

การศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก

โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ลพบุรี-ปากน้ำโพ

A Study of Awareness on Law Related to Pile Driving Work in the Construction of Track Doubling Project at Lop Buri - Pak Nam Pho section

ฐิตวัฒน์ จงไกรจักร* วรานนท์ คงสง ชัยวัฒน์ ภูวกรกุลชัย บุญธรรม หาญพานิชย์ กฤษดา พิศลยบุตร
สาขาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาลัยรามคำแหง ถ.รามคำแหง
แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กทม.10240

Titawat Jongkaijuck * Waranon Kongsong, Chaiwat Pooworakulchai Buntham Hanphanit
Kritsada Phisonyabut

Field Engineering Law and Inspection, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University,
Ramkhamhaeng Road, Hua Mak Subdistrict, Bang Kapi District, Bangkok 10240

*Corresponding author Email: nuttertools25331@gmail.com

(Received: May 11, 2024; Revised: October 21, 2024 ; Accepted: December 4, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ โดยระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาจะใช้กลุ่มประชากรซึ่งเป็นบุคลากรในโครงการฯ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 วิศวกรควบคุมงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานก่อสร้างที่อยู่หน้างานของบริษัทผู้รับเหมา กลุ่มที่ 2 วิศวกรโครงการ วิศวกรควบคุมงานโครงการ (ผู้เชี่ยวชาญด้านงานเสาเข็มตอก) โดยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกและวิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกด้วยหลักวิธีทางวิศวกรรม ในโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และทำแบบสอบถาม สำนวความความคิดเห็น ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และนำไปสู่การแปลผลการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ช่วง ลพบุรี-ปากน้ำโพ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.60 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.94 โดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) การรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ช่วง ลพบุรี-ปากน้ำโพ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.67 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.92 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การรับรู้กฎหมาย , หลักวิธีทางวิศวกรรม , เสาเข็มตอก

Abstract

The objective of this research is to study the awareness of laws related to pile driving work in the dual-track railway construction project between Lopburi and Pak Nam Pho. Using a quantitative research methodology, data was collected through questionnaires. The study's target population is

supervision engineers who manage the on-site construction of the contractor's company. Group 2: Project engineers and project supervision engineers (specialists in pile driving work). The data collected relates to the awareness of laws concerning pile driving work and the engineering methods used for pile driving in the dual-track railway construction project. Additionally, opinions on variables affecting the project's success, both independent and dependent, were surveyed to interpret the research findings. The research findings revealed the following: 1) Awareness of Laws Related to Pile Driving Work in the dual-track railway construction project between Lopburi and Pak Nam Pho had an average score of 3.60, with a standard deviation of 0.94, indicating a high level of awareness overall. 2) Awareness of Pile Driving Construction Methods According to Engineering Principles, the same project had an average score of 3.67 with a standard deviation of 0.92, also indicating a high level of awareness overall.

Keywords: Awareness of the law, engineering methods, driven pile.

1. บทนำ

โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ เป็นโครงการที่ก่อสร้างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่งทางรถไฟ ลดระยะเวลาการเดินทางและประหยัดค่าดำเนินการก่อสร้างจากทางเดียวให้เป็นทางคู่เพื่อลดระยะเวลาการเดินทางและจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้บริการระบบขนส่งทางรถไฟให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งโครงการจำนวน 23 แห่ง , สะพานลอยคนข้าม จำนวน 24 แห่ง , งานก่อสร้างสะพานรถไฟ จำนวน 29 แห่ง , งานสถานีในโครงการ 21 แห่ง ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบของงานมีทั้งความเสี่ยงในระหว่างการก่อสร้าง ความปลอดภัยและมาตรฐานของการก่อสร้าง การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งการก่อสร้างมีส่วนเกี่ยวข้องกับประชาชนทั้งสิ้น จึงให้ความสำคัญกับการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกอย่างมาก หากเกิดปัญหาจากการตอกเสาเข็มจะส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างส่วนอื่นๆ เพราะอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สัญจรและประชาชนผู้ใช้บริการ

จากเหตุผลดังกล่าว ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติงานในส่วน of งานควบคุมงานก่อสร้างของกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาพบว่าปัญหาการดำเนินการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกของโครงการฯ มีปริมาณจำนวนมาก แต่บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจในหลักวิธีทางวิศวกรรมและกฎหมายบังคับใช้

พลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในภาคการขนส่งของประเทศ ลดปัญหามลพิษที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่จะพิจารณาในเส้นทางที่มีความถี่ในการเดินรถไฟสูง และต้องรอการสับหลักเป็นระยะเวลานาน ก่อสร้างรถไฟทางคู่ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพมีองค์ประกอบหลักของงานก่อสร้างโดยใช้เสาเข็มตอกประกอบด้วย สะพาน กลับรถ รูปตัว U (Two Way U-Turn) งานเสาเข็มตอกมีจำนวนน้อย ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของงาน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าถ้าบุคลากรทราบถึงการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกและรับรู้หลักวิธีทางวิศวกรรมอย่างถูกต้อง จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของบุคลากรและคุณภาพของงานที่เป็นไปตามมาตรฐาน และตรงตามเจตนารมณ์ของกฎหมาย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกของพนักงานในโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ

2. เพื่อวิเคราะห์การรับรู้วิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกของพนักงานตามหลักวิธีทางวิศวกรรม

3. เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกและตามหลักทางวิศวกรรมของโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ

3. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก รวมถึงศึกษาความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ของโครงการแห่งหนึ่ง ซึ่งมีกรอบแนวความคิดในการวิจัยสามารถแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ตัวแปรย่อยและตัวแปรตาม ดังนี้

ตัวแปรต้น คือ ลักษณะประชากรศาสตร์ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ ตำแหน่งหน้าที่ และการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก , การรับรู้วิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกด้วยหลักวิธีทางวิศวกรรม

ตัวแปรย่อย คือ 1. ประกาศกระทรวงมหาดไทย : เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม หมวด 1 ข้อกำหนดทั่วไป หมวด 2 ความปลอดภัยในการตอกเสาเข็ม หมวด 3 โครงสร้างเครื่องตอกเสา หมวด 5 เครื่องตอกเสาเข็มระบบไอน้ำ ลมไฮดรอลิก 2. มยผ.1164-64 : มาตรฐานงานเสาเข็ม ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้างข้อกำหนดในการก่อสร้าง

ตัวแปรตาม คือ การปฏิบัติงานตามกฎหมายที่ใช้ในงานเสาเข็มตอก

สมมติฐานของการวิจัย คือ 1. ระดับการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกของพนักงานมีแตกต่างกันตามประสบการณ์ 2. ระดับการรับรู้วิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกของพนักงานด้วยหลักวิธีทางวิศวกรรม แตกต่างกันตามประสบการณ์

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถาม(Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกและวิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกด้วยหลักวิธีทางวิศวกรรม ในโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และทำแบบสอบถาม สํารวจความคิดเห็น ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และนำไปสู่การ

แปลผลการศึกษาเป็นไปตามลำดับดังที่อธิบายในหัวข้อต่อไป

4.2 ประชากรและตัวอย่าง

4.2.1 ผู้วิจัยได้ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เป็นบุคลากรในโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ ได้แก่ วิศวกรควบคุมงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานก่อสร้างที่อยู่หน้างานของบริษัทผู้รับเหมา รวมถึงวิศวกรโครงการ วิศวกรควบคุมงานโครงการ (วิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านงานเสาเข็มตอก) โดยมีจำนวนอยู่ที่ 150 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 วิศวกรควบคุมงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานก่อสร้างที่อยู่หน้างานของบริษัทผู้รับเหมา จำนวน 85 คน กลุ่มที่ 2 วิศวกรโครงการ วิศวกรควบคุมงานโครงการ (ผู้เชี่ยวชาญด้านงานเสาเข็มตอก) จำนวน 65 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ประชากรรวมทั้งหมด 150 คนโดยใช้สูตรคำนวณ ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 95 ค่าความคลาดเคลื่อนในการเลือกตัวอย่างร้อยละ 5 (สมการที่ 1) จะได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้นจำนวน 110 คน

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{N}{1+N(e)} \quad (1)$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร

E = ความคลาดเคลื่อน = 0.05

$$\text{แทนค่า } n = \frac{150}{1+150(0.05)^2} = 110 \text{ คน}$$

นำกลุ่มตัวอย่างมาใช้วิธีการสุ่มแบบเลือกตามความเหมาะสม (Non-Proportional stratified random sampling) แยกตามกลุ่มระดับตำแหน่งงานของพนักงาน ได้แก่ หัวหน้าวิศวกรของผู้รับเหมาและของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกรหรือสถาปนิก หัวหน้าโพรแมน/ไฟร์แมน และ วิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านงานเสาเข็มตอก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มระดับ	จำนวนประชากร (คน)	ผลจากการคัดเลือก (คน)
1.หัวหน้าวิศวกร/สถาปนิก	25	18
2.วิศวกรหรือสถาปนิก	45	33
3.หัวหน้าโปรแกรม	20	15
4. โปรแกรม	40	29
5. วิศวกรผู้เชี่ยวชาญงานด้านต่างๆ	20	15
รวมทั้งหมด	150	110

5. เครื่องมือวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาวิเคราะห์ผล โดยแบบสอบถามได้ออกแบบมาจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกและวิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม จำนวน 3 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) ได้แก่ ระดับการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ ประสพการณ์ ดังแสดงในตารางที่ 2 - 4

ตารางที่ 2 จำนวนและค่าร้อยละ จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า ม.6	-	-
ม.6 หรือเทียบเท่า	1	0.91
ปวส.-ปวช.	43	39.09
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	59	53.64
สูงกว่าปริญญาตรี	7	6.36
รวม	110	100.00

ตารางที่ 3 จำนวนและค่าร้อยละ จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่

ตำแหน่งหน้าที่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
หัวหน้าวิศวกร/สถาปนิก	18	16.36
วิศวกรหรือสถาปนิก	33	30.00
หัวหน้าโปรแกรม	15	13.64
โปรแกรม	29	26.36
วิศวกรผู้เชี่ยวชาญงานด้านต่างๆ	15	13.64
รวม	110	100.00

ตารางที่ 4 จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามประสบการณ์

ประสบการณ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ปี	7	6.36
3-5 ปี	6	5.45
6-10 ปี	33	30.00
11-15 ปี	25	22.73
16-20 ปี	20	18.18
21 ปีขึ้นไป	19	17.27
รวม	110	100.00

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเพื่อวัดระดับการรับรู้แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก [3] ส่วนที่สองการรับรู้วิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม [4]

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Response Question Form) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ข้อเสนอแนะหรือความเห็นอื่นๆ

ในด้านการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก แบบสอบถามที่จัดทำขึ้น นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของถ้อยคำและภาษาที่ใช้ ภายหลังจากอาจารย์ที่ปรึกษาเห็นชอบแล้วนำมาหาคำความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
วัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ IOC โดยใช้หลักเกณฑ์การ
ให้คะแนน

+1 สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

0 สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับสิ่งที่
ต้องการวัด

-1 สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ
แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
วัตถุประสงค์ โดยเกณฑ์ว่าผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับนิยาม
ศัพท์เฉพาะดังสมการที่ 2

$$IOC = (\sum R)/N \quad (2)$$

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
นิยามศัพท์เฉพาะ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละ
ข้อความของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
โดยได้ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของข้อคำถาม
ทั้งหมดเท่ากับ 0.986

6. การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลช่วงเวลา
เดียว โดยผู้วิจัยจะทำการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่ม
ตัวอย่างในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำ
โพ เพื่อตอบและเสนอข้อคิดเห็นรวมถึงประเมินคะแนน
ความมากน้อยลำดับความพึงพอใจดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมแบบสอบถามแจกให้กับประชากร
และกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ตามจำนวนเพื่อให้ประชากร
และกลุ่มตัวอย่างทำการแสดงมุมมองความคิดเห็นและ
ประเมินคะแนน

2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่
ได้ทำการประเมิน ออกเป็นหมวดหมู่เพื่อนำมาวิเคราะห์
ต่อไป

เมื่อผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรและกลุ่ม
ตัวอย่างได้ตามเป้าหมาย แล้ว ผู้วิจัยจะทำการใช้
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อทำการวิเคราะห์
ข้อมูลตามแบบสอบถามมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ
แบบสอบถามการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ
แบบสอบถาม คือ นำข้อมูลทั่วไปมาทำการร้อยละทาง
สถิติใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการประมวล
และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางค่าร้อยละทางสถิติ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้จากแบบมาตราส่วนประมาณค่า
วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D.) แล้วสรุปผลในรูปแบบข้อความประกอบ
ตารางและแผนภูมิ สำหรับเกณฑ์การตัดสินใจวิเคราะห์
ข้อมูล พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต เกณฑ์จุดกลางของ
ช่วงระดับคะแนน ดังนี้

$$\text{ช่วงอัตราค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{(5-1)}{5} = 0.8$$

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Response
Question Form) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น
ได้อย่างอิสระ ข้อเสนอแนะหรือความเห็นอื่นๆ

การทดสอบสมมติฐานงานวิจัย วิเคราะห์หา
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่
ประสบการณ์และการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงาน
เสาเข็มตอก และการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตาม
หลักวิธีทางวิศวกรรม ตามสมมติฐานดังต่อไปนี้

สมมติฐานที่ 1

H_0 : ประสบการณ์ที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับการ
รับรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเสาเข็มตอก

H_1 : ประสบการณ์ที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับการ
รับรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเสาเข็มตอก

สมมติฐานที่ 2

H_0 : ประสบการณ์ที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับการ
รับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม

H₁: ประสบการณ์ที่ต่างกันมีความสัมพันธ์กับการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม

ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) สามารถคำนวณได้จากสูตรนี้ [5]

ทั้งนี้ งานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการหาค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

7. ผลการศึกษา

ตารางที่ 5 พบว่า การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก [3] โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคูช่วง ลพบุรี-ปากน้ำโพ มีค่าเฉลี่ยภาพรวม (Mean=3.60 , S.D.=0.94) อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 6 พบว่า การรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม [4] โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคูช่วง ลพบุรี-ปากน้ำโพ มีค่าเฉลี่ยภาพรวม (Mean=3.67 , S.D.=0.92) อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 5 การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก

การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. ท่านทราบหรือไม่ว่า ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม นี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนด 90วันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา	3.18	1.01	ปานกลาง
2. ท่านทราบหรือไม่ว่า คำว่า “เสาเข็ม” ว่า ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม หมายถึงอะไร	3.39	1.01	ปานกลาง
3. ท่านทราบหรือไม่ว่า “เครื่องตอกเสาเข็ม” หมายถึง เครื่องจักรกลที่ใช้ตอกเสาเข็ม ประกอบด้วยโครงสร้างและเครื่องต้นกำลังอาจแยกจากกันหรือรวมกันอยู่ในชุดเดียวกันก็ได้	3.81	0.84	มาก
4. ท่านทราบหรือไม่ว่า “แผ่นครอบหัวเสาเข็ม” หมายถึง แผ่นครอบเหล็ก แผ่นไม้ กระสอบ ป่าน ผ้าหรือวัสดุอื่นใด ที่ใช้วาง บนหัวเสาเข็มเพื่อมิให้เสาเข็มเกิดความเสียหายเมื่อรับแรงกระแทก	3.97	0.85	มาก
5. ท่านทราบหรือไม่ว่า ก่อนเริ่มทำการตอกเสาเข็มให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจอุปกรณ์ยก รางเลื่อน แม่แรง และส่วน ประกอบที่สำคัญทั้งหมดของเครื่องตอกเสาเข็มให้มีความปลอดภัยในการทำงาน โดยผู้ควบคุมงานการตอกเสาเข็มเป็นผู้บันทึกวันเวลาที่ตรวจและผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน	3.95	0.79	มาก
6. ท่านทราบหรือไม่ว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นที่ใช้กับเครื่องตอกเสาเข็ม ให้นายจ้างจัดให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร	3.79	0.83	มาก
7. ท่านทราบหรือไม่ว่า ถ้ามีการทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มในเวลากลางคืน และเสียงที่เกิดจากเครื่องตอกเสาเข็ม ให้นายจ้างจัด ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม	3.71	0.85	มาก
8. ท่านทราบหรือไม่ว่า เมื่อมีการติดตั้งหรือเคลื่อนย้ายเครื่องตอกเสาเข็มใกล้สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกินห้าสิบกิโลโวลท์ ให้มีระยะห่างไม่น้อยกว่าสามเมตรระหว่างสาย	3.45	1.00	มาก

ตารางที่ 5 การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก (ต่อ)

การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
9. ท่านทราบหรือไม่ว่า กรณีที่เครื่องตอกเสาเข็มเคลื่อนที่ให้ระยะระหว่างส่วนหนึ่งส่วนใดของเครื่องตอกเสากับสายไฟฟ้า มีดังนี้ 1) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 50 กิโลโวลต์ไม่น้อยกว่า 1.25 เมตร 2) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 50 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 345 กิโลโวลต์ไม่น้อยกว่า 3 เมตร 3) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 345 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 750 กิโลโวลต์ไม่น้อยกว่า 5 เมตร	3.31	0.84	ปานกลาง
10. ท่านทราบหรือไม่ว่า การใช้เชือกถวดเหล็กกล้าสำหรับเครื่องตอกเสาเข็ม นายจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และหรือตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	3.58	0.88	มาก
11. ท่านทราบหรือไม่ว่า ให้นายจ้างใช้เชือกถวดเหล็กกล้า ที่มีส่วนปลอดภัยของเชือกถวดเหล็กกล้า ดังนี้ 1) เชือกถวดเหล็กกล้าที่มีลวดวิ่ง ไม่น้อยกว่า 6 2) เชือกถวดเหล็กกล้าที่เป็นลวดโยงยึด ไม่น้อยกว่า 3.5	3.36	0.85	ปานกลาง
12. ท่านทราบหรือไม่ว่า ห้ามนายจ้างให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มในขณะที่มีพายุ ฝนหรือฟ้าคะนอง	4.17	0.88	มาก
13. ท่านทราบหรือไม่ว่า โครงเครื่องตอกเสาเข็ม ต้องมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2 ของน้ำหนักการใช้งาน	3.59	0.98	มาก
14. ท่านทราบหรือไม่ว่า โครงเครื่องตอกเสาเข็ม ต้องสร้างด้วยโลหะที่มีจุดครากไม่น้อยกว่า 2400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร	3.37	0.91	ปานกลาง
15. ท่านทราบหรือไม่ว่า เครื่องตอกเสาเข็มระบบไอน้ำ ลม หรือไฮดรอลิก หม้อไอน้ำและมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อไอน้ำของเครื่องตอกเสาเข็ม ให้นายจ้างจัดให้ เป็นไปตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร	3.39	0.91	ปานกลาง
รวม	3.60	0.94	มาก

ตารางที่ 6 การรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธี

การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. ท่านทราบหรือไม่ว่า เสาเข็มที่นำมาใช้ต้องมีความยาว พื้นที่หน้าตัดที่กดบนดิน (Projected Area) และ ความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยได้ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ	3.68	0.89	มาก

ตารางที่ 6 การรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธี (ต่อ)

การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
2. ท่านทราบหรือไม่ว่า รูปลักษณะภายนอกของเสาเข็มต้องเหมือนกันตลอดความยาวของเสาเข็ม ยกเว้นส่วนหัวเสาเข็มที่รับตุ้มตอกเสาเข็ม สำหรับส่วนปลายเสาเข็มในระยะที่ยาวไม่เกิน 1.5 เท่าของความกว้างของเสาเข็มยอมให้สอปลายได้	3.59	0.83	มาก
3. ท่านทราบหรือไม่ว่า เสาเข็มที่จะนำมาตอกใช้งานจะต้องมีหน่วยแรงอัดประลัยตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงาน หากต้องการนำเสาเข็มมาใช้ก่อนกำหนดให้ทดสอบกำลังของคอนกรีต ซึ่งกำลังของคอนกรีตที่เวลานำมาใช้นั้นจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าหน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต	3.72	0.86	มาก
4. ท่านทราบหรือไม่ว่า หากเป็นเสาเข็มกลวงหรือเว้าข้าง รูกกลวงหรือส่วนเว้าข้าง ต้องไม่ทำให้จุดศูนย์กลางของหน้า ตัดเบี่ยงเบนไปจากศูนย์กลางของหน้าตัดเสาเข็ม	3.50	0.85	มาก
5. ท่านทราบหรือไม่ว่า รูปร่างหน้าตัดภายนอกเป็นสี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือมากกว่า หรือกลม หรือ 1 หรือที่คล้ายตัว I ซึ่งมีความหนาของส่วนที่บางที่สุดไม่น้อย กว่า 50 มิลลิเมตร หรือ 2 เท่าของระยะหุ้มเหล็กเสริมบวกด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความ หนาของเหล็กเสริมโดยใช้ค่าที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ ยกเว้นเสาเข็มขนาดเล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มิลลิเมตรลงมา	3.42	0.89	มาก
6. ท่านทราบหรือไม่ว่า เสาเข็มยอมให้มีรอยร้าวต่อเนื่องกันได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูป และต้องห้ามุม ระหว่าง 80 ถึง 90 องศากับแนวสะเทิน รอยร้าวที่เกิดขึ้นแต่ละรอยต้องห่างกัน เกินกว่า 1 เมตร และความกว้างของรอยร้าวต้องไม่มากกว่า 0.2 มิลลิเมตร	3.50	0.91	มาก
7. ท่านทราบหรือไม่ บันจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และมีความกว้างของฐานบันจั่นพอที่จะมีการทรงตัวได้ดีเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้ง ชิ้นส่วนที่ประกอประกกันขึ้นเป็น ตัวบันจั่นต้องไม่คดงอหรือแตกร้าว ตะเกียบคู่หน้าของบันจั่นต้องเป็นเส้นตรงและไม่หลวม คลอน	3.92	0.90	มาก
8. ท่านทราบหรือไม่ว่า ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็มหมวกดังกล่าวต้องมีขนาดพอเหมาะกับหัวเสาเข็ม คือ ไม่โตกว่าหัวเสาเข็มเกิน 10 มิลลิเมตร และภายในหมวกให้ ใช้ไม้เนื้ออ่อนรองหัวเสาเข็ม ได้หนาไม่เกิน 30 มิลลิเมตร	3.68	0.94	มาก
9. ท่านทราบหรือไม่ว่า ตุ้มที่ใช้ตอกเสาเข็มต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของน้ำหนัก เสาเข็ม แต่ต้องหนักไม่น้อยกว่า 3 เมตริกตัน	3.57	0.96	มาก
10. ท่านทราบหรือไม่ว่า เครื่องบังคับเสาเข็มต้องไม่เคลื่อนที่หรือหักพังไปจนกว่าปลายเสาเข็ม จะจมลงไปในดินแล้วไม่น้อยกว่า 6 เมตร	3.57	0.89	มาก
11. ท่านทราบหรือไม่ว่า เมื่อเสาเข็มจนเสมอรระดับดินแล้วยังไม่ได้ระดับให้ใช้เสาส่งวางบน หัวเสาเข็มได้ โดยที่เสาส่งต้องยาวไม่เกินกว่าระยะที่หัวเสาเข็มจมดินบวกด้วย 600 มิลลิเมตร	3.53	0.90	มาก
12. ท่านทราบหรือไม่ว่า สำหรับกรณีซ่อมแซม เสาเข็มที่ปรากฏรอยแตกร้าวดังกล่าว เมื่อซ่อม เสร็จและตอกเสร็จแล้วต้องทดสอบความ สมบูรณ์ของเสาเข็ม (Pile Integrity Test)	3.90	0.96	มาก

ตารางที่ 6 การรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธี (ต่อ)

การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
13. ท่านทราบหรือไม่ว่า ขณะตอกเสาเข็มให้ทำรายงานผลการตอกเสาเข็มแต่ละต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่ง เสาเข็มต้นที่ทำการตอก เพื่อพิจารณาว่าเสาเข็มต้นนั้นๆ จะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนดหรือไม่	3.95	0.97	มาก
14. ท่านทราบหรือไม่ว่า เมื่อตอกเสาเข็มจม ถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ ให้เริ่มบันทึกจำนวนครั้งที่ตอกต่อการ จมตัวของเสาเข็มทุกระยะ 300 มิลลิเมตร โดยให้ระยะยกค้ำน้ำหนักเป็นไปตามที่ วิศวกรควบคุมงานกำหนด	3.90	0.94	มาก
รวม	3.67	0.92	มาก

7.1 สรุปผลการวิเคราะห์การรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก

ผลการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าช่วง ลพบุรี-ปากน้ำโพ ซึ่งจัดเรียงตามหัวข้อได้ดังนี้

1. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม

แผ่นครอบหัวเสาเข็ม หมายถึง แผ่นครอบเหล็ก แผ่นไม้ กระสอบป่าน ผ้าหรือวัสดุอื่นใด ที่ใช้วาง บนหัวเสาเข็มเพื่อมิให้เสาเข็มเกิดความเสียหายเมื่อรับแรงกระแทก (Mean=3.97 , S.D.= 0.85)

เครื่องตอกเสาเข็ม หมายถึง เครื่องจักรกลที่ใช้ตอกเสาเข็ม ประกอบด้วยโครงสร้างและเครื่องต้นกำลังอาจแยกจากกันหรือรวมกันอยู่ในชุดเดียวกันก็ได้ (Mean=3.81 , S.D.= 0.84)

คำว่า เสาเข็ม ว่า ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม หมายถึงอะไร (Mean=3.39 , S.D.= 1.01)

2. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม นี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนด 90วันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา (Mean=3.18 , S.D.= 1.01)

●หมวด 1 ข้อกำหนดทั่วไป

ก่อนเริ่มทำการตอกเสาเข็มให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบอุปกรณ์ รางเลื่อน แม่แรง และส่วน ประกอบที่สำคัญทั้งหมดของเครื่องตอกเสาเข็มให้มีความปลอดภัยในการทำงาน โดยผู้ควบคุมงานการตอกเสาเข็มเป็นผู้บันทึกวันเวลาที่ตรวจและผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน (Mean=3.95 , S.D.= 0.79)

เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นที่ใช้กับเครื่องตอกเสาเข็ม ให้นายจ้างจัดให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร (Mean=3.79 , S.D.= 0.83)

ถ้ามีการทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มในเวลากลางคืนและเสียงที่เกิดจากเครื่องตอกเสาเข็มให้นายจ้างจัดให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (Mean=3.71 , S.D.= 0.85)

การใช้เชือกมัดเหล็กกล้าสำหรับเครื่องตอกเสาเข็มให้นายจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตและหรือตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (Mean=3.58 , S.D.= 0.88)

เมื่อมีการติดตั้งหรือเคลื่อนย้ายเครื่องตอกเสาเข็มใกล้สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกินห้าสิบลีโวลต์ ให้มีระยะห่างไม่น้อยกว่าสามเมตรระหว่างสาย (Mean=3.45 , S.D.= 1.00)

ให้นายจ้างใช้เชือกมัดเหล็กกล้า ที่มีส่วนปลอดภัยของเชือกมัดเหล็กกล้า ดังนี้ 1. เชือกมัดเหล็กกล้าที่มีลวดวิ่ง ไม่

น้อยกว่า 6 2. เชือกลวดเหล็กกล้าที่เป็นลวดโยงยึด ไม่น้อยกว่า 3.5 (Mean=3.36 , S.D.= 0.85)

กรณีนี้ที่เครื่องตอกเสาเข็มเคลื่อนที่ให้ระยะระหว่างส่วนหนึ่ง ส่วนใดของเครื่องตอกเสาเข็มกับสายไฟฟ้า มีดังนี้ 1.สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 50 กิโลโวลต์ไม่น้อยกว่า 1.25 เมตร 2. สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 50 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 345 กิโลโวลต์ไม่น้อยกว่า 3 เมตร 3.สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 345 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 750 กิโลโวลต์ไม่น้อยกว่า 5 เมตร (Mean=3.31 , S.D.= 0.84)

●หมวด 2 ความปลอดภัยในการตอกเสาเข็ม

ห้ามนายจ้างให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มในขณะที่มีพายุ ฝนหรือฟ้าคะนอง (Mean= 4.17 , S.D.= 0.88)

●หมวด 3 โครงสร้างเครื่องตอกเสาเข็ม

โครงเครื่องตอกเสาเข็ม ต้องมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2 ของน้ำหนักการใช้งาน (Mean= 3.59 , S.D.= 0.98)

โครงเครื่องตอกเสาเข็ม ต้องสร้างด้วยโลหะที่มีจุดครากไม่น้อยกว่า 2400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Mean= 3.37 , S.D.= 0.91)

●หมวด 5 เครื่องตอกเสาเข็มระบบไอน้ำ ลม และไฮดรอลิก

เครื่องตอกเสาเข็มระบบไอน้ำ ลม หรือไฮดรอลิก หม้อไอน้ำ และมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อไอน้ำของเครื่องตอกเสาเข็ม ให้นายจ้างจัดให้ เป็นไปตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร (Mean= 3.39 , S.D.= 0.91)

7.2 สรุปผลการวิเคราะห์การรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็ม ตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม

ผลการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ช่วง ลพบุรี-ปากน้ำโพ ซึ่งจัดเรียงตามหัวข้อได้ดังนี้

1. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง

เสาเข็มที่จะนำมาตอกใช้งานจะต้องมีหน่วยแรงอัดประลัยตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงาน หากต้องการนำเสาเข็มมาใช้ก่อนกำหนดให้ทดสอบกำลังของคอนกรีต ซึ่งกำลังของคอนกรีตที่เวลานำมาใช้นั้นจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าหน่วยแรงอัด ประลัยของคอนกรีต (Mean= 3.72 , S.D.= 0.86)

เสาเข็มที่นำมาใช้ต้องมีความยาว พื้นที่หน้าตัดที่กบดาน (Projected Area) และ ความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ (Mean= 3.68 , S.D.= 0.89)

รูปลักษณ์ภายนอกของเสาเข็มต้องเหมือนกันตลอดความยาวของเสาเข็มยกเว้นส่วนหัวเสาเข็มที่รับตุ้มตอกเสาเข็ม สำหรับส่วนปลายเสาเข็มในระยะซึ่งยาวไม่เกิน 1.5 เท่าของความกว้างของเสาเข็มนอมให้สอบปลายได้ (Mean= 3.59 , S.D.= 0.83)

หากเป็นเสาเข็มกลวงหรือเว้าข้าง รูกกลวงหรือส่วนเว้าข้าง ต้องไม่ทำให้จุดศูนย์ถ่วงของหน้า ตัดเบี่ยงเบนไปจากศูนย์กลางของหน้าตัดเสาเข็ม (Mean= 3.50 , S.D.= 0.85)

เสาเข็มนอมให้มีรอยร้าวต่อเนื่องกันได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูป และต้องห้ามมู ระหว่าง 80 ถึง 90 องศากับแนว สะเทิน รอยร้าวที่เกิดขึ้นแต่ละรอยต้องห่างกันเกินกว่า 1 เมตร และความกว้างของรอยร้าวต้องไม่มากกว่า 0.2 มิลลิเมตร (Mean= 3.50 , S.D.= 0.91)

รูปร่างหน้าตัดภายนอกเป็นสี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือมากกว่า หรือกลม หรือ I หรือที่คล้ายตัว I ซึ่งมีความหนาของส่วนที่บางที่สุดไม่น้อย กว่า 50 มิลลิเมตร หรือ 2 เท่าของระยะหุ้มเหล็กเสริมบวกด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความ หนาของเหล็กเสริมโดยใช้ค่าที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ ยกเว้นเสาเข็ม ขนาดเล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มิลลิเมตรลงมา (Mean= 3.42 , S.D.= 0.89)

2. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง

ขณะตอกเสาเข็มให้ทำรายงานผลการตอกเสาเข็มแต่ละ ต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่ง เสาเข็มต้นที่ทำการตอก เพื่อพิจารณาว่าเสาเข็มต้นนั้นๆ สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่ กำหนดหรือไม่ (Mean= 3.95 , S.D.= 0.97)

ปั้นจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มต้องมีความมั่นคง แข็งแรง และมีความกว้างของฐานปั้นจั่นพอที่จะมีการทรงตัวได้ ดีเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้ง ขึ้นส่วนที่ประกอบกันขึ้นเป็นตัวปั้นจั่น ต้องไม่คดงอหรือแตกร้าว ตะเกียบคู่หน้าของปั้นจั่นต้องเป็น เส้นตรงและไม่หลวมคลอน (Mean= 3.92 , S.D.= 0.90)

สำหรับกรณีซ่อมแซม เสาเข็มที่ปรากฏรอยแตกร้าว ดังกล่าว เมื่อซ่อมเสร็จและตอกเสร็จแล้วต้องทดสอบความ

สมบูรณ์ของเสาเข็ม (Pile Integrity Test) (Mean= 3.90 , S.D.= 0.96)

เมื่อตอกเสาเข็มจน ถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ ให้เริ่มบันทึกจำนวนครั้งที่ตอกต่อการ จมตัวของเสาเข็มทุกระยะ 300 มิลลิเมตร โดยให้ระยะยกต้อน้ำหนักเป็นไปตามที่ วิศวกรควบคุมงานกำหนด (Mean= 3.90 , S.D.= 0.94)

ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็มหมวกดังกล่าวต้องมีขนาดพอเหมาะกับหัวเสาเข็ม คือ ไม่โตกว่าหัวเสาเข็มเกิน 10 มิลลิเมตร และภายในหมวกให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนรองหัวเสาเข็ม ได้หนาไม่เกิน 30 มิลลิเมตร (Mean= 3.68 , S.D.= 0.94)

ตมที่ใช้ตอกเสาเข็มต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของน้ำหนักเสาเข็ม แต่ตมหนักไม่น้อยกว่า 3 เมตริกตัน (Mean= 3.57 , S.D.= 0.96)

เครื่องบังคับเสาเข็มต้องไม่เคลื่อนที่หรือหักพังไปจนกว่าปลายเสาเข็มจะจมลงไปในดินแล้วไม่น้อยกว่า 6 เมตร (Mean= 3.57 , S.D.= 0.89)

เมื่อเสาเข็มจนเสมอรระดับดินแล้วแต่ยังไม่ไ้ระดับให้ใช้เสาส่งวางบนหัวเสาเข็มได้ โดยที่เสาส่งต้องยาวไม่เกินกว่าระยะที่หัวเสาเข็มจมดินบวกด้วย 600 มิลลิเมตร (Mean= 3.53 , S.D.= 0.90)

7.3 ผลการทดสอบสมมติฐานของงานวิจัย

จากข้อมูลสมมติฐานที่ 1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ ประสพการณ์กับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก ทั้ง 15 คำถาม มีนัยยะสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.056, 0.167, 0.722, 0.747, 0.487, 0.288, 0.004, 0.523, 0.039, 0.180, 0.294, 0.500, 0.343, 0.162 และ 0.001 ตามลำดับ สามารถสรุปได้ว่า ประสพการณ์ที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก ข้อที่ 1, ข้อที่ 7, ข้อที่ 9, ข้อที่ 15 และประสพการณ์ที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก ข้อที่ 2, ข้อที่ 3, ข้อที่ 4, ข้อที่ 5, ข้อที่ 6, ข้อที่ 8, ข้อที่ 10, ข้อที่ 11, ข้อที่ 12, ข้อที่ 13 และ ข้อที่ 14

จากข้อมูลสมมติฐานที่ 2 พบว่า ผลการวิเคราะห์ ประสพการณ์กับวิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทาง

วิศวกรรม ทั้ง 14 คำถาม มีนัยยะสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.285, 0.562, 0.510, 0.776, 0.100, 0.430, 0.538, 0.152, 0.443, 0.259, 0.892, 0.130, 0.536 และ 0.767 ตามลำดับ สามารถสรุปได้ว่า ประสพการณ์ที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับวิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม

8. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก โครงการรถไฟฟ้าทางคูช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพครั้งนี้สามารถนำผลการศึกษามาอภิปรายได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการวิจัยการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีการจัดลำดับระดับการรับรู้ ได้ดังนี้ (1) ห้ามนายจ้างให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มในขณะที่มีพายุฝนหรือฟ้าคะนอง (2) “แผ่นครอบหัวเสาเข็ม” หมายถึง แผ่นครอบเหล็ก แผ่นไม้ กระสอบป่าน ผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้งาน บนหัวเสาเข็มเพื่อมิให้เสาเข็มเกิดความเสียหายเมื่อรับแรงกระแทก (3) ก่อนเริ่มทำการตอกเสาเข็มให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจอุปกรณ์ยก รานเลื่อน แม่แรง และส่วน ประกอบที่สำคัญทั้งหมดของเครื่องตอกเสาเข็มให้มีความปลอดภัยในการทำงาน โดยผู้ควบคุมงานการตอกเสาเข็มเป็นผู้บันทึกเวลาที่ตรวจและผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย[2] พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมีความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ความคิดเห็นจากผู้วิจัย ผู้วิจัยเห็นว่า การรับรู้และความเข้าใจกฎหมายมีความสำคัญต่อการทำงานอย่างยิ่ง ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้พนักงาน มีการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก อยู่ในระดับมาก

2. ผลการวิจัยการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีการจัดลำดับระดับการรับรู้ ได้ดังนี้ (1) ขณะตอกเสาเข็มให้ทำรายงานผลการตอกเสาเข็มแต่ละต้น พร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่ง เสาเข็มต้นที่ทำการตอก เพื่อพิจารณาว่าเสาเข็มต้นนั้นๆ จะสามารถรับ

น้ำหนักบรรทุกทุกได้ตามที่ กำหนดหรือไม่ (2) ปั่นจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และมีความกว้างของฐานปั่นจั่นพอที่จะมีการทรงตัวได้ดีเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้ง ขึ้นส่วนที่ประกอบกันขึ้นเป็นตัวปั่นจั่นต้องไม่คดงอหรือแตกร้าว ตะเกียบคู่หน้าของปั่นจั่นต้องเป็นเส้นตรงและไม่หลวมคลอน (3) สำหรับกรณีขอมแซมเสาเข็มที่ปรากฏรอยแตกร้าวดังกล่าว เมื่อซ่อมเสร็จและตอกเสร็จแล้วต้องทดสอบความ สมบูรณ์ของเสาเข็ม (Pile Integrity Test) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [1] แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับการรับรู้และความเข้าใจนโยบายความเป็นเลิศด้านการปฏิบัติงานในระดับมาก ทั้งนี้ ความเห็นจากผู้วิจัย ผู้วิจัยเห็นว่าการปฏิบัติงานของพนักงานนั้นส่วนใหญ่ตรงกับการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้พนักงาน มีการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม อยู่ในระดับมาก

3. ผลการวิจัยการรับรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก ภาพรวมจากแบบสอบถาม พนักงานโครงการฯ มีการรับรู้อยู่ในระดับมากจึงมีผลกระทบต่อความปลอดภัยค่อนข้างน้อย ซึ่งแบบสอบถามเป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความปลอดภัยเป็นส่วนใหญ่ พนักงานโครงการฯ ให้ความสำคัญความปลอดภัยเป็นอันดับแรก ก่อนปฏิบัติงานต้องมีการอบรมความปลอดภัยก่อนเริ่มทำงาน และตรวจสอบเครื่องจักร พร้อมเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างเสาเข็มตอก

4. ผลการวิจัยการรับรู้วิธีการก่อสร้างเสาเข็มตอกตามหลักวิธีทางวิศวกรรม ภาพรวมจากแบบสอบถาม พนักงานโครงการฯ มีการรับรู้อยู่ในระดับมาก จึงมีผลต่อคุณภาพในการก่อสร้าง ค่อนข้างน้อย ซึ่งแบบสอบถามเป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับหลักวิธีทางวิศวกรรม มาตรฐาน และข้อกำหนด ซึ่งพนักงานโครงการฯ มีความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างเสาเข็มตอกเป็นอย่างดี งานเสาเข็มตอกเป็นจุดเริ่มต้นของงานก่อสร้างพนักงานโครงการฯ จะมีประสบการณ์ด้านงานเสาเข็มตอกมาก

5. ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักรู้ ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงด้านประสบการณ์ ทักษะ ทักษะ ความต้องการ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้มีระดับการรับรู้ได้เป็นอย่างดี จากการ

ปฏิบัติงานจริงจะทราบถึงขั้นตอนก่อสร้างตามหลักวิธีทางวิศวกรรมและข้อกำหนดตามกฎหมายบังคับใช้ เมื่อพนักงานเริ่มทำงานจะได้รับการอบรมขั้นตอนก่อสร้างและความปลอดภัยก่อนทำงาน ผู้วิจัยเห็นว่าประสบการณ์เป็นสิ่งทำให้ผลวิจัยจากพนักงานโครงการฯ อยู่ในระดับมาก

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการศึกษา

จากการศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษาไปปฏิบัติโดยเรียงลำดับความสำคัญ ดังนี้

1. การปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกที่พนักงานรับรู้และให้ความสำคัญ จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ควรฝึกอบรมที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านกฎหมายงานเสาเข็มตอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน และจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ในเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก อย่างสม่ำเสมอ จัดทำคู่มือที่อธิบายกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอก [3]

2. วิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกของพนักงานตามหลักวิธีทางวิศวกรรมที่พนักงานรับรู้และให้ความสำคัญ จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ควรฝึกอบรมที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านหลักวิธีทางวิศวกรรมงานเสาเข็มตอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน และจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ในเรื่องวิธีการก่อสร้างงานเสาเข็มตอกของพนักงานตามหลักวิธีทางวิศวกรรม อย่างสม่ำเสมอ และกำหนดขั้นตอนวิธีปฏิบัติงานตามหลักวิธีทางวิศวกรรม [4], [6]

3. ให้ศึกษาขั้นตอนปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมในการเพิ่มความตระหนักรู้เกี่ยวกับกฎหมายและวิธีการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงโปรแกรมการฝึกอบรมเฉพาะด้าน สื่อการศึกษา และกลยุทธ์การควบคุมดูแลในสถานที่ก่อสร้าง จากงานวิจัยของผู้เขียนบทความ [7]

9.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งถัดไป

จากการศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงลพบุรี-

ปากน้ำโพ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
ดังนี้จากการศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงาน
เสาเข็มตอกโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-
ปากน้ำโพ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
ดังนี้

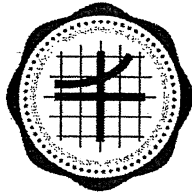
ควรมีการศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงาน
เสาเข็มตอกให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น เช่น การรับรู้กฎหมาย
ที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็มตอกและวิธีการก่อสร้างงาน
เสาเข็มตอกของพนักงานตามหลักวิธีทางวิศวกรรมใน
โครงการก่อสร้างทางรถไฟสายอื่นๆ หรือ ก่อสร้างอาคาร
และโรงงาน เป็นต้น เพื่อให้เกิดความแตกต่างทางด้าน
ความคิด และได้ผลการวิจัยที่มีความหลากหลายมาก
ยิ่งขึ้น จากผลการศึกษาควรนำข้อมูลไปปรับปรุงข้อบังคับ
และกลไกการบังคับใช้ในปัจจุบันและเพิ่มบทลงโทษต่อ
การละเลยข้อกำหนดและข้อบังคับทางกฎหมายวิศวกรรม
[3]

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] T. Paradee, "Study of the level of awareness and understanding of support personnel. National Institute of Development Administration towards operational excellence policy and behavior that is consistent with the operational excellence policy," Office of the President. National Institute of Development Administration, 2021.
- [2] T. Jiraroj, Company Limited regarding the Ministerial Regulations stipulating standards for administration and management of safety, occupational health and conditions. Working environment related to construction work. 2004.
- [3] Regarding safety in working with machinery by virtue of Section 2 (7) of the

Revolutionary Council Announcement No, Work Safety Law, no. 103, 1972.

- [4] Standards specifying specific characteristics of materials used in building structures, Office of Control and Inspection building exam Department of Public Works and Town & Country Planning, vol. 4, pp. 93–107, 2021.
- [5] P. Wichachu, "A study of construction management problems of administrative organizations," Local section, case study of Ban Bueng Municipality, 2017.
- [6] N. Boonluea and S. Panchomphu, "Safety in pile driving with impact hammer", 2009.
- [7] T. Jongkaijuk, "A Study of Awareness on Law Related to Pile Driving Work in the Construction of Track Doubling Project at Lop Buri - Pak Nam Pho section", 2024.



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

JournalEngSWU-05

เลขที่.....2 / 2567...

หนังสือรับรอง

การตอบรับผลงานเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิลดา หวังพานิช ตำแหน่ง บรรณาธิการอำนวยการ
วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ขอรับรองว่า นายฐิตวัฒน์ จงไกรจักร์ ผู้เขียนบทความ

ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์และเผยแพร่บทความวิจัย เรื่อง การศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
กับงานเสาเข็มตอกโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ลพบุรี-ปากน้ำโพ A Study of Awareness on Law
Related to Pile Driving Work in the Construction of Track Doubling Project at Lop Buri
- Pak Nam Pho section ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 20 ฉบับที่ 1
เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567 – มีนาคม พ.ศ. 2568 โดยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
พิจารณาบทความทางวิชาการ (Peer Review) จำนวน 3 ท่าน และกองบรรณาธิการพิจารณาให้ความ
เห็นชอบในการตีพิมพ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิลดา หวังพานิช)

ตำแหน่ง บรรณาธิการอำนวยการ

วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ลงวันที่ 20 พ.ย. 2567

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

โทร. 0 2649 5000 ต่อ 27560

แบบตอบรับการตีพิมพ์บทความ

บทความเลขที่253951..... วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) _____ ภูริวัฒน์ _____ นามสกุล _____ จงไกรจักร์

ตำแหน่งทางวิชาการ _____ - _____ สถานที่ทำงาน _____ โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ลพบุรี-ปากน้ำโพ

สถานที่ติดต่อได้สะดวก 76/89 หมู่ 6 หมู่บ้านนาวิทอง ซอยบ่อนไก่ ตำบลลัดทิพย์ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี 20180

เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้สะดวก 087-784-7840 อีเมล nuttertools25331@email.com

มีความประสงค์ ☒ ตีพิมพ์บทความลงในวารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อใช้จบการศึกษา

□ตีพิมพ์บทความลงในวารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อประกอบการขอ ตำแหน่งทางวิชาการ

☐ อื่นๆ ระบุเหตุผล.....

บทความเรื่อง การศึกษาการรับรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานเสวเพิ่มเติมต่อ โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ลพบุรี-ปากน้ำโพ

ทั้งนี้ หากข้าพเจ้ามีความประสงค์ตีพิมพ์บทความลงในวารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ข้าพเจ้าขอยืนยันว่าบทความดังกล่าวไม่เคยลงตีพิมพ์และไม่อยู่ระหว่างการส่งไปตีพิมพ์หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่นหรือเผยแพร่ในสื่อสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อนและข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกบทความประโยคตารางหรือ รูปภาพจากวารสารฉบับอื่นโดยมิได้รับอนุญาตจากเจ้าของบทความหรือบรรณาธิการของวารสารฉบับนั้นและข้าพเจ้ายินยอมให้นำบทความนี้ลงพิมพ์ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพียงฉบับเดียวเท่านั้นและลิขสิทธิ์ของบทความที่ได้รับการตีพิมพ์แล้วเป็นของคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเท่านั้นหากบทความดังกล่าวมีการคัดลอกไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของบทความ ข้าพเจ้าและผู้ร่วมเขียนบทความจะเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงฝ่ายเดียว

लग्ननाम

ผู้เขียนบทความ

ลงวันที่ 16/11/67