

การพัฒนาแบบการทำงานที่ปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง
ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง*
DEVELOPMENT OF SAFE WORK MODEL FOR MAINTENANCE CONTRACTORS,
IN PETRPCHEMICAL INDUSTRY, AT MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE AREA,
RAYONG PROVINCE

กฤษฎา ประเสริฐสุโข*, พรสุข หุ่นนิรันดร์

Kridsada Prasertsuko*, Pronsuk Hoonnirun

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ปทุมธานี ประเทศไทย

Faculty of Public Health, Western University, Pathum Thani, Thailand

*Corresponding author: E-mail: kridsada.p@pttcgroup.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันด้านความปลอดภัย 2) พัฒนาและทดลองใช้รูปแบบด้านความปลอดภัย และ 3) ประเมินผลรูปแบบ การวิจัยเป็นแบบวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ปัจจุบัน โดยสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ชำนาญการ 12 คน คัดเลือกแบบเจาะจง และเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม 275 คน คัดเลือกตัวอย่างแบบสุ่มหลายขั้นตอน ระยะที่ 2 พัฒนาและทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ระยะที่ 3 ประเมินผลรูปแบบ ด้านความรู้ การรับรู้ภัยคุกคาม และพฤติกรรมที่ปลอดภัย ก่อนและหลังใช้รูปแบบในสัปดาห์ที่ 3 และติดตามผลในสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์แบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ได้แก่ Mann Whitney U-test, Friedman's Q Test และ Wilcoxon Signed Rank Sum Test ผลวิจัยพบว่า สถานการณ์ปัจจุบันของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ร้อยละ 67.27 มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัยน้อย ร้อยละ 63.28 - 74.55 มีระดับการรับรู้ภัยคุกคามน้อย และร้อยละ 61.09 มีระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยน้อย โดยหลังใช้รูปแบบตาม KPM Model ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มทดลอง 3 สัปดาห์ แล้วประเมินผลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการใช้รูปแบบ หลังการใช้ และระยะติดตามผล พบว่า หลังการใช้รูปแบบระดับความรู้ ระดับการรับรู้ภัยคุกคาม และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย ของกลุ่มทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนใช้รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value < 0.001* แสดงว่ารูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีตาม KPM Model ส่งผลให้ ระดับความรู้ ระดับการรับรู้ภัยคุกคาม และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง กลุ่มทดลองสูงขึ้น

คำสำคัญ: รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัย, ความปลอดภัยในการทำงาน, ผู้รับเหมาซ่อมบำรุง, อุตสาหกรรม ปิโตรเคมี, พฤติกรรมที่ปลอดภัย



Abstract

The objectives of this research were to study 1) The current safety situation 2) To develop and experiment safe work model 3) To evaluate the safe work model. The research methodology was Research and Development which classified into three phases. First Phase Study the current safety situation by interviewing 12 maintenance and safety specialists which specific sampling. Multistage Sampling method for 275 maintenance contractors to answer the questionnaires. Second Phase Develop and experiment with safe work models to maintenance contractors. 40 were the experimental group and the other 40 were the controlled group. Third Phase Evaluated the safe work model which was developed. Analytical statistics were Descriptive statistics, and non-parametric statistics were Mann Whitney U-test Friedman's Q Test and Wilcoxon Signed Rank Sum Test. The results concluded that the current safety situation showed 67.27 percent of maintenance contractors stay in low level of safety knowledge, 63.28 - 74.55 percent stay in low level of Perceived Threat and 61.09 percent stay in low level of safe work behavior. After 3 weeks executed safe work model or KPM Model in experimental group. The evaluation was done 3 times with experiment and controlled group as pre-test, post-test and follow up test, then comparing and analyzed by non-parametric statistics. The results showed that the level of Safety knowledge, Perceived Threat and Safe work behavior in the experimental group were significantly changed after implementing KPM Model at $p\text{-value} < 0.001$. These results verify that the safe work model for maintenance contractors in Petrochemical Industry or KPM Model enhanced Safety knowledge, Perceived Threat and Safe behavior significantly.

Keywords: Safe Work Model, Occupational Health and Safety, Maintenance Contractor, Petrochemical Industry, Safe Work Behavior

บทนำ

อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เป็นอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ได้แก่ เพลิงไหม้ สารเคมีรั่วไหล และเกิดการระเบิดได้ โดยข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุของโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2563 ของกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่า มีการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งสิ้น 484 ครั้ง (กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัย โรงงาน, 2563) และเมื่อพิจารณาประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดอุบัติเหตุดังกล่าว พบว่า กลุ่มอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์และปิโตรเคมี มีการเกิดอุบัติเหตุรวม 38 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 7.85 และกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกและโฟม ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 93 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 19.21 และเมื่อรวมจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกัน พบว่า เกิดอุบัติเหตุรวมทั้งสิ้น 131 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 27.07 ของอุบัติเหตุทั้งหมด ซึ่งเป็นสัดส่วนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น ๆ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาข้อมูลจากรายงานการเฝ้าระวังภัยด้านสารเคมี ประจำปี พ.ศ. 2559 - 2563 ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้สรุปสถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี พบว่าในระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2561 จังหวัดระยอง มีจำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีสูงที่สุดในประเทศไทย และปี พ.ศ. 2562 อยู่ลำดับที่ 2 ส่วนในปี พ.ศ. 2563 ลำดับที่ 4 ตามลำดับ ถือว่าเป็นจังหวัดที่มีการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีอยู่ลำดับต้น ๆ มาโดยตลอด (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2563)

สอดคล้องกับผลการศึกษาของสายใจ พินิจเวชการ, สำเร็จ สาวิวัฒน์พงษ์กุล การวิจัยเอกสารวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุสารเคมีของประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2565 สรุปว่า ในรอบ 6 ปี พบว่า อุบัติภัยสารเคมี มีเกิดขึ้นทุกปี ด้วยจำนวนครั้งที่มากขึ้นในบางสาเหตุและลดลงในบางสาเหตุ เช่น เกิดจากไฟไหม้ สารเคมีรั่วไหล และพบว่า วัสดุที่ทำให้เกิดเหตุมากที่สุด คือ พลาสติก/ยาง/โฟม เมื่อพิจารณาประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี พบว่า ส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง (สายใจ พินิจเวชการ และสำเร็จ สาวิวัฒน์พงษ์กุล, 2567) สอดคล้องกับข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในระหว่างปี พ.ศ. 2560 - 2565 พบว่า พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีการเกิดอุบัติเหตุ จำนวน 176 ครั้ง โดยส่วนใหญ่เป็นการเกิดอัคคีภัยและสารเคมีรั่วไหล และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุของปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ทั้งหมด 37 ครั้ง โดยเกิดในอุตสาหกรรมผลิตเคมีภัณฑ์และวัสดุเคมีมากที่สุดเป็นลำดับแรก และอุตสาหกรรมผลิตพลาสติกและเม็ดพลาสติก ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี เป็นลำดับที่สอง ทั้งนี้ การเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่จะเกิดกับผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง โดยเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ พบว่า ส่วนใหญ่เกิดจากพฤติกรรมการทำงานที่ไม่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ที่เข้าปฏิบัติงานในช่วงการซ่อมบำรุงใหญ่ (Shutdown Turnaround) ของโรงงาน (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2565) ดังนั้น สรุปได้ว่า งานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีปัญหาการเกิดอุบัติเหตุสูงเป็นลำดับต้น ๆ ในประเทศไทย

พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีผู้รับเหมาเข้ามาทำงานซ่อมบำรุงใหญ่ มากกว่าปีละ 30,000 คน โดยผู้รับเหมาดังกล่าวมาจากกลุ่มคนที่มีความหลากหลายทั้งความรู้และประสบการณ์ และบางคนเพิ่งเข้ามาทำงานในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นครั้งแรก จึงขาดความรู้ความเข้าใจในการทำงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทำให้มีพฤติกรรมการทำงานที่ไม่ปลอดภัย เช่น ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ จึงทำให้เกิดอันตรายตั้งแต่การเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยจนถึงอุบัติเหตุร้ายแรงที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต หรือทรัพย์สินเสียหายเป็นมูลค่าสูง ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง จะเป็นแนวทางในการส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานรับเหมางานซ่อมบำรุง และช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุร้ายแรงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัจจุบัน ด้านความปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง
2. เพื่อพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
3. เพื่อประเมินผลรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567 ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น เลขที่ WTU 2567-0048 วันที่รับรอง 17 มิถุนายน พ.ศ. 2567 รหัสโครงการ HE-WTU 2567-0048 มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถสมัครใจร่วมตอบแบบสอบถามหรือร่วมกิจกรรม และสามารถถอนตัวในช่วงที่เก็บข้อมูล หรือช่วงดำเนินกิจกรรมได้



ขั้นตอนการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ด้านความปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2567 ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ชำนาญด้านความปลอดภัย และผู้ชำนาญด้านงานซ่อมบำรุง ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ที่คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) จำนวน 12 คน เพื่อสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ที่จัดเตรียมไว้ และสุ่มกลุ่มตัวอย่างสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ จากผู้รับเหมาซึ่งปฏิบัติงาน อยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จำนวน 6 แห่ง มีขนาดประชากรจำนวน 30,000 คน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Daniel, W. W. (Daniel, W. W., 2010) ได้จำนวน 275 คน สุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ร่วมกับใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยสุ่มเลือกนิคมอุตสาหกรรม 3 แห่ง โดยการจับฉลาก ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไออาร์แอล และท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด จากนั้นสุ่มเลือกโรงงานในกลุ่ม ปตท. และกลุ่มเอสซีจี มาอย่างละ 2 โรงงาน เพื่อสุ่มเลือกบริษัทผู้รับเหมาที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงงานทั้ง 4 แห่ง ด้วยวิธีการจับฉลากจากบริษัทผู้รับเหมา ให้ครอบคลุมประเภทงานที่มีความเสี่ยงสูง 6 ประเภท คัดเลือกผู้ปฏิบัติงานของผู้รับเหมาทั้ง 6 ประเภท งานที่มีความเสี่ยงสูง โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีแบบสัดส่วน (Proportion Stratified Sampling) ตามประเภทงาน

ระยะที่ 2 พัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 โดยคัดเลือกพนักงานผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงที่ปฏิบัติงานที่โรงกลั่นน้ำมันของกลุ่ม ปตท. จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มควบคุม และผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงที่ปฏิบัติงานที่โรงงานผลิตโพลีเมอร์ ของกลุ่ม ปตท. จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เป็นผู้ที่ปฏิบัติงานที่อยู่ในประเภทงานที่มีความเสี่ยงสูงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ 1) งานประกอบงานเชื่อม เจียร์ ตัด เจาะ 2) งานติดตั้งและรื้อถอนนั่งร้าน และ 3) งานในที่อับอากาศ

