



การออกแบบสถานีงานเพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงาน
ทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

วัชริน มานะโพธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การออกแบบสถานการณ์เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงาน
ทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร



วัชริน มานะโพน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

WORKSTATION DESIGN TO REDUCE POSTURE RISK OF LOWER BACK MUSCLES IN
CEMENT INGOTS WORKERS IN A CONSTRUCTION SITE IN BANGKOK



WACHARIN MANAPON

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

2025

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ วัชริน มานะโพน ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์)

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรียรัตน์ ล้อมพวงค์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรียรัตน์ ล้อมพวงค์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพุทธ)

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. โกวิท สุวรรณหงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเอียด)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

64920599: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

คำสำคัญ: พนักงานก่อสร้าง/ หลังส่วนล่าง/ สถานีงาน

วัชริน มานะโพน : การออกแบบสถานีงานเพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร.

(WORKSTATION DESIGN TO REDUCE POSTURE RISK OF LOWER BACK MUSCLES IN CEMENT INGOTS WORKERS IN A CONSTRUCTION SITE IN BANGKOK) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ชีรยุทธ เสี่ยมศักดิ์, Ph.D., ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, Ph.D. ปี พ.ศ. 2568.

การออกแบบสถานีงานเพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างให้พนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสถานีงานในการลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ความชุกของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง เปรียบเทียบคะแนนประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเปรียบเทียบคะแนนประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของพนักงานทำลูกปูนก่อน และหลังการปรับปรุงการออกแบบสถานีงาน ในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งของจังหวัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง 10 คน เป็นการศึกษาวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ผลการศึกษาพบว่าความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่าง และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเมื่อหลังการปรับปรุงสถานีงานช่วยให้ระดับความรู้สึกเจ็บปวดลดลงอย่างเห็นได้ชัด ผลของการประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน พบว่าหลังการปรับปรุงสถานีงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (W0) เทียบกับ (W1) P-value = .001), (W1) เทียบกับ (W2) P-value = 0.001 และ (W0) เทียบกับ (W2) P-value = .001 สำหรับการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานประเมิน Repaid Entire Body Assessment (REBA) พบว่าหลังการปรับปรุงสถานีงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (W0) เทียบกับ (W1) P-value = .046), (W1) เทียบกับ (W2) P-value = .046 และ (W0) เทียบกับ (W2) P-value = .004 การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงสภาพงานตามลักษณะการทำงานของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สามารถลดคะแนนความเสี่ยงของสถานีงานได้ ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการต่อยอดด้านการปรับปรุงสภาพงานตามหลักการยศาสตร์แบบ เพื่อลดความเสี่ยงทางด้านยศาสตร์แก่พนักงานอื่น ๆ ต่อไป

64920599: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)

KEYWORDS: CONSTRUCTION WORKER/ LOWER BACK/ WORK STATION

WACHARIN MANAPON : WORKSTATION DESIGN TO REDUCE POSTURE RISK OF LOWER BACK MUSCLES IN CEMENT INGOTS WORKERS IN A CONSTRUCTION SITE IN BANGKOK. ADVISORY COMMITTEE: TEERAYUT SA-NGIAMSACK, Ph.D. SRIRAT LORMPHONGS, Ph.D. 2025.

Design of workstation to reduce the risk of working posture to the low back muscles in concrete workers of a construction project in Bangkok. This research aimed to design workstation to reduce the risk of working posture to the low back muscles. The prevalence of low back muscle strain, the comparison of low back muscle posture risk assessment scores, and the comparison of low back muscle fatigue assessment scores of cement workers before and after the workstation design improvement work in a construction project in Bangkok Province, sample group of 10 people. This was a quasi-experimental research study. The results of the study found that the prevalence of skeletal and lower back muscle disorders and after improving the workstation significantly reduced the level of pain. The results of the evaluation of maximum muscle contraction (%MVC) before the design and improvement of the workstation showed that after the improvement of the workstation, it was significantly decreased at the level of (W0) compared to (W1) P-value = .001, (W1) compared to (W2) P-value = 0.001, and (W0) compared to (W2) P-value = .0001. For the assessment of work posture risk, Repaid Entire Body Assessment (REBA) found that after the improvement of the workstation, it was significantly reduced at the level of (W0) compared to (W1) P-value = .046, (W1) compared to (W2) P-value = .046, and (W0) compared to (W2) P-value = .004. This research shows that improving working conditions according to the working characteristics of concrete pavers in a construction project in Bangkok can reduce the workstation risk score. The data from this study can be used as a basis for further development in improving working conditions based on ergonomic principles to reduce ergonomic risks to other employees.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ เสี่ยงยศศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ศรียรัตน์ ล้อมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รวมทั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้แก่ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ และกรรมการผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพุด ซึ่งที่ได้กรุณา ถ่ายทอดความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ช่วยเหลืออย่างดียิ่ง คอยติดตาม และให้ข้อเสนอแนะ การปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้บริหารบริษัท ไทยทาเคเนคา สากล ก่อสร้าง จำกัด เมนต์ จำกัด ของโครงการ วัน แบงค็อก (One Bangkok) ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าพื้นที่ เพื่อทำการศึกษา และเก็บข้อมูล การวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงขอขอบคุณ พนักงานทำลูกปูนทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ และให้ความช่วยเหลือ เป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ร่วมสาขาอาชีพอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการศึกษาครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คุณค่า และประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้ศึกษาขอ มอบเป็นกตัญญูตเวทิตา แต่ บุพการี บิดา มารดา คณาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามา จนถึงบัดนี้ และมีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีต และปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าได้สำเร็จการศึกษา และ ประสบความสำเร็จจนทุกวันนี้

วัชริน มานะโพน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
ข้อจำกัดการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ลักษณะการทำงานของพนักงานทำลูกปุ่นในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่ง	7
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของหลังส่วนล่างและวิธีการป้องกัน และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง.....	9
การประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อล่าง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..	13
การประเมินความเมื่อยล้าของของร่างกายโดยการใช้ EMG และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบสถานงาน	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	33

รูปแบบการวิจัย.....	33
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
การตรวจสอบคุณภาพ.....	36
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	37
การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง.....	41
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	43
ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล.....	43
ส่วนที่ 2 ผลประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อนและหลังการออกแบบสถานี งานของพนักงานทำลูกปูน.....	45
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75
อภิปรายผลการวิจัย.....	82
ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	82
ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	88
ภาคผนวก ก.....	89
ภาคผนวก ข.....	91
ภาคผนวก ค.....	96
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	99

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แผนงานการวิจัย.....	39
ตารางที่ 2 จำนวนแสดงผลของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล.....	44
ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีนงานตามแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire	46
ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 1 สัปดาห์ แล้ว ตามแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire	48
ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 4 สัปดาห์ แล้ว ตามแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire.....	50
ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 1 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire	53
ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบระหว่างหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 1 สัปดาห์ และหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire.....	56
ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบระหว่างหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์ และก่อนการออกแบบและหลังปรับปรุงสถานีนงาน โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire.....	59
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย (%MVC) การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน.....	62
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย (%MVC) การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG (W1).....	63
ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย (%MVC) การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG (W2).....	64

ตารางที่ 12 การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) หลังการออกแบบและปรับปรุง สถานีงาน 1 สัปดาห์ เทียบกับ ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน ด้วยเครื่องมือ EMG.....	65
ตารางที่ 13 การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานี งาน 4 สัปดาห์ เทียบกับ หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ ด้วย เครื่องมือ EMG.....	67
ตารางที่ 14 การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) หลังการออกแบบและปรับปรุง สถานีงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับ ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน ด้วยเครื่องมือ EMG.....	68
ตารางที่ 15 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA ก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน	69
ตารางที่ 16 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์	70
ตารางที่ 17 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์.....	70
ตารางที่ 18 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์.....	71
ตารางที่ 19 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ เทียบกับคะแนนประเมินความ เสี่ยงของท่าทางในการทำงานก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน.....	72
ตารางที่ 20 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับคะแนนประเมินความ เสี่ยงของท่าทางในการทำงานหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์	73
ตารางที่ 21 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับคะแนนประเมินความ เสี่ยงของท่าทางในการทำงานก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน.....	74

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
ภาพที่ 2 ลักษณะการผลิตลูกปุ่น.....	9
ภาพที่ 3 กล้ามเนื้อในร่างกายมนุษย์	10
ภาพที่ 4 กล้ามเนื้อ Latissimus dorsi.....	11
ภาพที่ 5 การวิเคราะห์ท่าทางของคอในขณะทำงาน.....	16
ภาพที่ 6 การวิเคราะห์ท่าทางของหลัง	16
ภาพที่ 7 การวิเคราะห์ท่าทางของขาในขณะทำงาน	16
ภาพที่ 8 การวิเคราะห์ท่าทางของแขนส่วนบน.....	17
ภาพที่ 9 การวิเคราะห์ท่าทางของแขนส่วนล่าง.....	17
ภาพที่ 10 การวิเคราะห์ท่าทางของข้อมือ	17
ภาพที่ 11 ตารางวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจาก ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3.....	18
ภาพที่ 12 ตารางวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจากขั้นตอนที่ 7 8 และ 9.....	18
ภาพที่ 13 ตาราง C สรุปคะแนน A และ B	19
ภาพที่ 14 ตารางระดับคะแนนความเสี่ยงโดยการประเมินด้วย REBA.....	20
ภาพที่ 15 สัญญาณไฟฟ้อีเอ็มจี ของ motor unit potential ปกติ ซึ่งเกิดจากการรวมของ สัญญาณไฟฟ้าจาก 5 ไยกกล้ามเนื้อ มีลักษณะเป็นสัญญาณไฟฟ้าหลายเฟส	24
ภาพที่ 16 สัญญาณไฟฟ้าที่บันทึกได้ (ที่กล้ามเนื้อ adductor digiti minimi) จากการตรวจความเร็ว เส้นประสาทจากข้อศอก (A) และข้อมือ (B)	25
ภาพที่ 17 ตำแหน่งที่ใช้ในการติดอิเล็กโทรดบนร่างกายเพื่อวัดสัญญาณ EMG.....	26
ภาพที่ 18 อุปกรณ์ปรับปรุงสถานีงาน	29
ภาพที่ 19 ลักษณะความสูงของโต๊ะทำงาน.....	30
ภาพที่ 20 การวัดกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่อง Electromyography (EMG).....	35

ภาพที่ 21 อุปกรณ์ปรับปรุงสถานีงาน 37

ภาพที่ 22 ระยะเวลาและการเก็บข้อมูลการดำเนินการวิจัย 41



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังเป็นปัญหาอันหนึ่งในระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อบุคคลและสังคม การรายงานอัตราความชุกของโรคปวดหลังส่วนล่างตลอดช่วงชีวิตพบสูงถึงร้อยละ 84 ส่วนความชุกของปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังประมาณร้อยละ 23 และพบว่าประชากรร้อยละ 11-12 มีความพิการจากการปวดหลัง (International Association for the Study of Pain: IASP 2564)

จากสถิติผลการศึกษาพบว่าจากจำนวนแรงงานนอกระบบ มีอาการปวดหลังส่วนล่างคิดเป็นร้อยละ 68.7 มีระดับคะแนนความรุนแรงช่วง 6-7 (ปวดมากพอสมควร) ร้อยละ 30.9 แรงงานมีอาการปวดหลังประมาณ 1 – 3 วัน คิดเป็นร้อยละ 33.6 แรงงานส่วนมากรักษาอาการปวดหลังด้วยการนวด คิดเป็นร้อยละ 47.0 (ชมพูนุช สุภาพวานิช, อาอีเสาะ มูซอ, และอัญชลี พงษ์เกษตร, 2563)

จากข้อมูลผู้ป่วยในของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวนผู้ป่วยใน จากกลุ่มโรคกระดูก และกล้ามเนื้อ พ.ศ. 2553-2554 โดยพิจารณาจากอัตราป่วยต่อประชากรที่มีสิทธิ์ประกันสุขภาพถ้วนหน้า ต่อ 100,000 คน จากรายงานสถานการณ์โรค และภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม 2553 มีจำนวนผู้ป่วย 101,547 คน ปี พ.ศ. 2554 มีจำนวนผู้ป่วย 103,078 คน และในปี พ.ศ. 2555 มีจำนวนผู้ป่วย 104,325 คน ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นในทุกปี (สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ, 2555)

จากข้อมูลสถิติกองทุนเงินทดแทน ประเภทกิจการที่มีจำนวนการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการท างานสูงสุด ปี พ.ศ. 2562 - 2566 คือ ประเภทกิจการการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยเป็นประเภทกิจการที่มีจำนวนการประสบอันตรายสูงสุด มีลูกจ้างประสบอันตราย จำนวน 14,593 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.50 ต่อปี ของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมด (กองทุนเงินทดแทนประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562 – 2566) และจากข้อมูลสถิติกองทุนเงินทดแทน โรคที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพของงานที่มีจำนวนการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการท างานสูงสุด 5 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2562 - 2566 คือ โรกระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการท างานสูงสุด โดยเฉลี่ย 5 ปี มีลูกจ้างประสบอันตราย จำนวน 3,765 รายคิดเป็นร้อยละ 0.90 ต่อปี ของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมด (กองทุนเงินทดแทนประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562 – 2566)

การยศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ และลักษณะการทำงาน แต่ยังคงถือว่า มีปัจจัยเสี่ยงด้านสรีรศาสตร์ อาทิเช่น ท่าทางที่ไม่สะดวกหรือไม่ถูกต้องในการทำงาน การออกแรง การทำงานซ้ำ ๆ และมีการเคลื่อนไหวตลอด ดังนั้นจึงพบการกดทับของกล้ามเนื้อ และเส้นเอ็น ในทุกอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Jaffar, Abdul-Tharim, & Mohd-Kamar, 2011)

งานก่อสร้างเป็นธุรกิจที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็น รากฐานในการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรือง ธุรกิจก่อสร้างจึงมีความต้องการทางด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรและแรงงานจำนวนมากในการดำเนินงาน เพื่อให้งานก่อสร้างสามารถ ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็พบว่าการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นก็มากตาม ไปด้วย โดยกระบวนการในการทำงานพบว่าแรงงานส่วนใหญ่ต้องใช้กล้ามเนื้อและกระดูกในการยก เอื้อม เอี้ยวตัว ดึงและลากในท่าทางการทำงานที่ซ้ำซากอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นปัจจัยต่อการปวดเมื่อย กล้ามเนื้อและกระดูก จึงเป็นต้นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บจากการทำงานก่อสร้าง นอกจากนี้ยังขาด ความสนใจของผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจัง คนงานยังขาดความรู้ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการ ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงทำให้การบาดเจ็บยังคงมีมากซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องได้รับการ แก้ไขโดยเร่งด่วน (ธีระพงษ์ ปราบสกุล, 2001)

งานก่อสร้างหมายถึง งานด้านวิศวกรรมโยธา ซึ่งมีหน้าที่ทำงานครอบคลุมเกี่ยวกับงานด้าน ก่อสร้างทั้งหมด ตั้งแต่งานก่อสร้างระดับขนาดเล็ก ๆ และก่อสร้างขนาดใหญ่ ซึ่งการก่อสร้างในหลาย ประเภทจะมีองค์ประกอบคล้าย ๆ กัน คือใช้ปูนคอนกรีตและเหล็กเป็นตัวยึดโครงสร้างหลัก ซึ่งแต่ละ ส่วนจะถูกเรียกแตกต่างกันเช่น พื้น คาน ฐานราก เสา กำแพง และหลังคา ซึ่งในแต่ละส่วนจะมี ลักษณะขั้นตอนแตกต่างกันในการประกอบหรือขึ้นชิ้นงานนั้น ๆ ซึ่งก่อนที่จะมีการขึ้นงานคอนกรีตทุก ประเภท สิ่งที่ไม่แตกต่างกันมากคือ การขึ้นเหล็กของโครงสร้าง ประกอบแบบ และเทคอนกรีต ซึ่งสิ่ง สำคัญในการยึด ดึง โครงสร้างเหล็กและแบบให้ได้ระดับมาตรฐานจะต้องอาศัยวัสดุ ช่วยยึด ตรึงการ ทรงตัวของโครงสร้างเหล็ก คือการใช้ลูกปุนหนุนโครงสร้าง ก่อนเทคอนกรีตตามแบบที่ทางวิศวกร ต้องการตามแบบก่อสร้าง

ลักษณะการนั่งปฏิบัติงานของพนักงานทำลูกปุน ก็เป็นส่วนหนึ่งของงานคอนกรีต เพราะ ลักษณะงานคือนั่งผสมปูนเพื่อเทในแบบพีวีซีที่เต็มไว้ ลักษณะจะนั่งทำแบบนี้ซ้ำ ๆ ซึ่งพบว่า พนักงานในแผนกนี้มีการลางาน หรือหยุดงานเพิ่มจำนวนมากขึ้นต่อเนื่องจากการสำรวจข้อมูลใน ไซต์งานก่อสร้างแห่งหนึ่งเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 67 พบว่า มีงานที่หลากหลาย ลักษณะงานจะมีการ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และยังมีลักษณะที่ต้องปฏิบัติงานซ้ำ ๆ หน่วยงานจึงไม่มุ่งเน้นที่จะแก้ไข ปัญหา ดังนั้นจึงถูกละเลยและไม่ได้รับการแก้ปัญหา (ศรีณยู คำกลาง และสิทธิชัย สิงห์สุ, 2567)

จากการศึกษาข้อมูล เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2565 การเข้ารับการรักษาพยาบาลของ พนักงานกับพยาบาลวิชาชีพ ประจำไซต์งานเดือนละ 3 คน และพนักงานที่ปฏิบัติงานในแผนกจัดทำ

ลูกปูน มีประชากรทั้งหมด 10 คน และจากการประเมินโดยใช้เครื่องมือ REBA พบว่า ท่าทางของพนักงานมีท่าทางที่มีความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 หมายถึงความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที ดังนั้นที่ได้กล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการออกแบบสถานีนงาน การปรับปรุงสถานีนงานจะช่วยให้ท่าทางการทำงานดีขึ้น แต่การออกแบบสถานีนงานตามหลัก การยศาสตร์ถูกยกให้เป็นวิธีการรักษา ประสิทธิภาพแรงงาน และเพิ่มระดับประสิทธิภาพแรงงานของสถานประกอบการ ในที่ซึ่งผู้ปฏิบัติงาน ต้องใช้แรงกายและความเหนื่อยยาก การออกแบบสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์ มีผลกระทบที่สำคัญต่อการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและประสิทธิภาพของการผลิต นอกจากผลทางประสิทธิภาพแล้ว การออกแบบสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์ยังส่งผลต่อสุขภาพการทำงานความปลอดภัยในทางบวก ละและยังช่วยสงวนรักษาความสามารถในการใช้งานของผู้ปฏิบัติงานได้ แะเพื่อลดความเสี่ยงของ ท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งใน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

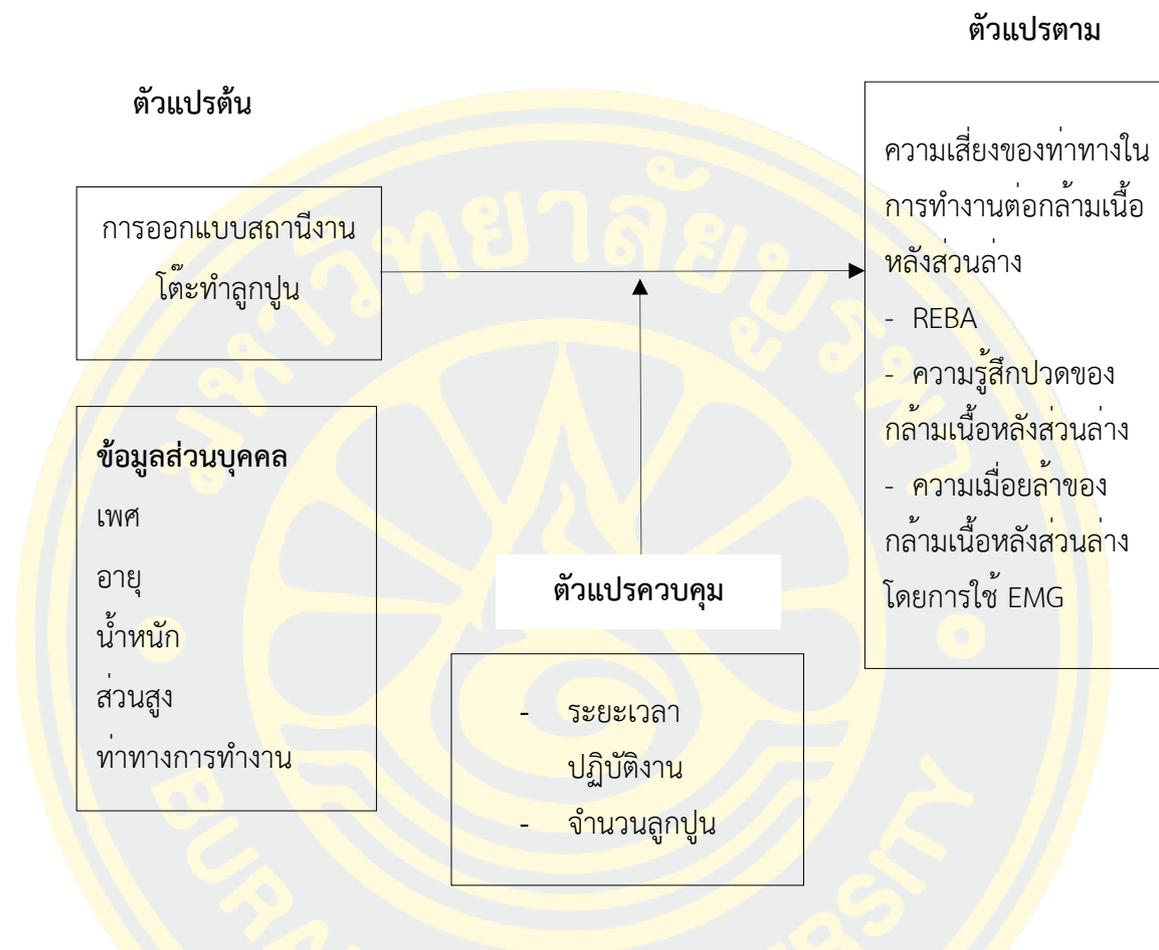
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบสถานีนงานในการลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่างในพนักงานในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาความชุกของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้าง แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนประเมินREBA แสดงความรู้สึกปวดของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ของพนักงานทำลูกปูนก่อน และหลังการปรับปรุงการออกแบบสถานีนงาน ในโครงการก่อสร้างแห่ง หนึ่งในประเทศไทย
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของพนักงาน ทำลูกปูนก่อน และหลังการปรับปรุงการออกแบบสถานีนงาน ในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งใน กรุงเทพมหานคร

สมมติฐานของการวิจัย

พนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ มีท่าทางความเสี่ยงและความ เมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างลดลง หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงานแล้ว

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ข้อจำกัดการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เป็นการศึกษากลุ่มพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ซึ่งประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ REBA, Nordic questionnaire, Visual scales, และประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง โดยใช้เครื่องมือ EMG ซึ่งมีการวัดก่อนและหลังการออกแบบสถานีงาน

2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ พนักงานทำลูกปูน จำนวน 10 คน

3. ขอบเขตด้านพื้นที่

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

4. ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลา 2 เดือน คือ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566 – มิถุนายน พ.ศ. 2566

นิยามศัพท์เฉพาะ

ข้อมูลส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลที่ได้ระบุตัวบุคคลได้ ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ในการวิจัยครั้งนี้ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และท่าทางการทำงาน

เพศ หมายถึง เพศชายและหญิง

อายุ หมายถึง อายุของพนักงาน (นับเป็นหน่วยปี)

น้ำหนัก หมายถึง น้ำหนักรวมที่ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ไขมัน กล้ามเนื้อ อวัยวะต่าง ๆ โครงกระดูก และของเหลวภายในร่างกาย ซึ่งส่วนเหล่านี้จะมีผลทำให้แต่ละคนมีน้ำหนักตัวมากหรือน้อยแตกต่างกัน (หน่วยวัดเป็นกิโลกรัม)

ส่วนสูง หมายถึง ความยาวของร่างกายตั้งแต่ส่วนบนสุดของศีรษะลงมาถึงฝ่าเท้า (เซนติเมตร)

ท่าทางการทำงาน หมายถึง อิริยาบถ ลักษณะการทำงาน นั่ง ก้ม หยิบ จับ ยก ที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบกระดูก และกล้ามเนื้อ และเกิดปัญหาต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง การได้รับบาดเจ็บ

