



การประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและกระบวนการวิเคราะห์
เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่สำหรับจัดลำดับความสำคัญข้อกำหนด
ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย*

AN APPLICATION OF ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) AND FUZZY
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (FAHP) FOR PRIORITIZATION OF OCCUPATIONAL
HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM REQUIREMENTS

พรชัย โกศลศักดิ์สกุล, อารุณ เกตุสาคร*

Pornchai Kosolsaksakul, Arroon Ketsakorn*

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประทุมธานี ประเทศไทย

Faculty of Public Health, Thammasat University Rangsit Center, Klong Luang, Pathumthani, Thailand

*Corresponding author E-mail: arroon.k@fph.tu.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นขององค์กรต่อสวัสดิการและความปลอดภัยของพนักงานก่อเกิดประโยชน์กับองค์กรและพนักงานสำหรับประหยัดต้นทุนและลดอุบัติเหตุการทำงาน ระบบมาตรฐานนี้เหมาะสำหรับองค์กรทุกประเภทแต่ยังมีสถานประกอบการอีกจำนวนมากไม่มีมาตรการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับความสำคัญข้อกำหนดการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ สำหรับใช้เป็นแนวทางริเริ่มปฏิบัติตามระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม 2566 เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและข้อกำหนดอื่น ๆ จากผู้เชี่ยวชาญ เทคนิคเดลฟาย กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ข้อกำหนดความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วมมีระดับความสำคัญมากที่สุด ข้อกำหนดการประเมินสมรรถนะและการปรับปรุงมีระดับความสำคัญน้อยสุดตามระบบ ISO 45001:2018 นอกเหนือจากข้อกำหนดตามระบบ ISO 45001:2018 พบว่า 9 เกณฑ์มีความสำคัญ คือ การแข่งขันธุรกิจในตลาด การพัฒนาความปลอดภัยของสินค้า ต้นทุนราคาสินค้า เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย ประสิทธิภาพการทำงาน การจัดสรรงบประมาณในการควบคุมความปลอดภัย การดำเนินการและปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมาย การเสนอแนะด้านความปลอดภัย และการควบคุมการเกิดอันตราย การจัดลำดับความสำคัญข้อกำหนด ISO 45001:2018 ใช้แนวทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การรวมข้อกำหนดใหม่ที่เกี่ยวข้องยังช่วยเพิ่มความมั่นใจในการปกป้องความปลอดภัยของพนักงานอีกด้วย

คำสำคัญ: เทคนิคเดลฟาย, กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น, กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่, ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย



Abstract

An occupational health and safety management system (OHSMS) demonstrates an organization's commitment to employee welfare and safety, benefiting the organization and employees for cost savings and reduced work accidents. The OHSMS is suitable for all types of organizations, but there are still many business establishments that do not yet have measures to practice and manage occupational health and safety. Therefore, this study aimed to determine the prioritization from OHSMS requirements including setting new optional requirements for use as OHSMS guideline based on the application of Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP). The study was conducted from August and December 2023. Data collection involved using standardized questionnaires, related to ISO45001:2018 requirements and additional requirements based on expert's opinions. Delphi technique, Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) were used for data analysis. The findings revealed that the leadership and worker participation were the highest of important weights, while the performance evaluation and improvement indicated the lowest of important weights. In addition, the new optional requirement apart from ISO45001 indicated that there were nine essential requirements of significance. These requirements included business competition in the market, product safety development, product pricing cost, modern machinery and equipment used for production processes, work experience, budget allocation for safety control and system supervisor, operations, compliance with laws and regulations, safety recommendations and hazard. Prioritization ISO45001:2018 requirements could use the implementation guidelines effectively. In addition, the inclusion of relevant new requirements also increased confidence in protecting the safety of employees.

Keywords: Delphi Technique, Analytic Hierarchy Process, Fuzzy Analytic Hierarchy Process, Occupational Health and Safety Management System

บทนำ

มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO45001:2018) เป็นที่ยอมรับในระดับสากลว่าเป็นวิธีการประเมินและตรวจสอบระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ ควบคุมความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้กับพนักงาน และผู้เยี่ยมชมหรือผู้รับเหมาภายนอกสถานประกอบการ และช่วยให้องค์กรต่าง ๆ สามารถวางกระบวนการสำหรับการตรวจสอบและปรับปรุงงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง การบรรลุระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นขององค์กรต่อสวัสดิการของพนักงาน และบุคคลภายนอก ความสามารถในการจัดการพัฒนาระบบที่แข็งแกร่งจะให้ประโยชน์กับองค์กรและพนักงาน การประหยัดต้นทุนและการลดอุบัติเหตุจากการทำงาน ระบบมาตรฐานนี้เหมาะสำหรับองค์กรทุกประเภทที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ และลดอุบัติเหตุในสถานที่ทำงาน (สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน, 2565) องค์กรสามารถพิสูจน์ต่อพนักงาน และคู่ค้าว่าพนักงานจะได้รับการดูแล และเอาใจใส่ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างจริงจัง ระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพยังสามารถให้ประโยชน์กับคู่ค้าขององค์กร และมอบความได้เปรียบในการแข่งขันได้อีก ดังนั้น การริเริ่มกระบวนการบูรณาการประกอบด้วยหลักการที่สำคัญตาม

ข้อกำหนดมาตรฐานซึ่งเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนและเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อแก้ไขปัญหานำระบบมาตรฐานมาประยุกต์ใช้ร่วมกันภายในองค์กรแต่ขาดความรู้ความเข้าใจ และความซับซ้อนในข้อกำหนดเกี่ยวกับการริเริ่มบูรณาการระบบที่ถูกวิธีทำให้การจัดการระบบไม่มีประสิทธิภาพและไม่เกิดประสิทธิผลต่อองค์กร จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาเกณฑ์ข้อกำหนดด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยวิธีการออกแบบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดเป็นเกณฑ์พิจารณาและหาค่าน้ำหนักสำหรับการจัดลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของข้อกำหนดมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยตามแนวทางของเทคนิคเดลฟายและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ พบว่า นักวิจัยมีความพยายามหาเกณฑ์การพิจารณาที่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับประเภทอุตสาหกรรมหรือองค์กรต่าง ๆ และเกณฑ์ที่อยู่นอกเหนือจากข้อกำหนดเพื่อนำมาพิจารณาร่วม แต่เมื่อพิจารณาถึงการประเมินความซับซ้อนของข้อกำหนดมาตรฐานมีค่าน้ำหนักความสำคัญยังมีความคลุมเครือ แตกต่างกันไปและไม่แน่ชัดกับการได้มาซึ่งค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนด ประกอบด้วย 7 ข้อกำหนด ดังนี้ บริบทขององค์กร ความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วม การวางแผน การสนับสนุน การปฏิบัติงาน การประเมินสมรรถนะ และการปรับปรุง ตามมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO45001:2018 (Chakkrit, S., 2022) และจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พบว่า ยังขาดการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการให้ลำดับความสำคัญของข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (Antti, A., 2019) รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือเทคนิคเดลฟาย (Delphi technique) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ซึ่งยังคงต้องการการข้อมูลเชิงประจักษ์เพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อให้สถานประกอบการต่าง ๆ จัดลำดับการดำเนินงานตามข้อกำหนดหรือแนวทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ผู้วิจัยมีความสนใจนำเทคนิคเดลฟายซึ่งเป็นวิธีที่มุ่งแสวงหาความรู้ที่ยังไม่มีคำตอบแน่ชัดจากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (Sever, D., & Bostanci, K. T., 2020) ข้อค้นพบที่ได้จากมติเสียงสอดคล้องโดยเสียงข้างมากจะมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับทางเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้มีความรู้ความสามารถในประเด็นที่ศึกษาอย่างแท้จริง (Chatchawal, D., 2020) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำคัญ เพื่อหาเกณฑ์การประเมินค่าความสอดคล้องของข้อมูล (Fowles, J. V., et al., 1978) และทำการเปรียบเทียบแต่ละเกณฑ์ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพื่อหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ (Saaty, T. L. , 2004) และประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process : FAHP) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ขั้นสูง จัดความคลุมเครือสำหรับจัดลำดับความสำคัญ (Chang, D. Y. , 1996)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาสร้างเกณฑ์การพิจารณาและจัดลำดับความสำคัญข้อกำหนดโดยการเปรียบเทียบของข้อกำหนดโดยใช้เทคนิคเดลฟายตามแนวทางกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (FAHP) สำหรับการจัดลำดับความสำคัญข้อกำหนดและใช้เป็นแนวทางในการริเริ่มการวางแผนและนำไปปฏิบัติการดำเนินการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process)
2. เพื่อศึกษาน้ำหนักเกณฑ์การพิจารณาของข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า บริษัท โพร คอนเซ็ปท์ แมนูแฟกเจอร์ จำกัด



วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการการวิจัยนี้เป็นการวิจัยรูปแบบการสร้างเกณฑ์การพิจารณาข้อกำหนด และจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยตามมาตรฐาน ISO 45001:2018 กรณีศึกษาสถานประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นสถานประกอบการธุรกิจขนาดกลางที่ยังไม่มีมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยใช้แบบประเมินข้อกำหนดรวมถึงใช้แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และผู้เชี่ยวชาญด้านสถานประกอบการซึ่งมีประสบการณ์ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และมีความรู้ความเข้าใจการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างน้อย 5 ปี มีสมรรถนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างานหรือบริหาร รวมทั้งหมด 17 คนจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Rosesukhon, S., 2020)

เพื่อกำหนดกรอบในการสร้างเกณฑ์การพิจารณาและประเมินข้อกำหนดตามมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตามแนวทางของเทคนิคเดลฟาย แบบสอบถามที่ใช้ในการตอบได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย (Index of Item – Objective Congruence: IOC) ก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง (Rosesukhon, S., 2020)

การเก็บข้อมูลเพื่อสร้างเกณฑ์การพิจารณาของข้อกำหนดและการประเมินค่าน้ำหนักของข้อกำหนดตามมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยใช้แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญแบ่งการสอบถามเป็น 3 รอบ รอบแรกเป็นการสร้างแบบสอบถามแบบปลายเปิด พร้อมทั้งให้แสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างอิสระ และการประเมินค่าน้ำหนักมีระดับการให้ค่าน้ำหนัก 1-9 (Virat, P., 2009) รอบสองเป็นแบบสอบถามแบบปลายปิดแบบประเมินค่ามี 5 ระดับ เรียงลำดับจากตัวเลข 5,4,3,2 และ 1 โดยตัวเลข 5 ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความหรือคำตอบในแบบสอบถามมากที่สุด และตัวเลข 1 ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความหรือคำตอบในแบบสอบถามน้อยที่สุด และรอบสามเป็นแบบสอบถามแบบปลายปิดแบบประเมินค่ามี 5 ระดับ และมีข้อความหรือข้อความเหมือนกับแบบสอบถามในรอบสองทุกประการ (Giannarou, L., & Zervas, E., 2014)

ตารางที่ 1 เกณฑ์การพิจารณาคำมัธยฐาน (Rujiphan, F. & Arroon, K., 2018)

เกณฑ์การพิจารณา	ความหมาย
4.50-5.00	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับมากที่สุด
4.00-4.49	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับมาก
3.50-3.99	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับปานกลาง
2.50-3.49	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับน้อย
ต่ำกว่า 2.49	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับน้อยที่สุด

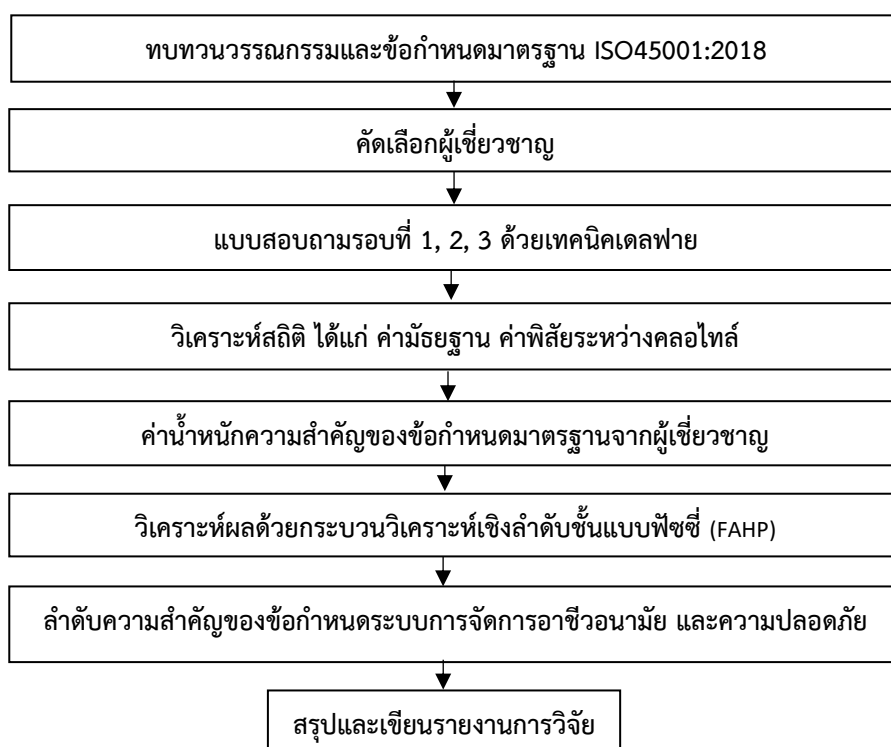
ตารางที่ 2 เกณฑ์การพิจารณาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Rujiphan, F. & Arroon, K., 2018)

เกณฑ์การพิจารณา	ความหมาย
0.01 - 0.99	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันสูงมาก
1.00 - 1.50	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันสูง
1.51 ขึ้นไป	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันต่ำหรือไม่มี ความสอดคล้องกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนของเทคนิคเดลฟายจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน แบ่งเป็น 3 รอบ แบบสอบถามในรอบที่ 1 วิเคราะห์โดยค่าร้อยละ และวิเคราะห์



เนื้อหาจากข้อเสนอแนะเกณฑ์การพิจารณา คือ มีผู้เห็นด้วยร้อยละ 60 คงข้อความนั้นไว้ กรณีที่มีผู้เห็นด้วยไม่ถึงร้อยละ 60 ผู้วิจัยทำการปรับเนื้อหาแล้วนำไปสร้างแบบสอบถามในรอบที่สอง แบบสอบถามในรอบที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โดยการหามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่มรายชื่อ แล้วนำไปสร้างแบบสอบถามรอบที่สาม โดยมีเกณฑ์การพิจารณาคำมัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ตามตารางที่ 1 และ 2 แบบสอบถามรอบที่ 3 คำนวณค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่มรายชื่อ แต่เพิ่มเติมในส่วนของการแสดงค่าสถิติ ได้แก่ ค่ามัธยฐานที่เป็นคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อแสดงความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของคำตอบที่คำนวณได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในรอบที่สอง พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน เพื่อให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเห็นว่าคำตอบของกลุ่มมีความสอดคล้องอย่างไร หากไม่ตรงกับความคิดของตนสามารถเปลี่ยนแปลงคำตอบหรือยืนยันคำตอบเดิมของตนได้แต่ต้องแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งบอกเหตุผลประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของแบบสอบถามรอบที่ 3 (Chatchawal, D., 2020) ซึ่งจะได้เกณฑ์การพิจารณาของข้อกำหนดและค่าน้ำหนักของข้อกำหนด และผู้วิจัยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดและหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละข้อกำหนดโดยใช้โปรแกรม Expert Choice เวอร์ชัน 11 (Prajak, K., 2017) และการประเมินความซับซ้อนเพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (FAHP) (Sunphich, P., 2021) มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างเกณฑ์การพิจารณาข้อกำหนดระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เกณฑ์การพิจารณานอกเหนือข้อกำหนดด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการศึกษาเบื้องต้นได้จากการทบทวนวรรณกรรมและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นจะทำการคัดเลือกเกณฑ์ดังกล่าวอีกครั้งเพื่อให้ได้เกณฑ์ที่ตรงวัตถุประสงค์มากที่สุดที่นำมาใช้สำหรับการประเมินความซับซ้อนในข้อกำหนดมาตรฐานด้านอาชีวอนามัย



มัยและความปลอดภัย การสร้างเกณฑ์การพิจารณาและแนวโน้มการคาดการณ์ที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 3 เป็นเกณฑ์การพิจารณาที่นอกเหนือจากข้อกำหนดมาตรฐานพิจารณาตามตารางที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นสอดคล้องกันว่ามีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยมีค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 4.00 ถึง 5.00 และ 0 ถึง 1.00

ตารางที่ 3 เกณฑ์การพิจารณานอกเหนือจากข้อกำหนดมาตรฐาน ISO45001:2018

ลำดับที่	เกณฑ์การพิจารณา	ทบทวน วรรณกรรม	สอบถาม ผู้เชี่ยวชาญ	IOC	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
					Mdn	IR	Mdn	IR
1	การแข่งขันธุรกิจในตลาด	•	•	1.00	4.29	1.00	4.47	1.00
2	การพัฒนาความปลอดภัยของ สินค้า	•	•	0.67	4.29	1.00	4.41	1.00
3	ต้นทุนราคาสินค้า	•	•	1.00	4.06	1.00	4.18	1.00
4	เครื่องมือ เครื่องจักรที่ทันสมัย ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า	•	•	1.00	4.18	1.00	4.35	1.00
5	ประสบการณ์ในการทำงานของ พนักงาน	•	•	1.00	4.12	1.50	4.12	1.50
6	การจัดสรรงบประมาณในการ ควบคุมความปลอดภัยและการ ดูแลระบบ	•	•	1.00	4.53	1.00	4.53	1.00
7	การดำเนินงานและการปฏิบัติ ให้สอดคล้องกับข้อกำหนด	•	•	1.00	4.59	1.00	4.65	1.00
8	การเสนอแนะด้านความ ปลอดภัย	•	•	1.00	4.35	1.00	4.47	1.00
9	การควบคุมการเกิดอันตราย	•	•	1.00	4.71	1.00	4.71	1.00

การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดโดยเปรียบเทียบของรายข้อกำหนดแต่ละคู่ ด้วยกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Expert Choice เวอร์ชัน 11 บนพื้นฐานการตัดสินใจตามแนวทางของ Delphi Maximize Agreement Heuristic (Delphi MAH) โดยมี 3 ขั้นตอนคือ

1. เปรียบเทียบความสำคัญเป็นรายคู่ (Pairwise Comparison Matrix) ใช้ชุดตัวเลขสำหรับการเปรียบเทียบที่สร้างขึ้นจากการศึกษา โดยแต่ละข้อมูลจะมีการเปรียบเทียบกัน 9 ระดับโดยผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบโดยการเปรียบเทียบของ (เกณฑ์หรือทางเลือก) ทีละคู่ (Pairwise Comparison) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง โดยแบ่งระดับความสำคัญหรือความชอบ (AHP Measurement Scale) ออกเป็น 9 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 มาตรฐานพื้นฐาน AHP 1-9

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	มาตราส่วนที่ใช้ เปรียบเทียบ	คำอธิบาย
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1	กิจกรรมสองอย่างมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกันกับ วัตถุประสงค์
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3	ความสำคัญปานกลางของหนึ่งมากกว่าอีกประสบการณ์และ การตัดสินใจเล็กน้อยสนับสนุนกิจกรรมหนึ่งมากกว่า
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5	ความสำคัญหรือแข็งแกร่งที่สำคัญการมีประสบการณ์และการ ตัดสินใจสนับสนุนกิจกรรมหนึ่ง ๆ มากกว่ากิจกรรมอื่น



ตารางที่ 4 มาตรฐาน AHP 1-9 (ต่อ)

คุณพินิจ (Verbal Judgments)	มาตรฐานที่ใช้ เปรียบเทียบ	คำอธิบาย
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7	ความสำคัญอย่างยิ่งกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างมากและมีการครอบงำในทางปฏิบัติ
มีความสำคัญอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9	ความสำคัญมากหลักฐานที่แสดงความชื่นชมต่อกิจกรรมหนึ่ง ๆ เหนือสิ่งอื่นใดเป็นคำสั่งสูงสุดที่เป็นไปได้ในการยืนยัน
ค่ากลางระหว่างระดับความเข้มข้นของ อิทธิพลตามที่กล่าวมาข้างต้น Intermediate values between the two adjacent judgments	2, 4, 6, 8	ค่ากลางระหว่างสองค่าตัดสินที่อยู่ติดกันเมื่อประเมินประนีประนอม เป็นสิ่งจำเป็น

ที่มา: (Saaty, T. L. , 2004)

2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ ๆ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 ท่าน

3. ได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ ๆ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 ท่านเพื่อ

พิจารณาการตัดสินใจค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ดังแสดง
ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่

ISO45001 Requirements	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	...	No. 17	Average weight
4 and 5	1	1/9	9	3	1/5	...	1/4	2.27
4 and 6	4	1/7	3	1/4	1/3	...	1/6	0.86
4 and 7	1/3	1/9	1	1	1/3	...	1/4	1.96
4 and 8	1/3	1/7	1	1/3	1/7	...	1/4	1.58
4 and 9	1	1/5	2	1/2	1/5	...	1/9	2.47
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
9 and 10	1	3	1	1	3	...	1/9	2.01

สรุปผลการเปรียบเทียบข้อกำหนดโดยการคำนวณน้ำหนักความสำคัญในแต่ละเกณฑ์ของข้อกำหนดระบบ
การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) โดยโปรแกรม Expert
Choice V11 คือ เกณฑ์ข้อกำหนดที่มีผลค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ ความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วม 0.254 บริบท
องค์กร 0.203 การวางแผน 0.184 การปฏิบัติงาน 0.102 การสนับสนุน 0.100 การปรับปรุง 0.081 และการ
ประเมินสมรรถนะ 0.076 ตามลำดับ และอัตราค่าความสอดคล้อง (Consistency Ration: C.R.): มีค่าเท่ากับ
0.10 ดังแสดงในรูปที่ 2

Priorities with respect to:
Goal: Standard ISO45001 : 2018
>Average



ภาพที่ 2 น้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบข้อกำหนดของระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
โดยโปรแกรม Expert Choice V11

การวิเคราะห์ลำดับความสำคัญข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแบบฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic) ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลค่าน้ำหนักความสำคัญผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ซึ่งมีทั้งหมด 7 เกณฑ์ข้อกำหนดตามระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 5 และจากผลการประเมินค่าน้ำหนักโดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (FAHP) ดังแสดงตารางที่ 6

วิเคราะห์โดยคำนวณค่าขอบเขตสังเคราะห์ฟัซซี่

$$S_1 = (7.00, 16.30, 26.20) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.059, 0.199, 0.494)$$

$$S_2 = (11.00, 20.33, 30.20) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.092, 0.248, 0.570)$$

$$S_3 = (8.33, 16.20, 24.14) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.070, 0.198, 0.456)$$

$$S_4 = (6.33, 8.20, 11.74) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.053, 0.100, 0.222)$$

$$S_5 = (6.33, 9.53, 13.34) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.053, 0.116, 0.252)$$

$$S_6 = (7.00, 5.67, 7.00) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.059, 0.069, 0.132)$$

$$S_7 = (7.00, 5.67, 7.00) \times (52.999, 81.928, 119.629)^{-1} = (0.059, 0.069, 0.132)$$

คำนวณระดับของความเป็นไปได้ของ $S_i \geq S_j$ เมื่อ $S_i = (l_i, m_i, u_i)$ และ $S_j = (l_j, m_j, u_j)$ โดยที่ $i=1, 2, \dots, n$ และ $j=1, 2, \dots, m$ และ $i \neq j$

$$V(S_1 \geq S_2) = \frac{(0.092 - 0.494)}{(0.199 - 0.494) - (0.248 - 0.092)} = 0.891$$

$$V(S_2 \geq S_1) = \frac{(0.070 - 0.570)}{(0.248 - 0.570) - (0.198 - 0.070)} = 1.111$$

$$V(S_2 \geq S_3) = 1, V(S_2 \geq S_4) = 1, V(S_2 \geq S_5) = 1, V(S_2 \geq S_6) = 1 \text{ และ } V(S_2 \geq S_7) = 1$$

$$V(S_3 \geq S_1) = \frac{(0.059 - 0.456)}{(0.199 - 0.456) - (0.199 - 0.059)} = 1.000$$

$$V(S_3 \geq S_2) = \frac{(0.092 - 0.456)}{(0.199 - 0.456) - (0.248 - 0.092)} = 0.881$$

$$V(S_3 \geq S_4) = 1, V(S_3 \geq S_5) = 1, V(S_3 \geq S_6) = 1 \text{ และ } V(S_3 \geq S_7) = 1$$

$$V(S_4 \geq S_1) = \frac{(0.059 - 0.222)}{(0.100 - 0.222) - (0.199 - 0.059)} = 0.622$$

$$\begin{aligned}
 V(S_4 \geq S_2) &= \frac{(0.092-0.222)}{(0.100-0.222)-(0.248-0.092)} = 0.468 \\
 V(S_4 \geq S_3) &= \frac{(0.070-0.222)}{(0.100-0.222)-(0.198-0.070)} = 0.608 \\
 V(S_4 \geq S_5) &= \frac{(0.053-0.222)}{(0.100-0.222)-(0.116-0.053)} = 0.914 \\
 V(S_4 \geq S_6) &= 1 \text{ และ } V(S_4 \geq S_7) = 1 \\
 V(S_5 \geq S_1) &= \frac{(0.059-0.252)}{(0.116-0.252)-(0.199-0.059)} = 0.699 \\
 V(S_5 \geq S_2) &= \frac{(0.092-0.252)}{(0.116-0.252)-(0.248-0.092)} = 0.548 \\
 V(S_5 \geq S_3) &= \frac{(0.070-0.252)}{(0.116-0.252)-(0.198-0.070)} = 0.689 \\
 V(S_5 \geq S_4) &= 1, V(S_5 \geq S_6) = 1 \text{ และ } V(S_5 \geq S_7) = 1 \\
 V(S_6 \geq S_1) &= \frac{(0.059-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.199-0.059)} = 0.360 \\
 V(S_6 \geq S_2) &= \frac{(0.092-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.248-0.092)} = 0.183 \\
 V(S_6 \geq S_3) &= \frac{(0.070-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.198-0.070)} = 0.325 \\
 V(S_6 \geq S_4) &= \frac{(0.053-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.100-0.053)} = 0.718 \\
 V(S_6 \geq S_5) &= \frac{(0.053-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.116-0.053)} = 0.627 \\
 V(S_6 \geq S_7) &= 1 \\
 V(S_7 \geq S_1) &= \frac{(0.059-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.199-0.059)} = 0.360 \\
 V(S_7 \geq S_2) &= \frac{(0.092-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.248-0.092)} = 0.183 \\
 V(S_7 \geq S_3) &= \frac{(0.070-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.198-0.070)} = 0.325 \\
 V(S_7 \geq S_4) &= \frac{(0.053-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.100-0.053)} = 0.718 \\
 V(S_7 \geq S_5) &= \frac{(0.053-0.132)}{(0.069-0.132)-(0.116-0.053)} = 0.627 \\
 V(S_7 \geq S_6) &= 1
 \end{aligned}$$

คำนวณระดับความเป็นไปได้ของ S_i ที่มากกว่า S_j อื่นๆ

$$W_A = \min(S_1 \geq S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7) = \min(0.891, 1, 1, 1, 1, 1) = 0.891$$

$$W_B = \min(S_2 \geq S_1, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7) = \min(1.111, 1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

$$W_C = \min(S_3 \geq S_1, S_2, S_4, S_5, S_6, S_7) = \min(1.000, 0.881, 1, 1, 1, 1) = 0.881$$

$$W_D = \min(S_4 \geq S_1, S_2, S_3, S_5, S_6, S_7) = \min(0.622, 0.468, 0.608, 0.914, 1, 1) = 0.468$$

$$W_E = \min(S_5 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_6, S_7) = \min(0.699, 0.548, 0.689, 1, 1, 1) = 0.548$$

$$W_F = \min(S_6 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_7) = \min(0.360, 0.183, 0.325, 0.718, 0.627, 1) = 0.183$$

$$W_G = \min(S_7 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6) = \min(0.360, 0.183, 0.325, 0.718, 0.627, 1) = 0.183$$

ได้เวกเตอร์ความสำคัญ

$W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ ของเมตริกซ์การเปรียบเทียบความสำคัญแบบฟิชชี

$W = (0.891, 1, 0.881, 0.468, 0.548, 0.183, 0.183)^T$

นำมา Normalized

$W = (0.214, 0.241, 0.212, 0.113, 0.132, 0.044, 0.044)^T$

ผลการวิจัย

น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดการจัดการระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดถึงน้อยสุดของข้อกำหนดอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คือ ความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วม 0.252 บริบทองค์กร 0.212 การวางแผน 0.168 การปฏิบัติงาน 0.103 การสนับสนุน 0.100 การปรับปรุง 0.086 และ ข้อกำหนดการประเมินสมรรถนะ 0.078 ตามลำดับ และการประเมินน้ำหนักความสำคัญ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO45001:2018) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟิชชี (FAHP) พบว่า น้ำหนักความสำคัญมากที่สุดถึงน้อยสุด คือ ความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วม 0.241 บริบทองค์กร 0.214 การวางแผน 0.212 การปฏิบัติงาน 0.132 การสนับสนุน 0.113 และ ข้อกำหนดการประเมินสมรรถนะ และการปรับปรุง 0.044 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 น้ำหนักความสำคัญและการจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดการจัดการระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เปรียบเทียบกับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟิชชี (FAHP)

เกณฑ์ข้อกำหนด	AHP		FAHP	
	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ	ลำดับ ความสำคัญ	ค่าน้ำหนักการจัดลำดับ ความสำคัญ	ลำดับ ความสำคัญ
บริบทองค์กร	0.212	2	0.214	2
ความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วม	0.252	1	0.241	1
การวางแผน	0.168	3	0.212	3
การสนับสนุน	0.100	5	0.113	5
การปฏิบัติงาน	0.103	4	0.132	4
การประเมินสมรรถนะ	0.078	7	0.044	7
การปรับปรุง	0.086	6	0.044	6

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ต้องการจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมาตรฐาน ISO 45001:2018 เพื่อศึกษาน้ำหนักและระดับความสำคัญเกณฑ์ข้อกำหนดสำหรับการวางแผนและเป็นแนวทางการปฏิบัติด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

การตั้งเกณฑ์นอกเหนือจากข้อกำหนดได้จากการทบทวนวรรณกรรมและสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เทคนิคเดลฟาย พบว่า เกณฑ์นอกเหนือจากข้อกำหนด 9 เกณฑ์ ดังนี้ การแข่งขันธุรกิจในตลาด การพัฒนาความปลอดภัยของสินค้า ต้นทุนราคาสินค้า เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย ประสิทธิภาพการทำงาน การจัดสรรงบประมาณในการควบคุมความปลอดภัย การดำเนินการและปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมาย การเสนอแนะด้านความปลอดภัย และการควบคุมการเกิดอันตราย เป็นเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสมควรในระดับมากถึงมากที่สุด



เท่ากับ 4.00 - 5.00 และมีความสอดคล้องกันสูงมากเท่ากับ 1.00 อันเนื่องมาจากกระบวนการสร้างเกณฑ์ นอกเหนือจากข้อกำหนดเกิดจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้น ความความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจะแตกต่างกันออกไป ตามประสบการณ์ที่ผ่านมา โดยเกณฑ์การแข่งขันธุรกิจในตลาด การพัฒนาความปลอดภัยของสินค้า ต้นทุนราคาสินค้า ด้วยเหตุผลที่เกณฑ์การพิจารณาด้านความปลอดภัยของสินค้าและต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวไว้ว่า ต้นทุนราคาสินค้าเป็นประเด็นหลัก ประกอบด้วย เครื่องมือที่ทันสมัย และประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานในการผลิตสินค้าที่ทันสมัย ปลอดภัย ได้ตามมาตรฐานและแข่งขันในตลาดได้ (Rosesukhon, S., 2020)

การจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยหลัก 7 ข้อกำหนด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (FAHP) ประกอบด้วย บริบทองค์กร ความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วม การวางแผน การปฏิบัติงาน การสนับสนุน และข้อกำหนดการประเมินสมรรถนะ และการปรับปรุง โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.214, 0.241, 0.212, 0.132, 0.113 และ 0.044 ตามลำดับ พบว่า ข้อกำหนดความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วมมีระดับความสำคัญมากที่สุด อันเนื่องมาจากจิตสำนึกความเป็นผู้นำและการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติในองค์กร คือ จุดเริ่มต้นของการกระทำเพื่อให้เกิดความปลอดภัยหากขาดจิตสำนึกความปลอดภัยแล้ว ผู้ปฏิบัติงานจะทำงานหรือปฏิบัติงานไม่มีมาตรฐานและขาดความระมัดระวังซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวไว้ว่า ความมุ่งมั่นของผู้นำ และผู้บริหารด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต้องกำหนดนโยบาย การบริหาร บทบาท อำนาจ หน้าที่ ความรับผิดชอบ การสื่อสาร และวิธีการขั้นตอนการเข้ามามีส่วนร่วมในด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงานทุกระดับทุกตำแหน่งเป็นสิ่งสำคัญ (Weerasak, P., 2018)

การใช้เกณฑ์นอกเหนือจากข้อกำหนดที่สร้างขึ้นใหม่ สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกองค์กรของภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อันเนื่องมาจากในกระบวนการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย ISO45001:2018 มีเกณฑ์ข้อกำหนดหลักที่มีความสำคัญ ถ้าไม่มีการพิจารณานำเกณฑ์หลักไปจัดลำดับการปฏิบัติอาจนำไปสู่การเกิดเหตุการณ์ความสับสนไม่พึงประสงค์ได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (FAHP) เป็นกระบวนการสำหรับการประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญแบบละเอียดเพื่อลดความคลุมเครือของผู้ประเมินมากกว่ากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบเดิม (AHP) กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (FAHP) มีการแปลงค่าคะแนนออกเป็น 3 ช่วงคือ สูง (Upper) ปานกลาง (Medium) และต่ำ (Low) หรือ Triangular Fuzzy Numbers มีความยืดหยุ่นตามระดับคะแนน สามารถช่วยลดความคลุมเครือของผู้ประเมินในการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการประเมินแบบ FAHP มีผลลัพธ์การจัดลำดับความสำคัญเท่ากันกับการจัดลำดับความสำคัญแบบ AHP อีกทั้งยังมีค่าน้ำหนักความสำคัญใกล้เคียงกันทั้งสองเทคนิค การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักด้วยเทคนิค AHP จะช่วยให้สามารถนำผลการประเมินทั้งสองมาจัดทำแผนแนวทางการปฏิบัติด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้อย่างเหมาะสม แม้ว่าการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ FAHP จะมีผลค่าน้ำหนักที่แตกต่างกันเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เป็นเทคนิคที่ง่ายและมีความซับซ้อนน้อยกว่ากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่ (FAHP) และให้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน. (2565). สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ปี 2560 - 2564. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: กลุ่มงานกำหนดอัตราเงินสมทบกองทุนเงินทดแทน สำนักงานกองทุนทดแทน.

- Antti, A. (2019). Occupational safety and health in Finnish SME's. In Occupational Safety and Health guidebook. Laurea University of Applied Sciences. Finland.
- Chakkrit, S. (2022). Integrate management system of environmental, energy and safety in electronics manufacturing: A case study of benchmark electronics public company limited. In Master Thesis Science in Environmental Management. National Institute of Development Administration (NIDA).
- Chang, D. Y. . (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3), 649-655.
- Chatchawal, D. (2020). The Delphi technique researching. In Doctoral Thesis Poliyical Science. Rangsit University.
- Fowles, J. V., et al. (1978). Untreated scoliosis in the adult. *Clinical Orthopaedics*, 134(1978), 212-217.
- Giannarou, L., & Zervas, E. (2014). Using Delphi technique to build consensus in practice. *International Journal of Business Science & Applied Management (IJBSAM)*, 9(2), 65-82.
- Prajak, K. (2017). Application of The Analytic Hierarchy Process (AHP) Toward Decision Making to use The Technology in Garment Factory. In Master Thesis Faculty of Economics. Thammasat University.
- Rosesukhon, S. (2020). Cosmetics product trends 5 years (2020-2024) through Delphi technique. In Master Thesis Business Administration. Ramkhamhaeng University.
- Rujiphan, F. & Arroon, K. (2018). A new risk assessment criteria in the process of fuel oil unloading. *Science and Technology RMUTT Journal*, 8(1), 89-105.
- Saaty, T. L. . (2004). Decision making-the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP). *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(2004), 1-35.
- Sever, D., & Bostanci, K. T. (2020). The competencies of science teacher: A Delphi study. *Online Inf. Rev*, 7(6), 82-112.
- Sunphich, P. (2021). Development of safety risk assessment criteria in the process of traction battery charging for electrical Forklift. In Master Thesis Occupational and Safety Management. Thammasat University.
- Virat, P. (2009). Information technology standard selection approach by Analytic Hierarchy Process (AHP) Case study: A printing company. In Master Thesis Science Technology Management College of Innovation. Thammasat University.
- Weerasak, P. (2018). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – requirements with guidance for use (T. I. S. Institution, Ed. 01 ed.). Bangkok: Thailand Industrial Standard Institute .