ระยะที่ 3 ประเมินรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็น 3 ช่วง ได้แก่ ก่อนใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัย หลังทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัย ในสัปดาห์ที่ 3 และระยะติดตามหลังทดลอง ในสัปดาห์ ที่ 4 โดยใช้แบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัย แบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง และแบบสอบถามพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัย การประเมินรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัย โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยในกลุ่มทดลอง

เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามจำนวน 5 ชุด ที่พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สารานุกรมเปิดโลกปิโตรเคมี จิตวิทยากับพฤติกรรมสุขภาพ ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค Loss Prevention System, Practical Loss Control Leadership, Introduction to health behavior theory, Organizational Behavior: Human Behavior at Work และ MORT safety assurance systems และผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือ มีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00 ส่วนความเชื่อมั่นของเครื่องมือ แบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัย ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ ของ Kuder Richardson มีค่า KR-21 เท่ากับ 0.782 และใช้ค่า Cronbach's coefficient alpha ของแบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง เท่ากับ 0.718 และแบบสอบถามพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัย เท่ากับ 0.852 ส่วนเครื่องมือในการทดลอง หลังพัฒนาเสร็จจะตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อใช้สัมภาษณ์ผู้ชำนาญด้านความปลอดภัย และผู้ชำนาญด้านงานซ่อมบำรุง ประเด็นสัมภาษณ์ เรื่องปัญหาด้านความปลอดภัย สาเหตุ แนวทางแก้ไขป้องกัน ลักษณะพฤติกรรมความปลอดภัยที่คาดหวัง 2) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ในกลุ่ม

ผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ลักษณะคำถามแบบเลือกตอบและเติมลงในช่องว่าง จำนวน 12 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา ประเภทงาน ประสบการณ์ทำงาน ระดับความเสี่ยงของงาน ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และประวัติการเจ็บป่วยจากการทำงาน 3) แบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัยของงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จำนวน 38 ข้อ เป็นคำถามแบบถูกหรือผิด แล้วนำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมารวมกัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ตอบถูกต้อง เพื่อจัดระดับความรู้ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับรู้น้อย หากได้คะแนนน้อยกว่า 60% ระดับรู้นปานกลาง หากได้คะแนนระหว่าง 60% - 79% และระดับรู้นมาก หากได้คะแนนตั้งแต่ 80% ขึ้นไป (Best, J. W., 1977) 4) แบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ประกอบด้วย การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ คือ ระดับมาก 3 คะแนน ปานกลาง 2 คะแนน น้อย 1 คะแนน (Best, J. W., 1977) 5) แบบสอบถามพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง จำนวน 25 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง 3 คะแนน ปฏิบัติบางครั้ง 2 คะแนน ไม่เคยปฏิบัติเลย 1 คะแนน (Best, J. W., 1977) 6) แบบสอบถามความพึงพอใจในกิจกรรมตามรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มทดลอง แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) คือ พึงพอใจมากที่สุด 5 คะแนน พึงพอใจมาก 4 คะแนน พึงพอใจปานกลาง 3 คะแนน พึงพอใจน้อย 2 คะแนน พึงพอใจน้อยที่สุด 1 คะแนน (Best, J. W., 1977)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยประยุกต์แนวคิดทฤษฎีโดมิโน (Domino Theory) (Frank, E. B. & George, L. G., 1986) ทฤษฎีปัญญาสังคม (Social Cognitive Theory: SCT) (อมราพร สุรการ, 2565) ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค (Protection Motivation Theory : PMT) (Hayden, J., 2019); (พรสุข หุ่นนิรันดร์, 2565) แนวคิดเรื่อง เทคนิคในการวิเคราะห์หรือคาดการณ์อันตรายด้วย KYT (Kiken Yoshi Technic) แนวคิดเรื่อง Behavior Base Safety (BBS) (Bennett, J. D., 1997) ได้นำเสนอ เรื่อง การสังเกตการทำงานเพื่อลดความสูญเสีย (Loss Prevention Observations) โดยจัด กิจกรรมเพื่อสังเกตพฤติกรรมการทำงานที่ไม่ถูกต้องและดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยกำหนดแนวทางการดำเนินการโดยใช้แนวคิดในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามหลักการของ BBS และผลการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันด้านความปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยประกอบด้วย 3 โมดูล 8 กิจกรรม เรียกว่า KPM Model ได้แก่

โมดูลที่ 1 การพัฒนาความรู้และทักษะด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Knowledge and Skill Development : K) ประกอบด้วยกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เรียนรู้หลักการทำงานซ่อมบำรุงที่ปลอดภัยในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และกิจกรรมที่ 2 ฝึกทักษะความปลอดภัยเฉพาะด้านตามประเภทงานซ่อมบำรุง

โมดูลที่ 2 พัฒนาการรับรู้และการตอบสนองต่อภัยคุกคาม (Perceived Threat and Response Development : P) ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การรับรู้ความรุนแรงและโอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ด้วยกิจกรรมที่ 3 การวิเคราะห์อันตรายและความเสี่ยงในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และองค์ประกอบที่ 2 การรับรู้ความสามารถของตนเองและการตอบสนอง ด้วยกิจกรรมที่ 4 กิจกรรมกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ทำงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

โมดูลที่ 3 การกระตุ้นและจูงใจให้เกิดพฤติกรรมความปลอดภัย (Motivation and Encouragement for Safe Behavior : M) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การสื่อสาร (Communication) ด้วย



กิจกรรมที่ 5 สร้างความพร้อมก่อนเริ่มงาน องค์ประกอบที่ 2 การกระตุ้นโดยทีมและสภาพแวดล้อม (Group and Environment Encouragement) ด้วยกิจกรรมที่ 6 เพื่อนช่วยเพื่อน และกิจกรรมที่ 7 ป้ายแสดงสถานการณ์ปฏิบัติ ที่สอดคล้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย (Safety Dashboard) องค์ประกอบที่ 3 การให้รางวัล (Reward and Recognition) ด้วยกิจกรรมที่ 8 บุคคลตัวอย่างด้านความปลอดภัย (Safety idol)

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผลการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผลในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ แบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัย แบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง และแบบสอบถามพฤติกรรมที่ปลอดภัย แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่

ครั้งที่ 1 ก่อนใช้รูปแบบ ในสัปดาห์ที่ 1 (pre-test) ให้ตอบแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัย แบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง และแบบสอบถามพฤติกรรมที่ปลอดภัย

ครั้งที่ 2 สิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 3 (post-test) ให้ตอบแบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัย แบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง และแบบสอบถามพฤติกรรมที่ปลอดภัย

ครั้งที่ 3 สิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 4 (follow up) ให้ตอบแบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัย แบบสอบถามการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง และแบบสอบถามพฤติกรรมที่ปลอดภัย

สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ หลังการทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตาม KPM Model ผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ประกอบด้วย การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย ดีขึ้นกว่าก่อนทดลองใช้รูปแบบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ใช้เครื่องมือทางสถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Nonparametric) ได้แก่ Mann Whitney U-test, Friedman's Q Test และ Wilcoxon Signed Rank Sum Test เนื่องจากการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลของตัวแปร ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดย Shapiro-Wilk ที่ค่านัยสำคัญ 0.05 พบว่า ข้อมูลก่อนการใช้รูปแบบ หลังการใช้รูปแบบ และระยะติดตามผล มีค่า p-value < 0.001* จึงเป็นการแจกแจงแบบไม่ปกติ

ผลการวิจัย

1. สรุปสถานการณ์ด้านความปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

จากผลวิจัยพบว่า ผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ของกลุ่มตัวอย่าง 275 คน ร้อยละ 68.36 เป็นเพศชาย ร้อยละ 26.90 มีอายุระหว่าง 37 ถึง 45 ปี ร้อยละ 55.27 มีสถานะโสด ร้อยละ 45.09 จบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 37.09 ทำงานประกอบงานเชื่อม เจียร ตัด เจาะ ร้อยละ 85.81 มีประสบการณ์ทำงานต่ำกว่า 3 ปี ร้อยละ 61.81 คิดว่างานที่ปฏิบัติอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง และร้อยละ 64.72 ไม่สูบบุหรี่ แต่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 50.90 พบว่า ร้อยละ 83.63 ไม่เคยฝึกอบรมด้านความปลอดภัยเฉพาะงานซ่อมบำรุงที่รับผิดชอบมาก่อน ร้อยละ 96.72 ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และร้อยละ 95.27 ไม่เคยเจ็บป่วยจากการทำงาน

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ของระดับความรู้ ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนอง และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (n = 275)

ตัวแปร	ผลวิเคราะห์						
	Median	ระดับน้อย		ระดับปานกลาง		ระดับมาก	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ความรู้ด้านความปลอดภัย	21.00	185	67.27	88	32.00	2	0.73
2. การรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง							
2.1 การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม	12.00	174	63.28	100	36.36	1	0.36
2.2 การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม	14.00	201	73.09	74	26.91	0	0.00
2.3 การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง	8.00	205	74.55	70	25.45	0	0.00
2.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง	10.00	185	67.27	87	31.64	3	1.09
3. พฤติกรรมที่ปลอดภัย	41.00	168	61.09	107	38.91	0	0.00

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าสถานการณ์ปัจจุบันของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง พบว่า ร้อยละ 67.27 มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุงอยู่ในระดับน้อย ในขณะที่ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุงจำแนกเป็น ร้อยละ 63.28 มีระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคามน้อย ร้อยละ 73.09 มีระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคามน้อย ร้อยละ 74.55 มีระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนองน้อย และร้อยละ 67.27 มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองน้อย รวมทั้งร้อยละ 61.09 มีระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยน้อย

2. พัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนารูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยประยุกต์แนวคิดและทฤษฎี และผลการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันด้านความปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เพื่อพัฒนารูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งประกอบด้วย 3 โมดูล 8 กิจกรรม เรียกว่า KPM Model ได้แก่ โมดูลที่ 1 การพัฒนาความรู้และทักษะด้านความปลอดภัยในการทำงาน ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เรียนรู้หลักการการทำงานซ่อมบำรุงที่ปลอดภัย และกิจกรรมที่ 2 ฝึกทักษะความปลอดภัยเฉพาะด้านตามประเภทงาน โมดูลที่ 2 พัฒนาการรับรู้และการตอบสนองต่อภัยคุกคาม ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 3 การวิเคราะห์อันตรายและความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ทำงาน โมดูลที่ 3 การกระตุ้นและจูงใจให้เกิดพฤติกรรมความปลอดภัย กิจกรรมที่ 5 สร้างความพร้อมก่อนเริ่มงาน กิจกรรมที่ 6 เพื่อนช่วยเพื่อน กิจกรรมที่ 7 ป้ายแสดงสถานะการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และกิจกรรมที่ 8 บุคคลตัวอย่างด้านความปลอดภัย

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตาม KPM Model กับผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ และติดตามผลในสัปดาห์ที่ 4 โดยมีการประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เป็น 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบ หลังการใช้รูปแบบ และระยะติดตามผล โดยสรุปผลได้ดังนี้



ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่าง ของกลุ่มควบคุม (n = 40) และกลุ่มทดลอง (n = 40) ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ก่อนการใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ตัวแปร	Median		Statistics values (z)	p-value
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม		
1. ความรู้ด้านความปลอดภัย	22.00	22.00	0.029	0.977
2. การรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง				
2.1. การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม	13.00	13.00	0.332	0.740
2.2. การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม	14.00	14.00	0.185	0.853
2.3. การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง	8.00	8.00	0.197	0.844
2.4. การรับรู้ความสามารถของตนเอง	9.00	9.00	0.204	0.839
3. พฤติกรรมที่ปลอดภัย	41.00	41.00	0.015	0.988

จากตารางที่ 2 เมื่อวิเคราะห์ผลด้วย Mann Whitney U-test เพื่อหาความแตกต่างของระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ระดับพฤติกรรมความปลอดภัย พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากันทั้งสองกลุ่ม เมื่อพิจารณาค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ระดับความรู้ด้านความปลอดภัย มีค่า p-value = 0.977 การรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม มีค่า p-value = 0.740 การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม มีค่า p-value = 0.853 การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง มีค่า p-value = 0.844 การรับรู้ความสามารถของตนเอง มีค่า p-value = 0.839 และพฤติกรรมที่ปลอดภัย มีค่า p-value = 0.988 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงสรุปได้ว่า ก่อนการใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตาม KPM Model กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีระดับความรู้ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนอง และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 การประเมินผลระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้และตอบสนองภัยคุกคาม และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กลุ่มทดลอง (n = 40) และกลุ่มควบคุม (n = 40) หลังการใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทุกช่วงเวลา

ตัวแปร/กลุ่มตัวอย่าง	Median			Friedman's Q Test	
	ก่อนใช้รูปแบบ	หลังใช้รูปแบบ	ระยะติดตามผล	Friedman's Q	p-value
1. ความรู้ด้านความปลอดภัย					
1.1 กลุ่มควบคุม	22.00	22.50	23.00	5.333	0.069
1.2 กลุ่มทดลอง	22.00	27.00	33.00	54.415	< 0.001*
2. การรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง					
2.1. การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม					
2.1.1 กลุ่มควบคุม	13.00	12.00	13.50	6.000	0.051
2.1.2 กลุ่มทดลอง	13.00	14.00	20.00	60.667	< 0.001*

ตารางที่ 3 การประเมินผลระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้และตอบสนองภัยคุกคาม และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กลุ่มทดลอง ($n = 40$) และกลุ่มควบคุม ($n = 40$) หลังการใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทุกช่วงเวลา (ต่อ)

ตัวแปร/กลุ่มตัวอย่าง	Median			Friedman's Q Test	
	ก่อนใช้รูปแบบ	หลังใช้รูปแบบ	ระยะติดตามผล	Friedman's Q	p-value
2. การรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง					
2.2. การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม					
2.2.1 กลุ่มควบคุม	14.00	16.00	16.00	5.700	0.058
2.2.2 กลุ่มทดลอง	14.00	20.00	23.00	50.540	< 0.001*
2.3. การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง					
2.3.1 กลุ่มควบคุม	8.00	7.50	8.50	3.785	0.144
2.3.2 กลุ่มทดลอง	8.00	11.00	14.00	48.424	< 0.001*
2.4. การรับรู้ความสามารถของตนเอง					
2.4.1 กลุ่มควบคุม	9.00	9.50	9.00	2.333	0.311
2.4.2 กลุ่มทดลอง	9.00	14.00	15.00	56.162	< 0.001*
3. พฤติกรรมที่ปลอดภัย					
3.1 กลุ่มควบคุม	41.00	41.50	42.50	4.667	0.097
3.2 กลุ่มทดลอง	41.00	54.00	71.00	47.289	< 0.001*

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินโดยใช้ Friedman Q Test หลังการใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทุกช่วงเวลา ของกลุ่มทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงของระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ค่านัยสำคัญ 0.05 โดยพบว่า กลุ่มทดลองมีค่า Friedman Q Test ในแต่ละตัวแปรที่ 54.415, 60.667, 50.540, 48.424, 56.162 และ 47.289 ตามลำดับ โดยมีค่า p-value < 0.001*) ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value = 0.069, 0.051, 0.058, 0.144, 0.311 และ 0.097 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.05 ทุกค่า

เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบสมมติฐานวิจัยโดยการเปรียบเทียบรายคู่ ด้วยกระบวนการเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Test or Post hoc test) ระหว่างช่วงเวลาก่อนและหลังการใช้รูปแบบ ก่อนและระยะติดตามผล และหลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ Wilcoxon Signed Rank Sum Test ได้ผลสรุปตามตารางที่ 4



