Primary Health Care Journal (Northeastern Edition)
ISSN 2774-0250 (Print) : ISSN 2774-017X (Online)

Academic Article

ANALYZING CAUSES OF ACCIDENT AT WORK BY USING HFACS: HUMAN FACTORS ANALYSIS AND CLASSIFICATION SYSTEM

Totsapon Butmee [1], Atitaya Jitjamnong [2,*], Pathanin Sangaroon [3]

[1] Faculty of Public Health, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

[2] Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University, Phuket 83000, Thailand

[3] School of Health Science, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi 11120, Thailand

Corresponding author; E-mail: atitaya.j@pkru.ac.th [*]

Received: June 28, 2024

Received: November 01, 2024

Accepted: November 03, 2024

Citation: Butmee T., Jitjamnong A., Sangaroon P. (2024). Analyzing Causes of Accident at Work by using HFACS: Human Factors Analysis and Classification System. *Primary Health Care Journal (Northeastern Edition)*, 39(3), 1-10.

Copyright (c) 2024 Primary Health Care Journal (Northeastern Edition)

ABSTRACT

Different factors can cause an accident at work such as individual, organizational and environmental factors. Understanding root causes can prevent the occurrence of accidents at work. This article aimed to describe a method to analyze causes of accident at work, namely Human Factors Analysis and Classification System (HFACS). HFACS technique has been accepted widely to be a useful method for analyzing accidents at work in many industries. This technique was originally developed for analyzing human performance and human error in the high-risk industries such as military and aviation. Analyzing causes of accident by using HFACS considers two main factors including I: latent conditions such as Organizational Influences, Unsafe Supervision and Preconditions for Unsafe Acts; and II: active failures such as unsafe act. All factors are subsequently categorized into four levels. The HAFACS' results can able to know causes of accident holistically for seeking some appropriate ways to manage and prevent them.

Keywords: Accident causations; Latent failures; Active failures; HFACS technique

Primary Health Care Journal (Northeastern Edition)
ISSN 2774-0250 (Print) : ISSN 2774-017X (Online)

บทความวิชาการ

การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานโดยใช้เทคนิคระบบวิเคราะห์และจำแนกปัจจัยมนุษย์

ทศพล บุตรมี [1], อาทิตยา จิตจำนงค์ [2,*], ปธานิน แสงอรุณ [3]

[1] คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, ภูเก็ต 83000, ประเทศไทย

[3] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี 11120, ประเทศไทย

ติดต่อผู้วิจัย: E-mail: atitaya.j@pkru.ac.th *

รับบทความ: 28 มิถุนายน 2567

แก้ไขล่าสุด: 01 พฤศจิกายน 2567

ตอบรับตีพิมพ์: 03 พฤศจิกายน 2567

อ้างอิง: ทศพล บุตรมี, อาทิตยา จิตจำนงค์, ปธานิน แสงอรุณ. (2567). การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานโดยใช้เทคนิคระบบวิเคราะห์และจำแนกปัจจัยมนุษย์. *วารสารสาธารณสุขมูลฐาน (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)*, 39(3), 1-11.

ลิขสิทธิ์ (c) 2024 วารสารสาธารณสุขมูลฐาน (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

บทคัดย่อ

อุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น ปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านองค์กร และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม การทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจะเป็นแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุไม่ให้เกิดขึ้นได้ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายวิธีการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานโดยใช้เทคนิคระบบวิเคราะห์และจำแนกปัจจัยมนุษย์ (Human Factors Analysis and Classification System; HFACS) เทคนิค HFACS เป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในหลายอุตสาหกรรม เทคนิคนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความผิดพลาดของมนุษย์ในงานประเภทความเสี่ยงสูง เช่น งานด้านการทหาร และงานด้านการบิน การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุด้วยเทคนิค HFACS จะพิจารณาถึงปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยแฝง (Latent Failures) เช่น อิทธิพลขององค์กร การควบคุมดูแลที่ไม่ปลอดภัย สภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย และปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรง (Active Failures) ได้แก่ การกระทำที่ไม่ปลอดภัย โดยจะแบ่งปัจจัยออกเป็น 4 ระดับ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุแบบองค์รวม เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางบริหารจัดการในการป้องกันอุบัติเหตุต่อไป