ระยะเวลาปฏิบัติงาน หมายถึง ระยะเวลาทำงานอย่างน้อย 8 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 6 วันต่อสัปดาห์

จำนวนลูกปูน หมายถึง จำนวนลูกปูนที่ผลิต 700 ก้อนต่อวัน

ความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง โดยจะมีการประเมิน ได้แก่ REBA, Nordic Questionnaire, Visual scales, และประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง โดยใช้เครื่องมือ EMG โดยที่

Rapid Entire Body Assessment หมายถึง ข้อมูลด้านท่าทางในการทำงานโดยใช้เครื่องมือการประเมินทางการยศาสตร์คือ แบบประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมด (Rapid Entire Body Assessment: REBA) การประเมินการทำงานที่มีการใช้งานทั้งร่างกายทั้งในรูปแบบการทำงานที่เคลื่อนที่และหยุดนิ่ง ในการประเมินจากรูปถ่ายของท่าทางการทำงาน โดยแบ่งการวิเคราะห์

ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม A เป็นการวิเคราะห์ส่วนคอ ลำตัว และขา กลุ่ม B เป็นการวิเคราะห์ส่วนแขน และข้อมือ ขั้นตอนในการประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมด

Nordic Questionnaire, visual scales หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับการเจ็บปวดโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง โดยจะมีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ เพื่อใช้อธิบายคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ในงานวิจัยนี้จะใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ ที่แยกส่วนของร่างกาย 1 อวัยวะโดยจะเป็นข้อคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้เห็นถึงรายละเอียดของการผิดปกติบริเวณหลังส่วนล่าง จำนวน 8 ข้อ และเริ่มต้นมีความผิดปกติภายใน 12 เดือน หรือ 7 วันที่ผ่านมา โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแผนกทำลูกปูนในโครงการก่อสร้าง และทำแบบประเมินความรุนแรงของความรู้สึกเมื่อยล้า โดยจะมีรูปแบบการวัดเป็นคะแนนให้เลือกตั้งแต่เลข 0 คือไม่มีความรู้สึกเมื่อยจากการทำลูกปูน จนถึงเลข 10 คือ มีอาการเมื่อยล้ามากจนทนไม่ไหวจากการปฏิบัติงาน โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแผนกทำลูกปูนในโครงการก่อสร้าง และมีการแปลผลความรุนแรงของความรู้สึกเมื่อยล้า คือ เลข 0 ไม่มีความรู้สึกเมื่อยล้า, เลข 1-3 เมื่อยล้า น้อย เลข 4-6 เมื่อยล้าปานกลาง เลข 7-9 เมื่อยล้ามาก และเลข 10 เมื่อยล้ารุนแรง

EMG หมายถึง การประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง โดยใช้เครื่องมือ EMG โดยตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ เพื่อประเมินภาระงานของกล้ามเนื้อในด้านความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อด้วยค่า MF/time slope หรือความชัน ซึ่งจะมีค่าเป็นลบกรณีที่มีความเมื่อยล้า และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ Maximum Voluntary Contraction (%MVC) หากค่าที่วัดได้มีค่ามากเท่าใด แสดงว่ากล้ามเนื้อมัดนั้นมีค่าการหดตัวของกล้ามเนื้อมากเท่านั้น

การออกแบบสถานีงาน หมายถึง การดำเนินการออกแบบสถานีงาน (W1) เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูน โดยการเพิ่มสถานีงานที่สามารถปรับระดับความสูงตามความสูงของผู้ปฏิบัติงาน โดยระดับความสูงของสถานีงานจะอยู่ที่ 850 mm. ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงเพิ่มได้ เป็น 2 สเกล คือ สเกลที่ 1 คือ 10 cm สเกลที่ 2 คือ 20 cm. ซึ่งระดับความสูงของกลุ่มตัวอย่างแผนกทำลูกปูนที่อยู่ในช่วงความสูง 150-159 สามารถใช้สถานีงานที่สเกลที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างแผนกทำลูกปูนที่อยู่ในช่วงความสูง 160-169 สามารถใช้สถานีงานที่สเกลที่ 2

ลูกปูน หมายถึง ปูนผสมด้วยทรายซึ่งหล่อเป็นก้อน ใช้หนุนเหล็กเสริมเพื่อให้มีระยะหุ้มของคอนกรีต (Concrete covering) ที่ต้องการ ทำให้คอนกรีตสามารถรับแรงอัดตามที่วิศวกรโครงสร้างได้ออกแบบไว้ และเพื่อไม่ให้เหล็กเสริมติดกับไม้แบบเวลาหล่อคอนกรีต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบสถานีงาน เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัด กรุงเทพมหานคร เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงาน และลดความล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ในพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ลักษณะการทำงานของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่ง
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของหลังส่วนล่างและวิธีการป้องกัน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. การประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อล่าง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. การประเมินความเมื่อยล้าของร่างกายโดยการใช้ EMG และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบสถานีงาน

ลักษณะการทำงานของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่ง

งานก่อสร้างจะประกอบไปด้วยงานคอนกรีต งานปูนก่อฉาบ งานเหล็ก ซึ่งประเภทของงานก่อสร้างจะแบ่งออกได้ 4 ประเภท

1. งานก่อสร้างถนนและระบบสาธารณูปโภคด้านขนส่ง ได้แก่ งานก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมแรง ถนนลาดยางมะตอย งานก่อสร้างระบบทางด่วน ด้านเก็บเงิน งานก่อสร้างทางรถไฟ รางรถไฟ งานก่อสร้างสนามบิน รั้วเวย์ ขึ้น-ลง และงานก่อสร้างท่าเทียบเรือ ท่าเรือขนส่งสินค้า
2. งานก่อสร้างอาคารได้แก่ งานก่อสร้างบ้านพักอาศัย บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์ ทาวน์โฮม งานก่อสร้างบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่ เช่น แฟลต หรือคอนโด งานก่อสร้างอาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ต่าง ๆ งานก่อสร้างทางด้านอุตสาหกรรม เช่น โรงงาน โรงเก็บของต่าง ๆ งานก่อสร้างอาคารทางศาสนา เช่น วัด โบสถ์ เมรุเผาศพ ศาลเจ้า เป็นต้น
3. งานระบบสาธารณูปโภคอื่น ๆ ได้แก่ งานก่อสร้างโรงไฟฟ้า งานก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปา งานก่อสร้างโรงบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย งานก่อสร้าง ท่อส่งน้ำ ท่อส่งแก๊ส ท่อส่งน้ำมัน

4. งานก่อสร้างระบบชลประทาน ได้แก่ งานก่อสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ ประตูระบายน้ำ งานก่อสร้างคลองชลประทาน งานก่อสร้างอาคารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชลประทาน (บริษัทชวาทไทย แลนด์ จำกัด, 2563)

ซึ่งไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้างประเภทใด จะต้องมีการใช้ลูกปูน หรือ ลูกหนุน หรือจะเรียก ลูกหนุนปูน โดยภาษาอังกฤษนั้นจะใช้คำว่า Spacer นั้นมีไว้สำหรับในการจัดตำแหน่งของเหล็กเสริมให้ได้ขนาดตามแบบก่อสร้าง ซึ่งทางวิศวกรนั้นจะระบุในแบบก่อสร้างมาให้เหล็กที่เสริมคอนกรีตนั้น ๆ ห่างจากผิวของคอนกรีตจำนวนกิโลเมตร หรือ กี่เซนติเมตร การใช้ลูกหนุนที่มีระยะขนาดให้ได้ตามกำหนด และเพื่อสามารถขึ้นรูปตัวคอนกรีตเสริมเหล็กให้ได้ตามแบบก่อสร้าง ลูกปูนหนุนเหล็ก เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในงานก่อสร้าง ลูกปูน คือ ก้อนคอนกรีต ที่ใช้รองเหล็กเสริมไม่ให้ติดกับแบบหล่อระหว่างเทคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตสามารถหุ้มเหล็กเสริมได้ทั้งหมด ซึ่งในส่วนของลักษณะท่าทางในการผลิตลูกปูนจะมีแตกต่างกัน เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตลูกปูนต่อวันให้ได้จำนวนมาก ซึ่งจะมีทั้งนั่งทำ และยืนทำ

จากการศึกษาข้อมูล เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2565 การเข้ารับการรักษาพยาบาลของพนักงานกับพยาบาลวิชาชีพ ประจำไซด์งานเดือนละ 3 คน และพนักงานที่ปฏิบัติงานในแผนกจัดทำลูกปูน มีประชากรทั้งหมด 10 คน และจากการประเมินโดยใช้เครื่องมือ REBA พบว่า (ร้อยละ 100.00) ท่าทางของพนักงานมีท่าทางที่มีความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 หมายถึง ความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที

การบาดเจ็บกล้ามเนื้อ และกระดูกอันเนื่องมาจากการทำงานเป็นสาเหตุหลักของการขาดงานและความพิการของพนักงานในหลายอาชีพ ซึ่งการบาดเจ็บนั้นเกิดขึ้นบริเวณหลังส่วนล่าง คอ และแขนส่วนบนเป็นหลัก และสาเหตุหลักของการเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อ และกระดูกอันเนื่องมาจากการทำงานเป็นสาเหตุที่มีส่วนทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากการทำงาน 3 ประการ คือ 1) เหตุอันเนื่องมาจากภาระงาน 2) เหตุอันเนื่องมาจากความตึงเครียดในความปลอดภัยต่ำ และ 3) เหตุอื่น ๆ เหตุอันเนื่องมาจากภาระงานหนักได้แก่ การออกแรงเกินกำลัง การเคลื่อนไหวซ้ำซากมาก ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (พรศิริ จงกล, 2557)

งานก่อสร้างที่มาจากการทำงานของมนุษย์ในที่นี้คือ คนงานก่อสร้าง ซึ่งการออกแรงทำงานในแต่ละกิจกรรมของคนงานนั้นไม่เท่ากัน บางกิจกรรมออกแรงน้อย บางกิจกรรมออกแรงมาก ในประเทศไทยได้จัดเก็บข้อมูลตามกิจกรรมในงานก่อสร้าง โดยวัดจากพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมแบ่งทั้งหมด 20 กิจกรรม ได้แก่ 1. งานก่ออิฐมวลเบา 2. งานติดตั้งไม้แบบ 3. งานรื้อถอนไม้แบบ 4. งานติดตั้งนั่งร้าน 5. งานรื้อถอนนั่งร้าน 6. งานทาสี 7. งานผูกเหล็กโครงสร้าง 8. งานผสมปูนก่อฉาบ 9. งานเทคอนกรีตเสาโครงสร้าง 10. งานเทคอนกรีตพื้นโครงสร้าง 11. งานขุดปรับดิน 12. งานติดตั้งฝ้าเพดาน 13. งานสกัดหัวเสาเข็ม 14. งานฉาบปูนปิดหน้าพื้น 15. งานติดตั้งหลังคา

กระเบื้อง 16. งานฉาบปูนผนัง 17. งานฉาบปูนเสาและคาน 18. งานเชื่อมติดตั้งโครงสร้างเหล็ก
19. งานแต่งผิวสทิมโค้ท 20. งานขัดผิวสทิมโค้ท (พัชรพงษ์ ชนะกานนท์, 2565)

ลูกปูน คือ ก้อนคอนกรีต ที่ใช้หนุน ดัน หรือรองเหล็กเสริม ไม่ให้ติดกับแบบหล่อในระหว่างการเทคอนกรีตเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นมาตรฐานขั้นพื้นฐานในงานก่อสร้างที่ต้องมี ลูกปูนจะทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หรือปูนที่ใช้ผสมเป็นคอนกรีตสำหรับเทโครงสร้างผสมกับทรายโดยขนาดที่เหมาะสมของลูกปูน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-5 เซนติเมตร ส่วนความหนาตามที่วิศวกรโครงสร้างได้ออกแบบไว้ (Dcon Group, 2022) ซึ่งลักษณะการทำงานของการผลิตลูกปูน คือ ผสมปูนซีเมนต์สำหรับทำโครงสร้างและใส่น้ำผสมให้เหนียวพอดี เทใส่ท่อพีวีซีที่เตรียมไว้สำหรับทำเป็นแบบหล่อลูกปูน รอให้ปูนเซตตัวได้แล้วก็ทำการถอดแบบท่อพีวีซีออก และทำแบบนี้ซ้ำ ๆ ตามปริมาณที่ต้องการตามภาพ

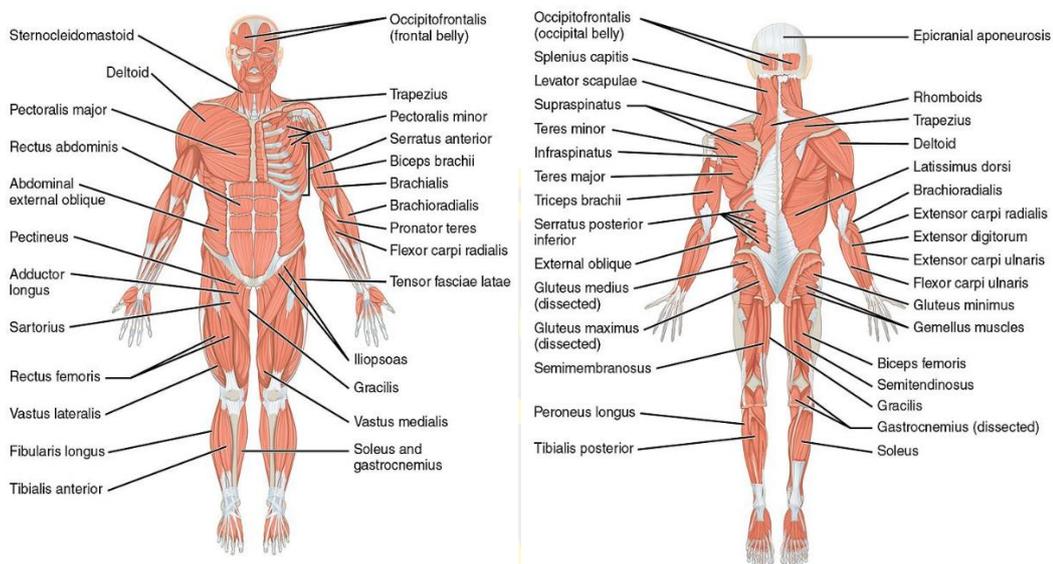


ภาพที่ 2 ลักษณะการผลิตลูกปูน

ที่มา: วัชริน มานะโพธิ์ ถ่ายเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2566

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของหลังส่วนล่างและวิธีการป้องกัน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล้ามเนื้อ (Muscle) เป็นเนื้อเยื่อที่หดตัวได้ในร่างกาย เปลี่ยนแปลงมาจากเมโซเดิร์ม (Mesoderm) ของชั้นเนื้อเยื่อในตัวอ่อน และเป็นระบบหนึ่งของร่างกายที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวทั้งหมดของร่างกาย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ กล้ามเนื้อโครงร่าง (Skeletal muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) และกล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) กล้ามเนื้อทำหน้าที่หดตัวเพื่อให้เกิดแรงและทำให้เกิดการเคลื่อนที่ (Motion) รวมถึงการเคลื่อนที่และการหดตัวของอวัยวะภายใน กล้ามเนื้อจำนวนมากหดตัวได้นอกอำนาจจิตใจ และจำเป็นต่อการดำรงชีวิต (Wikipedia, 2022)

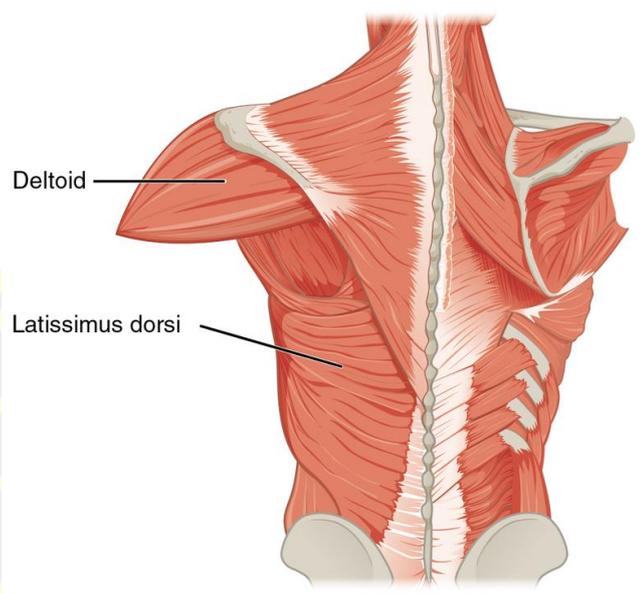


ภาพที่ 3 กล้ามเนื้อในร่างกายมนุษย์

ที่มา: สืบค้น 16 กุมภาพันธ์ 2566 (<https://shorturl.asia/QpwyN>)

กล้ามเนื้อส่วนลำตัวด้านหลังในส่วนลำตัวด้านหลัง

Trapezius เป็นกล้ามเนื้อรูปสามเหลี่ยมคลุมบริเวณคอด้านหลังลงมาถึงหลังโดยยึดเกาะจากแนวกลางของแผ่นหลังส่วนบนไปเกาะที่กระดูกไหปลาร้าทั้งซ้ายและขวา ทำหน้าที่รั้งกระดูกสะบักมาข้างหลัง กล้ามเนื้อส่วนบนเมื่อหดตัวไหล่จะยกขึ้น ส่วนกลางหดตัวจะดึงสะบัก 2 ข้างเข้ามาหากัน ส่วนล่างหดตัวจะทำให้ไหล่ถูกดึงลง



ภาพที่ 4 กล้ามเนื้อ Latissimus dorsi

ที่มา: สืบค้น 16 กุมภาพันธ์ 2566 (<https://shorturl.asia/QpwyN>)

Latissimusdorsi เป็นกล้ามเนื้อรูปสามเหลี่ยมแบนกว้าง คลุมอยู่ตอนล่างของแผ่นหลัง และบันเอวทอดผ่านไปมุมล่างของกระดูกสะบัก ทำหน้าที่ดึงแขนเข้าชิดลำตัวดึง แขน ลงมาข้างล่าง ด้านหลังและหมุนแขนเข้าด้านใน กล้ามเนื้อนี้ใช้มากในการปีนป่าย ว่ายน้ำ และกรรเชียงเรือ จะหดตัวทันทีในขณะที่จาม

สุภัทริภา ชันทจร (2562) ตัวแปรที่เป็นสาเหตุทางตรงของพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน ประเภทก่อสร้างของแรงงานไทย มีทั้งหมด 4 ตัวแปร โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงมากที่สุด คือ ตัวแปรเจตคติต่อพฤติกรรม รองลงมาคือ ตัวแปรความตั้งใจคงอยู่ในงาน ตัวแปรการรับรู้ความเสี่ยงสภาพทำงาน และตัวแปรการมีวินัยในตนเองตามลำดับ สาเหตุของอุบัติเหตุที่สำคัญมีสาเหตุที่เกิดจากคน (Human causes) สาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดของเครื่องจักร (Mechanical failure) และสาเหตุจากสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe conditions) เปรียบได้กับภูเขาน้ำแข็งที่ลอยอยู่ในมหาสมุทรสิ่งที่เรามักจะสังเกตเห็นหรือปรากฏให้เราทราบนั้นไม่ใช่แค่บรรดาอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บในระดับขั้นปฐมพยาบาล ขั้นการรักษาโดยแพทย์ ชั้นหยุดงาน หรือเสียชีวิตในที่สุด แต่สิ่งที่อยู่ในน้ำอันเป็นภูเขาน้ำแข็งก้อนใหญ่มหึมานั้นคือ พฤติกรรมเสี่ยง หรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัย และแสดงให้เห็นว่าการกระทำที่ไม่ปลอดภัยหรือพฤติกรรมเสี่ยงของบุคคล

พรศิริ จงกล (2557) มีการศึกษาความเสี่ยงของการบาดเจ็บกล้ามเนื้อ และกระดูกจากการทำงานก่อสร้าง พบความเสี่ยงบางกิจกรรม และการนำหลักการทางกายศาสตร์ไปใช้ในการลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูกในกิจกรรมการก่อสร้างนั้นปรากฏพบว่า มีจำนวนน้อย เนื่องจากงานมีความหลากหลายและคนงานมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานไปตามความคืบหน้าของงาน โดยส่วนใหญ่เป็นการบาดเจ็บร่างกายบริเวณหลังส่วนล่าง คอ และปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บ ได้แก่ การทำงานในท่าทางเดียวกันนาน ๆ ท่าทางของหลังที่ผิดธรรมชาติสภาพแวดล้อมในการทำงาน และ การทำงานที่ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ พัชริน พรมอนันต์ (2549) พบว่าปัจจัยด้านการยศาสตร์ เป็นปัจจัยอันตรายสำคัญในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ นับเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของคนทำงานปัจจัยด้านการยศาสตร์ในส่วนของท่าทางการทำงานและการสัมผัสความสั่นสะเทือนจากเครื่องมือ อัตราความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการยศาสตร์และความชุก (พัชรภรณ์ จำเมือง และวีระพร ศุทธากรณ์, 2562) ลักษณะส่วนบุคคลพบว่า นักกายภาพบำบัด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 75.8 อายุเฉลี่ยประมาณ 31 ปี ค่าดัชนีมวลกาย อยู่ในเกณฑ์ปกติ ด้านลักษณะงานพบว่า นักกายภาพบำบัดมีประสบการณ์การทำงานเฉลี่ย 7 ปี ส่วนใหญ่ให้บริการกายภาพบำบัดเฉลี่ย 41 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยให้บริการแก่ผู้ป่วยเฉลี่ย 13 คนต่อวัน กลุ่มตัวอย่างมีอัตราความชุกของอาการผิดปกติทางระบบกระดูก และกล้ามเนื้อในช่วง 7 วัน และ 12 เดือน มีอาการผิดปกติบริเวณไหล่ในสัดส่วนสูงสุดคือร้อยละ 72.5 และร้อยละ 50.2 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ หลังส่วนล่าง ร้อยละ 58.9 และร้อยละ 44.4 ตามลำดับ ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์พบว่า นักกายภาพบำบัด ร้อยละ 92.2 สัมผัสปัจจัยการยศาสตร์ด้าน ท่าทางการทำงานซ้ำ ๆ ร้อยละ 96.2 สัมผัสปัจจัย การยศาสตร์ด้านท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และร้อยละ 96.6 สัมผัสปัจจัยการยศาสตร์ด้านการออกแรงมาก ในระดับเสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์กับกลุ่มอาการผิดปกติทาง ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อพบว่า ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ท่าทางการทำงานซ้ำ ๆ และการออกแรงมาก มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ชีวรัตน์ ปราสาร (2564) พบว่าความชุกของอาการผิดปกติระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานในช่วง 7 วันและ 6 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 83.3, 94.4 ตามลำดับ ตำแหน่งของร่างกายที่พบบ่อยที่สุดคือบริเวณหลังส่วนล่าง ส่วนใหญ่มีท่าทางการทำงานความเสี่ยงระดับปานกลาง ซึ่งพบว่า แผนกงานมีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ และโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานในช่วง 6 เดือน และกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีท่าทางการทำงานความเสี่ยงระดับปานกลางมากที่สุด ส่วนใหญ่พบที่ตำแหน่งบริเวณหลังส่วนล่าง ซึ่งในกลุ่มตัวอย่างลักษณะงานส่วนใหญ่ต้องยืน และเคลื่อนย้ายสิ่งของตลอด

ระยะเวลาการทำงานในลักษณะก้ำกัยต่างระดับ มีการบิดหมุนเอี้ยวตัวขณะที่เคลื่อนย้ายซึ่งการทำงานต้องใช้แรงคนเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีที่ทำางการทำงานไม่เหมาะสมที่อาจก่อให้เกิดอาการผิดปกติระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานส่วนของหลังส่วนล่าง (ซีวรัตน์ ปราสาร, 2564)

การประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อล่าง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างนับว่ามีความหลากหลายในลักษณะการทำงาน เช่น งานที่มีหน้างานเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ความเสี่ยงต่อเครื่องมือเครื่องจักรที่มีความหลากหลาย ในส่วนของลักษณะท่าทางการทำงานก็เช่นกัน มีความหลากหลายมาก ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บจากลักษณะท่าทางจากการทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างค่อนข้างมาก และเนื่องด้วยอุตสาหกรรมก่อสร้างปัจจุบันยังไม่มีแนวทางในการป้องกันโรคจากการทำงานในอุตสาหกรรมที่จริงจัง ทำให้พนักงานยังไม่เล็งเห็นถึงความสำคัญมาก และยังต้องพัฒนาและแก้ไขปัญหที่จริงจัง

