



กลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างของ พนักงานจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกแห่งหนึ่ง ในจังหวัดชลบุรี

Musculoskeletal Disorders among Waste Collectors at Plastic Recycle Factory in Chonburi Province

พรนภา สรสิทธิ์¹, ฤทธิรงค์ พันธุ์ดี^{2*}, กุณฑลีย์ บังคะดานรา³, ดวงดาว สุดาทิพย์⁴, กานต์นลินญา บุญที⁵,
ภัทรบูลย์ นาคสุสุข⁶

Pornnapa Sorasit¹, Ritthirong Pundee^{2*}, Goontalee Bangkadanar³, Duangdao Sudatip⁴,
Kannalinya Boontee⁵, Patrabul Naksusuk⁶

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบภาคตัดขวางครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างของพนักงานจัดการขยะรีไซเคิลพลาสติกในจังหวัดชลบุรี จำนวน 103 คน หลังจากทำงานมาแล้ว 7 วันและ 12 เดือน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะงาน ความรู้ด้านการยศาสตร์ ข้อมูลอาการของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง และแบบประเมินส่วนของร่างกายอย่างรวดเร็ว วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติแบบถ้อยพหุคูณ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง อย่างน้อย 1 ตำแหน่งในร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ช่วง 7 วัน ได้แก่ ทำางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ช่วง 12 เดือน ได้แก่ ทำางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ส่วนแกนกลางของลำตัว ช่วง 7 วัน ได้แก่ การยกของหนักนอกเวลางานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ช่วง 12 เดือน ได้แก่ การยกของหนักนอกเวลางาน ทำางการทำงาน ความรู้ด้านการยศาสตร์และ แบบประเมิน Reba รยางค์ส่วนบนช่วง 7 วัน ได้แก่ ทำางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ช่วง 12 เดือน ได้แก่ ทำางการทำงาน รยางค์ส่วนล่าง ช่วง 7 วัน ได้แก่ อายุและทำางการทำงาน ช่วง 12 เดือน ได้แก่ อายุและทำางการทำงาน จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการจัดโปรแกรมการให้ความรู้ด้านการยศาสตร์ ทำางการทำงานที่ปลอดภัยให้กับพนักงาน

คำสำคัญ: กลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง, พนักงานจัดการขยะ, โรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติก

* Corresponding author: Email: ritthirong.pun@mahidol.edu,
Tel: 0646415959

Received: August 17, 2021; Revised: November 14, 2021;

Accepted: December 30, 2021

- ¹ นักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครสวรรค์ 60130
- ² อ.ดร., โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครสวรรค์ 60130
- ³ ผศ., สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120
- ⁴ อ., คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 34000
- ⁵ ผศ., คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 34000
- ⁶ ผศ.ดร., โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครสวรรค์ 60130
- ¹ Bachelor of Public Health Student, Mahidol University Nakhonsawan Campus, Nakhonsawan Province, 60130, Thailand
- ² Lecturer Dr., Public Health, Mahidol University Nakhonsawan Campus, Nakhonsawan Province, 60130, Thailand
- ³ Asst. Prof. Dr., School of Health Sciences, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, 11120, Thailand
- ⁴ Lecturer, Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University, 34000, Thailand
- ⁵ Asst. Prof., Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, 34000, Thailand
- ⁶ Assoc. Prof. Dr., Nursing, Mahidol University Nakhonsawan Campus, Nakhonsawan Province, 60130, Thailand

Abstract

This cross-sectional study aimed to investigate factors affecting Musculoskeletal Disorders (MSDs) in plastic recycle waste collectors 103 person at Chonburi Province after working 7-days and 12-months. The data was collected by questionnaires as follows: demographic information, working factors, ergonomic knowledge, the Nordic Musculoskeletal Questionnaire, and Rapid Entire Body Assessment (REBA). The association between factors and MSDs was analyzed by multiple regression analysis. Working factors related to MSDs of 7-days Some Part of Body (SPB) were posture working and ergonomic knowledge, and MSDs of 12-months were working posture and ergonomic knowledge. The factors related to MSDs of 7-days axial were overtime lifting and ergonomic knowledge, 12-months were overtime heavy lifting, working posture, ergonomic knowledge and REBA. 7-days Upper extremity were working posture and ergonomic knowledge; 12 months was working posture. 7-days lower extremity were age and working posture, 12-months were age and working posture. This study suggested that entrepreneurs should organize an ergonomic education program and safety working posture for employees.

Keyword: Musculoskeletal disorders, Waste collectors, Plastic recycle factory

บทนำ

โรคระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างนับเป็นปัญหาสุขภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและประสิทธิภาพการทำงานในผู้ประกอบการอาชีพซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี จากข้อมูลผู้ป่วยด้วยกลุ่มอาการกระดูกและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders: MSDs) จากการทำงานพบว่าอัตราการป่วยต่อประชากรแสนราย เท่ากับ 189.37⁽¹⁾ ซึ่งแรงงานส่วนหนึ่งเป็นแรงงานต่างด้าวเนื่องจากค่าแรงราคาถูก ข้อมูลจากสำนักบริหารแรงงานต่างด้าว พ.ศ. 2564 พบว่าประเทศไทยมีจำนวนแรงงานต่างด้าวที่ได้รับอนุญาตทำงานจำนวน 2,374,501 คน⁽²⁾ ซึ่งข้อมูลกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2559 พบว่ามีผู้ป่วย MSDs คิดเป็นอัตราป่วยต่อแสนคน เท่ากับ 135.26 กลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ กลุ่มอายุ 15-59 ปี ร้อยละ 72.01 กลุ่มอาชีพที่พบผู้ป่วยมากที่สุด คือ กลุ่มอาชีพเกษตรกร กลุ่มคนรับจ้างทั่วไป และกลุ่มคนปลูกพืชร่วมกับเลี้ยงสัตว์⁽³⁾ ข้อมูลรายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี 2555 ในภาคตะวันออกพบว่า จังหวัดชลบุรี จันทบุรี

ระยอง และตราดมีจำนวนผู้ป่วย 1,421 943 854 และ 280 คน ตามลำดับ⁽⁴⁾ นอกจากนี้จากการศึกษา ยังพบว่าแรงงานต่างด้าวที่เข้าทำงานในประเทศไทย จะมีอาการ MSDs จากการทำงาน (OR = 8.41; 95%CI = 4.09–17.30)⁽⁵⁾

ปัจจุบันธุรกิจขยะรีไซเคิลแพร่หลายในประเทศไทย ส่วนมากจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยใช้แรงงานจากแรงงานข้ามชาติ จากการศึกษา MSDs ในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลใน 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ด้วยแบบประเมิน Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) พบว่าส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณหลังส่วนล่าง ไหล่ และเข่า ตามลำดับ⁽⁶⁾ นอกจากนั้นยังมีการศึกษา MSDs ในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ด้วยแบบประเมิน Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) และ Rapid Upper Limb Assessment (RULA) พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณหลังส่วนล่าง หลังส่วนบน และไหล่ ตามลำดับ และผลการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ด้วยวิธี RULA พบว่า

กลุ่มตัวอย่าง 43.29% มีคะแนนผลการประเมินอยู่ในระดับ 7 คือ มีงานมีปัญหาด้านกายศาสตร์และต้องปรับปรุงทันที⁽⁷⁾

โรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกส่วนใหญ่มีการใช้แรงงานมนุษย์เป็นหลักในการทำงาน ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานข้ามชาติ การศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างแรงงานพม่าที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยมีความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง 45%⁽⁸⁾ อีกทั้งลักษณะการทำงานปัจจุบันที่ต้องเร่งรีบเพื่อสอดรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้พนักงานต้องทำงานปริมาณมากขึ้น มีกิจกรรมที่ทำซ้ำซาก (Repetitive motions) กิจกรรมที่ยาวนาน (Prolonged activities) และอาจมีท่าทางที่ไม่เหมาะสม (Awkward Working postures) รวมถึงลักษณะการทำงานของพนักงานในโรงงานรีไซเคิลพลาสติกที่มักจะมีท่าทางที่นั่งหรือยืนเป็นเวลานานๆ การยกของหนัก ส่งผลให้พนักงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการเกิด MSDs จากการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ผู้ป่วย MSDs ในจังหวัดชลบุรีในปี พ.ศ. 2557 - 2561 พบผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี⁽¹⁾ จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด MSDs ในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิล ได้แก่ อายุ อายุงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวัน วันทำงานต่อสัปดาห์ ปริมาณงาน ความหนักของงาน ท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงและการทำงานในท่าทางซ้ำๆ เป็นต้น⁽⁶⁻⁸⁾

จากจำนวนผู้ป่วย MSDs ในจังหวัดชลบุรีจะเห็นได้ว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ควรศึกษาหาสาเหตุเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไข ประกอบกับการศึกษาเกี่ยวกับ MSDs ในกลุ่มพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกนั้นยังมีอยู่อย่างจำกัด และจากการลงพื้นที่เพื่อสำรวจโรงงานรีไซเคิลพลาสติกขนาดเล็กที่มีขั้นตอนการทำงานคล้ายคลึงกัน ทั้งหมด 5 โรงงานพบว่า พนักงานในแผนกจัดการขยะ (คัดแยกและไม่พลาสติก) มีท่าทางการทำงานที่ซ้ำซาก ร้อยละ 80 มี

การนั่งหรือยืนทำงานตลอดเวลา ร้อยละ 75 และมีอาการปวดอย่างน้อย 1 จุด ร้อยละ 90 ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ คือ MSDs กับกลุ่มผู้ใช้แรงงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความชุกของ MSDs และหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานกับ MSDs ในพนักงานจัดการขยะในโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกแห่งหนึ่ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาความชุกของ MSDs ในพนักงานจัดการขยะโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกแห่งหนึ่ง
- 2) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านลักษณะงาน ความรู้ด้านการยศาสตร์ ระดับความเสี่ยงจากการประเมินมาตรฐานส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment: REBA) กับ MSDs

วิธีการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางแบบง่าย (Cross – sectional study) สำรวจข้อมูลในเดือน 28 เมษายน – 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ผ่านการรับรองให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี หมายเลขหนังสือรับรอง 0008-2564 (27 เมษายน 2564 – 26 เมษายน 2565) การศึกษานี้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience sampling) กลุ่มประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ พนักงานจัดการขยะในแผนกคัดแยกขยะโรงงานรีไซเคิลพลาสติกแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 120 คน คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการหาขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 93 คน ซึ่งการศึกษานี้ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมดจำนวน 103 คน โดยพิจารณาตามเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์คัดออก ดังนี้ เกณฑ์คัดเข้า คือ พนักงานจัดการขยะในแผนกคัดแยกพลาสติกและไม่พลาสติกของ

โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิล เพศชายและหญิง อายุ 18 ปีขึ้นไป สัญชาติไทยหรือแรงงานข้ามชาติ ซึ่งเป็นทั้งลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว มีอายุงานมากกว่า 1 ปีขึ้นไป เกณฑ์คัดออก คือ ผู้ที่เคยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีการเจ็บป่วยด้วย MSDs ภายในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสอบถาม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอบถามกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองทุกคน และในกรณีแรงงานข้ามชาติผู้วิจัยได้อบรมรายละเอียดแบบสอบถามให้ผู้แปลภาษาเข้าใจโดยผู้วิจัยจะร่วมสอบถามกับผู้แปลภาษาและเป็นผู้บันทึกผลลงแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วน 1 ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สัญชาติ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส รายได้ต่อเดือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน มือข้างที่ถนัด โรคประจำตัว ดัชนีมวลกาย การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา การออกกำลังกาย อาชีพเสริม และการได้รับบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างจำนวน 15 ข้อ

ส่วน 2 ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะงาน ได้แก่ ลักษณะท่าทางการทำงาน จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์การทำงาน ล่วงเวลาของหนักเนื่องจากการทำงาน ลักษณะท่าทางการทำงาน จำนวน 10 ข้อ ดังนี้ เกณฑ์การให้คะแนน ความเสี่ยงลักษณะท่าทางการทำงาน โดยคิดคะแนนจากเกณฑ์ของเบส⁽⁹⁾ แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ช่วง 0 – 10 กำหนดให้มีลักษณะท่าทางการทำงานในระดับต่ำ ช่วง 11 – 20 กำหนดให้มีลักษณะท่าทางการทำงานในระดับปานกลาง ช่วง 21 – 30 กำหนดให้มีลักษณะท่าทางการทำงานในระดับสูง

ส่วน 3 ความรู้ด้านการยศาสตร์ ลักษณะเป็นคำถามปลายปิด จำนวน 12 ข้อ โดยประยุกต์เกณฑ์การประเมินแบบอิงเกณฑ์ของบลูม (Bloom)⁽¹⁰⁾ คือ ช่วงคะแนนร้อยละ 80-100 ของคะแนนเต็มจัดอยู่ในระดับสูง ช่วงคะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็มจัดอยู่ในระดับปานกลาง และช่วงคะแนนร้อยละ 0-59

ของคะแนนเต็มจัดอยู่ในระดับต่ำ

ส่วน 4 ข้อมูลอาการของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง ซึ่งผู้วิจัยประยุกต์ใช้แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก (Nordic musculoskeletal questionnaire) ของ Crawford JO.⁽¹¹⁾ ซึ่งเป็นการสำรวจอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างที่เกิดขึ้นในรอบ 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา ลักษณะเป็นคำถามปลายปิดโดยเพิ่มช่วงระดับคะแนนความเมื่อยล้าในแต่ละส่วนเท่ากับ 0-7 คะแนน และแบ่งส่วนของร่างกาย 15 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่ขวา-ซ้าย หลังส่วนบน แขนส่วนบนขวา-ซ้าย หลังส่วนกลาง แขนส่วนล่างขวา-ซ้าย หลังส่วนล่าง สะโพก ต้นขาขวา-ซ้าย ขาขวา-ซ้าย โดยมีการแบ่งช่วงตามระดับความเมื่อยล้า ดังนี้ คะแนน 0 – 2 ไม่มีความผิดปกติของกลุ่ม MSDs ให้คะแนนเป็น 0 คะแนน 3 – 7 มีความผิดปกติของกลุ่ม MSDs ให้คะแนนเป็น 1 แบ่งกลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ 1) Some Part of Body (SPB) หมายถึง มีอาการในตำแหน่งใดๆ อย่างน้อย 1 ตำแหน่งในร่างกาย 2) Upper extremities หมายถึง รางค์ส่วนบน ได้แก่ ไหล่ซ้าย ไหล่ขวา แขนส่วนบนซ้าย แขนส่วนบนขวา แขนส่วนล่างซ้าย แขนส่วนล่างขวา 3) Axial หมายถึง ส่วนแกนกลางของร่างกาย คอ หลังส่วนบน หลังส่วนกลาง หลังส่วนล่าง 4) Lower extremities หมายถึง รางค์ส่วนล่าง ได้แก่ สะโพก ต้นขาซ้าย ต้นขาขวา ขาซ้าย ขาขวา

ส่วน 5 แบบสอบถามท่าทางการทำงานใช้แบบประเมินมาตรฐานส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment: REBA) ของ Hignett S, et al.⁽¹²⁾ โดยการสังเกตและบันทึกภาพการทำงานของพนักงานรายบุคคลด้วยกล้องวิดีโอ โดยเกณฑ์ในการประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับ 0 (0-1 คะแนน) หมายถึงไม่มีความเสี่ยง ระดับ 1 (2 – 3 คะแนน) หมายถึงมีความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ระดับ 2 (4 – 7 คะแนน)

หมายถึงมีความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบและอาจแก้ไขระดับ 3 (8 – 10 คะแนน) หมายถึงมีความเสี่ยงที่ควรตรวจสอบและอาจแก้ไขโดยเร็ว และระดับ 4 (11 – 13 คะแนน) หมายถึงมีความเสี่ยงที่ควรแก้ไขทันที

การพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน หลังจากนั้นจึงนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) 30 ชุดในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกัน การวิเคราะห์ความเชื่อถือได้ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องภายในด้วยค่า Cronbach's alpha พบว่า ด้านลักษณะท่าทางการทำงานมีค่าเท่ากับ 0.84 และค่าความเชื่อมั่น 0.90 แบบสอบถามนอร์ดิกพบว่ามีค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.91 และทำการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อคำถามด้านความรู้การยศาสตร์ พบว่ามีค่า Corrected item – total correlation มีค่ามากกว่า 0.2

การศึกษานี้มีสมมติฐาน คือ ปัจจัยด้านลักษณะงาน ความรู้ด้านการยศาสตร์ ระดับความเสี่ยงและผลประเมิน REBA มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงจากการทำงาน ความรู้ด้านการยศาสตร์ ระดับความเสี่ยงจากการประเมิน REBA กับ MSDs ในรอบ 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยค่า Variance inflation factor (VIF) พบว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวแปรมีค่า VIF น้อยกว่า 10 จะถือว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นไม่สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ซึ่งไม่ทำให้

เกิดปัญหาความสัมพันธ์พหุร่วมเชิงเส้น จึงสามารถใช้การวิเคราะห์สถิติแบบถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 60.20 อายุเฉลี่ย 33.52 ปี สัญชาติกัมพูชา ร้อยละ 57.30 ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะงานพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุงานเฉลี่ย 67.86 เดือน และช่วง 12 – 60 เดือน ร้อยละ 59.20 ระยะเวลาในการทำงานล่วงเวลาเฉลี่ย 2.91 ชั่วโมง/ครั้ง ส่วนใหญ่ไม่มีการยกของหนักนอกเหนือจากการทำงาน ร้อยละ 93.20 ลักษณะท่าทางการทำงานไม่เสี่ยง ร้อยละ 59.20 คะแนนความรู้ด้านการยศาสตร์เฉลี่ย 7.42 คะแนน ความรู้ด้านการยศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 49.50 การประเมิน REBA อยู่ใน ระดับ 3 และ 4 (มีความเสี่ยงสูง) ร้อยละ 50.50 และ 47.60 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ (Table) 1

Table 1 General and working characteristics of plastic recycle waste collectors (n = 103)

Characteristics	n (%)
Gender	
Male	62 (60.20)
Female	41 (39.80)
Age (Years)	
> 20	4 (3.90)
20 – 29	34 (33.00)
30 – 39	31 (30.10)
40 – 49	26 (25.20)
≥ 50	8 (7.80)
Mean ± SD,	33.52 ± 9.60,
Median (Min-Max)	33.00 (19.00- 55.00)

Table 1 General and working characteristics of plastic recycle waste collectors (n = 103) (continued)

Characteristics	n (%)
Nationality	
Thai	24 (23.30)
Laos	20 (19.40)
Cambodia	59 (57.30)
Working Experience (Month)	
12 – 60	61 (59.20)
≥ 61	42 (40.80)
Mean ± SD,	67.86 ± 51.69,
Median (Min-Max)	48.00 (12.00-264.00)
Overtime heavy lifting	
Yes	7 (6.80)
No	96 (93.20)
Risk level of working posture	
Low	61 (59.20)
Moderate	42 (40.80)
Mean ± SD,	9.87 ± 4.36,
Median (Min-Max)	9.00 (2.00-21.00)
Ergonomic knowledge levels	
low	51 (49.50)
Moderate	35 (34.00)
Height	17 (16.50)
Mean ± SD,	7.42 ± 2.33,
Median (Min-Max)	8.00 (3.00-12.00)
REBA	
Level 2	2 (1.90)
Level 3	52 (50.50)
Level 4	49 (47.60)
Mean ± SD,	10.06 ± 1.14,
Median (Min-Max)	10.00 (6.00- 12.00)

ความชุกของ MSDs เมื่อพิจารณาการแบ่งตามส่วนต่างๆ ของร่างกายพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความชุกของกลุ่ม MSD สูงสุดในส่วน SPB ในช่วง 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 91.30 และ 98.10 ตามลำดับ และในส่วน Axial ในช่วง 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 85.40 และ 95.10 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ (Table) 2

Table 2 MSDs prevalence of plastic recycle waste collectors by Nordic musculoskeletal questionnaires (n = 103)

Body Part	7-Day	12-Month
1. SPB	94 (91.30)	101 (98.10)
2. Upper extremities	62 (60.20)	59 (57.30)
3. Axial	88 (85.40)	98 (95.10)
4. Lower extremities	45 (43.70)	41 (39.80)

Note: The data were reported using n (%).

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ MSDs ส่วน SPB ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ได้แก่ ท่าทางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ได้แก่ ท่าทางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ MSDs ส่วน Upper extremities ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ได้แก่ ท่าทางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ระดับปานกลาง ระดับสูง ช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ได้แก่ ท่าทางการทำงาน ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ MSDs ส่วน Axial ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ได้แก่ การยกของหนักนอกเหนือจากการทำงานท่าทางการทำงานและความรู้ด้านการยศาสตร์ ช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาได้แก่ การยกของหนักนอกเหนือจากการทำงานท่าทางการทำงาน ความรู้ด้านการยศาสตร์ระดับปานกลาง ระดับสูงและ REBA ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ MSDs ส่วน Lower extremities ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ได้แก่ อายุและท่าทางการทำงาน ช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ได้แก่ อายุและท่าทางการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ (Table) 3

Table 3 Factors associated with MSDs of plastic recycle waste collectors in SPB and axial in part of 7-day and 12 months by multiple regression analysis (n = 103)

Factors	SPB			Axial			Upper extremities			Lower extremities		
	7 Day		12 Month	7 Day		12 Month	7 Day		12 Month	7 Day		12 Month
	β	p-value	β	β	p-value	β	β	p-value	β	β	p-value	β
Male	-0.37 (-0.01)	0.870	-0.64 (-0.03)	0.718	0.839	0.01 (0.00)	0.07 (0.01)	0.952	0.05 (0.01)	-0.26 (-0.02)	0.824	-0.70 (-0.68)
Age (Years)	0.22 (0.17)	0.094	0.13 (0.13)	0.201	0.742	0.02 (0.05)	0.04 (0.07)	0.530	-0.12 (-0.03)	0.16 (0.26)	0.016*	0.13 (0.24)
Other Nationality	-3.70 (-0.12)	0.158	-2.54 (-0.11)	0.222	0.299	0.04 (0.00)	-0.75 (-0.05)	0.559	-1.03 (-0.10)	-1.89 (-0.13)	0.160	-1.55 (-0.13)
Working experience (Mo)	-0.00 (-0.01)	0.926	-0.00 (-0.01)	0.880	0.172	-0.01 (-0.17)	0.02 (0.16)	0.104	0.01 (0.14)	-0.01 (-0.07)	0.481	-0.00 (-0.03)
Non-overtime heavy lifting	6.00 (0.12)	0.147	5.28 (0.14)	0.109	0.026*	3.49 (0.25)	-0.63 (-0.03)	0.757	-0.32 (-0.02)	3.01 (0.13)	0.156	2.12 (0.11)
Moderate risk level of working posture	10.04 (0.39)	<0.001*	8.13 (0.42)	<0.001*	0.051	1.92 (0.27)	4.37 (0.37)	<0.001*	3.24 (0.36)	3.97 (0.32)	0.001*	2.97 (0.29)
Moderate level of Ergonomic knowledge	-3.24 (-0.12)	0.168	-3.15 (-0.16)	0.093	0.474	-1.63 (-0.22)	-2.40 (-0.19)	0.039*	-1.82 (-0.19)	-0.19 (-0.02)	0.878	0.30 (0.03)
High level of Ergonomic knowledge	-12.23 (-0.36)	<0.001*	-5.91 (-0.23)	0.018*	<0.001*	-2.78 (-0.29)	-4.59 (-0.29)	0.003*	-2.42 (-0.20)	-2.95 (-0.18)	0.065	-0.70 (-0.05)
Level 4 of REBA	2.31 (0.09)	0.295	2.38 (0.12)	0.177	0.096	1.74 (0.25)	1.20 (0.10)	0.272	0.82 (0.09)	-0.33 (-0.03)	0.773	-0.18 (-0.02)

Note: β = Beta (Standard Beta), Mo = Month

R^2 = 0.426 (SPB 7-day), 0.354 (SPB 12-month), 0.284 (Axial 7-day), 0.326 (Axial 12-month)

R^2 = 0.337 (Upper extremities 7-Day), 0.234 (Upper extremities 12-Month), 0.321 (Lower extremities 7-Day), 0.244 (Lower extremities 12-Month)

* Significant level at 0.05

อภิปรายผล

ความชุกของกลุ่มอาการ MSDs พบว่าความชุกส่วนใหญ่พบที่บริเวณส่วน SPB และ Axial เนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่ต้องยกของหนักและทำงานในลักษณะก้มหลังและบิดเอี้ยวลำตัวซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Acquah AA, et al.⁽⁶⁾ ที่พบว่าคนแยกขยะและคนรีไซเคิลรีไซเคิลมีความชุกของกลุ่มอาการ MSDs ในส่วน Axial สูงที่สุดซึ่งพบบริเวณหลังส่วนล่าง (68.00%) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Garrido MV, et al.⁽¹³⁾ ได้ทำการศึกษาค้นคว้าชีวิตในคนแยกขยะว่ามีปัญหาสุขภาพเกี่ยวกับหลังสูงถึง (67.20%) การศึกษาของ Norman ID, et al.⁽¹⁴⁾ ได้ศึกษาความชุกของการเจ็บปวดบริเวณคอ ข้อมือและหลังส่วนล่างในคนแยกขยะพบว่ามีความชุกของหลังส่วนล่างสูงที่สุด (73.50%) นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างความชุกสูงในส่วน SPB สอดคล้องกับการศึกษาของ Norman ID, et al.⁽¹⁴⁾ ที่พบว่าร้อยละบางส่วนของคนแยกขยะที่มีความชุกสูงในส่วน คอ (44.70%) และข้อมือ (48.20%) ลักษณะท่าทางการทำงาน พบว่าพนักงานที่มีลักษณะท่าทางการทำงานเสี่ยงจะมีคะแนนกลุ่มอาการ MSDs มากกว่าพนักงานที่มีลักษณะท่าทางการทำงานไม่เสี่ยงในส่วน SPB Axial Upper และ Lower extremities ในช่วง 7 และ 12 วันที่ผ่านมา สอดคล้องกับการศึกษาของ Acquah AA, et al.⁽⁶⁾ พบว่าคนงานที่ทำงานในโรงงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์มีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมได้แก่ การนั่งและยืนทำงานเป็นระยะเวลานานๆ มากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์

ในแผนกเก็บขยะ (87.00%) และแยกขยะ (82.00%) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Acquah AA, et al.⁽⁶⁾ ที่พบคนงานในโรงงานรีไซเคิลในแผนกแยกขยะจำนวน 82 คน มีความชุกของกลุ่มอาการ MSDs ในส่วน Axial คือ หลังส่วนล่าง (68.00%) ในส่วน upper extremities (42%) และในส่วน Lower extremities (13%) นอกเหนือจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Abou-Elwafa HS, et al.⁽⁷⁾ ได้ศึกษา

ความชุกและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดกลุ่มอาการ MSDs ในพนักงานเก็บขยะในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาพบว่าพนักงานร้องเรียนเกี่ยวกับกลุ่มอาการ MSDs บริเวณ Low back (22.5%) และ Shoulder (15.8%) และพนักงานที่เดินทำงานในระยะเวลาทำงานที่นาน (89%) มีความเสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการ MSDs มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำ 2.6 เท่า ซึ่งอาจเกิดมาจากการท่าทางในการทำงานเนื่องจากพบว่าพนักงานบิดเอี้ยวข้อต่อทำงาน ดังนี้ ลำตัว คอ ข้อมือและมือ และบิดเอี้ยวข้อต่อทำงานเป็นเวลานาน ดังนี้ ลำตัว คอ และข้อ การศึกษาของ ณฤดี พูลเกษม และ จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย⁽¹⁷⁾ ที่พบว่าพนักงานเก็บขยะมีท่าทางการทำงานที่เสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการ MSDs บริเวณ คอ ไหล่ หลัง มือ ขา ดังนี้ การยกของห่างจากลำตัว เกร็งกล้ามเนื้อขณะทำงานทั้งน้ำหนักตัวไปข้างใดข้างหนึ่ง และห้อยโหนตัวขณะทำงาน

ความรู้ด้านการยศาสตร์พบว่าพนักงานที่มีความรู้ด้านการยศาสตร์ระดับสูงจะมีคะแนนกลุ่มอาการ MSDs ในส่วน SPB และ Axial ในช่วง 7 และ 12 วันที่ผ่านมา และ Upper extremities ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา น้อยกว่าพนักงานที่มีความรู้ด้านการยศาสตร์ระดับต่ำ สอดคล้องกับการศึกษาของประกาศิต ทอนช่วยและคณะ⁽¹⁸⁾ การศึกษาของ รัตติกาล เหมือนสุทธิวงศ์และคณะ⁽¹⁹⁾ และการศึกษาของ วิชาญ ปาวันและคณะ⁽²⁰⁾ ที่พบว่าพนักงานที่มีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารทางด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์กับการเกิด MSDs ที่หลังส่วนล่าง เนื่องจากพนักงานที่ได้รับข้อมูลข่าวสารจะมีระดับความรู้ที่สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันอาการ MSDs

การยกของหนักนอกเหนือจากการทำงานพบว่าพนักงานที่มีการยกของหนักนอกเหนือจากการทำงานจะมีคะแนนกลุ่มอาการ MSDs ในส่วนของ Axial ในช่วง 7 และ 12 วันที่ผ่านมามากกว่าพนักงานที่ไม่มีการยกของหนักนอกเหนือจากการทำงาน สอดคล้องกับการศึกษาของ อิสริย์รัช สืบศรีและคณะ⁽²¹⁾

การศึกษาของธนศ ลิ้นสังสุข⁽²²⁾ และการศึกษาของ Murtezani A, et al.⁽²³⁾ ที่พบว่ากรวยของหมักมีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงาน 11.7 คะแนน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Acquah AA, et al.⁽¹⁶⁾ ที่พบว่าคนงานในโรงงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแผนกแยกขยะจำนวน 73 คนมีการยกของหมัก (65.80%) ซึ่งต่างการศึกษาของ Acquah AA, et al.⁽⁶⁾ ที่พบว่าคนงานในโรงงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแผนกแยกขยะจำนวน 82 คน มีระดับเฉลี่ยคะแนนความเจ็บปวดสูงสุดในส่วนของ Upper extremities 18.5 คะแนน และรองลงมาคือ Axial ในส่วน lower back สอดคล้องกับการศึกษาของ Abou-Elwafa HS, et al.⁽⁷⁾ พบว่าพนักงานเก็บขยะที่ตึง ผลัก ดัน ของที่มีน้ำหนักมากกว่า 20 กิโลกรัม (76.70%) มีความเสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการ MSDs มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำ 5.5 เท่า เมื่อสิ่งของที่ยกมีน้ำหนักมากร่วมกับมีท่าทางการยกที่ไม่เหมาะสม น้ำหนักของที่ยกจะถูกถ่ายลงไปยังร่างกายส่วนล่างด้วย จนอาจทำให้เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อ เส้นเอ็น หรือเส้นประสาทภายใน ซึ่งจะส่งผลให้มีอาการบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างได้

ระดับความเสี่ยงจากการประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว REBA พบว่าพนักงานที่มีระดับความเสี่ยงสูงมากจะมีคะแนนกลุ่มอาการ MSDs ในส่วนของ Axial ในช่วง 7 และ 12 วันที่ผ่านมามากกว่าพนักงานที่มีระดับความเสี่ยงปานกลางและสูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Abou-ElWafa HS, et al.⁽⁷⁾ ได้ศึกษากลุ่มอาการ MSDs ในพนักงานเก็บขยะจำนวน 44 คน ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่ามีความชุกสูงสุดในส่วน Axial บริเวณ Lower back (54.50%) โดยพบว่าพนักงานเก็บขยะมีระดับความเสี่ยง RULA Score อยู่ในระดับเสี่ยงปานกลาง (44.50%) ระดับเสี่ยงสูง (42.20%) และระดับเสี่ยงต่ำ (11.40%) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษา

Mohan P, et al.⁽²⁴⁾ ที่พบว่า คะแนน REBA มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเกิดการบาดเจ็บกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน

ข้อเสนอแนะ

1) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปัจจัยความรู้ด้านการยศาสตร์ระดับต่ำ ท่าทางในการทำงานที่มีความเสี่ยง และการยกของที่มีน้ำหนักมาก มีความสัมพันธ์กับการเกิด MSDs ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐร่วมกับผู้ประกอบการควรจัดโปรแกรมการให้ความรู้ด้านการยศาสตร์ ท่าทางในการทำงานที่ถูกหลักการยศาสตร์ การยกของที่มีน้ำหนักมาก การปฏิบัติตนเพื่อป้องกันความเสี่ยงการเกิด MSDs รวมถึงการส่งเสริมการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ทุ่นแรงในการทำงานของพนักงานแยกขยะ

2) จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า ปัจจัยด้านท่าทางการทำงานที่เสี่ยง และ REBA ระดับเสี่ยงมากมีความสัมพันธ์กับการเกิด MSDs ดังนั้น นายจ้างควรจัดหาอุปกรณ์เสริมที่ใช้ในการทำงานที่มีระดับความเสี่ยงมาก เช่น โต๊ะและเก้าอี้ที่เหมาะสมกับสรีระของพนักงานสำหรับขั้นตอนการคัดแยกชิ้นงานพลาสติก เครื่องมือที่ช่วยทุ่นแรงเพื่อยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก เป็นต้น เพื่อช่วยลดความเสี่ยงการเกิด MSDs จากท่าทางและลักษณะการทำงานที่ไม่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Public Health. Occupational disease and environmental report 2014-2018. [Internet]. 2020 [Cited in 9 July, 2020]. Available from: <http://www.envocc.ddc>.

- mop hgo.th/contents?g=11. (In Thai)
2. Foreign Work Administration Office. Statistics of Migrant Worker in Thailand 2021. [Internet]. 2021 [Cited in 15 Occ, 2021]. Available from: <https://www.doe.go.th/prd/alien/statistic/param/site/152/cat/82/sub/0/pull/category/view/list-label>. (In Thai)
3. Ministry of Public Health. Prevention Control and Health Effect from Industry Occupation Plan 2017-2021. [Internet]. 2021 [Cited in 20 October, 2021]. Available from: <http://plan.ddc.moph.go.th>. (In Thai)
4. Ministry of Public Health. Musculoskeletal Disorders. [Internet]. 2021 [Cited in 20 October, 2021]. Available from: http://www.envocc.ddc.moph.go.th/uploads/situation/4_5_situation.pdf. (In Thai)
5. Aung TNN, Shirayama Y, Moolphate S, Aung MN, Lorga T, Yuasa M. Health risk behaviors, musculoskeletal disorders and associated cultural adaptation, depression: a survey among Myanmar migrant workers in Chiangmai, Northern Thailand. *Int J Gen Med*. 2019; 12: 283-292.
6. Acquah AA, D'Souza C, Martin BJ, Arko-Mensah J, Dwomoh D, Nti AAA, Kwarteng L, Takyi SA, Basu N, Quakyi IA, Robins TG, Fobil JN. Musculoskeletal Disorder Symptoms among Workers at an Informal Electronic-Waste Recycling Site in Agbogbloshie, Ghana. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(4): 2055.
7. Abou-ElWafa HS, El-Bestar SF, El-Gilany A-H, Awad EE-S. Musculoskeletal disorders among municipal solid waste collectors in Mansoura, Egypt: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2012; 2(5): e001338.
8. Soe KT, Laosee O, Limsatchapanich S, Rattanapan C. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among Myanmar migrant workers in Thai seafood industries. *Int J Occup Saf Ergon*. 2015; 21(4): 539-46.
9. John B. Research in Education. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 1977.
10. Bloom BS, Madaus GF, Hastings JT. Handbook on formative and summative evaluation of student learning New York: Mc Graw-Hill book. 1971.
11. Crawford JO. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Occupational Medicine*. 2007; 57(4): 300-301.
12. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). *Appl Ergon*. 2000; 31(2): 201-5.
13. Garrido MV, Bittner C, Harth, V, Preisser AM. Health status and health-related quality of life of municipal waste collection workers- A cross-sectional survey. *J. Occup. Med. Toxicol*. 2015; 10: 22.
14. Norman ID. Neck, Wrist and Back Pain Among Solid Waste Collectors: Case Study of a Ghanaian Waste Management Company. *Open Public Health J*. 2013; 6: 59-66.
15. Choobineh A, Solaymani E, Mohammad Beigi A. Musculoskeletal symptoms among workers of metal structure manufacturing industry in Shiraz 2005. *IRJE*. 2009; 5: 35-43.
16. Acquah AA, D'Souza C, Martin BJ, Arko-Mensah J, Botwe PK, Tettey P, Dwomoh D, Nti AA,

- Kwarteng L, Takyi S, Quakyi IA, Robins TG, Fobil JN. A preliminary assessment of physical work exposures among electronic waste workers at Agbogbloshie, Accra Ghana. *Int J Ind Ergon*. 2021; 82: 103096.
17. Poonkasem N, Wibuloutai J. *Ergonomics Management Protect Related Factors of Musculoskeletal Disorders among Solid Waste Collectors of Local Administrative Organizations in Nakhon Ratchasima Province*. [Doctor's thesis]. [Mahasarakham]: Mahasarakham University; 2021. (In Thai)
18. Tonchoy P, Suta P. *Ergonomic Risk Factors of Musculoskeletal Disorders among Ethnical Maize Farmer Groups, Chiang Rai Province*. *Journal of the office of DPC 7 Khon Kean*. 2563; 27(1): 27-39. (In Thai)
19. Muansuttiwong R, Preechawong S. *Predictors of low back pain prevention behavior among Industrial workers*. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2010; 11(2): 74s-80s. (In Thai)
20. Pawan V, Boonchuaythanasit K, Ponrachom C, Sukolpuk M. *Perception of information, knowledge and protecting behavior of diseases and health hazard of Thai citizens in 2016*. *Journal of Health Science Research* 2017; 11(1): 70s-79s. (In Thai)
21. Suebsri I, Damrongsak M, Harnirattisai T. *The Factors Associated with Work-related Musculoskeletal Injuries among Incense Workers*. *Nursing Journal*. 2013; 40(Special): 108-119. (In Thai)
22. Sinsongsook T. *The prevalence and work related factors of musculoskeletal complaints among nursing personnel in King Chulalongkorn Memorial* [Master's thesis]. [Bankok]: Chulalongkorn University; 2004. (In Thai)
23. Murtezani A, Ibraimi Z, Sllamniku S, Osmani T, Sherifi S. *Prevalence and risk factors for low back pain in industrial workers*. *Folia Med (Plovdiv)*. 2011; 53(3): 68-74.
24. Mohan P, Sudhan SG, Dhasaradharaman K, Suresh A. *Work-Related Musculoskeletal Injury Risk Assessment and its Relevance to Body Mass Index for Computer Professionals*. *Biomed Pharmacol J*. 2020; 13(2).