คำสำคัญ: สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ; ปัจจัยแฝง; ปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรง; เทคนิคระบบวิเคราะห์และจำแนกปัจจัยมนุษย์

บทนำ

อุบัติเหตุจากการทำงานเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ปัจจัยด้านองค์กร ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านผู้ปฏิบัติงาน โดยปัจจัยด้านองค์กรที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น การขาดนโยบายด้านความปลอดภัยในการทำงาน การไม่มีวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น สำหรับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น การจัดวางสิ่งของไม่เป็นระเบียบภายในพื้นที่โรงงาน สภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีเสียงดัง และแสงสว่างไม่เพียงพอ เป็นต้น และปัจจัยที่สำคัญอีกหนึ่งปัจจัยซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงานได้ คือ ปัจจัยด้านผู้ปฏิบัติงาน หรือปัจจัยมนุษย์ (Human Factors) เช่น ความผิดพลาดในการทำงาน ความเหนื่อยล้า การจงใจฝ่าฝืนขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น

การศึกษาของ Petrillo et al. (2017) รายงานว่าสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ (Human error) ร้อยละ 50-90 โดยเฉพาะงานควบคุมการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Control) พบว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากความผิดพลาดของมนุษย์ถึงร้อยละ 90 ดังนั้น การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมนุษย์ เทคโนโลยี และบริบทขององค์กร เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งทำให้มั่นใจว่าการมีระบบความปลอดภัยที่ดีจะช่วยลดโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้ (Moura et al., 2016) อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหลายครั้งเกิดจากปัจจัยที่มีความซับซ้อน ดังนั้น ในการค้นหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ และเลือกใช้เทคนิคที่มีความเหมาะสม เช่น เทคนิคระบบวิเคราะห์และจำแนกปัจจัยมนุษย์ (Human Factors Analysis and Classification System; HFACS) ซึ่งสามารถวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างเป็นระบบและมีความครอบคลุมทุกปัจจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับเทคนิค HFACS ในประเทศไทยที่ผ่านมา พบว่า เทคนิคนี้ยังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคนี้มีค่อนข้างน้อย ดังนั้น ผู้แต่งจึงเขียนบทความฉบับนี้ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักวิจัย นักการยศาสตร์และปัจจัยมนุษย์ นักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมทั้งผู้ที่มีความสนใจในงานด้านนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการในการสอบสวนอุบัติเหตุจากการทำงานต่อไป บทความฉบับนี้ประกอบด้วย ความหมายและความเป็นมา วัตถุประสงค์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ และปัจจัยสำคัญในการเกิดอุบัติเหตุของเทคนิค HFACS

2. ความหมาย และความเป็นมาของเทคนิค HFACS

เทคนิค HFACS ย่อมาจาก Human Factors Analysis and Classification System เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 2001 โดย Shappell & Wiegmann

โดยพัฒนามาจากแนวคิด Swiss Cheese Model (SCM) ของ Reason (2000) ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุอย่างแพร่หลาย แนวคิด SCM จะอธิบายสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ โดยพิจารณาถึงปัจจัยแฝงหรือความล้มเหลวแฝง (Latent Failures) และปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรงหรือความล้มเหลวโดยตรง (Active Failure) ที่ส่งผลทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) ระดับที่ 2 สภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Preconditions for Unsafe Acts) ระดับที่ 3 การกำกับดูแลที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Supervision) และระดับที่ 4 อิทธิพลขององค์กร (Organizational Influences) (Reason, 2000) แต่ข้อจำกัดของแนวคิด SCM คือ การอธิบายรายละเอียดของความสัมพันธ์ในแต่ละปัจจัยกับการเกิดอุบัติเหตุขาดความชัดเจน เทคนิค HFACS จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว เทคนิคนี้ได้ถูกนำไปปรับใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุอย่างเป็นระบบโดยเฉพาะสาเหตุที่เกิดขึ้นจากมนุษย์เป็นปัจจัย (Human Causal Factors) เทคนิคนี้ถูกนำมาใช้ในงานด้านการบินและทางทหาร ตามหลักการของเทคนิคนี้ปัจจัยที่ถูกจัดเป็นปัจจัยแฝงหรือความล้มเหลวแฝง (Latent Failures) ซึ่งทำให้เกิดอุบัติเหตุ

ได้แก่ อิทธิพลขององค์กร การควบคุมดูแลที่ไม่ปลอดภัย และสภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย สำหรับปัจจัยสุดท้าย คือ การกระทำที่ไม่ปลอดภัย ถูกจัดเป็นปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรง หรือ ความล้มเหลวโดยตรง (Active Failure) ของการเกิดอุบัติเหตุ ในปัจจุบันเทคนิค HFACS ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมทั่วไปอย่างแพร่หลาย เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเลียม (Oil and Gas) และอุตสาหกรรมการบิน (Aviation) เป็นต้น

3. วัตถุประสงค์ และตัวอย่างการนำไปประยุกต์ใช้

เทคนิค HFACS เป็นเครื่องมือที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการพิจารณาถึงปัจจัยด้านมนุษย์ (Human Factors) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ (Hollnagel & Speziali, 2008) เทคนิคนี้ได้รับความนิยมและถูกนำไปประยุกต์ใช้เป็นอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมต่าง ๆ Theophilus et al. (2017) รายงานว่า เทคนิค HFACS ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการเดินเรือทางทะเล (Chen et al., 2013) อุตสาหกรรมการขนส่งสินค้า (Soner, Asan & Celik, 2015) อุตสาหกรรมทางการแพทย์ (Diller et al., 2014) อุตสาหกรรมก่อสร้าง (Hale et al., 2012) และอุตสาหกรรมด้านการบิน (Inglis et al., 2010) จึงสามารถสรุปได้ว่า เทคนิค HFACS เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์และจำแนกประเภทของสาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างครอบคลุม มีความน่าเชื่อถือ สะดวกในการใช้งาน และมีความถูกต้อง (Diller et al., 2014)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคนิค HFACS ได้แก่ งานวิจัยของ Theophilus et al. (2017) ได้พัฒนาเทคนิค Human Factors Analysis and Classification System for the Oil and Gas Industry (HFACS-OGI) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมน้ำมันและแก๊ส โดยวิเคราะห์จากกรณีศึกษาการเกิดอุบัติเหตุที่สำคัญของโรงกลั่นน้ำมันในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวนทั้งหมด 11 เหตุการณ์ ผู้วิจัยรายงานว่า เทคนิค HFACS-OGI ที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันและแก๊สได้ และยังอธิบายเพิ่มเติมว่า ปัจจัยในแต่ละระดับที่วิเคราะห์ตามเทคนิค HFACS-OGI มีความสัมพันธ์กัน เช่น ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ซึ่งเป็นปัจจัยย่อยในปัจจัยระดับ 2 ถูกจัดเป็นความผิดพลาดจากขั้นตอนการปฏิบัติ (Skill-Based Errors) ซึ่งเป็นปัจจัยย่อยในระดับ 1 ที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อความผิดพลาดของมนุษย์ สำหรับการศึกษาของ Nwankwo et al. (2022) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค HFACS-OGI ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากปัจจัยมนุษย์ โดยทำการวิเคราะห์จากการเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงของอุตสาหกรรมน้ำมันและแก๊สที่ผ่านมา ในระหว่างปี ค.ศ. 2013-2017 จำนวน 184 เหตุการณ์ ที่รายงานในฐานข้อมูลของ International

Association of Oil and Gas Producers (IOGP) ผลการศึกษา พบว่า อุบัติเหตุเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2013 ร้อยละ 23 สถานที่ในการเกิดอุบัติเหตุเกิด คือ ทวีปเอเชีย ร้อยละ 32 เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนฝั่ง ร้อยละ 69 อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดในกลุ่มผู้รับเหมา ร้อยละ 86 เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในกระบวนการขุดเจาะ และแท่นขุดเจาะ ร้อยละ 28 และสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้รับเหมาเป็นสาเหตุหลักทางด้านปัจจัยมนุษย์ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุถึงร้อยละ 90 ผู้วิจัยยังเสนอแนะว่าเทคนิค HFACS-OGI เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมประเภทน้ำมันและแก๊สได้อย่างครอบคลุม นอกจากนี้การศึกษาของ Yang & Kwon (2022) ได้มีการประยุกใช้หลักการของ HFACS เพื่อพัฒนาเทคนิคการสอบสวนอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมประเภทน้ำมัน แก๊ส เคมี และโรงผลิตพลังงาน เรียกว่าเทคนิค HFACS-OGAPI เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมดังกล่าว จำนวนทั้งหมด 45 เหตุการณ์ ผลการศึกษาทำให้ทราบสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและได้มีการพัฒนาแนวทางการตรวจเช็คและการตรวจสอบเพื่อป้องกันสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุต่อไป

นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้เทคนิค HFACS ในอุตสาหกรรมประเภทอื่น เช่น การศึกษาของ Zhan et al. (2017) ประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมบริการรถไฟในประเทศจีน โดยเรียกว่า HFACS-Railway Accidents (HFACS-RAs) ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยด้านองค์กร (Organizational) ข้อบกพร่องของการควบคุมดูแล (Supervision Deficiencies) และความผิดพลาดของมนุษย์ (Human Errors) เป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งผู้วิจัยได้แนะนำว่าเทคนิค HFACS-RAs สามารถนำไปใช้วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident) และอุบัติการณ์ (Incident) ได้ และ Qi et al. (2024) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค HFACS เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ผู้วิจัยเสนอแนะว่า เทคนิคนี้ทำให้ทราบสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อใช้กำหนดมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในสถานที่ก่อสร้าง Jalali et al. (2024) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค HFACS เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดความผิดพลาดทางการแพทย์ (Medical Errors) โดยเรียกว่าเทคนิค HFACS-MEs ผู้วิจัยสรุปว่า เทคนิคนี้สามารถวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดความผิดพลาดทางการแพทย์ได้อย่างครอบคลุม จะเห็นได้ว่าเทคนิค HFACS ได้รับความนิยมและนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมและการบริการที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้เป็นอย่างดี

4. ปัจจัยสำคัญในการเกิดอุบัติเหตุตามหลักการของเทคนิค HFACS

เทคนิค HFACS ถูกพัฒนามาจากแนวคิด Swiss Cheese Model (SCM) โดยแบ่งปัจจัยที่สำคัญในการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ออกเป็น 4 ระดับ (Figure 1)

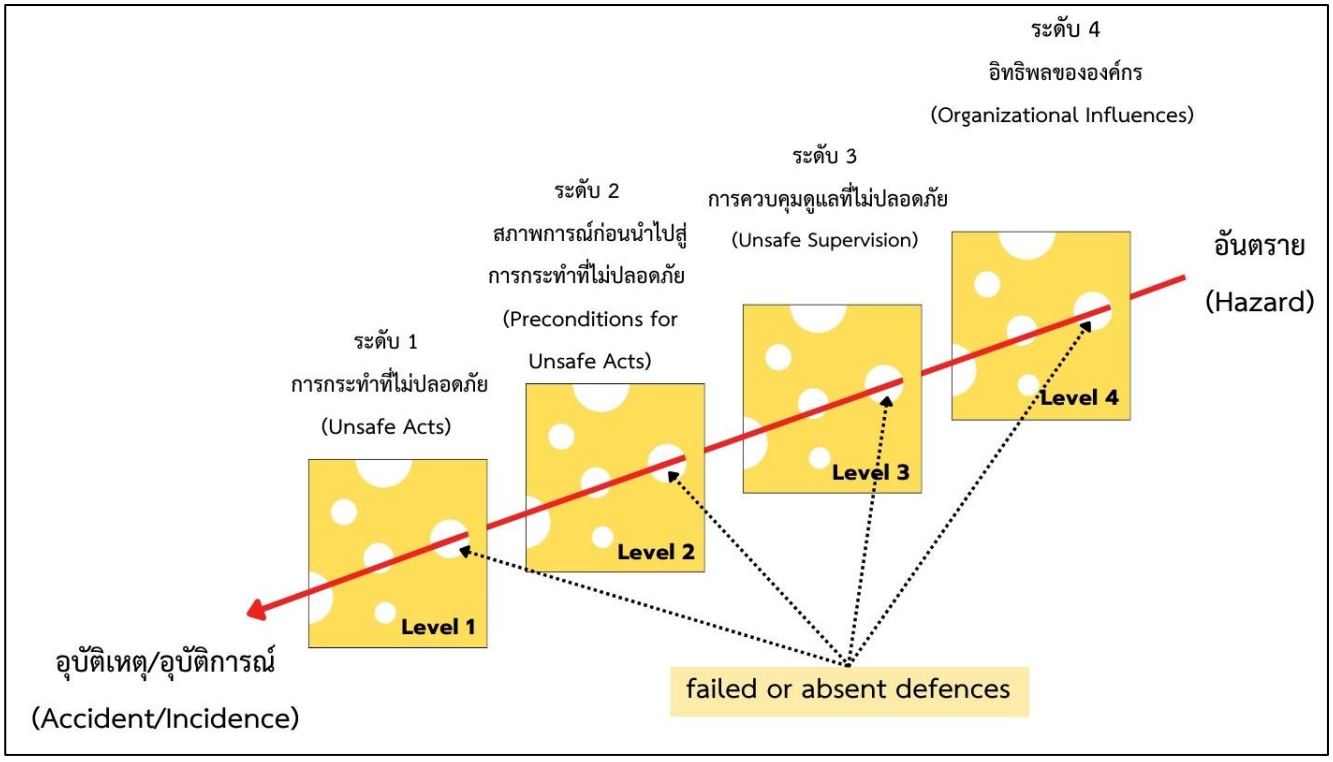

Figure 1: Key Factors Contributing to Accidents Based on HFACS Technique
ที่มา: ดัดแปลงจาก (Shappell & Wiegmann, 2001)

ปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุแต่ละระดับ ประกอบด้วย ปัจจัยย่อย ๆ ที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ (HFACS, 2023) (Table 1)

Table 1: Subfactors Contributing to Accidents Based on HFACS Technique.

Level	Factor	Subfactor
1	การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts)	1.1 ความผิดพลาด (Errors) 1.1.1 ความผิดพลาดในการตัดสินใจ (Decision Errors; DE) 1.1.2 ความผิดพลาดในขั้นตอนของการปฏิบัติ (Skill-based Errors; SBE) 1.1.3 ความผิดพลาดในการรับรู้ (Perceptual Errors; PE) 1.2 การละเมิด (Violations) 1.2.1 การละเมิดจนเป็นนิสัย (Routine Violations; RV) 1.2.2 การละเมิดประเภทยอมรับได้ (Exceptional Violations; EV)
2	สภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Preconditions for Unsafe Acts)	2.1 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Factors) 2.1.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment; PhyE) 2.1.2 สิ่งแวดล้อมทางเทคโนโลยี (Technological Environment; TE) 2.2 สภาวะของผู้ปฏิบัติงาน (Condition of the Operator) 2.2.1 สภาพด้านจิตใจผิดปกติ (Adverse Mental States; AMS) 2.2.2 สภาพด้านร่างกายผิดปกติ (Adverse Physiological States; APS) 2.2.3 ข้อจำกัดด้านร่างกายและจิตใจ (Physical/Mental Limitations; PML) 2.3 ปัจจัยส่วนบุคคล (Personnel Factors) 2.3.1 การบริหารจัดการลูกทีม (Crew Resource Management; CRM) 2.3.2 ความพร้อมส่วนบุคคล (Personal Readiness; PR)

Table 1: (Continued)

Level	Factor	Subfactor
3	การควบคุมดูแลที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Supervision)	3.1 การควบคุมดูแลที่ไม่เพียงพอ (Inadequate Supervision; IS) 3.2 การปฏิบัติตามแผนที่ไม่เหมาะสม (Planned Inappropriate Operations; PIO) 3.3 ความล้มเหลวในการทราบถึงปัญหา (Failed to Correct Known Problems; FCP) 3.4 การละเมิดการควบคุมดูแล (Supervisory Violations; SV)
4	อิทธิพลขององค์กร (Organizational Influences)	4.1 บรรยากาศในองค์กร (Organizational Climate; OC) 4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติ (Operational Process; OP) 4.3 การบริหารจัดการทรัพยากร (Resource Management; RM)

ปัจจัยที่ 1 การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) เป็นปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประกอบด้วยความผิดพลาด และการละเมิด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ความผิดพลาด (Errors) มีปัจจัยย่อย ๆ ดังนี้

1.1.1 ความผิดพลาดในการตัดสินใจ (Decision Errors; DE) หรือความผิดพลาดในการคิด (Thinking Errors) เป็นความผิดพลาดประเภทที่เกิดขึ้นโดยการรู้ตัว (Conscious) แต่เป็นการตัดสินใจวางแผนที่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ ความผิดพลาดประเภทนี้มักจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ไม่เหมาะสม (Poorly Executed Procedures) มีทางเลือกที่ไม่เหมาะสม (Improper Choices) หรือการตีความที่ไม่ถูกต้อง (Misinterpretation) หรือการตัดสินใจโดยไม่ได้พิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 ความผิดพลาดในขั้นตอนของการปฏิบัติ (Skill-based Errors; SBE) คือ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการขาดการนึกคิด (No Conscious Thought) หรือเกิดขึ้นโดยที่ไม่รู้สึกตัว เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าความผิดพลาดในการปฏิบัติ (Doing Errors) ความผิดพลาดประเภทนี้ที่เกิดขึ้นบ่อย ตัวอย่างเช่น การเปิด-ปิด สวิตช์ผิดโดยไม่ได้ตั้งใจ ลืมโดยไม่ได้ตั้งใจ และการขาดการตรวจสอบบางรายการ เป็นต้น

1.1.3 ความผิดพลาดในการรับรู้ (Perceptual Errors; PE) ความผิดพลาดประเภทนี้เกิดจากความสามารถของประสาทสัมผัสการรับรู้ที่ลดลง เช่น การขับเครื่องบินในช่วงเวลากลางคืน สภาพอากาศ สิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี อาจทำให้ประสิทธิภาพในการมองเห็นของนักบินลดลง ความผิดพลาดในการรับรู้ทำให้การกระทำและการรับข้อมูลไม่สมบูรณ์ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้นักบินมีการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้

1.2 การละเมิด (Violations) มีปัจจัยย่อย ๆ ดังนี้

1.2.1 การละเมิดจนเป็นนิสัย (Routine Violations; RV) หมายถึง การจงใจไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ (Bending the Rules) ผู้ที่ทำการละเมิดมักจะปฏิบัติจนกลายเป็นนิสัยและเกิดความเคยชิน สาเหตุมาจากระบบการควบคุมสั่งการหรือการบริหารจัดการที่ขาดการกำกับอย่างเข้มงวด

1.2.2 การละเมิดประเภทยอมรับได้ (Exceptional Violations; EV) คือ การละเว้นการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ในบางสถานการณ์ที่สามารถยอมรับได้

ปัจจัยที่ 2 สภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Preconditions for Unsafe Acts) สภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย แบ่งออกเป็น 2 สภาพการณ์หลัก และมีปัจจัยย่อยต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Factors) ได้แก่

2.1.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment; PhyE) ได้แก่ สภาพอากาศ (Weather) ระดับความสูง (Attitude) ภูมิประเทศ (Terrain) สภาพแวดล้อมโดยรอบ (Ambient environment) ความร้อน (Heat) ความสั่นสะเทือน (Vibration) แสงสว่าง (Lighting) สารพิษ (Toxins) เป็นต้น

2.1.2 สิ่งแวดล้อมทางเทคโนโลยี (Technological Environment; TE) เช่น การออกแบบเครื่องมือและการควบคุม (Equipment and Controls) ลักษณะจอแสดงผลและปฏิสัมพันธ์ (Display/Interface) แผนผัง (Layouts) ปัจจัยด้านงาน (Task Factors) และระบบอัตโนมัติ (Automation) เป็นต้น

2.2 สภาวะของผู้ปฏิบัติงาน (Condition of the Operator) ได้แก่

2.2.1 สภาพทางด้านจิตใจที่ไม่พร้อม (Adverse Mental States; AMS) คือ สภาพการณ์ทางด้านจิตใจที่จะส่งผลทางลบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น ความล้าทางจิตใจ (Mental Fatigue) ทัศนคติที่เป็นอันตราย (Pernicious Attitudes) และการขาดแรงจูงใจ (Misplaced Motivation)

2.2.2 สภาพทางด้านร่างกายที่ไม่พร้อม (Adverse Physiological States; APS) หมายถึง การเจ็บป่วยหรือสภาพทางด้านร่างกายที่ส่งผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น การเจ็บป่วย (Illness) ความมึนเมา (Intoxication) การใช้ยา (Myriad of Pharmacological) และความผิดปกติทางด้านการแพทย์ (Medical Abnormalities) ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน

2.2.3 ข้อจำกัดด้านร่างกายและจิตใจ (Physical/Mental Limitations; PML) หมายถึง ความทุพลภาพทางด้านร่างกายและจิตใจอย่างถาวร (Permanent Physical/Mental Disabilities) ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น มีปัญหาด้านการมองเห็น (Poor Vision) ร่างกายขาดความแข็งแรง (Lack of Physical Strength) ขาดปฏิภาณไหวพริบ (Aptitude) ขาดความรู้พื้นฐาน (General Knowledge) และการเจ็บป่วยทางด้านจิตใจอย่างเรื้อรังอื่น ๆ (Chronic Mental Illnesses)

2.3 ปัจจัยส่วนบุคคล (Personnel Factors) ได้แก่

2.3.1 การบริหารจัดการทีม (Crew Resource Management; CRM) รวมไปถึงการสื่อสาร (Communication) การประสานความร่วมมือ (Coordination) ปัญหาในการทำงานเป็นทีม (Teamwork Issues) ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน

2.3.2 ความพร้อมส่วนบุคคล (Personal Readiness; PR) คือ การบริหารจัดการกิจกรรมนอกงานอย่างเหมาะสม เช่น การติดตามการพักผ่อน (Adhering to Crew Rest) การจำกัดการดื่มแอลกอฮอล์ (Alcohol Restrictions) และกิจกรรมนอกงานอื่น ๆ

ปัจจัยที่ 3 การควบคุมดูแลที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Supervision) ระบบการควบคุมดูแลที่ไม่ปลอดภัย อาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ ได้แก่

3.1 การควบคุมดูแลที่ไม่เหมาะสม (Inadequate Supervision; IS) คือ การกำกับดูแลและบริหารจัดการบุคลากรและทรัพยากร รวมไปถึงการฝึกอบรม (Training) การให้คำแนะนำอย่างมืออาชีพ (Professional Guidance) ความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงาน (Operational Leadership)

3.2 การปฏิบัติตามแผนที่ไม่เหมาะสม (Planned Inappropriate Operations; PIO) คือ การบริหารจัดการและมอบหมายการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Management) การจับคู่ลูกทีม (Crew Pairing) จังหวะการทำงาน (Operational Tempo) เป็นต้น

3.3 ความล้มเหลวในการทราบถึงปัญหา (Failed to Correct Known Problems; FCP) ตัวอย่างเช่น การทราบข้อมูลที่ไม่เพียงพอเกี่ยวกับบุคคล เครื่องมือ การฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยที่ไม่เพียงพอ ซึ่งจะนำไปสู่การกระทำที่ไม่ถูกต้อง

3.4 การละเมิดการควบคุมดูแล (Supervisory Violations; SV) คือ การจงใจละเว้นการปฏิบัติตามกฎ (Rules) ระเบียบข้อบังคับ (Regulations) วิธีการปฏิบัติ (Instructions) หรือมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติ (Standard Operating Procedures) ที่มีอยู่ระหว่างการปฏิบัติงาน

ปัจจัยที่ 4 ปัจจัยด้านองค์กร (Organizational Influences) ปัจจัยด้านองค์กรเป็นปัจจัยแฝงที่จะนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ประกอบไปด้วย

4.1 บรรยากาศองค์กร (Organizational Climate; OC) คือ บรรยากาศภายในองค์กรต่างๆ รวมถึงนโยบาย (Policies) โครงสร้างการสั่งการ (Command Structure) และวัฒนธรรมองค์กร (Culture)

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติ (Operational Process; OP) คือ กระบวนการตามวิสัยทัศน์ขององค์กรซึ่งทุกคนในองค์กรกำลังยึดถือปฏิบัติ รวมไปถึงการปฏิบัติการ (Operations) กระบวนการ (Procedures) และการควบคุม (Oversight) ต่าง ๆ

4.3 การบริหารจัดการทรัพยากร (Resource Management; RM) การบริหารจัดการทรัพยากรด้านคน (Human) เงิน (Monetary) และเครื่องมือ (Equipment) ที่จำเป็นต่อการดำเนินการตามวิสัยทัศน์ขององค์กร

สรุปผล

อุบัติเหตุจากการทำงาน สามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย โดยเฉพาะปัจจัยด้านมนุษย์ (Human Factors) เป็นสาเหตุหลักที่สำคัญของการเกิดอุบัติเหตุ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนักวิจัยทางด้านปัจจัยมนุษย์ได้พัฒนาเทคนิคที่ใช้ในการสอบสวนอุบัติเหตุจากการทำงานขึ้นมามากมาย เทคนิค HFACS (Human Factors Analysis and Classification System) เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่ได้รับความนิยมอย่างมากในการนำมาใช้วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและการสอบสวนอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมต่างๆ ตามหลักการของเทคนิค HFACS จะพิจารณาถึงปัจจัย 4 ระดับ ได้แก่ อิทธิพลขององค์กร (Organizational Influences) การควบคุมดูแลที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Supervision) สภาพการณ์ก่อนนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Preconditions for Unsafe Acts) และการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) โดยในแต่ละปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย ประกอบด้วยปัจจัยย่อยต่างๆรวมกันทั้งหมด 19 ปัจจัย และปัจจัยเหล่านี้ยังถูกแบ่งออกเป็น 4 ระดับในหลาย ๆ อุตสาหกรรมได้ประยุกต์ใช้เทคนิค HFACS ให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรมมากขึ้น เช่น ในอุตสาหกรรมน้ำมันและแก๊สได้พัฒนาเทคนิค HFACS เป็นเทคนิค HFACS-OGI โดยมีการวิเคราะห์ปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ปัจจัยด้านกฎหมายและมาตรฐาน (Regulatory and Standard) ผลที่ได้จากการใช้เทคนิค HFACS ทำให้ทราบสาเหตุของการเกิดอุบัติจากการทำงานที่แท้จริงอย่างเป็นองค์รวม

References

Chen S.T. et al. (2013). A Human and Organisational Factors (HOFs) analysis method for marine casualties using HFACS-Maritime Accidents (HFACS-MA). *Safety science*, 60, 105-114.

Diller T. et al. (2014). The human factors analysis classification system (HFACS) applied to health care. *American journal of medical Quality*, 29(3), 181-190.

Hale A. et al. (2012). Developing the understanding of underlying causes of construction fatal accidents. *Safety science*, 50(10), 2020-2027.

HFACS. (2014, Sep 26). *The HFACS Framework*. Inc. https://www.hfacs.com/definitions.html

Hollnagel E. & Speziali J. (2011, Feb 25). *Study on Developments in Accident Investigation Methods: A Survey of the* State-of-the-art. PSL HAL Science. https://minesparis-psl.hal.science/hal-00569424v1

Jalali M. et al. (2024). A novel framework for human factors analysis and classification system for medical errors (HFACS-MES) A Delphi study and causality analysis. *Plos one*, 19(2), e0298606.

Inglis M. et al. (2010). *Evaluation of the Human Factors Analysis and Classification System as a predictive model*. Australian Transport Safety Bureau. https://www.atsb.gov.au/publications/2008/ar-2008-036

Moura R. et al. (2016). Learning from major accidents to improve system design. *Safety science*, 84, 37-45.

Nwankwo C.D. et al. (2022). Analysis of accidents caused by human factors in the oil and gas industry using the HFACS-OGI framework. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 28(3), 1642-1654.

Petrillo A. et al. (2017). Development of a risk analysis model to evaluate human error in industrial plants and in critical infrastructures. *International journal of disaster risk reduction*, 23, 15-24.

Qi H. et al. (2024). *Modification of HFACS model for path identification of causal factors of collapse accidents in the construction industry*. *Engineering, construction and architectural management*, https://doi.org/10.1108/ECAM-02-2023-0101

Reason, J. (2000). Human error: models and management. *BMJ*, 320(7237), 768-770.

Shappell S.A. & Wiegmann D.A. (2001). *Applying Reason: The human factors analysis and classification system (HFACS)*. Human Factors and Aerospace Safety. https://www.researchgate.net/publication/247897525

Omer S. et al. (2015). Use of HFACS–FCM in fire prevention modelling on board ships. *Safety Science*, 77, 25-41. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.03.007

Theophilus S. et al. (2017). Human factors analysis and classification system for the oil and gas industry (HFACS-OGI). *Reliability Engineering & System Safety*, 167, 168-176.

Yang, J., & Kwon, Y. (2022). Human factor analysis and classification system for the oil, gas, and process industry. *Process Safety Progress*, 41(4), 728-737.

Zhan Q. et al. (2017). A hybrid human and organizational analysis method for railway accidents based on HFACS-Railway Accidents (HFACS-RAs). *Safety science*, 91, 232-250.