการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุได้ผลดี (Vongpisal and Yodpijit, 2017; กนกอร เจริญผล, 2559) อีกทั้งยังมีการนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและได้ผลดีทั่วโลกมาประยุกต์ใช้ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย จะนำมาซึ่งรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงาน เช่น การออกกฎความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน (Regulation), การจัดทำมาตรฐาน (Standardization), การตรวจสอบ (Inspection) เพื่อติดตามผลการปฏิบัติงานของคนงาน, การวิจัยทางเทคนิค (Technical research) เพื่อการออกแบบชิ้นส่วนจักรกลต่างๆที่มีผลต่อความปลอดภัยของคนงาน, การวิจัยทางการแพทย์ (Medical research), การให้การศึกษา (Education), การฝึกอบรม (Training), การเชิญชวน (Persuasion) รณรงค์และการจูงใจ (Motivation) (**Ahmed & Faheem, 2021**; สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), **2563d**)

ในประเทศไทยเองก็ได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) จำนวน 54 แห่งในจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา โดยสถานประกอบการได้นำเอาเทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis) หรือ JSA ซึ่งเป็น 1 ใน 7 เทคนิคที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการชี้บ่ง

อันตราย (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563a) ผลที่ได้คือรูปแบบและแนวทางในการเสริมสร้างความรู้เพื่อความปลอดภัยในการทำงานในสถานประกอบการ โดยการจัดทำมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นต้น (Thepaksorn et al., 2017; กิตติวงค์ สาสวด และจารุต ฐิติวร, 2559) ซึ่งรูปแบบและวิธีการลดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างด้วยเทคนิควิธีที่กล่าวมาข้างต้น พบได้ทั่วไปและถือได้ว่าเป็นการปฏิบัติที่เป็นแบบแผนปกติ ซึ่งแม้ว่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุได้ แต่พบว่าขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติ เพราะยังอยู่ในกรอบ กฎระเบียบ คู่มือ ทำให้อยู่ในภาวะกดดัน และขาดความกระตือรือร้น หน่วยงานก่อสร้างไม่ได้รับความร่วมมือจากคนงานเป็นอย่างดีเท่าที่ควร และเกิดปรากฏการณ์เคลื่อนย้ายแรงงานอันเนื่องมาจากปัจจัยด้านค่าจ้าง ค่าตอบแทน สวัสดิการและบรรยากาศการทำงานที่ดีกว่า ซึ่งเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างทั้งประเทศไทยและในกลุ่มอาเซี่ยน (วิภาวรรณ สุขสมัยและสาเรียม คุมโสระ, 2563) นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยในระดับนานาชาติส่วนหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก เพื่อพิสูจน์และยืนยันแนวคิดทฤษฎีดังกล่าว โดยศึกษาวิจัยถึงความพึงพอใจและคงอยู่ในงานของบุคลากรในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม รวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นไปตามทฤษฎีดังกล่าว (Mohammed A., Lina S. and Phillip M., 2017) ในประเทศแคนาดาพบว่ามีงานวิจัยที่ว่าด้วย Motivating Workers in Construction ด้วยวิธีการสังเคราะห์เอกสาร (Barg et al., 2014) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแรงจูงใจของคนงานก่อสร้างในประเทศแคนาดานั้นมีค่อนข้างจำกัด อีกทั้งยังไม่ค่อยพบว่ามีการใช้แบบจำลองการสร้างแรงจูงใจกันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง โดยบทความของคณะวิจัย ยังสรุปให้เห็นอีกว่า จากที่ได้สังเคราะห์วรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่ามีข้อแนะนำ 2 ข้อหลักๆ เพื่อให้กลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้างในแคนาดา ปรับปรุงการสร้างแรงจูงใจของคนงานก่อสร้างโดยการ; (1) จัดปัจจัยสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจให้คนงาน (แรงจูงใจภายในหรือภายนอก) และ (2) ปรับปรุงแนวทางการบริหารจัดการโดยเฉพาะเกี่ยวกับการสื่อสารกับคนงานเป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่ามี โมเดลเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจของผู้ปฏิบัติงาน แต่ขาดการริเริ่มและนำไปสู่การปฏิบัติอย่างกว้างขวางโดยฝ่ายบริหาร คณะวิจัยได้ทิ้งท้ายว่า การวิจัยครั้งต่อไป ควรประยุกต์ใช้แบบจำลองที่เกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจในโครงการก่อสร้างและผู้บริหารงานก่อสร้างควรริเริ่มดำเนินการเรื่องนี้อย่างเป็นรูปธรรม

สำหรับประเทศไทยนั้น ได้มีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัย หรือการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของงานก่อสร้าง เพื่อเสนอแนะแนวทางการลดอุบัติเหตุจากการทำงานก่อสร้าง ซึ่งพบว่าแนวคิดเรื่องความต้องการของมนุษย์ ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีแรงจูงใจของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Motivational Theory) ยังมีความจำเป็นและใช้ได้ผลดีในงานก่อสร้าง ด้วยการสร้างแรงจูงใจในคนงานก่อสร้าง (Motivating Workers in

Construction) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจูงใจภายใน (Intrinsic) และการจูงใจภายนอก (Extrinsic) (Vongpisal & Yodpijit, 2017; กนกอร เจริญผล, 2559) แนวทางดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีโครงการ/กิจกรรมส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยของคนงาน ซึ่งผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่าฝ่ายบริหารหรือเจ้าขององค์กร ควรให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง ทั้งนี้การส่งเสริมกิจกรรมความปลอดภัยต้องได้รับความร่วมมือจากตัวผู้ปฏิบัติงาน สิ่งสำคัญคือเกิดจากความต้องการ หรือแรงขับดันภายในที่อยากทำเพราะไม่ต้องการให้ตัวเองและเพื่อนร่วมงานได้รับอันตราย

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความจำเป็น และโอกาสที่จะต้องเติมเต็มโครงการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวนี้ให้เกิดขึ้น ในประเทศไทย ซึ่งยังไม่พบว่ามีงานวิจัยใดที่ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก แล้วนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับรูปแบบหรือโมเดล ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory) หรืออีกด้านหนึ่งเป็นที่รู้จักกันในนามของทฤษฎีการจูงใจ-ค้ำจุน (The Motivation Hygiene Theory) มาเป็นตัวขับเคลื่อนรูปแบบที่วิจัยและพัฒนาขึ้น เนื่องจากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจนี้ ได้รับความสนใจ และเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ยังใช้ได้ผลดีอย่างยิ่งในงานพัฒนาบุคลากร การสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน การพัฒนาการศึกษาเป็นต้น (John B, 2005) โดยแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์ซเบอร์กประกอบด้วย (1) ปัจจัยตัวกระตุ้นหรือปัจจัยจูงใจ (Motivators Factors) โดยทฤษฎีนี้ คนงานจะถูกจูงใจจากปัจจัยหลายอย่าง เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย เช่นความสำเร็จ คำยกย่อง คำชื่นชม การยอมรับนับถือ ความรับผิดชอบ ความเจริญก้าวหน้า ปัจจัยตัวกระตุ้นทำให้คนงานมีความรู้สึกในด้านดี เป็นสิ่งที่อยู่ภายในความรู้สึกนึกคิดหรือจิตใจของแต่ละบุคคล เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ (2) ปัจจัยสุขอนามัยหรือปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) ได้แก่ นโยบายของบริษัทและการบริหารการบังคับบัญชาหรือการติดตามตรวจสอบ, ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา, สภาพการทำงาน (ซึ่งสภาพการทำงาน หมายถึง สภาพทางกายภาพของงาน เช่น แสง เสียง อากาศ ชั่วโมงการทำงาน รวมทั้งลักษณะของสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ อีกด้วย), เงินรายได้ ความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน สถานะ ความมั่นคงและความปลอดภัยในการทำงาน หรือสวัสดิการต่างๆ (International Labour Organization: ILO, 1983) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโครงการก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นงานที่มีระยะเวลาสิ้นสุดโครงการที่แน่นอน ซึ่งไม่เหมือนกับงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรืองานประจำอื่นๆ ปัจจัยตัวกระตุ้นจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีความตื่นตัว จูงใจให้ปฏิบัติในทิศทางที่คาดหวัง ไปจวบจนสิ้นสุดวัฏจักรโครงการก่อสร้าง พร้อมๆกับการดำรงรักษาไว้ซึ่งปัจจัยค้ำจุน ซึ่งก็คือปัจจัยที่ 2 ตามแนวคิดของทฤษฎีนี้ ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าจะสามารถนำทฤษฎีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย เพื่อลดอุบัติเหตุในโครงการขยายระบบ

การขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิผล

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง ส่งผลกระทบในหลายมิติ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจของผู้ประสบเหตุและครอบครัว ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่สถานประกอบการจะต้องให้ความสนใจและหาแนวทางในการป้องกันเพื่อลดผลกระทบดังกล่าว ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกจึงมีความสำคัญ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุในการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมหรือระบบการทำงานก่อสร้างที่มีบริบทใกล้เคียงกันต่อไปได้

1.2 คำถามการวิจัย

รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1.3.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1.3.2 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) เพื่อพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งแบ่งขอบเขตการศึกษาเป็นดังนี้

1.4.1 ขอบเขตพื้นที่การวิจัย

พื้นที่การศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ครอบคลุมโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะก่อสร้าง ในเขตจังหวัดขอนแก่น ส่วนการทดสอบประสิทธิผลด้วยการวิจัย

แบบกึ่งทดลอง กำหนดให้กลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบเทียบประสิทธิผลกับโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1.4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษากลุ่มคนงานและผู้ปฏิบัติงานบริษัทผู้รับเหมาหลักโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกตามระยะการวิจัยเป็น 2 ระยะได้แก่

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยระยะที่ 1 เป็นการศึกษาวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Study) เพื่อทำการศึกษาบริบทโครงการ การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก รวมทั้ง การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย ได้แก่

1) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาบริบทโครงการ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการระดับผู้จัดการฝ่าย จำนวน 8 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่วิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 356 คน

3) กลุ่มตัวอย่างที่วิเคราะห์งานและชี้บ่งอันตราย ประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง (Construction Manager), ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม (Engineering Manager), ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (Health, Safety and Environmental Manager), ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ (QA/QC Manager), วิศวกรโครงการ (Project Engineer), ผู้ควบคุมงานฝ่ายก่อสร้าง (Construction Supervisor), หัวหน้างาน/หัวหน้าทีมหรือหัวหน้าชุด (Foreman/Team, Leader) และตัวแทนจากคนงาน (Worker) รวมจำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยระยะที่ 2

1) กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ประกอบด้วยผู้ปฏิบัติงานในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อร่วมระดมสมองในการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ประกอบด้วย ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน, ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง จำนวน 1 คน, ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม จำนวน 1 คน, ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 1 คน, ผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน, เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการ

ทำงานอาวุโส จำนวน 2 คน, ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ จำนวน 1 คน, วิศวกรโครงการ จำนวน 3 คน, ผู้ควบคุมงานฝ่ายก่อสร้าง จำนวน 4 คน, หัวหน้างาน/หัวหน้าทีมหรือหัวหน้าชุด จำนวน 5 คน

2) กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุฯ ใช้รูปแบบการวิจัยแบบ Quasi-experimental Two-Group เพื่อทำการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 99 คน

กลุ่มควบคุม ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานในโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จำนวน 99 คน

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตการศึกษารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกนั้น โดยมีลำดับขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

ระยะที่หนึ่ง การวิเคราะห์บริบทโครงการและการค้นหาความเสี่ยง

(1) การศึกษาประกอบไปด้วยข้อมูลทั่วไป พื้นที่โครงการครอบคลุมเขตปกครองใดบ้าง, ข้อมูลและโครงสร้างองค์กร, การจัดองค์กร, กำลังแรงงาน, เพศและอายุ, โครงสร้างบุคลากรที่รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, การบริหารโครงการและผู้เกี่ยวข้องในโครงการมีกลุ่มใดบ้าง เช่นเจ้าของโครงการ บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ผู้รับเหมาเป็นต้น, งบประมาณโครงการและเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง นอกจากนี้ทำการศึกษาเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง ทั้งการก่อสร้างโดยวิธีปกติ (การขุดเปิดหรือ Open-cut Technique) และ การก่อสร้างโดยวิธีเลี่ยงการขุดเปิด (Trenchless Methodology)

(2) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(3) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายตามขั้นตอนการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกด้วย Job Safety Analysis

ระยะที่สอง การวิจัยและพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยคำนึงถึงบริบทของโครงการ ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้รูปแบบที่นำไปปฏิบัติกับกลุ่มทดลอง เป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับกฎความปลอดภัยของโครงการ จากนั้นจัดทำแผนปฏิบัติการโดยใช้

กระบวนการการมีส่วนร่วม และจัดรวบรวมความเห็นตลอดจนข้อเสนอแนะจากการวิพากษ์โดยผู้เชี่ยวชาญ และการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบ

กระบวนงานในการศึกษาวิจัยระยะที่ 2 นี้ ดำเนินงานด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบบ PAOR ตามแนวคิดของเคมมิสและแม็คแท็กการ์ท (Kemmis & McTaggart, 1988) ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นวางแผน (Planning); (2) ขั้นปฏิบัติการ (Action); (3) ขั้นสังเกต (Observation) และ (4) ขั้นสะท้อนผล (Reflection)

ส่วนการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยการนำรูปแบบที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้จะถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลอง โดยใช้พื้นที่โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น กับกลุ่มควบคุมในโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบ โดยใช้ดัชนีชี้วัด คือ อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR) และความรุนแรงโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ (Average Severity Index: ASI) ทั้งนี้ประเมินค่าของการเกิดอุบัติเหตุด้วย Safe-T-Score (STS) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.4.4 ระยะเวลาในการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบและทดลองใช้ในช่วงวัฏจักรของโครงการในระยะก่อสร้างโดยแบ่งการศึกษาออกเป็นระยะดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์บริบทโครงการและการค้นหาความเสี่ยง เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ระยะที่ 2 การพัฒนาและการค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และการนำรูปแบบที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เป็นเวลา 20 สัปดาห์ และเก็บข้อมูลหลังทดลองสัปดาห์ที่ 22

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

เนื่องจากการศึกษาวิจัยเป็นงานวิชาการเฉพาะทาง เพื่อป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในความหมายของข้อความบางข้อความหรือบางประโยคที่ผู้วิจัยเขียนบรรยายไว้ในรายงานวิจัยนี้ จึงได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1) ระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก หมายถึง ท่อ ส่วนประกอบของท่อ สถานีควบคุมแรงดันระหว่างทาง และอุปกรณ์ส่วนควบคุมการขนส่งเชื้อเพลิงประเภทปิโตรเลียมทางท่อบนบกทุกขนาด

2) งานก่อสร้าง หมายถึง กระบวนการที่มีการสร้างสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานทุกชนิด เช่น อาคาร สนามบิน ทางรถไฟ ทางรถราง ถนน อุโมงค์ ท่าเรือ สะพานเทียบเรือ สะพาน ท่อระบายน้ำ ท่อประปา ท่อส่งเชื้อเพลิงปิโตรเลียม การสร้างรั้ว กำแพง ประตู ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย พื้นที่หรือสิ่งก่อสร้างเพื่อจอดรถ กลับรถ และทางเข้าออกของรถ และหมายรวมถึงการต่อเติม ซ่อมแซม ซ่อมบำรุง ดัดแปลง เคลื่อนย้าย หรือรื้อถอนทำลายสิ่งก่อสร้างนั้นด้วย

3) โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หมายถึง กระบวนการก่อสร้างระบบท่อส่งปิโตรเลียมบนบก จากคลังน้ำมัน อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี ผ่านจังหวัดลพบุรี นครราชสีมา ชัยภูมิ และสิ้นสุดที่อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น รวมระยะทาง 342 กิโลเมตร

4) รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก หมายถึง กระบวนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในงานซึ่งประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กเพื่อกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีพฤติกรรมการทำงานและการจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างปลอดภัย

5) การประเมินประสิทธิผลรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก หมายถึงการวัดผลความสำเร็จจากการนำรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม มาทดลองใช้ โดยวัดจากความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ทักษะและการปฏิบัติอย่างปลอดภัย และดัชนีชี้วัดความสำเร็จด้านการดำเนินงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ได้แก่ อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR), ความรุนแรงโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ (Average Severity rate: ASI) และ ค่าของการเกิดอุบัติเหตุ (Safe-T-Score: STS)

6) ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้าง หมายถึง ผู้มีหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยตรงและโดยอ้อม

7) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง ภาวะการณ์รับรู้ และมีความสามารถในการจดจำ ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้และมีการประเมินค่า หรือวินิจฉัยว่า สิ่งนั้นสามารถนำไปใช้ในการปกป้องตัวเอง เพื่อนร่วมงาน และกลุ่มให้พ้นจากอันตรายจากการทำงานของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

8) พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกเมื่อรับรู้หรือคาดคะเนได้ว่า ณ สถานการณ์ใด สถานการณ์หนึ่งอาจมีอันตรายเกิดขึ้นแล้วมีการปรับปรุง หรือกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อยับยั้งมิให้เกิดอันตรายกับตัวเอง เพื่อนร่วมงานและกับกลุ่ม

9) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act) หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติงานของคนที่มีผลทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยกับตนเองและผู้อื่นเช่นการทำงานไม่ถูกวิธี หรือไม่ถูกขั้นตอน ความประมาท พลั้งเผลอ เหม่อลอย การถอดเครื่องกำบังเครื่องจักร/ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงาน เป็นต้น

10) สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) หมายถึง สภาพของพื้นที่ปฏิบัติงาน เช่น สภาพเครื่องจักร กระบวนการผลิต เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องยนต์ อุปกรณ์การผลิตที่ไม่มีความปลอดภัยเพียงพอ ส่งผลทำให้ผู้ที่ทำงานเกิดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บ การตาย เช่น การออกแบบพื้นที่ทำงานไม่เหมาะสม หรือขาดความสมบูรณ์ ระบบความปลอดภัยไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย ขาดการบำรุงรักษาที่ดี

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรม

การศึกษาวิจัยและพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการวิจัย โดยครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.1.1 ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.1.2 สาเหตุและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงาน (Theoretical of Accident Causation)

2.2.1 นิยามและความหมายของอุบัติเหตุจากการทำงาน

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงาน (Theoretical of Accident Causation)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยในการทำงาน

2.3.1 นิยามความปลอดภัยในการทำงาน

2.3.2 แนวคิดการจัดการความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

2.3.3 การบริหารงานความปลอดภัยแนวใหม่ (Modern Safety Management)

2.3.4 การบริหารงานความปลอดภัยตามระบบองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO-OSH-2001)

2.3.5 หลักการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.4 เทคนิคการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Hazard identification Technique and Job Safety Analysis)

2.4.1 นิยามและความหมายของการชี้บ่งอันตราย

2.4.2 เทคนิคการชี้บ่งอันตราย

2.5 ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory)

2.5.1 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม (Behavior)

2.5.2 ความหมายของแรงจูงใจและการจูงใจ (Motivation Theory)

2.5.3 ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor Theory)

2.6 รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.6.1 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.6.2 การวิจัยและพัฒนาและการทดสอบประสิทธิผลรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.7 แนวคิดการก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

2.7.1 ความหมายของก๊าซและปิโตรเลียม

2.7.2 โครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกในประเทศไทย

2.7.3 ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง (Consequence)

2.1.1 ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

จากสภาพปัญหาและอุบัติการณ์ที่กล่าวมาในบทที่ 1 การประสบอันตรายจากการทำงานก่อสร้างนั้น เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่มีหลักฐานอันหนักแน่นชี้บ่งถึงระดับความรุนแรงและผลกระทบในหลายมิติ เป็นต้นว่าผลกระทบต่อผู้ประสบเหตุ ครอบครัว สถานประกอบการ และเศรษฐกิจของประเทศชาติ ( ) ทั้งนี้ เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ (2542) ได้กล่าวถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุในงานว่า ทุกๆ ครั้งที่มีอุบัติเหตุในงานเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นอุบัติเหตุรุนแรง หรือเล็กน้อย จะส่งผลเสียตามมาในสองลักษณะคือ (1) ความสูญเสียทางตรงและ (2) ความสูญเสียทางอ้อม

1) ความสูญเสียทางตรง (Direct cost) ได้แก่

(1.1) เงินค่ารักษาพยาบาล เป็นเงินที่ต้องใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลและอื่นๆ ที่จำเป็น รวมไปถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องใช้ หรือวัตถุที่ทำหน้าที่แทน หรือช่วยอวัยวะที่ประสบอันตราย

(1.2) เงินค่าทดแทน เป็นเงินที่จะต้องจ่ายให้แก่ลูกจ้าง หรือผู้มีสิทธิตามกฎหมายกองทุนเงินทดแทน (สำหรับกรณีที่ประสบอันตรายจากการทำงานจนถึงแก่ชีวิต)

(1.3) เงินฟื้นฟูสมรรถภาพในการทำงาน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ในกระบวนการเวชศาสตร์ฟื้นฟูหรือการฟื้นฟูอาชีพเพื่อให้ลูกจ้างที่ต้องสูญเสียอวัยวะบางส่วนของร่างกายหรือทุพลภาพสามารถทำงานที่เหมาะสมได้

(1.4) เงินค่าทำศพ คือเงินชดเชยเกี่ยวกับค่าทำศพของลูกจ้างที่ประสบอันตรายจากการทำงานจนถึงแก่ชีวิต จากสถิติของกองทุนเงินทดแทนที่ต้องจ่ายให้แก่ผู้ประสบอันตรายจาก

การทำงานช่วงปี 2545-2557 พบว่าเป็นจำนวนเงินมากถึง 20,469 ล้านบาท โดยปีที่ต้องจ่ายมากสุด คือปี 2556 จำนวน 1,743.16 ล้านบาท และน้อยสุดในปี 2545 จำนวน 1,220.14 ล้านบาท และในช่วงสามปีต่อมา ก็ยังพบว่าค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงินของกองทุนเงินทดแทนมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับ ดังนี้คือ 1,710,041,611.76 บาทในปี 2560, 1,799,155,532.53 บาทในปี 2561 และ 2,170,146,683.01 บาท ในปี 2562 ตามลำดับ นับได้ว่าทำให้เกิดภาระทางสังคม การสาธารณสุข และความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาลที่สามารถป้องกันได้ (กันณพงศ์ อัครไชยพงศ์, 2559 น. 1-5; สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม, 2561, น. 59; 2562, น. 67; 2563, น. 67-144 ; 2564, น. 106-109)

2) ความสูญเสียทางอ้อม (Indirect cost) เป็นความสูญเสียที่ไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายได้โดยตรง เป็นความสูญเสียที่โดยปกติแล้วจะคาดไม่ถึง หรือยากที่จะประเมินออกมาเป็นค่าใช้จ่ายได้ หากประเมินออกมาเป็นมูลค่าแล้วจะมีมูลค่าสูงกว่าค่าใช้จ่ายทางตรงมาก (International Labour Organization: ILO, 1983) ซึ่งความสูญเสียในลักษณะนี้เป็นความสูญเสียที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อลูกจ้างและครอบครัว นายจ้าง สถานประกอบการ และประเทศชาติ ดังนี้

(2.1) ผลกระทบต่อลูกจ้าง คือ ความเจ็บปวดและทุกข์ทรมาน ต่อการบาดเจ็บและ/หรือความพิการแขนขาด ขาขาด สูญเสียดวงตา ไม่สามารถปฏิบัติงานเดิมได้ ขาดแคลนรายได้ในช่วงที่หยุดงาน จนอาจไม่สามารถอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งนี้การสูญเสียสุขภาพจากการบาดเจ็บจากการทำงานที่รุนแรงอาจก่อให้เกิดการสูญเสียอวัยวะ เกิดความพิการ ทุพลภาพ นับเป็นความทุกข์ทรมานทั้งทางด้านร่างกายและส่งผลต่อจิตใจในระยะยาว นอกจากนี้แล้วยังมีรายงานวิจัยที่ระบุว่า กลุ่มผู้ประสบเหตุที่กลายมาเป็นผู้ใช้ชีวิตทุพลภาพ มักเกิดความท้อแท้ แยกตัวออกจากสภาวะแวดล้อม บางรายอยากฆ่าตัวตาย (วิทยา ไชยดี และขวัญจิต ศศิวงศาโรจน์, 2564)

(2.2) ผลกระทบต่อนายจ้าง ต้องสูญเสียบุคลากรและคนทำงาน ต้องเสียเวลาและการสรรหาทรัพยากรบุคคลใหม่มาทดแทน การอบรมพนักงานใหม่ ในด้านของการผลิตหรือความก้าวหน้าในงานก่อสร้างก็จะทำให้ผลผลิตต่ำลง หรืองานก่อสร้างที่ล่าช้า นอกจากนี้แล้วเมื่อเกิดเหตุ ต้องสูญเสียเวลาผู้ร่วมงานในการสอบสวนอุบัติเหตุ การเป็นพยาน หรืออาจทำให้สูญเสียความสัมพันธ์อันดีกับลูกจ้าง

(2.3) ผลกระทบต่อครอบครัว เช่นสูญเสียคนอันเป็นที่รัก ครอบครัวขาดรายได้และได้รับความทรมานใจเป็นต้น

(2.4) ผลกระทบต่อประเทศชาติ เป็นความสูญเสียทรัพยากรบุคคลชำนาญงาน ที่จะส่งผลต่อการผลิตโดยรวมของชาติ การเพิ่มภาระระบบบริการสุขภาพ หรือการดูแลคนพิการ ทุพลภาพ เป็นต้น

2.1.2 สาเหตุและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

ปัจจัยสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง พิจารณาจากแนวคิดและทฤษฎีแบบจำลองสาเหตุความสูญเสีย และทฤษฎีโดมิโนของเฮ็นริช ที่กล่าวถึงปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุว่ามาจากองค์ประกอบทั้งระบบ ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ประกอบด้วย คน (Man) เครื่องจักร (Machine) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งสรุปแล้ว โดยทั่วไปประกอบด้วยคนงาน (หรือผู้ประกอบอาชีพ) และสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563)

(1) คนหรือผู้ประกอบอาชีพ ทั้งนี้เป็นกลุ่มคนกำลังแรงงานที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ และปกติแล้ว “คน” หรือผู้ประกอบอาชีพเหล่านี้เป็นผู้มีส่วนที่ทำให้เกิดภัยจากการประกอบอาชีพนั้นๆ ซึ่งอาจจะมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจในงานที่ทำ มีทัศนคติและจิตสำนึกที่ไม่ปลอดภัย และไม่ได้ป้องกันตนเองอย่างเหมาะสม เป็นต้น ทั้งนี้มีรายงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยที่เกิดจากคนทำงานหรือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างเอง เช่นในรายงานวิจัยหนึ่งที่ศึกษาความชุกของการดื่มแอลกอฮอล์ของคนงานก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า คนงานก่อสร้างส่วนใหญ่มีปัญหาและติดสุรา (ธนกฤต ชัยถวัลย์วงศ์, 2555) ส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุเฉลี่ย 33 ปีและมากกว่าครึ่งหนึ่งทำงานมาก่อสร้างแล้วมากกว่า 2 ปี งานที่ทำส่วนมากเป็นงานไม้และงานปูน เป็นต้น

(2) สิ่งแวดล้อมในการทำงาน ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเพราะอยู่ล้อมรอบตัวคนทำงาน (หรือผู้ประกอบอาชีพ) ตลอดระยะเวลาที่ทำงาน สิ่งแวดล้อมรวมไปถึง เครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง เครื่องมือ แสงสว่าง ความสั่นสะเทือน รังสี ความร้อน ความเย็น ก๊าซ ไอสารต่างๆ ฝุ่น ฟูม ละอองและสารเคมีอื่นๆ อากาศที่คนทำงานหายใจ และสัตว์ต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงสภาพการทำงานที่ซ้ำๆ การเร่งรีบทำงาน การทำงานเป็นผลัดหมุนเวียนกันไป สัมพันธภาพระหว่างเพื่อนร่วมงาน ค่าตอบแทนในการทำงาน และชั่วโมงทำงานเป็นต้น ความไม่เหมาะสมของสิ่งแวดล้อมการทำงาน นับว่าเป็นปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อให้เกิดการประสบอันตรายขณะที่ทำงานก่อสร้างได้ ทั้งนี้ สิ่งแวดล้อมแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ (1) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ, (2) สิ่งแวดล้อมทางเคมี, (3) สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ และ (4) สิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาสังคม สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุงานก่อสร้าง เป็นเรื่องที่ซับซ้อนแต่ก็มีที่มา ดังนั้นเวลาเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างแต่ละครั้งจึงมีการสอบสวนเพื่อสืบหารากเหง้าแห่งที่มาหรือต้นตอของปัญหาที่แท้จริง (root cause) ทั้งนี้หากสามารถค้นพบสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างได้ ก็จะหามาตรการที่เหมาะสมมาป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่นกัน จึงได้มีการนำเอาทฤษฎีและแนวคิดหลากหลายมาพิจารณา เพื่อหาคำอธิบายว่าอุบัติเหตุจากการทำงานนั้น เกิดขึ้นได้อย่างไรและเรียนรู้เพื่อจะหาทางป้องกัน (International Labour Organization: ILO, 1983; สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563b) ทั้งนี้ปัจจัยที่เกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุ

จากการทำงานก่อสร้างนั้น ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยด้านคนและสิ่งแวดล้อมในการทำงานล้วนมีความเชื่อมโยงกันกับทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก

จากการทบทวนวรรณกรรมถึงสาเหตุและปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของประเทศไทย พบว่าสาเหตุที่ทำให้ลูกจ้างในกิจการก่อสร้างประสบอันตรายสูงสุดสามอันดับแรกช่วงปี 2555-2559 ได้แก่ วัตถุหรือสิ่งของพังทลาย/หล่นทับ มีลูกจ้างประสบอันตราย ร้อยละ 21.30 ต่อปี รองลงมาคือ วัตถุหรือสิ่งของตัด/บาด/ทิ่มแทง ร้อยละ 18.81 ต่อปี และวัตถุหรือสิ่งของหรือสารเคมีกระเด็นเข้าตา ร้อยละ 16.10 ต่อปี ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศตุรกีในช่วงปี 2012 ที่พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างสูงสุดลำดับแรกคือ ตกจากที่สูง รองลงมาเป็นสิ่งของหรือวัตถุกตก-กระแทก (Fatih et al., 2015) เช่นเดียวกันกับการศึกษาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างในประเทศจีน พบว่า ร้อยละ 51.66 ตกจากที่สูง รองลงมาร้อยละ 14.15 เกิดจากการถูกวัตุกระแทก/ชน และโครงสร้างหรือดินถล่ม/พังทลาย ร้อยละ 11.76 (Xu and Xu, 2021) ทั้งนี้กลุ่มอายุของลูกจ้างกิจการก่อสร้างที่มีอัตราการประสบอันตรายสูงสุดสามอันดับแรก ช่วงปี 2555 – 2559 ของประเทศไทยคือ กลุ่มอายุ 35 - 39 ปี เฉลี่ย 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 14.65 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 30 - 34 ปีร้อยละ 14.47 และกลุ่มอายุ 40 - 44 ปี ร้อยละ 14.38 ตามลำดับ ซึ่งถือเป็นกลุ่มคนวัยแรงงานที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ

จะเห็นได้ว่าผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างนั้น ไม่เพียงเกิดขึ้นในระดับครอบครัวของผู้ได้ประสบเหตุ หากแต่เป็นความสูญเสียที่ส่งผลกระทบในวงรอบถัดออกไปจากครอบครัว ได้แก่หน่วยงานต้นสังกัด ความสูญเสียทรัพยากรบุคคลที่ไม่สามารถประเมิณค่าได้ เป็นความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และมูลค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพในการบำบัด รักษา และฟื้นฟู ดังนั้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานแต่ละครั้งจึงนำความสูญเสียทั้งทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานนั้น จะพบว่าเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น คน เครื่องจักร กระบวนการทำงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์และกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันเหตุได้

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงาน (Theoretical of Accident Causation)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความหมายของการเกิดอุบัติเหตุผู้วิจัยจึงได้ทบทวนรรณกรรม ตั้งแต่การค้นหาความหมายของคำสำคัญ (Key words) ที่ผู้วิจัยมีความเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งแก่การเรียนรู้ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายคำสำคัญบางคำให้เข้าใจดังต่อไปนี้

2.2.1 นิยามและความหมายของอุบัติเหตุจากการทำงาน

มีคำสำคัญสากลที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุในงาน ดังนี้ (1) อุบัติการณ์หรือเหตุการณ์ไม่ปกติ (Incident), (2) อุบัติเหตุ (Accident) และ (3) เหตุการณ์ที่เกือบจะเกิดอุบัติเหตุ (Near miss)

(1) *อุบัติการณ์* (Incident) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกี่ยวเนื่องจากการทำงาน ซึ่งทำให้เกิดหรืออาจจะเกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยจากการทำงาน หรือการเสียชีวิต

(2) *อุบัติเหตุ* (Accident) หมายถึง อุบัติการณ์ที่มีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ ความเจ็บป่วยจากการทำงาน หรือการเสียชีวิต

(3) *เกือบเกิดอุบัติเหตุ* (near miss) หมายถึง เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ แต่เมื่อเกิดแล้ว มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุจากการทำงาน หมายถึง สิ่งที่ไม่ต้องการให้เกิดและไม่คาดคิดว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้นๆ รวมไปถึงเหตุที่เกิดจากการกระทำที่เป็นการฝ่าฝืน ที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ที่เกิดเหล่านั้นทำให้ผู้ปฏิบัติงานคนหนึ่งคนใดหรือหลายคนได้รับบาดเจ็บ เจ็บป่วยหรือเสียชีวิต (International Labour Organization: ILO, 1983)

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่มีผู้ใดตั้งใจให้เกิด เมื่อเกิดขึ้นแล้ว***มีผล***ทำให้เกิดการบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต หรือทรัพย์สินเสียหาย (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563b)

สรุปความหมายของอุบัติเหตุจากการทำงานได้ว่า อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์อันเกี่ยวเนื่องจากการทำงาน ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิด ไม่ได้ตั้งใจ และไม่สามารถควบคุมได้ เมื่อเกิดขึ้นแล้ว ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน อาจทำให้พิการหรือร้ายแรงจนเสียชีวิต หรือทำให้เกิดทรัพย์สินเสียหายได้

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงาน (Theoretical of Accident Causation)

กิจกรรมของมนุษย์ทุกๆ ด้าน มีโอกาสจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้เสมอ มิได้มีข้อยกเว้น แม้ในด้านแรงงาน (International Labour Organization: ILO, 1983) ในหัวข้อนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ซึ่งการทำความเข้าใจกับทฤษฎี

เกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงาน ธรรมชาติและลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุในงาน จะเป็นตัวเชื่อมต่อ (Jigsaw) นำไปสู่แนวทางการจัดการป้องกันอุบัติเหตุในงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุงานก่อสร้าง เป็นเรื่องที่ซับซ้อนแต่ก็มีที่มา สามารถสืบค้นต้นตอหรือสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดเหตุแต่ละครั้งได้ ดังนั้นเวลาเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างแต่ละครั้งจึงมีการสอบสวนเพื่อสืบหารากเหง้าแห่งที่มาหรือต้นตอของปัญหาที่แท้จริง (Root Cause) ทั้งนี้หากเราสามารถค้นพบสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดอุบัติเหตุในงานแต่ละเหตุการณ์ได้ เราก็จะหามาตรการที่เหมาะสมมาป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุในลักษณะเดียวกันอีกและขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ โครงการอื่นๆ ได้เช่นกัน

จึงได้มีการศึกษาถึงทฤษฎีและแนวคิดหลากหลายมาพิจารณา เพื่อหาคำอธิบายว่าอุบัติเหตุจากการทำงานนั้น เกิดขึ้นได้อย่างไรและเรียนรู้เพื่อจะหาทางป้องกัน (International Labour Organization: ILO, 1983) การปริทัศน์วรรกรรมเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีอุบัติเหตุที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระดับสากลและในประเทศไทย ทฤษฎีที่กล่าวถึงต่อไปนี้จะเชื่อมโยงไปสู่งานวิจัยว่าด้วยการพัฒนารูปแบบในการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) แนวคิดทฤษฎีโดมิโน่ของ Herbert William Heinrich (Domino Theory)

Herbert W. Heinrich (1886-1962) ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่า เป็นผู้ทำการศึกษาวิจัย ถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุอย่างจริงจังใน ค.ศ. 1920 (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงศ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2553) ทั้งนี้ เฮ็นริช ได้ใช้แนวคิดของทฤษฎีโดมิโน สรุปได้ว่าสาเหตุของอุบัติเหตุมีองค์ประกอบที่สำคัญมี 3 ประการได้แก่

(1.1) สาเหตุที่เกิดจากคน (Human Cause) อุบัติเหตุที่เกิดจากมนุษย์มีจำนวนสูงที่สุด คือร้อยละ 88 เช่นการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ความพลั้งเผลอ ความประมาท การมีนิสัยชอบเสี่ยงในการทำงาน เป็นต้น และนักจิตวิทยาได้อธิบายว่าการทำงานที่ไม่ถูกต้อง นอกจากพลั้งเผลอ หรือประมาทแล้วพฤติกรรมของมนุษย์ก็เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเหมือนกัน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านั้นได้แก่บุคลิกภาพ เชาว์ปัญญา ประสบการณ์ อายุ การศึกษา และความเหนื่อยล้า เป็นต้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดด้านพฤติกรรมของ Green & Marshall (2005) ที่ว่า พฤติกรรมมาจากสาเหตุสหปัจจัย (Multiple Factor) สอดคล้องกับงานวิจัย ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของคนงานก่อสร้างภาคอุตสาหกรรม (กนกอร เจริญผล, 2559) ที่พบว่าปัจจัยนำที่จะส่งเสริมพฤติกรรมเพื่อการป้องกันอุบัติเหตุนั้นได้แก่ ด้านการศึกษา, ด้านการรับรู้ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ และ การรับรู้ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ

(1.2) สาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดของเครื่องจักร (Mechanical Failure) เป็นสาเหตุที่เกิดเป็นลำดับรองลงมาจากคน ร้อยละ 10 เช่น ส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรไม่มีการป้องกัน, เครื่องจักร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ชำรุดบกพร่อง เป็นต้น

(1.3) สาเหตุที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและอยู่นอกเหนือการควบคุม (Acts of God) เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุที่น้อยที่สุดในสามสาเหตุคือ ร้อยละ 2 เช่นภัยธรรมชาติ ฟ้าผ่า อุทกภัย วาตะภัย หรือการก่อการร้ายเป็นต้น

ทั้งนี้ Herbert William Heinrich ได้อธิบายถึงทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุและแนวทางการป้องกันตามทฤษฎีดังกล่าวไว้ใน Industrial accident prevention; A Scientific approach ซึ่งได้รับการตีพิมพ์อย่างแพร่หลาย H.W. Heinrich ได้นำเสนอทฤษฎีโดมิโน เป็นทฤษฎีเกี่ยวข้องและพัฒนามาจากหลักความจริงเกี่ยวกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรมไว้ดังนี้

(1) ในข้อแรกทฤษฎีนี้สามารถเชื่อมโยงกับแนวความคิดและปรัชญาด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสาเหตุและลำดับขั้นตอนของขบวนการเกิดอุบัติเหตุ

(2) H.W. Heinrich ได้แสดงแนวความคิด เกี่ยวกับสาเหตุและการเกิดอุบัติเหตุไว้ว่า *“เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บที่สามารถป้องกันได้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวโยงต่อเนื่องกันเป็นลำดับ เป็นขั้น เป็นตอน”*

(3) องค์ประกอบตัวสุดท้ายก็คือ *“การบาดเจ็บ”* ที่ต้องประสบอันเป็นผลเนื่องจากองค์ประกอบที่ติดกันในลำดับก่อนนี้ คืออุบัติเหตุ และอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บก็เช่นเดียวกันเป็นผลเนื่องมาจากการกระทำไม่ปลอดภัยของคน และภัยอันตรายจากเครื่องจักรหรือสภาพการณ์หรือทางกายภาพ

องค์ประกอบและลำดับขั้นตอนการเกี่ยวโยงกันขององค์ประกอบเหล่านี้นั้น ตามทฤษฎีโดมิโนซึ่งแสดงสาเหตุและการเกิดของอุบัติเหตุ สามารถอธิบายได้ด้วยอนุกรมของตัวโดมิโนที่ตั้งอยู่บนขอบของตัว 5 ตัวด้วยกัน (ดังภาพที่ 1) และรายละเอียดขององค์ประกอบของอุบัติเหตุแต่ละตัว คือ

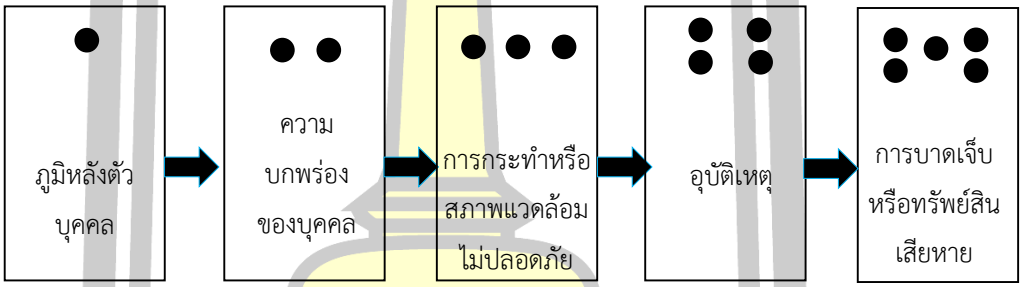
โดมิโนตัวที่ 1: เป็นสิ่งถ่ายทอดจากบรรพชนและสภาพแวดล้อมทางสังคม (Ancestry and Social Environment) สิ่งที่ถ่ายทอดจากบรรพชนและสภาพแวดล้อม หมายถึง ความใจร้อน ดื้อรั้น ดังนั้นการป้องกันอุบัติเหตุและการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นนั้น วิธีดีที่สุดคือ ป้องกันมิให้เกิดการกระทำ และ/ หรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยเกิดขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยความสัมพันธ์ของตัวโดมิโนต่าง ๆ

โดมิโนตัวที่ 2: ความผิดปกติ หรือความบกพร่องส่วนบุคคล (Fault of Person) ความผิดปกติหรือความบกพร่องส่วนบุคคล หมายถึง การที่มีคุณลักษณะพฤติกรรมและความประพฤติที่ไม่ดี อาจกลายเป็นบุคคลที่ชอบละเลย ไม่สนใจต่อหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ซึ่งจะทำให้เกิดการกระทำที่ไม่ปลอดภัย *หรือมีส่วนร่วมในการสร้างสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยขึ้นมา*

โดมิโนตัวที่ 3: การกระทำ และ/หรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act and or Mechanical or Physical Hazard) การกระทำ และ/หรือ สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย ตัวอย่างเช่น การยืนอยู่ใต้ของหนักที่แขวนหรือลอยอยู่ การสตาร์ทเครื่องจักรโดยขาดการตรวจสอบที่ดี การชอบวิ่งในสถานที่ทำงาน การถอดเครื่องกำบังป้องกันภัยออกจากเครื่องจักร ฯลฯ ล้วนเป็นการกระทำที่ไม่ปลอดภัย อาจนำมาซึ่งอุบัติเหตุได้ รวมทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพของเครื่องจักรและสภาพที่เป็นอันตรายอื่นๆ เช่น เกียร์ที่ไม่มีฝาครอบ แสงสว่างที่ไม่เพียงพอนับว่าเป็นสาเหตุโดยตรงของอุบัติเหตุ

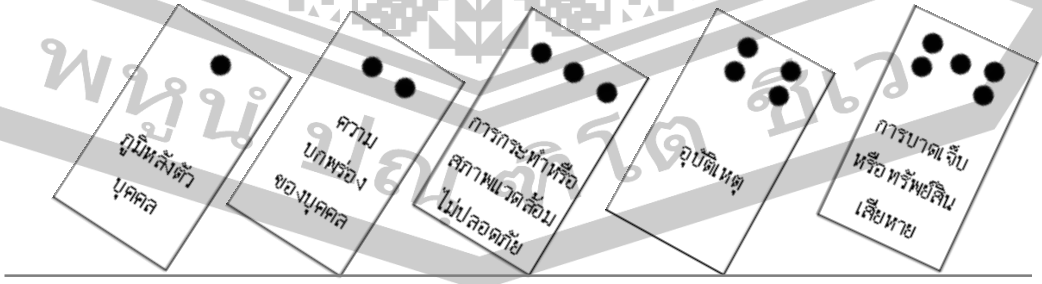
โดมิโนตัวที่ 4: อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง เหตุการณ์ เช่นการหกล้ม การกระแทกโดยวัตถุลอยมาจากที่อื่น เป็นอุบัติเหตุที่นำมาซึ่งการบาดเจ็บโดมิโนตัวที่ 5

โดมิโนตัวที่ 5: การบาดเจ็บ (Injury/Damages) การบาดเจ็บ เช่น ขาหัก ศรีษะแตก สูญเสียอวัยวะหรือพิการ ฯลฯ เป็นการบาดเจ็บที่มีผลโดยตรงมาจากอุบัติเหตุ (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563)



ภาพที่ 1 แบบจำลองลำดับขั้นตอนการเกิดอุบัติเหตุตามทฤษฎีโดมิโน
ที่มา ปรับปรุงจาก Heinrich's domino theory (H.W. Heinrich, 1931)

ดังได้กล่าวแล้วว่าโดยแนวคิดตามทฤษฎีโดมิโนนั้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่ทำให้ขั้นตอนที่หนึ่งเกิดขึ้นก็จะส่งผลกระทบไปทำให้เกิดขั้นตอนอื่นๆ มีผลทำให้ตัวโดมิโนถัดไปล้มตามกันไปด้วยเป็นลูกโซ่ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดเป็นลูกโซ่จนผลสุดท้ายก็คือการประสบอันตราย
ที่มา ปรับปรุงจาก Heinrich's domino theory (H.W. Heinrich, 1931)

ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีของ เฮ็นริช สอดคล้องกับทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของบ๊อบ ฟีเรนซ์ (Firenze System Model) ซึ่งมีสาระสำคัญคือ การศึกษาเรื่องสาเหตุของอุบัติเหตุต้องศึกษาองค์ประกอบทั้งระบบ ซึ่งมีปฏิกิริยาสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันองค์ประกอบดังกล่าวประกอบด้วย คน (Man) เครื่องจักร (Machine) และสิ่งแวดล้อม (Environment) จนกระทั่งใน ค.ศ.1931 ซึ่งเป็นการปฏิวัติแนวความคิดเดิมเกี่ยวกับการสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน เฮ็นริชได้นำผลการวิจัยดังกล่าวตีพิมพ์ในหนังสือ เรื่อง “Industrial Accident Prevention” ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการปฏิวัติแนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและเสริมสร้างความปลอดภัย โดยเขาได้สรุปสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุไว้ 2 ประการคือ (1) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย เป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุคิดเป็นจำนวนร้อยละ 85 ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด (2) สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เป็นสาเหตุรอง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 15 ด้วยแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวนี้ สามารถนำไปวิเคราะห์ผลการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 เพื่อประกอบการวิจัยและพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุภายใต้บริบทที่เป็นอยู่

2. ทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพบกสหรัฐอเมริกา (The US Army Accident Causation Model)

การบริหารงานความปลอดภัยของกองทัพบกสหรัฐอเมริกาได้พัฒนามาเป็นลำดับ เนื่องจากได้มีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในกิจการทหารเพื่อการป้องกันประเทศ เพื่อให้การใช้งานยุทธภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปอย่างปลอดภัย กองทัพบกสหรัฐอเมริกาจึงได้ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านความปลอดภัยควบคู่ไปกับเทคโนโลยีในการผลิตและการใช้อย่างต่อเนื่อง ด้วยรูปแบบที่นำเสนอนี้เป็นรูปแบบที่แสดงถึงการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งอ้างอิงสรุปเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้เป็น 3 ประการคือ

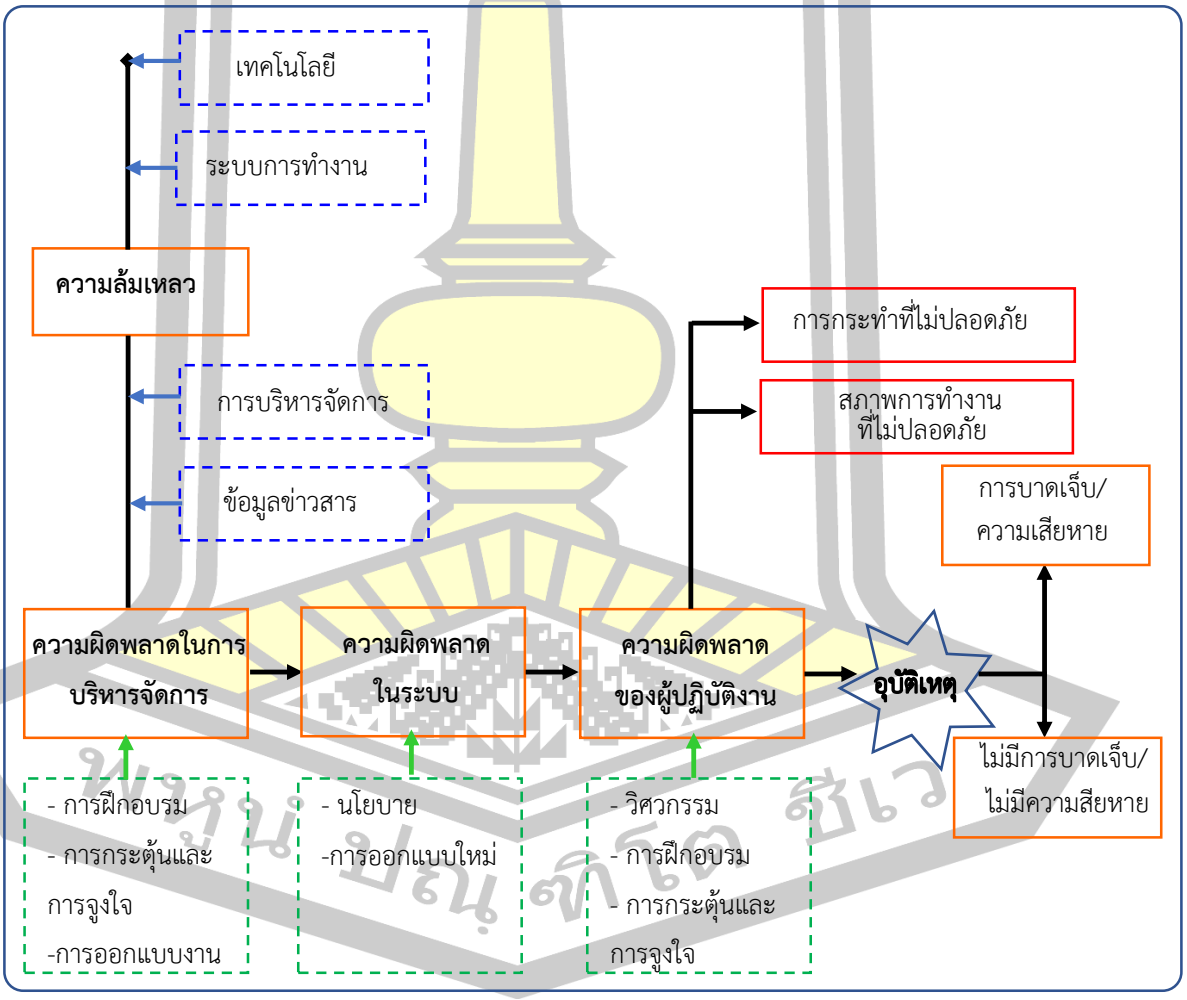
(1) ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน (Human Error) เกิดจากการที่ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมการกระทำที่ไม่ปลอดภัย สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยต่าง ๆ ที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นก็เกิดจากวิธีการทำงานที่ไม่ปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเช่นกัน ความผิดพลาดต่างๆ นั้นอาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดทางร่างกายขาดการฝึกอบรมอย่างเพียงพอ หรือ*ขาดการกระตุ้นหรือแรงจูงใจในการทำงาน*

(2) ความผิดพลาดในระบบ (System Error) อาจเกิดจากการออกแบบไม่เหมาะสม ซึ่งเนื่องมาจากนโยบายที่ไม่เหมาะสมของหน่วยงาน เช่น การประหยัดการเลือกใช้เทคโนโลยี การบำรุงรักษา หรือเกิดจากความล้มเหลวในการออกแบบที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการหรือหลักวิศวกรรม เป็นต้น

(3) ความผิดพลาดในการบริหารจัดการ (Management Error) สาเหตุหลักอาจเกิดจากความล้มเหลว (Failure) จากการบริหารจัดการข้อมูลข่าวสาร การใช้เทคโนโลยีและระบบการทำงานที่ไม่เหมาะสม ซึ่งความล้มเหลวนี้อาจเกิดจากการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารที่ไม่ถูกต้อง หรือ

ข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ การฝึกอบรมอาจไม่เพียงพอ *ขาดการกระตุ้นจูงใจในการปฏิบัติงาน* (International Civil Aviation Organization, 2013)

จะเห็นได้ว่าแนวคิดการเกิดอุบัติเหตุตามทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกามีความสอดคล้องสัมพันธ์กับทฤษฎีดังได้กล่าวแล้วข้างต้นดังนี้ ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน มีแนวคิดที่สอดคล้องกับ “การกระทำที่ไม่ปลอดภัย” และ “คนหรือผู้ปฏิบัติงาน” ตามทฤษฎีโดมิโนของ H.W. Henrich ซึ่งหากพิจารณาจากกรอบแนวคิดและทฤษฎีของกองทัพสหรัฐอเมริกานี้ ปัจจัยเสริมอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุในแง่ของ ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน และ ความผิดพลาดในการบริหารจัดการ คือ “การกระตุ้นและการจูงใจ” ซึ่งสอดคล้องกับการนำเอาทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้



ภาพที่ 3 แสดงลำดับการเกิดอุบัติเหตุ ตามทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกา

ที่มา ปรับปรุงจาก The US Army Accident Causation Model

3. ทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยา (The Epidemiological Theory of Accident Causation)

The Epidemiological Theory of Accident Causation หรือทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยา เป็นทฤษฎีที่มองในเชิงของระบาดวิทยาคือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดอุบัติเหตุซึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมตามทฤษฎีนี้ แบ่งได้สองกลุ่ม คือ

1) Predisposition Characteristics คือลักษณะที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ลักษณะคน ความสามารถในการรับรู้

2) Situational Characteristics คือสถานการณ์ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ เช่นแรงกดดันจากผู้บังคับบัญชา หัวหน้างาน นายจ้าง การประเมินความเสี่ยง ทัศนคติที่ไม่ดี

ซึ่งทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยานี้ ดร. จอห์น กอร์ดอน (Gordon, 1949) เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดและนำมาใช้อธิบายเป็นคนแรก โดย Dr. John Gordon เป็นผู้คิดเอาปฏิกิริยาของ Agent (A) Host (H) และ Environment (E) ไป เปรียบเทียบกับคาน (Fulcrum) และมีผู้เสนอแนวความคิดเรื่องการเกิดอุบัติเหตุในงานสอดคล้องกับกฤษฎีของ ดร. กอร์ดอน คือ Edward A. Suchman,1961 (Lingard, 2005) และได้นำแนวคิดทฤษฎีของเขามาใช้ในวงการบริหารจัดการความปลอดภัยในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างกว้างขวาง โดย Suchman มีแนวความคิดว่า การได้รับอันตรายและการบาดเจ็บมีความคล้ายคลึงกับการติดเชื้อโรค หรือไม่ติดเชื้อโรคนั่นเองและมีเทคนิคในการควบคุมป้องกันเฉกเช่นเดียวกันกับการควบคุมโรค ซึ่งวิธีการทางระบาดวิทยามีแนวคิดจากสาเหตุร่วม (Multiple-causation) เช่นเดียวกัน โดยที่มีกรอบแนวคิดจากโมเดลทางวิทยาการระบาดจากหลากหลายทฤษฎี เช่น เดเวอร์ (Dever’s Epidemiologic Model) และ ทฤษฎีโยงใยสาเหตุของปัญหา (Web of Causation Model) ของ MacMahon, Pugh, and Ipsen (1960) เป็นต้น จากแนวคิดปัจจัยสามทางวิทยาการระบาด (Epidemiologic Triad) ดังกล่าว ถูกนำมาประยุกต์เป็นกรอบแนวและทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ The Epidemiological Theory of Accident Causation โดย Edward A. Suchman (**DeCamp & Herskovitz, 2015**)

ทั้งนี้ Suchman อธิบายว่า สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ เกิดจากการรวมกันขึ้น (หรืออย่างน้อยประการใด ประการหนึ่ง) ของแรงกระตุ้นจากต้นตอสามประการคือ (1) บุคคลหรือตัวผู้ได้รับอุบัติเหตุเอง (Host), (2) สิ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ (Agent) และ (3) สิ่งแวดล้อม (Environment)

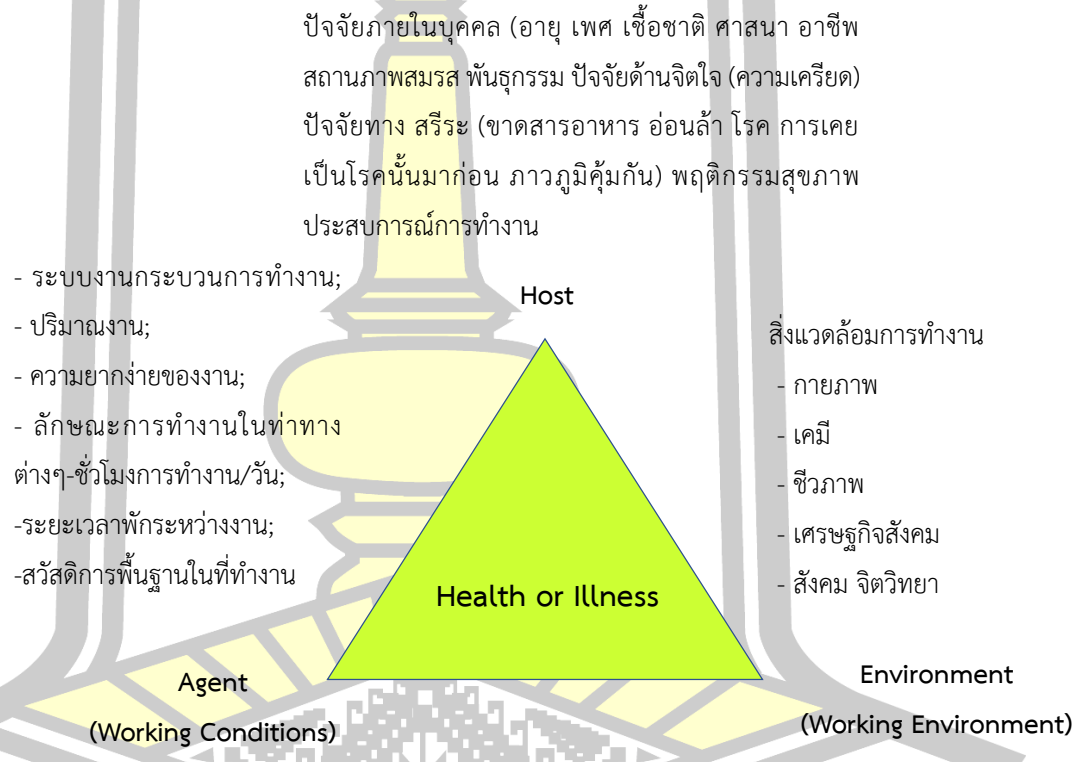
1) ตัวผู้ได้รับอุบัติเหตุเอง (The Host) หมายถึงผู้ได้รับผลจากการเกิดอุบัติเหตุ ความเจ็บป่วย หรือการบาดเจ็บรวมถึงลักษณะนิสัยที่มีต่อการบาดเจ็บ ภาวะทางสรีระ ได้แก่ เพศ อายุ ความแข็งแรง ระดับความสามารถ แรงจูงใจและพฤติกรรม เป็นต้น

2) ตัวนำพา หรือสิ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ (The Agent) หมายถึง สิ่งที่จะนำพาให้เกิดการบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วย ซึ่งได้แก่ลักษณะที่เป็นได้ทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ (นั่นคือ เครื่องมือ เครื่องจักร สารเคมีหรือส่วนของอาคารสถานที่ทำงานเป็นต้น)

3) สิ่งแวดล้อม (The Environment) หมายถึงสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน ประกอบไปด้วย

ก. สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ การระบายอากาศ ระดับเสียง ผังการทำงาน โรงจัดเก็บเป็นต้น

ข. สิ่งแวดล้อมทางสังคม ได้แก่ สถานะทางการเมือง การแข่งขันขององค์กร หรือภายในกลุ่มคนงานเป็นต้น



ภาพที่ 4 ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ ตามแนวคิดและทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยา
ที่มา ปรับปรุงจากทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยาของ Dr. John Gordon

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กกับทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยาเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างนี้ สามารถพิจารณาจากปัจจัยด้าน Agent หรือก็คือ Working Conditions ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะท่าทางการทำงาน ชั่วโมงในการทำงานในแต่ละวัน ระยะเวลาพัก สวัสดิการในการทำงานต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว หากพิจารณาถึงปัจจัยด้าน

สิ่งแวดล้อม ซึ่งก็คือ Working Environment นั้นจะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กับสองทฤษฎีสองปัจจัยด้วยการนำเอามาประยุกต์ใช้ในด้านสังคม และจิตวิทยาเป็นต้น

4. ทฤษฎีปัจจัยมนุษย์ (The Human Factors Theory)

ทฤษฎีปัจจัยมนุษย์อธิบายสาเหตุมาจากแนวคิดที่เชื่อว่า การเหตุการณ์ที่จะเกิดอุบัติเหตุมีลักษณะเหตุการณ์แบบห่วงโซ่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งความผิดพลาดของมนุษย์เป็นห่วงโซ่สุดท้ายที่เกิดจากความประมาท และความไม่ระมัดระวังหรือขาดความเอาใจใส่ของมนุษย์ ประกอบด้วย 3 ปัจจัยคือ (1) การทำงานเกินความสามารถ (Overload) (2) ขาดความรับผิดชอบ (Inappropriate Response) และ (3) ทำงานไม่เหมาะสม (Inappropriate Activities)

(1) การทำงานเกินความสามารถ (Overload)

เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานขาดความสมดุลระหว่างความสามารถของตนเองกับภาระงาน ความรับผิดชอบ หรือหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัยย่อย ได้แก่

ก. ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เสียงรบกวน แสง ความร้อน

ข. ปัจจัยภายใน เป็นปัจจัยภายในของผู้ปฏิบัติงานสามารถเกิดขึ้นทั้งทางกายภาพ ได้แก่ ความเหนื่อยล้า อ่อนเพลีย และทางจิตใจ ที่ทำให้เกิดความเครียดและความวิตกกังวล ซึ่งทั้งหมดนี้ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนบุคคล

ค. ปัจจัยสถานการณ์อื่นๆ

(2) ขาดความรับผิดชอบ (Inappropriate Response)

บ่อยครั้งที่อุบัติเหตุเกิดจากการที่ผู้ปฏิบัติงานและสถานประกอบการ ละเลย และขาดความเอาใจใส่หรือเพิกเฉยต่อ *“ปัจจัย สภาพแวดล้อม หรือสถานการณ์ที่มีผลทำให้เกิดความไม่ปลอดภัย และส่วนใดส่วนหนึ่งระบบงานที่เป็นจุดอ่อน”* อันเป็นสาเหตุที่เกิดขึ้นซ้ำๆ กัน และทำให้เกิดอุบัติเหตุในทำนองเดียวกัน เช่น เมื่อผู้บริหาร หัวหน้างานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องพบเห็นว่าอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องจักรที่อยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีร่องรอยของการ ชำรุดแต่เพิกเฉยและไม่เร่งรีบที่จะซ่อมแซม ปรับปรุง หรือแก้ไข ปล่อยให้ ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ป้องกันอันตรายในการทำงาน โดยไม่ตักเตือนหรือห้ามปราม

(3) ทำงานไม่เหมาะสม (Inappropriate Activities)

อุบัติเหตุส่วนใหญ่มีสาเหตุเนื่องมาจากการปฏิบัติที่ไม่ปลอดภัยของบุคคลและการปฏิบัติที่ไม่ปลอดภัยเกิดจากองค์ประกอบภายในของแต่ละบุคคล

ก. พฤติกรรมการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ข. มีเจตคติหรือลักษณะนิสัยในการทำงานที่ไม่ถูกต้อง

ค. ผู้ปฏิบัติมีทักษะไม่เพียงพอ ขาดความชำนาญ หรือความสามารถในการปฏิบัติงาน

ง. พฤติกรรมการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีพื้นฐานความรู้หรือความเข้าใจที่ไม่ เพียงพอ หรือไม่ถูกต้องเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ ไม่ทันต่อความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี และ ไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัย

จ. มีเจตคติหรือลักษณะนิสัยในการทำงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น ประมาท ขาดความรอบคอบ เกียจคร้าน ดื้อรั้น ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ

ฉ. ผู้ปฏิบัติมีทักษะไม่เพียงพอ ขาดความชำนาญหรือความสามารถในการปฏิบัติงาน เช่น ปฏิบัติงานขณะที่ร่างกายอ่อนเพลีย มึนเมา หรืออารมณ์ผิดปกติ โดยเฉพาะ การดื่มสุรา เครื่องดองของเมา เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับทฤษฎีดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าทฤษฎี Human Factors Theory มุ่งเน้นว่า อุบัติเหตุเกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ ดังนั้น หากรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวนี้ การนำเอาทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยที่เกี่ยวกับแรงจูงใจของมนุษย์ถึงสองแบบที่มีส่งผลต่อสถานะความมั่นคงความรู้สึกปลอดภัยในการทำงาน มาประยุกต์ใช้เพื่อการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างนั้น ยิ่งจะเป็นแนวทางที่คาดว่าจะได้ผลดีเป็นอย่างยิ่ง

5. ทฤษฎีแบบจำลองที่ทำให้เกิดการเสียหาย (The Loss Causation Model)

ในยุคของการบริหารความปลอดภัยแนวใหม่ (Modern Safety Management) มีการแนะนำแบบจำลองสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและความสูญเสียหลายรูปแบบ แต่ละแบบมีข้อดี หรือจุดแข็งในการค้นหาสาเหตุและนำไปสู่การหาแนวทางการบริหารจัดการความปลอดภัยที่แตกต่างกัน ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและนำไปใช้ในการควบคุมอุบัติเหตุอย่างกว้างขวาง คือ แบบจำลองเกี่ยวกับการค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุและความสูญเสีย (Loss Causation Model) ของ Frank E. Bird ซึ่งมีรูปลักษณะคล้ายโดมิโนของ H.W. Heinrich (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563)

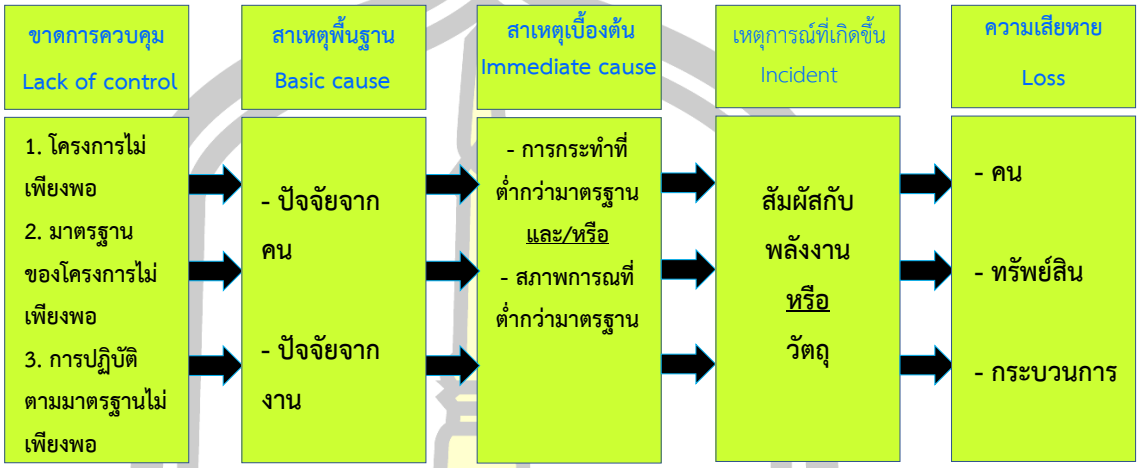
ทั้งนี้ในปี ค.ศ. 1974 Frank E. Bird และ Loftus ได้ปรับปรุงทฤษฎีโดมิโนของ Heinrich เพื่อแสดงให้เห็นถึงความล้มเหลวของระบบการบริหารจัดการที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุซึ่งในทฤษฎีของ Heinrich ไม่ได้กล่าวถึง ลักษณะการเกิดสามารถอธิบายเป็นผลกระทบแบบลูกโซ่ได้เช่นเดียวกับทฤษฎีโดมิโนของ Heinrich และเนื่องจากทฤษฎีโดมิโนถูกนำมาใช้เพื่อแสดงถึงสาเหตุของอุบัติเหตุมาอย่างยาวนาน จึงได้มีการปรับให้ทันสมัยสอดคล้องกับอุตสาหกรรมใหม่ๆที่เกิดขึ้นในขณะนั้น เพื่อสะท้อนให้เห็นความสัมพันธ์โดยตรง *ระหว่างการบริหารจัดการ* กับ*สาเหตุและผลความสูญเสียของอุบัติเหตุ* รูปแบบหรือแบบจำลองเกี่ยวกับสาเหตุของความสูญเสียนี้ อธิบายว่า

“ความสูญเสีย (Loss)” เป็นผลมาจาก “อุบัติการณ์ (Incident)” หรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ซึ่งเกิดมาจาก “สาเหตุในขณะนั้น (Immediate Causes)” และสาเหตุที่เกิดในขณะนั้นก็เป็นผลต่อเนื่องมาจาก “สาเหตุพื้นฐาน (Basic Causes)” ซึ่งสาเหตุพื้นฐานเป็นผลมาจาก “การขาดการควบคุม (Lack of Control)” ที่ดี ดังแสดงในภาพที่ 5

ทั้งนี้โมเดลเกี่ยวกับการค นหาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและความสูญเสีย (Loss Causation Model) ซึ่งมีรูปลักษณะคล้ายโดมิโนของ Heinrich แต่มีความแตกต่างกันที่โดมิโนของเบิรด มีลูกศรหลายอัน ซึ่งหมายถึง *ปญหาทั้งหลายมาจาก หลายสาเหตุ* (Multiple Causes) *มิได้มาจากสาเหตุเดียว* ซึ่งอธิบายถึงผลหรือความสูญเสียของคน ทรัพย์สิน กระบวนการผลิต เป็นผลมาจาก “อุบัติการณ์” หรือ “อุบัติเหตุ” ที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุที่เกิดขึ้นนั้น (Immediate Cause) มาจาก*สาเหตุเบื้องต้น* ได้แก่การกระทำที่ต่ำกว่ามาตรฐาน และสภาพการณ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน เช่น ไม่มีระบบเตือนภัย สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ Bird อธิบายว่า เป็นเพียงอาการที่ปรากฏเท่านั้น ซึ่งแท้จริงแล้วเกิดจาก *สาเหตุขั้นพื้นฐาน* (Basic Cause) จะเห็นได้ว่า Bird ใชคำวา “การกระทำที่ต่ำกวามาตรฐาน” (Substandard act / Substandard Practice) แทนคำวา การกระทำที่ไมปลอดภัยและใชคำวา “สภาพการณ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน” (Substandard Condition) แทนคำวา สภาพที่ไมปลอดภัย (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563)

Frank E. Bird ใชคำวา “ที่เป็นผลในทางปฏิบัติ” เพราะเมื่อถามถึงการกระทำหรือสภาพการณที่ต่ำกวามาตรฐานจึงทำใหมองเห็นวา *มาตรฐานถูกตองนั้นเป็นอย่างไร* และ *จะตองทำอย่างไร* ทฤษฎีนี้ไดอธิบายถึงผล หรือความสูญเสีย (Loss) ไดแก คน ทรัพยสินและ กระบวนการผลิต เป็นผลมาจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น (Immediate Cause) ได้แก่ (1) “การกระทำที่ต่ำกวามาตรฐาน” (Substandard Act) เชน ปฏิบัติงานโดยไมมีหน้าที่ ใชเครื่องมือผิดประเภทหรือไม่ถูกวิธี กับ (2) “สภาพการณ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน” (Substandard Condition) เชน ไมมีระบบสัญญาณเตือนภัย สภาพแวดลอมในการทำงานไมไดมาตรฐาน ซึ่งสาเหตุเหลานี้เปนเพียงอาการที่ปรากฏ (Symptom) เทานั้น ซึ่งแทจริงแลวเกิดจากสาเหตุพื้นฐานหรือตนตอของสาเหตุ (Basic-Cause) ได้แก่ *ปัจจัยบุคคล* (Personal Factor) เชน ผูปฏิบัติงานไมมีความรูในเครื่องมือที่ทำ ขาดความชำนาญ, *ปจจัยงาน* (Job Factor) เชน ไมมีมาตรฐานการปฏิบัติงาน ไมมีการบำรุงรักษา ไมมีการตรวจสอบดูแล, สาเหตุพื้นฐานเหลานี้เกิดจาก*ขาดการควบคุมที่ดี* (Lack of Control) อันได้แก่ **ไมมีโปรแกรมในการปองกัน**หรือจำกัดสาเหตุ หรือ มีแต่ไมเพียงพอ มีโปรแกรมอยู่ แต่ไม่ได้มาตรฐาน หรือมีมาตรฐานที่สมบูรณ์ครบถ้วน แต่ไมปฏิบัติตามมาตรฐาน หรือปฏิบัติไมไดตามมาตรฐาน (Inadequate Compliance) เช่น จำนวนครั้งของการฝกอบรมผู้ปฏิบัติงานที่เสี่ยงอันตราย หรือมีหลักสูตร แต่ไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด หรือมีหลักสูตรที่มีมาตรฐาน แต่ไม่ได้ปฏิบัติตามตามมาตรฐานที่กำหนดไว หรือปฏิบัติยังไม

เพียงพอ จากองค์ประกอบดังกล่าวแล้วข้างต้น Frank E. Bird ได้สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายหลักการตามแนวคิดและทฤษฎีของเขาดังต่อไปนี้



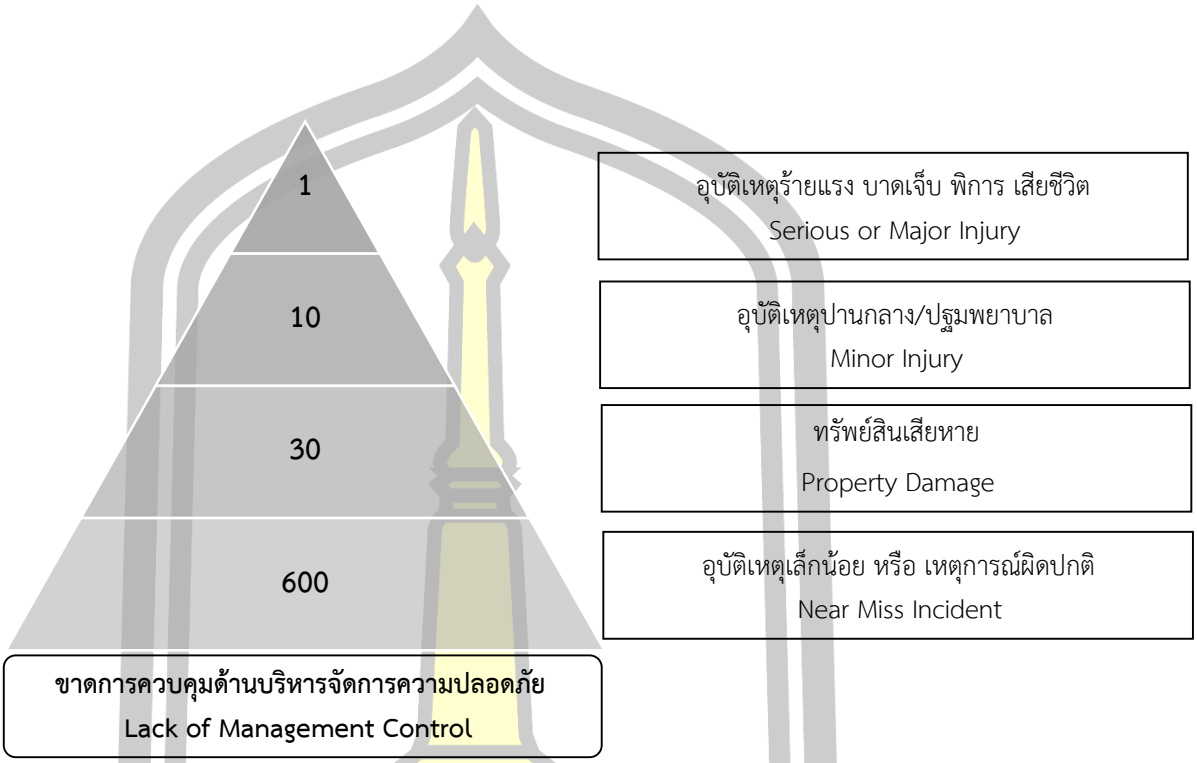
ภาพที่ 5 แบบจำลองสาเหตุความสูญเสีย (The Loss Causation Model)

ที่มา ปรับปรุงจาก The Loss Causation Model, Frank E. Bird

จากแบบจำลองเกี่ยวกับการค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุและความสูญเสีย (Loss Causation Model) ของ Frank E. Bird ซึ่งมีรูปลักษณะคล้ายโดมิโนของ H.W. Heinrich นี่เอง บางท่านอาจเรียกแบบจำลองนี้ว่า Frank Bird's Domino Theory (กลุ่มแอดวานซ์ รีเสิร์ช, 2548)

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว Frank E. Bird ยังได้ศึกษาถึงอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในวงการอุตสาหกรรม เช่นเดียวกับ H.W. Heinrich ได้ศึกษาเพื่อเติมเพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัยที่บริษัท Lukens Steel ซึ่งใช้เวลานานกว่า 7 ปี (1959-1966) โดยเก็บข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจำนวน 90,000 ครั้ง ซึ่งผลที่ได้รับสามารถนำมาปรับแก้ไขตัวเลขสัดส่วนของอุบัติเหตุประเภทต่างๆ ตามที่ Heinrich ได้เคยทำไว้และพบว่าสัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้บาดเจ็บรุนแรง บาดเจ็บเล็กน้อย ทรัพย์สินเสียหาย อุบัติการณ์ที่เกือบจะมีการบาดเจ็บ มีอัตราส่วนเป็น 1: 10 : 30 : 600 ลักษณะของอัตราส่วนดังกล่าวถูกเรียกว่าอัตราส่วนของการบาดเจ็บ (Accident Ratio) หรือบางครั้งเรียกว่า พีรามิดอุบัติเหตุ ดังภาพ 6 (International Civil Aviation Organization, 2013)

Frank E. Bird อธิบายได้ว่า ทุกๆ การเกิดอุบัติการณ์จำนวน 600 ครั้งนั้น จะส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุถึงขั้นทรัพย์สินเสียหายได้จำนวน 30 ครั้ง และส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยได้จำนวน 10 ครั้ง และส่งผลให้เกิดอบัติเหตุขั้นรุนแรง เช่นเสียชีวิต หรือทุพลภาพได้ 1 ครั้ง Bird ได้ให้ข้อสังเกตว่า การเกิดอุบัติซ้ำๆ มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดอุบัติเหตุขั้นรุนแรงได้นั่นเอง



ภาพที่ 6 พีรามิดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Frank E. Bird's Accident Triangle)
ที่มา ปรับปรุงจาก Frank E. Bird's Accident Triangle

ทฤษฎีอุบัติเหตุของ Frank E. Bird เป็นการอธิบายถึง "ผล" ของความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุผ่านแบบจำลองความสูญเสีย โดยอธิบายให้เห็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น กับคน, ทรัพย์สิน และกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันเป็นลูกโซ่ย้อนกลับไปเป็นลำดับจนถึงต้นตอหรือรากเหง้าของปัญหา ทั้งนี้แนวทางในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ตามแนวคิดและทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กนั้นสามารถกระทำได้เกือบทุกช่วง ในห่วงโซ่ของ Loss Causation Model เช่น อาจนำเอาไปประยุกต์ใช้ในห่วงโซ่ สาเหตุพื้นฐาน หรือ สาเหตุเบื้องต้นเพื่อปลูกฝังวัฒนธรรมความปลอดภัยให้ผู้ปฏิบัติงานมีการปฏิบัติให้ได้ตามมาตรฐานและส่งเสริมบรรยากาศการทำงานให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่คนงานรู้สึกว่ามีความปลอดภัยเป็นต้น

จากการปริทัศน์วรรกรรมด้านทฤษฎีอุบัติเหตุ ดังได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ถือเป็นทฤษฎีอุบัติเหตุที่สำคัญๆ ที่ยังคงใช้อ้างอิงในงานป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างและอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง โดยทฤษฎีอุบัติเหตรูปแบบต่างๆ จะเชื่อมโยงสัมพันธ์กับแนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานประกอบการทั้งนี้ คน(ผู้ปฏิบัติงาน) เครื่องจักร/อุปกรณ์ วิธีการ

ปฏิบัติงาน การจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ปฏิบัติงาน ล้วนมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างแนบแน่น การศึกษาทฤษฎีอุบัติเหตุดังหัวข้อที่ผ่านมา จึงเป็นแนวทางในการนำไปสู่การพัฒนาเป็นรูปแบบป้องกันอุบัติในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ในพื้นที่ศึกษาวิจัยต่อไป

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยในงาน

2.3.1 นิยามความปลอดภัยในการทำงาน

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่าความปลอดภัยไว้หลากหลายดังต่อไปนี้

ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง สภาวะปราศจากภัย หรือการพ้นภัย รวมถึงปราศจากอันตราย (Danger) (การบาดเจ็บ Injury) การเสี่ยงภัย (Risk) หรือการสูญเสีย (Loss) (เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, 2538) ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง การกระทำหรือสภาพการทำงาน ซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสบอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจหรือสุขภาพอนามัยอันเนื่องจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563a)

ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง การกระทำหรือสภาพการทำงานซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสบอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ หรือสุขภาพอนามัยอันเนื่องจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน (พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554, 2554)

ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง สภาวการณ์ที่ปราศจากภัย หรือพ้นจากภัยอันตรายจากการบาดเจ็บ การเสี่ยงภัย การสูญเสียโดยเฉพาะอุบัติเหตุจากการทำงาน ซึ่งเกิดจากสาเหตุนำและสาเหตุโดยตรง จึงจำเป็นต้องมีการป้องกันอุบัติเหตุเหล่านั้น (ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล, 2534)

จากความหมายของความปลอดภัยในทัศนะของผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยดังกล่าวมาแล้ว ต่างมองถึงสภาวะความปลอดภัยที่ไม่แตกต่างกัน ทำให้สรุปได้ว่าความปลอดภัยในการทำงาน จึงหมายถึง สภาวะหรือสภาพการที่ปราศจากภัยคุกคามต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ ตลอดจนทรัพย์สินปราศจากความเสียหายใดๆ อันเนื่องมาจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน

2.3.2 แนวคิดการจัดการความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีว่าด้วยอุบัติเหตุ (Accident Causation Model) จะทำให้เข้าใจถึงแก่นแท้ของปัญหา (Root Cause) ที่จะนำไปสู่มาตรการความปลอดภัยเชิงป้องกันที่มี

ประสิทธิผล ตลอดจนองค์กรใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและและความปลอดภัยให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละองค์กร ทั้งนี้ปัจจุบัน ในหลายๆองค์กรได้ยึดถือความปลอดภัยเป็นหลักในการดำเนินธุรกิจภายใต้ความมุ่งมั่นที่จะเป็นองค์กรที่ปราศจากอุบัติเหตุ โดยมีการปลูกฝังวัฒนธรรมความปลอดภัยในเชิงรุกและให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยทั้งในกระบวนการผลิต (Process Safety) และความปลอดภัยของบุคคล (Personal Safety) ที่ครอบคลุมทั้งบุคลากรและผู้รับเหมาทั้งหมด โดยใช้ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (Occupational Health, Safety and Environment Management System)

แนวคิดพื้นฐานของการบริหารงานด้านความปลอดภัยในระดับสากลที่สำคัญมี 6 ประการ คือ (ณัฐวัตร มนต์เทวัญ, 2533 อ้างอิงใน บุญทวี บุญให้ และวีรพล กุลบุตร, 2563)

1) ผลผลิตปลอดภัย (Safe Product) หมายถึง การบริหารงานที่คำนึงถึงผลผลิตและความปลอดภัยควบคู่ผสมผสานกันเพื่อให้ได้ผลผลิตโดยปราศจากการบาดเจ็บหรือสูญเสียใดๆ

2) การป้องกันที่ต้นเหตุ (Prevent-at- Source) หมายถึงการบริหารงานที่จะดำเนินงานเพื่อลด ขจัด หรือเพื่อป้องกันที่ต้นเหตุ (Source) เพราะเห็นว่าอุบัติเหตุหรืออันตรายที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของลูกจ้าง หรือจากสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย ก็ตามล้วนแต่มีต้นเหตุมาจากความผิดพลาดเบื้องต้น หากได้ทำการป้องกันแก้ไขสภาพงานต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นก็จะทำให้โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุลดน้อยลงได้

3) ขอบเขตการดำเนินงาน (Unique and specialized activity related to safety) หมายถึงการบริหารงานที่มุ่งแก้ไข หรือกำหนดกิจกรรมความปลอดภัยให้ครอบคลุมเฉพาะหน่วยงาน หรือทุกหน่วยงานในสถานประกอบการ เพื่อให้เกิดความสำเร็จในภาพรวมของสถานประกอบการนั้นๆ

4) การคาดการณ์ถึงความเป็นไปได้ของการเกิดอุบัติเหตุอันตราย (Possibility of hazard Prediction) หมายถึง การบริหารที่นำเอาเหตุการณ์ซึ่งเคยเกิดขึ้นมาค้นหาสาเหตุและวิธีการควบคุมป้องกัน

5) การแก้ไขที่เหตุอื่นเมื่อพบว่าไม่สามารถแก้ไขที่ตัวบุคคลได้ (Leading die-hard unsafe habits as of no consequence) หมายถึง การบริหารงานที่เบื่อหน่ายต่อการแก้ไขการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของลูกจ้างทั้งๆที่ได้พยายามแก้ไขที่ตัวบุคคลอยู่หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็น การให้ความรู้ การจูงใจ หรือแม้กระทั่งลงโทษแล้วก็ตาม ผู้บริหารจึงเปลี่ยนแนวคิดไปแก้ไขสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือสภาพของงานให้ปลอดภัยเสียก่อนแทนที่จะแก้ไขที่ตัวบุคคล

6) แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ไขสาเหตุจากอาการหรือสิ่งที่เกิดขึ้น (Treatment of causes as against symptoms) หมายถึง การบริหารงานที่แก้ไขตามอาการ สิ่งที่พบเห็นเช่น พบการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของลูกจ้าง หรือพบสภาพการทำงานที่ล่อแหลมเสี่ยงภัย สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่ง

แสดงให้เห็นว่า มีความผิดพลาดของระบบการปฏิบัติงานที่สามารถสืบค้นหาสาเหตุเพื่อนำไปป้องกันแก้ไขได้

แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับ H.W. Heinrich ถือเป็นผู้บุกเบิกเรื่องการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และ Frank E. Bird ผู้เสนอทฤษฎี Loss Causation Model ซึ่งทฤษฎีดังกล่าวได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน ภายใต้ทฤษฎีการบริหารความปลอดภัยสมัยใหม่ที่มีชื่อว่า “การบริหารงานควบคุมความสูญเสีย” หรือ “การบริหารงานเพื่อควบคุมความสูญเสีย” ด้วยหลักการดังกล่าวนี้พบว่า ไม่เพียงแต่จะสามารถช่วยลดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บความสูญเสีย แต่เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการทำงานอย่างปลอดภัยและเพิ่มผลผลิต (Productivity) ให้แก่สถานประกอบการ ซึ่งผลจากการพัฒนาระบบเพื่อควบคุมความสูญเสีย (Loss) อันเนื่องมาจากอุบัติเหตุไปสู่การควบคุมความสูญเสียทั้งหมดขององค์กร มีขั้นตอนที่ชัดเจน ตรวจวัด ประเมินผลได้ง่าย เป็นผลให้ Loss Causation Model เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลกในเวลาต่อมาจนถึงปัจจุบัน (ประวิทย์ จงวิศาล, 2533)

2.3.3 การบริหารงานความปลอดภัยแนวใหม่ (Modern Safety Management)

1) แนวคิดและปรัชญาการบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่

การบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่ เป็นพัฒนาการรูปแบบการบริหารงานความปลอดภัย และความสูญเสียอย่างเป็นระบบที่มีการกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจน มีมาตรฐาน และระบบประเมินวัดผลที่เชื่อถือได้ ยอมรับเป็นสากล คุณลักษณะ 4 ประการของการบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่ประกอบด้วย (1) แนวคิดการบริหารงาน (Management Concept), (2) ระบบข้อมูล (Management Information System), (3) มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standard) และ (4) ระบบการประเมินวัดผล (Measurement and Evaluation System) (International Labour Organization: ILO, 2000)

(1) แนวคิดการบริหารงาน (Management Concept) นำแนวคิดและปรัชญาการบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่มาใช้โดย

ก. เน้นในเรื่องของระบบบริหารงาน โดยเฉพาะบทบาทของผู้บริหารงานระดับสูง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบบนี้

ข. ใช้ระบบบริหารงานในการควบคุมอุบัติเหตุ และความสูญเสียเป็นหลัก (อุบัติเหตุ และความสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่ สามารถควบคุมได้โดยการจัดการ)

ค. ระบบการจัดการที่ดีและระบบประเมินวัดผลที่เชื่อถือได้ สามารถค้นหาหรือบ่งบอกถึงโอกาส หรือสาเหตุของอุบัติเหตุ (สาเหตุต้นตอหรือรากเหง้าของปัญหา) และความสูญเสียได้เป็นอย่างดี

ง. เน้นกลยุทธ์การป้องกัน (Input Activities) โดยดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลให้มีการป้องกัน และควบคุมที่ดีอย่างเพียงพอ มากกว่าที่จะมุ่งเน้นที่การแก้ไข (Output Activities) โดยมอง สถิติอุบัติเหตุแต่เพียงอย่างเดียว

(2) ระบบข้อมูล (Management Information System) จำเป็นอย่างยิ่งต่อการบริหารงาน และผู้บริหารจะใช้ข้อมูลในการวางแผนงาน กำหนดนโยบายและการตัดสินใจข้อมูลที่เก็บจะต้องเป็นข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อการบริหารงานและการปฏิบัติงาน มีระบบการจัดเก็บที่ดี สามารถค้นหาได้ง่ายป้องกันการสูญหาย และมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์และการตัดสินใจตลอดจนการดำเนินงานด้านต่างๆ ได้

(3) มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standard) ระบบการบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่นี้ ให้ความสำคัญต่อมาตรฐานการปฏิบัติงาน *กิจกรรมหรืองานที่ปฏิบัติจะต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติงานตามมาตรฐานและควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐาน*มีการพัฒนาระบบมาตรฐานให้สูงขึ้นจนเข้าสู่ระดับสากล ควบคู่ไปกับการพัฒนามาตรฐานสากลที่เปลี่ยนไป

(4) ระบบการประเมินวัดผล (Measurement and Evaluation System) ระบบนี้มุ่งเน้นมาตรฐานที่สามารถวัดได้ ใช้เป็นดัชนีชี้วัดได้ ตรวจสอบและประเมินผลได้ว่ากิจกรรมหรือโปรแกรมที่ปฏิบัติ ได้ผลตามมาตรฐานหรือต่ำกว่ามาตรฐาน และจะปฏิบัติให้ได้มาตรฐานอย่างไร โดยผู้ประเมินวัดผลที่เชี่ยวชาญภายนอกองค์กร และรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ การประเมินผลจะคิดคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ และแปรผลเป็นรูปดาว สูงสุด 10 ระดับ

2) ความแตกต่างระหว่างการบริหารงานความปลอดภัยแบบดั้งเดิม (Traditional Safety Management: TSM) กับการบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่ (Modern Safety Management: MSM)

(1) การบริหารงานความปลอดภัยแบบดั้งเดิม มองเห็นว่างานความปลอดภัยเป็นค่าใช้จ่าย (Cost) แต่สมัยใหม่ถือว่าเป็นการลงทุน (Investment) เพราะสามารถให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนได้ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มผลผลิต การลดความสูญเสียทำให้เพิ่มผลกำไรการปฏิบัติตามกฎหมาย และการคุ้มครองดูแลสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นคุณธรรมของการบริหารงาน

(2) แบบดั้งเดิมมุ่งที่การแก้ไข (Reaction) เมื่อเกิดอุบัติเหตุแล้วก็แก้ไขที่สาเหตุที่เกิด ในขณะนั้น *แบบสมัยใหม่นอกจากควบคุมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้ว ยังควบคุมอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วแต่ยังไม่ถึงกับเป็นอุบัติเหตุ* และยังพยากรณ์หรือคาดการณ์ว่าจะเกิดอุบัติเหตุได้เพื่อหาทางป้องกัน (Prevention)

(3) แบบดั้งเดิม มุ่งความเสียหายจากการบาดเจ็บและทรัพย์สินเสียหาย (Accident Loss) แบบสมัยใหม่ มุ่งที่ความสูญเสียทั้งหลายที่เกิดขึ้นทั้งหมด (All of Loss) นอกจากความเสียหาย

จากการบาดเจ็บ และทรัพย์สินเสียหายแล้ว รวมถึงชื่อเสียง การล่าช้าในขบวนการผลิต การบริการ การเสียโอกาส ความลับขององค์กร ฯลฯ

(4) แบบดั้งเดิม มุ่งเน้นวัดผลของโปรแกรมที่เกิดขึ้น (Output) วัดสถิติอุบัติเหตุเป็นสำคัญ แบบสมัยใหม่วัดสถิติของอุบัติเหตุเพียงอย่างเดียวยังไม่พอ ยังมุ่งเน้นวัดโปรแกรมหรือกิจกรรมที่ใส่เข้าไป (Input) ว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ ครบถ้วน และเพียงพอหรือไม่ อาศัยเหตุผลที่ว่า เหตุดีผลย่อมดี

(5) แบบดั้งเดิม หน้าที่และความรับผิดชอบตกอยู่กับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (Safety Man) ซึ่งโอกาสที่จะประสบความสำเร็จยาก เนื่องจากปัญหาความปลอดภัยไม่ได้เกิดจากสาเหตุเดียว แต่เกิดจากหลายๆ สาเหตุ ต้องอาศัยความเกี่ยวพันกับการจัดการอื่นๆ ร่วมกันแก้ไขปัญหา และไม่มีอำนาจในการตัดสินใจ แบบสมัยใหม่ถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบโดยตรงของการบริหาร ต้องใช้ระบบการบริหารในการแก้ไขปัญหาในการตัดสินใจผู้บริหารจึงมีภาระหน้าที่ต่อความปลอดภัยขององค์กรและผู้ร่วมงาน จะโอนหรือมอบหมายให้ผู้อื่นทำแทนไม่ได้

3) ระบบประเมินและวัดผล (Measurement and Evaluation System)

ระบบการบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่นี้ ถือได้ว่าเป็นระบบความปลอดภัยเพียงระบบเดียวที่มีการประเมินวัดผลที่ชัดเจน และมีการบริหารเต็มรูปแบบที่สามารถนาไปประยุกต์ใช้ได้ในทุกอุตสาหกรรมคล้ายกับระบบประกันคุณภาพ ISO 9000 ที่มีข้อกำหนดการบริหารงานที่ชัดเจน (วิทูรย์ สิมะโชคดี, 2541) ทั้งนี้การบริหารงานความปลอดภัยสมัยใหม่ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีระบบการประเมินวัดผล เพื่อให้ทราบสถานภาพการควบคุมอุบัติเหตุและความสูญเสีย โดยนำระบบประเมินผลที่เรียกว่า International Safety Rating System : ISRS มาใช้ตามแนวทางการบริหารงานความปลอดภัยแนวใหม่นี้

2.3.4 การบริหารงานความปลอดภัยตามระบบองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO-OSH-2001)

แนวคิดของมาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานจะครอบคลุมระบบการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สถานประกอบกิจการต้องนำไปปฏิบัติ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งประเทศไทยได้เริ่มมีการนำเอาระบบดังกล่าวมาใช้ ก่อนที่จะมีการให้สัตยาบันในอนุสัญญา ILO ฉบับที่ 187 (ILO, 2000) โดยรับเอาแนวทางการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยขององค์กร ภายใต้ระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของ ILO ตามแนวปฏิบัติที่เรียกว่า ILO - OSHMS 2001 องค์ประกอบหลักของการจัดการความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน IOL-OSH 2001 ได้แก่

นโยบาย (Policy) – ประกอบไปด้วย การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของสถานประกอบกิจการ มีความตั้งใจที่จะให้มีทรัพยากรที่เพียงพอสำหรับการดำเนินกิจกรรมตามนโยบายนี้, มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบตั้งแต่ผู้บริหารจนถึงหัวหน้างาน

การบริหารจัดการ (Organizing) – โครงสร้างองค์กร หน้าที่ความรับผิดชอบ รวมไปถึงเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การฝึกอบรม ตลอดจนมีระบบเอกสาร

การวางแผนและการดำเนินการ (Planning and Implementation) – ได้แก่การทบทวนเบื้องต้น การวางแผนพัฒนาและการดำเนินการจัดทำระบบตามแนวทางการบริหารความเสี่ยง วัตถุประสงค์ความปลอดภัย วิธีการระบุอันตรายและการจัดการความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งเป้าหมายและวัตถุประสงค์เพื่อขับเคลื่อนประสิทธิภาพ OHS และวัดความก้าวหน้า มีการจัดเตรียมสำหรับสถานการณ์ฉุกเฉิน

การประเมิน (Evaluation) – วิธีวัดและประเมินประสิทธิภาพของระบบ; กระบวนการในการรายงานและสอบสวนอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกติ, มีกระบวนการตรวจสอบภายในและภายนอกสำหรับการตรวจสอบและตรวจสอบระบบ

การดำเนินการเพื่อการปรับปรุง (Action for Improvement) - การดำเนินการแก้ไขและป้องกันมีการสร้าง มีกระบวนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า หลักการบริหารจัดการความปลอดภัยนั้นมีที่มาจากแนวคิดพื้นฐาน 6 ประการ ได้แก่ผลผลิตปลอดภัย การป้องกันที่ต้นเหตุ ขอบเขตการดำเนินงาน การคาดการณ์ถึงความเป็นไปได้ของการเกิดอุบัติเหตุ การแก้ไขด้วยเหตุอื่นๆเมื่อไม่สามารถแก้ไขที่ตัวบุคคล และ การแก้ไขจากสาเหตุ เป็นต้น และลำดับการพัฒนาของการจัดการความปลอดภัย ประกอบด้วย การจัดการความปลอดภัยแบบดั้งเดิม การจัดการความปลอดภัยแนวใหม่ และการบริหารจัดการความปลอดภัยตามระบบองค์การแรงงานระหว่างประเทศ หรือระบบ ILO-OSH-2001 ซึ่งถือเป็นต้นแบบของระบบการจัดการความปลอดภัยตามระบบมาตฐานสากล อันได้แก่ OHSAS 18001 จนกระทั่งปรับเปลี่ยนมาเป็น ISO 45001-2018 ในปัจจุบัน

2.3.5 หลักการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง (Accident Prevention in Construction Sectors)

องค์การรอนามัยโลกกล่าวว่า สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเป็นเรื่องที่ซับซ้อน จึงได้มีการศึกษาทฤษฎีหลากหลาย เพื่อพิจารณาหาคำอธิบายว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้อย่างไร และจะสามารถหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุนั้นได้อย่างไรในอนาคต ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้ให้แนวคิดไว้หลายประการเกี่ยวกับการศึกษาอุบัติเหตุ (International Labour Organization: ILO, 1983) โดยหากเราสามารถหาสาเหตุของอุบัติเหตุได้ เราก็สามารถหามาตรการที่เหมาะสมมาใช้เพื่อป้องกันได้เช่นกัน เพราะถ้าหาก

ไม่มีการนำมาตรการมาใช้ อุบัติเหตุในรูปแบบเดิมก็จะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เห็นสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงของอุบัติเหตุ คือ การจัดประเภทอุบัติเหตุ ซึ่ง ILO ระบุว่าการจัดประเภทมีวิธีที่แตกต่างกันหลายวิธีแล้วแต่สาเหตุ วิธีที่เป็นที่รู้จักคือ (1) ระบบการจัดประเภทแบบง่าย และ (2) ระบบการจัดแบบหลายเชิง แต่ละประเภทมีวิธีการที่แตกต่างกันไป บางประเทศจัดตามประเภทสาเหตุ ทำให้องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO) จัดระบบนี้ขึ้นมาโดยจากการประชุมนานาชาติแรงงานระหว่างประเทศครั้งที่ 1 (First International Conference of Labour Statistics) ซึ่ง ILO ได้ริเริ่มขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2466 มตินี้เสนอแนะระบบการจัดประเภทแบบง่าย โดยพิจารณาตามสาเหตุสำคัญๆ ดังต่อไปนี้คือ เครื่องจักร อุปกรณ์การขนส่ง การระเบิดและไฟไหม้ สารพิษที่มีความร้อนหรือการกัดกร่อน ไฟฟ้า การพลาดล้ม การเหยียบหรือการชนกับวัตถุที่หล่นจากที่สูง การปฏิบัติงานโดยมิได้ใช้เครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้ สัตว์ และสาเหตุอื่นๆ หลังจากมีการใช้งานมาระยะหนึ่ง การจัดประเภทอย่างง่ายนี้ไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากว่า แต่ละสาเหตุสามารถตีความออกไปได้อีก และยังมีปัจจัยอีกเป็นจำนวนมากที่เป็นปัจจัยร่วม (Contributing Factors) ให้เกิดอุบัติเหตุได้

ดังนั้น เพื่อขจัดข้อบกพร่องนี้ ILO และประเทศต่างๆ จึงได้รับระบบการจัดการแบบหลายเชิงมาใช้เพื่อพยายามจำแนกชนิดปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุออกเป็นหัวข้อต่างๆ ตัวอย่างเช่น คณะกรรมการไฟฟ้าแห่งประเทศฝรั่งเศส (Electricite' de France) ใช้ระบบการจัดแบบหลายเชิงที่ซับซ้อนมาก อย่างไรก็ตามมีการจัดระบบแบบหลายเชิงอีกระบบหนึ่งและได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบันคือ ระบบของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute: ANSI) ปัจจุบันปัจจัยทุกประการที่จำเป็นต่อการเกิดอุบัติเหตุ จะบรรจุอยู่ในประเภทใด ประเภทหนึ่ง ใน 7 ประเภทที่ ANSI กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

1) ธรรมชาติหรือลักษณะของการบาดเจ็บ แสดงลักษณะทางกายภาพที่สำคัญของการบาดเจ็บนั้นๆ

2) ส่วนของร่างกายที่ได้รับผลกระทบ แสดงส่วนของร่างกายของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่ได้รับผลกระทบจากการบาดเจ็บที่อ้างถึงในข้อแรก

3) ต้นตอของการบาดเจ็บ แสดงวัตถุ สสาร ตำแหน่งหรือการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุดังกล่าวโดยตรง

4) ประเภทของอุบัติเหตุ แสดงโดยเหตุการณ์ที่เป็นผลให้เกิดการบาดเจ็บโดยตรง

5) สภาพที่เป็นอันตราย แสดงสภาพทางกายภาพหรือสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นอันตรายอันจะก่อให้เกิดหรือเป็นเหตุให้เกิดรูปแบบของอุบัติเหตุดังกล่าว

6) ตัวการของอุบัติเหตุ (หรือตัวการของส่วน ของอุบัติเหตุ) แสดงวัตถุ สสาร หรือหลักฐานที่ทำให้มีสภาพที่เป็นอันตราย

7) การกระทำที่เป็นอันตราย แสดงการกระทำในกระบวนการที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ไม่ปลอดภัย อันทำให้เกิดอุบัติเหตุในรูปแบบที่กล่าวถึงข้างต้นโดยตรง

ที่ประชุมนักสถิติแรงงานระหว่างประเทศ ครั้งที่ 10 ซึ่งจัดขึ้นโดย ILO เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2505 ได้ลงมติยอมรับการจัดประเภทแบบหลายเชิงมาใช้แทนระบบแบบง่ายนับแต่นั้นเป็นต้นมา

สำหรับประเทศไทยนั้น สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุดังกล่าวเพื่อกำหนดแนวทางเชิงนโยบายในการควบคุมป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง โดยสรุปสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 สาเหตุนำของการเกิดอุบัติเหตุ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

(1) ความผิดพลาดของการจัดการ เช่น การวางแผนงานดำเนินการด้านความปลอดภัยไม่ดีพอ ไม่มีการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย ไม่ติดตามผลการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยของคนงานอย่างสม่ำเสมอ จุดอันตรายต่าง ๆ ไม่ได้ทำการแก้ไขอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลไม่เพียงพอ

(2) สภาวะทางด้านจิตใจของคนงานไม่เหมาะสม เช่น ขาดความระมัดระวัง มีทัศนคติไม่ถูกต้อง จิตใจเลื่อนลอยขณะทำงาน ตกใจง่ายเกิดความรู้สึกหวาดกลัว

(3) สภาพร่างกายไม่เหมาะสมกับงาน เช่น เป็นโรคหัวใจ สายตาไม่ดี อ่อนเพลีย หูหนวก สภาพร่างกายเมื่อยล้า เป็นต้น

กรณีที่ 2 สาเหตุโดยตรงของการเกิดอุบัติเหตุ แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย จะมีสาเหตุสืบเนื่องมาจากคนงานที่ปฏิบัติงานโดยตรง เช่น ไม่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ไม่สนใจต่อคำเตือนต่าง ๆ ใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธี เล่นกับเพื่อนร่วมงานขณะทำงาน เป็นต้น

(2) สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 อุบัติเหตุที่เกิดจากลักษณะงาน ลักษณะของอุบัติเหตุจะมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของงานก่อสร้าง เช่น งานก่อสร้างอาคารสูงลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิด คือ การพลัดตกจากที่สูง วัตถุหล่นใส่ เป็นต้น แต่ถ้าเป็นงานก่อสร้างถนนลักษณะของอุบัติเหตุจะเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลหรือจากการใช้เครื่องทุ่นแรงเป็นส่วนมาก

ลักษณะที่ 2 อุบัติเหตุที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ผู้ที่ทำงานก่อสร้างต้องพบกับสภาพแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์ด้วยกันทั้งนั้น เช่น เสียงดัง แสงที่จ้าหรือมัวจนเกินไป ฝุ่น ความร้อน ควัน เป็นต้น อันตรายที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง อันตรายที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง งานก่อสร้างมีกิจกรรมที่หลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นอันตรายของงานก่อสร้างจะแตกต่างไปตามขั้นตอนของงาน ดังนี้

(1) อันตรายการพลัดตกจากที่สูง เช่น งานนั่งร้าน งานติดตั้งไฟฟ้า งานติดตั้งหลังคา งานโครงสร้างเสา งานทาสี งานติดตั้งฝาเพดาน และงานฉาบปูน ดังนั้น ต้องมีการทำราวกั้นตกริมอาคาร ทำฝาปิดช่องต่าง ๆ ทำตาข่ายรองรับ ใช้เข็มขัดนิรภัยเมื่อทำงานในที่สูงและทำนั่งร้านให้แข็งแรง (สุนันท์ มนต์แก้ว และธวัชชัย นวเลิศปัญญา, 2558)

(2) อันตรายจากการกระแทก คนงานมีโอกาสได้รับบาดเจ็บจากการถูกอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ กระแทกขณะทำงาน เช่น อุปกรณ์ที่มีแรงอัดอากาศสูง มีผลทำให้คนงานเกิดแผลฉีกขาด ฟกช้ำ กระดูกหักอวัยวะต่าง ๆ ได้รับการกระทบกระเทือนและเสียชีวิต

(3) อันตรายจากการพังทลาย และวัสดุตกหล่น เช่น สายสลิงลำเลียงปูนขาด งานในท่อ ช่องโพรง อุโมงค์ การพังทลายของ ดิน หิน เป็นต้น ต้องมีการเก็บกวาดเศษวัสดุบนพื้นฐานทางให้สะอาดอยู่เสมอ ปิดกั้นขอบพื้นดินอาคาร กั้นผ้าใบรองรับ เพื่อป้องกันเศษวัสดุตกหล่นลงไปเบื้องล่าง และต้องมีระบบป้องกันดินพัง ควรเคลื่อนย้ายดินปากหลุมออกไปอย่างต่อเนื่องไม่กองไว้จนสูงมากเป็นต้น(สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2563c)

หลักการควบคุมอันตรายและอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

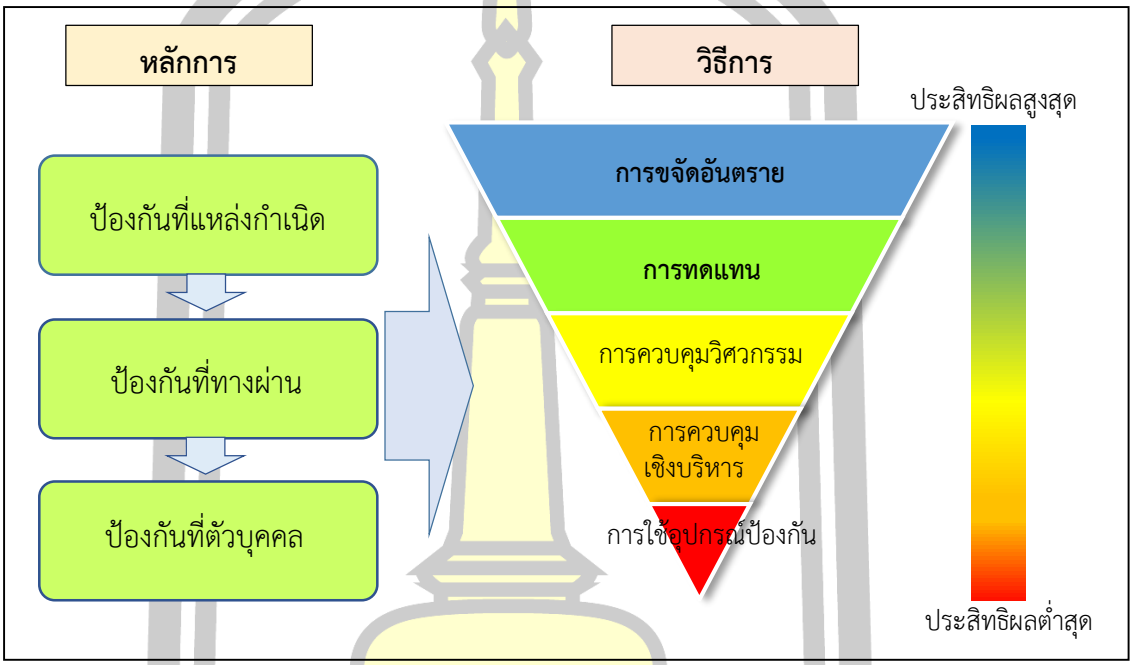
หลักการป้องกันอันตรายและควบคุมอันตรายจากการทำงาน ตามลำดับขั้นการควบคุมและป้องกันอันตราย (Hierarchy of Controls) ประกอบไปด้วย การป้องกันควบคุมที่แหล่งกำเนิด (Source) การป้องกันควบคุมที่ทางผ่าน (Path) และการป้องกันควบคุมที่ตัวบุคคล (Receiver) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ยุวดี สิมะโรจน์, 2554)

1. การป้องกันควบคุมที่แหล่งกำเนิด (Source Controls) เป็นการลดหรือขจัดอันตรายออกไปจากการทำงาน ณ แหล่งกำเนิดอันตราย โดยอาศัยการออกแบบด้านวิศวกรรมเพื่อให้เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตมีความปลอดภัยตั้งแต่ต้น เป็นวิธีการควบคุมอันตรายที่ถูกพิจารณาเป็นอันดับแรกเนื่องจากมีประสิทธิภาพมากที่สุดในการควบคุมอันตรายดีที่สุด

2. การป้องกันควบคุมที่ทางผ่าน (Path Controls) เป็นวิธีการควบคุมอันตรายจากทางผ่านของอันตรายจากแหล่งกำเนิดไปสู่พนักงาน เป็นการลดความรุนแรงหรือความเป็นอันตรายก่อนถึงตัวพนักงาน โดยที่อันตราย ณ แหล่งกำเนิดยังคงเท่าเดิม โดยการเพิ่มระยะทางหรือหาสิ่งมากั้นระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับแหล่งอันตราย หลักการนี้ควรถูกพิจารณาเป็นอันดับที่สอง

