การจัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่ 3

Prioritizing the Soft Skills Required for Third-Party inspection Engineers

Received: 11 December 2024 Revised: 25 February 2025 Accepted: 28 February 2025

วสวัตติ์ กฤษศิริธีรภาคย์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
เลิศเลขา ศรีรัตนะ, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นันท์นภัสร อินยิ้ม, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
กรกช ทวีสิน, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ *จรณทักษะเป็นทักษะด้านบุคคลที่มีความสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จทางวิชาชีพในปัจจุบัน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบ จากการสำรวจพบว่าวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สามในประเทศไทยยังขาดจรณทักษะทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน จึงจำเป็นต้องมีการสร้างรูปแบบการพัฒนาจรณทักษะที่เหมาะสม จรณทักษะมีหลายด้านและแต่ละด้านมีความจำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพวิศวกรผู้ตรวจสอบไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงได้จัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สามในประเทศไทยจากการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้เทคนิคเดลฟายและการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อให้ได้ฉันทามติและสามารถสร้างเป็นต้นแบบรายการสมรรถนะด้านจรณทักษะวิศวกรตรวจสอบ จากการวิเคราะห์พบว่าสมรรถนะด้านจรณทักษะที่จำเป็นมีตัวบ่งชี้จำนวน 64 ตัว แต่เมื่อสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะได้ตัวบ่งชี้ 59 ตัว ซึ่งมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีถึงดีมากจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้วยการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน พบว่าสมรรถนะด้านจรณทักษะที่จำเป็นมีองค์ประกอบหลัก 13 ข้อ โดยองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญ 5 อันดับแรก คือ 1) ทักษะการนำเสนองาน 2) จริยธรรมและทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ 3) การเรียนรู้ตลอดชีวิต 4) ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และ 5) บุคลิกภาพ และมีองค์ประกอบย่อยอื่น ๆ 35 ข้อ ซึ่งเมื่อทราบองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยของจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สามในประเทศไทยแล้วจะทำให้สามารถพัฒนารูปแบบการสร้างสมรรถนะที่เหมาะสมได้ในลำดับต่อไป*

คำสำคัญ: สมรรถนะ จรณทักษะ วิศวกรตรวจสอบ ต้นแบบ ตัวบ่งชี้

Abstract *Soft skills are crucial personal competencies for professional success in today's workplace. This study aims to prioritize essential soft skills for inspection engineers. From*

the survey, it was found that third-party inspection engineers in Thailand lack certain soft skills, leading to workplace challenges, necessitating the development of an appropriate soft skills development framework. Since soft skills comprise various aspects with differing levels of importance in the inspection engineering profession, this research employed a mixed-methods approach combining qualitative and quantitative methodologies to prioritize soft skills for third-party inspection engineers in Thailand. The study utilized the Delphi technique and factor analysis to achieve consensus and develop a competency framework for inspection engineers' soft skills. The analysis initially identified 64 soft skill competency indicators. Through Exploratory Factor Analysis, this was refined to 59 indicators, which demonstrated good to excellent reliability through confirmatory factor analysis. Pearson correlation coefficient testing revealed 13 primary components of essential soft skills competencies. The top five critical components were identified as: 1.) presentation skills, 2) professional ethics and attitude, 3) lifelong learning, 4) complex problem-solving skills, and 5) personality. Additionally, 35 sub-components were identified. Understanding these primary and secondary components of essential soft skills for third-party inspection engineers in Thailand will facilitate the development of appropriate competency development frameworks in future research.

Keywords: Competency, Soft skill, Inspector Engineer, Inspection Engineers, Model, Indicator

บทนำ

จรณทักษะ (Soft Skills) หมายถึง ทักษะที่เป็นลักษณะเฉพาะหรือคุณสมบัติเฉพาะของบุคคลในเรื่องความฉลาดและความสามารถทางอารมณ์ หรือความมีคุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ อุปนิสัย ความสุภาพ การใช้ภาษาติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น ความเป็นมิตร การมองโลกในแง่ดี การมีวุฒิภาวะ มีความคิดริเริ่ม สามารถควบคุมอารมณ์ ความรู้สึก ความเข้าใจความเป็นจริงของสภาพการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น จรณทักษะจึงเป็นคุณลักษณะที่จะช่วยให้บุคคล สามารถดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น และสามารถทำงาน ประกอบอาชีพให้ก้าวหน้าได้เป็นอย่างดี (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2557) วิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สาม (Third Party) เช่น ผู้ตรวจสอบอาคาร และ ผู้ตรวจสอบการจัดการพลังงาน ทำหน้าที่ในการควบคุมและกำกับดูแลด้านความปลอดภัยและด้านพลังงานของอาคารควบคุมแทนเจ้าหน้าที่ภาครัฐตามแนวทางระบบบริหารราชการภาครัฐแนวใหม่ (New Public Management) ซึ่งเปิดโอกาสให้วิศวกรภายนอกองค์กรของรัฐเข้ามาให้บริการสาธารณะมากขึ้น ทั้งนี้ โดยทั่วไป วิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สามมีลักษณะการปฏิบัติงาน ได้แก่ การทำงานร่วมกับบุคคลที่หลากหลายระดับการศึกษาและสาขาความรู้

ที่วิศวกรผู้ตรวจสอบจะต้องทำหน้าที่ประสานงานและทำงานร่วมและการนำเสนองานต้องอาศัยจรณทักษะในการทำงานให้ประสบผลสำเร็จ และจากการศึกษาของ Abbas, Kadir, F.A & Azmie, I. A. (2013) ซึ่งเป็นการสำรวจจากผู้ประกอบการชั้นนำกว่า 500 ราย พบว่า ทักษะของวิศวกรในปัจจุบันยังมีช่องว่าง (Skills Gap) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะด้านความสามารถส่วนบุคคลหรือจรณทักษะนั่นเอง ดังนั้น วิศวกรผู้ตรวจสอบจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาจรณทักษะในด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาการวิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สาม (วสวัตติ์ กฤษศิริธีรภาคย์ และเลิศเลขา ศรีรัตนะ, 2665) พบว่ามีจรณทักษะที่จำเป็นแบ่งออกเป็น 16 ด้าน ประกอบด้วย ความเป็นผู้นำ จรรยาบรรณ การสื่อสาร/เจรจา การทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทัศนคติในการทำงาน การวางแผนงาน บุคลิกภาพ การบริหารเวลา การปรับตัวกับสภาพแวดล้อมใหม่และชอบค้นคว้า ความมุ่งมั่นในการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้เทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว บุคลิกภาพ การสื่อสารด้านการเขียน การบริหารความขัดแย้ง การนำเสนอผลงาน และการเปิดใจกว้าง ทั้งนี้กระบวนการสร้างจรณทักษะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนที่สำคัญได้แก่ 1.) การสังเคราะห์จรณทักษะ 2.) การคัดเลือกจรณทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรตรวจสอบ 3.) การจัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะแต่ละด้าน 4.) วิธีการสร้างจรณทักษะ 5.) การประเมินจรณทักษะรายบุคคล และ 6.) การจัดทำคู่มือการพัฒนาจรณทักษะ (Wasawat et al., 2023)

อย่างไรก็ตาม การสร้างจรณทักษะทุกด้านพร้อมกันเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากต้องอาศัยเวลา ทรัพยากรบุคลากรจำนวนมาก และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ นอกจากนี้ จรณทักษะบางด้าน โดยเฉพาะจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ มักได้รับการฝึกอบรมและกำหนดคุณสมบัติในบทบาทวิศวกรตรวจสอบไว้แล้ว เช่น ผู้ตรวจสอบอาคาร ตามกฎหมายคุณสมบัติผู้ตรวจสอบอาคาร (กฎกระทรวงกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของผู้ตรวจสอบ หลักเกณฑ์การขอขึ้นทะเบียนและการเพิกถอนการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบ และหลักเกณฑ์การตรวจสอบอาคาร พ.ศ. 2548, 2548) และตามกฎหมายคุณสมบัติผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน (ประกาศกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการฝึกอบรมผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน พ.ศ. 2556, 2556)

ดังนั้นการจัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะจึงมีความจำเป็นในการกำหนดแนวทางในการสร้างจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่ 3 เพื่อคัดเลือกองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบการพัฒนาจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะด้านจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบ บุคคลที่ 3 โดยการจัดลำดับความสำคัญ สำหรับสร้างรูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักจรณะทักษะของวิศวกรตรวจสอบ บุคคลที่ 3 ในประเทศไทย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) สามารถใช้ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อระบุปัจจัยที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานด้านการศึกษาและพัฒนากลยุทธ์ได้ (Ravonne A. Green, 2014) อาทิ งานวิจัยของ Helen Sitlington และ Alan Coetzer (2015) ที่ใช้เทคนิคเดลฟายในการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาเพื่อตั้งสมมติฐานและแนวทางหลักสูตร จากนั้นใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อระบุปัจจัยสำคัญ และใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อยืนยันความถูกต้องของปัจจัยเหล่านั้น สำหรับพัฒนาหลักสูตรที่ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนและผู้สอน การศึกษาของ Petra Radeljak Kaufmann (2016) ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบในการพัฒนาฉากทัศน์ (Scenario) สำหรับการวิจัยเชิงพื้นที่ในโครเอเชียเพื่อลดและจำแนกข้อมูล จากนั้นใช้เทคนิคเดลฟายในการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสร้างฉากทัศน์การพัฒนาจนถึงปี 2031 จากนั้นใช้การวิเคราะห์เชิงพหุ (Multivariate Analysis) ช่วยระบุปัจจัยสำคัญในการพัฒนา และการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญช่วยยืนยันความถูกต้อง และ การวิจัยของ Mojtaba Rezaei และคณะ (2021) ที่ได้ทำการสำรวจและยืนยันตัวบ่งชี้หลักของปัญหาจริยธรรมในด้านการดูแลสุขภาพดิจิทัลโดยใช้เทคนิคเดลฟายในการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 26 คน และยืนยันตัวบ่งชี้เหล่านี้ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากข้อมูลสำรวจ 210 ตัวอย่าง ทำให้พบตัวบ่งชี้หลัก 6 ตัว ได้แก่ ค่านิยมการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ ความเป็นส่วนตัว ความเป็นอิสระ ความปลอดภัย และความยุติธรรม ผลการศึกษาช่วยให้ผู้ตัดสินใจในภาคการดูแลสุขภาพดิจิทัลสามารถเลือกใช้กลยุทธ์ได้อย่างเหมาะสม

การศึกษานี้จึงได้กำหนดกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีที่เป็นส่วนนำเข้าและผลลัพธ์การศึกษาคือ จรณทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรตรวจสอบ ดังแสดงใน Figure 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

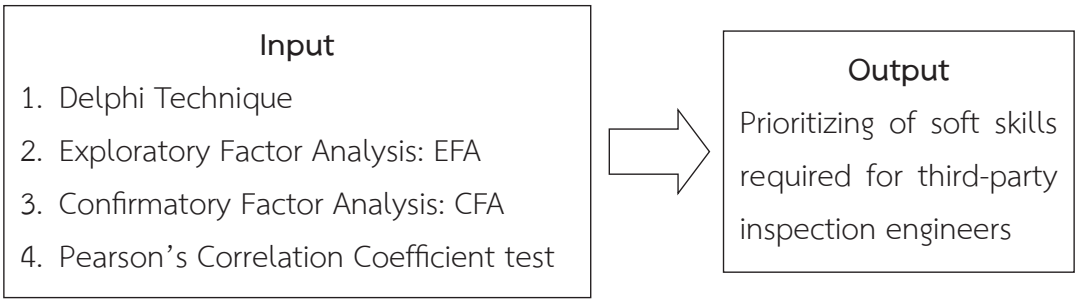

Figure 1 Conceptual Framework

วิธีดำเนินการวิจัย

จากกรอบแนวคิดรูปแบบการพัฒนาจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบประกอบด้วยกระบวนการสังเคราะห์จรณทักษะที่จำเป็นและกระบวนการสร้างจรณะทักษะ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์สมรรถนะด้านจรณทักษะที่จำเป็นจากการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed-Methods Research) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมี 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบในประเทศไทย โดยพิจารณาจากการทบทวนวรรณกรรม คุณสมบัติของผู้ตรวจสอบตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรายงานผลสำรวจเรื่องความต้องการด้านทักษะของผู้ประกอบการ เช่น World Economic Forum 2023 (Future of Jobs Report 2023, 2023) สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 (รายงานประจำปี TDRI 2565, 2565) และ มาตรฐาน ISO19011:2018 (Guidelines for Auditing Management Systems ISO19011, 2018) ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดสมรรถนะผู้ตรวจสอบ จากการวิเคราะห์พบว่าจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบมีองค์ประกอบหลักทั้งหมด 16 ด้าน ประกอบด้วย 1.) ความเป็นผู้นำ (Leadership) 2.) จรรยาบรรณ (Ethics) 3.) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) 4.) การทำงานเป็นทีม (Collaboration) 5.) การแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน (Complex Problem Solving) 6.) ทัศนคติ (Attitude) 7.) การวางแผนเวลา (Time Management) 8.) การปรับตัวตามสภาพแวดล้อม (Adaptability) 9.) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning) 10.) การคิดเชิงวิเคราะห์และเลือกตัดสินใจ (Analytical Thinking and Decision-Making) 11.) การเรียนรู้ เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Skill) 12.) บุคลิกภาพ (Personality) 13.) การสื่อสารการเขียน (Writing Communication) 14.) การบริหารความขัดแย้ง (Conflict Management) 15.) การนำเสนองาน (Presentation) และ 16.) การเปิดใจกว้าง (Open Mind) รวมถึงองค์ประกอบย่อยอีก 64 ด้าน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างเครื่องมือสำหรับแบบสอบถามมาตรวัดลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อใช้จัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบ เนื่องจากจรณทักษะมีหลายด้าน จึงต้องทำการวิเคราะห์ความสำคัญเพื่อนำไปสู่การจัดทำรูปแบบการพัฒนาทักษะที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องมือวิจัยที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องและความเที่ยงตรง (Index of item Objective Congruence : IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาเชิงคุณภาพควบคู่กับศึกษาเชิงปริมาณที่ใช้มาตรวัดลิเคอร์ทจากขั้นตอนที่ 2 โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ 18 คน เพื่อการจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบด้านจรณทักษะ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ซึ่งเป็นวิธีการหรือกระบวนการในการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ เพื่อสรุปให้เป็นมติที่เห็นชอบโดยเสียงข้างมากในการที่จะตัดสินใจถึงเรื่องราวเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งนี้เทคนิคเดลฟายจะสามารถนำมาซึ่งข้อสรุปที่น่าเชื่อถือได้นั้นจะต้องประกอบด้วยกระบวนการสำคัญคือการเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นแบบอิสระโดยไม่มีการเผชิญหน้ากับผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ เพื่อลดอิทธิพลทางความคิดจากผู้อื่น และทำการตรวจสอบข้อมูลซ้ำโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เชี่ยวชาญในการทบทวนคำตอบของตนหลังจากทราบคำตอบของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ เพื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจต่อไป (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548; นฤมล ขาวดี, 2567) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) คือ การสกัดองค์ประกอบ (Extraction Factor Analysis) โดยการดึงข้อมูลจากตัวแปรมาใส่ในองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis) เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ยังไม่มีเป้าหมายหรือกำหนดมาก่อน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะพิจารณาค่าน้ำหนัก

องค์ประกอบ (Factors Loading) เป็นการจัดตัวแปรตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ถ้าตัวแปรตัวแปรมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาก คือ มีค่าเข้าสู่ +1 หรือ -1 ในองค์ประกอบใด จะจัดตัวแปรนั้นอยู่ในองค์ประกอบที่พิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2558; รุจิรัตน์ พัฒนถาบุตร และอนุสรณ์ พัฒนถาบุตร, 2560)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหาตัวแปรแฝงระหว่างกลุ่มตัวแปรที่ทำการศึกษา และเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและยืนยันความถูกต้องด้วยวิธีการทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวแปรที่มีต่อองค์ประกอบนั้น หรือ Factor Loading โดยพิจารณาจากความแปรปรวนของค่าสังเกตที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย (% Total Variance) และวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าครอนบาช (Cronbach Alpha - Coefficient) ซึ่งเป็นการวัดทางสถิติที่ใช้ในการประเมินความสอดคล้องเพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างรายการ (อพันตรี พูนพุธา, 2560) ดังสมการที่ (1)

$$\alpha = \left\{\frac{k}{k\text{-}1}\right\}\left\{1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right\} \qquad (1)$$

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา

k เป็นจำนวนข้อคำถาม

S (Variance) เป็นความแปรปรวนที่พิจารณาจากผลรวมความแตกต่างระหว่างข้อมูลแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยยกกำลังสองแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล

S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักเพื่อการวางแผนพัฒนาทักษะ โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร ซึ่งความสัมพันธ์อาจจะมีทั้งในเชิงบวก เชิงลบ หรือไม่สัมพันธ์กัน ตัวเลขที่สะท้อนถึงระดับที่ตัวแปร 2 ตัวแปรผันไปด้วยกัน (CoVariance) การพิจารณาความสัมพันธ์ของคู่องค์ประกอบ จากทดสอบค่าสหสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient (*r*)) (ชูศักดิ์ จรูญสวัสดิ์, 2563) ดังสมการที่ (2)

$$r = \frac{cov_{xy}}{S_x S_y} \qquad (2)$$

เมื่อ S_x คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแรก

และ S_y คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตัวที่สอง

เมื่อ cov (Covariance) คือ ผลรวมของค่าเบี่ยงเบนร่วม คำนวณจากสมการ (3)

$$cov(x,y) = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N-1} \quad (3)$$

เมื่อ x_1 คือ จุดข้อมูลที่ 1, $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง และ N คือ จำนวนของค่าสังเกต

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการศึกษานี้คือวิศวกรตรวจสอบในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย ผู้ตรวจสอบอาคารประมาณ 1,000 คน และผู้ตรวจสอบการจัดการพลังงานประมาณ 500 คน ในขั้นตอนของการจัดลำดับและคัดเลือกจรณะที่จำเป็น ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยเทคนิคเดลฟาย ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในวิชาชีพ ทราบกระบวนการทำงาน และทำงานร่วมกับวิศวกรตรวจสอบโดยตรงมาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี จำนวน 18 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจาก 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารอาคารโรงงานที่ใช้บริการวิศวกรตรวจสอบ จำนวน 5 คน นักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์หรือนักวิชาการ จำนวน 4 คน ผู้บริหารสมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร จำนวน 5 คน และผู้บริหารหน่วยงานภาครัฐที่ควบคุมกำกับดูแลวิศวกรตรวจสอบ จำนวน 4 คน และกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบเครื่องมือวิจัยอีก 30 คน ซึ่งเป็นผู้ตรวจสอบอาคารและผู้ตรวจสอบการจัดการพลังงานที่มีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3 ปี

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของการศึกษาในขั้นตอนที่ 3 และ 4 มีดังนี้

1. เทคนิคเดลฟาย เป็นกระบวนการที่ใช้ในการตัดสินใจหรือหารือในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีจำนวนตั้งแต่ 17 คนขึ้นไปจะมีอัตราความคลาดเคลื่อนของคำตอบน้อยลงจนคงที่ (Macmillan, 1971) ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 18 คน เพื่อสอบถามความคิดเห็นในการพิจารณาความต้องการจรณทักษะในปัจจุบันสำหรับเป็นฉันทามติ (Consensus) โดยนำเครื่องมือวิจัยที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องและความเที่ยงตรงมาเก็บรวบรวมข้อมูล 3 รอบ โดยแต่ละรอบมีวิธีการดังนี้

รอบที่ 1 สัมภาษณ์แบบคำถามปลายเปิด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบทั้งหมด

รอบที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทำแบบสอบถามเพื่อจัดลำดับความจำเป็นของจรณทักษะ โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 64 ข้อ ซึ่งเท่ากับองค์ประกอบย่อยของจรณทักษะ

รอบที่ 3 นำคำตอบของแต่ละข้อคำถามจากแบบสอบถามรอบที่ 2 มาคำนวณค่าทางสถิติ โดยมีการให้ข้อมูลย้อนกลับในกระบวนการเดลฟาย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้รับทราบระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ๆ จากรอบที่ผ่านมาว่ามีความคิดเห็นอย่างไรต่อคำถามแต่ละข้อ ข้อมูลย้อนกลับนี้จะนำเสนอด้วยค่าสถิติ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าเฉลี่ย (Mean)

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในรอบนี้ผู้เชี่ยวชาญมีโอกาสทบทวนคำตอบของตนเองจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2 ซึ่งเมื่อได้ทราบข้อมูลทางสถิติและทบทวนคำตอบของตนเองแล้ว ผู้เชี่ยวชาญสามารถยืนยันคำตอบเดิมหรือเปลี่ยนคำตอบได้ การวิเคราะห์แบบสอบถามรอบที่ 3 จะนำคำตอบแต่ละข้อมาเปรียบเทียบกับคำตอบและค่าทางสถิติจากรอบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องจากฉันทามติที่พิจารณาจากคำตอบในแต่ละข้อ หากค่ามัธยฐานมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 3.5 และค่าพิสัยควอไทล์แคบ (น้อยกว่า 1.5) แสดงว่าคำตอบของผู้เชี่ยวชาญมีฉันทามติสอดคล้องกัน แต่หากค่ามัธยฐานมีค่าน้อยกว่า 3.5 และค่าพิสัยควอไทล์กว้าง (มีค่ามากกว่า 1.5) แสดงว่า คำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีฉันทามติที่ไม่สอดคล้องกัน (Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A., 2012) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คือจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบที่จำเป็นในปัจจุบันทั้งหมดทั้งองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยที่ยังไม่ได้จัดกลุ่ม

2. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยสกัดองค์ประกอบจากการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เพื่อจัดตัวแปรตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ถ้าตัวแปรมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาก คือ มีค่าเข้าสู่ +1 หรือ -1 ในองค์ประกอบใดจะจัดตัวแปรนั้นอยู่ในองค์ประกอบนั้น

3. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เมื่อสกัดตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักขององค์ประกอบน้อยออกจะได้จรณทักษะที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยค่า Factor Loading, % Total Variance และ Cronbach Alpha Coefficient เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและยืนยันความถูกต้องด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์รายปัจจัยและพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยโดยรวมทั้งหมด โดยค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1 และค่าที่ยอมรับได้ต้องมากกว่า 0.7 (Dancey, C. P., & Reidy, J., 2004) จึงจะเป็นสมรรถนะที่จำเป็นเพื่อการพัฒนาจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบในลำดับต่อไป

4. วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ด้วยวิธี การทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักของจรณทักษะ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ผลการศึกษา

1. จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 3 รอบด้วยเทคนิคเดลฟาย พบว่าสมรรถนะด้านจรณทักษะสำหรับวิศวกรตรวจสอบมีทั้งหมด 64 ข้อ และการวิเคราะห์องค์ประกอบจากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามมีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับดี

2. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่ามีองค์ประกอบย่อย 59 ข้อ และทุกข้อคำถามมีค่า Factor Loading มากกว่า 0.7

3. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ทำให้สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบหลักได้ 13 หัวข้อ ดังแสดงในภาพที่ 2 จึงได้ทำการจัดลำดับความสำคัญของสมรรถนะจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าครอนบาชที่มีค่าระหว่าง 0.7081 - 0.9492 เนื่องจากจะสามารถยอมรับผลการศึกษาได้เมื่อค่าสัมประสิทธิ์มากกว่า

0.7 (William Mendenhall et al., 1993) Table 1 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของจรณทักษะในลำดับที่ 1 ถึง 10 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าครอนบาช และ Factor Loading

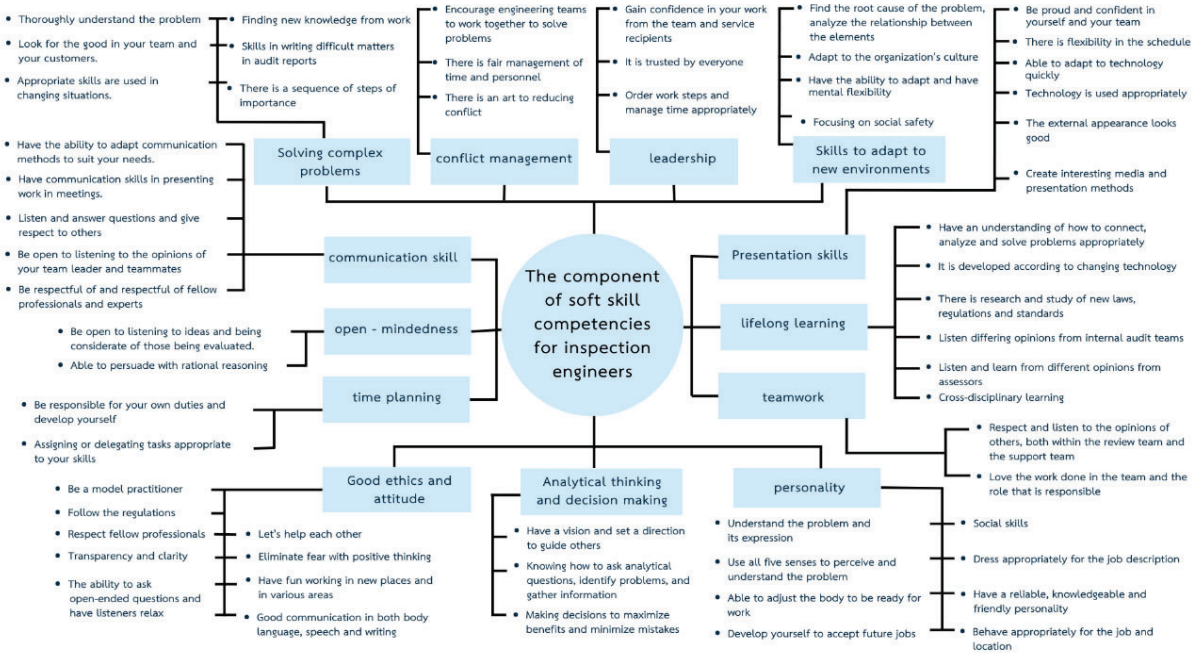

Figure 2 Component of Soft Skill Competencies for inspection engineers

Table 1 Priority of the required skills of third-party inspection engineers from the analysis of the components

Item	Main components	Sub-components	Factor Loading	Cronbach Alpha	%Total Variance
1	Presentation	Create interesting media and presentation methods	0.9292	0.9484	0.7983
2	Presentation	There is flexibility in the schedule	0.9218	0.9484	0.7983
3	Solving complex problems	Skills in understanding and analyzing problems	0.9181	0.8951	0.6774
4	Good ethics and attitude	Respect fellow professionals	0.9125	0.9448	0.7012
5	Lifelong learning	Understanding of how to connect, analyze and solve problems appropriately	0.9096	0.9295	0.7418

Table 1 Cont.

Item	Main components	Sub-components	Factor Loading	Cronbach Alpha	%Total Variance
6	Solving complex problems	There is a sequence of steps	0.9082	0.8951	0.6774
7	personality	The ability to understand and perceive new knowledge	0.9033	0.9492	0.7499
8	personality	Personal and personality development (social skills)	0.9028	0.9492	0.7499
9	personality	Dress appropriately for the job description	0.8957	0.9492	0.7499
10	Communication skills	Listen and answer questions and give respect to others	0.8702	0.8919	0.7084

4. จากการหาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้วยวิธีการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน พบว่า องค์ประกอบหลักทั้ง 13 ข้อ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่ามากกว่า 0 และเข้าใกล้ +1.0 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 จึงสามารถจำแนกได้ 3 รูปแบบ จากค่าสหสัมพันธ์ที่มีมากค่าสูงที่สุด คือ

รูปแบบที่ 1 จริยธรรมและทัศนคติที่ดีเป็นตัวแปรต้นที่ส่งผลเชิงบวกกับการวางแผนเวลา

รูปแบบที่ 2 บุคลิกภาพเป็นตัวแปรต้นที่ส่งผลเชิงบวกกับ ทักษะในการนำเสนองาน และ ทักษะในการสื่อสาร นอกจากนี้ ทักษะในการนำเสนองานยังส่งผลเชิงบวกกับ การบริหารความขัดแย้งอีกด้วย

รูปแบบที่ 3 การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นตัวแปรต้นที่ส่งผลเชิงบวกกับการทำงานเป็นทีม

ทั้งนี้ จรณทักษะด้านบุคลิกภาพและด้านการสื่อสารมีค่าความสัมพันธ์กันมากที่สุด ดังแสดงใน Figure 3

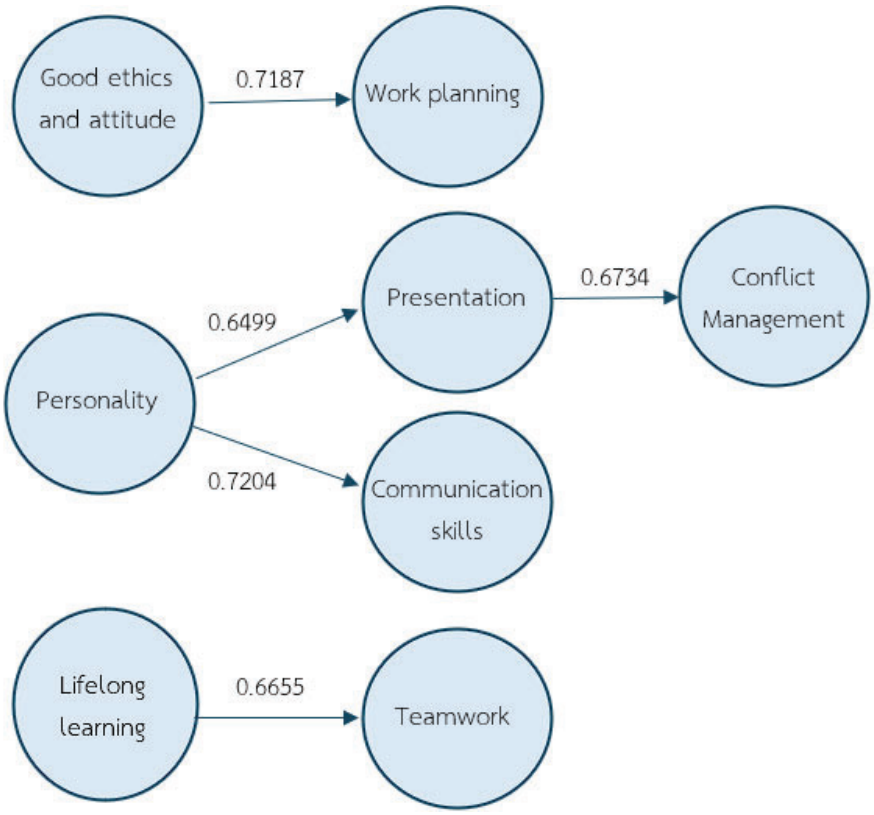

Figure 3 Relationships of soft skills based on Pearson's Correlation Coefficient Analysis

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะด้านจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่ 3

จากผลศึกษาข้างต้นทำให้ทราบว่าสมรรถนะด้านจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบสำคัญ คือ ทักษะในการนำเสนองาน จริยธรรมและทัศนคติที่ดี การเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และบุคลิกภาพ ซึ่งจะเป็นต้นแบบรายการพัฒนาสมรรถนะด้านจรณทักษะของวิศวกรตรวจสอบต่อไป ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบจรณทักษะตามที่ระบุไว้ในกฎกระทรวงกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของผู้ตรวจสอบตามหลักเกณฑ์การขอขึ้นทะเบียนและการเพิกถอนการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบ หลักเกณฑ์การตรวจสอบอาคาร และวิชาชีพผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานในประกาศกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการฝึกอบรมผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานภายใต้ข้อบังคับของสภาวิศวกร พบว่าในองค์ประกอบสมรรถนะหลักด้านจริยธรรมและทัศนคติที่ดี จะมีองค์ประกอบย่อยด้านการให้ความเคารพต่อกฎระเบียบ ข้อบังคับหรือจรรยาบรรณวิศวกร และการยกย่องให้เกียรติเพื่อร่วมอาชีพแล้ว ซึ่งเป็นข้อกำหนดด้านคุณสมบัติของวิศวกรผู้ตรวจสอบ แต่สมรรถนะซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยหลายข้อยังไม่มีการกล่าวถึงหรือมีการพัฒนา เช่น 1.) การเป็นตัวอย่างเป็นนักปฏิบัติที่ดี 2.) ความโปร่งใสและความชัดเจน 3.) การให้ความช่วยเหลือทีมงาน และ 4.) การลงมือทำด้วยความคิดเชิงบวก ซึ่งเป็นจรณทักษะที่จำเป็นเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าองค์ประกอบหลักทั้ง 13 ข้อ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน จึงสามารถพัฒนากระบวนการสร้างสมรรถนะที่สอดคล้องกันได้ เช่น กระบวนการพัฒนาด้านจรรยาบรรณสามารถดำเนินการไปพร้อมกับการพัฒนา

ทักษะด้านการวางแผนเวลาได้ ดังนั้นแนวทางพัฒนาสมรรถนะด้านจรณทักษะคือการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้และการประเมินผลที่เหมาะสมตามกรอบแนวคิดการวิจัยในลำดับต่อไป

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จรณทักษะเป็นทักษะส่วนบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จทางวิชาชีพ แต่จากการสำรวจพบว่าวิศวกรตรวจสอบขาดจรณทักษะซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่าจรณทักษะมีองค์ประกอบจำนวนมาก การพัฒนาจรณทักษะในทุกด้านพร้อมกันจึงเป็นไปได้ยาก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของสมรรถนะด้านจรณทักษะสำหรับวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สามในประเทศไทย โดยใช้เทคนิคเดลฟายและการวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อคัดเลือกเฉพาะสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับสร้างรูปแบบการพัฒนาทักษะในลำดับต่อไป ผลการศึกษาพบว่าสมรรถนะด้านจรณะทักษะมีจำนวน 64 ข้อ เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่ามีสมรรถนะที่จำเป็นจำนวน 59 ข้อ และสามารถแบ่งได้เป็น 13 องค์ประกอบหลัก โดยสมรรถนะซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 5 อันดับแรกเมื่อพิจารณาจากค่า Factor Loading ที่มากที่สุดได้แก่ 1.) ทักษะในการนำเสนองาน 2.) จริยธรรมและทัศนคติที่ดี 3.) การเรียนรู้ตลอดชีวิต 4.) ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และ 5.) บุคลิกภาพ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ยังพบว่าองค์ประกอบหลักมีความสัมพันธ์กัน โดยจรณทักษะด้านบุคลิกภาพและด้านการสื่อสารมีค่าความสัมพันธ์กันมากที่สุด ซึ่งผลการศึกษานี้จะทำให้ได้ต้นแบบองค์ประกอบด้านจรณทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่ 3 สำหรับพัฒนารูปแบบการสร้างสมรรถนะที่เหมาะสมสำหรับวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สามในประเทศไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.ธัญนันท์ วรเศรษฐพงษ์ ที่ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กฎกระทรวงกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของผู้ตรวจสอบ หลักเกณฑ์การขอขึ้นทะเบียนและการเพิกถอนการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบ และหลักเกณฑ์การตรวจสอบอาคาร พ.ศ. 2548. (2548, 29 ธันวาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่112 ตอนที่ 126 ก : 1, 1-11. สืบค้นจาก https://webs-apps.dpt.go.th/dpt_auditbldg/files/rules.pdf

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2558). *สถิติสำหรับงานวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: หจก.สามลดา.

ชูศักดิ์ จรูญสวัสดิ์. (2563). *การวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้สถิติในงานวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ปทุมธานี: บริษัท คิสุกะ (ประเทศไทย) จำกัด.

นฤมล ขาวดี. (2567). รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะของวิศวกรต้นทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้าง. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 34*(2), 1-12.

ประกาศกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการฝึกอบรมผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน พ.ศ.2556. (2556, 29 มกราคม) *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 130 ตอนพิเศษ 66ง : 18 สืบค้นจาก http://www.dede.go.th/bhrd/old/Download/auditor_of_DEDE_ Announce.pdf

มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). *สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

รุจิรัตน์ พัฒนถาบุตร, และอนุสรณ์ พัฒนถาบุตรการ. (2560). วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจลักษณะภาวะผู้นำการเรียนรู้ของตำรวจไทย. *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 10*(2), 1-29.

วสวัตติ์ กฤษศิริธีรภาคย์, และเลิศเลขา ศรีรัตนะ. (2565). การวิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นของวิศวกรตรวจสอบบุคคลที่สาม. *การประชุมวิชาการระดับชาติ อปมท. ประจำปี 2565*, 95-101.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2557). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิตยสภา*.

อพันตรี พูนพุธา. (2560). การพัฒนาตังบ่งชี้สมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. 1*(36).

Abbas, R., Abdul Kadir, F. A & Ghani Azmie, I. A. (2013). Integrating soft skills assessment Though soft skills workshop program for engineering students at University of PAHANG: Analysis. *International Journal of Research In Social Sciences. 2*(1).

Dyah A. Hening. (2016). Soft skills Development of Engineering Students through Mentoring in Cooperative Education. *A dissertation presented to the faculty of the Russ College of Engineering and Technology of Ohio University*.

Dancey, C. P., & Reidy, J. (2004). *Statistics Without Maths for Psychology* (4th ed.). Pearson Education.

Helen Sitlington, Alan Coetzer. (2015). Using the Delphi technique to support curriculum development. *Emerald Insight Discover Journals, Books & Case Studies. 57*(3), 306-321.

ISO19011:2018. (2018). *Guidelines for auditing management systems*, Edittion 3 2018-07.

Mojtaba Rezaei, Vahid Jafaari-Sadeghi, Dongmei Cao., & Hannan Amoozad Mahdiraji. (2021). Key indicators of ethical challenges in digital healthcare: A combined Delphi exploration and confirmative factor analysis approach with evidence from Khorasan province in Iran. *Technological Forecasting and social Change, 167*.

Macmillan, Thomas T. (1971). *The Delphi Technique*. Paper Presented at the annual meeting of the California Junior Colleges Association Committee on Research and Development, Monterey, California. (May 1971). pp.3-5.

Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A. (2012). *Introduction to the Practice of Statistics* (7th ed.). W.H. Freeman.

Mendenhall, James E. Reinmuth., & Robert J. Beaver. (1993). *Statistics for management and economics* (7th Edition). Duxburx Press.

Petra Radeljak Kaufmann. (2016). Integrating factor analysis and the Delphi method in scenario development: A case study of Dalmatia, Croatia. *Applied Geography*, 71, 56-68.

Ravonne A.Green. (2014). The Delphi Technique in Educational Research. *Sage Journals*. 1, 1-8.

Saowaruj Ratnakumfu. (2022). New Opportunities and Challenges: New Model for Country development after Covid-19. *TDRI Annual Report 2022. 184*(1), 1-14.

Wasawat Kitsiriteeraphak, Lerdlekha Sriratana, Boontham Harnphanich, Korrakoch Taweesin., & Nannapasorn Inyim. (2023). A Conceptual framework for Developing Soft Skills As the Required competencies for Engineering Inspectors. *The 8th International STEM Education Conference 2023*, pp.151-156.

World Economic Forum(WEF). (2023). *Future of jobs Report 2023,* pp.37-42.