ตารางที่ 4 กระบวนการเปรียบเทียบภายหลัง (Post hoc) และผลการทดสอบรายคู่ของ ความรู้ด้านความปลอดภัย การรับรู้และตอบสนองภัยคุกคาม และพฤติกรรมที่ปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กลุ่มทดลอง (n = 40) และกลุ่มควบคุม (n = 40) ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ ก่อนการใช้และระยะติดตามผล และหลังการใช้และระยะติดตามผล การใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ตัวแปร/กลุ่มตัวอย่าง	Wilcoxon Signed Rank Sum Test					
	กลุ่มควบคุม (n = 40)			กลุ่มทดลอง (n = 40)		
	Mean Rank	Statistics value(z)	p-value	Mean Rank	Statistics value(z)	p-value
1. ความรู้ด้านความปลอดภัย						
1.1 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	1.00	0.447	0.655	7.50	3.298	< 0.001*
1.2 ก่อนและระยะติดตามผล	3.60	1.590	0.112	17.50	5.093	< 0.001*
1.3 หลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล	2.50	1.841	0.066	12.50	4.292	< 0.001*
2. การรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง						
2.1. การรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม						
2.1.1 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	1.50	1.414	0.157	8.50	3.539	< 0.001*
2.2.2 ก่อนและระยะติดตามผล	2.50	1.809	0.059	18.50	5.246	< 0.001*
2.2.3 หลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล	1.50	1.342	0.180	15.00	4.725	< 0.001*
2.2. การรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม						
2.2.1 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	0.00	1.633	0.102	9.50	3.748	< 0.001*
2.2.2 ก่อนและระยะติดตามผล	4.50	1.577	0.115	15.00	4.718	< 0.001*
2.2.3 หลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล	3.00	2.041	0.041	12.50	4.327	< 0.001*
2.3. การรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง						
2.3.1 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	0.00	1.342	0.180	9.00	3.631	< 0.001*
2.3.2 ก่อนและระยะติดตามผล	2.33	0.135	0.892	19.47	5.192	< 0.001*
2.3.3 หลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล	2.50	1.890	0.059	15.96	4.646	< 0.001*
2.4. การรับรู้ความสามารถของตนเอง						
2.4.1 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	1.50	0.816	0.414	10.50	3.958	< 0.001*
2.4.2 ก่อนและระยะติดตามผล	3.63	0.843	0.399	16.50	4.973	< 0.001*
2.4.3 หลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล	2.00	1.633	0.102	14.00	4.596	< 0.001*
3. พฤติกรรมที่ปลอดภัย						
3.1 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ	1.50	1.342	0.180	7.50	3.297	< 0.001*
3.2 ก่อนและระยะติดตามผล	2.00	1.633	0.102	17.50	5.001	< 0.001*
3.3 หลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล	1.00	1.000	0.317	13.50	4.353	< 0.001*

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้รูปแบบ พบว่า กลุ่มทดลอง มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง โดยมีค่า p-value < 0.001* ในขณะที่กลุ่มควบคุม พบว่า ระดับความรู้ด้านความปลอดภัย มีค่า p-value = 0.655 ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้

ความรุนแรงของภัยคุกคาม มีค่า $p\text{-value} = 0.157$ ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม มีค่า $p\text{-value} = 0.102$ ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง มีค่า $p\text{-value} = 0.180$ ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีค่า $p\text{-value} = 0.414$ และระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัย มีค่า $p\text{-value} = 0.180$

ผลการเปรียบเทียบก่อนและระยะติดตามผล พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง มีค่า $p\text{-value} < 0.001^*$ ในขณะที่กลุ่มควบคุม พบว่า ระดับความรู้ด้านความปลอดภัย มีค่า $p\text{-value} = 0.112$ ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม มีค่า $p\text{-value} = 0.059$ ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม มีค่า $p\text{-value} = 0.115$ ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง มีค่า $p\text{-value} = 0.892$ ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีค่า $p\text{-value} = 0.399$ ระดับพฤติกรรมความปลอดภัย มีค่า $p\text{-value} = 0.102$

ผลการเปรียบเทียบหลังการใช้รูปแบบและระยะติดตามผล พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและการตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง มีค่า $p\text{-value} < 0.001^*$ ในขณะที่กลุ่มควบคุม พบว่า มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัย มีค่า $p\text{-value} = 0.180$ ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม มีค่า $p\text{-value} = 0.180$ ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม มีค่า $p\text{-value} = 0.041$ ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง มีค่า $p\text{-value} = 0.059$ ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีค่า $p\text{-value} = 0.102$ ระดับพฤติกรรมความปลอดภัย มีค่า $p\text{-value} = 0.317$

จากข้อมูลเปรียบเทียบรายคู่ข้างต้นสามารถสรุปสมมุติฐานวิจัย ได้ดังนี้ หลังใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตาม KPM Model ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วย ระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมความปลอดภัย ของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบ

3. ประเมินรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

หลังการใช้รูปแบบฯ สัปดาห์ที่ 4 พบว่า กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในกิจกรรมตามรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัย เกี่ยวกับความเข้าใจวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการนำรูปแบบไปใช้งาน การปฏิบัติตามกิจกรรมตามรูปแบบ และประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้รูปแบบ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.83

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตาม KPM Model สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันด้านความปลอดภัยของผู้รับเหมาในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ร้อยละ 67.27 มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง อยู่ในระบายน้อย เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุได้มากขึ้นตามหลักการของทฤษฎีโดมิโน ระบุว่า



การขาดความรู้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ร้อยละ 63.28 มีระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคามอยู่ในระดับน้อย ร้อยละ 73.09 มีระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคามอยู่ในระดับน้อย ร้อยละ 74.55 มีระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนองอยู่ในระดับน้อย และร้อยละ 67.27 มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองอยู่ในระดับน้อย ซึ่งส่งผลให้ผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง มีความตระหนักถึงภัยคุกคามที่จะเกิดกับตนเองน้อยลง และมีแนวโน้มที่จะไม่ปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัยในการทำงาน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุรดา ลัดลอย ที่พบว่า การรับรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานในแต่ละด้านของพนักงาน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลเปรียบเทียบการรับรู้ด้านความปลอดภัยก่อนและหลังการจัดโปรแกรมปรับปรุงและพัฒนาการรับรู้ พบว่า ระดับคะแนนสูงขึ้นตามหลักการของทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค และร้อยละ 61.09 มีระดับพฤติกรรมความปลอดภัยอยู่ในระดับน้อย ตามหลักการของทฤษฎีโดมิโน ระบุว่า การมีพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัยจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ (สุรดา ลัดลอย, 2558) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Mousavipour, S. et al พบว่า สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมากกว่า 90% ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเกิดจากการทำที่ไม่ปลอดภัยของพนักงาน (Mousavipour, S. et al, 2016)

2. การพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

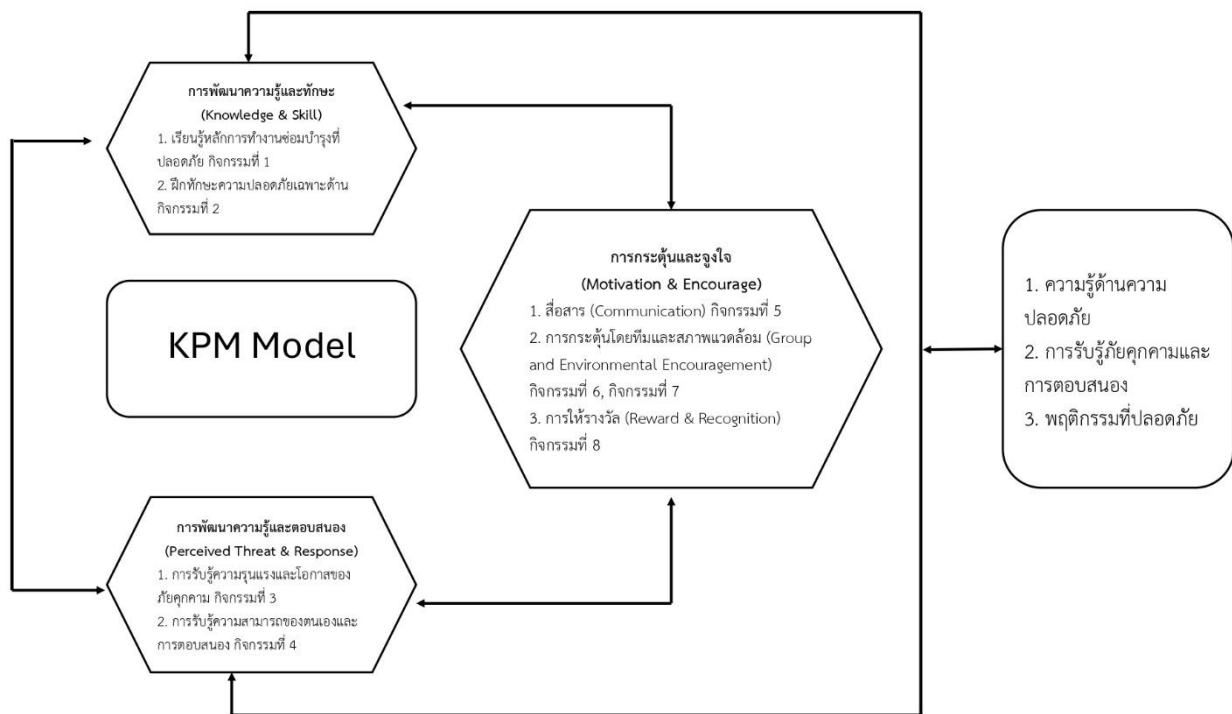
การวิเคราะห์ผลการพัฒนารูปแบบ ประกอบด้วย 3 โมดูล 8 กิจกรรม เรียกว่า KPM Model เพื่อทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ และติดตามผลในสัปดาห์ที่ 4 เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีลักษณะเดียวกัน จำนวน 40 คน พบว่า ก่อนการใช้รูปแบบฯ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง จำแนกเป็นระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมความปลอดภัย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์ด้วย Mann Whitney U-test พบว่า $p\text{-value} = 0.977, 0.740, 0.853, 0.844, 0.839$ และ 0.988 ซึ่งมากกว่า 0.05

หลังการใช้รูปแบบฯ และระยะติดตามผล พบว่า ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง จำแนกเป็นระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมความปลอดภัยของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิเคราะห์ด้วย Friedman's Q Test พบว่า ค่า $p\text{-value} < 0.001^*$ ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่า $p\text{-value}$ สูงกว่า 0.05 ทุกตัวแปร และเมื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย โดยการเปรียบเทียบรายคู่ ด้วยกระบวนการเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Test or Post hoc test) ระหว่างช่วงเวลาก่อนและหลังการใช้รูปแบบฯ ก่อนใช้รูปแบบฯ และระยะติดตามผล และหลังใช้รูปแบบฯ และระยะติดตามผล ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ Wilcoxon Signed Rank Sum Test พบว่า $p\text{-value} < 0.001^*$ ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่า $p\text{-value}$ สูงกว่า 0.05 ทุกตัวแปร เช่นกัน แสดงว่า รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตาม KPM Model มีผลทำให้ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุง ระดับการรับรู้ภัยคุกคามและตอบสนองด้านความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง จำแนกเป็นระดับการรับรู้ความรุนแรงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงของภัยคุกคาม ระดับการรับรู้ความสามารถในการตอบสนอง และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมทั้งระดับพฤติกรรมความปลอดภัยสูงขึ้น และช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเพิ่มขึ้นได้

3. ประเมินผลรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจ รูปแบบฯ จากผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงกลุ่มทดลอง อยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83 สรุปได้ว่า ผู้รับเหมางานซ่อมบำรุง เห็นว่ารูปแบบมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

องค์ความรู้ใหม่

รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตาม KPM Model ประกอบด้วย 3 โมดูล 8 กิจกรรม ดังภาพที่ 1



หมายเหตุ

กิจกรรมที่ 1 เรียนรู้หลักการการทำงานซ่อมบำรุงที่ปลอดภัย

กิจกรรมที่ 2 ฝึกทักษะความปลอดภัยเฉพาะด้าน

กิจกรรมที่ 3 การวิเคราะห์อันตรายและความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์

กิจกรรมที่ 5 สร้างความพร้อมก่อนเริ่มงาน

กิจกรรมที่ 6 เพื่อนช่วยเพื่อน

กิจกรรมที่ 7 ป้ายแสดงสถานะการปฏิบัติที่สอดคล้องตามมาตรฐาน

กิจกรรมที่ 8 บุคคลตัวอย่างด้านความปลอดภัย

ภาพที่ 1 รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตาม KPM Model

สรุปและข้อเสนอแนะ

รูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตาม KPM Model ซึ่งประยุกต์แนวคิดทฤษฎี ทฤษฎีปัญญาสังคม ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค แนวคิดเรื่องเทคนิคในการวิเคราะห์หรือคาดการณ์อันตรายด้วย KYT และแนวคิดเรื่อง Behavior Base Safety (BBS) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้ ซึ่งจะช่วยยกระดับตามมาตรฐานความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง ของโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นเทียบเท่าระดับสากล ข้อเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม ควรศึกษาวิจัยด้วยสมการโครงสร้าง (Structural Equation



Model : SEM) เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของกลุ่มกิจกรรมตาม KPM Model ของรูปแบบการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ที่ส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมที่ปลอดภัยของพนักงานผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และควรศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะด้านพฤติกรรมการทำงานที่ปลอดภัยของผู้รับเหมางานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินพฤติกรรมที่ปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน. (2563). สรุปสถิติการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานประจำปี พ.ศ. 2563. กรุงเทพมหานคร: กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2565). “วีริศ” เผยสถิติอุบัติเหตุ-อุบัติภัยในนิคมฯ และท่าเรือฯ ช่วง 9 เดือนปี 64 กำชับทุกนิคมฯ เพิ่มมาตรการป้องกันภัยก่อนเกิดเหตุซ้ำอีก! เรียกใช้เมื่อ 4 ธันวาคม 2565 จาก <https://www.ieat.go.th/th/ieat-news/4993>
- พรสุข หุ่นนิรันดร์. (2565). ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค : แนวคิดและการประยุกต์ใช้. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21. มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น.
- สายใจ พินิจเวชการ และสำเร็จ สาสวัฒนพงษ์กุล. (2567). การวิจัยเอกสารวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติภัยสารเคมีของประเทศไทย พ. ศ. 2560 - 2565. The Journal of Chulabhorn Royal Academy, 6(4), 240-248.
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2563). รายงานสถานการณ์การเฝ้าระวังภัยด้านสารเคมี พ.ศ. 2563. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- สุรดา ลัดลอย. (2558). การศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานกรณีศึกษา บริษัทผลิตภัณฑ์พลาสติก เขตจังหวัดสมุทรปราการ. ใน การประชุมวิชาการและนำเสนอผลการวิจัย ระดับชาติ และนานาชาติ กลุ่มระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- อมราพร สุรการ. (2565). จิตวิทยากับพฤติกรรมสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท บุ๊คพลัส พับลิชชิง จำกัด.
- Bennett, J. D. (1997). Loss Prevention System. United States of America: s.n. publisher.
- Best, J. W. (1977). Research in Education. (3rd ed.). New Jersey: Prentice hall Inc.
- Daniel, W. W. (2010). Biostatistics: Basic Concepts and Methodology for Health Sciences. (9th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Frank, E. B. & George, L. G. (1986). Practical Loss Control Leadership. United States of America: International Loss Control Institute.
- Hayden, J. (2019). Introduction to health behavior theory Burlington. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Mousavipour, S. et al. (2016). Study of the Unsafe Actions of Staff in the Maintenance and Overhaul Unit at a Petrochemical Complex and the Presentation of Control Strategies. Biotech Health Sci, 3(1), e32561.