

นวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยีการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลง
โดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาบ้านแพรง
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Digital Innovation Technology for Transformer Failure Risk Assessment Using the
Health Index of The Provincial Electricity Authority,
Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

¹วรสิทธิ์ ดีอารมย์, ²จิตาภา เร่งมีศรีสุข, ³สุวุฒิ ตุ่มทอง, ⁴ธนภูมิ ปองเสีี่ยม และ ⁵นภัทร์ แก้วนา
¹Worasi Dearom, ²Jidapa Rangmeesrisuk, ³Suwut Toomthong,
⁴Thanaphum Pongsangiam and ⁵Naputr Gawnak

^{1,2,3,4}มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
⁵วิทยาลัยการทัพอากาศกองทัพอากาศ

^{1,2,3,4}Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Thailand.

⁵Air War College, Thailand.

¹worasi7191@gmail.com, ²jidapa.r@rmutsb.ac.th, ³suwut.t@rmutsb.ac.th,

⁴thanaphum.p@rmutsb.ac.th, ⁵dr.naputr@gmail.com

Received September 1, 2025; Revised September 27, 2025; Accepted October 8, 2025

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอนวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาบ้านแพรง จ.พระนครศรีอยุธยา ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 29 คน ประกอบด้วยการสัมภาษณ์ จำนวน 17 คน และการสนทนากลุ่ม 12 คน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อทำการจัดระเบียบระเบียบของข้อมูล กำหนดรหัสข้อมูล จัดกลุ่มข้อมูล และหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มข้อมูลที่ได้เพื่อสร้างบทสรุปของข้อมูล ผลการวิจัย พบว่าปัจจัยความเสี่ยง 10 ประการที่ส่งผลต่อการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้า ได้แก่ 1) อายุการใช้งาน โดยเฉพาะหม้อแปลงที่มีอายุเกิน 15 ปี 2) สภาพการใช้งานเกินพิกัด ทำให้อุณหภูมิสูงเกิน 95°C 3) สภาพแวดล้อมที่เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมและอากาศร้อนชื้น 4) คุณภาพไฟฟ้าที่มีปัญหาจากแรงดันเกินและฮาร์มอนิกสูง 5) ข้อจำกัดในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 6) การติดตั้งที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน 7) ภัยธรรมชาติโดยเฉพาะน้ำท่วมและฟ้าผ่า 8) คุณภาพวัสดุและการผลิตที่แตกต่างกัน 9) การกระทำของมนุษย์ เช่น การลักขโมย และ 10) ระบบป้องกันที่ไม่สมบูรณ์ นวัตกรรมประเมินความเสี่ยงได้บูรณาการ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ระบบการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ 2) วงจรการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และ 3) นวัตกรรมดัชนีสุขภาพหม้อแปลง สำหรับดัชนีสุขภาพหม้อแปลงได้พัฒนาเป็นระบบดิจิทัลอัจฉริยะที่บูรณาการเทคโนโลยี AI, IoT และ Machine Learning ทำงานแบบ Real-time เพื่อสนับสนุนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ชุมชน สิ่งแวดล้อม องค์กรความรู้ และ

นวัตกรรม ผลลัพธ์สุดท้ายคือ Risk Assessment Model ที่มีความแม่นยำ สอดคล้องกับบริบท และสามารถ
ตอบสนองเป้าหมายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในด้านความมั่นคงของระบบไฟฟ้าและคุณค่าต่อสาธารณะ

คำสำคัญ: นวัตกรรม; การประเมินความเสี่ยง; ดัชนีสุขภาพ; หม้อแปลงไฟฟ้า; ดิจิทัลเทคโนโลยี

Abstract

This article aimed to present an innovation in assessing the failure risk of distribution transformers using the Health Index (HI) at the Provincial Electricity Authority (PEA), Ban Phraek Branch, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. The study employed a qualitative research design. The sample group consisted of 29 purposively selected informants, comprising 17 individuals for in-depth interviews and 12 individuals for a focus group discussion. Qualitative data analysis involved organizing the data, assigning data codes, grouping the data, and finding interconnected relationships between the data groups to form a comprehensive conclusion. Research Findings The research identified ten risk factors contributing to transformer failure: Service Age: Especially transformers with an operational age exceeding 15 years. Overload Conditions: Causing internal temperatures to rise above 95°C. Environmental Conditions: Being located in flood-prone basins and areas with hot and humid climates. Power Quality Issues: Problems arising from overvoltage and high harmonics. Limitations in Preventive Maintenance. Non-Standard Installation. Natural Disasters: Particularly floods and lightning strikes. Varying Quality of Materials and Manufacturing. Human Actions: Such as theft/vandalism. Incomplete Protection Systems. Innovation for Risk Assessment. The developed risk assessment innovation integrates three key components: The Business Continuity Management System (BCMS). The Plan-Do-Check-Act (PDCA) continuous improvement cycle. The Transformer Health Index (HI) Innovation. The Transformer Health Index was developed into a smart digital system that integrates AI, IoT, and Machine Learning technologies, operating in real-time to support preventive maintenance. This innovation is designed to enhance economic, community, environmental, knowledge, and innovation value. The final output is a Risk Assessment Model that is accurate, contextually relevant, and capable of meeting the PEA's goals in terms of power system security and public value.

Keywords: Innovation; Risk Assessment; Health Index; Electricity Authority Transformers; Digital Technology

บทนำ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการให้บริการพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นปัจจัยที่
จำเป็นต่อการดำเนินงานของทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ตลอดจนการดำรงชีวิตของประชาชนถึง 74
จังหวัด กฟภ. จึงเป็นส่วนหนึ่งของความมั่นคงทางด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศและเป็นปัจจัยหนึ่งในการ
พิจารณาเพื่อการลงทุนของผู้ประกอบการภาคเอกชนทั้งจากในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งหากผู้ประกอบการขาด
ความเชื่อมั่นในศักยภาพและความต่อเนื่องของการให้บริการดังกล่าว อาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและ

ภาพลักษณ์ของประเทศเป็นอย่างมาก ประกอบกับปัจจุบันมีภัยคุกคามที่ทำให้การดำเนินธุรกิจของทั้งภาครัฐและภาคเอกชนหยุดชะงักเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะภัยธรรมชาติและการก่อการร้าย/วินาศกรรมของกลุ่มคนต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของ กฟผ. ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เกิดความเสียหายทั้งด้านการเงินด้านชื่อเสียงภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นในการให้บริการ เพื่อให้มีระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติหรือภาวะวิกฤตที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์และฟื้นคืนกระบวนการงานหลักที่สำคัญ (Critical Business Process) เพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ (พลังงานไฟฟ้า) และบริการให้กับลูกค้าหรือผู้ใช้ไฟได้อย่างต่อเนื่องภายในระยะเวลาที่เหมาะสมและรวดเร็ว พร้อมทั้งลดผลกระทบจากภัยคุกคามต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2567)

การศึกษานี้จะมุ่งเน้นนำเสนอเกี่ยวกับเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงของหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบ้านแพรง โดยใช้ดัชนีสุขภาพ ด้วยการนำข้อมูลประวัติและสภาพทั่วไปของหม้อแปลงมาเป็นเกณฑ์ประเมินน้ำหนักคะแนน ซึ่งจากข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบ้านแพรง ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ตัวประกอบของความเสี่ยงมาเป็นการจัดอันดับน้ำหนักคะแนน ตัวประกอบความเสี่ยงถูกกำหนดโดยประสบการณ์ของบุคลากรในการบำรุงรักษา การประเมินคะแนนของตัวประกอบความเสี่ยงจะถูกจัดหมวดหมู่ให้เท่ากับน้ำหนักของประวัติ และสภาพทั่วไปของหม้อแปลง ประวัติของหม้อแปลง และสภาพการรับกระแสไฟฟ้าของหม้อแปลง น้ำหนักคะแนนจากการคำนวณทั้งสองนี้ เป็นที่แพร่หลายสำหรับดัชนีสุขภาพ (Health Index) ของหม้อแปลง ดัชนีสุขภาพของหม้อแปลงถูกกำหนดโดยตารางของเมทริกซ์เรียกว่าดัชนีสุขภาพเมทริกซ์ ซึ่งการศึกษานี้เป็นการนำเสนอกระบวนการประเมินสภาพความเสี่ยงของหม้อแปลงที่ติดตั้งในระบบจำหน่าย 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบ้านแพรง สภาพพื้นที่ และการรับโหลดต่างกัน ซึ่งผลที่ได้รับก็คือการป้องกันความเสี่ยงในการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้า ลดปัญหากระแสไฟฟ้าขัดข้องจากการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้า และการเสนอแนะกระบวนการในการวางแผนการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในเขตภาคกลางให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยความเสี่ยงของการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าในจำหน่ายระบบ 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านแพรงโดยใช้ดัชนีสุขภาพ (Health Index) ของหม้อแปลง
2. เพื่อออกแบบนวัตกรรมประเมินความเสี่ยงของหม้อแปลงในจำหน่ายระบบ 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านแพรงโดยใช้ดัชนีสุขภาพ (Health Index) ของหม้อแปลง
3. เพื่อนำเสนอวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขามบ้านแพรง จ.พระนครศรีอยุธยา

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบ

Longman (2009) ให้ความหมายของคำว่า "แบบจำลอง" ว่าเป็นต้นแบบขนาดเล็กของสิ่งก่อสร้าง ยานยนต์ เครื่องจักร หรือสิ่งของอื่น ๆ ที่สามารถแยกส่วนได้ นอกจากนี้ยังหมายถึงบุคคลที่ทำงานในด้านการออกแบบเสื้อผ้า การตกแต่งทรงผมในฐานะที่เป็นการแสดงแฟชั่น หรือการถ่ายภาพ รวมถึงชิ้นส่วนหรือการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับยานยนต์หรือเครื่องจักร อีกทั้งยังหมายถึงตัวอย่างที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทาง

วิทยาศาสตร์ผ่านการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ "แบบจำลอง" ยังอาจหมายถึงบุคคลที่ประสบความสำเร็จ หรือสินค้าคุณภาพสูงที่เป็นเป้าหมายของการเลียนแบบ

กูด (Good, 1973) ให้ความหมายของคำว่า "แบบจำลอง" ว่าเป็นแบบอย่างหรือแบบแผนของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการสร้างหรือทำซ้ำ เป็นตัวอย่างที่ควรเลียนแบบ เช่น แผนภูมิ หรือแบบสามมิติที่เป็นตัวแทน หรือสัญลักษณ์ของวัตถุ หลักการ หรือแนวคิดแบบใดแบบหนึ่ง นอกจากนี้ "แบบจำลอง" ยังหมายถึงชุดของปัจจัย หรือ ตัวแปรที่เชื่อมโยงกัน ซึ่งรวมกันเป็นระบบส่วนประกอบ หรือเป็นสัญลักษณ์แทนความหมายในระบบ

นาเดเลอร์ ไมเคิล และคณะ ร่วมกับสโตน และWankel (Nadler, 1980; Michael et al., 1985; Stoner & Wankel, 1986) ให้ความหมายของ "แบบจำลอง" ว่าเป็นการจำลองความเป็นจริงของปรากฏการณ์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ซึ่งรวมถึงการแสดงกระบวนการและองค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยมักแสดงเป็นแผนภาพ หรือนิยามของกระบวนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องที่มีความสัมพันธ์เชิงระบบ

ทฤษฎีนวัตกรรม

Wolfe (1994) ให้เหตุผลว่า การที่ยังไม่มีทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น อาจเป็นผลมาจากการที่นักวิจัยที่ศึกษานวัตกรรมมาจากสาขาที่แตกต่างกันไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Amabile (1998) ที่อธิบายว่า นวัตกรรมมีความสลับซับซ้อนและมีความเกี่ยวข้องกับทุกภาคส่วนในองค์กร จึงทำให้ไม่สามารถสรุปเป็นทฤษฎีทั่วไปของนวัตกรรมได้ อย่างไรก็ตาม มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและสามารถนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยได้ นั่นคือ ทฤษฎีว่าด้วยระบบ (Systems Theory) Amabile (1998) อธิบายว่า กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรมขององค์กรนั้นเกิดขึ้นในระดับของระบบงาน (Work System) ซึ่งหมายถึงกลุ่มคนขนาดใหญ่ที่ทำงานร่วมกันในหน่วยงานหรือแผนกต่าง ๆ โดยพวกเขาได้ศึกษาเพื่อหาหนทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และนำเอาความคิดใหม่ ๆ มาใช้และพวกเพียรจนงานสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Sawadthaworn et al., 2025)

ในขณะที่ Hatch (1997) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของทฤษฎีระบบว่า คือการร่วมกันดำเนินงานของหน่วยงานย่อยหลาย ๆ หน่วยที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันจนเป็นหนึ่งเดียวกัน นอกจากนี้ Amabile (1998) ยังได้เสนอแนะว่า องค์กรที่นำทฤษฎีระบบมาประยุกต์ใช้จะต้องให้ความสำคัญต่อ ปัจจัยนำเข้า (Inputs), กระบวนการภายในองค์กร (Internal Processes), และ ผลผลิต (Outputs) พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านี้ด้วย

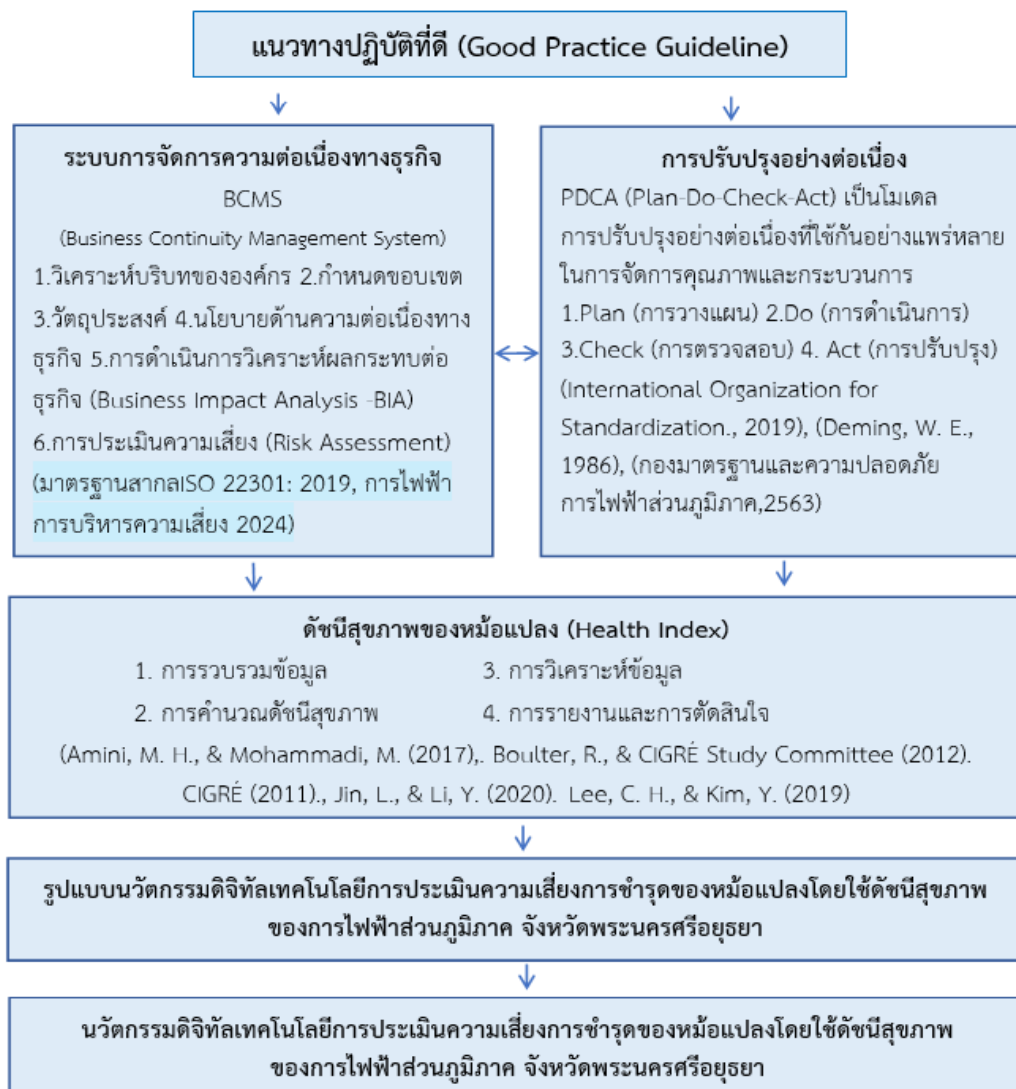
การประยุกต์ใช้ PDCA กับกระบวนการ BCMS ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

PDCA (Plan-Do-Check-Act) เป็นโมเดลการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการจัดการคุณภาพและกระบวนการต่าง ๆ รวมถึง BCMS (Business Continuity Management System) ซึ่งเป็นระบบการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ สำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) PDCA สามารถนำมาใช้เป็นกรอบในการจัดการกระบวนการ BCMS เพื่อให้มั่นใจว่ามีการวางแผน ดำเนินการ ตรวจสอบ และปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและความสามารถในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน

การประยุกต์ใช้ PDCA กับกระบวนการ BCMS ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนี้ 1) Plan (การวางแผน) จะเริ่มต้นด้วยการวางแผนกระบวนการ BCMS 2) Do (การดำเนินการ) เมื่อแผน BCMS ได้รับการกำหนดจะดำเนินการตามแผนที่วางไว้ 3) Check (การตรวจสอบ) ตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของ BCMS อย่างต่อเนื่อง 4) Act (การปรับปรุง) ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการตรวจสอบจะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการ BCMS ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งรวมถึงการปรับแผนการจัดการความเสี่ยง การแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ และการพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ BCMS

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย นวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงโดยใช้ดัชนีสุขภาพ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาสาน้ำแพรก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีกรอบแนวคิดดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษานวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาสาน้ำแพรก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งเป็นการวิจัยที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษาจากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย ด้วยการเก็บข้อมูลจากเอกสาร ตำรา ข้อมูล สถิติ รายงานการวิจัย รายงานของหน่วยงานต่าง ๆ บทความทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ มาสังเคราะห์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบนวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงโดยใช้ดัชนีสุขภาพ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาสาน้ำแพรก จ.พระนครศรีอยุธยา

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant)

การศึกษาเชิงคุณภาพสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย/ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ได้แก่ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จำนวน 17 คน และผู้ร่วมสนทนากลุ่ม 12 คน โดยการพิจารณาคัดเลือกผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการศึกษา (Direct Stakeholder) ด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกลุ่มเป้าหมาย (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย/ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ดังนี้

1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสัมภาษณ์ จำนวน 17 คน ได้แก่ 1.1) ผู้จัดการสาขา จำนวน 1 คน 1.2) ฝ่ายวิศวกรรมและบริการ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษา ฝ่ายสนับสนุนการบริหารงาน จำนวนฝ่ายละ 3 คน รวม 9 คน และ 1.3) ผู้รับบริการจำนวน 7 คน

2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสนทนากลุ่ม จำนวน 12 คน ได้แก่ 2.1) ผู้จัดการสาขา จำนวน 1 คน 2.2) หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมและบริการ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษา ฝ่ายสนับสนุนการบริหารงาน จำนวนฝ่ายละ 3 คน 2.3) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 1 คน และ 2.4) ผู้รับบริการจำนวน 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ (In-depth Interview) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยมีวิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการและทฤษฎีศึกษา เอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างเครื่องมือการวิจัย และกำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างเครื่องมือการวิจัย

2) สร้างข้อคำถาม ประเด็นการสนทนาหรือระดมความคิดเห็น แนวสัมภาษณ์ และจัดทำร่างเครื่องมือเพื่อหาความตรงเชิงพื้นผิว: face Validity

3) นำร่างเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาทั้งในด้านเนื้อหาสาระ (Content validity) และโครงสร้างของข้อคำถาม (Construct validity) รูปแบบของเครื่องมือ ตลอดจนภาษาที่ใช้ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์รายข้อ (Index of Item-Objective Congruent: IOC) สำหรับการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

จากนั้นนำผลจากการตรวจสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้อง แล้วปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (สุวิมล ติรภานันท์, 2557) โดยแบบสัมภาษณ์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 และแบบสนทนากลุ่ม ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยติดต่อประสานงานผู้ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มและทำหนังสือถึงหน่วยงานเพื่อขอความร่วมมือประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนที่ผู้วิจัยจะเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดำเนินการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview) และการจัดสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group) มาทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เพื่อทำการจัดระบบระเบียบของข้อมูล (Data organizing) กำหนดรหัสข้อมูล (Data coding) จัดกลุ่มข้อมูล (Data clustering) และหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มข้อมูลที่ได้เพื่อสร้างบทสรุปของข้อมูล (Berelson, B. 1952 อ้างถึงใน สุรางค์ จันทวานิช. 2554b: 144-148; Holsti. 1969 อ้างถึงใน นิศา ชูโต. 2548: 18-31)

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาปัจจัยความเสี่ยงของการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าในจำหน่ายระบบ 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านแพรงโดยใช้ดัชนีสุขภาพ (Health Index) ของหม้อแปลง พบว่า ปัจจัยความเสี่ยงของหม้อแปลงไฟฟ้าระบบ 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาบ้านแพรง มีปัจจัยความเสี่ยง 10 ประการ ดังนี้ 1) อายุการใช้งานหม้อแปลงมีอายุใช้งานเฉลี่ย 20-25 ปี 2) สภาพการใช้งาน การใช้งานเกินพิกัด (Overload) แรงการเสื่อมสภาพ 3) สภาพแวดล้อมพื้นที่ลุ่มน้ำท่วม อากาศร้อนชื้น ฝุ่นและคราบเกลือเร่งการเสื่อมสภาพ 4) คุณภาพไฟฟ้า แรงดันเกินจากฟ้าผ่า 5) การบำรุงรักษาขาดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสม 6) การติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐาน 7) ภัยธรรมชาติ 8) วัสดุและการผลิต 9) การกระทำของมนุษย์ และ 10) ระบบป้องกัน ไฟฟ้ามีขนาดใหญ่เกินไป และระบบป้องกันฟ้าผ่าไม่สมบูรณ์



แผนภาพ 2 ปัจจัยความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบนวัตกรรมประเมินความเสี่ยงของหม้อแปลงในจำหน่ายระบบ 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านแพรงโดยใช้ดัชนีสุขภาพ (Health Index) ของหม้อแปลง พบว่า การพัฒนานวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงของหม้อแปลงในระบบจำหน่าย 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านแพรง ได้บูรณาการแนวคิดระบบการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ (BCMS) ร่วมกับวงจรการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง PDCA และนวัตกรรมการดัชนีสุขภาพของหม้อแปลง (Health Index) เพื่อสร้างระบบประเมินและจัดการความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ระบบการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ (BCMS) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การวิเคราะห์บริบท (Context) การกำหนดขอบเขต (Scope) วัตถุประสงค์ (Object) นโยบายด้านความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Policy) การวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ (BIA) การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) 2) วงจรการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (PDCA) ในการประเมินความเสี่ยงหม้อแปลงไฟฟ้า ได้แก่ Plan (การวางแผน) Do (การดำเนินการ) Check (การตรวจสอบ) และ Act (การปรับปรุง) 3) นวัตกรรมดัชนีสุขภาพของหม้อแปลง (Health Index) ประกอบด้วย 4

องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การคำนวณดัชนีสุขภาพ (Analysis) และ การรายงานและการตัดสินใจ (Report)

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อนำเสนอวิธีการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาสาน้ำประปา จ.พระนครศรีอยุธยา พบว่า นวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพตามแนวคิด PDCA ให้เป็นนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพมีแนวทางดังนี้ 1) Plan (การวางแผน) นวัตกรรมเชิงข้อมูล ใช้ AI และ Machine Learning วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ประยุกต์ใช้ Digital Twin และการจำลองสถานการณ์ บูรณาการ OKRs กับ การวางแผน และสร้างแพลตฟอร์มสำหรับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2) Do (การดำเนินการ) นวัตกรรมเชิงดิจิทัลและอัตโนมัติ นำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ในการกระบวนการทำงาน ติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT เพื่อเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ ใช้แพลตฟอร์มคลาวด์สำหรับการทำงานร่วมกัน และประยุกต์ใช้ AR/VR ในการฝึกอบรมพนักงาน 3) Check (การตรวจสอบ) นวัตกรรมเชิงวิเคราะห์และการมองเห็น พัฒนาแดชบอร์ดอัจฉริยะแสดงผลแบบเรียลไทม์ ใช้ Data Analytics และ Predictive Analytics ประยุกต์ใช้ Computer Vision ในการตรวจสอบคุณภาพ และใช้ NLP วิเคราะห์ความคิดเห็นของลูกค้า 4) Act (การปรับปรุง) นวัตกรรมเชิงปรับตัวและการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

นวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาสาน้ำประปา จ.พระนครศรีอยุธยา ประกอบไปด้วย 6 ประเด็น ได้แก่

ประเด็นที่ 1 ปัจจัยความเสี่ยงของการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าในจำหน่ายระบบ 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาสาน้ำประปาโดยใช้ดัชนีสุขภาพ (Health Index) ของหม้อแปลง พบว่า มีปัจจัยความเสี่ยง 10 ประการที่ส่งต่อการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้า ดังนี้ 1) อายุการใช้งานหม้อแปลงมีอายุใช้งานเฉลี่ย 20-25 ปี แต่ฉนวนเริ่มเสื่อมหลังจาก 15 ปี ทำให้เกิดปัญหาน้ำมันรั่วและไฟกระพริบ 2) สภาพการใช้งานเกินพิกัด (Overload) ทำให้อุณหภูมิสูงเกิน 95°C เร่งการเสื่อมสภาพ โดยเฉพาะในช่วง Peak Load ที่มีการใช้งานเกิน 90% ของพิกัด 3) สภาพแวดล้อมพื้นที่ลุ่มน้ำท่วม อากาศร้อนชื้น ฝุ่นและคราบเกลือเร่งการเสื่อมสภาพถึง 30% 4) คุณภาพไฟฟ้า แรงดันเกินจากฟ้าผ่า และฮาร์มอนิกสูงถึง 12% จากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้น้ำมันเสื่อมเร็วกว่าปกติ 1.5 เท่า 5) การบำรุงรักษาขาดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสม ทำได้เพียง 70% ของแผน และมีข้อจำกัดด้านบุคลากรและงบประมาณ สอดคล้องกับแนวคิดของ สันติ ไชยสีทา และธรรมวิมล สุขเสริม (2565) การศึกษาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของส่วนงานด้านบำรุงรักษา การไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) จังหวัดอุบลราชธานี ที่พบว่า ทรัพยากรการบริหาร ประกอบด้วย ความรับผิดชอบในหน้าที่ ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน การควบคุมงาน และการติดตามงาน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของส่วนงานด้านบำรุงรักษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 6) การติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐาน มีปัญหาการต่อสายดิน และการติดตั้งใกล้ต้นไม้ 7) ภัยธรรมชาติ ความเสี่ยงจากน้ำท่วมและพายุฤดูร้อนที่มีฟ้าผ่า 8) วัสดุและการผลิต คุณภาพต่างกันตามผู้ผลิต 9) การกระทำของมนุษย์ การลักขโมยน้ำมันและสายดิน รวมถึงความเสียหายจากการก่อสร้าง และ 10) ระบบป้องกัน ไฟฟ้ามีขนาดใหญ่เกินไป และระบบป้องกันฟ้าผ่าไม่สมบูรณ์ โดยการจัดการความเสี่ยงเหล่านี้จำเป็นต้องมีระบบประเมินสุขภาพหม้อแปลงที่เหมาะสม เพื่อคาดการณ์และป้องกันความเสียหายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ ไพโรจน์ คิวดรุฒ, นิพนธ์ เกตุจ้อย, ทวีวัฒน์ สุริวงค์ และมาลินี แก้วปัญญา (2023) กล่าวว่า แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการติดตั้งระบบ BESS เพื่อแก้ไขปัญหาค่าลิ่งไฟฟ้าเกิน คือ การติดตั้งที่หม้อแปลงแบบจำหน่ายและการติดตั้งแยกตามปลายสายใกล้กับจุดโหลด อย่างไรก็ตาม ขนาดที่เหมาะสมของระบบ BESS ที่ติดตั้งที่หม้อแปลงแบบจำหน่ายนั้น มีขนาดเกือบสองเท่าของการติดตั้งที่ปลายสาย

ประเด็นที่ 2 การพัฒนานวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงของหม้อแปลงในระบบจำหน่าย 22 กิโลโวลต์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านแพรง ได้บูรณาการแนวคิดระบบการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ (BCMS) ร่วมกับวงจรการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง PDCA และนวัตกรรมดัชนีสุขภาพของหม้อแปลง (Health Index) เพื่อสร้างระบบประเมินและจัดการความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ระบบการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ (BCMS) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์บริบทองค์กร (Context) การกำหนดขอบเขต (Scope) กำหนดพื้นที่ สถานที่ (Object) กำหนดเป้าหมายการประเมินความเสี่ยงตามหลัก SMART (Policy) จัดทำนโยบายที่แสดงความมุ่งมั่นในการบำรุงรักษาและประเมินความเสี่ยงหม้อแปลง สอดคล้องกับแนวคิดของ กิตติเมศร์ กรพัฒนาสวัสดิ์, นาวัน พรหมใจสา (2023) ได้กล่าวว่าการปรับตัว ควรมุ่งเน้นในเรื่องการสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจของ กฟผ. “เทคโนโลยีและนวัตกรรม” เป็นพื้นฐาน การวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ (BIA) ประเมินผลกระทบของการชำรุดของหม้อแปลงต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า และการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) ระบุความเสี่ยงของหม้อแปลง วิเคราะห์โอกาสและผลกระทบ กำหนดวิธีการจัดการความเสี่ยง 2) วงจรการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (PDCA) ในการประเมินความเสี่ยงหม้อแปลงไฟฟ้า ได้แก่ Plan (การวางแผน) Do (การดำเนินการ) Check (การตรวจสอบ) และ Act (การปรับปรุง) สอดคล้องกับ วริศรา ชระเชื่อน (2564) ที่กล่าวว่า ผู้บริหารระดับสูงจึงตัดสินใจเปลี่ยนวิสัยทัศน์ในการปฏิบัติงานเดิมเป็นการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์แบบเรียลไทม์แทน โดยเซ็นเซอร์อัจฉริยะถูกติดตั้งบนมอเตอร์เหนี่ยวนำนี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับสถานะการทำงานของมอเตอร์และเพื่อระบุความผิดปกติของมอเตอร์ก่อนที่จะเกิดความล้มเหลวขึ้น และ 3) นวัตกรรมดัชนีสุขภาพของหม้อแปลง (Health Index) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การคำนวณดัชนีสุขภาพ (Analysis) และการรายงานและการตัดสินใจ (Report) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชัย รัตนคช และเอกรินทร์ โพธิ์วัฒน์ (2555) ที่กล่าวว่า จากผลการประเมินด้วยวิธีการของฟิชชีลอจิก จะได้ผลลัพธ์ที่พอใช้เนื่องจากค่าที่กำหนดในการให้คำตอบนั้นเป็นค่าเดียวและผลของการทดสอบ

ประเด็นที่ 3 นวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพตามแนวคิด PDCA การพัฒนา PDCA ให้เป็นนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพสำหรับยุคปัจจุบันควรมีแนวทางดังนี้ 1) Plan (การวางแผน) นวัตกรรมเชิงข้อมูล ใช้ AI และ Machine Learning วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ประยุกต์ใช้ Digital Twin และการจำลองสถานการณ์ บูรณาการ OKRs กับการวางแผน และสร้างแพลตฟอร์มสำหรับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2) Do (การดำเนินการ) นวัตกรรมเชิงดิจิทัลและอัตโนมัติ นำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ในการกระบวนการทำงาน ติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT เพื่อเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ ใช้แพลตฟอร์มคลาวด์สำหรับการทำงานร่วมกัน และประยุกต์ใช้ AR/VR ในการฝึกอบรมพนักงาน 3) Check (การตรวจสอบ) นวัตกรรมเชิงวิเคราะห์และการมองเห็น พัฒนาแดชบอร์ดอัจฉริยะแสดงผลแบบเรียลไทม์ ใช้ Data Analytics และ Predictive Analytics ประยุกต์ใช้ Computer Vision ในการตรวจสอบคุณภาพ และใช้ NLP วิเคราะห์ความคิดเห็นของลูกค้า 4) Act (การปรับปรุง) นวัตกรรมเชิงปรับตัวและการเรียนรู้ พัฒนาระบบการเรียนรู้และปรับปรุงอัตโนมัติ สร้างวัฒนธรรมนวัตกรรมที่ยอมรับการทดลองและความล้มเหลว นำหลักการ Agile มาใช้ในการปรับปรุงแบบรวดเร็ว และสร้างระบบจัดการความรู้อัจฉริยะด้วย AI

ประเด็นที่ 4 การบูรณาการ PDCA กับแนวคิดใหม่ PDCA + Design Thinking = การปรับปรุงที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง PDCA + Lean Six Sigma = การปรับปรุงที่เน้นคุณค่าและความแม่นยำ PDCA + Open Innovation = การปรับปรุงที่เปิดกว้างและร่วมสร้าง PDCA + Sustainability = การปรับปรุงที่ยั่งยืน โดยมีกรอบการทำงานของนวัตกรรม PDCA : P-Plus (Plan+) การวางแผนอัจฉริยะที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและเน้นผู้ใช้ D-Smart (Do Smart) การดำเนินการที่ชาญฉลาด ยืดหยุ่น และเชื่อมโยง C-360 (Check 360°) การตรวจสอบรอบด้านที่ลึกซึ้งและมีบริบท และ A-Growth (Act for Growth) การปรับปรุงที่เน้นการเติบโต นวัตกรรมและความ

ยั่งยืน สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวรรณรัตน์ แนวหล้า และสุวรรณณี แสงมหาชัย (2562) พบว่า 1) งานที่ใช้บริการภายนอก มีทั้งในงานที่ไม่ใช่สมรรถนะหลักขององค์กร และงานที่เป็นสมรรถนะหลักขององค์กร เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร และเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการให้บริการ 2) ผลการศึกษาความเสี่ยง มาตรการป้องกันแก้ไข และข้อควรระวังในการจัดการความเสี่ยงในการใช้บริการภายนอกทั้ง และ 3) ผลลัพธ์จากการใช้บริการภายนอกด้านผลิตภัณฑ์และบริการ ด้านการมุ่งเน้นลูกค้า และด้านมุ่งเน้นบุคลากร

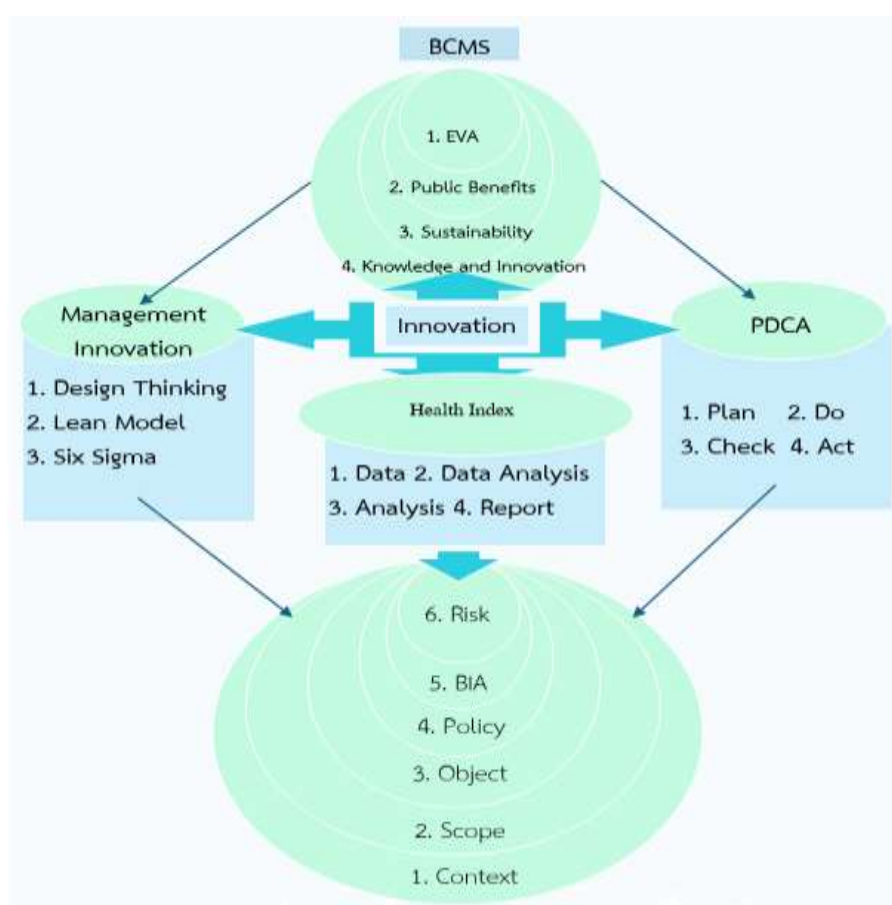
ประเด็นที่ 5 แนวทางการพัฒนานวัตกรรมดัชนีสุขภาพของหม้อแปลง (Health Index) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) การรวบรวมข้อมูล เป็นการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของหม้อแปลง (ข้อมูลทางเทคนิค อายุการใช้งาน ตำแหน่งติดตั้ง) บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน (กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า อุณหภูมิ ความชื้น) รวบรวมประวัติการบำรุงรักษาและการซ่อมแซม ตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน (DGA, ค่า Dielectric Strength, ความเป็นกรด) และการใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อเก็บข้อมูลแบบ Real-time และจัดเก็บบนระบบคลาวด์ 2) การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการใช้เทคโนโลยี AI และ Machine Learning วิเคราะห์รูปแบบความผิดปกติ วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพหม้อแปลง และจัดลำดับความเสี่ยงเพื่อบริหารทรัพยากรในการบำรุงรักษา 3) การคำนวณดัชนีสุขภาพ เป็นการกำหนดตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อสุขภาพหม้อแปลง ถ่วงน้ำหนักตัวแปรตามความสำคัญและผลกระทบ สร้างสูตรคำนวณดัชนีสุขภาพที่ชัดเจนและการเปรียบเทียบดัชนีสุขภาพกับสภาพจริงอย่างสม่ำเสมอ และ 4) การรายงานและการตัดสินใจ เป็นการพัฒนาแดชบอร์ดแสดงผลแบบ Real-time ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากการชำรุดที่ไม่คาดคิด ลดต้นทุน และเพิ่มความมั่นคงให้กับระบบจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวรรณรัตน์ แนวหล้า และสุวรรณณี แสงมหาชัย (2562) พบว่า งานที่ใช้บริการภายนอก มีทั้งในงานที่ไม่ใช่สมรรถนะหลักขององค์กร และงานที่เป็นสมรรถนะหลักขององค์กร เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร และเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการให้บริการ รวมทั้งสนองต่อนโยบายภาครัฐและยุทธศาสตร์ขององค์กรในเรื่องความมั่นคงและเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า และผลการศึกษาความเสี่ยง มาตรการป้องกันแก้ไข และข้อควรระวังในการจัดการความเสี่ยงในการใช้บริการภายนอกทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ 2) ความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน 3) ความเสี่ยงด้านผลลัพธ์ และ 4) ความเสี่ยงด้านธุรกรรม

ประเด็นที่ 6 มูลค่าเพิ่มและประโยชน์ของนวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาสาน้ำประปา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จะก่อให้เกิดประโยชน์ในหลายด้าน ได้แก่ 1) มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ "Economic Value Added" หรือเรียกย่อว่า "EVA" ลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากไฟฟ้าดับที่กระทบต่อธุรกิจ อุตสาหกรรม และระบบเกษตรกรรม เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งบประมาณ ลดค่าใช้จ่ายฉุกเฉิน และยืดอายุการใช้งานของหม้อแปลง เพิ่มมูลค่าให้กับพื้นที่ด้วยการสร้างความเชื่อมั่นแก่นักลงทุนและสนับสนุนการท่องเที่ยว 2) ประโยชน์ต่อชุมชนและประชาชน "Community and Public Benefits" ยกระดับคุณภาพชีวิตด้วยการลดความถี่ของไฟฟ้าดับ เพิ่มความปลอดภัย และรองรับอุปกรณ์ทางการแพทย์ สนับสนุนการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะ ระบบพลังงานทดแทน และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เสริมสร้างความมั่นคงในช่วงภัยพิบัติและลดความเสี่ยงเพลิงไหม้จากระบบไฟฟ้า สอดคล้องกับงานวิจัยของ โชคทวี นนท์ไพวัลย์ พบว่า อัตราค่าไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ อัตราตามช่วงเวลาของวัน (TOD) จะขาดทุนเมื่อราคาก๊าซธรรมชาติสูงกว่า 19 บาท/ลิตร อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (TOU) จะขาดทุนเมื่อราคาก๊าซธรรมชาติสูงกว่า 22 บาท/ลิตร อัตราค่าไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะขาดทุน 3) ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน "Community and Public Benefits" ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพลดมลพิษจากการผลิตอุปกรณ์ใหม่และการกำจัดหม้อแปลงที่ชำรุด รองรับการผลิตผ่านสู่การใช้พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียนในชุมชน 4) การสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมในท้องถิ่น "Knowledge Creation and

Innovation” พัฒนาทักษะดิจิทัลให้กับแรงงานท้องถิ่นและสร้างโอกาสการเรียนรู้แก่เยาวชน เป็นต้นแบบด้านนวัตกรรมพลังงานที่สามารถขยายผลไปยังพื้นที่อื่น ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของ กิตติเมธี กรพัฒนาวาสวดี, นาวิณ พรหมใจสา ได้กล่าวว่าการปรับตัว ควรมุ่งเน้นในเรื่องการสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจของ กฟผ. “เทคโนโลยีและนวัตกรรม” ที่แข็งแกร่งเป็นพื้นฐาน

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากการวิจัยทำให้เกิดชุดความรู้ใหม่ของนวัตกรรมความเสี่ยงการชำรุดของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ดัชนีสุขภาพของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาบ้านแพรง มี 6 องค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญ และความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 นวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ Health Index

องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้ คือ “นวัตกรรมการประเมินความเสี่ยงหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ Health Index” ที่ออกแบบมาเพื่อลดความเสี่ยงการชำรุดในระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงดัน 22 kV ของ PEA สาขาบ้านแพรง โดยมี องค์ประกอบหลัก 6 ด้าน ที่เชื่อมโยงกันอย่างมีแบบแผน ได้แก่

1. BCMS (Business Continuity Management System) เป็นระบบการบริหารความต่อเนื่องทางธุรกิจ ทำหน้าที่เป็นกรอบแนวคิดระดับมหภาคที่วางรากฐานให้กับองค์กรในการจัดการความเสี่ยงและภัยคุกคามที่อาจส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องของการบริการ

2. นวัตกรรมการจัดการ (Management Innovation) ทำหน้าที่เป็นกลไกในการพัฒนาแนวทางใหม่ในการบริหารจัดการข้อมูลและประเมินสุขภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า โดยประยุกต์ใช้ 3 เครื่องมือสำคัญ

3. ดัชนีสุขภาพ (Health Index) คือหัวใจของนวัตกรรมในงานวิจัยนี้ ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือวัดและประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) Data เป็นการเก็บข้อมูล 2) Data Analysis เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ 3) Analysis เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุระดับสุขภาพของหม้อแปลง 4) Report เป็นการสร้างรายงาน HI ที่ระบุความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ

4. วงจรคุณภาพ PDCA เป็นกระบวนการบริหารที่ช่วยจัดการและพัฒนาการใช้ Health Index ให้เกิดผลลัพธ์เชิงปฏิบัติ ดังนี้ Plan: เป็นการวางแผนการเก็บข้อมูลและออกแบบการประเมิน Do: ดำเนินการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ Check: ตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ Act: ปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาและจัดลำดับหม้อแปลงตามระดับความเสี่ยง

5. Risk Assessment Model ในที่นี้ทำหน้าที่แปลงผลลัพธ์จาก Health Index ไปสู่การวางแผนจัดการความเสี่ยง โดยมีลำดับขั้นตอนชัดเจน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Context: วิเคราะห์บริบทของระบบหม้อแปลง 2) Scope: กำหนดขอบเขตของหม้อแปลงที่จะนำมาประเมิน 3) Object: วางเป้าหมายของการประเมินความเสี่ยง 4) Policy: เชื่อมโยงผลประเมินกับนโยบายขององค์กร 5) BIA (Business Impact Analysis): วิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ และ 6) Risk: จัดระดับความเสี่ยงเพื่อใช้ในการวางแผนซ่อมบำรุง จะเห็นว่า โมเดลนี้ทำหน้าที่เป็น “ตัวกรองข้อมูล” และ “ฐานข้อมูลความเสี่ยง” ที่ช่วยให้สามารถตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างแม่นยำ

6. Innovation เป็นแกนกลางขององค์ความรู้ Innovation หรือ “นวัตกรรม” เป็นศูนย์กลางของการบูรณาการทั้ง 5 องค์ประกอบที่กล่าวมา โดยทำหน้าที่ประสาน BCMS เข้ากับแนวทางปฏิบัติจริง สร้างกระบวนการผ่าน Management Innovation ใช้ Health Index เป็นเครื่องมือใหม่ในการวัด ขับเคลื่อน PDCA ในระดับปฏิบัติการ

สรุป

ชุดองค์ความรู้ใหม่นี้คือ การประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงนวัตกรรมเพื่อพัฒนาระบบประเมินความเสี่ยงหม้อแปลงไฟฟ้าอย่างเป็นระบบและยั่งยืน โดยมี Health Index เป็นเครื่องมือหลักที่อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดจาก BCMS, PDCA และ Management Innovation ผลลัพธ์สุดท้ายคือ Risk Assessment Model ที่มีความแม่นยำ สอดคล้องกับบริบท และสามารถตอบสนองเป้าหมายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในด้านความมั่นคงของระบบไฟฟ้า และคุณค่าต่อสาธารณะ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคควรจัดทำนโยบายเชื่อมโยง Health Index กับ Business Continuity Management (BCM) และ ISO 31000 เพื่อสร้างมาตรฐานระดับชาติด้านการจัดการความเสี่ยงหม้อแปลงไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ โดยภาครัฐควรจัดสรรงบประมาณเฉพาะเพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI, IoT และ Machine Learning ในการติดตามและประเมินสภาพหม้อแปลงแบบ Real-time เพื่อลดการสูญเสียและความเสียหายทางเศรษฐกิจ

2) การกำหนดตัวชี้วัดการดำเนินงานในการบริหารควรกำหนด KPI ที่ชัดเจน ได้แก่ ค่าความพร้อมใช้งานหม้อแปลง (Availability) อัตราการลดลงของเหตุขัดข้อง (SAIFI, SAIDI) และจัดทำรายงานประจำปี

ประเมินผลลัพธ์นวัตกรรม มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) สำหรับการตรวจสอบและประเมิน Health Index เพื่อให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ ควรจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่เจ้าหน้าที่และฝ่ายบำรุงรักษา เพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล การอ่านค่าดัชนีสุขภาพ และการตัดสินใจเชิงข้อมูล

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษาวิจัยในเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวในการนำผลการวิจัยไปใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อพัฒนาโมเดลหรือกรอบแนวคิดที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 2) ควรทำการวิจัยในรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) หรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) เพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือเครื่องมือใหม่ ๆ ที่ตอบสนองต่อความต้องการและแก้ไขปัญหาได้
- 3) ควรขยายขอบเขตการวิจัยให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งในด้านภูมิศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในวงกว้าง

เอกสารอ้างอิง

- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2567). *วิสัยทัศน์ ภารกิจ และค่านิยมของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค*. สืบค้นเมื่อ 23 มกราคม 2568, จาก <https://www.pea.co.th/About-PEA/Mission-and-Vision>
- กิตติเมศร์ กรพัฒนาสวัสดิ์ และ นาวัน พรหมใจสา (2566). ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเชิงบูรณาการ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสารเคเบิลใต้ดินระหว่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย. *วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 9(4), 87-99.
- วรศรา ขระเชื่อน (2564). *การพยากรณ์ดัชนีสุขภาพของมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบเรียลไทม์ในโรงงานปิโตรเคมีโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง* (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิศา ชูโต. (2548). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: พรินต์โพร.
- ณัฐชัย รัตนคช และ เอกรินทร์ โพธิวัฒน์. (2555). *ประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน เพื่อนำไปสู่แผนการบำรุงรักษา* (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2554). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- สุวิมล ติรกันันท์. (2557). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุวรรณรัตน์ แนวหล้า และ สุวรรณิ แสงมหาชัย (2562). การจัดการการใช้บริการภายนอกของรัฐบาลกิจ ด้านพลังงานไฟฟ้าของไทย: กรณี ศึกษาการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.). *วารสารวิชาการธรรมทัศน์*, 19(3), 203-214.
- สันติ ไชยสีทา และ ธรรมวิมล สุขเสริม. (2565). การศึกษาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของส่วนงานด้านบำรุงรักษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) จังหวัดอุบลราชธานี. *Journal of Roi Kaensam Academi*, 7(5), 141-155
- Amabile, T.M. (1998). How to Kill Creativity. *Harvard Business Review*, 76(9), 77-87.
- Berelson, D. (1952). *Content Analysis in Communicative Research*. New York: The Free Press.
- Good, G. V. (1973). *Dictionary of Education*. (3rd ed.). New York: McCraw Hill.
- Holsti, O.R. (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Massachusetts: Addison-Wesley.

- Hatch, M. J. (1997). *Organization Theory: Modern Symbolic and Postmodern Perspectives*. (3rd ed.). New York: University Press.
- Longman, C. (2009). *Longman Dictionary of Contemporary English*. London: Pearson Education.
- Michael, H. M., Michael, A., & Khendouri, F. (1985). *Management: Individual and Organizational Effectiveness*. (2nd ed.). New York: Harper & Row.
- Nadler, D. A. (1980). *Role of Model in Organization Assessment*. New Jersey: John Wiley & Son.
- Sawadthaworn, P., Pawala, T., Kenaphoom, S., Jumroenpat, P., & Kaewlamai, S. (2025). The Hybrid Revolution: A New Chapter in Business Management. *International Journal of Multidisciplinary in Management and Tourism*, 9(1), 67–86.
- Stoner, A. F., & Wankel, C. (1986). *Management*. (3rd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Wolfe, R.A. (1994). Organizational innovation: Review, Critique and Suggested Research Directions. *Journal of Management Studies*, 31(3), 405-431.