3. การป้องกันควบคุมที่ตัวบุคคล (Receiver Controls) การควบคุมโดยวิธีการนี้ไม่สามารถลดหรือกำจัดอันตรายได้สิ้นไป อันตรายยังคงเกิดขึ้น และเป็นผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน แต่เป็นเพียงสิ่งที่กั้นระหว่างตัวผู้ปฏิบัติงานและอันตรายเท่านั้นโดยอาศัยอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ถ้าอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเกิดความเสียหายก็จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสอันตรายนั้นได้โดยทันที มาตรการนี้ควรถูกพิจารณาเป็นมาตรการสุดท้าย เพราะเป็นวิธีการที่ยากที่สุด

เนื่องจากเป็นวิธีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานซึ่งสามารถทำ ได้ยาก รวมทั้งถ้าสิ่งป้องกันอันตรายนี้ ไม่สามารถกั้นอันตรายได้ แต่ผู้ปฏิบัติงานยังสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายนี้อยู่โดยที่ยังคิดว่าอุปกรณ์ป้องกันอันตรายนี้ยังสามารถป้องกันอันตรายได้อยู่ จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานอย่างมากสรุปหลักการดำเนินงานป้องกันและควบคุมอันตรายได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 7 หลักการดำเนินงานป้องกันและควบคุมอันตราย

ที่มา ปรับปรุงจาก The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

2.4 เทคนิคการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Hazard identification Technique and Job Safety Analysis)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า โดยหลักการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทั้งที่เป็นมาตรฐานข้อกำหนดการควบคุมความสูญเสีย และข้อกำหนดของ ILO ต่างมีข้อกำหนดเรื่องการระบุอันตรายในกระบวนการผลิต หรือในกระบวนการทำงานแต่ละงาน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นแนวทางในการควบคุมและป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายที่เป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ การประเมินว่า แต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงานใดๆ มีอันตรายใดแอบแฝงอยู่และสมควรได้รับการกำจัดหรือบริหารจัดการให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน เป็นสิ่งแรกที่สถานประกอบการต้องกระทำก่อนให้ลูกจ้างลงมือปฏิบัติงาน สอดคล้องกับหลักการและวัตถุประสงค์ของมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 45001-

2018 ที่ระบุไว้ว่า “กิจกรรมขององค์กรสามารถก่อให้เกิดความเสี่ยงของการบาดเจ็บและการเจ็บป่วยจากการทำงาน จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กรในการขจัดหรือลดความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OH&S Risks) โดยการใช้มาตรการการป้องกันที่เหมาะสม” (กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัย พ.ศ. 2565, 2565) ทั้งนี้ในโครงสร้างของระบบ ISO 45001-2018 ล่าสุดนี้ ได้กำหนดไว้ในโครงสร้าง หรือที่เรียกว่า High Level Structure (HLS) ในข้อกำหนดที่ 6.1 Actions to Address Risks and Opportunities (ซึ่งประกอบไปด้วยข้อกำหนดที่ 6.1.1-6.1.4) และ 6.2 OH&S Objectives and Planning to Achieve them (ซึ่งประกอบไปด้วยข้อกำหนดที่ 6.2.1-6.2.2) (มอก 45001-2561)

2.4.1 นิยามและความหมายของการชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification)

การชี้บ่งอันตราย หมายถึง การแจกแจงอันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ในทุกงาน ทุกจุดทำงาน ทุกกิจกรรม ทุกขั้นตอนงาน ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรและสิ่งแวดล้อมการทำงาน (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543)

การชี้บ่งอันตราย หมายถึง กระบวนการในการค้นหาอันตรายที่มีอยู่และการระบุลักษณะอันตราย (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543)

การชี้บ่งอันตราย หมายถึง กระบวนการค้นหาอันตรายต่าง ๆ ที่มีอยู่ และที่แอบแฝงอยู่ในทุกขั้นตอนของงานหรือกิจกรรม พร้อมทั้งการระบุถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น (ศูนย์ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศปอส), 2566)

จากความหมายที่สถาบันและผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้ให้ไว้ จึงสรุปได้ว่า การชี้บ่งอันตราย ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง การแจกแจงอันตรายต่าง ๆ ที่มีและที่แอบแฝงอยู่ในกระบวนการทำงานก่อสร้างทุกขั้นตอนตลอดจนวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ทำงาน รวมทั้งสิ่งแวดล้อม

2.4.2 เทคนิคการชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification)

การใช้เทคนิคการค้นหาอันตรายร่วมกับการสอบสวนอุบัติเหตุเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้การค้นหาอันตรายสามารถครอบคลุมถึงอันตรายที่แอบแฝง (hidden hazard) อีกทั้งการใช้เทคนิคการค้นหาอันตรายตั้งแต่เริ่มการออกแบบการผลิต การก่อสร้างนั้น หรือการวางระบบสนับสนุนต่าง ๆ และนำมาป้องกันแก้ไขอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นก่อนดำเนินการผลิตหรือเปิดใช้ระบบต่างๆ ซึ่งเป็นการลดความรุนแรงจากการเกิดอุบัติเหตุได้เป็นอย่างดี

เทคนิค ค้นหาอันตราย พัฒนาขึ้นในช่วง ค.ศ. 1960 โดยกองทัพสหรัฐอเมริกาได้นำมาใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการค้นหาอันตรายตามมาตรฐาน Military Standard (MIL-STD) 882

ซึ่งเทคนิคนี้มีอีกชื่อหนึ่งว่า Gross Hazard Analysis หรือ GHA เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ใช้ในช่วงเริ่มต้นของออกแบบกระบวนการผลิต ระบบสาธารณูปโภค และระบบความปลอดภัย สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมในการวิเคราะห์อันตรายเบื้องต้นด้วยเทคนิคนี้มีอยู่ 4 ช่วงได้แก่ การวิจัยและพัฒนา การออกแบบการผลิต การทดลองเดินการผลิต และการลงรายละเอียดทางวิศวกรรม การค้นหาอันตรายเบื้องต้นตั้งแต่การออกแบบกระบวนการผลิตนั้น ทำให้กระบวนการผลิตที่ออกแบบไว้มีความปลอดภัยเพียงพอก่อนเริ่มดำเนินการ (อุมารัตน์ ศิริจรูญวงศ์, 2562)

2.4.2.1 หลักการและขั้นตอนการทำการชี้บ่งอันตราย

1) กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่ต้องทำการชี้บ่งอันตรายแต่ละวิธีให้ครอบคลุมทั้ง สถานประกอบกิจการ โดยการจัดตั้งคณะทำงานจัดการความเสี่ยง ควรประกอบด้วย ผู้บริหาร หัวหน้างาน ช่างเทคนิค วิศวกร เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น

2) จัดทำขั้นตอนการดำเนินงานในการชี้บ่ง และติดตามกฎหมายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบกิจการให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

3) คณะทำงานจัดการความเสี่ยง อาจเลือกใช้วิธีการชี้บ่งอันตรายวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามลักษณะการประกอบกิจการ หรือลักษณะความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ ได้แก่ วิธี Job Safety Analysis (JSA), วิธี Checklist วิธี What If Analysis, วิธี Hazard and Operability Studies (HAZOP), วิธี Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), วิธี Fault Tree Analysis (FTA) หรือวิธี Event Tree Analysis (ETA) (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543)

4) ในการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงต้องดำเนินการดังนี้

(4.1) จัดทำขั้นตอนและวิธีปฏิบัติชี้บ่งอันตรายและการประเมินระดับความเสี่ยง

(4.2) ชี้บ่งอันตรายและประเมินระดับความเสี่ยง ซึ่งครอบคลุมถึงงานดังต่อไปนี้

ก. กิจกรรมที่ทำเป็นประจำและไม่เป็นประจำ

ข. พฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัยของลูกจ้าง ขีดความสามารถของร่างกาย และท่าทางในการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ค. การออกแบบพื้นที่ทำงาน สถานีงาน การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ และกระบวนการในการทำงาน รวมถึงการออกแบบด้านการยศาสตร์

ง. กิจกรรมและสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้รับเหมา ผู้มาติดต่อและบุคคลภายนอก

จ. การเปลี่ยนแปลงหรือข้อเสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ กระบวนการ วิธีปฏิบัติงาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานประกอบกิจการ

ฉ. การปรับปรุงระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวและมีผลต่อการปฏิบัติงาน กระบวนการ และกิจกรรมต่าง ๆ ช. เมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์เกือบเป็นอุบัติเหตุ และมีการสอบสวนแล้ว

(4.3) ต้องทบทวนการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และแผนจัดการความเสี่ยงตามช่วงเวลาที่กำหนด

(4.4) ต้องให้ผู้รับเหมา มีส่วนร่วมในการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และแผนจัดการความเสี่ยง พร้อมทั้งมีการสื่อสารความเสี่ยงไปยังลูกจ้าง ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้เสีย สถานประกอบการต้องจัดทำและเก็บบันทึกการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และแผนจัดการความเสี่ยง

5) ควรพิจารณาการจัดการความเสี่ยงด้านอื่น ๆ ด้วย ได้แก่

(5.1) การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (Ergonomics Risk Assessment) ตัวอย่างเช่น อาจใช้วิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) เพื่อประเมินท่าทางการทำงานของร่างกายส่วนบน วิธี Rapid Entire Body Assessment (REBA) เพื่อประเมินท่าทางการทำงานของร่างกาย ทั้งลำตัววิธี RULA for Computer Users เพื่อประเมินท่าทางของร่างกายสำหรับ การปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เป็นต้น

(5.2) การประเมินอันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazard Assessment)

2.4.2.2 แนวทางการปฏิบัติ

การชี้บ่งอันตรายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พื้นฐานมี 7 วิธี ได้แก่ (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2562b)

1) Checklist

เป็นวิธีที่ใช้ในการชี้บ่งอันตรายโดยการนำแบบตรวจไปใช้ในการตรวจสอบการดำเนินงานในสถานที่ทำงานเพื่อค้นหาอันตรายแบบตรวจประกอบด้วยหัวข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่าได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการออกแบบ มาตรฐานการปฏิบัติงานหรือกฎหมาย เพื่อนำผลจากการตรวจสอบมาทำการชี้บ่งอันตราย โดยเทคนิค Checklist มีขั้นตอนการทำ ดังนี้

(1) พิจารณาเครื่องจักร อุปกรณ์ กิจกรรม หรือพื้นที่ ที่ต้องการชี้บ่งอันตราย

(2) จัดทำบัญชีรายการ (List) ตามมาตรฐานการออกแบบ มาตรฐานการปฏิบัติงาน หรือข้อกำหนดของกฎหมาย

(3) นำรายการตามข้อ 2 มาจัดทำเป็นแบบตรวจสอบ (Checklist)

(4) นำแบบตรวจสอบไปตรวจสอบ เครื่องจักร อุปกรณ์ กิจกรรม หรือพื้นที่ที่ต้องการชี้บ่งอันตราย

(5) นำผลจากการตรวจสอบที่พบว่ามีข้อผิดพลาด ข้อบกพร่อง ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ตามแบบตรวจสอบใส่ลงใน ช่องที่ 1 “ผลจากการทำ Checklist”

(6) พิจารณาแต่ละข้อบกพร่องว่าจะเกิดอันตรายหรือผลที่จะเกิดขึ้นตามมามีอะไรบ้าง แล้วนำไปลงในช่องที่ 2 “อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา”

(7) พิจารณาว่ามีมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายอะไรบ้างที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยให้กรอกลงในช่องที่ 3 “มาตรการป้องกัน/ควบคุม/แก้ไข”

(8) พิจารณาว่ามาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่มีอยู่พอเพียงหรือไม่ จำเป็นต้องเพิ่มมาตรการอะไรบ้าง แล้วนำไปใส่ลงในช่องที่ 4 “ข้อเสนอแนะ”

ตารางที่ 1 ตารางการชี้บ่งและวิเคราะห์ความเสี่ยงงานภายหลังจากการตรวจสอบด้วยเทคนิค Checklist

ผลการทำ Checklist	อันตรายหรือผลที่เกิดตามมา	มาตรการควบคุม/ป้องกันอันตราย	ข้อเสนอแนะ	ผลการประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง

ที่มา ISO 45001-2018

2) Job Safety Analysis (JSA)

การชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี Job Safety Analysis (JSA) เป็นวิธีชี้บ่งอันตรายในแต่ละขั้นตอนของแต่ละงาน หรือกิจกรรมโดยหัวหน้างานเลือกจังหวะการทำงาน (Job Step) ในแต่ละขั้นตอน แล้ววิเคราะห์ว่าผู้ปฏิบัติงานจะสัมผัสกับสิ่งอันตรายในลักษณะอันตรายใดจนทำให้ได้รับบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต รวมถึงทรัพย์สินเสียหาย ซึ่งมาตรการที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำไปใช้กำหนด

เป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย นอกจากนั้นสามารถนำไปใช้ในการจัดทำข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานตามกฎหมาย

3) Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายที่ใช้การวิเคราะห์ในรูปแบบความล้มเหลวและผลที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรอุปกรณ์ในแต่ละส่วนของระบบแล้วนำมาวิเคราะห์หาผลที่จะเกิดขึ้นเมื่อเกิดความล้มเหลวของเครื่องจักรอุปกรณ์

4) Fault Tree Analysis (FTA)

เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายที่เน้นถึงอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุ ซึ่งเป็นเทคนิคในการคิดย้อนกลับที่อาศัยหลักการทางตรรกวิทยาในการใช้หลักการเหตุและผล เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยร้ายแรง โดยเริ่มวิเคราะห์จากอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อพิจารณาหาเหตุการณ์แรกที่เกิดขึ้นก่อนแล้วนำมาแจกแจงขั้นตอนการเกิดเหตุการณ์แรกว่ามาจากเหตุการณ์ย่อยอะไรได้บ้าง และเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร การสิ้นสุดการวิเคราะห์เมื่อพบว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อยเป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์หรือความ ผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน

5) Event Tree Analysis (ETA)

เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายเพื่อวิเคราะห์และประเมินหาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อเนื่องเมื่อเกิดเหตุการณ์แรกขึ้น (Initiating Event) ซึ่งเป็นการคิดเพื่อคาดการณ์ล่วงหน้าเพื่อวิเคราะห์หาผลสืบเนื่องที่จะเกิดขึ้น เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์เสียหายหรือคนทำงานผิดพลาด เพื่อให้ทราบสาเหตุว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีโอกาสที่จะเกิดมากน้อยเพียงใด รวมทั้งเป็นการตรวจสอบว่าระบบความปลอดภัยที่มีอยู่มีปัญหาหรือไม่อย่างไร

6) Hazard and Operability Studies (HAZOP)

เป็นเทคนิคการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนเพื่อชี้บ่งอันตรายและค้นหาปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานโรงงาน/สถานที่ทำงานโดยการวิเคราะห์หาอันตรายและปัญหาของระบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความไม่สมบูรณ์ในการออกแบบที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจด้วยการตั้งคำถามที่สมมติสถานการณ์ของการผลิตในภาวะต่าง ๆ โดยการใช้ HAZOP Guide Words มาประกอบกับปัจจัยการผลิตที่ได้ออกแบบไว้ หรือความบกพร่องและความผิดปกติในการทำงาน เช่น อัตราการไหล อุณหภูมิ ความดัน เป็นต้น เพื่อนำมาชี้บ่งอันตรายหรือค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิตซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยร้ายแรงขึ้นได้

7) WHAT - IF Analysis

เป็นกระบวนการในการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนเพื่อชี้บ่งอันตรายในการดำเนินงานต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม/สถานที่ทำงานโดยการใช้คำถาม “จะเกิดอะไรขึ้น...ถ้า....” (What If) และหาคำตอบในคำถามเหล่านั้นเพื่อชี้บ่งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินงานในโรงงาน/สถานที่ทำงาน

ในการชี้บ่งอันตราย ให้ดำเนินการโดยคณะทำงานประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย จป.หลัก หัวหน้างาน ผู้ควบคุมงาน ช่างซ่อมบำรุง วิศวกร และผู้ที่เกี่ยวข้อง สถานประกอบกิจการต้องเลือกใช้วิธีชี้บ่งอันตรายที่เหมาะสมกับแต่ละลักษณะอันตราย ให้ครอบคลุม ทุกงาน ทุกกิจกรรม ทุกกระบวนการ ทุกวัสดุอุปกรณ์ และทุกสภาพพื้นที่ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและอาชีวอนามัยต่อลูกจ้าง ผู้รับเหมา ผู้มาติดต่อ และบุคคลภายนอก อันตรายที่ได้สังเคราะห์เป็นมาตรการแล้ว ได้แก่ กฎหมายและมาตรฐาน ให้ใช้วิธีชี้บ่งอันตราย Checklist

อันตรายที่สถานประกอบกิจการต้องค้นหาเพิ่มเติมตามลักษณะการทำงาน หรือสภาพการทำงาน หรือสภาพพื้นที่ต้องเลือกใช้วิธีชี้บ่งอันตรายที่เหมาะสมจึงจะมีประสิทธิภาพซึ่งต้องวิเคราะห์ครบ3องค์ประกอบ ได้แก่

1. สาเหตุที่เป็นไปได้
2. ลักษณะอันตรายหรือผลที่จะเกิดขึ้น
3. ผลแสดงความรุนแรง

ทั้งนี้ผู้ทำการวิเคราะห์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดซึ่งต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างดีในระบบงาน และควรจะเป็นผู้ที่เข้าใจ Process ของงานเป็นอย่างดี สามารถแยกแยะขั้นตอนของงานและทราบถึงอันตรายที่แฝงมากับขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดี นอกจากนั้นแล้วยังทราบถึงขนาดความรุนแรงของอันตรายและวิธีการป้องกันอันตรายนั้นๆ เช่น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน วิศวกร หัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน

ในการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยนั้น พนักงานมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์เป็นอย่างมาก เป็นทั้งผู้ช่วยเหลือในการให้คำตอบในขั้นตอนต่าง ๆ หรือเป็นตัวอย่างสาธิตเพื่อวิจัยหาอันตรายที่แฝงมากับขั้นตอนการทำงาน ดังนั้นจึงควรจะได้ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพนักงานดังนี้

1) ควรเลือกพนักงานที่มีประสบการณ์ในงานนั้นและเป็นผู้ที่ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ ในการเฝ้าสังเกตการทำงาน

2) ควรชี้แจงให้พนักงานทราบถึงวัตถุประสงค์ว่าเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงอันตรายเพื่อการขจัดและการควบคุมอันตรายนั้น มิใช่เป็นการเฝ้าสังเกตเพื่อจับผิดพนักงาน

3) ควรจะให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์งานทุกขั้นตอน นับตั้งแต่การทบทวนเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ ของงาน การหารือเกี่ยวกับอันตรายที่แฝงอยู่ในงานนั้นและการเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงในงานก่อสร้าง พบว่าการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis ไม่เพียงแต่เป็นเทคนิคที่องค์กรมาตรฐานสากลและ สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของประเทศไทย จะแนะนำให้นำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง แต่ยังพบว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในบริบทของพื้นที่วิจัยด้วย ผู้วิจัยจึงได้นำเอาเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

2.5 ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory)

ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory) “เป็นหนึ่งในทฤษฎีความต้องการ” (Need Theories) อันได้แก่ 1) ทฤษฎีลำดับความต้องการ (Hierarchy of Needs Theory), 2) ทฤษฎี ERG ของแอลเดอร์เฟอร์ (ERG Theory), 3) ทฤษฎีความต้องการจากการเรียนรู้ (Learned Needs Theory), และ 4) ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Two-Factor Theory) ทฤษฎีดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับ“พฤติกรรม” ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับพื้นฐานด้าน“พฤติกรรม”และ “แรงจูงใจ” ดังนี้

2.5.1 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม (Behavior)

การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับพฤติกรรมเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วม การกระตุ้นแรงจูงใจด้านความปลอดภัยในระยะปฏิบัติการและขั้นสังเกต (ขั้น Action และ Observation) สำหรับการทดลองใช้รูปแบบ

การศึกษาและการวิจัยทางด้านพฤติกรรมศาสตร์มนุษย์ พบว่ามีการเริ่มในยุคก่อนเกิดจิตวิทยา (บุรฉัตร จันทร์แดง, 2562) และกลุ่มแนวคิดที่ศึกษาพฤติกรรมในยุคแรกเริ่มก่อนกำเนิดจิตวิทยา โดยนักวิชาการมีความเชื่อว่า การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์อาจเริ่มตั้งแต่ยุคหิน (ประมาณ 7,000 ถึง 50,000 ปีก่อนคริสตกาล) ซึ่งเป็นการพยายามหาวิธีการเยียวยารักษาบุคคลที่มีปัญหาทางจิตใจ โดยยุคที่มีการกล่าวถึงบ่อยและมีหลักฐานเป็นจำนวนมาก คือ ยุคกรีกโบราณ (Ancient Greece: ประมาณ 500 ถึง 300 ปี ก่อนคริสตกาล) ในยุคดังกล่าวเป็นยุคที่ให้ความสำคัญกับศาสตร์หนึ่งที่เรียกว่า “ปรัชญา” (Philosophy) และบุคคลที่ได้รับการอ้างอิงหากกล่าวถึงการวิจัยทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ของบุคคล คือ โซเครติส (Socrates) เพลโต (Plato) และอริสโตเติล

(Aristotle) มีนักวิชาการทางด้านพฤติกรรมศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า“พฤติกรรม” (Behavior) อย่างกว้างขวางดังนี้

2.5.1.1 ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรม หมายถึง ปฏิกิริยาทุกชนิด ที่มนุษย์แสดงออกทางรูปธรรมนามธรรม ตลอดเวลา สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัสวาจาและการกระทำสามารถแบ่งพฤติกรรมออกได้เป็น 2 ประเภทคือ พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) ซึ่งเป็นการกระทำที่สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัส หรืออาจใช้เครื่องมือช่วย และพฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในจิตใจบุคคลอื่นไม่สามารถสังเกตได้ (Waranusatikul,1986;Tansakul,1998, อ้างอิงใน บุรฉัตร จันทร์แดง, 2562)

พฤติกรรม คือ อาการ บทบาท ลีลา ท่าที การประพฤติ การปฏิบัติ การกระทำที่แสดงออกให้ปรากฏสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทางใดทางหนึ่ง คือ โสตสัมผัส ชิวหาสัมผัส และทางผิวหนัง หรือ มิฉะนั้นก็สามารถวัดได้โดยเครื่องมือ (กันยา สุวรรณแสง, 2538)

พฤติกรรม หมายถึง การปฏิบัติซึ่งบุคคลใดบุคคลหนึ่งแสดงต่อบุคคลหนึ่ง หรือบุคคลอื่นในการที่ถูกต้อง หรือผิดไปจากปทัสถานแห่งขนบธรรมเนียม หรือมารยาทของสังคม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ พฤติกรรมหมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้น โดยการกระทำที่มีการประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบร่างกายกับเครื่องกระตุ้น (อรุณ รักธรรม, 2524)

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรม หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำ แสดงออก ตอบสนอง หรือ ได้ตอบสนองต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในสถานการณ์ใด สถานการณ์หนึ่ง ภายในหรือภายนอกร่างกาย และสามารถสังเกตได้

2.5.1.2 กระบวนการเกิดพฤติกรรม

กระบวนการเกิดพฤติกรรม (สุรพล พยอมแย้ม, 2545) ได้แบ่งกระบวนการเกิดพฤติกรรมเป็น 3 กระบวนการดังนี้คือ

1) กระบวนการรับรู้ (Perception Process) กระบวนการรับรู้เป็นกระบวนการเบื้องต้น ที่เริ่มจากการที่บุคคลได้รับสัมผัสหรือรับข่าวสารจากสิ่งเร้าต่าง ๆ โดยผ่านระบบประสาทสัมผัสซึ่งรวมถึงการรู้สึกกับสิ่งเร้าที่รับสัมผัสนั้นด้วย

2) กระบวนการคิดและเข้าใจ (Cognition Process) กระบวนการนี้อาจเรียกไว้ว่า “กระบวนการทางปัญญา” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ประกอบไปด้วยการเรียนรู้ การคิด และการจำตลอดจนการนำไปใช้หรือเกิดพัฒนาการจากการเรียนรู้นั้น ๆ ด้วย การรับสัมผัสและการรู้สึกที่นำมาสู่การคิดและเข้าใจนี้เป็นระบบการทำงานที่มีความละเอียดซับซ้อนมาก และเป็นกระบวนการภายในทางจิตใจที่ยังมิอาจศึกษาและสรุปเป็นคำอธิบายอย่างเป็นหลักการที่ชัดเจนได้

3) กระบวนการแสดงออก (Spatial Behavior Process) หลังจากผ่านขั้นตอนของการรับรู้และการคิดและเข้าใจแล้วบุคคลจะมีอารมณ์ตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้นั้น ๆ แต่ยังมิได้แสดงออกให้ผู้อื่นได้รับรู้ ยังคงเป็นพฤติกรรมที่อยู่ภายใน (Covert Behavior) แต่เมื่อได้คิดและเลือกที่จะแสดงการตอบสนองให้บุคคลอื่นสังเกตได้เราจะเรียกว่า พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) ซึ่งพฤติกรรมภายนอกนี้เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่มีอยู่ทั้งหมดภายในตัวบุคคลนั้น เมื่อมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่ง การแสดงออกมาเพียงบางส่วนของที่มีอยู่จริงเช่นนี้ จึงเรียกว่า Spatial Behavior โดยแท้จริงแล้ว กระบวนการย่อยทั้ง 3 ขั้นตอนนั้นไม่สามารถแยกออกจากกันหรือเป็นอิสระต่อกันได้ เพราะการเกิดพฤติกรรมแต่ละครั้งจะมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กันอย่างมาก

2.5.1.3 ประเภทของพฤติกรรม

ประเภทของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ แบ่งได้ ดังนี้ (บุรฉัตร จันทร์แดง และคณะ, 2562)

1) พิจารณาจากพฤติกรรมที่ปรากฏด้วยการสังเกต *พฤติกรรมภายนอก* (Overt) คือ พฤติกรรมที่ปรากฏเห็นได้อย่างชัดเจน และ *พฤติกรรมภายใน* (Covert) คือพฤติกรรมที่ไม่ปรากฏให้สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

2) พิจารณาจากแหล่งที่เกิดพฤติกรรม ได้แก่พฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในร่างกายและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยมีสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้น เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเนื่องจากประสบการณ์ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

3) พิจารณาจากภาวะทางจิตของบุคคล พฤติกรรมที่กระทำโดยรู้ตัว (Conscious) เป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับจิตสำนึก และพฤติกรรมที่กระทำโดยไม่รู้ตัว (Unconscious) เป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับจิต ไร้สำนึกหรือจิตใต้สำนึกหรือเรียกอีกอย่างว่าพฤติกรรมที่ขาดสติสัมปชัญญะ

4) พิจารณาจากแหล่งพฤติกรรมการแสดงออกของอินทรีย์ พฤติกรรมทางกายภาพ (Physiological Activities) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกโดยใช้อวัยวะของร่างกายอย่างเป็นรูปธรรม เช่นการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยแขนหรือขา การปรับเปลี่ยนอิริยาบถของร่างกาย การพยักหน้า เป็นต้น และพฤติกรรมทางจิตใจ (Psychological Activities) เป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับความคิด ความเข้าใจ หรือเกิดอารมณ์เป็นต้น

5) พิจารณาจากการทำงานของระบบประสาท พฤติกรรมที่ควบคุมได้ (Voluntary) เป็นพฤติกรรมที่อยู่ในความควบคุม และการสั่งการด้วยสมอง จึงสามารถแสดงพฤติกรรมได้ตามที่ต้องการและพฤติกรรมที่ควบคุมไม่ได้ (Involuntary) เป็นพฤติกรรมการทำงานของระบบร่างกายที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ เช่น กิริยาสะท้อน สัญชาตญาณและการทำงานของระบบอวัยวะภายใน เป็นต้น

สรุปประเภทของพฤติกรรมได้ดังต่อไปนี้

1) *พฤติกรรมภายนอก* (Overt Behavior) ได้แก่ พฤติกรรมที่ผู้อื่นสามารถสังเกตได้โดยตรงจากประสาททั้ง 5 (ตา หู จมูก ปาก และผิวหนัง) ซึ่งสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก คือ

ก. พฤติกรรมที่สังเกตได้โดยตรงไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วย บางครั้งเรียกว่าพฤติกรรมโมลาร์ (Molar Behavior) เช่น หัวเราะ ร้องไห้ อ้าปาก กระโดด เป็นต้น

ข. พฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงต้องใช้เครื่องมือช่วยบางครั้งเรียกว่าพฤติกรรมโมเลกุล (Molecular Behavior) เช่นการเต้นของหัวใจฟังจากเครื่องฟังหัวใจที่แพทย์ใช้, ความดันโลหิตสูงดูจากเครื่องวัดความดันโลหิต เป็นต้น

2) *พฤติกรรมภายใน* (Covert Behavior) ได้แก่ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลโดยรู้สึกตัว หรือไม่รู้สึกตัวก็ตามโดยปกติผู้อื่นไม่อาจสังเกตเห็นพฤติกรรมประเภทนี้โดยตรงถ้าไม่บอกไม่แสดงออกมาให้เป็นที่สังเกต พฤติกรรมภายในจึงเป็นเรื่องประสบการณ์ส่วนบุคคล (Private Experience) ตนเท่านั้นที่รู้ ตัวอย่างเช่น ความคิด ความจำ จินตนาการ ความฝัน และพฤติกรรมการรู้สึกต่าง ๆ เช่น กลัว หิว เสียใจ เจ็บ เป็นต้น ซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงก็สามารถจะสังเกตได้โดยทางอ้อม เช่น การใช้แบบทดสอบหรือสังเกตจากพฤติกรรมภายนอกที่เป็นการสรุปโยงถึงพฤติกรรมภายใน ซึ่งพฤติกรรมภายในนั้นสามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

ก. พฤติกรรมภายในที่เกิดขึ้นโดยรู้สึกตัว (Conscious Processes) เช่น หิว เหนื่อย ตื่นเต้น เจ็บปวด พฤติกรรมเหล่านี้เจ้าของพฤติกรรมรู้ตัวว่ามันเกิดและเจ้าของพฤติกรรมอาจจะควบคุมหรือ เก็บความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ ไม่แสดงออกซึ่งกิริยาอาการหรือสัญญาณใด ๆ

ข. พฤติกรรมภายในที่เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว (Unconscious Processes) พฤติกรรม บางอย่างเกิดขึ้นภายในโดยที่บางครั้งบุคคลไม่รู้สึกตัว แต่มีผลต่อพฤติกรรมภายนอกของบุคคลผู้นั้น เช่น ความขลาด ความกล้า ความคิด ความสมหวัง ความปรารถนา ความสุขใจ เป็นต้น

พฤติกรรมมาจากสาเหตุสหปัจจัย (Multiple Factor) และมีความเชื่อมโยงถึงการเกิดอุบัติเหตุในงาน เช่น แนวคิดทฤษฎีโดมิโนของ Herbert William Heinrich ที่กล่าวว่า อุบัติเหตุที่เกิดจากมนุษย์มีจำนวนสูงที่สุด เช่นการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ความพลั้งเผลอ ความประมาท การมีนิสัยชอบเสี่ยงในการทำงาน บุคลิกภาพ เชาว์ปัญญา ประสบการณ์ อายุ การศึกษา และความเหนื่อยล้าล้วนแล้วมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุในงาน

หรือพฤติกรรมมนุษย์ตามทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุในงาน ของกองทัพสหรัฐอเมริกา ที่กล่าวถึงความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน หรือ Human Error นั้น เกิดจากการที่ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมการกระทำที่ไม่ปลอดภัย หรือเกิดขึ้นจากวิธีการทำงานที่ไม่ปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน หรือความผิดพลาดต่างๆ นั้นอาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดทางร่างกาย ขาดการฝึกอบรมอย่างเพียงพอ

หรือขาดการกระตุ้นหรือแรงจูงใจในการทำงาน เป็นต้น การศึกษาพฤติกรรมจึงมีความสำคัญ ต่อการนำรูปแบบที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

2.5.2 ความหมายของแรงจูงใจและการจูงใจ

แรงจูงใจ (motive) เป็นคำที่ได้ความหมายมาจากคำภาษาละตินที่ว่า Movere ซึ่งหมายถึง "เคลื่อนไหว (Move) " ดังนั้น คำว่าแรงจูงใจจึงมีการให้ความหมายไว้ต่างๆ กันดังนี้

แรงจูงใจ (Motivation) ในความหมายทางจิตวิทยา หมายถึง สภาวะของบุคคลที่ถูกกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมไปยังจุดหมายปลายทาง แรงจูงใจในการทำงาน จึงเป็นปัจจัยให้บุคคลพยายามทำงานให้เจริญก้าวหน้า ซึ่ง เฮอร์เบิร์ต จี ฮิคส์ (Herbert, 1972) กล่าวว่า แรงจูงใจเป็นผลของความแตกต่าง ระหว่างความต้องการ หรือแรงบันดาลใจ ความปรารถนา ความอยากได้ (Aspiration) กับความสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ (Achievement) คือ Motivation = Aspiration – Achievement) (กมลพร กัลยาณมิตร, 2559)

ความหมายแรงจูงใจ มี 3 ประการดังนี้

1) แรงจูงใจ หมายถึง สิ่งที่เป็นพลังกระตุ้นให้แต่ละบุคคลกระทำพฤติกรรม

2) แรงจูงใจ หมายถึง สิ่งที่ชี้ทิศทางหรือแนวทางให้บุคคลกระทำพฤติกรรมเพื่อจะได้บรรลุเป้าหมายของแต่ละบุคคล

3) แรงจูงใจ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสนับสนุนและรักษาพฤติกรรมนั้น ๆ ให้คงอยู่ หรือแรงที่เกิดขึ้นจากความต้องการ (วรรณี ลิ้มอักษร, 2540)

แรงจูงใจมี 3 ประเภท คือ

1) แรงจูงใจเพื่อความอยู่รอด (Survival Motives) เป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้คนเราสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ แรงจูงใจชนิดนี้มักจะสัมพันธ์กับสิ่งเบื้องต้นที่คนเราต้องการในชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ ฯลฯ

2) แรงจูงในทางสังคม (Social Motives) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสังคมอาจได้รับอิทธิพลโดยตรงกับสิ่งเร้าที่เป็นบุคคล หรือจากวัตถุที่มองเห็นได้ จับต้องได้ หรือมาจากภาวะทางสังคมที่มองไม่เห็นก็ได้ เช่น การมีอิทธิพลเหนือผู้อื่น การเป็นผู้นำ การสร้างมิตร เป็นต้น

3) แรงจูงใจเกี่ยวกับตนเอง (Self-Motives) แรงจูงใจชนิดนี้ค่อนข้างซับซ้อนพอสมควรและเป็นสิ่งที่ผลักดันให้คนเราพยายามปรับตัวไปในทางที่ดีขึ้น เช่น แรงจูงใจ ที่เกี่ยวกับความสำเร็จในหน้าที่การงานหรือความสำเร็จในชีวิต เป็นต้น (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2542)

กล่าวโดยสรุป แรงจูงใจในการศึกษาวิจัยนี้ หมายถึง ปัจจัย วิธีการ รูปแบบ กระบวนการหรือสิ่งเร้าที่เป็น เหตุชักนำ ให้บุคคล (ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้าง) ตัดสินใจโดยพฤติกรรมหรือกระทำ อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อตอบสนองความต้องการของตน

ลักษณะของแรงจูงใจ

แรงจูงใจมี 2 ลักษณะดังนี้

1) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motives) แรงจูงใจภายในเป็นสิ่งผลักดันจากภายในตัวบุคคลซึ่งอาจจะเป็น*เจตคติ ความคิด ความสนใจ ความตั้งใจ การมองเห็นคุณค่า ความพอใจ ความต้องการ* ฯลฯ สิ่งต่างๆ ดังกล่าวนี้***มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมค่อนข้างถาวร***เช่นคนงานที่เห็นองค์การคือสถานที่ให้ชีวิตแก่เขาและครอบครัวเขาก็จะจงรักภักดีต่อองค์การ และองค์การบางแห่งขาดทุนในการดำเนินการก็ไม่ได้จ่ายค่าตอบแทนที่ดีแต่ด้วยความผูกพันพนักงานก็ร่วมกันลดค่าใช้จ่ายและช่วยกันทำงานอย่างเต็มที่

2) แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motives) แรงจูงใจภายนอกเป็นสิ่งผลักดันภายนอกตัวบุคคลที่มากระตุ้นให้เกิดพฤติกรรม *อาจจะเป็นการได้รับรางวัล เกียรติยศชื่อเสียง คำชม* หรือ*ยกย่อง* ***แรงจูงใจนี้ไม่คงทนถาวร*** บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองสิ่งจูงใจดังกล่าวเฉพาะกรณีที่ต้องการสิ่งตอบแทนเท่านั้น

ที่มาของแรงจูงใจ แรงจูงใจมีที่มาจากหลายสาเหตุด้วยกันเช่น อาจจะเนื่องมาจากความต้องการหรือแรงขับหรือสิ่งเร้า หรืออาจเนื่องมาจากการคาดหวังหรือจากการเก็บกดซึ่งบางทีเจ้าตัวก็ไม่รู้ตัว จะเห็นได้ว่าการจูงใจให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนเนื่องจากพฤตกรรมมนุษย์มีความซับซ้อน ***แรงจูงใจอย่างเดียวกันอาจทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต่างกัน*** หรือ ***แรงจูงใจต่างกันอาจเกิดพฤติกรรมที่เหมือนกัน*** ก็ได้ ดังนั้นจะกล่าวถึงที่มาของแรงจูงใจที่สำคัญ และเกี่ยวข้องกับงานวิจัยพอสังเขปดังนี้

1) ความต้องการ (Need) เป็นสภาพที่บุคคลขาดสมดุลทำให้เกิดแรงผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อสร้างสมดุลให้ตัวเอง เช่น เมื่อรู้สึกว่าเหนื่อยล้าก็จะนอนหรือนั่งพัก ความต้องการมีอิทธิพลมากต่อพฤติกรรมเป็นสิ่งกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการนักจิตวิทยาแต่ละท่านอธิบายเรื่องความต้องการในรูปแบบต่างๆ กันซึ่งสามารถแบ่งความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้เป็น 2 ประเภททำให้เกิดแรงจูงใจ

ก. แรงจูงใจทางด้านร่างกาย (Physical Motivation) เป็นความต้องการเกี่ยวกับอาหาร น้ำ การพักผ่อน การได้รับความคุ้มครอง ความปลอดภัย การได้รับความเพลิดเพลิน การลดความเคร่งเคียด แรงจูงใจนี้จะมีสูงมากในวัยเด็กตอนต้นและวัยผู้ใหญ่ตอนปลายเนื่องจากเกิดความเสื่อมของร่างกาย

ข. แรงจูงใจทางด้านสังคม (Social Motivation) แรงจูงใจด้านนี้สลับซับซ้อนมากเป็นความต้องการที่มีผลมาจากด้านชีววิทยาของมนุษย์ในความต้องการอยู่ร่วมกันกับครอบครัวเพื่อนฝูงในโรงเรียน เพื่อนร่วมงาน เป็นความต้องการส่วนบุคคลที่ได้รับอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมซึ่งในบางวัฒนธรรมหรือบางสังคมจะมีอิทธิพลที่เข้มแข็งและเหนียวแน่นมากความแตกต่าง

ของแรงจูงใจด้านสังคมและแรงจูงใจด้านร่างกาย คือแรงจูงใจด้านสังคม เกิดจากพฤติกรรมที่เขาแสดงออกด้วยความต้องการของตนเองมากกว่า ผลตอบแทนจากวัตถุและสิ่งของ

2) แรงขับ (Drives) เป็นแรงผลักดันที่เกิดจากความต้องการทางกายและสิ่งเร้าจากภายในตัวบุคคล ความต้องการและแรงขับมักเกิดควบคู่กัน เมื่อเกิดความต้องการแล้วความต้องการนั้นไปผลักดันให้เกิดพฤติกรรมที่เรียกว่าเป็นแรงขับ เช่นในการประชุมหนึ่งผู้เข้าประชุมทั้งหิว ทั้งเหนื่อย แทนที่การประชุมจะราบรื่นก็อาจจะเกิดการขัดแย้งหรือเพราะว่าทุกคนหิวก็รีบสรุปการประชุมซึ่งอาจจะทำให้ขาดการไตร่ตรองที่ดีก็ได้

3) สิ่งล่อใจ (Incentives) เป็นสิ่งชักนำบุคคลให้กระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ถือเป็นแรงจูงใจภายนอก เช่น ต้องการให้พนักงานมาทำงานสม่ำเสมอก็ใช้วิธียกย่องพนักงานที่ไม่ขาดงานโดยจัดสรรรางวัลในการคัดเลือกพนักงานที่ไม่ขาดงานหรือมอบโล่ให้แก่ฝ่ายที่ทำงานดีประจำปี สิ่งล่อใจอาจ “เป็นวัตถุ” “เป็นสัญลักษณ์” หรือ “คำพูดที่ทำให้บุคคลพึงพอใจ”

4) การตื่นตัว (Arousal) เป็นภาวะที่บุคคลพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรม สมองพร้อมที่จะคิด กล้ามเนื้อพร้อมจะเคลื่อนไหว นักกีฬาที่อุ่นเครื่องเสร็จพร้อมที่จะแข่งขันหรือเล่นกีฬา องค์การที่มีบุคลากรที่มีความตื่นตัวก็ย่อมส่งผลให้ทำงานดี การศึกษาธรรมชาติพฤติกรรมของมนุษย์มีความตื่นตัว 3 ระดับคือ

ก. การตื่นตัวระดับสูง จะตื่นตัวมากไปจนกลายเป็นตื่นตกใจหรือตื่นเต้นเกินไปขาดสมาธิ

ข. การตื่นตัวระดับกลาง คือระดับตื่นตัวที่ดีที่สุด

ค. การตื่นตัวระดับต่ำ มักจะทำให้ทำงานเฉื่อยชา งานเสร็จช้า

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ทำให้บุคคลตื่นตัวมีทั้งสิ่งเร้าภายนอกและภายในได้แก่ลักษณะส่วนตัวของบุคคลแต่ละคนที่มีต่างกันทั้งบุคลิกภาพ นิสัยและระบบสรีระของผู้นั้น

5) การคาดหวัง (Expectancy) เป็นการตั้งความปรารถนาที่จะเกิดขึ้นของบุคคลในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น พนักงานคาดหวังว่าเขาจะได้โบนัสประมาณ 4-5 เท่าของเงินเดือนในปีนี้ การคาดหวังทำให้พนักงานมีชีวิตชีวาซึ่งบางคนอาจสมหวัง บางคนอาจผิดหวังก็ได้ สิ่งที่เกิดขึ้นกับสิ่งที่คาดหวังมักไม่ตรงกันเสมอไป ถ้าสิ่งที่เกิดขึ้นห่างกับสิ่งที่คาดหวังมากก็อาจจะทำให้พนักงานคับข้องใจในการทำงาน การคาดหวังก่อให้เกิดแรงผลักดันหรือเป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรม ถ้าองค์การกระตุ้นให้พนักงานยกระดับผลงานตนเองได้และพิจารณาผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกับสิ่งที่พนักงานคาดหวังว่าควรจะได้ก็จะเป็นประโยชน์ทั้งองค์การและพนักงาน

6) การตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) เป็นการกำหนดทิศทางและจุดมุ่งหมายปลายทางของการกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของบุคคลจัดเป็นแรงจูงใจจากภายในของบุคคลผู้

นั้นในการทำงาน ธุรกิจที่มุ่งเพิ่มปริมาณและคุณภาพควรมีการตั้งเป้าหมายในการทำงานเพราะจะส่งผลให้การทำงานมีแผนในการดำเนินการเหมือนเรือที่มีหางเสือ เพราะมีเป้าหมายชัดเจน

2.5.3 ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Causation model) ในหัวข้อที่ผ่านมาทำให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจนเรื่องความปลอดภัยกับพฤติกรรมมนุษย์ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานเนื่องจากพฤติกรรมมนุษย์ถือเป็น“วิทยาศาสตร์พฤติกรรม” (Behavioral Sciences) (บุรฉัตร จันทร์แดง, 2562) ดังนั้นมีทฤษฎีอุบัติเหตุมากกว่า 3 ทฤษฎีที่อธิบายพฤติกรรมของมนุษย์กับความปลอดภัย เช่น ทฤษฎีโดมิโนของ Herbert William Heinrich, ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุในงานของกองทัพสหรัฐอเมริกา, ทฤษฎีปัจจัยมนุษย์ (The Human Factors Theory) เป็นต้น

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และสุขภาพหลากหลายที่กล่าวถึงการนำทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor Theory) มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย เนื่องจากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจถูกนำมาประยุกต์ในงานด้านสาธารณสุขและสุขภาพอย่างแพร่หลายและได้ผล ยกตัวอย่างเช่นเพื่องานป้องกันโรค (Protection Motivation Theory)

ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรคมีขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2518 โดยโรเจอร์ (Roger R.W. 1975) และได้รับการปรับปรุงแก้ไขนำมาใช้ใหม่ในอีกครั้งในปี พ.ศ. 2526 (Dunn and Rogers 1986, อ้างอิงใน อรวรรณ จุลวงษ์, 2557) โดยทฤษฎีนี้เกิดขึ้นจากความพยายามที่จะทำความเข้าใจในกฎเกณฑ์ของการกระตุ้นให้เกิดความกลัว โดยเน้นเกี่ยวกับการประเมินการรับรู้ด้านข้อมูลข่าวสารที่เป็นความรู้ หรือประสบการณ์ทางสุขภาพ และ การให้ความสำคัญกับสิ่งที่มาคุกคาม และขบวนการของบุคคลเพื่อใช้ขบคิดแก้ปัญหาในสิ่งที่กำลังคุกคามอยู่นั้น การให้ความสำคัญแก่สิ่งที่กำลังคุกคามจะหมายรวมถึงการประเมินปัจจัยต่างๆ ที่เป็นผลให้ความน่าจะเป็นของการเพิ่มหรือลดลงของการตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งที่มาคุกคามทางสุขภาพ

ปัจจัยที่อาจส่งผลเพิ่มหรือลดของการตอบสนองอาจเป็นได้ทั้งปัจจัยภายในหรือภายนอกร่างกายบุคคล เช่น

1) ความรุนแรงของโรค หรือสิ่งที่กำลังคุกคาม (noxiousness)

2) การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรค หรือสิ่งที่กำลังคุกคาม (perceived probability)

3) ความคาดหวังในประสิทธิผลของการตอบสนอง (response efficacy)

และจากองค์ประกอบหรือตัวแปรที่ทำให้เกิดความกลัว จะทำให้เกิดสื่อกลางของกระบวนการรับรู้ในสามด้าน คือ (1) ทำให้เกิดการรับรู้ในความรุนแรง จนสามารถประเมินความ

รุนแรงได้ (2) ทำให้เกิดการรับรู้ในการทนสถานการณ์และเกิดความคาดหวังในการทนรับสถานการณ์ (3) ทำให้เกิดการรับรู้ในความสามารถในการตอบสนองการทนรับสถานการณ์ ทั้งหมดนี้ ทำให้เกิดแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค

สองปัจจัย สองพลังแห่งความสำเร็จ

ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์ซเบอร์ก (Herzberg's Two-Factor Theory) ได้มีการพัฒนาโดยเฟรเดอริก เฮอร์ซเบอร์ก (Frederick Herzberg) ในปี ค.ศ. 1950-1959 (กมลพร กัลยาณมิตร, 2559) ซึ่งเสนอแนะว่าความพึงพอใจในการทำงาน ประกอบด้วย 2 แนวคิด คือ

1) แนวคิดที่มีขอบเขตจากความพึงพอใจ (Satisfaction) ไปยังความไม่พึงพอใจ (No Satisfaction) และ*การได้รับอิทธิพลจากปัจจัยจูงใจ* (Motivation Factors) และ

2) แนวคิดที่มีขอบเขตจากความไม่พึงพอใจ (Dissatisfaction) ไปยังการไม่มีความไม่พึงพอใจ (No Dissatisfaction) และได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอนามัย (Hygiene Factors) หรือกล่าวได้ว่า ทฤษฎี 2 ปัจจัย ประกอบด้วย (1) ปัจจัยจูงใจหรือปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นในการทำงาน (Motivating Factors) และ (2) ปัจจัยสุขอนามัย (Hygiene Factors) หรือปัจจัยที่ช่วยลดความไม่พึงพอใจในการทำงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ปัจจัยจูงใจหรือปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นในการทำงาน (Motivation Factors or Motivators)

เป็นปัจจัยภายในหรือความต้องการภายในของบุคลากรที่มีอิทธิพลในการสร้างความพึงพอใจ ในการทำงาน *เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานโดยตรง เป็นกลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานด้วยความพึงพอใจ* และเป็นปัจจัยที่จะนำไปสู่ทัศนคติทางบวกและการจูงใจที่แท้จริง ประกอบด้วยปัจจัย 5 ด้าน ได้แก่

(1.1) ความสำเร็จในการทำงาน (Achievement) คือ การที่สามารถทำงานได้สำเร็จ ทันตามเป้าหมาย การมีส่วนร่วมในการทำงานของหน่วยงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ ความสามารถ ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ การรู้จักป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น และเมื่องานสำเร็จก็เกิดความรู้สึกพึงพอใจในความสำเร็จนั้น ได้แก่ การได้ใช้ความรู้ทางวิชาการในการปฏิบัติตามเป้าหมายที่คาดไว้ การเปิดโอกาสให้ตัดสินใจในการทำงานของตนเองได้สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

(1.2) การได้รับการยอมรับ (Recognition) คือ การได้รับความยอมรับนับถือจากบุคคลรอบข้าง หรือได้รับการยกย่องชมเชยในความสามารถ รวมทั้งการให้กำลังใจหรือการแสดงออกอื่นใด ที่แสดงให้เห็นถึงการยอมรับในความสามารถ ได้แก่ การยกย่องชมเชยภายในองค์การ ความภาคภูมิใจในอาชีพ การได้รับการยอมรับจากองค์การ การได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน และการมีเกียรติศักดิ์ศรีในอาชีพ เป็นต้น

(1.3) ความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน (Advancement) หรือโอกาสในการเจริญเติบโต (Possibility of Growth) คือ การมีโอกาสได้ก้าวขึ้นสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้น การได้รับการเลื่อนขั้นเมื่อปฏิบัติงานสำเร็จ การมีโอกาสได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมหรือการได้รับการฝึกอบรม เป็นต้น

(1.4) ลักษณะงานที่ทำ (Work Itself) คือ ความน่าสนใจของงาน ต้องอาศัยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสำคัญ มีคุณค่า เป็นงานที่ใช้ความคิด มีความท้าทายความสามารถในการทำงาน ความมีอิสระในการทำงาน เป็นงานที่ตรงกับความถนัดและความรู้ที่ได้ศึกษามา เป็นต้น

(1.5) ความรับผิดชอบ (Responsibility) คือ การได้มีโอกาสได้รับมอบหมายงานหรือ มีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย ไม่ควบคุมมากเกินไปจนขาดอิสระในการทำงาน ได้แก่ ความเหมาะสมของปริมาณงาน การได้รับความเชื่อถือและไว้วางใจในงานที่รับผิดชอบ และได้รับมอบหมายงานสำคัญ เป็นต้น

2) ปัจจัยอนามัยหรือปัจจัยที่ช่วยลดความไม่พึงพอใจในการทำงาน (Maintenance or Hygiene Factors)

เป็นปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานโดยตรง เป็นเพียงสิ่งที่สกัดกั้นไม่ให้บุคลากรเกิดความไม่พอใจ แต่ไม่สามารถสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นปัจจัยพื้นฐาน ที่จำเป็นที่ต้องได้รับการสนองตอบ เพราะถ้าไม่มีให้ หรือให้ไม่เพียงพอ จะทำให้บุคลากรเกิดความไม่พึงพอใจ ในการทำงาน แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า ถ้าให้ปัจจัยเหล่านี้แล้ว จะทำให้บุคลากรเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัย 10 ด้าน ได้แก่

(2.1) นโยบายและการบริหารขององค์การ (Company Policy and Administration) คือ การจัดการและการบริหารงานขององค์การ การติดต่อสื่อสารภายในองค์การ ได้แก่ นโยบาย การควบคุม ดูแล ระบบขั้นตอนของหน่วยงาน ข้อบังคับ วิธีการทำงาน การจัดการวิธีการบริหารงานขององค์การ มีการแบ่งงานไม่ซับซ้อน มีความเป็นธรรม มีการเขียนนโยบายที่ชัดเจนและมีการแจ้งนโยบายให้ทราบอย่างทั่วถึง การศึกษาวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมถึงปัจจัยดังกล่าวนี้

(2.2) การบังคับบัญชาและการควบคุมดูแล (Supervision) คือ ลักษณะการบังคับบัญชาของหัวหน้างาน ความยุติธรรมในการแบ่งและกระจายงานของผู้บังคับบัญชา ความสามารถของผู้บังคับบัญชาในการบริหารงาน การให้คำแนะนำแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา การสั่งงาน การมอบหมายงานมีความชัดเจน วิธีการดูแลควบคุมการปฏิบัติงาน การรับฟังข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะของผู้ใต้บังคับบัญชา การสอนงาน และความยุติธรรมในการมอบหมายงาน เป็นต้น

(2.3) ความสัมพันธ์กับหัวหน้างาน (Interpersonal Relations with Supervision) หมายถึง การติดต่อ ไม่ว่าจะเป็นกิริยาหรือวาจาที่แสดงถึงความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

สามารถทำงานร่วมกัน มีความเข้าใจซึ่งกันและกันอย่างดีต่อกัน เช่น ความสนิทสนม ความจริงใจ ความร่วมมือ และการได้รับความช่วยเหลือจากหัวหน้างาน

(2.4) ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน (Interpersonal Relations with Peers) หมายถึง การติดต่อ ไม่ว่าจะเป็นกิริยาหรือวาจาที่แสดงถึงความสัมพันธ์อันดีต่อกัน สามารถทำงานร่วมกัน มีความเข้าใจซึ่งกันและกัน เช่น ความสนิทสนม ความจริงใจ ความร่วมมือ และการได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน

(2.5) ความสัมพันธ์กับผู้ใต้บังคับบัญชา (Interpersonal Relations with Subordinators) หมายถึง การติดต่อ ไม่ว่าจะเป็นกิริยาหรือวาจาที่แสดงถึงความสัมพันธ์อันดีต่อกัน สามารถ งานร่วมกัน มีความเข้าใจซึ่งกันและกัน เช่น ความสนิทสนม ความจริงใจ ความร่วมมือและการได้รับ ความช่วยเหลือจากผู้ใต้บังคับบัญชา

(2.6) ตำแหน่งงาน (Status) คือ อาชีพนั้น ๆ ต้องเป็นที่ยอมรับนับถือของสังคม มีเกียรติและศักดิ์ศรี มีความสำคัญของงานต่อองค์การ เป็นต้น

(2.7) ความมั่นคงในการทำงาน (Job Security) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อความมั่นคงในการทำงาน ความยั่งยืนของหน้าที่การงาน ความมั่นคง ภาพพจน์ ชื่อเสียง หรือขนาดขององค์การที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน

(2.8) ชีวิตส่วนตัว (Personal Life) คือ ความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี อันเป็นผลที่ได้รับจากการทำงานหรือหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ สภาพความเป็นอยู่ในปัจจุบัน ความสะดวก ในการเดินทางมาทำงาน

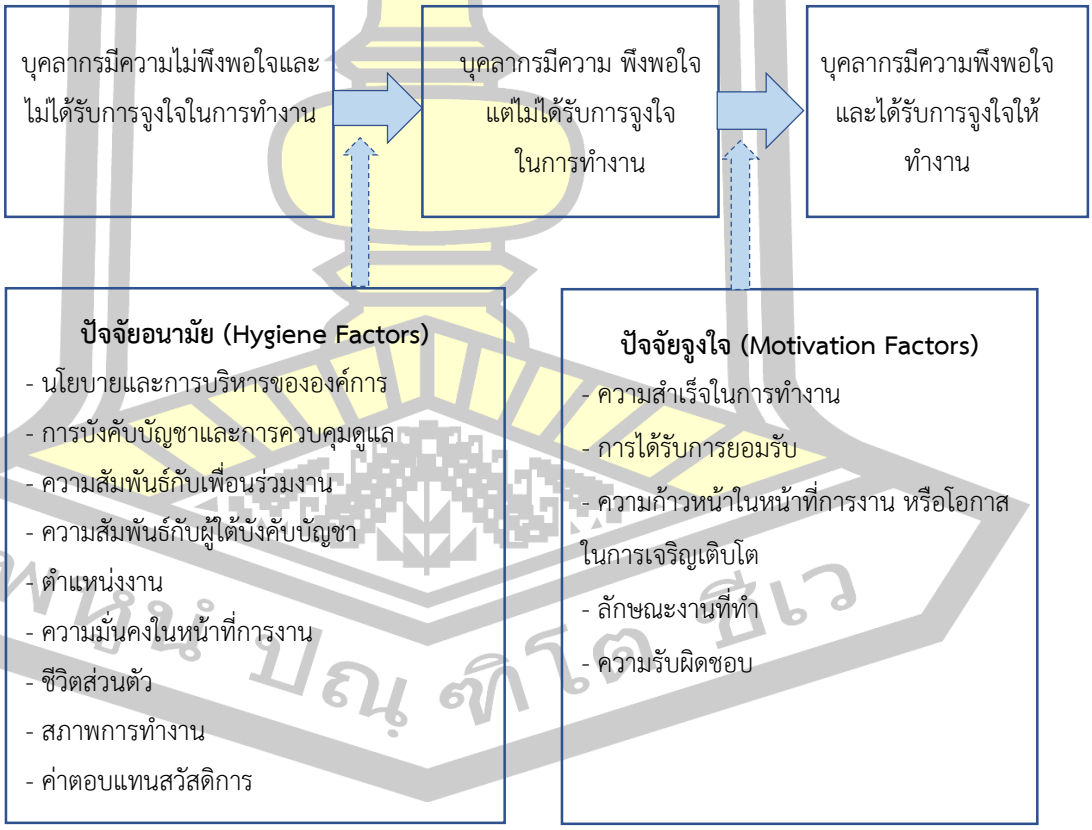
(2.9) สภาพการทำงาน (Working Conditions) คือ สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ทำงาน เช่น ห้องทำงาน เสียง แสงสว่าง อุณหภูมิ การระบายอากาศ กลิ่น บรรยากาศในการทำงาน ชั่วโมง ในการทำงาน รวมทั้งลักษณะสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อผู้ทำงานและเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงาน

(2.10) ค่าตอบแทน (Compensations) และสวัสดิการ (Welfares) คือ ผลตอบแทน ที่องค์การจ่ายให้แก่บุคลากรสำหรับการทำงานให้องค์การ ไม่ว่าจะเป็นในรูปของเงินเดือน ค่าจ้าง รวมทั้งการเลื่อนขั้นเงินเดือนในหน่วยงานให้เหมาะสม การเลื่อนขั้นเงินเดือนเป็นไปอย่างเป็นธรรม เป็นที่พอใจของบุคคลากร นอกจากนี้ ยังรวมถึงรางวัลที่ให้กับบุคลากรที่เป็นผลมาจากการทำงาน ในตำแหน่งต่าง ๆ ขององค์การ หรือเป็นผลตอบแทนชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งบุคลากรได้รับเพิ่มเติมนอกเหนือจากเงินเดือน ค่าจ้าง ได้แก่ สวัสดิการด้านสุขภาพและการประกันชีวิต วันหยุดพักผ่อนหรือพักร้อน เงินช่วยค่าครองชีพ เงินโบนัส เป็นต้น

สรุปได้ว่าความสัมพันธ์ของความพอใจที่เกิดจากแรงจูงใจตามองค์ประกอบของทฤษฎีสองปัจจัย ของเฮอร์ซเบอร์ก ตามรายละเอียดแผนภาพที่ 8

แผนภาพดังกล่าวแสดงถึงความสัมพันธ์กับปัจจัยจูงใจ ถ้าเมื่อใดปัจจัยจูงใจ (Motivation Factors) ลดลงต่ำกว่าระดับที่ควรจะเป็นอย่างมาก ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานก็จะลดต่ำไปด้วย แต่ในทางกลับกัน ถ้าปัจจัยอนามัย (Hygiene Factors) ลดต่ำลงกว่าระดับที่ควรจะเป็นหรือขาดไป ก็จะทำให้บุคลากรเกิดความไม่พอใจในการปฏิบัติงาน รู้สึกเบื่อหน่าย ท้อถอย และ หมดกำลังใจในการทำงาน จนอาจเป็นสาเหตุทำให้บุคลากรตัดสินใจลาออกจากงานในที่สุด

จากแนวคิดของเฮอร์สเบอร์กนำไปสู่การจัดปรับปรุงในเรื่องของความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นระบบงานและการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อสร้างความพึงพอใจในการทำงานและป้องกันมิให้เกิดปัญหาโดยการเปิดโอกาสให้คนงานที่ทำงานมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้แล้ว หากทราบว่าคนงานมีความต้องการในขั้นใด เราสามารถสร้างหรือควบคุมพฤติกรรมของคนงานได้ตามลำดับขั้นของความต้องการ เช่น คนงานทำงานหนักเพื่อหาเงินเลี้ยงตนเองและครอบครัว ดังนั้นเขาจึงไม่ค่อยระมัดระวังต่อความปลอดภัยอันอาจจะเกิดขึ้นได้ในการทำงานเนื่องจากสมาธิในการทำงานส่วนหนึ่งไปห่วงกับสิ่งที่เขาและครอบครัวต้องการ



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ของปัจจัยจูงใจและปัจจัยอนามัยตามทฤษฎีสองปัจจัย

ที่มา ปรับปรุงจาก Frederick Herzberg’s Two-Factor Theory (1959)

จากแนวคิดทฤษฎีดังที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยสนใจทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์ซเบอร์ก เนื่องจากทฤษฎีนี้ เหมาะสำหรับนำมาใช้ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานโครงการก่อสร้าง เพราะการจูงใจตามทฤษฎีการจูงใจ - ค้ำจุน ของ เฮอร์ซเบอร์กนี้ หัวหน้างานหรือผู้บริหารโครงการก่อสร้างสามารถสร้างขึ้นได้อย่างเต็มที่ในขอบเขต และอำนาจหน้าที่ของตนเพื่อให้กิจกรรมก่อสร้างบรรลุผลสำเร็จอย่างปลอดภัย

การสร้างพฤติกรรมความปลอดภัยนำไปสู่การสร้างและปรับปรุงวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กรได้จากการสังเกตและการสื่อสาร/สร้างความสัมพันธ์กับพนักงานที่จะสามารถสร้างความตระหนักเกี่ยวกับความปลอดภัยได้ จากการพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทของโครงการ เช่น การมีส่วนร่วม การถ่ายทอดองค์ความรู้ การพบปะ พูดคุย ให้ความรู้ และนำไปปฏิบัติเพื่อสร้างทัศนคติที่ดีในเรื่องความปลอดภัยในองค์กร โดยกฎระเบียบเป็นแค่ตัวที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้ แต่ไม่ยั่งยืน เพราะคนงานจะมีความรู้สึกว่าถูกบังคับด้วยกฎเกณฑ์ รวมถึงการได้รับรางวัลจากภายนอก เช่น การได้รับของตอบแทนนั้น เป็นตัวที่ทำให้เกิดพฤติกรรมที่ยั่งยืนได้ แต่*ไม่เท่ากับการได้รับรางวัลจากภายใน* เช่น การได้รับการยกย่อง การชื่นชม เป็นต้น ซึ่ง 3 สิ่งที่จะสามารถช่วยให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม คือ การดูแลตนเอง/คนรอบข้าง การกล้าที่จะพูดหรือเตือนเมื่อพบสิ่งที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายและการเปิดใจรับฟังความคิดเห็น ซึ่งเป็นหนึ่งเครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

2.6 รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

2.6.1 ความหมายของรูปแบบ

คำว่า “รูปแบบ” หรือตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Model” เป็นคำที่ใช้สื่อความหมายได้หลายประการ แต่โดยทั่วไปแล้วหมายถึงเป็นสิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการกระทำอย่างใด อย่างหนึ่ง ทั้งนี้ในทางวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสภา (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า รูปแบบ (Model) หมายถึง รูปที่กำหนดขึ้นเป็นหลัก หรือเป็นแนว ซึ่งเป็นที่ยอมรับและแสดงว่าเป็นสิ่งนั้นๆ เช่น รูปแบบบ้านเป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (การวิจัยเบื้องต้น, 2558) ได้อธิบายความหมายของ รูปแบบ (Model) ว่า มีความหมายหลายประการ รูปแบบหมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ผู้วิจัยสามารถใช้รูปแบบอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ ที่มีในปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือในระบบต่าง ๆ อธิบายลำดับขั้นตอน (Flow chart) ขององค์ประกอบหรือกิจกรรมในระบบ

บาร์โด และฮาร์ตแมน (Bardo and Hartman, 1982) อธิบายว่า รูปแบบ หมายถึง ชุดของข้อความเชิงนามธรรมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เราสนใจ เพื่อการใช้ในการนิยามคุณลักษณะหรือบรรยายคุณลักษณะนั้น ๆ หรือเป็นชุดของแนวคิดที่ได้รวบรวมไว้ในลักษณะโครงสร้างอย่างเป็นระบบและมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เพื่อเป็นแนวทางการดำเนินงาน กลยุทธ์พื้นฐาน เงื่อนไขและข้อจำกัดในการนำรูปแบบไปใช้

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2553) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกรอบความคิดทางด้านหลักการ วิธีการดำเนินงาน และเกณฑ์ต่างๆ ของระบบ ที่สามารถยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้

จากความหมายของคำว่า รูปแบบที่กล่าวมาแล้ว ในด้านการจัดการความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก หมายถึง กรอบแนวคิดและวิธีดำเนินงาน ที่ผ่านค้นคว้าหาวิธีการจนได้ข้อสรุปหรือรูปแบบที่เป็นรูปธรรม และมีการทดลองใช้ ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทาง เป็นตัวอย่างหรือเป็นต้นแบบที่ แสดงความสัมพันธ์ของการปฏิบัติหรือกระทำการอย่างมีขั้นตอน เป็นระบบเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกได้

2.6.2 ประเภทของรูปแบบ

ประเภทของรูปแบบ มีการจำแนกออกเป็นหลายลักษณะขึ้นอยู่กับศาสตร์และบริบทที่ศึกษา อาจจะมีรูปแบบอย่างง่ายๆ ไปจนกระทั่งรูปแบบที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งนักวิชาการด้านต่างๆ ก็ได้ทำการจัดแบ่งประเภทแตกต่างกันออกไป

J.P. Keeves (Keeves,1988) ได้จัดแบ่งรูปแบบทางการศึกษาและสังคมศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภทคือ

(1) Analogue Model เป็นรูปแบบเชิงอุปมา หรือผู้เชี่ยวชาญบางท่านใช้ว่ารูปแบบเชิงกายภาพ เนื่องจากใช้การอุปมา อุปมัยเทียบเคียงปรากฏการณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม รูปแบบที่สร้างขึ้นประเภทนี้ ต้องมีองค์ประกอบชัดเจน สามารถนำไปทดสอบด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ และสามารถนำไปใช้ในการหาข้อสรุปของปรากฏการณ์ได้อย่างกว้างขวาง

(2) Semantic Model ถือเป็นรูปแบบเชิงภาษา เนื่องจากใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้นๆ และใช้ข้อความในการอธิบายเพื่อให้เกิดความกระจ่างมากขึ้น แต่ทว่ามีจุดอ่อนของรูปแบบประเภทนี้ ที่นักวิชาการได้ตั้งข้อสังเกตคือขาดความชัดเจนแน่นอน ทำให้ยากแก่การทดสอบรูปแบบ

(3) Mathematical Model เป็นรูปแบบที่นำสมการทางคณิตศาสตร์มาใช้เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่ผ่านมาพบว่า รูปแบบประเภทนี้นิยมใช้กันในด้านจิตวิทยา และศึกษาศาสตร์เป็นต้น

(4) Casual Model รูปแบบเชิงเหตุผล เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากเทคนิคที่เรียกว่า Path Analysis และหลักการสร้าง Sematic Model โดยการนำเอาตัวแปรต่างๆ มาแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผล โดยรูปแบบรูปแบบเชิงสาเหตุนี้ทำให้สามารถศึกษารูปแบบเชิงข้อความที่มีตัวแปรสลับซับซ้อนได้ แนวคิดสำคัญของรูปแบบนี้คือ ต้องสร้างขึ้นจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรืองานวิจัยที่มีมาแล้ว รูปแบบจะเขียนในลักษณะสมการเส้นตรง แต่ละสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุเชิงผลระหว่างตัวแปร จากนั้นมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในสภาพการณ์ที่เป็นจริงเพื่อทดสอบรูปแบบ รูปแบบเชิงสาเหตุนี้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ รูปแบบระบบเส้นเดี่ยว (Recursive Model) และ รูปแบบเส้นคู่ (Non-recursive Model)

John W. Bardo and John J. Hartman (1982) นักนิเวศวิทยาที่สำคัญท่านหนึ่งได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับการจัดประเภทของรูปแบบ ซึ่งเป็นแนวคิดหรืออาจเรียกได้ว่าเป็นทฤษฎีพื้นฐานในการกำหนดรูปแบบด้วยการอธิบายลักษณะจากลักษณะของเมืองออกเป็นรูปแบบปรากฏในตำรา (Urban Sociology: A Systematic Introduction) ที่ถูกนำมาใช้อ้างอิงอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน โดยลักษณะพื้นที่และรูปแบบที่อธิบาย โดยลักษณะของประชากร รูปแบบที่ใช้ในการอธิบายโดยพื้นที่นั้นมีจุดมุ่งหมายในการบรรยายลักษณะของเมืองว่าลักษณะอย่างไร เช่น Concentric Zone Model และ Social Area Analysis Model เป็นต้น สำหรับรูปแบบที่ใช้อธิบายโดยคุณลักษณะของประชากรนั้น เป็นรูปแบบที่เสนอแนวคิดในการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของประชากรของเมืองต่าง ๆ เช่น Sesidential Segregation Model และ Group Location Model เป็นต้น

นอกจากนี้ ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบ โดยจำแนกได้จากวิธีการนำเสนอแนวคิดของรูปแบบนั้น ได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

(1) รูปแบบเชิงบรรยาย เป็นการนำเสนอโดยใช้คำบรรยายระบุถึงแนวคิดหลักการหรือตัวแปรและมีคำอธิบายถึงปรากฏการณ์ด้วยคำบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลักการหรือตัวแปรเหล่านั้น

(2) รูปแบบเชิงรูปภาพ เป็นการนำเสนอโดยใช้รูปภาพ สัญลักษณ์จำลองแสดงถึงแนวคิดหลักการหรือตัวแปรและลากเส้นโยงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลักการหรือตัวแปรเหล่านั้นและ

(3) รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ เป็นการนำเสนอโดยใช้สัญลักษณ์แทนแนวคิดหลักการหรือตัวแปร และใช้ฟังก์ชันคณิตศาสตร์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลักการหรือตัวแปรเหล่านั้น

จึงสรุปได้ว่า การที่จะแบ่งประเภทของรูปแบบนั้นมีหลากหลายขึ้นอยู่กับว่าจะนำไปใช้เพื่อศาสตร์ด้านใด ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวข้างต้นทำให้ได้ข้อสรุปว่า การใช้รูปแบบในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จัดอยู่ในประเภทของรูปแบบเชิงบรรยายเป็นต้น

2.6.3 องค์ประกอบและคุณลักษณะที่ดีของรูปแบบ

J.P. Keeves (Keeves,1988) กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของรูปแบบว่า รูปแบบที่ดีและสามารถใช้ประโยชน์ได้นั้น จะมีข้อกำหนด (Requirement) 4 ประการ ได้แก่

(1) รูปแบบ ควรประกอบด้วยความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง (Structural Relationship) มากกว่าความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันแบบรวม ๆ (Associative Relationship)

(2) รูปแบบ ควรใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้น ซึ่งสามารถถูกตรวจสอบได้โดยการสังเกต ซึ่งเป็นไปได้ที่จะทดสอบรูปแบบพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้

(3) รูปแบบ ควรจะต้องระบุ หรือชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา ดังนั้นนอกจากรูปแบบจะเป็นเครื่องมือในการพยากรณ์ได้แล้ว จึงควรใช้อภิปรายปรากฏการณ์ได้ด้วยและ

(4) รูปแบบ ควรเป็นเครื่องมือในการสร้างมโนทัศน์ใหม่และสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในลักษณะใหม่ซึ่งเป็นการขยายในเรื่องที่กำลังศึกษา

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2553) กล่าวว่า รูปแบบที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) รูปแบบควรประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างตัวแปรมากกว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงธรรมดา อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงก็มีประโยชน์ในช่วงของการพัฒนารูปแบบ

(2) รูปแบบควรนำไปสู่การทำนายผลที่ตามมา ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์โดยเมื่อทดสอบรูปแบบแล้วถ้าปรากฏว่าไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รูปแบบนั้นต้องถูกยกเลิก

(3) รูปแบบควรอธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน

(4) รูปแบบควรเป็นเครื่องมือในการสร้างความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่ๆ และการสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรใหม่ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มองค์ความรู้ (Body of Knowledge) ในเรื่องที่กำลังศึกษา และ

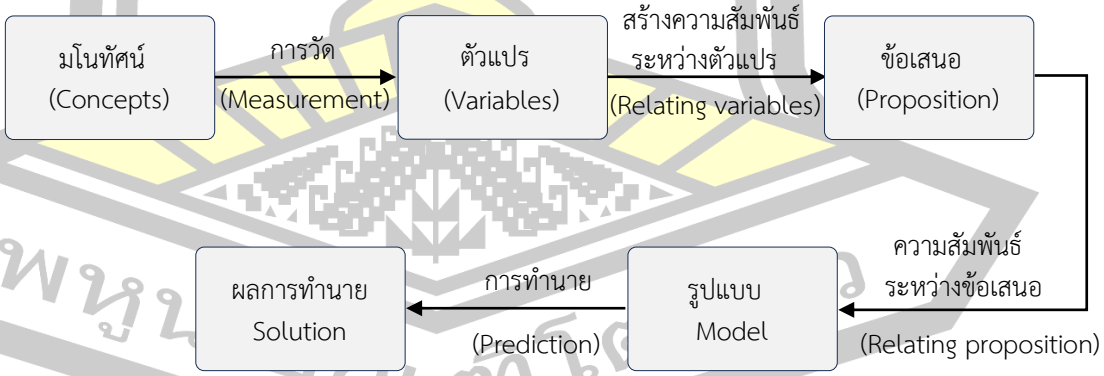
(5) รูปแบบในเรื่องใด จะเป็นเช่นไรขึ้นอยู่กับกรอบของทฤษฎีในเรื่องนั้น ๆ

ดังนั้น เพื่อที่จะได้วางโครงสร้างและจัดองค์ประกอบของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างอย่างเป็นระบบ และสามารถสะท้อนคุณลักษณะที่ดีของรูปแบบ สามารถตรวจสอบและทดสอบประสิทธิผลได้ด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยได้จึงได้ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการจัดองค์ประกอบและแนวทางการสร้างรูปแบบที่เป็นไปตามลักษณะที่พึงประสงค์ดังกล่าวแล้วข้างต้น

2.6.4 การสร้างและการพัฒนารูปแบบ

บุญชม ศรีสะอาด (2533) ได้ให้แนวทางในการสร้างและพัฒนารูปแบบแก่นักวิจัยที่ดำเนินการวิจัยด้วยการใช้ “รูปแบบ” โดยกล่าวว่า ผู้วิจัยจะสร้างหรือพัฒนารูปแบบขึ้นมาก่อน เป็นรูปแบบตามสมมุติฐาน โดยการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวความคิด รูปแบบ (ที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วในเรื่องเดียวกันหรือเรื่องอื่น ๆ) และผลการศึกษาหรือวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรต่าง ๆ ภายในรูปแบบ รวมทั้งลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือตัวแปรเหล่านั้น หรือลำดับก่อนหลังของแต่ละองค์ประกอบในรูปแบบ ในการพัฒนารูปแบบนั้นจะต้องใช้หลักของเหตุผลเป็นรากฐานสำคัญ และการศึกษาค้นคว้ามากจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบอย่างยิ่ง ผู้วิจัยอาจคิดโครงสร้างของรูปแบบขึ้นมาก่อน แล้วปรับปรุงโดยอาศัยข้อสนเทศจากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีแนวความคิด รูปแบบ หรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือทำการศึกษาองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรแต่ละตัว แล้วคัดเลือกองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรที่สำคัญ ประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างของรูปแบบก็ได้

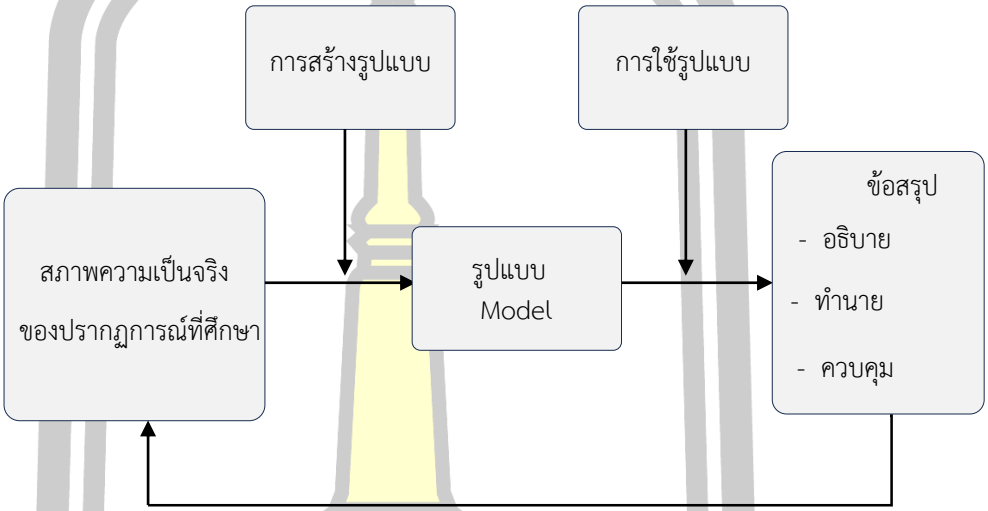
แนวทางการสร้างและพัฒนารูปแบบดังกล่าว ยังสนับสนุนซึ่งกันและกันกับกระบวนการสร้างรูปแบบของ J.P. Keeves (Keeves,1988) และทำให้เห็นโครงสร้างภายในของรูปแบบชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดย Keeves อธิบายว่า กระบวนการสร้างรูปแบบ คือ การกำหนดมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อชี้ให้เห็นโดยปราศจากข้อสงสัยว่า รูปแบบนั้น เสนออะไร เสนออย่างไร แล้วเพื่อให้ได้อะไร และสิ่งที่ได้นั้นอธิบายปรากฏการณ์อะไร ตลอดจนนำไปสู่ข้อค้นพบอะไรใหม่ๆ ได้บ้าง ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนกระบวนสร้างรูปแบบสร้างความสัมพันธ์

ที่มา ปรับปรุงจาก J. P. Keeves (1988)

ส่วน มิยากาวะ (มิยากาวะ 2550, อ้างถึงใน ชิรวัฒน์ นิจเนตร, 2560) เสนอการสร้างรูปแบบว่า เป็นการศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือสังคมเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเราอาจไม่ศึกษาปรากฏการณ์เรื่องนั้นโดยตรงก็ได้ แต่เราศึกษาโดยวิธีการสร้างโมเดล เพื่อหาข้อสรุปที่สามารถนำไปอธิบาย ทำนายหรือควบคุมปรากฏการณ์ที่ศึกษาปรากฏดังภาพประกอบ 10



ภาพที่ 10 การศึกษาปรากฏการณ์โดยวิธีการสร้างรูปแบบ
ที่มา ปรับปรุงจาก ทาดาโอะ มิยากาวะ (1986)

เนื่องจากคำว่า “รูปแบบ” มาจากคำที่เป็นคำภาษาอังกฤษว่า “Model” เป็นคำที่เข้ามามีบทบาทในการทำวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2553) โดยมักจะใช้คำว่า รูปแบบ ต้นแบบ แบบแผน แบบจำลอง เป็นต้น สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้คำว่า “รูปแบบ” เนื่องจากเป็นคำที่เข้าใจได้โดยทั่วไป และใช้กันอย่างแพร่หลายในวงวิชาการหลายแขนง และในการวิจัยพัฒนาเพื่อเสาะแสวงหาแนวทางหรือต้นแบบของวิธีการหนึ่ง ดังนั้น การศึกษาทบทวนวรรณกรรมในเรื่องที่เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างรูปแบบมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะให้ได้มาซึ่ง “รูปแบบ” ที่เข้าใจได้โดยง่าย ไม่มีความซับซ้อนจนยากต่อการนำไปใช้ ทั้งนี้วาโร เพ็งสวัสดิ์ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2553) ได้จัดลำดับขั้นการสร้างและการพัฒนารูปแบบเป็น 2 ขั้นตอนสำคัญได้แก่ (1) การสร้างหรือพัฒนารูปแบบ และ (2) การตรวจสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ แต่ละขั้นพอสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างหรือการพัฒนารูปแบบ

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะสร้างหรือพัฒนารูปแบบขึ้นมาก่อนเป็นรูปแบบตามสมมติฐาน (Hypothesis Model) โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผู้วิจัยอาจจะศึกษารายกรณีหน่วยงานที่ดำเนินการในเรื่องนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการศึกษาจะ

นำมาใช้กำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรต่างๆ ภายในรูปแบบ รวมทั้งลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือตัวแปรเหล่านั้น หรือลำดับก่อนหลังของแต่ละองค์ประกอบในรูปแบบ ดังนั้น *การพัฒนารูปแบบในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยหลักการของเหตุผลเป็นรากฐานสำคัญ* ซึ่งโดยทั่วไปการศึกษาในขั้นตอนนี้จะมีขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นร่างกรอบความคิดการวิจัย

1.2 การศึกษาจากบริบทจริง ในขั้นตอนนี้อาจจะดำเนินการได้หลายวิธี ดังนี้

(1.2.1) การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงาน โดยศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) ซึ่งวิธีศึกษาอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสอบถาม การสำรวจ การสนทนากลุ่ม เป็นต้น

(1.2.2) การศึกษารายกรณี (Case Study) หรือพหุกรณีหน่วยงานที่ประสบผลสำเร็จ หรือมีแนวปฏิบัติที่ดีในเรื่องที่ศึกษา เพื่อนำมาเป็นสารสนเทศที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบ

(1.2.3) การศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ วิธีศึกษาอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เป็นต้น

1.3 การจัดทำรูปแบบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะใช้สารสนเทศที่ได้ในข้อ 1.1 และ1.2 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นกรอบความคิดการวิจัย เพื่อนำมาจัดทำรูปแบบ

อย่างไรก็ตามในงานวิจัยบางเรื่องนั้น นอกจากจะศึกษาตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยรูปแบบยังได้แนะนำว่า ผู้วิจัยยังอาจจะศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้กระบวนการวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi Technique) หรือการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในการพัฒนารูปแบบก็ได้

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบรูปแบบ

การทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ ภายหลังที่ได้พัฒนารูปแบบในขั้นตอนแรกแล้ว จำเป็นที่จะต้องทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบดังกล่าว เพราะรูปแบบที่พัฒนาขึ้นถึงแม้จะพัฒนาโดยมีรากฐานจากทฤษฎี แนวความคิดรูปแบบของบุคคลอื่น และผลการวิจัยที่ผ่านมา แต่ก็เป็นเพียงรูปแบบตามสมมติฐาน ซึ่งจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวังหรือไม่ *การเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานการณ์จริงหรือทดลองใช้รูปแบบในสถานการณ์จริง จะช่วยให้ทราบอิทธิพลหรือความสำคัญขององค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรต่างๆ ในรูปแบบ* ผู้วิจัยอาจจะปรับปรุงรูปแบบใหม่โดยการตัดองค์ประกอบหรือตัวแปรที่พบว่าไม่มีอิทธิพลหรือมีความสำคัญน้อยออกจากรูปแบบ ซึ่งจะทำให้ได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

การทดสอบรูปแบบอาจจะทำได้ 4 ลักษณะดังต่อไปนี้

ลักษณะที่ 1 การทดสอบรูปแบบด้วยการประเมินตามมาตรฐานที่กำหนด การประเมินที่พัฒนาโดย The Joint Committee on Standards of Educational Evaluation ภายใต้การดำเนินงานของ Stufflebeam และคณะ ได้นำเสนอหลักการประเมินเพื่อเป็นบรรทัดฐานของกิจกรรมการตรวจสอบรูปแบบ ประกอบด้วยมาตรฐาน 4 ด้านดังนี้ (สุวิมล ว่องวาณิช. 2549 อ้างถึงใน วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2553)

1.1) มาตรฐานความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นการประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง

1.2) มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์ (Utility Standards) เป็นการประเมินการสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้รูปแบบ

1.3) มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นการประเมินความเหมาะสมทั้งในด้านกฎหมายและศีลธรรมจรรยา

1.4) มาตรฐานด้านความถูกต้องครอบคลุม (Accuracy Standards) เป็นการประเมินความน่าเชื่อถือ และได้สาระครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการอย่างแท้จริง

ลักษณะที่ 2 การทดสอบรูปแบบด้วยการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การทดสอบรูปแบบในบางเรื่องไม่สามารถกระทำได้โดยข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการประเมินค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ หรือการดำเนินการทดสอบรูปแบบด้วยวิธีการทางสถิติ แต่งานวิจัยบางเรื่องนั้นต้องการความละเอียดอ่อนมากกว่าการได้ตัวเลขแล้วสรุป ซึ่งไอส์เนอร์ (Eisner. 1976, อ้างถึงใน วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2553) ได้เสนอแนวคิดของการทดสอบหรือประเมินรูปแบบโดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีแนวคิด ดังนี้

2.1 การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จะเน้นการวิเคราะห์และวิจารณ์อย่างลึกซึ้งเฉพาะในประเด็นที่ถูกพิจารณา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเกี่ยวโยงกับวัตถุประสงค์ หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเสมอไปแต่อาจจะผสมผสานกับปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาเข้าด้วยกันตามวิจารณญาณของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลคุณภาพ ประสิทธิภาพและความเหมาะสมของสิ่งที่จะทำการประเมิน

2.2 รูปแบบการประเมินที่เป็นความชำนาญเฉพาะทาง (Specialization) ในเรื่องที่จะประเมินโดยพัฒนามาจากแบบการวิจารณ์งานศิลปะ (Art Criticism) ที่มีความละเอียดอ่อนลึกซึ้ง และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญระดับสูงมาเป็นผู้วินิจฉัย เนื่องจากเป็นการวัดคุณค่าที่ไม่อาจประเมินด้วยเครื่องวัดใด ๆ และต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมินอย่างแท้จริง แนวคิดนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ในทางการศึกษาระดับสูงมากขึ้นทั้งนี้เพราะเป็นองค์ความรู้เฉพาะสาขา ผู้ที่ศึกษาเรื่องนั้นจริงๆ จึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ดังนั้น ในวงการศึกษาจึงนิยมนำรูปแบบนี้มาใช้ในเรื่องที่ต้องการความลึกซึ้งและความเชี่ยวชาญเฉพาะ

2.3 รูปแบบที่ใช้ตัวบุคคล คือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นเครื่องมือในการประเมินโดยให้ความเชื่อถือว่าผู้ทรงคุณวุฒินั้นเที่ยงธรรม และมีดุลพินิจที่ดี ทั้งนี้มาตรฐานและเกณฑ์พิจารณาต่างๆ นั้น จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้ทรงคุณวุฒินั้นเอง

2.4 รูปแบบที่ยอมให้มีความยืดหยุ่นในกระบวนการทำงานของผู้ทรงคุณวุฒิ ตามอัธยาศัยและความถนัดของแต่ละคน นับตั้งแต่การกำหนดประเด็นสำคัญที่จะนำมาพิจารณา การบ่งชี้ข้อมูลที่ต้องการการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การวินิจฉัยข้อมูล ตลอดจนวิธีการนำเสนอ

ลักษณะที่ 3 การทดสอบรูปแบบโดยการสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง มักจะใช้กับการพัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟายเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในรอบสุดท้ายมาจัดทำเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า(Rating Scale) เพื่อนำไปสำรวจความคิดเห็นของบุคคลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ

ลักษณะที่ 4 การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบ การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบนี้ผู้วิจัยจะนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย มีการดำเนินการตามกิจกรรมอย่างครบถ้วนผู้วิจัยจะนำข้อค้นพบที่ได้จากการประเมินไปปรับปรุงรูปแบบต่อไป

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ลำดับขั้นตอนการพัฒนารูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขานั้นมีวิธีการที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้อ้างอิงและยึดหลักการปฏิบัติที่เหมาะสมกับงานวิจัยเป็นหลัก โดยพบว่าแนวทางการพัฒนารูปแบบ ตลอดจนการทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบตามแนวทางของและหลักการของวาโร เพ็งสวัสดิ์ มีความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของการวิจัยมากที่สุด

2.6.5 การวิจัยพัฒนาและการทดสอบประสิทธิผลรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

ในการศึกษาวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนารูปแบบนั้น เป็นการวิจัยแนวหนึ่งที่ได้รับความสนใจมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากว่า การวิจัยที่ใช้รูปแบบนี้จะส่งเสริมและเพิ่มองค์ความรู้ให้มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น ถือเป็นการวิจัยที่ช่วยพัฒนาความรู้ มีความชัดเจน เป็นระบบ (บุญชม ศรีสะอาด (2533) หลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์บริบทเบื้องต้นและกำหนดปัญหาวิจัยในพื้นที่ พบว่า ยังไม่มีกระบวนการส่งเสริมความปลอดภัยเพื่อการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน ในลักษณะที่มีโครงสร้างและวิธีปฏิบัติที่เป็นแบบแผนที่แน่นอน หรือเข้าใกล้ความเป็นรูปแบบ จึงได้ทบทวนวรรณกรรมและศึกษางานวิจัยการใช้รูปแบบการป้องกันอุบัติในงานก่อสร้าง พบว่ามีงานวิจัยที่มีกรอบแนวคิด (Conceptual framework) คล้ายคลึงกัน โดยภายหลังการทดลองหรือทดสอบประสิทธิผลแล้ว ให้ผลลัพธ์เชิงบวกด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวอย่างเช่น

1. งานวิจัยแนวทางการจัดการด้านความปลอดภัย KRUNGTHEP Model

แนวทางการจัดการด้านความปลอดภัย KRUNGTHEP Model เป็นผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยระดับปริญญาเอก เกี่ยวกับแนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของพนักงานในสถานประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นไทย (เฉิดศักดิ์ สืบทรัพย์ และณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2557a) โดยวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อ; (1) ศึกษาข้อเท็จจริงถึงสภาพแวดล้อมในการทำงานภายใต้มาตรการความปลอดภัยในการทำงานอันจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของสถานประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นไทย, (2) ศึกษาถึงประเด็นปัญหาและอุปสรรคของการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานและเป็นแนวทางในการลดอุบัติเหตุในการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นไทย, (3) นำเสนอแนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของพนักงานในสถานประกอบอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นไทย และ (4) นำผลงานที่ได้จากการวิจัยไปทดลองใช้และเผยแพร่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นและกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ และภายหลังจากการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการจัดการที่เรียกว่า “KRUNGTHEP” โดย KRUNGTHEP Model ประกอบด้วย

K: Knowledge/Know-How หมายถึงหลักการบริหารองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการ

R: Renovation หมายถึง การปฏิวัติการทำงานที่มีความปลอดภัย หากเกิดความผิดพลาดขึ้นในการดำเนินงาน ต้องมีการตรวจสอบความผิดพลาดนั้นไม่ปล่อยให้ผ่านไป

U: Utilization หมายถึง การใช้ประโยชน์สูงสุดจากการทำงานที่มีความปลอดภัย การวิเคราะห์ผลกระทบของงาน (Task Analysis) จะต้องมีการประเมินผลกระทบของงานในลักษณะต่างๆ เช่น งานที่ตนดูแลมีผลกระทบต่อใคร อย่างไรบ้าง ทั้งในแง่ชีวิต ทรัพย์สินและสภาพจิตใจ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีหรือไม่ อย่างไร และอาจนำไปสู่การเกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

N: Networking หมายถึง การทำงานแบบเครือข่าย ในการบริหารกิจกรรมความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในทางปฏิบัติ และการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ การจูงใจ การกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในองค์กร ให้ตระหนักในด้านความปลอดภัยและขยับขยายไปถึงการสร้างเครือข่ายเพื่อการแลกเปลี่ยนความรู้ วิธีปฏิบัติ จากองค์กรต่างๆ ภายนอก เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการกระตุ้นสร้างแรงจูงใจ ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ความรู้ในการบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร

G: Governance หมายถึง การบริหารกิจกรรมความปลอดภัยเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตในการทำงานในสถานประกอบการอย่างบรรษัทภิบาล คือ การมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยการปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดอย่างเคร่งครัด จัดซื้อ จัดหาอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล

(Personal Protection Equipment) พนักงานจะต้องมีอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลใช้อย่างเพียงพอและอยู่ในสภาพที่ดี พร้อมใช้งาน และมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

T: Teamwork การทำงานเป็นทีม หมายถึง การสร้างจิตสำนึกให้พนักงานในองค์กรมีความตระหนักและมีจิตสำนึกในการทำงานอย่างมีความปลอดภัยด้วยตนเองร่วมกัน ทั้งนี้มิใช่แต่เพียงเป็นหน้าที่ขององค์กร แต่พนักงานเองก็จะต้องมีบทบาทหน้าที่ที่สำคัญในการให้ความร่วมมือในการเรียนรู้และตระหนักในการปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในการทำงานอย่างเคร่งครัด

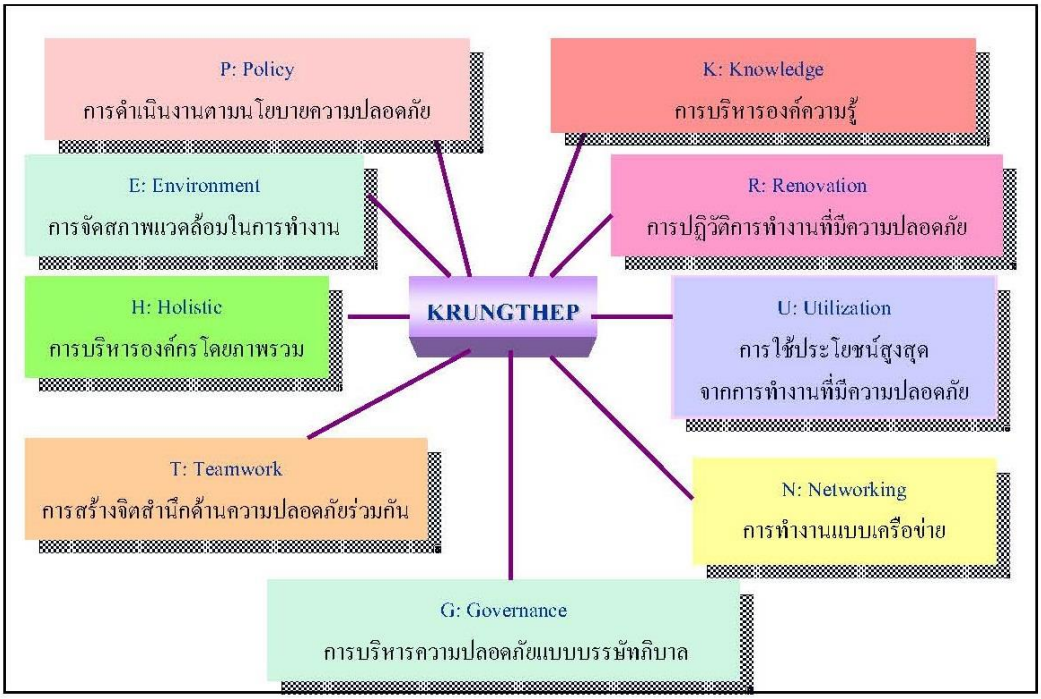
H: Holistic การบริหารองค์กรโดยภาพรวมเป็นการดำเนินการที่นำทุกกิจกรรมขององค์กรมาพิจารณาโดยองค์รวม ไม่ว่าจะเป็น การบริหารการผลิต การบริหาร การเงิน การบริหารการตลาด การบริหาร การจัดหา การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ การบริหารคุณภาพ เป็นต้น

E: Environment หมายถึง การจัดการสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัย ได้แก่ แสง เสียง กลิ่น ฝุ่นละออง และสถานที่ในการทำงาน มีการออกแบบให้เหมาะสมและมีความสะดวกต่อการปฏิบัติงานตามหลักการวิศวกรรม (Engineering)

P: Policy หมายถึง นโยบายความปลอดภัยในการทำงานขององค์กรในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้บริหารระดับสูงจำเป็นต้องกำหนดวิสัยทัศน์นโยบายและกลยุทธ์ ที่ชัดเจนและแสดงถึงความตั้ง ใจในการดำเนินงานกิจกรรมอย่างจริงจังโดยปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างและเข้าไปมีส่วนร่วมในการบริหารกิจกรรมความปลอดภัยในองค์กร

ทั้งนี้ สรุปเป็นรูปแบบที่สามารถมองเห็นกระบวนการและการจัดกระทำได้ดังภาพที่ 11

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาพที่ 11 รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงาน KRUNGTHEP Model
ที่มา เฉิดศักดิ์ สืบทรัพย์ และ ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2559

การทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบดังกล่าว วัดผลจากการทำกิจกรรมและผลการดำเนินกิจกรรม รวมทั้งการประเมินผลจากกิจกรรมที่ได้ดำเนินกิจกรรม โดยผู้วิจัยกล่าวว่าแบบจำลอง KRUNGTHEP สามารถสนับสนุนและผลักดันด้านคุณภาพชีวิตและอาชีวอนามัยขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม ไม่ว่าจะเป็นจำนวนอุบัติเหตุที่ลดลง, จำนวนชั่วโมงเครื่องจักรที่หยุดทำงานระหว่างการผลิตที่ลดลง มูลค่าการรักษาพยาบาลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและไม่ได้เกิดจากการปฏิบัติงานที่ลดลง มูลค่าผลิตภัณฑ์จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และจำนวนวันขาดงานของพนักงานที่ลดลง เป็นต้น

2. งานวิจัย Motivating Workers in Construction

เป็นโครงการวิจัยในประเทศ Cnanada ด้วยการสังเคราะห์เอกสาร (Review Article) เพื่อค้นหาโครงการวิจัยที่ว่าด้วยการทดสอบทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กในงานก่อสร้าง โดยเจสัน และคณะ (Barg et al., 2014) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ด้วยภาษาอังกฤษในช่วงสี่ทศวรรษที่ผ่านมา ในหัวข้อที่เกี่ยวกับการกระตุ้นและการจูงใจในการก่อสร้าง บทวิจัยที่คัดเลือกมาจากบทความในวารสารชั้นนำ มากกว่า 15 ฉบับ พบบทความทั้งหมด 56 บทความในจำนวนดังกล่าวถูกคัดออกไปอีก 22 บทความ เนื่องจากบทความเหล่านั้นไม่ได้มีความเชื่อมโยงกับหัวข้อที่ว่าด้วยแรงจูงใจและการก่อสร้างโดยตรง บทความที่เหลืออีก 34 บทความ เป็นเรื่องเกี่ยวกับ

แรงจูงใจของคนงานในบริบทของการก่อสร้าง ซึ่งบทความเหล่านี้ได้รับการวิเคราะห์เกณฑ์การคัดเข้าเพิ่มเติมภายใต้หัวข้อที่เกี่ยวกับการสร้างแรงบันดาลใจ โดยแบ่งเกณฑ์ออกเป็นสี่ประเภทหลักๆได้แก่; (1) โมเดลที่ว่าด้วยการสร้างแรงจูงใจ; (2) สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม (3) โมเดลที่ว่าด้วยสิ่งจูงใจและการเสริมพลัง; และ (4) การบริหารจัดการคนงาน

การศึกษานี้ นำเสนอเกี่ยวกับการสังเคราะห์วรรณกรรมที่ว่าด้วยการสร้างแรงจูงใจของพนักงานในอุตสาหกรรมการก่อสร้างอย่างครอบคลุม บทความในวารสารที่ตีพิมพ์เป็นแหล่งข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ มีการจัดหมวดหมู่ออกเป็นสามประเภทเพื่อสังเคราะห์ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ (1) คำจำกัดความของการสร้างแรงจูงใจ, (2) ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจ และ (3) หัวข้อที่สร้างแรงบันดาลใจ ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัยด้วยการสังเคราะห์ งานชิ้นใดที่ประกอบไปด้วยหัวข้อที่มีเนื้อหาหลักหรือแก่นสารเกี่ยวกับการสร้างแรงบันดาลใจจะมีการอภิปรายกันเพิ่มเติมภายใต้โมเดลการสร้างแรงบันดาลใจ, สภาพแวดล้อม/วัฒนธรรมในการทำงาน สิ่งจูงใจและการเสริมพลัง และการจัดการพนักงาน

นักวิจัยท่านนี้กล่าวว่า นับเป็นประวัติอันยาวนานของนักวิจัยในแคนาดา ที่พบว่าทฤษฎีสร้างแรงบันดาลใจในรูปแบบที่หลากหลาย รวมถึงกรณีศึกษาด้วย แต่ทว่ากลับมีน้อยคนที่มุ่งให้ความสนใจและจำเพาะเจาะจงไปที่คนทำงานก่อสร้าง ยิ่งไปกว่านั้น ขณะนี้ (ณ ปี 2014) ในแคนาดายังไม่มีการศึกษาที่เกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจของคนงานก่อสร้าง ในทำนองเดียวกัน ที่ไม่มีงานวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบและตีพิมพ์ในประเทศแคนาดา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบประสิทธิผลของคนงานก่อสร้าง, ผลผลิต และความต้องการด้านการสื่อสาร อุตสาหกรรมการก่อสร้างของแคนาดาอ้างถึงสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าวนี้ที่ล้าสมัย ทั้งนี้แม้แต่เอกสารตีพิมพ์ของสหรัฐอเมริกาก็ไม่ค่อยมีความเกี่ยวข้องกัน

ผลการวิจัยด้วยการสังเคราะห์เอกสารแสดงให้เห็นว่า ผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแรงจูงใจของคนงานก่อสร้างนั้นมีจำกัด และไม่ค่อยพบว่ามีการใช้แบบจำลองการสร้างแรงจูงใจกันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง บทความของเจสันและคณะ ยังสรุปอีกว่า จากที่สังเคราะห์วรรณกรรมที่ผ่านมา มีข้อแนะนำ 2 วิธีการหลักเพื่อปรับปรุงการสร้างแรงจูงใจของคนงานก่อสร้างโดยการ; (1) สิ่งที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจให้คนงาน (แรงจูงใจภายในหรือภายนอก) และ (2) ปรับปรุงแนวทางการบริหารจัดการ โดยเฉพาะเกี่ยวกับการสื่อสารกับคนงาน

ทั้งนี้ เจสันและคณะได้กล่าวถึงการการวิจัยในอนาคตอีกว่า ควรกล่าวถึงความสามารถของฝ่ายบริหาร ในการดำเนินโครงการสร้างแรงจูงใจในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง ซึ่งคณะวิจัยพบว่า ก่อนหน้านี้ มีการนำเสนอโมเดลเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจของผู้ปฏิบัติงาน แต่ขาดการริเริ่มและนำไปสู่การปฏิบัติอย่างกว้างขวางโดยฝ่ายบริหาร การวิจัยครั้งต่อไป ควรแสดงให้เห็นว่า

การประยุกต์ใช้แบบจำลองแรงจูงใจในทางปฏิบัติไม่ได้มาจากคนงานก่อสร้าง แต่มาจากผู้บริหารเหล่านั้น พร้อมๆกับอำนาจและบทบาทในการกำหนดทิศทางของโครงการ

3. งานวิจัยแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานบริษัทขนส่งทางอากาศเอกชนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

เป็นโครงการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กกับประสิทธิภาพของพนักงานในอุตสาหกรรมการขนส่งสินค้าทางอากาศ โดยดาริน ปฏิเมธีภรณ์ (2556) ถือได้ว่าเป็นโครงการวิจัยเดียวของไทย ที่ทำการศึกษาวิจัยโดยเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับ Motivation Factor และ Hygiene Factor ตามแนวคิดของเฮอร์สเบอร์ก ว่ามีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของการทำงานของพนักงานในองค์กร แม้ว่าโครงการวิจัยดังกล่าวจะไม่ได้กระทำในกลุ่มกิจการก่อสร้างและเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ แต่ทว่าลักษณะการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของผู้ปฏิบัติงานตามแนวคิดทฤษฎีของเฮอร์สเบอร์ก ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนและพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ผลการวิจัยดังกล่าว พบว่า (1) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง “ปัจจัยจูงใจ” กับประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบริษัทขนส่งทางอากาศเอกชนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร อยู่ในระดับสูงมาก เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็น ลักษณะของงาน, ด้านความรับผิดชอบ, ด้านความสำเร็จของงาน, ด้านความก้าวหน้าในงาน และด้านการได้รับการยอมรับนับถือ ผู้วิจัยกล่าวว่า พนักงานที่มีปัจจัยจูงใจหรือ Motivation factor ทุกด้านดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จะส่งผลต่อประสิทธิภาพไปในทิศทางเดียวกัน ยิ่งถ้ามีแรงจูงใจด้าน Motivation Factor มาก ประสิทธิภาพในการทำงานก็จะมีมากตามไปด้วย (2) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง “ปัจจัยค้ำจุนหรือปัจจัยอนามัย” กับประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานกลุ่มดังกล่าว อยู่ในระดับสูงมากเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นด้านค่าตอบแทน ด้านการบังคับบัญชา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านนโยบายในการบริหาร ด้านสภาพการทำงาน ด้านความมั่นคงในการทำงาน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยว่า ปัจจัยค้ำจุนในทุกๆด้านที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

งานวิจัยดังกล่าวนี้ เป็นโครงการวิจัยเดียวของไทย ที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพของทฤษฎีสองปัจจัยจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ปฏิบัติงาน นับแต่คณะนักวิจัยไทยกลุ่มหนึ่ง (Ruthankoon Rathavoot and Olu O. Stephen, 2003) ได้ทำการทดสอบสมมุติฐานของทฤษฎี ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มวิศวกรและหัวหน้างานในอุตสาหกรรมการก่อสร้างไทยเมื่อปี 2003 ภายใต้หัวข้อ “Testing Herzburg’s two-factor theory in the Thai construction industry” ซึ่งพบว่า Motivation Factor กับ Hygiene Factor ที่พบได้ในบรรดากลุ่มวิศวกร กับกลุ่มหัวหน้างานนั้น มีความแตกต่างกัน เช่น พบว่า ความสำเร็จในการทำงาน (Achievement) คือสิ่งที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสำหรับวิศวกร แต่ปัจจัยดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดทั้งความพึงพอใจและความไม่พอใจสำหรับกลุ่ม

หัวหน้าคนงานเป็นต้น นอกจากนี้ได้กล่าวสรุปทิ้งท้ายว่า ความสัมพันธ์เชิงประจักษ์ระหว่าง Motivation Factor และ Hygiene Factor กับ “สมรรถนะการปฏิบัติงาน” เป็นเรื่องที่ควรต้องพิจารณาศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต ซึ่งเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยต่อยอดของนักวิจัย ดาริน ปฏิเมธีภรณ์ดังกล่าวไว้แต่ต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ว่าด้วยรูปแบบ, การสร้างและการพัฒนารูปแบบตลอดจนการศึกษาโครงการวิจัยที่นำรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างมาทดลองใช้ในงานวิจัยแบบ Action research อย่างเช่น KRUNGTHEP Model จนถึงโครงการวิจัยที่ทดสอบประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานเมื่อได้รับแรงกระตุ้นด้วยแรงจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์กนั้น ผู้วิจัยเชื่อมั่นว่า การศึกษาวิจัยการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกครั้งนี้ จะได้รูปแบบที่เป็นไปตามองค์ประกอบและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และการนำรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมมาทดลองใช้โดยการนำทฤษฎีสองปัจจัยมาเป็นตัวขับเคลื่อนในกิจกรรม จะทำให้งานวิจัยที่ผ่านมามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.7 แนวคิดการก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

2.7.1 ความหมายของก๊าซและปิโตรเลียม

ก๊าซและปิโตรเลียมอยู่ภายใต้การควบคุมของของพระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542 เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) มีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันและมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปซึ่งกฎหมายดังกล่าวได้ให้ความหมายของ “น้ำมันเชื้อเพลิง”หมายความว่า (1) ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว น้ำมันดิบ น้ำมันเบนซิน น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และน้ำมันหล่อลื่น (2) สิ่งอื่นที่ใช้หรืออาจใช้เป็นวัตถุดิบในการกลั่นหรือผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ใช้หรืออาจใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นสิ่งหล่อลื่น หรือสิ่งอื่นที่ใช้หรืออาจใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นสิ่งหล่อลื่น ทั้งนี้ปิโตรเลียมเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) อันสลับซับซ้อนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีความไวไฟ และให้พลังงานความร้อน (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2561)

2.7.2 ระบบโครงข่ายท่อในประเทศไทย

ระบบการขนส่งก๊าซทางท่อมิได้เป็นระบบใหม่ในประเทศไทย แท้จริงแล้วเทคโนโลยีการวางท่อในประเทศไทยมีระบบโครงข่ายท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมมีมานานและมีการออกแบบเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมระบบท่อแต่ละประเภท ได้มาตรฐานสากล นอกจากนี้ การก่อสร้างทุกขั้นตอนเป็นไปตามมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับตลอดจนมีกระบวนการสรรหาอุปกรณ์ระบบท่อ และ

ผู้รับเหมาเพื่อก่อสร้างได้มาตรฐาน ทั้งนี้มีกฎหมายเฉพาะควบคุมให้มีการก่อสร้างระบบท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะได้อธิบายถึงรายละเอียดดังกล่าวในการปริทัศน์วรรณกรรมต่อไปโดยระบบโครงข่ายการขนส่งก๊าซและปิโตรเลียมทางท่อที่ประเทศไทยเรามีดังนี้

ระบบโครงข่ายท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบก (Natural Gas Transmission System)

ประเทศไทยเริ่มมีการก่อสร้างระบบขนส่งทางท่อตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 เพื่อใช้ในการส่งก๊าซธรรมชาติ โดยบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นการวางท่อบนบกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว ระยะทาง 104 กิโลเมตร จากโรงแยกก๊าซจังหวัดระยองไปยังโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ถือเป็นจุดกำเนิดของการวางก๊าซท่อประธานเส้นที่หนึ่งของประเทศไทย (First Transmission Gas Pipeline) (ปตท., 2558) ปัจจุบัน (2564) อยู่ระหว่างการก่อสร้างระบบท่อประธานส่งก๊าซธรรมชาติบนบก เส้นที่ห้า (Fifth Transmission Gas Pipeline) และมีท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ใช้งานอยู่ในประเทศไทยมีระยะทางรวมกันมากกว่า 4,000 กิโลเมตร นอกจากนี้แล้วยังประกอบไปด้วย ระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ (Distribution Pipeline) เป็นระบบท่อย่อย ที่มีการเชื่อมต่อจากระบบท่อหลัก (ท่อประธาน) หรือท่อภูมิภาค เพื่อการพาณิชย์เฉพาะราย เช่น ไปยังนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ สถานีบริการก๊าซเป็นต้น ระบบท่อนี้ มีความยาวรวมกันแล้วประมาณ 493 กิโลเมตร ถือเป็นระบบการขนส่งก๊าซปิโตรเลียมระดับทุติยภูมิ (Secondary Distribution)

ระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำมัน (Oil Transmission System)

สำหรับระบบท่อส่งน้ำมันมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งน้ำมันและลดปัญหาจราจรที่เกิดจากการขนส่งน้ำมันทั้งทางบกและทางน้ำปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจขนส่งน้ำมันทางท่อเพียง 2 รายโดยทั้งสองรายไม่มีความทับซ้อนกันในเส้นทางขนส่งน้ำมัน ได้แก่ (1) บริษัทท่อส่งปิโตรเลียมไทย (Thappline) และ (2) บริษัทขนส่งน้ำมันทางท่อ (FPT) มีระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงดังต่อไปนี้ (ธนวัฒน์ เมธีธีญญรัตน์, 2558)

1) ระบบโครงข่ายท่อน้ำมันของบริษัทท่อส่งปิโตรเลียมไทย ก่อตั้งตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อปี 2534 รับผิดชอบสามโครงการได้แก่ ท่อส่งน้ำมันศรีราชาไปสระบุรี ความยาว 255 กิโลเมตร ความสามารถส่งน้ำมันได้ 26,000 ล้านลิตรต่อปี, ท่อส่งน้ำมันมาบตาพุดไปยังศรีราชา ระยะทาง 67 กิโลเมตร และท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงท่าอากาศยานสุวรรณภูมิโดยมีท่อส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันลำลูกกาไปยังท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 38 กิโลเมตร ในระบบโครงข่ายนี้ ปัจจุบันกำลังอยู่ระหว่างการก่อสร้างโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ซึ่งเป็นโครงการในการวิจัยครั้งนี้)