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การสอบสวนโรคและการรายงานการสอบสวนโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2565 กำหนดให้พนักงานเจ้าหน้าที่หรือหน่วยปฏิบัติการควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพ และโรคจากสิ่งแวดล้อมดำเนินการสอบสวนโรคตามแนวทางปฏิบัติ และติดตามการดำเนินการหรือมาตรการในการเฝ้าระวัง การป้องกัน หรือการควบคุมโรค

ดังนั้นในอุตสาหกรรมการก่อสร้างก็เป็นอีกหนึ่งกิจการที่ต้องมีการการสอบสวนโรคและการรายงานการสอบสวนโรคจากการประกอบอาชีพจากการทำงาน โดยใช้การประเมินความเสี่ยงในลักษณะท่าทางในการปฏิบัติงาน การศึกษาประวัติการรักษาของพนักงานกับพยาบาลวิชาชีพ ประจำหน่วยงาน

การประเมินทั่วทั้งร่างกาย (Rapid Entire Body Assessment, REBA) เป็นการประเมินท่าทางการทำงานที่เป็นการประเมิน ตั้งแต่ส่วนของ คอ ลำตัว ขา แขน และมือ การประเมินด้วยวิธี REBA จะเหมาะสำหรับการประเมินส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสำหรับงานที่มีลักษณะเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็วหรืองานที่ไม่อยู่กับที่ งานที่ไม่นั่งหรือยืนปฏิบัติงานในท่าทางเดิม ๆ ซ้ำ ๆ ตลอดเวลา วิธี REBA ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินท่าทางการทำงานของพนักงานในภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่จะเกิดความเมื่อยล้าจากการทำงานจากท่าทางในการทำงานโดยใช้เครื่องมือการประเมินทางกายศาสตร์คือ แบบประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมด (Rapid Entire Body Assessment: REBA) การประเมินการทำงานที่มีการใช้งานทั้งร่างกายทั้งในรูปแบบการทำงานที่

เคลื่อนที่และหยุดนิ่ง ในการประเมินจากรูปถ่ายของท่าทางการทำงาน โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม A เป็นการวิเคราะห์ส่วนคอ ลำตัว และขา กลุ่ม B เป็นการวิเคราะห์ส่วนแขน และข้อมือ ขั้นตอนในการประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมด มีขั้นตอน ดังนี้ (พรศิริ จงกล, 2556)

การวิเคราะห์กลุ่ม A

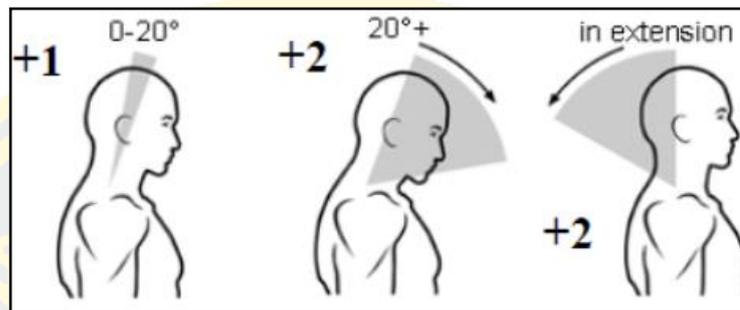
1. ทำการวิเคราะห์ท่าทางของคอในขณะทำงาน ดังภาพที่ 5 โดยมีการให้ คะแนน ดังนี้
 - ให้คะแนน +1 เมื่อมีการก้มคอทำมุม $0-20^{\circ}$ ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อมีการก้มค้อมากกว่า 20° ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อมีการเงยหน้าขึ้นไปทางด้านหลัง ในขณะทำงาน
 - *ให้คะแนนเพิ่ม +1 เมื่อมีการหมุนคอและ/หรือ +1 เมื่อมีการเอียงคอ
2. ทำการวิเคราะห์ท่าทางของหลังในขณะทำงานดังภาพที่ 6 โดยมีการให้คะแนน ดังนี้
 - ให้คะแนน +1 เมื่อลำตัวอยู่ในแนวปกติ (หลังตรง) ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อมีการแอ่นลำตัวไปด้านหลัง ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อมีการก้มลำตัวไปด้านหน้าทำมุม $0-20^{\circ}$ ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +3 เมื่อมีการก้มลำตัวไปด้านหน้าและทำมุม $20-60^{\circ}$ ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +4 เมื่อมีการก้มลำตัวไปด้านหน้าทำมุมมากกว่า 60° ในขณะทำงาน
 - *ให้คะแนนเพิ่ม +1 เมื่อมีการหมุนลำตัวและ/หรือ +1 เมื่อมีการเอียงลำตัว
3. ทำการวิเคราะห์ท่าทางของขาในขณะทำงาน ดังภาพที่ 7 โดยมีการให้คะแนน ดังนี้
 - ให้คะแนน +1 เมื่อมีการลงน้ำหนักและยืนด้วยเท้าทั้งสองข้างในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อมีการลงน้ำหนักและยืนด้วยเท้าเพียงข้างเดียว ในขณะทำงาน
 - *ให้คะแนนเพิ่ม +1 เมื่อมีการย่อเข่าทำมุม $30-60^{\circ}$ หรือ +2 เมื่อมีการย่อเข่าทำมุมมากกว่า 60°
4. ทำการเปิดตาราง A ดังตารางที่ 1 เพื่อวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจาก ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3 มาเปิดตาราง
5. วิเคราะห์แรงที่ใช้ โดยกำหนดให้
 - ให้คะแนน +0 เมื่อแรงที่ใช้น้อยกว่า 11 ปอนด์
 - ให้คะแนน +1 เมื่อแรงที่ใช้อยู่ระหว่าง 11 ถึง 22 ปอนด์
 - ให้คะแนน +2 เมื่อแรงที่ใช้มากกว่า 22 ปอนด์
 - *ให้คะแนนเพิ่ม +1 ถ้าแรงเป็นแบบกระแทกหรือกระชากเร็ว ๆ
6. รวมคะแนนกลุ่ม A (ขั้นตอนที่ 1-5) เพื่อใช้เปิดตาราง C ดังตารางที่ 3 (c)

การวิเคราะห์กลุ่ม B

7. ทำการวิเคราะห์ท่าทางของแขนส่วนบนในขณะทำงาน ดังภาพที่ 8 โดยมีการให้คะแนน ดังนี้
- ให้คะแนน +1 เมื่อแขนส่วนบนอยู่ในแนวปกติ (แนบข้างลำตัว) หรือแกว่งทำมุมอยู่ในช่วง 20° ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อแขนส่วนบนแกว่งไปด้านหลังทำมุมมากกว่า 20° ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อแขนส่วนบนแกว่งไปด้านหน้าทำมุม $20-45^{\circ}$ ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +3 เมื่อแขนส่วนบนแกว่งไปด้านหน้าทำมุม $45-90^{\circ}$ ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +4 เมื่อแขนส่วนบนแกว่งไปด้านหน้าทำมุมมากกว่า 90° ในขณะทำงาน
- *ให้คะแนนเพิ่ม +1 เมื่อมีการยกหัวไหล่และ/หรือ +1 เมื่อมีการกางหัวไหล่และ/หรือ +1 เมื่อแขนมีที่สำหรับวางพาดได้
8. ทำการวิเคราะห์ท่าทางของแขนส่วนล่างในขณะทำงาน ดังภาพที่ 9 โดยมีการให้คะแนน ดังนี้
- ให้คะแนน +1 เมื่อแขนส่วนล่างทำมุม $60-100^{\circ}$ ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อแขนส่วนล่างทำมุม $0-60^{\circ}$ และ มากกว่า 100° ในขณะทำงาน
9. ทำการวิเคราะห์ท่าทางของข้อมือในขณะทำงาน ดังภาพที่ 10 โดยมีการให้คะแนน ดังนี้
- ให้คะแนน +1 เมื่อมือทำมุมขึ้นหรือลงอยู่ระหว่าง 15° ในขณะทำงาน
 - ให้คะแนน +2 เมื่อมือทำมุมขึ้นหรือลงมากกว่า 15° ในขณะทำงาน
- *ให้คะแนนเพิ่ม +1 เมื่อมีการหมุนข้อมือและ/หรือ +1 เมื่อมีการเอียงข้อมือ
10. ทำการเปิดตาราง B ดังตารางที่ 2 เพื่อวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจากขั้นตอนที่ 7 8 และ 9 มาเปิดตาราง
11. วิเคราะห์การจับยึดวัตถุ โดยกำหนดให้
- ให้คะแนน +0 เมื่อมีมือจับยึดกำได้รอบถนัดมือ (Good)
 - ให้คะแนน +1 เมื่อมีมือจับแต่ไม่เหมาะสม กำได้ไม่รอบ (Fair)
 - ให้คะแนน +2 เมื่อไม่มีมือจับแต่สามารถถือนิ้วมือได้ (Poor)
 - ให้คะแนน +3 เมื่อไม่มีมือจับวัตถุเป็นก้อนกลมใหญ่ วัตถุเปลี่ยนรูปได้จับยึดลำบาก (Unacceptable)
12. รวมคะแนนกลุ่ม B (ขั้นตอนที่ 7-11) เพื่อใช้เปิดตาราง C ดังตารางที่ 3
13. วิเคราะห์การเคลื่อนไหวในการทำงาน
- ให้คะแนน +1 เมื่อร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่กับที่นานกว่า 1 นาที
 - ให้คะแนน +1 เมื่อเคลื่อนไหวช้า ๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที

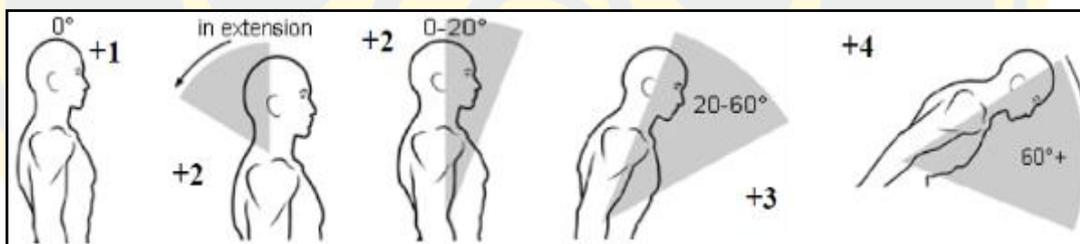
- ให้คะแนน +1 เมื่อการเปลี่ยนท่าทางร่างกายมากและเร็ว การทรงตัวไม่ดี
คะแนนความเสี่ยงรวมคำนวณได้จากสมการ 3.3

คะแนนความเสี่ยง = คะแนนจากตาราง C + คะแนนจากขั้นตอนที่ 13



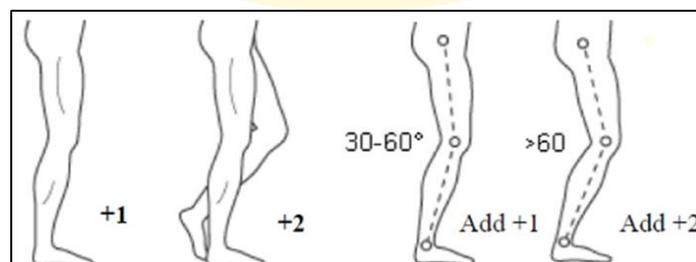
ภาพที่ 5 การวิเคราะห์ท่าทางของคอในขณะทำงาน

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>



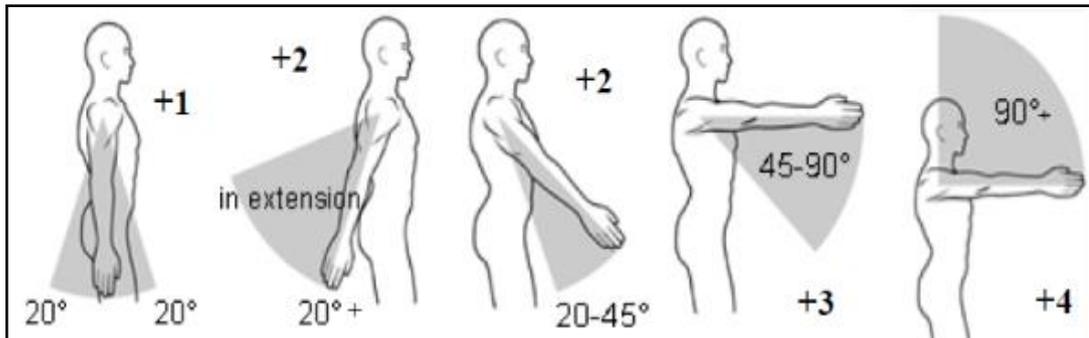
ภาพที่ 6 การวิเคราะห์ท่าทางของหลัง

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>



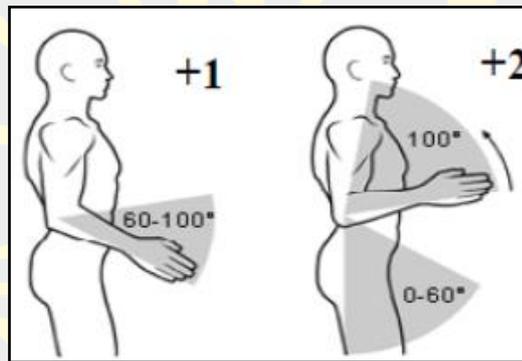
ภาพที่ 7 การวิเคราะห์ท่าทางของขาในขณะทำงาน

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>



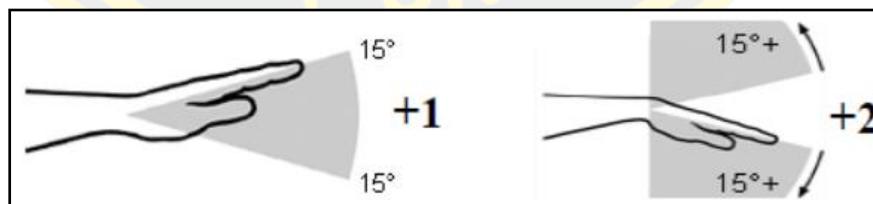
ภาพที่ 8 การวิเคราะห์ท่าทางของแขนส่วนบน

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>



ภาพที่ 9 การวิเคราะห์ท่าทางของแขนส่วนล่าง

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>



ภาพที่ 10 การวิเคราะห์ท่าทางของข้อมือ

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>

ตาราง	คอ												
		1				2				3			
A	ขวา	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
หลัง	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	0

ภาพที่ 11 ตารางวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจาก ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>

ตาราง	แขนส่วนล่าง						
		1			2		
B	ข้อมือ	1	2	3	1	2	3
แขน ส่วนบน	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	9
	6	7	8	8	8	9	9

ภาพที่ 12 ตารางวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจากขั้นตอนที่ 7 8 และ 9

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>

คะแนน A	ตาราง C											
	คะแนน B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	9
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

ภาพที่ 13 ตาราง C สรุปคะแนน A และ B

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>

คะแนนความเสี่ยงรวมที่ได้ บ่งบอกถึงความเสี่ยงของท่าทางการทำงานในขั้นตอนนี้
ระดับความเสี่ยงและความหมาย แสดงดังภาพที่ 14

คะแนน	ระดับความเสี่ยง	ความหมาย
1	เล็กน้อยจนละทิ้งได้	ท่าทางการทำงานนั้นยอมรับได้
2-3	น้อย	ท่าทางการทำงานนั้นยังต้องมีการปรับปรุง
4-7	ปานกลาง	ท่าทางการทำงานนั้นควรได้รับการปรับปรุงและวิเคราะห์เพิ่มเติม
8-10	สูง	ท่าทางการทำงานนั้นมีปัญหาทางกายศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงโดยเร็ว
11-15	สูงมาก	ท่าทางการทำงานนั้นมีปัญหาทางกายศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที

ภาพที่ 14 ตารางระดับคะแนนความเสี่ยงโดยการประเมินด้วย REBA

ที่มา: <https://thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>

นภมณ ยารวง (2559) อาการปวดหลังส่วนล่าง เกิดจากท่าทางการทำงานที่ผิดปกติ หรือ ฝืนธรรมชาติ การทำงานที่ซ้ำและทำให้กล้ามเนื้อออกแรงมากเกินไป ดังเช่นในขั้นตอนการปักดำ และการเก็บเกี่ยวเกษตรกรรชวานาต้องก้มโค้งลำตัวไปข้างหน้าหรือด้านข้าง และใช้ข้อมือ เกี่ยวข้าว การยกของหนัก หรือยกของน้ำหนักน้อยแต่บ่อยครั้งเป็นระยะเวลานาน ส่งผลทำให้เกิดความผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอาการปวดหลังส่วนล่างซึ่งถ้าปล่อยไว้จะเป็นปัญหาเรื้อรัง

ศรินวล ตุ่มมี (2564) การดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการประยุกต์ใช้หลัก เศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้ การปรับปรุงวิธีการใช้โครงร่างของมนุษย์ (Use of human body) โดยการการรักษาท่าทางการทำงานให้สมดุลเป็นไปตามธรรมชาติ รวมถึง การใช้กล้ามเนื้อน้อยกลุ่มและใช้แรงน้อยเพื่อช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวประเภทต่ำสุดด้วยการลด จำนวนสัญลักษณ์ท่าทางการเคลื่อนไหวในการทำงาน โดยเฉพาะการใช้ท่าทางที่ไม่เหมาะสม (Awkward posture) ได้แก่ การเคลื่อนไหวของมือทั้งสองให้อยู่ในลักษณะสมมาตร แต่ในทิศทาง ตรงกันข้ามและต้องเคลื่อนไหวพร้อมกัน เพื่อช่วยลดการออกแรงในใช้ระบบกล้ามเนื้อและแขน ลดการบิดงอและการหักงอข้อมือระหว่างเคลื่อนย้าย ลดการบิดงอและหักงอข้อมือระหว่างบรรจุ และการเคลื่อนไหวของมือ ลำตัวและอวัยวะอื่น ๆ ที่อยู่ในระดับ ซึ่งรวมถึงการใช้แรงในการยกและเคลื่อนย้ายโดยการลดท่าทางการยกที่ต้องออกแรงมากขึ้นเช่น ยกในระดับสูงกว่าระดับข้อศอก การยกด้วยมือข้างเดียว การออกแรงเคลื่อนย้ายด้วยมือข้างเดียว การลดและหลีกเลี่ยงการเอี้ยวลำตัว/เอียงลำตัว/บิดลำตัวและการก้มลำตัว การก้มคอ/เอียงคอ การงอเข่า การยืนแบบลงน้ำหนักที่ขาข้างเดียว การยืนทำงานต่อเนื่องด้วยช่วงระยะเวลาที่นาน หรือการใช้อวัยวะส่วนอื่นที่อาจก่อให้เกิด

ความเครียดจากการทำงาน ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าเกี่ยวข้องกับการจัดพื้นที่การทำงานเพื่อให้เกิด การเคลื่อนไหวประเภทต่ำ สูตรรวมทั้งเพื่อจะเป็นการใช้กล้ามเนื้อน้อยกลุ่มและใช้แรงแต่น้อยด้วย การ ปรับปรุงการจัดตำแหน่งของสถานที่ทำงาน (Arrangement of work place) โดยการปรับตำแหน่ง พื้นที่การทำงานให้เหมาะสมอยู่ภายในพื้นที่การทำงานปกติ (Normal working area) คือ การปรับ ตำแหน่งการวางพาเลทเพื่อลดการก้มลำตัว การงอเข่า ปรับการจัดวางป้ายชี้บ่งผลิตภัณฑ์รวมถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานเพื่อให้สามารถหยิบใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากขึ้นเพื่อลดการเอื้อมมือและ แขนในการทำงานได้ และการปรับปรุงสถานีนงานนี้มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์ช่วยใน การทำงานด้วยในส่วนของตำแหน่งและระดับความสูงในการจัดวางพาเลท การออกแบบอุปกรณ์ช่วย (Design of tools and equipment) โดยการจัดเก้าอี้ให้พนักงานนั่งระหว่างรอสัญญาณจาก เครื่องช่วยลดการยืนทำงานในระยะเวลาอันยาวนานและการออกแบบชุดฐานรองที่สามารถปรับระดับความ สูงของพื้นที่ในวางพาเลทได้ เพื่อนำมาใช้ในพื้นที่บริเวณที่จะวางพาเลทแบบเดิมเพื่อช่วยลดการก้ม ลำตัว การงอขาและเข่ารวมถึงการยืนแบบลงน้ำหนักที่ขาข้างเดียว การศึกษาเปรียบเทียบผลการ ประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานบรรจุด้วยแบบประเมิน REBA พบว่าท่าทางในการ ทำงานบรรจุมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการปรับปรุงวิธีการทำงานลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุงจาก 13 เหลือ 7 คะแนนทั้ง 10 คน ซึ่งคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานบรรจุที่ลดลง ได้แก่ อวัยวะส่วน A ประกอบด้วย คอ ลำตัวและขา มีคะแนนความเสี่ยงก่อนการปรับปรุงลดลงจาก 11 คะแนน เหลือ 5 คะแนน และอวัยวะส่วน B ประกอบด้วย แขนส่วนบน (ไหล่) แขนส่วนล่าง (ศอก) และข้อมือ มี คะแนนความเสี่ยงก่อนการปรับปรุงลดลงจาก 7 คะแนน เหลือ 5 คะแนน ซึ่งมีผลทำให้คะแนน ความเสี่ยงเฉลี่ยของท่าทางในการทำงานบรรจุมีแนวโน้มสายไฟที่ประเมินด้วยแบบ ประเมิน REBA หลังการปรับปรุงวิธีการทำงานมีค่าน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงวิธีการทำงาน

สุวินันท์ ทวีพิริยะจินดา (2558) ท่าทางการทำงานที่เป็นอันตราย และความชุกของอาการ ผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อ และโครงร่างอันเกี่ยวเนื่องจากการทำงาน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบสอบถามกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง และแบบประเมินส่วนของร่างกาย ทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment[REBA]) พิจารณาส่วนของร่างกายที่มี อาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง พบว่าส่วนใหญ่ ตำแหน่งที่มีอาการผิดปกติมากที่สุด พบมากในบริเวณหลังส่วนล่าง คิดเป็นร้อยละ 74.1 รองลงมาคือบริเวณไหล่ คิดเป็นร้อยละ 70.7 และบริเวณมือ/ข้อมือ คิดเป็นร้อยละ 50.0 ตามลำดับ

ทัตพงษ์ ซากะ (2562) ความเสี่ยงทางกายศาสตร์จากลักษณะงานตัดแต่งชิ้นเนื้อไก่ โดยประเมินท่าทางการทำงานด้วยวิธี REBA คะแนนประเมินเท่ากับ 12 หมายถึง งานนั้นมีความเสี่ยง ต่อการเกิดโรคสูงมากที่สุด ควรได้รับการตรวจประเมิน วิเคราะห์และการปรับแก้เพื่อลดโอกาสในการ เกิดโรคร้ายแรงด้วย โดยพบปัญหาบริเวณลำคอ แขนส่วนบนเนื่องจากต้องเงยหน้า เพื่อตัดแต่ง

ขึ้นส่วนไกลำเลียงโดยสายพานทำการประเมินด้วยวิธี REBA คะแนนประเมินเท่ากับ 5 คะแนน หลังจากการปรับปรุง และสอบถามพนักงานตามแบบสำรวจ พบว่า เฉลี่ยทั้งด้านซ้าย และด้านขวา ความรุนแรงของอาการเมื่อยล้าหรือเจ็บปวดลดลง ด้านซ้าย 74.30% ด้านขวา 72.22% ของจำนวนความเมื่อยล้าทั้งหมดทุกส่วนของร่างกาย

อุไรพร ใจเย็น (2564) ทำทางการยศาสตร์ในกระบวนการทำงานนั้นมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะงานที่ต้องใช้แรงงานจากคน จากการวิจัยพบว่า การประเมินทางการยศาสตร์โดยการใช้วิธีการสัมภาษณ์พนักงานผ่านแบบสอบถาม AI และการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานด้วยวิธี REBA ซึ่งผลการประเมินทั้ง 2 วิธีสอดคล้องกัน คือ งานเริ่มเป็นปัญหามาก และอยู่ในระดับเสี่ยงสูง ซึ่งจะต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที จึงจำเป็น และควรมีการพิจารณาการปรับปรุงออกแบบพื้นที่ปฏิบัติงานใหม่ และออกแบบอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานเพื่อช่วยลดปัจจัยเสี่ยงการบาดเจ็บจากการทำงาน สรุปได้ว่าการออกแบบพื้นที่ปฏิบัติงาน และปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้ ทำให้ท่าทางการทำงานจากเดิมเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ส่งผลทำให้คะแนน AI และ REBA ลดลงอย่างเห็นได้ชัด

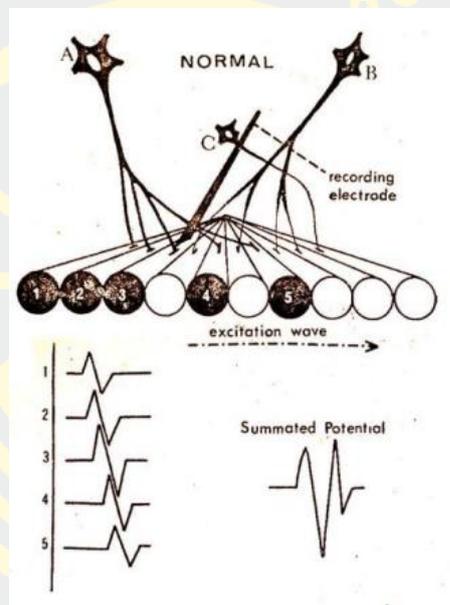
ฮาฟาณี อามะ (2563) การประเมินท่าทางการทำงานทางการยศาสตร์โดยวิธี REBA ทำการประเมินขั้นตอนการการจัดเรียงชิ้นงาน ทำนำชิ้นงาน ทำจัดเก็บชิ้นงาน มีการทำงานที่ต้องก้ม และมีการเอี้ยวตัว จะต้องดำเนินการปรับปรุงทันที โดยการออกแบบตะเข้แม่แรงในการยกพาเลทเพื่อใช้ยกพาเลทให้มีระดับสูงขึ้นเพื่อลดระดับการก้มของพนักงาน หลังทำการปรับปรุงได้ทำการประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA พบว่า มีคะแนนลดลง และความเสี่ยงลดลง

ชนิกภาพร ใหม่ตัน และนิวิท เจริญใจ (2558) จากการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิคทางการยศาสตร์ พบว่า พนักงานมีระดับความรุนแรงของอาการบาดเจ็บและปวดเมื่อยบริเวณหลังในระดับที่รุนแรงมาก และท่าทางการทำงานส่วนใหญ่ 83% ของจำนวนงานย่อยทั้งหมด มีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงโดยเร็ว และผลการประเมินยังสอดคล้องกับแบบสอบถามอาการบาดเจ็บจากการทำงาน โดยบริเวณลาตัวหรือหลังให้ค่าความเสี่ยงสูงกว่าร่างกายบริเวณอื่น ๆ การประเมินมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงทันที เพื่อลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยการปรับปรุงสถานีงาน และวิธีการทำงานใหม่ และการใช้อุปกรณ์ช่วย รวมทั้งได้ออกแบบโต๊ะวาง และกึ่งจากปรับปรุงสถานีงานผลการคำนวณค่า RWL โดยค่าแพคเตอร์ตัวคูณปรับระดับความสูง (HM) มีค่าน้อยกว่าตัวแปรอื่นทั้งตอนเริ่มยก และตอนวาง แสดงว่าต้องปรับตำแหน่งการจับยก ให้ใกล้ลำตัวพนักงานมากขึ้น อีกทั้งแบบประเมิน REBA และการวิเคราะห์แรงกดที่ L5/S1 มีคะแนนความเสี่ยงสูงตรงบริเวณลาตัว เนื่องจากแทนวางแบบพิมพ์สูง 45 cm. และชั้นล่างสุดของชั้นวางโถสุกภัณฑ์สูง 25 cm. จึงทำให้หลังของพนักงานทามุมกับแนวตรงมาก อีกทั้งต้องยกซ้ำหลายครั้ง ดังนั้นจึงต้องปรับระดับ ความสูงของแทนวางให้สูงขึ้นเป็น 60 cm. และปรับระดับความสูงของชั้นวางโดยให้ความสูงของชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดมีระดับความสูงสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนร่างกายที่สำคัญ

ของผู้ใช้แรงงาน และท่าทางการยืนทำงานไม่ควรเอื้อมมือไปในระดับที่สูงกว่าระดับความสูงไหล่ (ท่ายืน) ไม่ควรก้ม ลงยกของในระดับต่ำกว่าความสูงข้อมือ วรวิทย์ ลีลาวรรณ, ประสิทธิ์ ไกรลมสม และอรอุมา ชูช่อเกตุ (2563) พบว่าแนวทางการพัฒนาสถานงานในกระบวนการผลิตโดนัท โดยใช้หลักกายศาสตร์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หา ค่าดัชนีความไม่ปกติ และ ค่าคะแนนท่าทางในการทำงาน เพื่อใช้ในการประเมินท่าทางในการทำงานของพนักงานในแต่ละสถานงาน ซึ่งจากการสำรวจ และเก็บข้อมูล พบว่าเกิดปัญหาในการทำงานเกิดจากพนักงานยกของหนักโดยค่าที่ได้จากการประเมินในเบื้องต้น ด้วย ค่าดัชนีความไม่ปกติ อยู่ในระดับที่ 1.99 และ ค่าคะแนนท่าทางในการทำงาน อยู่ในระดับที่ 7 คะแนน เมื่อทำการปรับปรุงสถานงานให้มีความเหมาะสมต่อการทำงาน ด้วยวิธีการเพิ่ม โต๊ะวางของเป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลใหม่พบว่า ค่าการวิเคราะห์อยู่ในระดับที่ดีขึ้น โดยพบว่า ค่าดัชนีความไม่ปกติ คะแนนลดลงมาในระดับ 1.99 และ ค่าคะแนนท่าทางในการทำงาน อยู่ในระดับ 3 ผลการทดลองหลังจากมีการพบปัญหาจากพนักงานยกของหนัก ได้ทำการแก้ไขวิธีการทำงานโดยการใช้การเพิ่มโต๊ะวางของ ทำให้ลดภาระงานในการทำงานได้ ส่งผลให้พนักงานมีความล้าลดลงจากการทำงาน และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องออกแรงทำงานในส่วนที่เกินความจำเป็น โดยหากมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะทำให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งค่าคะแนนท่าทางในการทำงานหลังทำการปรับปรุง อยู่ในระดับ 3 แสดงถึงการระดับที่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม และติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่องอาจจะจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบงานใหม่ แสดงถึงการลดลงจากเริ่มต้นแต่ยังสามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานในอนาคตเพิ่มขึ้นได้ และพบว่าการยกของที่มีน้ำหนักอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บในการทำงานได้หากมีการใช้อุปกรณ์ผ่อนแรงในการทำงานจะสามารถช่วยให้พนักงานมีความเร็วในการทำงานที่เพิ่มขึ้น และลดปัญหาการปวดกล้ามเนื้อในการทำงานได้ นคร ดวงแก้ว, นัทธพงศ์ ฉุนตุ, และพงศกร สุรินทร์ (2559) พบว่า ค่าเฉลี่ยภาระงานของกล้ามเนื้อก่อนปรับปรุงเก้าอี้และหลังปรับปรุงเก้าอี้ ซึ่งเมื่อนำมา คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ระดับ ความรู้สึก ไม่สบายที่ลดลงได้แก่ ส่วนของไหล่ 56 หลังส่วนล่าง 52.50 เข่า 51.68 คอ 49.84 ต้นขา 49.69 หลังส่วนบน 46.74 ตามลำดับ อันเป็นผลโดยตรงจากการปรับปรุงเก้าอี้ตามหลักการยศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 1) ที่รองนั่งใช้ฟองน้ำหุ้มหนัง 2) ที่รองเหยียบสามารถปรับระดับความสูง -ต่ำได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล 3) ขาเก้าอี้สามารถปรับระดับความสูง -ต่ำได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล 4) พนักพิง สามารถพับได้ 5) ที่ปรับระยะความห่างระยะสามารถปรับระยะความห่างได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล 6) ตัวเก้าอี้ที่สามารถพับเก็บได้ต่อเมื่อไม่ใช้งาน 7) ที่รองแขน มีที่รองแขนด้านซ้าย เพื่อสะดวกในการนั่งระหว่างที่รองเขียนกับตัวผู้นั่ง ซึ่งมีความสอดคล้องไปกับแนวทางวิจัยการปรับปรุงท่าทางการนั่ง ทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมตีมีดด้วยหลักการยศาสตร์

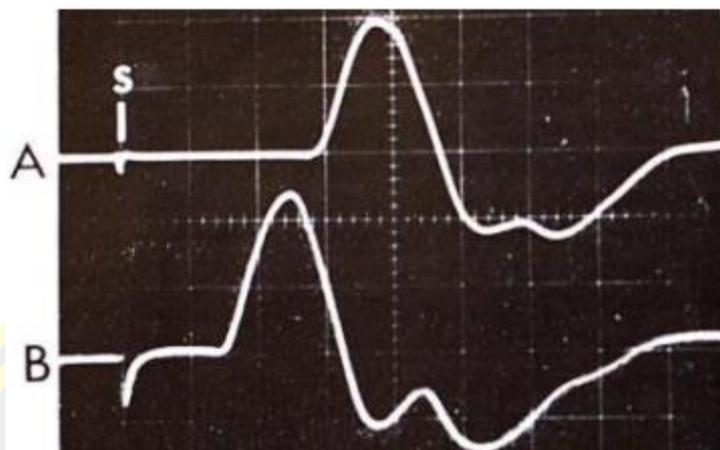
การประเมินความเมื่อยล้าของร่างกายโดยใช้ EMG และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ คือ สัญญาณไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของ motor unit ซึ่ง motor unit คือการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ถูกควบคุมโดยเซลล์ประสาทสั่งการ (Motor neuron) ซึ่งจะอยู่ที่ไขสันหลัง สำหรับกล้ามเนื้อแขน ขา ลำตัว จะอยู่ที่ก้านสมอง จากภาพที่ 15 ได้แสดงองค์ประกอบของกล้ามเนื้อซึ่งสั่งการจาก motor unit กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ ดังนั้น สัญญาณกล้ามเนื้อจะอยู่ในรูปของกราฟไซน์ และเมื่อมีการซ้อนทับของสัญญาณกล้ามเนื้อหลายเส้นใย สัญญาณ EMG ที่อ่านได้จะมีลักษณะดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 สัญญาณไฟฟ้าอีเอ็มจี ของ motor unit potential ปกติ ซึ่งเกิดจากการรวมของสัญญาณไฟฟ้าจาก 5 ใยกล้ามเนื้อ มีลักษณะเป็นสัญญาณไฟฟ้าหลายเฟส (ดัดแปลงจาก ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2523)

ที่มา: สมชาย รัตนทองคำ (2544-2545)



ภาพที่ 16 สัญญาณไฟฟ้าที่บันทึกได้ (ที่กล้ามเนื้อ adductor digiti minimi) จากการตรวจความเร็วเส้นประสาทจากข้อศอก (A) และข้อมือ (B)

(ดัดแปลงจาก Goodgold & Eberstein, 1972)

ที่มา: สมชาย รัตนทองคำ (2544-2545)

เครื่องมือวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

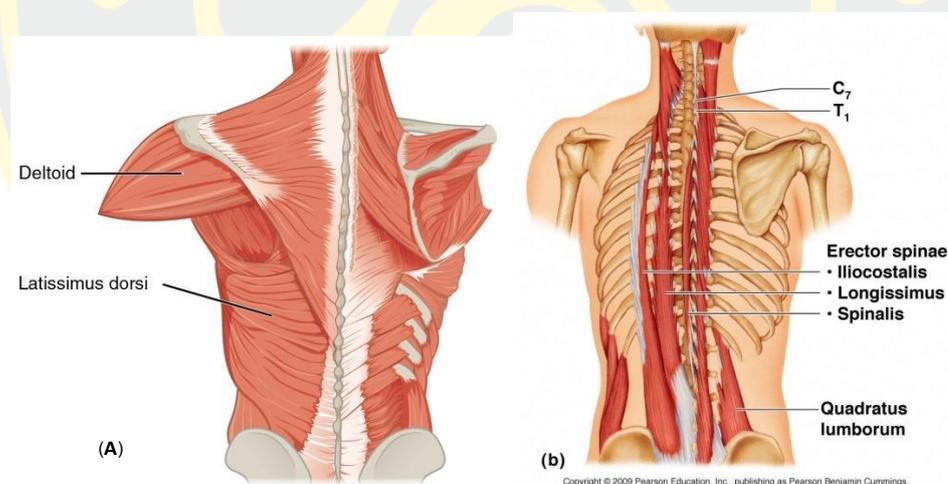
สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อมี 2 รูปแบบคือ สัญญาณขณะที่กล้ามเนื้อทำงาน และสัญญาณขณะที่กล้ามเนื้อไม่ได้ทำงานหรือขณะพัก ขณะทำงานเป็นช่วงที่กล้ามเนื้อหดตัวจะมีแอมพลิจูดเกิดขึ้นทั้งค่าบวกและค่าลบ ขณะที่กล้ามเนื้อพักแอมพลิจูดจะเป็นศูนย์หรือค่อนข้างเรียบซึ่งเรียกว่า base line โดยความถี่ของสัญญาณจะอยู่ในช่วง 6-500 Hz สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่วัดได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับภาระการทำงาน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สำหรับนักกีฬาจะมีสัญญาณสูงสุดอยู่ในช่วง ± 5000 ไมโครโวลต์ จากภาพที่ 15 จะเห็นว่าสัญญาณที่วัดได้มีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ ซึ่งเป็นสัญญาณที่น้อยมาก ดังนั้นเครื่องมือวัดจะต้องสามารถขยายสัญญาณได้อย่างน้อยประมาณ 500 เท่า และต้องกรองสัญญาณรบกวนได้ดี

ในการวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อหนึ่งตำแหน่งจะต้องใช้อิเล็กโทรด 3 ตัว แต่ละตัวมีหน้าที่ต่างกัน คือ เป็นขั้วบวก ขั้วลบ และเป็นกราวด์ โดยที่กราวด์มักติดที่ปุ่มกระดูกหรือส่วนที่กล้ามเนื้อไม่ได้ทำงานเพื่อใช้เป็นตัวเทียบสัญญาณ และเพื่อลดสัญญาณรบกวนลักษณะสัญญาณจะเป็นดังภาพที่ 16

การวิเคราะห์สัญญาณกล้ามเนื้อ (EMG)

สัญญาณดิบ หรือ Raw EMG ที่วัดได้จำเป็นต้องผ่านกระบวนการปรับสัญญาณดิบก่อน จึงสามารถนำข้อมูลผ่านกระบวนการแล้วไปใช้ในการวิเคราะห์สัญญาณหรือเปรียบเทียบสัญญาณ กระบวนการที่นิยมใช้ในการประมวลผลหรือแปลงสัญญาณ EMG มีหลายวิธี ได้แก่ Full-wave rectified (Absolute value), Averaged or root-mean-square (RMS), Linear envelope Frequency or power spectrum (Fourier) และ Wavelet Transform เป็นต้น การเลือกใช้วิธีการในการจัดการกับสัญญาณจะพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของสิ่งที่ต้องการจากสัญญาณ แต่โดยทั่วไปแล้วรูปแบบการจัดการกับสัญญาณ EMG มักมีแนวทางดังภาพที่ 14 (สันติชัย เย็นท้าว, 2544)

โดยจะดำเนินการวัดจากกลุ่มตัวอย่างในพนักงานทำลูกปุน โดยจะทำการติดแผ่น Electrodes จุดที่ต้องการวัดค่ามัดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างทั้งด้านซ้าย และด้านขวา ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการทำปุน เพื่อเทียบค่าร้อยละของภาระงานกับลักษณะกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างขณะหดตัวสูงสุด (Maximum voluntary contraction) (Behringer, 2014)



ภาพที่ 17 ตำแหน่งที่ใช้ในการติดอิเล็กโทรดบนร่างกายเพื่อวัดสัญญาณ EMG

ที่มา: <http://www.musclerockfarm.com/training/view/53/>

ในปัจจุบันเทคนิคที่ใช้ตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าในเส้นประสาทและกล้ามเนื้อ ได้ถูกนำมาใช้ในทางการแพทย์อย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการวินิจฉัยและพยากรณ์พยาธิสภาพที่เกิดขึ้นในเส้นประสาทหรือกล้ามเนื้อ โดยการตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าสามารถนำมาพัฒนาทางด้านการตรวจจับคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่เกิดจากการเคลื่อนไหวร่างกายและสามารถสร้างอุปกรณ์ทดแทนอวัยวะที่

เลียนแบบการเคลื่อนไหวมนุษย์ได้ ซึ่งหลักให้อวัยวะเทียมสามารถเลียนแบบการเคลื่อนไหวร่างกายมนุษย์นั้นมาจากการตรวจสัญญาณคลื่นกล้ามเนื้อไฟฟ้าบนตัวมนุษย์ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของร่างกาย ในส่วนที่ต้องการตรวจจับการเคลื่อนไหว ซึ่งการเลียนแบบการเคลื่อนไหวเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้พิการทางเคลื่อนไหว โดยเป็นบุคคลที่มีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในการใช้ชีวิตประจำวันหรือการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม ซึ่งเป็นผลมาจากการมีความบกพร่องหรือการสูญเสียอวัยวะในการเคลื่อนไหว ได้แก่ มือ เท้า แขน ขา อาจมาจากสาเหตุอัมพาต แขน ขาอ่อนแรง แขนขาขาด หรือภาวะเจ็บป่วยเรื้อรังจนมีผลกระทบต่อการทำงานมือ เท้า แขน ขา จากสาเหตุทำให้ผู้พิการมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันโดยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลตัวอย่างเช่น 1) เคลื่อนไหวไม่ได้ 2) เคลื่อนไหวช้า 3) เคลื่อนไหวลำบาก ซึ่งทำให้ผู้พิการมีความต้องการอุปกรณ์ และเครื่องช่วยในการเคลื่อนไหว ถึงแม้ว่าผู้พิการเหล่านี้จะมีขีดจำกัดในการเคลื่อนไหวแต่สมองยังสามารถทำงานได้เป็นปกติ ซึ่งส่งการผ่านเส้นประสาทเพื่อส่งการกล้ามเนื้อบริเวณส่วนที่เหลือได้ จากผลการทดสอบความเหนียวกล้ามเนื้อและการลดความวิตกกังวลด้วยการทำสมาธิเราจึงสามารถสรุปออกมาเป็นขั้นตอนของการบันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อได้ดังนี้ (อภิวัฒน์ จันลาเศษ, 2562)

1. ทีมวิจัยจะต้องทำเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นและทำความเข้าใจในรูปแบบของการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวของนิ้วมือแต่ละนิ้ว
 2. หากเป็นอิเล็กทรอนิกส์แผ่นกาวสำเร็จรูป นั้นต้องทำความสะอาดผิวหนังบริเวณแขนด้วยสาลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายแล้วออกไปและ ลดความต้านทานบริเวณที่ต้องการวัดสัญญาณ
 3. ทีมวิจัยวางอิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมกับอุปกรณ์บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อและจัดตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าให้ ถูกต้องซึ่งอธิบายวิธีการติดตั้งไว้แล้ว
 4. ก่อนเริ่มบันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อทีมวิจัยจะต้องไม่เคลื่อนไหวอวัยวะทุกส่วนเวลาระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้โปรแกรมทำงานตามเงื่อนไขเมื่อพร้อมแล้วจึงเริ่มบันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ
 5. ทีมวิจัยจะต้องเคลื่อนไหวนิ้วมือทีละนิ้วโดยแบบรูปการเคลื่อนไหว โดยจะทำการรอบรอบละ 10 ครั้ง และจะพักเป็นเวลาประมาณ 1-2 นาทีต่อรอบ ก่อนเริ่มบันทึกสัญญาณต่อ
 6. หากเป็นอิเล็กทรอนิกส์แผ่นกาวสำเร็จรูป เมื่อบันทึกสัญญาณเสร็จแล้วจะต้องเปลี่ยนแผ่นอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป
- ภทริยา อินทรโทโล่ และคณะ (2562) คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อได้ผ่านขั้นตอนของการคำนวณ (Data processing) ซึ่งจะคำนวณใน Noraxon software โดยมีขั้นตอนคือ ข้อมูลดิบ (Raw data) ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ซึ่งจะถูกรับบันทึกที่ความถี่ 1,500 Hz หลังจากนั้นมีการแปลงสัญญาณ

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Rectification) ด้วย Band-pass filter ด้วยความถี่ 16-500 Hz เป็นค่า Root mean square (RMS) แล้วจึงผ่านขบวนการ Smooth EMG ที่ 100 ms เพื่อให้ข้อมูลราบเรียบ และนำไปคำนวณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และจดบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเฉลี่ย (Average EMG) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ SPSS สำหรับ Window version 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) วิเคราะห์การกระจายปกติของข้อมูลคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อและความรุนแรงของอาการปวดด้วยสถิติ Komogorov Smirnov test นับจำนวนผู้ที่มีอาการปวดบริเวณคอ บ่า หลังส่วนบน และแขน ส่วนล่าง คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับสัดส่วนจำนวนคนทั้งหมด และแบ่งระดับความรุนแรงของอาการปวดเป็น 4 ระดับคือ ไม่มีอาการปวดปวดเล็กน้อย ปวดปานกลาง และปวดรุนแรง และกรณีข้อมูลปกติจะเปรียบเทียบระดับอาการปวดก่อนและหลังการใช้งาน 20 นาที ด้วยสถิติ Paired-t-test แต่ถ้าข้อมูลไม่กระจายปกติ จะคำนวณ ด้วยสถิติ Unpaired-t-test และกรณีข้อมูลปกติจะมี การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และระดับอาการปวดระหว่าง 3 ท่าทางคือท่าวางบนตัก วางราบบน โต๊ะและวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ ด้วยสถิติ One-way ANOVA repeated measure แต่ถ้าข้อมูลไม่กระจายปกติ จะคำนวณด้วยสถิติ Non-parametric Kruskal-Wallis test

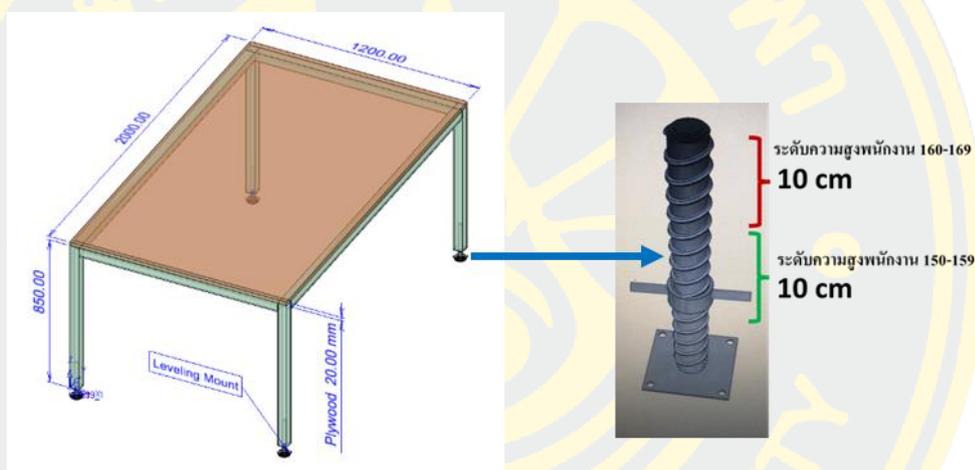
ธนรัฐพงษ์ สุขวงศ์ และคณะ (2564) คุณลักษณะของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อทั้ง 6 มัด มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับท่าที่โพล โดยพบว่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ BB, RA, RF และ TB มีค่าสูงสุด ขณะโพลท่า AT, FDB, BDB และ ST รองลงมาคือคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ PM ขณะโพลท่า SC ส่วนคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ LD ขณะโพลท่า FLS และ BLS มีค่าน้อยที่สุด (ไม่ถึง 10 %MVIC) นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มกล้ามเนื้อ BB และ LD มีคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อไม่แตกต่างกันทั้งข้างซ้ายและข้างขวาขณะโพลท่า ยกเว้นท่า BDB ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปอ้างอิงถึงลักษณะของการโพลท่าบังคับมาตรฐานของนักกีฬาเพาะกายระดับแชมป์ และนำไปเป็นข้อมูลในการฝึกโพล 7 ท่าบังคับแก่นักกีฬาเพาะกายฝึกใหม่ เพื่อฝึกกล้ามเนื้อให้มีความพร้อมด้านขนาดของมัดกล้ามเนื้อและความสวยงาม รวมทั้งออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อขณะโพลแต่ละท่า ให้มีความใกล้เคียงกับนักกีฬาเพาะกายระดับแชมป์

ปริญญาภรณ์ แก้วยศ และคณะ (2562) พบว่าการทำงานยกต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ชั่วโมงต่อวันโดยทำงานกับเครื่องจักรลำเลียงในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม สามารถก่อให้เกิดความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยเฉพาะบริเวณหลังส่วนล่าง :ซึ่งความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณหลังเกิดขึ้นความสามารถในการหิ้วของกล้ามเนื้อในกลุ่มที่มีความเมื่อยล้ามีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีความเมื่อยล้า ทำให้ความสามารถในการออกแรงลดลง และระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA และ NIOSH ส่งผลว่ามีตั้งแต่ความเสี่ยงปานกลางขึ้นไปและต้องศึกษาเพิ่มเติม และต้องปรับปรุงเพื่อป้องกันโรคปวดหลังต่อไป ซึ่งวิธีการประเมินนี้ขึ้นการเลือกวิธีการประเมินความเสี่ยงต่อการปวดหลังในพนักงานยกเคลื่อนย้ายที่จำเป็นต้องใช้การประเมินด้วยเครื่องมือจากการรายงานตนเองของพนักงาน การประเมินโดยใช้เทคนิคทางการยศาสตร์โดยนักวิจัยและใช้เครื่องมือตรวจวัดความล้า

เพื่อการเสนอแนะปรับปรุงสถานีนงานให้เหมาะสมหลังทำการศึกษาเชิงทดลอง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบสถานีนงาน

โดยระดับความสูงของสถานีนงานจะอยู่ที่ 85 cm. ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงเพิ่มได้ เป็น 2 สเกล คือสเกลที่ 1 คือ 10 cm สเกลที่ 2 คือ 20 cm. ซึ่งระดับความสูงของกลุ่มตัวอย่างแผนกทำ ลูกปุ่นที่อยู่ในช่วงความสูง 150-159 เซนติเมตร สามารถใช้สถานีนงานที่สเกลที่ 1 และกลุ่มตัวอย่าง แผนกทำลูกปุ่นที่อยู่ในช่วงความสูง 160-169 เซนติเมตร สามารถใช้สถานีนงานที่สเกลที่ 2 ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 อุปกรณ์ปรับปรุงสถานีนงาน

ที่มา: วัชริน มานะโพธิ์

การเก็บข้อมูลและพิจารณาจากลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และทำการออกแบบ ให้มีความสัมพันธ์กับการยศาสตร์ ซึ่งจะพิจารณาลักษณะของสถานีนงานไว้ 3 ลักษณะ

1. สถานีนงานที่ต้องนั่งทำงาน (Seated workstation) ซึ่งเป็นงานที่สามารถทำได้อย่าง สะดวกในขณะนั่งตลอดช่วงปฏิบัติงาน ไม่มีการเอื้อมตัวมากเกินไป (40 เซนติเมตร) หรือตำแหน่งของ งานอยู่สูงกว่าพื้นผิวงานมากเกินไป (15 เซนติเมตร) งานที่ไม่ต้องการแรงมาก เช่น การยกของขนาด 4.5 กิโลกรัม ขณะนั่ง หรืองานที่เกี่ยวข้องกับการเขียน หรือการประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็ก หรืองานที่ ต้องการความละเอียดสูง หรืองานที่ต้องใช้คั้นบังคับเท้าในขณะที่ปฏิบัติงาน
2. สถานีนงานที่ต้องยืนทำงาน (Standing workstation) ซึ่งเป็นงานที่สถานีนงานไม่มีที่วาง ให้กับหัวเข่าขณะนั่ง หรืองานที่เกี่ยวข้องกับการยกของหนักขนาดมากกว่า 4.5 กิโลกรัม งานที่ ต้องการเอื้อมในทิศทางต่าง ๆ มาก และเกิดขึ้นบ่อยหรืองานที่มีการเคลื่อนที่จากสถานที่หนึ่งไปอีกที่

หนึ่งสูง หรืองานที่ต้องมีการใช้แรงกดมาก ๆ เช่น การบรรจุสิ่งของ หรือห่อของ เป็นต้น

3. สถานีงานที่ต้องนั่งและยืนทำงาน (Sit-Stand workstation) ซึ่งเป็นงานที่มีความหลากหลาย ซึ่งงานบางส่วนเหมาะที่จะทำในขณะนั่ง และบางส่วนเหมาะที่จะทำในขณะยืน หรืองานที่มีการเอื้อมไปด้านหน้ามากกว่า 41 เซนติเมตร และโน้มตัวไปด้านหน้ามากกว่า 15 เซนติเมตร เหนือพื้นผิวที่ปฏิบัติงาน

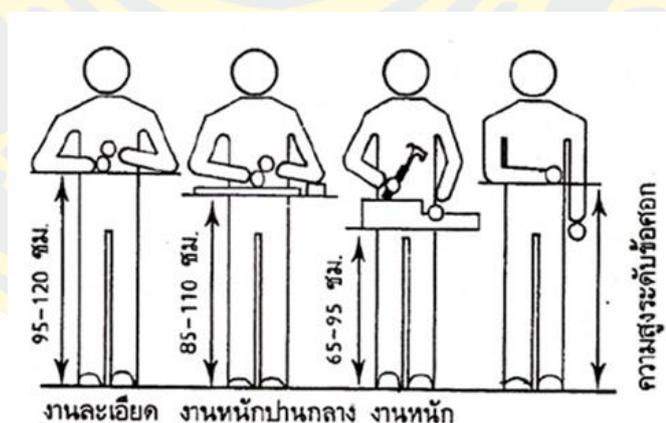
กฎทั่วไปสำหรับการออกแบบสถานีงาน

1. ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเห็นอะไรในขณะปฏิบัติงาน
2. ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องได้ยินอะไร
3. อะไรคืองานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องกระทำ
4. อะไรคือลำดับของงานทั้งหมดที่ต้องกระทำ
5. อะไรคือพื้นที่ที่ต้องวางสิ่งของต่าง ๆ ในขณะปฏิบัติงาน
6. อะไรคือพื้นที่ว่างที่ต้องวางสิ่งของต่าง ๆ ในขณะปฏิบัติงานเพื่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน

ปลอดภัยในการทำงาน

การออกแบบโต๊ะสำหรับงานยืน

ในการออกแบบเพื่อให้เกิดความสมดุลกลมกลืน ระหว่างผู้ใช้ และโต๊ะปฏิบัติงาน ซึ่งอาจจะเป็นโต๊ะวางวัสดุอุปกรณ์



ภาพที่ 19 ลักษณะความสูงของโต๊ะทำงาน

ที่มา: https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html#on-this-page-hdr

4. ความปลอดภัย ซึ่งการออกแบบจะต้องให้ความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัยในการใช้งาน ซึ่งรวมไปถึงจุดสัมผัสที่มีความแหลมคม ส่วนที่ยื่นเกินออกมา ความเปราะบางจากโครงสร้างวัสดุ ความแข็งแรง และความสมดุลการออกแบบเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจึงต้องพิจารณาถึงโอกาสการกระทบผู้ปฏิบัติงาน

องุ่น สังขพงศ์ และคณะ (2556) พบว่าการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานได้นำข้อมูลขนาดสัดส่วนของร่างกายของแรงงานในขั้นตอนชุดแยกเลือดปลาซึ่งเป็นเกณฑ์ในการออกแบบ โดยจากผลการเปรียบเทียบผลกระทบทางกายภาพต่อร่างกายของแรงงานในสภาพการปฏิบัติงานก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยการประเมินท่าทางการทำงาน และการวิเคราะห์แรงกดและแรงเฉือนที่กระทำหมอนรองกระดูก L5/S1 และการวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อด้วย EMG แสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานให้มีความเหมาะสมกับขนาดร่างกายของกลุ่มตัวอย่างนั้นช่วยลดความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งจากการวิเคราะห์ลักษณะการดำเนินงานในการทำลูกปุน พนักงานซึ่งมีความคล้ายคลึงกับงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพิจารณาในการดำเนินการเพิ่มสถานีงาน เพื่อวางวัสดุในการทำงาน เพื่อลดความเสี่ยงและลดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ในพนักงานทำลูกปุนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพฯ สำหรับแนวทางการปรับปรุงงานสำหรับการลดปัจจัยเสี่ยง ซึ่งผู้ปฏิบัติงานมีปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการทำงาน จึงต้องกำหนดแนวทางการปรับปรุงด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ และมีการออกแบบสร้างเครื่องมืออุปกรณ์เข้ามาช่วยสำหรับการทำงานที่มีความเสี่ยง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานลดการใช้แรงกายในการยกย้ายสิ่งของให้ลดลง ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ จากการทำงานของพนักงานลง และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (พงศกร สุรินทร์ และคณะ, 2559)

กนกพร แสงตะวัน (2554) พบว่าสถานีคัดแยกจดหมายได้รับการออกแบบขึ้นใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับสรีระและการทำงานของพนักงาน โดยมีขนาดของระดับความสูงและพื้นที่ในการทำงาน (Working space) ที่สามารถลดระยะการเคลื่อนที่ และภาระงานของการใช้กล้ามเนื้อของพนักงาน สถานีงานใหม่จะมีลักษณะเป็นรูปตัว C โดยมีจำนวนช่องคัดแยกจดหมายเท่าเดิม แต่ความสูงของแต่ละช่องลดลงเพื่อสะดวกในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากความสูงถูกลดลง เพื่อลดระยะการเคลื่อนที่เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานมากขึ้น สถานีงานที่ออกแบบใหม่สามารถลดภาระงานของการใช้กล้ามเนื้อของพนักงาน ซึ่งนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และส่งผลดีต่อสุขภาพของพนักงานการเปรียบเทียบสถานีงานด้วยการใช้วิธีประเมินผลทางสถิติจากการทดสอบ T - test พบว่าสถานีงานคัดแยกจดหมายที่ออกแบบขึ้นใหม่แตกต่างจากสถานีงานที่ใช้ปัจจุบัน ดังนี้ (กนกพร แสงตะวัน, 2554)

- เวลาที่ใช้คัดแยกจดหมายจำนวน 500 ฉบับ สถานีงานที่ปรับปรุงใหม่ใช้เวลาโดยเฉลี่ยน้อยกว่าสถานีงานที่ใช้ปัจจุบันประมาณ 2 นาที ที่ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.05
- ค่าเฉลี่ยภาระงานของกล้ามเนื้อเดลทอยด์ชุดหน้าของสถานีงานที่ปรับปรุงใหม่ให้ค่าเฉลี่ยน้อยกว่าสถานีงานที่ใช้ปัจจุบันประมาณ 4%MVC ที่ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.05 และ
- ค่าเฉลี่ยภาระงานของกล้ามเนื้อเดลทอยด์ชุดกลาง สถานีงานที่ปรับปรุงใหม่ให้ค่าเฉลี่ยน้อยกว่าสถานีงานที่ใช้ปัจจุบัน 3.387% MVC ที่ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.05 และพบว่าสถานีงานที่ออกแบบใหม่สามารถลดภาระงานให้อยู่ในระดับที่น้อยกว่า 15%MVC ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยที่ทำให้การไหลเวียนของเลือดยังสามารถทำงานเป็นปกติ อันส่งผลดีต่อสุขภาพของพนักงาน การดำเนินการออกแบบสถานีงานของผู้วิจัยคือเพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปุ่น โดยการเพิ่มสถานีงานที่สามารถปรับระดับความสูงตามความสูงของผู้ปฏิบัติงาน โดยระดับความสูงของสถานีงานจะอยู่ที่ 850 mm. ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงเพิ่มได้เป็น 2 สเกล คือสเกลที่ 1 คือ 10 cm สเกลที่ 2 คือ 20 cm. ซึ่งระดับความสูงของกลุ่มตัวอย่างแผนกทำลูกปุ่นที่อยู่ในช่วงความสูง 150-159 สามารถใช้สถานีงานที่สเกลที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างแผนกทำลูกปุ่นที่อยู่ในช่วงความสูง 160-169 สามารถใช้สถานีงานที่สเกลที่ 2

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

รูปแบบการวิจัย

เป็นการศึกษาวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi -Experimental Research) ทำการศึกษาวิจัยในประชากรกลุ่มเดียว โดยวัดผลคะแนนประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนและหลังการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน และวัดผลคะแนนประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อน และหลังการออกแบบสถานีนงาน ของพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรศึกษา คือพนักงานทำลูกปูนโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้จำนวน 10 คน

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า

- ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่เคยได้รับอุบัติเหตุรุนแรงหรือการผ่าตัดที่ส่งผลกระทบต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง หรือไม่มีประวัติการเจ็บป่วยหรือได้รับการรักษาเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ และกระดูกที่วินิจฉัยโดยแพทย์
- เป็นผู้ที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

- เปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานหรือลาออก และกลุ่มตัวอย่างปฏิเสธการเข้าร่วมจนเสร็จสิ้นการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องบันทึกภาพเคลื่อนไหวก่อน และหลังการออกแบบสถานีนงาน
2. ใช้แบบสอบถาม ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย 5 ข้อ ได้แก่ อายุ (ปี) น้ำหนักเฉลี่ย, ส่วนสูง, ประสบการณ์การทำลูกปูน, โรคประจำตัว และระยะเวลาการทำงานจำนวนวันต่อสัปดาห์

3. เครื่องมือประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ซึ่งประกอบไปด้วย

3.1 REBA

เครื่องมือประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางในการทำงาน Rapid Entire Body Assessment (REBA) ก่อน และหลังการปรับปรุงออกแบบสถานงาน ซึ่งการวิเคราะห์ท่าทางในการทำงานโดยใช้เครื่องมือการประเมินทางกายศาสตร์ โดยจะประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมด (Rapid Entire Body Assessment (REBA) การประเมินจะประเมินแบบการทำงานที่เคลื่อนที่และหยุดนิ่ง ในการประเมินจากรูปถ่ายของท่าทางการทำงาน โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม A เป็นการวิเคราะห์ส่วนคอ ลำตัว และขา กลุ่ม B เป็นการวิเคราะห์ส่วนแขน และข้อมือ ขั้นตอนในการประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมด ทำการเปิดตาราง เพื่อวิเคราะห์คะแนนโดยใช้คะแนนจาก 2 ส่วน เปิดตารางคะแนนความเสี่ยงรวมคำนวณสมการ คือ คะแนนความเสี่ยง = คะแนนจากตาราง C + คะแนนจากขั้นตอนที่ 13 และทำการสรุปผลตามคะแนนความเสี่ยงรวมที่ได้ บ่งบอกถึงความเสี่ยงของท่าทางการทำงานในขั้นตอนนี้ การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยการประเมิน REBA โดยคะแนนที่ประเมินคือ

- 1 ความเสี่ยงอยู่ในระดับเล็กน้อย และไม่จำเป็นต้องดำเนินการใด ๆ
- 2-3 ความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ และอาจจะมีมาตรการแก้ไขในอนาคต
- 4-7 ความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ควรพิจารณาการแก้ไขต่อไป
- 8-10 ความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ควรพิจารณาการแก้ไขในระยะเวลาย้อนสั้น
- 11-15 ความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมาก ควรพิจารณาการแก้ไขทันที

3.2 Nordic Questionnaire, visual scales

3.2.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง โดยจะมีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ เพื่อใช้อธิบายคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 Nordic musculoskeletal questionnaire ในงานวิจัยนี้จะใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ ที่แยกส่วนของร่างกาย 1 อวัยวะโดยจะเป็นข้อคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้เห็นถึงรายละเอียดของการผิดปกติบริเวณหลังส่วนล่าง จำนวน 8 ข้อ (Kuorinka et al., 1987) และเริ่มต้นมีความผิดปกติภายใน 12 เดือน หรือ 7 วันที่ผ่านมา โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแผนกทำลูกปูนในโครงการก่อสร้าง

3.2.3 แบบประเมินความรุนแรงของความรู้สึกเมื่อยล้า ด้วย Numeric rating scale โดยจะมีรูปแบบการวัดเป็นคะแนนให้เลือกรั้งตั้งแต่เลข 0 คือไม่มีความรู้สึกเมื่อยจากการทำลูกปูน จนถึงเลข 10 คือ มีอาการเมื่อยล้ามากจนทนไม่ไหวจากการปฏิบัติงาน (Crichton, 2001) โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแผนกทำลูกปูนในโครงการก่อสร้าง และมีการแปลผลความ

รุนแรงของความรู้สึกเมื่อยล้า คือ เลข 0 ไม่มีความรู้สึกเมื่อยล้า, เลข 1-3 เมื่อยล้าเล็กน้อย เลข 4-6 เมื่อยล้าปานกลาง เลข 7-9 เมื่อยล้ามาก และเลข 10 เมื่อยล้ารุนแรง (Wewers & Lowe, 1990)

3.3 Electromyography (EMG)

การเตรียมตัวสำหรับการทดสอบคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) หลีกเลียงโลชั่นหรือน้ำมัน: ก่อนทำการทดสอบ หลีกเลียงการทำโลชั่น น้ำมัน หรือครีมบนผิวหนัง โดยเฉพาะบริเวณที่จะวางอิเล็กโทรด สารเหล่านี้อาจรบกวนการวางอิเล็กโทรดและความแม่นยำของการทดสอบสวมใส่เสื้อผ้าที่สบาย: สวมเสื้อผ้าที่หลวมสบายและเข้าถึงบริเวณที่จะทดสอบได้ง่าย



ภาพที่ 20 การวัดกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่อง Electromyography (EMG)
ที่มา: วัชริน มานะโพน

เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ Electromyography (EMG) รุ่น ME 6000 Bio Monitor พร้อมขั้วรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้า ชนิดผิว (Surface Electrode) หรืออิเล็กโทรด สำหรับตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ เพื่อประเมินภาระงานของกล้ามเนื้อในด้านความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ด้วยค่า MF/time slope หรือความชัน ซึ่งจะมีค่าเป็นลบกรณีที่มีความเมื่อยล้า และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ Maximum Voluntary Contraction (%MVC) หากค่าที่วัดได้มีค่ามากเท่าใด แสดงว่ากล้ามเนื้อมัดนั้นมีค่าการหดตัวของกล้ามเนื้อมากเท่านั้น

3.3.1 ผลการหาค่าความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (MF/time slope) ประเมินภาระงานของกล้ามเนื้อขณะทำงานในด้านความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อขณะปฏิบัติงานของพนักงานจะดูการผลความชันกราฟ

3.3.2 ผลการหาค่าความสามารถในการหดตัวให้แรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) ประเมินภาระงานของกล้ามเนื้อขณะทำงานในด้านความสามารถของการหดตัวให้แรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขณะปฏิบัติงานของพนักงาน

การตรวจสอบคุณภาพ

1. การหาความตรงเชิงเนื้อหาเพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์ เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านรายละเอียดต่าง ๆ ในภาคผนวก ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างของเครื่องมือวิจัย ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและทำการให้คะแนนเป็นรายชื่อ ในแต่ละประเด็นที่ใช้ถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index-IOC)

+1 = ข้อคำถามนั้นตรงหรือสอดคล้องกับตัวแปร/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง (เห็นด้วย) 0 = ข้อคำถามนั้นไม่แน่ใจหรือไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าตรงหรือสอดคล้องกับตัวแปร/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง (ไม่แน่ใจ)

-1 = ข้อคำถามนั้นไม่ตรงหรือไม่สอดคล้องกับตัวแปร/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง (ไม่เห็นด้วย)

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าระหว่าง 0.6-1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามหรือประเด็นที่จะทำการรวบรวมข้อมูลมีความตรง มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (สุวรรีย์ ศิริโกภาภิรมย์, 2003)

$$IOC = (\Sigma R) / N$$

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

R คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

ΣR คือ ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวน

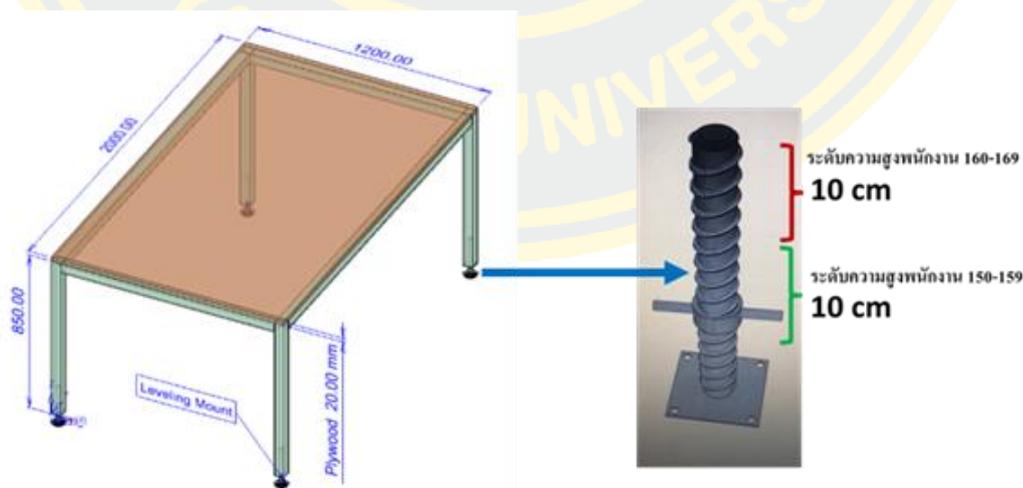
สรุปการประเมินคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ในการปรับปรุงออกแบบสถานงาน เพื่อลดความเสี่ยง และลดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ในพนักงานทำ

ลูกปุ่นของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.6-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยมีการดำเนินการขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อประสานงานโครงการก่อสร้างเพื่อขอความอนุเคราะห์การเก็บข้อมูลวิจัย
2. ผู้วิจัยได้นำเสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการพิจารณาด้านจริยธรรมของโครงการวิจัย เพื่อรับพิจารณารับรอง จากคณะกรรมการการจริยธรรม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดำเนินการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มทำการวิจัย (W0) โดยการทำแบบสอบถามและประเมิน REBA, Nordic Questionnaire ใช้สำหรับประเมินอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของร่างกายในช่วง 12 เดือน ก่อนทำการวิจัยและ 7 วันก่อนทำการวิจัย, visual scales ใช้วัดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง EMG ใช้วัดการหดตัว คลายตัวของกล้ามเนื้อ ในขณะที่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงาน
4. ในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือน เริ่มดำเนินการออกแบบสถานีงาน (W1) เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปุ่น โดยการเพิ่มสถานีงานที่สามารถปรับระดับความสูงตามความสูงของผู้ปฏิบัติงาน ตามภาพที่ 21 อุปกรณ์ปรับสถานีงาน



ภาพที่ 21 อุปกรณ์ปรับปรุงสถานีงาน

ที่มา: กัญญาวีร์ ชำนาญเวช (2566)

5. หลังจากเพิ่มสถานีงานแล้วในสัปดาห์ที่ 4 (W1) จะดำเนินการประเมิน REBA, Nordic Questionnaire + visual scales, EMG ในขณะที่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงาน

6. ในสัปดาห์ที่ 8 (W2) หลังจากเพิ่มสถานีงานแล้ว 4 สัปดาห์ ก็มีการวัดซ้ำเพื่อประเมินผล ซึ่งจะประเมิน REBA, Nordic Questionnaire + visual scales, EMG และทำการวัดความพึงพอใจหลังจากเพิ่มสถานีงานแล้ว



ตารางที่ 1 แผนงานการวิจัย

กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	ระยะเวลา (เดือน)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		↔								
ประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงาน ขณะปฏิบัติงานจำนวน 10 คน และบันทึกภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลมาเป็นความ เสี่ยงก่อนดำเนินการปรับปรุง		↔								
ประเมินความเมื่อยล้าบริเวณหลังส่วนล่าง และ แบบประเมินความรู้สึก เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 10 คน			↔							
วัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อหลังส่วนล่างจากกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 10 คน ในกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่าง รวม 4 มัด กล้ามเนื้อ ได้แก่ Latissimus dorsi, Erector spinae ทั้ง ด้านซ้ายและด้านขวา			↔							
ประชุมสำหรับผู้บริหารและวิศวกรหัวหน้างาน และพนักงานแผนกทำลูกปุ่น เพื่อชี้แจง การ แก้ปัญหาด้านการยศาสตร์				↔						
ดำเนินการปรับปรุงสถานีงานในแผนกผลิตลูก ปุ่นตามหลักการยศาสตร์					↔					
ประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงาน ขณะปฏิบัติงานจำนวน 10 คน และบันทึกภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลความเสี่ยง หลังจากที่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสถานีงานใน การทำลูกปุ่น						↔				

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	ระยะเวลา (เดือน)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
วัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อหลังจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน ในกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง 4 มัด กล้ามเนื้อ ได้แก่ Latissimus dorsi , Erector spinae ทั้งด้านซ้าย และด้านขวาหลังจากที่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสถานการณ์งานในการทำลูกปุ่น							↔			
วิเคราะห์ข้อมูล							↔			
สรุปผลการดำเนินงาน							↔			

ขั้นตอนและแผนงานการเก็บรวบรวมข้อมูล

- ดำเนินการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มทำการวิจัยในหนึ่งสัปดาห์แรกของเดือน (Wo) โดยการทำแบบสอบถาม และประเมิน REBA, Nordic Questionnaire ใช้สำหรับประเมินอาการผิดปกติทางระบบโครงร่าง และกล้ามเนื้อของร่างกายในช่วง 12 เดือน ก่อนทำการวิจัยและ 7 วันก่อนทำการวิจัย, visual scales ใช้วัดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง EMG ใช้วัดการหดตัว คลายตัวของกล้ามเนื้อในขณะที่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงาน
- สัปดาห์ที่ 4 ของเดือนแรก เริ่มดำเนินการออกแบบสถานการณ์งาน (W1) เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปุ่นโดยการเพิ่มสถานการณ์ที่สามารถปรับระดับความสูงตามความสูงของผู้ปฏิบัติงาน โดยระดับความสูงของสถานการณ์จะอยู่ที่ 850 mm. ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงเพิ่มได้ เป็น 2 สเกล คือ สเกลที่ 1 คือ 10 cm สเกลที่ 2 คือ 20 cm. ซึ่งระดับความสูงของกลุ่มตัวอย่างแผนกทำลูกปุ่นที่อยู่ในช่วงความสูง 150-159 สามารถใช้สถานการณ์ที่สเกลที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างแผนกทำลูกปุ่นที่อยู่ในช่วงความสูง 160-169 สามารถใช้สถานการณ์ที่สเกลที่ 2
- หลังจากออกแบบสถานการณ์งาน และเปลี่ยนลักษณะท่าทางการทำงาน จะทำการทำการประเมิน REBA, Nordic Questionnaire + visual scales, EMG ในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนหรือ (W1)

4. หลังจากออกแบบสถานีนงานหรือเปลี่ยนลักษณะท่าทางในการทำงานแล้ว ระยะเวลา 4 สัปดาห์ของเดือนที่ 2 (W2) จะมีการประเมินซ้ำอีกครั้ง คือ ประเมิน REBA, Nordic Questionnaire + visual scales, EMG และประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม

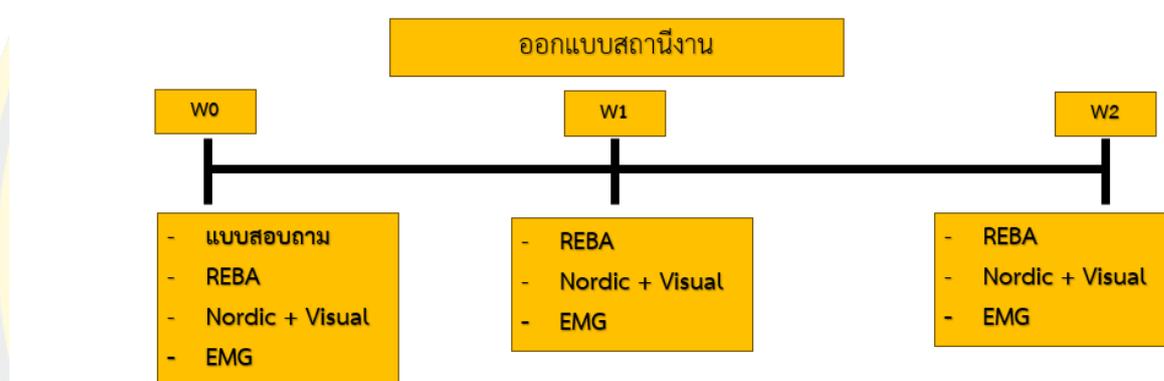
5. ทำการรวบรวมและเทียบข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล ตามภาพที่ 22

- W1 เทียบกับ W 0

- W 2 เทียบกับ W 1

- W 2 เทียบกับ W 0

6. สรุปผลการวิเคราะห์ของการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 22 ระยะเวลาและการเก็บข้อมูลการดำเนินการวิจัย

ที่มา: วัชริน มานะโพน

หมายเหตุ W0 หมายถึง ก่อนการปรับปรุงสถานีนงาน

W1 หมายถึง หลังการปรับปรุงสถานีนงาน 1 สัปดาห์

W2 หมายถึง หลังการปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะยื่นขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา G-HS0702/2567 ก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้เข้าไปแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล และแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างเข้าถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเคารพสิทธิส่วนบุคคลในการเข้าร่วม หรือถอนตัวระหว่างการทำวิจัย จะไม่เกิดผลเสียใด ๆ ต่อกกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะปกปิดเป็นความลับ การนำเสนอของกลุ่มตัวอย่างจะนำเสนอในภาพรวม ไม่มีการระบุชื่อหน่วยงาน ชื่อ และนามสกุล ของกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ยินดีเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยได้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยสมัครใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ความชุก REBA, Nordic Questionnaire และ visual scales และEMG
2. สถิติเชิงอนุมาน ใช้ Wilcoxon signed-rank test สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนและหลังการออกแบบสถานีงาน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ทำการศึกษาในประชากรกลุ่มเดียว โดยวัดผลคะแนนประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนและหลังการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน และวัดผลคะแนนประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อน และหลังการออกแบบสถานีนงาน ของพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยมาวิเคราะห์สามารถแสดงรายละเอียดของผลวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ผลประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อนและหลังการออกแบบสถานีนงานของพนักงานทำลูกปูน

2.1 ความรู้สึกปวดหลังส่วนล่าง

2.2 ภาระงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะการทำงานเทียบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อ

2.3 ประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงาน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานทำลูกปูนเป็นเพศหญิงทั้งหมด (ร้อยละ 100.00) ของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างอายุเฉลี่ย 43 ± 5.42 ปี มีอายุสูงสุด 51 ปี และอายุต่ำสุด 37 ปี ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี (ร้อยละ 50.00), กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ย 53.7 ± 6.95 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักสูงสุด 64 กิโลกรัม และมีน้ำหนักต่ำสุด 40 กิโลกรัม ส่วนใหญ่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 51-60 กิโลกรัม (ร้อยละ 50.00), กลุ่มตัวอย่างมีส่วนสูงเฉลี่ย 157.9 ± 6.84 เซนติเมตร มีส่วนสูงสูงสุด 170 มีส่วนสูงต่ำสุด 150 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีส่วนสูงอยู่ระหว่าง 150 - 159 เซนติเมตร (ร้อยละ 60.00), และกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การทำลูกปูนเฉลี่ย 2.2 ± 1.03 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การทำลูกปูนสูงสุด 4 ปี และมีประสบการณ์การทำลูกปูนต่ำสุด 1 ปี โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 1 - 2 ปี (ร้อยละ 60.00), และกลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย 6 วันต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 100.00) และกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 100.00)

ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนแสดงผลของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 10)	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	0 (0.00)
หญิง	10 (100.00)
อายุ (ปี)	
31-40	5 (50.00)
41-50	4 (40.00)
51-60	1 (10.00)
ค่าเฉลี่ย 43 ± 5.42	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 37-51	
น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	
31-40	1 (10.00)
41-50	2 (20.00)
51-60	5 (50.00)
61-70	2 (20.00)
ค่าเฉลี่ย 53.7 ± 6.95	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 40 - 64	
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	
150-159	6 (60.00)
160-169	3 (30.00)
170-179	1 (10.00)
ค่าเฉลี่ย 157.9 ± 6.84	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 150 - 170	
ประสบการณ์การทำลูกปุ่น (ปี)	
1-2	6 (60.00)
3-4	4 (40.00)
ค่าเฉลี่ย 2.2 ± 1.03	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 1- 4	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 10)	จำนวนร้อยละ
ระยะเวลาการทำงาน (วันต่อสัปดาห์)	
6	6 (100.00)
ค่าเฉลี่ย 6 ± 0	
ค่าต่ำสุด -ค่าสูงสุด 6	
โรคประจำตัว	
มี	0 (0.00)
ไม่มี	10 (100.00)

ส่วนที่ 2 ผลประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อนและหลังการ ออกแบบสถานีงานของพนักงานทำลูกปูน

ผลวิเคราะห์ การปรับปรุงออกแบบสถานีงาน โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์พนักงานกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อความ และระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา

2.1 ผลประเมินความรู้สึกรู้สึกปวดหลังส่วนล่าง

2.1.1 ผลประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (WO) ก่อนการปรับปรุง ออกแบบสถานีงาน

ความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่าง และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง โดยทั้งหมดผ่านเกณฑ์การคัดเข้า และเกณฑ์การคัดออก จำนวน 10 คน ในการประเมินความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเคยมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดมีดังนี้ ปวดมาก (ร้อยละ 40.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00) โดยพบว่าไม่เคยเข้ารับรักษาปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) ไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจากปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา จากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100 และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ

เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่าปวดมาก (ร้อยละ 40.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานทำงานตามแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง (n = 10)	จำนวน (ร้อยละ)
1	มีรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง	
	เคย	10 (100.00)
	ไม่เคย	0 (00.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)
2	เคยเข้ารักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล	10 (100.00)
	ไม่เคย	10 (100.00)
3	เคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
4	ระยะเวลา 1-7 วัน ที่ปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)
5	มีการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง ทำให้จึงต้องลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา	
	ไม่เคย	10 (100.00)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อ	ข้อคำถาม/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	จำนวน (ร้อยละ)
(n = 10)		
6	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)
7	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาได้เข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
8	การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง	
	ใช่	0 (0.00)
	ไม่ใช่	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)

2.1.2 ผลประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 1 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ในการประเมินความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเคยมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานงานแล้ว 1 สัปดาห์ มีดังนี้ ปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และยังคงพบว่าไม่เคยเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) และไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจากปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยัง

ไม่มีการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่ามีอาการปวดปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 1 สัปดาห์ แล้ว ตามแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง (n = 10)	จำนวน (ร้อยละ)
1	มีรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง	
	เคย	10 (100.00)
	ไม่เคย	0 (00.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)
2	เคยเข้ารักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล	10 (100.00)
	ไม่เคย	10 (100.00)
3	เคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
4	ระยะเวลา 1-7 วัน ที่ปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)
5	มีการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง ทำให้จึงต้องลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา	
	ไม่เคย	10 (100.00)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความคำถาม/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	จำนวน (ร้อยละ)
(n = 10)		
6	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)
7	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาได้เข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
8	การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง	
	ใช่	0 (0.00)
	ไม่ใช่	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)

2.1.3 ผลประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (W2) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 4 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ในการประเมินความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างยังมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานงานแล้ว 4 สัปดาห์ ยังคงมีปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และพบว่าไม่เคยเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) และไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจากปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลัง

ส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่ามีอาการปวดปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ แล้ว ตามแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง (n = 10)	จำนวน (ร้อยละ)
1	มีรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง	
	เคย	10 (100.00)
	ไม่เคย	0 (00.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)
2	เคยเข้ารับรักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง ที่โรงพยาบาล	10 (100.00)
	ไม่เคย	10 (100.00)
3	เคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลัง ส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
4	ระยะเวลา 1-7 วัน ที่ปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)
5	มีการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง ทำให้จึงต้องลดกิจกรรม ต่าง ๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา	
	ไม่เคย	10 (100.00)

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความคำถาม/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	จำนวน (ร้อยละ)
(n = 10)		
6	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)
7	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาได้เข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง	
	ไม่เคย	10 (100.00)
8	การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง	
	ใช่	0 (00.00)
	ไม่ใช่	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)

2.1.4 ผลวิเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง (W0) ก่อนและ (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ และ (W2) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ผลวิเคราะห์ การปรับปรุงออกแบบสถานีงาน โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์พนักงานกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจำแนกตามข้อความคำถาม และระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมาก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีงานเทียบกับหลังหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ และหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ ซึ่งจะสรุปได้ดังนี้

M0 คือ ผลจากแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire ก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน

M1 คือ ผลจากแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire หลังการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 1 สัปดาห์,

M2 คือ ผลจากแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire หลังการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 4 สัปดาห์

ซึ่งจะทำการวิเคราะห์โดยจะเปรียบเทียบค่าระหว่างก่อนและหลังจากการปรับปรุงออกแบบสถานงาน ซึ่งจะใช้ค่าเทียบคือ M1 เทียบกับ M0, M2 เทียบกับ M1, M2 เทียบกับ M0 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

2.1.4.1 (W1) เทียบกับ (W0)

(W0) ก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานงาน กลุ่มตัวอย่างเคยมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดมีดังนี้ ปวดมาก (ร้อยละ 40.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00) โดยพบว่าไม่เคยเข้ารับรักษาปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) ไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจากปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา และจากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่าปวดมาก (ร้อยละ 40.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00)

(W1) หลังการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเคยมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานงานแล้ว 1 สัปดาห์ มีดังนี้ปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และยังคงพบว่าไม่เคยเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) และไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจากปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่ามีอาการปวดปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 1 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน	หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1	มีรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง		
	เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ไม่เคย	0 (00.00)	0 (00.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)
2	เคยเข้ารับรักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
3	เคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
4	ระยะเวลา 1-7 วัน ที่ปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)
5	มีการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง ทำให้จึงต้องลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	ก่อนการออกแบบ	หลังการออกแบบ
		และปรับปรุง สถานีนงาน จำนวน (ร้อยละ)	และปรับปรุง สถานีนงาน จำนวน (ร้อยละ)
6	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)
7	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาได้เข้าพบหมอหรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
8	การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง		
	ใช่	0 (00.00)	0 (00.00)
	ไม่ใช่	10 (100.00)	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)

2.1.4.2 (W2) เทียบกับ (W1)

(W1) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเคยมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน แล้ว 1 สัปดาห์ มีดังนี้ปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และยังคงพบว่าไม่เคยเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับ ปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) และไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจาก ปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และ ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการ ปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการ เข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลัง ส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือ การบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่ามีอาการปวดปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00)

(W2) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างยังมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน แล้ว 4 สัปดาห์ ยังคงมีปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และพบว่าไม่เคยเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับ ปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) และไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจาก ปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และ ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการ ปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มี การเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลัง ส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือ การบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่ามีอาการปวดปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบระหว่างหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ และหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์	หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1	มีรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง		
	เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)	10 (00.00)
	ปวดปานกลาง	0 (00.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	0 (00.00)	0 (00.00)
2	เคยเข้ารับการรักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
3	เคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
4	ระยะเวลา 1-7 วัน ที่ปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา		
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)	10 (00.00)
	ปวดปานกลาง	0 (00.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	0 (00.00)	0 (00.00)

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	หลังการออกแบบ	หลังการออกแบบ
		และปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์	และปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
5	มีการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง ทำให้จึงต้องลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
6	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้าน เนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	0 (00.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	0 (00.00)	0 (00.00)
7	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาได้เข้าพบหมอหรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
8	การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง		

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ชื่อ หลังส่วนล่าง	ชื่อคำถาม/ระดับความรุนแรงของอาการปวด หลังส่วนล่าง	หลังการออกแบบ	หลังการออกแบบ
		และปรับปรุงสถานี งาน 1 สัปดาห์	และปรับปรุงสถานี งาน 4 สัปดาห์
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
	ใช่	0 (00.00)	0 (00.00)
	ไม่ใช่	10 (100.00)	10 (100.00)
ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลัง			
ส่วนล่าง			
	ปวดเล็กน้อย	10 (100.00)	10 (00.00)
	ปวดปานกลาง	0 (00.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	0 (00.00)	0 (00.00)

2.1.4.3 (W2) เทียบกับ (W0)

(W0) ก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีงานกลุ่มตัวอย่างเคยมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดมีดังนี้ ปวดมาก (ร้อยละ 40.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00) โดยพบว่าไม่เคยเข้ารับรักษาปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) ไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจากปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา และจากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้าน และนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่าปวดมาก (ร้อยละ 40.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00)

(W2) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างยังมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างถึง (ร้อยละ 100.00) โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดหลังจากที่มีการปรับปรุงออกแบบสถานีงานแล้ว 4 สัปดาห์ ยังคงมีปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และพบว่าไม่เคยเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับปัญหาหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล (ร้อยละ 100.00) และไม่เคยต้องเปลี่ยนงาน หรือหน้างานเนื่องจาก

ปัญหาหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) ซึ่งระยะเวลาที่ปวดหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นยังไม่มีอาการลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 100.00) และในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 100.00) และพบว่าในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาไม่มีการเข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างเลย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างก็ยังคงพบว่ามีอาการปวดปวดเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบระหว่างหลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์ และก่อนการออกแบบและหลังปรับปรุงสถานีนงาน โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire

ข้อ	ข้อความคำถาม/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน	หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1	มีรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง		
	เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ไม่เคย	0 (00.00)	0 (00.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)
	2	เคยเข้ารับรักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาล	
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง	ก่อนการออกแบบ	หลังการออกแบบ
		และปรับปรุง สถานีนงาน จำนวน (ร้อยละ)	และปรับปรุงสถานี งาน 4 สัปดาห์ จำนวน (ร้อยละ)
3	เคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
4	ระยะเวลา 1-7 วัน ที่ปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)
5	มีการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่าง ทำให้จึงต้องลดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
6	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้าน เนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ/ระดับความรุนแรงของอาการปวด หลังส่วนล่าง	หลังการออกแบบ	หลังการออกแบบ
		และปรับปรุงสถานี งาน 1 สัปดาห์	และปรับปรุงสถานี งาน 4 สัปดาห์
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
7	ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาได้เข้าพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรือ อื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บ หลังส่วนล่าง		
	ไม่เคย	10 (100.00)	10 (100.00)
8	การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่าน มา มีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับ หลังส่วนล่าง		
	ใช่	0 (00.00)	0 (00.00)
	ไม่ใช่	10 (100.00)	10 (100.00)
	ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลัง ส่วนล่าง		
	ปวดเล็กน้อย	0 (00.00)	10 (100.00)
	ปวดปานกลาง	4 (40.00)	0 (00.00)
	ปวดมาก	6 (60.00)	0 (00.00)

2.2 ภาระงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะการทำงานเทียบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อ

ผลวิเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อน และหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ และหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ โดยเทียบภาระงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะการทำงานเทียบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง

2.2.1 ผลวิเคราะห์ การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (W0) ก่อนการ ออกแบบและปรับปรุงสถานีงานด้วยเครื่องมือ EMG

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 10 คน ก่อนการ ออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลทิสซิมุส ดอร์โซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 44.20 ± 0.97 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ $132.13 \% \pm 19.35\%$, และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลทิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 43.34 ± 7.97 กล้ามเนื้อ แลทิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 45.06 ± 6.61 กล้ามเนื้อ คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 155.46 ± 18.08 กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 155.46 ± 45.43 ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย (%MVC) การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน

การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (n = 10)	การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) Mean/SD.
กล้ามเนื้อแลทิสซิมุส	
กล้ามเนื้อแลทิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งซ้าย	43.34 (7.97)
กล้ามเนื้อแลทิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งขวา	45.06 (6.61)
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย	155.46 (18.08)
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา	108.80 (45.43)

2.2.2 ผลวิเคราะห์ การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (W1) หลังการ ออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของ พนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังการออกแบบและปรับปรุง สถานีงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน หลังการการออกแบบและปรับปรุงสถานี

งานในงาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 36.12 ± 0.22 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ $101.01 \% \pm 3.79 \%$, และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 35.73 ± 3.93 กล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 36.51 ± 4.24 กล้ามเนื้อ และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 115.38 ± 12.95 กล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 86.63 ± 7.59 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย (%MVC) การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG (W1)

การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (n = 10)	การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) Mean/SD.
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส	
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย	35.73 (3.93)
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา	36.51 (4.24)
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย	115.38 (12.95)
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา	86.63 (7.59)

2.2.3 ผลวิเคราะห์ การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (W2) หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงานในงาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 22.90 ± 0.42 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 53.67 ± 3.42 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 22.97 ± 3.71 กล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 22.84 ± 4.30 กล้ามเนื้อ

และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 59.71 ± 11.59 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 47.63 ± 6.75 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย (%MVC) การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG (W2)

การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (n = 10)	การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) Mean/SD.
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส	
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งซ้าย	22.97 (3.71)
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งขวา	22.84 (4.30)
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย	59.71 (11.59)
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา	47.63 (6.75)

ซึ่งจะทำการวิเคราะห์โดยจะเปรียบเทียบค่าระหว่างก่อนและหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน ซึ่งจะใช้ค่าเทียบคือ W1 เทียบกับ W0, W2 เทียบกับ W1 และ เทียบกับ W0 ซึ่งผลการศึกษพบว่า

2.2.4 (W0) เทียบกับ (W1)

(W0) การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 10 คน ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน พบว่า งาน พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 44.20 ± 0.97 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ $132.13 \% \pm 19.35\%$, และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 43.34 ± 7.97 กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 45.06 ± 6.61 กล้ามเนื้อ และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 155.46 ± 18.08 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 155.46 ± 45.43

(W1) การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงานใน งาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 36.12 ± 0.22 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ $101.01 \% \pm 3.79 \%$, และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 35.73 ± 3.93 กล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 36.51 ± 4.24 กล้ามเนื้อ และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 115.38 ± 12.95 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 86.63 ± 7.59 ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ เทียบกับ ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน ด้วยเครื่องมือ EMG

การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่าง (n = 10)	การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC)		P-value
	Mean/ SD.		
	ก่อนการออกแบบ และปรับปรุง สถานีงาน	หลังการออกแบบ และปรับปรุงสถานี งาน 1 สัปดาห์	
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส			
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย	43.34 (7.97)	35.73 (3.93)	
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา	45.06 (6.61)	36.51 (4.24)	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่			
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย	155.46 (18.08)	115.38 (12.95)	0.001
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา	108.80 (45.43)	86.63 (7.59)	

2.2.5 (W1) เทียบกับ (W2)

(W1) การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน หลังการการออกแบบและปรับปรุงสถานงานใน งาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 36.12 ± 0.22 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ $101.01 \% \pm 3.79 \%$, และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 35.73 ± 3.93 กล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 36.51 ± 4.24 กล้ามเนื้อ และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 115.38 ± 12.95 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 86.63 ± 7.59

(W2) การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานงาน 4 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน หลังการการออกแบบและปรับปรุงสถานงานใน งาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 22.90 ± 0.42 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 53.67 ± 3.42 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 22.97 ± 3.71 กล้ามเนื้อ แลททิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 22.84 ± 4.30 กล้ามเนื้อ และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 59.71 ± 11.59 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 47.63 ± 6.75 ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับ หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG

การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่าง (n = 10)	การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC)		P-value
	Mean/ SD.		
	หลังการออกแบบ และปรับปรุง สถานีงาน 1 สัปดาห์	หลังการออกแบบ และปรับปรุง สถานีงาน 4 สัปดาห์	
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส			
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งซ้าย	35.73 (3.93)	22.97 (3.71)	0.001
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งขวา	36.51 (4.24)	22.84 (4.30)	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่			
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย	115.38 (12.95)	59.71 (11.59)	0.001
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา	86.63 (7.59)	47.63 (6.75)	

2.2.6 (W0) เทียบกับ (W2)

(W0) การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 10 คน ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 36.12 ± 0.22 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ $101.01 \% \pm 3.79 \%$, และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 35.73 ± 3.93 กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์โซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 36.51 ± 4.24 กล้ามเนื้อ และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 115.38 ± 12.95 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 86.63 ± 7.59

(W2) การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงานใน งาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลทิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 22.90 ± 0.42 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ อีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 53.67 ± 3.42 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อ แลทิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย (Latissimus dorsi left) มีค่าเท่ากับ 22.97 ± 3.71 กล้ามเนื้อ แลทิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา (Latissimus dorsi right) มีค่าเท่ากับ 22.84 ± 4.30 กล้ามเนื้อ และค่า คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย (Erector spinae left) มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 59.71 ± 11.59 กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา (Erector spinae right) ค่าเท่ากับ 47.63 ± 6.75 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) หลังการออกแบบและปรับปรุง สถานีงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับ ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน ด้วยเครื่องมือ EMG

การวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหลัง	การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC)		P-value
	ก่อนการออกแบบ และปรับปรุง สถานีงาน	หลังการ ออกแบบและ ปรับปรุง สถานีงาน 4 สัปดาห์	
ส่วนล่าง (n = 10)	Mean/SD.	Mean/SD.	
กล้ามเนื้อแลทิสซิมุส			
กล้ามเนื้อแลทิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งซ้าย	43.34 (7.97)	22.97 (3.71)	0.001
กล้ามเนื้อแลทิสซิมุส ดอร์ไซ ฝั่งขวา	45.06 (6.61)	22.84 (4.30)	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่			
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งซ้าย	155.46 (18.08)	59.71 (11.59)	
กล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ฝั่งขวา	108.80 (45.43)	47.63 (6.75)	

2.3 ประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงาน

2.3.1 ผลวิเคราะห์ (W0) ก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีงานโดยใช้แบบประเมิน Repaid Entire Body Assessment (REBA)

(W0) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงานโดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 9.1 ± 0.32 และพบว่ามีคะแนนประเมินสูงสุดอยู่ที่ 10 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง และพบว่ามีคะแนนประเมินต่ำสุดอยู่ที่ 9 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA ก่อนการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนน	การแปลผล
1	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
2	10	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
3	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
4	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
5	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
6	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
7	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
8	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
9	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง
10	9	ความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง

2.3.2 ผลวิเคราะห์ (W1) หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน Repaid Entire Body Assessment (REBA)

(W1) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 3.61 ± 0.84 และพบว่ามีคะแนนประเมินสูงสุดอยู่ที่ 5 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยง

ปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความประเมินต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนน	การแปลผล
1	4	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง
2	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
3	4	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง
4	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง

ตารางที่ 17 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนน	การแปลผล
5	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
6	5	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง
7	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
8	5	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง
9	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
10	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง

2.3.3 ผลวิเคราะห์ (W2) หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน Repaid Entire Body Assessment (REBA)

(W2) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูนหลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนน

เฉลี่ย 3.2 ± 0.42 และพบว่ามีความเสี่ยงประเภณสูงสุดอยู่ที่ 4 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนน	การแปลผล
1	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
2	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
3	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
4	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
5	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
6	4	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง
7	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
8	4	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง
9	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง
10	3	ความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง

ซึ่งจะทำการวิเคราะห์โดยจะเปรียบเทียบค่าระหว่างคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA ก่อนและหลังการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน จะใช้ค่าเทียบคือ M1 เทียบกับ M0, M2 เทียบกับ M1 และ M2 เทียบกับ M0 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

2.3.4 (W1) เทียบกับ (W0)

(W0) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงานโดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 9.1 ± 0.32 และพบว่ามีความเสี่ยงประเภณสูงสุดอยู่ที่ 10 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 9 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด

(W1) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 3.61 ± 0.84 และพบว่ามีความเสี่ยงสูงสุดอยู่ที่ 5 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ เทียบกับคะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนนประเมินความเสี่ยงก่อนการออกแบบปรับปรุงสถานีงาน	คะแนนประเมินความเสี่ยงหลังจากออกแบบปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์	P-value
1	3	4	
2	3	3	
3	3	4	
4	3	3	
5	3	3	.046
6	4	5	
7	3	3	
8	4	5	
9	3	3	.046
10	3	3	
Mean/SD	3.2 ± 0.42	3.6 ± 0.84	

2.2.5 (W1) เทียบกับ (W2)

(W1) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 3.61 ± 0.84 และพบว่ามีความเสี่ยงสูงสุดอยู่ที่ 5 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยง

ปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความเครียดประเภ็นต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด

(W2) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่าคะแนนเฉลี่ย 3.2 ± 0.42 และพบว่ามีความเครียดประเภ็นสูงสุดอยู่ที่ 4 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความเครียดประเภ็นต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับคะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนนประเมินความเสี่ยง หลังจากออกแบบ ปรับปรุงสถานีงาน 1 สัปดาห์	คะแนนประเมินความเสี่ยง หลังปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์	P-value
1	4	3	.046
2	3	3	
3	4	3	
4	3	3	
5	3	3	
6	5	4	
7	3	3	
8	5	4	
9	3	3	
10	3	3	
Mean/SD	3.6 ± 0.84	3.2 ± 0.42	

2.2.6 (W2) เทียบกับ (W0)

(W0) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงานโดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 9.1 ± 0.32 และพบว่ามีความเสี่ยงสูงที่สุดอยู่ที่ 10 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 9 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด

(W2) ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปูน หลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 3.2 ± 0.42 และพบว่ามีความเสี่ยงสูงที่สุดอยู่ที่ 4 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนดดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 4 สัปดาห์ เทียบกับคะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน

กลุ่มตัวอย่าง (n = 10)	คะแนนประเมินความเสี่ยงก่อนการออกแบบปรับปรุง	คะแนนประเมินความเสี่ยงหลังจากออกแบบปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์	P-value
1	9	3	.004
2	10	3	
3	9	3	
4	9	3	
5	9	3	
6	9	4	
7	9	3	
8	9	4	
9	9	3	
10	9	3	
Mean/SD	9.10 ± 0.32	3.2 ± 0.42	

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว ที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกเข้าทั้งหมด 10 คน โดยวัดผลคะแนนประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างโดยใช้ (Rapid Entire Body Assessment, REBA) เพื่อประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางก่อน และหลังการปรับปรุง ออกแบบสถานีงาน และใช้ (Electromyography, EMG) จุดกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi และ Erector spinae ด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อชนิดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนัง (Surface electromyography) วิเคราะห์เป็นค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) วัดผลคะแนนประเมินความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อน และหลังการออกแบบสถานีงาน เป็นระยะเวลา 2 เดือน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง เพื่อนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ก่อน และหลังการปรับปรุงสถานีงานตามหลักการยศาสตร์ และอภิปรายผลการศึกษาของพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษากการออกแบบสถานีงานเพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครได้ผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานทำลูกปูนเป็นเพศหญิงทั้งหมด (ร้อยละ 100.00) ของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างอายุเฉลี่ย 43 ± 5.42 ปี มีอายุสูงสุด 51 ปี และอายุต่ำสุด 37 ปี ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี (ร้อยละ 50.00), กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ย 53.7 ± 6.95 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักสูงสุด 64 กิโลกรัม และมีน้ำหนักต่ำสุด 40 กิโลกรัม ส่วนใหญ่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 51 - 60 กิโลกรัม (ร้อยละ 50.00), กลุ่มตัวอย่างมีส่วนสูงเฉลี่ย 157.9 ± 6.84 เซนติเมตร มีส่วนสูงสูงสุด 170 มีส่วนสูงต่ำสุด 150 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีส่วนสูงอยู่ระหว่าง 150 - 159 เซนติเมตร (ร้อยละ 60.00), และกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การทำลูกปูนเฉลี่ย 2.2 ± 1.03 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การทำลูกปูนสูงสุด 4 ปี และมีประสบการณ์การทำลูกปูนต่ำสุด 1 ปี โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 1 - 2 ปี (ร้อยละ 60.00), และกลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย 6 วัน

ต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 100.00) และกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 100.00)

2. สรุปผลผลวิเคราะห์ ผลการเปรียบเทียบ ค่าระหว่างก่อนและหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน ซึ่งจะใช้ค่าเทียบคือ W1 เทียบกับ W0, M2 เทียบกับ W1 และเทียบกับ W0 ซึ่งโดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaireของความผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา

ความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่าง และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง โดยทั้งหมดผ่านเกณฑ์การคัดเข้า และเกณฑ์การคัดออก จำนวน 10 คน ผลการเปรียบเทียบ โดยแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ Nordic musculoskeletal questionnaire ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา ผลการศึกษาพบว่า (W2) หลังการปรับปรุงสถานีงาน 4 สัปดาห์ และ (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 สัปดาห์ ยังพบความชุกเท่าเดิม แต่มีความรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างลดลงเหมือนกัน โดยกลุ่มตัวอย่างยังมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่าง หลังจากมีการปรับปรุงสถานีงาน 1 - 4 สัปดาห์ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ระดับความความรุนแรงของอาการ ลดลง มีระดับมีปวดหรือความรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่ระดับเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00) และมีการปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีระดับมีปวดหรือความรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่ระดับเล็กน้อย (ร้อยละ 100.00)

ซึ่งมีระดับมีปวดหรือความรู้สึกปวด หรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างของพนักงานทำลูกปูนมีระดับการเจ็บปวดลดลง (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน โดยมีระดับความความรุนแรงของอาการปวดมีดังนี้ ปวดมาก (ร้อยละ 60.00) และปวดปานกลาง (ร้อยละ 40.00)

ดังนั้นหลังการปรับปรุงสถานีงานทั้ง (W 1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 1 (W2) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน 4 สัปดาห์ ยังคงพบความชุกเท่าเดิม แต่หลังการปรับปรุงสถานีงานช่วยให้ระดับความรู้สึกเจ็บปวดลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน

เมื่อเทียบกับ (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) P-value = .001)

ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัฐวุฒิ สมบูรณ์ธรรม และคณะ (2560) ได้ทำการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานลอกยางในโรงงานยางพาราแผ่นรมควันแห่งหนึ่ง พบความชุกอาการปวดบริเวณต่าง ๆ ของร่างกายที่พบมากที่สุด คือ หลังส่วนล่าง ของพนักงานลอกแผ่นยาง (ร้อยละ 80.80) ในจำนวนนี้เริ่มมีอาการ 12 เดือนที่ผ่านมาถึง (ร้อยละ 85.71) และ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ วันรัฐ ตั้งกิจวานิชย์และพัทธ์ปียา ยาสิระสาพร (2563) การปรับการยศาสตร์

ในบุคลากรโรงพยาบาลหนองคาย กลุ่มตัวอย่าง 29 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 72.4 อายุเฉลี่ย 40.0 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.9) ในการติดตามอาการที่สัปดาห์ที่ 6 หลังการบริหารแขนท่าประสิทธิไทยประยุกต์ (มณีเวช) 4 ท่า ร่วมกับการปรับการยศาสตร์พบว่า ร้อยละ 86.2 มีระดับความเจ็บปวด NRS (numeric rating scale) ลดลง โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความเจ็บปวดสูงสุดที่สัปดาห์ที่ 0 และสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 4.95 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7) และ 3.24 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.2) ตามลำดับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัฐวุฒิ สมบูรณ์ธรรม (2560) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณหลังส่วนล่างในพนักงานแผนกลอกยางของโรงงานยางพาราแผ่นรมควันแห่งหนึ่งจังหวัดจันทบุรี โดยใช้แบบสัมภาษณ์ Numeric rating scale ข้อมูลก่อนการปรับปรุงสภาพงาน อวัยวะที่มีค่าเฉลี่ยความรุนแรงของความรู้สึกรวดสูงสุดได้แก่ หลังส่วนล่าง (4.92) รองลงมาได้แก่ บ่าไหล่ (2.15) และมือข้อมือ (1.80) ตามลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีณยู คำกลาง, ศรีรัตน์ ล้อม, และนันทพร ภัทรพุท (2566) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณหลังส่วนล่างของพนักงานตัดเหล็กในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งของกรุงเทพมหานคร พบว่า ก่อนการใช้หลักการยศาสตร์ปรับปรุงสภาพงาน พบว่า ระดับความรุนแรงของค่าคะแนนเฉลี่ยอาการปวดหลังส่วนล่าง 2.86 ± 0.92 คะแนน มีคะแนนต่ำสุด 1 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 4 คะแนน มากกว่าหลังการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม ระดับความรุนแรงของค่าคะแนนเฉลี่ยอาการปวดหลังส่วนล่าง 1.66 ± 0.82 คะแนน มีคะแนนต่ำสุด 1 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 3 คะแนน ดังนั้นหลังการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม กลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนเฉลี่ยของค่าคะแนนเฉลี่ยอาการปวดหลังส่วนล่าง ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ระดับความรุนแรงของอาการปวดหลังส่วนล่าง P-value = .012)

3. สรุปผลผลวิเคราะห์ ผลการเปรียบเทียบ ค่าระหว่างก่อนและหลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีงาน ซึ่งจะใช้ค่าเทียบคือ W0 เทียบกับ W1, W1 เทียบกับ W2 และ W0 เทียบกับ W2 ซึ่งโดยการประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) ด้วยเครื่องมือ EMG
ผลของการประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) ก่อนการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน ด้วยเครื่องมือ EMG ผลการศึกษาพบว่า หลังการออกแบบและปรับปรุงสถานีงาน การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าเป็นค่า % MVC (Maximum voluntary contractions) ของพนักงานทำลูกปูนในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ด้วยเครื่องมือ EMG ทั้งหมด 10 คน พบว่า

(W2) หลังปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 20.25 ± 4.18 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 18.93 ± 5.69 น้อยกว่า (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 1 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 100.25 ± 135.15 % และกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 78.00 ± 58.57 % และยังคงน้อยกว่า (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน พบว่า ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (%MVC) ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 44.20 ± 0.97 และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 132.13 ± 19.35 % ตามลำดับ

ดังนั้นการปรับปรุงสถานีนงาน (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 1 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับ (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) P-value = .001) และและ (W2) หลังปรับปรุงสถานีนงาน 4 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับ (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) P-value = .001)

ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีณยู ค่ำกลาง, ศรีรัตน ล้อม, และนันทพร ภัทรพุทธ (2566) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณหลังส่วนล่างของพนักงานตัดเหล็กในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งของกรุงเทพมหานคร ผลพบว่าค่าเฉลี่ยของภาระงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะที่ทำงานเทียบกับขณะหัดตัวสูงสุด (%MVC) ของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ และกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < .01$ และซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌวรา เหล่าวานิชย์ (2564) ที่พบว่าการปรับปรุงสภาพงาน สามารถลดคะแนนความเสี่ยงของสถานีนงานได้ ในช่วงก่อนการปรับปรุงสภาพงานกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของความรู้สึกปวดไหล่ซ้ายอยู่ที่ 3.55 คะแนน และความรู้สึกปวดไหล่ขวาอยู่ที่ 3.48 คะแนน โดยหลังจากการปรับปรุงสภาพงาน พบค่าเฉลี่ยของความรู้สึกปวดไหล่ซ้ายลดลงเป็น 3.47 คะแนน และไหล่ขวาลดลงเป็น 3.37 คะแนน รวมไปถึงยังสอดคล้องงานวิจัยของ ศิวกร จิรทฤทัย (2565) ที่ได้ทำการศึกษาวัดค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) และกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ของพนักงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ผลที่ได้พบว่า การปรับปรุงสภาพงานพัฒนาอุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วย

เคลื่อนย้ายผู้ในแนวราบมีคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) มีค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ 19.84 % และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ 28.46 % ซึ่งน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงสภาพงานการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือที่มีค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ 32.46 % และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเรคเตอร์สไปเน่ 34.46 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

รวมไปถึงยังสอดคล้องงานวิจัยของ นราพร สิงห์ไชย (2565) ที่ทำการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์ในกลุ่มพนักงานฝังพลอยในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับแห่งหนึ่ง ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงสถานีนงานใหม่สามารถลดระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานและความชุกของอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ค่าการหัดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อโดยสมัครใจของกลุ่มอาสาสมัคร จำแนกตามมัดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานของพนักงานฝังพลอยพบว่า กล้ามเนื้อ Biceps brachii, Triceps brachii, Middle Deltoids, และ Upper trapezius มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 509.46 (SD = 376.25), 247.90 (SD = 90.53), 448.38 (SD = 180.14) และ 232.29 (SD = 116.53) ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าร้อยละของกล้ามเนื้อขณะทำงานเทียบกับการหัดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อโดยสมัครใจ (% MVC) ของพนักงานฝังพลอย พบว่าเมื่อพนักงานทำงานกับสถานีนงานที่ปรับปรุงใหม่มัดกล้ามเนื้อ Biceps brachii มีค่าสูงขึ้น และมัดกล้ามเนื้อ Middle Deltoids มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนมัดกล้ามเนื้อ Triceps brachii และ Upper trapezius มีค่าสูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าความถี่กลาง การรับรู้ความสบายของพนักงานพบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

รวมไปถึงยังสอดคล้องงานวิจัยของ Vinstrup และคณะ (2560) ที่พบว่าค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในขณะที่มีการก้มทำงานมีค่าเท่ากับ 33.5% โดยหากเปรียบเทียบกับหลังปรับปรุงเพิ่มระดับความสูงของโต๊ะทำงาน มีค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ เท่ากับ 24% ซึ่งพบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Vinstrup et al., 2560)

4. สรุปผลวิเคราะห์ ผลการเปรียบเทียบ ค่าระหว่างก่อนและหลังจากมีการปรับปรุง ออกแบบสถานีนงาน ซึ่งจะใช้ค่าเทียบคือ W1 เทียบกับ W0, W2 เทียบกับ W1 และ เทียบกับ W0 ซึ่งโดยใช้แบบประเมิน Repaid Entire Body Assessment (REBA)

(W2) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 4 สัปดาห์ ผลการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของพนักงานทำลูกปุ่นหลังมีการปรับปรุงออกแบบสถานีนงาน 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมิน REBA จำนวน 10 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 3.2 ± 0.42 และพบว่าไม่มีคะแนนประเมินสูงสุดอยู่ที่ 4 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีคะแนนประเมินต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนด น้อยกว่า (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานีน

งาน 1 สัปดาห์ พบว่า คะแนนเฉลี่ย 3.61 ± 0.84 และพบว่ามีความเสี่ยงสูงสุดอยู่ที่ 5 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงน้อยมาก ยังต้องมีการปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนดและยังคงน้อยกว่า (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ย 9.1 ± 0.32 และพบว่ามีความเสี่ยงสูงสุดอยู่ที่ 10 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง และพบว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ 9 คะแนน ซึ่งระดับความเสี่ยงสูง และควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง ตามเกณฑ์การแปลผลกำหนดตามลำดับ

ดังนั้นการปรับปรุงสถานงานทำให้กลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงาน (W1) หลังจากมีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน 1 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับ (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน พบว่าคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ P-value .046 และ (W2) หลังปรับปรุงสถานงาน 4 สัปดาห์เมื่อเทียบกับ (W0) ก่อนมีการปรับปรุงออกแบบสถานงาน พบว่าคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ P-value .004

ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อชิรญาณ พัดพาน (2561) ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการผูกเหล็กเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณมือและข้อมือของคณงานในงานก่อสร้างแห่งหนึ่ง ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการผูกเหล็กทำให้ท่าทางการเคลื่อนไหวบริเวณมือและข้อมือ มีความถูกต้องตามหลักการยศาสตร์โดยค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยของงานที่ทำด้วยมือ ข้างซ้ายและข้างขวาน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ค่าคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของความรู้สึกรวดบริเวณมือและข้อมือข้าง ซ้ายและข้างขวาน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนความพึงพอใจหลังการปรับปรุงอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตพร พุท ศุภกร, ชนาธิติกุล ธนวัฒน์, อุทธาเครือ พิสิฐ, เกษร สุวรรณ, และนันทพร ภัทรพุท (2567) ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงอุปกรณ์และสถานงานการแกะหอยนางรมเพื่อลดความเสี่ยง ด้านการยศาสตร์ของคณงานในพื้นที่อ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงสถานงานโดยการทำโต๊ะและเก้าอี้ที่ใช้แกะหอยนางรมในสถานงานใหม่ เปรียบเทียบท่าทางการทำงานและคะแนนประเมิน RULA ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการแกะหอยนางรมแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ ซึ่งเป็นท่าทางคล้ายคลึงกับการทำลูกปัดของพนักงาน พบว่าคะแนนของ RULA (Rapid upper limb assessment) ความเสี่ยงทางกายศาสตร์สามารถลดความเสี่ยงบริเวณได้มากที่สุด รองลงมาคือ ลำตัวและข้อมือ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพล สงชุม, เสรีย์ ตู่ประกาย, ปิยะรัตน์ ปรีย์มานิช, นันทน์ภัสร์ อินยิ้ม, โกวิท สุวรรณหงษ์ และ

วัฒนา จันทะโคตร (2567) ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงสถานี่งานและท่าทางการทำงาน เพื่อลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อสำหรับผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนพลาสติก ยานยนต์ ด้วยวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment) ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานก่อนการปรับปรุงสถานี่งานยังอยู่ในระดับสูงมาก (ค่าเฉลี่ย 11.20 ± 1.014 และ 9.0 ± 1.095) แต่หลังการปรับปรุงด้วยการออกแบบและติดตั้งตัวปรับระดับความสูงของโต๊ะทำงาน ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลงมาอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 4.07 ± 1.033 และ 4.50 ± 2.811) นอกจากนี้ระดับความรู้สึกรวดเมื่อยล้าของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของผู้ปฏิบัติงานแผนกฉีดขึ้นรูปและแผนกบรรจุชิ้นงาน ก่อนปรับปรุงท่าทางการทำงานมีอัตราที่ลดลง หลังการปรับปรุงท่าทางการทำงานด้วยการออกแบบและติดตั้งที่พักเท้า ในพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงสถานี่งานร่วมกับการปรับปรุงท่าทางการทำงานส่งผลให้ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานแผนกบรรจุชิ้นงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพันธ์ แก้วกันทะ และอัญชลี คัตรมี (2567) ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงสถานี่งานด้วยเบาะรองนั่งเพื่อลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของพนักงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย พบว่า การปรับปรุงสถานี่งาน โดยออกแบบเบาะรองนั่งเก้าอี้คล้ายกับปรับปรุงสถานี่งานของพนักงานทำลูกปุด และนำไปให้พนักงานเย็บผ้าทดลองใช้งาน ทำการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการนั่งเย็บผ้าก่อนและหลังการใช้เบาะรองนั่ง ผลวิจัยพบว่า ท่าทางการนั่งเย็บปักเสื้อและแขนเสื้อ และท่าทางการเย็บตัวเสื้อ ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์อยู่ที่ระดับ 3 มีความเสี่ยงสูง (คะแนน 5-6: งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว) และหลังจากใช้เบาะรองนั่ง ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลงเหลือระดับ 2 มีความเสี่ยงปานกลาง (คะแนน 3-4: ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างละเอียดและต่อเนื่อง) ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเบาะรองนั่งมีประสิทธิภาพในการลดระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานพนักงานเย็บผ้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.002$, $p < 0.001$) และรวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shikdar and Al-Hadhrani (2555) ประสิทธิภาพการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในหลังการปรับปรุงสภาพงานที่ออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์นั้นสูงกว่าก่อนการปรับปรุงสภาพงานไม่ได้ ออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ ถึง 27% ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นนั้นเกิดจากความยืดหยุ่นและคุณลักษณะการออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ที่รวมอยู่ในการปรับปรุงสภาพงาน และความเสี่ยงหลังจากการประเมิน REBA (Rapid Entire Body Assessment) ลดลง หลังจากการปรับปรุงสภาพงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

จุดแข็งของงานวิจัย

1. รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental study) โดยทำการศึกษาในกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวและทำการวัดผลก่อนและหลัง ซึ่งมีจุดแข็ง คือ ผลการวิจัยได้มานั้นสามารถเปรียบเทียบให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์งานของพนักงานทำลูกปุ่น ต่อความรู้สึกปวดหลังส่วนล่าง ภาระงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะการทำงานเทียบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อ และความเสียหายทางการทำงานของกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษิตตามวัตถุประสงค์หลักได้อย่างชัดเจน โดยสามารถเห็นได้ว่าการปรับปรุงสถานการณ์งานทำให้ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาด้านการยศาสตร์ในกลุ่มพนักงานทำลูกปุ่นให้น้อยลงได้
2. การปรับปรุงสถานการณ์งานในการวิจัย ครั้งนี้เป็นการทำงานที่ทำได้ที่สามารถปรับรับความสูงให้เหมาะสมกับระดับความสูงของพนักงานทำลูกปุ่น โดยพนักงานสามารถปรับปรุงสภาพงานด้วยตนเองได้อย่างง่าย ใช้งบประมาณในการปรับปรุงน้อย รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้กับลักษณะงาน ในรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. เนื่องจากงานวิจัยนี้มีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ไม่มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำให้ไม่สามารถทราบได้อย่างชัดเจนว่ามีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อผลการวิจัยที่นอกเหนือไปจากการความรู้สึกปวดหลังส่วนล่าง ภาระงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในขณะการทำงานเทียบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อ และความเสียหายทางการทำงานด้านการยศาสตร์ ซึ่งอาจส่งผลต่อการปรับปรุงสภาพงานของกลุ่มพนักงานทำลูกปุ่นได้หรือไม่
2. สำหรับการคัดเลือกพนักงานทำลูกปุ่นที่เป็นอาสาสมัครจำนวน 10 คน เข้าร่วมการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ในงานวิจัยครั้งนี้ คัดเลือกตามความเต็มใจของพนักงานที่ยินยอมให้ผู้วิจัยติดเครื่องมือได้ โดยที่อาสาสมัครทั้งหมดอยู่มีจำนวนจำกัดเพียงแค่ 10 เท่านั้น ซึ่งผลที่ได้อาจมีอคติจากการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทำการทดลองได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการออกแบบสถานีนางานเพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่างในพนักงานทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมี ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยในครั้งนี้

1.1 ผลการศึกษาข้างต้นพบว่า งานทำลูกปูนเป็นงานที่มีความเสี่ยงทางด้าน การยศาสตร์ที่สูง โดยอวัยวะที่มีความเสี่ยงสูงในงานทำลูกปูนกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง เพื่อไม่ให้เกิดโรค ทางระบบโครงร่างกระดูก และกล้ามเนื้อในอนาคต ซึ่งสามารถปรับปรุงสถานีนางาน ตามผลการวิจัยนี้ ได้ เพื่อลดความเสี่ยงหลังส่วนล่าง ในโครงการก่อสร้าง ต่อไป

1.2 ผลการศึกษานี้สามารถใช้ข้อมูล เป็นต้น แบบในการออกแบบสถานีนางานในงานที่มี ลักษณะใกล้เคียงกับงานทำลูกปูน หรือกระบวนการทำงานอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการทำงานทำลูกปูน เช่น โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อวัตถุประสงค์ในการลดความเสี่ยงทางด้านกายศาสตร์ในด้าน ต่าง ๆ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าความชุกของความ ผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา

2.2 ควรทำการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม ที่อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการปรับปรุง สถานีนางาน สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่แตกต่างกันออกไป เพื่อที่จะสามารถออกแบบอุปกรณ์ ให้เหมาะสม กับกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน และเป็นประโยชน์สูงสุดจากการปรับปรุงสถานีนางาน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิด โรคกล้ามเนื้อ และกระดูกโครงร่างให้น้อยลงได้

2.3 พัฒนาอุปกรณ์ที่ปรับปรุงสถานีนางานให้สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกและมีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและง่ายและเพื่อลดความเป็นอันตรายทางด้านกายศาสตร์ เนื่องจาก ว่าพนักงานทำลูกปูนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง

บรรณานุกรม

- กนกพร แสงตะวัน. (2554). การปรับปรุงสถานีนงานคัดแยกจดหมายโดยหลักการยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. <http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/4773/1/Abstract.pdf>.
- กองทุนเงินทดแทนปรพประเทศไทย ปี 2562 – 2566. (2567). https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/1675d2a95c38687dd649989003beb08a.pdf.
- จิรวัดน์ ทิววัฒน์ปกรณ์. (2564). การพัฒนาและประสิทธิผลของโปรแกรมโรงเรียนปวดหลังขนาดใหญ่ในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tjpt/article/view/246283/175319>
- เฉลิมพันธ์ แก้วกันทะ และอัญชลี คัตรี. (2567). การปรับปรุงสถานีนงานด้วยเบาะรองนั่งเพื่อลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของพนักงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย. *วารสารการยศาสตร์ไทย*, 7(1), 1-20.
- ชมพูนุช สุภาพวานิช, อาอีเสาะ มูซอ, และอัญชลี พงษ์เกษตร. (2563). ความชุกของอาการปวดหลังส่วนล่างในแรงงานนอกระบบของท่าเทียบเรือประมงแห่งหนึ่งในจังหวัดปัตตานี. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pnujr/article/download/160534/147678/672887http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/4773/1/Abstract.pdf>
- ชีวรัตน์ ปราสาร. (2564). ความชุก และปัจจัยทางการยศาสตร์ที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติระบบกล้ามเนื้อและ โครงร่างกระดูกอื่นเกี่ยวเนื่องการทำงานในคนงานโรงพยาบาล. *Thai Journal of Public Health*, 51(2), 149-158.
- ณวรา เหล่าวานิชย์. (2564). การประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสภาพงานเพื่อลดความเสี่ยงของไหลในกลุ่มพนักงานสายสนับสนุนของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี. <https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/10201/1/62920125.pdf>
- ธนฐพงษ์ สุขวงศ์ และคณะ (2564). คุณลักษณะของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อขณะโพล 7 ท่า บังคับ มาตรฐาน ของนักกีฬาเพาะกายทีมชาติไทย. *Journal of Sports Science and Health*, 22(3), 291-302.
- ธีระพงษ์ ปราบสกุล. (2544). การศึกษาอาการบาดเจ็บจากการทำงานก่อสร้างอาคารกรณีศึกษา

หจก. เทคโนโลยีนิวเคลียร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี].
library.sut.ac.th.

นราพร สิงห์ไชย. (2565). *ประสิทธิผลของการปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์ในกลุ่มพนักงาน
ฝั่งพลอยในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับแห่งหนึ่ง.*

https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:303141

ปริญญาภรณ์ แก้วยศ และคณะ. (2562). *การประเมินภาระงานของกล้ามเนื้อและความเสี่ยง
ทางการยศาสตร์ในพนักงานที่มีการยกน้ำหนักในโรงงานอุตสาหกรรม.*

<https://he03.tci-thaijo.org/index.php/OHSWA/article/view/736>

พรศิริ จงกล. (2556). *การประเมินภาระงานในกิจกรรมงานก่อสร้าง. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.*

พัชรพงษ์ ชนะกานนท์. (2565). *การวิเคราะห์การใช้พลังงานของคนงานตามลักษณะกิจกรรมต่าง ๆ
ในงานก่อสร้างในประเทศไทย. คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.*

ยุพาวดี ดวงอุปะ. (2559). *การปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานบรรจุมอเตอร์แอร์โดยการประเมิน
ความเสี่ยงทางการยศาสตร์. คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

รัฐวุฒิ สมบูรณ์ธรรม (2560). *การปรับปรุงสภาพงานโดยใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมเพื่อ
ลดความเสี่ยงบริเวณหลังส่วนล่างในพนักงานแผนกลอกยางของโรงงานยางพาราแผ่นรมควัน
แห่งหนึ่งในจังหวัดจันทบุรี [งานนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha
University Research Information.*

วรพล สงชุม, เสรีชัย ตู้ประกาย, ปิยะรัตน์ ปรีรัมย์โนช, นันทน์ภัสร์ อินยิ้ม, โกวิท สุวรรณหงส์,
และวัฒนา จันทะโคตร. (2567). *การปรับปรุงสถานีนงาน และท่าทางการทำงานเพื่อลด ความ
เสี่ยงด้านการยศาสตร์ และความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อสำหรับผู้ปฏิบัติงานใน โรงงาน ผลิต
ชิ้นส่วนพลาสติกยานยนต์. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม และสุขภาพชุมชน, 9(6),
346-354.*

ศรัณยู คำกลาง, ศรัรัตน์ ล้อมพงศ์, และนันทพร ภัทรพุทธ. (2566). *การปรับปรุงสภาพงานโดยใช้
หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณหลังส่วนล่างของพนักงาน
ตัดเหล็กในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งของกรุงเทพมหานคร. วารสารการยศาสตร์ไทย,
7(1), 1-20.*

ศรัณยู คำกลาง และสิทธิชัย สิงห์สุ. (2567). *การศึกษาทางด้านการยศาสตร์เพื่อประเมินความเสี่ยงและ
ความชุกของ ความผิดปกติทางระบบโครงร่าง และกล้ามเนื้อของพนักงานผูกเหล็กใน
โครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรี. วารสารความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม,*

7(1), 41-48.

- ศิริพร ต่านคชาธาร. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโครงการก่อสร้างศูนย์การแพทย์แห่งหนึ่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์]. Walailak University Library
- ศิวกกร จิรฤทัย. (2565). การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบสำหรับผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha University Research Information
- สันติชัย เย็นท้าว. (2554). การศึกษาอิทธิพลของแผ่นรองรับยางธรรมชาติในเข็มขัดพยุงหลังต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์]. PSU Knowledge Bank.
- สำนักงานประกันสังคม. (2560). สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานปี 2560 – 2564. <https://m5.gs/Q1o5UG>
- สุจิต ภัทรพทุช, ศุภกร ชนาธิติกุล, ธนวัฒน์ อุทธาเครือ, พิสิฐ, เกสรสุวรรณ, และนันทพร ภัทรพทุช. (2567). การปรับปรุงอุปกรณ์และสถานีนงานการแกะหอยนางรมเพื่อลดความเสี่ยง ด้านการยศาสตร์ของคณงานในพื้นที่อ่างศิลา จังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 19(1), 17-28.
- สุภัทริภา ชันทจร. (2562). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยจิตลักษณะและสถานการณ์ในการทำงานที่ส่งผลต่อพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากการทำงาน ประเภทก่อสร้างของแรงงานไทย. วารสารสหวิทยาการวิจัย, 8(2), 162-174.
- สุวริย์ศิริ โภคาภิรมย์. (2546). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). สถาบันราชภัฏเทพสตรี.
- สุวินันท์ ทวีพิริยะจินดา. (2558). ท่าทางการทำงานที่เป็นอันตราย และความชุกของอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง อันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานในคณงาน โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์]. PSU Knowledge Bank.
- อุงุ่น สังข์พงค์, กลางเดือน โพนชนา, และวรพล เอื้อสุจริตวงศ์. (2566). การปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์เพื่อลดความเสี่ยงที่ก่อให้เกิด ความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อของแรงงานใน กระบวนการผลิตปลาทูน่า: กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปอาหารทะเลแห่งหนึ่ง. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 23(3). <https://www.thaiscience.info/journals/Article/TJKM/10963770.pdf>.
- อชิรญาณัน พัดพาน. (2561). การปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการผูกเหล็กเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณมือและข้อมือของคณงานในงานก่อสร้างแห่งหนึ่ง.

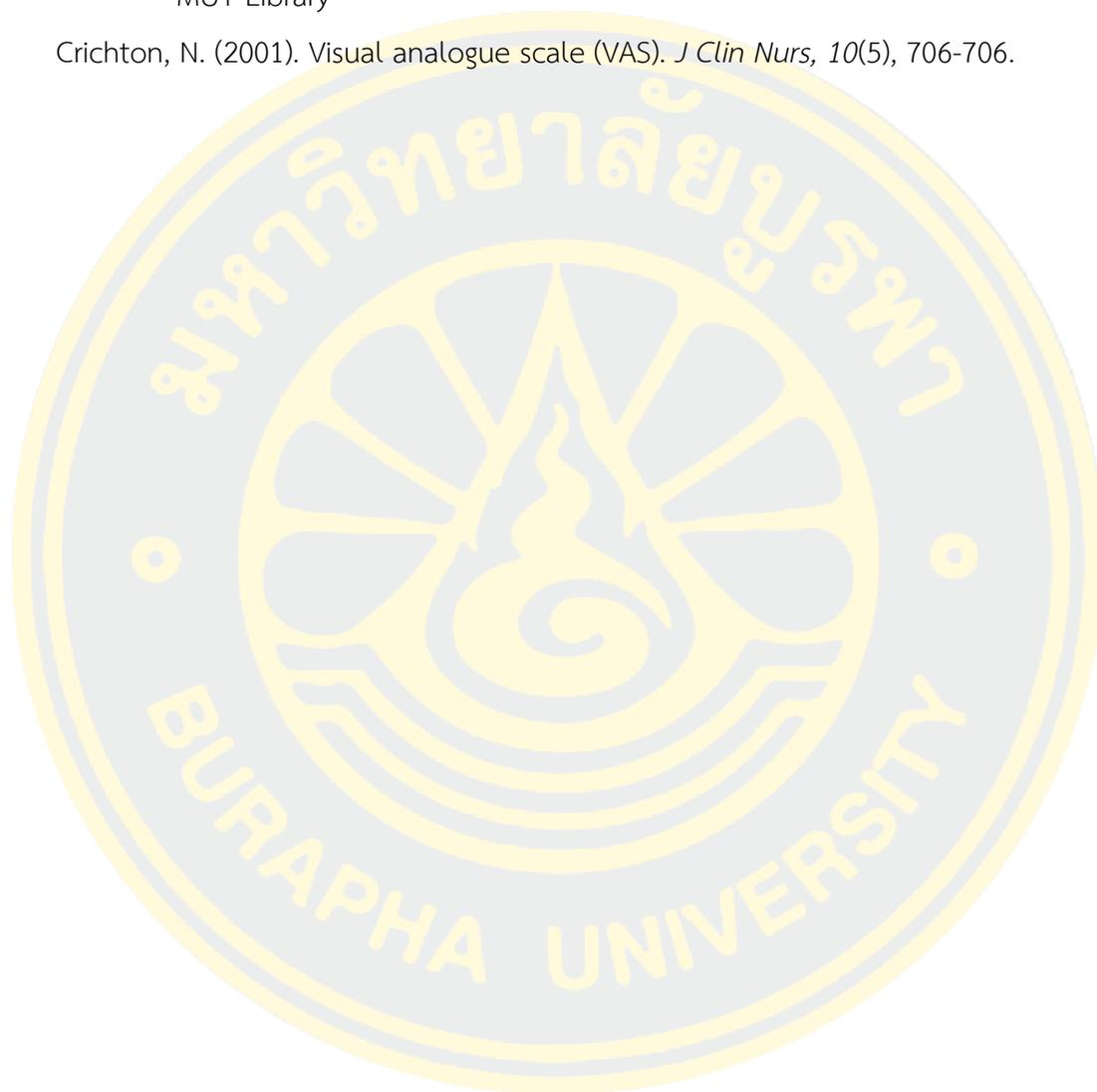
<https://buiir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/8803/1/59920294.pdf>

อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก. (2556). *การวิเคราะห์ความเครียดจากการทำงานคอนกรีตของผู้ใช้แรงงาน*

ก่อสร้างอาคาร [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร]

MUT Library

Crichton, N. (2001). Visual analogue scale (VAS). *J Clin Nurs*, 10(5), 706-706.





ภาคผนวก

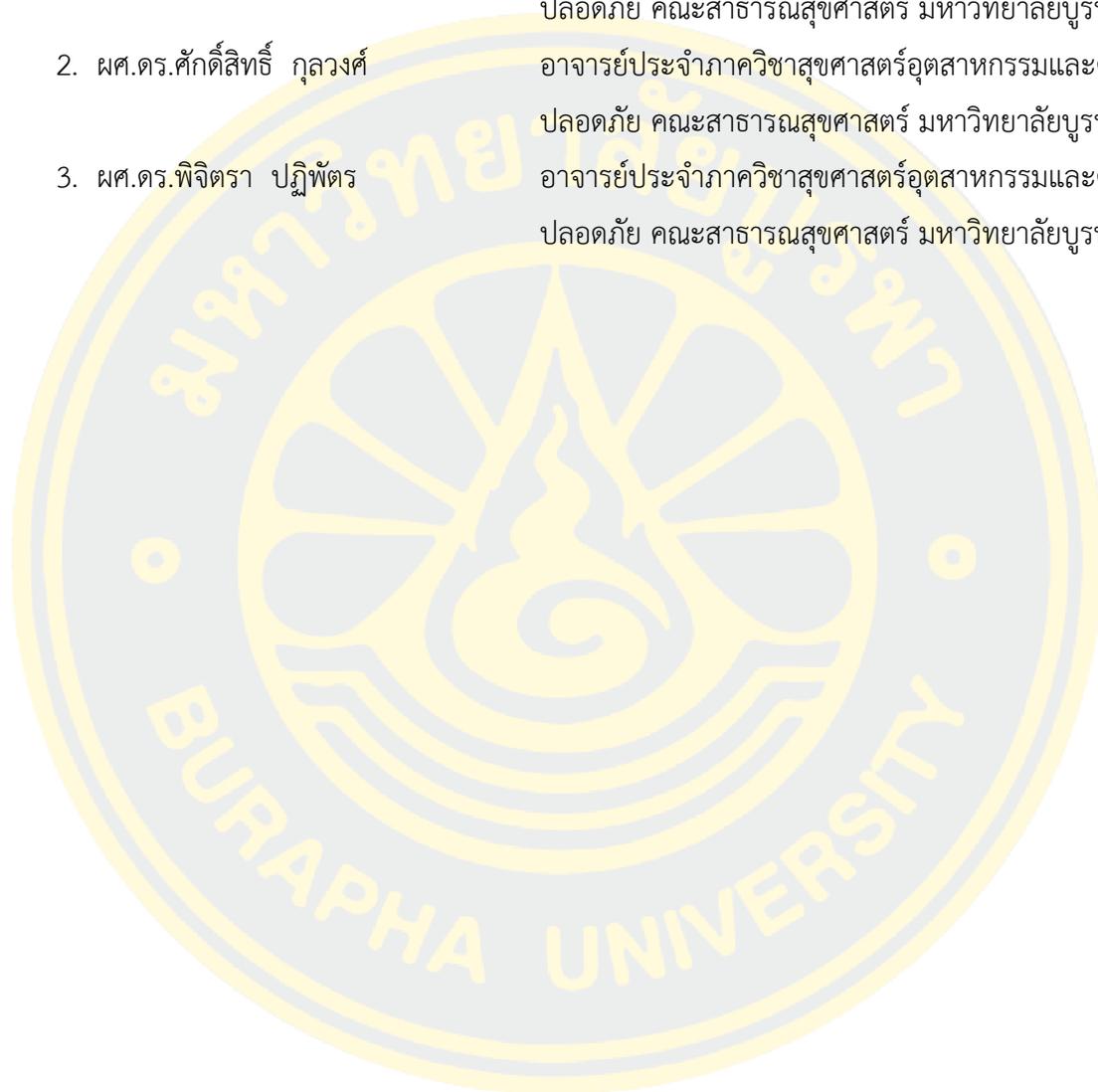


ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. รศ.ดร.ศรียรัตน์ ล้อมพวงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ผศ.ดร.พิจิตรา ปฏิพัตร อาจารย์ประจำภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา





ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การออกแบบสถานีนางาน เพื่อลดความเสี่ยงและลดความล่าช้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ในพนักงานทำลูก
ปุ่นของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพฯ

วันที่ทำการบันทึกข้อมูล..... ผู้บันทึกข้อมูล.....

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามสำหรับการศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาความเสี่ยงบริเวณหลังส่วนล่าง
ของพนักงานกับทำลูกปุ่นของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพฯซึ่งเป็นการศึกษาในเชิงวิชาการ
จะไม่มีผลกระทบต่อท่านผู้ให้ข้อมูลแต่ประการใด จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้ให้คำตอบใน
การตอบแบบสอบถามอย่างตรงไปตรงมาตามข้อเท็จจริง

แบบสอบถามประกอบด้วย 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามระดับความรู้สึของการปวดหลังส่วนล่าง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : โปรดเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับตัวผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด

ข้อ	ข้อความถาม	คำตอบ
1	คุณมีอายุเท่าไร ปี
2	คุณมีเพศอะไร(ชายหรือหญิง)
3	คุณมีน้ำหนักเท่าไรกิโลกรัม
4	คุณมีส่วนสูงเท่าไรเซนติเมตร
5	คุณมีประสบการณ์ทำลูกปุ่นมาแล้วกี่ปีปี
6	คุณใช้ระยะเวลาการทำงานวัน /สัปดาห์วัน/สัปดาห์
7	คุณมีโรคประจำตัว หรือไม่ (ถ้ามีให้ระบุ)	<input type="checkbox"/> ไม่มี <input type="checkbox"/> มีระบุ.....



BUU-IRB Approved
25 Aug 2024

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับแบบสอบถามระดับความรู้สึกปวดหลังล่าง

ข้อ	ข้อความ	คำตอบ “ใช่” ให้ระบุระดับความรุนแรงของอาการ เพียงตัวเลขเดียว																						
1	คุณเคยรู้สึกปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างหรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (หากตอบว่าไม่ใช่ ในคำถามที่ 1 ไม่ต้องตอบคำถามที่ 2-8)	<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง																
2	คุณเคยเข้ารักษาอาการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างที่โรงพยาบาลหรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ สถานพยาบาล..... <input type="checkbox"/> ไม่ใช่	<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง																
3	คุณเคยต้องเปลี่ยนงาน เนื่องจากอาการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างหรือไม่ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่	<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง																
4	ระยะเวลาที่ท่านปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา <input type="checkbox"/> 1-7 วัน <input type="checkbox"/> 8-30 วัน <input type="checkbox"/> มากกว่า 30 วัน แต่ไม่ใช่ทุกวัน <input type="checkbox"/> 8-30 วันทุกวัน	<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง																
5	การปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างทำให้คุณต้องลดกิจกรรมต่างๆ ในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่																							



BUU-IRB Approved
25 Aug 2024

<p>1. กิจกรรมการทำงาน (ที่บ้านและนอกบ้าน)</p> <p><input type="checkbox"/> ใช่</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ 7)</p> <p>2. กิจกรรมยามว่าง</p> <p><input type="checkbox"/> ใช่</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ 7)</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง														
<p>6. ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณต้องลดกิจกรรมในการทำงานที่บ้านและนอกบ้านเนื่องจากการปวดหรือบาดเจ็บหลังส่วนล่างจำนวนกี่</p> <p><input type="checkbox"/> วัน 0 วัน</p> <p><input type="checkbox"/> 1-7 วัน</p> <p><input type="checkbox"/> 8-30 วัน</p> <p><input type="checkbox"/> มากกว่า 30 วัน</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง														
<p>7. ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาคุณไปพบหมอ หรือนักกายภาพบำบัด นวดแผนไทย หรืออื่น ๆ เนื่องจากการปวดหรือการบาดเจ็บหลังส่วนล่างหรือไม่</p> <p><input type="checkbox"/> ใช่</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่ใช่</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง														
<p>8. การปวดหรือการบาดเจ็บในช่วง 7 วันที่ผ่านมา คุณมีการปวดหรือการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังส่วนล่างหรือไม่</p> <p><input type="checkbox"/> ใช่</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่ใช่</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ไม่ปวด</td> <td colspan="2">ปวดเล็กน้อย</td> <td colspan="2">ปวดปานกลาง</td> <td colspan="2">ปวดมาก</td> <td colspan="2">ปวดรุนแรง</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
ไม่ปวด		ปวดเล็กน้อย		ปวดปานกลาง		ปวดมาก		ปวดรุนแรง														



BUU-IRB Approved
25 Aug 2024

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....



BUU-IRB Approved
25 Aug 2024



ภาคผนวก ค

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สำเนา

ที่ IRB3-128/2567



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HS070/2567

โครงการวิจัยเรื่อง : การออกแบบสถานการณ์เพื่อลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในพนักงาน
ทำลูกปูนของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

หัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาววิชริน มานะโพน

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข
วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ : รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพร ภัทรพทุธ
วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ : รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์
วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

หน่วยงานที่สังกัด : คณะสาธารณสุขศาสตร์

วิธีพิจารณา : Exemption Determination Expedited Reviews Full Board

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัย
ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการ
ลวงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 2 วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567
2. โครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 2 วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567
4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567
5. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form)
- แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฉบับที่ 1 วันที่ 16 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2567
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

สำเนา

วันที่รับรอง : วันที่ 25 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567

วันที่หมดอายุ : วันที่ 25 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568

ลงนาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมร. แยมประทุม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมร. แยมประทุม)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ชุดที่ 3 (กลุ่มคลินิก/วิทยาศาสตร์สุขภาพ/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

****หมายเหตุ การรับรองนี้มีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ด้านหลังเอกสารรับรอง ****



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาววัชริน มานะโพน
วัน เดือน ปี เกิด	1 กรกฎาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดนครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	105 หมู่ 11 บ้านโชคอำนวน ตำบลวังตามัว อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	ปัจจุบัน Safety officer
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2557 สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
	พ.ศ. 2568 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยบูรพา