ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงาน บริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

THE EFFECTIVENESS OF THE IMPROVEMENT IN RESCUE SYSTEM ON HIGH AREAS, EFFECTING ON THE SAFETY OF WORKERS AT A SCAFFOLDING INSTALLATION CONTRACTOR COMPANY IN RAYONG PROVINCE

ขวัญประชา ป้องป้อม

มหาวิทยาลัยบูรพา

2561

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

60920160_3234387502

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ ขวัญประชา ป้องป้อม ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพุทธ)

คณะกรรมสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพุทธ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี รอดจากภัย)

วันที่ 14 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562

ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงาน บริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ขวัญประชา ป้องป้อม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE EFFECTIVENESS OF THE IMPROVEMENT IN RESCUE SYSTEM ON HIGH AREAS, EFFECTING ON THE SAFETY OF WORKERS AT A SCAFFOLDING INSTALLATION CONTRACTOR COMPANY IN RAYONG PROVINCE

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

KHWANPRACHA PONGPOM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE
IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
BURAPHA UNIVERSITY
2018

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

60920160: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)
คำสำคัญ: ความปลอดภัย/ งานบนที่สูง/ ระบบการกู้ภัย

ขวัญประชา ป้องป้อม : ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงาน บริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง. (THE EFFECTIVENESS OF THE IMPROVEMENT IN RESCUE SYSTEM ON HIGH AREAS, EFFECTING ON THE SAFETY OF WORKERS AT A SCAFFOLDING INSTALLATION CONTRACTOR COMPANY IN RAYONG PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, Ph.D., นันทพร ภัทรพุทธ, Ph.D. ปี พ.ศ. 2561.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้าน เพื่อปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูง และเพื่อศึกษาผลของระยะเวลาที่เกี่ยวกับ หยิบอุปกรณ์ช่วยเหลือ การติดตั้งรอก เชือกช่วยเหลือ และนำหุ่นลงสู่พื้น ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยศึกษากับพนักงานประกอบติดตั้งนั่งร้านจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 6 ทีม โดยใช้แบบสังเกตเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทดสอบกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม ใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก ตกลงมาที่ระดับความสูงที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตรและ 14 เมตร ตามที่กำหนด ให้แต่ละทีมช่วยดึงหุ่นขึ้นมา โดยจะทำการจับเวลา ทำการหาค่าเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง หลังจากนั้นทำการฝึกอบรมให้กับพนักงานในการประกอบอุปกรณ์ ทำการปรับปรุงระบบ แล้วทำการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า พบว่าเมื่อมีการปรับปรุงระบบการช่วยเหลือ ที่ระยะความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร จะลดเวลาช่วยเหลือได้ 35.76 นาที 63.31 นาที 92.60 เมตร และ 126.94 นาที ตามลำดับ ผลการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาก่อนหลังการปรับปรุงระบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($p < 0.001$)

ข้อเสนอแนะ ควรกำหนดเป็นกฎระเบียบหรือมาตรฐานในการกู้ภัยการทำงานบนที่สูง ผู้ปฏิบัติงานทุกคนควรได้รับการฝึกอบรมการกู้ภัยบนที่สูง และ นายจ้างควรจะจัดหาอุปกรณ์การกู้ภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

60920160: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)

KEYWORDS: SAFETY/ WORKING AT HEIGHT/ RESCUE SYSTEM

KHWANPRACHA PONGPOM : THE EFFECTIVENESS OF THE IMPROVEMENT IN RESCUE SYSTEM ON HIGH AREAS, EFFECTING ON THE SAFETY OF WORKERS AT A SCAFFOLDING INSTALLATION CONTRACTOR COMPANY IN RAYONG PROVINCE. ADVISORY COMMITTEE: SRIRAT LORMPHONGS, Ph.D., NANTAPORN PHATRABUDDSA, Ph.D. 2018.

This research aim to study safety of workers at a scaffolding installation contractor for improvพะ rescue system on high areas and effecting to the period of rescue before and after improvement the system at a scaffolding installation contractor company in Rayong province. The population were 30 operators which separated to 6 teams. Observation form was conducted the instrument of this research. The dummy 100 kilograms which wearing safety harness fall from difference levels. Time count began calling someone until the dummy lay down to floor. Test 4 levels were 8 10 12 and 14 metres respectively. Then training to the population for install rescue equipment improvement the system and test.

The research result reveal that after improve the rescue system at 8 meter 10 meter 16 minutes and 12 meter height could reduced period to 35.76, 63.31, 92.60 and 126.94 minutes, respectively. The result of this research reveal that average before and after improve the rescue system had different on period of the rescue at 0.01 significant level ($p < 0.001$).

This research suggested that the rescue system on high areas should be set the procedure. All of the employees should gave training the rescue system. The employer should supply rescue equipment for emergency case occurred.

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพุทธ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง รวมถึงให้ข้อเสนอแนะ ติดตามปรับปรุงและแก้ไขวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อมาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบ รวมถึงวิจารณ์ผลงานและให้ข้อเสนอแนะทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์ และอาจารย์ ดร.ธีรยุทธ์ เสงี่ยมศักดิ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพและคณะกรรมการจริยธรรมทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่สละเวลาในการทำทดสอบระบบการกู้ภัยบนที่สูงและให้ข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ดร.รังสรรค์ ม่วงโสรส และ เพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่ บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ขวัญประชา ป้องป้อม

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ .....ช

สารบัญตาราง .....ญ

สารบัญภาพ .....ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

สมมติฐานของการวิจัย 3

กรอบแนวคิดในการวิจัย.....4

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย 4

ขอบเขตของการวิจัย.....4

ข้อจำกัดของการวิจัย.....5

นิยามศัพท์เฉพาะ 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551 6

มาตรฐานการติดตั้งนั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003.....9

ระบบป้องกันการตก (OSHA Standards 29 CFR 1926) Safety and health regulations for construction, Subpart M (Fall protection).....22

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ผลกระทบต่อสุขภาพ Suspension rauma และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....24
อุปกรณ์การกู้ภัยด้วยระบบ รอก เชือกกู้ภัย.....28
อุปกรณ์ป้องกันการตกและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....31
การทดสอบแรง (Force test) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....35
รูปแบบของการวิจัย.....35
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....35
เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล.....36
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....36
การดำเนินการปรับปรุงและทดสอบระบบกู้ภัยบนที่สูง.....37
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง.....38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....39
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....40
ข้อมูลส่วนบุคคล ของกลุ่มตัวอย่าง.....40
การทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัยช่วยเหลือผู้ประสบภัยบนที่สูง.....41
การเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย .47
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....49
สรุปผลการวิจัย.....50
อภิปรายผลการวิจัย.....51
ข้อเสนอแนะ.....52
บรรณานุกรม.....54
ภาคผนวก.....56
ภาคผนวก ก.....57
ภาคผนวก ข.....69

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาคผนวก ค 71

ประวัติย่อของผู้วิจัย 79

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 มาตรฐานการติดตั้งนั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003 8
ตารางที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 38
ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล 41
ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการช่วยเหลือที่ระดับต่าง ๆ ก่อนการปรับปรุงระบบการกู้ภัย 42
ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมและหลังอบรม 43
ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม A....44
ตารางที่ 7 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม B....44
ตารางที่ 8 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม C....45
ตารางที่ 9 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม D....45
ตารางที่ 10 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม E ..46
ตารางที่ 11 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม F ..46
ตารางที่ 12 ระยะเวลาในการช่วยเหลือเฉลี่ยที่ระดับต่าง ๆ หลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย.....47
ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือก่อนและหลังปรับปรุง 47
ตารางที่ 14 ผลการทดสอบความแตกต่างของสมาชิกในทีมกับระยะเวลาที่ใช้การช่วยเหลือ
หลังการปรับปรุงระบบ 48
ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ ก่อนและหลัง
การปรับปรุงระบบกู้ภัย 48

323438750
BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 4
ภาพที่ 2 นั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003 9
ภาพที่ 3 การแต่งกายในการปฏิบัติงานบนที่สูง 12
ภาพที่ 4 การวางกระดานรองพื้นนั่งร้าน 13
ภาพที่ 5 การติดตั้งชั้นแรกโดยเสานั่งร้าน ค้ำยัน และปูกระดาน 13
ภาพที่ 6 การปีนป่ายขึ้นเพื่อติดตั้งนั่งร้าน 14
ภาพที่ 7 การติดตั้งราวกันตก โทบอร์ด และติดตั้งบันไดชั้นแรก 14
ภาพที่ 8 การติดตั้งนั่งร้านชั้นที่สูงขึ้น 15
ภาพที่ 9 การติดตั้งคาน ตง 16
ภาพที่ 10 การปูกระดาน 16
ภาพที่ 11 การแต่งกายรื้อถอนนั่งร้าน 17
ภาพที่ 12 การเตรียมการรื้อถอนนั่งร้าน 17
ภาพที่ 13 การส่งอุปกรณ์ที่ทำการรื้อถอนลงมา 18
ภาพที่ 14 การส่งกระดานลงมาด้านล่าง 19
ภาพที่ 15 การไต่ลงมาจากชั้นบนลงล่าง 19
ภาพที่ 16 การรื้อถอนแผ่นกระดาน 20
ภาพที่ 17 การลงมารื้อถอนชั้นแรก 20
ภาพที่ 18 การจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์นั่งร้าน 21
ภาพที่ 19 การรื้อถอนโดยให้แคล็มติดกับ คาน ตง ราวกันตก 21
ภาพที่ 20 ระบบราวกันตก (Guardrail system) 24
ภาพที่ 21 กล้ามเนื้อโคนขาบีบรัดเส้นเลือด 25
ภาพที่ 22 หลอดเลือดดำ 26
ภาพที่ 23 รอกกู้ภัย 28
ภาพที่ 24 เชือกกู้ภัย 29
ภาพที่ 25 คาราไบเนอร์ (Carabiner) 30
ภาพที่ 26 เข็ดขัดรัดแบบยึดทั้งตัว 31
ภาพที่ 27 Elements of fall protection system 32

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาพที่ 28 เชือก (Landyard).....33

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้มีการก่อสร้างอาคาร การติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรม และซ่อมบำรุงในที่สูง จึงต้องมีการติดตั้งนั่งร้านเพื่อขึ้นไปปฏิบัติงานที่มีความสูง การตั้งนั่งร้านจะต้องมีความปลอดภัยโดยจะต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและมีมาตรฐานในการประกอบติดตั้ง แต่หากขาดระบบการจัดการความปลอดภัยที่ดีก็จะส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นมาได้ง่าย อันตรายที่เกิดขึ้นจากการตกจากที่สูงส่วนใหญ่เกิดขึ้นในการก่อสร้างที่เป็นอาคารใหม่ และมาจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือซ่อมแซมอาคารสถานที่เดิม เช่น งานทาสี งานตกแต่งภายใน หรืองานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง (สมศักดิ์ จรรยาศักดิ์, 2561)

สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน จำแนกตามความรุนแรงและประเภทกิจการ ปี 2560 กองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคมพบว่า เฉพาะสาเหตุจากการตกจากที่สูงนั้นทำให้ผู้ประสบอันตรายเสียชีวิตมากเป็นอันดับสองรองจาก อุบัติเหตุจากยานพาหนะ และยังพบว่า อุตสาหกรรมประเภทก่อสร้างมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการประสบอุบัติเหตุจากการทำงานสูงถึง 115 คน เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุพบว่า ปัจจัยด้านการจัดการและสภาพแวดล้อมมีผลก่อให้เกิดอุบัติเหตุอยู่ในระดับมาก (สุดารัตน์ วิชัยรัมย์, 2552) โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อโอกาสการตกจากที่สูง ได้แก่ปริมาณของเครื่องป้องกันการตก คุณภาพของการติดตั้งและประเภทของเครื่องป้องกันการตก ส่วนปัจจัยรองได้แก่ ความหนาแน่นคนงานและปริมาณ พื้นที่ช่องเปิด (วัชระ เจนวาริน, 2555) โดยที่ The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ได้พยายามปกป้องคนงานโดยได้กำหนดมาตรฐาน Code of Federal Regulations (CFR) 1926 และ 1910 ได้กำหนดบทบาทและการบริหารจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐานอุปกรณ์ที่สวมใส่ในการทำงานบนที่สูง กระบวนการ และระบบการทำงานอย่างปลอดภัยบนที่สูง (Comtrain, 2017)

ดังนั้น ประเทศไทยได้กำหนดความปลอดภัยสำหรับการทำงานบนที่สูงไว้ ในกฎหมายของกระทรวงแรงงาน ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551 หมวด 11 ส่วนที่ 1: การป้องกันการตกจากที่สูง (ข้อ 89) ในกรณีที่ให้ลูกจ้างทำงานในที่สูงจากพื้นดินหรือพื้นอาคารตั้งแต่ 2 เมตร ขึ้นไปให้นายจ้างจัดให้มีนั่งร้าน, บันได ที่ปลอดภัยสำหรับ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ลูกจ้าง (ข้อ 91) งานที่มีอันตรายจากการพลัดตกตั้งแต่ 4 เมตร ต้องจัดทำราวกั้น รั้วกันตกหรือ อุปกรณ์ป้องกันการตก ถึงแม้ว่าจะมีมาตรการป้องกันการตกแต่ก็ยังขาดมาตรกู้ภัยกรณีที่คนงานตกจากที่สูง (กระทรวงแรงงาน, 2551) แต่ก็ยังมีความผิดพลาดอันเกิดขณะประกอบนั่งร้านในการต่อระดับของชั้นนั่งร้านจะยังไม่มีราวกันตกในการเกาะตะขอทำให้เกิดการผลัดตก หรือเกิดหมดสติ เมื่อตกลงมาอุปกรณ์ป้องกันการตกก็ยังมีข้อจำกัดที่สามารถทำให้ผู้ประสบภัยมีโอกาสเสียชีวิตได้ อันเนื่องมากจาก แรงกระชาก อาจทำให้กระดูก หรือ กล้ามเนื้อบาดเจ็บหลังจาก 5 นาที หากยังห้อยค้างอยู่ เลือดจะไม่ไหลเวียน ไปเลี้ยงที่บริเวณขา เพราะถูกบีบรัด อาจทำให้เกิดกรด และความเป็นพิษในกระแสเลือด มีผลต่อกล้ามเนื้อ และอวัยวะทุกส่วนตั้งแต่ขาหนีบลงมาและหลังจาก 15 นาที หากยังห้อยค้างอยู่ จะมีผลต่อการทำงานของหัวใจ ทำให้เกิดการช๊อค หมดสติ หลังจากนั้นจะมีผลต่อการหายใจ การทำงานของปอด หัวใจ และสมอง อัตราการไหลเวียนของเลือดผิดปกติ หัวใจล้มเหลว และออกซิเจนที่ไปเลี้ยงสมองถูกยับยั้ง สมองถูกทำลาย จนทำให้เสียชีวิต (Weems & Bishop, 2013; Hsiao, Turner, Whisler, & Zwiener, 2012, OSHA, 2011) แม้จะใช้อุปกรณ์ป้องกันการตกอย่างถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามต้องมีแผน และอุปกรณ์สำหรับช่วยชีวิตพร้อมทั้งจัดให้มีการซ้อมแผนดังกล่าวอยู่เสมอ เพื่อให้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และตอบสนองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีข้อจำกัดด้านเวลาในการช่วยเหลือ แต่ในการขึ้นไปปฏิบัติการช่วยเหลือนั้นยังไม่มีวิธีการที่ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนในประเทศไทย แต่หลักสากลโดยทั่วไป การช่วยเหลือสามารถทำได้ โดยการใช้เชือก และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการ โรยตัวตามมาตรฐานของ Industrial Rope Access Trade Association (IRATA, 2014) และ NFPA 1006 Standard for Rescue Technician Professional Qualification 2003 ซึ่งมีความปลอดภัยและมีความรวดเร็วในการเข้าถึงในสถานที่ยากลำบาก

ในการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาที่ บริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2537 ตั้งอยู่ที่ ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เริ่มจากการทำธุรกิจเกี่ยวกับรับเหมาติดตั้งนั่งร้าน และบริการติดตั้งและซ่อมบำรุงงานหุ้มฉนวนกันความร้อน โดยทีมงานที่มีประสบการณ์และได้ผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยในการติดตั้งนั่งร้านที่สูง และการบริการติดตั้งนั่งร้านมีมาตรฐานตามกฎด้านความปลอดภัยในโรงงาน ถึงแม้จะมีมาตรฐานและกฎความปลอดภัย แต่ในปี พ.ศ. 2561 บริษัทได้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานแค่เพียงวัสดุตกจากที่สูงทำให้ทรัพย์สินเสียหายส่วนใหญ่ เช่น พนักงานทำกระดานนั่งร้าน ตกจากความสูงประมาณ 8 เมตร โดนกระเบื้องแตก พนักงานทำตัวล็อคกระดานนั่งร้าน ตกจากความสูงประมาณ 4 เมตร โดนท่อ PVC แตก พนักงานทำกระดานนั่งร้าน ตกจากความสูงประมาณ 8 เมตร โดนกระเบื้องแตก แต่จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุของประเทศไทยพบว่า การตกจากที่สูงจนกระทั่งเสียชีวิตมีจำนวนมาก บริษัทจึงได้มีมาตรการ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ความปลอดภัยอย่างเข้มงวด แต่อย่างไรก็ตามหากมีพนักงานตกลงมาจะมีอุปกรณ์ป้องกันการตกช่วยอยู่แต่ถ้าขาดการช่วยเหลือที่ดีก็ส่งผลให้ผู้ประสบภัยเกิดการบาดเจ็บถึงขั้นเสียชีวิตได้เช่นกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจระบบการกู้ภัยในการทำงานบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงานติดตั้งนั่งร้าน เพื่อหาแนวทางในการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการตกจากที่สูงในการติดตั้งนั่งร้านให้ทันเวลาและปลอดภัยสูงสุดต่อผู้ประสบเหตุอันตราย อันนำไปซึ่งเป็นมาตรฐานการกู้ภัยในการทำงานบนที่สูงต่อไป

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

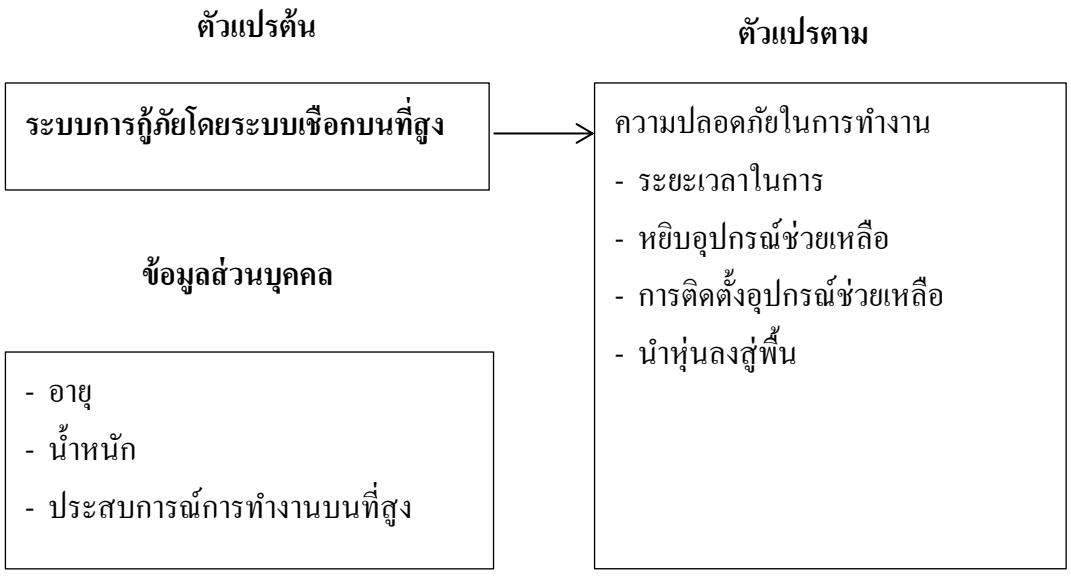
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง
2. เพื่อปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง
3. เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาที่เกี่ยวกับการหยิบอุปกรณ์ช่วยเหลือ การติดตั้งรอก เชือกช่วยเหลือ และนำหุ่นลงสู่พื้น ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานบริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

สมมติฐานของการวิจัย

ระบบการกู้ภัยด้วยเชือกบนที่สูงสามารถทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานในเรื่องช่วยชีวิตได้ทันเวลาภายใน 15 นาที

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อทราบประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานบริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

2. เพื่อนำไปสู่การจัดการแก้ไข ปรับปรุง ระบบการช่วยเหลือกู้ภัยบนที่สูงอย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาทดลองเฉพาะงานติดตั้งนั่งร้าน งานบนที่สูงระดับความสูงจากพื้นดิน 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร เท่านั้น โดยใช้หุ่นน้ำหนัก 100 กิโลกรัม ทดลองเปรียบเทียบ (ก่อน และหลัง) ทำการศึกษาในช่วงเวลา มีนาคม-มิถุนายน พ.ศ. 2562

ขอบเขตด้านประชากร คนงานบริษัทรับเหมาตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง จำนวน 30 คน

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ข้อจำกัดของการวิจัย

เป็นการจำลองโดยการใช้หุ่นทดลองอาจจะไม่ใช้ตัวแทนของคนงานติดตั้งนั่งร้านที่แท้จริง

นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบการกู้ภัยโดยระบบเชือกบนที่สูง หมายถึง การเป็นระบบกู้ภัยในการช่วยชีวิตผู้ที่ประสบภัยโดยใช้รอก เชือก บนที่สูง

ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง การช่วยเหลือผู้ที่ประสบภัยจากที่สูงให้เกิดความปลอดภัยโดยพิจารณาจากระยะเวลาในการช่วยเหลือในเรื่อง การหยิบอุปกรณ์ช่วยเหลือ ติดตั้งรอก เชือกช่วยเหลือ ระยะเวลาการนำหุ่นลงสู่พื้น

การหยิบอุปกรณ์ช่วยเหลือ หมายถึง การนำเชือก รอก คาราไบเนอร์ มายังจุดเกิดเหตุ

การติดอุปกรณ์ช่วยเหลือ หมายถึง การนำรอก เชือก มาประกอบกันเพื่อให้พร้อมในการใช้งาน ช่วยเหลือผู้ประสบภัย

การนำหุ่นลงสู่พื้น หมายถึง การนำหุ่นที่ใช้ทดลองหลังจากที่ตกจากที่สูง ถูกแขวนด้วยอุปกรณ์ป้องกันการตก แล้วเข้าทำการช่วยเหลือจนถึงพื้นดิน

ระดับความสูง หมายถึง ระดับความสูง 4 ระดับคือ ที่ความสูงจากพื้นดิน 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ที่จะใช้ในการทดสอบ

ข้อมูลส่วนบุคคล หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่จะสอบถามในเรื่อง อายุ น้ำหนัก และประสบการณ์ในการทำงานโดยที่

อายุ หมายถึง อายุตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม มีหน่วยเป็นปี

น้ำหนัก หมายถึง น้ำหนักของผู้ตอบแบบสอบถาม มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

ประสบการณ์การทำงาน หมายถึง ระยะเวลาที่เข้าปฏิบัติงานที่ประกอบการติดตั้งนั่งร้านที่บริษัท ที่จะทำการศึกษา มีหน่วยเป็นปี

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงานติดตั้งนั่งร้าน ผู้วิจัยได้ศึกษาและทบทวนเกี่ยวกับงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ข้อกำหนด มาตรฐาน กฎหมายที่เกี่ยวข้อกับการทำงานบนที่สูงซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551
2. มาตรฐานการติดตั้งนั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003
3. ระบบป้องกันการตก (OSHA Standards 29 CFR 1926) Safety and Health Regulations for Construction, Subpart M (Fall Protection)
4. ผลกระทบต่อสุขภาพ Suspension Trauma และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. อุปกรณ์การกู้ภัยด้วยระบบ รอก เชือกกู้ภัย
6. อุปกรณ์ป้องกันการตก และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. การทดสอบแรง Force test และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551

กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ได้ออกกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551 โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการตกจากที่สูงดังนี้

หมวด 11 การทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงการพังทลายและการกระเด็นหรือตกหล่นของวัสดุ

ส่วนที่ 1 การป้องกันการตกจากที่สูง

ข้อ 89 ในกรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่สูงจากพื้นดินหรือพื้นอาคารตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ให้นายจ้างจัดให้มีนั่งร้าน บันได ขาหยั่ง หรือม้ายืน ที่ปลอดภัยตามสภาพของงานสำหรับลูกจ้างในการทำงานนั้น

ข้อ 90 ในกรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำ งานบนที่ลาดชันที่ทำ มุมเกินสามสิบองศาจากแนวราบและสูงตั้งแต่ 2 เมตร ขึ้นไป นายจ้างต้องจัดให้มีนั่งร้านที่เหมาะสมกับสภาพของงานสาย

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

หรือเชือกช่วยชีวิต และเข็มขัดนิรภัยพร้อมอุปกรณ์ หรือเครื่องป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน ให้ลูกจ้างใช้ในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

ข้อ 91 ในกรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในสถานที่ที่ลูกจ้างอาจได้รับอันตรายจากการพลัดตกหรือถูกวัสดุพังทับ เช่น การทำงานบนหรือในเสา ตอม่อ เสาไฟฟ้า ปล่อง หรือคานที่มีความสูงตั้งแต่ 4 เมตร ขึ้นไป หรือทำงานบนหรือในถัง บ่อ กรวยสำหรับเทวัสดุ หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน นายจ้างต้องจัดทำราวกั้นหรือรั้วกันตก ตาข่าย สิ่งปิดกั้น หรืออุปกรณ์ป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน เพื่อป้องกันการพลัดตกของลูกจ้างหรือสิ่งของ และจัดให้มีการใช้สายหรือเชือกช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยพร้อมอุปกรณ์ หรือเครื่องป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน ให้ลูกจ้างใช้ในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554 มีรายละเอียด คือ อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่นำมาใช้อย่างน้อยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ดังนี้

1. มาตรฐานองค์การมาตรฐานสากล (International Standardization and Organization: ISO)
2. มาตรฐานสหภาพยุโรป (European Standards: EN)
3. มาตรฐานประเทศออสเตรเลีย และประเทศนิวซีแลนด์ (Australia Standards/ New Zealand Standard: AS/ NZS)
4. มาตรฐานสถาบันมาตรฐานแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute: ANSI)
5. มาตรฐานอุตสาหกรรมประเทศญี่ปุ่น (Japanese Industrial Standard: JIS)
6. มาตรฐานสถาบัน ความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา (The national Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH)
7. มาตรฐานสำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ กรมแรงงานประเทศสหรัฐอเมริกา (Occupational Safety and Health Administration: OSHA)
8. มาตรฐานสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Fire Protection)

ตัวอย่างมาตรฐานอุปกรณ์แต่ละประเภท เช่น

1. หมวกนิรภัย	มอก. 368-2538
2. รองเท้าหนังนิรภัย	มอก. 523-2527
3. ถุงมือหนัง	มอก. 785-2531
4. อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ	ANSI Z89.1 1986

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

5. อุปกรณ์ป้องกันการได้ยิน ANSI S3.19 1974
6. อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา ANSI Z87.1 1989
7. อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ NIOSH
8. อุปกรณ์ป้องกันมือและแขน EN374-3
9. อุปกรณ์ป้องกันเท้า ANSI Z86.1 1989
10. อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง DIN 5290

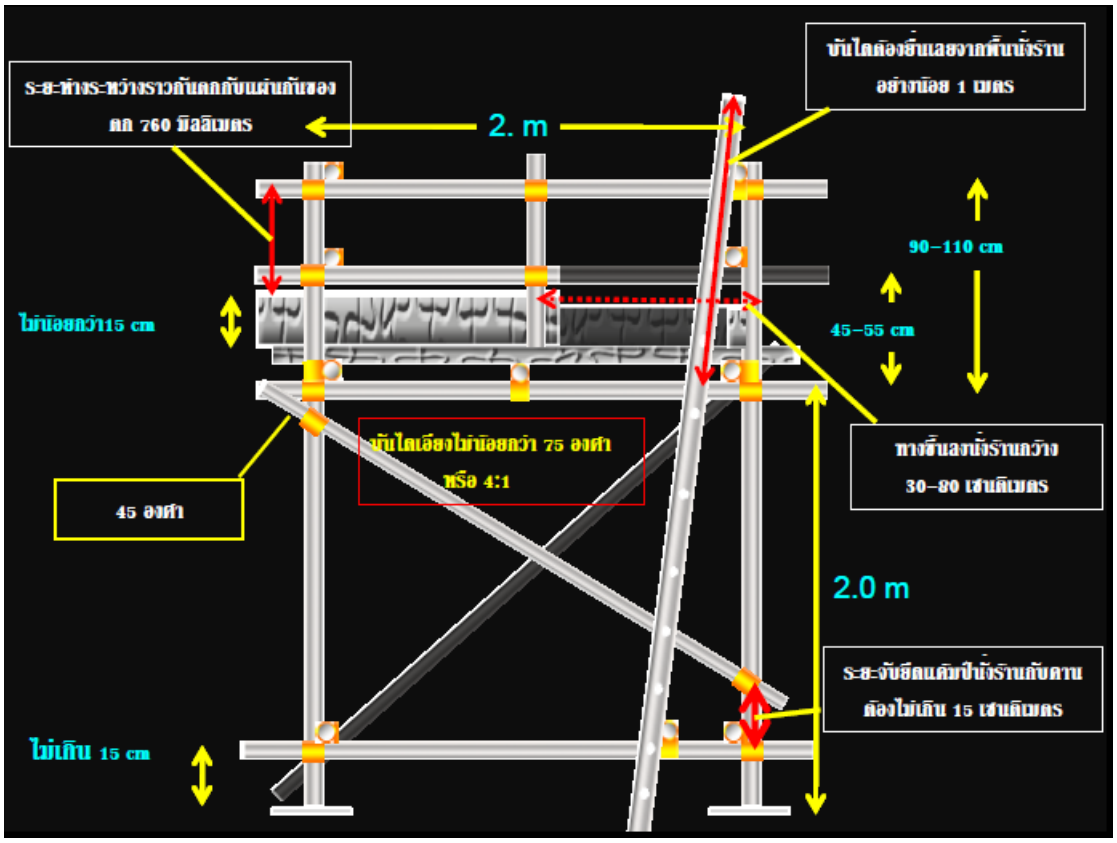
3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ตารางที่ 1 มาตรฐานการติดตั้งนั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003

ชนิดนั่งร้าน	**น้ำหนักใช้งานสูงสุด (kg/ m2)**	**จำนวนแผ่นพื้นนั่งร้าน (แผ่น)**	**ระยะห่างระว่าง Max. Bay lengh (เมตร)**
Very light duty (เบามาก)	76.00	3	2.70
Light duty (เบา)	153.00	4	2.40
General purpose (ทั่วไป)	204.00	5	2.10
Heavy duty (งานหนัก)	255.00	5	2.00
Special duty or masonry (งานหนักมาก)	306.00	6	1.80

ที่มา: Guide to Practice for Scaffolding with Tubes and Fitting (2005)

มาตรฐานการติดตั้งนั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003



ภาพที่ 2 นั่งร้าน British Standards Institute B.S EN 12811-1-2003
ที่มา: สื่อการอบรมการติดตั้งนั่งร้าน (ผู้วิจัยเขียนแบบเอง เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2558)

ท่อและแค้มป์ Scaffling Tube & Clamp BS-1139

ท่อนั่งร้าน (Scaffolding tube) ท่อนั่งร้านที่ใช้งานจะมีอยู่ 2 ประเภทคือ ท่อดำ (Black steel tube) และ ท่อชุบสังกะสี (Galvanize steel tube) โดยทั้งสองประเภทจะมีคุณสมบัติเหมือนกัน แต่แตกต่างกันตรงที่ท่อชุบสังกะสี (Galvanize steel tube) จะมีความทนทานต่อการผุกร่อนได้ดีกว่า คุณสมบัติทั่วไปคือ เส้นผ่าศูนย์กลางวงนอกเท่า 48.6 มม. ความหนาของท่อ 2.8 มม. เส้นตรง ปราศจากปริแยก คดงอ ผุกร่อน ร่อยเชื่อม ปลายท่อตัดตรง.ความยาวของท่อนั่งร้านมีหลายขนาด ประกอบด้วย ความยาว 0.5 เมตร 0.8 เมตร 1.0 เมตร 2.0 เมตร 3.0 เมตร 4.0 เมตร 6.0 เมตร

เสา (Standard, Post) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านซึ่งรับน้ำหนักในแนวดิ่ง โดยปักอยู่บนแผ่นเหล็กรองเสา เพื่อป้องกันเสาจมดิน

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

แผ่นรองเสา (Base plate) ทำจากเหล็กขนาด 150x150 เซ็นติเมตร และมีเดือยตรงกลางแผ่นเพื่อยึดเสาให้อยู่ในตำแหน่ง

แผ่นรองฐานนั่งร้าน (Sole board) ทำหน้าที่กระจายและรับน้ำหนักในพื้นที่ที่กว้างกว่า Best plate

คาน (Ledgers, Runners) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านตามแนวราบ ยึดอยู่ด้านในของเสาซึ่งอยู่ใต้ตง แต่ละท่อห่างกันในแนวดิ่งไม่เกิน 2 เมตร

ตงหลัก (Main transom) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านที่รองรับกระดานพื้น ตงหลักอยู่ด้านบนคาน และจะต้องได้ระดับและยึดแน่นกับเสาโดยระยะห่างไม่เกิน 2 เมตร โดยเฉพาะบนพื้นดิน

ตงเสริม (Intermediate transoms) คือ ท่อที่วางพาดข้ามคานระหว่างตงหลัก (Main transom) ทำหน้าที่รับแผ่นพื้น (Board) ตงเสริมจะต้องได้ระดับและยึดแน่นกับคานโดยระยะห่าง

ค้ำยัน (Cross ledger braces) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านซึ่งยึดเทียงมุมพาดคานในลักษณะซิกแซก เพื่อทำให้นั่งร้านมีความมั่นคง และมีการกระจายน้ำหนักและแรงที่เหมาะสม ค้ำยันจะต้องติดตั้งให้ได้ฉาก 45 องศา

ไม้ปูนั่งร้าน BS-2482

กระดานนั่งร้านมีสองชนิดคือ กระดานไม้กับกระดานเหล็ก

1. ไม้เนื้อแข็งความหนา 38 มิลลิเมตร กว้าง 225 มิลลิเมตร ยาวไม่เกิน 3 เมตร
2. ปูห่างกันไม่เกิน 1 นิ้ว
3. ความกว้างทางเดิน 2 แผ่น
4. ความกว้างบริเวณทำงาน 3 แผ่น
5. ความกว้างบริเวณทำงาน 3 แผ่น
6. ความกว้างบริเวณทำงาน+วางสิ่งของ 4 แผ่น

มาตรฐานนั่งร้าน BS-5973

1. ราวกันตก (Hand rail) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านซึ่งจัดให้มีโดยรอบชั้นที่ทำงาน ราวกันตกมีอยู่สองชั้น ชั้นบนจะต้อง สูงไม่เกิน 1.10 เมตร และไม่ต่ำกว่า 90 เซนติเมตร

2. ชั้นนั่งร้าน หมายถึงระหว่างชั้นการทำงานในกรณีติดตั้งนั่งร้านขึ้นที่สูง ชั้นนั่งร้านจะต้องไม่เกิน 2 เมตร

3. โทร์บอร์ด (Toe board) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านซึ่งจะมีโดยรอบชั้นที่ทำงานทำหน้าที่กันของล่วงหล่นจากที่สูง กระดานที่จะนำมาติดตั้งเป็นโทร์บอร์ด จะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บันไดนั่งร้าน BS-2037

บันไดอลูมิเนียม(Aluminum ladder) ส่วนประกอบนั่งร้านซึ่งใช้เป็นทางขึ้นลงนั่งร้าน บันไดจะต้องติดตั้งให้ได้ความลาดเอียง 4: 1 หรือ 75 องศา ปลาย ฯ ให้พาดเลยพื้นนั่งร้านไม่น้อยกว่า 1 เมตร

อุปกรณ์นั่งร้าน

กิ๊ปหรือแคล็มป์ กิ๊ปจะใช้ในการจับยึดในส่วนของตง, คาน, และค้ำยันของนั่งร้าน โดยแบ่งประเภทของกิ๊ปดังต่อไปนี้.

1. กิ๊ปตายใหญ่ (Big double couplers) ใช้ยึดคานเข้ากับเสาและยึดตงหลักเข้ากับเสา อีกทั้งยึดราวกันตกเข้ากับเสาให้แน่นหนา
2. กิ๊ปหมุนเล็ก (Small swivel couplers) ใช้ยึด ค้ำยัน และ ตงเสริม เข้ากับเสาให้แน่นหนา
3. กิ๊ปหมุนใหญ่ (Big swivel couplers) ใช้ยึดค้ำยัน และ ตงเสริมเข้ากับเสาให้แน่นหนา
4. แผ่นรอง (Base plate) ใช้สำหรับรองเสานั่งร้านเพื่อกระจายน้ำหนักและไม่ให้เสานั่งร้านเคลื่อนที่
5. เกลียวตีนเป็ด (Adjustable base plate) ใช้สำหรับรองเสาให้มั่นคงและแข็งแรงและสามารถปรับระดับความสูงนั่งร้าน (ข้อกำหนด ควรปรับระดับขึ้นได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของความสูงของตัวมันเอง)
6. ล็อกกระดาน (Plank clamp) กิ๊ปล็อกกระดาน ใช้สำหรับ ล็อกกระดานกับนั่งร้านให้แน่น
7. ล็อกบันได (Ladder clamp) ใช้สำหรับ ล็อกบันไดกับนั่งร้าน
8. ซิงเกิ้ล (Single couplers) ใช้สำหรับล็อกโทร์บอร์ด
9. ข้อต่อ (Sleeve joints) ใช้สำหรับต่อท่อนั่งร้านทั้งแนวตั้งในกรณีนั่งร้านตั้งสูงและแนวนอนในกรณีนั่งร้านมีความยาว ข้อกำหนดห้ามต่อนั่งร้านในแนวที่ตรงกัน
10. บีมล็อก (Beam clamp) ใช้สำหรับจับยึดนั่งร้านเข้ากับโครงสร้างหรือ H BEAM เพื่อความแข็งแรงของนั่งร้าน
11. หัวแค๊ป (Pipe cap) ใช้สำหรับปิดหัวไปร์เพื่อป้องกันเศษวัสดุตกค้างในรูไปร์ ซึ่งอาจเกิดอันตรายเวลารื้อนั่งร้าน
12. ประแจหางหนู (Ratchet) ใช้สำหรับขันนั่งร้าน

ป้ายนั่งร้าน (Scaffolding tag) สำหรับใช้บอกสภาพหรือสถานะของนั่งร้าน ป้ายนั่งร้านมีอยู่ 2 สี คือ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

1. ป้ายสีแดง (Red tag) หมายถึง นั่งร้านยังไม่ผ่านการตรวจสอบ ไม่อนุญาตให้ใช้นั่งร้าน

2. ป้ายสีเขียว (Green tag) หมายถึง นั่งร้านผ่านการตรวจสอบความปลอดภัยและได้มาตรฐาน อนุญาติให้ใช้นั่งร้านได้

ขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้าน

1. แต่งกายให้รัดกุมพร้อมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เรียบร้อย

ภาพที่ 3 การแต่งกายในการปฏิบัติงานบนที่สูง
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

2. วางกระดานรองพื้นนั่งร้าน (ในกรณีที่พื้นเป็นดิน เพื่อป้องกันการนั่งร้านทรุดและทำการกระจายน้ำหนัก ในการแบกหามอุปกรณ์นั่งร้านที่มีความยาว 3 เมตรขึ้นไปควรจะหามสองคนโดยจับหัวท้ายเพื่อป้องกันการชนกระแทกอุปกรณ์)

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาพที่ 4 การวางกระดานรองพื้นนั่งร้าน
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

3. ติดตั้งชั้นแรกโดยเสานั่งร้าน,ค้ำยัน,และปูกระดาน โดยขันแคลิ่มล็อกให้แน่นและให้ได้ฉาก (ข้อควรระวังผู้ติดตั้งนั่งร้านควรติดตั้งนั่งร้านด้วยความระมัดระวังไม่ให้เสาล้มหรืออุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชนกระแทกกับอุปกรณ์ใด ๆ ของโรงกลั่น ฯ

ภาพที่ 5 การติดตั้งชั้นแรกโดยเสานั่งร้าน ค้ำยัน และปูกระดาน
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

4. การปีนป่ายขึ้นเพื่อติดตั้งนั่งร้านพนักงานจะต้องนำบันไดพาดโดยมีคนจับบันไดไว้ในขณะปีนป่ายเพื่อใช้เป็นทางขึ้นหรือลงเท่านั้น เมื่อขึ้นไปยืนบนกระดานแล้วให้นำแคล็มจับล็อกกับเสาให้สูงกว่าระดับเอวเพื่อเกาะเกี่ยวอุปกรณ์กันตก

ภาพที่ 6 การปีนป่ายขึ้นเพื่อติดตั้งนั่งร้าน
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

5. ทำการติดตั้งราวกันตก โทบอร์ด และติดตั้งบันไดชั้นแรกให้เรียบร้อย

ภาพที่ 7 การติดตั้งราวกันตก โทบอร์ด และติดตั้งบันไดชั้นแรก
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

6. การติดตั้งนั่งร้านชั้นที่สูงขึ้นไป

6.1 ให้ติดตั้งบันไดชั่วคราวและล็อกไว้เพื่อใช้เป็นทางปีนขึ้นลงในการติดตั้งนั่งร้านชั้นที่สูงขึ้นไป

6.2 ปูกระดานสองแผ่นระหว่าง 1.5 เมตร และล็อกกระดานให้เรียบร้อยเพื่อใช้เป็นฐานยืนติดตั้งนั่งร้านให้มั่นคง

6.3 จับแคล็มกับเสาให้สูงกว่าศีรษะ เพื่อใช้เป็นที่เกาะสายกันตก

ภาพที่ 8 การติดตั้งนั่งร้านชั้นที่สูงขึ้น
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

7. ทำการติดตั้งคาน ตง เพื่อปูกระดานในชั้นทำงานชั้นที่สูงขึ้นไป ในการส่งอุปกรณ์นั่งร้านขึ้นที่สูงต้องส่งมือต่อมือหรือนำอุปกรณ์ใส่ถุง ย่าม เพื่อส่งขึ้นที่สูงเพื่อป้องกันอุปกรณ์ร่วงหล่น

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาพที่ 9 การติดตั้งคาน ตง
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

8. ปูกระดานให้เต็มล็อกให้แน่นและนำแคล็มจับเสาให้สูงกว่าระดับเอวเกาะเกี่ยวสายกันตกให้เรียบร้อยและทำการติดตั้งราวกันตกและโทบบอร์ดให้เรียบร้อย

ภาพที่ 10 การปูกระดาน
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ขั้นตอนการรื้อถอนนั่งร้าน

1. แต่งกายให้รัดกุมพร้อมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เรียบร้อย

ภาพที่ 11 การแต่งกายรื้อถอนนั่งร้าน

ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

2. ขั้นตอนการรื้อถอนนั่งร้านชั้นบน

2.1 เตรียมจุดที่จะทำการเกาะเกี่ยวสายกันตก

2.2 ทำการเกาะเกี่ยวสายกันตกและรื้อถอนราวกันตก

ภาพที่ 12 การเตรียมการรื้อถอนนั่งร้าน

ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3. ส่งอุปกรณ์ที่ทำการรื้อถอนลงมาด้านล่าง และเมื่อรื้อกระดานให้นำกระดานที่รื้อลงมาปูชั้นหรือราวกันตกชั้นที่ต่ำกว่า จุดละสองแผ่นในระยะ 1.5 เมตรทำการล็อกกระดานให้แน่นเพื่อใช้เป็นจุดยืนในการรื้อถอนนั่งร้านต่อไป

ภาพที่ 13 การส่งอุปกรณ์ที่ทำการรื้อถอนลงมา
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2558

4. เมื่อปูกระดานเพื่อเป็นฐานหรือจุดยืนในการทำงานให้ส่งกระดานลงมาด้านล่างจนเหลือน้อยที่สุดแล้วลงมาเหยียบกระดานที่เราได้เตรียมไว้โดยไม่ต้องปลดสายกันตกออกเนื่องจากความสูงจากแผ่นกระดานที่เราปูเตรียมไว้สูงจากชั้นที่ลงมาประมาณ 1.5 เมตร สามารถก้าวลงได้และทำการรื้อถอน คาน ตง ชั้นบน ออก

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาพที่ 14 การส่งกระดานลงมาด้านล่าง
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

5. การไต่ลงมาจากชั้นบนลงล่าง เมื่อรื้อถอนคาน ตง ชั้นบนเรียบร้อยให้ปลดสายกันตกจากบนลงล่างทีละตัวแล้วลงมายืนชั้นกระดานที่ต่ำกว่า

ภาพที่ 15 การไต่ลงมาจากชั้นบนลงล่าง
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

6. เมื่อลงมายืนบนกระดานชั้นล่างแล้วให้รื้อถอนแผ่นกระดานที่รองเหยียบด้านบนโดยจับแคล็มเข้ากับเสาแล้วเกาะสายกันตกเข้ากับเสาจึงรื้อถอนคานตงชั้นต่อไป

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาพที่ 16 การรื้อถอนแผ่นกระดาน
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

7. เมื่อรื้อคาน ตง ราวกันตกเรียบร้อยให้ลงมาด้านล่าง (พื้นด้านล่างสุดหรือชั้นแรก) โดยปลดสายกันตกเกาะในจุดที่เตรียมไว้และลงมายืนที่บันไดปลดสายกันตกพาดบ่าแล้วลงมาด้านล่างเพื่อลงมารื้อถอนชั้นแรก

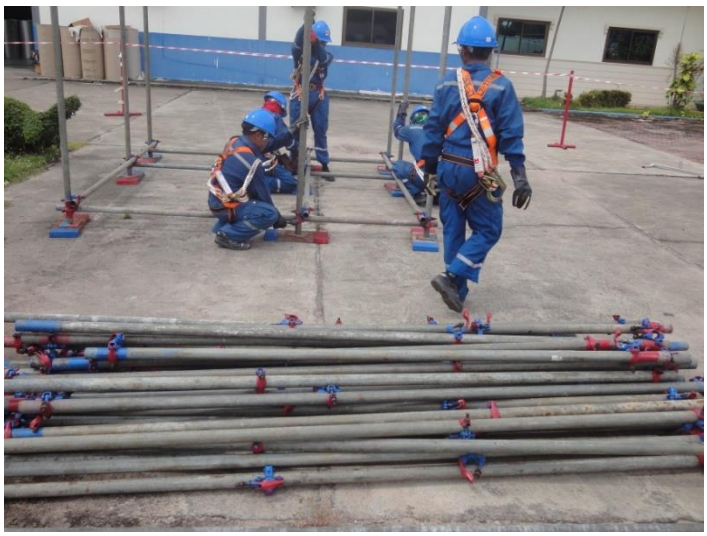
ภาพที่ 17 การลงมารื้อถอนชั้นแรก
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2558

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

8. รื้อถอนคาน ตง และเสาชั้นแรกแล้วจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์นั่งร้านให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

ภาพที่ 18 การจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์นั่งร้าน
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2558

<u>หมายเหตุ</u> สิ่งสำคัญในการรื้อถอนนั่งร้านควรรื้อถอนโดยให้แคล็มติดกับ คาน, ตง, ราวกันตก ส่งลงมาเพื่อป้องกันแคล็มหลุดมือหรือร่วงหล่นลงมา ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 การรื้อถอนโดยให้แคล็มติดกับ คาน ตง ราวกันตก
ที่มา: ผู้วิจัยถ่ายเอง เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2558

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

สรุปเมื่อมีการติดตั้งหรือรื้อถอนนั่งร้าน สิ่งสำคัญคือ สายกันตกต้องเกาะเกี่ยวให้สูงกว่าเอว หรือ ศีรษะ เสมอ โดยทางบริษัทมีหลักการปฏิบัติโดย ใช้แคล็มจับยึดกับเสาให้เหนือเอวหรือศีรษะทุกครั้งที่มีการติดตั้งหรือรื้อถอนนั่งร้านและให้มีการใช้กระดานปูพื้นอย่างน้อย 2 แผ่นเพื่อเป็นที่ยืน ในการปฏิบัติงาน (TG20:08 Technical Guidance on the use of BS EN12811-1 and BS 5973:1993 November 2008)

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ระบบป้องกันการตก (OSHA Standards 29 CFR 1926) Safety and health regulations for construction, Subpart M (Fall protection)

ตามข้อบังคับของสำนักบริหารความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงานแห่งสหรัฐอเมริกา (OSHA; Occupational Safety & Health Administration) บังคับให้นายจ้างของสถานที่ทำงาน (ก่อสร้าง) ทุกแห่งซึ่งลูกจ้างมีความเสี่ยงจะตกจากที่สูง ไม่ว่าก่อนระหว่าง หรือหลังการทำงาน ครอบคลุมทุกพื้นที่และทุกลักษณะการทำงาน โดยหากบริเวณที่ทำงานของลูกจ้างมีความสูงจากพื้นตั้งแต่ 1.8 เมตรขึ้นไป และปลายสุดขอบด้านหนึ่งหรือหลายด้านหรือทุกด้านเปิดโล่ง นายจ้างจะต้องจัดทำระบบป้องกันการตก (Fall protection system) รวมไปถึงการป้องกันวัตถุตกจากที่สูง (Protection from falling objects) ที่เหมาะสมกับพื้นที่และลักษณะการทำงานนั้น ขั้นต่ำของ OSHA นายจ้างสามารถเลือกระบบใด ระบบหนึ่งต่อไปนี้

1. ระบบราวกันตก (Guardrail system)
2. ระบบยึดตัวจากการตกส่วนบุคคล (Personal fall arrest system)
3. ระบบอุปกรณ์วางตำแหน่งปฏิบัติงาน (Positioning device system)
4. ระบบตรวจการณ์ความปลอดภัย (Safety monitoring system)
5. ระบบตาข่ายนิรภัย (Safety net system)
6. ระบบสายกั้นเตือนพื้นที่อันตราย (Warning line system)

ระบบสายกั้นเตือนพื้นที่อันตราย (Warning line system) หมายถึง เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นสิ่งกีดขวางติดตั้งบนหลังคาอาคาร เพื่อเตือนคนงานให้รู้ว่ากำลังเข้าใกล้ขอบหลังคาที่ไม่มีเครื่องป้องกันใด ๆ เป็น ระบบซึ่ง ออกแบบและติดตั้ง บนพื้นที่ทำงานที่ไม่มีระบบราวกั้น ระบบยึดตัวส่วนบุคคล หรือระบบตาข่ายนิรภัยใช้อยู่ โดยทั่วไปประกอบด้วย สาย (เชือกหรือลวดสลิง) หรือโซ่ผูกในแนวราบติดกับเสายึดพร้อมวัสดุอื่น ๆ ประกอบกันเป็นลักษณะดังต่อไปนี้

1. ธงหรือริ้วทำด้วยวัสดุมองเห็นได้ชัดผูกติดสายทุกระยะ 6 ฟุต/ (1.8 เมตร) ตรึงหรือค้ำเพื่อไม่ให้จุดต่ำสุดของสายอยู่ที่ระยะต่ำกว่า 34 นิ้ว (90 เซนติเมตร) วัดจากพื้นและจุดสูงสุดไม่เกิน 100 เซนติเมตร แนวระนาบของสายต้องสูงจากพื้นทางเดิน/ พื้นทำงาน 90-100 เซนติเมตร

2. ในส่วนของเสาค้ำ หลังจากขึงสายแล้วต้องตั้งอยู่ได้อย่างมั่นคง ทนต่อแรงชนแนวราบขนาด 16 ปอนด์ (71 นิวตัน) ได้โดยไม่ล้มหรือเอียง และในระยะ 30 นิ้ว (80 เซนติเมตร) ของความสูงเสาค้ำวัดจากพื้นจะต้องทำมุมฉากกับพื้น หรือขอบหลังคา

3. เชือก ลวดสลิง หรือโซ่ที่ใช้ขึงเป็นสายเตือนอันตราย ต้องทนแรงดึงได้อย่างน้อย 500 ปอนด์ (2.22 กิโลนิวตัน) และหลังจากขึงแล้วสายต้องไม่ขาด ทั้งนี้ ขนาดและน้ำหนักของสายที่จะใช้ ให้พิจารณาความสามารถในการรับแรงของเสาค้ำเป็นสำคัญ

4. การม้วนสายเข้ากับปลายเสาเพื่อไม่ให้สายหย่อนลงมา

5. ในกรณีไม่มีการใช้เครื่องจักรกลบนหลังคาสายเตือนภัยต้องตั้งในระยะไม่น้อยกว่า 6 ฟุต (1.8 เมตร) จากของหลังคา

สายเตือนภัยไม่ใช่มาตรการทางวิศวกรรมที่ช่วยป้องกันหรือยับยั้งการตกและอาจใช้ไม่ได้ในทุกสถานการณ์บนหลังคาแบนราบหรือความลาดเอียงต่ำโดยทั่วไปมักใช้ร่วมกับระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคลหรือระบบเฝ้าระวังความปลอดภัยบุคคลไม่ได้รับอนุญาตให้อยู่บนพื้นที่ระหว่างสายเตือนภัยกับขอบหลังคาที่ไม่มีเครื่องป้องกัน ยกเว้นขณะปฏิบัติงาน คนงานที่ปฏิบัติงานบนพื้นที่ระหว่างสายเตือนภัยกับขอบหลังคาซึ่งได้รับการป้องกันการตกด้วยวิธีอื่นอีกวิธีหนึ่ง

ระบบราวกันตก (Guardrail system) หมายถึง ราวกั้นตั้งขึ้นเพื่อป้องกันคนงานตกลงไปข้างล่างซึ่งต้องมีลักษณะจำเพาะ ได้แก่

1. เป็นราวกั้นแนวดิ่งประกอบด้วยราวบน (Top rail) ราวกลาง (Mid rail) หรืออาจใช้ราวล่าง (Bottom rail/ Toe board) ร่วมด้วย โดยราวบนและราวกลางต้องมีความหนาหรือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ¼ นิ้ว (0.6 เซนติเมตร) ขึ้นไป เพื่อป้องกันการถูกตัด ฉีกขาด หรือชำรุดเสียหาย

2. กรณีใช้ลวดสลิงเป็นราวบนจะต้องมีธงหรือริ้วทำด้วยวัสดุมองเห็นได้ชัดผูกไว้เป็น ช่วง ๆ ระยะห่างระหว่างช่วง 6 ฟุต (1.8 เมตร) ห้ามใช้แถบพลาสติกหรือแถบโลหะบางสำหรับรัดวัสดุมาทำเป็นราวบนและราวกลาง หากใช้เชือกมะนิลา เชือกไนล่อน (พลาสติก) หรือเชือกใยสังเคราะห์ ต้องหมั่นตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่ามีความแข็งแรงและทนทานตรงตามที่กำหนดไว้

3. ความสูงของราวบนวัดจากส่วนบนสุด(หรือจุดเทียบเท่า) จนถึงพื้นทางเดินหรือพื้นทำงาน ต้องอยู่ที่ 42 นิ้ว (1.1 เมตร) บวกลบ 3 นิ้ว (8 เซนติเมตร)

4. ระบบราวกั้นต้องสามารถรับแรงได้อย่างน้อยที่สุด 200 ปอนด์ (890 นิวตัน) ทั้งแรงที่กระทำไปข้างหน้าและกระทำลงมาข้างล่างระยะ 2 นิ้ว และแรงกระทำลงมาข้างล่างด้วยแรงขนาด 200 ปอนด์ (แรงสำหรับใช้ทดสอบ) จะต้องไม่ทำให้ความสูงของราวบนนับจากพื้นทางเดินต่ำกว่า

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

39 นิ้ว (1 เมตร)

5. ราวกลาง ที่อยู่ระหว่างราวบนกับพื้นจะต้องสามารถรับแรงได้อย่างน้อย 150 ปอนด์ (667 นิวตัน) ทั้งไปข้างหน้าและลงข้างล่าง ณ จุดใดก็ตามบนราวกลาง หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวระบบราวกันตกจะต้องมีผิวเรียบป้องกันการบาด การเฉือน หรือทำให้บาดเจ็บลักษณะอื่น ๆ รวมทั้งไม่ทำให้เสื้อผ้าของคนงานฉีกขาดปลายสุดของราวบนและราวกลางต้องไม่ทำเป็นที่แขวนสิ่งของหรือวัสดุใด ๆ ยกเว้นการแขวนนั้นไม่ทำให้เกิดอันตรายใด ๆ

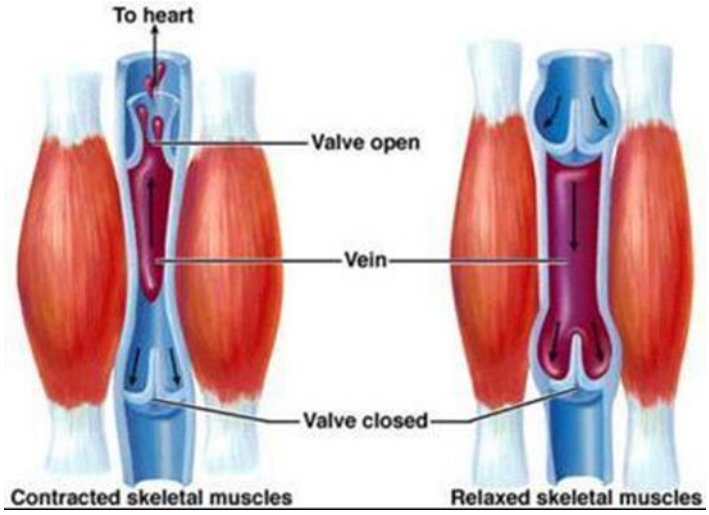
ภาพที่ 20 ระบบราวกันตก (Guardrail system)
ที่มา: www.safetylifeland.com

ผลกระทบต่อสุขภาพ Suspension rauma และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในกรณีที่มีการเกิดอุบัติเหตุพลัดตกจากที่สูง ยังมีอุปกรณ์ป้องกันการตกที่เรียกว่า Safety harness แต่เมื่อตกลงมาแล้วร่างกายจะถูกแขวนอยู่ในสภาพที่ตั้งตรงโดยไม่สามารถเคลื่อนไหวใด ๆ ได้จนกว่าจะมีคนมาช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลให้สายรัดที่โคนขาบีบรัดจนเลือดไม่สามารถไปเลี้ยงสมองได้ ก็จะสามารถทำให้ผู้ประสบภัยเกิดการหมดสติได้ ซึ่งเรียกว่า Suspension trauma หรืออาการที่ถูกจากการแขวน อาการนี้ส่งผลต่อการเสียชีวิตจากการขาดออกซิเจนไปเลี้ยงสมอง คนที่เสี่ยงต่อจากการเกิดอาการนี้นอกจากคนที่ตกจากที่สูงแล้วจะรวมถึงคนที่ใช้สายรัด อุปกรณ์ลากจูงเพื่อการกีฬา ปีนเขานักแสดงผาดโผน รวมถึงการกระโดดร่ม นอกจากนี้ยังมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บที่ศีรษะได้อีกด้วย สาเหตุที่เกิดอาการเช่นนี้เพราะเกิดเลือดคลั่งที่บริเวณโคนขามากเกินไปทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ เนื่องจากหัวใจสูบฉีดโลหิตไปที่ต้นขา แต่แรงโน้ม

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

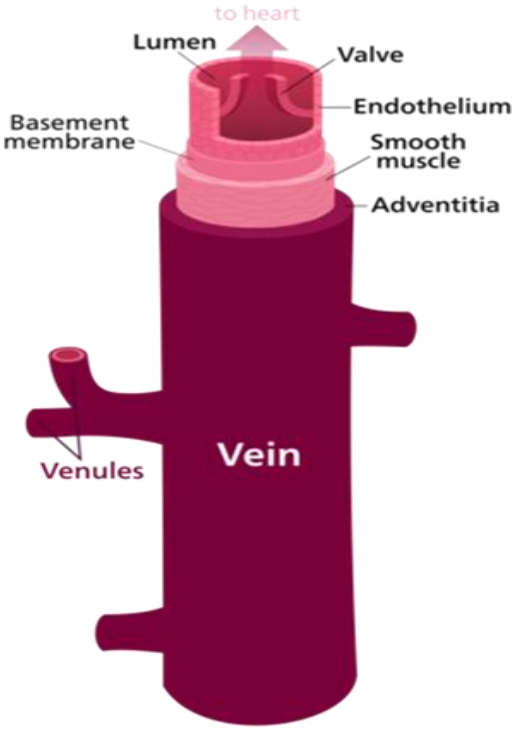
ถ่วงดึงเลือดลงแล้วเก็บไว้ที่นั่น เส้นเลือดดำมีกล้ามเนื้อเล็ก ๆ ล้อมรอบไว้จัดเป็นกล้ามเนื้อเรียบ (Tunica media) กล้ามเนื้อเหล่านี้ควบคุมเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดและส่งผลกระทบต่อสิ่งที่เรียกว่า “เสี่ยง” ของระบบหลอดเลือดของคุณ เมื่อกล้ามเนื้อเหล่านี้หดตัวเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดลดลงทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น วาล์วกันกลับทำให้เลือดไหลเข้าสู่หัวใจ ดังนั้นหากปริมาตรเลือดเดียวกันเข้าสู่ท่อที่มีขนาดเล็กความเร็วของเลือดจะเพิ่มขึ้นส่งผลให้เลือดไหล



ภาพที่ 21 กล้ามเนื้อโคนขาบีบรัดเส้นเลือด
ที่มา: https://www.google.com

เมื่อสูดอากาศมากขึ้นความกดดันด้านในของเม็ดเลือดแดงจะกลายเป็นลบมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การขยายตัวของปอดและความดันลดลงใน RA = Right Atrium คือ ห้องที่รับเลือดเสียจากเส้นเลือด Vena CAVA RV = Right Ventricle คือ ห้องที่รับเลือดจาก RA และส่งเลือดผ่าน Pulmonary Semilunar Valve ไปที่ปอด SVC = Superior Vena cava คือ เส้นเลือดที่รับเลือดเสียจากหัวและแขนมาที่ Right Atrium, IVC = Inferior Vena Cava คือ เส้นเลือดที่รับเลือดเสียจากขาและอวัยวะในช่องท้องมาที่ Right Atrium การเพิ่มขึ้นของ Atrial ด้านขวาจะเพิ่มปริมาณการโหลดและเพิ่มระดับจังหวะและที่สำคัญที่สุดจะเพิ่มการไล่ระดับความดันสำหรับการกลับมาของหลอดเลือดดำ (Klabunde, 2015)

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13



ภาพที่ 22 หลอดเลือดดำ

ที่มา: https://www.google.com

ในการเกิดการบาดเจ็บจะมีความรุนแรงมากน้อยขึ้นอยู่กับการทำให้เลือดกลับคืนสู่หัวใจเพื่อจัดหาออกซิเจนไปยังสมองอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีสามปัจจัยที่ส่งผลต่ออาการให้เกิดความรุนแรง 1) ขาดการเคลื่อนไหว 2) น้ำหนักตัว สายรั้งการบีบอัดหลอดเลือดดำและอาจ 3) การสะสมของสารพิษในเลือด ปัญหาอื่น ๆ ก็คือน้ำหนักตัวของคนที่ถูกแขวนสามารถหนีบเส้นเลือดที่สำคัญบางส่วนได้โดยเฉพาะหลอดเลือดดำที่ขาข้างใต้ต้นขา ด้วยสาเหตุทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เส้นเลือดจะยืดหยุ่น (เมื่อเทียบกับหลอดเลือดแดง และทำให้พวกเขาสามารถถูกปิดได้ง่ายขึ้น ผลสุดท้ายเลือดจะติดค้างอยู่ที่ขา ยิ่งขึ้นเพราะเลือดติดอยู่ที่ขาเลือดน้อยลงซึ่งสามารถใช้ได้กับส่วนที่เหลือของร่างกายโดยเฉพาะสมอง เมื่อคนปกติลุกขึ้นจากเตียงแรงโน้มถ่วงจะช่วยดึงเลือดเพิ่มเข้าไปในขา ขณะที่นอนลง 12-15% ของเลือดทั้งหมดจะอยู่ในขา เมื่อยืนขึ้นสามารถเลือดจะเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 19-22% (Asmussen, 1943) เนื่องจากมีเลือดอยู่ในขาก็จะทำให้มีเลือดน้อยลงในหัวใจ ทำให้ความดันโลหิตลดลงเล็กน้อยและอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพื่อชดเชย สำหรับคนที่มีสุขภาพดีเราสามารถใช้กฎ 30-20-10 ได้อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นไม่เกิน 30 นาทีต่อนาที ความดันโลหิตตัวลดลงไม่เกิน 20 มม./ ชม. และความดันโลหิตจางจะลดลงไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

เฮกโตกรัม ภายในไม่กี่นาทีจากการยืนขึ้นอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นไม่เกิน 30 นาทีต่อนาที ความดันโลหิตตัวลดลงไม่เกิน 20 มม./ ชม. และความดันโลหิตจางจะลดลงไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/ เฮกโตกรัม ภายในไม่กี่นาทีจากการยืนขึ้น เมื่อเลือดมากขึ้นจะติดอยู่ที่ขาจะทำให้เลือดและเลือดน้อยลงสำหรับส่วนที่เหลือของร่างกายและสมอง ความดันโลหิตยังคงลดลงและอัตราการเต้นของหัวใจยังคงเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่สามารถให้ออกซิเจนได้เพียงพอเมื่อวัฏจักรนี้เกิดขึ้นบุคคลที่แขวนอยู่ในท่านิ่งจะเริ่มมีอาการ เช่นเหงื่อออก เกร็ง หายใจถี่ ตาพร่ามัว คลื่นไส้ เวียนหัวและชาในขา ในที่สุดการให้ออกซิเจนโดยเลือดไปยังสมองจะลดลงอย่างรุนแรงเพื่อให้บุคคลสูญเสียสติ เราเรียกอาการนี้ว่าเป็นลม

การป้องกัน เช่นเดียวกับการเกิดอุบัติเหตุเกือบทั้งหมดการป้องกันเป็นกุญแจสำคัญเมื่อทำงานในพื้นที่ที่มีการระงับการใช้งานให้ใช้แผนกู้ภัยเพื่อให้แน่ใจว่ามีการช่วยเหลืออย่างรวดเร็วและปลอดภัย การศึกษาชิ้นหนึ่งพบว่า การเริ่มมีอาการโดยเฉลี่ยประมาณ 14 นาที (Orzech et al., 2015) สิ่งพิมพ์ต้นฉบับหลายแหล่งแนะนำว่าอาการจะเกิดขึ้นภายในเวลาไม่ถึง 10 นาที โดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาที่แน่นอนการช่วยเหลือในทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นอาการของการบาดเจ็บอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการอย่างมีนัยสำคัญ คือ ชนิดของสายรัดที่สวมใส่เนื่องจากผู้ที่หดขามากขึ้นและไม่สามารถเคลื่อนไหวมากพอ แต่เมื่อถูกแขวนคอสามารถนำไปสู่อาการได้เร็วขึ้น ดังนั้นต้องรีบขอความช่วยเหลือทันที ใช้สายรัดบีบอัดน้ำหนักออกจากขาของคุณและช่วยให้เลือดกลับไปที่หัวใจ ถ้าไม่ใช่ตัวเลือกนี้ให้ย้ายขาของคุณให้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้และลองเอนหลังลงสู่ตำแหน่งกึ่งกลางเพื่อลดการไหลของเลือด (Pasquier et. al., 2015) พยายามที่จะนอนนิ่ง ๆ และหายใจลึก ๆ

Hino (2015) ได้ทำการศึกษา ผลของการตกจากการสวนใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดูผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อร่างกายหลังจากการตก เมื่อมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจะทำการทดลองกับหุ่นคน ที่มีน้ำหนัก 735 นิวตัน ในอุตสาหกรรมรถยนต์ อุปกรณ์ป้องกันการตกเป็นชนิดเต็มตัวที่มีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (Shock absorber) การทดลองจะปล่อยให้หุ่นตกอย่างอิสระผลการศึกษาพบว่ามีการบาดเจ็บในรูปแบบที่หลากหลาย เช่นกระดูกสันหลังได้รับการบาดเจ็บจากการกระชาก ศีรษะกระแทกกับอุปกรณ์ที่เป็นโลหะ D-ring ขาถูกกดรัด การศึกษานี้มีข้อแนะนำเพื่อลดความรุนแรงจากการตกดังนี้ สำหรับกระถูกสันหลังที่ได้รับบาดเจ็บจากแรงกระชากให้พิจารณาอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (Shock absorber) ควรสวมหมวกนิรภัยเพื่อป้องกันการกระแทกกับอุปกรณ์ป้องกันการตกที่เป็นโลหะ เช่น D-ring และมีแผนการช่วยเหลืออย่างทันทีเพื่อลดความเสี่ยงจากการรัดของอุปกรณ์ป้องกันการตกที่โคนขา

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

อุปกรณ์การกู้ภัยด้วยระบบ รอก เชือกกู้ภัย

การกู้ภัยด้วยระบบ รอก เชือกกู้ภัย มีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ประกอบร่วมมากมาย การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อให้การทำงาน “ปลอดภัย เรียบง่าย และรวดเร็ว” เป็นหัวใจของระบบที่ควรปฏิบัติ ความเรียบง่ายเป็นเรื่องที่ควรมาก่อนเพราะอะไร บ่อยครั้งที่การทำระบบซึ่งยุ่งยากซับซ้อน ให้ดูเหมือนแข็งแรง เช่น การใช้เงื่อนให้มากเพื่อความสบายใจ, การใช้อุปกรณ์ประกอบเข้าหากันอย่างซับซ้อน กลับไม่ได้ช่วยให้การทำงานรวดเร็วและปลอดภัยขึ้น แต่กลายเป็นการเพิ่มภาระให้เชือกรวมถึงอุปกรณ์เอง และได้ความเสี่ยงที่สูงเพิ่มขึ้นไปด้วย

ภาพที่ 23 รอกกู้ภัย

ที่มา: https://www.google.com

รอกกู้ภัยเพื่อการใช้งานร่วมกับเชือกที่มีขนาดต่างกัน ส่วนมากแล้วเชือกที่ใช้ในการโรยตัว หรือใช้กับบุคคลจะมีขนาดไม่เกิน 13 มม. และควรเป็นเชือกความยืดตัวต่ำ หรือเชือกกู้ภัยแบบมีแกนนอกและแกนใน ที่ได้รับมาตรฐาน NFPA 1983 (มาตรฐานอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในงานเชือกสำหรับช่วยชีวิต) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ และควรเป็นเชือกชนิดที่เหมาะสำหรับใช้งานกับรอกกู้ภัยโดยเฉพาะ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาพที่ 24 เชือกกู้ภัย

ที่มา: https:// www.google.com

เชือก Rope แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ Dynamic และ Static ความยาวมาตรฐานของเชือก คือ 45 เมตร 50 เมตร และ 60 เมตร ความยาวพิเศษก็ตั้งแต่ 100 เมตรขึ้นไป

Dynamic rope เป็นเชือกที่ทนต่อแรงตกและแรงกระชากสูงได้ ถึง 8.4 KN หรือประมาณ 2,000 kg.อีกทั้งมีความยืดหยุ่น 7 % ขนาดของเชือกสำหรับปีนหน้าผาจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 9-11 mm.

Static rope เป็นเชือกที่มีความยืดหยุ่นเพียง 2-3 % รับแรงตกประมาณ 7-8 KN

ใช้สำหรับการโรยตัว (Abseilling หรือ Rappelling) และการทำงานบนที่สูง

UL Classified to NFPA 1983

เชือกกู้ภัยแบบมีแกน ความยืดต่ำ เส้นใยไนลอนและโพลีเอสเตอร์ เป็นเชือกที่มีความสมดุล ของน้ำหนักที่เท่ากัน ทั้งแกนใน และแกนนอกของเชือก ช่วยให้เชือก ไม่เกิดการบิดตัวในขณะใช้โรยตัว, แกนในทำจากไนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติ ในการรองรับได้สูง และห่อหุ้มด้วยแกนนอก ซึ่งทำจากโพลีเอสเตอร์ มีคุณสมบัติ ไม่ซึมซับน้ำ และทนต่อการสึกหรอ, ป้องกันรังสีอุลตร้าไวโอเลต ซึ่งจะมีผลต่อไนลอน ได้เป็นอย่างดี, จึงเหมาะสำหรับงานกู้ภัย ทุกสภาพแวดล้อมของเมืองไทย

เชือกกู้ภัย รุ่น KM III static เป็นเชือกช่วยชีวิตแบบมีแกน ซึ่งมีคุณสมบัติของโครงสร้างเชือกที่ทำจากเส้นใยไนลอน และโพลีเอสเตอร์

เชือกกู้ภัย รุ่น KM III ผลิตโดยหลักความสมดุลของน้ำหนัก ที่เท่ากันระหว่างปลอกเชือกและแกนใน

1. เชือกมีแรงบิดสมดุล จึงไม่มีการบิดตัวในระหว่างการโรยตัว
2. ปลอกเชือกทำจากโพลีเอสเตอร์ ห่อหุ้มแกนในไนลอน
3. ใช้งานง่าย และใช้ทำเงื่อนได้ดี เช่นเดียวกับป้องกันการสึกหรอ และรอยตัดได้ดี

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

4. ปลอกหุ้มโพลีเอสเตอร์ป้องกันรังสีอุลตร้าไวโอแลต และสารเคมี ที่สามารถทำอันตราย เส้นใยไนลอน

5. ปลอกหุ้มโพลีเอสเตอร์ ช่วยลดการสูญเสียแรงของเชือก และไม่ดูดซับน้ำ

6. ผ่านการรับรองมาตรฐาน NFPA 1983

7. คุณสมบัติของเชือกขนาด 9.5 มม. (3/ 8 นิ้ว)

8. ผ่านการรับรอง NFPA-Light use

9. อัตรารับแรง: 5,620 ปอนด์ (25 กิโลนิวตัน)

10. น้ำหนัก 2.1 กิโลกรัม (4.7 ปอนด์)/ ความยาว 100 ฟุต

11. คุณสมบัติของเชือกขนาด 11 มม. (7/ 16 นิ้ว)

12. ผ่านการรับรอง NFPA-Light use

13. อัตรารับแรง: 7,194 ปอนด์ (32 กิโลนิวตัน)

14. คุณสมบัติของเชือกขนาด 12.5 มม. (1/ 2 นิ้ว)

15. ผ่านการรับรอง NFPA-General use

16. อัตรารับแรง: 9,891 ปอนด์ (44 กิโลนิวตัน)

คาราไบเนอร์ (Carabiner)

เป็นห่วงเหล็กหรืออะลูมิเนียม อัลลอย (อย่างหลังนิยมกว่าเพราะน้ำหนักน้อยกว่า) สามารถรับแรงตกและแรงกระชากได้ถึง 2 ตัน (2,000 kg.) มีหลายรูปร่างและขนาด ขึ้นอยู่กับการใช้งาน มี 2 ประเภท หลักคือ แบบมีตัวล็อก (Screwgate carabiner) และแบบไม่มีตัวล็อก (Snap carabiner)สำหรับตัวที่ใช้เกี่ยวกับห่วงฮาร์เนสทุกตัวต้องมีตัวล็อกเสมอ

ภาพที่ 25 คาราไบเนอร์ (Carabiner)

ที่มา: https://www.google.com

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

อุปกรณ์ป้องกันการตกและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ป้องกันการตกเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานในสถานที่เสี่ยงอันตรายในการพลัดตกลงมา โดยเฉพาะใน การปฏิบัติงานบนที่สูงเกิน 4 เมตร การป้องกันการตกมีอยู่ 3 ประเภท

1. การป้องกันในสถานที่ทำงาน
   1.1 มีการจัดระบบงานเพื่อที่จำกัดการทำงานบนที่สูง
   1.2 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการตกเพื่อลดความเสี่ยง เช่น นั่งร้าน,ตาข่าย
   1.3 ใช้อุปกรณ์ป้องกันการตกส่วนบุคคลเมื่อไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการตกได้
2. การป้องกันที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน
   2.1 การฝึกอบรมให้กับผู้ที่ต้องขึ้นไปปฏิบัติงานบนที่สูง
3. การป้องกันโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันการตก
   3.1 โดยการใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานให้ขอใบรับรองผลการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต

3 Points full body harness

เข็ดขัดรัดแบบยึดทั้งตัว ชนิด D-Link หน้า 2 จุด หลัง 1 จุด มาตรฐาน EN 361 จุดยึด D-Link หน้า 2 จุด และหลัง 1 จุด เหมาะสำหรับการทำงานบนที่สูง

ห่วงและจุดยึดผลิตจากเหล็กเคลือบผิวสังกะสี น้ำหนัก 1.4 กิโลกรัม

ภาพที่ 26 เข็ดขัดรัดแบบยึดทั้งตัว

ที่มา: https://www.google.com

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

องค์ประกอบหลักของระบบการป้องกันการตก 3 Elements of fall protection system:

ภาพที่ 27 Elements of fall protection system

ที่มา: https://www.google.com

1. จุดยึด Anchor point (Tie-off point): จุดยึดคือจุดที่เอาไว้สำหรับยึดตัวกับฐานหรือโครงสร้างต่าง ๆ โดยตามมาตรฐาน ANSI ของอเมริกา อุปกรณ์ต้องสามารถรับแรงได้อย่างน้อย 22 KN (5000 lb) การใช้งานควรอยู่ในตำแหน่งเหนือหัวขึ้นไปและอยู่ในแนวเดียวกับผู้ใช้ เพื่อป้องกันการลดระยะการตกและลดการเหวี่ยงตัวเพื่อป้องกันอันตรายจากการกระแทกกับโครงสร้าง

2. อุปกรณ์เชื่อมต่อ Connecting device (Lanyard and connector): อุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connector) จะมีอยู่อย่างน้อย 2 จุด คือ จุดที่เชื่อมต่อกับจุดยึด (Anchor point connector) และจุดที่ยึดกับตัว Harness (Harness connector) จะต้องทนต่อการกัดกร่อนผิวจะต้องเรียบ ไม่มีรอยเชื่อม และทำจากเหล็กที่ผ่านการหล่อขึ้นรูปหรือ ปั๊มขึ้นรูป (ตัวเชื่อมต่อ 1 จะเป็นตัวเชื่อมระหว่างจุดยึดกับอุปกรณ์ป้องกันการตก จะต้องไม่มีรอยร้าว รอยแตก หรือการเปลี่ยนรูปถาวรรับแรงอย่างน้อย 16 KN

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

เชือก (Landyard) การใช้งานจะใช้สำหรับรักษาตำแหน่งการทำงานของผู้ใช้และป้องกันการตก

1. เชือกในลักษณะรักษาตำแหน่ง (Restrain lanyard) ความยาวเชือกควรมีระยะสั้นที่สุดเพื่อไม่ให้ผู้ใช้พลัดตกไปเกิน 2 ฟุต ซึ่งเชือกสามารถทำจากวัสดุได้หลายชนิดทั้ง ลวดสลิง, โซ่, เชือกไนล่อน (โพลีเอไมด์)

ภาพที่ 28 เชือก (Landyard)
ที่มา: https://www.google.com

อภิชา ครุธาโรจน์ (2561) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง ของคนงานก่อสร้างรถไฟฟ้า ในเขตกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงของคนงานก่อสร้างรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นคนงานติดตั้งหลังคาและอุปกรณ์จำนวน 180 คน ผลการศึกษาพบว่า คนงานส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดมีความรู้สึกว่าการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างถูกวิธีมีผลต่อความปลอดภัยในการทำงานระดับมากที่สุดถึงปานกลาง คนงานส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดคิดว่าคนงานไม่จำเป็นต้องตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องมือ ก่อนเริ่มงาน เพราะไม่มีผลต่อความปลอดภัยขณะทำงาน อยู่ในระดับน้อยมาก

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

การทดสอบแรง (Force test) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบประกอบด้วยการทิ้งน้ำหนักทดสอบที่ระบุไว้ข้างต้น ทันทีโดยในแต่ละการทดสอบ ให้ใช้ระบบยับยั้งการตกใหม่ที่ยังไม่ได้ใช้งาน

สำหรับระบบที่ใช้สายยึดกันตก OSHA 29 CFR 1910.66 App C:Personal Fall Arrest System

1. น้ำหนักใช้ทดสอบ 220+-3 ปอนด์ (100+-1.6 กิโลกรัม)

2. ความยาวของสายยึดกันตกให้อยู่ที่ 6 ฟุต +- 2 นิ้ว (1.83 เมตร +- 5 เซนติเมตร) วัดจากจุดยึดถึงจุดเชื่อมต่อของสายรัดตัวหรือเข็มขัดรัดตัว

3. น้ำหนักทดสอบถูกทิ้งลงมาจากระดับจุดยึดลงไปที่จุดแขวน (ระยะการตกอิสระรวม 6 ฟุต) โดยไม่มีการขัดจังหวะ ขัดขวาง หรือกระทบพื้นระหว่างการทดสอบ

วัชระ เจนวาริน (2555) ทำการศึกษาระดับความรุนแรงของการตกจากที่สูง พบว่า เมื่อความสูงเพิ่มขึ้น ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บเพิ่มมากขึ้น โดยสามารถแสดงผลของระดับความรุนแรงเป็นจำนวนวันสูญเสียเทียบเท่าของการตกจากความสูงในระดับต่าง ๆ ดังนี้

1. การตกจากความสูง 3-3.5 เมตร ระดับความรุนแรงที่ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับจากการตกจากที่สูงอยู่ในระดับ ไม่สามารถทำงานได้ชั่วคราว โดยหยุดงานไม่เกิน 3 วัน ซึ่งเทียบเป็นจำนวนวันสูญเสียเท่ากับ 3 วัน

2. การตกจากความสูง 6-6.5 เมตร ระดับความรุนแรงที่ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับจากการตกจากที่สูงอยู่ในระดับ ไม่สามารถทำงานได้ชั่วคราว โดยหยุดงานเกิน 3 วัน ซึ่งเทียบเป็นจำนวนวันสูญเสียเท่ากับ 400 วัน

3. การตกจากความสูง 9-9.5 เมตร ระดับความรุนแรงที่ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับจากการตกจากที่สูงอยู่ในระดับสูญเสียอวัยวะบางส่วนของร่างกาย ซึ่งเทียบเป็นจำนวนวันสูญเสียเท่ากับ 4,033 วัน

4. การตกจากความสูง 12-12.5 เมตร ระดับความรุนแรงที่ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับจากการตกจากที่สูงอยู่ในระดับทุพพลภาพ ซึ่งเทียบเป็นจำนวนวันสูญเสียเท่ากับ 6,000 วัน

5. การตกจากความสูง 15-15.5 เมตร ระดับความรุนแรงที่ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับจากการตกจากที่สูงอยู่ในระดับตาย ซึ่งเทียบเป็นจำนวนวันสูญเสียเท่ากับ 6,000 วัน

จากข้อสรุปข้างต้น พบว่า ระดับความสูงที่ตกลงมา มีผลต่อระดับความรุนแรงที่ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับ ดังนั้นการทำงานก่อสร้างในระดับที่มีความสูงมากขึ้นผู้ที่เกี่ยวข้องเช่น เจ้าของโครงการ ผู้รับเหมา วิศวกรและคนงานก่อสร้างจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อมาตรการป้องกันอันตรายจากการตกจากที่สูงตามที่กฎหมายกำหนด และอุปกรณ์ต้องมีครบถ้วนได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย ซึ่งจะประกอบด้วยการออกแบบการวิจัยและการสร้างเครื่องมือวัดเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้น โดยในส่วนของเครื่องมือวัดจะประกอบไปด้วยการหาความแม่นยำเที่ยงตรงของเครื่องมือ รวมถึงกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการเก็บข้อมูล ในส่วนสุดท้ายจะเป็นการอธิบายให้เห็นถึงการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีหัวข้อดังนี้

1. รูปแบบของการวิจัย
2. ประชากรที่ศึกษา
3. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การเก็บรวมรวมข้อมูล
5. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
6. การดำเนินการปรับปรุงและทดสอบระบบกู้ภัยบนที่สูง
7. การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) หนึ่งกลุ่ม ของการทดสอบประสิทธิผลของระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้จะทำการทดลองกับคนงานของบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยมีคนงานทั้งหมด 30 คน แผนก Operation เป็นการเลือกแบบจำเพาะเจาะจงและใช้เกณฑ์คัดเข้าจากพนักงานที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. คนงานที่ผ่านการอบรมระบบการกู้ภัยบนที่สูง
2. คนงานที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 1 ปี
3. เป็นผู้ที่ยินดีเข้าร่วมในการวิจัย

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ประสบการณ์การทำงาน ใช้แบบบันทึกข้อมูล

ส่วนที่ 2 การวัดความรู้การอบรมระบบการกู้ภัยบนที่สูง ประกอบด้วย เนื้อหาด้านกฎหมายความปลอดภัย อันตราย อุปกรณ์การกู้ภัย การฝึกปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ จำนวน 3 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเองเป็นผู้อบรมด้วยตนเอง จำนวน 20 ข้อ คำถามเป็นลักษณะเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกตอบข้อที่ถูกที่สุด ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วคิดเป็นร้อยละ การแปลผลคะแนน กลุ่มตัวอย่างต้องมีคะแนนหลังการอบรมความรู้อย่างน้อยร้อยละ 90 ขึ้นไป

ส่วนที่ 3 เครื่องมือในการทดสอบ

1. ตาชั่ง ชั่งน้ำหนัก สำหรับชั่งหุ่นทดลอง 100 กิโลกรัม
2. ตลับเมตร สำหรับวัดระดับความสูงในการกู้ภัย
3. นาฬิกาจับเวลา สำหรับจับเวลาในการกู้ภัยของทีมช่วยเหลือ

โดยรายการที่ 1-3 ต้องผ่านการสอบเทียบ

4. แบบบันทึกผลการทดลอง

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถาม ที่ได้มาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยข้อคำถามมีเนื้อหาครอบคลุมสิ่งที่ต้องการจะวัดทั้งหมดตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย รายการข้อคำถามที่ถูกสร้างขึ้นนั้นจะถูกนำไปขอคำปรึกษาจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องด้านการใช้ภาษา ความเหมาะสมของแบบสอบถามการวิจัย

ความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity)

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความถูกต้อง และความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการศึกษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา มีประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข และ อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างของเครื่องมือวิจัย ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

การดำเนินการปรับปรุงและทดสอบระบบกู้ภัยบนที่สูง

1. ผู้วิจัยเข้าไปศึกษาพื้นที่การทำงาน สภาพแวดล้อมในการทำงานและสภาพการทำงานบนที่สูงของคนงานติดตั้งนั่งร้าน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยทำหนังสือผ่านคณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงเจ้าของ/ผู้มีอำนาจของบริษัท เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย พร้อมทั้งอนุญาตรวบรวมข้อมูลตามวันเวลาที่บริษัทฯ สะดวก

3. เมื่อได้รับอนุญาตในการรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยเข้าพบกับเจ้าของ/ ผู้อำนาจของบริษัท ผู้จัดการแผนก หัวหน้างานและคนงาน ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและรายละเอียดเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลวิจัย พร้อมทั้งสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยกับกลุ่มคนงานติดตั้งนั่งร้าน

4. ผู้วิจัยนำเอกสารประกอบด้วย ข้อความขออนุญาตรวบรวมข้อมูล หนังสืออนุญาตให้รวบรวมข้อมูล และข้อความแสดงการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ให้แก่กลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

5. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานติดตั้งนั่งร้าน

5.1 ขั้นตอนการทดสอบระบบการกู้ภัยก่อนทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัย และบันทึกผลทดสอบโดยจะทำการทดสอบกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม โดยแบ่งทีมเป็น 6 ทีม ทีมละ 5 คน ทดสอบที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตรและ 14 เมตร และทำการหาค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง

5.2 หลังจากนั้นนำคนงานติดตั้งนั่งร้าน จำนวน 30 คน มาทำการอบรม จำนวน 3 ชั่วโมง โดยผู้วิจัย 1.ทฤษฎี จำนวน 1 ชั่วโมง 2. ฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์กู้ภัย จำนวน 2 ชั่วโมง (จนกว่าจะมั่นใจทีมทั้ง 30 คน) ทำการทดสอบก่อนและหลังการอบรมด้วยข้อสอบจำนวน 20 ข้อ เกณฑ์ผ่าน ร้อยละ 90 แล้วสุ่มออก 3 คน โดยดูจากประสบการณ์ 27 คน โดยจัดช่วงอายุประสบการณ์ เพื่อนำมากระจายในแต่ละกลุ่ม

5.3 แบ่ง 27 คน เป็น 6 ทีม โดยที่ ทีม A, B, C ทีมละ 4 คน และ ทีม D, E, F ทีมละ 5 คน

5.4 วัดค่าที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร โดยพิจารณาจากระยะเวลาในการช่วยเหลือ โดยเริ่มจากการหยิบอุปกรณ์ ติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือ จนถึงการช่วยลงสู่พื้น และบันทึกผลการทดสอบ

6. ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ ของข้อมูลในแบบบันทึกระยะเวลา เมื่อได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว นำไปศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักการวิธีทางสถิติต่อไป

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้โดยผู้วิจัยได้เข้าไปชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการทำการดำเนินการศึกษาวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล และแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง โดยการเคารพสิทธิ์ส่วนบุคคลในการเข้าร่วมหรือถอนตัวระหว่างการทำวิจัยซึ่งจะไม่เกิดผลเสียใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัยครั้งนี้จะปกปิดเป็นความลับการนำเสนอข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจะนำเสนอในภาพรวมไม่มีการระบุ ชื่อ และนามสกุล ของกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ยินดีเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยได้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสมัครใจ

งานวิจัยครั้งนี้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ 009/ 2562 รหัสโครงการวิจัย IRB009/ 2562 เมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2562 เป็นที่เรียบร้อย รวมระยะเวลาการทดลองทั้งหมด 8 สัปดาห์

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอน	กิจกรรม	สัปดาห์							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ขั้นตอนที่ 1	1. ศึกษาข้อมูล	X							
	1.1 อบรม เรื่องการกู้ภัยบนที่สูงด้วยระบบเชือก รอก	X							
ขั้นตอนที่ 2	2. ทำสอบระบบการกู้ภัยแบบเดิมที่ความสูง 4 ระดับ								
	- ระดับที่ 1 ความสูง 8 เมตร		X						
	- ระดับที่ 2 ความสูง 10 เมตร		X						
	- ระดับที่ 3 ความสูง 12 เมตร		X						
	- ระดับที่ 4 ความสูง 14 เมตร		X						
ขั้นตอนที่ 3	3. ทำสอบระบบการกู้ภัยหลังการปรับปรุงระบบ								
	การกู้ภัย รอก เชือก ที่ความสูง 4 ระดับ								
	- ทีม A			X					
	- ทีม B				X				
	- ทีม C					X			
	- ทีม D						X		
ขั้นตอนที่ 4	รวบรวม และสรุปผลการทดสอบ							X	X

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้การวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์สถิติเพื่อตอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจะใช้ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย ใช้ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การทดสอบความแตกต่างของสมาชิกในทีมกับระยะเวลาที่ใช้การช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบ (ทีม 4 คน และทีม 5 คน) ใช้สถิติ Paired t-test

4. การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบกู้ภัยใช้สถิติ Paired t-test

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บทที่ 4
ผลการวิจัย

บทนี้จะเป็นการนำเสนอผลของการวิจัยเรื่อง ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยจะนำเสนอผลวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ตอน เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ตอนที่ 2 การทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัยช่วยเหลือผู้ประสบภัยบนที่สูง ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย

ข้อมูลส่วนบุคคล ของกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบระบบการกู้ภัยก่อนทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัย และบันทึกผลทดสอบ โดยจะทำการทดสอบกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม ใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก (Safety harness) ตกลงมาที่ระดับความสูงต่าง ๆ ตามที่กำหนด ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จากพนักงานที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ พนักงานที่ผ่านการอบรมระบบการกู้ภัยบนที่สูง พนักงานที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 1 ปี และ เป็นผู้ที่ยินดีเข้าร่วมในการวิจัย

ผู้เข้าทำการทดสอบเป็นพนักงานประกอบติดตั้งนั่งร้าน ซึ่งเป็นเพศชายทั้งหมด จำนวน 30 คนโดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30-34 ปี รองลงมาอายุระหว่าง 35-39 ปี ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีอายุน้อยที่สุด 25 ปี อายุมากที่สุด 39 ปี อายุเฉลี่ย 32 ปี ส่วนใหญ่มีอายุงาน 2 ปีขึ้นไปถึง 3 ปี อายุงานที่น้อยที่สุด 1.5 ปี สูงสุด 5.6 ปี อายุงานเฉลี่ย 2.8 ปี และส่วนใหญ่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 60-69 กิโลกรัม น้ำหนักต่ำสุด คือ 65 กิโลกรัม สูงสุด 75 กิโลกรัม น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ย 65.93 กิโลกรัม ดังตารางที่ 3

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (n = 30)	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
25-29	8	26.67
30-34	13	43.33
35-39	9	30.00
Mean ± SD = 32.27 ± 3.96 Min = 25 Max = 39		
อายุงาน (ปี)		
1.1-2.0	7	23.33
2.1-3.0	11	36.67
3.1-4.0	7	23.33
4.1 ขึ้นไป	5	16.67
Mean ± SD = 2.87 ± 1.07 Min = 1.5 Max = 5.6		
น้ำหนัก (กิโลกรัม)		
50-59	6	20.00
60-69	18	60.00
70 -ขึ้นไป	6	20.00
Mean ± SD = 65.93 ± 4.87 Min = 57 Max = 75		

การทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัยช่วยเหลือผู้ประสบภัยบนที่สูง

ก่อนทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัย ผู้วิจัยทำการทดสอบและบันทึกผลกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม โดยแบ่งทีมเป็น 6 ทีม ทีมละ 5 คน คือทีม A, B, C, D, E และ F โดยจะทำการจับเวลาเริ่มตั้งแต่ เรียกคนช่วย ช่วยกันดึงสาย Lanyard เตรียมเคลื่อนย้าย และลำเรียงลงจากที่สูงถึงพื้นทดสอบ ซึ่งเป็นการช่วยเหลือปกติปราศจากอุปกรณ์กู้ภัยต่าง ๆ มีเพียงอุปกรณ์ป้องกันการตก ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตโดยทำการจับเวลา ทดสอบที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ผลการทดสอบพบว่า ทีมช่วยเหลือเริ่มทำการช่วยเหลือจับเวลาตั้งแต่ เรียกคนช่วยช่วยกันดึงสาย Lanyard เตรียมเคลื่อนย้าย จนลำเรียงลงจากที่สูงถึงพื้น ที่ระดับความสูง 8 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 42.29 นาที โดยมีทีม D ใช้เวลาน้อยที่สุด คือ 40.45 นาที และทีม C ใช้เวลามากที่สุด คือ 44.18 นาที ที่ระดับความสูง 10 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 71.51 นาที โดยมีทีม E ใช้เวลาน้อยที่สุด คือ 70.21 นาที และทีม D ใช้เวลามากที่สุด คือ 73.41 นาที ที่ระดับความสูง 12 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 102.43 นาที โดยมีทีม D ใช้เวลาน้อยที่สุด คือ 100.56 นาที และทีม C ใช้เวลามากที่สุด คือ 105.44 นาที และที่ระดับความสูง 14 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 140.35 นาที โดยมีทีม E ใช้เวลาน้อยที่สุด คือ 138.21 นาที และทีม C ใช้เวลามากที่สุด คือ 145.46 นาที ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการช่วยเหลือที่ระดับต่าง ๆ ก่อนการปรับปรุงระบบการกู้ภัย

ทีม	ระยะเวลา (นาที)			
	ระดับ 8 เมตร	ระดับ 10 เมตร	ระดับ 12 เมตร	ระดับ 14 เมตร
A	41.23	71.21	101.45	139.18
B	42.15	70.55	103.43	139.56
C	44.18	72.46	105.44	145.46
D	40.45	73.41	100.56	138.45
E	41.23	70.21	101.23	138.21
F	42.11	71.22	102.45	141.23
เฉลี่ย	42.29	71.51	102.43	140.35
SD	1.29	1.21	1.79	2.72

หลังจากทำการทดลองก่อนปรับปรุงระบบกู้ภัยแล้ว ผู้วิจัยนำพนักงานติดตั้งนั่งร้านทั้งหมด มาทำการอบรม จำนวน 3 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้บรรยายด้วยตนเอง เนื้อหาประกอบด้วยความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงและการช่วยเหลือผู้ประสบภัยบนที่สูง และ ฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์กู้ภัย จนกว่าจะมั่นใจว่าทีมทั้ง 30 คนสามารถปฏิบัติได้ แล้วสุ่มออก 3 คน เหลือ 27 คน โดยจะทำการจัดกลุ่มตามช่วงอายุ ประสบการณ์ ให้กระจายในแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะแบ่งออกเป็นเป็น 6 ทีม โดยที่ ทีม A, B, C ทีมละ 4 คน และ ทีม D, E, F ทีมละ 5 คน

ก่อนการอบรมผู้วิจัยได้แจกข้อสอบให้กับผู้เข้ารับการอบรมเพื่อทดสอบก่อนการฝึกอบรมคะแนนก่อนอบรมพบว่า คะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 12.77 คะแนน

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

มีคะแนนต่ำสุด 7 คะแนน สูงสุด 17 คะแนน โดยมีทีม C มีคะแนนสูงสุด เฉลี่ย 16.20 คะแนน ส่วนทีม B มีคะแนนต่ำสุด เฉลี่ย 8.91 คะแนน หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการฝึกอบรมให้แก่กลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการวัดผล พบว่า ทุกคนสอบผ่าน (เกณฑ์การสอบผ่านร้อยละ 90) โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม 18.97 คะแนน คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 18.00 คะแนน โดยมีทีม C มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 19.80 คะแนน ส่วนที่มีคะแนนต่ำสุด คือทีม A คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด 18.80 คะแนน ดังตารางที่ 5

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมและหลังอบรม

ทีม	ก่อนการอบรม			หลังอบรม		
	เฉลี่ย	SD	Min-Max	เฉลี่ย	SD	Min-Max
A	14.40	1.95	9-14	18.80	0.84	18-20
B	8.91	2.86	7-14	19.00	1.00	18-20
C	16.20	0.84	15-17	19.80	0.44	18-20
D	14.20	3.03	9-17	19.00	1.00	18-20
E	12.80	3.27	9-15	19.00	0.71	18-20
F	11.20	2.28	9-14	19.20	0.84	18-20
	Mean ± SD = 12.77 ± 3.00			Mean ± SD = 18.97 ± 0.85		

หลังจากผ่านการอบรมเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยนัดแต่ละทีมมาทำการทดลองโดยผู้วิจัยเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการช่วยเหลือหน้างาน ใช้แบบสังเกตในการบันทึกเวลา ผู้วิจัยเป็นคนจับเวลาด้วยตนเอง โดยเริ่มจาก เวลาที่ใช้หยิบอุปกรณ์กู้ภัย เวลาในการติดตั้งอุปกรณ์ จนถึงเวลาในการนำหุ่นลงสู่พื้น ผู้วิจัยทำการวัดค่าที่ระดับความสูง 4 ระดับ ให้แต่ละทีมทดสอบที่ระดับความสูง ต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้งในแต่ละวัน

ผลการทดสอบของทีม A ที่ระดับความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ทำการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 6.22 นาที ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 8.19 นาที ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 10.49 นาที และระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 13.43 นาที ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม A

ระดับความสูง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)			เฉลี่ย	SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
8	6.24	6.22	6.21	6.22	0.66
10	8.22	8.18	8.16	8.19	0.21
12	10.56	10.52	10.40	10.49	0.08
14	13.52	13.40	13.36	13.43	0.08

ผลการทดสอบของทีม B ที่ระดับความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ทำการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 6.24 นาที ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 8.22 นาที ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 10.46 นาที และระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 13.43 นาที ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม B

ระดับความสูง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)			เฉลี่ย	SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
8	6.21	6.30	6.21	6.24	0.05
10	8.15	8.40	8.12	8.22	0.15
12	10.54	10.52	10.31	10.46	0.16
14	13.51	13.41	13.37	13.43	0.10

ผลการทดสอบของทีม C ที่ระดับความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ทำการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 5.35 นาที ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 8.23 นาที ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 10.08 นาที และระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 13.12 นาที ดังตารางที่ 8

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ตารางที่ 8 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม C

ระดับความสูง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)			เฉลี่ย	SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
8	5.29	5.38	5.38	5.35	0.05
10	8.25	8.23	8.21	8.23	0.55
12	10.10	10.08	10.07	10.08	0.66
14	13.48	13.29	12.58	13.12	0.41

ผลการทดสอบของทีม D ที่ระดับความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ทำการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 6.37 นาที ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 8.14 นาที ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 9.27 นาที และระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 13.03 นาที ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม D

ระดับความสูง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)			เฉลี่ย	SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
8	6.46	6.13	6.51	6.37	0.21
10	8.17	8.15	8.11	8.14	0.54
12	9.39	9.21	9.20	9.27	0.11
14	13.05	13.03	13.02	13.03	0.52

ผลการทดสอบของทีม E ที่ระดับความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ทำการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 6.31 นาที ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 8.19 นาที ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 9.41 นาที และระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 13.37 นาที ดังตารางที่ 10

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ตารางที่ 10 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม E

ระดับความสูง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)			เฉลี่ย	SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
8	6.33	6.32	6.29	6.31	0.22
10	8.24	8.21	8.13	8.19	0.53
12	9.50	9.46	9.28	9.41	0.12
14	13.07	13.55	13.48	13.37	0.54

ผลการทดสอบของทีม F ที่ระดับความสูง 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร ทำการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 6.30 นาที ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 8.20 นาที ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 9.32 นาที และระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาช่วยเหลือเฉลี่ย 14.06 นาที ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ระยะเวลาในการช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของทีม F

ระดับความสูง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)			เฉลี่ย	SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
8	6.34	6.29	6.27	6.30	0.13
10	8.23	8.21	8.17	8.20	0.53
12	9.33	9.33	9.31	9.32	0.11
14	14.11	14.07	14.01	14.06	0.79

หลังจากทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัยโดยใช้รอก ทีมช่วยเหลือ เริ่มทำการช่วยเหลือจับเวลาตั้งแต่ เรียกคนช่วย ประกอบอุปกรณ์ เตรียมเคลื่อนย้าย จนลำเรียงลงจากที่สูงถึงพื้น นำค่าเฉลี่ยทั้ง 6 ทีมมาหาค่าเฉลี่ย ที่ระดับความสูงต่าง ๆ พบว่า ที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 6.13 นาที ที่ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 8.20 นาที ที่ระดับความสูง 12 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 10.24 นาที และที่ระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 13.41 นาที ดังตารางที่ 12

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ตารางที่ 12 ระยะเวลาในการช่วยเหลือเฉลี่ยที่ระดับต่าง ๆ หลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย

ทีม	ระยะเวลา (นาที)			
	ระดับ 8 เมตร	ระดับ 10 เมตร	ระดับ 12 เมตร	ระดับ 14 เมตร
A	6.22	8.19	10.49	13.43
B	6.24	8.22	10.46	13.43
C	5.35	8.23	10.08	13.12
D	6.37	8.14	9.27	13.03
E	6.31	8.19	9.41	13.37
F	6.30	8.20	9.32	14.06
เฉลี่ย	6.13	8.20	10.24	13.41
SD	0.39	0.03	0.57	0.36

การเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย

เมื่อนำระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือมาเปรียบเทียบก่อนและหลัง โดยพิจารณาความแตกต่างในระยะเวลาช่วยเหลือก่อนและหลังการปรับปรุงระบบ พบว่า เมื่อมีการปรับปรุงระบบการช่วยเหลือ ที่ระยะความสูง 8 เมตรจะลดเวลาช่วยเหลือได้ 36.16 นาที ที่ระดับความสูง 10 เมตรจะลดเวลาช่วยเหลือได้ 63.31 นาที ที่ระดับความสูง 12 เมตรจะลดเวลาในการช่วยเหลือได้ 92.20 เมตร และที่ระดับความสูง 14 เมตร จะลดเวลาในการช่วยเหลือได้ 127.34 นาที ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือก่อนและหลังปรับปรุง

ระดับ (เมตร)	ระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ (ก่อนปรับปรุง)	ระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ (หลังปรับปรุง)	ความแตกต่าง (นาที)
8	42.29	6.13	36.16
10	71.51	8.20	63.31
12	102.43	10.23	92.20
14	140.35	13.41	127.34

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยพิจารณาจำนวนสมาชิกในทีม ซึ่งให้ทีม A B และ C มีจำนวนสมาชิกในทีม ทีมละ 4 คน ส่วนทีม D E และ F มีจำนวนสมาชิกในทีม ทีมละ 5 คน ว่าใช้ระยะเวลาในการช่วยเหลือมีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้สถิติ Paired t-test พบว่า จำนวนสมาชิกในทีมทีมละ 4 คน และสมาชิกในทีมทีมละ 5 คนใช้ระยะเวลาในการช่วยเหลือไม่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบความแตกต่างของสมาชิกในทีมกับระยะเวลาที่ใช้การช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบ

สมาชิกในทีม	**ระยะเวลาที่ใช้ Mean ± SD**	**t**	**p-value**
4 คน	9.46 ± 3.15	0.403	0.714
5 คน	9.33 ± 3.03		

เมื่อนำระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ ก่อนและหลัง มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ Paired t-test เมื่อทดสอบความแตกต่างพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือที่ระดับความสูง 8, 10, 12 และ 14 เมตร ก่อนและหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบกู้ภัย

ระดับความสูง (เมตร)	**ก่อนการปรับปรุง Mean ± SD**	**หลังการปรับปรุง Mean ± SD**	**t**	**p-value**
8	42.29 ± 1.29	6.13 ± 1.79	10.13	<0.001
10	71.51 ± 0.39	8.20 ± 0.57	13.95	<0.001
12	102.43 ± 1.21	10.23 ± 2.72	17.85	<0.001
14	140.35 ± 0.03	13.41 ± 0.36	10.26	<0.001

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อคือ 1) เพื่อศึกษาความปลอดภัยในการทำงาน ของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง 2) เพื่อปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง และ 3) เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาที่เกี่ยวกับ หยิบอุปกรณ์ช่วยเหลือการติดตั้งรอก เชือกช่วยเหลือ และนำหุ่นลงสู่พื้น ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงของคนงานบริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยมีตัวแปรตามที่ทำการศึกษาคือ ความปลอดภัยในการทำงาน ได้แก่ ระยะเวลาในการหยิบอุปกรณ์ช่วยเหลือ ระยะเวลาการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือ และ ระยะเวลานำหุ่นลงสู่พื้น มีตัวแปรต้น คือ ระบบการกู้ภัยโดยระบบเชือกบนที่สูง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) กลุ่มตัวอย่างคือคนงานของบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ทั้งหมด 30 คน เป็นการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้การวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ใช้เก็บข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง แบบวัดความรู้การอบรมระบบการกู้ภัยบนที่สูง และแบบบันทึกผลการทดลอง

การดำเนินการปรับปรุงและทดสอบระบบกู้ภัยบนที่สูง การทดสอบระบบการกู้ภัยก่อนทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัย และบันทึกผลทดสอบโดยจะทำการทดสอบกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม โดยแบ่งทีมเป็น 6 ทีม ทีมละ 5 คน ทดสอบที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตรและ 14 เมตร และทำการหาค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง หลังจากนั้นนำคนงานติดตั้งนั่งร้าน จำนวน 30 คน มาทำการอบรม ทำการทดสอบก่อนและหลังการอบรมด้วยข้อสอบแล้วสุ่มออก 3 คน แบ่ง 27 คน เป็น 6 ทีม โดยที่ ทีม A, B, C ทีมละ 4 คน และ ทีม D, E, F ทีมละ 5 คน วัดค่าที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตร และ 14 เมตร โดยพิจารณาจากระยะเวลาในการช่วยเหลือ แล้วทำการหาค่าเฉลี่ย นำไปวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจะใช้ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด การวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัย ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่างของสมาชิกในทีมกับระยะเวลาที่ใช้การช่วยเหลือหลังการปรับปรุงระบบ (ทีม 4 คน และทีม 5 คน) ใช้สถิติ Paired t-test และการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบกู้ภัยใช้สถิติ Paired t-test

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

สรุปผลการวิจัย

ผู้เข้าทำการทดสอบเป็นพนักงานประกอบติดตั้งนั่งร้าน ซึ่งเป็นเพศชายทั้งหมด จำนวน 30 คนเพราะตาม พรบ. คุ้มครองแรงงาน 2541 ห้ามเพศหญิงทำงานบนที่สูงเกิน 10 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30-34 ปี เป็นช่วงวัยแรงงาน กลุ่มตัวอย่างมีอายุน้อยที่สุด 25 ปี อายุมากที่สุด 39 ปี อายุเฉลี่ย 32 ปี ส่วนใหญ่มีอายุงาน 2 ปีขึ้นไปถึง 3 ปี อายุงานที่น้อยที่สุด 1.5 ปี สูงสุด 5.6 ปี อายุงานเฉลี่ย 2.8 ปี และส่วนใหญ่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 60-69 กิโลกรัม น้ำหนักต่ำสุด คือ 65 กิโลกรัม สูงสุด 75 กิโลกรัม น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ย 65.93 กิโลกรัม

ก่อนทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัย ทำการทดสอบและบันทึกผลกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม โดยแบ่งทีมเป็น 6 ทีม ทีมละ 5 คน คือทีม A, B, C, D, E และ F ทดสอบที่ระดับความสูง 4 ระดับ คือ 8 เมตร 10 เมตร 12 เมตรและ 14 เมตร ผลการทดสอบพบว่าทีมช่วยเหลือเริ่มทำการช่วยเหลือจับเวลาตั้งแต่ เรียกคนช่วย ช่วยกันดึงสาย Lanyard เตรียมเคลื่อนย้าย จนลำเรียงลงจากที่สูงถึงพื้น ที่ระดับความสูง 8 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 42.29 นาที ที่ระดับความสูง 10 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 71.51 นาที ที่ระดับความสูง 12 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 102.43 นาที และที่ระดับความสูง 14 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 140.35 นาที เวลาที่ใช้จะผันแปรไปตามความสูงเพราะ น้ำหนักที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงทำให้การดึงหุ่นขึ้นมาใช้เวลามาก และการลำเลียงหุ่นลงมาจะใช้เวลามากเพราะจะต้องค่อย ๆ เกาะเกี่ยวอุปกรณ์ป้องกันการตกเป็นระยะ ๆ แล้วค่อยเคลื่อนย้ายหุ่นลงมาเป็นช่วง ๆ ตามที่เกาะเกี่ยว อีกทั้งบันไดเป็นบันไดที่มีความสูงชันทำให้การขึ้นลงมีความยากลำบากมากขึ้นเมื่อต้องแบกหุ่นลงมา

หลังจากทำการทดลองก่อนปรับปรุงระบบกู้ภัยแล้ว ผู้วิจัยนำพนักงานติดตั้งนั่งร้านทั้งหมด มาทำการอบรม ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงและการช่วยเหลือผู้ประสบภัยบนที่สูง และ ฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์กู้ภัย หลังจากทำการฝึกอบรมให้แก่กลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการวัดผล พบว่า ทุกคนสอบผ่าน (เกณฑ์การสอบผ่านร้อยละ 90) โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม 18.97 คะแนน คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 18 คะแนน เป็นการมั่นใจได้ว่ากลุ่มตัวอย่าง สามารถปฏิบัติการกู้ภัยตามแนวทางที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หลังจากผ่านการอบรมเรียบร้อยแล้ว แต่ละทีมมาทำการทดลอง ทำการวัดค่าที่ระดับความสูง 4 ระดับ ให้แต่ละทีมทดสอบที่ระดับความสูง ต่าง ๆ จำนวน 3 ครั้งในแต่ละวัน หลังจากทำการปรับปรุงระบบการกู้ภัยโดยใช้รอก ทีมช่วยเหลือ เริ่มทำการช่วยเหลือ จับเวลาตั้งแต่ เรียกคนช่วย ประกอบอุปกรณ์ เตรียมเคลื่อนย้าย จนลำเรียงลงจากที่สูงถึงพื้น พบว่าที่ระดับความสูง 8 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 6.13 นาที ที่ระดับความสูง 10 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 8.20 นาที ที่ระดับความสูง 12 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 10.24 นาที และที่ระดับความสูง 14 เมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 13.41 นาที เมื่อนำระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือมาเปรียบเทียบก่อนและหลัง โดยพิจารณาความแตกต่างในระยะเวลาช่วยเหลือ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบ พบว่าเมื่อมีการปรับปรุงระบบการช่วยเหลือ ที่ระยะความสูง 8 เมตรจะลดเวลาช่วยเหลือได้ 36.16 นาที ที่ระดับความสูง 10 เมตรจะลดเวลาช่วยเหลือได้ 63.31 นาที ที่ระดับความสูง 12 เมตรจะลดเวลาในการช่วยเหลือได้ 92.20 เมตร และที่ระดับความสูง 14 เมตร จะลดเวลาในการช่วยเหลือได้ 127.34 นาที ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ลดเวลาการช่วยเหลือได้ไม่เกิน 15 นาที เพื่อป้องกันการเกิด Trauma disorder

เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยพิจารณาจำนวนสมาชิกในทีม ทีมละ 4 คน กับทีมละ 5 คน พบว่า จำนวนสมาชิกในทีมทีมละ 4 คน และสมาชิกในทีมทีมละ 5 คน ใช้ระยะเวลาในการช่วยเหลือไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อนำระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือ ก่อนและหลัง มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการช่วยเหลือที่ระดับความสูง 8, 10, 12 และ 14 เมตร ก่อนและหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

การทำงานบนที่สูงมีกฎหมายคุ้มครองให้ผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงเพียงแค่ให้ผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงมีอุปกรณ์ป้องกันการตก (Safety arness) เมื่อทำงานบนที่สูงเกิน 4 ขึ้นไปตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551ซึ่งเป็นการป้องกันการตก แต่การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในกรณีฉุกเฉินเมื่อมีอุบัติเหตุพลัดตกลงมาการช่วยเหลือโดยไม่มีอุปกรณ์จะมีความยากลำบากซึ่งการทดลองครั้งนี้จะทดลองกับหุ่นที่มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม ทำให้ต้องใช้แรงดึงผู้ประสบภัยขึ้นมามาก เนื่องจากน้ำหนักและแรงโน้มถ่วงของโลก และการนำผู้ประสบภัยลงสู่พื้นเป็นไปด้วยความยากลำบากเพราะต้องเกาะเกี่ยวตามบันไดนำผู้ประสบภัยลงมาซึ่งใช้เวลาสูงสุด 140.35 นาที ระยะเวลาในการช่วยเหลือจะผันแปรไปตามระดับความสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hongwei et al. (2012) ที่ทำการศึกษาผลกระทบของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก ที่มีผลต่อการทนทานในการห้อยแขวน ที่ศึกษาพบว่า น้ำหนักตัว ท่าทาง มุมของการใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก ระดับของการตกจากที่สูง มีผลต่อความทนทานต่อการห้อยแขวน ซึ่งการศึกษานี้จะทำการศึกษาที่ระดับความสูงต่าง ๆ พบว่า เมื่อระดับความสูงเพิ่มมากขึ้นระยะเวลาการช่วยเหลือก็จะผันแปรไปตามระดับความสูง แต่เมื่อมีการปรับปรุงระบบกู้ภัย โดยการใช้ชุดเชือก รอก แขวนเข้ากับโครงนั่งร้านนำตะขอเกี่ยวกับชุดเชือก รอก เกาะกับ D ring สาวเชือกขึ้นประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อให้ Lanyard หย่อน แล้วปลดสาย Lanyard เกาะเข้ากับชุด Harness หย่อนผู้ประสบเหตุลงสู่พื้นซึ่งใช้เวลาสูงสุดเพียง 13.41 นาทีที่ระดับความสูง 14 เมตร ลดระยะเวลาช่วยเหลือ 126.94 นาที

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

โดยการที่ผู้ประสบภัยมีการตกลงมาแล้วร่างกายจะถูกแขวนอยู่ในสภาพที่ตั้งตรงโดยไม่สามารถเคลื่อนไหวใด ๆ ได้ จนกว่าจะมีคนมาช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลให้สายรัดที่โคนขาบีบรัดจนเลือดไม่สามารถไปเลี้ยงสมองได้ ก็จะสามารถทำให้ผู้ประสบภัยเกิดการหมดสติได้ ซึ่งเรียกว่า อาการที่ถูกจากการแขวน (Suspension trauma) อาการนี้ส่งผลต่อการเสียชีวิตจากการขาดออกซิเจนไปเลี้ยงสมองโดยเฉลี่ยประมาณ 14 นาที (Orzech et al., 2015) ซึ่งผลการวิจัยนี้จะช่วยลดความรุนแรงจากอาการที่ถูกจากการแขวนได้ โดยการจัดให้มีอุปกรณ์ช่วยเหลือ เช่นเชือก รอก และต้องมีการฝึกฝนผู้ช่วยเหลือให้สามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และรวดเร็วเพื่อลดอาการบาดเจ็บจากการถูกห้อยแขวน ซึ่งสอดคล้องกับ Bill Weems and Phil Bishop (2003) และ Spencer Lane (2017) ได้เสนอแนะแนวทางในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยที่ตกลงมาแต่มีอุปกรณ์ป้องกันการตกเกาะเกี่ยวอยู่ ผู้ช่วยเหลือต้องได้รับการฝึกอบรม และมีอุปกรณ์เช่นเชือก รอก สายเคเบิ้ล ประจำอยู่หน้างานเพื่อใช้ได้อย่างทันท่วงที แผนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากการตกควรถูกเขียนขึ้นเป็นเอกสารอย่างชัดเจน

การจัดทีมในการทำงานพบว่าสมาชิกในทีม 4 คน กับ 5 คนไม่มีความแตกต่างกันทั้งนี้เพราะสามารถสลับหน้าที่การทำงานกันได้ สมาชิกในทีม 5 จะแบ่งหน้าที่กันดังนี้ คนที่ 1 ที่อยู่ด้านล่างทำการหยิบอุปกรณ์การกู้ภัย รอก เชือก มายังด้านบนเพื่อให้ทีมกู้ภัย ทีมกู้ภัยคนที่ 2 และ 3 ทำการประกอบ รอก เชือก เข้ากับโครงของนั่งร้านในการเชื่อมต่อกับจุดยึด (Anchor point) ทีมกู้ภัยคนที่ 4 ทำการเกาะตะขอที่จุด D-Link ด้านหลังของผู้ประสบเหตุเพื่อเกาะชุด รอก เชือก และทำการดึงผู้ประสบเหตุขึ้นประมาณ 1 ฟุต เพื่อให้ Lanyard หย่อนก่อนทำการปลดสาย Lanyard ทีมกู้ภัยคนที่ 2 และ 3 ทำการปลดตะขอสาย Lanyard ที่ผู้ประสบเหตุคนละข้าง และแขวนกับ D-Link และทีมกู้ภัยคนที่ 5 ทำการปล่อยเชือกเพื่อนำส่งผู้ประสบเหตุลงมายังด้านล่างด้วยระบบการกู้ภัย รอก เชือก โดยมีทีมกู้ภัย ถ้าสมาชิกในทีม 4 คน จะให้ทีมกู้ภัยคนที่ 4 ทำหน้าที่แทนทีมกู้ภัย คนที่ 5 ได้แต่จะใช้แรงเพิ่มขึ้นดังนั้น ทีมกู้ภัยคนที่ 4 จะต้องมีสภาพร่างกายแข็งแรง เพราะจะต้องใช้แรงดึงผู้ประสบภัยขึ้น แล้วก็หย่อนผู้ประสบภัยลง แต่อย่างไรก็ตามการทำงานจะต้องมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนและทำการฝึกซ้อมเพื่อให้ตอบสนองได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

1. ในการทำงานบนที่สูงนอกจากมีอุปกรณ์ป้องกันการตก การติดตั้งนั่งร้านที่มีมาตรฐานและผ่านการตรวจสอบแล้วควรมีระบบการกู้ภัยที่ถูกเตรียมพร้อมไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉิน

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ซึ่งควรกำหนดเป็นกฎระเบียบหรือมาตรฐานในการทำงานบนที่สูง ซึ่งในเอกสารควรบอกถึงบทบาทหน้าที่ ขอบเขต ของทีมอย่างชัดเจน

2. ผู้ปฏิบัติงานทุกคนควรได้รับการฝึกอบรมการกู้ภัยบนที่สูง การประกอบติดตั้งอุปกรณ์บนที่สูงเป็นระยะ ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ และสามารถตอบสนองเหตุฉุกเฉินได้อย่างทันท่วงทีและเหมาะสม รวมถึงการนำไปใช้ในการปฐมนิเทศพนักงานด้านความปลอดภัยด้วย เพื่อให้เกิดจิตสำนึกที่ดีต่อการปฏิบัติการกู้ภัย

3. นายจ้างควรจะจัดหาอุปกรณ์การกู้ภัยให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อยจุดละ 1 ชุดซึ่งประกอบไปด้วยเชือก และรอก เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน โดยกำหนดให้มีอยู่บริเวณหน้างานทุกครั้ง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษากับบริษัทอื่นที่มีลักษณะการทำงานบนที่สูงเช่นเดียวกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาในระดับความสูงต่าง ๆ มากขึ้น เพื่อความปลอดภัยของคนงานที่ต้องทำงานในที่สูงที่มากกว่าระดับที่ผู้วิจัยศึกษา

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

บรรณานุกรม

วัชระ เจนวาริน. (2555). *การศึกษาระดับความรุนแรงและปัจจัยที่ส่งผลต่อการตกจากที่สูงในโครงการก่อสร้างอาคารสูง.* วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย.

สมศักดิ์ จรรยาศักดิ์. (2561). *อันตรายที่อาจพบในงานก่อสร้าง.* เข้าถึงได้จาก www.tpa.or.th/.

สุดารัตน์ วิชัยรัมย์. (2552). *การจัดการทางวิศวกรรม ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของคนงานก่อสร้าง.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

อภิชา ครุธาโรจน์. (2561). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงของคนงานก่อสร้างรถไฟฟ้า ในเขตกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต , สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ANSI. (2007). *Safety requirements for full body harnesses.* ANSI Z359 Fall Protection Code,. Industrial Safety Standard. https://www.osha.gov/dts/shib/shib032404.html

Comtrain. (2018). *Tower climbing safety and rescue.* Austin: Comtrain Texas, LLC.

Hsiao, N. T., Richard, W., & Joyce, Z. (2012). Impact of harness fit on suspension yolerance. *Human Factors, 54*(3).

Klabunde, R. (2015). *Factors promoting venous return*. n.p.

Pasquier et al. (2011). Clinical update: Suspension trauma. *Wilderness and Environmental Medicine, 22*(2), 167-171.

Occupational Safety and Health Administration. (2011). Suspension trauma/ Orthostatic intolerance. *Safety and Health Information Bulletin*. SHIB 03-24-2004

Orzech et al. (1987). *Test program to evaluate human response to prolonged motionless suspension in three types of fall protection Harnesses.* U.S.: Department of Defence: Defence Technical Information Centre.

OSHA Standards 29 CFR. (1926). *Safety and health regulations for construction.* Subpart M (Fall Protection), Retrieved November 2018

Renewable, U. K. (2014). *Working at height & Rescue training standard.* Greencoat House, Francis Street London SW1P 1DH, United Kingdom.

Rick, W., Keith, G., & Don, M. (2012). *Technical rope rescue: Technician level.* Wilton, CA.:

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

Rescue 3 International, Inc.

Yasumichi, H. (20015). Safety performance of the full harness in various falling postures of wearer. *Science Direct, 3*(2015), 327-331.

Weems, B., & Bishop, P. (2003). *Will your safety harness kill you.* n.p.

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาคผนวก

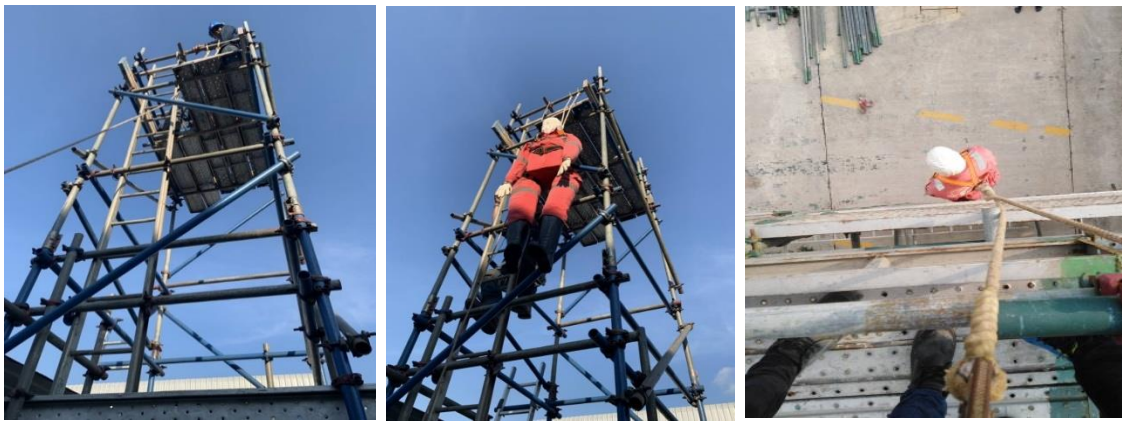
3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาคผนวก ก

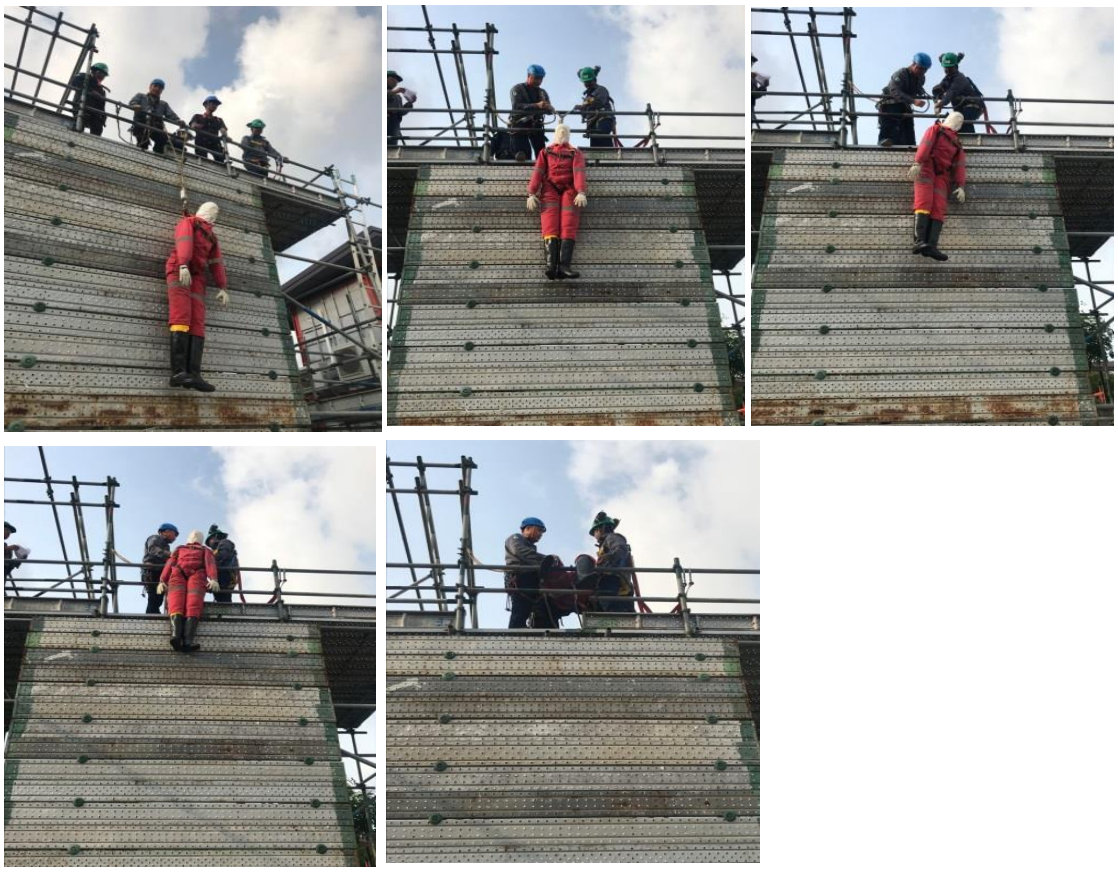
ขั้นตอนการกู้ภัยก่อนและหลังปรับปรุง

การกู้ภัยบนที่สูงก่อนการปรับปรุงระบบ

1. คนงานติดตั้งนั่งร้านเกิดพลัดตกจากที่สูงในลักษณะถูกห้อยแขวน



2. คนงานที่พบเห็นเหตุการณ์เรียกขอความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน (ทีมกู้ภัย) และเข้าช่วยเหลือ โดยการดึงสาย Lanyard คนละข้างเพื่อนำคนงานที่พลัดตกขึ้นมายังชั้นของนั่งร้าน



3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3. ทีมกู้ภัยช่วยกันเคลื่อนย้ายผู้ประสบเหตุมายังบันไดทางลงเพื่อลำเลียงลงสู่พื้นด้านล่าง

4. ทีมกู้ภัยนำผู้ประสบเหตุมาแขวนยังขั้นบันไดโดยการเกาะตะขอ Lanyard เพื่อป้องกันการตกและทีมกู้ภัยช่วยกันอุ้มผู้ประสบเหตุ และปลดสายตะขอ Lanyard ทีละข้างทำสลับกันทีละขั้นบันได

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

5. นำผู้ประสบเหตุมาพักยังชั้นของนั่งร้าน และเคลื่อนย้ายมายังบันได้เพื่อนำผู้ประสบเหตุลงด้านล่าง

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

6. ทีมกู้ภัยรอรับผู้ประสบเหตุที่ด้านล่างเพื่อนำส่งโรงพยาบาล

การกู้ภัยหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูง (ทีม 5 คน)

1. คนงานพลัดตกจากที่สูงในลักษณะถูกห้อยแขวนทีมกู้ภัยเรียกขอความช่วยเหลือจากทีมที่อยู่ด้านล่าง

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

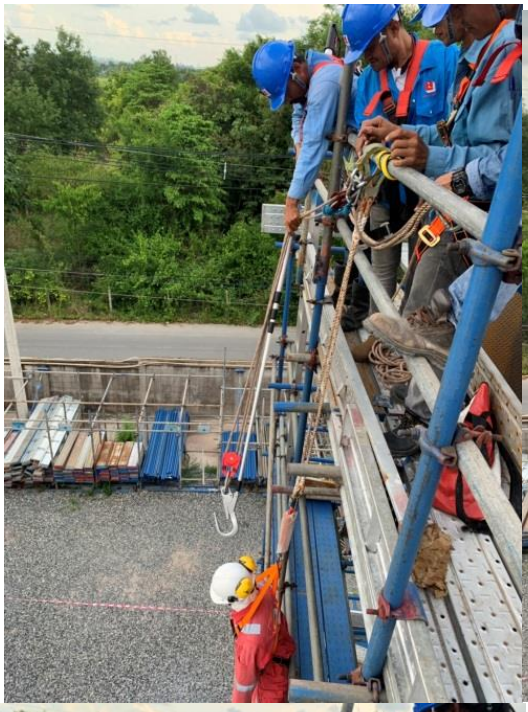
2. ทีมกู้ภัย คนที่ 1 ที่อยู่ด้านล่างทำการหยิบอุปกรณ์การกู้ภัย รอก เชือก มายังด้านบน เพื่อให้ทีมกู้ภัย

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3. ทีมกู้ภัยคนที่ 2 และ 3 ทำการประกอบ รอก เชือก เข้ากับโครงของนั่งร้าน ในการเชื่อมต่อกับจุดยึด (Anchor point)

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

4. ทีมกู้ภัยคนที่ 4 ทำการเกาะตะขอที่จุด D-Link ด้านหลังของผู้ประสบเหตุเพื่อเกาะชุดรอก เชือก และทำการดึงผู้ประสบเหตุขึ้นประมาณ 1 ฟุต เพื่อให้ Lanyard หย่อนก่อนทำการปลดสาย Lanyard



3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

5. ทีมกู้ภัยคนที่ 2 และ 3 ทำการปลดตะขอสาย Lanyard ที่ผู้ประสบเหตุคนละข้าง และแขวนกับ D-Link

6. ทีมกู้ภัยคนที่ 5 ทำการปล่อยเชือกเพื่อนำส่งผู้ประสบเหตุลงมายังด้านล่างด้วยระบบการกู้ภัย รอก เชือก โดยมีทีมกู้ภัย

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

การกู้ภัยหลังการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูง (ทีม 4 คน)

1. คนงานพลัดตกจากที่สูงในลักษณะถูกห้อยแขวนทีมกู้ภัยเรียกขอความช่วยเหลือจากทีมที่อยู่ด้านล่าง

2. ทีมกู้ภัย คนที่ 1 ที่อยู่ด้านล่างทำการหยิบอุปกรณ์การกู้ภัย รอก เชือก มายังด้านบนเพื่อให้ทีมกู้ภัย

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3. ทีมกู้ภัยคนที่ 2 และ 3 ทำการประกอบ รอก เชือก เข้ากับโครงของนั่งร้าน ในการเชื่อมต่อกับจุดยึด (Anchor point)

4. ทีมกู้ภัยคนที่ 4 ทำการเกาะตะขอที่จุด D-Link ด้านหลังของผู้ประสบเหตุเพื่อเกาะชุด รอก เชือก และทำการดึงผู้ประสบเหตุขึ้นประมาณ 1 ฟุต เพื่อให้ Lanyard หย่อนก่อนทำการปลดสาย Lanyard

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

5. ทีมกู้ภัยคนที่ 2 และ 3 ทำการปลดตะขอสาย Lanyard ที่ผู้ประสบเหตุคนละข้าง และแขวนกับ D-Link

6. ทีมกู้ภัยคนที่ 4 ทำการปล่อยเชือกเพื่อนำส่งผู้ประสบเหตุลงมายังด้านล่างด้วยระบบการกู้ภัย รอก เชือก โดยมีทีมกู้ภัย คนที่กลับลงมารอรับที่ด้านล่างก่อนนำส่งโรงพยาบาล

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาคผนวก ข

เอกสารการรับรองผลการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์

AF 06-13.1
ที่ ๐๐๙/๒๕๖๒

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย IRB ๐๐๙/๒๕๖๒

โครงการวิจัยเรื่อง ประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบการกู้ภัยบนที่สูงที่มีต่อความปลอดภัยในการทำงานของคนงานบริษัทรับเหมาติดตั้งนั่งร้านแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง
(THE EFFECTIVENESS OF THE IMPROVEMENT IN RESCUE SYSTEM ON HIGH AREAS, EFFECTING ON THE SAFETY OF WORKERS AT A SCAFFOLDING INSTALLATION CONTRACTOR COMPANY IN RAYONG PROVINCE)

หัวหน้าโครงการวิจัย นายขวัญประชา ป้องป้อม รหัสนิสิต ๖๐๙๒๐๑๐๐
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

๑. เอกสารโครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒
๒. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒
๓. เอกสารแบบแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒
๔. เอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว หรือชุดที่ใช้เก็บข้อมูลจริงจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ ๑ วันที่ ๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒
๕. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ ๑ วันที่ ๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

การรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ มีผลถึงวันที่ ๕ เดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

ออกให้ ณ วันที่ ๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ลงนาม.....
(นางสาวปาจรีย์ อับดุลลากาซิม)
ประธานกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

ภาคผนวก ค

หัวข้อในการฝึกอบรมและข้อสอบ

หัวข้อในการฝึกอบรม

เวลา	หัวข้อฝึกอบรม	วิทยากร
8.00-8.30 น.	ทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม	ขวัญประชา ป้องป้อม
8.30-9.00 น.	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูง และอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	ขวัญประชา ป้องป้อม
9.00-10.00 น.	อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง และอุปกรณ์ที่ใช้ในการกู้ภัย	ขวัญประชา ป้องป้อม
10.00-10.30 น.	ขั้นตอนในการปฏิบัติการกู้ภัย	ขวัญประชา ป้องป้อม
10.30-10.45 น.	เบรค	
10.45-11.45 น.	ฝึกปฏิบัติการกู้ภัยบนที่สูง	ขวัญประชา ป้องป้อม
11.45-12.00 น.	ทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม	ขวัญประชา ป้องป้อม

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

แบบทดสอบ

หลักสูตร: ความปลอดภัยในการติดตั้งนั่งร้านและระบบกู้ภัยบนที่สูง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน
2. เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
3. ทำลงในแบบทดสอบ
4. คืนแบบทดสอบแก่ผู้ควบคุมการฝึกอบรมหลังสอบเสร็จ

เกณฑ์การประเมิน (90%)

1. คะแนนเต็มในการทำแบบทดสอบ 20 คะแนน
2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 18 คะแนน ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้คะแนนน้อยกว่า 18 คะแนน ***ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์***
4. ***กรณีไม่ผ่านเกณฑ์*** จะต้องทำการสอบซ่อมใหม่

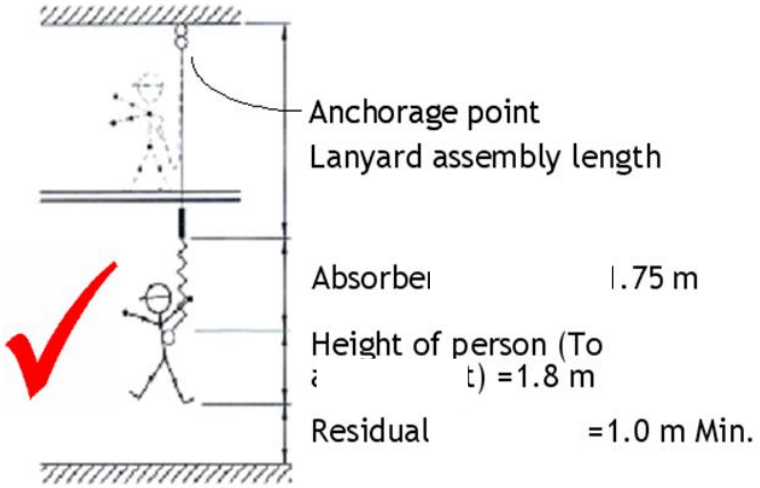
3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ในการฟาดบันได ความลาดเอียง 4: 1 หรือประมาณกี่องศาจึงจะเหมะสมและมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ก. 35 องศา
ข. 45 องศา
ค. 65 องศา
ง. 75 องศา

2. การคล้องเกี่ยว ABC (A = Anchorage point, B = Body Harness, C = Connectors) ในการป้องกันการตกกระแทกพื้นอย่างน้อยกี่เมตร?



ก. 2.55 เมตร
ข. 4 เมตร
ค. 6.55 เมตร
ง. 8 เมตร

3. ตามกฎกระทรวง:กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551 นั้นกำหนดให้การทำงานที่ระดับความสูงจากพื้นกี่เมตรจึงจะต้องมีการตั้งนั่งร้าน หรือบันไดที่ปลอดภัยในการทำงานสำหรับลูกจ้าง?

ก. 2 เมตร
ข. 4 เมตร
ค. 8 เมตร
ง. 10 เมตร

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

4. ในการใช้ Full body harness กรณีตกจากที่สูงนั้นจะสามารถทนอยู่ได้ประมาณกี่นาที ที่ทีมช่วยเหลือจะมาช่วยได้ทัน ?

ก. ประมาณ 15 นาที

ข. ประมาณ 30 นาที

ค. ประมาณ 45 นาที

ง. ประมาณ 60 นาที

5. อันตรายต่อสุขภาพเมื่อเกิดการตกในลักษณะห้วยแขวน (Suspension trauma) คือข้อใด?

ก. การกระแทรกกับท่อนั่งร้าน

ข. เกิดอาการหน้ามือ เป็นลม

ค. เกิดอาการบวม ชา บริเวณปลายมือ ปลายเท้า

ง. ทำให้ระบบการไหลเวียนของระบบเลือดบริเวณขาถูกบีบรัดเกิดการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อทำให้เลือดนำออกซิเจนไปเลี้ยงได้ลดลงเป็นเหตุทำให้สมองอาจถูกทำลายเสียชีวิตได้

6. หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อนำผู้ประสบเหตุลงสู่พื้นควรจะปฏิบัติอย่างไรจึงจะปลอดภัย

ก. รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลทันที

ข. รีบทำ CPR ทันที

ค. ให้ผู้ประสบเหตุนั่งสักพักเพื่อระบบการไหลเวียนโลหิตก่อนทำการเคลื่อนย้าย

ง. ให้ผู้ป่วยดมยาดมจะได้รู้สึกสดชื่นก่อนนำส่งโรงพยาบาล

7. ในการกู้ภัยบนที่สูงควรเลือกใช้เชือกชนิดใดจึงจะเหมาะสม

ก. เชือกไนล่อน

ข. Dynamic rope

ค. Static rope

ง. ถูกทุกข้อ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

8. ในการติดตั้งระบบป้องกันการรูดตกลงมาขณะช่วยเหลือระหว่างลงสู่พื้นทีมกู้ภัยจะต้องใช้เงื่อนอะไร

ก. เงื่อนเลขแปด
ข. เงื่อนพูสิก
ค. เงื่อนบ่วงสายธนู
ง. เงื่อนพิรอด

9. ในการประกอบนั่งร้านบนชั้นที่สูงๆ จุดอันตรายที่ต้องระวังในการพลัดตกจากที่สูงคือจุดใด

ก. การส่งอุปกรณ์นั่งร้าน
ข. ขั้นตอนการประกอบราวกั้นกันตก
ค. การปีนขึ้นบันได
ง. การประกอบพื้นกระดานนั่งร้าน

10. หากพบผู้ประสบเหตุตกจากที่สูงท่านจะทำอย่างไรเป็นอันดับแรก

ก. แจ้งผู้ควบคุมงาน และเข้าช่วยเหลือโดยใช้ระบบรอก เชือก
ข. แจ้งทีมกู้ภัย โดยโทรไปที่ 1669 เพื่อขอความช่วยเหลือ
ค. กดสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน Fire alarm
ง. รีบช่วยกันดึงเพื่อนขึ้นมาโดยไม่ต้องแจ้งเพื่อป้องกันการเขียนรายงาน

11. ราวกันตก (Hand rail) หมายถึง ส่วนประกอบนั่งร้านซึ่งจัดให้มีโดยรอบชั้นที่ทำงาน ราวกันตกมีอยู่สองชั้น ชั้นบนจะต้อง สูงไม่เท่ากี่เมตรตามมาตรฐาน

ก. ไม่ต่ำกว่า 90 เซนติเมตร และ 1.10 เมตร
ข. ไม่ต่ำกว่า 100 เซนติเมตร และ 1.50 เมตร
ค. ไม่ต่ำกว่า 110 เซนติเมตร และ 1.80 เมตร
ง. ไม่ต่ำกว่า 100 เซนติเมตร และ 2.00 เมตร

12. ชั้นนั่งร้าน หมายถึง ระหว่างชั้นการทำงานในกรณีติดตั้งนั่งร้านขึ้นที่สูง ชั้นนั่งร้านจะต้องห่างกันไม่เกินกี่เมตร

ก. ไม่เกิน 1.5 เมตร
ข. ไม่เกิน 2 เมตร
ค. ไม่เกิน 3 เมตร
ง. ไม่เกิน 4 เมตร

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

13. ป้ายนั่งร้าน (Scaffolding tag) สำหรับใช้บอกสถานะของนั่งร้านว่าผ่านการตรวจสอบแล้วคือสีอะไร

ก. สีเหลือง

ข. สีเขียว

ค. สีแดง

ง. สีฟ้า

14. ระเบียบการแต่งกายให้รัดกุมพร้อมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล PPE ขั้นพื้นฐานมีอะไรบ้าง

ก. หมวกนิรภัย แว่นตา ถุงมือ และชุด Full body haeness

ข. หมวกนิรภัย และรองเท้านิรภัย

ค. หมวกนิรภัย แว่นตา และรองเท้านิรภัย

ง. หมวกนิรภัย แว่นตา ถุงมือหนัง รองเท้านิรภัย และชุด Full body haeness

15. อุปกรณ์ป้องกันการตกเป็นชนิดเต็มตัวที่มีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (Shock absorber) จะต้องเกาะเกี่ยวที่จุด FF ใด จึงจะทำให้ Shock absorber แตก

ก. FF0

ข. FF1

ค. FF2

ง. FF3

16. ในกรณีทำงานใกล้สายไฟฟ้า ที่มีระดับแรงดันไฟฟ้า 12,000-24,000 โวลต์ ควรเลือกหมวกนิรภัย ประเภทใด ?

ก. ชนิด A

ข. ชนิด B

ค. ชนิด C

ง. ชนิด D

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13

17. ตามมาตรฐาน วสท. กำหนดระยะห่างที่ปลอดภัยระหว่างสิ่งปลูกสร้าง (อาคาร ระเบียง) กับสายไฟฟ้าแรงสูง 12,000-24,000 โวลต์ ควรห่างกี่เมตร จึงจะมีความปลอดภัย?

ก. 1.80 เมตร

ข. 2.13 เมตร

ค. 2.30 เมตร

ง. 3.0 เมตร

18. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนที่สูงมาจากสาเหตุใด

ก. นั่งร้านไม่ได้มาตรฐาน

ข. การกระทำที่ไม่ปลอดภัย

ค. สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย

ง. พนักงานขาดความรู้

19. อัตราการทดรอกในระบบกู้ภัยข้อใดสามารถช่วยทดแรงได้มากที่สุด

ก. 1:1

ข. 2:1

ค. 3:1

ง. 4:1

20. การส่งผลต่ออาการให้เกิดความรุนแรง Suspension trauma มาจากสาเหตุใด

ก. ขาดการเคลื่อนไหว

ข. น้ำหนักตัว สายรั้งการบีบอัดหลอดเลือดดำ

ค. การสะสมของสารพิษในเลือด

ง. ถูกทุกข้อ

3234387502 BUU iThesis 60920160 thesis / recv: 27062562 16:48:27 / seq: 13