2) ระบบโครงข่ายท่อน้ำมันของบริษัทขนส่งน้ำมันทางท่อ ก่อตั้งเมื่อ 21 มกราคม 2534 รับผิดชอบโครงข่ายระบบท่อส่งน้ำมันเส้นบางจาก-ดอนเมือง-บางปะอินระยะทางรวมประมาณ

101 กิโลเมตร และปัจจุบัน (2564) โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคเหนือ จากพระนครศรีอยุธยาไปยังคลังน้ำมันจังหวัดพิจิตรและคลังน้ำมันจังหวัดลำปาง รวมระยะทาง 576 กิโลเมตร แล้วเสร็จ (พามีลาภ์ สนกนก, 2559)

ทั้งนี้การออกแบบระบบท่อได้ศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการออกแบบตามมารฐานสากลซึ่งในแต่ละภูมิภาคของโลกมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันไป มีการรับประกันความเสียหายต่อบุคคลที่สามทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการในเชิงพาณิชย์ การก่อสร้างระบบท่อเป็นท่อที่ทำด้วยเหล็กกล้า (Steel) ขนาดและความหนาของท่อขึ้นอยู่กับแรงดันที่ใช้ในการส่งก๊าซและปิโตรเลียม และสภาพพื้นที่ในการวางท่อบนพื้นที่ภูเขา ไม่มีชุมชน และในพื้นที่ชุมชน พื้นที่ทำกิน ฝังท่อลึก 1–1.5 เมตร บริเวณพื้นที่ลอดใต้ถนนฝังท่อลึก 3 เมตร ท่อส่งก๊าซจะถูกเคลือบผิวภายนอกเพื่อป้องกันการผุกร่อน

จากความต้องการก๊าซธรรมชาติที่นับวันเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การผลิตมีจำกัด ดังนั้นในการนำก๊าซธรรมชาติ และปิโตเลียมซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่ติดไฟ ลุกไหม้ และระเบิดได้ มาใช้ประโยชน์นั้น จำเป็นต้องใช้การขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูง ที่สำคัญต้องเป็นระบบที่สามารถนำก๊าซธรรมชาติไปสู่มือผู้บริโภคได้อย่างปลอดภัยและต่อเนื่อง เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด การขนส่งด้วยระบบท่อจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน ที่สำคัญคือแยกออกจากการขนส่งมวลชนโดยเด็ดขาด

2.7.3 ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

จากการทบทวนวรรณกรรมงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติและปิโตรเลียมจากประเทศต้นแบบ ในหลากหลายภูมิภาค ที่มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงทั้งสภาพทางธรณีวิทยา สภาพภูมิศาสตร์ ตลอดจนสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมดังต่อไปนี้ (Safety Guidelines for International Onshore Pipeline Construction Edition 1, 2003)

1) การสำรวจ (Pre-construction surveys) หมายถึง สำรวจ และรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเส้นทาง สภาพพื้นที่ ที่จะทำการวางท่อ ภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติในระดับนโยบาย เพื่อประกอบการออกแบบด้านวิศวกรรม ตลอดจนการรวบรวมข้อมูลเพื่อการกำหนดวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละพื้นที่ (Class Location) และระบุไว้ในวิธีการก่อสร้างในแต่พื้นที่ ระหว่างที่มีการทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination หรือ IEE) หรือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental Impact Assessment: EIA / Health Impact Assessment: HIA)

2) การจัดเตรียมพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Clear and grade easement) เป็นการเตรียมพื้นที่ทั่วไปตามแนวท่อท่อ ให้มีความกว้างประมาณ 12-23 เมตร ขึ้นอยู่ดับสภาพพื้นที่และขนาดของท่อเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ พร้อมทั้งปรับระดับผิวดินให้เรียบสม่ำเสมอ

สำหรับชั้นดินที่ขุดออก (Top Soil) จะถูกกองแยกออกจากดินชั้นล่าง และเมื่องานฝังกลบเสร็จสิ้น ก็จะนำดินส่วนนี้กลบกลับเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ง่าย

3) การขนย้ายท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Pipe Transportation) ในการขนย้ายท่อ จากลานเก็บท่อไปยังพื้นที่วางท่อโดยมีผู้ควบคุมดูแลการขนย้ายอย่างใกล้ชิดและดำเนินการอย่างระมัดระวัง การขนย้ายจะใช้รถบรรทุกวัสดุยาว หรือเทรลเลอร์ (Trailer) ที่มีอุปกรณ์พิเศษติดตั้งที่ส่วนบรรทุกท่อเพื่อมิให้ท่อพลิกหรือกลิ้งไปมาระหว่างการขนย้าย

4) การดัดท่อ (Pipe Bending) หมายถึงกิจกรรมการดัดท่อในพื้นที่ทำงาน หรืออาจจะมีการดัดท่อที่ลานเก็บกองท่อ (Pipe Stock yard) ด้วยเครื่องดัดท่อ (Pipe bending machine) เพื่อให้ได้ความโค้งตามองศาที่ออกแบบในแต่ละพื้นที่

5) การเชื่อมท่อ และการตรวจสอบแนวเชื่อม (Welding and Non-Destructive Examination) ขั้นตอนดังกล่าวนี้ เกิดขึ้นภายหลังจากการนำท่อมาวางเรียง หรือ Pipe String ความยาว แต่ละช่วงไม่ได้กำหนดเฉพาะเจาะจง ขึ้นอยู่กับแบบการก่อสร้าง ในแต่ละช่วง ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ เป็นต้นว่า เส้นทางการได้รับอนุญาตให้เข้าพื้นที่ สภาพทางภูมิศาสตร์ไม่พร้อมในการก่อสร้าง ณ เวลานั้น โดยปกติท่อส่งก๊าซหรือท่อปิโตรเลียม ที่สั่งผลิตจะมีความยาวท่อนละ 12 เมตร ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการขนย้าย ดังนั้นกิจกรรมการเชื่อม อาจจะกระทำตั้งแต่การเชื่อมเพียง 2 ท่อ (Double Jointed) หรือ 3, 4 หรือมากกว่า ให้เป็นเส้นท่อขนาดหนึ่ง บางช่วงอาจจะยาวเป็น 200-300 เมตร แล้วค่อยนำลงสู่ร่องขุด

6) การเคลือบท่อตรงบริเวณรอยเชื่อมต่อท่อ (Field Joint Coating and Inspection) การเคลือบผิวท่อเพื่อป้องกันการผุกร่อนเป็นมาตรฐานวิธีปฏิบัติโดยจะเคลือบสำเร็จมาจากโรงงานด้วยวัสดุที่ทำการเคลือบมีหลายชนิดและการเคลือบก็มีหลายวิธี โดยมีการกำหนดไว้ในมาตรฐาน เช่น หากเป็นการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติจะอ้างอิงมาตรฐาน ASME B 31.8 เป็นต้น ซึ่ง ASME B31.8 เป็นมาตรฐานที่ประกาศโดยสมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Society of Mechanical Engineers) ที่กำหนดมาตรฐานการก่อสร้างระบบท่อก๊าซทั่วโลก (The American Society of Machinal Engineers (Asme, 2018) โดยวัสดุเคลือบได้แก่ Epoxy, High Density Polyethylene หลังจากต่อเชื่อมท่อในพื้นที่ที่จะวางท่อแล้ว จะมีการเคลือบท่อเพื่อป้องกันสนิมและการผุกร่อน บนรอยเชื่อมอีกครั้ง และได้รับการตรวจสอบทุกครั้งก่อนเคลื่อนย้ายท่อส่งก๊าซฯ ลงร่องที่ขุดไว้

7) การขุดร่อง (Trenching) พื้นที่บริเวณที่จะทำการขุดร่อง (Trenching) จะถูกตระเตรียมและมีการแยกชั้นหน้าดิน (Topsoil) ตั้งแต่ขั้นตอนการตระเตรียมพื้นที่ (Clear & Grade) เป็นขั้นตอนการขุดร่องเพื่อให้ได้ระดับความลึกตามที่ออกแบบแล้วนำท่อลงอย่างระมัดระวังและฝังกลบ โดยดินชั้นบนที่ถูกแยกไว้จะนำมากลบกลับในชั้นบนสุดเหมือนสภาพก่อนการขุด

8) การนำท่อลงสู่ร่องขุด (Lowering-In) ขั้นตอนการนำท่อลงสู่ร่องขุดถือเป็นขั้นตอนสำคัญและต้องใช้เครื่องจักรกลหนักตลอดจนผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในงานก่อสร้างประเภทนี้ เนื่องจากท่อที่ถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นเส้นท่อขนาดยาวและมีน้ำหนักมาก ความแตกต่างของน้ำหนักท่อแต่ละขนาดย่อมไม่เท่ากัน กล่าวคือ น้ำหนักของท่อ 1 ท่อ สัมพันธ์กับความหนา และขนาดของท่อ เช่น ขนาดตั้งแต่ 28, 30, 36 หรือ ขนาด 42 นิ้ว

9) การฝังกลบ (Backfilling) หลังจากที่เส้นท่อ (หรือบางช่วงอาจจะเป็นแค่เพียง 1 หรือ 2 ท่อเท่านั้น) ถูกนำลงสู่ร่องขุดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ดังภาพที่ 30) ขั้นตอนต่อไปคือจะดำเนินการฝังกลบด้วยดินที่คัดเอาเศษวัสดุแหลมคม หรือก้อนอิฐ หินที่อาจจะผสมอยู่ในดินออก ฝังกลบท่อด้วยความระมัดระวัง ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผิวท่อที่เคลือบแล้ว ในกรณีที่ท่ออยู่ในหินหรือดินหยาบ ต้องใช้ทรายรองรับและกลบท่อโดยใช้ดินที่ขุดขึ้นมาระหว่างการขุดร่องและทำการอัดแน่นพอควร เพื่อให้คืนสภาพเดิมของพื้นที่ และจะมีการนำเอาดินชั้นบนกลับมากลบที่ผิวดินเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ง่าย

10) การทดสอบแรงดันท่อก่อนการใช้งาน (Pressure Testing/Hydrostatic Testing) เป็นขั้นตอนหลักที่มีความสำคัญยิ่ง ที่จะพิสูจน์และรับรองความสมบูรณ์ ตลอดจนความปลอดภัยของโครงสร้างระบบท่อ ภายหลังจากที่ได้ผ่านขั้นตอนการก่อสร้างมาหลากหลายขั้นตอน การทดสอบสอบที่ว่านี้ เป็นการทดสอบระบบท่อ หรือถัง ด้วยแรงดันน้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าท่อหรือถังที่นำไปติดตั้งเพื่อใช้งาน มีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยรั่ว สามารถรับแรงดันที่จะใช้ทำงานได้ การทดสอบตามหัวข้อนี้ ในการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบก จะหมายถึงการทดสอบที่ครอบคลุมหลายๆ กิจกรรม อาทิ เช่น การทดสอบแรงดันใช้งานของท่อ (Pressure test) การทำความสะอาดและการกำจัดวัสดุแปลกปลอมออกมาจากท่อ (Cleaning & Gauging) ตลอดจนการตรวจสอบหาร่องรอยการบุบของท่อ โดยการสอดกระสวยชนิดหนึ่งเข้าไปในท่อ หรือที่เรียกว่า Caliper (Geometry) Inspection หรือ Smart Pipeline Investigation Gauging (PIG)

11) การปรับสภาพพื้นที่ภายหลังการก่อสร้าง (Reinstatement) ภายหลังการกลบท่อ (Backfilling) ทุกๆ ช่วงเส้นท่อ จะมีการขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆ ออกนอกพื้นที่ แล้วก็จะเริ่มทำการปรับสภาพพื้นที่และภูมิทัศน์เพื่อให้กลับคืนสู่สภาพเดิมเป็นการคร่าวๆ (Rough clean-up) อย่างระมัด ระวัง เป็นต้นว่าการนำ Topsoil กลับมาอยู่ในสภาพเดิม (Baseline condition) หรือดีกว่าเดิมโดยมิให้มีการปะปนกันกับดินชั้นอื่นๆ หรือเศษวัสดุก่อสร้างอื่นๆ เช่นหิน กรวด หรือทรายการปลูกหญ้าประจำถิ่น หรือพืชยึดคลุมดิน หรือการปรับคืนสภาพพื้นที่ โดยการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินบริเวณที่ลาดชันเช่น เชิงเขา หรือบริเวณคันทาง (Side slop) ของทางหลวงแผ่นดิน ถนนท้องถิ่นเป็นต้น

12) การวางท่อบนบกผ่านจุดตัด แม่น้ำลำคลอง ถนน หรือทางรถไฟ (River Crossing / Road Crossing and Railway Crossing Construction Technique)

ทั้งนี้ขั้นตอนการก่อสร้างดังกล่าวข้างต้น 12 ขั้นตอน ถือเป็นวิธีการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติและท่อปิโตรเลียมบนบกแบบปกติทั่วไป ซึ่งมีคำเรียกเฉพาะว่า วิธีการขุดเปิด Open-Cut หรือ Trenching Methodology แต่ถ้าหากการก่อสร้างระบบท่อบนบก ต้องวางผ่านพื้นที่ ที่เป็นอุปสรรค ไม่สามารก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด เป็นต้นว่า เมื่อวางท่อมาถึงบริเวณที่เป็นแม่น้ำสายสำคัญๆ ลำคลองสาธารณะขนาดใหญ่, ถนนหนทางที่มีการจราจรอย่างหนาแน่น ทางรถไฟ หรือแหล่งโบราณคดี ตลอดจนมีชุมชนอาศัยอยู่หนาแน่น ซึ่งอาจส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม วิถีชีวิตของชุมชน รวมถึงระยะเวลาในการก่อสร้างที่ยาวนานขึ้น เหล่านี้ ล้วนเป็นอุปสรรคต่อการขุดเปิดผิวดิน จากอุปสรรคดังได้กล่าว ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติและปิโตรเลียมบนบก จึงได้คิดค้นพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมมาอย่างยาวนาน จนได้เทคนิคการก่อสร้างซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบันนี้ ซึ่งเป็นเทคนิคการวางท่อที่ไม่มีการขุดเปิดผิวดินเลย จึงเรียกวิธีการนี้ว่า Trenchless Technology โดยมีวิธีการหลักๆ อยู่ 3 วิธีได้แก่ (1) เทคนิคการวางท่อด้วยวิธีดันลอด (Bored Crossing/Pipe Jacking), (2) เทคนิคการวางท่อด้วยวิธีเจาะคว้าน (Horizontal Directional Drill: HDD) และ (3) เทคนิคการวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด (Direct Pipe: DP)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยและการจัดการความปลอดภัย

Lee and Cho (2020) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลและสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงงานในประเทศเกาหลีใต้ เป็นการนำเอาทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบเบย์ ซึ่งเป็นการจำแนกประเภทรูปแบบหนึ่งที่อาศัยหลักการของความน่าจะเป็นเข้ามาช่วยในการจำแนกหรือชี้บ่งอันตรายและกำจัดออกเป็นอย่างๆไป โดยการวิเคราะห์อันตรายในงานก่อสร้างด้วยแผนภูมิต้นไม้ (Fault Tree Analysis) เนื่องจากการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างนั้น ถือเป็นการปกป้องความปลอดภัยและคุ้มครองสุขภาพของคนงานในสถานที่ก่อสร้าง ในงานวิจัยดังกล่าวระบุว่า ปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพของพื้นที่ทำงานเป็นสาเหตุโดยตรงที่สำคัญที่สุดของการเกิดอุบัติเหตุ การศึกษานี้ใช้แบบจำลองทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบเบย์ เพื่อเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่ถูกกำจัดความเสี่ยงในการเกิดออกไป กับที่ไม่ถูกกำจัด ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติยืนยันว่าความเสี่ยงจากอุบัติเหตุจะลดลงอย่างน่าทึ่ง เมื่อปัจจัยเสี่ยงที่เป็นไปได้ทั้งหมดได้รับการตรวจสอบและกำจัดล่วงหน้า โดยใช้หลักการ Checklist ซึ่งโดยหลักการ

แล้วคณะผู้วิจัยกล่าวว่า ข้อดีของ Linear Scheduling คืองานที่เสร็จแล้วและงานที่มีแผนว่าจะทำ จะถูกแบ่งออกอย่างชัดเจน การตรวจสอบความคืบหน้าของงานตามแผนรายวันและแผนการดำเนินงานของงานที่คาดว่าจะต้องทำในวันถัดไปถูกวางแผนไว้เป็นอย่างดี ด้วยวิธีการนี้สามารถระบุปัจจัยเสี่ยงก่อนดำเนินการได้ และปัจจัยเสี่ยงของงานที่ว่านั้นได้รับการกำจัดหรือการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างดีพอก่อนการเริ่มงานวันต่อวัน นักวิจัยกล่าวว่าหัวใจของการบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยโมเดลดังกล่าวนี้ “ข้อมูล” เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นในการวิเคราะห์หา Root Cause ที่ต้องอาศัยข้อมูลที่เพียงพอเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเพื่อความถูกต้องแม่นยำ และมั่นใจว่าความเสี่ยงนั้นๆ จะได้รับการกำจัดและสามารถลดอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิผล

ศิริพร ด่านคชาธาร และจันจิรา มหาบุญ (2563) ทำการศึกษาวิจัยด้วยการนำเอาเทคนิคการวิวิเคราะห์ความปลอดภัยในการทำงาน (Job Safety Analysis) มาประยุกต์ใช้ โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาการรับรู้ความเสี่ยงและพฤติกรรมการป้องกัน ควบคุมความเสี่ยงจากการทำงานของคนงานแปรรูปหมอนยางพารา (2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ความเสี่ยงและพฤติกรรมการป้องกันและควบคุมความเสี่ยงจากการทำงานของคนงานแปรรูปหมอนยางพาราในจังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาพบว่า 5 อันดับแรกที่ผู้ปฏิบัติงานแปรรูปหมอนยางพาราได้รับสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ (1) ท่าทางในการทำงานที่มีลักษณะการก้ม/เงยศีรษะ (2) ท่าทางในการทำงานที่มีลักษณะการบิดเอี้ยวตัว (3) การทำงานในท่าทางที่ซ้ำๆ เป็นระยะเวลานาน (4) การทำงานที่มีการสัมผัสกับสารเคมี และ (5) การทำงานที่มีการสัมผัสกับความชื้น โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.29 3.10 2.94 2.78 และค่าเฉลี่ย2.70 ตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานแปรรูปหมอนยางพารา โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร พบว่า เพศหญิง มีความสัมพันธ์อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะเวลาประกอบอาชีพ แปรรูปหมอนยางพารา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเคยได้รับการอบรมวิธีการแปรรูปหมอนยางพาราอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นต้น

ทิวาพร สุระพล และคณะ (2560) ได้ศึกษาและวิเคราะห์การดำเนินงานด้านการจัดการอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมของ บริษัทปิโตรเคมีและการกลั่นแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาให้กับบริษัทและหน่วยงานอื่นๆ การวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) ร่วมกับการสังเกตการณ์ในพื้นที่และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้ให้ข้อมูลหลักได้แก่ ผู้บริหาร พนักงาน ผู้รับเหมา ชุมชน และหน่วยงานของรัฐ ศึกษาปัจจัยโดยมีการพิจารณาตัวชี้วัดความสำเร็จแบบสมดุล Balanced Scorecard (BSC) และใช้เครื่องมือ SWOT Analysis ผลการศึกษาพบว่า ด้านประสิทธิผล องค์กรมีแนวทางเป้าหมายชัดเจน ผู้มีส่วนได้เสียมีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานขององค์กร องค์กรได้นำปัญหามาพิจารณากำหนดเป็นเป้าหมายในการดำเนินงาน พนักงานมีความรับผิดชอบในหน้าที่ ด้านผู้

มีส่วนได้เสีย มีส่วนร่วมกับกิจกรรม องค์กรมีการสนับสนุนและส่งเสริมกิจกรรม ด้านการบริหารจัดการ ผู้บริหารได้ให้ความสำคัญ มีนโยบายและวิสัยทัศน์ที่ดี

สุนิสา ชายเกลี้ยง และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยการประสบอันตรายและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง โดยการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่า มีอัตราอุบัติการณ์สูงกว่ากิจการประเภทอื่นๆ และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ การศึกษาวิจัยเป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (survey study) เพื่อการประเมินความเสี่ยงต่อการประสบอันตรายจากการทำงานในการก่อสร้างที่พักอาศัย กรณีศึกษาบริษัทก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง มกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อ*ประเมินความเสี่ยงต่อการประสบอันตราย* จากการทำงานของคนงานก่อสร้าง ผลการศึกษาพบว่า พนักงานก่อสร้างมีโอกาสประสบอันตรายสูงจากการกระแทกชน วัตถุหรือสิ่งของตัด บาด ทิ่มแทง แผลจากความร้อนในขั้นตอนงานดินและฐานรากและงานโครงสร้าง อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบในทุกขั้นตอนของการก่อสร้าง และการระคายเคืองผิวหนังหรือทางเดินหายใจพบในขั้นตอนงานระบบและตกแต่ง ผลความเสี่ยง อยู่ในระดับสูงถึงยอมรับไม่ได้ (ไม่ควรปฏิบัติงานจนกว่าจะมีการลดความเสี่ยงและควบคุมอย่างเร่งด่วน) พบร้อยละ 77.05 โดยพบสูงสุดในงานดินและงานฐานรากมีสูงสุดคือร้อยละ 36.06 รองลงมาคืองานโครงสร้างมีร้อยละ 21.31 ของทั้งหมด

Zhang et al., (2016) ได้ทำการศึกษาทัศนคติต่อความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานที่เป็นผู้บริหารระดับสูง (Senior Manager) ของงานเหมืองแห่งหนึ่งในประเทศจีน ซึ่งถือว่าเป็นงานที่ต้องใช้ระบบความปลอดภัยในการทำงานอย่างเคร่งครัด โดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 168 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากผู้ประกอบกิจการเหมืองขนาดใหญ่ในประเทศจีน โดยศึกษาเปรียบเทียบแนวโน้มของทัศคติของกลุ่มผู้บริหารดังกล่าวในปี 2009 โดยใช้แบบสัมภาษณ์ประเมินเชิงความปลอดภัยจัดเป็นหมวดหมู่เป็น 15 ดัชนีชี้วัด พบว่าตัวชี้วัด 3 กลุ่มด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่อยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับปี 2009 (mean > 4.5) ได้แก่ *การปรับปรุงที่สอดคล้องกับสังคมและกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม*, *มีวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดี* และ *การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนจำนวนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานประจำ site งาน* และมีแนวโน้มว่าจะค่อยๆเพิ่มขึ้นอีก 6 กลุ่มดัชนีชี้วัด (4.5 > mean > 4.0) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยกล่าวว่า มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาปรับปรุงที่ผู้บริหารระดับสูงของเหมืองไม่ควรมองข้าม 4 ประการคือ ความตระหนักในด้านการจัดการความปลอดภัย, การขาดการใส่ใจด้านความปลอดภัยจากผู้บริหารระดับสูง (Inadequate attention to develop of Safety Culture and Safety management method), ขาดข้อมูลข่าวสารด้านความปลอดภัย และ การสนับสนุนองค์กรด้านความปลอดภัยในเหมืองเนื่องจากยังไม่ได้ทำหน้าที่ได้สมบทบาทที่ควรจะเป็น

กิตติวงค์ สาสวด และจารุต ฐิติวร (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้*เทคนิคการชี้บ่งอันตราย*ของลูกจ้างและนายจ้างของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทราโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis) ทั้งนี้วัตถุประสงคือ (1) เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้างและนายจ้างของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2) เพื่อศึกษาระดับการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในสถานที่ทำงานของลูกจ้างและนายจ้างของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (3) เพื่อพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความรู้เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน การวิจัยเป็นแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างคือ นายจ้าง 54 ราย และลูกจ้าง 540 ราย ในจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า ด้านที่ 1 *ด้านระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง* พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ (1) พนักงานได้ศึกษาคู่มือความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติตามคู่มือนั้น (2) พนักงานได้ตักเตือนและแนะนำเพื่อนร่วมงานเกี่ยวกับความปลอดภัยและ (3) พนักงานได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุทุกชนิดที่องค์กรจัดเตรียมไว้ให้ ในขณะที่ ด้านที่ 2 *ระดับการสนับสนุนเรื่องความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง* พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ (1) การจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย (2) การจัดให้มีการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน และ (3) การจัดกิจกรรม 5 ส. ด้านที่ 3 *แนวทางในการเสริมสร้างความรู้เพื่อความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน* มีดังนี้ (1) จัดตั้งหน่วยงานความปลอดภัย (2) ให้มีการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้กับพนักงานให้เพียงพอ (3) จัดทำมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

Mucenski et al. (2015) ได้ทำการศึกษาปัจจัยด้านประสบการณ์การทำงานและอายุของคนงานก่อสร้างใน Serbia เนื่องจากผู้วิจัยมองว่า ปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานที่ก่อสร้าง จำเป็นต้องเรียนรู้ ทำเข้าใจถึงคุณลักษณะของคนงานก่อสร้างและการระบุกลุ่มเสี่ยงของพวกเขาเหล่านั้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญยิ่งต่อการจัดลำดับความเสี่ยงของงานก่อสร้างในโครงการหนึ่งๆ ในการวิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยตรวจสอบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุกล่าวคือ ด้านประสบการณ์การทำงานของคนงาน และอายุ ต่อการเกิดการบาดเจ็บเมื่อคนงานได้รับอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง โดยผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆที่ผ่านมา กล่าวคือ คนงานใหม่เช่น คนงานที่มีประสบการณ์งานก่อสร้างน้อยแสดงให้เห็นถึงอัตราการเกิดอุบัติเหตุในงานสูงกว่าคนที่มีประสบการณ์มาก ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ประเภทของงานส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุเฉพาะในกรณีที่คนงานที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 4 ปี แต่ต้องมาทำงานกับงานที่ต้องใช้ทักษะฝีมือและการเรียนรู้ อบรมมา ซึ่งงานประเภทดังกล่าว กลุ่มคนที่มีประสบการณ์ทำงานและได้รับการฝึกฝน อบรมมาได้รับอุบัติเหตุน้อยกว่าและจำนวนการเกิดอุบัติเหตุก็น้อยกว่ากลุ่มที่ต้องใช้กำลังกายหรือการทำงานทางด้านกายภาพเป็นหลัก นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบอีกว่า คนงานก่อสร้างที่มี

อายุงานน้อยกว่า 4 ปี เป็นกลุ่มเสี่ยงสูงสุดในกลุ่มคนงานก่อสร้าง ทั้งนี้แรงงานอายุระหว่าง 20-34 ปี โดยมีประสบการณ์น้อยกว่า 4 ปี คิดเป็น 1 ใน 5 ของจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด อัตราการบาดเจ็บจากสามกลุ่มอายุได้แก่ (คนงานอายุ 20-24 ปี, 30-34 ปีและอายุ 25-29ปี) สูงกว่าอัตราการบาดเจ็บเฉลี่ย 3-6 เท่า สำหรับคนงานที่มีอายุมากกว่า (อายุมากกว่า 50 ปี) ไม่สามารถระบุได้ว่ามีกลุ่มเสี่ยงสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคนงานทั้งหมด ทั้งนี้ผลการวิจัยยังได้บ่งบอกถึงความสำคัญของการศึกษาของคนงานในด้านความปลอดภัยในการทำงานในช่วงที่เขาเหล่านั้นศึกษาเล่าเรียน โดยพิจารณาจากอัตราการบาดเจ็บที่เพิ่มขึ้นของคนงานอายุงานน้อยๆ หรือที่มีประสบการณ์ยังไม่มากที่ได้รับบาดเจ็บ โดยเขาระบุว่าการเน้นการฝึกอบรมภาคบังคับเพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน หรือการเปลี่ยนสถานที่ทำงานเป็นมาตรการที่ไม่ควรละเลยในการเตรียมความพร้อมของคนทำงานด้านกิจการก่อสร้าง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor theory)

ปุณพจน์ อักษร และอุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ (2563) ได้ทำการศึกษาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและแนวทางในการป้องกันของงานก่อสร้าง โดยกรณีศึกษาโครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม(ตลิ่งชัน - มีนบุรี) วัตุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสาเหตุของอุบัติเหตุ (2) ศึกษาทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อความปลอดภัยในงานก่อสร้าง และ (3) ศึกษาการวางแผนนโยบายความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานการก่อสร้างของโครงการ *ระดับวิศวกรก่อสร้าง* และ*ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการบริหารงานก่อสร้างในโครงการ* กลุ่มที่ *2 ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานการก่อสร้างของโครงการ ระดับคนงานก่อสร้าง* สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและแนวทางในการป้องกันของงานก่อสร้างพบว่า *ด้านปัจจัยเสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงาน* ประกอบด้วยหลัก 3 ประการ อันได้แก่ *วิศวกรรมศาสตร์* (Engineering Control) *การศึกษา (Education Control)* และ*การออกกฎข้อบังคับ* (Enforcement) พบว่าด้านวิศวกรรมศาสตร์ เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานควรมีระบบป้องกันและการ์ดป้องกันอันตราย ร้อยละ 4.89 ด้านการศึกษา อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน บุคลากรผู้ใช้งานควรทำการศึกษาคู่มือก่อนปฏิบัติ จะช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน ร้อยละ 4.88 ด้านการออกกฎข้อบังคับ การไม่ปฏิบัติตามกฎและระเบียบในเรื่องความปลอดภัยอาจจะเป็นอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น ร้อยละ 4.91 *ด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน* ได้แก่ ด้านการปฏิบัติงาน ด้านการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ ด้านสภาพแวดล้อมและด้านการจัดการ พบว่า ด้านการปฏิบัติงาน บุคลากรที่ปฏิบัติงานหมั่นสังเกตจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการทำงานอยู่เสมอ เพื่อลดผลกระทบที่จะตามมา ร้อยละ 4.15 ด้านการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ บุคลากรที่ปฏิบัติงานหมั่นสำรวจความเรียบร้อยของเครื่องจักรที่ต้องใช้ก่อนปฏิบัติงาน ร้อยละ 3.95 ด้านสภาพแวดล้อม บุคลากรที่

ปฏิบัติงานหมั่นดูแลพื้นที่ทำงานอย่างเป็นระเบียบและสะอาด ร้อยละ 4.43 ด้านการจัดการ บุคลากรที่ปฏิบัติงานเข้าร่วมกิจกรรมด้านความปลอดภัยของโครงการ ร้อยละ 4.20 *ด้านปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน*ของคนงานก่อสร้าง จากการศึกษาพบว่า ด้านปัจจัยสาเหตุเกิดจากคน ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของโครงการ มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุที่มาก ร้อยละ 4.19 ด้านปัจจัยสาเหตุเกิดจากความบกพร่องของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ ในกรณีโครงการไม่มีการฝึกอบรมในการใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ให้แก่คนงานมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุที่มาก ร้อยละ 3.73 ด้านปัจจัยด้านความปลอดภัยการจัดการและสภาพแวดล้อม ในกรณีคนงานก่อสร้างไม่ได้รับการส่งเสริมจิตสำนึกในระหว่างการปฏิบัติงานของด้านความปลอดภัย จะสงผลให้เกิดอุบัติเหตุที่มาก ร้อยละ 3.75 *ด้านทัศนคติความคิดเห็นของคนงานที่มีต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ* จากการศึกษาพบว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น อุบัติเหตุที่เกิดจากความประมาทของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้าง อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 5.00

ชัยสิทธิ์ ทันศึก (2562) งานวิจัยที่ใช้กรอบแนวคิดและการใช้รูปแบบการประยุกต์ทฤษฎีจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัยในครั้งนี้โดยได้ทำการศึกษาวิจัยถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการประยุกต์ทฤษฎีแรงจูงใจในการป้องกันอุบัติเหตุกับพนักงานเก็บขยะเทศบาลนครปฐม เนื่องจากพบว่าการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานเป็นปัญหาของหน่วยงาน เพราะแม้ว่าผู้บังคับบัญชาจะให้นโยบายเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติแล้วก็ตาม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า พนักงานยังขาดความตระหนักรู้และมีทัศนคติไม่ถูกต้องในการป้องกันอุบัติเหตุ ส่งผลให้ในปี พ.ศ.2558 พนักงานเก็บขยะเกิดอุบัติเหตุจากของแหลมคม/ทิ่ม/ตำและมีอาการปวดหลังจากการยกถังขยะเทไม่ถูกวิธี ร้อยละ 100 รองลงมาคือของมีคม/แก้วบาดและสิ่งแปลกปลอกกระเด็นเข้าตา ร้อยละ 71.4 และอันดับ 3 อุบัติเหตุจากการพลัดตกรถบรรทุกขยะ/อุบัติเหตุจราจรขณะทำงานเก็บขยะ ร้อยละ 14.3 ผลจากการเกิดอุบัติเหตุ มีตั้งแต่ระดับเล็กน้อย เช่น บาดแผลรอยขีดข่วนตามร่างกาย ระดับปานกลาง เช่น แผลฉีกขาดที่นิ้วมือจากการถูกของมีคมบาด และอุบัติเหตุที่รุนแรงคือการเกิดอุบัติเหตุจราจรจากการทำงานเก็บขยะจนต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล การศึกษาครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีแรงจูงใจในการป้องกันโรค ของโรเจอร์ มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยทฤษฎีนี้ กล่าวถึง*แรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลสามารถป้องกันตนเองได้ ต้องเกิดจากความกลัวอันตราย*ที่จะเกิดขึ้นต่อสุขภาพร่างกาย ซึ่งความกลัวของบุคคลเกิดจากการรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ต่อโอกาสเสี่ยงของการเป็นโรค การศึกษาวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ให้กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการประยุกต์ทฤษฎีแรงจูงใจในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน ประกอบด้วยกิจกรรมกลุ่ม 4 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า พนักงานเก็บขยะที่ได้รับโปรแกรมการประยุกต์ทฤษฎีแรงจูงใจในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานมีพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าพนักงานกลุ่มทดลอง มีความรู้เรื่องการป้องกัน

อุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงานมีทัศนคติที่ดีและสามารถปฏิบัติตัวเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุจากการทำงานได้

สุภัทริภา ขันทจร (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยจิตลักษณะและสถานการณ์ในการทำงานที่ส่งผลต่อพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน ประเภทก่อสร้างของแรงงานไทย โดยมีมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสภาพการณ์ ปัจจัย ตัวชี้วัดพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน (2) วิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ แรงงานก่อสร้างอาคารและบ้านพักอาศัย ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวนทั้งหมด 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 55.50 อายุอยู่ระหว่าง 21-30 ปี ร้อยละ 34.25 มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 58.00 มีประสบการณ์การทำงานก่อสร้าง น้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 49.25 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 50.75 ตัวแปร ได้แก่พฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน, การรับรู้ความสามารถของตนเอง, ความมีเหตุมีผล และการรับรู้ความเสี่ยงสภาพการทำงาน ผลวิจัยพบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสรุปผลการวิจัยว่า ตัวแปรพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงานได้รับอิทธิพลทางตรงมากที่สุดจากตัวแปร *เจตคติต่อพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน* และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากตัวแปร *การรับรู้ความเสี่ยงสภาพการทำงาน* ผลการวิจัยที่น่าสนใจเกี่ยวกับพฤติกรรมกล่าวคือ การทดสอบสมมติฐานพบว่า การรับรู้ความเสี่ยงสภาพการทำงาน มีอิทธิพลทางตรงต่อพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน นอกจากนี้เกี่ยวกับการสนับสนุนขององค์กรด้านความปลอดภัยพบว่า มาตรการควบคุมและสนับสนุนจากหน่วยงาน และการรับรู้ความเสี่ยงสภาพการทำงาน มีอิทธิพลทางตรงต่อความตั้งใจคงอยู่ในงาน เจตคติต่อพฤติกรรมและการคล้อยตามแบบอย่างที่ดีในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

เพรียวพรรณ สุขประเสริฐ, พรสวัสดิ์ ศรีสวัสดิ์, และสราวุธ สุธรรมาสา (2561) ได้ทำการศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ แล้วพัฒนา Intervention ให้กับกลุ่มทดลอง (กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในโครงการเดียวกัน) โดยการศึกษาครั้งนี้ วัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลและสภาพแวดล้อมในการทำงานของพนักงานโรงงานผลิตบ้านสำเร็จรูป (2) ศึกษาประเด็นปัญหาและอุปสรรคของการจัดการด้านความปลอดภัย (3) เปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของพนักงานโรงงานผลิตบ้านสำเร็จรูปก่อนและหลังทำกิจการรมแนวทางการลดและป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน และ (4) หาแนวทางการลดอุบัติเหตุของโรงงานผลิตส่วนประกอบบ้านสำเร็จรูป และนำไปปรับใช้ในระบบการทำงานด้านความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ พนักงาน

ปฏิบัติงานในสายการผลิตโรงงานผลิตส่วนประกอบของบ้านสำเร็จรูป จำนวนทั้งสิ้น 180 คน ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน ทำการวิจัยเป็นระยะเวลา 2 เดือนเพื่อให้มีระยะเวลาสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการปรับพฤติกรรมด้านความปลอดภัย โดยใช้เครื่องมือที่ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัย แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และแบบประเมินผลหลังทำกิจกรรม ผลวิจัยพบว่า พฤติกรรมความปลอดภัยหลังทำการวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการวิจัยครั้งนี้ จึงสรุปได้ว่าสามารถประยุกต์ใช้แนวทางการลดและป้องกันอุบัติเหตุมากำหนดหัวข้อด้านความปลอดภัยในตารางประชุมความปลอดภัยก่อนเริ่มงานของโรงงานโดยมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม

สุคลทิพย์ สุขขำจรูญ และจุมพฏ บริราช (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยภายใต้หัวข้อ “ผลกระทบของบรรยากาศความปลอดภัย ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัยที่มีต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในอุตสาหกรรมก่อสร้างแท่นอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียม” โดยผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับพนักงานระดับหัวหน้างานและระดับปฏิบัติการ 500 คนจากสามบริษัทก่อสร้าง เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าปัญหาอุบัติเหตุและการบาดเจ็บในงานก่อสร้างยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมในการทำงานสภาวะการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตรายเช่นลักษณะการทำงาน อุณหภูมิ สภาพอากาศ ความซับซ้อนของโครงการเป็นต้น อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆที่กล่าวไว้ทำนองเดียวกันว่าสาเหตุที่สำคัญที่สุดนั้นเกิดจาก “พฤติกรรมการทำงานที่ไม่ปลอดภัย” ผู้วิจัยระบุว่าที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากการขาดความรู้ การทำงานลัดขั้นตอน ความประมาทเลินเล่อเป็นต้น ผู้วิจัยยังกล่าวอีกว่า พฤติกรรมความปลอดภัยและพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานถือได้ว่าเป็นตัวชี้บ่งดัชนีวัดผลด้านความปลอดภัย (Leading Indicator) ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารของสถานประกอบการทราบสถานการณ์ด้านความปลอดภัย ส่วนแรงจูงใจจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลลงมือกระทำ ดังนั้น “การจูงใจ” เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการชักจูงให้ผู้ปฏิบัติงานมองเห็นประโยชน์ของการมีพฤติกรรมที่ปลอดภัย ยึดถือความปลอดภัยเป็นแนวทางในการทำงาน ผลการศึกษาพบว่า (1) “บรรยากาศความปลอดภัย” ได้แก่ บทบาทของหัวหน้างานและเพื่อนร่วมงาน, ความมุ่งมั่นในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย, การจัดการความปลอดภัย, ทรัพยากรด้านความมปลอดภัย, สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และทัศนคติด้านความปลอดภัย บรรยากาศด้านความปลอดภัยมีผลกระทบในเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน (2) “ความรู้ด้านความปลอดภัย” มีผลกระทบเชิงบวกต่อพฤติกรรมที่ปลอดภัยเช่นกัน ผู้วิจัยระบุว่าสอดคล้องกับรายงานวิจัยหลายงานแต่มีบางงานวิจัยที่ให้ผลแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยกล่าวว่าสามารถทำนายการเกิดพฤติกรรมไม่ปลอดภัยได้ และ(3) “การจูงใจความ

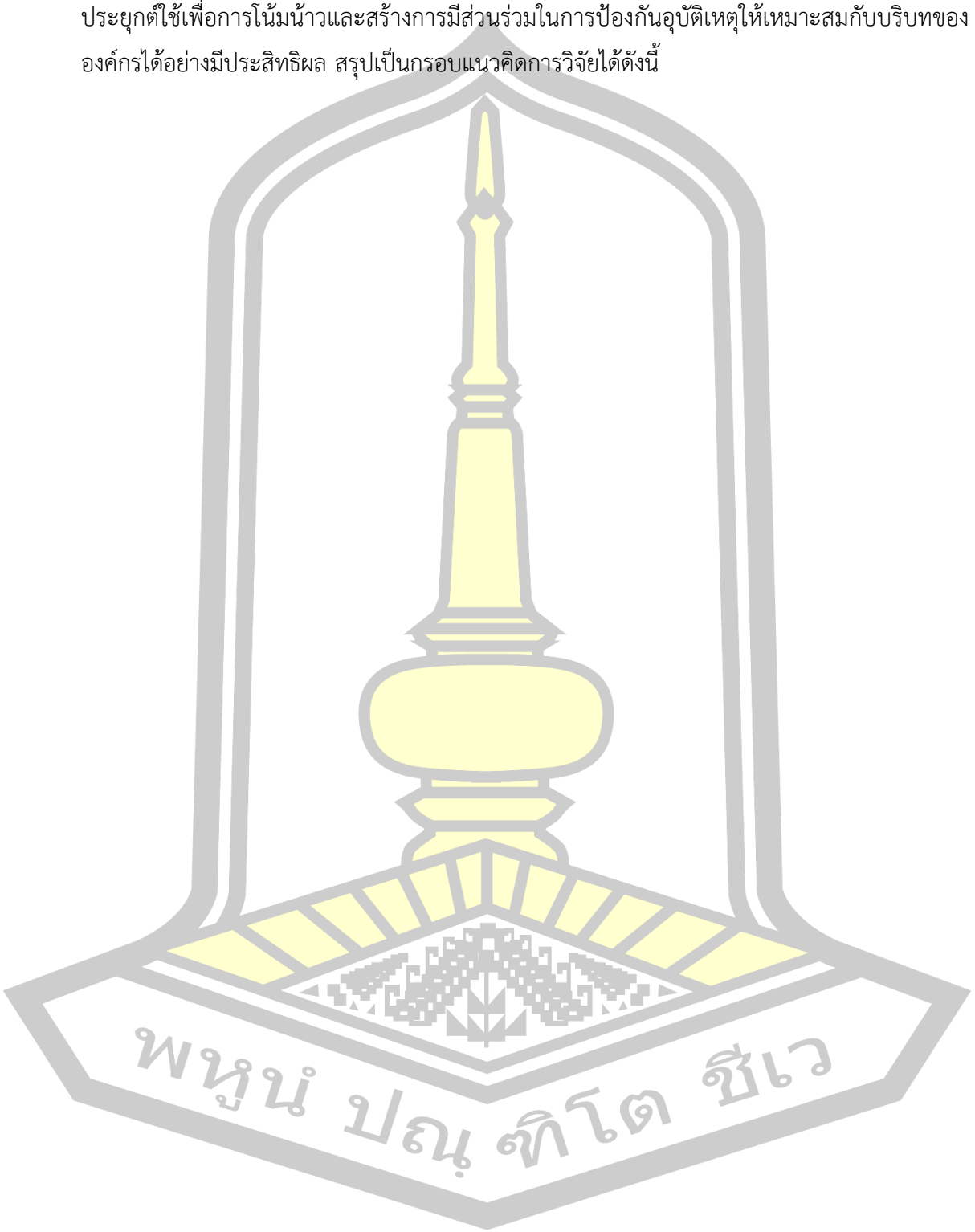
ปลอดภัย” ผู้วิจัยพบว่า การจูงใจความปลอดภัยมีอิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญ

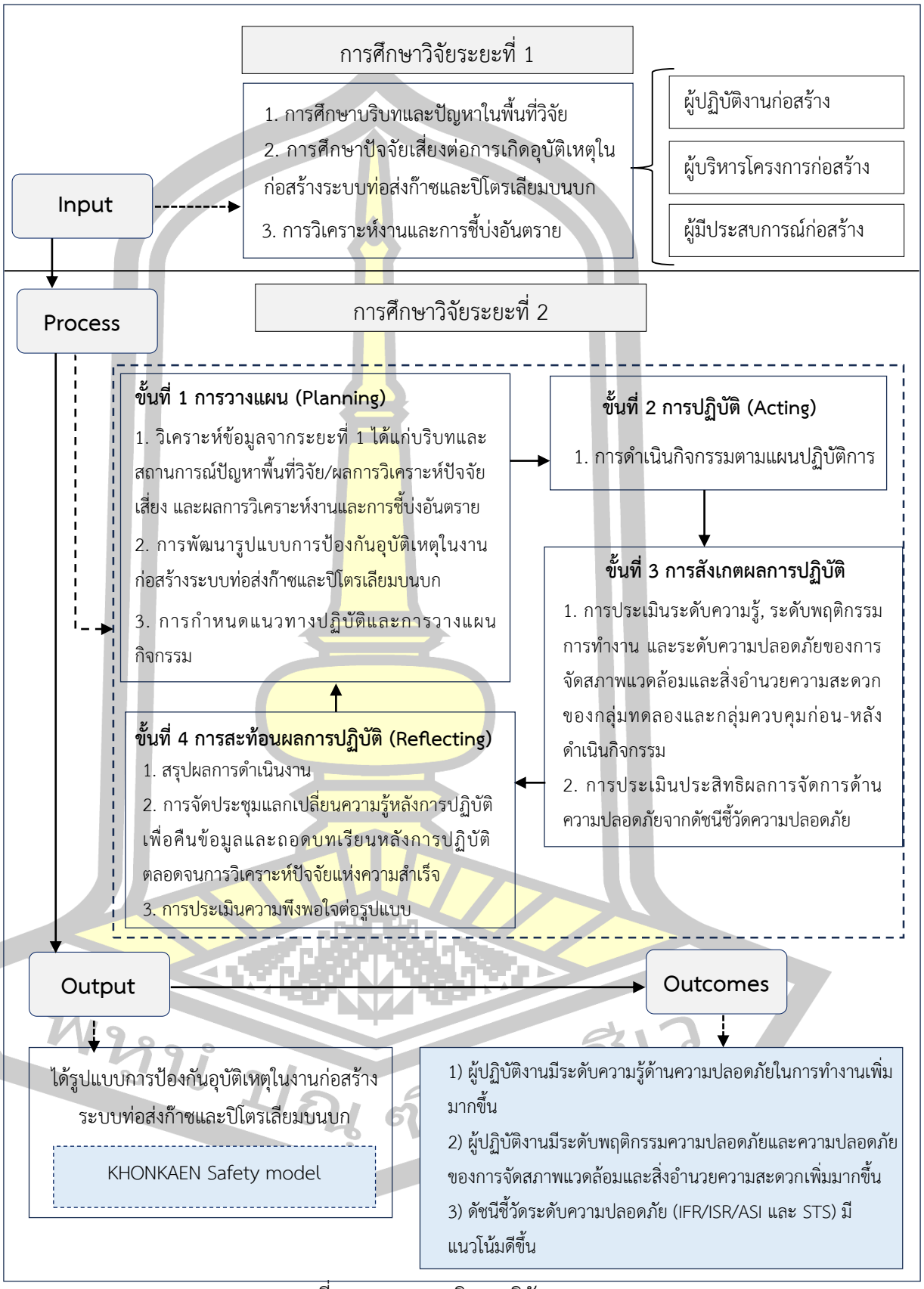
จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจะพบว่าผู้ปฏิบัติงานในงานก่อสร้างนั้นมีความเป็นอยู่กับสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่อันตรายและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพหลากหลาย สำหรับงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกนั้น ผู้ปฏิบัติงานอยู่กับสภาพแวดล้อมกลางแจ้งเกือบจะตลอดระยะเวลาการทำงาน โอกาสในการสัมผัสกับภัยคุกคามสุขภาพต่างๆจึงมีมาก เมื่อพิจารณาถึงทฤษฎีว่าด้วยการเกิดอุบัติเหตุในงาน จะพบความเชื่อมโยงอย่างแนบแน่นในด้านพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานกับรูปแบบของการเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นการศึกษาวิจัยด้วยการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก ซึ่งเป็นแนวคิดที่ช่วยค้ำจุนและจูงใจผู้ปฏิบัติงานในการร่วมมือกันเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่มีสาเหตุมาจาก “คน” ตามทฤษฎีการเกิดเกิดอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิผล

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างมาจากหลากหลายปัจจัยล้วนมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันไม่สามารถขจัดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุให้หมดสิ้นไปด้วยวิธีการใด วิธีการหนึ่งเพียงด้านเดียว สำหรับกิจการก่อสร้างนั้น มักพบว่ามีการนำกฎความปลอดภัยมาบังคับใช้อย่างเข้มข้น (Golden Rules) พร้อมแจกจ่ายคู่มือให้คนงาน ซึ่งเป็นแนวทางส่งเสริมสุขภาพและความปลอดภัยที่พบได้ในโครงการก่อสร้างทั่วไป แต่หากพิจารณาอย่างรอบคอบจากที่ได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุที่ผ่านมานั้น จะพบว่า ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายเช่น ทฤษฎีโดมิโนของ H.W. Henrich ทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกา และทฤษฎีแบบจำลองที่ทำให้เกิดการเสียหาย ล้วนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและพฤติกรรมมนุษย์อย่างแนบแน่น และทุกๆ ครั้งก่อนจะมีเหตุการณ์ที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุนั้น มาจากความผิดพลาดสองประการคือ ความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน (Human Error) และความผิดพลาดจากการบริหารจัดการ (Management Error) และความผิดพลาดทั้งสองด้านดังกล่าว มีปัจจัยที่เหมือนกันอย่างหนึ่งคือ “การกระตุ้นและการจูงใจ” โดยปัจจัยจูงใจหรือปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นในการทำงาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานโดยตรง เป็นกลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานด้วยความพึงพอใจ และเป็นปัจจัยที่จะนำไปสู่ทัศนคติทางบวก ผสานกับปัจจัยอีกด้านหนึ่งซึ่งตามทฤษฎีเรียกว่า ปัจจัยอนามัยหรือปัจจัยที่ช่วยลดความไม่พึงพอใจในการทำงาน ถือเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่ควรต้องได้รับการสนองตอบ ปัจจัยที่ว่าได้แก่ นโยบายและการบริหารขององค์การเป็นต้น รวมแล้ว สองปัจจัยหลักที่กล่าวถึงจึงกลายเป็น “สองปัจจัย” ที่มี

ความสำคัญตามแนวคิดของเฮอร์ซเบอร์ก ซึ่งสามารถนำเอาทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์ซเบอร์กนี้ ไปประยุกต์ใช้เพื่อการโน้มน้าวและสร้างการมีส่วนร่วมในการป้องกันอุบัติเหตุให้เหมาะสมกับบริบทขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิผล สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้





ภาพที่ 12 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกนี้ เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ในพื้นที่โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis) เพื่อชี้บ่งอันตรายและสภาพปัญหา แล้วพัฒนารูปแบบป้องกันอุบัติเหตุ จากนั้นจึงทำการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบภายใต้กรอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ด้วยรูปแบบวงจร PAOR ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคแท็กการ์ท (Kemmis and McTaggart, 1988) อันประกอบไปด้วยขั้นตอนที่สัมพันธ์กันเป็นวงจรได้แก่ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติการ (Action) การสังเกตการณ์ (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก (Herzberg Two-Factor Theory) ในการขับเคลื่อน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วางกรอบการดำเนินการวิจัยเป็นสองระยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์บริบทโครงการและการค้นหาความเสี่ยง

3.2 การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

3.1 การวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์บริบทโครงการและการค้นหาความเสี่ยง

การวิจัยในระยะที่ 1 ดำเนินการศึกษาบริบทโครงการ แล้วทำการวิเคราะห์งาน (Job Safety Analysis) และการชี้บ่งอันตรายของกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงโดยมีวิธีการดำเนินการในระยะที่ 1 ดังต่อไปนี้

3.1.1 รูปแบบการศึกษาวิจัย

การศึกษาบริบทโครงการ วิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่วิจัย (Problem Identification and Diagnosis) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis (JSA) รวมทั้งเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Study) ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1) การศึกษาบริบทโครงการ

ดำเนินการศึกษาบริบทโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วัตถุประสงค์ และที่มา

โครงการ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาสภาพปัญหาจากรายงาน บันทึกต่างๆ เช่นบันทึกการประชุม เป็นต้น

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis

(1) ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค JSA

(2) ทำการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย โดยนำแนวทางการปฏิบัติจากสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานมาประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มมาแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) ด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อทำการแจกแจงขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นอย่างละเอียดพร้อมวิเคราะห์ถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในแต่ขั้นตอน (3) ทำการชี้บ่งอันตรายและระดับความเสี่ยงของงานนั้นๆ ด้วยเทคนิค JSA โดยนำแนวทางและวิธีปฏิบัติของ ISO 45001-2018 และกรมโรงงานอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543)

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(1) ทำการศึกษาขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกจากเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนแนวคิด ทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

(2) การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้อ้างอิงในการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมต่อไป

3.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) การศึกษาบริบทโครงการ

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้บริหารโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่นระดับผู้จัดการฝ่าย จำนวน 8 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารโครงการระดับผู้จัดการฝ่าย ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ (project Manager), ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง (Construction Manager), ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม (Engineering Manager), ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (Health, Safety and Environmental Manager), ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ (QA/QC Manager), ผู้จัดการฝ่ายมวลชนสัมพันธ์ (Community Relation Manager), ผู้จัดการฝ่ายบริหารงานทั่วไป (Administration Manager), ผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรบุคคล (Human Resources Manager)

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) คือ

(1) เป็นผู้บริหารโครงการตั้งแต่ระดับผู้จัดการฝ่ายขึ้นไป

(2) ปฏิบัติงานในโครงการไม่น้อยกว่า 1 ปี

(3) มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างทุกประเภทไม่น้อยกว่า 5 ปี

(4) สามารถสื่อสารภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษได้

(5) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) คือ

(1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection)

2) การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยและการชี้บ่งอันตราย

ประชากรที่ศึกษา คือผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง จำนวน 577 คน (มิถุนายน 2564)

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ปฏิบัติงานในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 20 คน ประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการทำงานเป็นอย่างดี สามารถแยกแยะขั้นตอนของงานและทราบถึงอันตรายที่แฝงมากับขั้นตอนต่างๆ ได้ดี นอกจากนั้นแล้วยังควรทราบถึงขนาดความรุนแรงของอันตราย และวิธีการป้องกันอันตรายนั้นๆ ด้วย (ศิริพร ด่านคชาธาร และจันจิรา มหาบุญ, 2564)

(1) ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง	จำนวน 1 คน
(2) ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	จำนวน 1 คน
(3) ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	จำนวน 2 คน
(4) ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ	จำนวน 2 คน
(5) วิศวกรโครงการ	จำนวน 3 คน
(6) ผู้ควบคุมงานฝ่ายก่อสร้าง	จำนวน 3 คน
(7) หัวหน้างาน/หัวหน้าทีมหรือหัวหน้าชุด	จำนวน 5 คน
(8) ตัวแทนคนงานระดับปฏิบัติการ	จำนวน 3 คน

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) คือ

(1) สื่อสารภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ ได้ทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน

(2) ปฏิบัติงานในโครงการมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

(3) มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างทุกประเภทไม่น้อยกว่า 10 ปี

(4) ประสบการณ์ก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกไม่น้อยกว่า 3 ปี

(5) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) คือ

(1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection)

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ประชากรที่ศึกษา คือผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้างจำนวน 577 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการก่อสร้าง (Direct and In-direct Manpower) ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 356 คน

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) คือ

(1) เป็นผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการก่อสร้าง ทั้ง Direct และ Indirect manpower แต่ไม่นับกลุ่มพนักงานประจำสำนักงานใหญ่

(2) ปฏิบัติงานในโครงการมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน

(3) มีสัญชาติไทยและสามารถฟัง, พูด, อ่านและเขียนภาษาไทยได้

(4) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) คือ

(1) เป็นผู้ที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรประมาณค่าสัดส่วนประชากร (อรุณ จิรวัฒน์กุล, 2558) กรณีทราบขนาดประชากรดังนี้

$$n = \frac{NX^2p(1-p)}{e^2(N-1) + X^2 p(1-p)}$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร (N=577)

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ (e=0.03)

X^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df = 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% (X^2=3.841)

P = เป็นสถิติจากโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกที่ผ่านมา (2560-2562) ดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 1 ซึ่งมีอัตราการสูญเสียวันทำงาน (Away from Work

Case Rate: AWCR) เป็น 0.84 วัน/ 200,000 ชั่วโมงทำงาน ดังนั้น p=0.84 (KPI หรือเป้าหมายของ บมจ. ปตท. เจ้าของโครงการต้องไม่เกิน 0.08)

แทนค่า $$n = \frac{(577 \times 3.841 \times 0.84)*(1-0.84)}{(0.03)^2 \times (577-1) + (3.841 \times 0.84) \times (1-0.84)}$$

$$n = \frac{297.7864}{1.0344}$$

$$n = 287.88832 \ (=288)$$

เพื่อลดปัญหาด้านความครบถ้วนของแบบสอบถามที่อาจจะไม่สมบูรณ์หรือน้อยกว่าที่กำหนดหรืออาจจะมีข้อมูลสูญหาย (Missing data) โดยเฉพาะในงานก่อสร้าง ซึ่งมีอัตราการหมุนเวียนเข้า-ออกของพนักงานสูง ส่งผลต่อการเกิดอคติ (Information bias) ในการศึกษา เพื่อป้องกันการมิให้เกิดสถานการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงปรับขนาดตัวอย่างโดยนำอัตราการตกสำรวจหรืออัตราการสูญหายจากการติดตามมาใช้คำนวณปรับเพิ่มขนาดตัวอย่าง โดยยึดหลัก Principle of intention to treat และจะปรับขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาร้อยละ 20 โดยใช้สูตร (นพดล พิมพ์จันทร์และอรุณ จิรวัฒน์กุล, 2548)

$$n_{adj} = \frac{n}{(1-d)^2}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง

n_{adj}= ขนาดตัวอย่างที่ปรับแล้ว

d = สัดส่วนการตกสำรวจ หรือสัดส่วนการสูญหายจากการติดตาม

$$n_{adj} = \frac{288}{(1-0.1)^2}$$

$$n_{adj} = \frac{288}{(0.9)^2}$$

$$n_{adj} = 355.5555 \ (356)$$

ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จะต้องใช้ในการวิจัยครั้งนี้โดยปรับแล้วจึงเท่ากับ = 356 คน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยนำรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการทั้งผู้รับเหมาหลัก(Contractor)และผู้รับเหมาช่วง (Subcontractors) มาจัดเรียงแยกบัญชีรายชื่อตามตำแหน่งงานเพื่อสร้างกรอบตัวอย่างและทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) โดยใช้สัดส่วนที่เท่ากัน ซึ่งกลุ่มผู้ปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างนั้น จำแนกเป็นกลุ่มตามโครงสร้างกำลังคนในโครงการได้ 6 กลุ่มคือ (1) ผู้บริหารและฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติงาน(Management and General affair), (2) กลุ่มวิศวกรโครงการและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Project Engineer and Specialist), (3) กลุ่มผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (Supervisor), (4) กลุ่มหัวหน้างานก่อสร้าง (Foreman), (5) กลุ่มช่างฝีมือ (Skilled Labour) และ (6) กลุ่มคนงานทั่วไป (helper) โดยแบ่งเป็นสัดส่วนที่เท่ากันคือ 1 ต่อ 1.62 (577/356= 1.62)

จากนั้นจึงดำเนินการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยการจับสลากในแต่ละกลุ่ม ด้วยการเลือกหน่วยตัวอย่างแบบไม่มีการแทนที่/ใส่คืน (sampling without replacement) ทั้งนี้ กำหนดรหัสประจำตัวพนักงานแต่ละคนในแต่ละกลุ่มด้วยการทำสลากตามจำนวนของแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มผู้บริหารและสายงานสนับสนุนโครงการบริษัทผู้รับเหมา (Management and General Affair) จำนวน 13 ใบ กลุ่มวิศวกรและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Project Engineer & Specialist) จำนวน 7 ใบ กลุ่มผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (Supervisor) จำนวน 9 ใบ กลุ่มหัวหน้างานก่อสร้าง (Foreman) จำนวน 22 ใบ กลุ่มช่างฝีมือ จำนวน 158 ใบ และกลุ่มคนงานทั่วไปจำนวน 368 ใบ รวมจำนวนทั้งสิ้น 577 ใบ ดังตาราง 2

ตารางที่ 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างระดับปฏิบัติการจำแนกตามกลุ่มการบังคับบัญชา

ลำดับที่	กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน	ขนาดตัวอย่าง
1	ผู้บริหารและฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติงาน	13	8
2	วิศวกรและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน	7	4
3	ผู้ควบคุมกำกับงาน (Supervisor)	9	5
4	หัวหน้างาน (Foreman)	22	13
5	ช่างฝีมือ (Skilled labour)	158	99
6	ผู้ช่วยช่าง/คนงานทั่วไป (Helper)	368	227
	รวม	577	356

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

3.1.3 ตัวแปรที่ศึกษาในระยะที่หนึ่ง

การวิเคราะห์บริบทโครงการและการค้นหาปัจจัยเสี่ยง

1) การศึกษาบริบทโครงการและวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย

(1.1) การศึกษาบริบทโครงการโดยมีตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ลักษณะภูมิประเทศ ระยะเวลาของโครงการ การจัดโครงสร้างจัดองค์กร และนโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

(1.2) การประเมินความเสี่ยงและการชี้บ่งอันตรายโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย Job Safety Analysis โดยมีตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน ขั้นตอนและวิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

2) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่

(2.1) สภาพแวดล้อมในการทำงาน (Working conditions) ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางเคมี สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ และสภาพแวดล้อมด้านจิตวิทยาสังคม ระยะเวลาการทำงาน

(2.2) พฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe action) ได้แก่ การทำงานข้ามขั้นตอน การใช้เครื่องมือผิดประเภท ความไม่พร้อมด้านสภาพร่างกายและจิตใจ ทักษะในการทำงาน

(2.3) สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe conditions) ได้แก่สภาพของเครื่องจักร (ไม่มีการตรวจสอบ, ชำรุด) เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน (ชำรุด, ไม่ตรงกับลักษณะการใช้งาน) สภาพของพื้นที่ปฏิบัติงาน (บนน้ำ, สภาพเปียก, ทำงานบนที่สูง หรือสถานที่จำกัด/อับอากาศ เป็นต้น) สภาพแวดล้อมขณะปฏิบัติงาน (ทำงานใกล้ๆ ถนน, ใกล้ทางน้ำ, ใกล้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น)

(2.4) การบริหารจัดการด้านความปลอดภัย (Health and Safety management) ได้แก่ นโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การจัดโครงสร้างองค์กรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การดูแลและควบคุมความปลอดภัยตามกฎหมาย, การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (Safety officer) การสนับสนุนด้านความปลอดภัย (เช่นอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย) และกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน

3.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การศึกษาบริบทโครงการ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านบริบทโครงการเพื่อศึกษาและการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกดังนี้

เครื่องมือชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์รายบุคคลแบบเชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาที่เป็นอยู่เพิ่มเติมจากเอกสาร หลักฐาน บันทึกและรายงานต่างๆ โดยเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล (Key Informants) ได้แก่ อายุ เพศ ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน ระยะเวลาการทำงาน

<u>แนวสัมภาษณ์และประเด็นคำถาม</u>

เล่าประวัติโดยย่อเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวในด้านต่อไปนี้

(1) ประวัติการศึกษา/การอบรม

(2) ประสบการณ์ทางการทำงาน/ประสบการณ์ทำงานด้านก่อสร้าง

(3) ประสบการณ์ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(4) ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในโครงการปัจจุบัน

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานโครงการก่อสร้าง และระบบการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

<u>แนวสัมภาษณ์และประเด็นคำถาม</u>

(1) ด้านนโยบายการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สะท้อนความเป็นไปได้และการวัดผลความสำเร็จ

(2) การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการเป็นอย่างไร

(3) ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นอย่างไร

(4) กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่มีอยู่เป็นอย่างไร และช่วยลดอุบัติเหตุในงานได้หรือไม่ และเพียงใด

(5) ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการ

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย

การวิเคราะห์งานจากกระบวนการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และการชี้บ่งอันตรายตามลำดับขั้นตอนการทำงาน กับกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) ด้วยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อร่วมกันวิเคราะห์งาน

เครื่องมือชุดที่ 2 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อวิเคราะห์งานและระบุอันตรายในงาน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ดำเนินการชนิดกลุ่มเดี่ยว (Single focus group) มีผู้ที่ทำหน้าที่ในการอำนวยการสนทนา (Facilitator) และผู้สังเกต/บันทึกการสนทนา (Note taker) ตลอดระยะเวลา

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม (Questionnaire) ดังนี้

เครื่องมือชุดที่ 3 แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก มีลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ท (Likert scale) ให้ระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ 5 (มากที่สุด), 4 (มาก), 3 (ปานกลาง), 2 (น้อย) และ 1 (น้อยที่สุด โดยส่วนหนึ่ง หมวดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ผู้วิจัยสร้างข้อคำถาม โดยประยุกต์มาจากแบบสอบถามบรรยากาศความปลอดภัยในการทำงานของ Nordic ฉบับภาษาไทย (NOSACQ-50-Thai) (อับดุลบาซิส ยาโงะ, 2559) และส่วนหนึ่งประยุกต์จากแบบสอบถามด้านการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของสำนักวิจัยและพัฒนา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) โดยให้ครอบคลุมปัจจัยเสี่ยงที่จะทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทั้งห้าด้านตามกรอบแนวคิดการวิจัยได้แก่

ก. ครอบคลุมด้านคุณลักษณะของประชากร	จำนวน 12 ข้อ
ข. ครอบคลุมด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวน 35 ข้อ
ค. ครอบคลุมด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน	จำนวน 15 ข้อ
ง. ครอบคลุมด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวน 15 ข้อ
จ. ครอบคลุมด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย	จำนวน 15 ข้อ

โดยเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยในด้านนี้คือ

(1) ระดับมากสุด มีคะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00

(2) ระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50

(3) ระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50

(4) ระดับต่ำ มีคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50

(5) ระดับต่ำมาก มีคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50

3.1.5 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบเครื่องมือวิจัยชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล (In-depth Interview)

1) ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การวิจัย นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง

2) หลังจากผ่านการเห็นชอบและทำการปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของด้านเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสาธารณสุขศาสตร์ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาและตรวจสอบโดยค่า IOC รายข้ออยู่ในช่วง 0.67- 1.00 จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เช่น ข้อคำถามและแนวการสัมภาษณ์ที่ซ้ำกันควรตัดออก เป็นต้น

3) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง ผู้วิจัยสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 8 ท่าน (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2551)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 2 แบบวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย

1) ผู้วิจัยนำเสนอแบบฟอร์มที่ใช้ในการวิเคราะห์งานตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานขึ้นโดยพิจารณาจากวัตุประสงค์การวิจัย นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความความสอดคล้องและตรงตามวัตถุประสงค์ พร้อมกับแบบฟอร์มการวิเคราะห์งาน และแบบบันทึกการสนทนากลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

2) หลังจากผ่านการเห็นชอบและทำการปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตรวจสอบความตรงของด้านเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสาธารณสุขศาสตร์ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาและตรวจสอบ โดยค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 0.92 ทั้งนี้มี 1 หัวข้อการวิเคราะห์งานที่ผู้เชี่ยวชาญ 2 ใน 3 ท่านเห็นว่าควรปรับปรุงหรือนำไปรวมกับขั้นตอนงานอื่นเพื่อไม่ให้มีการแตกงานมากจนเกิดความสับสน จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 3 แบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานพฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง

2) หลังจากผ่านการเห็นชอบและทำการปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของด้านเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสาธารณสุขศาสตร์ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาและตรวจสอบ โดยผลการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญแบ่งเป็นส่วนๆ ตามแบบสอบถามได้ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง IOC=0.67-1.00, ส่วนที่ 2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก 35 ข้อ IOC=0.67-1.00, ส่วนที่ 3 สอบถามด้านพฤติกรรมการทำงาน 15 ข้อ IOC=0.67-1.00, ส่วนที่ 4 สอบถามด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ทำงาน 15 ข้อ IOC=0.67-1.00 และส่วนที่ 5 สอบถามด้านจิตวิทยาการทำงานและการบริหารงานความปลอดภัยในโครงการ จำนวน 15 ข้อ IOC=0.67-1.00 จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เช่นตัดคำถามบางข้อที่คลุมเครือและ/หรือปรับข้อคำถาม โดยผลการทดสอบและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับที่ยอมรับได้และสามารถนำไปใช้ได้ (มากกว่า 0.5 ขึ้นไป)

ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสามท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วข้างต้นได้แก่

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

(2) อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

(3) อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท เพอร์เฟคเซฟตี้เทรนนิ่ง แอนด์คอนซัลติ้ง จำกัด

3) ทำการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มคนงานที่ปฏิบัติงานก่อสร้างประเภทเดียวกันและภายใต้สังกัดบริษัทผู้รับเหมารายรายเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ทำการก่อสร้างระบบท่อและคลังเก็บก๊าซและปิโตรเลียม ณ โครงการ NFCT Fuel Tank Farm Project ภายในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ.) จำนวน 30 คน และคำนวณหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Cronbach's alpha coefficient; **α**) ซึ่งเป็นการทดสอบที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับสำหรับแบบสอบถามที่เป็น Rating scale, Check-

list และ Likert scale และกำหนดค่าการยอมรับรายข้อ เท่ากับ 0.20 ขึ้นไปและรวมทุกข้อเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2551) ได้ผลความเชื่อมั่นของแบบสอบถามดังนี้ แบบสอบถามปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก แบ่งเป็นรายด้านได้แก่ 1) ปัจจัยด้านสภาพลมฟ้าอากาศขณะที่ทำการก่อสร้าง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76, 2) ปัจจัยด้านพื้นที่ในการก่อสร้าง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78, 3) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84, 4) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางเคมี มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93, 5) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91, 6) ปัจจัยด้านจิตวิทยาการทำงานมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.61, 7) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84, 8) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการงาน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 และ 9) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 โดยมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

3.1.6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูลในระยะที่ 1 นี้ เป็นการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากกลุ่มตัวอย่างในโครงการก่อสร้างขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ได้แก่ ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เช่นเพศ อายุ สถานภาพครอบครัว ตำแหน่งในโครงการ รายได้ ประสบการณ์ทางด้านงานก่อสร้างทั่วไปและประสบการณ์ตรงในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในโครงการก่อสร้าง เช่นปัจจัยเสี่ยงที่กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าเป็นอันตราย และสิ่งคุกคามสุขภาพเมื่อต้องปฏิบัติงานในโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ประกอบด้วยลำดับการวิจัยและการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1) การศึกษาบริบทโครงการ

(1) ผู้วิจัยส่งหนังสือถึงผู้จัดการโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลในโครงการและดำเนินวิจัย

(2) ภายหลังจากได้รับอนุญาตจากผู้จัดการโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างเป็นทางการแล้ว จึงจัดทำหนังสือเรียนเชิญผู้เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้เพื่อประชุมแนะนำตัวผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย และชี้แจงหลักการ วัตถุประสงค์ ตลอดจนประโยชน์ที่คาดว่าโครงการจะได้รับจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ผู้จัดการโครงการ ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ และวิศวกรโครงการเป็นต้น ในขั้นตอนนี้จะส่งแผนการดำเนินการวิจัย (Research Plan) มอบไว้แก่ผู้เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบในการดำเนินงานทั้งนี้ผู้วิจัยจะหลีกเลี่ยงมิให้เกิดผลกระทบ

ต่อกระบวนการผลิตและ/หรือความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง โดยระบุอย่างไม่เป็นทางการกับทีมวิจัย ว่า “สามารถปรับปรุงแผนและระยะเวลาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับภารกิจหลักของโครงการ”

(3) เริ่มดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลบริบทของพื้นที่ศึกษาวิจัย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งหลังจากแบบสัมภาษณ์ผ่านการตรวจสอบเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์รายบุคคลแบบเชิงลึก (In-depth Interview) จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มมาแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) โดยเป็นกลุ่มผู้บริหารระดับจัดการ จำนวน 8 คน และ (2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้อง (Data Collection) เช่นรายงานประจำสัปดาห์ รายงานประจำเดือน บันทึกสถิติของโครงการ รายงานการประชุม, รายงานรอบหกเดือนผลการปฏิบัติตามมาตราป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA Six-Month Report), สิ่งพิมพ์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์โครงการ เป็นต้น

(4) นำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล และใช้ในการทำ Focus group

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย

(1) ภายหลังจากที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยแล้ว ผู้วิจัยส่งหนังสือเชิญประชุมผู้ที่ทำการสุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ตรงในงานตามเกณฑ์การคัดเข้า เพื่อทำการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย ด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

(2) การแจกแจงขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยจำแนกตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติของการก่อสร้างระดับสากล ได้ทั้งหมด 12 ขั้นตอน ดังรายละเอียดที่ระบุไว้ตามหัวข้อ 2.7.3 ของบทที่ 2 ในงานวิจัยนี้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 งานสำรวจก่อนการก่อสร้าง (Pre-Construction survey), ขั้นที่ตอนที่ 2 งานจัดเตรียมพื้นที่แนวก่อสร้างท่อ (Clearing and Grading), ขั้นตอนที่ 3 การขนย้ายท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง (Pipe Transportation), ขั้นตอนที่ 4 การดัดท่อ (Pipe Bending), ขั้นตอนที่ 5 การเชื่อมท่อ และการตรวจสอบแนวเชื่อม (Welding and Non-Destructive Examination), ขั้นตอนที่ 6 การเคลือบท่อตรงบริเวณรอยเชื่อมต่อท่อ (Field Joint Coating and Inspection), ขั้นตอนที่ 7 การขุดร่องเพื่อวางท่อ (Trenching), ขั้นตอนที่ 8 การนำท่อลงสู่ร่องขุด (Lowering-In), ขั้นตอนที่ 9 การฝังกลบท่อ (Padding/Bedding/Backfilling), ขั้นตอนที่ 10 การทดสอบแรงดันท่อก่อนการใช้งาน (Pressure Testing/Hydrostatic Testing), ขั้นตอนที่ 11 การปรับสภาพพื้นที่ภายหลังการก่อสร้าง (Reinstatement) และขั้นตอนที่ 12 การวางท่อบนบกผ่านจุดตัด แม่น้ำลำคลอง ถนน หรือทางรถไฟด้วยเทคนิคที่ไม่ต้องมีการขุดเปิด (Trenchless Technique)

(3) วิเคราะห์งานแต่ละขั้นตอน ทั้ง 12 ขั้นตอน อย่างละเอียดกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีผู้สังเกตบันทึกกิจกรรมตามแบบบันทึก Focus Group Discussion ตลอดระยะเวลาในการทำกิจกรรม

(4) ผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการสนทนาและจัดให้มีผู้บันทึกหรือสังเกตการสนทนา (Note Taker) โดยได้รับการยินยอมจากผู้ร่วม Focus Group Discussion อย่างเป็นเอกฉันท์ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ดร. พิมพ์คณากาญจน์ กุลชาติชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการก่อสร้างและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครและ HSE Specialist บริษัท Perfect Safety Training and Consulting เป็นผู้ร่วมสนทนา และที่ทำหน้าที่ผู้สังเกต/บันทึกการสนทนากลุ่มครั้งนี้

(5) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย เรียงลำดับตามกระบวนการทำงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยวิเคราะห์และค้นหาอันตรายหรือความไปได้ที่จะเกิดอุบัติการณ์ไม่พึงประสงค์จากการปฏิบัติงานนั้นๆ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ เป็นต้น จากนั้นจึงกำหนดมาตรการป้องกัน ด้วยหลักการและวิธีดำเนินงานป้องกันและควบคุมอันตราย (Hierarchy of Controls) ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.3

ทั้งนี้การวิเคราะห์งานทุกขั้นตอนของการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม ให้ใช้แบบฟอร์มวิเคราะห์งานแบบตารางสามช่อง ของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน), 2562b) และแบบฟอร์มการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงของกรมโรงงานอุตสาหกรรมและ ISO 45001-2018 ดังตัวอย่างด้านล่างนี้ (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543)

ตารางที่ 3 ตารางการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยแบบสามช่อง

ขั้นตอนการทำงาน (Sequences of Basic Job Step)	ลักษณะอันตราย (Potential Accidents or Hazards)	มาตรการป้องกัน (Control Measure)
ขั้นตอนงาน 1 งานสำรวจก่อนการก่อสร้าง		
- ขั้นตอนที่ 1.1		
- ขั้นตอนที่ 1.2		
ขั้นตอนงาน 2 งานจัดเตรียมพื้นที่แนวก่อสร้างท่อ		
- ขั้นตอนที่ 2.1		
- ขั้นตอนที่ 2.2		
ขั้นตอนงาน N		
- ขั้นตอนที่ N.1		
- ขั้นตอนที่ N.2		

ที่มา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) (สสปท.)

(6) ขั้นตอนและวิธีการประเมินความเสี่ยง ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงตามมาตรฐานระบบ ISO 45001-2018 และตามแบบของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543) โดยภายหลังจากที่ทำการวิเคราะห์งานและจัดมาตรการป้องกันที่เหมาะสมแล้ว ทีมวิเคราะห์จะร่วมกันพิจารณาว่า ค่าโอกาสที่จะเกิดความสูญเสียของอันตราย (Likelihood) และค่าความรุนแรงจากความสูญเสียของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น (Impact/Severity) ยังคงมีอยู่ระดับใด แล้วระบุลงในตารางการประเมินค่าความเสี่ยง ซึ่งแบ่งค่าโอกาสจะเกิดความสูญเสียของอันตรายและค่าความรุนแรงจากความสูญเสียของอันตราย

ระดับความเสี่ยง = โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ x ผลของความรุนแรงของเหตุการณ์

(7) เกณฑ์การพิจารณาโอกาสเกิดเหตุการณ์

ตารางที่ 4 เกณฑ์ในการพิจารณาให้ระดับโอกาสของแต่ละเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น

ระดับ	เกณฑ์พิจารณาโอกาสที่จะเกิด
1	มีโอกาสในการเกิดยาก เช่น ไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป
2	มีโอกาสในการเกิดน้อย เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 5-10 ปี
3	มีโอกาสในการเกิดปานกลาง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 1-5 ปี
4	มีโอกาสในการเกิดสูง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดมากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี
5	เกิดขึ้นบ่อยมาก เช่น ในรอบ 1 ปี เกิดเหตุการณ์นี้ มากกว่า 1 ครั้ง

ที่มา ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543

(8) เกณฑ์การพิจารณาความรุนแรงจากเหตุการณ์ที่เกิดดังรายละเอียดในตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์ในการพิจารณาให้ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ระดับ	ความรุนแรง	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์			
		บุคคล	ผู้เกี่ยวข้อง/ชุมชน	สิ่งแวดล้อม	ทรัพย์สิน
1	เล็กน้อย	ไม่มีผลกระทบ/บาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล	ไม่มี/น้อยมาก	เล็กน้อยมาก/ไม่มีผลกระทบ/ไม่มีข้อร้องเรียนสิ่งแวดล้อม	ไม่มีทรัพย์สินเสียหาย
2	น้อย	บาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์ ไม่หยุดงาน	มีต่อชุมชนโดยรอบ และแก้ไขได้ทันที/ไม่มีเรื่องร้องเรียน	เล็กน้อย สามารถควบคุมหรือแก้ไขได้ทันที/ไม่มีข้อร้องเรียนสิ่งแวดล้อม	เสียหายเล็กน้อย

ตารางที่ 5 เกณฑ์ในการพิจารณาให้ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (ต่อ)

ระดับ	ความรุนแรง	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์			
		บุคคล	ผู้เกี่ยวข้อง/ชุมชน	สิ่งแวดล้อม	ทรัพย์สิน
3	ปานกลาง	บาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์ และต้องหยุดงานเพื่อรับการรักษาอย่างต่อเนื่อง	มีต่อชุมชนโดยรอบ และแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น/ไม่มีเรื่องร้องเรียน	ปานกลาง สามารถแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น/ไม่มีข้อร้องเรียนสิ่งแวดล้อม	ปานกลางแต่ยังสามารถดำเนินกิจกรรมต่อไปได้
4	สูง	บาดเจ็บหรือเจ็บป่วยรุนแรง	เป็นข้อร้องเรียนและมีผลต่อชุมชนโดยรอบและต้องใช้เวลาในการแก้ไข	รุนแรง ต้องใช้เวลาในการแก้ไข/มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมจนนำไปสู่ข้อร้องเรียน	มากและต้องหยุดกิจกรรมในบางส่วนเพื่อซ่อมแซม/ปรับปรุง
5	สูงมาก	บาดเจ็บรุนแรงมาก/พิการ/ทุพลภาพหรือเสียชีวิต	มีผลกระทบรุนแรงต่อชุมชนเป็นบริเวณกว้าง หรือหน่วยงานของรัฐต้องเข้าควบคุม/อำนวยการสั่งการแก้ไข	รุนแรงมาก ต้องใช้ทรัพยากรและเวลานานในการแก้ไข/มีข้อร้องเรียนที่ต้องบรรเทาผลกระทบอย่างเร่งด่วนและต้องเยียวยา/ฟื้นฟู	มากและต้องหยุดกิจกรรมทั้งหมด

ที่มา ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543

(9) โดยผลของระดับความเสี่ยงที่วิเคราะห์ข้างต้นสามารถนำมาพิจารณาหรับการอธิบายลักษณะความเสี่ยง ซึ่งมีการประเมินระดับความเสี่ยงกับสิ่งอันตรายนั้นๆ โดยใช้ Rating Matrix ในรูปแบบ 5x5 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์งานที่มีการแบ่งระดับความเสี่ยงอย่างละเอียดมากกว่า 3x3 และ 4X4 ดังแสดงในตารางที่ 6 และแปรผลหรือจำแนกประเภทความเสี่ยงเพื่อนำไปสู่การจัดการความเสี่ยงได้ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 การจัดระดับความเสี่ยงจากเพื่อนำไปใช้การประเมินความเสี่ยง

		ความรุนแรงของอันตราย				
		ต่ำมาก (1)	ต่ำ (2)	กลาง (3)	สูง (4)	สูงมาก (5)
โอกาสในการเกิดเหตุการณ์	โอกาสเกิดน้อยมาก (1)	1	2	3	4	5
	อาจเกิดขึ้น (2)	2	4	6	8	10
	มีโอกาสเกิดขึ้น (3)	3	6	9	12	15
	เกิดได้ง่าย (4)	4	8	12	16	20
	เกิดขึ้นแน่นอน (5)	5	10	15	20	25

ที่มา ปรับปรุงจาก มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงสุขภาพลูกจ้างในกรณีใช้สารเคมีอันตราย, สสปท.

ตารางที่ 7 ตารางการจำแนกระดับความเสี่ยง

ระดับคะแนน	ระดับความเสี่ยง	ความหมาย/การปฏิบัติ
20-25	สูงมาก	**ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้** ต้องไม่ทำงานใดๆระดับที่จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที
15-19	สูง	ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม เพื่อให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และทำงานภายใต้การควบกำกับอย่างใกล้ชิด
10-14	ปานกลาง	ระดับที่พอยอมรับได้ ต้องใช้มาตรการที่เหมาะสม ที่จะลดความเสี่ยงเพื่อให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และทำงานภายใต้การควบคุมกำกับ
5-9	น้อย	ระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้
1-4	น้อยที่สุด	ระดับที่ยอมรับได้ โดยไม่ต้องควบคุมความเสี่ยงไม่ต้องมีการจัดการเพิ่มเติมจากมาตรการที่มีอยู่

ที่มา ปรับปรุงจากมาตรฐานการประเมินความเสี่ยงสุขภาพลูกจ้างในกรณีใช้สารเคมีอันตราย, สสปท.

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(1) ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (แบบสอบถาม) และการทดลองใช้แบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเตรียมเก็บข้อมูลร่วมกับทีมผู้ช่วยนักวิจัย อธิบายและทบทวนทำความเข้าใจกลวิธีในการจัดเก็บข้อมูลในแต่ละส่วนให้ผู้ร่วมวิจัยได้เข้าใจถูกต้อง ตรงกันอีกครั้ง เปิดโอกาสให้ซักถามการเก็บข้อมูล

(2) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 356 คน ที่ทำการสุ่มตัวอย่างมาแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) โดยใช้สัดส่วนที่เท่ากัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ และมั่นใจว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจะเข้าใจประเด็นคำถาม ในช่วงการเก็บตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามสามารถซักถามนักวิจัยและ/หรือผู้ช่วยนักวิจัยที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาวิจัยได้ตลอดเวลา

(3) การรวบรวมและตรวจสอบความสมบูรณ์ของชุดแบบสอบถามแต่ละชุดอย่างรอบคอบ หากพบความไม่สมบูรณ์หรือบกพร่อง จะกลับไปเก็บข้อมูลซ้ำอีกครั้งจนครบถ้วน

3.1.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1) การศึกษาบริบทโครงการ

(1) ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากการศึกษาบริบทโครงการ และสภาพปัญหาที่รวบรวมจากการเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึก

(2) ส่วนการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) นำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการชี้บ่งอันตรายของกระบวนการก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยการจัดระดับความเสี่ยงของแต่ละงานที่ได้จากการชี้บ่งอันตราย จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานมาจัดลำดับในตาราง เพื่อการสรุปและจำแนกระดับความเสี่ยงและการจัดการกับความเสี่ยงในการวิจัยระยะที่ 2 แบบ Action research

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(1) ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ จำนวน ร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) เป็นต้น

3.2 การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาและการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

3.2.1 รูปแบบการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยในระยะที่ 2 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ภายใต้แนวคิด PAOR ของเคมมิสและแมคแท็กการ์ท (Kemmis & McTaggart, 1988) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นวางแผน (Planning)

(1) การคืนข้อมูล นำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 ให้ผู้บริหารโครงการ อันได้แก่ ผลการวิเคราะห์บริบทและสถานการณ์ปัญหาในพื้นที่วิจัย, ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย และการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงาน และการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก (จากแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 356 คน)

(2) การประชุมกลุ่มระดมสมองด้วยเทคนิคการระดมสมองแบบ Slip Writing ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการภายใต้ประเด็นที่กำหนด เพื่อร่วมกันคิดค้นพัฒนาและกำหนดรูปแบบที่คาดหวัง โดยสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 คำนึงถึงบริบทของโครงการ ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ศึกษาวิจัย ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้ได้ร่างรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เรียกว่า “โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model”

(3) นำร่างโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model เพื่อขอรับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย แล้วจึงนำข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาร่วมกับทางผู้ร่วมวิจัยเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนการทดลองใช้

(4) การกำหนดแผนกิจกรรม (Action Plan) ให้สอดคล้องกับแผนการวิจัย/แผนการปฏิบัติงานของโครงการก่อสร้างเพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินการและติดตามประเมินผลต่อไป โดยมีแผนภูมิการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 8 ตารางแผนการสังเกตกิจกรรมการปฏิบัติและติดตามผล

			สัปดาห์ที่																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
กลุ่มทดลอง	PS	E1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	E2
กลุ่มควบคุม	PS	C1																					C2

E หมายถึง Experimental group แทนความหมายกลุ่มทดลอง

C หมายถึง Control group แทนความหมายของกลุ่มควบคุม

PS หมายถึง Proactive safety activity แทนความหมายกิจกรรมความปลอดภัยที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมปฏิบัติอยู่แต่เดิม คือกิจกรรม Safety talk/Toolbox talk ประจำสัปดาห์

X หมายถึง โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ภายใต้แนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก ที่นำมาทดลองใช้ร่วมกับกิจกรรมความปลอดภัยเชิงรุกในกลุ่มทดลอง

E1, C1 หมายถึง การเก็บข้อมูลเปรียบเทียบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

E2, C2 หมายถึง การเก็บข้อมูลเปรียบเทียบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

2) ขั้นปฏิบัติการ (Acting)

การปฏิบัติตามแผนกิจกรรม ด้วยการนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัยที่ได้รับการปรับปรุงร่วมกันอีกครั้งตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก ไปทดลองใช้ในกลุ่มเป้าหมาย

3) ขั้นสังเกต (Observing)

การรวบรวมข้อมูลในกลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model และกลุ่มควบคุมที่ได้รับกิจกรรมด้านความปลอดภัยตามปกติของโครงการฯ และสังเกต ติดตาม และประเมินผลการทดลอง ดังนี้

(1) การเปรียบเทียบความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมการปฏิบัติงาน และการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อน-หลังดำเนินกิจกรรม;

(2) การประเมินผลดัชนีชี้วัดความสำเร็จ/ความล้มเหลวด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ได้แก่ อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR), ความรุนแรงโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ (Average Severity Index : ASI) และ ค่าของการเกิดอุบัติเหตุ (Safe-T-Score: STS) เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์

4) ขั้นสะท้อนผล (Reflecting)

กระบวนการสะท้อนผลประกอบด้วยกิจกรรมหลังทดลอง 20 สัปดาห์ เพื่อประเมินผลลัพธ์ และประสิทธิผล ตลอดจนการถอดบทเรียน เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงหรือทบทวนกิจกรรมและการดำเนินงานในช่วงทดลองที่อาจจะยังไม่สมบูรณ์ และดำเนินการในวงรอบการปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผลต่อไป ประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

(1) การสรุปผลการดำเนินงาน และนำเสนอผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งในที่นี้คือโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model และการอภิปรายผลจากการทดลอง ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการทดลองกับทีมวิจัย

(2) การถอดบทเรียนเกี่ยวกับโปรแกรมความปลอดภัยที่ได้ทดลองใช้ โดยการถอดบทเรียนด้วยเครื่องมือการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned ร่วมกันกับกลุ่มผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนารูปแบบดังกล่าว

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างขั้นวางแผน

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้างจำนวน 577 คน (มิถุนายน 2564)

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ปฏิบัติงานในโครงการจำนวน 20 คน ประกอบด้วยผู้บริหารโครงการและผู้มีบทบาทต่อกระบวนการผลิตหรือกระบวนการก่อสร้างในโครงการประกอบด้วย

(1) ผู้จัดการโครงการ	จำนวน 1 คน
(2) ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง	จำนวน 1 คน
(3) ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	จำนวน 1 คน
(4) ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	จำนวน 1 คน
(5) ผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อม	จำนวน 1 คน
(6) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอาวุโส	จำนวน 2 คน
(7) ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ	จำนวน 1 คน
(8) วิศวกรโครงการ	จำนวน 3 คน

(9) ผู้ควบคุมงานฝ่ายก่อสร้าง จำนวน 4 คน

(10) หัวหน้างาน/หัวหน้าทีมหรือหัวหน้าชุด จำนวน 5 คน

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) คือ

(1) สื่อสารภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ ได้ทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน

(2) ปฏิบัติงานในโครงการมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

(3) เป็นผู้มีบทบาทในการบริหารโครงการ หรือควบคุมกำกับงานก่อสร้างในโครงการตั้งแต่ ระดับหัวหน้างานขึ้นไปไม่ว่าจะเรียกชื่อตำแหน่งเป็นอย่างไร (กระทรวงแรงงาน, 2565)

(4) มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกทั้งในและต่างประเทศไม่น้อยกว่า 3 โครงการ

(5) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) คือ

(1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

(2) ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรม Focus group ได้

วิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection)

2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างขั้นปฏิบัติการ

การศึกษาวิจัยในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ซึ่งเป็นโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ที่ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบสองกลุ่ม วัดสองครั้งก่อนและหลังการทดอง (Pretest-Posttest Two-Group Design)

ประชากรที่ศึกษา ได้แก่

(1) *กลุ่มทดลอง* คือผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง จำนวน 577 คน (มิถุนายน 2564)

(2) *กลุ่มควบคุม* คือผู้ปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2 -3) จำนวน 777 คน (รายงาน EIA ฉบับ monitor มิถุนายน 2564)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

(1) *กลุ่มทดลอง* ได้แก่กลุ่มพนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง จำนวน 99 คน ซึ่งเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

(2) *กลุ่มควบคุม* ได้แก่กลุ่มพนักงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 99 คน ซึ่งดำเนินกิจกรรมด้านความปลอดภัยตามปกติของโครงการฯ

เกณฑ์คัดเข้าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Inclusion Criteria) คือ

(1) เป็นผู้ปฏิบัติงานระดับปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการก่อสร้าง (Direct Manpower)

(2) ปฏิบัติงานในโครงการมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน

(3) สามารถฟัง, พูด, อ่านและเขียนภาษาไทยได้

(4) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัย

เกณฑ์คัดออกทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Exclusion Criteria) คือ

(1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม อิสระต่อกัน (อรุณ จิรวัฒน์กุล, 2558) กรณีทราบขนาดประชากรดังนี้

$$n_{gr} = \frac{2(Z\alpha_{/2} + Z\beta)^2 \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_0)^2}$$

n_{gr} = ขนาดของกลุ่ม

α = α error;

β = β error

$Z\alpha_{/2}$ = ความเชื่อมั่นที่กำหนด (ที่ระดับ $\alpha/2$ = 1.96)

$Z\beta$ = อำนาจการทดสอบ (ที่ระดับ β= 1.28)

σ^2 = ค่าความแปรปรวน (ค่าความแปรปรวนของคะแนน ได้จากงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมความปลอดภัยด้านการยศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองระหว่างสองกลุ่มโดยการนำโปรแกรมความปลอดภัยมาใช้เพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของร่างกายในพนักงาน= 22.4387)

$\mu_1 - \mu_0$= ค่าเฉลี่ยกลุ่มศึกษา (ค่าความแตกต่างของคะแนนพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของพนักงานกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังมีการนำโปรแกรมความปลอดภัยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของร่างกายในพนักงาน พบว่าค่าเฉลี่ยความแตกต่างคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม = 13.34) (สุวัฒน์ ชำนาญและคณะ, 2559)

$$n_{gr} = \frac{2(1.96 + 1.28)^2 (22.4387)^2}{(13.34)^2}$$

$$n_{gr} = \frac{2(3.25)^2 (22.4387)^2}{(13.34)^2}$$

$$n_{gr} = \frac{11,084.934}{177.9556}$$

$$n_{gr} = 62.29 \ (\approx 63 \text{ คน})$$

ในงานวิจัยเชิงทดลองกลุ่มตัวอย่างอาจตกหล่นหรือสูญหายจากการติดตามจากการศึกษาด้วยสาเหตุต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานก่อสร้างซึ่งมีอัตราการหมุนเวียนเข้า-ออกของพนักงานค่อนข้างสูงย่อมจะมีผลโดยตรงต่อสรุปผลการศึกษาได้ และในงานวิจัยเชิงทดลองการปรับขนาดตัวอย่างเพื่อแก้ปัญหาการสูญหายจากการติดตามสามารถกระทำได้สองวิธี ผู้วิจัยเลือกวิธีที่สองด้วยการยึดหลัก Principle of intention to treat (นพดล พิมพ์จันทร์ และอรุณ จิรวัฒน์กุล, 2548) ทั้งนี้ผู้วิจัย ปรับขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาร้อยละ 20 โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$n_{adj} = \frac{n}{(1-d)^2}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง

n_{adj}= ขนาดตัวอย่างที่ปรับแล้ว

d = สัดส่วนการตกสำรวจ หรือสัดส่วนการสูญหายจากการติดตาม

$$n_{adj} = \frac{63}{(1-0.2)^2}$$

$$n_{adj} = \frac{63}{(0.8)^2}$$

$$n_{adj} = 98.8 \ (99)$$

พหุน ปญฺ ฑิโต ชีเว

วิธีการสุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยนำรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการที่ประกอบไปด้วยกลุ่มผู้รับเหมาหลัก (Contractor) และผู้รับเหมาช่วง (Subcontractors) มาจัดเรียงแยกบัญชีรายชื่อตามตำแหน่งงาน เพื่อสร้างกรอบตัวอย่างด้วยหลักการเดียวกันกับการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 โดยกระทำทีละกลุ่ม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1) ทำการแบ่งกลุ่มผู้ปฏิบัติงานโครงการ โดยจำแนกเป็นกลุ่มๆ ตามโครงสร้างอัตรากำลังคนในโครงการ เช่นเดียวกับหลักการในกลุ่มประชากรที่ศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 กล่าวคือ แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มคน ซึ่งประกอบด้วย 1) ผู้บริหารและฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติงาน, 2) กลุ่มวิศวกรโครงการและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน, 3) กลุ่มผู้ควบคุมงานก่อสร้าง, 4) กลุ่มหัวหน้างานก่อสร้าง, 5) กลุ่มช่างฝีมือและ 6) กลุ่มคนงานทั่วไป โดยแบ่งเป็นสัดส่วนที่เท่ากันคือ 1 ต่อ 5.82 (คิดจาก 577/99= 5.82) สำหรับกลุ่มทดลอง และ 1 ต่อ 7.84 (คิดจาก 777/99= 7.84) สำหรับกลุ่มควบคุม

2) ดำเนินการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยการจับสลากในแต่ละกลุ่ม ด้วยการเลือกหน่วยตัวอย่างแบบไม่มีการแทนที่/ใส่คืน (Sampling without replacement) ทั้งนี้กำหนดรหัสประจำตัวพนักงานแต่ละคนในแต่ละกลุ่มด้วยการทำสลากตามจำนวนของแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มผู้บริหารและสายงานสนับสนุนโครงการบริษัทผู้รับเหมา, กลุ่มวิศวกรและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน, กลุ่มผู้ควบคุมงานก่อสร้าง, กลุ่มหัวหน้างานก่อสร้าง, กลุ่มช่างฝีมือ และกลุ่มคนงานทั่วไป ให้ได้จำนวนทั้งสิ้น 577 ใบ สำหรับกลุ่มทดลอง และ 777 ใบสำหรับกลุ่มควบคุม แล้วทำการสุ่มจนครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณ

3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างขั้นสังเกต

3.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินประสิทธิผลรูปแบบ

ผู้วิจัยดำเนินการในกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเดียวกับขั้นปฏิบัติการ (Action) ได้แก่

(1) กลุ่มทดลอง ได้แก่กลุ่มพนักงานสัญชาติไทยโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง จำนวน 99 คน

(2) กลุ่มควบคุม ได้แก่กลุ่มพนักงานสัญชาติไทยโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จำนวน 99 คน

3.2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบ

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อ ไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้างจำนวน 577 คน

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model และกลุ่มผู้ทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

(1) *กลุ่มผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม* คือกลุ่มพนักงานผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม ที่เป็นพนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการในกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเดียวกับกลุ่มตัวอย่างขั้นวางแผน (Planning) จำนวน 20 คน

(2) *กลุ่มผู้ทดลองใช้โปรแกรม* คือกลุ่มที่ทดลองใช้โปรแกรม ที่เป็นพนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการในกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเดียวกับกลุ่มตัวอย่างขั้นปฏิบัติการ (Action) จำนวน 99 คน

4) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างขั้นสะท้อนผล

ประชากรที่ศึกษา คือผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง จำนวน 577 คน

กลุ่มตัวอย่าง สำหรับการสะท้อนผลนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับกิจกรรมการถอดบทเรียน เพื่อการวิเคราะห์จุดแข็ง และจุดอ่อนตลอดจน ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ร่วมวิจัยและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ วางแผนการดำเนินกิจกรรมและเป็นโอกาสในการพัฒนาอย่ายั่งยืนในอนาคตต่อไป

กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยพนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 20 คนได้แก่

(1) ผู้จัดการโครงการ	จำนวน 1 คน
(2) ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง	จำนวน 1 คน
(3) ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	จำนวน 1 คน
(4) ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	จำนวน 2 คน
(5) ผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อม	จำนวน 1 คน
(6) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอาวุโส	จำนวน 1 คน
(7) ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ	จำนวน 2 คน
(8) วิศวกรโครงการ	จำนวน 3 คน
(9) ผู้ควบคุมงานฝ่ายก่อสร้าง	จำนวน 3 คน
(10) หัวหน้างาน/หัวหน้าทีมหรือหัวหน้าชุด	จำนวน 5 คน

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) คือ

(1) สื่อสารภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ ได้ทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน

(2) ปฏิบัติงานในโครงการมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

(3) เป็นผู้มีบทบาทในการบริหารโครงการ และ/หรือควบคุมกำกับงานก่อสร้าง

(4) มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกทั้งในและต่างประเทศไม่น้อยกว่า 3 โครงการ

(5) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) คือ

(1) ผู้ที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

(2) ผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มตามแผนที่กำหนดไว้ได้

วิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection)

3.2.3 ตัวแปรที่ศึกษาในระยะที่สอง

การพัฒนาและการค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก (Intervention) โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก และการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยการนำรูปแบบที่พัฒนาแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

ตัวแปรตามได้แก่ ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน, ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน และค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จงานความปลอดภัย ได้แก่ อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISR), อัตราความรุนแรงโดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ (ASI) และ Safe-T-Score)

3.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือวิจัย ในขั้นวงจรการวางแผน ได้แก่

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 การประชุมกลุ่มระดมสมอง (Brainstorming)

ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ผู้วิจัยจะใช้ในการศึกษาวิจัยและรวบรวมข้อมูลในวงจรขั้นวางแผน ด้วยการระดมสมองบรรดาผู้เกี่ยวข้องในโครงการเพื่อค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ ด้วยเทคนิคการระดมสมองแบบผสมผสานโดยเทคนิคแบบ Brain Writing และเทคนิค Slip Writing ทั้งนี้ทั้งสองวิธี เป็นเทคนิคง่ายๆ ไม่ซับซ้อน แต่ได้ผลที่ดีและเติมเต็มจุดอ่อนของแต่ละเทคนิค โดยเทคนิคแบบ Slip writing นั้นมีความคล้ายคลึงกับเทคนิคแบบ Brain Writing แต่เนื่องจากผู้ร่วมระดมสมองในโครงการวิจัย มาจากผู้มีประสบการณ์สูงแต่หลากหลายหน้าที่รับผิดชอบในโครงการ จึงนำเทคนิคแบบนี้มาเสริม ซึ่งเหมาะกับการให้คนที่ไม่ถนัดการพูดหรือนำเสนอ เป็นการเขียนบนกระดานหรือกระดาษ Post-it แทน โดย Slip Writing จะให้อิสระและเปิดกว้างในการแสดงความเห็น

และหลายๆองค์กรใช้เทคนิคนี้ได้ผล (ไตรสิทธิ์ เบญจบุณยสิทธ์, 2552; ปรีดี นุกุลสมปรารถนา, 2564)

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 5 แบบสังเกตการประชุม (Observation)

เป็นการสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยในการสังเกต คือแบบสังเกตแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scales) ร่วมกับเครื่องบันทึกภาพและเสียง โดยมีผู้สังเกตการประชุมแบบเป็นทางการ (Formal Observations) จำนวน 1 คนทำหน้าที่ในการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมและปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยจะบันทึกในแบบสังเกตกลุ่มตัวอย่างครอบคลุมด้านต่างๆ ดังนี้ (1) การกระทำของกลุ่มตัวอย่างแต่ละบุคคล (Acts), (2) แบบแผนการกระทำ (Activities), (3) ความหมาย (Meanings), (4) ความสัมพันธ์ (Relationship), (5) การมีส่วนร่วมในการวางแผน (Participations) เช่น การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่, การให้ความร่วมมือในการทำงาน, การแสดงความคิดเห็น และการยอมรับความคิดเห็น และ (6) องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อม (Setting) (สุภางค์ จันทวานิช, 2549)

เกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท (Likert rating scale) วัดระดับคะแนนในการประเมินพฤติกรรมแต่ละรายการที่สังเกต แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 5 (มากที่สุด), 4 (มาก), 3 (ปานกลาง), 2 (น้อย) และ 1 (น้อยที่สุด)

2) เครื่องมือวิจัย ในวงจรการปฏิบัติการ

เครื่องมือในการวิจัยระยะวงจรปฏิบัติการได้จากระดมสมองของกลุ่มผู้พัฒนารูปแบบภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก คือโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

3) เครื่องมือวิจัย ในวงจรการสังเกต (Observation)

เครื่องมือในการวิจัยระยะวงจรการสังเกต ได้แก่ (1) แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน (2) ค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จงานความปลอดภัย และ(3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 6 แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (Test)

เป็นลักษณะแบบทดสอบและประเมินผล เพื่อวัดระดับความรู้, ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยและระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยนำรูปแบบมาตรฐานการสร้างเครื่องมือประเภทข้อสอบตามแนวทางการจัดทำข้อสอบวัดพฤติกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบวัด จำนวน 12 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ (ปี) การศึกษา สถานภาพ ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม ประสบการณ์ทำงานในบริษัท (ปี) ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น โดยมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Check list)

ส่วนที่ 2 ระดับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน และสำรวจพฤติกรรมความปลอดภัยภายใน (Covert safety behavior) แบ่งข้อคำถาม 2 ตอนได้แก่

ตอนที่ 2.1 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน มีสถานการณ์จำลองด้านความปลอดภัยเป็นโจทย์คำถาม โดยมีคำตอบซ่อนอยู่ในสถานการณ์ เพื่อวัดการตัดสินใจว่าจะ “ทำ” หรือ “ไม่ทำ” และ “ใช่”หรือ “ไม่ใช่” แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) และแบบถูก-ผิด (True-False) จำนวน 29 ข้อ (29 สถานการณ์) (จำนวน 29 ข้อ เนื่องจากข้ามหมายเลขข้อจำนวน 1 ข้อภายหลังการตรวจเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

(1) มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อหลักความปลอดภัยในการทำงาน ให้หนึ่ง (1) คะแนน

(2) มีความรู้ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องต่อหลักความปลอดภัยในการทำงาน ให้ศูนย์ (0) คะแนน

โดยเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยในด้านนี้คือ

(1) คะแนน 24-29 มีความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับดีมาก

(2) คะแนน 18-23 มีความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับดี

(3) คะแนน 12-17 มีความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับปานกลาง

(4) คะแนน 7-11 มีความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับต่ำ

(5) คะแนนน้อยกว่า 6 มีความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับต่ำมาก

ตอนที่ 2.2 พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (จำนวน 20 ข้อ) แบ่งเป็น คำถามเชิงบวก 13 ข้อ และคำถามเชิงลบ 7 ข้อ ได้แก่ ด้านการปฏิบัติงาน, ด้านการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์, ด้านการจัดสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้เหมาะสม/ปลอดภัย มีลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ท (Likert scale) ให้ระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

		คำถามเชิงบวก	คำถามเชิงลบ
ปฏิบัติเป็นประจำ/ทำทุกๆครั้ง	มีค่าคะแนนเป็น	5	1
ปฏิบัติบ่อยครั้ง/ทำมาก	มีค่าคะแนนเป็น	4	2
ปฏิบัติบางครั้ง/ทำบางครั้ง	มีค่าคะแนนเป็น	3	3
ปฏิบัตินานๆครั้ง/นานๆครั้งถึงทำ	มีค่าคะแนนเป็น	2	4

ไม่ปฏิบัติเลย/ไม่เคยทำเลย มีค่าคะแนนเป็น 1 5

โดยเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยในด้านนี้คือ

(1) ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับดีมาก

(2) ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับดี

(3) ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับปานกลาง

(4) ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับต่ำ

(5) ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 มีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับต่ำมาก

ส่วนที่ 3 ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ซึ่งเป็นการสะท้อนผลความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน มีลักษณะข้อคำถามทั้งเชิงบวกและเชิงลบ จำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วยด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย, มีเครื่องมือและอุปกรณ์สนับสนุนด้านความปลอดภัย และการจัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยเชิงป้องกัน เป็นข้อคำถามมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ท (Likert scale) ให้ระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

		คำถามเชิงบวก	คำถามเชิงลบ
ปฏิบัติเป็นประจำ/มากที่สุด	มีค่าคะแนนเป็น	5	1
ปฏิบัติบ่อยครั้ง/มาก	มีค่าคะแนนเป็น	4	2
ปฏิบัติบางครั้ง/ปานกลาง	มีค่าคะแนนเป็น	3	3
ปฏิบัตินานๆครั้ง/น้อย	มีค่าคะแนนเป็น	2	4
ไม่ปฏิบัติเลย/น้อยที่สุด	มีค่าคะแนนเป็น	1	5

โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

(1) ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 สภาพของงานพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในระดับสูงมาก

(2) ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 สภาพของงานพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในระดับสูง

(3) ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 สภาพของงานพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในระดับปานกลาง

(4) ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 สภาพของงานพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในระดับต่ำ

(5) ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 สภาพของงานพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 7 แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบ

แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบวัด จำนวน 12 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ (ปี) การศึกษา สถานภาพ ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม ประสบการณ์ทำงานในบริษัท (ปี) เป็นต้น ลักษณะเป็นชุดคำถามปลายปิด (Close-Ended Question) แบบเลือกตอบ (Check list)

ส่วนที่ 2 ส่วนสะท้อนถึงระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบ จำนวน 15 ข้อ เป็นคำถามทั้งแบบปลายเปิด (Open-Ended Question) และปลายปิด (Close-Ended Question) ประกอบไปด้วย

(1) การประเมินระบบและกระบวนการนำรูปแบบไปใช้

(2) ความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทองค์กร

(3) ความเป็นไปได้ มีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผลและความยั่งยืน

(4) การมีส่วนร่วมของพนักงาน

(5) ทรัพยากรที่ใช้

ส่วนที่ 3 เป็นแบบเขียนข้อเสนอแนะจำนวน 2 ข้อ

(1) คุณลักษณะและแนวทางที่คาดหวังการลดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

(2) ข้อเสนอแนะ

โดยใช้มาตรประเมินแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) ให้ระดับคำตอบ 5 ระดับ แต่ละข้อความจะระบุความพึงพอใจที่มีอยู่ มีดังนี้ คือ 5 (พึงพอใจมากที่สุด), 4 (พึงพอใจมาก), 3 (พึงพอใจปานกลาง), 2 (พึงพอใจน้อย)และ 1 (พึงพอใจน้อยที่สุด) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของความพึงพอใจ มีดังนี้

(1) ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

(2) ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

(3) ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

(4) ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

(5) ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4) เครื่องมือวิจัย ในวงจรการสะท้อนผล (Reflection)

วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการในระยะการสะท้อนผล (Reflection) เป็นระยะที่สะท้อนให้เห็นถึงผลสำเร็จและแนวทางในการพัฒนาอย่างยั่งยืนและต่อเนื่อง ขณะเดียวกันก็แสวงหาโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการที่ได้ทำมาเพื่อขับเคลื่อนเป็นพลวัตรในวงรอบของการปฏิบัติลำดับต่อไป เครื่องมือในการวิจัยในระยะสะท้อนกลับได้แก่

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 9 การถอดบทเรียนด้วยเครื่องมือการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned)

ผู้วิจัยใช้การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ที่พัฒนาโดยกองทัพสหรัฐอเมริกา) (เนาวรัตน์ พลายน้อย, 2546; จุฑารัตน์ สถิรปัญญา และคณะ, 2563) เป็น

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพระยะสะท้อนผลเพื่อการจัดการความรู้และติดตามทบทวนผลของการนำรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ตลอดจนทบทวนประสบการณ์ แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ที่พบได้จากการนำรูปแบบมาทดลองใช้ วิเคราะห์ปัจจัยของความสำเร็จ และความล้มเหลวที่เกิดขึ้น เพื่อสะท้อนให้เห็นสถานการณ์ดานความปลอดภัยภายหลังจากที่ได้มีการทดลองใช้โปรแกรมป้องกันอุติเหตุดังกล่าว ด้วยการวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) ของ อัลเบิร์ต ฮัมฟรี (Albert Humphrey) ผู้ร่วมถอดบทเรียนประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้องจากผู้บริหารระดับสูงของโครงการ (นายจ้าง) พนักงานระดับบังคับบัญชาและกลุ่มวิศวกรผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน และตัวแทนจากพนักงานระดับปฏิบัติการ โดยมีผู้วิจัยที่ทำหน้าที่ในการอำนวยการ (Facilitator) และจัดให้มีผู้สังเกต (Note taker) บันทึกกิจกรรมการถอดแบบตลอดระยะเวลาการทำกิจกรรมนี้ โดยมีรูปแบบรายงานการถอดบทเรียนให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ในระยะการสะท้อนผล ได้แก่ วัตถุประสงค์ การทบทวนกระบวนการ การปรับปรุง/พัฒนา ปัจจัยแห่งความสำเร็จ สาเหตุที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ สิ่งที่ทำได้ดี ปัญหาอุปสรรค ปัจจัยที่ควรระวัง และ ข้อเสนอแนะแนวทางป้องกันการเกิดปัจจัยแห่งความล้มเหลว

3.2.5 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2 ตามวงจร PAOR ได้แก่ (1) การประชุมกลุ่มด้วยเทคนิคการระดมสมอง, (2) แบบสังเกตการประชุมกลุ่ม, (3) แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยก่อนและหลัง, (4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบ และ (5) การถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติ

1) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยการประชุมกลุ่มด้วยเทคนิคการระดมสมอง และการถอดบทเรียนด้วยเครื่องมือการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned) ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องด้วยตัวเองว่ารูปแบบการประชุมกลุ่มด้วยเทคนิคการระดมสมอง เป็นไปตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติของหลักการประชุมประเภทนั้นๆมีความครบถ้วนและสามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(2) ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบและโครงร่างการจัดการประชุมกลุ่มด้วยเทคนิคการระดมสมองและการจัดการประชุมถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ ตลอดจนแบบฟอร์ม แบบบันทึกต่างๆ ที่จะใช้ในการดำเนินกิจกรรมทั้งหมดให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงให้ครบถ้วนหากมีข้อเสนอแนะ

(3) ผู้วิจัยนำโครงร่างกระบวนการจัดการประชุมการถอดบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องตามเกณฑ์และโครงสร้าง ด้านเทคนิคและระเบียบวิธีตลอดจน

องค์ประกอบสำคัญของการจัดการประชุมอื่นๆที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าควรปรับปรุงเพราะส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการถอดบทเรียน

(4) การปรับปรุงและแก้ไขก่อนเริ่มกระบวนการจัดประชุมจริง

2) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบทดสอบความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัย

(1) ผู้วิจัยตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบวัดที่สร้างขึ้นโดยพิจารณา ความยาก/ง่าย (Difficulty) ความตรง (Validity), ความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้าง นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง ความชัดเจนด้านภาษาและปรับปรุงตามคำแนะนำ

(2) หลังจากผ่านการเห็นชอบและทำการปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของด้านเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสาธารณสุขศาสตร์ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาและตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการทดสอบและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) จำแนกรายตัวแปรได้ดังนี้ ส่วนที่ 1 ตัวแปรด้านความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 29 ข้อ ส่วนที่ 2 ตัวแปรด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 20 ข้อ และส่วนที่ 3 ตัวแปรด้านการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน จำนวน 15 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องดังนี้ 0.67-1.00 และ 1.00 ตามลำดับ ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับที่ยอมรับได้ (มากกว่า 0.5 ขึ้นไป) และสามารถนำไปใช้ได้

(3) ทำการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้และพฤติกรรม โดยนำไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ณ โครงการ NFCT Fuel Tank Farm Project ภายในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เนื่องจากเป็นงานก่อสร้างประเภทเดียวกัน อีกทั้งยังอยู่ภายใต้บริบทของผู้รับเหมารายรายเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง เพียงแต่ทำการก่อสร้างอยู่คนละเขต (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ.) จำนวน 30 คน และคำนวณหาความสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Cronbach's alpha coefficient; α) ซึ่งเป็นการทดสอบที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับสำหรับแบบสอบถามที่เป็น Rating scale, Check-list และ Likert scale โดยจำแนกรายตัวแปรได้ดังนี้ ส่วนที่ 1 ตัวแปรด้านความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 29 ข้อ ส่วนที่ 2 ตัวแปรด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 20 ข้อ และส่วนที่ 3 ตัวแปรด้านการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน จำนวน 15 ข้อ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ 0.75, 0.98 และ 0.93 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 นอกจากนี้

แล้ว สำหรับแบบทดสอบวัดความระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิดในเครื่องมือวิจัยชุดนี้ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ให้ค่าคะแนน 2 ค่า ตอบถูกให้หนึ่ง (1) คะแนน และตอบผิดให้ศูนย์ (0) คะแนนนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความสอดคล้องภายในโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR20) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.74 และมีค่าระดับความยากง่ายรายข้อปะปนกันไปอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สามารถนำไปใช้ทดสอบได้ (ปราณี หลำเบ็ญสระ, 2561)

3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(1) ผู้วิจัยตรวจสอบเครื่องมือแบบแบบประเมินความพึงพอใจ ลักษณะเป็นแบบสอบถามที่ใช้การประเมินครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามแบบมีโครงสร้างและกึ่งโครงสร้าง (Structured and Semi – Structured Questionnaires) แบบปลายเปิด (Open-ended Question) และปลายปิด (Close-ended Question) นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง ความชัดเจนด้านภาษาและปรับปรุงตามคำแนะนำ

(2) หลังจากผ่านการเห็นชอบและทำการปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของด้านเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสาธารณสุขศาสตร์ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาและตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการทดสอบและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามสำหรับผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม และสำหรับผู้ทดลองใช้โปรแกรม เท่ากับ 0.67-1.00 และ 0.67-1.00 ตามลำดับ ซึ่งมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับที่ยอมรับได้และสามารถนำไปใช้ได้ (มากกว่า 0.5 ขึ้นไป)

(3) ทำการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้ปฏิบัติงานในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และคำนวณหาความสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Cronbach’s alpha coefficient; α) ซึ่งเป็นการทดสอบที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับสำหรับแบบสอบถามที่เป็น Rating scale, Check-list และ Likert scale ได้เท่ากับ 0.71 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จึงนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้

3.2.6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นวางแผน (Planning)

ผู้วิจัยวางกรอบการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 ขั้นวางแผน (Planning) ดังต่อไปนี้

(1) รวบรวมข้อมูลจากการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 นำเสนอที่ประชุมโครงการ ได้แก่ สภาพปัญหาด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในพื้นที่วิจัย, ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกและผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย เพื่อจัดทำเอกสารประกอบการประชุม

(2) ส่งหนังสือถึงผู้จัดการโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยเพื่อขออนุญาตเปิดประชุมด้วยเทคนิคการระดมสมองและนำเสนอผลการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาด้วยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection)

(3) เมื่อผู้ร่วมวิจัยมีความพร้อมและตอบรับกิจกรรมอย่างไม่เป็นทางการครบทุกคน จึงจัดทำหนังเชิญประชุม

(4) ผู้วิจัยและทีมเตรียมการประชุม เช่น การสรรหาและมอบหมายภารกิจผู้สนับสนุนกลุ่ม (Facilitator), การจัดเตรียมสถานที่, การจัดหาอุปกรณ์เช่นกระดาษ ปากกา สำหรับกิจกรรมแผนที่ Slip writing หรือพวกแผนที่ความคิด (Mind Map) เป็นต้น

(5) จัดประชุมกลุ่มระดมสมองด้วยเทคนิคการระดมสมองแบบ Slip Writing ตามหลักเกณฑ์และเทคนิคที่เตรียมภายใต้ประเด็นที่กำหนด

(6) การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis) และอภิปรายผล ข้อค้นพบทางเลือกในการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(7) การจัดทำแผนกิจกรรม/โครงการ (Action Plan)

(8) การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประชุมกลุ่มระดมสมองในรูปแบบสถิติเชิงพรรณนาการสรุปผลและรายงานการประชุม สำหรับผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดและอาจารย์ที่ปรึกษา

(9) การวิพากษ์รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

2) การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นปฏิบัติการ (Action)

การดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูลในขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นขั้นปฏิบัติการที่ผู้วิจัยดำเนินการคู่ขนานไประหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมดังต่อไปนี้

กลุ่มควบคุม

(1) ส่งหนังสือถึงผู้จัดการโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (กลุ่มควบคุม) เพื่อขออนุญาตเข้าพบ แนะนำตัว ชี้แจงหลักการและวัตถุประสงค์ กำหนดแผนกิจกรรม (Action Plan) ที่จะกระทำในกลุ่มควบคุม

(2) การประสานงานกับผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของโครงการ และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (จป. วิชาชีพ) เพื่อร่วมกันสุ่มตัวอย่างตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่วางแผนไว้

(3) การคัดเลือกทีมวิจัยและผู้สังเกตพฤติกรรมก่อนและหลัง โดยคัดเลือกเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 8 ปี และผ่านงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกไม่น้อยกว่า 1 โครงการ จัดการประชุมกลุ่มย่อยทบทวนหลักปฏิบัติและทักษะการสังเกตแบบมีส่วนร่วม พร้อมเอกสารคู่มือวิชาการ

(4) เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบวัดพฤติกรรมก่อนการดำเนินการทดลองใช้ในกลุ่มทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 99 คน ที่ได้รับการสุ่มมาตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ได้วางแผนไว้

กลุ่มทดลอง

(1) การประสานงานกับผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของโครงการ และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (จป. วิชาชีพ) เพื่อทบทวนแผนกิจกรรม

(2) การคัดเลือกทีมวิจัยและผู้สังเกตพฤติกรรมก่อนและหลัง โดยคัดเลือกเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 8 ปี และผ่านงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกไม่น้อยกว่า 1 โครงการ

(3) เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบวัดพฤติกรรมก่อนการดำเนินการทดลองใช้ในกลุ่มทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 99 คน ที่ได้รับการสุ่มมาตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ได้วางแผนไว้

(4) เริ่มเก็บข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม ด้วยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ดำเนินการตลอด 2 สัปดาห์แรก สัปดาห์ละ 3 วัน โดยผู้สังเกตจำนวน 3 คน

(5) การจัดกระทำและรวบรวมข้อมูลทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการนำรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมมาทดลองใช้

3) การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นสังเกต (Observation)

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นสังเกต (Observation) เป็นขั้นตอนสำคัญที่สามารถพิสูจน์ และสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกว่าประสบผลสำเร็จและได้รับการยอมรับเพียงใด กระบวนการในขั้นสังเกตได้แก่

(1) ดำเนินการตามแผนกิจกรรม (Action Plan) เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์

(2) ในสัปดาห์ที่ 21 เริ่มประสานงานกับทีมวิจัยทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เพื่อเตรียมเก็บข้อมูลหลังการทดลอง ได้แก่ การประเมินความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน,

พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 99 คน

(3) การประเมินความรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานโดยแบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรม กับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 99 คนรวม 198 คน

(4) การประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก กับกลุ่มทดลองที่ได้รับการสุ่มเลือกตามหลักเกณฑ์และวิธีการทางสถิติที่ได้วางแผนไว้ โดยแยกเป็นสองกลุ่มตามบทบาทของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับรูปแบบ ได้แก่ (1) กลุ่มผู้ร่วมพัฒนารูปแบบจำนวน 20 คน และ (2) กลุ่มทดลองรูปแบบ จำนวน 99 คน

(5) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ได้แก่ อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR) และความรุนแรงโดยเฉลี่ย (หรือความสาหัสโดยเฉลี่ย) ของการบาดเจ็บ (Average Severity rate: ASI) และค่าของการเกิดอุบัติเหตุ (Safe-T-Score: STS)

(6) การเก็บรวบรวมผลที่ได้ภายหลังการทดลองจากเครื่องมือวิจัยเพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีทางสถิติเพื่อวัดประสิทธิผลของรูปแบบ

4) การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นการสะท้อนผล (Reflection)

การดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูลขั้นสะท้อนผล (Reflection) ประกอบด้วย

(1) การนัดหมายผู้ร่วมทีมวิจัย เพื่อเตรียมการจัดกิจกรรมการถอดบทเรียน

(2) การเตรียมข้อมูลและเอกสารสนับสนุนการถอดบทเรียน และการจัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับกิจกรรมถอดบทเรียน

(3) การดำเนินกิจกรรมการถอดบทเรียนตามกระบวนการที่ได้วางแผนด้วยรูปแบบการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned) และการวิเคราะห์ปัจจัยของความสำเร็จ และอุปสรรคที่เกิดขึ้นด้วยการวิเคราะห์ SWOT

(4) ผู้วิจัยทำหน้าที่ในการอำนวยการ (Facilitator) และจัดให้มีผู้สังเกต (Note taker) บันทึกกิจกรรมการถอดแบบตลอดระยะเวลาการทำกิจกรรม

(5) การรวมรวมข้อมูลและการจัดทำรายงานการถอดบทเรียน

3.2.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษาวิจัยระยะที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test of Homogeneity) เพื่อเปรียบเทียบความเท่าเทียมกันของข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นรายด้านด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติ Chi-square และทดสอบการกระจายแบบปกติและไม่ปกติของข้อมูล (Test of normality) ด้วยการทดสอบโคโมโกรอฟ สเมอรนอฟ (Kolmogorov - Smirnov)

2) การเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

(2.1) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลลัพธ์ก่อนและหลังทดลอง *ภายในกลุ่ม* ดังนี้ (1) ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, (2) ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และ (3) ค่าเฉลี่ยการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยใช้สถิติ Paired sample t-test กรณีที่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบ และใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test กรณีไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติแบบอิงพารามิเตอร์

(2.2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลลัพธ์ก่อนและหลังทดลอง *ระหว่างกลุ่ม* ดังนี้ (1) ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, (2) ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและ (3) ค่าเฉลี่ยการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยใช้สถิติ Independent sample t-test กรณีที่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบ และใช้สถิติ Mann-Whitney u test กรณีที่ไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติแบบอิงพารามิเตอร์

(2.3) การเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้วยค่าดัชนีชี้วัดความปลอดภัย ซึ่งในการประเมินผลการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยนั้น จะอาศัยสถิติที่มีมาตรฐานเดียวกันในการประเมิน (เกียรติศักดิ์ บัตรสูงเนิน, 2557) ซึ่งการแทนค่าชั่วโมงเปรียบเทียบในรายงานวิจัยอ้างอิงตามมาตรฐาน สถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา หรือ American National Standards Institute (ANSI) ดังนี้

(1) อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR)

$$IFR = \frac{\text{จำนวนคนที่บาดเจ็บ} \times 1{,}000{,}0000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

(2) อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR)

$$ISR = \frac{\text{จำนวนวันทำงานที่เสียไป} \times 1{,}000{,}0000}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}}$$

(3) ความรุนแรงโดยเฉลี่ย (หรือความสาหัสโดยเฉลี่ย) ของการบาดเจ็บ (Average Severity Index: ASI)

$$ASI = \frac{ISR}{IFR}$$

(4) ค่าของการเกิดอุบัติเหตุด้วย Safe-T-Score (STS)

$$STS = \frac{\frac{IFR\ (ปัจจุบัน) - IFR\ (อดีต)}{IFR\ (อดีต)}}{\sqrt{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}/1{,}000{,}000}}$$

การเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดความปลอดภัยดังกล่าว จะเปรียบเทียบช่วงเวลาที่สังเกต กับช่วงเวลาในอดีตที่ผ่านมาดังนี้

(1) ช่วงเวลาที่สังเกต (ช่วงเวลาในปัจจุบัน) ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2565 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2566

(2) ช่วงเวลาในอดีต ตั้งแต่ 1 พฤษภาคม 2565 ถึง 30 กันยายน 2565

3.3 จริยธรรมการวิจัย

ผู้วิจัยจะเริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังจากการอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เลขที่การรับรอง 102-046/2565 ลงวันที่ 28 มีนาคม 2565 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงคุณธรรมและจริยธรรมในการวิจัยอย่างเคร่งครัด การเก็บรวบรวมข้อมูลใดไม่ว่าจะเป็นเอกสารและหลักฐานในการศึกษาวิจัยรูปแบบใด จะต้องได้รับอนุญาตและเต็มใจจากผู้ร่วมวิจัยทุกครั้ง ตลอดจนมีการพิทักษ์สิทธิของผู้ร่วมวิจัยทุกๆ ท่านอย่างเคร่งครัดและเท่าเทียมกันเพื่อให้งานวิจัยวิจัยเป็นงานที่มีความหนักแน่น และน่าเชื่อถือด้วยความมีคุณธรรมและจริยธรรม

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ถึงปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก 2) พัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และ 3) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยการนำรูปแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม วัดผลสองครั้งก่อนและหลัง โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ทั้งนี้ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามให้ใช้พื้นที่โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น เป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นลำดับ ดังต่อไปนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

4.2 ผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาบริบท การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

4.3 ผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

N	แทน	คะแนนเต็ม
n	แทน	จำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
Min	แทน	จำนวนที่น้อยที่สุด

Max	แทน	จำนวนที่มากที่สุด
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาในการแจกแจง (t–distribution)
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (significance)

4.2 ผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาบริบท การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย และการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผลการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 เป็นการศึกษาบริบทและการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่โครงการวิจัย ประกอบไปด้วย

1) การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่วิจัย (Problem Identification and Diagnosis)

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในพื้นที่ศึกษาวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์บริบทและสภาพปัญหา (Problem Identification and Diagnosis)

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์บริบทและสภาพปัญหา (Problem Identification and Diagnosis)

ผลการวิเคราะห์สถานการณ์และบริบทด้านความปลอดภัยในการทำงาน จากมุมมองของผู้บริหารโครงการก่อสร้าง เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคลผู้บริหารโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 8 คน เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์สภาพปัญหาและบริบทด้านความปลอดภัยในการทำงาน คัดเลือกโดยวิธีเจาะจง โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญประกอบด้วย

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 1 ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ผู้พัฒนาโครงการ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 2 ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้างระบบท่อ ที่ปรึกษาวิศวกรรมและควบคุมงาน

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 3 ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ ที่ปรึกษาวิศวกรรมและควบคุมงาน

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 4 ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้างระบบคลังน้ำมัน ที่ปรึกษาวิศวกรรมและควบคุมงาน

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 5 ผู้จัดการโครงการ ผู้พัฒนาโครงการ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 6 หัวหน้าหน่วยก่อสร้าง ผู้พัฒนาโครงการ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 7 ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม ผู้พัฒนาโครงการ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 8 ผู้จัดการฝ่ายมวลชนสัมพันธ์ ผู้พัฒนาโครงการ

กระทรวงพลังงาน โดยกรมธุรกิจพลังงาน ได้ส่งเสริมให้มีการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งน้ำมัน ส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน สร้างความเชื่อมั่นว่าประชาชนจะมีน้ำมันใช้อย่างไม่ขาดแคลน แม้ในยามฉุกเฉินหรือภัยพิบัติ ลดต้นทุนค่าขนส่ง ทำให้ราคาน้ำมันในภูมิภาคใกล้เคียงกับกรุงเทพฯ มากขึ้น ลดความสูญเสียและช่วยอนุรักษ์พลังงาน ทั้งยังช่วยลดปัญหาด้านการจราจรและความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยมีบริษัท ไทย ไปป์ไลน์ เน็ตเวิร์ค จำกัด (TPN) เป็นผู้ดำเนินงานพัฒนาโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการศึกษาบริบทและสรุปจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญพบว่า การบริหารโครงการก่อสร้างเป็นไปตามระบบการบริหารงานในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ของภาครัฐและเอกชนที่ประกอบไปด้วยสามฝ่ายดังต่อไปนี้

1) ผู้พัฒนาโครงการ/เจ้าของโครงการ ได้แก่ บริษัท ไทย ไปป์ไลน์ เน็ตเวิร์ค จำกัด (Thai Pipeline Network Company Limited: TPN)

2) ที่ปรึกษาวิศวกรรมและควบคุมการก่อสร้าง ได้แก่ บริษัท เทคนิปเอฟเอ็มซี (ประเทศไทย) จำกัด (Technip FMC (Thailand) Company Limited)

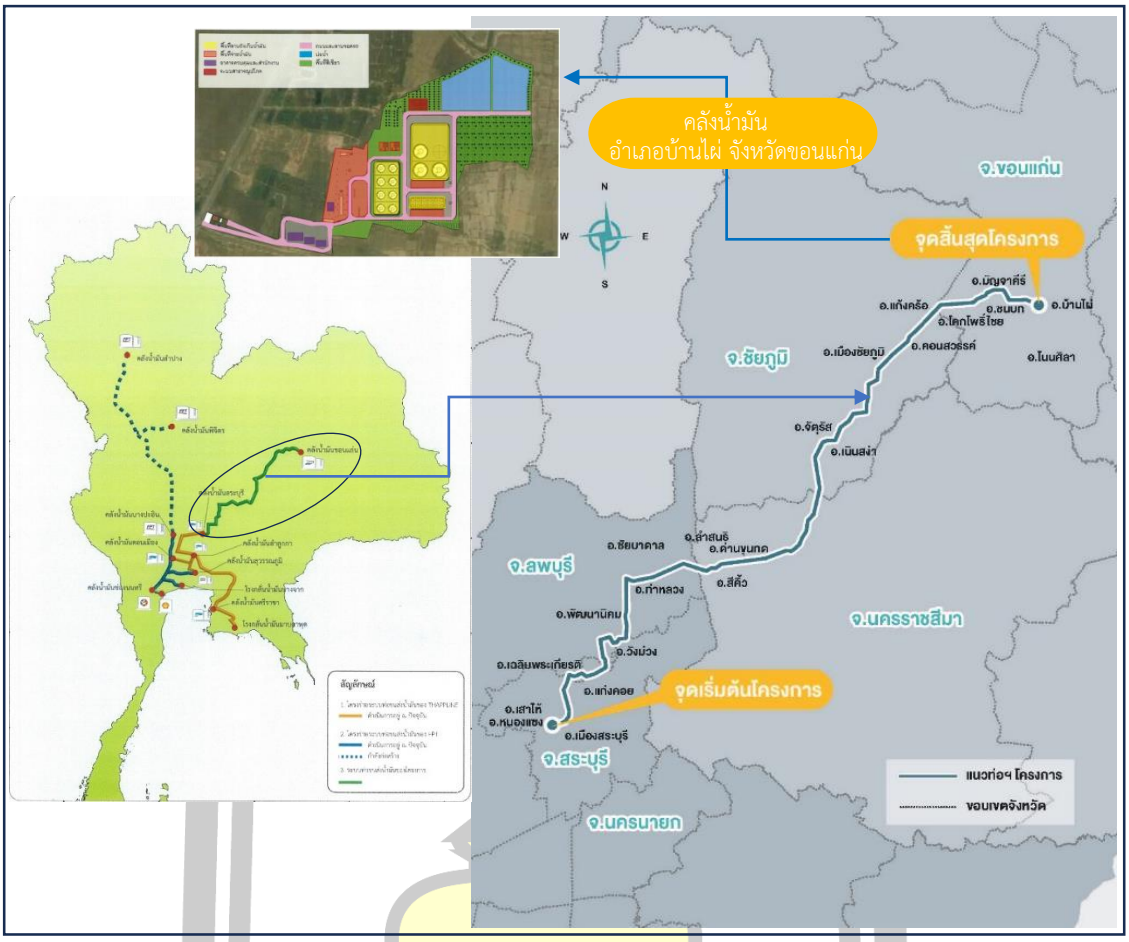
3) บริษัทผู้รับเหมาหลัก ได้แก่ บริษัทไชน่า ปิโตรเลียม ไปป์ไลน์ บูโร (ประเทศไทย) จำกัด (China Petroleum Pipeline Bureau (Thailand) Company Limited)

โครงการก่อสร้างระบบท่อส่งปิโตรเลียมบนบกดังกล่าวมีจุดเริ่มต้นที่อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี พาดผ่านไปยังจังหวัดลพบุรี จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ และสิ้นสุดที่คลังน้ำมัน ณ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น รวมพื้นที่ 5 จังหวัด 22 อำเภอ 70 ตำบล ระยะทาง 342 กิโลเมตร โดยพื้นที่ก่อสร้างส่วนใหญ่ ใช้พื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงชนบท

ทั้งนี้ พื้นที่ศึกษาวิจัยของโครงการดังกล่าว เป็นงานก่อสร้างระบบท่อที่อยู่ในช่วงจังหวัดขอนแก่น โดยช่วงการก่อสร้างที่อยู่ในเขตปกครองจังหวัดขอนแก่นประกอบด้วย (1) อำเภอโคกโพธิ์ชัย, (2) อำเภอมัญจาคีรี, (3) อำเภอชนบท และ (4) อำเภอบ้านไผ่ และสิ้นสุดที่คลังน้ำมันปลายทาง ซึ่งเป็นพื้นที่กักเก็บน้ำมันขนาดใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 202 ไร่ ความจุโดยประมาณ 115 ล้านลิตรครอบคลุมพื้นที่สองตำบลคือ ตำบลหัวหนองและตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น โดยตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานโครงการ ตั้งอยู่ติดทางหลวงหมายเลข 229 (ถนนแจ้งสนิท) อยู่ในเขตปกครองตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ระบบท่อส่งเชื้อเพลิงดังกล่าว เป็นท่อโลหะตามมาตรฐานสากลและได้รับการออกแบบการก่อสร้างที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล เป็นท่อเดี่ยวขนส่งแบบผลิตภัณฑ์รวม (Multiproduct) ดังภาพจำลองที่ 14

โครงการก่อสร้างดังกล่าว เป็นโครงการที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ชุมชน บุคคลและสาธารณะ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการก่อสร้างเป็นไปด้วยความปลอดภัย และส่งผลกระทบด้านต่างๆ น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทางปฏิบัติ โครงการจึงต้องทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมก่อนการดำเนินการในระยะก่อสร้าง ทั้งนี้โครงการได้รับความเห็นชอบในการดำเนินการในระยะก่อสร้างตามหนังสือสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ที่ ทส. 1010.7/226 ลงวันที่ 8 มกราคม 2562 และแผนปฏิบัติการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นแผนปฏิบัติการลำดับที่ 11 จากจำนวน 12 แผนที่เจ้าของโครงการจะต้องปฏิบัติการตามมาตรการอย่างเคร่งครัดตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว



ภาพที่ 13 แผนที่โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา EIA โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, กรกฎาคม 2563

ภาพที่ 14 ภาพจำลองระบบท่อส่งปิโตรเลียมแบบท่อเดี่ยวขนส่ง Multiproduct
ที่มา EIA โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, กรกฎาคม 2563

ทั้งนี้หัวข้อในการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended) แบบกึ่งโครงสร้าง ประกอบไปด้วยหัวข้อดังต่อต่อไปนี้ (1) นโยบายด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ (2) การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ (3) ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (4) กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย และช่วยลดอุบัติเหตุในงานได้อย่างไรบ้าง และ (5) ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตัวอย่างการดำเนินกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกดังปรากฏในภาคผนวกที่ ญ ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ด้านนโยบายการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านนโยบายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่า ปัจจุบันนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้ถูกบรรจุไว้เป็นข้อกฎหมาย ให้สถานประกอบการที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป จะต้องจัดให้มีระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานประกอบการ อย่างน้อยต้องต้องประกอบไปด้วย นโยบายด้านความปลอดภัยอาชีว-อนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยระบุไว้ในข้อ 5 (1) แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัย พ.ศ. 2565 สำหรับโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า มีนโยบายการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ชัดเจน มีการระบุหน้าที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามการจัดทำนโยบายนั้น ไม่มีคุณลักษณะที่เป็นไปตามแนวทางที่ ISO กำหนดไว้ เช่นต้องสมเหตุสมผล เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ วัดได้ สามารถบรรลุผลได้ดังที่วางไว้เป็นต้น

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ 1 “...บริษัทผู้รับเหมาของเรามีนโยบายการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงานชัดเจน เพราะเขาต้องประมูลงานอีกหลายๆ โครงการ เรื่องนี้จึงเป็นเรื่องที่เขาไม่พลาด...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2 “ ...ปกติแล้วในโครงการก่อสร้างทั่วไปนั้น มีแผนงานความปลอดภัย มีนโยบายการบริหารจัดการความปลอดภัย เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่จะต้องผ่านคุณสมบัติทางเทคนิคตั้งแต่การประมูลงาน...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 3 “...จากการ audit เอกสารด้าน QA/QC ตัว Policy ต่างๆ มีเป็นลายลักษณ์อักษร แต่ยังไม่สอดคล้องเจตนารมณ์ของระบบบริหารคุณภาพ ระบบไอ.เอส.โอ. (ISO) ที่กำหนดให้องค์กรจัดทำนโยบายที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง, สามารถวัดได้ ไม่ใช่กำหนดไว้กว้างๆ, สามารถที่จะบรรลุผลได้ คือสามารถวัดได้ว่า ถึงเป้าหมายแล้วหรือยัง, นโยบายต้องมีลักษณะความสมเหตุสมผล สอดคล้องสถานการณ์ความเป็นจริง มีการกำหนดช่วงเวลาที่ชัดเจน ในที่นี้ นโยบายด้านความปลอดภัยมี แต่ไม่ได้มีลักษณะที่พึงประสงค์ตามระบบ ISO....”

2) การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ

ผลการวิเคราะห์การจัดโครงสร้างบุคลากรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่ามีการจัดโครงสร้างบุคลากรชัดเจน โดยเฉพาะการจัดผังองค์กรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กำหนดคุณลักษณะและประสบการณ์ และสายการบังคับบัญชาขึ้นตรงต่อผู้บริหารสูงสุดของโครงการก่อสร้างนั้นๆ นอกจากนี้แล้ว โครงสร้างองค์กรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจะต้องกำหนดไว้ตั้งแต่ขั้นตอนพิจารณาคุณสมบัติผู้เข้าประกวดราคางาน หรือการกำหนดไว้แล้วใน TOR หากไม่มีก็จะไม่สามารถผ่านการประเมินทางด้านเทคนิค แต่ประสบปัญหาเรื่องความครบถ้วน เพียงพอของบุคลากรด้านความปลอดภัยในบางจุด หรือบางสถานการณ์

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 1 “...สำหรับการจัดโครงสร้างบุคลากรด้านความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่นั้น ก็จะเหมือนกันกับของทางโครงการนี้ จึงมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้วยกัน 3 ส่วน คือ (1) ส่วนของเจ้าของหรือผู้พัฒนาโครงการ (2) ส่วนที่สอง เป็นส่วนของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมโครงการ และ (3) ส่วนของผู้รับเหมา ซึ่งทั้ง 3 ส่วน ก็จะมีแผนกอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของบริษัทตัวเอง โดยผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ในโครงการ นั้นเป็นพนักงานของผู้รับเหมา การจัดโครงสร้างแผนกความปลอดภัยจะเป็นแบบแนวดิ่ง แผนกฯ ขึ้นตรงต่อผู้จัดการโครงการ...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 4 “...โครงสร้างของ Safety ก็เหมือนการจัดโครงสร้างของ Department อื่นๆ ในโครงการ เช่น QA/QC, Construction คือประกอบไปด้วยผู้จัดการระดับฝ่าย ทีมงานระดับ Supervisor, Safety Officer ช่วงก่อสร้างครบถ้วน แต่หากต้องเปิดงานหลายๆ จุดพร้อมๆกัน และห่างกันมากๆ ก็ขาดแคลน Safety...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 8 “... โครงสร้างของทีมงาน Safety ดูชัดเจนและมีความเข้มแข็ง แต่น่าจะมีข้อจำกัดหลายๆ ด้านภายในที่บางครั้งการตอบสนองด้านความปลอดภัยเป็นไปอย่างเชื่องช้า เช่น การจัดหาอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์ความปลอดภัยทางถนนเวลาที่ต้องเปิดหน้างานทำงานใกล้ชิดไหล่ทางเป็นระยะทางยาวๆ ทำให้มีปัญหาเรื่องการมอบหมายงานแก่ทีมงาน safety อันนี้ต้องปรับอีกเยอะ...”

3) ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่า เนื่องจากเป็นโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ที่มีลักษณะแบบแผนการบริหารโครงการที่ชัดเจน และประกอบด้วยไปด้วยผู้เกี่ยวข้องสามฝ่ายที่มีบทบาทอย่างสูงต่อการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้แก่ (1) เจ้าของโครงการ (2) บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงาน (3) บริษัทผู้รับเหมาหลักในโครงการ ในส่วนของผู้รับเหมาหลักคือผู้มีบทบาทสำคัญ ด้วย

การสนับสนุนและการกำกับการทำงาน จากทั้งเจ้าของงานและบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงาน แต่ประสิทธิภาพการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 1 “...สำหรับเรื่องประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยนั้น ก็อยู่ในเกณฑ์กลางๆไม่ถึงกับดี แต่ก็ไม่แย่ ทำให้มีผลต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุ กล่าวคือยังมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นจากการทำงานในโครงการ แต่ไม่ถึงกับมาก โดยเฉพาะกรณีร้ายแรง...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2 “...เชื่อว่า หลายๆท่านในโครงการฯ เห็นพ้องกันว่าการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับผู้รับเหมาที่มาทำโครงการนี้ นำเสนอมาดี แต่อาจจะด้วยข้อจำกัดทั้งภายในและภายนอกองค์กรเอง ทำให้พบช่องว่างหลายๆ อย่างที่ควรต้องปรับปรุง หากจะต้องให้ rating ด้วยคะแนนแล้ว สำหรับประเด็นนี้ ให้ได้ 6 จากคะแนนเต็ม 10...”

4) กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย และช่วยลดอุบัติเหตุในงานได้อย่างไร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านกิจกรรมการส่งเสริมความปลอดภัยที่จะช่วยลดอุบัติเหตุจากการทำงานของโครงการ พบว่า โครงการมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย ซึ่งการจัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยนี้ ผู้บริหารเชื่อว่ามีประโยชน์และสามารถกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานใส่ใจความปลอดภัยได้ โดยกิจกรรมที่มีอยู่ได้แก่ การจัด Safety talk ในตอนเช้าก่อนเริ่มงาน, การรณรงค์พื้นที่ทำงานปลอดภัย, การฉลองการทำงานครบ 1 ล้านชั่วโมงโดยปราศจากอุบัติเหตุขั้นหยุดงานเป็นต้น

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 1 “...กิจกรรมส่งเสริมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการที่มีอยู่ เช่น การประชุมประจำสัปดาห์, การตรวจความปลอดภัยพื้นที่ก่อสร้าง/ทำงานประจำสัปดาห์, การจัดงานฉลองชั่วโมงความปลอดภัยครบ 1,000,000 ชั่วโมงการทำงานโดยไม่มีอุบัติเหตุ, กิจกรรม Housekeeping /Big cleaning Day เป็นต้น กิจกรรมที่กล่าวมา มีส่วนทำให้ช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุได้ เพราะเป็นการช่วยสร้างจิตสำนึก กระตุ้น ให้ผู้ปฏิบัติงานตระหนัก ให้ใส่ใจเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน ”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2 “...มีกิจกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยประจำสัปดาห์เป็นต้น”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 3 “...เท่าที่เห็นได้ก็มีกิจกรรมด้านการอบรม เช่น การอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน กิจกรรมสนทนากลุ่มหรือ Safety Talk ในตอนเช้าก่อนการเริ่มงาน การจัดบอร์ด ป้ายหรือโปสเตอร์ตามจุดต่างๆ คิดว่าสิ่งเหล่านี้สามารถช่วยกระตุ้นจิตสำนึกความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานได้ส่วนหนึ่ง...”

5) ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารถึงปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่า (1) การปฏิบัติตามนโยบายและระเบียบปฏิบัติของโครงการ บางส่วนยังพบว่า ต้องคอยกำชับและติดตามเรื่องความปลอดภัย เช่นการไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และมักเป็น

พนักงานที่เพิ่งเข้าทำงานใหม่ ไม่คุ้นเคยกฎความปลอดภัย, (2) ผู้บริหารชาวต่างชาติบางรายไม่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน และ (3) มีผู้รับเหมาหลายช่วงชั้น

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 1 “ปัญหาและอุปสรรคด้านความปลอดภัยโครงการ ที่มีแบ่งเป็น 2 ประเด็นหลักคือ (1) ปัญหาการบริหารงานของระดับผู้บริหารโครงการ เช่น ผู้รับเหมาหลัก จ้างผู้รับเหมาย่อยหลายบริษัทเกินไป ทำให้ยากต่อการควบคุมดูแล ผู้รับเหมาระดับ ผู้บังคับบัญชาชาวต่างชาติที่ไม่ค่อยให้ความสำคัญเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน ต้องการ Progress งานมากกว่าเรื่องความปลอดภัย และ (2) พนักงานระดับปฏิบัติการ บางคนมาจากภาคเกษตร ไม่เคยทำงานกับบริษัท/โครงการที่มีกฎ ระเบียบด้านความปลอดภัยมาก่อน ทำให้ไม่คุ้นเคย ไม่เข้าใจ มีอคติกับกฎระเบียบความปลอดภัย ไม่ปฏิบัติตาม...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2 “...ปัญหาและอุปสรรคในโครงการของเรา อาจจะเรียกได้ว่าไม่ต่างจากไซต์งานก่อสร้างอื่นๆ มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมาย แต่ปรากฏว่า ตัวเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยไม่สามารถปฏิบัติงานได้เต็มที่ตามบทบาท...”

ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 3 “...ฝ่ายก่อสร้างก็จะมุ่งแต่ progress ของงาน สิ่งนี้ถือเป็นช่องว่างใหญ่ๆ ที่เป็นอุปสรรค...”

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis

ผลจากการประชุมกลุ่มย่อยจากผู้มีประสบการณ์ทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม จำนวน 20 คน ดังรายละเอียดที่ระบุไว้ในบทที่ 3 (วิธีดำเนินการวิจัย) ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job safety Analysis : JSA) ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานและกรมโรงงานอุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรรม โดยพิจารณาจาก (1) โอกาสที่จะเกิดความสูญเสียของอันตราย และ (2) ความรุนแรงจากความสูญเสียของอันตราย และนำค่าโอกาสคูณกับค่าความรุนแรง ผลลัพธ์ที่ได้ถูกนำไปเทียบค่าความเสี่ยงในตารางค่าความเสี่ยงแบบ 5X5 (5X5 Risk Matrix) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์งานที่มีการแบ่งระดับความเสี่ยงอย่างละเอียด ทั้งนี้ รายละเอียดการวิเคราะห์งาน การชี้บ่งอันตราย การจัดระดับความเสี่ยงงานและมาตรการจัดการความเสี่ยงในงาน **ปรากฏในภาคผนวก ฎ**

ภายหลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย พร้อมจัดมาตรการควบคุมอย่างเหมาะสมแล้ว

พบว่า ยังมีขั้นตอนการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ที่มีความเสี่ยงที่ยังคงหลงเหลืออยู่ จำนวน 2 ขั้นตอน ซึ่งเป็นความเสี่ยงในระดับ 10-14 (ปานกลาง) ตกอยู่ในโซนสีเหลืองดังนี้

1) ขั้นตอนงานที่ 3 งานขนย้ายท่อโลหะจาก Stockyard ไปยังพื้นที่ก่อสร้าง (Pipe Stringing & Pipe Transportation)

2) ขั้นตอนงานที่ 8 งานนำท่อลงสู่ร่องขุด (Lowering-in) ซึ่งหมายถึงงานนำท่อโลหะลงสู่ร่องขุดด้วยเครื่องจักรกลหนัก

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงงานภายหลังการจัดมาตรการความปลอดภัย

ขั้นตอน	งาน	ผลการประเมินความเสี่ยง			
		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
ขั้นตอนที่ 3	Pipe Stringing and Pipe transportation (งานขนย้ายท่อจากลานเก็บกองท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง)	2	5	10	ปานกลาง (10-14)
ขั้นตอนที่ 8	Lowering-in (งานนำท่อลงสู่ร่องขุด)	2	5	10	ปานกลาง (10-14)

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรม และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1. ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครในโครงการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ชายและหญิง ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง จำนวน 356 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 320 คน (ร้อยละ 89.89) โดยมีอายุตั้งแต่ 18 ปีและสูงสุด 61 ปี ทั้งนี้มีค่าเฉลี่ยอายุวัยแรงงานในโครงการดังกล่าวอยู่ที่ 36.27 ปี ด้านสถานภาพ พบว่าส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสจำนวน 246 คน (ร้อยละ 69.10) ด้านภาระความรับผิดชอบหลักของครอบครัวนั้นส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีภาระรับผิดชอบหลักในครอบครัว จำนวน 303 คน (ร้อยละ 85.11) ระดับการศึกษาตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงระดับสูงกว่าปริญญาตรี โดยมากสุดจำนวน 156 คน (ร้อยละ 43.82) เป็นระดับมัธยมศึกษาปลาย/ปวช. ด้านประสบการณ์งานก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์มากสุด อยู่ในช่วง 6-8 ปี จำนวน 113 คน (ร้อยละ 31.70) ส่วนประสบการณ์ตรงด้าน

งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม มากสุดคือช่วง 3-5 ปี จำนวน 137 คน (ร้อยละ38.50) ตำแหน่งหน้าที่ในโครงการ มากสุดเป็นกลุ่มพนักงานระดับปฏิบัติการ/ผู้ช่วยช่าง จำนวน 223 คน (ร้อยละ 62.64) ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา ส่วนมากแล้วเป็นผู้มีรายได้เฉลี่ยระหว่าง 20,001-30,000 บาท จำนวน 148 คน (ร้อยละ 41.60) ด้านสุขภาพส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างให้ประวัติว่าเป็นผู้มีสุขภาพดีและไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 327 คน (ร้อยละ 91.90) ส่วนประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา พบว่าจำนวน 234 คน (ร้อยละ 65.70) ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในงาน ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 100 ผ่านการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งปฏิบัติงานในโครงการวิจัย (n=356)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	จำนวน (n=356)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	320	89.89
หญิง	36	10.11
2. อายุ (ปี)		
18-19	2	0.56
20-24	28	7.87
25-29	81	22.75
30-34	75	21.07
35-39	37	10.39
40-44	65	18.26
45-49	17	4.78
50-54	34	9.55
55-59	15	4.21
≥ 60	2	0.60
ค่าเฉลี่ย = 36.27 ปี, S.D. = 9.80 ปี, ต่ำสุด = 18 ปี, สูงสุด = 61 ปี		
3. สถานภาพ		
โสด	83	23.31
สมรส	246	69.10
หม้าย	7	1.97
หย่า แยก	20	5.62

ตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งปฏิบัติงานในโครงการวิจัย (n=356) (ต่อ)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	จำนวน (n=356)	ร้อยละ
4. ภาระรับผิดชอบเลี้ยงดูผู้อื่น		
มีภาระเลี้ยงดูผู้อื่นในครอบครัว	303	85.11
ไม่มีภาระเลี้ยงดูผู้อื่นในครอบครัว	53	14.89
5. ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	54	15.17
มัธยมศึกษาตอนต้น	95	26.69
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	156	43.82
อนุปริญญา/ปวส.	23	6.46
ปริญญาตรี	25	7.02
สูงกว่าปริญญาตรี	3	0.84
6. ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างทุกประเภท (ปี)		
< 3	24	6.70
3-5	89	25.00
6-8	113	31.70
9-11	46	12.90
12-14	42	11.80
≥ 15	42	11.80
7. ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซฯ (ปี)		
< 3	37	10.40
3-5	137	38.50
6-8	102	28.70
9-11	33	9.30
12-14	23	6.50
≥ 15	24	6.70
8. ตำแหน่งงาน		
ผู้บริหารและฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติงาน	9	2.53
วิศวกรและผู้เชี่ยวชาญหรือวิชาชีพเฉพาะด้าน	11	3.09
ผู้ควบคุมกำกับงาน (Supervisor)	5	1.40
หัวหน้างาน (Foreman)	13	3.65
ช่างฝีมือ	95	26.69

ตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งปฏิบัติงานในโครงการวิจัย (n=356) (ต่อ)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	จำนวน (n=356)	ร้อยละ
คนงานทั่วไป/ผู้ช่วยช่างฝีมือ	223	62.64
9. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)		
10,001-20,000	130	36.50
20,001-30,000	148	41.60
30,001-40,000	50	14.00
40,001-50,000	16	4.50
> 50,000	12	3.40
10. โรคประจำตัว		
ไม่มีโรคประจำตัว	327	91.90
มีโรคประจำตัว	29	8.10
11. ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา		
ไม่เคย	234	65.70
เคย เกือบเกิดอุบัติเหตุ (near miss)	93	26.10
เคย และต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล	12	3.40
เคย แต่ไม่ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล	17	4.80
12. ประวัติการเข้ารับการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน		
ผ่านการอบรมก่อนเริ่มงาน	356	100.00

หมายเหตุ:

1) งานก่อสร้างเป็นงานลักษณะอันตรายต่อสุขภาพของลูกจ้างตามกฎกระทรวงแรงงาน ลูกจ้างในโครงการต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์ กำหนดอายุจึงเริ่มจาก 18 ปีขึ้นไป

2) ข้อมูลอายุเก็บตามปี แต่ได้รับการจัดกลุ่มอายุภายหลังตามเกณฑ์มาตรฐานการจัดกลุ่มอายุของกระทรวงแรงงานและสำนักงานสถิติแห่งชาติ (กระทรวงแรงงาน, 2565)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะก่อสร้าง

2.1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมด้านภูมิอากาศ

ปัจจัยสภาพแวดล้อมด้านภูมิอากาศที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงาน โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่สภาพอากาศที่มีฝนตก มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก (mean=3.80, S.D. = 0.60) รองลงมาเป็นสภาพอากาศที่มี

ลมกรรโชกแรงหรือมีลมพายุ โดยมีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง (mean=2.70, S.D. = 0.90) ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะภูมิอากาศ (n=356)

ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ	ระดับความเสี่ยงและเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. สภาพอากาศที่มีฝนตก	24 (6.74)	250 (70.22)	71 (19.94)	10 (2.81)	1 (0.28)	3.80	0.60	มาก
2. สภาพอากาศที่มีลมกรรโชกแรง/ลมพายุ	12 (3.37)	53 (14.89)	128 (35.96)	143 (40.17)	20 (5.62)	2.70	0.90	ปานกลาง
3. สภาพอากาศที่มีแดดและสภาพอากาศร้อน	9 (2.53)	43 (12.08)	33 (9.27)	123 (34.55)	148 (41.57)	1.99	1.10	ต่ำ
4. สภาพอากาศที่หนาวเย็น	1 (0.28)	3 (0.84)	11 (3.09)	137 (38.48)	204 (57.30)	1.48	0.63	ต่ำมาก

2.2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมด้านพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ปัจจัยสภาพแวดล้อมด้านพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้างที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะก่อสร้าง สามลำดับแรกสุดได้แก่ การก่อสร้างระบบท่อขนานไปกับระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (mean=4.38, S.D. = 0.64) รองลงมาเป็นการก่อสร้างระบบท่อไปตามถนนต่างๆ (mean=2.70, S.D. = 0.90) และงานก่อสร้างไปตามที่ดินเอกชน (mean=2.67, S.D. = 1.14) ดังตารางที่ 12

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้าง (n=356)

ปัจจัยด้านพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซฯ	ระดับความเสี่ยงและอุปสรรคต่อการทำงาน (จำนวน/(ร้อยละ))					$\overline{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. งานวางท่อขนานไปตามสายส่งไฟฟ้า	159 (44.66)	177 (49.72)	16 (4.49)	3 (0.84)	1 (0.28)	4.38	0.64	มาก
2. งานวางท่อขนานไปตามถนน	24 (6.74)	83 (23.31)	192 (53.93)	55 (15.45)	2 0.56	3.20	0.80	ปานกลาง
3. งานวางท่อไปตามที่ดินเอกชน	26 (7.30)	64 (17.98)	81 (22.75)	136 (38.20)	49 (13.76)	2.67	1.14	ปานกลาง
4. งานวางท่อผ่านสิ่งกีดขวางหรืออุปสรรคด้วยวิธีดันลอด (Boring)	3 (0.84)	3 (0.84)	44 (12.36)	241 (67.70)	65 (18.26)	1.98	0.65	ต่ำ
5. งานวางท่อผ่านสิ่งกีดขวางหรืออุปสรรคด้วยวิธีเจาะลอด (HDD)	4 (1.12)	22 (6.18)	26 (7.30)	85 (23.88)	219 (61.52)	1.62	0.94	ต่ำ

2.3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามลำดับแรกได้แก่ สภาพอากาศแปรปรวน ในระดับมาก (mean=3.95, S.D. = 0.57) รองลงมาคือดินถล่ม/ทับถม หรือการพังทลายของดิน ในระดับมาก (mean=3.40, S.D. = 1.06) และการทำงานในสภาพที่มีเสียงดัง ที่ระดับปานกลาง (mean= 2.53, S.D. = 0.90) ดังตารางที่ 13

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (n=356)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	ระดับความเสี่ยงและอุปสรรคต่อการทำงาน (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. สภาพอากาศที่แปรปรวน	46 (12.92)	249 (69.94)	58 (16.29)	3 (0.84)	0 (0.00)	3.95	0.57	มาก
2. ดินถล่มทับถม/พังทลาย	59 (16.57)	105 (29.49)	132 (37.08)	40 (11.24)	20 (5.62)	3.40	1.06	ปานกลาง
3. สภาพที่มีเสียงดัง	17 (4.78)	14 (3.93)	144 (40.45)	145 (40.73)	36 (10.11)	2.53	0.90	ปานกลาง
4. ความสั่นสะเทือน	3 (0.84)	18 (5.06)	62 (17.42)	179 (50.28)	94 (26.40)	2.04	0.85	ต่ำ
5. แสงสว่าง (น้อย/จ้าเกินไป)	16 (4.49)	33 (9.27)	34 (9.55)	122 (34.27)	151 (42.42)	1.99	1.14	ต่ำ
6. การทำงานกับรังสี	17 (4.78)	25 (7.02)	58 (16.29)	85 (23.88)	171 (48.03)	1.97	1.16	ต่ำ
7. การทำงานในที่อับอากาศ/บรรยากาศที่เป็นอันตราย	17 (4.78)	19 (5.34)	11 (3.09)	86 (24.16)	223 (62.64)	1.65	1.09	ต่ำ

2.4) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางเคมี

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางเคมี ที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามลำดับแรกได้แก่ สภาพการทำงานที่ต้องสัมผัสกับฝุ่นที่ระดับปานกลาง (mean=2.97, S.D. = 0.60) รองลงมาเป็นสภาพการทำงานที่ต้องสัมผัสกับฟูมจากงานเชื่อม ที่ระดับปานกลาง (mean=2.65, S.D.=0.79) และควันจากเครื่องจักรกลในพื้นที่ทำงาน ที่ระดับปานกลาง (mean=2.42, S.D.=0.70) ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางเคมี (n=356)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางเคมี (Chemical Hazard)	ระดับความเสี่ยงและอุปสรรคต่อการทำงาน (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. ฝุ่น	9 (2.53)	30 (8.43)	258 (72.47)	58 (16.29)	1 (0.28)	2.97	0.60	ปานกลาง
2. ฟูมจากการเชื่อม	7 (1.97)	45 (12.64)	127 (35.67)	172 (48.31)	5 (1.40)	2.65	0.79	ปานกลาง
3. ควันจากเครื่องจักรกล	6 (1.69)	22 (6.18)	92 (25.84)	231 (64.89)	5 (1.40)	2.42	0.70	ต่ำ
4. ละอองของสารเคมีต่างๆ	10 (2.81)	8 (2.25)	106 (29.78)	157 (44.10)	75 (21.07)	2.22	0.90	ต่ำ
5. ก๊าซหรือไอระเหยต่างๆ	11 (3.09)	4 (1.12)	23 (6.46)	164 (46.07)	154 (43.26)	1.75	0.87	ต่ำ
6. การสัมผัสโดยตรงกับสารเคมีต่างๆ	11 (3.09)	7 (1.97)	34 (9.55)	83 (23.31)	221 (62.08)	1.61	0.96	ต่ำ

2.5) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามลำดับแรกได้แก่ การสัมผัสกับสัตว์และแมลงมีพิษ (mean=3.17, S.D. = 0.83) รองลงมาเป็นการทำงานที่จะต้องมีการสัมผัสกับโรคประจำถิ่นหรือโรคระบาด (เช่นโควิด-19) (mean=2.94, S.D. = 1.03) และการทำงานที่ต้องสัมผัสเชื้อโรคและสิ่งปฏิกูล (mean=2.05, S.D.=1.00) ดังตารางที่ 15

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (n=356)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (Bio- Hazard)	ระดับความเสี่ยงและอุปสรรคต่อการทำงาน (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. การสัมผัสกับสัตว์และแมลงมีพิษ	25 (7.02)	70 (19.66)	218 (61.24)	28 (7.87)	15 (4.21)	3.17	0.83	ปานกลาง
2. การสัมผัสกับโรคประจำถิ่นหรือโรคระบาด (เช่น COVID-19)	13 (3.65)	89 (25.00)	169 (47.47)	33 (9.27)	52 (14.61)	2.94	1.03	ปานกลาง
3. การสัมผัสกับเชื้อโรคหรือสิ่งปฏิกูลก่อโรค	9 (2.53)	14 (3.93)	92 (25.84)	113 (31.74)	128 (35.96)	2.05	1.00	ต่ำ
4. การสัมผัสกับสิ่งปนเปื้อนสารคัดหลั่งของมนุษย์	6 (1.69)	4 (1.12)	11 (3.09)	49 (13.76)	286 (80.34)	1.30	0.74	ต่ำมาก

2.6) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านจิตวิทยาองค์กรและการจัดการความปลอดภัย

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมจิตวิทยาในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังต่อไปนี้ ด้านเวลาในการทำงาน พบว่าการทำงานในช่วงเวลากลางคืนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ในระดับสูง (mean=4.50, S.D. = 0.62) ด้านจิตวิทยาในการบริหารงานความปลอดภัย พบว่าผู้บริหารโครงการมีการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทำงานอย่างปลอดภัยเสมอ ในระดับสูง (mean=4.10, S.D. = 0.643) รองลงมาผู้บริหารโครงการมีความใส่ใจต่อสวัสดิภาพและความปลอดภัยของคนทำงาน ในระดับสูง (mean=3.56, S.D. = 0.695) และระบบการบริหารงานความปลอดภัยในโครงการ ในระดับปานกลาง (mean=3.45, S.D. = 0.572) ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจิตวิทยาองค์กรและการจัดการความปลอดภัย (n=356)

ปัจจัยด้านจิตวิทยาในการทำงาน (Organizational Psychology)	ระดับของการจัดการด้านจิตวิทยาองค์กรและการจัดการ (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. การทำงานในช่วงเวลากลางคืนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงาน	199 (55.90)	138 (38.76)	17 (4.78)	2 (0.56)	0 (0.00)	4.50	0.62	มาก
2. ผู้บริหารโครงการกระตุ้นให้ทำงานอย่างปลอดภัยเสมอ	87 (24.44)	220 (61.80)	46 (12.92)	2 (0.56)	1 (0.28)	4.10	0.64	มาก
3. ผู้บริหารโครงการใส่ใจต่อสวัสดิภาพและความปลอดภัยของคนทำงาน	26 (7.30)	160 (44.94)	164 (46.07)	1 (0.28)	5 (1.40)	3.56	0.69	มาก
4. ระบบการบริหารงานความปลอดภัยในการทำงานในโครงการ	13 (3.55)	136 (38.2)	206 (57.87)	1 (0.28)	0 (0.00)	3.45	0.57	ปานกลาง
5. มีความสะดวกสบายในการทำงาน/การจัดหาอุปกรณ์ในการทำงานอย่างเหมาะสมและปลอดภัย	2 (0.56)	137 (38.48)	205 (57.58)	9 (2.53)	3 (0.84)	3.35	0.58	ปานกลาง
6. เวลาทำงานมีความเหมาะสมไม่เป็นอุปสรรคต่อสุขภาพและความปลอดภัย	9 (2.53)	116 (32.58)	187 (52.53)	40 (11.24)	4 (1.12)	3.24	0.72	ปานกลาง
7. ความขัดแย้งภายในหน่วยงาน	0 (0.00)	5 (1.40)	44 (12.40)	221 (62.10)	86 (24.20)	1.91	0.64	ต่ำ

2.7) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการทำงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรมการทำงาน ที่ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามลำดับแรกได้แก่ ชอบทำงานเร่งรีบเพราะอยากทำงานให้เสร็จโดยไว ในระดับปานกลาง (mean= 2.73, S.D. = 0.91) รองลงมาเป็นการทำงานที่ไม่ใช่หน้าที่ ในระดับปานกลาง (mean= 2.58, S.D. = 0.78) และการหยอกล้อเพื่อนร่วมงานในขณะปฏิบัติงาน ในระดับต่ำ (mean= 2.47, S.D. = 0.65) ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการทำงาน (n=356)

Unsafe action	ระดับความถี่ของการปฏิบัติ (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่เคย			
1. ชอบทำงานอย่างเร่งรีบเพราะอยากทำงานให้เสร็จโดยไว	1 (0.28)	68 (19.10)	159 (44.66)	89 (25.00)	39 (10.96)	2.73	0.91	ปานกลาง
2. ทำงานโดยมิใช่หน้าที่ตัวเอง	2 (0.56)	40 (11.24)	135 (37.92)	163 (45.79)	16 (4.49)	2.58	0.78	ปานกลาง
3. การหยอกล้อเพื่อนร่วมงานในขณะทำงาน	3 (0.84)	4 (1.12	167 (46.91)	166 (46.63)	16 (4.49)	2.47	0.65	ต่ำ
4. นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอก่อนมาทำงาน	1 (0.28)	5 (1.40)	194 (54.49)	0 (0.00)	156 (43.82)	2.14	1.023	ต่ำ
5. ทำงานข้ามขั้นตอนเพราะต้องการความรวดเร็วในการทำงาน	4 (1.12)	1 (0.28)	90 (25.28)	195 (54.78)	66 (18.54)	2.11	0.74	ต่ำ
6. ชอบแต่งกายตามสบาย	6 (1.69)	24 (6.74)	72 (20.22)	141 (39.61)	113 (31.74)	2.07	0.97	ต่ำ
7. การใช้เครื่องมือผิดประเภท หรือมีการนำเครื่องมือที่ชำรุดมาใช้งาน	2 (0.56)	29 (8.15	73 (20.51)	128 (35.96)	124 (34.83)	2.04	0.97	ต่ำ
8. ฝ่าฝืนกฎ ข้อบังคับความปลอดภัย	2 (0.56)	1 (0.28)	172 (45.79)	0 (0.00)	181 (50.84)	2.00	1.028	ต่ำ

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการทำงาน (n=356) (ต่อ)

Unsafe action	ระดับความถี่ของการปฏิบัติ (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่เคย			
9. ไม่ชอบสวมใส่ PPE เพราะรำคาญ และทำงานไม่ถนัด	1 (0.28)	5 (1.40)	39 (10.96)	202 (56.74)	109 (30.62)	1.84	0.69	ต่ำ
10. ทำงานโดยขาดประสบการณ์ในหน้าที่ ที่ทำอยู่	0 (0.00)	9 (2.53	44 (12.36)	179 (50.28)	124 (34.83)	1.83	0.74	ต่ำ
11. ถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายของเครื่องมือหรือมีการดัดแปลงเครื่องมือ	0 (0.00)	17 (4.78	45 (12.64)	156 (43.82)	138 (38.76)	1.83	0.83	ต่ำ
12. ทำงานโดยขาดความรู้ความชำนาญอย่างเพียงพอ	1 (0.28)	6 (1.69	33 (9.27)	204 (57.30)	112 (31.46)	1.82	0.69	ต่ำ
13.ขาดสมาธิในการทำงานหรือมีเรื่องครุ่นคิดในเวลางาน	1 (0.28)	1 (0.28)	23 (6.46)	116 (32.58)	215 (60.39)	1.47	0.66	ต่ำมาก
14. มาทำงานด้วยสภาพร่างกายไม่พร้อมเนื่องจากเจ็บป่วย	1 (0.28)	0 (0.00)	15 (4.21)	122 (34.27)	218 (61.24)	1.44	0.61	ต่ำมาก
15. มาทำงานด้วยสภาพร่างกายไม่พร้อมเนื่องจากยังมึนเมาสุรา	0 (0.00)	2 (0.56	11 (3.09)	38 (10.67)	305 (85.67)	1.19	0.49	ต่ำมาก

2.8) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ที่ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามลำดับแรก ได้แก่ มีการทำงานในสถานที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากบุคคลภายนอกโครงการ ในระดับปานกลาง (mean= 3.12, S.D. = 0.80) รองลงมาเป็นการทำงานโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีสภาพไม่สมบูรณ์ ในระดับต่ำ (mean= 2.46, S.D. = 0.78) และทำงานในพื้นที่ ที่มีเสียงดังมากเกินไป ในระดับต่ำ (mean= 2.33, S.D. = 0.83) ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน (n= 356)

Unsafe Condition	ระดับของปัญหาด้าน Unsafe condition(จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่เคย			
1. มีการทำงานในสถานที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากบุคคลภายนอกโครงการ	15 (4.21	76 (21.35)	214 (60.11)	37 (10.39)	14 (3.93)	3.12	0.80	ปานกลาง
2. ทำงานโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีสภาพไม่สมบูรณ์	2 (0.56)	5 (1.40)	200 (56.18)	96 (26.97	53 (14.89)	2.46	0.78	ต่ำ
3. ทำงานในพื้นที่ ที่มีเสียงดังมากเกินไป	0 (0.00)	4 (1.12)	190 (53.37)	83 (23.31)	79 (22.19)	2.33	0.83	ต่ำ
4. ทำงานล่วงเวลานานเกินไปในแต่ละวัน	1 (0.28)	3 (0.84)	116 (32.58)	211 (59.27)	25 (7.02)	2.28	0.61	ต่ำ
5. การทำงานที่เสี่ยงต่อการพลัดตกลงไปในหลุม/บ่อ/ร่องขุด	0 (0.00)	21 (5.90)	90 (25.28)	201 (56.46)	44 (12.36)	2.25	0.74	ต่ำ
6. ทำงานกลางแจ้ง กลางแดดและไม่มีการจัดที่พักชั่วคราวให้	2 (0.56)	14 (3.93)	52 (14.61)	274 (76.97)	14 (3.93)	2.20	0.59	ต่ำ
7. ทำงานบริเวณใกล้ๆ เครื่องจักรกลหนักโดยไม่มีการกั้นขอบเขตหรือป้องกันอย่างดีพอ	0 (0.00	17 (4.78)	60 (16.85)	239 (67.13)	40 (11.24)	2.15	0.67	ต่ำ
8. ทำงานในสถานที่ ที่มีความลาดชัน หรือลื่นไถล	0 (0.00)	8 (2.25)	36 (10.11)	252 (70.79)	60 (16.85)	1.98	0.60	ต่ำ
9. ทำงานภายใต้สภาพอากาศแปรปรวน ฝนฟ้าคะนอง	4 (1.12)	6 (1.69)	116 (32.58)	68 (19.10)	162 (45.51)	1.94	0.97	ต่ำ

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน (n= 356) (ต่อ)

Unsafe Condition	ระดับของปัญหาด้าน Unsafe condition(จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่เคย			
10. มีการทำงานบนที่สูงโดยปราศจากการป้องกันการตก	5 (1.40)	12 (3.37)	33 (9.27)	167 (46.91)	139 (39.04)	1.81	0.85	ต่ำ
11. พื้นที่ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ปลอดภัยต่อการทำงาน	1 (0.28)	6 (1.69)	52 (14.61)	136 (38.20)	161 (45.22)	1.74	0.78	ต่ำ
12. ทำงานในสภาพอากาศที่เป็นอันตราย ไม่มีระบบการระบายอากาศอย่างดีพอ	0 (0.00)	1 (0.28)	15 (4.21)	213 (59.83)	127 (35.67)	1.69	0.56	ต่ำ
13. ทำงานในพื้นที่แสงสว่างไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน	1 (0.28)	2 (0.56)	45 (12.64)	45 (12.64)	263 (73.88)	1.41	0.75	ต่ำมาก
14. ทำงานในสภาพอุณภูมิสูง อากาศร้อนไม่มีการจัดระบบระบายอากาศอย่างดีพอ	2 (0.56)	3 (0.84)	19 (5.34)	55 (15.45)	277 (77.81)	1.31	0.66	ต่ำมาก
15. ทำงานในพื้นที่บรรยากาศอันตรายหรือพื้นที่อับอากาศ	0 (0.00)	1 (0.28)	16 (4.49)	38 (10.67)	301 (84.55)	1.21	0.52	ต่ำมาก

2.9) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย

ปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย ของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามลำดับแรก ได้แก่ เลือกที่จะทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงานในระดับมากสุด (mean=4.57, S.D.=0.55) รองลงมาคือ โครงการมีการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) อย่างครอบคลุมเพียงพอ ในระดับมากสุด (mean= 4.56, S.D.=0.61) และโครงการ มี จป. ตรวจสอบด้านความปลอดภัยในการทำงานอยู่อย่างสม่ำเสมอในระดับมาก (mean= 4.39, S.D.=0.58) ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย (n=356)

Safety Management	ระดับการจัดการความปลอดภัย (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1. เลือกทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน	211 59.27	136 38.20	9 2.53	0 0.00	0 0.00	4.57	0.55	มากสุด
2. หน่วยงานจัดให้มี จป. ปฏิบัติงานเต็มเวลาอย่างเพียงพอ	221 (62.08)	116 (32.58)	17 (4.78)	2 (0.56)	0 (0.00)	4.56	0.61	มากสุด
3. หน่วยงานมี จป. ตราวจสอบด้านความปลอดภัยในการทำงานอยู่เสมอ	158 (44.38)	180 (50.56)	18 (5.06)	0 (0.00)	0 (0.00)	4.39	0.58	มาก
4. พนักงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน	54 (15.17)	250 (70.22)	52 (14.61)	0 (0.00)	0 (0.00)	4.01	0.54	มาก
5. หน่วยงานควรมีกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง	62 (17.42)	211 (59.27)	83 (23.31)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.94	0.64	มาก
6. นโยบายด้านความปลอดภัยของโครงการที่มีอยู่ มีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยได้มากน้อยอย่างไร	62 (17.42)	176 (49.44)	115 (32.30)	3 (0.84)	0 (0.00)	3.83	0.71	มาก
7. หน่วยงานมีการจัดอบรมความปลอดภัยหลักสูตรต่างๆ ให้แก่พนักงาน	50 (14.04)	200 (56.18)	90 (25.28)	16 (4.49)	0 (0.00)	3.80	0.73	มาก
8. ระดับการจัดการความปลอดภัยในหน่วยงาน	44 (12.36)	195 (54.78)	114 (32.02)	3 (0.84)	0 (0.00)	3.79	0.65	มาก

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย (n=356) (ต่อ)

Safety Management	ระดับการจัดการความปลอดภัย (จำนวน/(ร้อยละ))					$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
9. หน่วยงานให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน	29 (8.15)	218 (61.24)	107 (30.06)	2 (0.56)	0 (0.00)	3.77	0.59	มาก
10. หน่วยงานมีการจัด Toolbox talk ก่อนการเริ่มปฏิบัติงาน	37 (10.39)	194 (54.49)	(123 (34.55)	2 (0.56)	0 (0.00)	3.75	0.64	มาก
11. หน่วยงานมีกิจกรรมรณรงค์เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย	24 (6.74)	200 (56.18)	130 (36.52)	2 (0.56)	0 (0.00)	3.69	0.600	มาก
12. ผู้บริหารในหน่วยงานมีความห่วงใยความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเสมอ	26 (7.30)	140 (39.33)	182 (51.12)	3 (0.84)	5 (1.40)	3.50	0.70	ปานกลาง
13. หน่วยงานจัดห้องพยาบาลหรืออุปกรณ์การปฐมพยาบาลอย่างเพียงพอ	42 (11.80)	182 (51.12)	50 (14.04)	76 (21.35)	6 (1.69)	3.50	1.00	ปานกลาง
14. หน่วยงานจัดหาอุปกรณ์ PPE อย่างเหมาะสมและเพียงพอ	26 (7.30)	81 (22.75)	235 (66.01)	11 (3.09)	3 (0.84)	3.33	0.69	ปานกลาง
15. คปอ. ในหน่วยงานมีบทบาทในการช่วยส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน	24 (6.74)	54 (15.17)	242 (67.98)	36 (10.11)	0 (0.00)	3.19	0.70	ปานกลาง

ผลการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 นำเสนอต่อผู้บริหารโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะก่อสร้าง และคืนข้อมูลต่อการประชุมกลุ่มระดมความคิด (Brainstorm ขั้นที่ 2 การสร้างบริบทและการคืนข้อมูล) เพื่อร่วมกันคิดค้นพัฒนาและกำหนดรูปแบบที่คาดหวัง ซึ่งเป็นแผนปฏิบัติการในกระบวนการวิจัยระยะที่ 2 ขั้นการวางแผน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1) การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่วิจัย (Problem Identification and Diagnosis)

นำเสนอบริบทปัญหาด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ในมุมมองจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจทางเลือกในการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกดังต่อไปนี้

1.1) ด้านโยบายการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพประเด็นนโยบายขององค์กร ต่อทีม Brainstorm ว่าต้องมีการปรับปรุงนโยบายให้มีความสอดคล้อง เข้าใกล้กับข้อกำหนดของกฎหมายกว่าที่เป็นอยู่

1.2) การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพผังโครงสร้างองค์กรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการ เปรียบเทียบกับข้อกฎหมาย ที่พบว่ามีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของกฎหมาย ให้หน่วยงานความปลอดภัยต้องรายงานและขึ้นตรงต่อผู้บริหารสูงสุดขององค์กร

1.3) ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพต่อที่ประชุมระดมสมอง สะท้อนให้เห็นประสิทธิภาพของการปฏิบัติที่ต้องคงไว้ซึ่งความเป็นเอกภาพ และอำนาจหน้าที่ในการปฏิบัติงานของ จป. ตามกฎหมาย โดยปราศจากอิทธิพลอื่นๆ ที่อาจจะส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมจากภายในองค์กร ต่อการใช้ดุลพินิจในการปฏิบัติของ จป.

1.4) กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย และช่วยลดอุบัติเหตุในงานได้อย่างไร

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้านกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่มีอยู่ ยังมีกิจกรรมหรือแนวทางใดที่ทางโครงการยังไม่ได้ทำ และเห็นว่าเป็นโอกาสที่อาจยับยั้งอุบัติเหตุในงานได้อีกหรือไม่

1.5) ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพประเด็นปัญหาการมีผู้รับเหมาหลายช่วงชั้นยากแก่การควบคุมความปลอดภัยให้ได้มาตรฐานเดียวกัน และกลุ่มพนักงานเข้าใหม่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดเนื่องจากยังไม่คุ้นเคยกับระบบ เป็นต้น

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย ด้วยเทคนิค Job Safety Analysis

นำเสนอข้อค้นพบความเสี่ยงของงานในขั้นตอนที่ยังไม่สามารถขจัดความเสี่ยงให้หมดไปด้วยมาตรการที่มีอยู่ และผู้ปฏิบัติงานเห็นว่ามีอันตรายและสมควรได้รับการพิจารณามาตรการบริหารความเสี่ยงมากกว่าที่เป็นอยู่ ได้แก่

2.1) ขั้นตอนงานที่ 3 งานขนย้ายท่อจาก Stockyard ไปยังพื้นที่ก่อสร้าง (Pipe Stringing & Pipe Transportation)

2.2) ขั้นตอนงานที่ 8 งานนำท่อลงสู่ร่องขุดและการฝังกลบท่อ (Lowering-in)

3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

นำเสนอและคืนข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ตามทฤษฎี ที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 356 คน เพื่อประกอบการพิจารณาแนวทางเลือกและการตัดสินใจพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในโครงการ

3.1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมด้านภูมิอากาศ

3.2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมด้านพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้าง

3.3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

3.4) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางเคมี

3.5) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

3.6) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านจิตวิทยาองค์กรและการจัดการความปลอดภัย

3.7) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการทำงาน

3.8) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

3.9) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย

4.3 ผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

กระบวนการวิจัยในระยะที่ 2 เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบสองกลุ่ม วัดสองครั้งก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Two-Group Design) ทั้งนี้กระบวนวิจัยที่เกิดขึ้นในระยะที่ 2 ทั้งหมดเป็นการวิจัย Action research ตามแนวคิดของ Kemmis, McTaggart ซึ่งผลการวิจัย นำเสนอตามลำดับวงจร PAOR ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.3.1 ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน (Planning)

เพื่อให้กระบวนการวิจัยในระยะที่ 2 นี้ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนปฏิบัติการ (Action planning) โดยมีขั้นตอนที่ได้ปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ได้แก่

1) การประชุมนำเสนอข้อมูลผลที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1

ประกอบไปด้วยข้อมูลสำคัญเพื่อการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร และเป็นข้อมูลป้อนเข้า (Input) ในขั้นตอนระดมสมอง ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่วิจัย (Problem Identification and Diagnosis), การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย (Job Safety Analysis & Hazard identification) และข้อมูลจากการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

2) การประชุมกลุ่มระดมสมอง (Brainstorm) เพื่อร่วมกันคิดค้นพัฒนาและกำหนดรูปแบบที่คาดหวัง

เป็นกิจกรรมการระดมความคิดจากบรรดาผู้เกี่ยวข้องในโครงการ ซึ่งก็คือกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าด้วยการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 20 ท่าน เพื่อร่วมกันค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุที่เหมาะสมกับบริบทโครงการ ด้วยเทคนิคการระดมสมองแบบ Slip Writing โดยใช้เวลา 1 วัน จัดให้มีขึ้น เมื่อวันเสาร์ที่ 8 ตุลาคม 2565 ณ ห้องประชุมสำนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น ผู้เข้าร่วมระดมความคิดประกอบด้วย

- ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน
- ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง จำนวน 1 คน
- ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม จำนวน 1 คน
- ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 1 คน
- ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ จำนวน 1 คน
- ผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอาวุโส จำนวน 2 คน
- วิศวกรโครงการ จำนวน 3 คน
- ผู้ควบคุมงานฝ่ายก่อสร้าง จำนวน 4 คน
- หัวหน้างาน/หัวหน้าทีม จำนวน 5 คน

การทำกิจกรรม Brainstorm ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาเทคนิคพื้นฐานของกระบวนการกลุ่มมาเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนกิจกรรม ซึ่งได้แก่ (1) วิธีการสนทนาแบบมีส่วนร่วม (Discussion Method) และ (2) วิธีการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop Method) ดังมีขั้นตอนกิจกรรมดังต่อไปนี้

(1) Brainstorm ขั้นที่ 1 การละลายพฤติกรรม (Ice-breaking)

(2) Brainstorm ขั้นที่ 2 การสร้างบริบทและการคืนข้อมูล

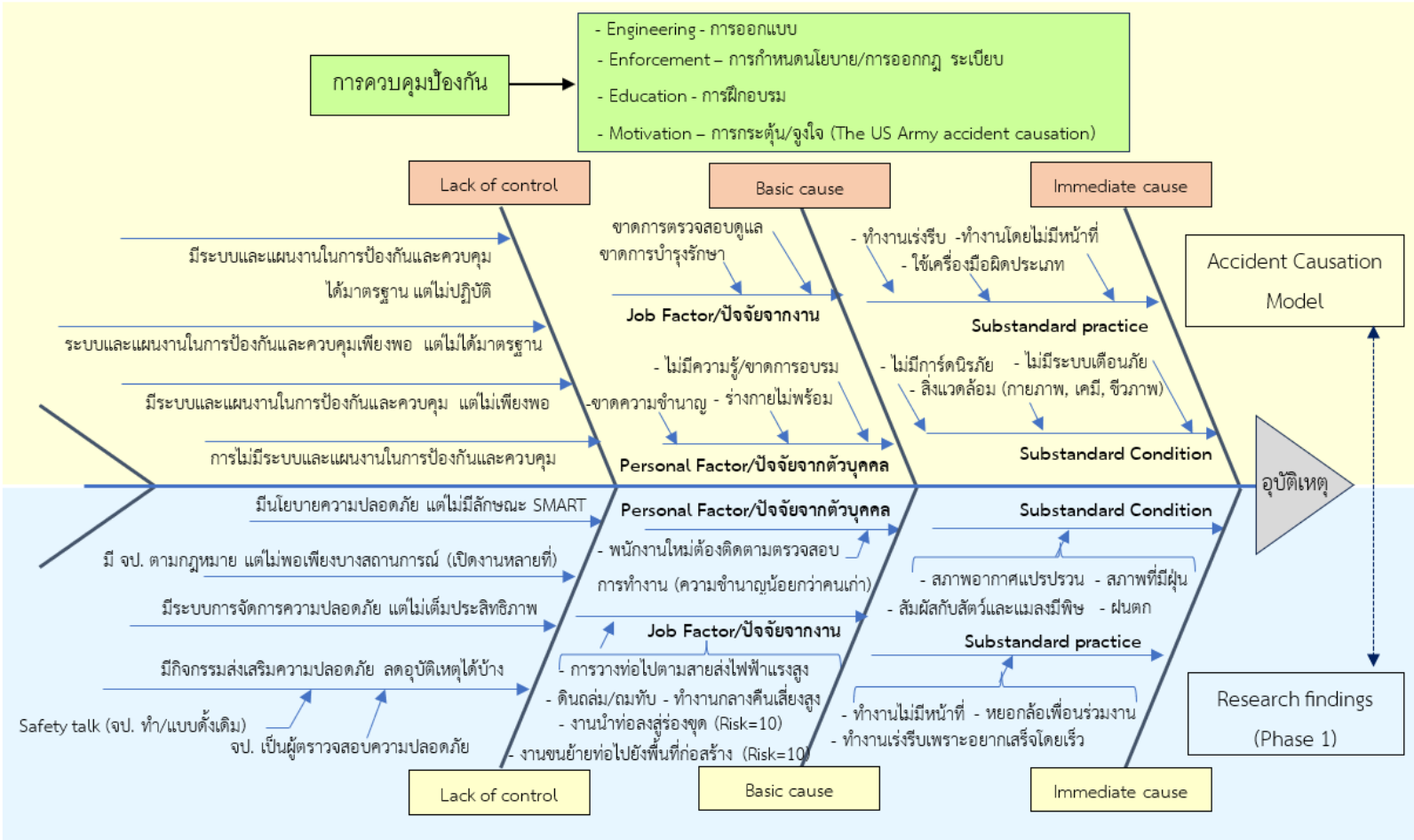
(3) Brainstorm ขั้นที่ 3 การระดมความคิดเพื่อค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ

(4) Brainstorm ขั้นที่ 4 ตัดสินใจทางเลือกรูปแบบ ด้วย SWOT Analysis

ก่อนการระดมสมองในขั้นที่ 3 เพื่อการค้นหารูปแบบนั้น ได้มีการนำผลการวิจัยระยะที่ 1 มาอภิปรายเพื่อจำแนกประเภทและระดับของปัญหาด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ตามทฤษฎีอุบัติเหตุจากการทำงาน ที่ได้ทบทวนวรรณกรรมไว้ในบทที่ 2 ของโครงการวิจัยนี้ ซึ่งการจำแนกประเภทและระดับของปัญหานั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างและพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทของโครงการก่อสร้าง ผู้วิจัยนำเสนอสรุปเป็นแผนภูมิก้างปลา เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นว่าแนวคิดทฤษฎีลำดับการเกิดอุบัติเหตุในงาน กับข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 เป็นเช่นใด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) แผนภูมิก้างปลาส่วนบน (พื้นหลังสีเหลืองอ่อน) เป็นรูปแบบการเกิดอุบัติจากการทำงานตามทฤษฎีแบบจำลองความสูญเสีย หรือ Loss Causation Model ซึ่ง Frank E. Bird ได้ปรับปรุงทฤษฎีโดมิโนของ H.W. Henrich เพื่อแสดงให้เห็นว่า ลำดับการเกิดอุบัติมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นสหปัจจัย (Multiple Factor) มิใช่มาจากสาเหตุใด สาเหตุหนึ่งเพียงด้านเดียว พร้อมเสนอแนะแนวทางป้องกัน

2) แผนภูมิก้างปลาส่วนล่าง (พื้นหลังสีฟ้าอ่อน) เป็นข้อค้นพบจากการวิจัยระยะที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) ผลการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่วิจัย (Problem Identification and Diagnosis) ประเด็นปัญหาหลักเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวนามัยและสิ่งแวดล้อมด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก, (2) ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย ด้วยเทคนิค Job Safety Analysis และ (3) การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย จากการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือวิจัยอย่างเป็นระบบ ดังรายละเอียดที่นำเสนอไว้แล้วในบทที่ 3 ทั้งสามส่วนได้นำมาเรียบเรียงและจำแนกกลุ่มปัจจัยลงในแผนภูมิก้างปลาเพื่อเปรียบเทียบจากหลักการและเหตุผลเชิงทฤษฎี ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 แผนภูมิก้างปลา (Fish bone diagram) เปรียบเทียบข้อค้นพบจากการวิจัยระยะที่ 1 กับ Theoretical of accident causation model

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ผลที่ได้จากการประชุมกลุ่มระดมสมองทั้ง 4 ขั้น แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังต่อไปนี้ ผลการ Brainstorm ระยะที่ 1 การค้นหารูปแบบที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์และสอดคล้องกับบริบท และผลการ Brainstorm ระยะที่ 2 การตัดสินใจเลือกรูปแบบ

1) ผลการ Brainstorm ระยะที่ 1 ขั้นการค้นหารูปแบบ เป็นกระบวนการค้นหารูปแบบที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์และสอดคล้องกับบริบทโครงการก่อสร้าง ผลที่ได้จากการ Brainstorm ได้ร่างรูปแบบที่ผู้ร่วมระดมสมองนำเสนอในการประชุมทั้งหมด 5 รูปแบบดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 เป็นกิจกรรมรณรงค์ความปลอดภัยภายใต้ชื่อว่า “พื้นที่ทำงานปลอดภัย ทุกคนใส่ใจป้องกันเหตุ”

เป็นกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยภายใต้แนวคิดที่ว่า พื้นที่ทำงานที่เป็นระเบียบเรียบร้อย นำมาซึ่งความปลอดภัยในการทำงาน โดยมีหลักการประกวดพื้นที่ตามหลักเกณฑ์และแนวทางการทำ 5 ส.

รูปแบบที่ 2 โปรแกรมการให้คำปรึกษากลุ่มแบบบูรณาการ

เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมองค์ความรู้และแนะนำแบบรายกลุ่ม เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศความปลอดภัยในการทำงาน หลักการของกิจกรรมนี้คือ การให้หน่วยงานความปลอดภัยโดยได้รับความสนับสนุนเป็นอย่างดีจากทุกๆกลุ่มงานต่างๆ ในโครงการหรืออาจจะให้หน่วยงานที่มีศักยภาพจากภายนอก จัดโปรแกรมการให้คำปรึกษากลุ่ม” โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ หรือองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยและการเสริมสร้างเจตคติ ความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน และให้มีการสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะๆ เชื่อว่าจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ไปสู่พฤติกรรมที่ปลอดภัยตามที่ทุกท่านมุ่งหวัง

รูปแบบที่ 3 เป็นโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัยเชิงป้องกันที่เรียกว่า STAR Model ซึ่ง STAR

คือ STOP-THINK-ACT-REVIEW ซึ่งเป็นหลักการพิจารณาและตระหนักถึงความเสี่ยงของงานที่กำลังจะเกิดในแต่ละวัน ด้วยการวิเคราะห์อย่างง่าย จัดการปรับปรุงงานให้เกิดความปลอดภัยก่อนลงมือปฏิบัติ โดยหลักการนี้ ผู้บริหารระดับสูง ต้องให้อำนาจ หน้าที่ในการปฏิบัติ ซึ่ง STAR Model หมายถึง

S: Stop	หมายถึง Stop before performing a task.
T: Think	หมายถึง Think about potential hazards.
A: Act	หมายถึง Act accordingly with safety in mind.
R: Review	หมายถึง Review what happened as a result

รูปแบบที่ 4 โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัยเชิงป้องกันภายใต้ชื่อ “Home without Harm: เลิกงานกลับบ้านปลอดภัย ทุกคนใส่ใจปฏิบัติได้ทันที”

เป็นหลักที่ พนักงานทุกๆคนมีสิทธิที่จะแสดงออกซึ่งการส่งเสริมบรรยากาศการทำงานอย่างปลอดภัย โดยไม่เลือกปฏิบัติ ผู้คนในที่ทำงานมีสิทธิเรื่องความปลอดภัยอย่างเท่าเทียมกัน มีการส่งสัญญานบอกกล่าวกันในสิ่งที่กำลังกระทำการอันล่อแหลมและเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย หรือแจ้งเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ทำงานได้ทุกเมื่อ อย่างยิ้มแย้มแจ่มใสและเคารพซึ่งกันและกัน หรือมีการเข้าไปกระทำการอย่างใด อย่างหนึ่งเพื่อหยุดเหตุการณ์เสี่ยงนั้นเสีย โดยผู้คนในที่ทำงานต่างมีความกระตือรือร้นที่จะช่วยกัน งานทุกอย่างราบรื่นไปจนตลอดวัน จวบกระทั่งเลิกงาน

รูปแบบที่ 5 โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

หลักการของกิจกรรมนี้คือ แทนที่จะส่งเสริมองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรณรงค์ความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงานแต่เพียงฝ่ายเดียว เพิ่มทางเลือกการนำเสนอพร้อมสอดแทรก แรงกระตุ้นและจูงใจ เอาใจใส่กับความรู้สึกนึกคิดตามแนวทางทฤษฎีด้านความต้องการพื้นฐานและลำดับความต้องการของมนุษย์เข้าไปด้วย ซึ่งเชื่อมั่นว่าจะได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี โดยมีลำดับขั้นของกิจกรรมดังนี้

K-Knowledge Management: การส่งเสริมองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

H-Habitual practice: การส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

O-Observation: การสังเกตพฤติกรรมเสี่ยงซึ่งกันและกันโดยหลักการเพื่อนช่วยเพื่อน

N-Notification: การหยุดการกระทำความเสี่ยงนั้นเสียเพื่อความปลอดภัย ด้วยการบอกกล่าวเพื่อนร่วมงานด้วยความห่วงใย

K-Keep Continuity: การส่งเสริมให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ให้คงทนยาวนานกลายเป็นปกติวิสัย

A-Awareness: การมีจิตสำนึกด้านความปลอดภัย

E-Encouragement: การส่งเสริมสนับสนุนจากผู้บริหาร

N-Networking: เป็นการสร้างเครือข่ายความปลอดภัยทั้งภายใจและภายนอก

2) ผลการ Brainstorm ระยะที่ 2 ขั้นการตัดสินใจทางเลือกรูปแบบ

ขั้นการ Brainstorm เพื่อตัดสินใจทางเลือกรูปแบบโดยให้องค์กร (โครงการก่อสร้าง) เป็นศูนย์กลาง ผู้ร่วมวิจัยได้ระดมความเห็น และทำการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคขององค์กร โดยพิจารณาทรัพยากรและการบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง ได้แก่ ด้านกำลังคน

(Man), ด้านงบประมาณ (Money), ด้านอุปกรณ์/เครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวก (Machine/Material) และ ด้านการจัดการ (Management) เพื่อพิจารว่ารูปแบบที่นำเสนอ รูปแบบใดที่อาจจะมีช่องว่างและจุดอ่อน หรือไม่เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัญหาและบริบทของโครงการ และตัดออกทีละรูปแบบ **ดังรายละเอียดที่ปรากฏในตารางภาคผนวก ฐ** และ สรุปผลเป็นผังที่สะท้อน จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของพื้นที่วิจัย (SWOT Analysis) ได้ดังภาพที่ 16

ภาพที่ 16 กระบวนการวิเคราะห์ทางเลือกรูปแบบด้วย SWOT Analysis โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้ร่วมระดมสมองได้นำผลการวิเคราะห์ SWOT มาวิเคราะห์ร่วมกับผลการวิจัยระยะที่ 1 ซึ่งสรุปไว้ในแผนภูมิก้างปลา ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ถึงความเป็นประโยชน์ ความสมเหตุสมผล และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติในแต่ละองค์ประกอบที่รวมกันอยู่ภายในโครงสร้างของรูปแบบ โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ดีของ “รูปแบบ” ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2

สรุปผลการระดมสมองและวิเคราะห์ทางเลือกรูปแบบ ได้เป็นร่างโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย “**KHONKAEN Safety model**” โดยผู้ร่วมระดมสมองได้นำเอาแนวคิดการพัฒนาและการสร้างรูปแบบของทาดาโอะ มิยากาวะ (1986) มาเป็นแนวทางประกอบการสร้างรูปแบบ และนำร่างรูปแบบขอรับความเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบท ซึ่งสามารถอธิบายถึงความหมายและวิธีปฏิบัติของแต่ละองค์ประกอบภายในรูปแบบ ดังต่อไปนี้

K: Knowledge Management หมายถึง หลักการสร้างเสริมองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง โดยเฉพาะความรู้ด้านความปลอดภัยเฉพาะทางด้านการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และหลักการป้องกันอันตราย การจัดการความเสี่ยงเพื่อลดหรือขจัดความเสี่ยงเหล่านั้นให้สิ้นไปหรือให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ เป็นต้น

H: Habitual practice หมายถึง การส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานด้วยหลักคุณธรรมและอาศัยแนวคิดทฤษฎีการจูงใจ เพื่อเหนี่ยวนำชักจูงให้ปฏิบัติตามเป้าหมาย และทำให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ขององค์กร ด้วยการยกย่อง เชิดชูประกาศเกียรติคุณแก่ผู้ปฏิบัติงานที่มีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และ/หรือมีสวนทำให้พื้นที่ปฏิบัติงานมีความปลอดภัย เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความปลอดภัย ซึ่งการชื่นชมและยกย่อง จะกระตุ้น ชักจูงให้ผู้อื่นเอาเป็นแบบอย่างปฏิบัติด้วยความเคยชิน เป็นปกติวิสัยกลายเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงาน

O: Observation หมายถึง หลักการสังเกตซึ่งกันและกัน เป็นกระบวนการสังเกตคนและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทั้งการปฏิบัติที่เป็นเลิศ เกิดความปลอดภัยต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงาน และการสังเกตการณ์อันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้นทั้งจากคน (ผู้ปฏิบัติงาน) และสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้น ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน กล่าวคือเมื่อผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ด้านความปลอดภัยที่เป็นระบบ มีการปฏิบัติด้านความปลอดภัยที่เป็นเลิศอยู่เป็นนิจ ก็จะมีความไวต่อการสังเกต หรือมองเห็นสิ่งที่มีแนวโน้มการเกิดอันตรายต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงานได้อย่างคมชัดมากกว่าผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเหล่านี้

N: Notification หมายถึง การแนะนำ การบอกกล่าวด้วยความห่วงใยเมื่อสังเกตเห็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้น หรือการเสนอแนะแนวทางเมื่อเห็นว่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติ และอีกด้านหนึ่งคือ การชื่นชม ยกย่อง เชิดชูเมื่อพบว่า มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ หลักการดังกล่าวเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องมาจากขั้น Observation กล่าวคือ เมื่อพบว่ามีบุคคลหรือสถานการณ์ที่กำลังตกอยู่ในอันตราย “ทุกคน” ในโครงการ มีสิทธิที่จะหยุดความเสี่ยงนั้นเสีย ด้วยการแจ้ง/เขียน/บอก หรือวิธีการอย่างหนึ่ง อย่างใดเพื่อส่งสัญญานบอกเพื่อนร่วมงาน หรือรายงานต่อผู้บังคับบัญชาให้ทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ปลอดภัย และในทางตรงข้ามหากพบเห็นว่ามีบุคคลใด บุคคลหนึ่งมีการปฏิบัติที่เป็นตัวอย่างที่ดีแก่คนอื่นๆ ก็แสดงความชื่นชมและยกย่องให้คุณค่าด้วยการนำเสนอและรายงานต่อหน่วยงานเพื่อให้เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ต่อไป

K: Keep the continuity หมายถึง การส่งเสริมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศทั้งปวงในวงจร K-H-O-N-K-A-E-N นี้เพื่อให้คงไว้อย่างต่อเนื่อง ผู้ปฏิบัติงานทุกระดับในโครงการ ตอบสนองการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยความต่อเนื่องและเคยชิน นอกจากนี้กิจกรรมในโปรแกรมจะได้รับการทบทวนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องทราบว่า มีสิ่งใดควรจะต้องปรับปรุงแก้ไข

A: Awareness หมายถึง การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Safety Awareness) ให้คงอยู่อย่างถาวร เป็นหลักการที่ส่งเสริมเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างได้ตระหนักถึงความปลอดภัยต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงานตลอดระยะเวลาที่ทำงาน ผู้ปฏิบัติงานจะสามารถแยกแยะและรับรู้ได้ ถึงเหตุใด หรือสถานการณ์ไหนจะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงาน เมื่อมีจิตสำนึกด้านความปลอดภัย และความตระหนักในอันตรายที่จะเกิดแก่ตัวเอง ผู้อื่น และหน่วยงานก็จะสามารถหาแนวทางป้องกันมิให้เกิดเหตุเหล่านั้นได้

E: Encouragement หมายถึง กระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมด้วยหลักการเสริมพลังจากฝ่ายบริหารของโครงการ เช่นการจัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมด้วยการยกย่อง ชื่นชม การให้คุณค่าแก่ผู้ปฏิบัติที่มีทัศนคติเชิงบวกด้านความปลอดภัย จะได้รับการสนับสนุนจากทางโครงการอย่างเป็นทางการ เป็นต้น

N: Networking หมายถึง การสร้างเครือข่ายความปลอดภัยอย่างเข้มแข็ง จากกลุ่มเป็นหลายๆกลุ่ม และขยายเป็นทั้งองค์กร เป็นการสร้างทีมงานภายในให้มีวัฒนธรรมการทำงานอย่างปลอดภัย ถือเป็นการเปลี่ยนให้องค์กรก้าวสู่องค์กรที่มี Safety Mindset เมื่อองค์กรเข้มแข็งและเป็นแบบอย่างที่ดีสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวทางการปฏิบัติกับโครงการก่อสร้างอื่นๆ เพื่อเสริมสร้างการทำงานอย่างปลอดภัยต่อไป

โดยกระบวนการปฏิบัติตามองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันไปในโครงสร้าง ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมหลักที่มีความแตกต่างจากกิจกรรมการปฏิบัติที่เคยมีมาในพื้นที่วิจัยดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดอุบัติเหตุจากการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ดังต่อไปนี้

1) กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ด้านความปลอดภัย ด้วยการถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า (Safety Knowledge Management)

แต่เดิมนั้นในพื้นที่วิจัยและในงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกที่ผ่านมา นิยมใช้กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยรายสัปดาห์ที่มักจะเรียกกันว่า “Safety talk” หรือบางที่อาจใช้คำว่า “Toolbox talk” หรือ “Safety meeting” ล้วนแล้วแต่มีวัตถุประสงค์เดียวกัน และเป็นวิธีการแบบดั้งเดิม ที่มีการปฏิบัติต่อๆกันมา ด้วยการให้ จป. เป็นผู้รับผิดชอบในกิจกรรมดังกล่าวเพื่อมาพบปะ พูดคุย สนทนาความปลอดภัย การกล่าวย้ำเตือนถึงกฎ

ระเบียบการทำงาน วินัยในการทำงาน การกล่าวย้ำเตือนเรื่องการสวมใย่ PPE เป็นต้น ทำให้กิจกรรมดังกล่าวขาดความน่าสนใจ แต่ภายใต้ในรูปแบบใหม่นี้ ได้ประยุกต์ทั้งรูปแบบการนำเสนอ และต้องเป็นความรับผิดชอบร่วมกัน ด้วยการนำเสนอแบบ “ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า” (Storytelling) เอาเรื่องราวจริงจากเหตุการณ์มาเป็นกรณีศึกษาและถอดบทเรียนจากเรื่องดังกล่าวเพื่อชี้ให้เห็นว่า สิ่งใดเป็นความล้มเหลว ผิดพลาดจนนำไปสู่อุบัติเหตุ และความสูญเสีย และจะปฏิบัติเช่นใดเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดเหตุดังกล่าว โดยกำหนดหัวเรื่อง (Topic) และเค้าโครงไว้เป็นเรื่องๆ หรือจัดแผนกิจกรรมให้สอดคล้องกับสภาพของงาน อย่างไรก็ตามอาจจะเปลี่ยนแปลงเรื่องราวได้ เนื่องจากสถานการณ์ ณ เวลานั้นอาจมีอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นและเป็นสิ่งไม่ควรมองข้ามและควรค่าแก่การนำมาเป็นกรณีศึกษา เป็นต้น

ทั้งนี้เป็นความรับผิดชอบของทุกๆ กลุ่มงาน โดยหัวหน้างานจะหมุนเวียนกันมาเล่า สร้างบรรยากาศเรื่องเล่าด้วยการส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วม ด้วยคำถามกลับไปและให้ตอบทันที มีรางวัลเพื่อสร้างบรรยากาศการนำเสนอด้วยอุปกรณ์ PPE เช่นแว่นนิรภัย (Safety glasses), หน้ากากอนามัย (Mask, Gloves), เสื้อสะท้อนแสง “Reflective vest” เป็นต้น อย่างน้อย 1 ชิ้นต่อการเล่าเรื่อง จัดขึ้นทุกๆ วันศุกร์ของสัปดาห์

2) กิจกรรมการสื่อสารสร้างความจำหลังถอดบทเรียน เพื่อป้องกันตัวเองให้พ้นภัย

เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากกิจกรรมหลักลำดับที่ 1 โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่เป็นไปตามวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศว่าด้วยการถอดบทเรียน ซึ่งภายหลังจะต้องมีการทำรายงานการถอดบทเรียน กิจกรรมนี้จึงอาจจะเรียกได้ว่าเป็นการเขียนรายงานการถอดบทเรียนก็ว่าได้ แต่เป็นการสร้างสรรค์ด้วยรูปแบบที่น่าสนใจและติดตาม โดยจัดทำผ่านสื่อหลากหลายช่องทาง เช่นนำมาถ่ายทอดผ่านสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ โปสเตอร์ ข่าวสารความปลอดภัย (Safety Bulletin) มีภาพประกอบที่จะช่วยให้ถ้อยคำและเนื้อหาที่กระชับนั้น มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และผ่านทางระบบ Line application ในโทรศัพท์มือถือ (ไลน์) เป็นต้น (ดังที่ปรากฏในภาคผนวก ฑ) ทั้งนี้ กิจกรรมลำดับที่ 1 และ 2 เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีเป้าหมาย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติมีความรู้ ความเข้าใจ วิเคราะห์แยกแยะได้ว่าสิ่งใดถูก สิ่งใดผิด และแบบไหนปลอดภัย และไม่ปลอดภัย สามารถนำไปใช้ให้เป็นแนวทางป้องกันตัวเองให้พ้นจากความเสี่ยงนั้นเสีย และให้การปฏิบัตินี้เป็นสิ่งที่ปฏิบัติเป็นปกติวิสัย เกิดเป็นวัฒนธรรมการทำงานอย่างปลอดภัย คงอยู่อย่างต่อเนื่อง คงทนถาวร ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom’s Taxonomy of Learnning, 1956)

3) กิจกรรม See-Say-Do

เป็นกิจกรรมที่สนองตอบองค์ประกอบภายในโครงสร้างของรูปแบบที่ว่าด้วย O-Observation และ N-Notification เป็นการสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและการตรวจสอบพื้นที่ทำงานให้เกิดความปลอดภัยโดยผู้ปฏิบัติงานด้วยกันเอง

องค์ประกอบภายในที่รวมกันเป็นโครงสร้างที่สอดคล้องสัมพันธ์กันของรูปแบบ KHONKAEN Safety Model ส่วนที่เป็น Observation และ Notification ถูกนำมาปฏิบัติอย่างกลมกลืนต่อเนื่องกันด้วยการปรับเปลี่ยนการตรวจสอบความปลอดภัยแบบเดิมๆ ที่เคยปฏิบัติ โดย จป. หรือบางโครงการก่อสร้างที่มีระบบเข้มแข็งและก้าวหน้า จะมีทีมตรวจสอบความปลอดภัยประจำหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งรวบรวมตัวแทนจากฝ่ายต่างๆในหน่วยก่อสร้าง ปกติจะจัดให้มีการเดินตรวจ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยเรียกกิจกรรมนี้ว่าเป็น Safety Walk Observation (SWO) บ้าง, Safety Walkthrough Survey (SWS) บ้าง หรือ Safety Weekly Audit (SWA) บ้าง ซึ่งมีวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน คือ “ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่รับการตรวจเป็นฝ่ายถูกตรวจสอบติดตามฝ่ายเดียว” และในบริบทของโครงการก่อสร้างนั้นเคยมีแรงต้านกลับเชิงลบที่คาดไม่ถึง

แต่ด้วยวิธีปฏิบัติแนวใหม่นี้ เป็นหลักการใช้แรงเสริมเชิงบวก (Positive reinforcement) ซึ่งปัจจุบันนี้เป็นแนวทางที่สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) แนะนำให้สถานประกอบการพิจารณานำมาประยุกต์ใช้ กล่าวคือส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบกันเอง ด้วยหลักการสังเกตพฤติกรรม (Observation) เป็นการสังเกตด้วยความห่วงใยประดุจญาติ พี่ น้องในครอบครัว ผ่านเครื่องมือรณรงค์ที่ใส่ปัจจัยจูงใจการมีส่วนร่วม ที่เรียกว่า “เห็น-พูด-ทำ” (See-Say-Do) โดยปฏิบัติดังนี้;

See-เห็น: เป็นกระบวนการสังเกต **คนและสภาพแวดล้อมในการทำงาน** ทั้งการปฏิบัติที่เป็นเลิศ เกิดความปลอดภัยต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงาน และการสังเกตการณ์อันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้น

Say-พูด: เป็นกลไกการปฏิบัติที่ต่อเนื่องจาก See หรือ เห็น โดยเมื่อพบเห็นสิ่งที่สังเกต “ปลอดภัย-ไม่ปลอดภัย” ก็จะไม่มีการเพิกเฉย มองข้ามสิ่งนั้น แต่จะกล่าวทักท้วงด้วยความห่วงใย เมื่อสิ่งนั้นเป็นความเสี่ยง และจะกล่าวยกย่อง ชื่นชม เคารพในการปฏิบัติเมื่อเห็นว่าสิ่งนั้นเป็นเรื่องที่ส่งเสริมความปลอดภัยในที่ทำงาน

Do-ทำ: เป็นการกระทำ/การปฏิบัติที่ตอบสนองต่อสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรมการทำงานที่ปลอดภัย โดยการปฏิบัติให้เห็นเป็นแบบอย่างถึงสิ่งที่ถูกต้อง/ปลอดภัยหรือเป็นไปตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติ และการกล่าวชื่นชม ยกย่อง เผยแพร่คุณค่าของผู้ปฏิบัติงานที่เป็นแบบอย่างที่เป็นเลิศ

กิจกรรม **See-Say-Do** นี้เป็นการปฏิบัติดังวรจรที่กล่าวแล้วข้างต้น ผู้ปฏิบัติงาน จะเขียนเรื่องดังกล่าวลงในแบบฟอร์ม See-Say-Do สั้นๆ ส่งไปยังฝ่ายความปลอดภัยฯ ด้วยช่องทางกล่องรับ See-Say-Do และทางไลน์แอพพลิเคชัน (ดังรายละเอียดและตัวอย่างในภาคผนวก ฑ) เพื่อ

เก็บรวบรวมและแจกแจงสถานการณ์ที่ “ปลอดภัย-ไม่ปลอดภัย” “การปฏิบัติที่เป็นเลิศ” จัดลำดับและนำมาประกาศเป็นรายสัปดาห์

ซึ่งกิจกรรม See-Say-Do นี้ นอกจากจะทำให้เกิดการสอดส่องดูแลซึ่งกันและกันตามเจตนารมณ์แล้ว การประยุกต์ใช้ทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก มาเป็นตัวขับเคลื่อน เพื่อวัตถุประสงค์ใน “การกระตุ้น” และ “การจูงใจ” ให้มีส่วนร่วม อยากเขียนส่ง โดยผู้แทนของฝ่ายบริหารระดับสูง (ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้างและ/หรือผู้จัดการโครงการ) จะเวียนกันมาร่วมกิจกรรมและมาเป็นผู้กล่าวยกย่อง ขอบคุณ และชื่นชม แก่ผู้เขียน See-Say-Do ส่วนผู้ปฏิบัติงานดีเด่นด้านความปลอดภัยที่ถูกกล่าวอ้างอิงใน See-Say-Do ก็จะได้รับการประกาศยกย่องให้เป็น “Safety Model” ประจำสัปดาห์หรือประจำเดือน ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ ถือเป็นการลดช่องว่างระหว่างผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้างกับพนักงานปฏิบัติการส่วนหน้า (Frontline) อีกทั้งยังเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจ ตามทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ (The US Army theoretical of accident causation model) และยังเป็นการสร้างแรงจูงใจทั้งสองด้าน คือ ทั้ง Motivation factor และ Hygiene factor ตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก เนื่องจากสร้างความภาคภูมิใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ทำให้รู้สึกว่าได้รับการยอมรับ สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลเชิงบวกมากกว่าการให้สินรางวัล อย่างไรก็ตามข้อตกลงเบื้องต้นโดยผู้วิจัยกับทีมพัฒนารูปแบบนั้น จะค่อยๆ เสริมแรงจูงใจอีกขั้นด้วยการมอบรางวัลที่เป็นสิ่งของ เครื่องใช้ที่จำเป็นแก่การใช้ทำงาน เช่นแว่นนิรภัย, ถุงมือ, เสื้อสะท้อนแสง, อุปกรณ์ลดเสียง หรือสิ่งของจำเป็นในชีวิตประจำวันเช่นกระบอกน้ำดื่ม, ข้าวสาร, อาหารแห้งเป็นต้น

4) กิจกรรมกลุ่มงานติดดาว

เป็นการประยุกต์การตรวจสอบความปลอดภัยรูปแบบที่มีมาแต่เดิม ด้วยการปรับเปลี่ยนวิธีการโดยการนำแรงเสริมทางบวกมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมนี้ โดยแทนที่ทีมตรวจความปลอดภัยจะสอดส่อง ค้นหาแต่ข้อบกพร่องและสิ่งที่เป็น Unsafe แล้วทำรายงานการตรวจสอบเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบในแต่ละรอบ ทีมตรวจสอบความปลอดภัยจะมองหาสิ่งที่ปฏิบัติเป็นเลิศในพื้นที่นั้นๆ ควบคู่กันไปแล้วบันทึกเปรียบเทียบกับสิ่งที่พบในหน่วยงานอื่นๆ ตัดสินกันในรอบเดือน เพื่อประกาศ **“กลุ่มงานติดดาว”** คล้ายคลึงแนวคิดการจัดอันดับร้านอาหารตามมาตรฐานมิชลิน ไกด์ (Micheline Guide) ด้วยการให้ผู้บริหารระดับสูงของโครงการกล่าวคำขอบคุณ กล่าวยกย่อง ชื่นชมและประกาศเกียรติคุณอย่างเป็นทางการต่อหน้าผู้ปฏิบัติงานทั้งปวงในรอบ 1 เดือน ถือเป็นแนวทางการสร้างแรงจูงใจตามทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก

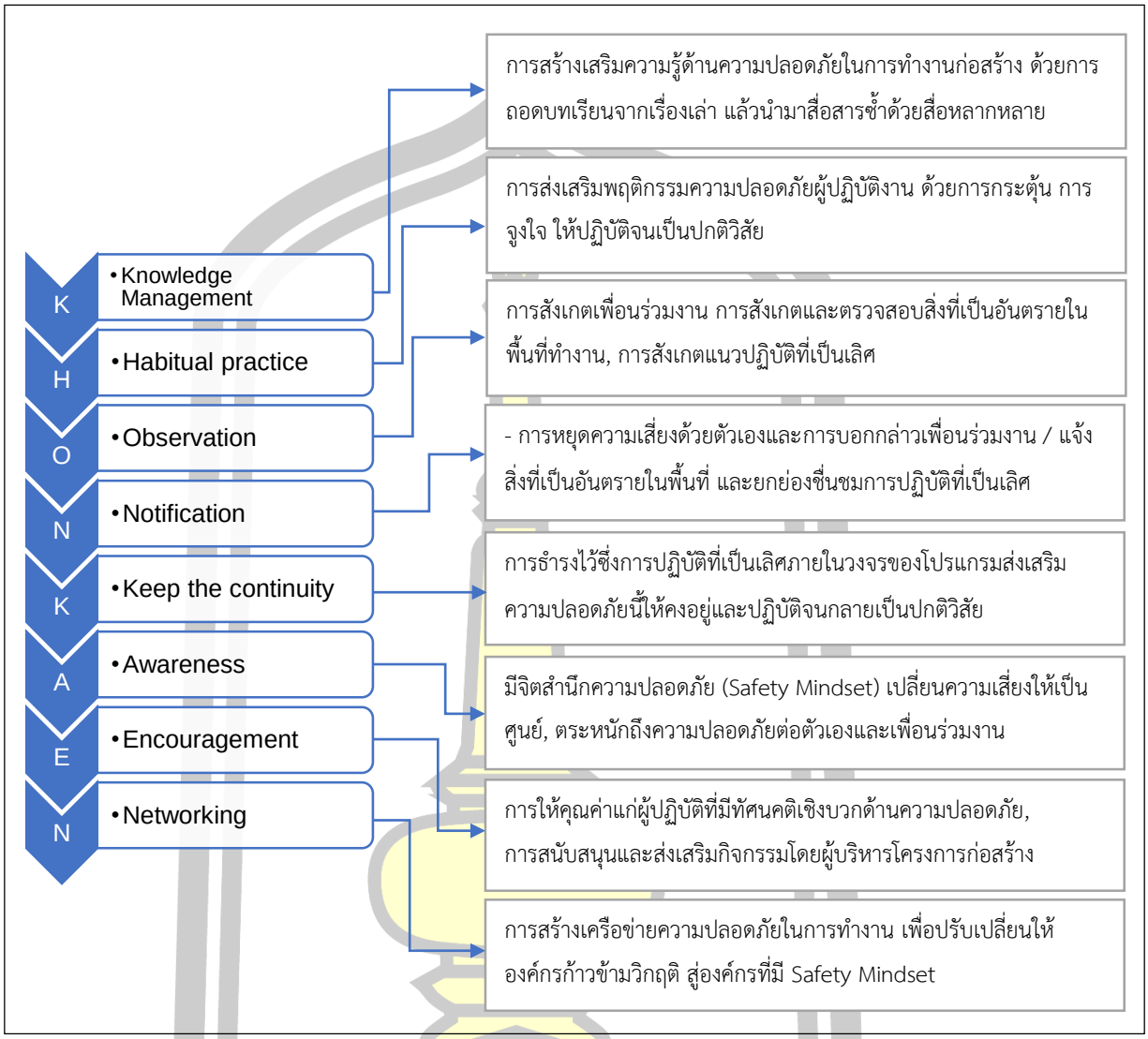
สรุปรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกสำหรับโครงการขยายการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วย **โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model** เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้น ต่อเนื่องสัมพันธ์

กันในโครงสร้างของรูปแบบ ซึ่งมีคุณลักษณะเป็นไปตามหลักการและเหตุผลของสร้างและพัฒนารูปแบบ ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

ทั้งนี้ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างในโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model นี้ จะดำเนินไปเป็นขั้นตอน สอดคล้อง สัมพันธ์กัน และบังเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ เมื่อมีการถ่ายทอดองค์ความรู้อย่างเป็นระบบด้วยวิธีการถอดบทเรียนเพื่อสร้างการเรียนรู้ โดยการนำเหตุการณ์ สถานการณ์และประสบการณ์ที่มีอยู่ในตัวตน (Tactic Knowledge) ของผู้เล่ามาถ่ายทอดเป็นเรื่องราวและเรียนรู้ด้วยการถอดบทเรียนจากเหตุการณ์เหล่านั้น จะทำให้กลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ด้านความปลอดภัยที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) มากยิ่งขึ้นกว่าเดิม ความรู้ด้านความปลอดภัยเหล่านี้ จะค่อยๆต่อยอดและก่อให้เกิดจิตสำนึกที่ดีด้านความปลอดภัย (Safety mindset) มีการปฏิบัติที่ปลอดภัยมากขึ้น ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากความรู้ (Transformative Learning) (วิจารณ์ พานิช, 2558) เมื่อต่างคน ต่างมีการปฏิบัติด้านความปลอดภัยที่เป็นเลิศอยู่เป็นนิจ จะนำไปสู่การสอดส่องดูแลความปลอดภัย และเอื้ออาทรซึ่งกันและกันในสถานที่ก่อสร้าง ด้วยการสังเกตอันตรายรอบๆตัวและหยุดสถานการณ์นั้นเสียก่อนที่จะเกิดเหตุไม่คาดคิด เนื่องจากกลุ่มคนเหล่านี้จะมีความไวต่อการสังเกต สามารถมองเห็นสิ่งที่มีแนวโน้มการเกิดอันตรายต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงานได้อย่างคมชัดมากกว่าผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเหล่านี้ และการตอบสนองในลักษณะนี้เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom’s Taxonomy of Learnning, 1956) กอปรกับการกระตุ้น การจูงใจตามแนวทางของทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก ด้วยการสร้างคุณค่าในตัวตน การยกย่อง การได้รับการยอมรับ และแม้แต่สิ่งของรางวัลเพื่อสร้างบรรยากาศจากการร่วมกิจกรรมจึงทำให้เกิดการตอบสนองเชิงบวกตามเป้าหมายที่คาดหวัง เกิดความปลอดภัยทั้งระบบ

กระบวนทัศน์การปฏิบัติตามโปรแกรมดังกล่าวข้างต้น นำมาสร้างเป็นเค้าโครงของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ดังภาพที่ 17

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว



ภาพที่ 17 โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

4.3.2 ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ (Acting)

เพื่อให้กระบวนการวิจัยในระยะที่ 2 นี้ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัย และทีมผู้ร่วมวิจัย ได้ประชุมวางแผนงานเพื่อกำหนดแผนกิจกรรม เป็นกรอบในการดำเนินงานในวงจร PAOR ขั้นปฏิบัติการและขั้นสังเกต เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้กระทบกับกระบวนการก่อสร้างที่โครงการได้กำหนดไว้แล้วแต่ต้น การกำหนดแผนกิจกรรมต่างๆ จะสอดคล้องกับกิจกรรมอันเป็นปกติของทางโครงการ ซึ่งทางโครงการมีการทำกิจกรรมเชิงรุกการประชุมความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (Safety talk) ทุกวันศุกร์เป็นต้น (ตารางแผนกิจกรรมดังภาคผนวก ฐ.) ซึ่งระหว่างขั้นปฏิบัติมีการปรับเปลี่ยนแผนในการดำเนินงานบ้าง เช่น สลับหัวข้อหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจ หรือเพิ่งจะมีเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับลักษณะการทำงานของโครงการเกิดขึ้นในพื้นที่หรือภูมิภาคอื่นๆ จึงสลับนำมานำเสนอ เป็นต้น

เป้าประสงค์ของโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น คือการลดอุบัติเหตุจากการทำงาน จึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model และนำมาเป็นกลยุทธ์หลักในการดำเนินงานครั้งนี้ โดยมีเป้าหมายคือการจัดกิจกรรมปฏิบัติที่สอดคล้อง สัมพันธ์กันในโครงสร้างของโปรแกรมให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ เพื่อลดอุบัติเหตุจากการทำงานในโครงการได้อย่างมีประสิทธิผล โดยเป็นการปฏิบัติการณ์แบบนำร่อง (Pilot Project) กับกลุ่มทดลองและผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลา 20 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน และกำหนดตัวชี้วัดดังนี้ (1) ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, (2) ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และ (3) ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน นอกจากนี้ยังวัดจากดัชนีชี้วัดการดำเนินงานด้านความปลอดภัย ISR/IFR/ASI และ Safe-T-Score โดยประกอบด้วยกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1) กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ด้านความปลอดภัย ด้วยการถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า (X-1) โดยหลักการและเหตุผลของกิจกรรมนี้ ได้กล่าวไว้โดยละเอียดในหัวข้อการพัฒนารูปแบบ ในข้อ 4.3.1 ขั้นการวางแผน (Planning) ด้านบนนี้ โดยมีมีวิธีปฏิบัติและตัวอย่างของกิจกรรมในพื้นที่วิจัยดังนี้

(1.1) หัวหน้างานผู้รับผิดชอบในแต่ละสัปดาห์ นำเสนอเหตุการณ์ที่เคยเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง โดยเน้นเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ตามที่กำหนดไว้เป็นแผนกิจกรรม

(1.2) การนำเสนอแบบ ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า” (Storytelling) โดยมีข้อตกลงในการนำเสนอแบบอย่างเดียวกันว่า ผู้นำเสนอทุกคนจะต้องชี้ให้เห็นในประเด็นดังต่อไปนี้ (1) สิ่งใดเป็นความล้มเหลวหรือผิดพลาดที่นำไปสู่เหตุการณ์ครั้งนั้น (2) มีปัจจัยใดที่ทำให้เกิด (คน/อุปกรณ์-เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน/ สภาพแวดล้อมในการทำงาน) และ (3) จะปฏิบัติเช่นใดเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดเหตุดังกล่าว

(1.3) สร้างบรรยากาศเรื่องเล่าด้วยการส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วม ด้วยการถามกลับ และให้ผู้ร่วมกิจกรรมตอบทันที มีรางวัลเพื่อจูงใจให้ติดตาม สร้างบรรยากาศการนำเสนอด้วยอุปกรณ์ PPE เช่นแว่นนิรภัย (Safety glasses), หน้ากากอนามัย (Mask, Gloves), เสื้อสะท้อนแสง “Reflective vest” เป็นต้น อย่างน้อย 1 ชิ้นต่อ การเล่าเรื่อง จำกัดไม่เกิน 2 คำถามต่อสัปดาห์ จัดขึ้นทุกๆ วันศุกร์ของสัปดาห์

(1.4) การเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมกิจกรรมซักถามหรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ภาพกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า	ภาพกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า
ภาพกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า	ภาพกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า
ภาพกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า	ภาพกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า

ภาพที่ 18 ภาพบรรยากาศการเข้าร่วมกิจกรรมถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า
ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

2) กิจกรรมการสื่อสารสร้างความจำหลังถอดบทเรียน เพื่อป้องกันตัวเองให้พ้นภัย (X-2)

เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจาก X-1 ซึ่งหลักการและเหตุผลของกิจกรรมนี้ ได้กล่าวไว้โดยละเอียดในหัวข้อ การพัฒนารูปแบบ ในข้อ 4.3.1 ขั้นการวางแผน (Planning) ด้านบนนี้ กล่าวโดยสรุปคือ เป็นไปตามวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศว่าด้วยการถอดบทเรียน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วภายหลังจากการประชุมกลุ่มถอดบทเรียน ก็จะต้องมีการทำรายงานการถอดบทเรียน กิจกรรมนี้จึงเป็นเสมือนหนึ่งการเขียนรายงานการถอดบทเรียน ฝ่ายความปลอดภัยจะเป็นผู้รับผิดชอบโดยการนำเอาเรื่องราวจากการถอดบทเรียนมาสร้างสรรค์เป็นสื่อที่น่าสนใจ ทั้งภาษา/ภาพประกอบ และช่องทางการสื่อสารโดยมีมีวิธีปฏิบัติและตัวอย่างของกิจกรรมในพื้นที่วิจัยดังนี้

(2.1) ด้านเนื้อหา: จัดเค้าโครงเรื่อง (Outline) ต้องประกอบไปด้วย เกิดเหตุอะไร เกิดที่ไหน เกิดเมื่อไหร่ เกิดเหตุนั้นได้อย่างไร (ระบุสาเหตุจากผลการสอบสวนอุบัติเหตุ) มีใครได้รับบาดเจ็บหรือทรัพย์สินเสียหายบ้าง เราได้เรียนรู้อะไรจากสิ่งที่เกิดขึ้นและจะป้องกันมิให้เกิดได้อย่างไร เป็นต้น

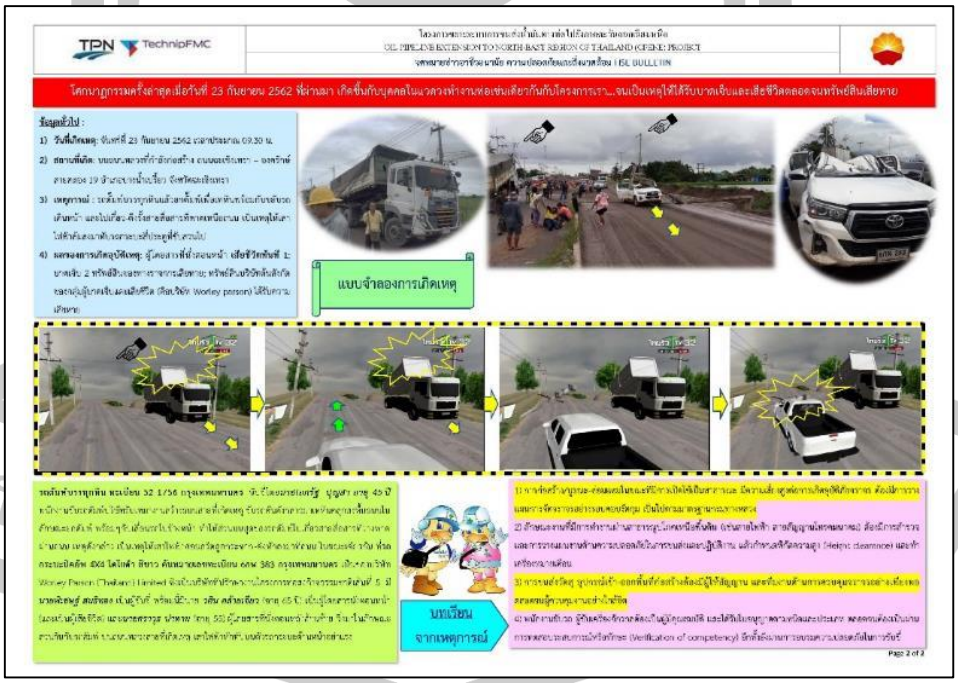
(2.2) ด้านองค์ประกอบของสื่อ: ในสื่อสิ่งพิมพ์ที่จัดทำจะประกอบไปด้วยเนื้อหา (ตามที่ระบุใน 2.1) และภาพประกอบ หรือภาพจำลองประกอบการบรรยายเป็นต้น

(2.3) จัดทำในรูปแบบโปสเตอร์/จดหมายข่าวความปลอดภัย (Safety Bulletin) /ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ทางโทรศัพท์มือถือ ออกสัปดาห์ละ 1 เรื่อง

(2.4) ฝ่ายความปลอดภัยดำเนินการผลิตสื่อ และทำการเผยแพร่ภายหลังจากการนำเสนอกิจกรรม X-1 แล้วเสร็จ และคงไว้ในระบบทุกช่องทางอย่างน้อย 1 สัปดาห์ หรือจนกว่าจะมีการผลิตสื่อและเผยแพร่เรื่องต่อไปดังภาพตัวอย่าง 19-20

ภาพที่ 19 การนำเสนอ HSE bulletin ไปยังในพื้นที่ทำงาน
ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ภาพ HSE Bulletin



ภาพ HSE Bulletin

ภาพที่ 20 HSE Bulletin สื่อสารสร้างความจำหลังถอดบทเรียน

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

3) กิจกรรม See-Say-Do (X-3)

เป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันกับกิจกรรม X-1 และ X-2 ซึ่งหลักการและเหตุผลของกิจกรรมนี้ ได้กล่าวไว้โดยละเอียดในหัวข้อ การพัฒนารูปแบบ ในข้อ 4.3.1 ขั้นการวางแผน (Planning) ด้านบนนี้ กล่าวโดยสรุปคือ เป็นการตรวจสอบความปลอดภัยแบบครบวงจรด้วยตัวผู้ปฏิบัติงานเอง โดยใช้หลักแรงเสริมเชิงบวก (Positive reinforcement)

การตรวจสอบความปลอดภัย เกิดจากการสังเกต การพูด และการปฏิบัติ See-Say-Do กล่าวคือ ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนจะสังเกตทั้งพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน และสถานที่ปฏิบัติงาน ทั้งที่เป็น “ความเสี่ยง” และ “ความปลอดภัย” แล้วมีการปฏิบัติต่อสิ่งที่พบเห็น ด้วยการกล่าว/แจ้งด้วยวาจาหรือการเขียนในแบบฟอร์ม See-Say-Do ผู้เขียนจะได้รับการประกาศและชื่นชม และคำขอบคุณจากผู้บริหารต่อที่ประชุมความปลอดภัยประจำสัปดาห์ มีการคัดเลือก See-Say-Do โดดเด่นเพื่อรับของรางวัลในรอบสัปดาห์ ส่วนผู้ถูกกล่าวถึงในการปฏิบัติที่เป็นเลิศ ควรค่าแก่การยกย่อง ชื่นชมและเป็นตัวอย่างที่ดี จะได้รับการประกาศในรอบสัปดาห์ และได้รับคำชื่นชม ขอบคุณหรือใบประกาศเกียรติคุณจากผู้บริหารโครงการ โดยมีมีวิธีปฏิบัติและตัวอย่างของกิจกรรมในพื้นที่วิจัยดังนี้

(3.1) การสังเกตการปฏิบัติงานเพื่อนร่วมงาน / สภาพแวดล้อมในพื้นที่ทำงาน

(3.2) ส่ง See-Say-Do ด้วยวาจา/กล่องรับ/โทรศัพท์/ไลน์กลุ่มโครงการก่อสร้าง

(3.3) การจำแนกประเภท โดยฝ่ายความปลอดภัยและ คปอ. จะดำเนินการรวบรวมและแยกประเภทดังนี้ (1) ความปลอดภัยหรือ Best Practice ที่ควรค่าแก่การเป็นต้นแบบ เป็นแบบอย่างที่ดี ควรค่าแก่การชื่นชม ยกย่องและเผยแพร่แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศเหล่านั้น ทั้งบุคคลและพื้นที่ทำงาน และ (2) ความเสี่ยงหรือ Unsafe เป็นสถานการณ์ที่ต้องการความร่วมมือในการป้องกันแก้ไข ปรับเปลี่ยนไปสู่ความปลอดภัย ทั้งที่เป็นบุคคลและพื้นที่ทำงาน

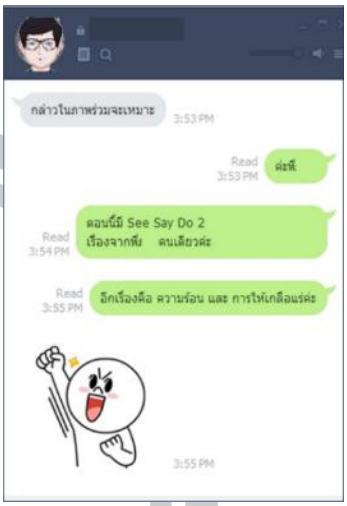
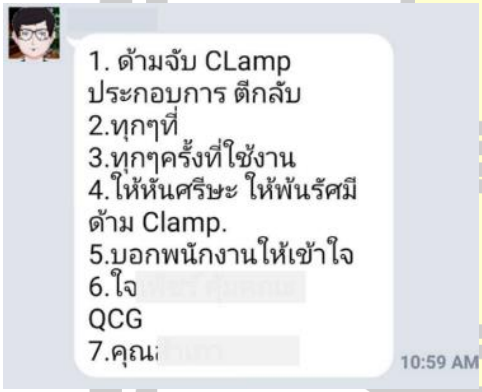
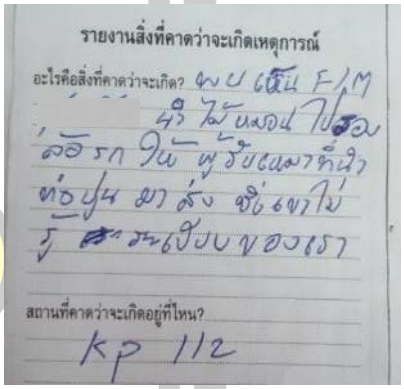
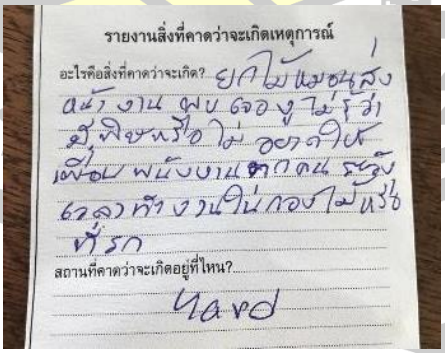
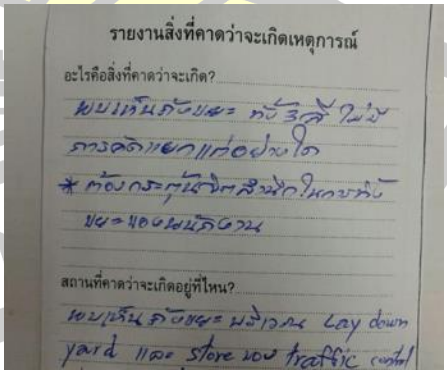
(3.4) การปฏิบัติที่สอดคล้องจะได้รับการยอมรับ ชื่นชมด้วยการเผยแพร่ต่อที่ประชุมความปลอดภัยประจำสัปดาห์ โดยผู้บริหารระดับสูงของโครงการจะขึ้นกล่าวขอบคุณ /หรือมีการมอบใบประกาศแสดงความขอบคุณและยกย่องเป็นต้น

(3.5) ส่วนการปรับปรุงแก้ไข ผู้ดำเนินรายการจัดกิจกรรม จะมีการอ่านข้อเสนอแนะจาก See-Say-Do และสิ่งที่ผู้เสนอแนะได้กระทำไปแล้ว หรือหากเป็นการปรับปรุงที่อยู่นอกเหนืออำนาจและหน้าที่ ก็จะนำเสนอความคืบหน้าในการปรับปรุง เป็นต้น

(3.6) มาตรการกระตุ้นและจูงใจที่เป็นรางวัล ระดับบุคคล จะประกอบไปด้วย PPE เช่น แว่นนิรภัย, หมวกนิรภัย, ถุงมือ, ที่หนีบถึงมือ, เสื้อสะท้อนแสง เป็นต้น หรือสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นเพื่อการทำงานอย่างปลอดภัย หรือในชีวิตประจำวัน หรือแม้แต่กลุ่มบริโภค (อาหารแห้ง)

<table>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 21 ผู้บริหารระดับสูง (เจ้าของโครงการ) มอบเงินสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย</td><td>ภาพที่ 22 อุปกรณ์ PPE เพื่อเป็นของรางวัล See-Say-Do</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 23 อุปกรณ์ PPE เพื่อเป็นของรางวัล See-Say-Do</td><td>ภาพที่ 24 อุปกรณ์ PPE เพื่อเป็นของรางวัล See-Say-Do</td></tr>
</table>

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

<table>
<tr><td>
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 25 ตัวอย่าง See-Say-Do ส่งผ่าน Line application</td><td>ภาพที่ 26 ตัวอย่าง See-Say-Do ส่งผ่าน Line application</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 27 ตัวอย่าง See-Say-Do ส่งผ่าน Line application</td><td>ภาพที่ 28 ตัวอย่างการเขียน See-Say-Do จากผู้ปฏิบัติงาน</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 29 ตัวอย่างการเขียน See-Say-Do จากผู้ปฏิบัติงาน</td><td>ภาพที่ 30 ตัวอย่างการเขียน See-Say-Do จากผู้ปฏิบัติงาน</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 31 ผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างานเล่าเรื่องถอดบทเรียนและของรางวัล See-Say-Do</td><td>ภาพที่ 32 การร่วมกิจกรรม See-Say-Do</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 33 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do</td><td>ภาพที่ 34 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>ภาพที่ 35 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do</td><td>ภาพที่ 36 ผู้ปฏิบัติงานรับรางวัล See-Say-Do</td></tr>
</table>

4) กิจกรรมกลุ่มงานติดดาว (X-4)

เป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กับ X-3 กล่าวคือ เป็นการสังเกตพื้นที่ปฏิบัติงานโดยผู้ปฏิบัติงาน และการตรวจโดยทีมตรวจความปลอดภัยของโครงการ โดยหลักการและเหตุผลของกิจกรรมนี้ ได้กล่าวไว้โดยละเอียดในหัวข้อ การพัฒนารูปแบบ ในข้อ 4.3.1 ขั้นการวางแผน (Planning) ด้านบนนี้ กล่าวโดยสรุปคือ เป็นการตรวจสอบความปลอดภัยแบบครบวงจร เช่นเดียวกับกิจกรรมใน X-3 และนำผลจาก X-3 (See-Say-Do) มาร่วมพิจารณาด้วย แต่การตรวจสอบแบบเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานเพื่อให้คะแนนติดดาว จะดำเนินการโดยทีมตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ โดยใช้หลักแรงเสริมเชิงบวก (Positive reinforcement) กระตุ้นการปฏิบัติ สร้างแรงจูงใจด้วยการยกย่องและให้การยอมรับในคุณค่าของการปฏิบัติเช่นเดียวกันกับกิจกรรม See-Say-Do (กิจกรรม X-3) โดยมีมีวิธีปฏิบัติและตัวอย่างของกิจกรรมในพื้นที่วิจัยดังนี้

(4.1) ทีมตรวจความปลอดภัยประกอบไปด้วยหน่วยงานความปลอดภัย, คปอ., หัวหน้างานจากกลุ่มงานหลักของโครงการก่อสร้าง และเจ้าที่ตรวจประเมินการปฏิบัติตามมาตรการ EIA ร่วมตรวจและสังเกตการณ์ ทั้งนี้ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง (CM) จะทำหน้าที่หัวหน้าทีมตรวจและร่วมการตรวจความปลอดภัยกับทีมตรวจทุกรอบ

(4.2) รอบการตรวจ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยเป็นรูปแบบการตรวจแบบไม่แจ้งสถานที่รับการตรวจล่วงหน้า

(4.3) วิธีการตรวจสอบความปลอดภัย เป็นการตรวจตามเกณฑ์ มีแบบฟอร์มรายการตรวจแบบ Checklist ซึ่งประกอบไปด้วย 10 หมวดได้แก่ หมวด 1 มาตรฐานการปฏิบัติงาน, หมวด 2 ผู้ปฏิบัติงาน, หมวดที่ 3 สภาพแวดล้อมในการทำงาน, หมวดที่ 4 อุปกรณ์/เครื่องมือ/เครื่องจักร, หมวดที่ 5 PPE, หมวดที่ 6 สุขภาพและสาธารณสุข, หมวดที่ 7 การป้องกันและระงับอัคคีภัย, หมวดที่ 8 แผนฉุกเฉินและการปฏิบัติ, หมวดที่ 9 สิ่งแวดล้อม หมวดที่ 10 อื่นๆ และความเห็นเพิ่มเติม

(4.4) ผู้ตรวจต้องลงรายละเอียดการตรวจทุกคน และทุกรอบ ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล/ตำแหน่งและช่องทางการติดต่อ (Email address หรือหมายเลขโทรศัพท์)

(4.5) คปอ. และ จป. ทำหน้าที่รวบรวมคะแนนแต่ละรอบการตรวจ

(4.6) ประกาศผลกลุ่มงานติดดาว เดือนละ 1 ครั้ง เพื่อยกย่องและชื่นชมการปฏิบัติที่โดดเด่นด้านความปลอดภัย โดยในการจัดกิจกรรมรอบประจำเดือน ผู้บริหารระดับสูง เช่น ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง และ/หรือ ผู้จัดการโครงการจะเข้าร่วมกิจกรรมอย่างพร้อมเพรียง และเป็นผู้มอบใบประกาศเกียรติคุณ หรือของรางวัลแก่ทีมที่ได้รับการติดดาวประจำเดือนนั้น

(4.7) หัวหน้ากลุ่มงานติดดาวจะเป็นตัวแทนกล่าวขอบคุณและแสดงวิสัยทัศน์กล่าวถึงปัจจัยแห่งความสำเร็จในการนำพาทีมงานปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย พื้นที่รับผิดชอบมีความเรียบร้อย ปลอดภัยและได้รับการติดดาว

ทั้งนี้รายละเอียดการปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model แบบรายสัปดาห์ ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ฑ

ภาพที่ 37 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว	ภาพที่ 38 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว
ภาพที่ 39 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว	ภาพที่ 40 การเดินสำรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เพื่อประเมินกลุ่มงานติดดาว

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ภาพที่ 41 ตรวจพบสิ่งที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน แล้วแนะนำให้ปฏิบัติอย่างถูกต้อง	ภาพที่ 42 การสรุปผลภายหลังการเดินตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์

ภาพที่ 37-42 ตัวอย่างการตรวจสอบความปลอดภัยประจำสัปดาห์โดยทีมตรวจสอบโครงการที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ภาพที่ 43 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว	*ภาพที่ 44 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว*
ภาพที่ 45 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว	*ภาพที่ 46 ประกาศเกียรติคุณกลุ่มงานติดดาว*

ภาพที่ 47 ประกาศเกียรติคุณชมเชย ผู้ปฏิบัติงาน	ภาพที่ 48 ประกาศเกียรติคุณชมเชย ผู้ปฏิบัติงาน

ภาพที่ 43-48 การยกย่อง ชมเชย และเห็นคุณค่าการปฏิบัติด้วยการมอบประกาศเกียรติคุณ
ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

โดยสรุปการดำเนินกิจกรรมในระยะปฏิบัติการ (Action) นั้น กลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มพนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น จะได้รับโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model และส่วนกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นกลุ่มพนักงานโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยาจะได้รับกิจกรรมด้านความปลอดภัยตามปกติของโครงการฯ โดยสามารถเปรียบเทียบลักษณะของกิจกรรมทั้งสองกลุ่ม ได้ดังตารางที่ 20

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบกิจกรรมที่ดำเนินในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กิจกรรมที่ดำเนินการ	
กลุ่มทดลอง	**กลุ่มควบคุม**
1. กิจกรรม Safety talk ด้วยรูปแบบการถอดบทเรียนจากเรื่องเล่าโดยหัวหน้ากลุ่มงานก่อสร้างจะหมุนเวียนกันมาถ่ายทอดเรื่องราวและถอดบทเรียน ทั้งนี้หัวข้อที่นำเสนอจะเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง ดำเนินการทุกวันศุกร์ของสัปดาห์ มีคำถามจากผู้นำเสนอและการโต้ตอบโดยผู้ปฏิบัติงานที่ร่วมกิจกรรม/มีรางวัลจากการร่วมกิจกรรมถาม/ตอบ	1. กิจกรรม Safety talk โดย จป. โครงการเป็นผู้นำเสนอหัวข้อเกี่ยวกับความปลอดภัย - จป. จะหมุนเวียนกันมานำเสนอ ในแต่ละสัปดาห์ ส่วนใหญ่เป็นข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยที่นำมาแนะนำใน Safety talk ดำเนินการทุกวันศุกร์ของสัปดาห์ - ในกิจกรรม Safety talk นี้หัวหน้างานก่อสร้างอาวุโสจะสรุปงานในรอบสัปดาห์ที่ผ่านมาและแจ้งกำหนดงานที่จะมีในสัปดาห์ต่อไป ดำเนินการทุกวันศุกร์ของสัปดาห์
2. กิจกรรมการสื่อสารสร้างความจำหลังถอดบทเรียน เพื่อป้องกันตัวเองให้พ้นภัย ด้วยการสรุปเรื่องเล่าและบทเรียนที่ได้ ผ่านทางสื่อสิ่งพิมพ์และแอพพลิเคชันทางโทรศัพท์มือถือ ดำเนินการทุกครั้งที่มีการนำเสนอการถอดบทเรียนโดยหัวหน้ากลุ่มงาน โดย จป. โครงการ	2. กิจกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยประจำสัปดาห์ โดยทีม จป. สามฝ่าย ซึ่งประกอบด้วย เจ้าของโครงการ/ที่ปรึกษา/ผู้รับเหมาหลัก - สรุปการตรวจติดตามเป็นรายข้อทั้ง Unsafe action/Unsafe condition พร้อมกำหนดการแล้วเสร็จ ดำเนินกิจกรรมทุกวันพุธของสัปดาห์
3. กิจกรรม See-Say-Do โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคนตรวจสอบกันเองและพื้นที่ทำงาน แล้วเขียนสิ่งที่ได้สังเกต ทั้งการปฏิบัติเป็นเลิศและสิ่งที่มีแนวโน้มก่อให้เกิดอันตรายหรือต้องปรับปรุงแก้ไข ส่งหน่วยงานความปลอดภัย จากนั้น จป. และคปอ.คัดเลือกหัวข้อแล้วนำเสนอในที่ประชุมความปลอดภัยทุกวันศุกร์/มีคำประกาศยกย่อง/ชมเชย/ขอบคุณ โดยผู้บริหารโครงการ และของรางวัลการมีส่วนร่วม	(-)

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบกิจกรรมที่ดำเนินในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

กิจกรรมที่ดำเนินการ	
กลุ่มทดลอง	**กลุ่มควบคุม**
4. กิจกรรมกลุ่มงานติดดาว เป็นกิจกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยประจำสัปดาห์ จัดขึ้นทุกวันอังคารของสัปดาห์โดยทีมตรวจสอบความปลอดภัย เป็นผู้แทนจากสามฝ่ายประกอบด้วยเจ้าของโครงการ/ที่ปรึกษา/ผู้รับเหมาหลัก มีรายการหัวข้อตรวจสอบ (Check list), มีเกณฑ์การให้คะแนน และจำนวนหัวข้อปรับปรุง/แก้ไขที่พบน้อยสุด รวบรวมคะแนนรายเดือนเพื่อประกาศเกียรติคุณ “กลุ่มงานติดดาว” จากฝ่ายบริหาร/มีของรางวัลประจำทีม	(-)

4.3.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกต (Observing)

ข้อมูลที่สะท้อนถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการปฏิบัติการวิจัยขั้นสังเกตนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ด้วยการใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบสองกลุ่ม วัดสองครั้งก่อนและหลัง (Pretest-Posttest Two-Group Design) ผลการวิจัยได้นำเสนอและเรียบเรียงเป็นลำดับดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างขั้นสังเกต (Observation)

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอเปรียบเทียบเป็นลำดับดังนี้

ส่วนที่ 2.1 นำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลอง

ส่วนที่ 2.2 นำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังทดลอง

ส่วนที่ 2.3 นำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง

ส่วนที่ 2.4 นำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง

โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรียงตามลำดับหัวข้อที่กล่าวข้างต้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างขั้นสังเกต (Observing)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 99 คน รวม 198 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมร้อยละ 83.8 และ 76.8 ตามลำดับ มีอายุเฉลี่ยในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 36.39 และ 39.88 ปี ตามลำดับ ส่วนมากมีสถานภาพสมรสในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ร้อยละ 63.6 และ 58.6 ตามลำดับ ในจำนวนนี้เป็นผู้ที่ต้องมีภาระเลี้ยงดูบุคคลอื่นในครอบครัวด้วย กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ร้อยละ 81.80 และ ร้อยละ 68.70 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 30.3 และ 30.3 ตามลำดับ ด้านประสบการณ์การทำงานด้านงานก่อสร้าง (ทุกประเภท) พบว่ากลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีประสบการณ์อยู่ระหว่าง 6-8 ปี ร้อยละ 29.3 ในขณะที่กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่อยู่ที่ 3-5 ปี ร้อยละ 23.2 สำหรับประสบการณ์ตรงด้านงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อยู่ระหว่าง 3-5 ปี จำนวน ร้อยละ 28.3 และ 32.3 ตามลำดับ ด้านตำแหน่งหน้าที่การงานในโครงการ ส่วนใหญ่เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการ/คนงานทั่วไป กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 60.6 และ 55.6 ตามลำดับ โดยในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ระหว่าง 10,001 – 20,000 บาท ร้อยละ 38.4 และ ร้อยละ 36.4 ตามลำดับ ด้านสุขภาพส่วนบุคคลทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่มีโรคประจำตัว จำนวน ร้อยละ 96.00 และ ร้อยละ 87.9 ตามลำดับ สำหรับประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานพบว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่พบว่าเป็นผู้ที่ไม่เคยประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน จำนวนร้อยละ 61.6 และ ร้อยละ 62.6 ตามลำดับ สำหรับการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน กลุ่มทดลองได้รับการอบรมครบถ้วนร้อยละ 100

ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test of homogeneity) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานข้างต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Chi-Square พบว่า ส่วนใหญ่ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวน ร้อยละและค่าไคสแควร์ของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=99)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		P-value
	จำนวน (n=99)	ร้อยละ	จำนวน (n=99)	ร้อยละ	
เพศ					0.21
ชาย	83	83.8	76	76.8	
หญิง	16	16.2	23	23.2	
อายุ (ปี)					0.55
18-19	1	1.01	3	3.03	
20-24	5	5.05	9	9.09	
25-29	20	20.20	17	17.17	
30-34	26	26.26	20	20.20	
35-39	12	12.12	18	18.18	
40-44	16	16.16	3	3.03	
45-49	6	6.06	15	15.15	
50-54	9	9.09	9	9.09	
55-59	2	2.02	3	3.03	
≥ 60	2	2.02	2	2.02	
ค่าเฉลี่ย**กลุ่มทดลอง** = 36.39 ปี, S.D. = 9.57 ปี, ต่ำสุด = 18 ปี, สูงสุด = 61 ปี			ค่าเฉลี่ย**กลุ่มควบคุม** = 39.88 ปี, S.D. = 10.78 ปี, ต่ำสุด = 18 ปี, สูงสุด = 61 ปี		
สถานภาพ					0.32
โสด	32	32.3	35	35.4	
สมรส	63	63.6	58	58.6	
หม้าย	0	0	3	3.0	
หย่า แยก	4	4.00	3	3.0	
ภาระรับผิดชอบเลี้ยงดูผู้อื่นในครอบครัว					0.10
มีภาระเลี้ยงดูผู้อื่น	81	81.80	78	78.79	
ไม่มีภาระเลี้ยงดูผู้อื่น	18	18.20	21	21.21	

ตารางที่ 21 จำนวน ร้อยละและค่าไคสแควร์ของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=99) (ต่อ)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		P-value
	จำนวน (n=99)	ร้อยละ	จำนวน (n=99)	ร้อยละ	
ระดับการศึกษา					0.09
ประถมศึกษา	17	17.2	20	20.2	
มัธยมศึกษาตอนต้น	18	18.2	16	16.2	
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	30	30.3	30	30.3	
อนุปริญญา/ปวส.	23	23.2	25	25.3	
ปริญญาตรี	9	9.1	7	7.1	
สูงกว่าปริญญาตรี	2	2.0	1	1.0	
ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างทุกประเภท (ปี)					0.11
< 3	10	10.1	13	13.1	
3-5	19	19.2	23	23.2	
6-8	29	29.3	16	16.2	
9-11	18	18.2	11	11.1	
12-14	11	11.1	17	17.2	
≥ 15	12	12.1	19	19.2	
ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซฯ (ปี)					0.98
< 3	22	22.2	22	22.2	
3-5	28	28.3	32	32.3	
6-8	13	13.1	10	10.1	
9-11	17	17.2	16	16.2	
12-14	10	10.1	11	11.1	
≥ 15	9	9.1	8	8.1	
ตำแหน่งงาน					0.86
ผู้บริหารและฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติงาน	2	2.0	5	5.1	
วิศวกร/ผู้เชี่ยวชาญหรือวิชาชีพเฉพาะด้าน	3	3.0	4	4.0	
ผู้ควบคุมกำกับงาน (Supervisor)	3	3.0	3	3.0	
หัวหน้างาน (Foreman)	7	7.1	9	9.1	

ตารางที่ 21 จำนวน ร้อยละและค่าไคสแควร์ของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (n=99) (ต่อ)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		P-value
	จำนวน (n=99)	ร้อยละ	จำนวน (n=99)	ร้อยละ	
ช่างฝีมือ	24	24.2	23	23.2	
คนงานทั่วไป/ผู้ช่วยช่างฝีมือ	60	60.6	55	55.6	
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)					0.99
10,001-20,000	38	38.4	36	36.4	
20,001-30,000	31	31.3	32	32.3	
30,001-40,000	15	15.2	16	16.2	
40,001-50,000	9	9.1	10	10.1	
> 50,000	6	6.1	5	5.1	
โรคประจำตัว					0.37
ไม่มีโรคประจำตัว	95	96.00	87	87.9	
มีโรคประจำตัว	4	4.00	12	12.1	
ประวัติการประสบอุบัติจากการทำงาน					0.93
ไม่เคย	61	61.6	62	62.6	
เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss)	31	31.3	28	28.3	
เคย และต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล	5	5.1	6	6.1	
เคย แต่ไม่ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล	2	2.0	3	3.0	
ประวัติการเข้ารับการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน					
ผ่านการอบรมก่อนเริ่มงาน	99	100.00	99	100.0	

หมายเหตุ:

1) งานก่อสร้างเป็นงานลักษณะอันตรายต่อสุขภาพของลูกจ้างตามกฎกระทรวงแรงงาน ลูกจ้างในโครงการต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์ กำหนดอายุจึงเริ่มจาก 18 ปีขึ้นไป

2) ข้อมูลอายุเก็บตามปี แต่ได้รับการจัดกลุ่มอายุภายหลังตามเกณฑ์มาตรฐานการจัดกลุ่มอายุของกระทรวงแรงงานและสำนักงานสถิติแห่งชาติ (กระทรวงแรงงาน, 2565)

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

ส่วนที่ 2.1 ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

ผลการทดสอบตัวแปรทั้งสามตัวแปร ได้แก่ ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ด้วยสถิติ Kolmogrov-Smirnov Test กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (p-value < 0.05) จึงใช้สถิติ non-parametric แบบ Mann-Whitney U test ในการทดสอบ ได้ผลดังนี้

1) ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

กลุ่มทดลอง มีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 23.83 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 101.20) ส่วนกลุ่มควบคุม มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 23.60 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 97.80) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความรู้ความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั้งสอง 2 กลุ่ม พบว่า ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.68)

2) ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

กลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 88.11 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 107.16) ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 86.65 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 91.84) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั้งสอง 2 กลุ่ม พบว่าพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.06)

3) ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

กลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ 61.37 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 101.89) ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ 60.87 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 97.11) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความ

ปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั้งสอง 2 กลุ่ม พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เกิดความปลอดภัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (p-value=0.56) ดังรายละเอียดในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99)

ตัวแปรที่ศึกษาเปรียบเทียบ	n	Mean	Mean Rank	Mann-Whitney U Value	p-value
ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน					
กลุ่มทดลอง	99	23.83	101.20	4732.00	0.68
กลุ่มควบคุม	99	23.60	97.80		
พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน					
กลุ่มทดลอง	99	88.11	107.16	4142.500	0.06
กลุ่มควบคุม	99	86.65	91.84		
ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน					
กลุ่มทดลอง	99	61.37	101.89	4663.500	0.56
กลุ่มควบคุม	99	60.87	97.11		

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนที่ 2.2 ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

ผลการทดสอบตัวแปรความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและตัวแปรระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานด้วยสถิติ Kolmogrov-Smirnov Test กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (p-value < 0.05) จึงใช้สถิติ non-parametric แบบ Mann-Whitney U test ในการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ พบว่า

1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานด้วยสถิติ Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 25.91 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 119.63) ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 23.71 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 79.37) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความรู้ความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั้งสอง 2 กลุ่ม พบว่าความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2) ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า กลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 92.11 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 128.40) ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 86.56 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 70.60) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั้งสอง 2 กลุ่ม พบว่าพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3) ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า

กลุ่มทดลอง มีค่าระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ 67.27 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 132.39) ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่า

คะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ 60.20 (ค่าเฉลี่ยอันดับเท่ากับ 66.61) และเมื่อทดสอบความแตกต่างค่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั้งสอง 2 กลุ่ม พบว่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.001) โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานสูงกว่ากลุ่มควบคุม ดังรายละเอียดในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังทดลอง ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99)

ตัวแปรที่ศึกษาเปรียบเทียบ	n	Mean	Mean Rank	Mann-Whitney U Value	p-value
ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน					
กลุ่มทดลอง	99	25.91	119.63	2907.500	<0.001*
กลุ่มควบคุม	99	23.71	79.37		
พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน					
กลุ่มทดลอง	99	92.11	128.40	2039.000	<0.001*
กลุ่มควบคุม	99	86.56	70.60		
ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน					
กลุ่มทดลอง	99	67.27	132.39	1644.500	<0.001*
กลุ่มควบคุม	99	60.20	66.61		

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนที่ 2.3 ข้อมูลเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง โดยไม่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (แต่ได้ดำเนินกิจกรรมด้านความปลอดภัยตามปกติของโครงการฯ)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง ได้ผลดังต่อไปนี้

1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ด้วยสถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ก่อนทดลอง มีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 23.60 (S.D.= 3.24) และหลังทดลอง มีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 23.71(S.D.= 3.38) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความรู้ความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง พบว่าความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.192)

2) ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานด้วยสถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test พบว่า ก่อนทดลอง มีคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 86.65 (S.D.=5.34) และหลังทดลอง มีคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 86.56 (S.D.=5.36) เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง พบว่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.53)

3) ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ด้วยสถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ก่อนทดลอง มีคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 60.78 (S.D.=6.50) และหลังทดลอง มีคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 60.20 (S.D.=6.21) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง พบว่าความปลอดภัย

ของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.10) ดังรายละเอียดในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง (n=99)

ตัวแปรที่ศึกษาเปรียบเทียบ	n	Mean	S.D.	Wilcoxon value (Z)	p-value
ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน					
ก่อนทดลอง	99	23.60	3.239	-1.303	0.19
หลังทดลอง	99	23.71	3.375		
ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน					
ก่อนทดลอง	99	86.65	5.344	-0.63	0.53
หลังทดลอง	99	86.56	5.369		
ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน					
ก่อนทดลอง	99	60.87	6.504	-4.275	0.10
หลังทดลอง	99	60.20	6.211		

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนที่ 2.4 ข้อมูลเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

การวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ได้ผลดังต่อไปนี้

1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ด้วยสถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ก่อนทดลอง มีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 23.88 (S.D.= 3.10) และหลังทดลอง มีคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 25.91 (S.D.=2.56) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความรู้ความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างกลุ่มทดลองก่อนและหลังทดลอง พบว่าความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน นั่นคือ ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองภายหลังใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.001)

2) ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานด้วยสถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ก่อนทดลอง มีคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 88.11 (S.D.=5.73) และหลังทดลอง มีระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 92.11 (S.D.=4.26) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง พบว่าคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน นั่นคือ พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลอง ภายหลังใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001)

3) ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์คะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ด้วยสถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ก่อนทดลอง มีคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 61.37 (S.D.=6.75) และหลังทดลอง มีคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 67.27 (S.D.=3.90) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง พบว่าคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน นั่นคือ ความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวย

ความสะดวกในการทำงาน ของกลุ่มทดลองภายหลังใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) ดังรายละเอียดในตารางที่ 25

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนทดลองและหลัง (n=99)

ตัวแปรที่ศึกษาเปรียบเทียบ	n	Mean	S.D.	Wilcoxon value (Z)	p-value
ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน					
ก่อนทดลอง	99	23.83	3.104	-7.217	<0.001*
หลังทดลอง	99	25.91	2.556		
พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน					
ก่อนทดลอง	99	88.11	5.732	-8.288	<0.001*
หลังทดลอง	99	92.11	4.262		
ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน					
ก่อนทดลอง	99	61.37	6.747	-8.385	<0.001*
หลังทดลอง	99	67.27	3.901		

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หมายเหตุ ผลการทดสอบตัวแปรทั้งสามตัวแปรในกลุ่มทดลองได้แก่ ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ด้วยสถิติ Kolmogrov-Smirnov Test กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (p-value < 0.05) จึงใช้สถิติ non-parametric แบบ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test ในการทดสอบ

4.3.4 ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล (Reflecting)

กระบวนการวิจัยในขั้นสะท้อนผล ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์คืนข้อมูลให้แก่พื้นที่วิจัย ในการประชุมถอดบทเรียนร่วมกับทีมงานวิจัย ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานทั้งหมดในโครงการวิจัย วิเคราะห์ปัจจัยแห่งความสำเร็จและความท้าทาย ตลอดจนแนวทางการขจัดปัจจัยอันอาจจะเป็นอุปสรรคต่อความยั่งยืน ด้วยการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR)

การะบวนการในขั้นสะท้อนผลมีลำดับดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกด้วยโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

สะท้อนผลความพึงพอใจต่อโปรแกรมการปฏิบัติ โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มได้แก่ กลุ่มผู้พัฒนาและคิดค้นโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน และกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 99 คน โดยครอบคลุม 3 ด้านได้แก่ความเหมาะสมสอดคล้อง ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและความเป็นประโยชน์

ส่วนที่ 2 กระบวนการถอดบทเรียนด้วยการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned)

เป็นการประชุมคณะทำงานเพื่อป้อนกลับข้อมูลอย่างเป็นระบบต่อทีมงาน ซึ่งจะช่วยให้ทีมปฏิบัติเกิดการค้นพบว่า เกิดอะไรขึ้นบ้าง ทำไมจึงเกิดผลเช่นนั้น และจะดำรงจุดแข็ง ปรับปรุงจุดอ่อนอย่างไร เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและการวางแผน ขององค์กรต่อไป เนื่องจากโครงการวิจัยแล้วเสร็จ แต่ทว่าวัฏจักรงานโครงการก่อสร้างแห่งนี้ยังไม่แล้วเสร็จ จึงเป็นความท้าทายประการหนึ่งของโครงการก่อสร้าง เพื่อปรับปรุงงานในอนาคตต่อไป

ส่วนที่ 3 ผลลัพธ์

ผู้วิจัยนำเสนอผลลัพธ์ (Outcome) อันถือเป็นความสำเร็จเชิงประจักษ์ของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ซึ่งเป็นผลิตผล (Output) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวิจัยในระยะที่หนึ่ง ด้วยการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จ และความล้มเหลวของการดำเนินงานเชิงรุกด้านความปลอดภัย

ส่วนที่ 1 ผลสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกด้วยโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

1) การประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHOKAEN Safety model <u>โดยผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม</u> (n=20)

ผลการประเมินระดับความพึงพอใจ โดยกลุ่มผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรมโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 20 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อประสิทธิผลที่เกิดขึ้นจากเกณฑ์ทั้งสามด้านได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้อง มีความพึงพอใจในระดับ มากสุด ($\overline{X}$ =4.74, S.D. = 0.17), ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีความถึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.74, S.D.= 0.23) และความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน มีความพึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.86, S.D. = 0.13) และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ทุกๆ ด้านแล้ว ผลการประเมินในภาพรวมที่ระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.78, S.D.=0.13) ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้พัฒนาโปรแกรม ต่อการนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ไปใช้ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น (n=20)

	รายการประเมิน (n=20)	**ระดับการประเมิน**		
		$\overline{X}$	**S.D.**	ระดับความพึงพอใจ
	ด้านความเหมาะสมสอดคล้อง			
1	ความสามารถในการปฏิบัติตามโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานที่ท่านได้ร่วมกันพัฒนาขึ้นได้	4.85	0.37	มากสุด
2	ในด้านความเหมาะสมสอดคล้องของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ ที่ท่านได้ร่วมกันพัฒนาขึ้นท่านมีความพึงพอใจในระดับใด?	4.75	0.44	มากที่สุด
3	เมื่อคำนึงถึงด้านการนำไปใช้ ด้านการบริหารจัดการ และด้านการแก้ไขปัญหา	4.75	0.44	มากสุด
4	การให้ความร่วมมือกับกิจกรรมดังกล่าว จากผู้ปฏิบัติอยู่ในระดับใด?	4.70	0.47	มากสุด
5	การสนับสนุนด้านงบประมานจากทางผู้บริหารระดับสูง	4.65	0.49	มากที่สุด
	ผลรวมด้านความเหมาะสมสอดคล้อง	**4.74**	**0.17**	**มากสุด**

ตารางที่ 26 ผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้พัฒนาโปรแกรม ต่อการนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ไปใช้ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น (n=20) (ต่อ)

	รายการประเมิน (n=20)	ระดับการประเมิน		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
	ด้านความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ			
6	ท่านมีความเห็นว่าโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุนี้ มีผลต่อการสร้างเสริมการมีส่วนร่วม ด้านความปลอดภัย ในระดับใด?	4.85	0.37	มากที่สุด
7	เมื่อเปรียบเทียบระดับการมีส่วนร่วมของพนักงาน ก่อนการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุมาใช้ ท่านเห็นว่าพนักงานมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นในระดับใด?	4.85	0.37	มากที่สุด
8	ผู้ร่วมกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยตามโปรแกรมนี้ สามารถยับยั้งหรือหยุดความเสี่ยงมิให้เกิดขึ้นต่อโครงการได้	4.75	0.44	มากที่สุด
9	ระดับประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ	4.70	0.47	มากที่สุด
10	ท่านเห็นว่าโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุที่นำไปใช้จะมีความยั่งยืนเพียงใด	4.55	0.51	มากที่สุด
	ผลรวมด้านความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	**4.74**	**0.23**	**มากสุด**
	ด้านความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน			
11	ท่านจะนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุนี้ ไปใช้กับโครงการในอนาคตอีก	5.00	0.00	มากที่สุด
12	เมื่อพิจารณาจากภาพรวมแล้ว ท่านมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุระดับใด	4.90	0.31	มากที่สุด
13	ท่านเห็นว่าการมีส่วนร่วมของพนักงาน มีผลต่อการป้องกันอุบัติเหตุในระดับใด	4.85	0.37	มากที่สุด
14	ประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้	4.80	0.41	มากที่สุด
15	ประโยชน์ที่พนักงานจะได้รับ จากการปฏิบัติตามโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุอยู่ในระดับใด	4.75	0.44	มากที่สุด
	ผลรวมด้านความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน	**4.86**	**0.13**	**มากสุด**
	ผลรวมความพึงพอใจทุกด้าน	**4.78**	**0.13**	**มากสุด**

2) การประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHOKAEN Safety model <u>โดยอาสาสมัครทดลองใช้โปรแกรม</u> (n=99)

ผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ด้วยโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model โดยกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (กลุ่มทดลอง) ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 99 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อประสิทธิผล จากเกณฑ์ทั้งสามด้านได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้อง มีความพึงพอใจในระดับ มาก ($\overline{X}$=4.39, S.D. = 0.29), ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมีความพึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$=4.58, S.D.= 0.34) และความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน มีความพึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$=4.63, S.D. = 0.29) และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ทุกๆ ด้านแล้วพบว่า ผลการประเมินในภาพรวมที่ระดับมากสุด ($\overline{X}$=4.53, S.D.=0.24) ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99)

	รายการประเมิน (n=99)	ระดับการประเมิน		
		$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	เมื่อคำนึงถึงด้านการนำไปใช้ ด้านการบริหารจัดการ และด้านการแก้ไขปัญหา	4.63	0.55	มากสุด
2	ท่านเห็นว่ากิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่ทางโครงการจัดขึ้น มีความสมเหตุสมผล ผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติตามได้	4.57	0.59	มากสุด
3	กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาโครงการ	4.44	0.61	มาก
4	โครงการได้ให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อการพัฒนาโปรแกรมเพียงใด	4.37	0.53	มาก
5	การสนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมดังกล่าวจากโครงการ องค์กรหรือบริษัทต้นสังกัดอยู่ในระดับใด?	3.94	0.57	มาก
	ผลรวมด้านความเหมาะสมสอดคล้อง	**4.39**	**0.29**	**มาก**

ตารางที่ 27 ผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model (n=99) (ต่อ)

	รายการประเมิน (n=99)	ระดับการประเมิน		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
6	โปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุนี้ มีผลต่อการส่งเสริมการมีส่วนร่วมด้านความปลอดภัยของพนักงาน ในระดับใด	4.80	0.40	มากสุด
7	เมื่อเปรียบเทียบระดับการมีส่วนร่วมของพนักงาน ก่อนการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุมาใช้ ท่านเห็นว่าพนักงานมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นในระดับใด	4.76	0.43	มากสุด
8	โปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุที่นำไปใช้จะมีความยั่งยืนเพียงใด	4.63	0.49	มากสุด
9	ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ	4.38	0.60	มาก
10	ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติต่อการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้อีก	4.33	0.59	มาก
	ผลรวมด้านความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	**4.58**	**0.34**	**มากสุด**
11	ท่านมีความเห็นอย่างไรในการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้กับโครงการในอนาคตอีก?	4.81	0.40	มากสุด
12	เมื่อพิจารณาจากภาพรวมแล้ว ท่านมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุมากน้อยเพียงใด?	4.77	0.42	มากสุด
13	การมีส่วนร่วมของพนักงาน มีผลต่อการป้องกันอุบัติเหตุในระดับใด	4.70	0.46	มากสุด
14	ประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการนำรูปโปรแกรมป้องกันอุบัติเหตุ ไปใช้เพื่อการป้องกันอุบัติเหตุ มีมากน้อยเพียงใด?	4.51	0.61	มากสุด
15	ประโยชน์ที่บรรดาพนักงาน จะได้รับจากการนำเอาโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้มีมากน้อยเพียงใด?	4.38	0.60	มาก
	ผลรวมด้านความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน	**4.63**	**0.29**	**มากสุด**
	รวม	**4.53**	**0.24**	**มากสุด**

ส่วนที่ 2 กระบวนการถอดบทเรียนด้วยการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned)

กระบวนการถอดบทเรียนภายหลังการปฏิบัติการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือการปฏิบัติ โดยเฉพาะทีมปฏิบัติการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้บริหารโครงการและ จป. ทุกคนในโครงการ จะร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างเป็นระบบต่อทีมงาน ทำให้เกิดการค้นพบว่า เกิดอะไรขึ้น ทำไมจึงเกิดผลเช่นนั้น และจะดำรงจุดแข็ง ปรับปรุงจุดอ่อนอย่างไร เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและการวางแผนในอนาคต

การถอดบทเรียนเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2566 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการ (Facilitator) โดยนำเอาแนวทางและลำดับการกำหนดหัวข้อหลักในการถอดบทเรียนของผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ สถิรปัญญามาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการถอดบทเรียนครั้งนี้ (จุฑารัตน์ สถิรปัญญา, 2563) ซึ่งได้ลำดับการดำเนินการดังนี้ (1) เป้าหมายและความคาดหวัง, (2) สิ่งที่เกิดขึ้นจริง, (3) เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น, (4) จุดแข็ง และแนวทางในการดำรงไว้, (5) จุดอ่อน/ความล้มเหลวและการปรับปรุง และ (6) เราได้เรียนรู้อะไรจากสิ่งที่เกิดขึ้น ผลที่ได้จากการถอดบทเรียนสรุปเป็นประเด็นหลักดังต่อไปนี้

1. เป้าหมายและความคาดหวัง

ผลการถอดบทเรียน ทำให้ทราบเป้าหมายและความคาดหวังว่า ก่อนการนำเอาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มานำร่องใช้นั้น ผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรมได้นำเอาข้อมูลที่ได้จากศึกษาวิจัยระยะที่ 1 เป็นแนวทางในการพิจารณาและมีความคาดหวังร่วมกันว่า จะสามารถสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยและการมีส่วนร่วมจากทุกๆคนในโครงการ และการได้รับความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานทุกๆคนในอันที่จะดำเนินกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่จะนำมาเป็นกลยุทธ์ เพื่อยกระดับความปลอดภัยของโครงการด้วยการลดจำนวนอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยประเมินจากผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยซึ่งวัดจากตัวชี้วัดดังนี้ IFR, ISR, ASI และ Safe-T-Score และในด้านตัวบุคคล ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น คาดหวังว่าจะยกระดับความรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน ยกระดับความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน โดยประเมินจากประสิทธิผล (1) ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, (2) ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และ (3) ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

2. ผลการเอาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มาทดลองใช้

ผลการถอดบทเรียนถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจริงและเหตุใดจึงบังเกิดผลเช่นนั้น, จุดแข็งและแนวทางในการธำรงไว้, จุดอ่อนและแนวทางการปรับปรุงนั้นพบว่า

2.1) สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อนำเอาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มาทดลองใช้นั้น ผู้ร่วมถอดบทเรียนมีความเห็นตรงกันว่ามีการปฏิบัติเป็นลำดับซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเริ่มต้น ประกอบไปด้วยสองระยะคือ ระยะลังเล (Contemplation) และ ระยะตัดสินใจระยะตัดสินใจ (Determination) ผู้ปฏิบัติงานยังไม่มีความกล้าในการแสดงออก หัวหน้างานและ จป. ต้องกระตุ้นและคอยประกบสนับสนุนแนะแนวทางการปฏิบัติ อย่างไรก็ตามในขั้นนี้จะมีผู้ปฏิบัติงานที่ส่งผลการสังเกตของตัวเองเข้าระบบเป็นประจำตั้งแต่เริ่มกิจกรรมอยู่ไม่กี่คน และมักจะเป็นคนเดิมๆ ที่ส่งเข้ามา

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมสูงสุด ผู้ร่วมระดมสมองอย่างน้อย 4 คนทำงานกับบริษัทก่อสร้างแห่งมามานานกว่า 10 ปี ได้ถอดบทเรียนให้เห็นว่าเป็นสิ่งที่เหนือความคาดหมายเท่าที่บริษัทรับเหมาก่อสร้างรายนี้เคยมีมา ผู้ปฏิบัติงานเริ่มให้ความสนใจ และส่งผลการสังเกตอันตรายทั้งเพื่อนร่วมงานและสถานที่ปฏิบัติงานเข้าไปในระบบอย่างต่อเนื่องหลากหลาย

ขั้นที่ที่ 3 ขั้นคงสภาพ เป็นขั้นที่ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องมีการปฏิบัติอย่างเป็นกิจวัตรหัวหน้างานในแต่ละกลุ่มงานสนับสนุนให้ผู้ใต้บังคับบัญชา/ทีมงานภายในการดูแลของตัวเองได้ปฏิบัติให้เสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำ จึงเป็นความท้าทายที่ผู้บริหารระดับสูงของโครงการ คปอ. และหน่วยงานความปลอดภัยจะธำรงสถานะการปฏิบัติต่อไปจนกว่างโครงการจะแล้วเสร็จโดยปราศจากอุบัติเหตุ

สาเหตุที่ระดับการปฏิบัติและปรับเปลี่ยนเป็นขั้นๆเช่นนี้ ผู้ร่วมระดมสมองให้ข้อสังเกตว่า เป็นเพราะผู้ปฏิบัติงานกลุ่มที่มีความกล้าที่จะแสดงออกในระยะแรกๆนั้น เป็นกลุ่มที่มาจากบริษัทก่อสร้างจากต่างประเทศและทำงานก่อสร้างที่เน้นระเบียบ ข้อบังคับที่เข้มงวดสูง มีบทลงโทษผู้ฝ่าฝืนกฎความปลอดภัยด้วยการให้คุณให้โทษอย่างตรงไป ตรงมา จึงเข้าใจวิถีปฏิบัติเป็นอย่างดี มีความกล้าที่จะออกความเห็นและการปฏิบัติเป็นแบบอย่างเนื่องจากรู้สึกว่าตัวเองได้รับการยอมรับจากคนอื่นๆ ในที่ทำงาน ผู้บริหารระดับสูง และหน่วยงานความปลอดภัยให้การสนับสนุนการปฏิบัติอย่างมากเป็นต้น

2.2) จุดแข็ง: จากการถอดบทเรียนได้ข้อค้นพบว่า จุดแข็งคือ (1) การได้รับความร่วมมือเรื่องการปฏิบัติจากผู้เกี่ยวข้อง และผู้ปฏิบัติงานส่วนหน้างาน (Frontline) อย่างสูง ทั้งนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานด้านความปลอดภัยจากที่ผ่านมากที่เน้นการตรวจสอบ

ตรวจจับความผิดพลาดแล้วให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ไม่มีแรงจูงใจและปราศจากแรงกระตุ้นให้เกิดการปฏิบัติงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ร่วมถอดบทเรียนที่ปฏิบัติงานกับบริษัทผู้รับเหมางานก่อสร้างรายนี้มาเป็นระยะเวลาติดต่อกันมากกว่า 10 ปีได้ให้ข้อเสนอแนะว่า เป็นความท้าทายที่บริษัทแห่งนี้จะนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างอื่นๆ โดยให้โอกาสกลุ่มคนที่ผ่านการปฏิบัติที่เป็นเลิศเหล่านี้ได้อยู่ในองค์กรต่อไปเพื่อขยายผลการปฏิบัติเพื่อโครงการก่อสร้างในอนาคต (2) การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโครงการก่อสร้าง และ (3) องค์ประกอบภายในโครงสร้างโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ไม่สลับซับซ้อน ไม่ยุ่งยากต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เนื่องจากกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันเป็นลำดับ เทคโนโลยีการปฏิบัติเข้าถึงได้จากสิ่งที่มีอยู่แล้วในโครงการก่อสร้างเป็นต้น

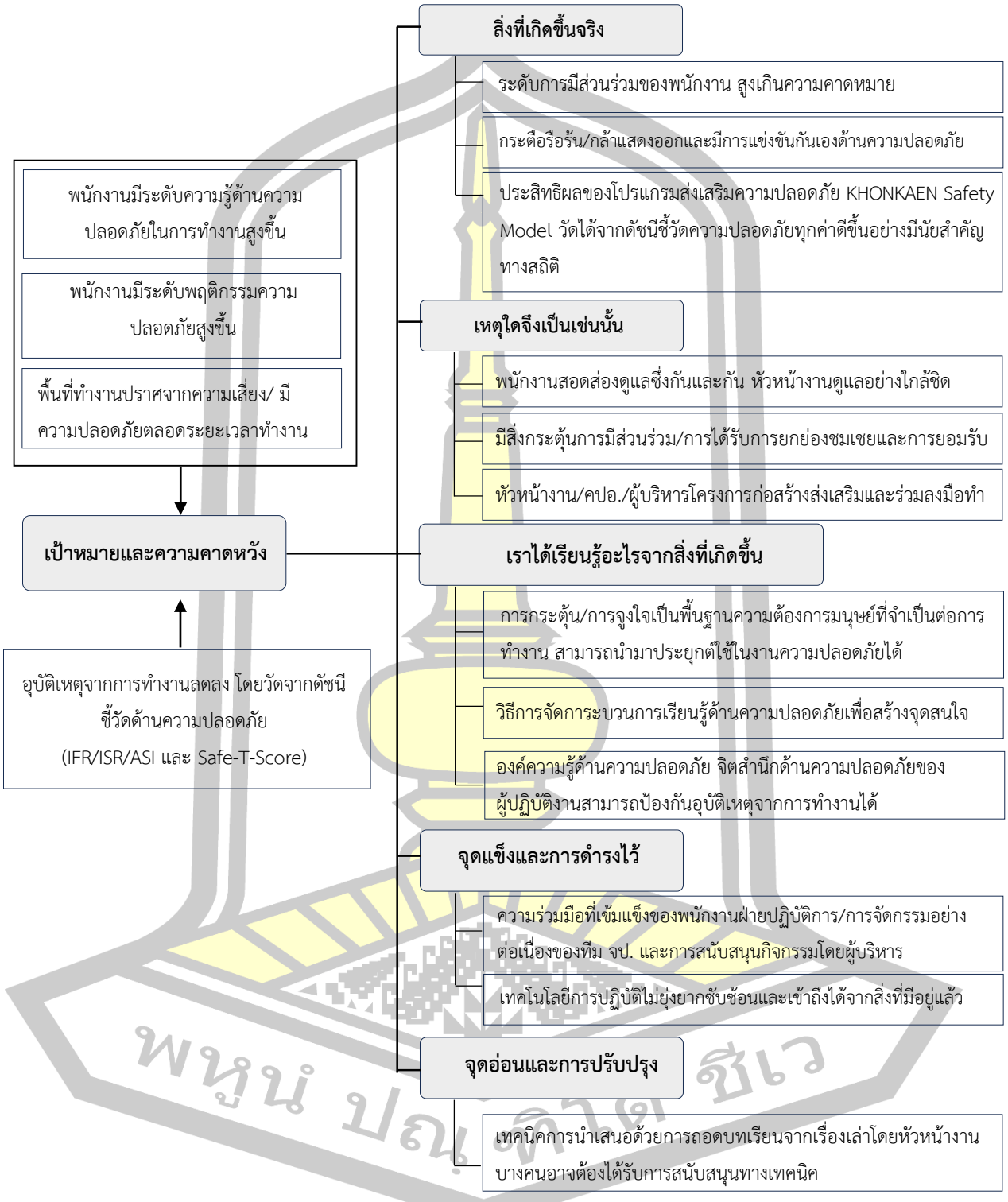
2.3) จุดอ่อนและโอกาสในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง: ผลจากการถอดบทเรียนพบว่า เป็นเรื่องปัจจัยส่วนบุคคลด้านการนำเสนอต่อที่ชุมชน ซึ่งเป็นสถานการณ์ปกติที่บุคคลทั่วไปแม้ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีก็สามารถเกิดขึ้นได้ หัวหน้างานที่มีประสบการณ์งานก่อสร้างสูงมักจะมีเรื่องราวที่นำมาถ่ายทอดหลากหลายและมีเทคนิคการนำเสนอสมบูรณ์แบบ ในขณะที่ส่วนน้อยมาก ที่พบว่ามีเรื่องราวน่าสนใจอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่ประสพมาด้วยตัวเอง แต่ขาดการสรุปและถอดเรียน เพื่อชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่นำไปสู่การเกิดเหตุ อย่างไรก็ตามสถานการณ์นี้ถูกเติมเต็มและกล่าวสรุปโดยผู้ดำเนินรายการคือ จป. อาวุโสผู้รับผิดชอบในสัปดาห์นั้นๆ

2.4) สิ่งที่ได้เรียนรู้: จากผลการถอดบทเรียนครั้งนี้ พบว่า (1) ได้แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านการนำเสนอ และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านความปลอดภัย โดยแต่เดิมนั้น การดำเนินงานด้านส่งเสริมความปลอดภัยเชิงรุก (Proactive Safety Activity) นั้นผู้รับผิดชอบดำเนินงาน, การจัดกิจกรรม, การนำการปฏิบัติ การตรวจสอบติดตามล้วนเป็น จป. ในโครงการ และวิถีปฏิบัติในการถ่ายทอดความรู้รอบสัปดาห์แต่ละครั้ง คือการทำกิจกรรม Safety Talk หรือ Toolbox Talk ดังที่ได้กล่าวถึงในหัวเรื่องการพัฒนาโปรแกรม ในหัวข้อ 4.3.1 (ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน) แต่ด้วยเทคนิคการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยตามโปรแกรมนี้ ทำให้ได้รับความสนใจและติดตามจากผู้ปฏิบัติงานก่อสร้าง (2) ทางโครงการก่อสร้างได้บทเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเข้มข้นและสม่ำเสมอด้วยการนำเสนอรูปแบบนี้ ผู้ปฏิบัติงานไม่ใช่แต่เพียงเป็นผู้ฟัง แต่ยังเปิดโอกาสให้แสดงความเห็น สอบถามในประเด็นต่างๆ อย่างเต็มที่ (3) ทั้งนี้ผู้ร่วมถอดบทเรียนกล่าวสรุปว่า สิ่งที่ได้เห็นจากการปฏิบัติคือ กุศโลบายอย่างหนึ่งที่แฝงอยู่ในโปรแกรมคือ ต้องการลดช่องว่าง สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างานและผู้บริหารระดับสูงของโครงการ กับผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างส่วนหน้า ให้มากยิ่งขึ้นนั่นเอง ซึ่งแต่เดิมผู้บริหารโครงการจะเสียสละเวลามาร่วมกิจกรรมกลุ่มกับทีมหน้างานแบบนี้น้อยมาก

นอกจากนี้แล้วผู้ร่วมถอดบทเรียน สรุปว่า การได้รับความสนใจและการมีส่วนร่วมสูงขนาดนี้ คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่า เป็นเพราะมีเหตุจูงใจและการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้วยการให้คุณค่า ให้ความเคารพซึ่งกันและกัน การยกย่อง ชื่นชมแก่ผู้ปฏิบัติงานด้วยความพากเพียรและเป็นแบบอย่างที่ดีด้านความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างแบบนี้เป็นสิ่งที่หาได้ยากในสถานประกอบการก่อสร้าง ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรนำไปเป็นกรณีศึกษาและการจัดการความปลอดภัยในโครงการต่อไป

สรุปผลการถอดบทเรียนตามแนวทางการถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติได้ดังแผนภาพด้านล่างต่อไปนี้

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาพที่ 49 แผนภาพสรุปประเด็นการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (Lesson Learned-After Action Review)

ภาพที่ 50 ภาพผู้ร่วมกิจกรรมการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ
ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ส่วนที่ 3 ผลลัพธ์

ผลลัพธ์ที่ 1 ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

ผลการทดลองใช้รูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ด้วยการวิจัยแบบ Quasi-Experimental Research แบบสองกลุ่ม วัดสองครั้งก่อนและหลังการทดลอง พบว่า โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ที่พัฒนาและนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model มาทดลองใช้ มีผลลัพธ์ดังนี้ (1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน (2) พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และ (3) ความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 28 สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังทดลองของตัวแปรความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n=99)

ตัวแปร	Mean		Test value	p-value
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม		
ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน				
ก่อนทดลอง (Mann-Whitney U test)	23.83	23.66	4732.00	0.674
หลังทดลอง (Mann-Whitney U Test)	25.91	23.71	2907.500	<0.001*
ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน				
ก่อนทดลอง (Mann-Whitney U test)	88.11	86.65	4142.500	0.060
หลังทดลอง (Mann-Whitney U test)	92.11	86.56	2039.000	<0.001*
ระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน				
ก่อนทดลอง (Mann-Whitney U test)	61.37	60.87	4663.500	0.556
หลังทดลอง (Mann-Whitney U Test)	67.27	60.20	1644.500	<0.001*

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลลัพธ์ที่ 2 ผลลัพธ์ด้านดัชนีชี้วัดถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

ทำการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดความปลอดภัยก่อนทดลองและหลังทดลอง พบว่า อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR) และความรุนแรงโดยเฉลี่ย (หรือความสาหัสโดยเฉลี่ย) ของการบาดเจ็บ (Average Severity Index: ASI) เมื่อเปรียบเทียบกับอดีตในช่วงระยะเวลาเดียวกันย้อนหลังไป มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 84.92 ร้อยละ 100, และร้อยละ 100 ตามลำดับ และหาก

เปรียบเทียบร้อยละของการลดลงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ากลุ่มควบคุม แม้ดัชนีชี้วัดบางตัว จะมีแนวโน้มที่ลดลงแต่ก็ลดลงน้อยกว่ากลุ่มทดลองและบางดัชนี เช่น IFR มีอัตราที่เพิ่มขึ้นกว่าเดิมด้วยซ้ำ นั่นแสดงว่ายังคงมีจำนวนผู้ประสบอันตรายจากการทำงานในอัตราที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง ดังรายละเอียดในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ค่าดัชนีชี้วัดความปลอดภัยในการทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

ตัวแปร	ก่อนทดลอง (1 พ.ค. 65-30 ก.ย. 65)		หลังทดลอง (1 ต.ค. 65-28 ก.พ. 66)		การเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
IFR	6.63	10.08	8.05	1.52	เพิ่มขึ้น 17.22	ลดลง 84.92
ISR	7.96	6.72	5.37	0.00	ลดลง 32.53	ลดลง 100
ASI	1.20	0.67	0.67	0.00	ลดลง 44.17	ลดลง 100

(1) IFR คือ จำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เกี่ยวกับการทำงานต่อ 1,000,000 ชั่วโมงทำงาน

$$IFR = \frac{\text{จำนวนผู้ประสบอันตรายทั้งหมด X 1,000,000}}{\text{จำนวนชั่วโมงทำงานทั้งหมด}}$$

(2) ISR คือ จำนวนวันทำงานที่สูญเสียจากอุบัติเหตุอันเกี่ยวกับการทำงานต่อ 1,000,000 ชั่วโมงทำงาน

$$ISR = \frac{\text{จำนวนวันทำงานที่สูญเสียไปทั้งหมด X 1,000,000}}{\text{จำนวนชั่วโมงทำงานทั้งหมด}}$$

(3) ASI คือ ดัชนีความรุนแรง (หรืออัตราความสาหัส) โดยเฉลี่ยของการบาดเจ็บ

$$ASI = \frac{\text{จำนวนวันทำงานที่สูญเสียไปทั้งหมด}}{\text{จำนวนผู้ประสบอันตรายทั้งหมด}}$$

เมื่อประเมินค่าของการเกิดอุบัติเหตุด้วย Safe-T-Score (STS) ก่อนทดลองและหลังทดลอง เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า

ก่อนทดลอง กลุ่มควบคุมมีค่า STS เท่ากับ -0.62 ในขณะที่กลุ่มทดลองมีค่า STS เท่ากับ -0.87 ซึ่งทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่า STS อยู่ระหว่าง -2.00 ถึง 2.00 เช่นเดียวกัน หมายถึง ค่าของการเกิดอุบัติเหตุของทั้งสองกลุ่มเท่าเทียมกัน นั่นคือ ค่าของการเกิดอุบัติเหตุของทั้งสองกลุ่ม ณ ช่วงเวลาก่อนทดลอง ไม่แตกต่างกัน

หลังทดลอง กลุ่มควบคุมมีค่า STS เท่ากับ 0.48 ส่วนกลุ่มทดลอง มีค่า STS เท่ากับ -2.18 นั่นคือ ค่าของการเกิดอุบัติเหตุของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกัน โดยค่า STS ของกลุ่มทดลองอยู่ในเกณฑ์ที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม และอยู่ในช่วงของค่าการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (STS < -2.00) แต่ของกลุ่มควบคุมอยู่ในช่วงของค่าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (STS อยู่ระหว่าง -2.00 ถึง 2.00)

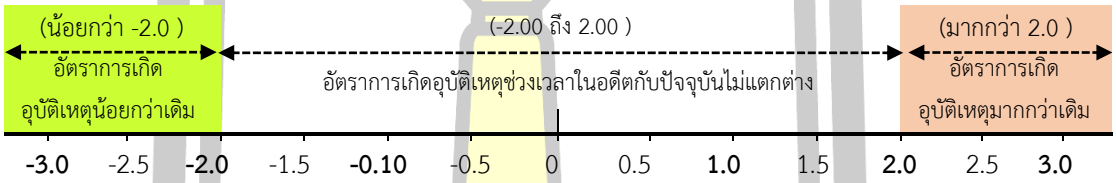
และเมื่อประเมินค่าของการเกิดอุบัติเหตุด้วย Safe-T-Score ก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ของกลุ่มทดลอง เพื่อประเมินประสิทธิผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยนั้น พบว่า ก่อนทดลอง มีค่า STS เท่ากับ -0.87 ส่วนหลังทดลองมีค่า STS เท่ากับ -2.18 แปรผลได้ว่าค่าการเกิดอุบัติเหตุในงาน ณ ปัจจุบันของกลุ่มทดลอง ลดลงกว่าระยะก่อนทดลอง ดังรายละเอียดในตารางที่ 30

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 30 ผลการประเมินค่า Safe-T-Score ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

ตัวแปร	**ก่อนทดลอง** (cut-off date: 30 ก.ย. 65)	**หลังทดลอง** (cut-off date: 28 ก.พ. 66)
	1 พ.ค. 65 - 30 ก.ย. 65 (5 เดือน)	1 ต.ค. 65 - 28 ก.พ. 66 (5 เดือน)
Safe-T-Score กลุ่มทดลอง	**-0.87**	**-2.18**
Safe-T-Score กลุ่มควบคุม	**-0.62**	**0.48**

หมายเหตุ



ค่า Safe-T-Score อยู่ระหว่าง -2.00 ถึง 2.00 หมายถึง อัตราการเกิดอุบัติเหตุในอดีตและปัจจุบัน ไม่แตกต่างกัน

ค่า Safe-T-Score มากกว่า 2.00 หมายถึง อัตราการเกิดอุบัติเหตุในปัจจุบันแย่ลงกว่าในอดีต

ค่า Safe-T-Score น้อยกว่า -2.00 หมายถึง อัตราการเกิดอุบัติเหตุในปัจจุบันดีขึ้นกว่าในอดีต

กลุ่มควบคุมมีอุบัติเหตุจากการทำงานขั้นเสียชีวิตเมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2565 (https://www.thaipbs.or.th/news/content/313998) ไม่ได้นำมาคำนวณรวมกับ ISR แต่แยกคำนวณเป็น Fatality rate (อ้างอิงมาตรฐาน ANSI สามารถแยกคำนวณ แล้วรายงานเป็นอัตราการประสบอุบัติเหตุขั้นเสียชีวิต หรือ Fatality rate)

สูตรค่าของการเกิดอุบัติเหตุด้วย Safe-T-Score (STS)

$$STS = \frac{\frac{IFR\ (ปัจจุบัน) - IFR\ (อดีต)}{IFR\ (อดีต)}}{\sqrt{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมด}/1{,}000{,}000}}$$

สรุปได้ว่า ผลลัพธ์จากการนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model มาทดลองใช้ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้างนั้นให้ผลลัพธ์เชิงประจักษ์ว่า สามารถลดการเกิดอุบัติเหตุจากการ

ทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกได้อย่างมีประสิทธิผล 4 ด้าน ดังรายละเอียดที่นำเสนอมาแล้วในบทที่ 4 ดังนี้

1) ประสิทธิผลด้านระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

2) ประสิทธิผลด้านระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

3) ประสิทธิผลด้านระดับความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

4) ประสิทธิผลด้านการจัดการความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างโดยจากวัดค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จด้านความปลอดภัย 4 ด้าน ซึ่งเป็นสากลปฏิบัติ ได้แก่ (1) อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), (2) อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR), (3) ความรุนแรงโดยเฉลี่ย (หรือความสาหัสโดยเฉลี่ย) ของการบาดเจ็บ (Average Severity Index: ASI) และ (4) ค่าของการเกิดอุบัติเหตุ Safe-T-Score (STS)

ทั้งนี้โครงการวิจัยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิผลทั้ง 4 ด้านดังกล่าวกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่ 2-3) ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้างเช่นเดียวกันกับโครงการศึกษาวิจัยทุกประการ และมีความคล้ายคลึงกันของลักษณะทางประชากรและกลุ่มตัวอย่างสูง มีโครงสร้างการบริหารโครงการก่อสร้างรูปแบบเดียวกัน (ประกอบด้วยเจ้าของงานผู้พัฒนาโครงการ-บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงาน-บริษัทผู้รับเหมาหลัก)

ภายหลังจากที่โครงการศึกษาวิจัยได้นำเอาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มานำร่องทดลองใช้และปฏิบัติการไปตามแผนการวิจัยอย่างเคร่งครัด ในขณะที่กลุ่มควบคุมยังคงดำเนินกิจกรรมเชิงรุกด้านความปลอดภัยด้วยรูปแบบที่เคยปฏิบัติกันมา ซึ่งประกอบไปด้วย (1) Safety Talk รายสัปดาห์ ผู้ดำเนินรายการหลักยังเป็นหน่วยงานความปลอดภัย โดย จป. โครงการ ประเด็นสนทนา (Topic discussion) ยังคงเป็นแบบดั้งเดิมคือ จป. จะเตรียมเรื่องมาล่วงหน้าแล้วผลัดเปลี่ยนกันนำเสนอ ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้รับฟัง และพึงปฏิบัติตามข้อแนะนำความปลอดภัย เป็นต้น (2) กิจกรรมตรวจสอบความปลอดภัยรายสัปดาห์ ซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยงานความปลอดภัยของ ทั้งสามฝ่ายเป็นหลัก (ฝ่ายเจ้าของงาน-ฝ่ายวิศวกรที่ปรึกษาฯและฝ่ายผู้รับเหมา) การตรวจสอบด้วยการบันทึกผลการตรวจสอบและผู้รับการตรวจจะต้องปฏิบัติการแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบเป็น 3 ระดับได้แก่ ปฏิบัติการแก้ไขทันที, ปฏิบัติการแก้ไขให้แล้วเสร็จไม่เกิน 3 วัน และปฏิบัติการแก้ไขภายใน 1 รอบการตรวจ (หากเป็นประเด็นที่ต้องใช้นโยบายจะมีการกำหนดระยะการแล้วเสร็จที่ทีมตรวจจะเห็นควรกำหนดระยะเวลาเท่าใดเป็นต้น) ผลการเปรียบเทียบประสิทธิผลหลังทดลองชี้ให้เห็นว่า โครงการก่อสร้างที่นำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มาทดลองใช้ให้ผลลัพธ์ที่โดดเด่นและสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสี่ด้านดังกล่าวแล้วข้างต้น

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก (2) เพื่อพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และ (3) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยพื้นที่ศึกษาวิจัยเป็นงานก่อสร้างระบบท่อส่งปิโตรเลียมชื่อ โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น และกระบวนการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือระยะที่ 1 เป็นการศึกษาวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Study) และระยะที่ 2 เป็นการศึกษาวิจัยแบบกึ่งทดลองสองกลุ่ม (Quasi-Experimental Research) แบบสองกลุ่ม วัดสองครั้งก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Two-Group Design) โดยมีขั้นตอนในการนำเสนอบทสรุป การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะเป็นลำดับดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผล

5.2 อภิปรายผล

5.3 จุดแข็งและความโดดเด่น

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การศึกษาวิจัยและการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ครอบคลุมวัตถุประสงค์การวิจัยทุกหัวข้อ ได้แก่ (1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก, (2) เพื่อพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และ (3) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก โดยนำเสนอสรุปผลตามลำดับวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

5.1.1 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ลำดับการนำเสนอดังนี้

1) สรุปผลการวิเคราะห์บริบทและสภาพปัญหา (Problem Identification and Diagnosis)

2) สรุปผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis

3) สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

5.1.2 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

5.1.3 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิผลโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น โดยศึกษาประสิทธิผล 4 ด้านดังนี้ (1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, (2) พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน, (3) ความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน และ (4) ด้านดัชนีชี้วัดถึงประสิทธิผลของการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล ลำดับการนำเสนอดังนี้

1) สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน *ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม* ก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model

2) สรุปผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน *ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม*

3) สรุปผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดถึงประสิทธิผลของการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1.1 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

เป็นการสรุปผลการศึกษาบริบท การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย และการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่โครงการวิจัย ผู้วิจัยลำดับการนำเสนอสรุปผลประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1) สรุปผลการวิเคราะห์บริบทและสภาพปัญหา (Problem Identification and Diagnosis)

ผลการศึกษาบริบทพื้นที่วิจัยพบว่า โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น เป็นโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำมันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว เพื่อขนส่งน้ำมันหลากหลายชนิดทางท่อ ซึ่งเป็นรูปแบบท่อเดี่ยวขนส่งแบบผลิตภัณฑ์รวม (Multiproduct) ไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจุดเริ่มต้นที่อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี ผ่านเขตปกครองของจังหวัดลพบุรี, นครราชสีมา, ชัยภูมิ และสิ้นสุด ณ คลังน้ำมันปลายทางที่อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ระยะทาง 342 กิโลเมตร ทั้งนี้พื้นที่ศึกษาวิจัยของโครงการดังกล่าวเป็นงานก่อสร้างระบบท่อที่อยู่ในช่วงจังหวัดขอนแก่น โดยระยะของเส้นท่อที่ก่อสร้างพาดผ่านพื้นที่ปกครองในเขตจังหวัดขอนแก่นไปยังคลังน้ำมันปลายทางนั้นประกอบด้วย (1) อำเภอโคกโพธิ์ชัย, (2) อำเภอมัญจาคีรี, (3) อำเภอชนบท และ (4) อำเภอบ้านไผ่ ซึ่งเป็นจุดสิ้นสุดและเป็นพื้นที่ก่อสร้างคลังน้ำมันปลายทาง ซึ่งมีปริมาณกักเก็บน้ำมันขนาดใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 202 ไร่ ความจุโดยประมาณ 115 ล้านลิตรครอบคลุมพื้นที่สองตำบลคือ ตำบลหัวหนองและตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น โดยตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานโครงการ ตั้งอยู่ติดทางหลวงหมายเลข 229 (ถนนแจ้งสนิท) อยู่ในเขตปกครองตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ระบบท่อส่งเชื้อเพลิงดังกล่าว เป็นท่อโลหะตามมาตรฐานสากลและได้รับการออกแบบการก่อสร้างที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล

ด้านการกำกับโดยหน่วยงานของรัฐ เป็นโครงการภายใต้กำกับของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน และเป็นโครงการก่อสร้างที่ต้องทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) โดยได้รับความเห็นชอบในการดำเนินการในระยะก่อสร้างตามหนังสือสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ที่ ทส. 1010.7/226 ลงวันที่ 8 มกราคม 2562 ประกอบด้วยแผนปฏิบัติการมาตรการ EIA 12 แผน และแผนปฏิบัติการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นแผนปฏิบัติการลำดับที่ 11

ด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โครงการก่อสร้างประกอบไปด้วยองค์กรภายใน ที่เกี่ยวข้องโดยตรง 3 องค์กร ได้แก่ (1) เจ้าของงานหรือผู้พัฒนาโครงการ คือบริษัท TPN, (2) ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมและควบคุมโครงการ คือบริษัท TechnipFMC และ (3) บริษัทผู้รับเหมาหลัก คือบริษัท CPP ในผังองค์กรของแต่ละบริษัทดังกล่าวข้าวต้นประกอบไปด้วยฝ่ายต่างๆ รวมทั้งฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ที่ขึ้นตรงต่อผู้บริหารสูงสุดในโครงการ โดยฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยขององค์กร (1) และ (2) จะกำกับ ตรวจสอบและติดตามการทำงานขององค์กร (3) นอกจากนี้ยังมีองค์กรอิสระภายนอกอีกหนึ่งคณะ เพื่อตรวจสอบผลการปฏิบัติตามมาตรการ EIA ในระยะก่อสร้างอีก 1 องค์กร

สรุปผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหาร จำนวน 8 ท่าน สรุปเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านที่ 1 ด้านนโยบายการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่า มีนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ชัดเจนและเป็นลายลักษณ์อักษร มีการระบุหน้าที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามการจัดทำนโยบายไม่มีคุณลักษณะที่เป็น SMART ตามแนวทางที่ ISO กำหนดไว้ เช่นต้องคุณลักษณะเฉพาะ สามารถวัดได้ สมเหตุสมผลเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ สามารถบรรลุผลได้ดังที่วางไว้เป็นต้น

ด้านที่ 2 การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ พบว่า มีการจัดโครงสร้างบุคลากรชัดเจน กำหนดคุณลักษณะ ประสบการณ์ และสายการบังคับบัญชาขึ้นตรงต่อผู้บริหารสูงสุดของโครงการก่อสร้างนั้นๆ แต่ประสบปัญหาเรื่องความครบถ้วนเพียงพอของบุคลากรด้านความปลอดภัยในบางสถานการณ์

ด้านที่ 3 ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่า เนื่องจากเป็นโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่กอปรกับถูกติดตามและตรวจสอบโดยหน่วยงานของรัฐ (สผ.) จึงมีแบบแผนการบริหารโครงการที่ชัดเจน ผู้รับเหมาหลักคือผู้มีบทบาทสำคัญ ด้วยการสนับสนุนและการกำกับการทำงาน จากทั้งเจ้าของงานและบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงาน แต่ประสิทธิภาพการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง

ด้านที่ 4 กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่ช่วยลดอุบัติเหตุจากการทำงาน พบว่า กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่มีอยู่ได้แก่ Safety talk ในตอนเช้าก่อนเริ่มงาน, การรณรงค์พื้นที่ทำงานปลอดภัย, การฉลองการทำงานครบจำนวนชั่วโมงทำงานที่ตั้งไว้ โดยปราศจากอุบัติเหตุขั้นหยุดงานเป็นต้น

ด้านที่ 5 ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (1) ปัญหาการปฏิบัติตามนโยบายและระเบียบปฏิบัติของโครงการ เช่นการไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย พบมากในกลุ่มพนักงานใหม่ไม่คุ้นเคยกฎความปลอดภัย, (2) ผู้บริหารชาวต่างชาติบางรายไม่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน และ(3) มีผู้รับเหมาหลายช่วงชั้น

2) สรุปผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis

สรุปผลการวิเคราะห์งานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job safety Analysis : JSA) โดยพิจารณาจาก (1) โอกาสที่จะเกิดความสูญเสียของอันตรายที่มีอยู่ และ(2) ความรุนแรงจากความสูญเสียของอันตรายนั้นๆ โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงแบบตาราง 5X5 (Matrix 5X5) พบว่าจำนวนขั้นตอนการวางท่อทั้งหมด 12 ขั้นตอน มีขั้นตอนงานวางท่อจำนวน 2 ขั้นตอน ที่ไม่สามารถขจัดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ หรือสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยภายใต้บริบทการบริหารจัดการในโครงการที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ (1) ขั้นตอนงานที่ 3 ซึ่งในทางเทคนิคงานก่อสร้างระบบท่อเรียกขั้นตอนนี้ว่า Pipe Stringing and Pipe transportation ลักษณะเป็นงานขนย้ายท่อจากลานเก็บกองท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้างด้วยรถเทรลเลอร์ และ (2) ขั้นตอนงานที่ 8 ในทางเทคนิคการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก เรียกว่า ขั้น Lowering คือลักษณะงานนำท่อลงสู่ร่องขุดด้วยอุปกรณ์เครื่องจักรกลหนัก ภายหลังจากการวิเคราะห์งานและจัดมาตรการป้องกันอันตรายอย่างเหมาะสมแล้ว พบว่าทั้งสองงานอยู่ในโซนอันตรายสีเหลือง ระดับปานกลาง (Risk rating 10-14/Risk matrix 5X5)

3) สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ชายและหญิง อายุระหว่าง 18-61 ปี ทั้งนี้มีค่าเฉลี่ยอายุอยู่ที่ 36.27 ปี ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง จำนวน 356 คน ส่วนใหญ่จำนวนร้อยละ 89.89 เป็นเพศชาย และส่วนใหญ่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช. จำนวนร้อยละ 43.82 สรุปผลดังนี้

1.3.1) ปัจจัยสภาพแวดล้อมด้านลักษณะภูมิอากาศที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงาน โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากสุดได้แก่สภาพอากาศที่มีฝนตก ที่ระดับมาก ส่วนน้อยสุดนั้นคือสภาพอากาศที่หนาวเย็น ที่ระดับต่ำมาก

1.3.2) ปัจจัยสภาพแวดล้อมด้านลักษณะของพื้นที่สำหรับการก่อสร้าง พบว่า พื้นที่ที่อันตรายสูงสุดคือการที่ต้องก่อสร้างระบบท่อขนานไปกับระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ที่ระดับมาก ส่วนพื้นที่ที่อันตรายต่ำสุดคือ การวางท่อผ่านสิ่งกีดขวางหรืออุปสรรคด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) ในระดับต่ำ

1.3.3) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางเคมี ทางชีวภาพ และจิตวิทยาในการทำงาน สรุปผลรายด้านได้ดังนี้

(1) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุลำดับสูงสุดได้แก่ สภาพอากาศแปรปรวน ในระดับมาก และต่ำสุดได้แก่การทำงานในที่อับอากาศ/บรรยากาศที่เป็นอันตราย ในระดับต่ำ

(2) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางเคมีที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุลำดับสูงสุดได้แก่ สภาพการทำงานที่ต้องสัมผัสกับฝุ่น ที่ระดับปานกลาง และปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางเคมีต่ำสุดได้แก่การสัมผัสโดยตรงกับสารเคมีต่างๆ ในระดับต่ำ

(3) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุลำดับสูงสุดได้แก่ การสัมผัสกับสัตว์และแมลงมีพิษ ในระดับปานกลาง และปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพต่ำสุดได้แก่การสัมผัสกับสิ่งปนเปื้อนสารคัดหลั่งของมนุษย์ ในระดับต่ำมาก

(4) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาในการทำงานที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุลำดับสูงสุดได้แก่ การทำงานในช่วงเวลากลางคืนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ในระดับสูง และปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาในการทำงานต่ำสุดได้แก่ ความขัดแย้งภายในหน่วยงาน ที่ระดับต่ำ

1.3.4) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการทำงาน ที่ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูงสุดได้แก่ ชอบทำงานเร่งรีบเพราะอยากทำงานให้เสร็จโดยไว ในระดับปานกลาง ส่วนต่ำสุดได้แก่ มาทำงานด้วยสภาพร่างกายไม่พร้อมเนื่องจากยังมึนเมาสุรา ในระดับต่ำมาก

1.3.5) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ที่ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูงสุดได้แก่ การที่ต้องทำงานในสถานที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากบุคคลภายนอกโครงการ ในระดับปานกลาง ส่วนปัจจัยด้านนี้ ที่ต่ำสุดได้แก่การทำงานในพื้นที่บรรยากาศอันตรายหรือพื้นที่อับอากาศ ในระดับต่ำมาก

1.3.6) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย ของผู้ปฏิบัติงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูงสุดได้แก่ เลือกที่จะทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงานในระดับมากสุด และต่ำสุดคือ คปอ. ในหน่วยงานมีบทบาทในการช่วยส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ในระดับปานกลาง

5.1.2 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผู้วิจัยสรุปผลการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ในข้อ 2 นี้ อยู่ในวงจรปฏิบัติการวิจัยแบบ PAOR ขั้นการวางแผน หรือ Planning โดยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

ขั้นวางแผน (Planning):

1) การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ด้วยการนำผลการวิจัยจากระยะที่ 1 นำเสนอต่อผู้บริหารและทีมวิจัยในพื้นที่ศึกษาวิจัย ซึ่งประกอบด้วย (1) ผลการวิเคราะห์บริบทและสภาพปัญหาพื้นที่ศึกษาวิจัย (2) ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค Job Safety Analysis (3) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน, พฤติกรรมและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ค้นหาและพัฒนารูปแบบด้วยการประชุมกลุ่มระดมสมองแบบ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 การละลายพฤติกรรม (Ice-breaking), ขั้นที่ 2 การสร้างบริบทและการคืนข้อมูล, ขั้นที่ 3 การระดมความคิดเพื่อค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุและ ขั้นที่ 4 ตัดสินใจทางเลือกรูปแบบด้วย SWOT Analysis

ผลการระดมสมอง ได้เป็นร่างรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ ที่ผู้ร่วมระดมสมองวิเคราะห์แล้วว่ามีความเหมาะสมกับบริบทโครงการ เป็นไปได้ในทางปฏิบัติจำนวน 5 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 กิจกรรมรณรงค์ความปลอดภัยภายใต้ชื่อว่า “พื้นที่ทำงานปลอดภัย ทุกคนใส่ใจป้องกันเหตุ” รูปแบบที่ 2 “โปรแกรมการให้คำปรึกษากลุ่มแบบบูรณาการ” รูปแบบที่ 3 “โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัยเชิงป้องกัน STAR Model” (STOP-THINK-ACT-REVIEW) รูปแบบที่ 4 “โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัยเชิงป้องกัน Home without Harm: เลิกงานกลับบ้านปลอดภัย ทุกคนใส่ใจปฏิบัติได้ทันที” และรูปแบบที่ 5 “โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model”

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ SWOT โครงการก่อสร้าง เพื่อนำมาเป็นศูนย์กลางในการพัฒนารูปแบบพบว่า

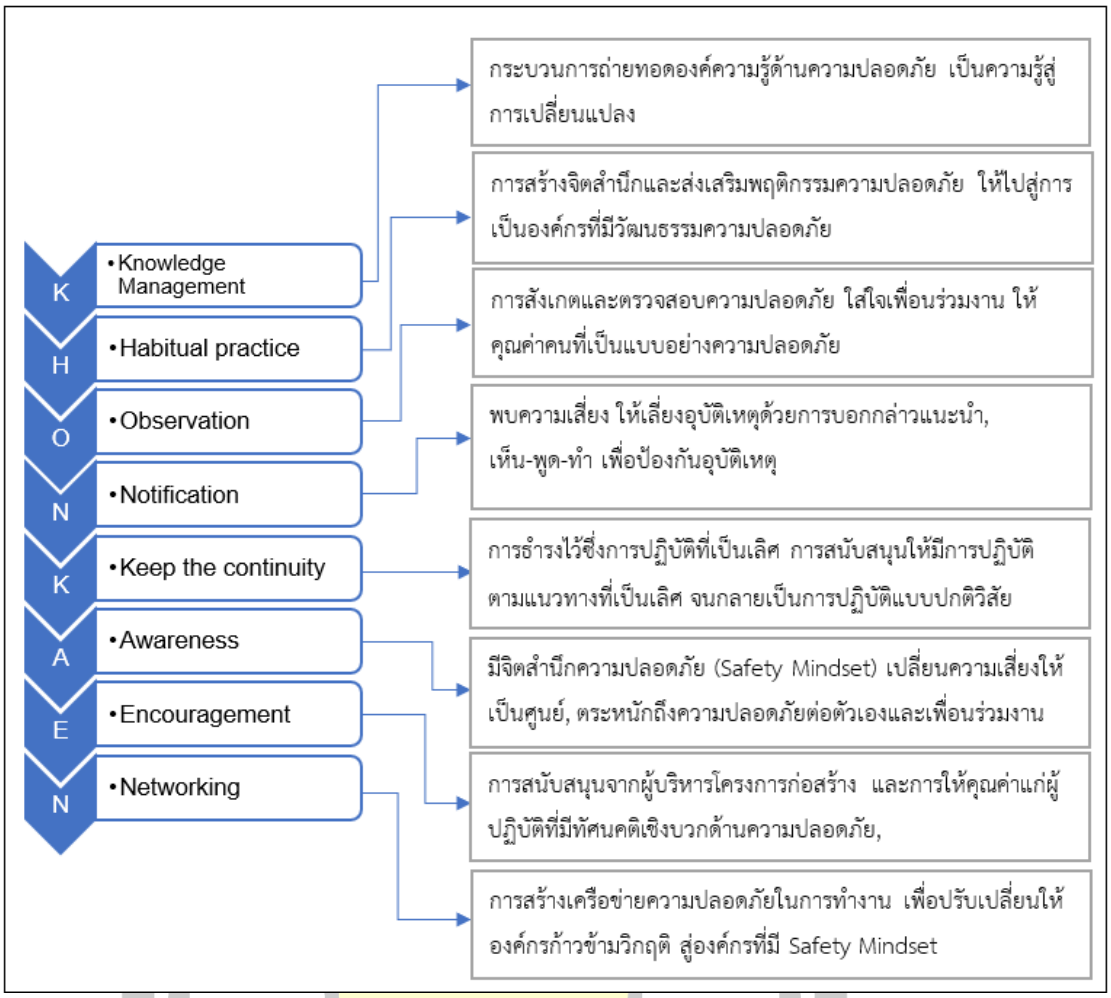
จุดแข็ง: ทั้งนี้กลุ่มระดมสมองเห็นว่า ปัจจัยสำคัญหรือจุดแข็งที่โครงการมี หรือที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานเพื่อพัฒนาองค์กรและโครงการได้แก่ (1) การมีบุคลากรเฉพาะทางที่เชี่ยวชาญ, พนักงานมีประสบการณ์ในงานมาก, (2) มีการจัดสรรงบประมาณที่ยืดหยุ่น, (3) ทางโครงการมีอุปกรณ์/เครื่องจักรที่หลากหลายชนิด และ (5) ดำเนินการก่อสร้างภายใต้มาตรฐานวิธีปฏิบัติที่กฎหมายกำหนดไว้ว่าต้องปฏิบัติ และโครงการอยู่ในกำกับของหน่วยงานของรัฐ (กรมธุรกิจพลังงาน, กระทรวงพลังงาน)

จุดอ่อน: กลุ่มระดมสมองเห็นว่า สาเหตุที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่จำเป็นต้องนำมาทบทวนหรือปรับปรุงแก้ไขได้แก่ (1) มีการตัดตอนงานไปยังผู้รับเหมาช่วงชั้นหลายราย (2) การโยกย้ายกำลังคนหรืออัตราการเข้า-ออกของพนักงาน เนื่องจากมีโครงการก่อสร้างระบบท่อเกิดขึ้นในประเทศไทยพร้อมกันหลายโครงการนอกจากนี้ ผู้รับเหมาช่วงขาดความพร้อมด้านทรัพยากร/งบประมาณ ขาดองค์ความรู้ด้านความปลอดภัย มาตรฐานการปฏิบัติด้านความปลอดภัยต้องปรับปรุง (3) พนักงานระดับหัวหน้างานไม่เข้าใจบทบาทและหน้าที่ด้านความปลอดภัยของตัวเอง และ (4) พนักงานขาดความกระตือรือร้น /ขาดแรงกระตุ้น

โอกาส: ที่ประชุมกลุ่มระดมสมอง เห็นว่าปัจจัยภายนอกที่เอื้อต่อการพัฒนาและขับและเคลื่อนไปสู่ความสำเร็จ ได้แก่ (1) ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้รับเหมางานก่อสร้างระบบท่อที่มีประสบการณ์แบบนี้มีน้อยราย (2) แม้จะมีโครงการเกิดขึ้นพร้อมๆกันน้อย แต่ยังพบการแข่งขันและชิงตัวบุคลากร/ผู้ปฏิบัติงานและ (3) ผู้ปฏิบัติงานส่วนมากเคยผ่านงานโครงการที่มีกฎ/ระเบียบเคร่งครัดมาแล้ว กลุ่มคนเหล่านี้สามารถเข้าใจระบบได้ง่ายและจะเป็นกำลังหลักให้ทีมโครงการได้

อุปสรรค: ปัจจัยต่างๆที่กลุ่มเห็นว่า เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาและขับเคลื่อนไปสู่ความสำเร็จ ได้แก่ (1) หากมีโครงการแบบเดียวกัน เกิดขึ้นพร้อมกันอาจจะเกิดการแก่งแย่งตัวผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ และ (2) การทำงานก่อสร้างระบบท่อของโครงการมักเกิดผลกระทบต่อความปลอดภัยสาธารณะ การร้องเรียนได้

ผลจากการระดมสมองขั้นตัดสินทางเลือก ได้รูปแบบที่ 5 คือ “โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model” เนื่องจากทีมระดมสมองวิเคราะห์ว่า โครงสร้างและองค์ประกอบภายในโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ไม่มีความซับซ้อน ทุกร่างกิจกรรมที่นำเสนอไว้ในองค์ประกอบมีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบทและจุดแข็งที่โครงการมีอยู่ สามารลบจุดอ่อนด้านพฤติกรรม และคาดว่าจะทำให้กลุ่มผู้ปฏิบัติงานจากหลากหลายช่วงชั้น ได้รับข้อมูลข่าวสารในทางเดียวกัน สร้างจิตสำนึกความปลอดภัยร่วมกัน ซึ่งหากการถ่ายทอดและพัฒนาองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ โปรแกรมดังกล่าวจะไปมีบทบาทในการสร้างจิตสำนึกความปลอดภัย มีความความตระหนักและมองเห็นภาพอันตรายที่จะเกิดกับตัวเองและเพื่อนร่วมงาน ทั้งนี้ องค์ประกอบของโปรแกรมภายหลังการปรับปรุงทุกขั้นแล้ว มีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 51 แผนภาพสรุปโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model

5.1.3 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผู้วิจัยสรุปผลการพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ในข้อ 3 นี้ อยู่ในวงจรปฏิบัติการวิจัยแบบ PAOR ขั้นการปฏิบัติ (Acting) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนผล (Reflecting) โดยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

ขั้นปฏิบัติ (Acting):

เป็นการสรุปผลและนำเสนอผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิผลโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ในโครงการขยายระบบ

การขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัย มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 198 คน แยกเป็น กลุ่มทดลอง 99 คน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง และกลุ่มควบคุม จำนวน 99 คน จากโครงการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่2-3) โดยเป็นการนำเอาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ที่ได้จากการพัฒนาในขั้นตอนการวางแผนมาสู่การปฏิบัติ ซึ่งกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติตามองค์ประกอบของโปรแกรมตลอดระยะเวลาการทดลอง 20 สัปดาห์ต่อเนื่อง มีดังต่อไปนี้

1) กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ด้านความปลอดภัย ด้วยการถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า (Safety Knowledge Management)

โดยกิจกรรมดังกล่าวเป็นกระบวนการถ่ายถอดองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยจากประสบการณ์ของผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างานผู้มีประสบการณ์สูงผลัดเปลี่ยนกันมาถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า มีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างการนำเสนอ สร้างความน่าสนใจและติดตามด้วยของรางวัลเป็นอุปกรณ์ความปลอดภัย ปฏิบัติเป็นรายสัปดาห์ จัดให้มีขึ้นทุกเช้าวันศุกร์ของสัปดาห์ก่อนเริ่มงาน ระยะเวลาปฏิบัติ 20 สัปดาห์ต่อเนื่อง

2) กิจกรรมการสื่อสารสร้างความจำหลังถอดบทเรียน เพื่อป้องกันตัวเองให้พ้นภัย

เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องมาจากกิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยโดยผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างาน ด้วยหลักการสร้างภาพให้เห็นเพื่อการจดจำด้วยการผลิตสื่อให้น่าสนใจด้วยทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น โปสเตอร์ HSE Bulletin และทางระบบ Line application บนโทรศัพท์มือถือเป็นต้น สื่อที่เป็นสิ่งพิมพ์ จะถูกส่งกระจายไปตามหน้างานจุดต่างๆ คงไว้เป็นระยะเวลา 1 รอบจนกว่าจะมีเรื่องต่อไปมานำเสนอทดแทน

3) กิจกรรม See-Say-Do

เป็นกิจกรรมการสังเกต /ตรวจสอบความปลอดภัยทุกมิติ ทั้งตัวบุคคลและสถานที่ปฏิบัติงาน และสิ่งที่สังเกต/ตรวจสอบนั้น เป็นการปฏิบัติที่เป็นเลิศและปลอดภัย กับที่เป็นความเสี่ยงหรือมีแนวโน้มที่จะเกิดอุบัติเหตุ ด้วยหลักการ See-Say-Do ซึ่งมาจาก See Something- Say something-Do Something หรือ เห็น-พูด-ทำ การปฏิบัติดังกล่าวถูกโน้มน้าวด้วยหลักการกระตุ้นและแรงจูงใจจากการให้คุณค่าการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านความปลอดภัย ด้วยการยอมรับ การยกย่องชมเชย ทั้งที่เป็นทางการแสดงออกด้วยวาจา ในที่ประชุมความปลอดภัยประจำสัปดาห์ และด้วยการออกหนังสือเพื่อประกาศคุณค่านั้น ส่วนการแก้ไขและหยุดควาเสี่ยงก็จะนำหลักการใช้แรงเสริมเชิงบวก (Positive reinforcement) ด้วยการ บอกกล่าวด้วยความห่วงใย

หน่วยงานความปลอดภัยและ คปอ. จะรวบรวม See-Say-Do ทุกหัวเรื่อที่ถูกส่งและคัดเลือกจากความสอดคล้องกับกฎความปลอดภัยในโครงการมานำเสนอและประกาศในการ

ประชุมความปลอดภัยรายสัปดาห์ โดยนอกเหนือจากการให้คุณค่า การยอมรับ การยกย่อง ชมเชย ดังกล่าวแล้ว จะมีของรางวัลเป็นอุปกรณ์ความปลอดภัยหรือแม้แต่สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

4) กิจกรรมกลุ่มงานติดดาว

เป็นการประยุกต์การตรวจสอบความปลอดภัยรูปแบบเดิมที่ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุง ด้วยการปรับเปลี่ยนวิธีการโดยการนำแรงเสริมทางบวกมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมนี้เช่นกันกับ See-Say-Do กล่าวโดยสรุปคือ ทีมตรวจความปลอดภัยจะสอดส่อง ค้นหาทั้งที่เป็นข้อบกพร่องและสิ่งที่เป็น Unsafe และขณะเดียวกันก็จะสอดส่อง มองหาสิ่งที่เป็นเลิศในกลุ่มงานนั้นๆ ด้วยแบบตรวจสอบรายการที่เป็นแบบ Checklist กลุ่มงานที่มีข้อบกพร่องน้อยสุดและเป็นไปตามเกณฑ์การตรวจสอบ ก็จะได้รับการประกาศให้เป็นกลุ่มงานติดดาว คล้ายคลึงแนวคิดการจัดอันดับร้านอาหารตามมาตรฐาน มิชลิน ไกด์ (Micheline Guide) โดยสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะได้รับหนังสือแสดงความขอบคุณ-เกียรติบัตรที่ออกให้โดยฝ่ายบริหารโครงการก่อสร้าง การตัดสินเป็นรอบเดือน จัดให้มีขึ้นเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมกิจกรรมประจำสัปดาห์ ในรอบศุกร์สุดท้ายของเดือน

ขั้นสังเกต (Observing):

เป็นการสรุปผลและนำเสนอผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิผลโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัย มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 198 คน แยกเป็น กลุ่มทดลอง 99 คน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง และกลุ่มควบคุม จำนวน 99 คน จากโครงการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 (ระยะที่2-3) โดยทดสอบประสิทธิผลใน 4 ด้านดังนี้

(1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

(2) พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

(3) ความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

(4) ผลลัพธ์ด้านดัชนีชี้วัดถึงประสิทธิผลของการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

สรุปผลการทดสอบประสิทธิผลได้ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลทั่วไปกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า จำนวนกลุ่มละ 99 คน รวม 198 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมร้อยละ 83.8 และ 76.8

ตามลำดับ มีอายุเฉลี่ยในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 36.39 และ 39.88 ปี ตามลำดับ ส่วนมากมีสถานภาพสมรสในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ร้อยละ 63.6 และ 58.6 ตามลำดับ ด้านการศึกษาส่วนใหญ่ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 30.3 และ 30.3 ตามลำดับ ทั้งนี้ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test of homogeneity) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานข้างต้น ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Chi-Square พบว่าส่วนใหญ่ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

2) ผลการเปรียบเทียบความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model พบว่า

ก่อนทดลอง พบว่าเมื่อทดสอบเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนเฉลี่ยความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน (p-value เท่ากับ 0.68, 0.06 และ 0.56 ตามลำดับ) จึงสรุปว่าก่อนทดลอง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนทั้งสามด้านไม่แตกต่างกัน

หลังทดลอง พบว่า กลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, คะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001, < 0.001 และ < 0.001 ตามลำดับ) สรุปว่า กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มีค่าคะแนนความปลอดภัยทั้งสามด้านดังกล่าวข้างต้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ผลการเปรียบเทียบความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม พบว่า หลังทดลอง มีค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.19, 0.53 และ 0.10 ตามลำดับ) จึงสรุปได้ว่า กลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มีค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, คะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง

กลุ่มทดลอง พบว่า หลังทดลอง มีค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, คะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001, < 0.001 และ < 0.001 ตามลำดับ) จึงสรุปได้ว่า ภายหลังทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, คะแนนพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และคะแนนความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4) ผลลัพธ์ด้านดัชนีชี้วัดถึงประสิทธิผลของการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

ผลการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดความปลอดภัย ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิผลและการวัดผลด้านการดำเนินงานควบคุมอุบัติเหตุจากการทำงานของแต่ละสถานประกอบการ ได้แก่ อัตราความถี่ของการบาดเจ็บ (Injury Frequency Rate: IFR), อัตราความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Rate: ISR) และความรุนแรงโดยเฉลี่ย (หรือความสาหัสโดยเฉลี่ย) ของการบาดเจ็บ (Average Severity Index: ASI) พบว่า กลุ่มทดลอง ค่า IFR, ISR และ ASI มีแนวโน้มที่ลดลง กล่าวคือ ลดลงร้อยละ 84.92, 100 และ 100 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าดัชนีดังกล่าวแม้จะมีแนวโน้มที่ลดลงเช่นกัน แต่เป็นจำนวนร้อยละที่ต่ำกว่า กล่าวคือ ISR และ ASI ลดลงร้อยละ 32.53 และ 44.17 ตามลำดับ ในขณะที่ค่า IFR กลับเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.22

นอกจากค่าดัชนีชี้วัดดังกล่าวข้างต้น ได้นำเอาค่าของการเกิดอุบัติเหตุหรือ Safe-T-Score (STS) มาพิจารณาเปรียบเทียบกัน พบว่าค่า Safe-T-Score ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้ผลดังนี้

(1) ผลการเปรียบเทียบค่า STS ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลองและหลังทดลอง สรุปผลได้ดังนี้

ก่อนทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่า STS เท่ากับ -0.62 และ -0.87 ตามลำดับ ซึ่งตกอยู่ในช่วงระหว่าง -2.00 ถึง 2.00 หมายถึงค่าของการเกิดอุบัติเหตุของทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน นั่นคือ ค่าของการเกิดอุบัติเหตุของทั้งสองกลุ่ม ณ ช่วงเวลาก่อนทดลอง ไม่แตกต่างกัน

หลังทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่า STS เท่ากับ 0.48 และ -2.18 ตามลำดับ นั่นคือ กลุ่มควบคุมมีค่า STS ไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง (ค่า STS ยังตกอยู่ระหว่าง -2.00 ถึง 2.00) ในขณะที่กลุ่มทดลอง มี STS แสดงถึงแนวโน้มของการเกิดอุบัติเหตุที่ดีกว่าก่อนทดลอง (ค่า STS น้อยกว่า -2.00)

(2) ผลการเปรียบเทียบค่า STS ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลองและหลังทดลอง สรุปผลได้ดังนี้

การเปรียบเทียบประสิทธิผลภายในกลุ่มทดลอง พบว่า STS ก่อนและหลังทดลองมีค่าเท่ากับ -0.87 และ -2.18 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่าภายหลังการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย มีแนวโน้มที่ดีขึ้นกว่าก่อนทดลอง

การเปรียบเทียบประสิทธิผลภายในกลุ่มควบคุม พบว่า STS ก่อนและหลังทดลองมีค่าเท่ากับ 0.62 และ 0.48 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย ไม่มีการเปลี่ยนแปลง นั่นคือไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง

ขั้นสะท้อนผล (Reflecting):

เป็นการสรุปผลและนำเสนอผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิผลโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในขั้นการสะท้อนผล ภายหลังจากการทดลองใช้โปรแกรมแล้วเสร็จ โดยลำดับการสรุปผลดังนี้

(1) สรุปผลการถอดบทเรียนภายหลังการปฏิบัติ

(2) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการนำรูปแบบไปทดลองใช้ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัย

1. สรุปผลการถอดบทเรียนภายหลังการปฏิบัติ (Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned)

ภายหลังจากการนำเอาโปรแกรมไปทดลองใช้เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ติดต่อกัน ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม ผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งถือเป็นผู้ร่วมวิจัยในโครงการวิจัยครั้งนี้ ได้ประชุมถอดบทเรียนเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2566 โดยลำดับประเด็นในการดำเนินกิจกรรมการถอดบทเรียนตามขั้นตอนการถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติหรือ Lesson Learned- After Action Review: AAR Lesson Learned ซึ่งการถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติครั้งนี้ ทำให้โครงการก่อสร้างที่เป็นพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยได้เรียนรู้สรุปได้ดังต่อไปนี้

1.1) โครงการก่อสร้างได้แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านการนำเสนอ และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านความปลอดภัย ซึ่งแต่เดิมนั้นการดำเนินงานด้านส่งเสริมความปลอดภัยเชิงรุก (Proactive Safety Activity) นั้นเป็นหน้าที่ของทีม จป. แต่ฝ่ายเดียวและการนำเสนอแบบสื่อสารสองทางผ่านกิจกรรม Safety Talk แต่การให้ผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างานมาร่วมนำเสนอด้วยรูปแบบตามโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model นอกจากจะเป็นการนำเสนอที่มีความน่าสนใจ

และติดตามแล้ว ยังเป็นการสร้างขวัญ กำลังใจ ลดช่องว่างระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ปฏิบัติงานได้อีกทางหนึ่ง

1.2) การจัดการเรียนรู้แบบเข้มข้นและสม่ำเสมอด้วยการนำเสนอรูปแบบนี้ ผู้ปฏิบัติงานไม่ใช่แต่เพียงเป็นผู้ฟัง แต่ยังเปิดโอกาสให้แสดงความเห็น สอบถาม โต้ตอบกันในประเด็นต่างๆอย่างเต็มที่ มีความกล้าแสดงออก และนำเสนอความเห็นต่างๆด้านความปลอดภัย

1.3) การได้รับความสนใจและการมีส่วนร่วมสูง มาจากปัจจัยหลายอย่างในโปรแกรม เช่น ด้านความใส่ใจต่อความปลอดภัยของผู้บริหารโครงการก่อสร้าง การมาร่วมกิจกรรมกับผู้ปฏิบัติงานส่วนหน้างานเป็นครั้งคราว สร้างขวัญและกำลังใจ ชี้ให้เห็นว่าผู้บริหารเอาใจใส่ต่อความปลอดภัยและสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงาน (ดังผลการวิจัยในระยะที่ 1) นอกจากนี้แล้ว เป็นเพราะมีเหตุจูงใจและการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้วยการให้คุณค่า ให้ความเคารพซึ่งกันและกัน การยกย่อง ชื่นชมแก่ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ส่วนสิ่งของรางวัลเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่สร้างสีสรรค์กิจกรรมและเพิ่มบรรยากาศการผ่อนคลายตลอดสัปดาห์ที่ผ่านงานมาอย่างหนักเป็นต้น

1.4) การสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงานด้วยแนวทางของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model นี้ มีความเหมาะสมกับบริบทของงานก่อสร้างที่มีวัฏจักรและกำหนดการแล้วเสร็จที่แน่นอน และสามารถลดการเกิดอุบัติเหตุได้จากความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วย Safety mindset

จุดแข็งและสิ่งที่ควรธำรงไว้:

ข้อค้นพบที่ทางโครงการก่อสร้างอันเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยเห็นว่าเป็น “จุดแข็ง” ของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model นี้คือ องค์ประกอบและกิจกรรม กล่าวคือ

ด้านองค์ประกอบ: ผู้ร่วมประชุมถอดบทเรียนพบว่า องค์ประกอบภายในของโปรแกรม ง่ายต่อการจดจำ และวิธีปฏิบัติไม่ยุ่งยากหรือเป็นแต่เพียงหลักการ การปฏิบัติเป็นกระบวนการต่อเนื่องกันไป ตั้งแต่การถ่ายถอดองค์ความรู้ (Knowledge Management) เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง การปรับเปลี่ยนทัศนคติให้เป็นผู้มีจิตสำนึกความปลอดภัยแล้วลงมือปฏิบัติให้กลายเป็นปกติวิสัย (Habitual practice) ซึ่งจะเกิดปรากฏการณ์สอดส่องดูแลซึ่งกันและกันตามมา (Observation) การแจ้งเหตุและบอกกล่าวด้วยความห่วงใยเมื่อพบว่าเป็นความเสี่ยง (Notification) และการคงไว้ซึ่งแนวปฏิบัติ (Keep Continuity) จิตสำนึกความปลอดภัย ตระหนักถึงความปลอดภัยของส่วนรวม ก้าวสู่องค์กรที่มีวัฒนธรรมความปลอดภัย (Awareness) ได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร สร้างขวัญและกำลังใจและการเสริมพลังจากฝ่ายบริหารของโครงการ (Encouragement) และการสร้างเครือข่ายความปลอดภัย (Networking)

ด้านกิจกรรม:

ข้อค้นพบที่ทางโครงการก่อสร้างอันเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยเห็นว่าเป็น “จุดแข็ง” อีกประการหนึ่งที่สำคัญของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model คือ “กิจกรรม” เพราะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่เคยทำอยู่บ้างแล้ว แต่โปรแกรมดังกล่าวมีจุดพลิกผันปรับเปลี่ยนไปโดยไม่เคยนำมาประยุกต์และทำกัน เช่น เคยทำ Safety Talk แต่ไม่เคยให้ผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างานหรือแม้แต่ระดับผู้จัดการฝ่ายต่างๆ ของโครงการก่อสร้างมาร่วมกิจกรรมเป็นทางการเช่นนี้ หรือกิจกรรม See-Say-Do ซึ่งที่ผ่านมามีการจัดทำกล่องรับความเห็น แต่ไม่ได้มีการจัดกระทำหรือปฏิบัติการแบบ See-Say-Do หรือแม้กระทั่งกิจกรรมตรวจสอบความปลอดภัยด้วยหลักการ “กลุ่มงานติดดาว” ตามหลักการและแนวคิดของมิชลิน ไกด์ (Micheline Guide) เป็นต้น

2. สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการนำรูปแบบไปทดลองใช้ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัย

สรปุผลการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกด้วยโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model โดยประเมินใน 3 ด้านได้แก่ (1) ความเหมาะสมสอดคล้อง, (2) ด้านความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และ (3) ด้านความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน ซึ่งทำการประเมิน 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม (n=20) และ กลุ่มผู้ใช้โปรแกรม (n=99) สรุปผลได้ดังต่อไปนี้

2.1 สรุปผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHOKAEN Safety Model โดยผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรมจำนวน 20 คน (n=20) พบว่าระดับความพึงพอใจต่อประสิทธิผลที่เกิดขึ้นจากเกณฑ์ทั้งสามด้านได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้อง มีความพึงพอใจในระดับ มากสุด ($\overline{X}$ =4.74, S.D. = 0.17), ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีความถึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.74, S.D.= 0.23) และความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน มีความพึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.86, S.D. = 0.13) และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ทุกๆด้านแล้ว ผลการประเมินในภาพรวมที่ระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.78, S.D.=0.13)

2.2 สรุปผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHOKAEN Safety Model โดยผู้ร่วมทดลองโปรแกรมจำนวน 99 คน (n=99) พบว่าระดับความพึงพอใจต่อประสิทธิผลที่เกิดขึ้นจากเกณฑ์ทั้งสามด้านได้แก่ ความเหมาะสมสอดคล้อง มีความพึงพอใจในระดับ มาก ($\overline{X}$ =4.39, S.D. = 0.29), ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีความถึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.58, S.D.= 0.34) และความเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพนักงาน มีความพึงพอใจในระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.63, S.D. = 0.29) และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ทุกๆ ด้านแล้ว ผลการประเมินในภาพรวมที่ระดับมากสุด ($\overline{X}$ =4.53, S.D.=0.24)

5.2 อภิปรายผล

ผลการศึกษาวิจัยและพัฒนา และการทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ในพื้นที่ศึกษาวิจัยโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลกับสมมติฐานการวิจัย โดยลำดับตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังต่อไปนี้

5.2.1) อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

5.2.2) อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และ

5.2.3) อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

5.2.1) อภิปรายผลการศึกษาวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมในการทำงานและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1) การศึกษาบริบทและปัญหาโครงการก่อสร้างด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

กลุ่มอุตสาหกรรมการก่อสร้าง เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ไม่ว่าในประเทศไทยหรือส่วนต่างๆของโลก อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการทำงานที่ได้นำเสนอไปในบทที่ 2 นั้น เช่นทฤษฎีโดมิโน (H.W. Heinrich, 1931) หรือทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกา จะพบว่าลักษณะและรูปแบบของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างมีความแตกต่างกันตามบริบทของงานและปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ทำงาน การศึกษาบริบทและวิเคราะห์สภาพปัญหาภายในโครงการก่อสร้างอย่างรอบคอบ การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายในขั้นตอนการทำงาน ตลอดจนการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่อาจส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างจะเป็นข้อมูลสำคัญในการนำไปสู่การวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุในงานได้ การศึกษาบริบทและสภาพปัญหาด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัย ความปลอดภัยในโครงการศึกษาวิจัยนั้นประการแรกสำคัญที่สุดเมื่อพิจารณาตามกฎหมายและข้อบังคับนั้น พบว่าสอดคล้องกับบริบทของกฎหมายความปลอดภัยของประเทศไทยในปัจจุบัน (พ.ศ. 2566) ที่มีการปฏิรูปและยกระดับความสำคัญอย่างจริงจังโดยผ่านทางกฎหมายความปลอดภัยให้มีความทันสมัยและเป็นสากลมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ใน

กฎกระทรวงแรงงาน กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัย พ.ศ. 2565 (ข้อ 3 วรรคหนึ่ง) “ระบบการจัดการด้านความปลอดภัย หมายความว่า ระบบการจัดการที่กำหนดขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการของสถานประกอบกิจการเพื่อนำไปปฏิบัติให้เป็นไปตามนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน...” โดยระบุถึงข้อกำหนดว่า ในระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยนั้น อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย (1) นโยบายด้านความปลอดภัย (2) การจัดการองค์กรด้านความปลอดภัย และ (3) แผนงานด้านความปลอดภัย ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่า มิติด้านการบริหารงานความปลอดภัยในงานก่อสร้างมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง และจะถูกนำมาบังคับใช้อย่างเข้มข้น โดยอาศัยกลไกลทางกฎหมายความปลอดภัยฉบับใหม่ ที่สถานประกอบทุกกลุ่มต้องปฏิบัติ การละเว้นปฏิบัติย่อมมีความผิดตามกฎหมาย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับอนุสัญญาองค์การแรงงานระหว่างประเทศหรือ ILO ฉบับที่ 155/1981 (International Labour Organization 2019) ที่ได้กำหนดให้องค์กรต้องกำหนดนโยบายและวางระบบการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณพจน์ อักษรและอุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ (ปุณพจน์ อักษร และอุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ, 2563) ซึ่งได้ศึกษาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและแนวทางในการป้องกันของงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายสีส้ม (มีนบุรี-ตลิ่งชัน) โดยทำการศึกษาถึงบริบทของโครงการก่อสร้าง ศึกษาการวางแผนนโยบายความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จากการเก็บตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มคือ *กลุ่มผู้ปฏิบัติงานระดับคนงานก่อสร้างทั่วไป กับระดับวิศวกรโครงการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการงานโครงการก่อสร้าง ผลการศึกษาปัจจัยด้านการจัดการความปลอดภัยและสภาพแวดล้อม พบว่า คนงานก่อสร้างไม่ได้รับ*การส่งเสริมจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในระหว่างการปฏิบัติงาน ที่ระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shimei et. al., (2020) ที่ศึกษาวิจัยในสาธารณรัฐประชาชนจีน Study on causes of accident in constructions of Natural gas pipelines ศึกษาบริบทของโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซบนบกด้านประชากร การบริหารจัดการความปลอดภัยภายในโครงการ พบว่าการขาดการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน อันเนื่องจากข้อบกพร่องในด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย เป็นสาเหตุ 1 ในจำนวน 5 สาเหตุลำดับแรกของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และสอดคล้องงานวิจัยของ Chaiporn Vongpisal and Nanthakrit Yodpijit (Vongpisal & Yodpijit, 2017) ทำการวิจัยหัวข้อ Construction Accidents in Thailand: Statistical Data Analysis ศึกษาลักษณะการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย จำนวน 1,252 กรณีจากบริษัทก่อสร้างจำนวน 31 แห่งระหว่างปี 2006-2014 การศึกษาบริบทโครงการ โครงสร้างและหน้าที่ การกำกับและตรวจสอบ พบว่าประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก 4 ลำดับ ที่ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงาน และปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย เป็นปัจจัยสำคัญลำดับที่ 4 เป็นต้น

2) การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตราย

ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วย JSA ในโครงการวิจัยนี้ พบว่ายังมีขั้นตอนการทำงานก่อสร้างท่ออย่างน้อย 2 ขั้นตอนหลัก ที่ยังมีความเสี่ยงระดับปานกลาง (Risk Rating =10-14/matrix 5X5) หลงเหลืออยู่ แม้จะมีมาตรการบริหารความเสี่ยงในงานก่อสร้างท่อที่เหมาะสมในโครงการแล้วก็ตาม ได้แก่ (1) ขั้นตอนการขนย้ายท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้างและการวางเรียงท่อ (Pipe Stringing & Pipe Transportation) และ (2) ขั้นตอนการนำท่อลงสู่ร่องขุด (Lowering in) ทั้งนี้หลักการวิเคราะห์งานอย่างละเอียดจะทำให้พบว่ามีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในขั้นตอนใดของงานบ้าง การวิเคราะห์งานกระทำได้หลากหลายเทคนิคขึ้นกับประเภทของงานโดยการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค JSA ในโครงการกวิจัยนี้ เป็นวิธีการที่สอดคล้องเป็นไปตามหลักการและข้อแนะในกฎหมายว่าด้วยการชี้บ่งอันตรายของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2543, 2543) ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุและหลักการป้องกัน กล่าวคือ ตามทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกานั้น (ภาพที่ 3 บทที่ 2 ของรายงานการศึกษาวิจัยนี้) เมื่อใดก็ตามที่พบว่ามีความผิดพลาดในระบบจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงโดยการออกแบบหรือมีเพิ่มเติมขั้นตอน/วิธีการ/นโยบายเข้าไปใหม่เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและปิดช่องว่างที่นำไปสู่อุบัติเหตุให้ได้เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยที่ผ่านมาเช่น ภากรวงตะธรรม (2554) ศึกษาวิจัยเรื่อง การนำเอารายงานอุบัติเหตุจากการทำงาน ในก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติและท่อส่งน้ำมัน มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการจัดการด้านความปลอดภัย รายงานวิจัยนี้สรุปไว้ว่า ในภาพรวมของปัญหาที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานนั้นต้องแก้ไขด้วยการพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยที่มีอยู่แล้ว จำนวน 5 ระบบ ซึ่ง 1 ใน 5 ระบบที่กล่าวถึงคือ “ระบบการวิเคราะห์และขั้นตอนปฏิบัติงาน” แสดงให้เห็นว่าความสำคัญในการวิเคราะห์งานตามลำดับขั้นตอนสำคัญๆ ของการปฏิบัติงานด้วยการวิเคราะห์ความเสี่ยงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องปฏิบัติ และงานวิจัยของ S. Mubin and G. Mubin (2008) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงของงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซทั้งระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการในประเทศปากีสถาน ในหัวข้อ Risk Analysis for Construction and Operation of Gas Pipeline Projects in Pakistan โดยคณะวิจัยกล่าวว่าความเสี่ยงของงานก่อสร้างระบบท่อแตกต่างกันไปตามบริบทและระยะเวลาของโครงการ ผลการวิจัยระยะก่อสร้างด้วยการชี้บ่งอันตราย (Critical risk identification) ด้วยเทคนิค Monte Carlo simulation พบว่า งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซบนบกที่มีความเสี่ยงก่อให้เกิดอันตรายได้สูงสุดสามลำดับแรกได้แก่ (1) Excavation หมายถึงงานขุดเพื่อทำการวางท่อ (2) Transportation of materials หมายถึงงานขนย้ายท่อและ/หรือขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้างเป็นต้น และ (3) Stringing of Pipelines หมายถึงการนำท่อจากพื้นที่เก็บกองท่อมาวางเรียงกันในพื้นที่ก่อสร้างลักษณะเรียงกันตาม

แนวยาวของท่อเพื่อเตรียมการก่อสร้างในลำดับขั้นตอนต่อไป ซึ่งความเสี่ยงในลำดับที่ (2) และ (3) ในงานวิจัย S. Mubin and G. Mubin ดังกล่าวสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์งานด้วย JSA ของงานวิจัยนี้

อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์งานด้วย JSA ในงานก่อสร้างประเภทอื่นๆ ข้อค้นพบที่ได้ย่อมแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับงานก่อสร้างประเภทนั้นๆ ดังเช่น งานวิจัยของ Aulia Rahman et al. 2019 ศึกษาวิจัยภายใต้หัวข้อ The Risk Assessment of Occupational Safety Using Job Safety analysis (JSA) at PT. P&P Lembah Karet Padang กรณีศึกษาสถานประกอบการแปรรูปยางขนาดใหญ่ระดับชาติ เป็นโรงงานยางที่ใหญ่ที่สุดในเมืองปาดัง ประเทศสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความปลอดภัยของงาน (JSA) แบบตาราง 4X4 Risk matrix ซึ่งประกอบด้วยการระบุอันตราย การประเมินความเสี่ยง และข้อเสนอแนะในการควบคุมความเสี่ยง ผลการวิจัยนี้ นำเสนอในรูปและตารางวิเคราะห์ความเสี่ยงของงานตามลำดับขั้นตอนการทำงานในสถานประกอบการแห่งนั้น พบว่างานที่ยังคงมีอันตรายอยู่ในโซนสีแดงได้แก่ การใส่วัสดุเข้าไปในเครื่อง Hammer Machine (H-10), งานเทวัตถุดิบจากรถบรรทุก (H-9), งานเคลื่อยย้ายวัตถุดิบจากจุดล้างทำความสะอาด (H-9), งานดึงแผ่นยางออกจากแผ่นรีดยาง (H-9) และงานตัดแผ่นยางเพื่อชั่งน้ำหนัก (H-9) เป็นต้น

3) การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง แบ่งเป็นรายด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านลักษณะภูมิอากาศ พบว่าหากต้องทำงานภายใต้สภาพลมฟ้าอากาศที่มีฝนตก จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก, ด้านพื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างพบว่า หากต้องก่อสร้างระบบท่อขนานไปกับระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเป็นอันตราย ที่ระดับมาก, ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเช่นแสง/เสียง/ความสั่นสะเทือน/รังสี/ที่อับอากาศ/ดินถล่ม ถมทับ ฯลฯ พบว่า สภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวนเป็นอุปสรรคและอันตราย, สิ่งแวดล้อมทางเคมีที่พบว่า สภาพการทำงานที่ต้องสัมผัสกับฝุ่นเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุและคุกคามต่อสุขภาพสูงสุดของกลุ่มสิ่งแวดล้อมทางเคมี ที่ระดับปานกลาง, ส่วนปัจจัยทางชีวภาพ พบว่าการสัมผัสกับสัตว์และแมลงมีพิษเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และปัจจัยทางด้านจิตวิทยาในการทำงานที่พบว่าการทำงานในช่วงเวลากลางคืนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ในระดับมาก เป็นต้น

ปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรมการทำงาน จากการวิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรมเสี่ยงหลัก 15 รายการตามทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ชอบแต่งกายตามสบาย, ไม่ชอบสวมใส่ PPE เพราะรำคาญและทำงานไม่ถนัด, ทำงานข้ามขั้นตอน เพราะต้องการความรวดเร็วในการทำงาน หรือ การทำงานโดยขาดความรู้ ความชำนาญอย่างเพียงพอเป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมเสี่ยงเหล่านี้ถือได้ว่าเป็น Classic

Unsafe Behavior และจากผลการวิจัยระยะที่ 1 พบว่าการชอบทำงานเร่งรีบเพราะอยากทำงานให้เสร็จโดยไว เป็นปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรมมากสุด ที่ระดับปานกลาง, ปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานและปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย ได้แก่ การที่ต้องทำงานในสถานที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากบุคคลภายนอกโครงการ ซึ่งผลการศึกษาวิจัยแต่ละด้านมีความสอดคล้องสัมพันธ์กันหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่นผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีฝนตกเป็นอันตรายและอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัยที่พบว่า เลือกที่จะทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน ผลการศึกษาปัจจัยดังกล่าวข้างต้นเป็นไปตามทฤษฎีโดมิโน่, ทฤษฎีแบบจำลองที่ทำให้เกิดความเสียหายและทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยาเป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น ทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยาเห็นว่า สิ่งแวดล้อมการทำงาน กายภาพ เคมี ชีวภาพ เศรษฐกิจสังคม สังคม จิตวิทยาเหล่านี้เป็นเหตุปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุซึ่งตรงกันกับโดมิโนตัวที่ 3 (การกระทำหรือสภาพแวดล้อมไม่ปลอดภัย) ตามทฤษฎีโดมิโนของ H.W. Henrich เป็นต้น ส่วนวรรณกรรมและการวิจัยที่ผ่านมานั้น พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ Qingwei Xu and Kaili Xu (2021) ศึกษาวิจัยเรื่อง Analysis of the Characteristics of Fatal Accidents in the Construction Industry in China Based on Statistical Data ณ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนเกี่ยวกับลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง พบว่าปัจจัยด้านระยะเวลาในช่วง กรกฎาคม-สิงหาคมของแต่ละปีมีอุบัติในงานก่อสร้างสูงสุด เนื่องจากสภาพทางอุตุนิยมวิทยาและภัยธรรมชาติในช่วงนี้ เช่น พายุฝน และพายุไต้ฝุ่นมักเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ และงานวิจัยเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ในการก่อสร้างท่อนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการก่อสร้างระบบท่อของ Osama and Mostafa (2021) และ Giunta et al. (2019) ที่พบว่าการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมขนานไปกับพื้นที่ใต้แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูงนั้นก็เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อพื้นที่กสิกรรม ไม่ต้องการให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนช่วงก่อสร้าง แต่มันจะมีผลต่อระบบท่อทั้งช่วงก่อสร้างและช่วงดำเนินการ เนื่องจากท่อก๊าซและปิโตรเลียมเป็นท่อโลหะขนาดใหญ่ที่อยู่ในแนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง มีกลไกหลายอย่างที่อธิบายปรากฏการณ์เหนี่ยวนำไฟฟ้าซึ่งก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่งต่อผู้ปฏิบัติงานกับท่อโลหะ ตลอดจนเครื่องจักรกลต่างๆที่เคลื่อนไหวไปมาใต้แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูงนี้

ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ยังสอดคล้องกับงานวิจัย Shimei et al., (2020) Study on causes of accident in constructions of Natural gas pipelines ศึกษาวิจัย ณ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่าในจำนวน 5 สาเหตุลำดับแรกของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาตินั้น สภาพอากาศที่มีความแปรปรวนเช่น มีฝนตกอย่างต่อเนื่องเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกในประเทศจีน เป็นต้น และสอดคล้องกับงานวิจัย Impact of Pipeline Construction on Air

Environment โดย Tomareva et al (2017) พบว่าสภาพอากาศในพื้นที่ทำงานที่มีฝุ่นละอองปะปนล่องลอยอยู่ ประกอบกับการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆในบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะทำให้อนุภาคขนาดเล็กๆ (น้อยกว่า 10 ไมครอน) ส่วนใหญ่จึงแทบไม่ได้ตกลงเบื้องล่างเลย และก็จะลอยอยู่อย่างนั้น ก่อให้เกิดอันตรายอย่างใหญ่หลวงต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยในรายงานฉบับดังกล่าวนี้ ยังได้ให้ความสนใจเป็นพิเศษกับฝุ่นที่เกิดจากการไส กัด เจียร์ในกิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมด้วย ส่วนปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพที่พบว่าการสัมผัสกับสัตว์และแมลงมีพิษสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันณพงศ์ อัครไชยพงศ์และคณะ (2559) ศึกษาผลกระทบจากการประกอบอาชีพทั้งภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรม มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน อันเนื่องมาจากการสัมผัสสิ่งคุกคามที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พบว่าการบาดเจ็บและโรคจากการทำงานที่เกิดจากสัตว์พิษ เฉลี่ยปีระหว่างปี พ.ศ. 2546-2552 มีจำนวน 1,033 กรณีต่อปี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านจิตวิทยาองค์กรและการจัดการความปลอดภัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Durdyev et al., 2017) ในหัวข้อ Key Factors Affecting Construction Safety Performance in Developing Countries: Evidence from Cambodia ที่ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง ในราชอาณาจักรกัมพูชา ผลการศึกษาวิจัยพบว่า 5 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความปลอดภัยในงานก่อสร้างได้แก่ (1) การบริหารและการจัดโครงสร้างองค์กร, (2) ทรัพยากร, (3) การบริหารงานก่อสร้าง, (4) สภาพแวดล้อมในการทำงาน และ (5) กำลังคน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Osama Ahmed Jannadi and Mohammed S. Bu-Khamsin (2022) ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้างของผู้รับเหมาในราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียอย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า <u>การบริหารจัดการ รวมถึงด้านการนโยบาย, การบริหารโครงการก่อสร้าง และแรงกระตุ้นจากผู้บริหารโครงการเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบสูงสุดต่องานโครงการก่อสร้าง</u> นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัย ในสาธารณรัฐอิสลามอิหร่านของ (Zahra Kavosi et al., (2018) เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อภาวะความเครียดในการทำงาน (Job Stress) ซึ่งภาวะความเครียดจากการทำงาน จะส่งผลต่อกำลังการผลิต และความปลอดภัยในการทำงาน ผลการศึกษาพบว่า สามปัจจัยแรกที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อ Job stress วิเคราะห์ ได้แก่ ภาระงานที่หนักจนเกินไป (Workload), การทำงานหลายบทบาทหลายหน้าที่/ความขัดแย้งในบทบาท (Role Conflict) และ ขอบเขตงานไม่ชัดเจน/ความคลุมเครือของบทบาท (Role Ambiguity)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมการทำงาน ที่พบว่าชอบทำงานเร่งรีบเพราะอยากทำงานให้เสร็จโดยไวนั้น เป็นการปฏิบัติในลักษณะ “พฤติกรรมเสี่ยง” ตามแนวคิดและทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีหลากหลายลักษณะ แต่อย่างไรก็ตามมักพบว่ารูปแบบการกระทำเป็นไปตามทฤษฎี เช่น ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุตามแบบจำลองโดมิโนของ H.W. Heinrich ของ H.W. Heinrich ซึ่งอธิบายได้ด้วยโดมิโนตัวที่ 1 ว่า เป็นสิ่งถ่ายทอดจากบรรพชนและสภาพแวดล้อมทางสังคม (Ancestry and

Social Environment) สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Kedsuda Limsila (2555) ได้จัดอันดับการกระทำที่ไม่ปลอดภัยจากการประเมินด้วยวิธี Peer Assessment 18 รายการ พบว่าการทำงานด้วยความเร่งรีบเกินควร อยู่ในลำดับ 3 ส่วนผลจากการประเมินด้วยวิธี Self-Assessment อยู่ในลำดับที่ 2 จาก 18 รายการ และสอดคล้องกับ ชนิสรา สังฆะศรีและคณะ (2017) ศึกษาความรู้กับพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยของคนงานทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ ตำบลโนนก่อ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า การเร่งรีบเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานถึง ร้อยละ 100

ส่วนผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานเลือกที่จะทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงานนั้น ในทางทฤษฎี The Loss Causation Model โดย Frank E. Bird กล่าวว่า “ปญหาทั้งหลายมาจาก หลายสาเหตุมิไดมาจากสาเหตุเดียว (Multiple Causes) และนำเสนอผลของความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุผ่านแบบจำลองความสูญเสีย โดยอธิบายให้เห็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น กับคน, ทรัพย์สิน และกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันเป็นลูกโซ่ย้อนกลับไปเป็นลำดับ อาจพบว่าการขาดการควบคุม (Lack of Control) หรืออีกนัยหนึ่งคือการบริหารจัดการ เป็นสาเหตุที่พบได้บ่อย สอดคล้องกับคำอธิบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัยตามทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกา (The US Army Accident Causation Model) ที่เสนอแบบจำลองลำดับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ที่ประกอบไปด้วย ลำดับขั้นของ “ความผิดพลาดในการบริหารจัดการ” เป็นต้น จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวภัค ทรัพย์มหาศาลและปรกช สิริสุวัณณ์ (2563) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายช่างเทคนิค หน่วยงานทีมติดตั้งสายสัญญาณ พบว่า ปัจจัยเสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงานที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายช่างเทคนิค มีเพียง 1 ประเด็นได้แก่ นโยบายความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ทางบริษัทใช้อยู่ปัจจุบันมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการป้องกันและลดการเกิดอันตรายในการปฏิบัติงาน, สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรพงศ์ ดีวงษ์ (2564) ที่พบว่าเมื่อพิจารณาการรับรู้มาตรการความปลอดภัยเป็นรายข้อ (จากจำนวน 17 ข้อ) พบว่า มาตรการที่ผู้ปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยการรับรู้สุดสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ การกำหนดนโยบายความปลอดภัย, การกำหนดค่าชดเชยและค่ารักษาพยาบาลกรณีประสบอุบัติเหตุและการตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ PPE เป็นต้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shimei et. al., (2020) ศึกษาการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบก ในสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่า 1 ใน 5 สาเหตุลำดับแรกของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาตินั้นคือ *การขาดการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน เนื่องจากข้อบกพร่องในด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย* เป็นต้น

5.2.2) อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกในการวิจัยครั้งนี้ เกิดจากยุทธศาสตร์การดำเนินงานด้านความปลอดภัยของพื้นที่วิจัย คือ โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในระยะก่อสร้าง ที่มีเป้าหมายเพื่อลดอุบัติเหตุจากการทำงาน กอปรกับมีโครงการวิจัยเกิดขึ้นในพื้นที่ภายใต้หัวข้อที่มีเป้าหมายเดียวกัน จึงได้ร่วมกันวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมกับบริบท เพื่อรณรงค์ลดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ได้ตามเป้าหมาย

ระยะการพัฒนาและการสร้างรูปแบบเป็นการระดมสมองจากผู้ร่วมวิจัยและกลั่นกรองจนได้รูปแบบเป็น “โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model” ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

K: Knowledge Management หมายถึง การสร้างเสริมองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

H: Habitual practice หมายถึง การส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานด้วยหลักคุณธรรมและอาศัยแนวคิดทฤษฎีการจูงใจ เพื่อเหนี่ยวนำชักจูงให้ปฏิบัติตามเป้าหมาย และปฏิบัติด้วยความเคยชิน เป็นปกติวิสัยกลายเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงาน

O: Observation หมายถึง หลักการดูแลซึ่งกันและกันและสถานที่ทำงาน (สังเกตอันตรายเพื่อหยุดความเสี่ยงและค้นหาความแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านความปลอดภัย)

N: Notification หมายถึง คำแนะนำ/การบอกกล่าวด้วยความห่วงใยเมื่อสังเกตเห็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้น และการชื่นชม ยกย่อง เชิดชูเมื่อพบว่า มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ

K: Keep the continuity หมายถึง การส่งเสริมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศทั้งปวงในวงจรให้คงไว้อย่างต่อเนื่องและมีการทบทวนอย่างสม่ำเสมอ

A: Awareness หมายถึง การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Safety Awareness) ให้คงอยู่อย่างถาวร เป็นหลักการที่ส่งเสริมเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างได้ตระหนักถึงความปลอดภัยต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงานตลอดระยะเวลาที่ทำงาน

E: Encouragement หมายถึง การส่งเสริม การสนับสนุนกิจกรรมเชิงรุกด้านความปลอดภัยจากผู้บริหารระดับสูง เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมด้วยหลักการเสริมพลังจากฝ่ายบริหารของโครงการ

N: Networking หมายถึง การสร้างเครือข่ายความปลอดภัย เปลี่ยนให้องค์กรก้าวสู่องค์กรแห่งความปลอดภัย และมี Safety Mindset เมื่อองค์กรเข้มแข็งและเป็นแบบอย่างที่ดีสามารถ

แลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวทางการปฏิบัติกับโครงการก่อสร้างอื่นๆ เพื่อเสริมสร้างการทำงานอย่างปลอดภัยต่อไป

โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model จึงเป็นกลยุทธ์ที่นำมาทดลองใช้นำร่องในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ระยะก่อสร้าง ได้อย่างเหมาะสม ไม่เพียงแต่จะสอดรับกับนโยบายด้านการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพในสถานประกอบการประเภทโครงการก่อสร้าง แต่ยังถือได้ว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านความปลอดภัยและการปลูกฝังพฤติกรรม ค่านิยมการทำงานอย่างปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน ที่สนองนโยบายยุทธศาสตร์ระดับชาติ ถือเป็นการสร้างวัฒนธรรมไทยเชิงป้องกัน สู่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและความผาสุกที่ยั่งยืนทางหนึ่ง (Forward Culture of Prevention for Safety Thailand) (กองตรวจความปลอดภัยแรงงาน, 2565) ซึ่งองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO) ได้กำหนดให้เป็นวาระแห่งชาติของบรรดาประเทศที่ร่วมลงนามในสัตยาบันขององค์การแรงงานระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน สอดคล้องกับทฤษฎีโดมิโน ของ H.W. Henrich, (ภาพจำลองที่ 1-2 ในบทที่ 2 ของรายงานวิจัยนี้) ทฤษฎีแบบจำลองที่ทำให้เกิดการเสียหาย ของ Frank E. Bird (ภาพจำลองที่ 5 ในบทที่ 2 ของรายงานวิจัยนี้) ที่ว่าการสกัดกั้นและยับยั้งอันตรายมิให้เกิดขึ้น สามารถทำได้หลากหลายวิธีและในทุกลำดับขั้นในโมเดล ด้วยการนำเอาโดมิโนตัวใดตัวหนึ่งออกเสีย ซึ่งเปรียบเสมือนการขจัดจุดเสี่ยงที่มีแนวโน้มที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุนั่นเอง

การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในรูปลักษณะและวัตถุประสงค์ที่คล้ายคลึงสอดคล้องกันนี้ ปรากฏและสอดคล้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้ จตุพล พิสิฏฐ์ศักดิ์และคณะ (2018) ผลลัพธ์จากการวิจัยได้เสนอแนะว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย โดยการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานให้กับผู้ที่ปฏิบัติงานเดิมและผู้ที่เพิ่งเข้ามาปฏิบัติงานใหม่อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จะส่งผลให้แรงงานทุกคนมีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานที่ถูกต้องและปลอดภัยสูงสุดเป็นต้น สุคลทิพย์ สุขขำจรูญและจุมพฏ บริราช (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัย “การจูงใจความปลอดภัยที่มีต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในอุตสาหกรรมก่อสร้างแท่นอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียม” เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าปัญหาอุบัติเหตุและการบาดเจ็บในงานก่อสร้างยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน สภาวะการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตรายเช่นลักษณะการทำงาน อุณหภูมิ สภาพอากาศ ความซับซ้อนของโครงการเป็นต้น ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า บรรยากาศความปลอดภัย ซึ่งได้แก่บทบาทของหัวหน้างานและเพื่อนร่วมงาน, ความมุ่งมั่นในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย, การจัดการความปลอดภัย, ทรัพยากรด้านความมปลอดภัย, สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และทัศนคติด้านความปลอดภัย มีผลกระทบในเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัย นอกจากนี้แล้วยังพบว่า “ความรู้ด้านความปลอดภัย” มีผลกระทบเชิงบวกต่อพฤติกรรมที่ปลอดภัยเช่นกัน “การจูงใจความปลอดภัย” มี

อิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ในการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ที่มีองค์ประกอบที่เน้นการส่งเสริมความรู้ด้านความปลอดภัย, การจูงใจความปลอดภัยและการส่งเสริมบรรยากาศความปลอดภัยด้วยการเพิ่มบทบาทผู้ควบคุมงาน/หัวหน้างาน เพื่อนร่วมงานจึงสอดคล้องกับผลการวิจัยดังกล่าวนี้

นอกจากนี้แล้วผลจากการศึกษาวิจัยในระดับปริญญาเอก เกี่ยวกับแนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของพนักงานในสถานประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นไทยโดยเฉิดศักดิ์ สืบทรัพย์ และณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ (เฉิดศักดิ์ สืบทรัพย์ และณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2557b) ได้พัฒนาและนำเสนอแนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยด้วย KRUNGTHEP Model ซึ่งมีความหมายดังนี้ K: Knowledge/Know-How R: Renovation; U: Utilization; N: Networking; G: Governance; T: Teamwork; H: Holistic; E: Environment; P: Policy โดยโมเดลการจัดการด้านความปลอดภัยดังกล่าว มีองค์ประกอบภายในที่คล้ายคลึงกันเช่น การจัดการเรียนรู้ด้านความปลอดภัย (K) การปฏิวัติการทำงานที่มีความปลอดภัย (R), การบริหารกิจกรรมความปลอดภัยเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต (G) และการสร้างเครือข่าย (N) นอกจากนี้การพัฒนาโมเดลดังกล่าวยังมีวัตถุประสงค์เพื่อการลดอุบัติเหตุจากการทำงานด้วยการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

5.2.3) อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ผลการทดสอบประสิทธิผลโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ด้วยการนำทดลองใช้ในโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า (1) ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน, (2) พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน, (3) ความปลอดภัยของการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน มีพัฒนาการในทางที่ดีเพิ่มขึ้นในทุกๆด้าน และ (4) ค่าดัชนีที่บ่งชี้ถึงประสิทธิผลของการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล มีแนวโน้มที่ดีขึ้นในทุกด้าน ผลการทดสอบประสิทธิผลนี้นอกจากจะชี้ให้เห็นถึงประสิทธิผลของโปรแกรมแล้ว ยังสะท้อนถึงคุณลักษณะของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ว่าได้สร้างและการพัฒนาโปรแกรมเป็นไปตามองค์ประกอบและคุณลักษณะที่ดีของรูปแบบที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.6.3 ในบทที่ 2 ของรายงานวิจัยนี้นั่นเอง และผลลัพธ์จากการทดสอบประสิทธิผลครั้งนี้ ยังสะท้อนให้เห็นว่าด้วยกลไกการจัดกระทำของโปรแกรมสามารถไปยับยั้งปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติตุตามทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานเป็นต้นว่า การเข้าไปมีบทบาทยับยั้งโดมิโนตัวที่ 1 (Lack of Control) - ตัวที่ 2 (Basic Cause) และตัวที่ 3 (Immediate Cause) ตามทฤษฎีแบบจำลองสาเหตุความสูญเสีย (ภาพที่ 5 บทที่

2) และทฤษฎีที่สามารถนำมาอภิปรายได้ชัดเจนสอดคล้องที่สุดได้แก่ ทฤษฎีรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุของกองทัพสหรัฐอเมริกา (The US Army Accident Causation Model) ซึ่งในโมเดลของทฤษฎีนี้ (ภาพที่ 3 ในบทที่ 2 ของรายงานวิจัยนี้) นำเสนอว่า “การฝึกอบบรมความปลอดภัย” “การกระตุ้นและการจูงใจ” มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงไปสู่ความปลอดภัยได้ 2 ขั้นตอนคือ ณ ลำดับความผิดพลาดของการบริหารจัดการ และ ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model จะเข้าไปมีบทบาทตามแนวทางและข้อเสนอแนะของ The US Army Accident Causation Model

สอดคล้องกับงานวิจัยที่ว่าด้วย การพัฒนารูปแบบ/โปรแกรมความปลอดภัย เพื่อวัตถุประสงค์ในการลดอุบัติเหตุในงานดังต่อไปนี้ เพ็ญนภา พู่กันงาม (2566) ศึกษาวิจัย ด้วยการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการทำงาน และจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานเพื่อลดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของบริษัทรับเหมาผลิตโครงสร้างเหล็กแห่งหนึ่ง ผลการศึกษาวิจัยพบว่า หลังทดลองใช้โปรแกรม อัตราความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (IFR) และความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (ISR) มีแนวโน้มลดลงมากกว่าในอดีตที่ผ่านมา และค่าผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงานหรือ STS เมื่อเปรียบเทียบกับอดีตที่ผ่านมาในช่วงเวลาเดียวกัน ในปัจจุบันดีกว่าในอดีตที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญ, สอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒินันท์ ราหาและศักรธร บุญทวียุวัฒน์ (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัย ปัจจัยที่จะส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในโครงการก่อสร้างโครงสร้างเหล็กขนาดใหญ่ (โมดูล) แล้วนำปัจจัยเสี่ยงต่างๆเหล่านั้นมาประยุกต์ และดำเนินโครงการด้านการลดอุบัติเหตุจากการทำงานเชิงรุก โดยทำเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า หลังจากที่มีการนำมาตรฐานการปฏิบัติมาใช้แล้ว พบว่าหลังทดลอง มีค่าสถิติความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (IFR) และความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (ISR) มีแนวโน้มลดลงมากกว่าในอดีต และค่าผลการดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Safe-T-Score; STS) มีแนวโน้มที่ดีขึ้นเป็นลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับอดีตที่ผ่านมา, สอดคล้องกับงานศึกษาวิจัย Oostakhan, M., Mofidi, A. and Talab, A. D. (2012) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกานำโปรแกรม BBS มาใช้ในกลุ่มคนงานก่อสร้างขนาดใหญ่ในประเทศสาธารณรัฐอิสลามอิหร่าน ภายหลังการนำโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัยดังกล่าวมาใช้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีดัชนีชี้วัดพฤติกรรมความปลอดภัย (Safety Performance index) ที่เพิ่มขึ้น, สอดคล้องวิจัยของ CHEN Da-wei and REN Dong (2015) โครงการวิจัยหัวข้อ Behavior Based Safety (BBS) for Accident Prevention and Positive Study in Construction Enterprise เพื่อทดสอบประสิทธิผลการส่งเสริมความปลอดภัยด้วยโปรแกรม BBS ด้วยการทดลองใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้างในสาธารณรัฐประชาชนจีน ผลการศึกษาวิจัย ชี้ให้เห็นว่า BBS มีประสิทธิภาพที่โดดเด่นในการป้องกันอุบัติเหตุ และ Safety Performance index ของพนักงานกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจากเดิมกว่าร้อยละ 15 เป็นต้น

5.3 จุดแข็งและความโดดเด่นของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model

โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model มีความโดดเด่น จากการสร้างและพัฒนาโปรแกรม ด้วยการอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยระยะที่ 1 ซึ่งมีความครอบคลุมบริบททุกมิติตามทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน มีการระดมสมองค้นหาและพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมร่วมกัน ซึ่งถือได้ว่าเกิดขึ้นได้โดยเจ้าของพื้นที่โดยแท้จริง เป้าหมายเพื่อจะนำมาใช้เป็นกลยุทธ์หลักและการเพิ่มขีดความสามารถการลดอุบัติเหตุจากการทำงาน และเพื่อการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานให้พื้นที่ทำงานเกิดความปลอดภัยสูงสุด นอกจากนี้แล้วยังมีส่วนปรับปรุงสถานะและบทบาทของผู้บริหารในโครงการก่อสร้างและคณะกรรมการความปลอดภัย เติมเต็มช่องว่างจากข้อค้นพบในการวิจัยระยะที่ 1 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

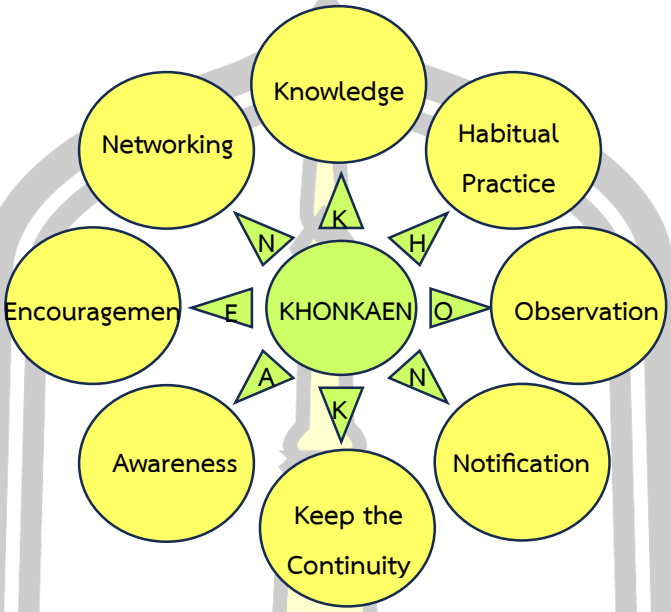
ด้านการบริหารจัดการความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้าง ภายใต้การปฏิบัติกิจกรรมที่ 1-4 ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 แล้วนั้น จะสามารถเข้าไปมีบทบาทด้วยการเติมเต็มความคาดหวังของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นข้อค้นพบจากผลการวิจัยระยะที่ 1 ที่ว่า หากเลือกได้ “**ผู้ปฏิบัติงานจะเลือกทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน**” ที่ระดับมากสุด (4.57) และ “**หน่วยงานควรมีกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง**” ที่ระดับมาก (3.94) นอกจากนี้แล้วยังจะช่วยเพิ่มบทบาทการปฏิบัติงานของ คปอ. และผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้าง เนื่องจากพบว่าในหัวข้อ “**ผู้บริหารยังให้ความใส่ใจกับความปลอดภัยของคนงานอย่างสม่ำเสมอ**” อยู่ในระดับปานกลาง (3.50) เท่านั้น หรือแม้กระทั่งการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานให้ความสำคัญมากกับความรู้ โดยให้ข้อมูลในหัวข้อที่ว่า “พนักงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน” ในระดับมาก (4.01) ชี้ให้เห็นว่า พนักงานพร้อมที่จะเรียนรู้ และเป็นกลุ่มคนที่มีกรอบคิดที่สามารถพัฒนาได้ (Growth Mindset) ตามแนวคิดของ ศ.ดร.แครอล เอส ดเว็ค นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Carol Susan Dweck, 1946 อ้างอิงในปราโมทย์ โอภาสมงคลชัย, 2566) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องของกรอบคิด (Mindset) ไว้ว่าตราบเท่าที่คนเรายังมี Growth Mindset ก็มีโอกาสสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องได้ เป็นต้น

ในด้านของผู้ปฏิบัติงาน เมื่อกลไกของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ดำเนินไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ ทั้งด้านการส่งเสริมองค์ความรู้ด้านความปลอดภัย เกิดการปรับเปลี่ยนกรอบคิด มีจิตสำนึกและพฤติกรรมการทำงานอย่างปลอดภัยเกิดขึ้น ผู้ปฏิบัติงานมีความเอาใจใส่ซึ่งกันและกัน สอดส่องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้ ในทางทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน เช่นทฤษฎีโดมิโน ทฤษฎีแบบจำลองที่ทำให้เกิดการเสียหาย หรือทฤษฎีปัจจัยสามทางระบาดวิทยา กล่าวว่าจะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ โดยลดทั้งโอกาสที่จะเกิด และผลที่จะตามมา ยกตัวอย่างเช่น ผลการวิจัยก่อนการพัฒนาโปรแกรมพบว่า

“กลุ่มพฤติกรรมเสี่ยงหลัก” มีบางพฤติกรรมที่พบในระดับปานกลาง ได้แก่ “ชอบทำงานอย่างเร่งรีบเพราะอยากให้งานเสร็จโดยไว” (2.73) หรือ “การทำงานโดยมิใช่หน้าที่ของตัวเอง” (2.58) เป็นต้น นอกจากนั้นแม้จะพบได้ในระดับต่ำ ถึงต่ำมาก แต่ในทางปฏิบัติแล้วพฤติกรรมเหล่านั้น “ไม่ควรมี” เนื่องจากเป็นพฤติกรรมเสี่ยง ดังนั้นด้วยกิจกรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กันเป็นขั้นตอน จะลดทอนความเสี่ยงจากพฤติกรรมภายนอกของตัวผู้ปฏิบัติงานลงได้ด้วยการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัย และเกิดการปรับเปลี่ยนจิตสำนึกและพฤติกรรมอย่างคงทนถาวร กลายเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยนั่นเอง ทั้งนี้ การตอบสนองเชิงบวกและการมีส่วนร่วมเกิดจากปัจจัยกระตุ้นและปัจจัยจูงใจ โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก เป็นตัวกระตุ้น

ด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานทั้ง 4 มิติ ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางเคมี ทางชีวภาพ และด้านการยศาสตร์และจิตวิทยาในการทำงาน ที่จะส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน จะถูกควบคุมหรือบริหารจัดการความเสี่ยงเหล่านั้นลงด้วยตัวผู้ปฏิบัติงานเอง เนื่องจากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่ถึงพร้อมด้วยความรู้ด้านความปลอดภัย และจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย จะสามารถคาดคะเน หรือมองเห็นภาพแห่งความเบี่ยงเบนที่จะนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุและภัยคุกคามต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานได้อย่างชัดแจ้ง และนำไปสู่การป้องกันควบคุมอย่างเหมาะสมต่อไป แต่หากสถานการณ์ใดที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมหรือไม่อยู่ในวิสัยที่ผู้ปฏิบัติงานจะกระทำได้เอง ก็จะปฏิบัติด้วยหลักการ See-Say-Do เพื่อให้ผู้บริหาร หรือผู้เกี่ยวข้องโดยตรงจัดการกับปัจจัยเสี่ยงเหล่านั้นเสีย เป็นต้น

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาพที่ 52 องค์ประกอบของโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model

กล่าวโดยสรุป โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model สามารถเข้าไปมีบทบาทสกัดกั้นเหตุการณ์และพฤติการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆในก้างปลาทั้งสามก้างใหญ่ตามภาพที่ 15 (บทที่ 4) หรือก็คือการยับยั้งโดมิโนทั้ง 3 ตัวตามทฤษฎีแบบจำลองความสูญเสียของ Frank E. Bird กล่าวคือ ทั้ง Lack of Control, Basic Cause และ Immediate Cause จะถูกกำจัดออกจากวงจรการเกิดอุบัติเหตุเพื่อมิให้ข้ามผ่าน “ขีดจำกัด” ความสูญเสียไป ซึ่งนับได้ว่าหากมีการคงไว้ซึ่งการปฏิบัติจะสามารถยับยั้งมิให้เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ในทุกขั้นตอนการทำงาน

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1) กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน การสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างด้วยรูปแบบกิจกรรมรณรงค์หรือการจัดโปรแกรมความปลอดภัยเชิงรุกจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือและสนับสนุนจากทุกฝ่ายในองค์กรอย่างจริงจัง ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่เลือกที่จะทำงานกับองค์กรที่มีนโยบายที่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัย ในระดับมากสุด ดังนั้น

ผู้บริหารระดับสูงที่มีบทบาทในการตัดสินใจของโครงการก่อสร้าง ควรพิจารณาถึงสิ่งที่ได้จากการดำเนินงานป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน

2) โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model ประกอบด้วยกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน และกิจกรรมการส่งเสริมจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงาน ด้วยหลักการใช้แรงเสริมเชิงบวก (Positive reinforcement) แม้ว่าจะพัฒนาขึ้นมาจากโครงการวิจัยที่มีบริบทลักษณะเฉพาะทาง แต่โครงการก่อสร้างอื่นๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกมีการนำเอาเทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่ๆ และอุปกรณ์เครื่องจักรใหม่ที่ทันสมัยมาใช้ในการก่อสร้างอยู่เสมอ ซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบที่ไม่เคยมีมาก่อนได้ การศึกษาวิจัยงานก่อสร้างประเภทนี้ครั้งต่อไป ควรนำเอาปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากเทคนิคการก่อสร้าง หรือจากการนำเอาเทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่มาใช้จะช่วยให้มีการวางแผนป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2) งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก มีการเคลื่อนที่ไปตามภูมิภาคต่างๆทั้งเขตที่พักอาศัยและชุมชน การศึกษาวิจัยไม่ครอบคลุมถึงผลกระทบและอันตรายที่จะก่อให้เกิดต่อบุคคลภายนอกหรือสาธารณชน หากมีการศึกษาและนำเสนอเชิงนโยบายเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาทางเลือกก่อสร้าง จะเป็นประโยชน์ต่อทั้งตัวผู้พัฒนาโครงการและสาธารณชนและทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กนกอร เจริญผล, ฉันทนา จัทวงศ์ และยุวดี ลีลัคนาวีระ (2559). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของคนงานก่อสร้างอุตสาหกรรม. *วารสารพยาบาลสาธารณสุข*, 30(2), 64–80.

กิตติวงค์ สาสวด และจารุต ฐิติวร (2559) ความรู้เพื่อความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน และการประยุกต์ใช้เทคนิคการชี้บ่งอันตรายของลูกจ้างและนายจ้างของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 11(2), 81–95.

กลุ่มแอดวานซ์ รีเสิร์ช (2548) การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ครบวงจร (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพมหานคร. https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัย พ.ศ. 2565. (2565, 11 เมษายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 139.

กันยา สุวรรณแสง (2538) *จิตวิทยาทั่วไป.* พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร. รวมสาส์น.

กมลพร กัลยาณมิตร (2559) แรงจูงใจ 2 ปัจจัย พลังสู่ความสำเร็จ TWO POWERFUL MOTIVATION FACTORS TO SUCCESS. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 6(3), 175–183.

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ [2561] สิงหาคม 2561) *ความรู้เรื่องปิโตรเลียม*. [ออนไลน์]. ได้จาก: https://dmf.go.th/public/list/data/index/menu/611/mainmenu/611/ [สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2564].

กฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานบุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2565 (2565, 17 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 139.

เกียรติศักดิ์ บัตรสูงเนิน (2557) เอกสารประมวลสาระรายวิชา 618101 *อาชีวอนามัยและความปลอดภัยพื้นฐาน.* สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

กระทรวงแรงงาน (2566) *หนังสือสถิติแรงงานประจำปี 2565.* กรุงเทพมหานคร. (E-book) : 978-616-555-243-1, กองเศรษฐกิจการแรงงาน สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน.

กันณพงศ์ อัครไชยพงศ์ และคณะ (2559) สถานการณ์อาชีวอนามัยของประเทศไทยในปัจจุบัน. *วารสารวิจัยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 9(1), 1–6.

เกศสุดา ลิ่มศิลา (2555) การกระทำที่ไม่ปลอดภัยของคนงานก่อสร้างโครงการอาคารสูง. *วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา,* 23(3), 32-37.

กองความปลอดภัยแรงงาน (2565) *คู่มือการปฏิบัติงานกิจกรรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566*. กรุงเทพมหานคร.กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย *คู่มือการบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อในการทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. [ออนไลน์]. ได้จาก: https://www.shecu.chula.ac.th/home/content.asp?Cnt=120 [สืบค้นเมื่อ (8 มิถุนายน 2566)]

จุฑารัตน์ สถิรปัญญา (2563) *การถอดบทเรียน*. สงขลา. มหาวิทยาลัยสงขานครินทร์.

จตุพล พิสิฏฐ์ศักดิ์, เมธี พรมศิลา และกิ่งกาญจน์ กิตติสุนทโรภาศ (2018) ปัจจัยเสริมสร้างความปลอดภัยกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของแรงงานก่อสร้าง. *Ladkrabang Engineering Journal,* 35(1), 8-15.

เฉิดศักดิ์ สืบทรัพย์ และณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ (2557) แนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของพนักงานในสถานประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นไทย. *วารสารสมาคมนักวิจัย*, 19(2), 68-80.

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ (2542) *เอกสารการสอนชุดวิชาการบริหารงานความปลอดภัย.* นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล (2534) *ความรูทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เมฆาเพรส.

ชิรวัฒน์ นิจเนตร (2560) การวิจัยพัฒนารูปแบบทางสังคมศาสตร์และการศึกษา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 4(2), 71-102.

ชนิสรา สังฆะศรีและคณะ (2017) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยของคนงานทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ ตำบลโนนก่อ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี. *Journal of Ratchathani Innovative Health Sciences,* 1(1), 81-98.

ชัยสิทธิ์ ทันศึก, ปิยะธิดา นาคะเกษียร และยุพา จิ๋วพัฒนกุล (2562) ผลของโปรแกรมการประยุกต์ทฤษฎีแรงจูงใจในการป้องกันอุบัติเหตุต่อพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะ ในจังหวัดนครปฐม. *วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ*, 37(1), 31–41.

ดาริน ปฏิเมธีภรณ์ (2556) *แรงจูงใจในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน บริษัทขนส่งทางอากาศของเอกชนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไตรสิทธิ์ เบญจบุณยสิทธ์ (2552) *TRIZ เรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร, สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ทิวาพร สุระพล (2556) *การวิเคราะห์การจัดการอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม: กรณีศึกษา บริษัท ปิโตรเคมีและการกลั่นแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ธนกฤต ชัยถวัลย์วงศ์ และรัศมน กัลป์ยาศิริ (2556) การดื่มแอลกอฮอล์ของคนงานก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย*, 58(4), 345-358.

ธนวัฒน์ เมธีธีญญรัตน์ (2558) การเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันในประเทศไทยโดยใช้วิธีลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. *วิศวสารลาดกระบัง*, 32(3), 37-42.

นพดล พิมพ์จันทร์และอรุณ จิรวัฒน์กุล (2548) การวิเคราะห์โดยใช้หลักการ Principle of intention-to-treat analysis (ITT) ในการทดลองทางคลินิก. *3*(1), 69-74.

นพดล พิมพ์จันทร์และอรุณ จิรวัฒน์กุล (2548) การวิเคราะห์โดยใช้หลักการ Principle of intention-to-treat analysis (ITT) ในการทดลองทางคลินิก. *3*(1), 69-74.

นาวรัตน์ พลายน้อย (2546) *การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ในการถอดบทเรียนด้วยเครื่องมือการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (After Action Review).* กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุญชม ศรีสะอาด (2533) การพัฒนาวิจัยโดยใช้รูปแบบ. *วารสารการวิจัยทางการศึกษา*, 20(2), 19-25.

บุญชม ศรีสะอาด (2533) การพัฒนาวิจัยโดยใช้รูปแบบ. *วารสารการวิจัยทางการศึกษา*, 20(2), 19-25.

บุญชม ศรีสะอาด (2558) *การวิจัยเบื้องต้น.* พิมพ์ครั้งที่9. กรุงเทพมหานคร, สุวีริยาสาส์น.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2551) *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์.* พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร, จามจุรีโปรดักท์.

บุญทวี บุญให้และวีรพล กุลบุตร (2563). การศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอยุทธศาสตร์การพัฒนาสถานศึกษาปลอดภัยตามกรอบขอเสนอสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านมาตรการป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ: กรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. *วารสารคุณภาพชีวิตกับกฎหมาย*, 16(1), 62–74.

บุรฉัตร จันทร์แดง (2562). กรอบแนวคิดการวิจัยเชิงพฤติกรรมศาสตร์. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 8(1), 49–60.

ประวิทย์ จงวิศาล (2533) *เอกสารการสอนชุดวิชาการบริหารงานความปลอดภัย.* พิมพ์ครั้งที่ 1, นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปุณพจน์ อักษร และอุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ (2563) การศึกษาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและแนวทางในการป้องกันของงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาโครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม (ตลิ่งชัน-มีนบุรี). *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25* , 1–7.

ปรีดี นุกูลสมปรารถนา (2564) รวมเทคนิคการระดมสมอง (Brainstorming) ที่น่าสนใจ. [ออนไลน์]. ได้จาก: https://www.popticles.com/business/brainstorming-techniqueexamples/ [สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2564].

ปราณี หลำเบ็ญสระ (2561) *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร, สหมิตรพัฒนาการพิมพ์.

ปราโมทย์ โอภาสมงคลชัย (2566) Safety Mindset กรอบคิดด้านความปลอดภัย. *นิตยสารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน*, 21, 7-9.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542) *จิตวิทยาการศึกษา.* กรุงเทพมหานคร. พัฒนาศึกษา.

พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554. (2554, 19 มกราคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 128.

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร, นานมีบุ๊คพับลิเคชันส์.

พามีลาภ์ สนกนก (2559) การศึกษาแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการขนส่งน้ำมันทางท่อ. *สำนักงานพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.),* กรุงเทพมหานคร. 11-49.

เพรียวพรรณ สุขประเสริฐ, พรสวัสดิ์ ศรีสวัสดิ์ และสราวุธ สุธรรมาสา (2561) ผลของแนวทางการลดและป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานในโรงงานผลิตบ้านสำเร็จรูป. *Journal of Safety and Health*, 11(3), 47–62.

เพ็ญนภา พู่กันงาม (2566) การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการทำงานและจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อลดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของบริษัทรับเหมาผลิตโครงสร้างเหล็กแห่งหนึ่ง. *วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล*, 36(1), 19-33.

ภากร วงตะธรรม (2554) *การนำเอารายงานอุบัติเหตุในงานก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติและท่อส่งน้ำมันมาวิเคราะห์มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการจัดการด้านความปลอดภัย.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ยุวดี สิมะโรจน์ (2554) *เอกสารการสอนชุดวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การควบคุม.* พิมพ์ครั้งที่ 3, นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. (2544, 20 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 118.

ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. (2544, 20 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 118.

วิภาวรรณ สุขสมัยและสาเรียม คุมโสระ (2563) ผลกระทบการเตรียมพร้อมการเคลื่อนย้ายแรงงานฝีมือในยุคประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ต่อการเพิ่มศักยภาพนักบัญชีมืออาชีพในสานักงานบัญชีคุณภาพ. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีการจัดการ,* 1 (1), 54-67.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี (2541) *TQM คู่มือสู่องค์กรคุณภาพยุค 2000.* พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงศ์ เฉลิมจิระรัตน์. (2553). *วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน* (27th ed.). กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วิทยา ไชยดี และขวัญจิต ศศิวงศาโรจน์ (2564) ความทุกข์ระดับบุคคลหรือความทุกข์ทางสังคม: การกลายเป็นผู้พิการถาวรจากการทำงานของแรงงานอุตสาหกรรม. *วารสารภาษาและวัฒนธรรม*, 40(1), 32–52.

วุฒินันทน์ ปัทมวิสุทธิ์. (2564, July 12). *อันตรายร้ายแรงและสถิติการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง*. สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน). https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/922-2021-07-12-13-03-30

วรรณี ลิ้มอักษร (2540) *จิตวิทยาการศึกษา.* สงขลา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2553) การวิจัยพัฒนารูปแบบ. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 2(4), 1–15.

วัชรพงศ์ ดีวงษ์ (2564) การรับรู้มาตรการความปลอดภัย ทัศนคติและพฤติกรรมความปลอดภัย ของแรงงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาบริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดกลาง. *วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง,* 3(1), 71-84.

วุฒินันท์ ราหาและศักรธร บุญทวียุวัฒน์ (2559) การวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อลดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างโครงสร้างเหล็กขนาดใหญ่ (โมดูล). ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 13*: *ตามรอยพระยุคลบาทเกษตรศาสตร์กำแพงแสน*, 8-9 ธันวาคม 2559, *นครปฐม*. หน้า 429-440 (2943 หน้า).

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3 (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพร ด่านคชาธาร และจันจิรา มหาบุญ (2564). *โครงการพัฒนารูปแบบการป้องกันอันตรายจากการทำงานของคนงานแปรรูปหมอนยางพารา จังหวัดนครศรีธรรมราช*. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.).

สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม (2561) *รายงานประจำปี 2560 กองทุนเงินทดแทน*. สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม.

สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม. (2562). *รายงานประจำปี 2561 กองทุนทดแทน*.สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม.

สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม (2563) *รายงานประจำปี 2562 กองทุนเงินทดแทน*. สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม.

สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม (2564) *สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ปี 2559-2563*.

สุนิสา ชายเกลี้ยง (2560) การสำรวจด้านความปลอดภัยและการชี้บ่งอันตรายต่อสุขภาพในคนงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาบริษัทก่อสร้างที่พักอาศัยในจังหวัดขอนแก่น. *วารสารมหาวิทยาลัยบูรพา*, 12(1), 12–21.

สราวุธ สุธรรมาสา [2563] December 15) *คนทำงานเสียชีวิตด้วยเหตุจากการทำงาน - มีข้อมูลอะไรที่น่าสนใจ*. สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.). [ออนไลน์]. ได้จาก: https://www.ohswa.or.th [สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2564].

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน). (2562). *คู่มือการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน*. ชยากร พริ้นติ้ง.

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน). (2563d). *แนวปฏิบัติการชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี Job Safety Analysis (JSA)*. ISBN (E-book): 978-616-8026-18-2, ได้จาก: https://www.tosh.or.th/e-book/JSA/mobile/index.html#p=1

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน). (2563a). *ความปลอดภัยสำหรับลูกจ้าง*.

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) (2563) *การสำรวจปัจจัยส่วนบุคคลด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงานติดตั้งหลังคาสำเร็จรูปในประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร.

สุนันท์ มนต์แก้ว และธวัชชัย นวเลิศปัญญา (2558). ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างบนที่สูง (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สุรพล พยอมแย้ม (2545) *ปฏิบัติการจิตวิทยาในงานชุมชน*. กรุงเทพมหานคร. โอเดียนสโตร์.

สุภัทริภา ขันทจร และคณะ (2562) ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยจิตลักษณะและสถานการณ์ในการทำงานที่ส่งผลต่อพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน ประเภทก่อสร้างของแรงงานไทย. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 8(2), 31–41.

สุคลทิพย์ สุขขำจรูญ และจุมพฏ บริราช (2559) ผลกระทบของบรรยากาศความปลอดภัย ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัยที่มีต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในอุตสาหกรรมก่อสร้างแท่นอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียม. *วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร*, 11(2), 117–128.

สุวัฒน์ ชำนาญและคณะ (2559) ผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพด้านการยศาสตร์ ต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกิดจากการทำงานของบุคลากรโรงพยาบาลศรีสมเด็จ อำเภอศรีสมเด็จ จังหวัดร้อยเอ็ด. *สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดขอนแก่น*, 23(3), 56–66.

สุภางค์ จันทวานิช (2549) *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.* พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพมหานคร, กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวภัค ทรัพย์มหาศาลและปรกช สิริสุวัณณ์ (2563) ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายช่างเทคนิคหน่วยงานทีมติดตั้งสายสัญญาณของบริษัทกรณีศึกษา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,* 14(2), 278-289.

อุมารัตน์ ศิริจรูญวงศ์ (2554) การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย: เทคนิคชี้บ่งอันตรายเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากงาน. *วารสาร มฉก.วิชาการ*, 14(1), 233-245.

อรุณ จิรวัฒน์กุล (2558) *สถิติทางวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร, วิทยพัฒน์.

อรุณ รักธรรม (2524) *พฤติกรรมข้าราชการไทย*. กรุงเทพมหานคร. โอเดียนสโตร์.

อรวรรณ จุลวงษ์ (2557) Transcultural Care and AEC Era = การดูแลข้ามวัฒนธรรมในยุคประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 15(1), 1–7.

อับดุลบาซิส ยาโงะ (2559) *โครงสร้างองค์ประกอบบรรยากาศความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานในสายการผลิตอุตสาหกรรมอาหาร*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Ahmed, I., & Faheem, A. (2021) How Effectively Safety Incentives Work? A Randomized Experimental Investigation. *Safety and Health at Work*, *12*(1), 20–27. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.08.001.

Aulia Rahman et al., (2019) The Risk Assessment of Occupational Safety Using Job Safety analysis (JSA) at PT. P&P Lembah Karet Padang. *in the 3rd International Meeting of Public Health and the 1st Young Scholar Symposium on Public Health, KnE Life Sciences, pages 365–376. DOI 10.18502/kls.v4i10.3741.*

CHEN Da-wei and REN Dong (2015) Behavior Based Safety (BBS) for Accident Prevention and Positive Study in Construction Enterprise. *In International Conference on Management Engineering and Management Innovation (ICMEMI 2015), 10-11 January 2015*, Changsha*, China,* Atlantis Press. 50-57.

DeCamp, W., & Herskovitz, K. (2015). The Theories of Accident Causation. In *Security Supervision and Management: Theory and Practice of Asset Protection: Fourth Edition* (pp. 71–78). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800113-4.00005-5.

Durdyev et al., (2017) Key Factors Affecting Construction Safety Performance in Developing Countries: Evidence from Cambodia. *Construction Economics and Building,* 17(4), 48-65.

Fatih Y., Onyedi B., Üniversitesi E. and Bugra Celebi U. (2015) The Importance of Safety in Construction Sector: Costs of Occupational Accidents in Construction Sites. *International Journal of Economics and Business Research,* 6(2), 25-37.

Helen Lingard and Steve Rowlinson (2005) *Occupational Health and Safety in Construction Project Management*. New York, Spon Press.

International Civil Organization (2013) *Safety Management Manual (SMM). 3rd edition.* Quebec, International Civil Aviation Organization.

International Labour Organization. “Accident Prevention: A Workers Education Manual ” แปลโดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: 2530.

International Labour Organization. “Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems ILO-OSH 2001” แปลโดย กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน. กรุงเทพมหานคร: 2546.

International Labour Organization (2019) *Safety and Health at the Heart of the Future of Work. 1st edition.* Geneva, International Labour Organization.

International Labour Organization (2020) *Safety + Health for All. An ILO Flagship Programme: Key facts and figures (2016–2020). 1st edition. www.ilo.org/publns.*

Jason E. Barg et al., (2014) Motivating Workers in Construction. *Journal of Construction Engineering*, 2014, 1-11. https://doi.org/10.1155/2014/703084.

Jongsik Lee and Jaeho Cho (20) An Inference Method of Safety Accident of Construction Workers According to the Risk Factor Reduction of the Bayesian Network Model in Linear Scheduling. *International Journal of Management (IJM)*, 11(7), 1-12.

John B. Miner (2005) *Organizational Behavior 1: Essential Theories of Motivation and Leadership*. New York, M.E. Sharpe, Inc.

John Philip Keeves (1988). *Educational research, methodology, and measurement: an international handbook*. New York, Oxford: Pergamon press.

John W. Bardo and John J. Hartman (1982). *Urban sociology: A systematic introduction*. New York, F.E. Peacock.

Marinella Giunta et al., (2019) Estimation of Gas and Dust Emissions in Construction Sites of a Motorway Project. *Sustainability 2019,*11 (2019), 7218, doi:10.3390/su11247218.

Mohammed Alshmemri, Lina Shahwan-Akl and Phillip Maude (2017) Herzberg’s Two-Factor Theory. *Life Science Journal*, 14(5), 12-16.

Mucenski et al., (2015) Construction Workers Injury Risk Assessment in Relation to their Experience and Age. *Procedia Engineering*, 117(2015), 525 – 533.

Oostakhan M., Mofidi A. and Talab, A. D. (2012) Behavior-based safety approach at a large construction site in Iran. *Iranian Rehabilitation Journal,* 10(2012), 20-25.

Osama Ahmed Jannadi and Mohammed S. Bu-Khamsin (2022) Safety Factors Considered by Industrial Contractors in Saudi Arabia. *Building and Environment,* 37(5), 539-547.

Othman, I., Majid, R., Mohamad, H., Shafiq, N., & Napiah, M. (2018). Variety of Accident Causes in Construction Industry. *MATEC Web of Conferences*, *203*. https://doi.org/10.1051/matecconf/201820302006.

Osama E. Gouda and Mostafa A. Al-Gabalawy (2021) Screening of the high voltage overhead transmission lines impacts on the neighboring metallic gas pipelines based on the distributed KOH-PCs. *Egyptian Journal of Petroleum,* 30 (2021), 45–53.

Rathavoot Ruthankoon and Stephen Olu Ogunlana (2003) Testing Herzberg's two-factor theory in the Thai construction industry. *Engineering, Construction and Agriculture Management*, 10(5), 333-341.

Shimei et. al., (2020) Study on Causes of Accidents in Construction of Natural Gas Pipelines. *China Safety Science Journal*, 30(6) 8–13.

S. Mubin and G. Mubin (2008) Risk Analysis for Construction and Operation of Gas Pipeline Projects in Pakistan. *Pak. J. Engg. & Appl. Sci*, 2(1), 22–37.

Stephen Kemmis and Robin McTaggart (1988). *The Action Research Planner Doing Critical Participatory Action Research*. Singapore, Springer Science+Business Media Singapore. DOI 10.1007/978-981-4560-67-2.

The American Society for Mechanical Engineers (2018) *Gas Transmission and Distribution Piping Systems*. New York.

Thepaksorn P., Thongjerm S., Incharoen S., Siriwong W., Harada K., and Koizumi, A. (2017). Job safety analysis and hazard identification for work accident prevention in para rubber wood sawmills in southern Thailand. *Journal of Occupational Health*, *59*(6), 542–551. https://doi.org/10.1539/joh.16-0204-CS.

The World Federation of Pipeline Industry Associations (2003). *Safety Guidelines for International Onshore Pipeline Construction*. The World Federation of Pipeline Industry Associations.

Tomareva et al., (2017) Impact of Pipeline Construction on Air Environment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 262m (2017) 012168. doi:10.1088/1757-899X/262/1/012168.*

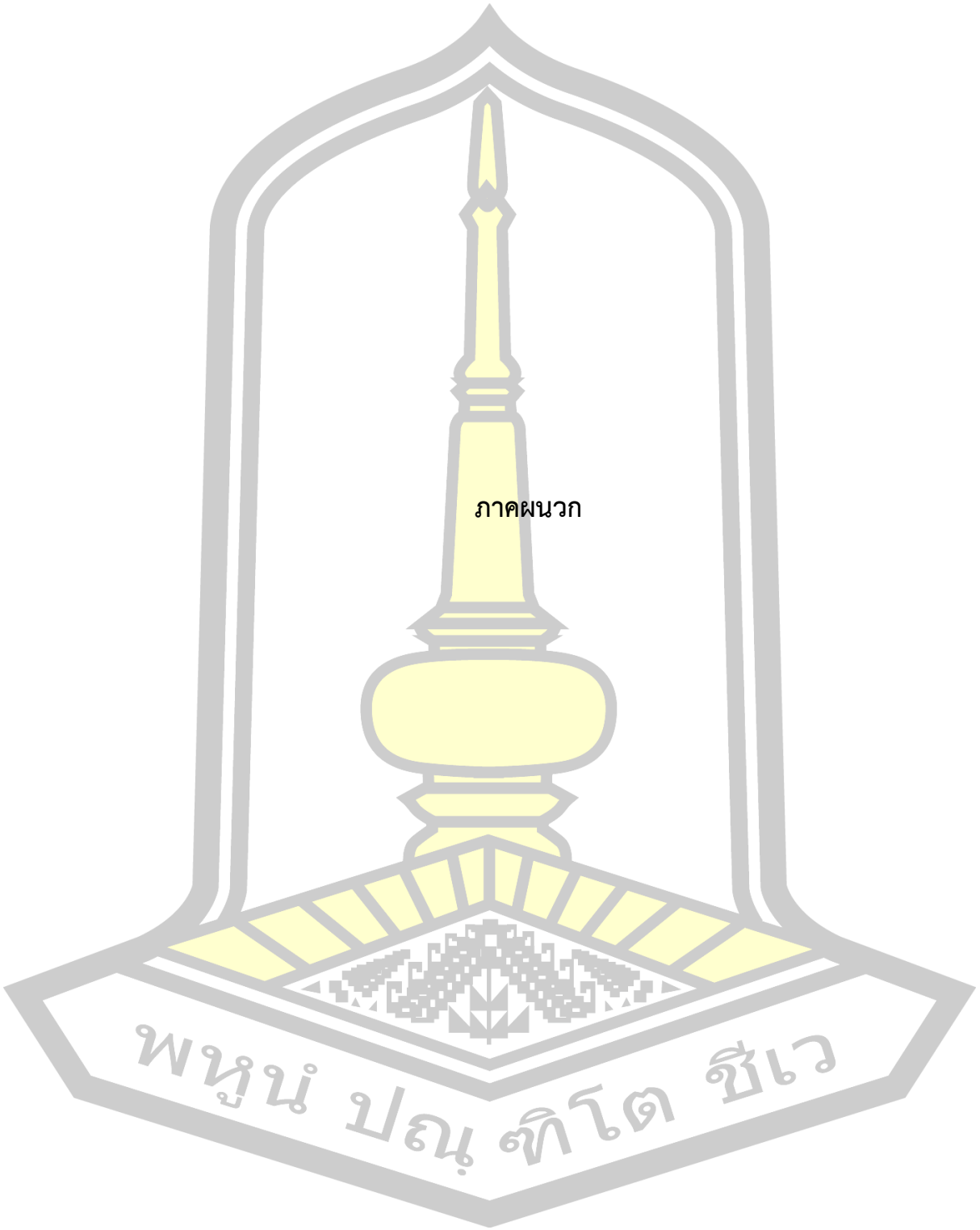
Vongpisal, C., & Yodpijit, N. (2017) Construction Accidents in Thailand: Statistical Data Analysis. *The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok,* 1–15. https://doi.org/10.14416/j.ijast.2017.02.005.

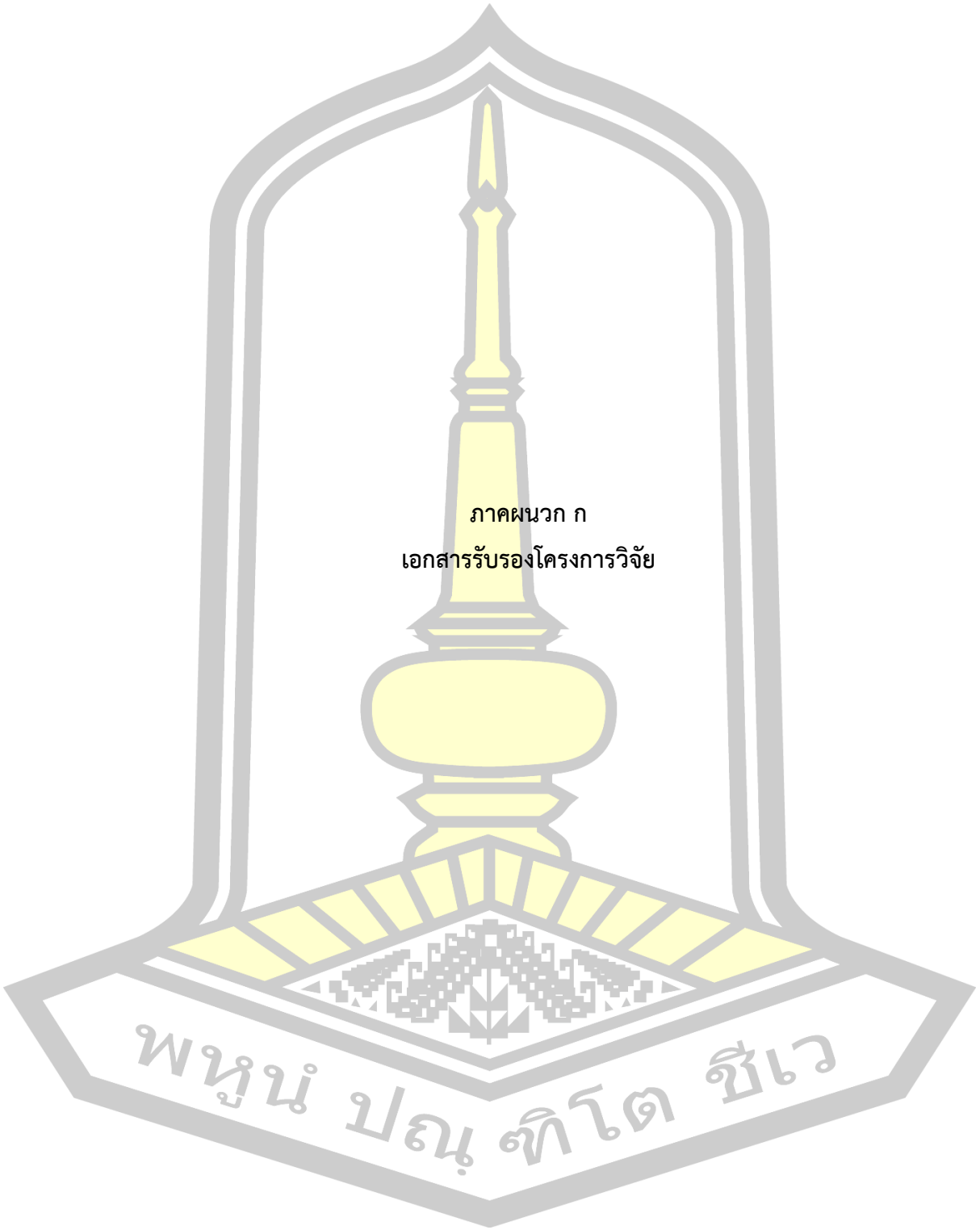
Xu Q. and Xu K. (2021) Analysis of the characteristics of fatal accidents in the construction industry in China based on statistical data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–21. https://doi.org/10.3390/ijerph18042162.

Zahra Kavosi et al., (2018) The Factors Related to the Employees' Job Stress: A Meta-Analysis. *Journal of Health Management & Informatics,* 5(4), 145-151.

Zhang et al., (2016) The Safety Attitudes of Senior Managers in the Chinese Coal Industry. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(11), 1147. doi: 10.3390/ijerph13111147.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก
เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

เลขที่การรับรอง : 102-046/2565

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาอังกฤษ) The Development of Accident Prevention Model in Onshore Gas and Petroleum Pipeline Construction.

ผู้วิจัย : นายสันติภาพ ผุดผ่อง

หน่วยงานที่รับผิดชอบ : คณะสาธารณสุขศาสตร์

สถานที่ทำการวิจัย : โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ประเภทการพิจารณาแบบ : แบบเร่งรัด

วันที่รับรอง : 28 มีนาคม 2565 **วันหมดอายุ** : 27 มีนาคม 2566

ข้อเสนอการวิจัยนี้ ได้รับการพิจารณาและให้ความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคามแล้ว และอนุมัติในด้านจริยธรรมให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องข้างต้นได้ บนพื้นฐานของโครงร่างงานวิจัยที่คณะกรรมการฯ ได้รับและพิจารณา เมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้วให้ผู้วิจัยส่งแบบฟอร์มการปิดโครงการและรายงานผลการดำเนินงานมายังคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในโครงการวิจัย ผู้วิจัยจักต้องยื่นขอรับการพิจารณาใหม่

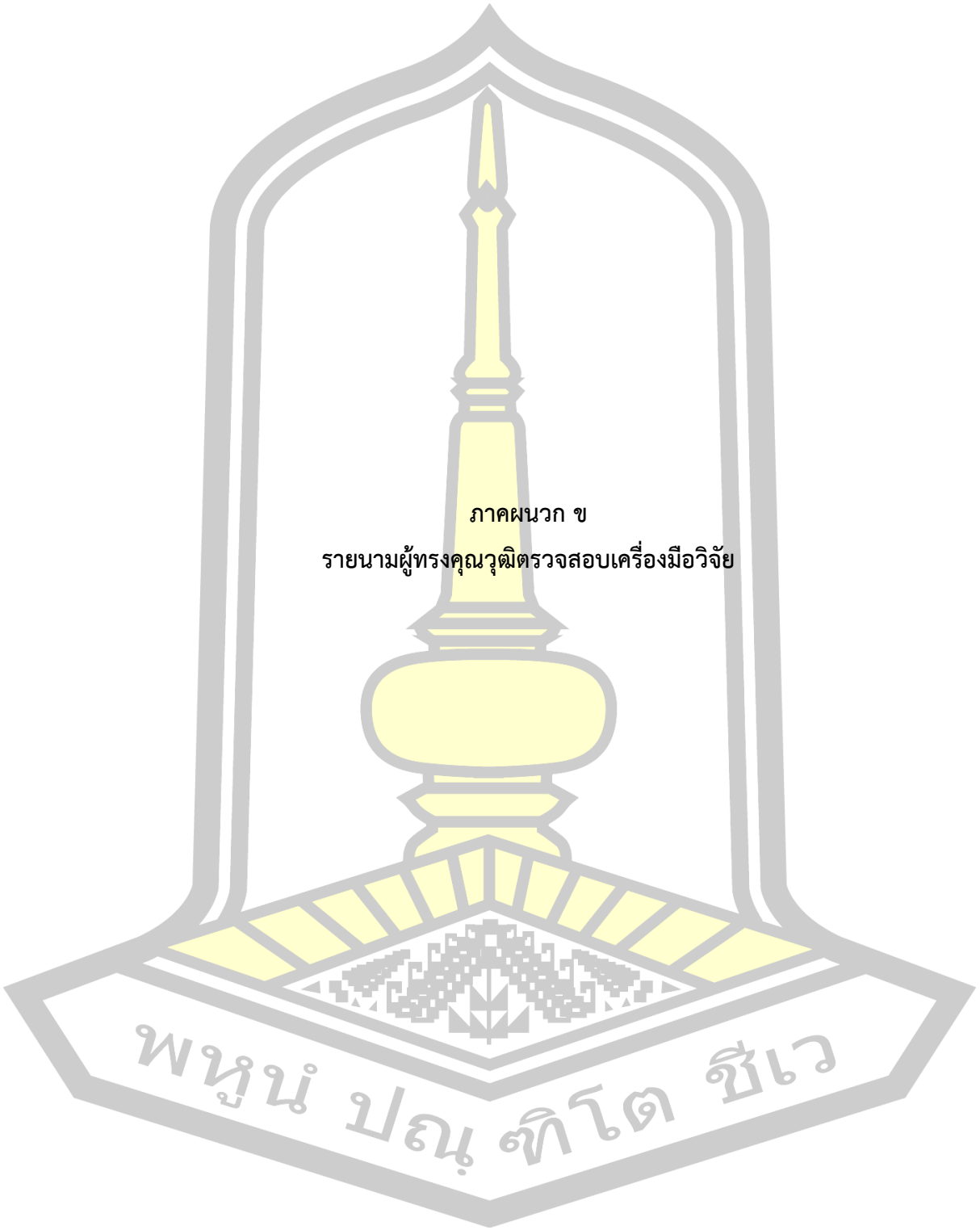
ภคร์ สว่างจิตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เภสัชกรหญิงราตรี สว่างจิตร)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)



ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญลือ ฉิมบ้านไร่

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

คุณวุฒิ

ปร.ด. (อายุรศาสตร์เขตร้อน)
วท.ม. (วิทยาการระบาด)
วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม)
ส.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)
ส.บ. (สาธารณสุขศาสตร์)

ที่อยู่ คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา
19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา
อำเภอเมือง
จังหวัดพะเยา
56000

****

อว ๐๖๐๕.๑๘/

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตระดับปริญญาเอก สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ส.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยั่งยืน เป็นที่ปรึกษานิพนธ์ในครั้งนี้

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัยในการเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หมายเหตุ : ผู้ประสานงาน นายสันติภาพ ผุดผ่อง โทร. (๐๙๕) ๗๑๒ ๕๓๙๔

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญที่ 2

อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง

อาจารย์ประจำภาควิชาอนามัยชุมชน

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คุณวุฒิ

ส.ด. (สาธารณสุขศาสตร์)

วท.ม. (บริหารบริการสุขภาพ)

ส.บ. (บริหารสาธารณสุข)

ที่อยู่ คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล

420/1 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี

กรุงเทพมหานคร

10400

****

อว ๐๖๐๕.๑๘/ ๕๔๒

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตระดับปริญญาเอก สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ส.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยังยืน เป็นที่ปรึกษานิพนธ์ในครั้งนี้

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัยในการเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หมายเหตุ : ผู้ประสานงาน นายสันติภาพ ผุดผ่อง โทร. (๐๙๕) ๗๑๒ ๕๓๙๔

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญที่ 3

อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร

ประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัท เพอร์เฟคเซฟตี้เทรนนิ่ง แอนด์ คอนซัลติ้ง จำกัด

คุณวุฒิ

ปร.ด (สาธารณสุขศาสตร์)

วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม)

วท.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

ส.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

วศ.บ. (อุตสาหการ)

Occupational Safety and Sealth Management Systems (OSHMS) Certification (Japan Industrial Safety and Health Association)

ที่อยู่ อาคารรีเจ้นท์ ชั้นที่ ๓

397/39 ถนนเลียบคลองประปา

แขวงจตุจักร

เขตจตุจักร

กรุงเทพมหานคร

10900

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

อว ๐๖๐๕.๑๘/

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย
จ.มหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัย

เรียน อาจารย์รุจน์ เฉลยไตร

ด้วย นายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตระดับปริญญาเอก สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ส.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัยในการเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ทั้งนี้ท่านสามารถติดต่อข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่เบอร์โทรศัพท์ (๐๙๕) ๗๑๒ ๕๓๙๔

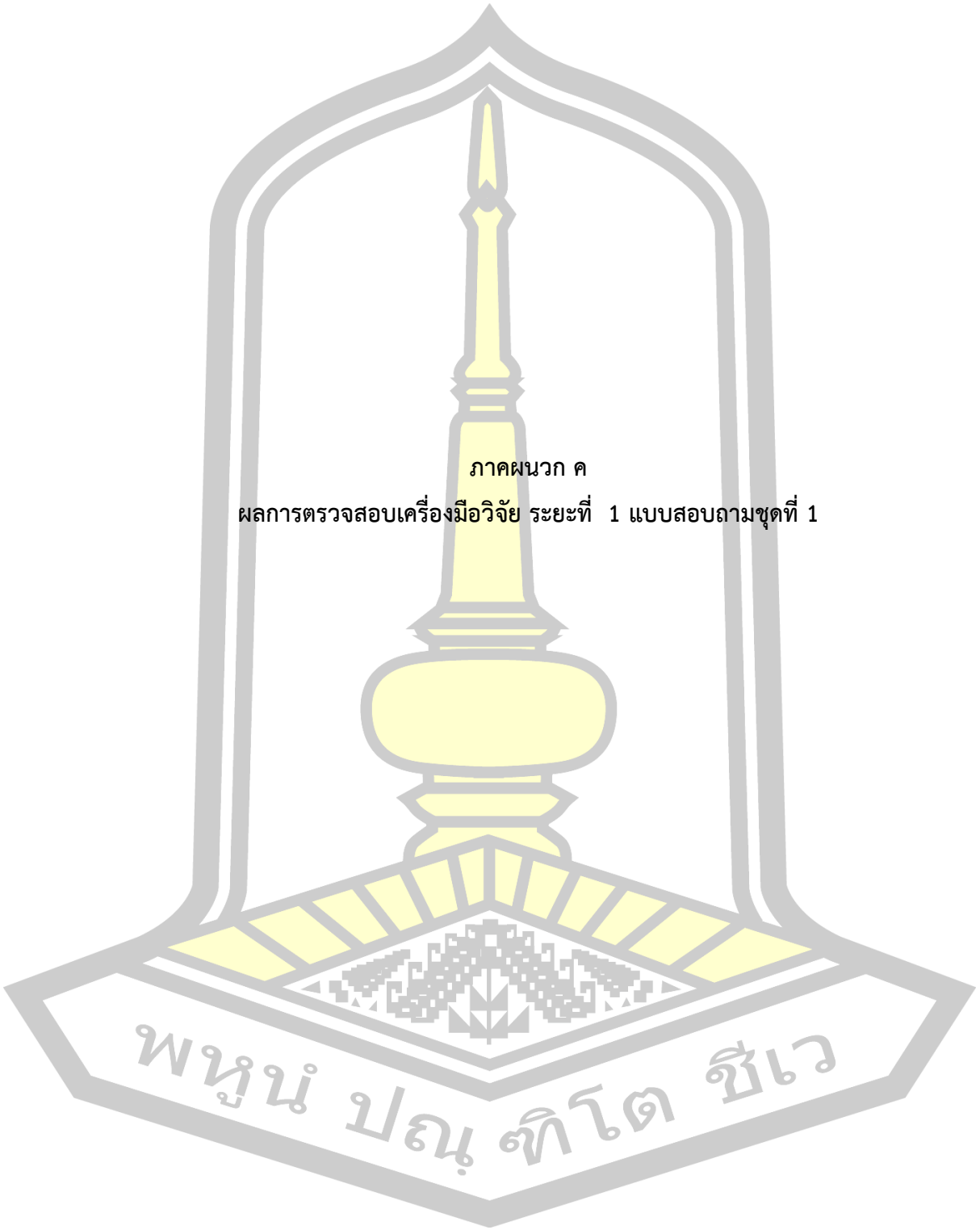
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หมายเหตุ : ผู้ประสานงาน นายสันติภาพ ผุดผ่อง โทร. (๐๙๕) ๗๑๒-๕๓๙๔

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 1 แบบสอบถามชุดที่ 1

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Questionnaire)

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

คำอธิบาย

1) แบบสอบถามนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากกระบวนการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ผลที่ได้จะนำไปใช้เป็นแนวทางในพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานที่เหมาะสมกับบริบทของโครงการ

2) ผู้ตอบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อ-สกุลลงในแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จากสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆต่อผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น ดังนั้นเพื่อให้ผลจากการวิจัยมีคุณภาพมีคุณค่าต่อองค์กร สังคมและประเทศชาติ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง และตอบให้ครบทุกข้อ

3) แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดด้านคุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล	จำนวน 12 ข้อ
ส่วนที่ 2 สอบถามด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวน 35 ข้อ
ส่วนที่ 3 สอบถามด้านพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย	จำนวน 15 ข้อ
ส่วนที่ 4 สอบถามด้านสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย	จำนวน 15 ข้อ
ส่วนที่ 5 สอบถามด้านการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย	จำนวน 15 ข้อ

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว

ส่วนที่ 1 รายละเอียดด้านคุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล จำนวน 12 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด และกรอกข้อความเกี่ยวกับตัวท่านลงในช่องว่าง

ข้อที่	**ข้อคำถาม**
1	เพศ 1[ ] ชาย 2[ ] หญิง
2	อายุ .....ปี
3	สถานภาพ 1[ ] โสด 2[ ] สมรส 3[ ] หม้าย 4[ ] หย่า/แยกกันอยู่
4	ท่านมีบุตร/ภรรยา, บิดา-มารดา หรือบุคคลที่อยู่ในความดูแลของท่านหรือไม่? 1[ ] มี 2[ ] ไม่มี
5	ระดับการศึกษา 1[ ] ไม่ได้เรียนหนังสือ 2[ ] ประถมศึกษา 3[ ] มัธยมศึกษาตอนต้น 4[ ] มัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช.5[ ] ปวส.หรืออนุปริญญา 6[ ] ปริญญาตรี 7[ ] สูงกว่าปริญญาตรี
6	ประสบการณ์ทำงาน**<u>ด้านงานก่อสร้าง</u>** กี่ปี? (หากมีเศษจำนวนเดือนมากกว่า 6 เดือนขึ้นไปให้ปัดขึ้นเป็น 1 ปี) 1[ ] น้อยกว่า 3 ปี 2[ ] 3-5 ปี 3[ ] 6-8 ปี 4[ ] 9-11 ปี 5[ ] 12-14 ปี 6[ ] มากกว่า 15 ปี
7	ประสบการณ์ทำงานเฉพาะ**<u>ด้านก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม</u>** กี่ปี? (หากมีเศษจำนวนเดือนมากกว่า 6 เดือนขึ้นไปให้ปัดขึ้นเป็น 1 ปี) 1[ ] น้อยกว่า 3 ปี 2[ ] 3-5 ปี 3[ ] 6-8 ปี 4[ ] 9-11 ปี 5[ ] 12-14 ปี 6[ ] มากกว่า 15 ปี
8	ตำแหน่งงานของท่านในโครงการนี้? .....
9	ในระยะเวลา 1 ปีท่านมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนเท่าใด 1[ ] ต่ำกว่า 10,000 บาท 2[ ] 10,001-20,000 บาท 3[ ] 20,001-30,000 บาท 4[ ] 30,001-40,000 บาท 5[ ] 40,001-50,000 บาท 6[ ] มากกว่า 50,000
10	ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่? 1[ ] ไม่มี 2[ ] มี (โปรดระบุ).....
11	จากประสบการณ์ทำงานที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน **ท่านเคยประสบอุบัติจากการทำงานหรือไม่**? 1[ ] ไม่เคย 2[ ] เกือบเกิดอุบัติเหตุ 3[ ] เคยได้รับอุบัติเหตุและต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล 4[ ] เคยได้รับอุบัติเหตุและ**ไม่**ต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล
12	ก่อนเริ่มงานในโครงการนี้ ท่านผ่านการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงานหรือไม่? 1[ ] ผ่านการอบรม 2[ ] ไม่ได้อบรม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน จำนวน 35 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> 1) โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน **หรือ**ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ 5 (เห็นด้วยมากที่สุด), 4 (เห็นด้วยมาก), 3 (เห็นด้วยปานกลาง), 2 (เห็นด้วยน้อย)และ 1 (เห็นด้วยน้อยที่สุด)

2) แบบสอบถามนี้ประยุกต์จากแบบสอบถามบรรยากาศความปลอดภัยในการทำงานของ Nordic (The Nordic Occupational Safety Climate Questionnaire (NOSAQC-50) ฉบับภาษาไทย

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1	งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกต้องทำงานอยู่กลางแจ้งเกือบตลอดระยะเวลาทำงาน					
	สภาพภูมิอากาศดังต่อไปนี้ ท่านเห็นว่าเป็นอุปสรรคและมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในการทำงานของท่านในระดับใด					
2	ฝนตก					
3	ลมกรรโชกแรง/ลมพายุ					
4	แดดและสภาพอากาศร้อน					
5	อากาศหนาวเย็น					
	ในงานก่อสร้างท่อก๊าซและปิโตรเลียม ลักษณะของพื้นที่ต่อไปนี้ **มีความเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุต่อตัวท่านและเพื่อนร่วมงานระดับใด**					
6	การวางท่อขนานไปกับเขตทางหลวง/ถนนท้องถิ่น					
7	การวางท่อขนานไปกับแนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง					
8	การวางท่อพาดผ่านที่ดินเอกชน					
9	การวางท่อผ่านจุดตัดแม่น้ำ/ลำคลอง/ถนนด้วยวิธีการดันลอด (Bore crossing)					
10	การวางท่อผ่านจุดตัดแม่น้ำ/ลำคลอง/ถนนด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)					
	สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ แต่ละข้อต่อไปนี้ ท่านเห็นว่า**มีอันตรายและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพ**ของท่านและเพื่อนร่วมงานในระดับใด					
11	สภาพอากาศที่แปรปรวน (เช่นฝนตก/ลมพายุ/อากาศร้อนจัด-เย็นจัด)					
12	ความสั่นสะเทือนจากเครื่องมือ/เครื่องจักร					
13	สภาพที่มีเสียงดัง					
14	แสงสว่างน้อย /ไม่เพียงพอ หรือแสงจ้าเกินไป					

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
15	รังสี/การฉายรังสี					
16	อากาศไม่เพียงพอ/การทำงานในที่อับอากาศ/บรรยากาศอันตราย					
17	ดินถล่มทับถม /การไหลเลื่อนและพังทลายของดิน					
	สิ่งแวดล้อมทางเคมี แต่ละข้อต่อไปนี้ ท่านเห็นว่า**มีอันตรายและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพ**ของท่านและเพื่อนร่วมงานในระดับใด?					
18	ฝุ่น					
19	ฟูม (ควันจากการเชื่อม)					
20	ควันจากเครื่องจักรกลที่ใช้ในการทำงานหรือการเผา (เช่นควันจากการเผาต่างๆ)					
21	ละอองฝอยของสารต่างๆที่ใช้ในการก่อสร้าง					
22	ก๊าซหรือไอระเหยของสารต่างๆ					
23	การสัมผัสโดยตรงกับสารเคมีต่างๆ					
	สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพต่อไปนี้ ท่านเห็นว่า**มีอันตรายและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพ**ของท่านและเพื่อนร่วมงานในระดับใด?					
24	การสัมผัสกับเชื้อโรค หรือสิ่งปฏิกูลก่อโรคต่างๆ					
25	การสัมผัสสิ่งปนเปื้อนของสารคัดหลั่งของมนุษย์และสัตว์ (เช่น เลือด, น้ำมูก/น้ำลาย เป็นต้น)					
26	โรคระบาดที่มีในท้องถิ่น เช่นโควิด-19					
27	สัตว์และแมลงมีพิษ					
28	ผู้บริหารหน่วยงานของท่าน มีความห่วงใยสวัสดิภาพและความปลอดภัยในการทำงานของท่านและเพื่อนร่วมงานในระดับใด					
29	ท่านได้รับการกระตุ้นให้ทำงานอย่างปลอดภัยเสมอ					
30	การได้รับความสะดวกสบายในการทำงาน มีอุปกรณ์ในการทำงานอย่างเหมาะสม					
31	ความพึงพอใจกับความปลอดภัยในหน่วยงานก่อสร้างนี้					
32	ความขัดแย้งภายใน หรือจากการทำงาน					

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
33	ท่านทำงานวันละกี่ชั่วต่อวัน? (รวมชั่วโมงล่วงเวลา) 1[ ] 8 ชั่วโมง 2[X] 9 ชั่วโมง 3[X] 10 ชั่วโมง 4[ ] 11 ชั่วโมง 5[X] 12 ชั่วโมงขึ้นไป					
34	**เวลาทำงาน**ในแต่ละวันของท่านตามข้อ 33 มีความเหมาะสมเพียงใด					
35	การทำงานในเวลากลางคืนเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากกว่ากลางวัน					

ส่วนที่ 3 สอบถามด้านพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act) จำนวน 15 ข้อ

คำชี้แจง 1) โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตรงกับสภาพความเป็นจริงในหน่วยงานของท่านมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

5 คือ ปฏิบัติเป็นประจำหรือเห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ ปฏิบัติบ่อยครั้งหรือเห็นด้วยมาก,

3 คือ ปฏิบัติเป็นบางครั้งหรือเห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ นานๆครั้งหรือเห็นด้วยน้อยและ

1 คือ ไม่เคยหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
	การกระทำของท่านข้อใดต่อไปนี้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด					
1	ชอบแต่งกายตามสบาย ไม่ต้องการสวมใส่ชุดฟอร์มทำงาน					
2	ไม่ชอบสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพราะรำคาญ และทำงานไม่ถนัด					
3	ท่านทำงานลัดขั้นตอน เพราะการทำตามขั้นตอนบางครั้งทำให้งานล่าช้า					
4	ท่านทำงานโดยปราศจากความรู้ ความชำนาญ					
5	ท่านมีประสบการณ์ไม่เพียงพอต่อการทำงานในหน้าที่นี้					
6	ท่านเคยใช้เครื่องมือผิดประเภท หรือนำเอาเครื่องมือที่ชำรุดมาใช้งานเพราะขณะนั้นไม่มีเครื่องมือให้ใช้					
7	ท่านเคยถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตราย (อุปกรณ์นิรภัย) ของเครื่องมือ/เครื่องจักรออกเพราะบางครั้งทำงานไม่ถนัด					
8	ท่านมาทำงานในขณะที่กำลังเจ็บป่วย					

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
9	ท่านมาทำงานโดยที่สภาพร่างกายไม่พร้อมมีอาการมึนเมาเพราะฤทธิ์สุรา					
10	ท่านมีการหยอกล้อกันกับเพื่อนๆ ในขณะทำงาน เพื่อเป็นการผ่อนคลาย					
11	ขณะทำงาน ท่านมีเรื่องที่ต้องครุ่นคิดท่าน ทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน					
12	ท่านทำงานเร่งรีบ เพราะอยากทำงานให้เสร็จโดยไว					
13	ท่านสามารถทำงานในหน้าที่อื่นๆได้ แม้ไม่ใช่หน้าที่ของท่านเพราะท่านมีความสามารถทำงานนั้นๆได้ดีเช่นกัน					
14	ท่านไม่ได้พักผ่อนอย่างเพียงพอก่อนมาทำงาน					
15	ท่านเคยปฏิบัติงาน โดยไม่เป็นไปตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน					

ส่วนที่ 4 สอบถามด้านสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition) จำนวน 15 ข้อ

คำชี้แจง 1) โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตรงกับสภาพความเป็นจริงในหน่วยงานของท่านมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

5 คือ ปฏิบัติเป็นประจำหรือเห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ ปฏิบัติบ่อยครั้งหรือเห็นด้วยมาก,

3 คือ ปฏิบัติเป็นบางครั้งหรือเห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ นานๆครั้งหรือเห็นด้วยน้อยและ

1 คือ ไม่เคยหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
ในพื้นที่ทำงานของท่าน สภาพแวดล้อมการทำงานลักษณะดังต่อไปนี้ ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานอย่างไร						
1	ท่านทำงานในที่สูงโดยไม่มีการป้องกันการตกอย่างเหมาะสม					
2	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานอยู่ในสถานที่ ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลที่สาม (บุคคลภายนอกโครงการ)					
3	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานอยู่ในบริเวณที่เต็มไปด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง โดยไม่มีการปิดกั้นเขตปฏิบัติงาน (Barricade)					
4	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานที่เสียงต่อการพลัดตกลงไปในพื้นที่งานขุดที่มีลักษณะเป็นหลุม/บ่อ/ร่องขุดโดยไม่มีการป้องกันการพลัดตกอย่างเหมาะสม					

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
5	ท่านและเพื่อนร่วมงานทำงานในสถานที่ ที่ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่มีการจัดเก็บอุปกรณ์ก่อสร้างหรือสิ่งของให้เรียบร้อยปลอดภัย					
6	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานในสถานที่ ที่มีเสียงดังมากเกินไป					
7	สถานที่ทำงานของท่านมีสภาพเป็นพื้นที่อับอากาศ (เช่นอากาศไม่เพียงพอ หรือบรรยากาศที่เป็นอันตราย)					
8	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานในสถานที่อับอากาศโดยไม่มีระบบระบายอากาศเสียออกนอกบริเวณทำงาน					
9	สถานที่ทำงานในพื้นที่ของท่าน มีความลาดชันหรือลื่นเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ					
10	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานในที่ที่มีอากาศร้อนและไม่มีระบบระบายอากาศ					
11	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานกลางแจ้ง (กลางแดด) และไม่มีการจัดที่พักชั่วคราวไว้ให้					
12	ท่านและเพื่อนร่วมงานของท่านต้องทำงานในสถานที่ ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน					
13	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในการทำงานที่มีสภาพไม่สมบูรณ์เสมอๆ					
14	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานภายใต้สภาพอากาศแปรปรวน เช่นฝนฟ้าคะนอง					
15	ท่านและเพื่อนร่วมงานต้องทำงานล่วงเวลานานเกินไปในแต่ละวัน					

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ส่วนที่ 5 สอบถามด้านการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ

คำชี้แจง 1) โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

5 คือ ปฏิบัติเป็นประจำหรือเห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ ปฏิบัติบ่อยครั้งหรือเห็นด้วยมาก,

3 คือ ปฏิบัติเป็นบางครั้งหรือเห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ นานๆครั้งหรือเห็นด้วยน้อยและ

1 คือ ไม่เคยหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1	นโยบายด้านความปลอดภัยของโครงการที่มีอยู่ มีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยได้มากน้อยอย่างไร					
2	หน่วยงานให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงานระดับใด					
3	หน่วยงานจัดให้มี จป.ปฏิบัติงานเต็มเวลาอย่าง**เพียงพอ**					
4	หน่วยงานมี จป. **ตราวจสอบด้านความปลอดภัย**ในการทำงานอยู่เสมอ					
5	หน่วยงานจัดห้องพยาบาลหรืออุปกรณ์การปฐมพยาบาลอย่างเพียงพอ					
6	หน่วยงานจัดหาอุปกรณ์ PPE อย่างเหมาะสมและเพียงพอ					
7	ผู้บริหารในหน่วยงานมีความห่วงใยความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเสมอ					
8	คปอ. ในหน่วยงานมีบทบาทในการช่วยส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน					
9	หน่วยงานมีการจัดอบรมความปลอดภัยหลักสูตรต่างๆ ให้แก่พนักงาน					
10	หน่วยงานมีการจัด Toolbox talk ก่อนการเริ่มปฏิบัติงาน					
11	หน่วยงานมีกิจกรรมรณรงค์เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย					
12	พนักงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน					
13	ระดับการจัดการความปลอดภัยในหน่วยงาน					
14	หน่วยงานควรมีกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง					
15	ท่านเลือกทำงานกับองค์กรที่มีนโยบาย ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงาน					

ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือชุดที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ส่วนที่ 1)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสอบถามการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่จะให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก: **ส่วนที่ 1** (12 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
4	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
7	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
8	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
9	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
10	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. อุเบศร์ แสงสว่าง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. ธรงน์ แสยงไตร

ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือชุดที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ส่วนที่ 2)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสอบถามการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก: **ส่วนที่ 2** (35 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือชุดที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ส่วนที่ 2)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
30	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
33	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
34	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. ธรณ์ เฉลยไตร

ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือชุดที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ส่วนที่ 3)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา

(Index of item objective congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสอบถามการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างท่อลงถังทิ้งและปิโตรเลียม ส่วนที่ 3 (15 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
2	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
3	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
4	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
6	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
7	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
8	0	0	1	1	0.333333333	ใช้ไม่ได้
9	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
10	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
11	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
12	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
13	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
14	1	-1	1	1	0.333333333	ใช้ไม่ได้
15	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้

หมายเหตุ ข้อที่ใช้ไม่ได้มีการปรับแก้ และ/หรือตัดออก

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญธือ ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยโตร

ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือชุดที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ส่วนที่ 4)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสอบถามการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก: **ส่วนที่ 4** (15 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
8	0	1	0	1	0.333333333	ใช้ไม่ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร

ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือชุดที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ส่วนที่ 5)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

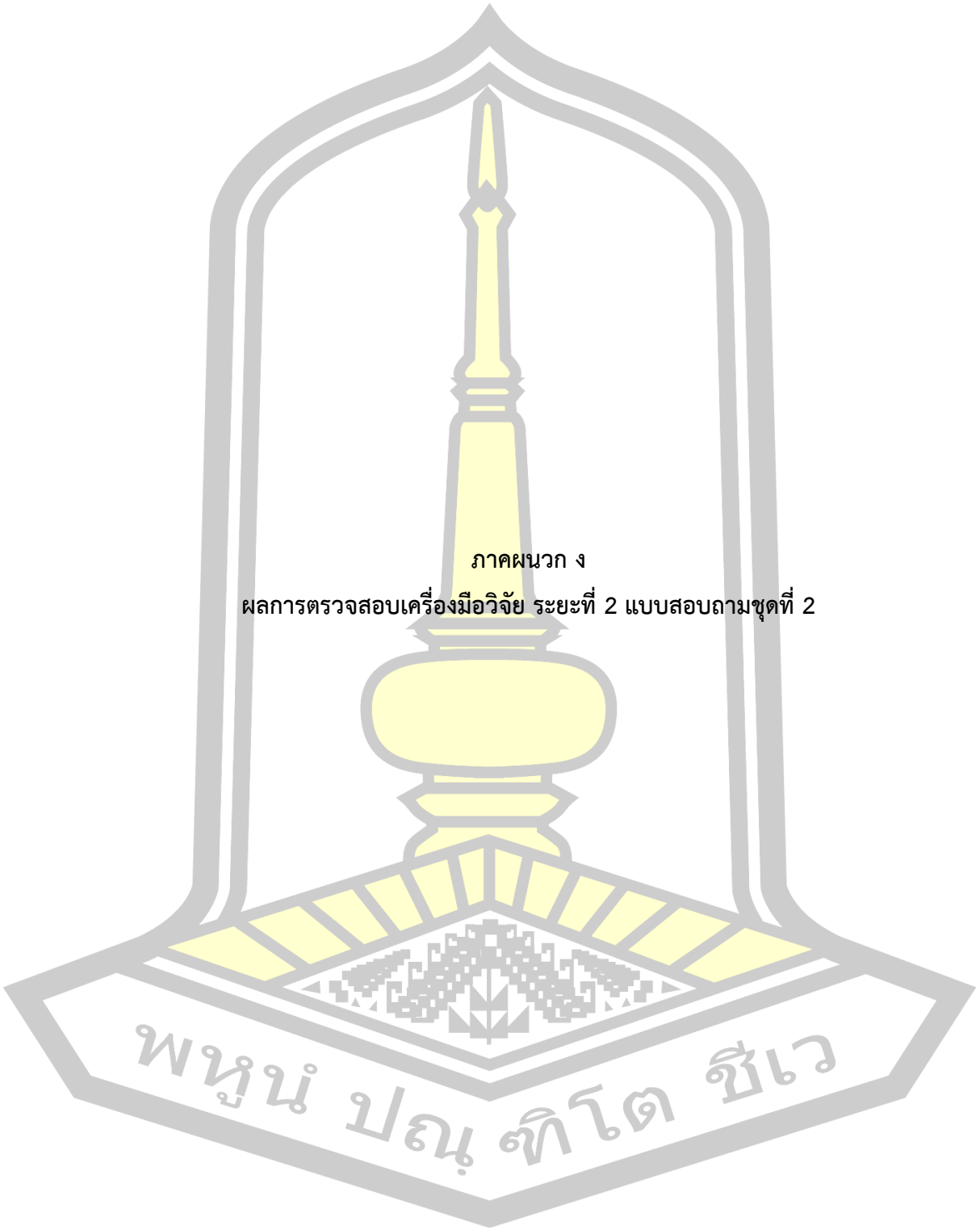
แบบสอบถามการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก: **ส่วนที่ 5** (15 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร



ภาคผนวก ง

ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 2 แบบสอบถามชุดที่ 2

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Questionnaire)

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

คำอธิบาย

1) แบบสอบถามนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ผลที่ได้จะนำไปใช้เป็นแนวทางในประเมินประสิทธิผลการรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน

2) ผู้ตอบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อ-สกุลลงในแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จากสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆต่อผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น ดังนั้นเพื่อให้ผลจากการวิจัยมีคุณภาพมีคุณค่าต่อองค์กร สังคมและประเทศชาติ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบแบบสอบถามด้วยความรู้ความสามารถของท่านและตามความเป็นจริง

3) แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดด้านคุณลักษณะและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล	จำนวน 12 ข้อ
ส่วนที่ 2 การสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน	จำนวน 50 ข้อ
ส่วนที่ 3 การสะท้อนผลความรู้สึกความปลอดภัยในการทำงาน	จำนวน 15 ข้อ

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

ส่วนที่ 1 รายละเอียดด้านคุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล จำนวน 12 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด และกรอกข้อความเกี่ยวกับตัวท่านลงในช่องว่าง

ข้อที่	ข้อคำถาม
1	เพศ 1[ ] ชาย 2[ ] หญิง
2	อายุ .....ปี
3	สถานภาพ 1[ ] โสด 2[ ] สมรส 3[ ] หม้าย 4[ ] หย่า/แยกกันอยู่
4	ท่านมีบุตร/ภรรยา, บิดา-มารดา หรือบุคคลที่อยู่ในความดูแลของท่านหรือไม่? 1[ ] 2[ ] ไม่มี
5	ระดับการศึกษา 1[ ] ไม่ได้เรียนหนังสือ 2[X] ประถมศึกษา 1-6 3[XX] มัธยมศึกษาตอนต้น 4[ ] มัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช. 5[X] ปวส.หรืออนุปริญญา 6[ ] ปริญญาตรี 7[ ] สูงกว่าปริญญาตรี
6	ประสบการณ์ทำงาน**<u>ด้านงานก่อสร้าง</u>** กี่ปี? (หากมีเศษจำนวนเดือนมากกว่า 6 เดือนขึ้นไปให้ปัดขึ้นเป็น 1 ปี) 1[ ] น้อยกว่า 3 ปี 2[ ] 3-5 ปี 3[XX] 6-8 ปี 4[ ] 9-11 ปี 5[X] 12-14 ปี 6[ ] มากกว่า 15 ปี
7	ประสบการณ์ทำงานเฉพาะ**<u>ด้านก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม</u>** กี่ปี? (หากมีเศษจำนวนเดือนมากกว่า 6 เดือนขึ้นไปให้ปัดขึ้นเป็น 1 ปี) 1[ ] น้อยกว่า 3 ปี 2[ ] 3-5 ปี 3[ ] 6-8 ปี 4[X] 9-11 ปี 5[X] 12-14 ปี 6[ ] มากกว่า 15 ปี
8	ตำแหน่งงานของท่านในโครงการนี้? .....
9	รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของท่าน 1[ ] ต่ำกว่า 10,000 บาท 2[X] 10,001-20,000 บาท 3[ ] 20,001-30,000 บาท 4[ ] 30,001-40,000 บาท 5[ ] 40,001-50,000 บาท 6[X] มากกว่า 50,000
10	ท่านมีโรคประจำตัวและต้องรับการรักษาอย่างต่อเนื่องหรือประทานยาเป็นประจำหรือไม่? 1[ ] ไม่มี 2[ ] มี (โปรดระบุ).....
11	ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา**ท่านเคยประสบอุบัติจากการทำงานหรือไม่**? 1[ ] ไม่เคย 2[ ] เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) 3[XX] เคยได้รับอุบัติเหตุและต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล 4[ ] เคยได้รับอุบัติเหตุและ**ไม่**ต้องเข้ารับการักษาพยาบาล
12	ก่อนเริ่มงานในโครงการนี้ ท่านผ่านการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงานหรือไม่? 1[ ] ผ่านการอบรม 2[XX] ไม่ได้อบรม

ส่วนที่ 2 แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 50 ข้อ

ตอนที่ 2.1 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 30 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> ข้อ 1-15 เป็นข้อความที่อธิบายเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ให้ท่านเลือกตอบว่าถูกหรือผิด โดยกาเครื่องหมาย ถูก (√) หรือผิด (X) ลงในช่องด้านขวามือ

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อที่	**ข้อคำถาม**	สำหรับผู้ตอบ	สำหรับนักวิจัย	
		(√ หรือ X)		
ตัวอย่าง 1.	เข็มขัดนิรภัยเป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ที่นำมาใช้เพื่อป้องกันการตกจากที่สูง.	√		
ตัวอย่าง 2.	การทำงานในที่อับอากาศ ที่มีระยะเวลาในการทำงานเพียงสั้นๆ ไม่จำเป็นต้องอบรมและไม่ต้องตรวจร่างกายก่อนทำงานก็ได้	X		

ข้อที่	ข้อคำถาม	สำหรับผู้ตอบ	สำหรับนักวิจัย	
		(√ หรือ X)		
1	ทางโครงการฯ จัดให้มีการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน หากท่านเคยเข้ารับการอบรมจากโครงการที่แล้ว ท่านไม่จำเป็นต้องเข้ารับการอบรมอีก.	X		
2	ลูกจ้างระดับปฏิบัติการ ต้องเข้าอบรมความปลอดภัย 2 วัน	X		
3	ท่านมีหน้าที่ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอัตรายส่วนบุคคลพื้นฐานมาเอง ไม่ใช่ภาระหน้าที่ของนายจ้าง	X		
4	หากท่านต้องเปลี่ยนหน้าที่ หรือการย้ายงานจากหน้าที่เดิมที่เคยทำอยู่ ท่านต้องเข้ารับการอบรมความปลอดภัยกรณีลูกจ้างเปลี่ยนแปลงหน้าที่จำนวน 3 ชั่วโมง	/		
5	การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เป็นข้อบังคับตามกฎหมายที่ลูกจ้างต้องสวมใส่ตามลักษณะงาน	/		
6	ท่านมีปัญหาทางสายตา ท่านเลยได้รับการยกเว้นไม่ต้องสวมแว่นนิรภัย	X		
7	บุคคลที่อายุน้อยกว่า 18 ปีบริบูรณ์ ไม่สามารถทำงานก่อสร้างทุกประเภทเพราะเป็นข้อห้ามตามกฎหมาย	/		
8	การตรวจสอบการทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) เท่านั้น	X		
9	บริษัทต้นสังกัดของท่านมอบหมายให้ท่านและเพื่อนร่วมงานจำนวนหนึ่ง ทำงานในที่อับอากาศ โดยเป็นงานเร่งด่วนและระยะเวลาสั้นๆ จึงให้หัวหน้างานที่มีความชำนาญงานจัดการอบรมให้แก่ท่านและเพื่อนร่วมงาน	X		
10	เขตก่อสร้าง เป็นเขตอันตราย ห้ามเข้า และต้องติดป้ายไว้ให้เห็น	/		
11	การติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือเคลื่อนย้ายได้ในงานก่อสร้างท่อน้ำมันและก๊าซ ไม่จำเป็นต้องติดสัญลักษณ์ชี้บ่งตำแหน่งที่ตั้งก็ได้	X		

ข้อที่	ข้อคำถาม	สำหรับผู้ตอบ	สำหรับนักวิจัย	
		(√ หรือ X)		
12	กฎหมายกำหนดให้สถานประกอบการต้องทำการฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟประจำปี ในโครงการก่อสร้างท่อน้ำมันและก๊าซ ไม่จำเป็นต้องทำการฝึกซ้อมอพยพหนีไฟประจำปีก็ได้ เนื่องจากเป็นโครงการเฉพาะกิจ	X		
13	คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือ คปอ. ส่วนหนึ่งของคณะกรรมการฯ ต้องมาจากลูกจ้างระดับปฏิบัติการไปเสมอ	/		
14	ในโครงการวางท่อน้ำมันและก๊าซนั้น เป็นงานเฉพาะกิจ ไม่จำเป็นต้องมี คปอ. ก็ได้	X		
15	ขณะที่กำลังทำงาน ท่านได้รับบาดเจ็บจากการทำงาน มีบาดแผลที่ข้อมือเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่จำเป็นต้องแจ้งหัวหน้างานหรือ จป. ก็ได้	X		

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

<u>คำชี้แจง</u> ข้อ 16-30 เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ โปรดเลือกทำเครื่องหมายถูก (√) ในให้ตรงกับหมายเลขที่ท่านเห็นว่าถูกต้องสุดเพียงข้อเดียวเท่านั้น

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อที่	ข้อคำถาม	สำหรับนักวิจัย	
1	ป้ายความปลอดภัยต่อไปนี้ ป้ายใดเป็น “ป้ายบังคับสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตา” [ ]1 [ ]2 [√]3		

ข้อที่	ข้อคำถาม	สำหรับนักวิจัย	
16	เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในพื้นที่ก่อสร้างท่านจะได้ยินเสียงสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน พนักงานทุกๆคนต้องหยุดกิจกรรมและไปยังสถานที่นัดพบที่มีสัญลักษณ์ใดต่อไปนี้ [ ]1 [ ]2 [ ]3	3	
17	ป้ายสื่อสารด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างป้ายใดถือเป็น“**ป้ายห้าม**” [ ]1 [ ]2 [ ]3	1	
18	เมื่อจะทำการยกเคลื่อนย้ายสิ่งของและอุปกรณ์ก่อสร้างด้วยเครน ทำไมจึงต้องปิดกั้นขอบเขตไว้ [ ]1 เพื่อป้องกันไม่ให้คนที่ปฏิบัติงานยก ออกนอกขอบเขตดังกล่าว [ ]2 เพื่อป้องกันผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานยก เข้าไปใกล้บริเวณดังกล่าว [ ]3 เพื่อเป็นจัดเรียงอุปกรณ์และสิ่งของ	2	

ข้อที่	ข้อคำถาม	สำหรับนักวิจัย	
19	การทำงานประเภทใดต่อไปนี้ ที่ต้องผ่านการอบรมเฉพาะด้านและได้รับใบประกาศนียบัตรรับรองว่าผ่านการอบรมแล้วจึงจะทำงานได้ [ ]1 การทำงานในที่อับอากาศ [ ]2 การยก เคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยเครน [ ]3 ถูกทั้งข้อ [1] และ [2]	3	
20	เมื่อท่านทำงานในโครงการก่อสร้างไประยะหนึ่ง ท่านได้รับมอบหมายให้เปลี่ยนไปทำงานในอีกหน้าที่หนึ่งซึ่งแตกต่างไปจากลักษณะงานเดิม เหตุผลที่สำคัญที่สุดที่ท่านต้องเข้ารับการอบรมใหม่คือข้อใด? [ ]1 เพื่อให้รู้จักกับเพื่อนร่วมงานกลุ่มใหม่ [ ]2 เพื่อรายงานตัวต่อหัวหน้างานใหม่ [ ]3 เพื่อเรียนรู้ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากงานนั้นๆ	3	
21	ฟูมที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมท่อ เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง? [ ]1 เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ [ ]2 เป็นอันตรายต่อดวงตา [ ]3 ถูกทั้งข้อ [1] และ [2]	3	
22	ในโครงการก่อสร้าง เคยมีการขุดพบวัตถุคล้ายระเบิดโดยบังเอิญ ข้อใดปฏิบัติต่อเหตุการณ์นี้ได้ถูกต้องที่สุด? [ ]1 นายแดงเป็นผู้ช่วยช่างและเป็นผู้พบเห็นก่อนเพื่อนร่วมงานอื่นๆ จึงรีบรายงานให้หัวหน้างานทราบทันที [ ]2 หัวหน้างานจึงแจ้งให้นายแดงและเพื่อนร่วมงานอีกคนปิดล้อมพื้นที่ แล้วใช้เชือกผูกค่อยๆลากขึ้นมาจากหลุม [ ]3 เขียว ซึ่งเป็นเพื่อนร่วมงานของแดง บอกแก่หัวหน้างานและเพื่อนร่วมงานทุกๆคนว่า ตนเคยเป็นทหารเกณฑ์มาก่อน ระเบิดนี้เป็นของเก่า ไม่ทำงานแล้ว จึงนำไปเก็บไว้กับเศษวัสดุก่อสร้างที่รอการขนย้ายออกนอกพื้นที่	1	
23	พนักงานผู้รับเหมากลุ่มหนึ่ง กำลังเตรียมพื้นที่ทำงาน ปิดกั้นขอบเขตและมีสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้ติดไว้ที่ทางเข้าทุกๆด้าน ท่านคิดว่างานดังกล่าวเป็นงานอะไรบ้าง? [ ]1 งานทดสอบแรงดันท่อ [ ]2 งานฉายรังสีชิ้นงาน [ ]3 งานเชื่อมท่อ	2	
24	ท่านคิดว่าการเกิดอุบัติเหตุในงาน เกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด? [ ]1 การกระทำที่ไม่ปลอดภัยของคน [ ]2 สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย [ ]3 นายจ้างไม่ใส่ใจต่อความปลอดภัยของลูกจ้าง	1	

ข้อที่	ข้อคำถาม	สำหรับนักวิจัย	
25	ท่านได้รับมอบหมายจากหัวหน้างานให้ทำการผสมสีน้ำมันทาพื้นผิวโลหะ ท่านจะเลือกถุงมือประเภทใดที่เหมาะสมที่สุดกับการทำงานนี้? [ ]1 ถุงมือผ้า [ ]2 ถุงมือยางชนิดหุ้มแขน [ ]3 ถุงมือกันบาดสำหรับงานโลหะ	2	
26	การบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยนายจ้างข้อใด ที่เป็นการจัดให้ตามกฎหมาย [ ]1 การจ่ายโบนัสแก่ลูกจ้างตอนสิ้นปี [ ]2 การจัดห้องพยาบาล และอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลแก่ลูกจ้าง [ ]3 การจัดรถรับ-ส่งพนักงานจากที่พักมายังที่ทำงาน	2	
27	ท่านสัมผัสผิวท่อที่ร้อนโดยไม่ได้สวมถุงมือ ทำให้เกิดรอยไหม้ที่ฝ่ามือ การปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ถูกต้องที่สุดได้แก่? [ ]1 ใช้จารบีทาปิดทับบริเวณที่ไหม้ เพราะจารบีช่วยให้ผิวเย็นลง [ ]2 หายาสีฟันทาผิวทันที เพราะยาสีฟันช่วยให้ผิวเย็นลง [ ]3 ราดด้วยน้ำสะอาดให้ไหลผ่าน หรือจุ่มมือลงในถังน้ำสะอาดทันที	3	
28	เมื่อต้องทำงานกลางแจ้ง มีแดดและอากาศร้อน จป. ได้แนะนำให้ท่านดื่มน้ำบ่อยๆระหว่างวัน เพื่อประโยชน์ในข้อใดต่อไปนี้? [ ]1 ป้องกันอาการท้องร่วง [ ]2 ป้องกันอาการอาเจียน [ ]3 ป้องกันภาวะโรคลมแดดหรือฮีทสโตรกจากสภาพอากาศที่ร้อนจัด	3	
29	ข้อใดกล่าวถึงความปลอดภัยในการทำงาน**ถูกต้องที่สุด** [ ]1 ท่านเชื่อว่าอุบัติเหตุจากการทำงานเป็นสิ่งที่อยู่เหนือการควบคุมและไม่สามารถป้องกันได้ [ ]2 ขณะที่ปฏิบัติงานอยู่นั้นเมื่อท่านพบเห็นสิ่งที่อาจเป็นอันตราย ท่านจะแจ้งให้หัวหน้างานทราบทันที [ ]3 เครื่องจักรที่มีอุปกรณ์ป้องกันผู้ปฏิบัติงานสามารถถอดอุปกรณ์ป้องกันออกชั่วคราวได้เมื่อรู้สึกว่าไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงานหรือทำให้การทำงานนั้นล่าช้า	2	

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตอนที่ 2.2 พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน **จำนวน 20 ข้อ**

คำชี้แจง 1) โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตรงกับสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

5 คือ ปฏิบัติเป็นประจำ หรือเห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ ปฏิบัติบ่อยครั้ง หรือเห็นด้วยมาก,

3 คือ ปฏิบัติเป็นบางครั้ง หรือเห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ นานๆครั้ง หรือเห็นด้วยน้อยและ

1 คือ ไม่เคย หรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1	ท่านเข้าร่วมกิจกรรมสนทนาความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน					
2	ท่านคอยบอกและเตือนสติเพื่อนร่วมงาน เมื่อพบเห็นการปฏิบัติงานด้วยความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ					
3	เมื่อท่านเข้าทำงานกับโครงการก่อสร้าง ท่านจะศึกษากฎระเบียบ ข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียด					
4	ในการทำงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมนั้นท่านปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงานทุกๆครั้ง					
5	ท่านตรวจเช็คความพร้อมของอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ก่อนและหลังการใช้งาน					
6	ท่านสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาในขณะที่ปฏิบัติงาน					
7	ท่านเลือกสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เหมาะสมกับงานเสมอ					
8	ท่านปฏิบัติตามป้ายหรือเครื่องหมายความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด					
9	เมื่อท่านพบว่าเครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ชำรุดท่านจะแจ้งให้หัวหน้างานทราบเพื่อให้ช่างซ่อมบำรุงแก้ไขทันที					
10	ท่านตรวจร่างกายประจำปีตามโปรแกรมตรวจของประกันสังคม					
11	ก่อนไปเริ่มงานในตอนเช้า ท่านมักจะดื่มเหล้าสักเล็กน้อยเพื่อเป็นยาชูกำลัง					
12	ท่านจำเป็นต้องมาปฏิบัติงานด้วยภาวะร่างกายที่ไม่พร้อม เช่น ไม่สบาย เจ็บป่วย อ่อนเพลีย หรือดื่มสุราเพราะไม่อยากขาดงาน					
13	ในบางสถานการณ์ เมื่อรู้สึกว่าไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงานหรือทำให้การทำงานนั้นล่าช้า ท่านจะถอดอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนบางอย่างออกจากเครื่องมือเครื่องจักรเป็นการชั่วคราวเมื่อแล้วเสร็จก็ค่อยติดตั้งกลับไปใหม่					
14	ด้วยสภาพอากาศที่ร้อนในงานก่อสร้างอาจจะทำให้เพื่อนร่วมงานเครียดและหงุดหงิดได้ง่าย ท่านจึงมีการหยอกล้อหรือกลั่นแกล้งกันในที่ทำงาน เป็นการสร้างบรรยากาศการทำงาน					
15	ท่านยกสิ่งของ อุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆที่หนักเกิน 50 กิโลกรัมด้วยตัวเอง เพราะแสดงออกถึงความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย					

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
16	เพื่อความสะดวกและรวดเร็วท่านสามารถซ่อมแซม ดัดแปลงอุปกรณ์เครื่องมือก่อสร้างบางอย่างได้แม้จะไม่ใช่หน้าที่					
17	ขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นแค่ทฤษฎี เวลาทำงานจริงๆ ในบางสถานการณ์ท่านสามารถลดหรือลัดขั้นตอนไปบ้างก็ได้ เพื่อให้งานเสร็จตามเวลา					
18	ท่านติดตามข่าวสารความปลอดภัยตามประกาศ บอร์ดประชาสัมพันธ์ต่างๆ ที่ ทางโครงการจัดขึ้น					
19	ท่านให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานที่โครงการจัดขึ้น					
20	เพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา-2019 (โควิด-19) ท่านให้ความร่วมมือทุกๆครั้ง ที่มีการตรวจร่างกายก่อนเข้าทำงาน เช่น กลับมาจากพื้นที่เสี่ยงเป็นต้น					

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามด้านสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย **จำนวน 15 ข้อ**

คำชี้แจง 1) โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตรงกับสภาพความเป็นจริงในหน่วยงานของท่านมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

5 คือ ปฏิบัติเป็นประจำ **หรือ**เห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ ปฏิบัติบ่อยครั้ง **หรือ**เห็นด้วยมาก,

3 คือ ปฏิบัติเป็นบางครั้ง **หรือ**เห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ นานๆครั้ง **หรือ**เห็นด้วยน้อยและ

1 คือ ไม่เคยหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1	มีการตรวจสอบความปลอดภัยโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานสม่ำเสมอ					
2	พื้นที่ปฏิบัติงานของท่านมีสภาพเป็นระเบียบเรียบร้อย และปลอดภัย					
3	มีการแยกวัสดุไม่ใช้งานและขยะก่อสร้างออกจากพื้นที่ทำงานสม่ำเสมอ					
4	พื้นที่ปฏิบัติงานของท่านมีป้ายเตือนหรือสัญลักษณ์เตือนอันตราย					
5	พื้นที่ทำงานมีการป้องกันการตกจากที่สูง หรือการป้องกันการร่วงหล่นลงสู่บ่อ/หลุมในพื้นที่ก่อสร้าง					
6	พื้นที่ทำงานมีการแบ่งแยกเขตอันตรายและปลอดภัยอย่างชัดเจน					
7	รถยนต์และเครื่องจักรกลหนักในพื้นที่ก่อสร้างมีเสียงสัญญานถอยที่ได้ยินอย่างชัดเจน					
8	งานยกเคลื่อนย้ายสิ่งของ และอุปกรณ์ก่อสร้างด้วยเครนมีการปิดกั้นบริเวณและติดป้ายเตือนให้ท่านเห็นเด่นชัด					
9	ท่านและเพื่อนร่วมงาน ทำงานใกล้ๆเครื่องจักรกลหนักขณะทำงานโดยไม่มีผู้ให้สัญญาน					
10	ท่านและเพื่อนร่วมงาน ทำงานภายใต้สภาพอากาศที่ร้อนจัดโดยไม่มีการจัดสถานที่พักในพื้นที่ก่อสร้าง					
11	ท่านและเพื่อนร่วมงาน ทำงานกับสารเคมีอันตรายโดยไม่มีข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์เหล่านั้น					
12	ท่านและเพื่อนร่วมงาน ทำงานที่อาจจะตกจากที่สูงหรือร่วงหล่นลงไปในบ่อ/หลุมโดยปราสจากการป้องกันอย่างเหมาะสม					
13	ท่านและเพื่อนร่วมงาน ทำงานในบริเวณที่มีเสียงดัง โดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน					
14	ท่านและเพื่อนร่วมงานทำงานต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่ไม่สมบูรณ์					
15	ท่านมีความรู้สึกปลอดภัยในการทำงาน					

ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 2 แบบสอบถามชุดที่ 2 (ส่วนที่ 1)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ส่วนที่ 1 (12 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
4	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	0	1	0	1	0.333333333	ใช้ไม่ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฮิมบ้านไร่
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ธุเบศร์ แสงสว่าง
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. ธรณ์ เฉลิมไตร

ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 2 แบบสอบถามชุดที่ 2 (ส่วนที่ 2)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ส่วนที่ 2 (50 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
2	0	1	0	1	0.333333333	ใช้ไม่ได้
3	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
4	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
7	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
8	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
9	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 2 แบบสอบถามชุดที่ 2 (ส่วนที่ 2 [ต่อ])

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา

(Index of Item Objective congruence: IOC)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
30	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32	1	1	1	3	1	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1	ใช้ได้
36	1	1	1	3	1	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1	ใช้ได้
38	1	1	1	3	1	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1	ใช้ได้
41	0	1	1	2	0.666666667	ใช้ได้
42	1	1	1	3	1	ใช้ได้
43	1	1	1	3	1	ใช้ได้
44	1	1	1	3	1	ใช้ได้
45	1	1	1	3	1	ใช้ได้
46	1	1	1	3	1	ใช้ได้
47	1	1	1	3	1	ใช้ได้
48	1	1	1	3	1	ใช้ได้
49	1	1	1	3	1	ใช้ได้
50	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. ชุจน์ เฉลยไตร

ผลการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ระยะที่ 2 แบบสอบถามชุดที่ 2 (ส่วนที่ 3)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

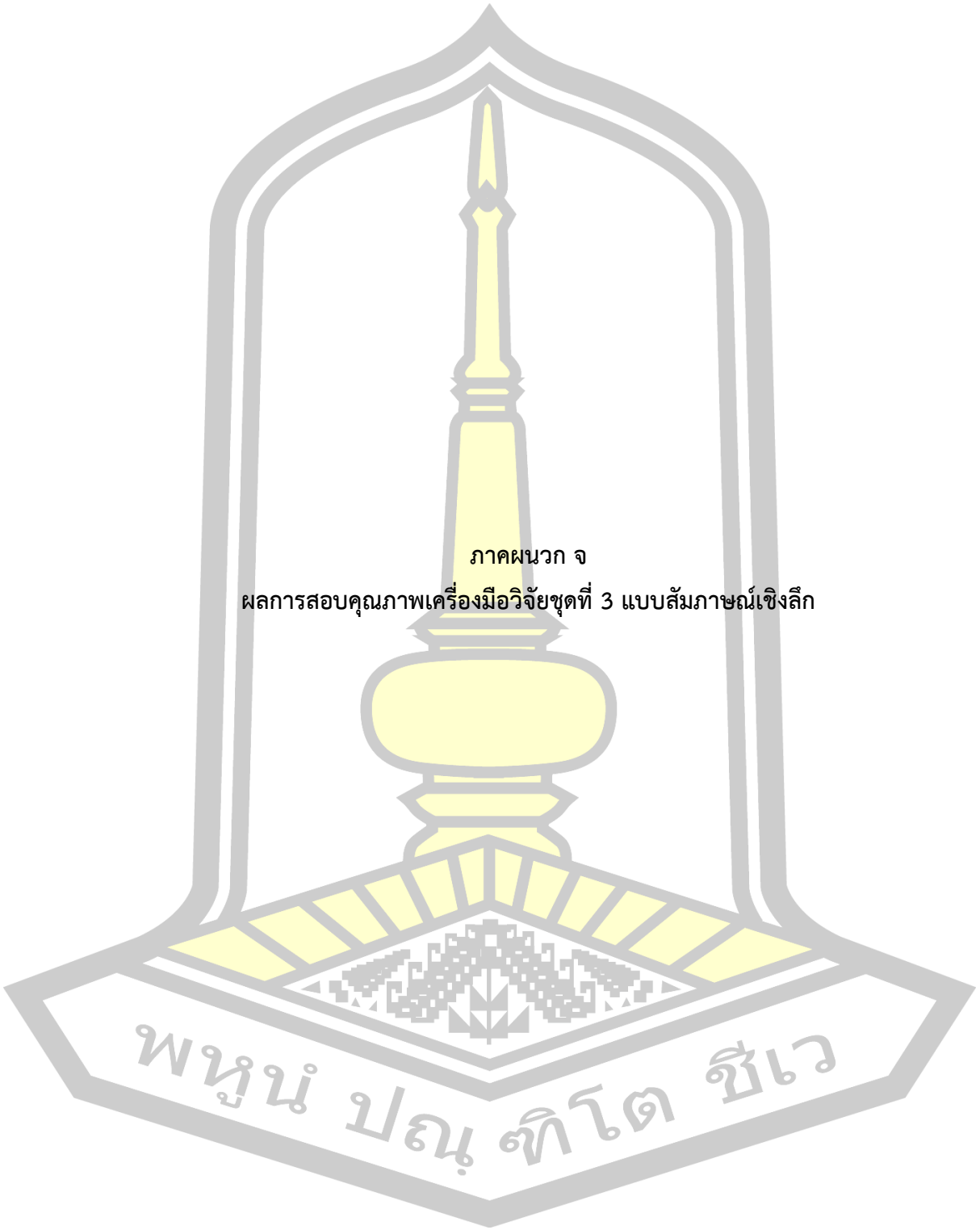
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสอบวัดความรู้และพฤติกรรมความปลอดภัยในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ส่วนที่ 3 (15 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร

ภาคผนวก จ
ผลการสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 3 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก



แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย (In-Depth Interview)

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ส่วนที่ 1 ประวัติของผู้ให้ข้อมูล

ชื่อ-นามสกุลผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informants): .....

ตำแหน่ง: .....

ประสบการณ์ทำงาน: ..... ปี ประสบการณ์ทำงานด้านก่อสร้าง: ..... ปี

ประสบการณ์ทำงานด้านก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม: ..... ปี

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานโครงการ/การบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

<u>แนวประเด็นคำถาม</u>

1. นโยบายด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย.
2. การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ
3. การบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเป็นอย่างไร
4. กิจกรรมส่งเสริมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานสำหรับโครงการนี้มีอะไรบ้าง มีส่วนช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุได้หรือไม่? และอย่างไร?
5. ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

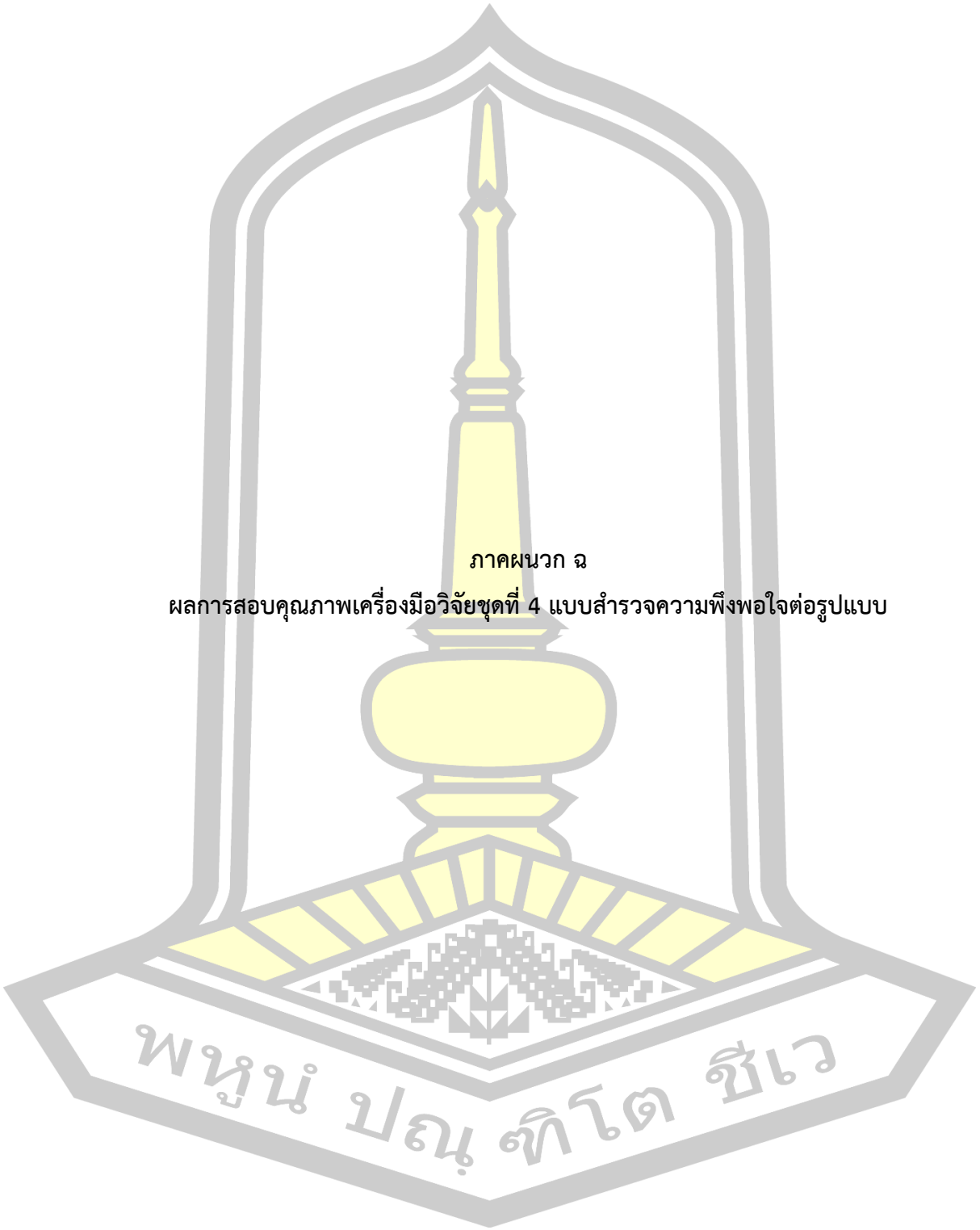
ผลการสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 3 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสัมภาษณ์เชิงลึก : (6 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
2	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
3	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
4	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
6	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. ธุจน์ เฉลยไตร



ภาคผนวก ฉ

ผลการสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบ

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบ

(สำหรับผู้มีส่วนร่วมพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ n=20)

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Questionnaire)

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

(สำหรับผู้มีส่วนร่วมพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ)

คำอธิบาย

1) แบบสอบถามนี้พัฒนาขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน

2) ผู้ตอบสอบถามไม่ต้องเขียนชื่อ-สกุลลงในแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จากสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการวิจัย จะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีผลเสียหายใดๆต่อผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น ดังนั้นเพื่อให้ผลจากการวิจัยมีคุณภาพมีคุณค่าต่อองค์กร สังคมและประเทศชาติ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบแบบสอบถามด้วยความคิดเห็นของท่านตามความเป็นจริง

3) แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดด้านคุณลักษณะและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล	จำนวน 12 ข้อ
ส่วนที่ 2 แบบสอบถามที่สะท้อนถึงความพึงพอใจต่อรูปแบบ	จำนวน 15 ข้อ
ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	จำนวน 1 ข้อ

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว

ส่วนที่ 1 รายละเอียดด้านคุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล จำนวน 12 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด และกรอกข้อความเกี่ยวกับตัวท่านลงในช่องว่าง

ข้อที่	ข้อคำถาม
1	เพศ 1[ ] ชาย 2[ ] หญิง
2	อายุ .....ปี
3	สถานภาพ 1[ ] โสด 2[ ] สมรส 3[ ] หม้าย 4[ ] หย่า/แยกกันอยู่
4	ท่านมีบุตร/ภรรยา, บิดา-มารดา หรือบุคคลที่อยู่ในความดูแลของท่านหรือไม่? 1[ ] 2[ ] ไม่มี
5	ระดับการศึกษา 1[ ] ไม่ได้เรียนหนังสือ 2[ ] ประถมศึกษา 1-6 3[ ] มัธยมศึกษาตอนต้น 4[ ] มัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช. 5[ ] ปวส.หรืออนุปริญญา 6[ ] ปริญญาตรี 7[ ] สูงกว่าปริญญาตรี
6	ประสบการณ์ทำงาน**<u>ด้านงานก่อสร้าง</u>** กี่ปี? (หากมีเศษจำนวนเดือนมากกว่า 6 เดือนขึ้นไปให้ปัดขึ้นเป็น 1 ปี) 1[ ] น้อยกว่า 3 ปี 2[ ] 3-5 ปี 3[ ] 6-8 ปี 4[ ] 9-11 ปี 5[ ] 12-14 ปี 6[ ] มากกว่า 15 ปี
7	ประสบการณ์ทำงานเฉพาะ**<u>ด้านก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม</u>** กี่ปี? (หากมีเศษจำนวนเดือนมากกว่า 6 เดือนขึ้นไปให้ปัดขึ้นเป็น 1 ปี) 1[ ] น้อยกว่า 3 ปี 2[ ] 3-5 ปี 3[ ] 6-8 ปี 4[ ] 9-11 ปี 5[ ] 12-14 ปี 6[ ] มากกว่า 15 ปี
8	ตำแหน่งงานของท่านในโครงการนี้? .....
9	ใน 1 ปีท่านมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนเท่าใด 1[ ] ต่ำกว่า 10,000 บาท 2[ ] 10,001-20,000 บาท 3[ ] 20,001-30,000 บาท 4[ ] 30,001-40,000 บาท 5[ ] 40,001-50,000 บาท 6[ ] มากกว่า 50,000
10	ท่านเคยได้รับรางวัลหรือการประกาศเกียรติคุณด้านความปลอดภัยในการทำงานมาก่อนหรือไม่? 1[ ] ไม่เคย 2[ ] เคย (โปรดระบุ).....
11	จากประสบการณ์ทำงานที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน **ท่านเคยประสบอุบัติจากการทำงานหรือไม่**? 1[ ] ไม่เคย 2[ ] เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) 3[ ] เคยได้รับอุบัติเหตุและต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล 4[ ] เคยได้รับอุบัติเหตุและ**ไม่**ต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล
12	ท่านผ่านการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มงานหรือไม่? 1[ ] ผ่านการอบรม 2[ ] ไม่ได้อบรม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามที่สะท้อนถึงความพึงพอใจต่อรูปแบบ จำนวน 15 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ 5 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยมาก, 3 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยน้อยและ 1 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1	เมื่อคำนึงถึงด้านการนำไปใช้ ด้านการบริหารจัดการ และด้านการแก้ไขปัญหา					
2	ความสามารถในการปฏิบัติตามโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานที่ท่านได้ร่วมกันพัฒนาขึ้นได้					
3	การให้ความร่วมมือกับกิจกรรมดังกล่าว จากผู้ปฏิบัติอยู่ในระดับใด?					
4	ในด้านความเหมาะสมสอดคล้องของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ ที่ท่านได้ร่วมกันพัฒนาขึ้นท่านมีความพึงพอใจในระดับใด?					
5	การสนับสนุนด้านงบประมานจากทางผู้บริหารระดับสูง					
6	ผู้ร่วมกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยตามโปรแกรมนี้ สามารถยับยั้งหรือหยุดความเสี่ยงมิให้เกิดขึ้นต่อโครงการได้					
7	ระดับประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ					
8	ท่านเห็นว่าโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุที่นำไปใช้จะมีความยั่งยืนเพียงใด					
9	ท่านมีความเห็นว่าโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุนี้ มีผลต่อการสร้างเสริมการมีส่วนร่วม ด้านความปลอดภัย ในระดับใด?					
10	เมื่อเปรียบเทียบระดับการมีส่วนร่วมของพนักงาน ก่อนการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุมาใช้ ท่านเห็นว่าพนักงานมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นในระดับใด?					
11	ประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้					
12	ประโยชน์ที่พนักงานจะได้รับ จากการปฏิบัติตามโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุอยู่ในระดับใด					
13	ท่านเห็นว่าการมีส่วนร่วมของพนักงาน มีผลต่อการป้องกันอุบัติเหตุในระดับใด					
14	เมื่อพิจารณาจากภาพรวมแล้ว ท่านมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุระดับใด					
15	ท่านจะนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุนี้ ไปใช้กับโครงการในอนาคตอีก					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะของท่านต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ

.....

.....

.....

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบ

(สำหรับผู้ทดลองใช้ n= 99)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามที่สะท้อนถึงความพึงพอใจต่อรูปแบบ **จำนวน 15 ข้อ**

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีระดับคำตอบ 5 ระดับ คือ

5 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยมากที่สุด, 4 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยมาก,

3 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยปานกลาง, 2 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยน้อยและ

1 คือ พึงพอใจหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อคำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1	เมื่อคำนึงถึงด้านการนำไปใช้ ด้านการบริหารจัดการ และด้านการแก้ไขปัญหา					
2	ท่านเห็นว่ากิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยที่ทางโครงการจัดขึ้น มีความสมเหตุสมผล ผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติตามได้					
3	การสนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมดังกล่าวจากโครงการ องค์กรหรือบริษัทต้นสังกัดอยู่ในระดับใด?					
4	กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาโครงการ					
5	โครงการได้ให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อการพัฒนาโปรแกรมเพียงใด					
6	ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติต่อการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้อีก					
7	ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ					
8	โปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุที่นำไปใช้จะมีความยั่งยืนเพียงใด					
9	โปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุนี้ มีผลต่อการส่งเสริมการมีส่วนร่วมด้านความปลอดภัยของพนักงาน ในระดับใด					
10	เมื่อเปรียบเทียบระดับการมีส่วนร่วมของพนักงาน ก่อนการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุมาใช้ ท่านเห็นว่าพนักงานมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นในระดับใด					
11	ประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการนำรูปโปรแกรมป้องกันอุบัติเหตุ ไปใช้เพื่อการป้องกันอุบัติเหตุ มีมากน้อยเพียงใด?					
12	ประโยชน์ที่บรรดาพนักงาน จะได้รับจากการนำเอาโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้มีมากน้อยเพียงใด?					
13	การมีส่วนร่วมของพนักงาน มีผลต่อการป้องกันอุบัติเหตุในระดับใด					
14	เมื่อพิจารณาจากภาพรวมแล้ว ท่านมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุมากน้อยเพียงใด?					
15	ท่านมีความเห็นอย่างไรในการนำโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุไปใช้กับโครงการในอนาคตอีก?					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะของท่านต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ

.....

.....

ผล IOC เครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบ (ผู้พัฒนารูปแบบ, n=20)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา

(Index of Item Objective Congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างท่อลงก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

สำหรับผู้ร่วมปฏิบัติการ: ส่วนที่ 1 (12 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
4	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
7	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
8	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
9	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญฉีย ฉิมบ้านไร่

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสะอาง

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. ธรณ์ เฉลยไตร

พหุน ปณ ฑิโต ชิโร

ผล IOC เครื่องมือวิจัยชุดที่ 4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อรูปแบบ (ผู้ร่วมทดลองใช้รูปแบบ, n=99)

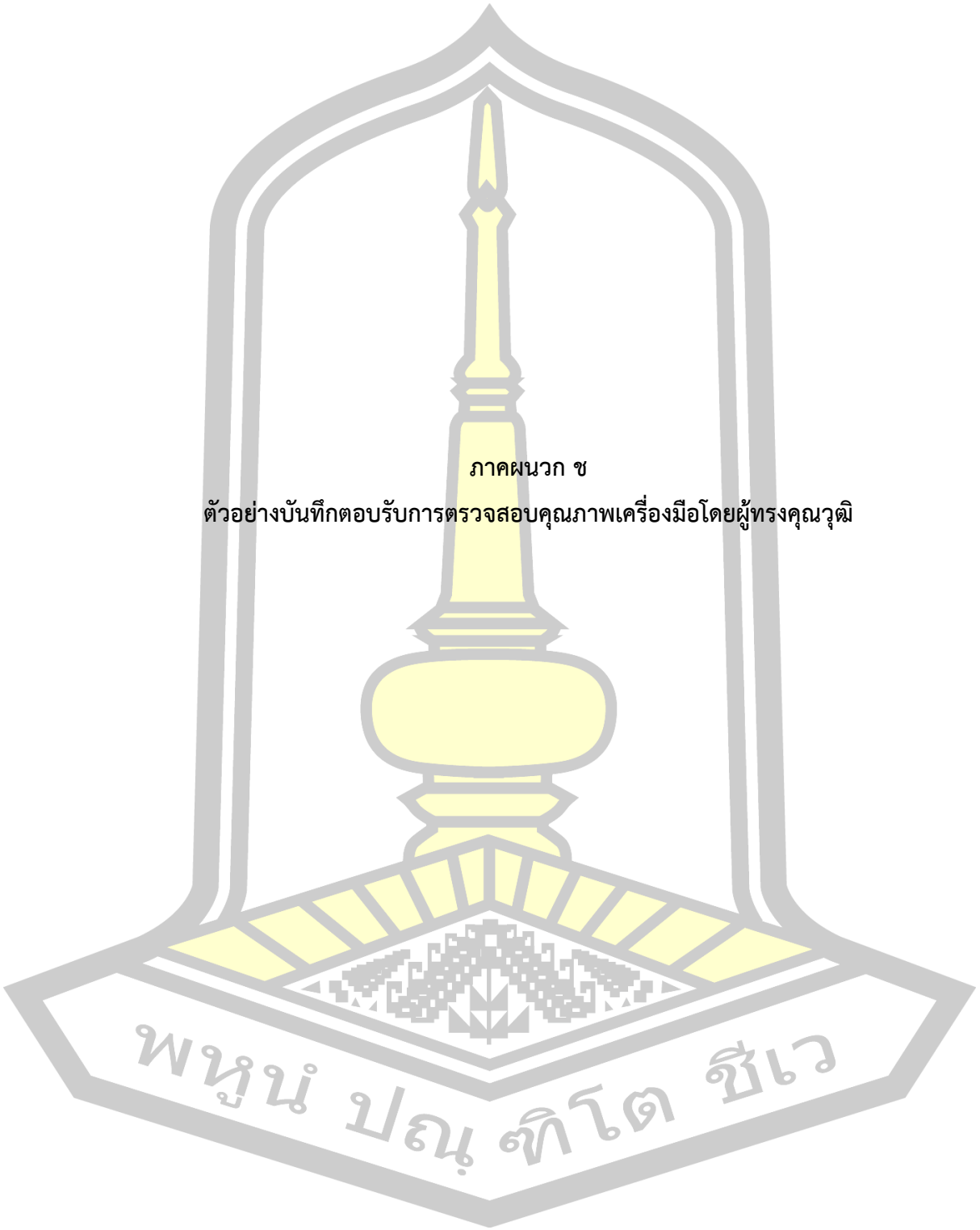
การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา
(Index of item objective congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก
สำหรับผู้ร่วมปฏิบัติการ: ส่วนที่ / (15 ข้อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	0	1	2	0.666666667	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
10	1	1	0	2	0.666666667	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 1 หมายถึง ผศ.ดร. บุญลือ ฉิมบ้านไร่
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 2 หมายถึง อาจารย์ ดร. ภูเบศร์ แสงสว่าง
ผู้เชี่ยวชาญ ที่ 3 หมายถึง อาจารย์ ดร. รุจน์ เฉลยไตร

มหาวิทยาลัย ปณ ศิโต ชลบุรี



ภาคผนวก ช

ตัวอย่างบันทึกตอบรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

MSU iThesis 6201149003 proposal / recv: 07122564 20:33:59 / seq: 4

การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

โครงร่างวิทยานิพนธ์

ของ

สันติภาพ ผุดผ่อง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต
ธันวาคม 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาคผนวก ซ

หนังสือขออนุญาตเข้าพื้นที่เก็บข้อมูลวิจัย

ที่ อว ๐๖๐๕.๑๘/

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้จัดการโครงการคลังน้ำมันเอ็นเอฟซีที (NFCT Fuel Tank Farm Project)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตระดับปริญญาเอก สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ส.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยั่งยืน เป็นที่ปรึกษานิพนธ์ในครั้งนี้

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงเรียนมายังท่านเพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นายสันติภาพ ผุดผ่อง เข้าใช้พื้นที่ในเขตรับผิดชอบของท่านเพื่อเป็นพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยประเภทแบบสอบถาม ก่อนการนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศึกษาจริง โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หมายเหตุ : ผู้ประสานงาน นายสันติภาพ ผุดผ่อง โทร. (๐๙๕) ๗๑๒ ๕๓๙๔

หนังสือขออนุญาตเข้าพื้นที่เก็บข้อมูลทดสอบเครื่องมือวิจัย (Tryout)

ที่ อว ๐๖๐๕.๑๘/ ๒๕๔

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย
จ.มหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้พื้นที่โครงการเก็บข้อมูลในการวิจัย

เรียน ผู้จัดการโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ด้วย นายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตระดับปริญญาเอก สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ส.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงเรียนมายังท่านเพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ นายนายสันติภาพ ผุดผ่อง เข้าใช้พื้นที่ในเขตรับผิดชอบของท่านเพื่อเป็นพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูล เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ทั้งนี้สามารถติดต่อข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ ที่เบอร์โทรศัพท์ (๐๙๕) ๗๑๒ ๕๓๙๔

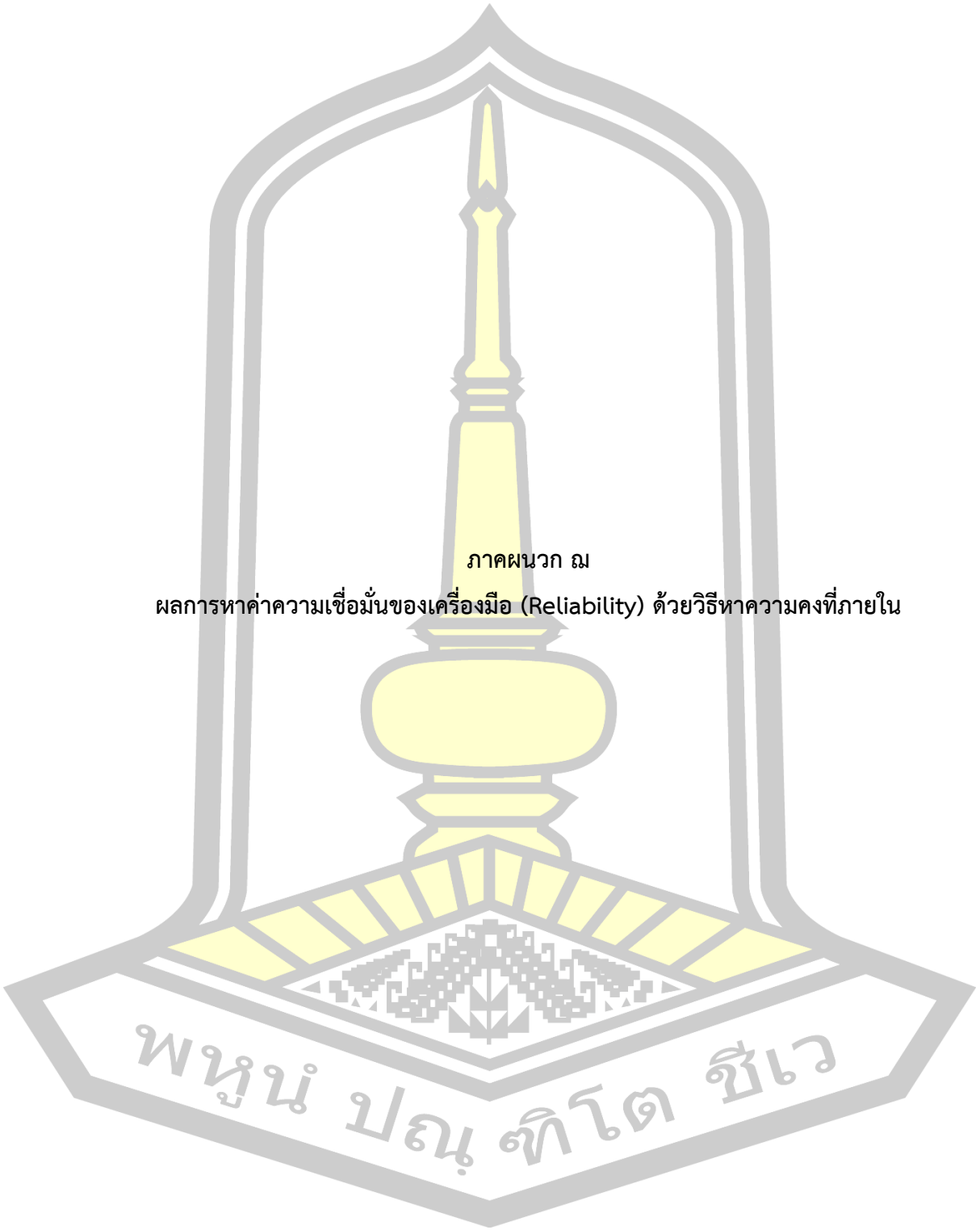
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หมายเหตุ : ผู้ประสานงาน นายสันติภาพ ผุดผ่อง โทร. (๐๙๕) ๗๑๒-๕๓๙๔

หนังสือขออนุญาตเข้าพื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ภาคผนวก ฌ

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ด้วยวิธีหาความคงที่ภายใน

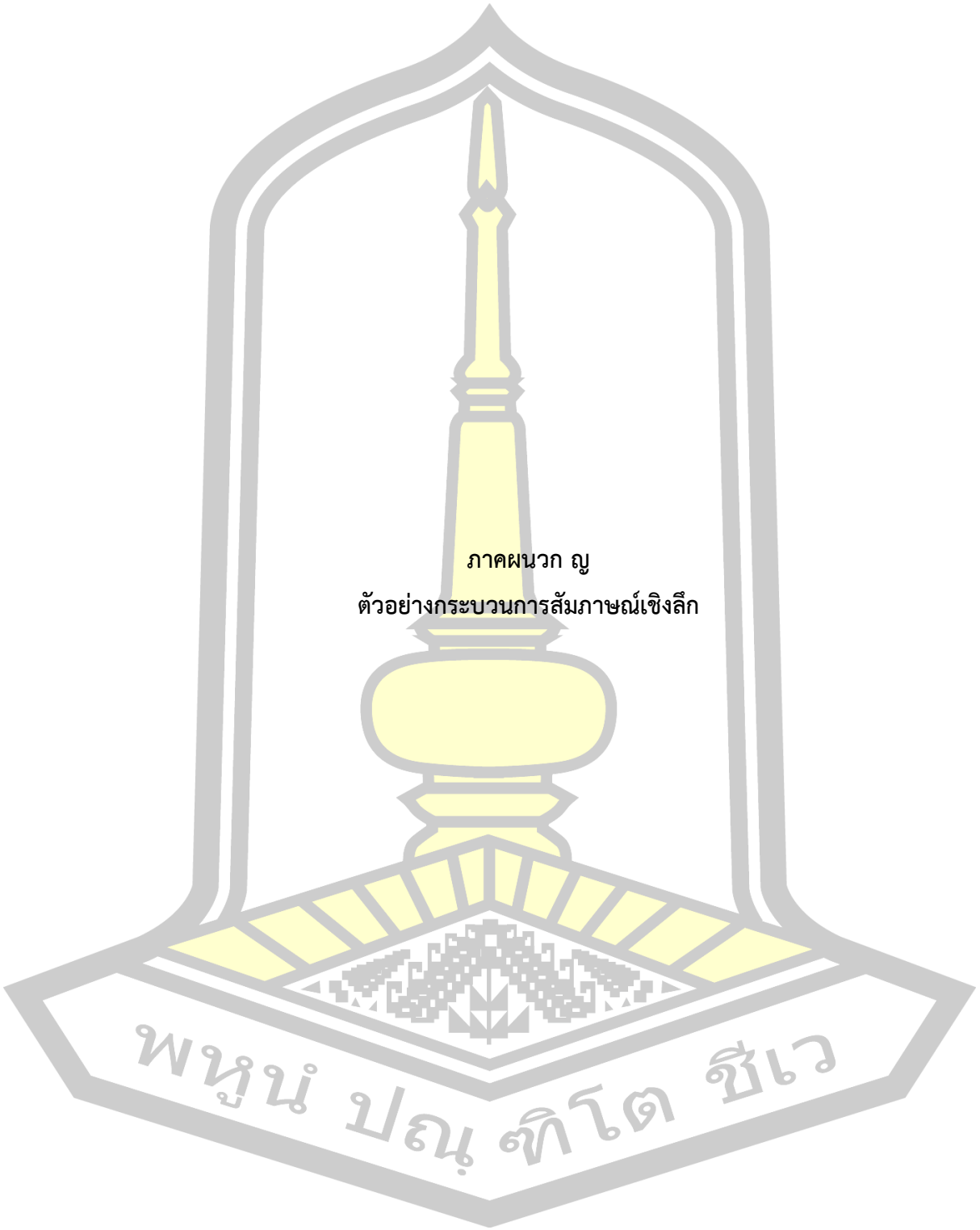
ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ด้วยวิธีหาความคงที่ภายใน (Internal Consistency) โดยใช้สูตรของ Cronbach (Coefficient Alpha)

1. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Questionnaire) การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

1.1 ตัวแปร ด้านสภาพภูมิอากาศที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ
Cronbach's Alpha = .945
1.2 ตัวแปรด้านพื้นที่ก่อสร้างที่เป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ
Cronbach's Alpha= .781
1.3 ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ) Cronbach's Alpha = .835
1.4 ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (สิ่งแวดล้อมทางเคมี)= .925
1.5 ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ) Cronbach's Alpha = .908
1.6 ตัวแปรด้านจิตวิทยาองค์กรและจิตวิทยาในการทำงาน Cronbach's Alpha = 606
1.7 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการทำงาน Cronbach's Alpha = .842
1.8 ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน Cronbach's Alpha =.903
1.9 ตัวแปรด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย (Health and Safety Management)
Cronbach's Alpha = .928

2. แบบสอบวัดความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและแบบวัดพฤติกรรมความปลอดภัย

2.1 ตัวแปรความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน Cronbach's Alpha = .742
สำหรับตัวแปรความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานเป็นแบบทดสอบ ตอบถูกได้ 1 ตอบผิด ได้ 0 จำนวน 29 ข้อ วิเคราะห์ความสอดคล้องภายในโดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR20) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ = 1.0355
2.2 ตัวแปร พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน Cronbach's Alpha = .980
2.3 Cronbach's Alpha ทั้งฉบับ = .956



ภาคผนวก ญ

ตัวอย่างกระบวนการสัมภาษณ์เชิงลึก

ECMSU01-05.04

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย (สำหรับการสัมภาษณ์)
(สำหรับการตอบแบบสอบถาม 18 ปีขึ้นไป) ฉบับที่ 4 ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565

เรียน .....

เนื่องด้วยข้าพเจ้านายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตปริญญาเอก คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก" (The Development of Accident Prevention Model in Onshore Gas and Petroleum Pipeline Construction) โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก และพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ ตลอดจนศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบดังกล่าวในการป้องกันอุบัติเหตุ ทั้งนี้ประโยชน์ที่ท่านจะได้รับจากการวิจัยนี้คือการสะท้อนมุมมองและวิสัยทัศน์จากผู้บริหารที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานไปยังผู้ปฏิบัติงานซึ่งจะส่งผลต่อการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติตามนโยบายอย่างครอบคลุมจากผู้ร่วมงานตลอดจนผู้ใต้บังคับบัญชาของท่าน ทั้งนี้เพื่อการพัฒนางานด้านความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกทั้งในปัจจุบันและโครงการที่จะเกิดขึ้นต่อๆไปในอนาคต

หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยจะขอสัมภาษณ์ในประเด็นการดำเนินงานโครงการ/การบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการ ซึ่งจะใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณหนึ่งชั่วโมง โดยจะขอสัมภาษณ์ที่สำนักงานโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น หรือสถานที่ ที่ท่านสะดวกในการให้การสัมภาษณ์

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยจะขออนุญาตบันทึกเสียงและถ่ายภาพนิ่งบางส่วนช่วงระหว่างการสัมภาษณ์ และจะดำเนินการทำลายข้อมูลภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ไม่ได้มีการกระทำต่อส่วนใดของร่างกายท่าน แต่เป็นการสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาจจะทำให้ท่านเสียเวลา รู้สึกเบื่อหน่าย หรือวิตกกังวลกับประเด็นคำถามบางข้อที่สะท้อนถึงบทบาทของท่าน และอาจจะรู้สึกว่าส่งผลกระทบต่อหน้าที่การงานของท่าน ซึ่งหากท่านรู้สึกอึดอัด หรือรู้สึกไม่สบายใจกับบางคำถาม ท่านมีสิทธิ์ที่จะไม่ตอบคำถามเหล่านั้นได้ รวมถึงท่านมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการปฏิบัติหน้าที่ของท่านไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม

ข้อมูลในการสัมภาษณ์จะถูกเก็บรักษาไว้ ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่จะรายงานผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น และจะดำเนินการทำลายข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ท่านจะได้รับของที่ระลึกมูลค่าประมาณ 800 บาท

หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับงานวิจัย โปรดติดต่อได้ที่นายสันติภาพ ผุดผ่อง นิสิตปริญญาเอก คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หมายเลขโทรศัพท์มือถือ 095-712 5394

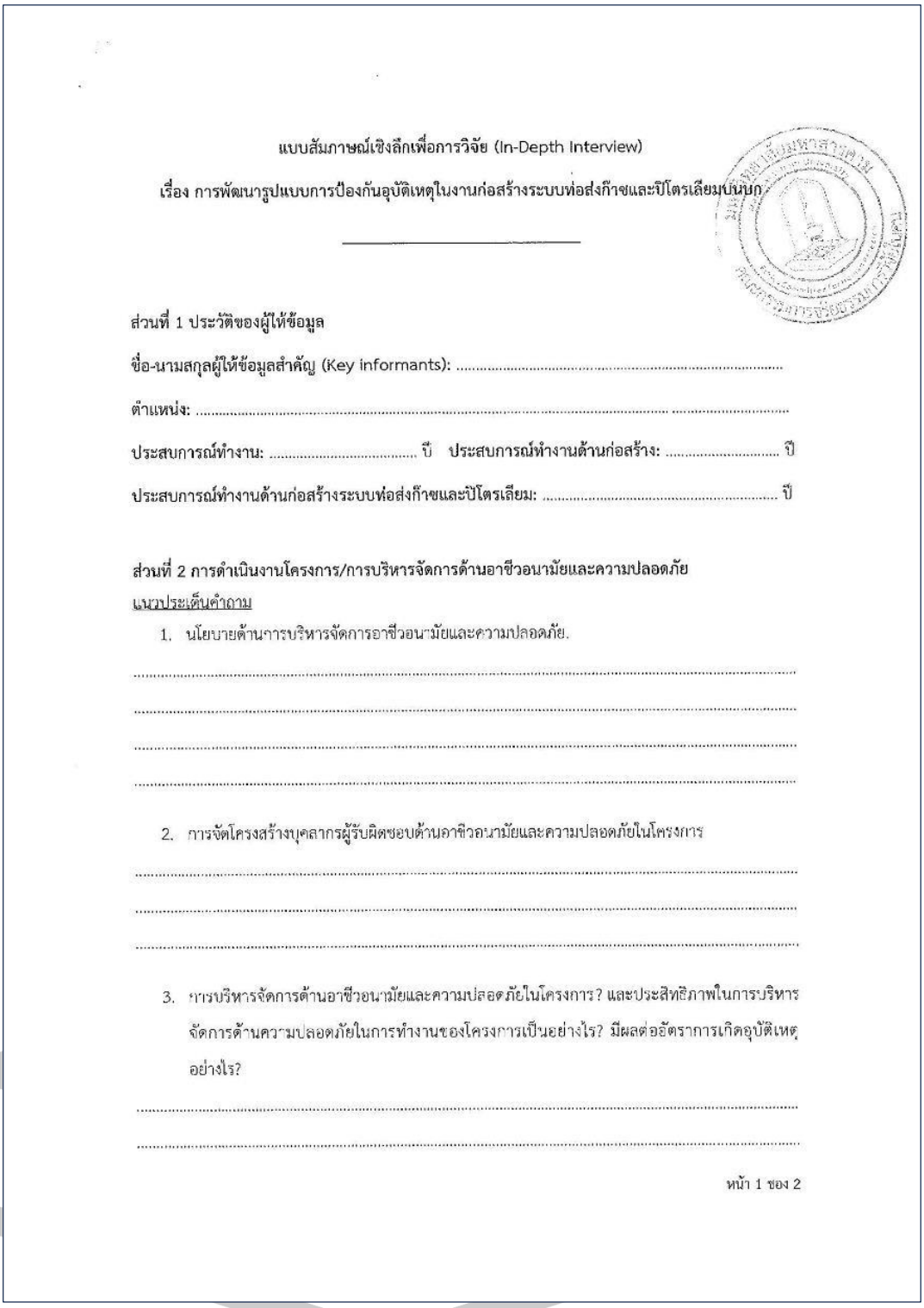
หากท่านได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้หรือต้องการทราบสิทธิของท่านขณะเข้าร่วมการวิจัยนี้ สามารถติดต่อได้ที่ "คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กองส่งเสริมการวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม" โทร. 043-754416 เบอร์ภายใน 1755

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

.....

(นายสันติภาพ ผุดผ่อง)
ผู้วิจัย

ภาพตัวอย่างเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัยสำหรับ In-depth interview (ECMSU01-05.04)



แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย (In-Depth Interview)

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก

ส่วนที่ 1 ประวัติของผู้ให้ข้อมูล

ชื่อ-นามสกุลผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informants): .....

ตำแหน่ง: .....

ประสบการณ์ทำงาน: ..... ปี ประสบการณ์ทำงานด้านก่อสร้าง: ..... ปี

ประสบการณ์ทำงานด้านก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม: ..... ปี

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานโครงการ/การบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

แนวประเด็นคำถาม

1. นโยบายด้านการบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย.

.....

.....

.....

.....

2. การจัดโครงสร้างบุคลากรผู้รับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ

.....

.....

.....

3. การบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโครงการ? และประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานของโครงการเป็นอย่างไร? มีผลต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุอย่างไร?

.....

.....

หน้า 1 ของ 2

ภาพตัวอย่างเอกสารเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์เชิงลึก) หน้า1/2

.....

4. กิจกรรมส่งเสริมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานสำหรับโครงการนี้มีอะไรบ้าง มีส่วนช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุได้หรือไม่? และอย่างไร?

.....

.....

.....

5. พฤติกรรมการปฏิบัติงานของพนักงาน ความร่วมมือและการสนองตอบต่อนโยบายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

.....

.....

.....

6. ปัญหาและอุปสรรคด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการ ท่านมีวิธีการรับมือหรือบริหารจัดการอย่างไร?

.....

.....

.....

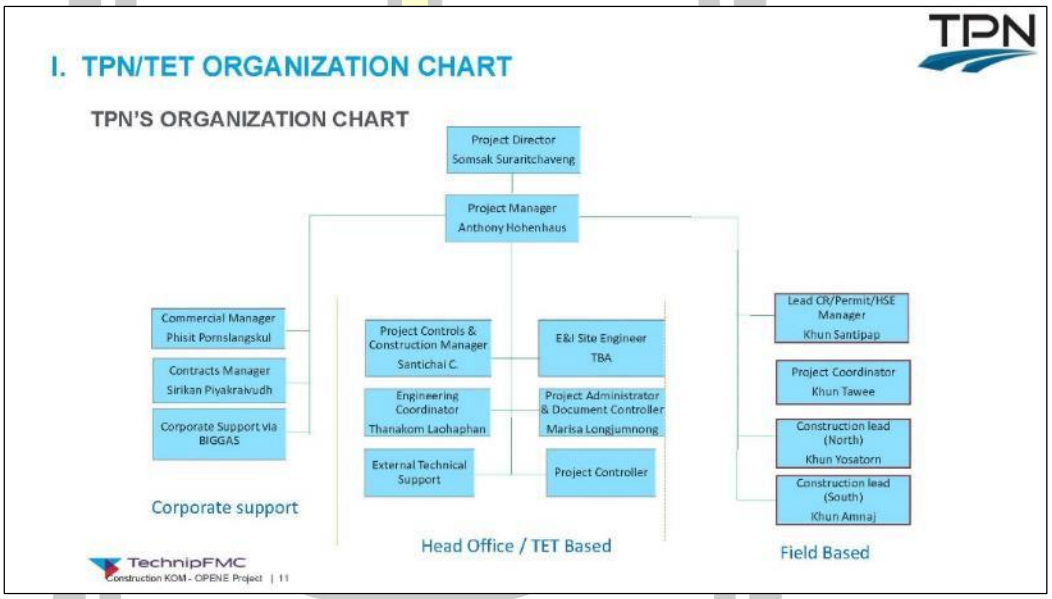
ภาพตัวอย่างเอกสารเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์เชิงลึก) หน้า2/2

กระบวนการสัมภาษณ์เชิงลึกโครงสร้างการบริหารโครงการก่อสร้าง

1) ผู้พัฒนาโครงการ/เจ้าของโครงการ ได้แก่ บริษัท ไทย ไปป์ไลน์ เน็ตเวิร์ค จำกัด (Thai Pipeline Network Company Limited: TPN)

2) ที่ปรึกษาวิศวกรรมและควบคุมการก่อสร้าง ได้แก่ บริษัท เทคนิปเอฟเอ็มซี (ประเทศไทย) จำกัด (TechnipFMC (Thailand) Company Limited)

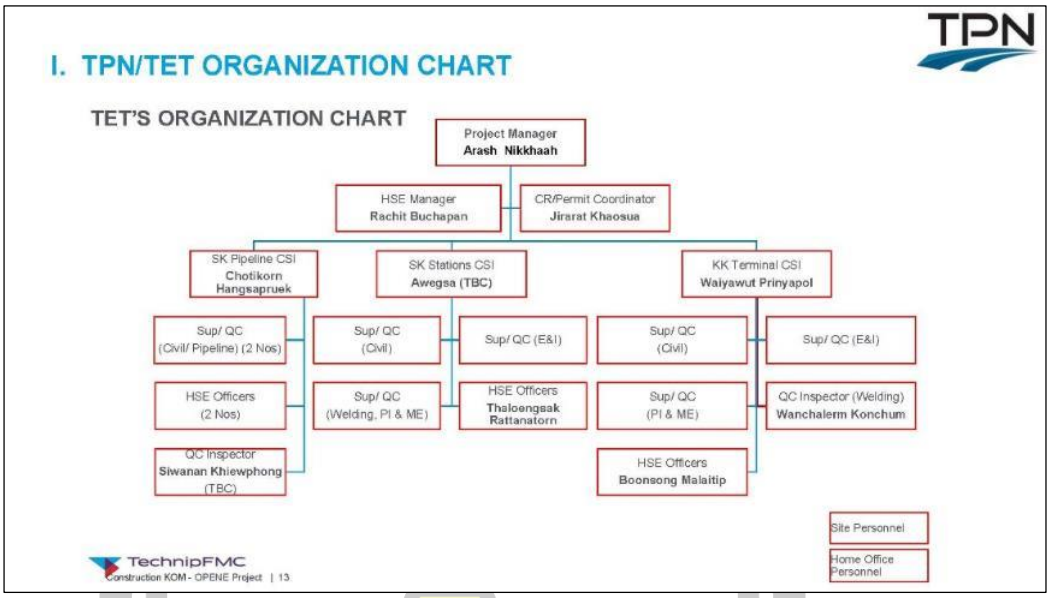
3) บริษัทผู้รับเหมาหลัก ได้แก่ บริษัทไชน่า ปิโตรเลียม ไปป์ไลน์ บูโร (ประเทศไทย) จำกัด (China Petroleum Pipeline Bureau (Thailand) Company Limited)



ภาพการจัดโครงสร้างการบริหารจัดการภายในโครงการก่อสร้างของผู้พัฒนาโครงการ

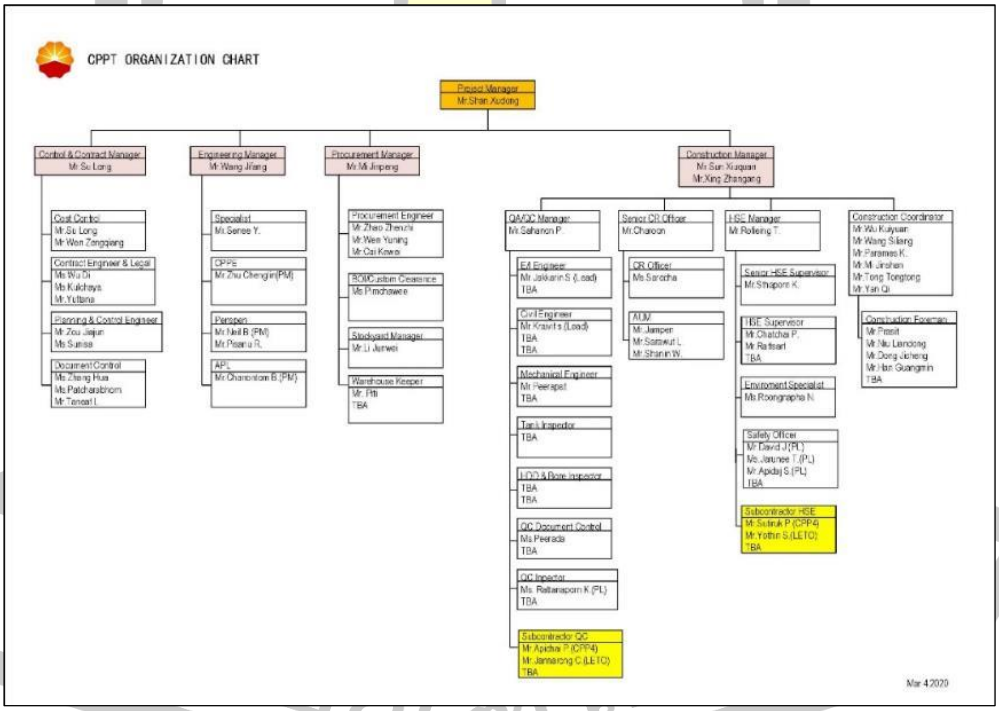
ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



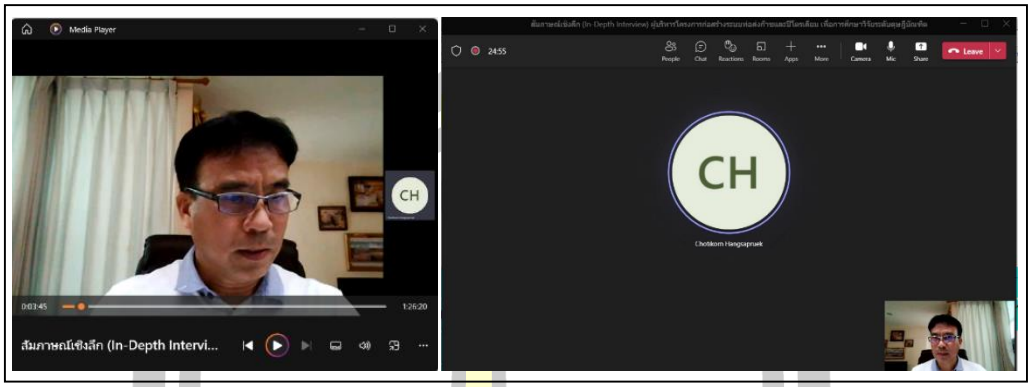
การจัดโครงสร้างการบริหารจัดการภายในโครงการก่อสร้างของกลุ่มบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

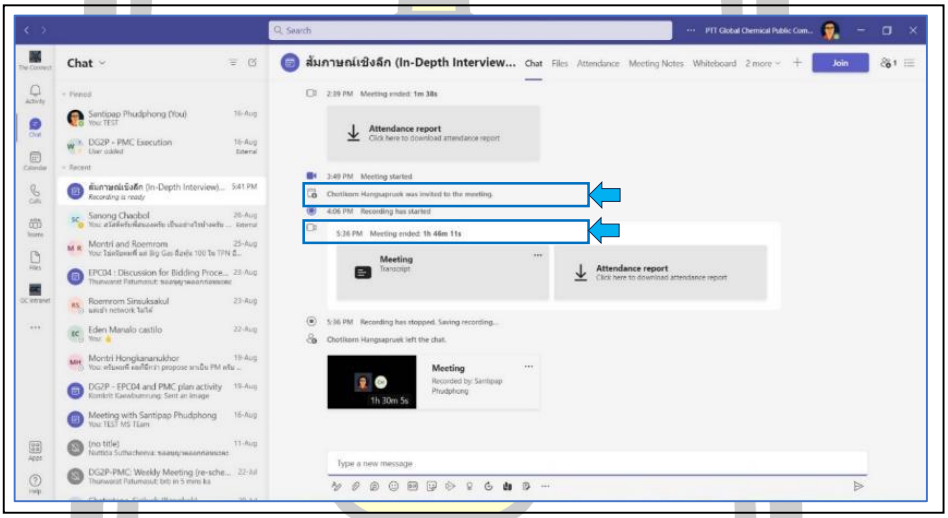


การจัดโครงสร้างการบริหารจัดการภายในโครงการก่อสร้างของบริษัทผู้รับเหมาหลัก

ที่มา โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

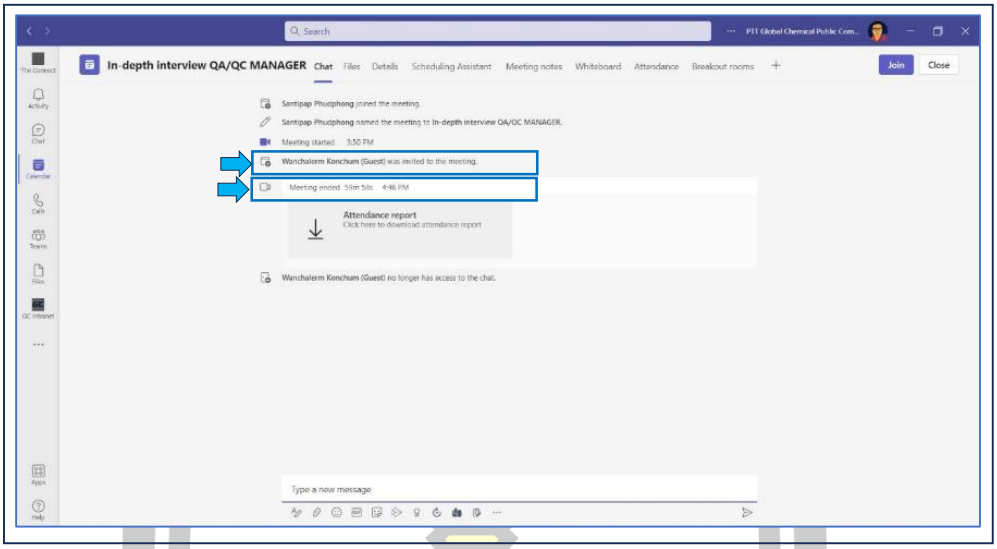


ตัวอย่างการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารโครงการ (ด้วยระบบออนไลน์)



ภาพตัวอย่างการบันทึกกิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารโครงการ (ด้วยระบบออนไลน์)

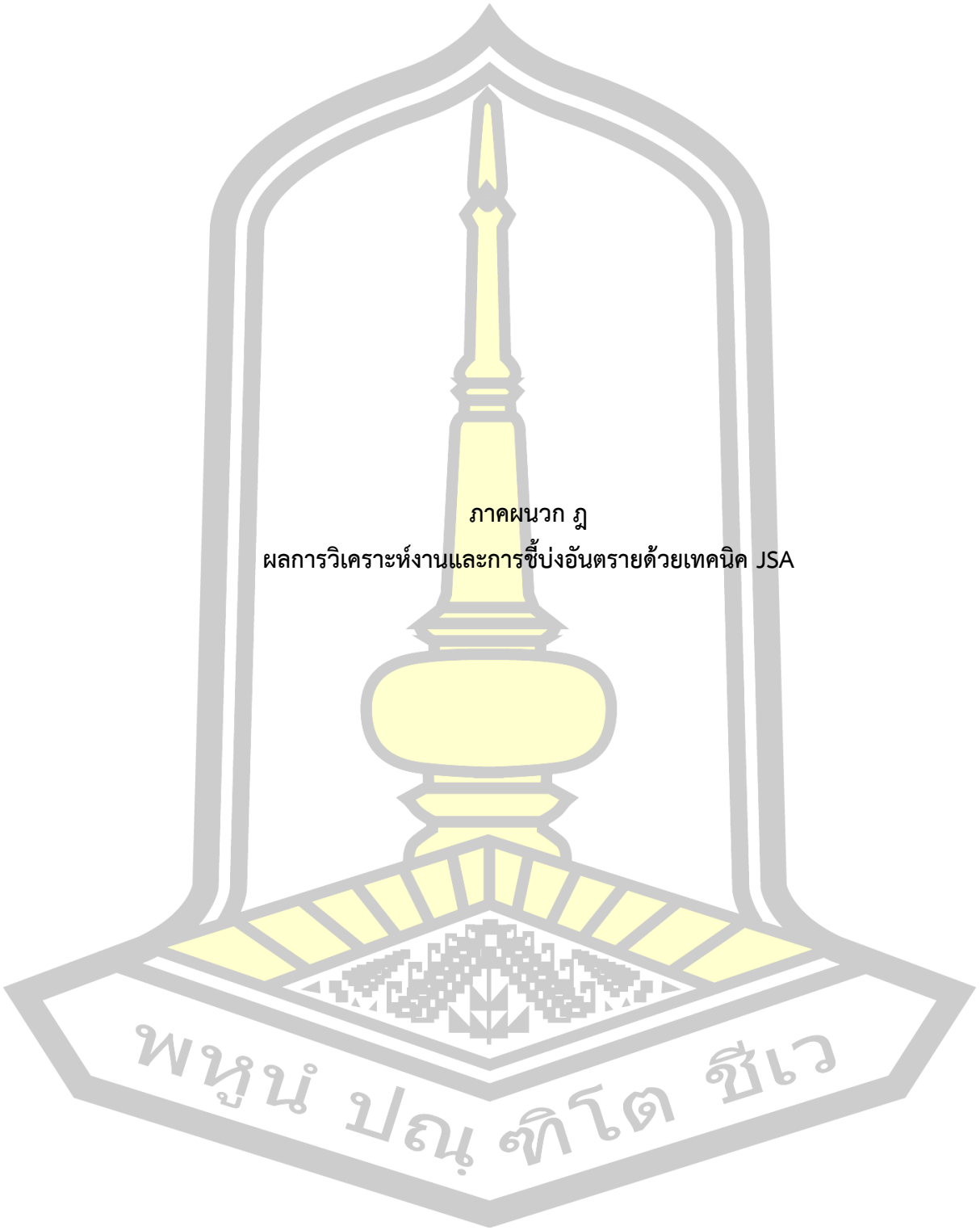
ภาพตัวอย่างการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบเผชิญหน้าผู้บริหารโครงการ



ภาพตัวอย่างการบันทึกกิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารโครงการ (ด้วยระบบออนไลน์)

ภาพตัวอย่างการมอบของที่ระลึกแก่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญตามที่ระบุในเอกสารชี้แจงอาสาสมัคร
โดยการส่งทางไปรษณีย์เนื่องจากอยู่ระหว่าง Work-from-home
และเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยระบบออนไลน์

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาคผนวก ฎ

ผลการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิค JSA

การวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

ลำดับที่	งาน/กิจกรรม การก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
1	การสำรวจรวบรวมข้อมูลขั้นพื้นฐานก่อนการก่อสร้าง (Pre-construction survey) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนงานหลักได้แก่ 1.1) งานเจาะดินเพื่อสำรวจลักษณะทางธรนี (Geological Survey)	1. อุบัติเหตุจราจรขณะ ขนย้ายเครื่องมือเครื่องจักรไปยังพื้นที่ทำงาน 2. เฉี่ยวชนกับยานพาหนะที่สัญจรไปมาเมื่อทำงานในเขตทางหลวงและพื้นที่ที่ติดกับทาง 3. มือ/ส่วนของร่างกายถูกหนีบหรือบีบจากเครื่องจักรที่ใช้ในการเจาะดิน 4. ไฟฟ้าช็อตเนื่องจากอุปกรณ์/เครื่องมือสัมผัสกับสื่อ/ตัวนำไฟฟ้าขณะเจาะสำรวจ	1. ฝุ่น/ควันจากท่อไอเสียเครื่องจักร 2. น้ำมัน/น้ำมันหล่อลื่นกระเด็นเข้าตา	1. สัตว์/แมลงมีพิษกัดหรือต่อยเมื่อทำงานเจาะสำรวจ	- การประชุมกลุ่มย่อยเกี่ยวกับงานที่จะทำเพื่อทำความเข้าใจถึงงานและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น และทบทวน JSEA งาน Geological Survey ให้ทุกคนในทีมลงนาม - นำมาตรการขับขี่ปลอดภัยเชิงป้องกันมาใช้ /ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด - จุดหนีบ/บีบ/ตัดของเครื่องจักรทุกชนิดต้องติดการ์ดป้องกันและผ่านการตรวจสอบโดย จป.และช่างเทคนิคมีสติ๊กเกอร์ตรวจแล้วเท่านั้นจึงจะอนุญาตให้ใช้งานในโครงการได้ - อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องผ่านการตรวจโดยช่างไฟฟ้าเทคนิคและได้รับอนุญาตจากทางการ ประจำโครงการตรวจสอบและออกสติ๊กเกอร์ให้เท่านั้น	2	3	6

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
					-สวมใส่ PPE ป้องกันดวงตา/มือและตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด			
	1.2 การสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง (Pre-construction and construction surveys)	1. ผู้ปฏิบัติงานสำรวจถูกชน/กระแทกจากวัตถุ (รถ/ยานพาหนะที่สัญจร) 2. การตก/ร่วงลงจากพื้นที่ต่างระดับ 3. ภาวะลมแดดขณะทำงานสำรวจท่ามกลางอากาศร้อนจัด 4. แสงเลเซอร์จากอุปกรณ์/เครื่องมือ 5. เสียงดัง (จากเครื่องจักรกล)	1. สัมผัสกับฝุ่น/ควันจากยานพาหนะที่สัญจร	1. สัตว์/แมลงมีพิษกัดหรือต่อยเมื่อทำงานสำรวจในพื้นที่ก่อนก่อสร้าง	- การประชุมกลุ่มย่อยเกี่ยวกับงานนำ JSEA for Pre-construction and construction surveys มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - นำมาตรการขับขี่ปลอดภัยเชิงป้องกันมาใช้ /ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด - จัดหาและวางอุปกรณ์อำนวยการจราจรตามมาตรฐานกำหนด/การจัดให้มีผู้ให้สัญญาน/ผู้เฝ้าระวังเป็นต้น -สวมใส่ PPE ป้องกันดวงตา/มือ/รองเท้าบูท และตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน	2	3	6

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
					-นำ Walkie-talkie มาใช้ในงานสำรวจเพื่อรักษาวิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากต้องอยู่ในระยะห่างกัน สื่อสารกันก่อนใช้เครื่องมือที่จะก่อให้เกิดผลกระทางสุขภาพ			
2	การจัดเตรียมพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Clear and grade easement)	1. ผู้ปฏิบัติงานถูกชน/กระแทกจากเครื่องจักร/รถขนท่อ, รถบุคคลภายนอกที่สัญจรไป-มา 2. ผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูงหรือที่ต่างระดับ 3. ภาวะลมแดดขณะทำงานเคลียร์พื้นที่กลางแจ้งและอากาศร้อนจัด 4. เสียงดัง (จากเครื่องจักรกลที่ทำงาน)	1. สัมผัสกับฝุ่น/ควันจากเครื่องจักรกลในพื้นที่ก่อสร้าง	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในท่อ) กัดหรือต่อย ขณะยก/เคลื่อนย้ายท่อ	- การประชุมกลุ่มย่อยเกี่ยวกับงานที่จะทำ และให้นำ JSEA for Clear and grade easement มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - จัดหาและวางอุปกรณ์อำนวยการจราจรตามมาตรฐานกำหนด/การจัดให้มีผู้ให้สัญญาน/ผู้เฝ้าระวังบริเวณจุดเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะ - ผู้ปฏิบัติทุกทีมจะต้องทำการสำรวจเส้นทางเข้า/ออกและทำเครื่องหมายไว้และเข้า/ออกในจุดที่กำหนดเท่านั้น การขนย้ายอุปกรณ์และเครื่องจักรก่อสร้าง	2	4	8

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
					ต้องมีการสำรวจและวางแผนการขนส่ง (Transport plan) - สวมเครื่องแต่งกายที่มองเห็นเด่นชัดและสะท้อนแสงในยามกลางคืน High visibility vest) - Spray น้ำระหว่างงาน clearing & grading เพื่อลดฝุ่นกระจายในพื้นที่ - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด/พนักงานสวมบูทหัวเหล็ก			
3	การขนย้ายท่อโลหะจาก Stockyard ไปยังพื้นที่ก่อสร้าง (Pipe Stringing & Pipe Transportation)	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บในขณะทำการขนย้ายท่อขึ้นและลงจากรถขนท่อเนื่องจากความบกพร่องผิดพลาดของอุปกรณ์การยก 2. ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายผู้ปฏิบัติงานถูกบีบ/	1. สัมผัสกับฝุ่น/ควันจากเครื่องจักรกลในพื้นที่ก่อสร้าง	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในท่อ) กัดหรือต่อย ขณะยก/เคลื่อย้ายท่อ	- การประชุมกลุ่มย่อยเกี่ยวกับงานที่จะทำและให้นำ JSEA Pipe stringing มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - จัดหาและวางอุปกรณ์อำนวยการจราจรตามมาตรฐานกำหนด/การจัดให้มีผู้ให้	2	5	10

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
	- งานขนย้ายท่อจาก Stockyard ไปยังพื้นที่ทำงาน (Pipe transportation) - การวางเรียงเพื่อเตรียมการนำท่อมาเชื่อมต่อกัน (Pipe stringing)	หนีบ/บด/ทับโดยขณะทำการเคลื่อนย้ายท่อ 3. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรง เนื่องจากท่อตก, ถูกกระแทกโดยเครื่องจักรที่ใช้ยกเคลื่อนย้ายท่อ, การยกเคลื่อนย้ายด้วยกำลังคน 4. ผู้ปฏิบัติงานถูกรถบุคคลภายนอกที่สัญจรไป-มาชน (เนื่องจากอุบัติเหตุจราจร) 5. ผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูงหรือที่ต่างระดับ เช่นตกจากรถเทรลเลอร์ขนส่งท่อ 6. ผู้ปฏิบัติงานถูกไฟฟ้าช็อตขณะขนย้ายท่อลงจากรถขนท่อ 7. ภาวะลมแดดขณะทำงานขนย้ายท่อไปพื้นที่ก่อสร้าง			สัญญาน/ผู้เฝ้าระวังบริเวณจุดเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะ - ผู้ปฏิบัติทุกทีมจะต้องทำการสำรวจเส้นทางเข้า/ออกและทำเครื่องหมายไว้ระบุพิกัด (KP ของงานท่อ) และเข้า/ออกในจุดที่กำหนดเท่านั้น การขนย้ายอุปกรณ์และเครื่องจักรก่อสร้างต้องมีการสำรวจและวางแผนการขนส่ง (Transport plan) - สวมเครื่องแต่งกายที่มองเห็นเด่นชัดและสะท้อนแสงในยามกลางคืน High visibility vest) - ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานยกต้องได้รับการอบรมและมีใบรับรองผ่านการอบรม 4 ผู้ตามกฎหมายเท่านั้น - อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องผ่านการตรวจโดยช่างไฟฟ้าเทคนิคและได้รับอนุญาตจากทางการ ประจำโครงการตรวจสอบและออกสติ๊กเกอร์ให้เท่านั้น			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		8. เสียงดัง (จากเครื่องจักรกลที่ทำงาน)			-สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด/พนักงานสวมบูทหัวเหล็ก - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - เคาะ หรือขยับวัสดุที่จะยก โดยใช้แท่งไม้หรือเหล็ก เคาะไล่ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสัตว์ใดอยู่ใต้ของที่จะยก และป้องกันงู/สัตว์เลื้อยคลาน/สัตว์มีพิษต่างๆ ไปซุกซ่อนในท่อโดยการปิดปลายท่อทั้งสองด้าน (ด้วยวัสดุที่งานท่อเรียกว่า end-cap)			
4	การดัดท่อ (Field Bending)	1. การชนกันของอุปกรณ์ที่ใช้ลากจูงเครื่องดัดท่อ เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอุปกรณ์ลากจูงขณะขนย้ายเครื่องไปหน้างาน	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากหรือผลกระทบทางสุขภาพจากน้ำมัน Hydraulic ของ Bending machine	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในท่อ) กัดหรือต่อย ขณะยก/เคลื่อย้ายท่อ	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JAEA for Field bending มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน	1	4	4

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		2. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากท่อที่ร่วงหล่นขณะทำการเคลื่อนย้ายท่อลงในเครื่องดัด 3. ขณะที่ทำการดัดท่อ ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการแตก/ระเบิดของสายท่อแรงดันแล้วเกิดการสะบัด 4. ภาวะ Heatstroke			- ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานยกต้องได้รับการอบรมและมีใบรับรองผ่านการอบรม 4 ผู้ตามกฎหมายเท่านั้น - อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องผ่านการตรวจโดยช่างไฟฟ้าเทคนิคและได้รับอนุญาตจากทางการ ประจำโครงการตรวจสอบและออกสติ๊กเกอร์ให้เท่านั้น -สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด/พนักงานสวมบูทหัวเหล็ก - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - ป้องกันงู/สัตว์เลื้อยคลาน/สัตว์มีพิษต่างๆ ไปซุกซ่อนในท่อโดยการปิดปลายท่อทั้งสองด้าน (ด้วยวัสดุที่งานท่อเรียกว่า end-cap)			
5	การเชื่อมท่อและการตรวจสอบแนวเชื่อม (Welding and Non-	1. ได้รับบาดเจ็บเช่นมือติดถูกหนีบหรือถูกกระแทกโดยท่อขณะทำการจัดเข้าแนว/	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากการสูดเอาฟูม หรือ	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในท่อ)	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JAEA for Welding and Non-Destructive Examination มาทบทวน	1	4	4

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
	Destructive Examination)	การย้ายเพื่อนำปลายท่อสองด้านของแต่ละท่อมาประกบกันก่อนเชื่อม 2. ได้รับบาดเจ็บจากการใช้ External clamp เพื่อจับปลายท่อทั้งสองด้านให้ชิดกัน (Pipe-fitting) ก่อนการเชื่อม 3. ได้รับบาดเจ็บจากการใช้จับยกชิ้นงานด้วยมือ 4. การได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงเนื่องจากท่อเคลื่อนตัว/ร่วง/กลิ้งขณะทำการเชื่อมท่อ 5. ตกจากที่สูง/ที่ต่างระดับขณะทำการเชื่อมท่อ (เชื่อมจากบนลงล่าง) 6. สะเก็ดไฟจากการเจียร/ลวดที่ใช้ในการขัด ใบเจียรที่แตกกระเด็น	ควันพิษจากกระบวนเชื่อมท่อด้วยเทคนิคต่างๆ	กัดหรือต่อย ขณะยก/เคลื่อย้ายท่อ	และทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานยกต้องได้รับการอบรมและมีใบรับรองผ่านการอบรม 4 ผู้ตามกฎหมายเท่านั้น - ใช้ตัวจับท่อคีบและควบคุมทิศทางแทนการใช้มือเพื่อป้องกันการถูกปลายท่อกระแทก/บีบ/ตัดขณะทำการ fit ท่อ - ผู้ปฏิบัติงานไม่ยืนในตำแหน่งของการดีดตัวออกของก้านจับ clamp ขณะที่ทำการคลายน็อตของ external clamp - อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องผ่านการตรวจโดยช่างไฟฟ้าเทคนิคและได้รับอนุญาตจากทางการ ประจำโครงการตรวจสอบและออกสติ๊กเกอร์ให้เท่านั้น -สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด/พนักงานสวมบูทหัวเหล็ก			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		7. ส่วนของร่างกายได้รับบาดเจ็บ/แผลไหม้จากผิวสัมผัสร้อน (ผิวท่อที่ร้อนหลังจากกระบวนการเผาบริเวณแนวเชื่อมให้ร้อนก่อนการเชื่อมท่อ หรือได้การสัมผัสภายหลังจากการทำ Post weld heat treatment (PWHT) 8. ผลกระทบทางสุขภาพ (ดวงตา) จาก แสงจ้าที่เกิดจากการอาร์ค 9. การระเบิดของถังก๊าซแรงดันที่ใช้ในงานเชื่อม 10. ได้รับอันตรายจากภาวะไฟฟ้าลัดวงจร/ไฟฟ้าช็อต 11. ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากภาวะเสียงดัง (จากกระบวนการเจียร์/ตัด)			- ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - ป้องกันงู/สัตว์เลื้อยคลาน/สัตว์มีพิษต่างๆ ไปซุกซ่อนในท่อโดยการปิดปลายท่อทั้งสองด้าน (ด้วยวัสดุที่งานท่อเรียกว่า end-cap) - ป้องกันการสัมผัสฟูมจากการเชื่อม ให้ใช้ระบบระบายอากาศเฉพาะที่ - การตรวจสอบสาย/ถังก๊าซแรงดันก่อนใช้งานทุกครั้ง และใช้กันไฟย้อนกลับ (Flashback arrestor) ทั้งสองจุดคือ ที่ torch ทั้งสองและสายที่ออกจากถังแรงดัน - มีระบบใบอนุญาตสำหรับงานฉายรังสี และมีการปิดกั้นพื้นที่กำหนดระยะปลอดภัยสำหรับงานฉายรังสี และให้ทำงานนี้เฉพาะหลังเลิกงานที่ไม่มีผู้ปฏิบัติงานกลุ่มอื่นๆในบริเวณนั้น และมี			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		12. ภาวะ Heatstroke 13. ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากกัมมันตรังสี (ในงานฉายรังสีเพื่อทดสอบความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม)			ผู้เฝ้าระวังสำหรับพื้นที่สาธารณะ (เช่น แนวถนน ย่านชุมชนเป็นต้น)			
6	การเคลือบท่อตรงบริเวณรอยเชื่อมต่อท่อและการทดสอบความสมบูรณ์ของผิวเคลือบท่อ (Field Joint Coating and Inspection)	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางรถยนต์ขณะทำการเคลื่อนย้ายชุดเครื่องมือ จากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่ง 2. ผู้ปฏิบัติงานถูกชน/กระแทกจากเครื่องจักร/รถขนย้ายอุปกร์และเครื่องมือสำหรับงานเคลือบผิวท่อและ/หรือรถบุคคลภายนอกที่สัญจรไป-มา 3. ผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูงหรือที่ต่างระดับ (เช่นตกจาก	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบทางสุขภาพด้วยการสัมผัสกับฝุ่นจากการขัดผิวท่อก่อนการเคลือบด้วยการพ่นทราย 2. สัมผัสกับไอระเหยของ โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE) ขณะทำการเคลือบท่อด้วย PE. 3. ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบทางสุขภาพ	(-)	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Field Joint Coating and Inspection มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - นำมาตรการขับขี่ปลอดภัยเชิงป้องกันมาใช้ /ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดสำหรับทีมงานที่จะต้องเคลื่อนย้าย Boom truck จากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่ง และการเลือกใช้เส้นทางแนวก่อสร้างท่อเป็นลำดับแรก แทนการขึ้นไปวิ่งบนถนนสาธรณะ	1	3	3

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		รถขนอุปกรณ์ ขณะขึ้น/ลง ตรวจสอบเครื่องที่ตั้งอยู่บนรถบรรทุกเล็ก 6 ล้อติดเครน (Boom truck) 4. ผู้ปฏิบัติงานตกลงไปใน trench (กรณีทำ Field joint coating ใน trench) 5 ส่วนของร่างกายผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากประกายไฟ สะเก็ดไฟ จากการเจียรการขัด 6. ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการพ่น/ขัดผิวด้วยทราย (Sandblasting) 7. ได้รับบาดเจ็บหรือผลกระทบจากเหตุเพลิง หรือไฟไหม้	จากการสัมผัสเคมีภัณฑ์ เช่น epoxy, ทินเนอร์ และสารทำละลายอื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนเคลือบผิวท่อ		- อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องผ่านการตรวจโดยช่างไฟฟ้าเทคนิคและได้รับอนุญาตจากทางการ ประจำโครงการตรวจสอบและออกสติ๊กเกอร์ให้เท่านั้น -สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด - ป้องกันงู/สัตว์เลื้อยคลาน/สัตว์มีพิษต่างๆ ไปซุกซ่อนในท่อโดยการปิดปลายท่อทั้งสองด้าน (ด้วยวัสดุที่งานท่อเรียกว่า end-cap) - ป้องกันการสัมผัสไอระเหยจากการเคลือบผิวท่อด้วย PE โดยใช้อุปกรณ์ PPE ที่เหมาะสมและระบบระบายอากาศเฉพาะที่ - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน -การใช้ลวดสลิงหรืออุปกรณ์ที่เรียกว่า Cable Whip-check /Hose Restraint			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		8. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บเนื่องจากแผ่นเจียรหรือใบตัดแตก 9. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บเนื่องจากสายท่อลมที่มีแรงดันสูงหลุดแล้วเกิดการสะบัดไปกระแทกคนและอุปกรณ์อื่นๆ ใกล้เคียง 10. ภาวะลมแดดขณะทำงานในพื้นที่กลางแจ้งและอากาศร้อนจัด 11. ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการสัมผัสกับเสียงดัง (จากเครื่องพ่นทรายขณะที่ทำงาน) 12. ส่วนของร่างกายได้รับบาดเจ็บ/แผลไหม้จากผิวสัมผัสร้อน (ผิวท่อที่ร้อนหลังจากกระบวนการเผา			คล้อง/ยึดเกี่ยวสายลมตรงบริเวณข้อต่อแบบสวมเร็วไว้กันสายสะบัด			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		บริเวณแนวเชื่อมให้ร้อน (Heat ท่อ) 13. มีดบาดมือขณะตัดแต่งเทปและวัสดุอื่นๆในขั้นตอนการเคลือบท่อด้วย PE 14. ไฟไฟช็อตจากการทดสอบความสมบูรณ์ของผิวเคลือบท่อด้วยเทคนิค Holiday test						
7	การขุดร่อง (Trenching & Excavation)	1. คนได้รับบาดเจ็บ หรือผู้ควบคุมเครื่องจักรตกจากรถ 2. ได้รับบาดเจ็บจากการเคลื่อนที่ทำงานของเครื่องจักร 3. เฉี่ยวชนกับรถที่สัญจรไปมา หรือรถของโครงการเมื่อทำงานบนผิวจราจร	1. ผลกระทบทางสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานจากก๊าซเสียที่ทับถมอยู่ใต้ดินเป็นระยะเวลานานใต้พื้นดิน 2. ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับน้ำเสีย/น้ำปนเปื้อนสารเคมีที่ซึมออกมาในร่องขุด	1. สิ่งปฏิกูลและติดเชื้อที่ถูกฝังไว้ใต้ดิน 2. สัมผัสซากสิ่งมีชีวิตที่ถูกฝังไว้ใต้ดิน	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Trenching & Excavation มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - จัดหาและวางอุปกรณ์อำนวยการจราจรตามมาตรฐานกำหนด (กรมทางหลวง/กรมทางหลวงชนบทและถนนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) พร้อมการจัดให้มี	2	4	8

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		4. ทรัพย์สิน-สาธารณูปโภคใต้ดินเสียหาย/ชำรุด จากงานขุดลึกลงไปในดิน 5. คนได้รับอันตรายจากหลุมขุดพังถล่ม หรือการเข้าไปในร่องขุดที่ไม่มีการป้องกันการพังทลาย 6. เสียงดังจากการปฏิบัติงานใกล้เครื่องจักรที่มีเสียงดัง 7. ภาวะ Heatstroke 8.. เฉี่ยวชนเสาหรือฐานของเสาไฟฟ้า เกิดไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าช็อต 9. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง, เสียงรบกวน, การชะล้างพังทลายของดิน, คุณภาพน้ำ, การคมนาคมขนส่ง, การระบายน้ำ, การ	3. ไอเสียจากเครื่องจักรกลหนักในบริเวณทำงาน		ผู้ให้สัญญาน/ผู้เฝ้าระวังบริเวณจุดเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะเหล่านั้น - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - สวมเครื่องแต่งกายที่มองเห็นเด่นชัดและสะท้อนแสงในยามกลางคืน High visibility vest) - มีการสำรวจสาธารณูปโภคใต้ดิน/เหนือพื้นดินทุกประเภทก่อนการก่อสร้างและทำเครื่องหมายและ/หรือมีการขุดสำรวจพร้อมทำเครื่องหมายไว้ ตลอดจนการหามิตรการป้องกันทรัพย์สินเสียหายขณะทำการขุดดิน -สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด - มีป้ายเตือน/ป้ายความปลอดภัยและธงเพื่อเตือนจุดเสี่ยง/จุดอันตรายที่อาจจะตกลงไปในร่องขุด			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		จัดการของเสียและแหล่งโบราณคดีเป็นต้น			- ติดตั้งระยะปลอดภัยเมื่อต้องทำงานใกล้ระบบสายส่งไฟฟ้า/มีฉนวนหุ้มสายไฟหากมีเครื่องจักรทำงานในบริเวณที่ใกล้กับแนวสายไฟ - จัดให้มีผู้เฝ้าระวังพร้อมอุปกรณ์ส่งสัญญานเตือน - นำมาตรการ EIA ของโครงการมาสื่อสารต่อผู้ปฏิบัติงานและบังคับใช้อย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันเหตุผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย			
8	การนำท่อลงสู่ร่องขุด (Lowering-in)	1. คนได้รับบาดเจ็บ หรือผู้ควบคุมเครื่องจักรตกจากรถ 2. ได้รับบาดเจ็บจากการเคลื่อนที่ทำงานของเครื่องจักร 3. เฉี่ยวชนกับรถที่สัญจรไปมา หรือรถของโครงการเมื่อทำงานบนผิวจราจร	1. ผลกระทบทางสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานจากก๊าซเสียที่ทับถมอยู่ใต้ดินเป็นระยะเวลานานใต้พื้นดิน 2. ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับน้ำเสีย/น้ำปนเปื้อน	1. สิ่งปฏิกูลและติดเชื้อที่ถูกฝังไว้ใต้ดิน 2. สัมผัสซากสิ่งมีชีวิตที่ถูกฝังไว้ใต้ดิน 3. ผู้ปฏิบัติงานถูกสัตว์และแมลงมีพิษกัดต่อย	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Lowering-in) มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - จัดหาและวางอุปกรณ์อำนวยการจราจรตามมาตรฐานกำหนด (กรมทางหลวง/กรมทางหลวงชนบทและถนนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) พร้อมการจัดให้มี	2	5	10

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		4. ทรัพย์สิน-สาธารณูปโภคใต้ดินเสียหาย/ชำรุด จากงานขุดลึกลงไปในดิน 5. คนได้รับอันตรายจากหลุมขุดพังถล่ม หรือการเข้าไปในร่องขุดที่ไม่มีการป้องกันการพังทลาย 6. เสียงดังจากการปฏิบัติงานใกล้เครื่องจักรที่มีเสียงดัง 7. เฉี่ยวชนเสาหรือฐานของเสา ไฟฟ้า เกิดไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าช็อต 8. Heatstroke 9. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง, เสียงรบกวน, การชะล้างพังทลายของดิน, คุณภาพน้ำ, การคมนาคมขนส่ง, การระบายน้ำ, การ	สารเคมีที่ซึมออกมาในร่องขุด 3. ไอเสียจากเครื่องจักรกลหนักในบริเวณทำงาน		ผู้ให้สัญญาน/ผู้เฝ้าระวังบริเวณจุดเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะเหล่านั้น - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - สวมเครื่องแต่งกายที่มองเห็นเด่นชัดและสะท้อนแสงในยามกลางคืน High visibility vest) -สวมใส่ PPE ตามลักษณะงานอย่างเคร่งครัด - มีป้ายเตือน/ป้ายความปลอดภัยและธงเพื่อเตือนจุดเสี่ยง/จุดอันตรายที่อาจจะตกลงไปในร่องขุดและห้ามบุคคลภายนอก/พนักงานที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงาน Lowering-in เข้าไปอยู่ในบริเวณชิดขอบแนวขุด - ติดตั้งระยะปลอดภัยเมื่อต้องทำงานใกล้ระบบสายส่งไฟฟ้า/มีฉนวนหุ้มสายไฟหากมีเครื่องจักรทำงานในบริเวณที่ใกล้			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		จัดการของเสียและแหล่งโบราณคดีเป็นต้น			กับแนวสายไฟเนื่องจากมีการยกท่อลงไปในร่องขุด/การฝังกลบ - จัดให้มีผู้เฝ้าระวังพร้อมอุปกรณ์ส่งสัญญานเตือน - นำมาตรการ EIA ของโครงการมาสื่อสารต่อผู้ปฏิบัติงานและบังคับใช้อย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันเหตุผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย - เคาะ หรือขยับวัสดุที่จะยก โดยใช้แท่งไม้หรือเหล็ก เคาะไล่ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสัตว์ใดอยู่ใต้ของที่จะยก - จัดให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง อธิบายถึงอันตรายและ การใช้อุปกรณ์ ที่ถูกต้อง พาหนะ เครื่องจักร ต้องมี มัฟเฟลอร์หรือหม้อพักเก็บเสียงจากท่อไอเสียและใช้การได้ดี			
9	การฝังกลบท่อ (Bedding} Padding and Backfilling)	1. คน/ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร	1. สัมผัสกับควัน/ไอเสียจากเครื่องจักรกลใน	(-)	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Bedding, Padding and Backfilling มาทบทวนและทำความ	2	4	8

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		2. อุบัติเหตุจราจร เช่น การเฉี่ยวชนกับรถที่สัญจรไปมา (เนื่องจากการเคลื่อนตัวของเครื่องจักรกล และการขนย้ายวัสดุถมกลับมายังพื้นที่ทำงาน) 3. มือ/เท้าและส่วนของร่างกายได้รับบาดเจ็บจากการกระแทกชนของแผ่นคอนกรีต (ที่ใช้ปูทับหลังท่อช่วงฝังกลบ)	พื้นที่ก่อสร้าง 2. ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับฝุ่นละออง (จากการตัก/ร่อนดินลงสู่ก้นหลุมเพื่อฝังกลบท่อ		เข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - จัดให้มีผู้เฝ้าระวังพร้อมอุปกรณ์ส่งสัญญานเตือน สำหรับการทำงานใกล้เครื่องจักร - นำมาตรการ EIA ของโครงการมาบังคับใช้อย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย และป้องกันเหตุผลกระทบสิ่งแวดล้อม - จัดระบบอำนวยความปลอดภัยจราจร / ปิดกั้นส่วนทำงานให้แยกจากผิวจราจรเด็ดขาด - มีระบบป้ายเตือน/ไฟสัญญานก่อนถึงเขตก่อสร้าง และตลอดแนวที่มีวัสดุก่อสร้างบนไหล่ทาง -			
10	การทดสอบแรงดันท่อก่อนการใช้งาน โดยการทดสอบแรงดันท่อด้วยน้ำ (Pressure	1. อันตรายจากการพังถล่ม/ทับถมของหลุมขุด (เมื่อต้องลงไปในหลุมตรวจสอบ	1. ผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยจากการสัมผัสน้ำมันหล่อลื่น	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในท่อหรือบริเวณหลุม	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for pressure testing มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้	1	4	4

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
	Testing/Hydrostatic Testing)	อุปกรณ์ขณะทำการทดสอบแรงดัน) 2. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการทับ/บีบจากท่อและอุปกรณ์ทดสอบต่างๆ เนื่องจากไม้หมอนรองล้มขณะทำการประกอบท่อขันน็อต 3. เกิดประกายไฟจากการใช้เครื่องมือไม่ถูกต้องขณะทำการประกอบท่อ ขันน็อต 4 ท่อแรงดันแตก ระเบิดออก เครื่องมือทำงานผิดพลาด 5 ท่อ ข้อต่อท่อ แตก ระเบิด 6 ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการถูกสายลม (hose) ที่ต่อกับอุปกรณ์เพิ่มแรงดันหลุด/สะบัด ทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรง	ต่างๆของอุปกรณ์ทดสอบแรงดัน	ติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบแรงดัน) กัดหรือต่อย ขณะปฏิบัติงาน	ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - ใช้ข้อต่อ หรือท่อแรงดันที่มีใบรับรองและผ่านการทดสอบความสามารถทนแรงดันได้มากกว่าแรงดันที่ทดสอบอย่างน้อย 10 % - ติดตั้งวาล์วกันแรงดันย้อนกลับที่ Header ตรวจสอบตำแหน่งวาล์วให้ถูกต้องก่อนเริ่มอัดแรงดัน - ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ก่อนนำมาใช้งาน และการใช้ลวดสลิงหรืออุปกรณ์ที่เรียกว่า Cable Whip-check /Hose Restraint คล้อง/ยึดเกี่ยวสายลมตรงบริเวณข้อต่อแบบสวมเร็วไว้กันสายสะบัด - แจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนทราบกำหนดการ และมีการกั้นบริเวณและระยะปลอดภัยอย่างชัดเจนและทำการปิดกั้น/ล้อมพื้นที่ และติดป้ายเตือน โดยผู้			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		7 อันตรายจากเสียงดังขณะปล่อยน้ำและลดแรงดันลง 8. ภาวะ Heatstroke			ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องห้ามเข้าไปในบริเวณดังกล่าว - ไม่มีเครื่องจักรทำงานอยู่ใกล้ขณะกำลังอัดแรงดัน -การใช้ลวดสลิงหรืออุปกรณ์ที่เรียกว่า Cable Whip-check /Hose Restraint คล้อง/ยึดเกี่ยวสายลมตรงบริเวณข้อต่อแบบสวมเร็วไว้กันสายสะบัด - ให้สุขศึกษาเรื่องภาวะ Heat stroke และการป้องกัน/การจัดหาน้ำดื่มสะอาดอย่างเพียงพอประจำจุดทำงาน - เคาะ หรือขยับวัสดุที่จะยก โดยใช้แท่งไม้หรือเหล็ก เคาะไล่ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสัตว์ใดอยู่ใต้ของที่จะยก			
11	การคืนสภาพ/การปรับสภาพพื้นที่ภายหลังการก่อสร้างและการติดตั้งส่วนประกอบในจุด	1 ผู้ปฏิบัติงาน/ผู้เกี่ยวข้องได้รับอันตรายและบาดเจ็บจากการกระแทก/ชนของเครื่องจักรในงานคืนสภาพ	1. ไอเสียจากเครื่องจักรกลหนักในบริเวณทำงาน	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในบริเวณหลุมติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบ CP	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Reinstatement, CP test Post and Pipeline Marker Post Installation มาทบทวนและทำความ	2	3	6

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
	ทดสอบระบบ Cathodic protection. (Reinstatement, CP test Post and Pipeline Marker Post Installation)	(เครื่องจักรคืนสภาพประเภท Excavator & Back-hoe) 2 ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร ขณะเดินทางไปตามแนวท่อบนถนนสาธารณะ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (รถขนอุปกรณ์และป้าย Pipeline marker post) 3 การบาดเจ็บจากการเกิดเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าสลับในท่อส่งและอุปกรณ์ที่อยู่บนพื้นดิน 4 Heatstroke 5 ภาวะเมื่อยล้าจากการขับขี่ยานพาหนะในระยะทางไกล 6 มือและส่วนของร่างกายได้รับบาดเจ็บจากแผ่นป้าย	2. ฝุ่นที่เกิดจากการเกลี่ย/ปรับพื้นที่ดินบริเวณที่ฝังกลบ	และพื้นที่ตามธรรมชาติในแนวท่อที่ฝังกลบเรียบร้อยแล้ว	เข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - ห้ามจอดยานพาหนะในบริเวณพื้นที่ทำงาน เพื่อป้องกันการชนกับรถเครื่องจักรกล - ต้องจัดให้มีผู้ให้สัญญาณประจำจุดนั้นและต้องมั่นใจว่าไม่มีบุคคลใดอยู่ในตำแหน่งอันตรายของเครื่องจักรกลที่กำลังทำงาน ทั้งนี้ เครื่องจักรกลทุกชนิดจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ให้สัญญาณ - การฉีดพรหมน้ำเพื่อลดฝุ่นขณะทำการปรับพื้นที่ครั้งสุดท้าย - ป้องกันภาวะ Fatigue ของผู้ขับขี่ระยะทางไกลๆ โดยการจำกัดระยะทางการขับขี่ในแต่ละวัน - ควรจะมีการตรวจสอบอย่าง เข้มงวด เช่นการตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า และระยะระหว่างท่อส่งในแต่ละส่วนให้ดูเรียบร้อย			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		pipeline marker post กระแทกหรือทับ			(ค่าความต่างศักดิ์ทางไฟฟ้าถึงจะต่ำ แต่อาจทำอันตรายให้แก่ผู้ปฏิบัติงานได้) - ต้องมีการติดตั้งกราว์ดทางไฟฟ้าชั่วคราวของท่อส่ง จนกว่าจะมี การติดตั้งระบบกราว์ดถาวรขึ้นมา - ห้ามทำงานในบริเวณเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง ขณะที่มีการซ่อมแซม หรือทดสอบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง เพราะอาจทำให้เกิดการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าสลับในท่อ เกินกว่าที่กำหนดได้ - การห้ามผู้ปฏิบัติงานไม่ให้ทำงานขณะเกิดพายุฝนฟ้าคะนองไม่ว่าจะที่ใดก็ตามที่แนวท่อ ซึ่งมีโอกาศที่จะเกิดฟ้าผ่าได้			
12	การวางท่อแบบไม่ต้องขุด-เปิด (Trenchless methodology)							
12.1	การวางท่อด้วยวิธีเจาะคว้าน (Horizontal	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุขณะขนย้ายอุปกรณ์เครื่องจักร	1. สัมผัสกับควันของเครื่องจักรกล 2. สัมผัสกับน้ำมัน/น้ำมันเครื่องและ	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในบริเวณใต้อุปกรณ์ขุด	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Horizontal Directional Drilling: HDD และมาตรการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ระบุไว้ใน EIA มาทบทวน	2	4	8

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
	Directional Drill: HDD)	2. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการกระแทก/บีบ/อัด/ชนจากอุปกรณ์เครื่องจักรในณะทำการติดตั้ง 3. ได้รับบาดเจ็บ/อันตรายจากการพังถล่ม/ดินทรุดขณะทำการเดินเครื่องเจาะ (เนื่องจากสภาพดินอ่อนตัว) 4. พนักงานได้รับบาดเจ็บจากการกระแทก/ชน/หนีบมือจากส่วนของก้านเจาะขณะทำการเปลี่ยน/ใส่ก้านเจาะบนแท่นขุดเจาะ 5. พนักงานพลัดตก/หกล้ม/ลื่น/สะดุด เนื่องจากโคลนเจาะ (Bentonite) หกล้นบนพื้นที่ทำงาน	เคมีภัณฑ์ต่างๆของแท่นขุดเจาะ 3. การสัมผัสกับฝุ่น/ผงละเอียดของดินโคลนเจาะ (Bentonite)	เจาะ/ตู้คอนเทนเนอร์/บริเวณถุง Big bag เก็บโคลนเจาะ bentonite	และทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - ผู้ปฏิบัติงานยก/เคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องจักรในงานเจาะ ต้องผ่านการฝึกอบรมและได้รับใบอนุญาตสำหรับผู้ปฏิบัติงานยก (4 ผู้) - จัดบริเวณพื้นที่งานยก และปิดกั้นพร้อมทำป้ายเตือน ห้ามผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าโดยเด็ดขาด - มีการบดอัดพื้นที่ ที่จะให้ใช้ในการติดตั้งเครื่องจักรงานเจาะ พร้อมผลทดสอบดินเพื่อให้มั่นใจว่าสภาพดินมีความเหมาะสมต่อการติดตั้งเครื่องจักรกลหนัก - ติดตั้งระบบน้ำทำความสะอาดโคลนเจาะและให้จัดพื้นผิวปฏิบัติงานแบบตะแกรงกันลื่น โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณหน่วย Drilling machine - ติดตั้งราวกันตกสองชั้นแบบ Top & mid rail รอบๆบริเวณบ่อโคลน			

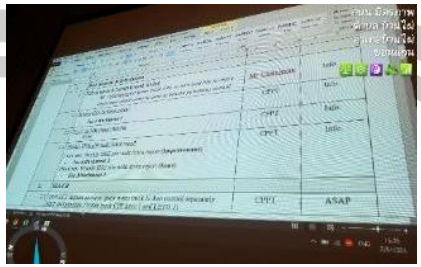
ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		6. การพลัดตกและจมลงบ่อโคลนเจาะที่อยู่ด้านหน้าของเครื่องเจาะ 7. การตกจากที่สูง /พื้นต่างระดับบนหน่วย recycle หน่วยผสม Bentonite และพื้นที่ยกระดับอื่นๆในบริเวณที่ตั้งเครื่องเจาะ 8. ผู้ปฏิบัติงานได้รับอุบัติเหตุจราจรขณะมีการเคลื่อนย้ายคน/อุปกรณ์/ขนถ่าย bentonite ไป-มาระหว่างส่วน Launching pit กับ Receiving pit และบ่อทิ้ง bentonite เป็นต้น 9. ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากภาวะ Heatstroke 10. ได้รับบาดเจ็บเช่นมือติดถูกหนีบหรือถูกกระแทกโดย			Bentonite และมีห่วงชูชีพพร้อมเชือกที่ยาวข้ามถึงด้านตรงข้ามที่ติดตั้ง เพื่อโยนห่วงและเชือกช่วยผู้ประสบเหตุได้ตลอดเวลา - ห้ามมีช่องเปิด-ทางเดินบน Recycle unit/ Drilling unit หรือพื้นที่ทำงานต่างระดับใดๆ - เนื่องจากเป็นกิจกรรมทำงานตลอด 24 ชั่วโมง จึงกำหนดให้มีระบบแสงสว่างเพียงพอ - จัดระบบอำนวยความปลอดภัยจราจรให้ได้ไม่น้อยกว่าที่กรมทางหลวงกำหนดในทุกๆจุดที่มีการติดติดเครื่องเจาะขนานไปกับถนน - จัดทีมเก็บกู้/ทำความสะอาดผิวจราจรที่ได้รับการฝึกประสบการณ์และฝึกซ้อมประจำหน่วยงานขุดเจาะ			

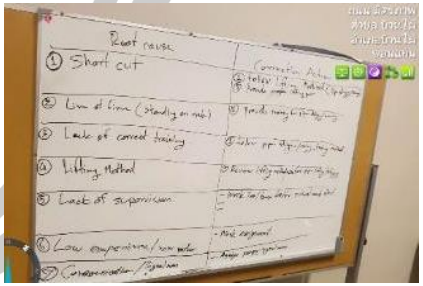
ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		ท่อขณะทำการจัดเข้าแนวของการเชื่อมท่อ (งานเชื่อมท่อ Pipe string) 11. ได้รับบาดเจ็บจากการใช้ External clamp เพื่อจับปลายท่อทั้งสองด้านให้ชิดกัน (Pipe-fitting) ก่อนการเชื่อม 12. ได้รับบาดเจ็บจากการใช้จับยกชิ้นงานด้วยมือ 13. การได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงเนื่องจากท่อเคลื่อนตัว/ร่วง/กลิ้งขณะทำการเชื่อมท่อ 14. ตกจากที่สูง/ที่ต่างระดับขณะทำการเชื่อมท่อ (เชื่อมจากบนลงล่าง) 15. สะเก็ดไฟจากการเจียร/ลวดที่ใช้ในการขัด ใบเจียรที่แตกกระเด็น			- จัดอุปกรณ์ปฐมพยาบาลให้เพียงพอตลอดระยะเวลา พร้อมจุดชำระล้างตา/ล้างตัวฉุกเฉิน - เคาะ หรือขยับวัสดุที่จะยก โดยใช้แท่งไม้หรือเหล็ก เคาะไล่ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสัตว์ใดอยู่ใต้ของที่จะยก			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		16. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากความผิดพลาดของงานยกขณะทำการดึงท่อกลับ (Pull-back)						
12.2	การวางท่อด้วยวิธีดันลอด (Bored Crossing หรือ Pipe Jacking)	1. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุขณะขนย้ายอุปกรณ์เครื่องจักร 2. ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการกระแทก/บีบ/อัด/ชนจากอุปกรณ์เครื่องจักรในณะทำการติดตั้ง pipe thruster และ Hydraulic jacking 3. ได้รับบาดเจ็บ/อันตรายจากผนังดินพังถล่ม/ดินทรุดขณะทำการเดินเครื่องเจาะ 4. พนักงานได้รับบาดเจ็บจากการกระแทก/ชน/หนีบมือจากส่วนของก้านเจาะขณะทำ	1. สัมผัสกับควันของเครื่องจักรกล 2. สัมผัสกับฟูมที่เชื่อมท่อ 3. สัมผัสกับน้ำมัน/น้ำมันเครื่องและเคมีภัณฑ์ต่างๆ 4. การสัมผัสกับฝุ่น/ผงละเอียดของดินโคลนเจาะ (Bentonite)	1. สัตว์เลื้อยคลาน/แมลงมีพิษ/งูพิษ (ที่หลบซ่อนตัวในบริเวณใต้อุปกรณ์ขุดเจาะ/ตู้คอนเทนเนอร์	- การประชุมกลุ่มย่อยก่อนเริ่มงานและให้นำ JSEA for Bore crossing และมาตรการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ระบุไว้ใน EIA มาทบทวนและทำความเข้าใจ, ให้ผู้ปฏิบัติงานในทีมลงนามรับทราบข้อควรปฏิบัติทุกคน - ผู้ปฏิบัติงานยก/เคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องจักรในงานเจาะ ต้องผ่านการฝึกอบรมและได้รับใบอนุญาตสำหรับผู้ปฏิบัติงานยก (4 ผู้) - จัดบริเวณพื้นที่งานยก และปิดกั้นพร้อมทำป้ายเตือน ห้ามผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าโดยเด็ดขาด - ติดตั้งราวกันตกรอบบ่อรับและบ่อส่งตามมาตรฐานราวกันตก เช่น	2	4	8

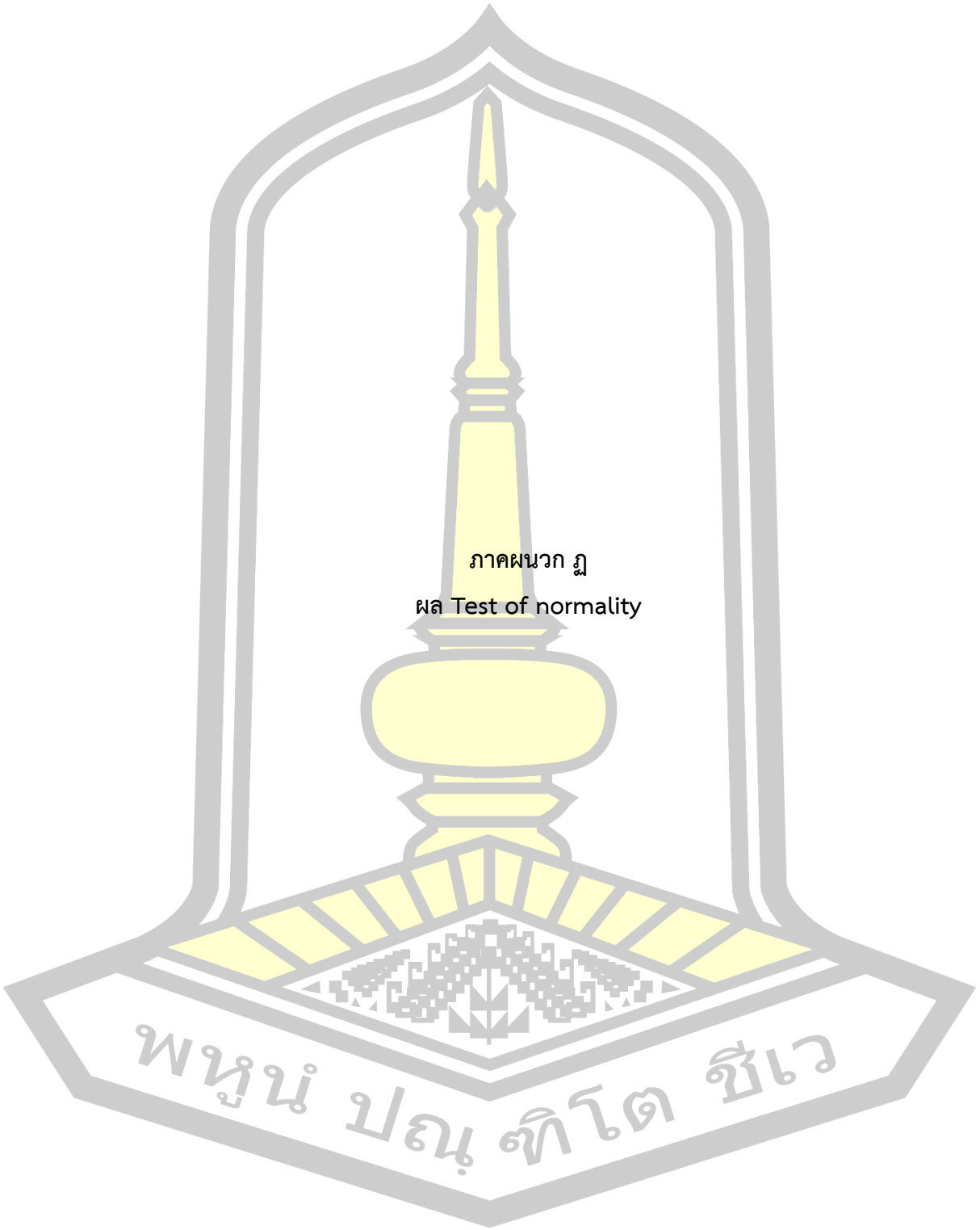
ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		การเปลี่ยน/ใส่ก้านเจาะบนแท่นขุดเจาะ 5. พนักงานพลัดตก/หกล้ม/ลื่น/สะดุด ขณะขึ้น-ลงใน Trench ทั้งฝั่ง Launching and Receiving pit 7. ผู้ปฏิบัติงานได้รับอุบัติเหตุจราจรขณะมีการเคลื่อนย้ายคน/อุปกรณ์/ขนถ่าย bentonite ไป-มาระหว่างส่วน Launching pit กับ Receiving pit และบ่อทิ้ง bentonite เป็นต้น 8. ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากภาวะ Heatstroke 9. ได้รับบาดเจ็บเช่นมือติดถูกหนีบหรือถูกกระแทกโดยท่อขณะนำท่อมาทำการจัดเข้าแนว			ประกอบด้วย Top rail & mid-rail และมีทางขึ้น-ลงเป็นบันไดพร้อมราวจับ - ติดตั้งระบบน้ำทำความสะอาดโคลนเจาะและให้พื้นผิวปฏิบัติงานแบบตะแกรงกันลื่น โดยเฉพาะบริเวณรางของ pipe thruster และ Hydraulic jacking - เนื่องจากเป็นกิจกรรมทำงานตลอด 24 ชั่วโมง จึงกำหนดให้มีระบบแสงสว่างเพียงพอ - จัดระบบอำนวยความปลอดภัยจราจรให้ได้ไม่น้อยกว่าที่กรมทางหลวงกำหนดในทุกๆจุดที่มีการติดติดเครื่องเจาะขนานไปกับถนน - จัดทีมเก็บกู้/ทำความสะอาดผิวจราจรที่ได้รับการฝึกประสบการณ์และฝึกซ้อมประจำหน่วยงานขุดเจาะ - จัดอุปกรณ์ปฐมพยาบาลให้เพียงพอตลอดระยะเวลา พร้อมจุดชำระล้างตา/ล้างตัวฉุกเฉิน			

ลำดับที่	งาน/กิจกรรมการก่อสร้างระบบท่อฯ	ผลการระบุอันตรายจากการวิเคราะห์งานด้วย JSA			มาตรการควบคุมความเสี่ยง	ความเสี่ยงหลังมาตรการควบคุม		
		อันตรายด้านกายภาพ	อันตรายด้านเคมี	อันตรายด้านชีวภาพ		โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์
		10. ได้รับบาดเจ็บจากการใช้ External clamp เพื่อจับปลายท่อทั้งสองด้านให้ชิดกัน (Pipe-fitting) ก่อนการเชื่อมท่อ 11. ได้รับบาดเจ็บจากการใช้จับยกชิ้นงานด้วยมือ 12. การได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงเนื่องจากท่อที่นำมาเชื่อมต่อกับท่อที่ถูกดันเข้าไปในดินแล้ว เนื่องจากการเคลื่อนตัว/ร่วง/กลิ้งขณะทำการเชื่อมท่อ 13. ตกจากที่สูง/ที่ต่างระดับขณะทำการเชื่อมท่อ(เชื่อมจากบนลงล่าง) 14. สะเก็ดไฟจากการเจียร/ลวดที่ใช้ในการขัด/ ใบเจียรที่แตกกระเด็น			- เคาะ หรือขยับวัสดุที่จะยก โดยใช้แท่งไม้หรือเหล็ก เคาะไล่ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสัตว์ใดอยู่ใต้ของที่จะยก			





ตัวอย่างกิจกรรมการวิเคราะห์งานและการชี้บ่งอันตรายโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น



ภาคผนวก ฏ

ผล Test of normality

ผู้วิจัยได้ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล (Test of normality) ด้วยสถิติทดสอบ Kolmogrov-Smirnov Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS for Windows version 25 พบว่าตัวแปรดังกล่าวมีการแจกแจงแบบปกติและแบบไม่ปกติคละกัน ดังสรุปได้ดังนี้

ตารางสรุป Test of normality เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบการแจกแจงตามตัวแปร	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
คะแนนสอบวัดความรู้				
Test of normality	0.000	0.000	0.000	0.000
ค่า $Z_{skewness}$	2.621	2.407	5.382	2.588
$Z_{Kurtosis}$	0.661	1.103	3.259	0.080
คะแนนวัดพฤติกรรมความปลอดภัย				
Test of normality	0.166	0.055	0.003	0.021
ค่า $Z_{skewness}$	**1.39**	1.61	3.04	1.06
$Z_{Kurtosis}$	0.26	1.41	1.06	0.52
คะแนนวัดการจัดสภาพแวดล้อมในพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัย				
Test of normality	0.014	0.006	0.132*	0.002
ค่า $Z_{skewness}$	0.502	0.991	0.329	0.662
$Z_{Kurtosis}$	1.831	0.334	1.064	0.659

*คะแนนที่มีการแจกแจงปกติ

หมายเหตุ

ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

1) ตัวแปรตาม (dependent variable) มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ (Normality)

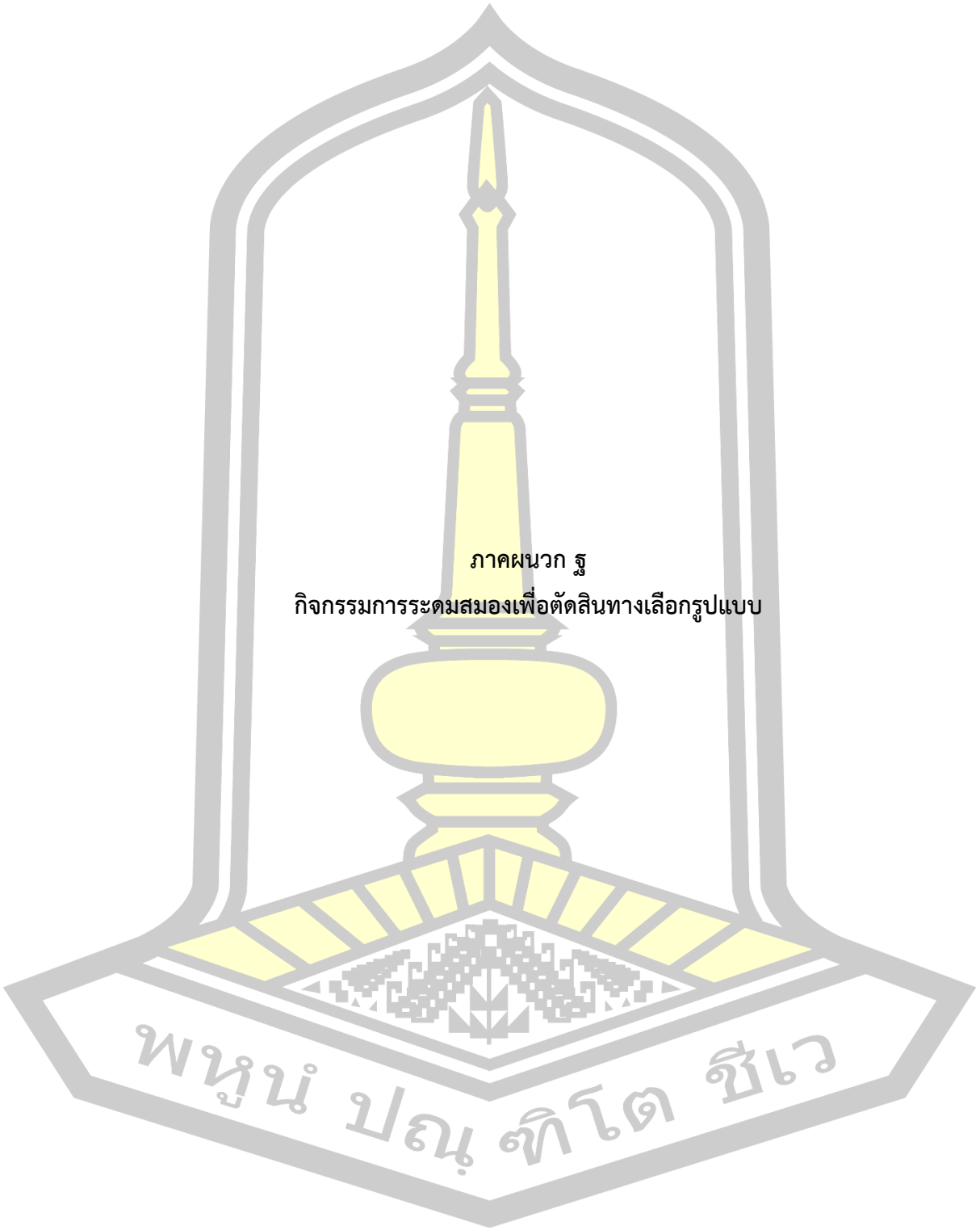
(1.1) Post test

(1.2) ค่าสัมบูรณ์ของ ค่า $Z_{skewness}$ และ $Z_{Kurtosis}$ ต้องน้อยกว่า 1.96

(1.3) Test of normality = Not sig (Sig. > 0.05)

2) ตัวแปรต้น (Independent variable) และตัวแปรตามต้องสัมพันธ์กัน

ผลการวิเคราะห์ Test if normality ดังตารางนำไปใช้เพื่อประกอบการพิจารณาเลือกใช้สถิติทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในระยะที่ 2



ภาคผนวก ฐ

กิจกรรมการระดมสมองเพื่อตัดสินทางเลือกรูปแบบ

การทำกิจกรรม Brainstorm ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาเทคนิคพื้นฐานของกระบวนการกลุ่มมาเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนกิจกรรม ซึ่งได้แก่ (1) วิธีการสนทนาแบบมีส่วนร่วม (Discussion Method) และ (2) วิธีการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop Method) ดังมีรายละเอียดของกิจกรรมดังต่อไปนี้

1 Brainstorm ขั้นที่ 1 การละลายพฤติกรรม (Ice-breaking)

2 Brainstorm ขั้นที่ 2 การสร้างบริบทและการคืนข้อมูล

3 Brainstorm ขั้นที่ 3 การระดมความคิดเพื่อค้นหารูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุ

3.1) การจัดกลุ่มระดมสมอง เป็น 5 กลุ่มย่อย

3.2) กำหนดสถานการณ์ “ความสูญเสียคนในครอบครัว” จากบทเรียนอุบัติเหตุในงาน Oil & gas ที่เกิดขึ้นในอดีต สำคัญๆของโลกและของประเทศไทย ได้แก่ (1) Piper Alpha Oil Rig เมื่อวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2531 (1988), (2) Explosion on the Deepwater Horizon การจมลงของแท่นขุดเจาะน้ำมันบริษัท Transocean ซึ่งดำเนินการโดยบริษัทน้ำมันขนาดใหญ่ BP ที่อ่าวเม็กซิโก เมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2553 (2010) และ (3) เหตุการณ์ในประเทศไทย กรณีแทนขุดเจาะนอกชายฝั่งอ่าวไทย Seacrest Drillship จมลงสู่อ่าวไทย สาเหตุจากสภาพแวดล้อมอากาศที่เลวร้าย โดยเผชิญกับพายุไต้ฝุ่น Gay เมื่อวันที 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532 (1989) และนำกรณีเสียชีวิตของช่างเชื่อมที่กำลังปฏิบัติงาน ในโครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเมื่อวันที่เมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2565 มาอภิปรายและศึกษารูปแบบการเกิดเหตุ เป็นต้น

3.3) การนำเสนอทางเลือกรูปแบบ ได้รูปแบบจากการนำเสนอของกลุ่มย่อยในการระดมสมอง จำนวน 5 แนวทาง ได้แก่ (1) กิจกรรมรณรงค์ความปลอดภัยพื้นที่ทำงานปลอดภัย ทุกคนใส่ใจป้องกันเหตุ, (2) โปรแกรมการให้คำปรึกษากลุ่มแบบบูรณาการเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศความปลอดภัยในการทำงาน, (3) STAR Model ซึ่ง STAR คือ STOP-THINK-ACT-REVIEW, (4) โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย “Home without Harm: เลิกงานกลับบ้านปลอดภัย ทุกคนใส่ใจปฏิบัติได้ทันที และ (5) โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

4 Brainstorm ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก ด้วย SWOT analysis

สมาชิกที่ประชุมกลุ่มระดมสมอง ได้นำเอาผลการวิเคราะห์บริบทองค์กรและสภาพปัญหามา จากระยะที่ 1 เป็นข้อมูลในการพิจารณา ทั้งนี้ได้ร่วมกันกำหนดให้องค์กร (โครงการก่อสร้าง) เป็นศูนย์กลาง โดยร่วมกันระดมความเห็น จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคขององค์กร แล้วหารูปแบบที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทองค์กร ผล SWOT Analysis มีดังต่อไปนี้

ตารางวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคโครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อพัฒนารูปแบบป้องกันอุบัติเหตุในงาน

การวิเคราะห์โครงการ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
ด้านกำลังคน (Man)	- โครงการ มีบุคลากรเฉพาะด้านทั้งจากเจ้าของงาน, ที่ปรึกษาและผู้รับเหมาที่มีความสามารถและเชี่ยวชาญงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก - พนักงานระดับปฏิบัติการมีประสบการณ์	- ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษทั้งของคนไทยและคนจีน - มีพนักงานจากผู้รับเหมาช่วงหลายราย - พนักงานระดับปฏิบัติการขาดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม - ผู้รับเหมาช่วงมีงานหลายที่อาจโยกย้ายกำลังคน	- บุคลากรด้านนี้มีน้อย ถูกมองว่าเป็นผู้มีค่าตอบแทนที่ดีกว่างานก่อสร้างอื่นๆ - ผู้ปฏิบัติงานในสายงานนี้ส่วนมาก เคยปฏิบัติงานภายใต้กฎ/ระเบียบความปลอดภัยที่เคร่งครัด สามารถพัฒนาบุคลากรในมิติอื่นๆได้	- หากมีโครงการลักษณะเดียวกันเกิดขึ้นพร้อมๆกัน เกิดการแคลนบุคลากรเฉพาะทางได้ - อัตราการเคลื่อนย้ายแรงงานสูง - ส่วนมากเป็นการทำงานกลางแจ้ง
ด้านงบประมาณ (Money)	- งบประมาณในงานก่อสร้างแต่ละโครงการค่อนข้างสูงกว่างานก่อสร้างอื่นๆ - มีการจัดสรรงบประมาณเป็นหมวดหมู่ชัดเจน แยกรายการ paymentตั้งแต่ขั้นตอนการประมูลงาน	- ถ้ามีการประมูลงานมาต่ำ เพราะมีการแข่งขันกันสูง มักเป็นข้ออ้างให้ผู้รับเหมาช่วงที่มีมาตรฐานต่ำ จำกัดงบด้านสวัสดิภาพและความปลอดภัยของการทำงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานอื่นๆ	- ความยืดหยุ่นในการใช้งบประมาณ - การใช้จ่ายเพื่อความปลอดภัยของพนักงานและผู้เกี่ยวข้องถือเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า - การไม่ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยอย่างครบถ้วน	- งานก่อสร้างลักษณะนี้เกี่ยวข้องกับพื้นที่ชุมชน/เอกชนมาก มีข้อร้องเรียนบ่อยและสูญเสียงบประมาณเพื่อการนี้สูง - ผู้รับเหมาและผู้รับเหมาช่วงที่มีมุมมองแคบอาจจะมองว่า

การวิเคราะห์โครงการ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
	- หมวดค่าจ้าง/ค่าตอบแทนบุคลากรในโครงการก่อสร้าง Oil&Gas เปรียบเทียบกับงานก่อสร้างอื่นๆ จะสูงกว่า		ของผู้รับเหมา เจ้าของโครงการอาจนำเอาเรื่องงบการเบิก-จ่ายเงิน เป็นเครื่องมือในการตอบโต้ได้	ค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัย เป็นการจ่ายสิ้นเปลืองซึ่งสวนทางกับทฤษฎีว่าด้วยความสูญเสียจากอุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น ทฤษฎีภูเขาน้ำแข็งเป็นต้น
ด้านเครื่องจักร/วัสดุ (Machine/Material)	- มีเครื่องจักรกลหนักเฉพาะทางหลากหลาย - เครื่องจักร/วัสดุ/อุปกรณ์ในงานก่อสร้างถูกระบุและตรวจสอบโดยเจ้าของงานตั้งแต่ก่อนเริ่มก่อสร้าง - อุปกรณ์/เครื่องจักรที่ใช้ทำงานได้รับการตรวจสอบตามกฎหมาย และตามกฎความปลอดภัยโครงการ.	- ผู้รับเหมาช่วงมีเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน - การใช้เครื่องมือผิดประเภท - การเคลื่อนย้ายเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ก่อสร้างแต่ละครั้งมีความเสี่ยงและกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานและชุมชน	- มีการร้องขอจากชุมชน/หน่วยงานราชการในพื้นที่ขอใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ก่อสร้างเพื่อประโยชน์แก่ชุมชนและสาธารณะได้หากมีความจำเป็นและได้รับการร้อง	- ประชาชนมองว่าเครื่องจักรกลหนัก/อุปกรณ์ก่อสร้างของทางโครงการก่อให้เกิดความเดือดร้อน ไม่ปลอดภัยต่อชุมชนและสาธารณะ
ด้านการบริหารจัดการ (Management)	- กฎ/ระเบียบการก่อสร้างในกลุ่ม Oil & Gas มีความเข้มงวดสูง - งานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซ	- โครงการมีพนักงานมาจากผู้รับเหมาช่วงหลายราย เป็นประเด็นที่ท้าทายอย่างยิ่ง ที่จะให้ผู้รับเหมาช่วงทุกๆ	- เนื่องจากเป็นโครงการที่กฎหมายกำหนดไว้ว่า จะต้องทำ EIA ทำให้โครงการมีการ	- การถูกร้องเรียนจากประชาชน/สาธารณะชนเกี่ยวกับการก่อสร้างของโครงการ

การวิเคราะห์โครงการ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
	และปิโตรเลียมทุกขนาดต้องมี EIA ซึ่งผู้พัฒนาโครงการต้องปฏิบัติตามมาตรการอย่างครบถ้วน (ทำให้มีกรอบในการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย) - เป็นงานโครงการก่อสร้างประเภท Oil&Gas ที่มีมาตรฐานวิธีปฏิบัติ (Code of practice) ที่ดีเป็นกรอบในการทำงาน - ผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียหลากหลายและตรวจสอบซึ่งกันและกัน -มีระบบที่ปรึกษาและควบคุมงานคอยติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพความปลอดภัยของโครงการ - TOR กำหนดไว้ต้องมีหน่วยงานความปลอดภัยและมีระบบบริหารจัดการด้าน	รายได้เข้าสู่ระบบเดียวกัน - ผู้บริหารระดับฝ่ายและหัวหน้างานระดับ Foreman/Supervisor ของโครงการยังไม่เข้าใจบทบาทและหน้าที่ของการเป็น จป. ของตัวเองตามกฎหมายใหม่ (จป. บริหารและ จป. หัวหน้างานตามลำดับ)	ตรวจสอบการปฏิบัติตามมาตรการโดย Third party และจากองค์กรกำกับของรัฐและองค์กรอิสระตลอดจนภาคประชาชนอยู่แทบจะตลอดระยะเวลาของการก่อสร้าง - กฎหมายความปลอดภัยกำหนดให้ต้องมี จป. และหน่วยงานความปลอดภัย - กฎหมายความปลอดภัยฉบับใหม่ (ที่ประกาศใช้ในราชกิจจานุเบกษาเมื่อ 11 เมษายน 2565) กำหนดไว้ชัดเจนว่า โครงการก่อสร้างจะต้องมี “ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัย” โดยระบุองค์ประกอบไว้อย่างชัดเจน	- กระบวนการตรวจสอบหน่วยงานของรัฐที่กำกับดูแลโครงการก่อสร้าง - กระบวนการปลุกปั่น, ปลุกระดมมวลชน เพื่อร้องเรียนและ/หรือตรวจสอบประเด็นต่างๆจากองค์กรเอกชน (NGO) นอกพื้นที่เป็นอุปสรรคต่อการรับรู้เชิงบวกของประชาชนในพื้นที่ ที่มีต่อโครงการ

การวิเคราะห์โครงการ	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
	ความปลอดภัยอาชีวอนามัยเป็นลายลักษณ์อักษรอีกทั้งยังต้องปฏิบัติตามนั้นให้ครบถ้วนตลอดระยะเวลาที่ทำการก่อสร้าง		- กฎหมายความปลอดภัยใหม่ (พ.ศ. 2565) ระบุให้โครงการก่อสร้างต้อง “เปิดโอกาสให้ลูกจ้างทุกคนมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ตามระบบการจัดการด้านความปลอดภัย”	

หลังจากผู้วิจัยได้ให้ผู้ร่วมวิจัยได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นกันอย่างเต็มที่แล้ว จึงสรุปผลการอภิปรายจากการวิเคราะห์ด้วย SWOT ผู้ร่วมระดมสมองทุกๆคน มีความเห็นตรงกัน ให้เลือกรูปแบบผสมผสานที่ได้มีการระดมสมองร่วมกันและดำเนินกิจกรรมที่เห็นว่าจะช่วยยับยั้งอุบัติเหตุในงานได้ และสอดคล้องกับบริบทโครงการ โดยเน้นให้เกิดการมีส่วนร่วมของพนักงานระดับปฏิบัติการ กลุ่มระดมสมองพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยในระยะที่ 1 ทีละประเด็น และมีข้อสังเกตเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงานในโครงการ ได้สะท้อนมุมมองว่า การบริหารงานด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างต้องมาจากผู้บริหาร จะเห็นได้จากการให้น้ำหนักเรื่องการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร หัวหน้างาน นโยบาย การส่งเสริมความรู้และกิจกรรมความปลอดภัยเป็นต้น หลังจากพิจารณาและอภิปรายกันจึงสรุปว่าให้ประยุกต์โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย “KHONKAEN Safety model เนื่องจากสอดคล้องกับจุดแข็งที่โครงการมี โดยให้ คปอ. และหัวหน้างานเข้ามามีบทบาทมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งหากอ้างอิงจากข้อมูลในระยะที่ 1 เห็นได้ชัดว่า ผู้ปฏิบัติงานอยากเห็น คปอ. ได้แสดงบทบาทเป็นตัวแทนของพวกเขา อย่างไรก็ตามผู้บริหารระดับฝ่ายและซุปเปอร์ไวซ์เซอร์ จะร่วมกันทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานทุกๆคนได้เข้ามามีส่วนร่วม เพื่อผลักดันให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดี เพราะความปลอดภัยต้องเริ่มจากตัวคนปฏิบัติงานทุกๆคน ทั้งนี้ความหมายและวิธีดำเนินกิจกรรมภายใต้โปรแกรมดังกล่าวพอสังเขปดังนี้

K: Knowledge Management

H: Habitual practice

A: Awareness

O: Observation

N: Notification

K: Keep the continuity

E: Encouragement

N: Networking

1. ใช้แนวคิดจากกลุ่มที่ 2 (หมายถึงกลุ่มย่อยระดมสมองดังหัวข้อ 3.1 ในภาคผนวกนี้) เรื่องการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้านความปลอดภัย ผ่านกิจกรรม Safety talk ซึ่งจัดขึ้นทุกๆวันศุกร์ของสัปดาห์

2. ให้ จป. เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดกิจกรรม โดยทำแผนการส่งเสริมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียม และให้ คปอ. หัวหน้างาน ซุปเปอร์ไวซ์เซอร์ ผู้จัดการส่วนงานต่างๆ มีบทบาทส่งเสริมและเข้าร่วมกิจกรรมนี้

3. ผลัดเปลี่ยนกันขึ้นเล่าเรื่อง (Storytelling) โดยยกกรณีศึกษาอุบัติเหตุจากงานที่ผ่านๆมา หรือจากประสบการณ์ของผู้นำเสนอ และการเรียนรู้และถอดบทเรียนจากสิ่งที่เกิดขึ้น เน้นปลูกจิตสำนึก ปลูกฝังพฤติกรรมความปลอดภัยในมวลหมู่ผู้ปฏิบัติงานด้วยกัน

4. การสังเกต ตรวจตรา ตรวจสอบ โดยประยุกต์จากวิธีการที่ทำอยู่ ณ ปัจจุบัน กล่าวคือจากรูปแบบเดิม ที่ผู้ออกตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์เป็นกลุ่ม จป. เท่านั้น ตามวิถีใหม่ต้องให้ตัวแทนของแต่ละฝ่าย (หรือกลุ่มงาน) เข้าร่วมตรวจสอบประจำสัปดาห์ด้วย

5. ผลักดัน ส่งเสริมให้พนักงาน ผู้ปฏิบัติงานได้เป็นผู้ลงมือทำ หรือร่วมการสังเกต ตรวจตรา และตรวจสอบความปลอดภัยกันเอง โดย ผู้ปฏิบัติงานสังเกต ตรวจสอบ ตรวจตรา คนและ/หรืออุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ตลอดจนพื้นที่ทำงานของตัวเองว่าอยู่ในสภาพปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานหรือไม่

6. การรายงาน หมายถึงการแจ้งหรือการบอกกล่าวสิ่งที่ได้พบเห็นในพื้นที่การปฏิบัติงาน ทั้งที่เป็นข้อค้นพบเชิงบวกและเชิงปรับปรุงแก้ไข โดยมีหลักการว่า (1) ผู้พบเห็นความเสี่ยง ทั้ง Unsafe action และ Unsafe conditions จะช่วยกันหยุดความเสี่ยงนั้นเสีย ด้วยการบอกกล่าวและแจ้งเหตุผลต่อเพื่อนร่วมงานอย่างละมุน ละม่อม หรือ หากเป็นเครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือพบสภาพพื้นที่ เขียนรายงานต่อผู้บังคับบัญชาสั้นๆ แต่ครอบคลุมลงในแบบฟอร์มข้อคิดเห็นที่เรียกว่า “เห็น-พูด-ทำ” หรือ “See-Say-Do” ให้ทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไข ให้เกิดปลอดภัย (2) ในทางตรงข้ามหากพบเห็นสิ่งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำงานลักษณะเชิงบวกที่ควรค่าแก่การปฏิบัติ หรือเป็นเยี่ยงอย่างแก่บุคคลอื่นๆ ก็จะช่วยกันส่งเสริม สนับสนุน ด้วยการเขียนลงในแบบฟอร์มรายงาน See-Say-Do เช่นกัน และ (3) ให้ส่งบันทึกดังกล่าวลงในแบบฟอร์มหรือทางแอพพลิเคชั่นที่ผู้ปฏิบัติงาน

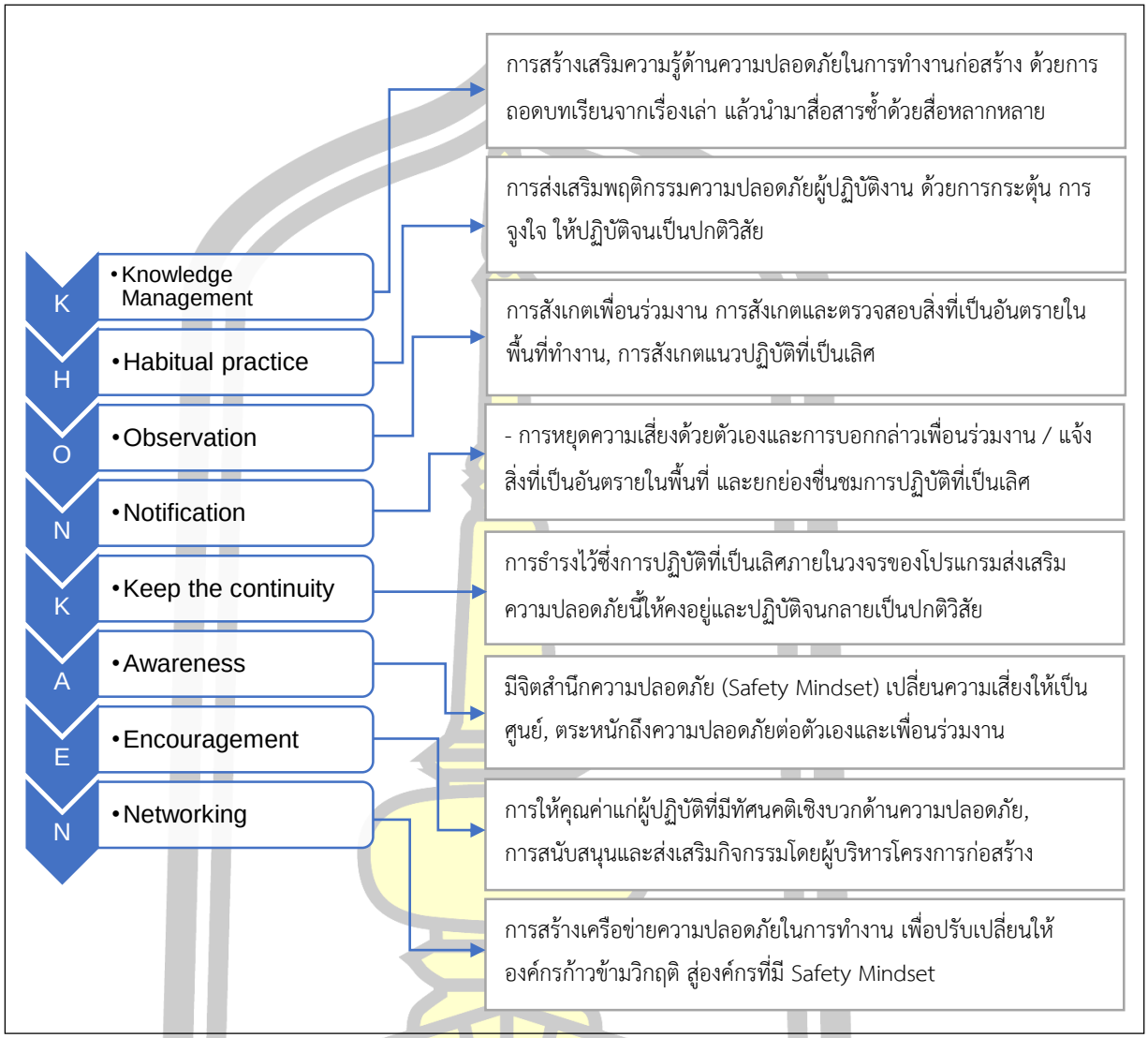
สะดวกและนิยมกันอย่างแพร่หลายในโทรศัพท์มือถือ คือ Line application โดยทางโครงการกำหนดเป็นไลน์กลุ่มทางการเพื่อรับแจ้งเป็นการเฉพาะ

7. ฝ่ายความปลอดภัยและ คปอ. จะรวบรวมและดำเนินการตรวจสอบ หากเป็นข้อบกพร่องหรือสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข จะดำเนินการและมีมาตรการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง หากเป็นสิ่งที่น่ายกย่อง ชื่นชม จะมีกิจกรรมส่งเสริม สนับสนุนการปฏิบัติด้วยการนำมาชื่นชมหรือการประกาศเกียรติคุณแก่ผู้ปฏิบัติและผู้เกี่ยวข้องในที่ประชุมความปลอดภัยประจำสัปดาห์

8. แนวทางการสร้างแรงจูงใจโดยผ่านกิจกรรมการคัดเลือก เฟ้นหา “Safety model” ประจำสัปดาห์ เพื่อชื่นชมและยกย่องให้ผู้ร่วมงานได้เห็นเป็นแบบอย่าง สร้างความภาคภูมิใจให้แก่ผู้ปฏิบัติมากกว่าการให้สินรางวัล ให้มีความสนุกสนาน ผ่อนคลายความเครียดจากการตรากตรำทางานมาตลอดสัปดาห์ โดยให้ คปอ. ทำโครงการเสนออนุมัติงบประมาณจากผู้บริหารโครงการได้

9. ดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนด้วยการสร้างทีมทำงานปลอดภัย ในอนาคตสามารถนำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด เนื่องจากบริษัทมีงานโครงการก่อสร้างระดับชาติมากมายอย่างต่อเนื่อง

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาพกรอบแนวคิดโปรแกรมการส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety Model โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แผนกิจกรรมที่ได้จากการ Planning สำหรับการปฏิบัติตามโปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
1	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 1 - ประชาสัมพันธ์หลักการและแนวทางการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานด้วยการร่วมกิจกรรม See-Say-Do	30-45 นาที	- ผู้จัดการฝ่ายความปลอดภัย - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
2	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 2 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Clearing & Grading) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Clearing & Grading) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
3	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 3 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Trenching) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า	30 นาที	- จป. - ฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Trenching) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
	- การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)			- รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
4	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 4 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Pipe stringing) / ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - CM พบทีมงาน / กิจกรรมกลุ่มงานติดดาว - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Pipe stringing) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม - ผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (จำแนกตัวชี้วัด Unsafe action-Unsafe condition-Near miss) - ประเมินผลจากข้อมูลตัวชี้วัดด้านความปลอดภัย และกลุ่มงานติดดาว
5	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 5 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Welding) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Welding ทีมที่ 1)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
6	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 6 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน NDT) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานทดสอบโดยไม่ทำลาย) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
7	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 7 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Survey) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่าย Safety - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานวิศวกรรมสำรวจ)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
8	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 8 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Civil) / ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - CM พบทีมงาน และกิจกรรมกลุ่มงานติดดาว	45 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานวิศวกรรมโยธาและงานสถานีควบคุมแรงดัน) - CM พบผู้ปฏิบัติงาน - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม สรุปผลรอบ 1 เดือน - ผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (จำแนกตัวชี้วัด Unsafe action-Unsafe condition-Near miss) สรุปผลรอบ 1 เดือน

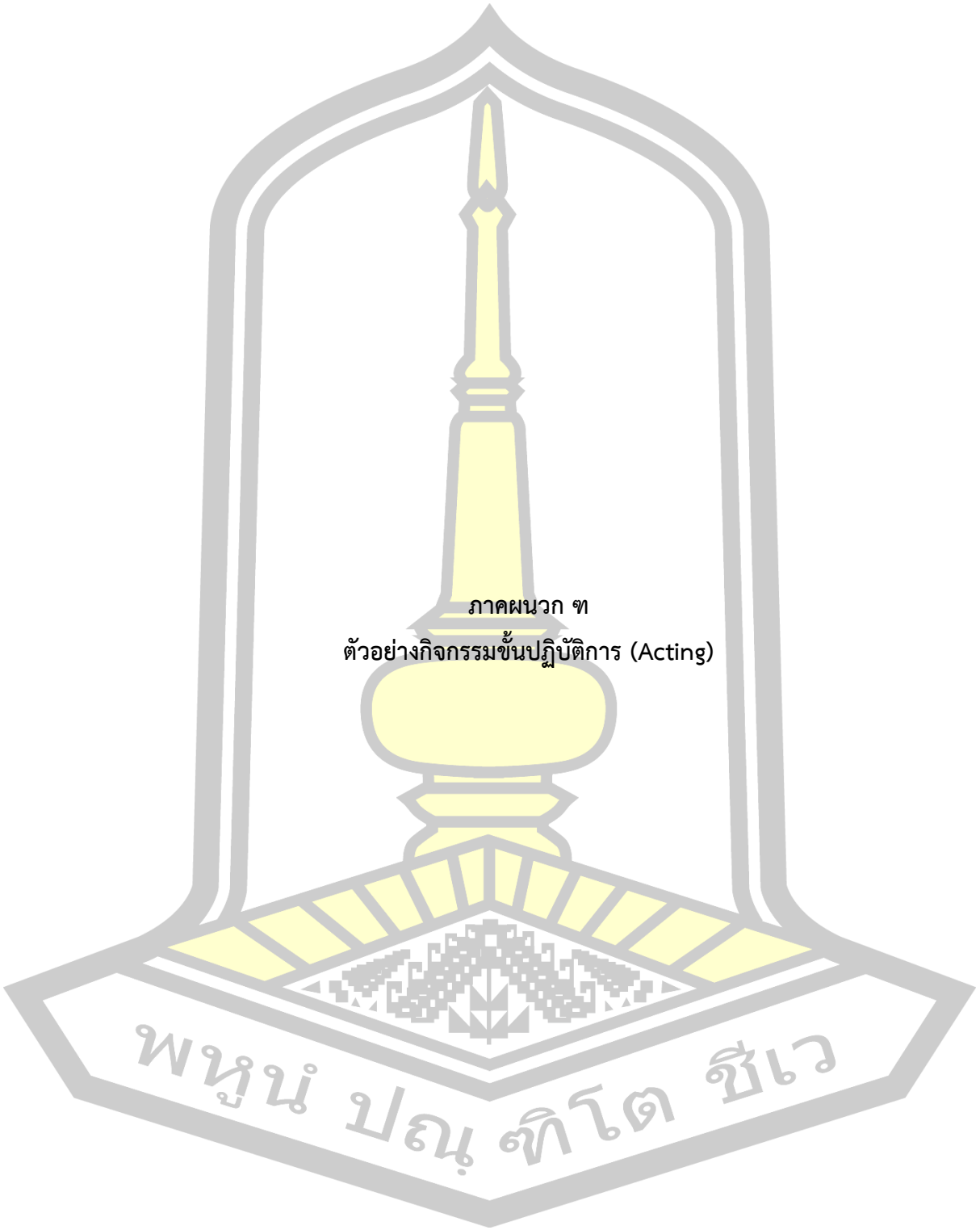
สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
	- การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)			- ประเมินผลจากข้อมูลตัวชี้วัดด้านความปลอดภัย และกลุ่มงานติดดาว
9	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 9 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Field Joint Coating) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	45 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่าย Safety - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานเคลือบผิวท่อและ Holiday test) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
10	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 10 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน QA/QC) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
11	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 11 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก	30 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่าย Safety - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
	- กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน SHE) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)			- รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
12	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 12 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Environment / ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - CM พบทีมงาน และกิจกรรมกลุ่มงานติดดาว - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานวิศวกรรมโยธาและงานสถานีควบคุมแรงดัน) - CM พบผู้ปฏิบัติงาน - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม สรุปผลรอบ 1 เดือน - ผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (จำแนกตัวชี้วัด Unsafe action-Unsafe condition-Near miss) สรุปผลรอบ 1 เดือน - ประเมินผลจากข้อมูลตัวชี้วัดด้านความปลอดภัย และกลุ่มงานติดดาว
13	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 13 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน CR) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่าย Safety - ผู้จัดการฝ่ายมวลชนสัมพันธ์ (CR) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
14	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 14 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Lowering-in & Backfilling) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่าย Safety - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Lowering-in & backfilling) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
15	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 15 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน HDD team 1) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน HDD ทีมที่ 1) - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
16	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 16 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Welding 2) / ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - หัวข้อพิเศษ: ยก/เคลื่อนย้ายด้วยแรงคน	30 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานวิศวกรรมโยธาและงานสถานีควบคุมแรงดัน) - CM พบผู้ปฏิบัติงาน - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม สรุปผลรอบ 1 เดือน - ผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (จำแนกตัวชี้วัด Unsafe action-Unsafe condition-Near miss) สรุปผลรอบ 1 เดือน

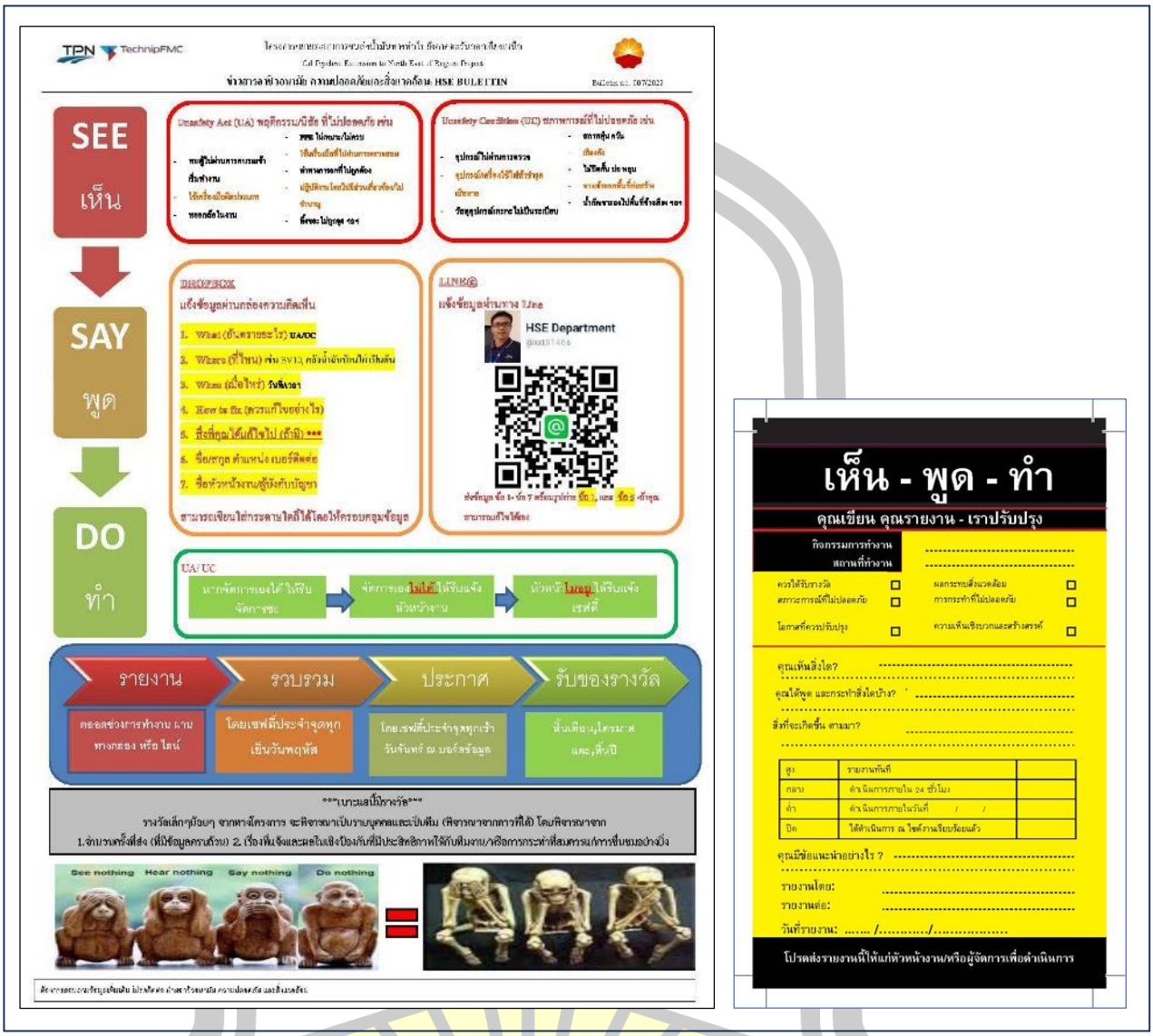
สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
	- CM พบทีมงาน และกิจกรรมกลุ่มงานติดดาว - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)			- ประเมินผลจากข้อมูลตัวชี้วัดด้านความปลอดภัย และกลุ่มงานติดดาว
17	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 17 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน Welding 3) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Welding ทีมที่ 3) - จป. - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
18	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 18 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน HDD team 2) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	30 นาที	- ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน HDD ทีมที่ 2) - จป. - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
19	โปรแกรมส่งเสริมความความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 19 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก	30 นาที	- ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน HDD ทีมที่ 3) - จป. - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อมูลดัชนีชี้วัดงานความปลอดภัย (จากรายงาน HSE Weekly report) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	การปฏิบัติ
	- กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน HDD team 3) ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)			- รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (weekly audit) เพื่อติดตามเปรียบเทียบประสิทธิผลเป็นรายเดือน (ทุก 4 สัปดาห์)
20	โปรแกรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 20 - กิจกรรม See-Say-Do การกระตุ้นและจูงใจตามแนวคิดทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์สเบอร์ก - กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน (งาน QA/QC) / ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่า - CM พบทีมงาน และกิจกรรมกลุ่มงานติดดาว - การจัดทำสื่อจากเรื่องเล่า (SHE Bulletin)	45 นาที	- จป. - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงานวิศวกรรมโยธาและงานสถานีควบคุมแรงดัน) - CM พบผู้ปฏิบัติงาน - นักวิจัย (ผู้ร่วมสังเกตการณ์)	- รวบรวมข้อคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม สรุปผลรอบ 1 เดือน - ผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (จำแนกตัวชี้วัด Unsafe action-Unsafe condition-Near miss) สรุปผลรอบ 1 เดือน - ประเมินผลจากข้อมูลตัวชี้วัดด้านความปลอดภัย และกลุ่มงานติดดาว



ภาคผนวก ฑ

ตัวอย่างกิจกรรมขั้นปฏิบัติการ (Acting)



ภาพตัวอย่างช่วงเริ่มต้นและประชาสัมพันธ์ กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย

KHONKAEN Safety Model

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางการปฏิบัติกิจกรรมขั้นที่ 2 Action โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
1	1.1) การประชาสัมพันธ์กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model 1.2) จป. นำเสนอแนวทางการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน 1.3) จป. นำเสอนหลักการมีส่วนร่วมเชิงป้องกัน โดยเล่าประวัติ ที่มาของอุบัติเหตุ อุบัติภัย และเหตุผลที่ผู้พบเหตุจำเป็นต้องทำอะไรสักอย่างเพื่อความปลอดภัยของส่วนรวม โดยอธิบายหลักการของ “**เห็น-พูด-ทำ**” หรือ **See-Say-Do** 1.4) ผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความปลอดภัย โดยส่งลงกล่องรับความเห็นที่ทีมวิจัยได้เตรียมไว้แล้ว หรือแสดงความเห็นผ่าน จป. ประจำหน่วยงานของตัวเอง หรือ ส่งเข้าไลน์กลุ่มเป็นต้น	50 นาที	- เปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานซักถาม - มีข้อเสนอแนะจากผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติในการวิจัย สอดคล้องกับแนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ที่ทำให้กระบวนการวิจัยมีความเป็นระชาธิปไตย ทำให้เกิดการยอมรับ	- ความเห็นจากการประชุมกลุ่มย่อยอย่างไม่เป็นทางการกับกลุ่มหัวหน้างาน และ จป. ภายหลังการประชุมความปลอดภัยประจำสัปดาห์ - ประเมินผลจากการการแสดงความคิดเห็นที่เพิ่มขึ้น /กล้าแสดงออก
2	2.1) กิจกรรม KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 1 ☐ กิจกรรม (KM) หัวหน้ากลุ่มงาน Clearing & Grading พบปะผู้ปฏิบัติงาน ☐ กิจกรรมถอดบทเรียนอุบัติเหตุโดยหัวหน้างาน เรื่อง **อันตรายที่จะเกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิดกับการทำงานใกล้เครื่องจักรกลหนัก** ☐ จป. นำใบเสนอความคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและไลน์กลุ่มมาเสนอในที่ประชุมความปลอดภัย และประกาศชื่นชมผู้เขียน See-Say-Do ต่อหน้าที่ประชุม Safety talk	40 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action แม้จะยังคงพบอยู่ตามหน้างาน แต่มีแนวโน้มลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
3	3.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 2 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน (โดยหัวหน้ากลุ่มงาน Trenching) นำเสนอหัวข้อ “**อุบัติเหตุงาน ไม่ใช่โชคชะตา อย่าประมาท พลั้งพลาดอาจถึงตาย**” ถอดบทเรียนที่ได้จากกรณีตัวอย่าง ☐ จป. นำใบเสนอความคิดเห็นจากกล่องรับความเห็นและไลน์กลุ่มมาเสนอในที่ประชุมความปลอดภัย มีการทบทวนสิ่งที่เป็น Best practice และประกาศชื่นชมผู้เขียน See-Say-Do และผู้ที่ถูกอ้างอิงด้านการกระทำที่เป็น Best practice ต่อที่ประชุม Safety talk (H-O-N) ☐ มีผู้ได้รับการประกาศชื่นชมเพิ่มเติมจาก วิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงาน (บริษัท TechnipFMC) เกี่ยวกับ การรักษาพื้นที่ทำงานอย่างเป็นระเบียบ เลี่ยงอุบัติเหตุได้ โดยได้มอบหน้ากากอนามัยแบบใช้แล้วทิ้งจำนวน 5 กล่องแก่กลุ่มงานดังกล่าว (A-Awareness and E-Encourage)	40 นาที	- มีการตอบสนองด้านความรู้ ความตะหนักเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน - ผู้ปฏิบัติงานมีปฏิสัมพันธ์และตอบข้อคำถามความปลอดภัยได้ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ที่ตรวจพบ หน้างานมีแนวโน้มลดลง - จำนวน Good practice เพิ่มขึ้น	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม - จากการสุ่มถาม ผู้ปฏิบัติงานมีปฏิสัมพันธ์และตอบข้อคำถามความปลอดภัยได้
4	4.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 3 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน (โดยหัวหน้ากลุ่มงาน Pipe stringing) หัวข้อพิเศษเรื่อง “**สูญเสียเวลางาน=สูญเสียรายได้**	45 นาที	- มีการตอบสนองด้านความรู้ ความตะหนักเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานที่ดีขึ้น ผู้ร่วมงานมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น	- HSE Performance indicator จากรายงานประจำเดือน (HSE Monthly report)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	ของครอบครัว” พร้อมถอดบทเรียนสั้นๆ กับกรณีตัวอย่างที่นำเสนอ ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญให้ CM เป็นผู้มอบหนังสือขอบคุณที่ออกเป็นทางการพร้อมกับการมอบของที่ระลึก (สเปรย์แอลกอฮอล์แบบพกพา, หน้ากากอนามัยแบบใช้แล้วทิ้ง, แว่นตานิรภัยแบบตัดแสง UV เป็นต้น) 4.2) กิจกรรมประจำรอบเดือน CM พบทีมงานและกล่าวให้กำลังใจผู้ปฏิบัติงาน (A-Awareness, E-Encourage, N-Network)		- ผู้ปฏิบัติงานมีปฏิสัมพันธ์และตอบข้อคำถามความปลอดภัยได้ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ที่ตรวจพบ หน้างานลดลง - จำนวน Good practice ที่พบอยู่ในเกณฑ์ดี	- รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม - จากการสุ่มถาม ผู้ปฏิบัติงานมีปฏิสัมพันธ์และตอบข้อคำถามความปลอดภัยได้
5	5.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 4 ☐ กิจกรรม **KM** หัวหน้างานพบปะทีมงาน (ผู้รับผิดชอบในสัปดาห์นี้เป็นหัวหน้ากลุ่มงาน Welding ทีมที่ 1) หัวข้อพิเศษ: **เมื่ออยู่ในโลกมืดจากการสูญเสียดวงตา** พร้อมถอดบทเรียนถ่ายทอดให้แก่ที่ประชุมความปลอดภัยว่า ปกป้องดวงตาเสียแต่วันนี้ ดีกว่าการไปรักษาและอยู่อย่างเจ็บปวด ☐ กิจกรรม See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญซุปเปอร์ไวซ์เซอร์อาวุโส เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมและขอบคุณ พร้อมมอบของที่ระลึก (คลิปหนีบถุงมือห้อยกางเกง, หน้ากากอนามัยแบบใช้แล้วทิ้ง, แว่นตานิรภัยแบบตัดแสง UV แก่ผู้ร่วมกิจกรรมและผู้ที่ถูกโหวตให้เป็นบุคคลตัวอย่างความปลอดภัยประจำสัปดาห์)	40 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action แม้จะยังคงพบอยู่ตามหน้างาน แต่มีแนวโน้มลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
6	6.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 5 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน โดยผู้รับผิดชอบในสัปดาห์นี้เป็นหัวหน้ากลุ่มงาน งานทดสอบโดยไม่ทำลายวัสดุ หัวข้อพิเศษ: **หมวกนิรภัยช่วยไว้** (ทั้งนี้ผู้นำเสอนได้ประสานงานกับทีม Safety ในการสาธิตความแข็งแรงของหมวกนิรภัยเมื่อวัตถุตกใส่ที่ระดับต่างๆ และถอดบทเรียนกรณีศึกษาจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจริง ให้ที่ประชุมความปลอดภัยเกิดความตระหนักในการป้องกันศรีษะเมื่อทำงานก่อสร้าง ☐ กิจกรรม See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญซุปเปอร์ไวซ์เซอร์อาวุโส เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมและขอบคุณ พร้อมกับมอบของที่ระลึก เป็นคลิปหนีบถุงมือห้อยกางเกง, แว่นตานิรภัยแบบตัดแสง UV, กระบุกน้ำเก็บอุณหภูมิ แก่ผู้ร่วมกิจกรรมและผู้ที่ถูกโหวตให้เป็นบุคคลตัวอย่างความปลอดภัยประจำสัปดาห์นี้	45 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action พบน้อยลงมากโดยเฉพาะ Unsafe condition	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม
7	7.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 6 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน โดยรับผิดชอบในสัปดาห์นี้เป็นหัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมสำรวจ ในหัวข้อพิเศษ: **Heatstroke** พร้อมยกตัวอย่างและถอดบทเรียนกรณีเกิดเหตุในกลุ่มงานก่อสร้างที่ผ่านมาและกลุ่มเปราะบางในครอบครัว กิจกรรม KM ครั้งนี้มีการถาม-ตอบ แบบปลายเปิดจากผู้นำเสนอ และมอบของที่ระลึกแก่ผู้ตอบคำถามได้อย่างสมเหตุสมผล เป็นแว่นตานิรภัยแบบปรับ/ตัดแสง UV คนละ 1 ชิ้น จำนวน 5 คน	30 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action พบน้อยลงมากโดยเฉพาะ Unsafe condition	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	☐ กิจกรรม **See-Say-Do** โดย จป. อาวุโสที่เป็นผู้ช่วยนักวิจัย ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ EM เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมและขอบคุณ พร้อมกับมอบของที่ระลึกเป็นข้าวสารแพคสำเร็จถุงละ 5 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง, กระบอกไฟฉายพกพาแบบกันน้ำ 5 อัน และแก้วกาแฟการ์ตูนก๊อดจิ (ปตท) 5 อัน แก่ผู้ร่วมกิจกรรม See-Say-Do ประจำสัปดาห์นี้			
8	8.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 7 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน (โดยผู้รับผิดชอบประจำสัปดาห์นี้ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงาน Civil work & Block valve Station หัวข้อพิเศษเรื่อง **“Confined space working และการสังเกตก๊าซพิษที่อาจจะพบได้ในการทำงาน”** พร้อมยกตัวอย่างที่เกิดขึ้นและถอดบทเรียนสั้นๆ กับกรณีตัวอย่างที่นำเสนอ ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** ผู้จัดการ Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ CM เป็นผู้มอบหนังสือขอบคุณที่ออกเป็นทางการพร้อมกับมอบของที่ระลึกประกอบไปด้วย หม้อหุงข้าวไฟฟ้าขนาด 1.5 ลิตร จำนวน 5 ชิ้น, ผ้าห่มป้องกันไรฝุ่น จำนวน 5 ผืน, กระเป๋าผ้ารักษ์โลก จำนวน 10 ใบ 8.2) กิจกรรมประจำเดือน CM พบทีมงานและกล่าวชื่นชมพร้อมให้กำลังใจ	45 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action พบน้อยลงมากโดยเฉพาะ Unsafe condition	- HSE Performance indicator จากรายงานประจำเดือน (HSE Monthly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม - จากการสุ่มถาม ผู้ปฏิบัติงานมีปฏิสัมพันธ์และตอบข้อคำถามความปลอดภัยได้

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	ผู้ปฏิบัติงาน (A-Awareness, E-Encourage, N-Network)			
9	9.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 8 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงานผู้รับผิดชอบนำเสนอในรอบสัปดาห์นี้เป็นหัวหน้ากลุ่มงาน Field Joint coating โดยหัวข้อพิเศษคือ: **เมื่อคุณพลั้งพลาดตกจากที่สูง harness ช่วยคุณไว้อย่างไร** โดยหัวหน้างานได้ประสานงานกับทีมงาน Safety ไว้ล่วงหน้าในการจัดนั่งร้านแบบเคลื่อนที่ได้เพื่อนำมาสาธิตการใช้อุปกรณ์ยังยั้งการตก (Full-body harness) พร้อมยกตัวอย่างและถอดบทเรียนที่เกิดจากการตกจากที่สูงโดยไม่สวมใส่อุปกรณ์ยับยั้งการตก ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** ผู้จัดการ Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ CM เป็นผู้มอบกล่าวชื่นชมอย่างเป็นทางการ พร้อมกับมอบของที่ระลึก ประกอบไปด้วย หม้อหุงข้าวไฟฟ้าขนาด 1.5 ลิตร จำนวน 5 ชิ้น, ผ้าห่มป้องกันไรฝุ่น จำนวน 5 ผืน, กระเป๋าผ้ารักษ์โลก จำนวน 10 ใบ ☐ CM พบทีมงานและกล่าวชื่นชมพร้อมให้กำลังใจผู้ปฏิบัติงาน (A-Awareness, E-Encourage, N-Network)	40 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม
10	10.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 9 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน โดยผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้รอบนี้คือ หัวหน้ากลุ่มงานควบคุมคุณภาพและ	30 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	ประกันคุณภาพ หัวข้อพิเศษ: **ดินถล่ม/พังทลายได้อย่างไร และสังเกตอย่างไรก่อนการพังทลาย** โดยได้หยิบยกเหตุการณ์ดินถล่มในงานท่อโครงการที่ผ่านๆมา แม้แต่มีการป้องกันดินถล่มแล้วก็ตามเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะกลุ่มงานที่ต้องทำงานอยู่กับแนวร่องขุดสำหรับการวางท่อได้สังเกตพฤติกรรมของดินก่อนการทรุดเป็นต้น ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** ผู้จัดการ Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญผู้จัดการฝ่าย QA/QC เป็นผู้กล่าวคำชื่นชม และขอบคุณผู้ปฏิบัติงานที่ได้แสดงพลังร่วมมือกัน พร้อมของที่ระลึก ประกอบไปด้วย กระทะไฟฟ้า จำนวน 5 เครื่อง, หม้อทอดไร้น้ำมัน จำนวน จำนวน 3 เครื่อง, กล่องเก็บอาหารสุญญากาศแบบคลิปล็อก จำนวน 5 กล่อง			- รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม
11	11.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 10 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน หัวหน้ากลุ่มงานที่รับผิดชอบกระบวนการถอดบทเรียนและการจัดการเรียนรู้ได้แก่ งาน HSE หัวข้อพิเศษ: **อันตรายจากวางท่อใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง** โดยผู้จัดการฝ่าย Safety ได้เป็นผู้นำเสนอหลักการและเหตุผลของอันตรายจากกระแสไฟฟ้ากับงานท่อที่เป็นโลหะชิ้นใหญ่อยู่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง และยกตัวอย่างกรณีที่เคยเกิดขึ้นแทบทุกโครงการของการวางท่อบนบก	30 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	☐ กิจกรรม **See-Say-Do** จป. อาวุโส ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญผู้จัดการฝ่าย Safety เป็นผู้กล่าวคำชื่นชม และขอบคุณผู้ปฏิบัติงานที่ได้แสดงพลังร่วมมือกัน พร้อมมอบของที่ระลึกจำพวกอาหารสำเร็จรูป (จากใบความเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรม) ประกอบไปด้วย บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป 5 แพค, ข้าวสารบรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง, ปลากระป๋องแบบแพค จำนวน 5 แพค			
12	12.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 11 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน ในรอบสัปดาห์นี้เป็นกลุ่มงาน Environment and archeology โดยหัวหน้างานสิ่งแวดล้อมได้นำเสนอหัวข้อพิเศษ: **กลุ่มเคมีที่ใช้ในงานท่อและการจัดเก็บอย่างถูกวิธีและการปฐมพยาบาลเมื่อสัมผัส** โดยได้กล่าวถึงพิษของสารเคมีที่อาจจะพบและถูกนำมาใช้ในงานก่อสร้าง เช่นตัวทำละลายต่างๆเป็นต้น เหตุผลและความจำเป็นในการจัดเก็บและกำจัดแบบพิเศษ เป็นต้นพร้อมยกตัวอย่าง โดยการนำโปสเตอร์ภาพขนาดใหญ่ ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** จป. อาวุโส ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา 12.2) กิจกรรมกลุ่มงานติดดาว ประจำรอบเดือน โดย PM มาร่วมกิจกรรมครั้งนี้พร้อมคำกล่าวชื่นชมผ่านที่ประชุมความปลอดภัย และขอบคุณผู้ปฏิบัติงานทุกคนในการร่วมมือสร้างบรรยากาศความปลอดภัย	30 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action พบน้อยลงมากโดยเฉพาะ Unsafe condition	- HSE Performance indicator จากรายงาน HSE Monthly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	ที่ดีในโครงการ พร้อมนี้ ได้เชิญทั้ง PM/CM/EM และตัวแทนของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงานที่มาร่วมกิจกรรม มอบของที่ระลึกสำหรับผู้ร่วมกิจกรร See-Say-Do ได้แก่ เก้าอี้ผ้าใบสนามแบบพับได้ จำนวน 4 ตัว, แว่นตานิรภัยแบบปรับแสงอัตโนมัติป้องกัน UV จำนวน 10 อัน ผ้าเช็ดตัวปักตรามหาวิทยาลัยมหาสารคาม สีเหลือง จำนว 3 ผืน , กระเป๋าผ้ารักษ์โลก ปักตรามหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 10 ใบ			
13	13.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 12 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน โดยหัวหน้ากลุ่มงาน CR เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้และนำเสนอการถอดบทเรียน ในหัวข้อพิเศษคือ **“วินัยจราจร สะท้อนวินัยเรา - การขับขี่ยานพาหนะในโครงการตามมาตรการ EIA”** กล่าวโดยสรุปว่า มาตรการ EIA ถือว่าเป็นกฎหมายและเป็นกรอบการปฏิบัติการก่อสร้างของโครงการ ในโครงการใดที่มี EIA หมายถึงงานก่อสร้างนั้นต้องเป็นไปตามมาตรการที่กำหนดและมาตรการ EIA คือสิ่งที่เราต้องปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและไม่เกิดผลกระทบต่อบุคคลภายนอกโครงการ ผู้นำเสนอได้ยกตัวอย่างกรณีศึกษาการใช้พาหนะของโครงการด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด จากโครงการก่อสร้างระบบท่อบนบกที่ผ่านมา ☐ กิจกรรม See-Say-Do จป. อาวุโส ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญผู้จัดการ CR เป็นผู้กล่าวคำชื่นชม และขอบคุณผู้เกี่ยวข้องผ่านที่ประชุมความปลอดภัย	30 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	และขอบคุณผู้ปฏิบัติงานทุกคนในการร่วมมือสร้างบรรยากาศความปลอดภัยที่ดี และมอบของที่ระลึกสำหรับผู้ร่วมกิจกรรร See-Say-Do ได้แก่ หมวกนิรภัยสำหรับขับขี่จักรยานยนต์แบบเต็มหน้า จำนวน 2 ใบ, เสื้อสะท้อนแสง จำนวน 5 ตัว, พวงกุญแจหนังแบบห่วงสปริงคล้องเกี่ยวหูกางเกง จำนวน 5 ชิ้น			
14	14.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 13 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน โดยมีหัวหน้างาน Lowering & Backfilling เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้และนำเสนอหัวข้อพิเศษ: **“ฟูม และ ฝุ่นขนาดเล็กที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง”** โดยกล่าวว่า เป็นสิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานหน้างานของโครงการวางท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบกต้องพบ เนื่องจากงานหลักคือการเชื่อมท่อ โดยกล่าวถึงผลเสียต่อระบบทางเดินหายในแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง และการป้องกัน พร้อมระบุความเชื่อผิดๆ เรื่องการกินไข่ขาวดิบๆ ป้องกันได้ เป็นต้น ก่อนยกตัวอย่างและถอดบเรียนของกรณีผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบจากการสูดเอาฟูมเข้าไป ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** จป. อาวุโส ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญผู้จัดการ QA/QC ที่มาร่วมกิจกรรม เป็นผู้กล่าวคำชื่นชม และกล่าวแสดงคำขอบคุณต่อทีมงานโครงการทุกๆคนผ่านที่ประชุมความปลอดภัย พร้อมกับมอบของที่ระลึกสำหรับผู้ร่วมกิจกรรร See-Say-Do ได้แก่ หม้อต้ม	30 นาที	- จป. - ผู้จัดการฝ่าย Safety - ทีมงานฝ่ายก่อสร้าง (กลุ่มงาน Lowering-in & backfilling) - นักวิจัย	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) รวบรวมเพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	สุกี้ไฟฟ้า จำนวน 3 ใบ, เตาปิ้งย่างไฟฟ้า จำนวน 3 ใบ และกาต้มน้ำไฟฟ้า ขนาด 1 ลิตรจำนวน 5 ใบ			
15	15.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 14 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน โดยผู้จัดกระบวนการเรียนรู้และถอดบทเรียนในรอบนี้เป็นหัวหน้างาน HDD ทีมที่ 1 ในหัวข้อพิเศษ: **Line-of-fire ในพื้นที่ก่อสร้าง** โดยนำเสนอเหตุการณ์ที่ปรากฏตามข่าว กรณีหัวหน้างานระดับโฟร์แมนของโครงการก่อสร้างถนนถูกรถบดถนนถอยเหยียบเสียชีวิตภายในโครงการ ผู้นำเสนอได้กล่าวถึงนิยามและความหมายในเชิงความปลอดภัยของคำว่า Line of fire ซึ่งคือการที่ผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้เกี่ยวข้องในงานมักยืนหรือทำงานอยู่ในวิถีอันตรายของสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยเฉพาะการทำงานใกล้ๆกับเครื่องจักรกลหนัก พร้อมแนวทางการป้องกัน ☐ กิจกรรม See-Say-Do ผู้จัดการ Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ CM ซึ่งมาร่วมกิจกรรม เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมในนามของผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้าง โดยให้ทุกคนรักษาวัฒนธรรมการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยทั้งที่ทำงานและที่บ้านเพื่อครอบครัว และชื่นชมบุคคลที่ช่วยกันทำหน้าที่ในโครงการ พร้อมมอบสิ่งของที่ระลึกเป็นกระบอกน้ำแบบเก็บเก็บอุณหภูมิจำนวน 5 ใบ, บะหมี่กึ่ง	30 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	สำเร็จรูป จำนวน 5 แพคและหน้ากากอนามัยแบบใช้แล้วทิ้ง จำนวน 5 แพค			
16	16.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 15 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงานในรอบสัปดาห์นี้ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงาน Welding ทีมที่2 ในหัวข้อพิเศษ: **การยก/เคลื่อนย้ายด้วยแรงคน ป้องกันการบาดเจ็บเรื้องรังที่หลังและเอว** โดยผู้นำเสนอได้ประสานงานกับทีม Safety ก่อนการนำเสนอให้เตรียมวัตถุสำหรับที่จะจำลองการยกอย่างถูกวิธี โดยผู้นำเสนอได้ให้สมาชิกที่ประชุมความปลอดภัยมีส่วนร่วม ด้วยการลองให้แต่ละคนออกมาแสดงวิธีการยก และเดินแล้ววางในจุดที่กำหนด 2-3 คน แล้วถามความเห็นจากที่ประชุมว่าใครยกได้ถูกวิธี ใครยกแล้วปลอดภัย เป็นต้น พร้อมนำเสนอกรณีศึกษาและถอดบทเรียนผู้บาดเจ็บจากการยก/เคลื่อนย้ายสิ่งของอย่างผิดหลักการยศาสตร์ ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** ผู้จัดการฝ่าย Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ PM เป็นผู้กล่าวคำชื่นชม และกล่าวแสดงคำขอบคุณต่อทีมงานโครงการทุกๆ คนผ่านที่ประชุมความปลอดภัย พร้อมกับเชิญ และเป็นการมอบใบประกาศเกียรติคุณรายบุคคล และรายกลุ่มที่เป็นกลุ่มงานติดดาว (ได้รับเกียรติบัตรทั้งกลุ่ม) PM, CM, CM, QA/QC-M ที่มาร่วมกิจกรรมด้วยรอบประจำเดือนด้วยในครั้งนี้ร่วมกันมอบของที่ระลึกสำหรับผู้ร่วมกิจกรร See-Say-Do ได้แก่ ชุดเครื่องมือช่าง	50 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action พบน้อยลงมากโดยเฉพาะ Unsafe condition	- HSE Performance indicator จากรายงาน HSE Monthly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

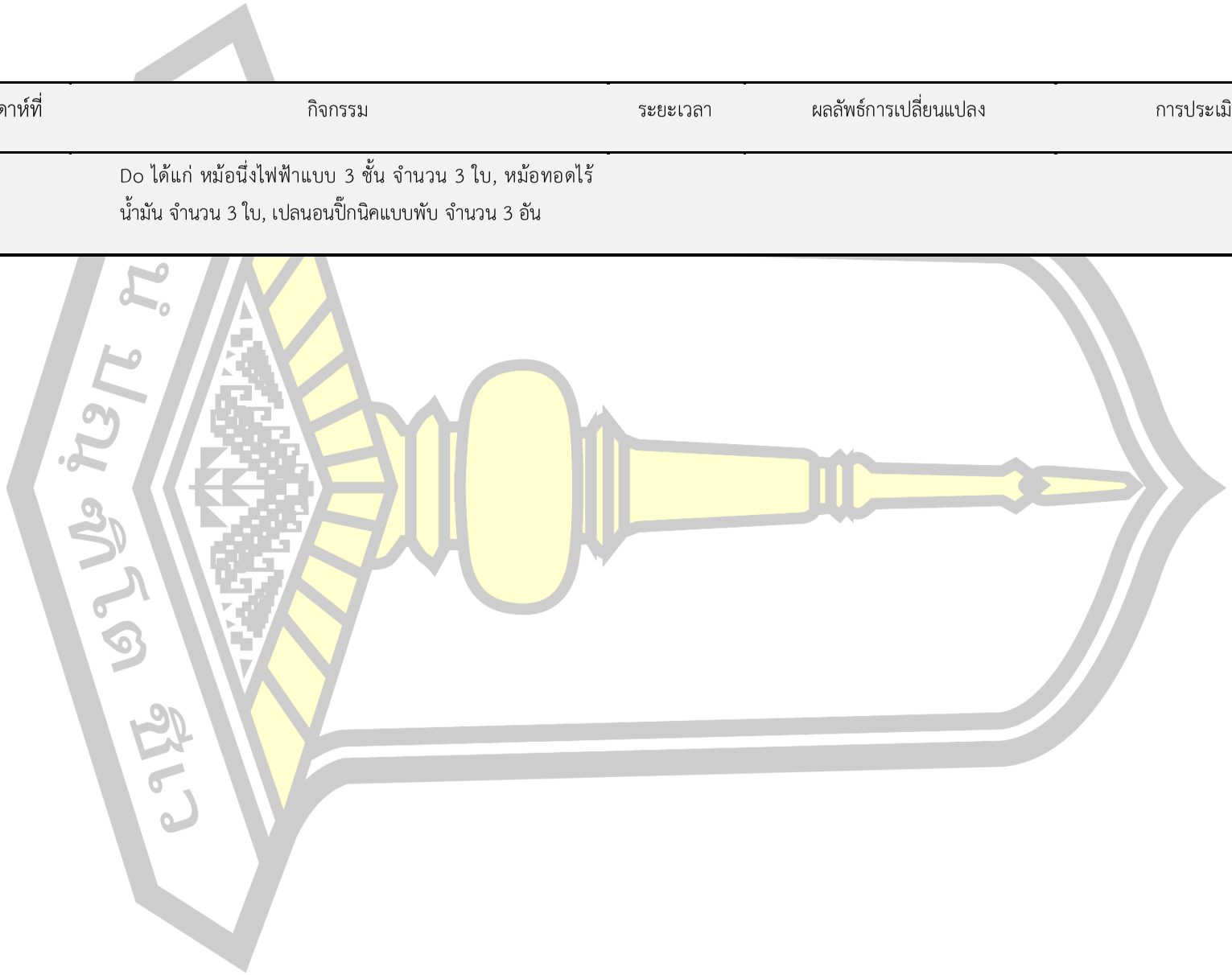
สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	แบบเคลื่อนที่ได้ จำนวน 5 ชุด, ถุงมือกันบาดพร้อมคลิปหนีบห้อย จำนวน 5 คู่, แก้วกาแฟก๊อดจิ (ปตท.) จำนวน 5 ใบ, เตาไฟฟ้าปิ้ง-ย่าง จำนวน 2 ใบ เป็นต้น			
17	17.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 16 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงาน รอบสัปดาห์นี้หัวหน้ากลุ่มงาน Welding ทีม 3 เป็นผู้รับผิดชอบการะบวนการจัดการเรียนรู้และถอดบทเรียน นำเสนอในที่ประชุมความปลอดภัย โดยหัวข้อพิเศษคือ **“ELCB กับ อุปกรณ์ไฟฟ้าในงานก่อสร้าง อุปกรณ์ที่ช่วยชีวิตคุณจากไฟฟ้าดูด”** ผู้นำเสนอได้ชี้ให้เห็นหลักการทำงานและหน้าที่ของ เบรกเก้อ ELCB โดยจะทำหน้าที่ป้องกันกระแสไฟรั่ว เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายจากไฟรั่ว(ไฟดูด) กับผู้ใช้งาน ปลั๊กที่ใช้ในงานก่อสร้างจะต้องติดตั้ง ELCB ที่ตัวปลั๊กเป็นต้น และถอดบทเรียนกรณีไฟฟ้าดูดช่างเชื่อมในโครงการที่ผ่านมา พร้อมมาตรการป้องกันสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** ผู้จัดการ Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ CM ซึ่งมาร่วมกิจกรรม เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมในนามของผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้าง โดยกล่าวว่าความปลอดภัยเป็นหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานทุกๆคน เหมือนการอยู่ในครอบครัวเดียวกัน ต้องช่วยกันดูแลซึ่งกันและกัน เมื่อมาทำงานก็ต้องกลับบ้านปลอดภัย และชื่นชมบุคคลที่ช่วยกันทำหน้าที่ในโครงการ พร้อมร่วมกับ	30 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	ผู้จัดการ QA/QC ร่วมกันมอบสิ่งของที่ระลึกแก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรม See-Say-Do ประกอบด้วย ข้าวสารถุงละ 5 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง, บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปจำวน 10 แพค, เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพแบบชงละลายทันที จำนวน 5 แพค เป็นต้น			
18	18.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 17 ☐ กิจกรรม KM หัวหน้างานพบปะทีมงานในรอบสัปดาห์ที่ 18 หัวหน้ากลุ่มงาน HDD ทีมที่ 2 เป็นผู้รับผิดชอบจัดการเรียนรู้ ในหัวข้อพิเศษ: **“ประโยชน์และข้อควรระวังในการใช้งานเบนทอร์ไนต์ ในงานก่อสร้าง”** โดยกล่าวถึงที่มา และการนำเบนทอร์ไนต์มาใช้ประโยชน์ในงานวิศวกรรมต่างๆ พร้อมระบุวิธีการเฝ้าป้องกันตัวเองจากฝุ่น/ผงเบนทอร์ไนต์ และการเก็บกู้กรณีหกรั่วไหล เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ทำให้ผิวลื่น พร้อมถอดบทเรียนกรณีต่างๆที่ได้รับผลกระทบ เช่นหกล้นรั่วไหลบนผิวจราจรทำให้ผู้ใช้ทางเกิดอุบัติเหตุเป็นต้น ☐ กิจกรรม See-Say-Do จป. อาวุโส ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญผู้จัดการ QA/QC ซึ่งมาร่วมกิจกรรมนี้ตลอด เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมในนามของผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้าง และร่วมกับตัวแทนจากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงานที่มาร่วมสังเกตการณ์กิจกรรม ได้มอบสิ่งของที่ระลึกแก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรม See-Say-Do ประกอบด้วย เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพสำเร็จรูป จำนวน 5 แพค, กาแฟสำเร็จรูป	40 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	แบบ 3-in-1 จำนวน 5 แพค, earplug แบบติดหมวกนิรภัย จำนวน 5 คู่			
19	19.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 18 ☐ กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงานในรอบสัปดาห์ที่ 19 ผู้รับผิดชอบจัดกระบวนการเรียนรู้ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงาน HDD ทีมที่ 3 โดยนำเสนอหัวข้อพิเศษคือ: **“ราวกันตก กันคนตกและสิ่งของร่วงหล่น”** โดยนำเสนอมาตรฐานการจัดทำราวกันตกในงานก่อสร้างและถอดบทเรียนการตกจากที่สูงกรณีต่างๆ และการเกิดอุบัติเหตุของกลุ่มงาน HDD ที่ตกจากหน่วย Recycle น้ำโคลนเจาะ (Bentonite) ในโครงการก่อสร้างระบบท่อแห่งหนึ่งว่า แม้จะไม่สูง แต่เพราะเป็นการตก/ร่วงหล่นลงไปแบบไม่ทันตั้งตัว จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังโดยการผ่าตัด เป็นต้น ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** จป. อาวุโส ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา และได้เชิญ CM ซึ่งมาร่วมกิจกรรมนี้ เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมในนามของผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้าง และร่วมกับตัวแทนจากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาและควบคุมงานที่มาร่วมสังเกตการณ์ ได้มอบสิ่งของที่ระลึกแก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรม See-Say-Do ได้แก่ไฟฉายแบบพกพาความสว่างสูง จำนวน 5 อัน, น้ำยาซักผ้าแบบถุงเติมขนาดใหญ่ จำนวน 5 ถุง, สบู่ก้อนแพค 6 ก้อน จำนวน 5 แพค เป็นต้น	45 นาที	- Good practice มีจำนวนเพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action ลดลง	- HSE KPI (จากรายงาน HSE Weekly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) เพื่อประเมินผลรายเดือน - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

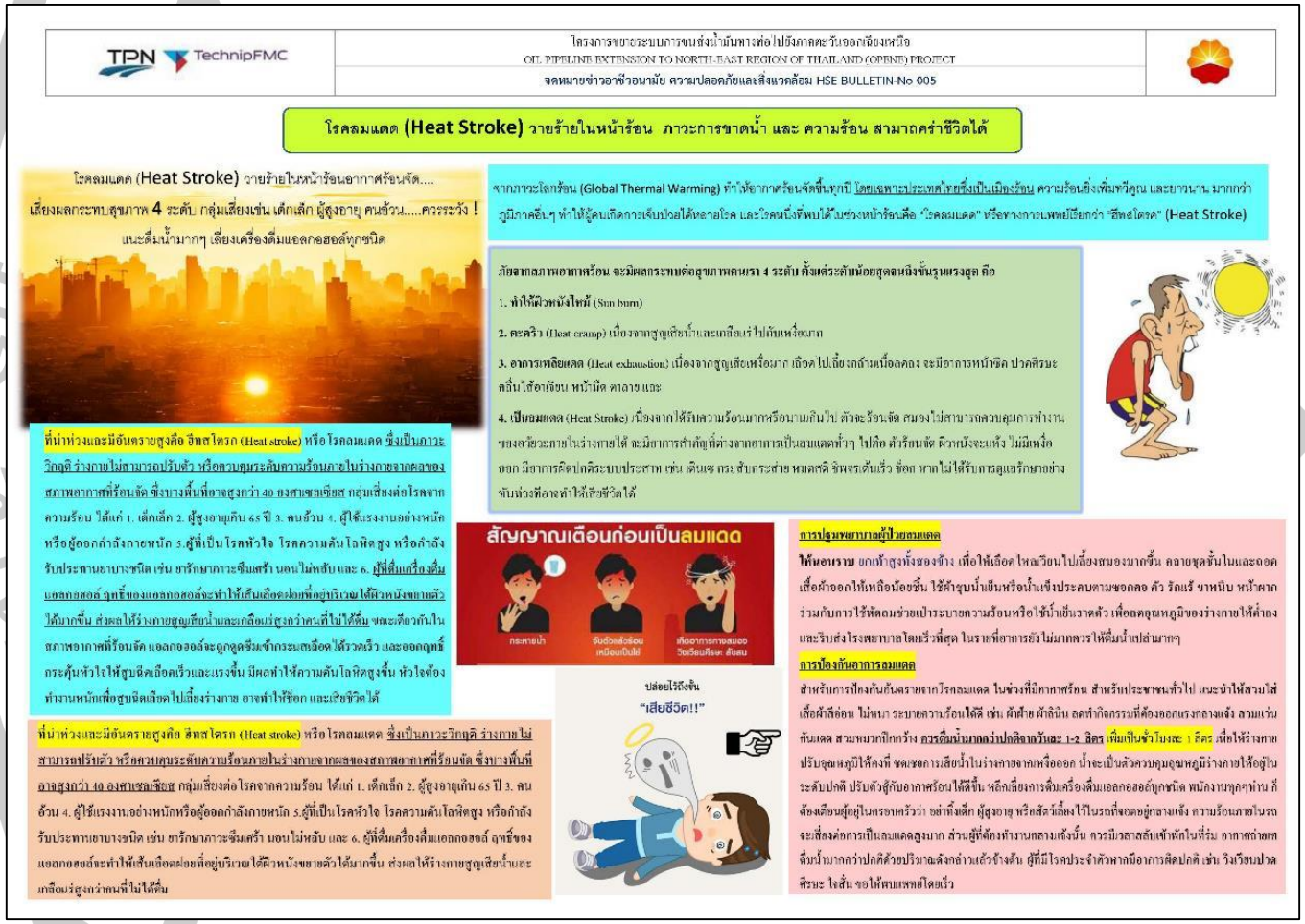
สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
20	20.1) โปรแกรมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model ครั้งที่ 19 ☐ กิจกรรมหัวหน้างานพบปะทีมงาน ในรอบสัปดาห์ที่ 20 ผู้จัดการฝ่าย QA/QC เป็นผู้ทำหน้าที่ในการจัดกระบวนการเรียนรู้และถอดบทเรียนภายใต้หัวข้อพิเศษ: **“บอกเล่าเรื่องราวดินถล่มทับถมผู้ปฏิบัติงานขณะกำลังเชื่อมท่ออยู่ภายในร่องลึก”** โดยได้นำเสนอเหตุการณ์และถอดบทเรียนเหตุที่เกิดได้ไม่นาน (26 มีนาคม 2565) ที่โครงการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซบนบกแห่งหนึ่งตามข่าว โดยกล่าวว่า เคยนำเสนอและถอดบทเรียนไปก่อนหน้านี้แต่ครั้งนี้เป็นกรณีที่เกิดขึ้นไม่นานมานี้เอง การทำกำแพงป้องกันดินถล่ม เช่นนำ trench box มาใช้ หรือการปัก Sheet pile เป็นสิ่งจำเป็น โดยสรุปไว้ว่า หัวหน้างานพึงวิเคราะห์ความเสี่ยง และจัดมาตรการป้องกันตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพราะผู้ปฏิบัติงานในทีมเป็นทั้ง “ลูกและน้อง”ของท่าน ☐ กิจกรรม **See-Say-Do** ผู้จัดการฝ่าย Safety ทำหน้าที่นำเสนอ See-Say-Do จากรอบสัปดาห์ที่ผ่านมา ซึ่งการสรุปในรอบนี้เป็นรอบรายเดือน PM ซึ่งมาร่วมกิจกรรมนี้ เป็นผู้กล่าวคำชื่นชมในนามของผู้บริหารระดับสูงของโครงการก่อสร้าง พร้อมมอบเกียรติบัตรรายบุคคลและรายกลุ่ม สำหรับกลุ่มงานติดดาวที่บริหารจัดการพื้นที่ทำงานให้เกิดความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ และผู้บริหารร่วมกันมอบของที่ระลึก สำหรับผู้ร่วมกิจกรร See-Say-	45 นาที	- Good practice เพิ่มขึ้นและ - จำนวน Unsafe condition/ Unsafe action พบน้อยลงมากโดยเฉพาะ Unsafe condition	- HSE Performance indicator จากรายงาน HSE Monthly report) - รวบรวมผลการตรวจความปลอดภัยประจำสัปดาห์ (HSE weekly audit) - รวบรวมข้อคิดเห็นและ See-Say-Do จากกล่องรับความเห็นและจากไลน์กลุ่ม

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลง	การประเมินผล
	Do ได้แก่ หม้อนึ่งไฟฟ้าแบบ 3 ชั้น จำนวน 3 ใบ, หม้อทอดไร้น้ำมัน จำนวน 3 ใบ, เปลนอนปิ๊กนิคแบบพับ จำนวน 3 อัน			



ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา ภายหลังการถอดบทเรียนจากเรื่องเล่าผ่านโปสเตอร์/Bulletin

ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา ภายหลังการถอดบทเรียนจากเรื่องเล่าผ่านโปสเตอร์/Bulletin



TPN TechnipFMC

โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
OIL PIPELINE EXTENSION TO NORTH-EAST REGION OF THAILAND (OPENE) PROJECT
จดหมายข่าวอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม HSE BULLETIN-No 005

โรคลมแดด (Heat Stroke) วายร้ายในหน้าร้อน ภาวะการขาดน้ำ และ ความร้อน สามารถคร่าชีวิตได้

โรคลมแดด (Heat Stroke) วายร้ายในหน้าร้อนอากาศร้อนจัด....
เสี่ยงผลกระทบสุขภาพ 4 ระดับ กลุ่มเสี่ยงเช่น เด็กเล็ก ผู้สูงอายุ คนอ้วน.....ควรระวัง !
แนะดื่มน้ำมากๆ เลี่ยงเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทุกชนิด

จากภาวะโลกร้อน (Global Thermal Warming) ทำให้อากาศร้อนจัดขึ้นทุกปี โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งเป็นเขตร้อน ความร้อนยิ่งเพิ่มทวีคูณ และยาวนาน มากกว่าภูมิภาคอื่นๆ ทำให้ผู้คนเกิดการเจ็บป่วยได้หลายโรค และโรคหนึ่งที่พบได้บ่อยช่วงหน้าร้อนคือ "โรคลมแดด" หรือชาวการแพทย์เรียกว่า "ฮีทสโตรค" (Heat Stroke)

ภัยจากสภาพอากาศร้อน จะมีผลกระทบต่อสุขภาพคนเรา 4 ระดับ ตั้งแต่ระดับน้อยสุดจนถึงขั้นรุนแรงสุด คือ

1. ทำให้ผิวหนังไหม้ (Sun burn)
2. ตะคริว (Heat cramp) เนื่องจากสูญเสียน้ำและเกลือแร่ไปกับเหงื่อมาก
3. อาการเพลียแดด (Heat exhaustion) เนื่องจากสูญเสียเหงื่อมาก เลือด ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลดลง จะมีอาการหน้ามืด ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน หน้ามืด ตาลาย และ
4. เป็นลมแดด (Heat Stroke) เนื่องจากได้รับความร้อนมากหรือนานเกินไป ตัวจะร้อนจัด สมองไม่สามารถควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายได้ จะมีอาการสำคัญที่ต่างจากอาการเป็นลมแดดทั่วๆ ไปคือ ตัวร้อนจัด ผิวหนังจะแห้ง ไม่มีเหงื่อออก มีอาการผิดปกติระบบประสาท เช่น เดินเซ กระสับกระส่าย หมดสติ ชีพจรเต้นเร็ว ชีพจร ทางไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างทันท่วงทีอาจทำให้เสียชีวิตได้

ที่น่าห่วงและมีอันตรายสูงคือ ฮีทสโตรก (Heat stroke) หรือโรคลมแดด ซึ่งเป็นภาวะวิกฤติ ร่างกายไม่สามารถปรับตัว หรือควบคุมระดับความร้อนภายในร่างกายจากผลของสภาพอากาศที่ร้อนจัด ซึ่งบางพื้นที่อาจสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส กลุ่มเสี่ยงต่อโรคจากความร้อน ได้แก่ 1. เด็กเล็ก 2. ผู้สูงอายุเกิน 65 ปี 3. คนอ้วน 4. ผู้ใช้แรงงานอย่างหนักหรือผู้ออกกำลังกายหนัก 5.ผู้ที่เป็น โรคหัวใจ โรคความดัน โลหิตสูง หรือกำลังรับประทานยาบางชนิด เช่น ยารักษาภาวะซึมเศร้า นอนไม่หลับ และ 6. ผู้ที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ อุทธิของแอลกอฮอล์จะทำให้เส้นเลือดฝอยที่ผู้ปริเวณใต้ผิวหนังขยายตัวได้มากขึ้น ส่งผลให้ร่างกายสูญเสียน้ำและเกลือแร่มากกว่าคนที่ไม่ได้ดื่ม ขณะเดียวกันในสภาพอากาศที่ร้อนจัด แอลกอฮอล์จะถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้รวดเร็ว และออกฤทธิ์กระตุ้นหัวใจให้สูบฉีดเลือดเร็วและแรงขึ้น มีผลทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น หัวใจต้องทำงานหนักเพื่อสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย อาจทำให้ช็อก และเสียชีวิตได้

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยลมแดด

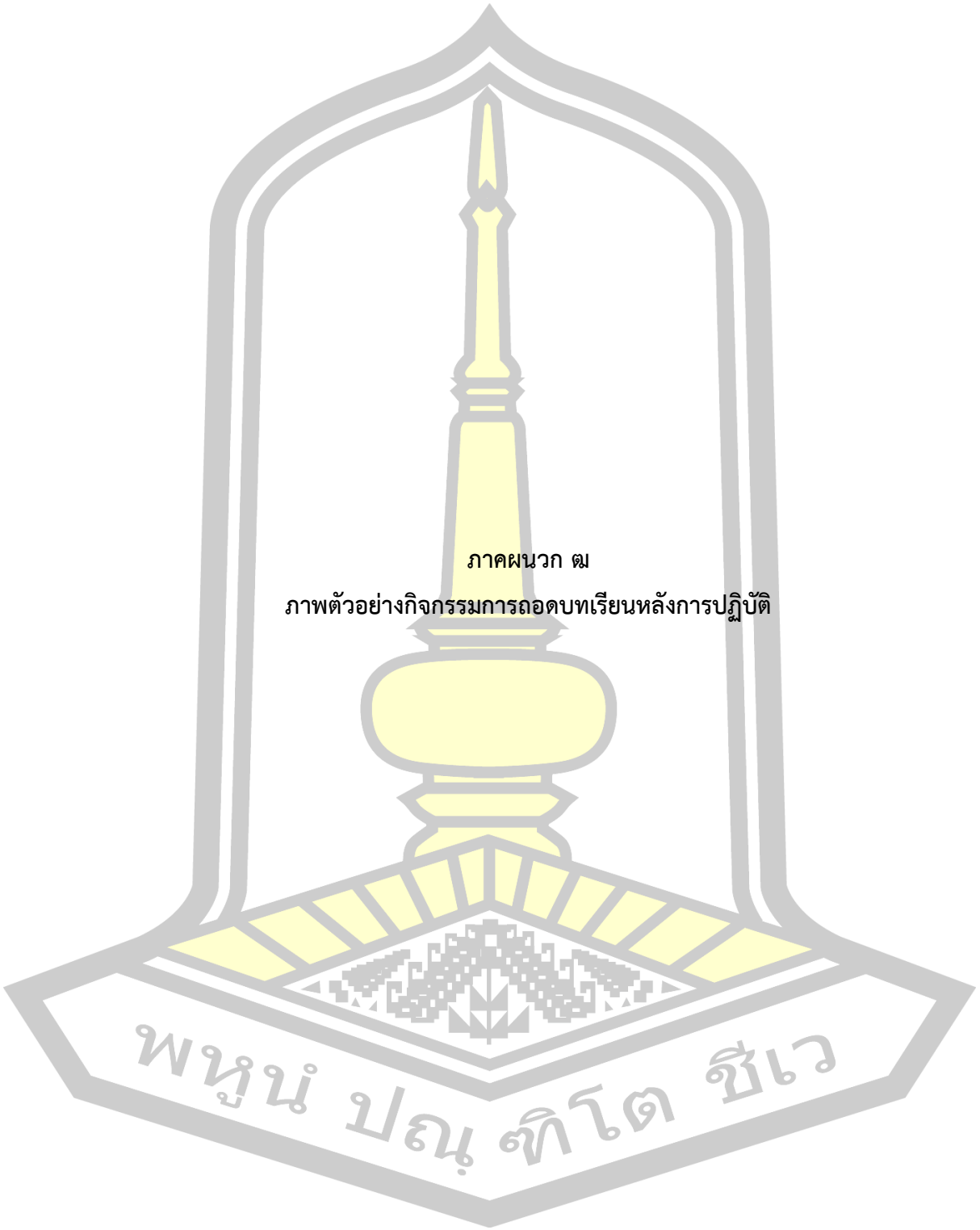
ให้นอนราบ ยกเท้าสูงทั้งสองข้าง เพื่อให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงสมองมากขึ้น คลายชุดชั้นในและถอดเสื้อผ้าออกให้หมดหรือน้อยชิ้น ใช้ผ้าชุบน้ำบิดหรือน้ำแข็งประคบตามซอกคอ ตัว รักแร้ ขาหนีบ หน้าผาก ร่วมกับการใช้พัดลมช่วยเป่าระบายความร้อนหรือใช้น้ำเย็นราดตัว เพื่อลดอุณหภูมิของร่างกายให้ต่ำลง และรีบส่งโรงพยาบาลโดยเร็วที่สุด ในรายที่อาการยังไม่มากพวรให้ดื่มน้ำแร่ปริมาณมากๆ

การป้องกันอาการลมแดด

สำหรับการป้องกันอันตรายจากโรคลมแดด ในช่วงที่มีอากาศร้อน สำหรับประชาชนทั่วไป แนะนำให้สวมใส่เสื้อผ้าสีอ่อน ไม่หนา ระบายความร้อนได้ดี เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าลินิน ลดทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงกลางแจ้ง สวมหมวกปีกกว้าง ควรดื่มน้ำมากกว่าปกติอย่างน้อย 1-2 ลิตร เพิ่มเป็นชั่วโมงละ 1 ลิตร เพื่อให้ร่างกายปรับอุณหภูมิให้คงที่ ชดเชยการเสียน้ำในร่างกายจากเหงื่อออก น้ำจะเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้อยู่ในระดับปกติ ปรับตัวผู้กับอากาศร้อนได้ดีขึ้น หลีกเลี่ยงการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทุกชนิด หมั่นงานทุกๆท่าน ที่ต้องเดินหน้าผู้คนในหรือหว่า ระย่าทิ้งเด็ก ผู้สูงอายุ หรือสัตว์เลี้ยงไว้ในรถที่จอดผู้กลางแจ้ง ความร้อนภายในรถจะเพิ่มค่าการเป็นลมแดดสูงมาก ส่วนผู้ที่ต้องทำงานกลางแจ้งนั้น ควรมีเวลาสลับเข้าพักในที่ร่ม อากาศถ่ายเทดื่มน้ำมากกว่าปกติด้วยปริมาณดังกล่าวแล้วข้างต้น ผู้ที่มีโรคประจำตัวหากมีอาการผิดปกติ เช่น วิงเวียนปวดศีรษะ ใจสั่น ขอให้พบแพทย์โดยเร็ว

ตัวอย่างการตรวจสอบความปลอดภัยรายสัปดาห์โดยทีมตรวจประเมินความปลอดภัยของหน่วยงานก่อสร้าง

ตัวอย่างการจัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย KHONKAEN Safety model



ภาคผนวก ฒ

ภาพตัวอย่างกิจกรรมการถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติ

ภาพตัวอย่างการประชุมถอดบทเรียน AAR โปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุ KHONKAEN Safety model โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (4 มีนาคม 2566)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ไว้ให้เพื่อแสดงว่า

นายอรรถสิทธิ์ สงวนพันธ์

ได้เข้าร่วมการสัมมนาวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ภายใต้หัวข้อ "การค้นหาความเสี่ยงและการประเมินอันตรายเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
และการติดตามประสิทธิผลรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก" (จำนวน 8 ชั่วโมง)

ในวันที่ 16 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566
โดยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริษัท ไชน่า ปิโตรเลียม ไปป์ไลน์ บูโร (ประเทศไทย) จำกัด

(Mr.Feng Chenggong)
บริษัท ไชน่า ปิโตรเลียม ไปป์ไลน์ บูโร(ประเทศไทย) จำกัด

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยั่งยืน)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและประกันคุณภาพ

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ไว้ให้เพื่อแสดงว่า

นายสมดี คำเวบุญ

ได้เข้าร่วมการสัมมนาวิชาการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ภายใต้หัวข้อ "การค้นหาความเสี่ยงและการประเมินอันตรายเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
และการติดตามประสิทธิผลรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุในงานท่อส่งก๊าซและปิโตรเลียมบนบก" (จำนวน 8 ชั่วโมง)

ในวันที่ 16 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566
โดยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริษัท ไชน่า ปิโตรเลียม ไปป์ไลน์ บูโร (ประเทศไทย) จำกัด

(Mr.Feng Chenggong)
บริษัท ไชน่า ปิโตรเลียม ไปป์ไลน์ บูโร(ประเทศไทย) จำกัด

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมัทนา กลางคาร)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ ยั่งยืน)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและประกันคุณภาพ

ภาพตัวอย่างความร่วมมือว่าด้วยการส่งเสริมวิชาการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย
โครงการวิจัยกับกลุ่มเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานในพื้นที่ศึกษาวิจัย จำนวน 13 คน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายสันติภาพ ผุดผ่อง

วันเกิด วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2512

สถานที่เกิด ตำบลทรายมูล อำเภอทรายมูล จังหวัดยโสธร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 21/76 ซอยบางนา-ตราด 32 ถนนบางนา-ตราด
แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10260
หมายเลขโทรศัพท์ (095) 712 5394
Email: sakuntala95@gmail.com

ตำแหน่งหน้าที่การงาน ผู้จัดการฝ่ายอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โครงการขยายระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
บริษัทไทยไปป์ไลน์ เน็ตเวิร์ค จำกัด (สำนักงานใหญ่)
เลขที่ 349 อาคารเอสเจ อินฟินิท วันบิสซิเนส คอมเพล็กซ์
ห้องเลขที่ 1903 – 1906 ชั้นที่ 19 ถนนวิภาวดีรังสิต
แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10900

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2531 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยโสธรพิทยาคม
จังหวัดยโสธร

พ.ศ. 2534 ประกาศนียบัตรเจ้าพนักงานสาธารณสุข
(พนักงานอนามัย) วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร
จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2538 ปริญญาสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต (ส.บ.)
สาขาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2543 ปริญญาสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต (ส.บ.) สาขาอาชีวอนามัยและ
ความปลอดภัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2558 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2564 ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.)
สาขาวิชาสารสนเทศสำนักงาน
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2566 ปริญญาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ส.ด.)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม