การจัดการความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าประกอบอาคารในงานก่อสร้างอาคารสูง

Risk Management in the Electrical System Installations for Construction of High-Rise Buildings

ธาดาพงษ์ ขาวปลื้ม[1], ศักดิ์ชาย รักการ[2] และ พจนีย์ ศรีวิเชียร[3]

Thadapong Khowploum[1], Sakchai Rakkarn[2], Podchanee Sriwichian[3]

[1,2,3]หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตพัฒนาการ 1761 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

ผู้นิพนธ์ประสานงาน : Thadapong.k@outlook.co.th

วันที่รับบทความ: 6 ตุลาคม 2566 / วันที่แก้ไขบทความ: 29 พฤศจิกายน 2566 / วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 14 ธันวาคม 2566

บทคัดย่อ บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และจัดการความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคารสูง โดยข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาพบสถิติในปี พ.ศ. 2560-2564 เกิดจำนวนอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานสะสม รวมกว่า 101 ราย คิดเป็นค่าเฉลี่ยสูงถึง 20.2 คนต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 10.1 ของลูกจ้างเฉลี่ยในโครงการ ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งทางตรงในรูปของค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงานที่ประสบอันตราย และความสูญเสียทางอ้อมที่โครงการต้องสูญเสียเวลา โดยสาเหตุหลักมาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ดังนั้นจึงนำลักษณะงานแต่ละกิจกรรมงานมาวิเคราะห์หาความเสี่ยงของปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้เห็นถึงสาเหตุที่แท้จริงตามระดับความรุนแรง และความเสี่ยง เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดการลดการเกิดอุบัติเหตุอย่างเป็นระบบ หลังจากการศึกษา พบว่า สามารถลดจำนวนครั้งการเกิดอุบัติเหตุได้เฉลี่ย 1.0 ครั้งต่อเดือน ทำให้สามารถแก้ไขเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในด้านทักษะและลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานได้อีกด้วย

คำสำคัญ **:** งานก่อสร้าง, การจัดการความปลอดภัย, ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

Abstract This research aims to efficiently analyze and manage risks in order to minimize accidents in high-rise installation of electrical systems by statistical number data for the year 2017-2021, more than 101 accidents occurred from accumulated operations, an average of 20.2 people per year or 10.1% of the average employee in the project, causing both direct and indirect losses for workers who are suffering from temporary construction time and other costs.be rooted in the act of it is not safe, so the nature of each task activity is used to analyze the risk of a problem that has occurred. The results of the study showed that the number of accidents could be reduced by an average of 1.0 times/month. It can correct unwanted incidents. It can also improve skills and reduce errors during operations.

Keywords: Construction Industry, Safety Management, Operational safety risks

1. บทนำ

ปัญหาเรื่องอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในการทำงานนั้นเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบกับองค์กรต่าง ๆ โดยเฉพาะงานก่อสร้างถือเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงเนื่องจากลักษณะงานประกอบด้วยกิจกรรมหลายอย่างและมีผู้เกี่ยวข้องหลายกลุ่ม ซึ่งข้อมูลจากกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ในช่วงปี 2560-2564 มีลูกจ้างที่ประสบอันตราย จำนวน 13,882 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.22 ต่อปี โดยงานก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยเป็นประเภทกิจการที่มีจำนวนการประสบอันตรายสูงสุด [1]

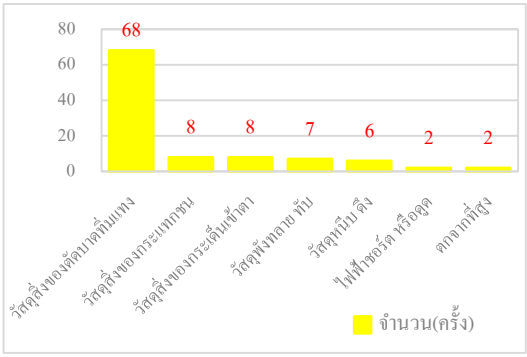
จากผลการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ประยุกต์การประเมินความเสี่ยงโดยใช้ค่าระดับผลกระทบให้เกิดความรุนแรง และค่าระดับโอกาสของการเกิดตามขั้นตอนการก่อสร้าง ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมาจากคนงานก่อสร้าง จึงควรต้องมีการฝึกอบรม ด้านความปลอดภัย ทักษะการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล โดยใช้วิธีกำหนดการตรวจสอบสภาพการทำงานที่อันตราย (Work Permit) และการตรวจสอบและประเมินภายในโครงการ และนำวิธีบ่งชี้ถึงอันตรายในสถานที่ทำงานก่อสร้างที่ทำให้เกิดการสูญเสีย ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ตัวแปรด้านคน ด้านการจัดการ และลักษณะทางกายภาพของอันตราย โดยการจัดการความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานของความตระหนักในด้านความปลอดภัยที่เป็นวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับทุกฝ่าย [2], [3], [4], [5]

ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงและอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง โดยขอบเขตศึกษาปัญหาการเกิดอุบัติเหตุของงานติดตั้งระบบไฟฟ้าประกอบอาคารในงานก่อสร้างอาคารสูง ของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียแก่โครงการทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยจะประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีในการจัดการงานวิศวกรรมเข้ามาแก้ปัญหาเพื่อลดอันตราย และสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งตั้งเป้าลดจำนวนครั้งเฉลี่ยของการเกิดอุบัติเหตุ และจัดการความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาข้อมูลรายงานอุบัติเหตุ ปี พ.ศ. 2560–2564

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า สถิติการประสบอันตรายที่มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุมีอย่างต่อเนื่องทุก ๆ เดือนเนื่องจากการปฏิบัติงาน 7 ลักษณะ ได้แก่ วัสดุสิ่งของตัดบาดทิ่มแทง วัสดุสิ่งของกระแทกชน วัสดุสิ่งของกระเด็นเข้าตา วัสดุพังทลาย ทับ วัสดุหนีบ ดึง ไฟฟ้าชอร์ต หรือดูด และตกจากที่สูง โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 สถิติจำนวนการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการปฏิบัติงานในปี 2560 – 2564 ของบริษัทกรณีศึกษา

2.2 การวิเคราะห์ปัญหาและดำเนินการแก้ไข

จากข้อมูลพบว่า การดำเนินงานที่ผ่านมาจำนวนการเกิดอุบัติเหตุสะสมรวมกว่า 101 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยสูงถึง 20.2 คนต่อปี โดยคิดจากลูกจ้างโดยเฉลี่ยในโครงการต่อปีประมาณ 200 คน คิดเป็นร้อยละ 10.1 โดยสาเหตุของปัญหาที่พบเจอเกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยอันนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 การเกิดอุบัติเหตุกับผู้ปฏิบัติงาน

ในการวิเคราะห์ปัญหาโดยเครื่องมือ การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) [6] โดยคณะคปอ. เป็นการกำหนดเกณฑ์ที่จะใช้ในการประเมินความเสี่ยง ได้แก่ ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Likelihood) ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Impact) และระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) ดังตารางที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ในเชิงคุณภาพ

ระดับโอกาส	รายละเอียดเชิงคุณภาพ	รายละเอียดเชิงปริมาณ
1	มีโอกาสในการเกิดยาก	ไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลา ตั้งแต่ 1 ปี ขึ้นไป
2	มีโอกาสในการเกิดน้อย	ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง ในช่วง 1 ปี
3	มีโอกาสในการเกิดปานกลาง	ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง ในช่วง 1 เดือน
4	มีโอกาสในการเกิดสูง	ความถี่ในการเกิด มากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 เดือน

เมื่อได้ค่าระดับความเสี่ยงแล้ว จะนำมาจัดลำดับความรุนแรงของความเสี่ยงที่มีผลต่อการปฏิบัติงานโครงการที่หน่วยงานรับผิดชอบ เพื่อพิจารณากำหนดกิจกรรมการควบคุมในแต่ละสาเหตุของความเสี่ยงที่สำคัญให้เหมาะสม โดยพิจารณาจากระดับของความเสี่ยงที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Likelihood) และผลกระทบของความเสี่ยง (Impact) ที่ประเมินได้ตามตารางการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยจัดเรียงตามลำดับจากระดับสูงมาก สูง ปานกลาง น้อย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรงของผลกระทบ ในเชิงคุณภาพและการควบคุมภายใน ของบริษัทกรณีศึกษา

ระดับความรุนแรง	ต่อบุคคล	ต่อชุมชน	ต่อสิ่งแวดล้อม	ต่อทรัพย์สิน หรือชีวิต
1 เล็กน้อย	บาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล	ไม่มีผลต่อชุมชนรอบโครงการ	มีผลเล็กน้อย สามารถควบคุมได้น้อยกว่า 1สัปดาห์	ค่าอุปกรณ์ปฐมพยาบาล
2 ปานกลาง	บาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์ หยุดงานไม่เกิน 3 วัน	มีผลแต่แก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น	มีผลปานกลาง สามารถแก้ไขได้ 1 สัปดาห์	ค่ารักษาพยาบาล
3 สูง	บาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง หยุดงานเกิน 3วัน	มีผลแต่ใช้ระยะเวลาในการแก้ไข	มีผลรุนแรง สามารถแก้ไขได้มากกว่า 2 สัปดาห์	ค่ารักษาพยาบาลต่อเนื่อง
4 สูงมาก	ทุพลภาพ หรือเสียชีวิต	มีผลรุนแรงเป็นบริเวณกว้าง หน่วยงานรัฐต้องเข้าแก้ไข	มีผลรุนแรงมาก สามารถควบคุมได้ มากกว่า 3 สัปดาห์	ค่าปรับโครงการและค่าชดเชยอื่น ๆ

โดยกำหนดเกณฑ์ระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) มีดังนี้

ผลลัพธ์ 1-2 กำหนดให้เป็นความเสี่ยงเล็กน้อย

ผลลัพธ์ 3-6 กำหนดให้เป็นความเสี่ยงยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม

ผลลัพธ์ 7-9 กำหนดให้เป็นความเสี่ยงสูง ต้องดำเนินการลด

ผลลัพธ์ 10-16 กำหนดให้เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการ

ซึ่งผลการประเมินวิเคราะห์ความรุนแรง และวิเคราะห์ความเสี่ยงที่ประเมินได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินวิเคราะห์ความรุนแรง และวิเคราะห์ความเสี่ยง ของบริษัทกรณีศึกษา

No.	งาน	สาเหตุอันตราย	โอกาส	ความรุนแรง				ความเสี่ยง				รวม
				บุคคล	สิ่งแวดล้อม	ทรัพย์สิน	ชื่อเสียง	บุคคล	สิ่งแวดล้อม	ทรัพย์สิน	ชื่อเสียง	
1.	ระบบไฟฟ้าแรงสูง High Volt Incoming											
1.1	งานติดตั้ง Duct Bank	ตัดบาดและทิ่มแทง	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระแทกชน	2	3	0	0	3	6	0	0	6	12
		กระเด็นเข้าตา	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		พังทลาย ทับ	2	3	0	0	3	6	0	0	6	12
		หนีบ ดึง	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
1.2	งานติดตั้งบ่อ Manhole แรงสูง	ตัดบาดและทิ่มแทง	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระแทกชน	2	3	0	0	3	6	0	0	6	12
		กระเด็นเข้าตา	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
1.3	งานติดตั้ง Riser Pole	ตัดบาดและทิ่มแทง	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
		กระแทกชน	2	3	0	0	3	6	0	0	6	12
1.4	งานลากสายไฟฟ้าแรงสูง	ตัดบาดและทิ่มแทง	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		กระแทกชน	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		กระเด็นเข้าตา	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		หนีบ ดึง	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
2.	ระบบไฟฟ้าแรงสูงภายใน											
2.1	งานติดตั้งท่อ RSC, CABLE TRAY พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	ตัดบาดและทิ่มแทง	4	3	0	0	3	12	0	0	12	24
		กระแทกชน	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระเด็นเข้าตา	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		พังทลาย ทับ	1	3	0	0	3	3	0	0	3	6
		หนีบ ดึง	3	1	0	0	1	3	0	0	3	6
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
2.2	งานลากสายไฟฟ้าแรงสูง	ตัดบาดและทิ่มแทง	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		กระแทกชน	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		กระเด็นเข้าตา	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		หนีบ ดึง	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4

ตารางที่ 3 การประเมินวิเคราะห์ความรุนแรง และวิเคราะห์ความเสี่ยง ของบริษัทกรณีศึกษา (ต่อ)

No.	งาน	สาเหตุอันตราย	โอกาส	ความรุนแรง				ความเสี่ยง				รวม
				บุคคล	สิ่งแวดล้อม	ทรัพย์สิน	ภาพลักษณ์	บุคคล	สิ่งแวดล้อม	ทรัพย์สิน	ภาพลักษณ์	
3	งานยก และติดตั้ง RMU, MDB,GEN พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	ตัดบาดและทิ่มแทง	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
		กระแทกชน	3	4	0	0	4	12	0	0	12	24
		หนีบ ดึง	2	3	0	0	3	6	0	0	6	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
4	งานติดตั้งท่อ Conduit, Wireway ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	ตัดบาดและทิ่มแทง	4	3	0	0	3	12	0	0	12	24
		กระแทกชน	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระเด็นเข้าตา	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		พังทลาย ทับ	1	3	0	0	3	3	0	0	3	6
		หนีบ ดึง	3	1	0	0	1	3	0	0	3	6
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
5	งานติดตั้ง Busduct	ตัดบาดและทิ่มแทง	4	3	0	0	3	12	0	0	12	24
		กระแทกชน	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระเด็นเข้าตา	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		พังทลาย ทับ	1	3	0	0	3	3	0	0	3	6
		หนีบ ดึง	3	1	0	0	1	3	0	0	3	6
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
6	งานเดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	ตัดบาดและทิ่มแทง	4	3	0	0	3	12	0	0	12	24
		กระแทกชน	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระเด็นเข้าตา	2	2	0	0	2	4	0	0	4	8
		พังทลาย ทับ	1	3	0	0	3	3	0	0	3	6
		หนีบ ดึง	3	1	0	0	1	3	0	0	3	6
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12

ตารางที่ 3 การประเมินวิเคราะห์ความรุนแรง และวิเคราะห์ความเสี่ยง ของบริษัทกรณีศึกษา (ต่อ)

No.	งาน	สาเหตุอันตราย	โอกาส	ความรุนแรง				ความเสี่ยง				รวม
				บุคคล	สิ่งแวดล้อม	ชุมชน	ทรัพย์สิน	บุคคล	สิ่งแวดล้อม	ชุมชน	ทรัพย์สิน	
7	งานติดตั้งแผงสวิตช์ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	ตัดบาดและทิ่มแทง	4	3	0	0	3	12	0	0	12	24
		กระแทกชน	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		กระเด็นเข้าตา	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
8	งานติดตั้งอุปกรณ์ (โคมไฟ สวิตช์และเต้ารับ)	ตัดบาดและทิ่มแทง	4	3	0	0	3	12	0	0	12	24
		กระแทกชน	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		กระเด็นเข้าตา	2	1	0	0	1	2	0	0	2	4
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
9	ระบบลงดิน & ป้องกันฟ้าผ่า	ตัดบาดและทิ่มแทง	3	2	0	0	2	6	0	0	6	12
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
10	ระบบป้องกันไฟและควันลาม	ตัดบาดและทิ่มแทง	3	2	0	0	2	6	0	0	6	12
		กระเด็นเข้าตา	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12
11	งานทดสอบระบบ	ตัดบาดและทิ่มแทง	3	3	0	0	3	9	0	0	9	18
		กระเด็นเข้าตา	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
		ไฟฟ้าชอร์ต / ดูด	2	4	0	4	4	8	0	8	8	24
		ตกจากที่สูง	1	4	0	4	4	4	0	4	4	12

จากการนำหลักในการประเมินวิเคราะห์ความรุนแรง และวิเคราะห์ความเสี่ยงของปัญหาอุบัติเหตุ โดยวิธีการคิดผลลัพธ์ (Degree of risk) ซึ่งนำค่าความรุนแรงคูณกับโอกาสจะมีค่าเท่ากับความเสี่ยงที่ได้ เพื่อให้ได้หัวข้อที่จะใช้หาวิธีการแก้ไข พบผลประเมินวิเคราะห์ความรุนแรง และความเสี่ยงอยู่ที่ระดับ 3 ที่มีความเสี่ยงระดับสูงมาก และสูง มาจัดทำแผนการบริหารจัดกาความเสี่ยงในขั้นตอนต่อไป ซึ่งหลักเกณฑ์ผลกาวิเคราะห์มจากผู้วิจัย ซึ่งให้ความสำคัญที่มีผลลัพธ์ □ 7 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ความรุนแรง และวิเคราะห์ความเสี่ยงของสาเหตุอันตรายในแต่ละกิจกรรมงาน

No.	ขั้นตอนงาน	วัสดุสิ่งของ						
		ตัด บาด และทิ่มแทง	กระแทกชน	กระเด็นเข้าตา	พังทลาย ทับ	หนีบ ดึง	ไฟฟ้าชอร์ต หรือดูด	ตกจากที่สูง
1	ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง High Volt Incoming	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
2	ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงภายใน	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
3	ยก และติดตั้ง RMU, MDB, GEN พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	-	✓	-	-	✓	-	✓
4	ติดตั้งท่อ Conduit, Wireway ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
5	ติดตั้ง Busduct	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
6	เดินท่อ ร้อยสายระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
7	ติดตั้งแผงสวิตช์ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	✓	-	-	-	-	✓	✓
8	ติดตั้งอุปกรณ์ (โคมไฟ สวิตช์และเต้ารับ)	✓	-	-	-	-	✓	-
9	ระบบต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า	✓	-	-	-	-	-	✓
10	ระบบป้องกันไฟ และควันลาม	✓	-	-	-	-	-	✓
11	ทดสอบระบบ	✓	-	-	-	-	✓	✓
รวม		10	6	5	1	2	7	10

จากการนำหลักการวิเคราะห์ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ โดยการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) สามารถเรียงลำดับปัญหาที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อให้ได้หัวข้อที่จะใช้หาวิธีการแก้ไขที่ต้องดำเนินการลด คือ ปัญหาที่ 1 วัสดุสิ่งของตัด บาด และทิ่มแทง ปัญหาที่ 2 ตกจากที่สูง ปัญหาที่ 3 ไฟฟ้าชอร์ต หรือดูด ปัญหาที่ 4 วัสดุสิ่งของกระแทกชน ปัญหาที่ 5 วัสดุสิ่งของกระเด็นเข้าตา ปัญหาที่ 6 วัสดุสิ่งของหนีบ ดึง และปัญหาที่ 7 วัสดุสิ่งของพังทลาย ทับ

2.3 ดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขปัญหา

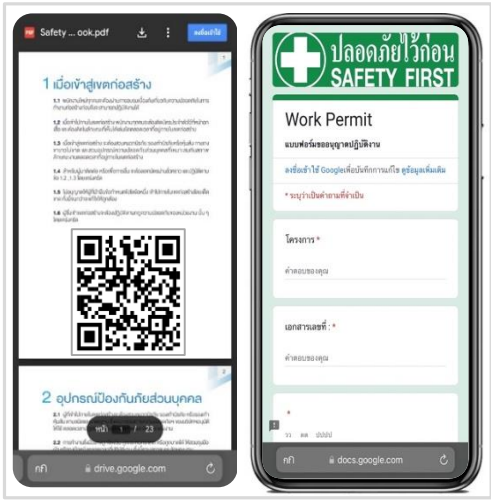
จากการวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานเพื่อลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุ โดยประยุกต์ใช้หลัก 4 M [7] ได้กำหนดวิธีในการจัดการ 4 กระบวนการ ได้แก่

1) การฝึกอบรมให้ความรู้ผู้ปฏิบัติงานก่อนเริ่มงาน (Man) เพื่อเตรียมผู้ปฏิบัติงานให้มีทักษะที่เหมาะสมและความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เพื่อลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุ ลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเป็นอันตราย และส่งผลกระทบต่อสภาพการปฏิบัติงาน โดยการฝึกอบรม และเตรียมความพร้อมเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจ และทราบขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ซึ่งระยะเวลาการฝึกอบรมใน 3 เดือน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติในแต่ละหลักสูตร หลังจากนั้นจึงสามารถกำหนดแผนกลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกใช้หลักสูตรการอบรมเพื่อเพิ่มทักษะ และ

ความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานใน 3 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรที่ 1 ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน เพื่อให้สอดคล้องกับประกาศของกรมสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2554 [8] หลักสูตรที่ 2 เกี่ยวกับการดับเพลิงขั้นต้น และซ้อมอพยพหนีไฟ เน้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ถังดับเพลิงชนิดต่าง ๆ ฝึกการดับเพลิงได้อย่างปลอดภัยตามมาตรฐาน และรู้วิธีการควบคุม และดับเพลิงขั้นต้นอย่างถูกวิธี [9] หลักสูตรที่ 3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า [10] ดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 การฝึกอบรม ในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มทักษะและความชำนาญโดยวิธีต่าง ๆ

2) การบริหารจัดการ (Management) การปรับปรุงนโยบาย และคู่มือความปลอดภัย รวมถึงกำหนดบทลงโทษและการกำหนดผู้ปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับงาน (Put the Right Man on the Right Job) [11] โดยจัดทำคู่มือความปลอดภัย และกฎระเบียบข้อบังคับในมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ถูกวิธี ควบคุมและเฝ้าระวังเพื่อแก้ไขเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเพจเพื่อเผยแพร่ข้อมูล การใช้คิวอาร์โค้ด และ Google Forms ที่ใช้งานได้ง่ายและรวดเร็ว เพื่อลิงก์ไปยังเอกสารคู่มือความปลอดภัยหรือข้อมูลที่สำคัญ รวมถึงกฎระเบียบข้อบังคับ หรือบทลงโทษเพื่อสร้างความตระหนักในความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน และการจัดทำมาตรการเฝ้าระวัง (Work Permit) เพื่อไม่ให้ปฏิบัติงานผิดไปจากคู่มือนั้น ในเรื่องที่ซับซ้อน และขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และเป็นขั้นตอนแนะนำในการจัดทำคิวอาร์โค้ดที่สามารถนำไปใช้ควบคุมมาตรฐาน และเป็นมาตรการเฝ้าระวังเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามคู่มือความปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 การนำคู่มือการปรับปรุงนโยบาย และคู่มือความปลอดภัย เพื่อประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ

3) วางมาตรการวิธีปฏิบัติงาน (Method) โดยจัดทำขั้นตอนการวิเคราะห์อันตรายเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Job Safety Analysis: JSA) [12] ในกระบวนการปฏิบัติงาน และควบคุมงานเพื่อให้ผู้ที่ปฏิบัติทำตามได้อย่างถูกต้อง ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการ คือ เลือกกระบวนการหรืองานที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ทำการอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้น ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด โดยระบุขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ที่มีความเสี่ยงสูงและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ อาทิ การตกของวัตถุ การสัมผัสกับสารเคมีอันตราย หรืออุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง จากนั้นกำหนดมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสม ผ่านทางการเผยแพร่ และการฝึกอบรม โดยนำคู่มือ JSA (Job Safety Analysis) ที่จัดทำเสร็จสิ้นไปสู่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และจัดการฝึกอบรมเพื่อให้ทุกคนเข้าใจ และปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนด รวมถึงการ

ติดตาม ปรับปรุง และตรวจสอบคู่มือ JSA เพื่อให้แน่ใจว่ามีประสิทธิภาพ และเป็นปัจจุบันตลอดเวลา

4) การกำหนดวัสดุ (Material) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) [13] ที่จำเป็นในงานก่อสร้างให้เพียงพอ และถูกต้องตามลักษณะงาน เพื่อลดความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุถึงขั้นร้ายแรงที่มีผลกระทบต่อสภาพการปฏิบัติงาน โดยจัดทำแบบสำรวจอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ในงานระบบไฟฟ้า และสื่อสารประกอบอาคารในงานก่อสร้างอาคารสูง จำแนกงานตามลักษณะงาน จัดให้มีการสอน และฝึกการใช้งาน PPE ให้แก่ลูกจ้างเพื่อให้พวกเขารู้วิธีการใช้งาน PPE อย่างถูกต้อง และปลอดภัย รวมถึงการดูแลรักษา PPE ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเมินผล ตรวจสอบการใช้งาน PPE และส่งเสริมให้มีการใช้งาน PPE ในทุกสถานการณ์ที่เหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 5

รูปที่ 5 การใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment) ที่ถูกต้องเหมาะสมในงานเดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการดำเนินการแก้ไขความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าประกอบอาคารสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ผลการเกิดอุบัติเหตุลดลง จากจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในปี 2565 จำนวน 18 ครั้ง หรือคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 1.5 ครั้งต่อเดือน สามารถลดลงเหลือ 1.0 ครั้งต่อเดือน ซึ่งหลังจากการวางแผนดำเนินการปรับปรุง โดยได้สรุปผลการดำเนินการ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ ในช่วงเดือน ม.ค. 2565 – มิ.ย. 2566

ข้อมูล	เดือน	จำนวน (ครั้ง)	จำนวนเฉลี่ย (ครั้ง/เดือน)
ก่อนปรับปรุง	ม.ค.-65	2	1.5
	ก.พ.-65	1	
	มี.ค.-65	2	
	เม.ย.-65	3	
	พ.ค.-65	1	
	มิ.ย.-65	1	
	ก.ค.-65	1	
	ส.ค.-65	1	
	ก.ย.-65	1	
	ต.ค.-65	1	
	พ.ย.-65	2	
	ธ.ค.-65	2	
ระหว่างปรับปรุง	ม.ค.-66	2	1.0
	ก.พ.-66	0	
	มี.ค.-66	2	
หลังปรับปรุง	เม.ย.-66	1	
	พ.ค.-66	1	
	มิ.ย.-66	0	
รวม		24	

ผลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อนำมาวิเคราะห์หามูลค่าเทียบปัจจุบัน (Net Present Value: NPV) และการคำนวณหาอัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return:

IRR) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการสื่อสารและรายงานกับผู้บริหาร ถึงความคุ้มค่าของการลงทุน โดยเงินในการลงทุนสุทธิเริ่มโครงการในการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดอบรม มีมูลค่า 218,014 บาท ต้นทุนของเงินทุนหรือดอกเบี้ยเงินกู้จากสถาบันการเงินคือ 7.5% ต่อปี กำหนดระยะเวลาโครงการภายใน 3 ปี (1,131 วัน) โดยมีกระแสเงินสดรับจากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการประมาณการอุบัติเหตุสูงสุด 20,000 บาทต่อครั้ง ซึ่งคิดเป็นร้อยละตามจำนวนอุบัติเหตุที่ลดลงเป็นเงิน 134,532 บาทต่อปี สำหรับงานโครงการมีค่าที่จำเป็นสำหรับใช้พิจารณาดังต่อไปนี้ [14]

1) มูลค่าเทียบปัจจุบัน (Net Present Value: NPV) หาได้จากสมการ $NPV = \sum_{t=0}^{N} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$ - เงินลงทุน ---(1)

CF_t = กระแสเงินสดรับและจ่ายปีที่ t

r = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อลงทุน

$$NPV = \frac{134,832}{(1+0.075)^1} + \ldots + \frac{134,832}{(1+0.075)^3} - 218,014$$

NPV = 131,840 บาท

ดังนั้น มูลค่าเทียบปัจจุบัน 3 ปี มีมูลค่า 131,840 บาท มีค่าเป็นบวก ซึ่งหมายความว่าได้เงินสดรับมากกว่าเงินสดจ่ายที่ลงทุน

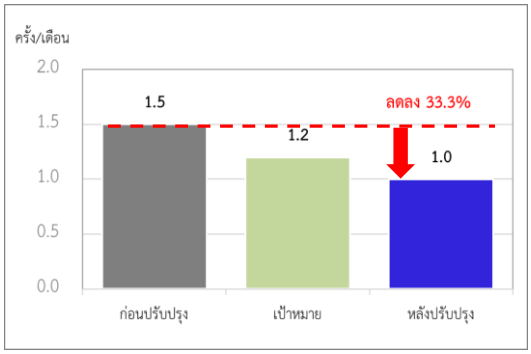
2) อัตราผลตอบแทน (IRR) หาได้จากสมการ เงินลงทุนในโครงการ $= \sum_{t=0}^{N} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}$ --- (2)

$$218,014 = \frac{134,832}{(1+IRR)^1} + \frac{134,832}{(1+IRR)^2} + \frac{134,832}{(1+IRR)^3}$$

IRR = 38%

ดังนั้น อัตราผลตอบแทน *(%IRR)* ของการลงทุนในครั้งนี้ คือ 38% มีค่ามากกว่าต้นทุนของเงินทุน

ผลจากการประเมินและจัดการความเสี่ยงโดยใช้เวลาดำเนินการช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565 ซึ่งสามารถแก้ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าประกอบอาคาร เฉลี่ยได้ 1.0 ครั้งต่อเดือน ซึ่งลดลงจากจำนวนอุบัติเหตุเฉลี่ยย้อนหลังปี 2565 เท่ากับ 1.5 ครั้งต่อเดือน ลดลง 0.5 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนที่ลดลงเท่ากับร้อยละ 33.3 จากเป้าหมาย (Target) ที่กำหนดไว้ร้อยละ 20 ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 การเปรียบเทียบปริมาณของจำนวนอุบัติเหตุก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

สามารถแก้ไขเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นและเป็นการบริหารจัดการความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุตั้งแต่ต้นตอของปัญหา หรือที่เรียกว่า Unsafe Act ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 15 เกิดจากสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย หรือที่เรียกว่า Unsafe Condition จึงได้นำหลักการลดการสูญเสีย หรือ หลักการลดการสูญเสีย [15] เพื่อเป็นแนวทางในการทำการวิเคราะห์และสำรวจสาเหตุของเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการเกิดขึ้น ซึ่งจากผลการให้คะแนนความเข้าใจในโครงการคิดเป็นร้อยละ 96 จากจำนวนผู้เข้าร่วม 195 คน โดยได้เสริมความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานโดยตรงจากผู้สอนงาน สามารถลดความผิดพลาดและการเกิดอุบัติเหตุในงาน ช่วยทบทวนแนวความคิดและทัศนคติที่ถูกต้องในการปฏิบัติหน้าที่ โดยได้รับเป็นหนังสือรับรองการผ่านอบรมจากหน่วยงานที่ได้รับมาตรฐาน ช่วยให้ได้ผลงานเพิ่มขึ้น ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุลดความสูญเสีย วัสดุ อุปกรณ์ สามารถนำมาเป็นแนวทางให้กับผู้ปฏิบัติงานทั้งหมดทุกคน เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

4. สรุปผล

ผลของงานวิจัยนี้จากการดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าประกอบอาคารในงานก่อสร้างอาคารสูง ตามแผนงานและวิธีการที่วางไว้ ได้แก่ การฝึกอบรมให้ความรู้ และความชำนาญก่อนเริ่มงาน การปรับปรุงนโยบาย และคู่มือความปลอดภัย การจัดทำขั้นตอนการวิเคราะห์อันตรายเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน JSA (Job Safety Analysis) ในกระบวนการปฏิบัติงาน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) ที่จำเป็นในงานก่อสร้างให้เพียงพอ และถูกต้องตามลักษณะงาน เพื่อลดความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจากการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) ทำให้เห็นถึงสาเหตุที่แท้จริงอย่างเป็นระบบและแนวทางนำมาทำการวิเคราะห์ประยุกต์ใช้หลัก 4M เพื่อเป็นวิธีในการแก้ไขปัญหาเพื่อลดอุบัติเหตุ สามารถบริหารจัดการความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุลดลงได้เฉลี่ย 1.0 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนลดลงร้อยละ 33.3 จากปริมาณอุบัติเหตุเฉลี่ยย้อนหลัง 12 เดือน

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบริษัทรับเหมาติดตั้งงานระบบไฟฟ้าประกอบอาคารในงานโครงการก่อสร้างอาคารสูงในกรณีศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] Social Security Office. (2022). “Situation of danger or illness Due to work between 2017 - 2021” [Online]. Available: https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/84b88f068b29c808bf3efe3302802234.pdf (in Thai).

[2] L. Pongsakorn, K. Jaruwan, “Risk analysis of high-rise building construction in Bangkok,” *National and international academic conferences*, Buriram Rajabhat University, 2016, Vol. 4, pp. 451-460. (in Thai).

[3] K. Sathorn, “Safety system management of high-rise building construction engineering division,” *Self-study Master of Engineering*, Engineering Management major Graduate School Kasem Bundit University. (in Thai).

[4] S. S. Hosseinian, “Major theories of construction accident causation models: A literature review”. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 2012, Vol. 4, Issue 2, 53-66.

[5] Misnan, M S and Mohammed, A H. “Development of safety culture in the construction industry: a conceptual framework”. *In: Boyd, D (Ed) Procs 23rd Annual ARCOM Conference*, 3-5 September 2007, Belfast, UK, Association of Researchers in Construction Management, 13-22.

[6] N. Kovacevic, A. Stoiljkovic, & M. Kovac. “Application of the matrix approach in risk assessment”. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2019, Vol. 2, Issue 2, 55-64.

[7] Favi, C., Germani, M., & Marconi, M. “A 4M approach for a comprehensive analysis and improvement of manual assembly lines”. *27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing*. Italy: ScienceDirect, Procedia Manufacturing, 2017, 11, pp. 1510-1518.

[8] Ministry of Labor. (2022, May.). “Announcement of the Department of Labor Protection and Welfare on criteria, methods, and conditions for training executives, supervisors, and employees regarding safety, occupational health, and the working environment. labor law” [Online]. Available: http://www3.mol.go.th/content/63415/1506054195. (in Thai).

[9] Ministerial Regulations. (2022). “Set standards for administration, management, and operations regarding safety, occupational health, and the working environment regarding fire prevention and suppression, 2012” [Online]. Available: https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2556/A/002/24.PDF. (in Thai).

[10] Ministerial Regulation and The Announcement of the Department of Labor Protection and Welfare. (2015). “Subject: Criteria, methods, and conditions for electrical safety training for employees who perform electrical work.” [Online]. Available: https://www.safesiri.com/wp-content/uploads/2021/03/law-power2558-tr.pdf. (in Thai).

[11] T. Likhit. (2008). “Use the right people for the job (Put the right man on the right job).” [Online]. Available: https://mgronline.com/daily/detail/9510000012355. (in Thai).

[12] Ministry of Labor. (2020). “Guidelines for identifying hazards using Job Safety Analysis (JSA). Institute for the Promotion of Safety, Occupational Health and Working Environment (Public Organization) ” [Online]. Available: https://www.tosh.or.th/index.php/media-relations/e-book/item/download/683_21ca7a87e648b6573d3deae800d1ecb7. (in Thai).

[13] SafetyCulture. (2023). “PPE Safety” [Online]. Available: https://safetyculture.com/topics/ppe-safety/. (in Thai).

[14] Jason Fernando. (2022). “Net Present Value (NPV): What It Means and Steps to Calculate It” [Online]. Available: https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp.

[15] National Safety Council. (2013). “Near Miss Reporting Systems” [Online]. Available: https://nsccdn.azureedge.net/nsc.org/media/site-media/docs/workplace/near-miss-reporting-systems.pdf?

ประวัติผู้ประพันธ์ :

ธดาพงษ์ ขาวปลื้ม ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ บริษัท สโตนเฮนจ์อินเตอร์ จำกัด (มหาชน)
วศ.ม.การจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
วศ.บ.วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

ศักดิ์ชาย รักการ ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการหลักสูตร วศ.ม.การจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
Ph. D. systems and Control, Case Western Reserve University, Ohio, USA
วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

พจนีย์ ศรีวิเชียร ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง เลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย อาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ศศ.ม.ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร