

การประยุกต์ใช้เทคนิค BRIEF™ Survey ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานในผู้รับงานมาทำที่บ้าน กลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก

สุนิสา ชาญเกลี้ยง^{1 *}, วิวัฒน์ สังขะบุตร²

Received: December 25, 2012

Revised & Accepted: February 28, 2013

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์หน้างาน และสมรรถภาพทางกายในผู้รับงานมาทำที่บ้านกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก ในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งไม่รวมแรงงานต่างด้าว เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มอย่างเป็นระบบ จำนวน 241 คน เก็บข้อมูลโดยประยุกต์ใช้ แบบสังเกตการทำงานเพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเทคนิค Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors Survey (BRIEF™) การประเมินสภาพแวดล้อมการทำงาน และตรวจวัดสมรรถภาพทางกาย ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลลักษณะงาน สภาพแวดล้อมการทำงาน ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และสมรรถภาพทางกาย ผลการวิจัยพบข้อมูลลักษณะการทำงานของแรงงานหนึ่งคนจะมีหน้าที่ในการตัดเส้นลวดเหล็ก 54 คน การตัดชิ้นรูป 241 คน และการมัดรวมเหล็กปลอกเสา 170 คน และพบปัญหาทางสิ่งแวดล้อมด้านฝุ่นผงเหล็กที่ก่อความรำคาญขณะทำงานสูงถึงร้อยละ 86.5 โดยมีสัดส่วนการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ร้อยละ 86.3 แต่มีลักษณะที่ไม่เหมาะสมในการป้องกันสิ่งคุกคามสุขภาพจากการทำงาน ผลจากการประเมินสมรรถภาพทางกายของแรงงานพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังอยู่ระดับพอใช้ (ร้อยละ 52.7) และกล้ามเนื้อขา อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 51.5) ส่วนแรงบีบมือมีสัดส่วนใกล้เคียงกันในทุกระดับแต่ค่อนข้างต่ำพอใช้ถึงดีมาก (ร้อยละ 33.6-43.6) ผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์หน้างาน ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับ 2 หมายถึง งานดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับ ควรตรวจสอบลักษณะการทำงานเพิ่มเติมในขั้นตอนการตัดเส้นลวดเหล็ก (ร้อยละ 81.5) การตัดชิ้นรูปเหล็กปลอก (ร้อยละ 86.3) และการมัดรวมเหล็กปลอก (ร้อยละ 75.9) จากการตรวจสอบลงลึกเฉพาะส่วนต่างๆ ของร่างกายที่มีความเสี่ยงระดับสูงจากการตัดชิ้นรูปเหล็กปลอกคือ หลัง (ร้อยละ 88.8) ข้อศอกขวา (ร้อยละ 86.7) และไหล่ขวา (ร้อยละ 76.4) ตามลำดับ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาลักษณะการทำงานที่มีความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจจะทำให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนได้ โดยสมรรถภาพทางกายสามารถบ่งชี้ความแข็งแรงหรือภาวะเสี่ยงของร่างกาย ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงลักษณะการทำงานและสภาพแวดล้อมทางการยศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือทุ่นแรงในการทำงานมากขึ้น จัดหา PPE ที่เหมาะสม รวมทั้งจัดให้มีระบบการเฝ้าระวังโรคจากการทำงานและการบริการทางอาชีวอนามัยในแรงงานกลุ่มนี้ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรหาแนวทางในการควบคุมให้มีการปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองผู้รับงานไปทำที่บ้านเพื่อป้องกันปัญหาสุขภาพในระยะยาวต่อแรงงานนอกระบบในชุมชนต่อไป

คำสำคัญ: การยศาสตร์, ตัดเหล็กปลอกเสา, BRIEF™ Survey, แรงงานนอกระบบ, สมรรถภาพทางกาย

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์อานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 5 นครราชสีมา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

* ผู้รับผิดชอบบทความ



Applying the BRIEF™ Survey for ergonomic risks assessment among home workers of hand-operated rebar bender

Sunisa Chaiklieng¹ *, Wiwat Sungkhabut²

Abstract

This cross-sectional survey research was conducted to investigate the ergonomic risks and physical fitness among home workers of hand-operated rebar bender in Non Sung district, Nakhon Ratchasima province, excluding the foreign workers. A systematic random sampling was performed among 241 home workers. Data were collected by applied techniques the BRIEF™ (Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors) survey for the ergonomics risk assessment, environmental survey, and measurement of physical fitness. The descriptive statistics were used for data analysis and showed that the feature functions were cutting the rebar (54 workers), rebar bending pattern (241 workers) and bunching the rebar casing (170 workers). There were the steel dust nuisance for 86.5 % and using personal protective equipment (PPE) for 86.3 %, but PPE were inappropriate to hazards. The physical fitness test identified that back strength and legs strength were mostly at fair level (52.7 %) and low to very low levels (51.5%), respectively. The grip strength was slightly predominant at fair to good level (33.6-43.6 %). The results of evaluation find the muscle strength of back and legs muscle was low to very low levels, to some level. The hand grips were proportional to a similar, but slightly to the good to excellent (43.6 %). The ergonomic risks assessment indicated that most workers had ergonomic risk at level 2 (unacceptable risk level) in process of cutting the rebar (81.5 %), bending the rebar (86.3 %) and bunching the rebar casing (75.9 %). The high risk posture of hand-operated rebar bender was identified at position of lower back (88.8 %), right elbow (86.7%) and shoulder (76.4%). In conclusions, the assessment of ergonomics risk and physical fitness indicated the risks from working postures and health conditions of rebar benders, might played an important role on back pain and upper limbs disorders in the long-term. The suggestion is there should be the suitable labour-saving machine/equipments and PPE providing to the home workers. The surveillance program by health risk assessment and occupational health services should be provided. The local administrative organizations of each area should control and educate informal workers to work safety under the Labour Protection Act of home workers protection.

Keywords: Ergonomics, Hand-Operated Rebar Bender, BRIEF™ Survey, Informal workers, Physical fitness

¹Department of Environmental Health Science, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

²The Office of Disease Prevention and Control 5th Nakhon Ratchasima Province, Department of Disease Control, Ministry of Public Health

*Corresponding author: (e-mail: csunis@kku.ac.th)

บทนำ

อาชีพตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยกมีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมครัวเรือน เป็นระบบกรทำงานแบบทำอยู่ที่บ้านของคนงาน และทำมากในเขตอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เริ่มมีการทำมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2543⁽¹⁾ ซึ่งถือว่าเป็นอาชีพที่มีลักษณะเฉพาะเนื่องจากการผลิตชิ้นงานวัสดุเหล็กปลอกเสาด้วยแรงงานคนทั้งหมดทุกขั้นตอนการผลิต โดยมีกลุ่มที่รับลวดเหล็กเส้นมาตัดด้วยเครื่องตัดเหล็กด้วยแรงมือและกลุ่มที่รับเส้นเหล็กตัดตามขนาดต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้างตัดด้วยเครื่องจักรมาแล้ว ส่วนใหญ่การทำงานต้องนั่งทำงานอยู่กับที่ และต้องใช้แรงกายมากโดยเฉพาะการใช้กำลังจากแรงมือ ข้อมือ นิ้วมือ ข้อศอก ไหล่ ประกอบกัน รวมถึงลำตัวที่ช่วยเอี้ยวในการโยก ดึง รัด แรงต้านของเหล็กเส้นอย่างรวดเร็วให้เหล็กเส้นเกิดการงอเข้ามุงองศาตามแบบของชิ้นงานเหล็กปลอก ซ้ำๆ ทำเดียนานๆ ซึ่งขาดอุปกรณ์ช่วยทุ่นแรง และการออกแบบเครื่องมือที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ แต่ต้องผลิตชิ้นงานให้ได้จำนวนมากเพื่อให้มีรายได้มากขึ้น ประกอบกับมีรายงานการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในแรงงานตัดเหล็กปลอกเสา 30 คน มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา สูงบริเวณข้อมือ/มือ (ร้อยละ 90) หลังส่วนล่าง (ร้อยละ 80) และคอ (ร้อยละ 56.7)⁽²⁾ ซึ่งช่วยบ่งชี้ได้ว่าลักษณะการทำงานมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ไม่เหมาะสม

จากรายงานที่ผ่านมาพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล ภาวะสุขภาพ รวมถึงพฤติกรรมของแรงงานเอง โดยเฉพาะปัจจัยหลักที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงคือ ลักษณะการทำงานที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์และสภาพแวดล้อมการทำงาน⁽³⁻⁵⁾ การที่คนงานต้องทำงานสัมผัสกับสิ่งคุกคามก่ออันตราย (interface) ระหว่างตัวคนงานเองและเครื่องมือในการทำงาน ระดับน้ำหนักที่ไม่เหมาะสมกับขนาดของร่างกาย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคนงานด้านความปลอดภัย ก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุจากการทำงาน รวมทั้งปัญหาสุขภาพหลายประการ เช่น โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ การเสื่อมของสายตา อาการแพ้ทางผิวหนัง⁽⁶⁾ ซึ่งช่วยให้สามารถคาดการณ์ปัญหาสุขภาพแบบเรื้อรังในอนาคตได้

อย่างไรก็ตาม การบ่งชี้ปัญหาทางการยศาสตร์ สภาพแวดล้อมการทำงาน สุขภาพ และความปลอดภัยใน

คนงาน ขาดการนำเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในภาคแรงงานนอกระบบ ยังมีการศึกษาและนำไปปฏิบัติให้เกิดขึ้นจริงมีจำนวนน้อยมาก ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์หน้างาน และสมรรถภาพทางกายของแรงงานนอกระบบกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก ในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เพื่อทราบสภาพปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย วิเคราะห์ท่าทางการทำงาน และชี้ความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บอันเนื่องมาจากงานตัดเหล็กปลอกเสา และใช้ข้อมูลเป็นแนวทางในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน และเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานตัดเหล็กปลอกเสาให้มีความเหมาะสม

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) แบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) ประชากรคือ แรงงานนอกระบบกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยกที่ทำงานอยู่ในพื้นที่ อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งไม่รวมถึงแรงงานต่างด้าว โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ มีประวัติทำงานติดต่อกันมาไม่น้อยกว่า 1 ปี มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป สมารถเข้าร่วมโครงการ และไม่มีโรคประจำตัวหรือความผิดปกติแต่กำเนิดหรือประวัติการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เป็นสาเหตุให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยฉับพลันหรือรุนแรงถึงขั้นผ่าตัด คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรประมาณค่าสัดส่วนของประชากร กรณีประชากรขนาดเล็กและทราบจำนวนประชากร ได้ขนาดตัวอย่าง 241 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ตัวอย่างมีลักษณะที่กระจายตัวตามพื้นที่ศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของคนงานขณะทำงานเพื่อหาความเสี่ยงทางการยศาสตร์ (ท่าทางที่ไม่เหมาะสมจากการทำงาน เพื่อการจัดสภาพงานให้เหมาะสมกับคนทำงาน) จากขั้นตอนการทำงานของคนงาน 3 ขั้นตอน คือ การตัดเส้นเหล็กตามขนาด การตัดขึ้นรูปปลอกเสา และการมัดรวมเหล็กปลอกเสา (รูปที่ 1) ประยุกต์ใช้แบบประเมิน Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors (BRIEFTM) survey version 3 ที่พัฒนาโดย Human-tech Inc.⁽⁷⁾ เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินเบื้องต้นในการหาปัจจัยทางการยศาสตร์ในแต่ละตำแหน่งร่างกายของผู้ปฏิบัติงานขณะทำงาน โดยพิจารณาแยกเป็นส่วนต่างๆ ของร่างกาย

9 ส่วน (ด้านขวาและซ้ายของมือ/ข้อมือ ข้อศอก ไหล่ ตามด้วยบริเวณคอ หลัง และขา) ซึ่งจะพิจารณาจากท่าทาง และการเคลื่อนไหวของร่างกาย (posture) การออกแรง (force) ระยะเวลาที่ใช้ (duration) ขณะทำงาน ร่วมกับระดับการสัมผัสสิ่งคุกคามทางกายภาพ (physical hazard) เช่น ความสั่นสะเทือน แสง เสียง ความเย็น การระบายอากาศ ความดัน และชั่วโมงการทำงานสะสม (cumulative hours) แล้วประเมินออกมาเป็นระดับของความเสี่ยงที่เกิดขึ้น 4 ระดับ (รูปที่ 2) ร่วมกับแบบสำรวจสภาพการทำงาน และวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลัง และขา ด้วยเครื่อง Hand grip dynamometer และเครื่อง Back-leg dynamometer โดยใช้วิธีการวัดและแปลค่าตามเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบสมรรถภาพทางกายของ International committee for the standardization of physical-fitness test (ICSPFT) เทียบค่าที่วัดได้แยกตามเพศและช่วงอายุ⁽⁸⁾



รูปที่ 1 กระบวนการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการตัดเหล็กปลอกเสา และท่าทางการทำงาน เริ่มตั้งแต่การตัดลวดเหล็กเป็นเส้นตามขนาด (รูปบนซ้าย) นำเหล็กมาดัดขึ้นรูปปลอกเสา (รูปบนขวา) นำเหล็กปลอกเสามามัดรวมกัน (รูปล่างซ้าย) และสภาพสภาพแวดล้อมการทำงาน การวางวัสดุ อุปกรณ์หน้างาน (รูปล่างขวา)

ความเสี่ยงระดับ 4	งานที่ทำอยู่มีความเสี่ยงมากต้องรีบดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยทันที
ความเสี่ยงระดับ 3	งานที่ทำอยู่ต้องมีการตรวจสอบและควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น
ความเสี่ยงระดับ 2	งานดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับ และควรตรวจสอบเพิ่มเติม
ความเสี่ยงระดับ 1	ภาวะที่ยอมรับได้

รูปที่ 2 ระดับความเสี่ยงทางกายศาสตร์ (Risk assessment code)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA version 10, Texus USA 2007 (ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น) และใช้เทคนิคทางสถิติเชิงพรรณนาข้อมูลลักษณะงาน สภาพแวดล้อมการทำงาน สมรรถภาพทางกาย และความเสี่ยงทางการยศาสตร์ งานวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE 542265

ผลการศึกษา

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายของแรงงาน

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 241 คน มีอายุระหว่าง 25 ถึง 76 ปี (Mean = 48.9, S.D. = 11.7) ส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ตอนปลาย คือ มีอายุระหว่าง 41 ถึง 50 ปี และอายุ 51 ถึง 60 ปี แรงงานเป็นเพศหญิงถึงร้อยละ 78.1 มีดัชนีมวลกาย (BMI) อยู่ในเกณฑ์น้ำหนักตัวเกิน (ร้อยละ 27.8) และประมาณร้อยละ 21.2 อยู่ในเกณฑ์ของภาวะอ้วน โดยมีประสบการณ์ในการทำงานตัดเหล็กปลอกเสาต่ำสุด 1 ปี และสูงสุด 15 ปี (Median = 5) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ถนัดมือข้างขวา (ร้อยละ 90.1) และผลการวัดสมรรถภาพทางกายพบสัดส่วนของความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อขาส่วนใหญ่มีแรงเหยียดค่อนข้างน้อย คือ อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก (ร้อยละ 51.5) รองลงมาคือมีแรงเหยียดขาอยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 37.3) ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อหลัง พบร้อยละ 52.7 ของแรงงานทั้งหมดมีแรงเหยียดหลังอยู่ในระดับพอใช้ และค่อนข้างไปทางแรงเหยียดหลังต่ำถึงต่ำมาก ร้อยละ 32.8 แต่จะพบว่ากลุ่มกล้ามเนื้อมือมีแรงบีบมืออยู่ในระดับดีถึงดีมากประมาณร้อยละ 43.6 และพอใช้ร้อยละ 33.6 รายละเอียดใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมรรถภาพทางกายของแรงงานนอกระบบกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา (n = 241)

สมรรถภาพทางกาย	จำนวน	ร้อยละ
1. แรงแบบมือข้างที่ถนัด (kg)		
ดี ถึง ดีมาก	105	43.6
พอใช้	81	33.6
ต่ำ ถึง ค่อนข้างต่ำ	55	22.8
ชาย: Mean (S.D.), Median (Min, Max)	0.58 (0.14), 0.61 (0.37, 0.84)	
หญิง: Mean (S.D.), Median (Min, Max)	0.44 (0.09), 0.43 (0.21, 0.72)	
2. แรงแบบหลัง (kg)		
ดี ถึง ดีมาก	35	14.5
พอใช้	127	52.7
ต่ำ ถึง ค่อนข้างต่ำ	79	32.8
ชาย: Mean (S.D.), Median (Min, Max)	0.86 (0.26), 0.91 (0.46, 1.74)	
หญิง: Mean (S.D.), Median (Min, Max)	0.68 (0.23), 0.66 (0.35, 1.57)	
3. แรงแบบคชา (kg)		
ดี ถึง ดีมาก	27	11.2
พอใช้	90	37.3
ต่ำ ถึง ค่อนข้างต่ำ	124	51.5
ชาย: Mean (S.D.), Median (Min, Max)	1.04 (0.38), 0.94 (0.44, 1.92)	
หญิง: Mean (S.D.), Median (Min, Max)	0.68 (0.21), 0.62 (0.35, 1.50)	

ข้อมูลลักษณะการทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงานตัดเหล็กปลอกเสา

ลักษณะการทำงานของแรงงานในหนึ่งคนจะมีหน้าที่หลักในการตัดชิ้นรูปเหล็กปลอก บางส่วนจะทำหน้าที่มัดรวมเหล็กปลอก และตัดเส้นลวดเหล็กตามขนาดร่วมด้วย ประมาณร้อยละ 70.5 และร้อยละ 22.4 ตามลำดับ ปริมาณของชิ้นงานที่ตัดขึ้นรูปได้มีน้ำหนักต่อวันต่อคนประมาณ 100-199 กิโลกรัม (Median = 150, Max = 350, Min = 30) เกือบครึ่งหนึ่งแรงงานจะใส่จำนวนเส้นลวดเหล็กที่ตัดแล้วเข้าเครื่องมือตัดขึ้นรูปประมาณ 1-2 เส้น แต่ยังมีพบว่ามีกรใส่เส้นลวดเหล็กจำนวน 3-4 เส้น และ 5-6 เส้น ซึ่งเมื่อรวมกันจะมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับกลุ่มแรกมาก (Median = 3, Max

= 8, Min = 1) แรงงานส่วนใหญ่จะใช้เวลาทำงานใน 1 วัน เฉลี่ย 7.3 ชั่วโมง (S.D. = 1.3) และทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 69.7) วันละ 8 ชั่วโมง (ร้อยละ 48.1) ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีปัญหาฝุ่นผงเหล็กขณะทำงาน (ร้อยละ 98.3) ก่อความรำคาญขณะทำงานและปลิวติดตามส่วนต่างๆ ของร่างกายถึงร้อยละ 86.5 (แขนร้อยละ 98.5, ลำตัวร้อยละ 53.7, ขาร้อยละ 22.4 และตาร้อยละ 10.2) แรงงานส่วนใหญ่ใช้ถุงมือป้องกันขณะทำงาน (ร้อยละ 80.1) รองลงมาคือเสื้อแขนยาว (ร้อยละ 35.7) แต่เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันได้บางส่วนและชั่วคราวเท่านั้น รายละเอียดใน **ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 ลักษณะการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานของแรงงานกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก อำเภอ โนนสูง จังหวัดนครราชสีมา (n = 241)

ลักษณะการทำงาน และสภาพแวดล้อมการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
1. หน้าที่ในการทำงานตัดเหล็กปลอกเสา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ตัดเส้นลวดเหล็กตามขนาด	54	22.4
ตัดขึ้นรูปเหล็กปลอก	241	100.0
มัดรวมเหล็กปลอก	170	70.5
2. ชั่วโมงการทำงานต่อวัน (ชั่วโมง)		
4-7 ชั่วโมง	103	42.7
8 ชั่วโมง	118	48.9
9-10 ชั่วโมง	20	8.4
Median (Min, Max)	8 (4, 10))	
3. จำนวนเส้นลวดเหล็กที่ตัดขึ้นรูปต่อครั้ง (เส้น)		
1-2 เส้น	118	48.9
3-4 เส้น	57	23.7
5-6 เส้น	54	22.5
7-8 เส้น	12	4.9
Median (Min, Max)	3 (1, 8)	
4. จำนวนวันที่ทำงานใน 1 สัปดาห์		
< 5 วัน	2	0.8
5 วัน	71	29.5
> 5 วัน	168	69.7
Median (Min, Max)	7 (2, 7)	
5. น้ำหนักของเหล็กปลอกที่ตัดขึ้นรูปต่อวัน (กิโลกรัม)		
< 100 กิโลกรัม	25	10.4
100-199 กิโลกรัม	120	49.8
200-299 กิโลกรัม	64	26.6
300 กิโลกรัมขึ้นไป	32	13.3
Mean (S.D.)		165.6 (73.9)
Median (Min, Max)		150 (30, 350)
6. ปัญหาฝุ่นเหล็กในการทำงาน		
ไม่ก่อความรำคาญ	32	13.5
ก่อความรำคาญ และเกิดขึ้นกับส่วน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	205	86.5
- ตา	21	10.2
- ลำตัว	110	53.7
- แขน	202	98.5
- ขา	46	22.4
7. การใช้อุปกรณ์ป้องกันขณะทำงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ไม่ใช้ PPE ขณะทำงาน	33	13.7
ใช้ถุงมือ	193	80.1
ใช้เสื้อแขนยาว	86	35.7
ใช้หมวก	7	2.9
ใช้หน้ากากปิดปากและจมูก	69	28.6

ข้อมูลความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากการทำงาน ตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก

จากการประเมินการทำงาน ท่าทาง และสิ่งแวดล้อม
หน้างานของแรงงานด้วยเทคนิค BRIEF™ Survey ในชั้น
ตอนการทำงาน 3 ขั้นตอนหลัก คือ การตัดลวดเหล็กให้เป็น
เส้นตามขนาด การตัดขึ้นรูปเหล็กปลอก และการมัดรวม
เหล็กปลอก นำมาประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ (Risk
assessment: risk rating + cumulative hours + physical
hazard) พบว่าแรงงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับ 2 คืองาน
ดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับ ควรตรวจสอบเพิ่มเติมในทุกชั้น
ตอนการทำงาน และพบความเสี่ยงระดับ 3 จากขั้นตอนตัด
ขึ้นรูปเหล็กปลอกจำนวน 31 ราย ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ
ลักษณะงานที่ทำโดยละเอียดและควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขึ้น รายละเอียดใน ตารางที่ 3 เมื่อประเมินโดยพิจารณาถึง
ระดับของความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เกิดขึ้นกับส่วนของ
ร่างกาย 9 ส่วน ตามขั้นตอนการทำงาน (BRIEF™ risk rat-
ing) พบว่าการตัดเส้นลวดเหล็กจะมีความเสี่ยงสูงสุดบริเวณ
ข้อศอกข้างขวา (ร้อยละ 75.9) รองลงมาไหล่ข้างขวา (ร้อย
ละ 59.3) และหลัง (ร้อยละ 31.5) ตามลำดับ ขั้นตอนตัด
ขึ้นรูปเหล็กปลอกมีความเสี่ยงสูงสุดบริเวณหลัง (ร้อยละ
88.8) ข้อศอกข้างขวา (ร้อยละ 86.7) และไหล่ข้างขวา (ร้อย
ละ 76.4) ตามลำดับ และในขั้นตอนมัดรวมเหล็กปลอกจะ
มีความเสี่ยงสูงสุดบริเวณข้อศอกทั้งสองข้าง (ร้อยละ 97.0
และ 96.5) และหลัง (ร้อยละ 60) ตามลำดับ รายละเอียด
ใน ตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากขั้นตอนการทำงาน ท่าทาง และสิ่งแวดล้อมหน้างานในผู้รับงานมาทำ
ที่บ้าน กลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาระบบมือโยก อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา (n = 241)

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ จากขั้นตอนการทำงาน ท่าทาง และสิ่งแวดล้อมหน้างาน (Risk Assessment : Risk rating + Cumulative hours + Physical hazard)	จำนวน	ร้อยละ
1. ตัดเส้นลวดเหล็ก (n = 54)		
ระดับ 1 ภาวะที่ยอมรับได้	10	18.5
ระดับ 2 งานดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับ และควรตรวจสอบเพิ่มเติม	44	81.5
ระดับ 3 งานนั้นต้องมีการตรวจสอบและควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น	0	0.0
ระดับ 4 งานนั้นมีความเสี่ยงมากต้องรีบดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยทันที	0	0.0
2. ตัดขึ้นรูปเหล็กปลอก (n = 241)		
ระดับ 1 ภาวะที่ยอมรับได้	2	0.8
ระดับ 2 งานดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับ และควรตรวจสอบเพิ่มเติม	208	86.3
ระดับ 3 งานนั้นต้องมีการตรวจสอบและควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น	31	12.9
ระดับ 4 งานนั้นมีความเสี่ยงมากต้องรีบดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยทันที	0	0.0
3. มัดรวมเหล็กปลอก (n = 170)		
ระดับ 1 ภาวะที่ยอมรับได้	41	24.1
ระดับ 2 งานดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับ และควรตรวจสอบเพิ่มเติม	129	75.9
ระดับ 3 งานนั้นต้องมีการตรวจสอบและควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น	0	0.0
ระดับ 4 งานนั้นมีความเสี่ยงมากต้องรีบดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยทันที	0	0.0

ตารางที่ 4 ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เกิดขึ้นตอมการทำงานตัดเหล็กปโลกเสาระบบมือโยคตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย (n = 241)

ระดับของความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากขั้นตอนการทำงาน (BRIEF™ Risk rating)	ร้อยละของการเกิดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับส่วนต่างๆ ของร่างกายจากการทำงานตัดเหล็กปโลกเสาระบบมือโยค												
	Hands and Wrists		Elbows		Shoulders		Neck		Back		Legs		
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	
1. ตัดเส้นลวดเหล็ก (n = 54)													
Low	14 (25.9)	9 (16.7)	53 (98.2)	4 (7.4)	54 (100.0)	14 (25.9)	51 (94.4)	29 (53.7)	19 (35.2)				
Medium	36 (66.7)	35 (64.8)	0 (0.0)	9 (16.7)	0 (0.0)	8 (14.8)	3 (5.6)	8 (14.8)	35 (64.8)				
High	4 (7.4)	10 (18.5)	1 (1.8)	41 (75.9)¹	0 (0.0)	32 (59.3)²	0 (0.0)	17 (31.5)³	0 (0.0)				
2. ตัดชิ้นรูปเหล็กปโลก (n = 241)													
Low	17 (7.1)	18 (7.5)	218 (90.5)	20 (8.3)	222 (92.1)	22 (9.1)	234 (97.1)	3 (1.2)	234 (97.1)				
Medium	207 (85.9)	186 (77.2)	11 (4.6)	12 (5.0)	1 (0.4)	35 (14.5)	4 (1.7)	24 (10.0)	5 (2.1)				
High	17 (7.0)	37 (15.3)	12 (4.9)	209 (86.7)²	18 (7.5)	184 (76.4)³	3 (1.2)	214 (88.8)¹	2 (0.8)				
3. มัดรวมเหล็กปโลก (n = 170)													
Low	129 (75.9)	111 (65.3)	4 (2.4)	0 (0.0)	170 (100.0)	169 (99.4)	153 (90.0)	1 (0.6)	155 (91.2)				
Medium	38 (22.3)	57 (33.5)	1 (0.6)	6 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (8.8)	67 (39.4)	15 (8.8)				
High	3 (1.8)	2 (1.2)	165 (96.5)²	164 (96.5)²	0 (0.0)	1 (0.6)	2 (1.2)	102 (60.0)³	0 (0.0)				

หมายเหตุ : 1, 2, 3 คือ ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงสุดกับส่วนต่างๆ ของร่างกาย 3 ลำดับแรก (97.0)¹

วิจารณ์ผลการศึกษา

ลักษณะการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานตัดเหล็กปลอกเส

ลักษณะการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานของแรงงานกลุ่มนี้มีความจำเพาะที่แตกต่างจากคนงานที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการควบคุมการจัดตั้งแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม แต่แรงงานต้องจัดหาและเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์การทำงานด้วยตนเองจึงอาจจะไม่เหมาะสมได้ อีกทั้งยังมีหน้าที่ในการทำงานทุกขั้นตอน (ตัด ดัด มัด) น้ำหนักชิ้นงานเหล็กปลอกเสที่ตัดขึ้นรูปเฉลี่ย 165.6 กิโลกรัมต่อวัน ประกอบกับต้องทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 69.7) โดยใช้มือข้างขวาซึ่งเป็นข้างที่แรงงานส่วนใหญ่ถนัดออกแรงทำงานเป็นหลัก มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดความผิดปกติได้ในระยะยาวตามมา หากยังใช้เคลื่อนไหวผิดหลักชีวกลศาสตร์ (โครงสร้างและหน้าที่ของร่างกายในส่วนที่สัมพันธ์กับจลศาสตร์ของระบบคนและเครื่องจักร) และมีปัญหาฝุ่นผงเหล็กที่ก่อความรำคาญขณะทำงานสูงถึงร้อยละ 86.5 โดยเฉพาะบริเวณแขน (ร้อยละ 98.5) ถึงแม้ในภาพรวมจะมีสัดส่วนของแรงงานที่ใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสูง แต่ไม่เหมาะสมต่อการป้องกันอันตรายได้ ซึ่งอาจเกี่ยวเนื่องถึงความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ ดังมีการรายงานที่ผ่านมา⁽⁹⁾ ว่าการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมในการทำงานจากกระบวนการผลิตที่ยังเป็นแบบใช้แรงคนเป็นหลัก จะช่วยให้ลดการเกิดปัญหาความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ แต่ผลของสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสมอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวของแรงงานได้ต่อไป

สมรรถภาพทางกายของแรงงานตัดเหล็กปลอกเส

ผลการวัดสมรรถภาพทางกายของแรงงานส่วนใหญ่มีสัดส่วนแรงเหยียดหลัง และแรงเหยียดขาอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ และระดับพอใช้ ซึ่งเป็นระดับที่มีความเสี่ยงจะก่อให้เกิดอาการปวดหลังและขาได้มาก หากมีการใช้กล้ามเนื้อกับการงานที่หนัก โดยเฉพาะเพศหญิงซึ่งมีโครงสร้างความแข็งแรงทางสรีรวิทยาน้อยกว่าเพศชาย ประกอบกับส่วนใหญ่แรงงานอยู่ในช่วงผู้ใหญ่ตอนปลายความแข็งแรงของร่างกายก็ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ค่าการวัดสมรรถนะทางร่างกายต่ำได้ แต่อย่างไรก็ตามอายุที่เพิ่มขึ้นจะสัมพันธ์กันสูงกับประสิทธิภาพในการทำงานที่ต้องสัมพันธ์กับปัจจัยด้านการ

ยศาสตร์⁽¹⁰⁾ ดังนั้นในการศึกษาจึงจำเป็นต้องควบคุมซึ่งเป็นปัจจัยที่รบกวนในการศึกษา และในทางการแพทย์ยอมรับกันว่ากรรมวิธีสมรรถภาพกล้ามเนื้อดังกล่าวแข็งแรงจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ แต่ในทางระบาดวิทยายังไม่มีหลักฐานสนับสนุนเพียงพอ⁽¹¹⁾ ในทางกลับกันพบข้อบ่งชี้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ต่ำมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา⁽¹²⁾ ส่วนแรงบีบมือมีสัดส่วนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน อาจเกี่ยวเนื่องกับประสิทธิภาพในการทำงานและมีการใช้กล้ามเนื้อมือในการโยก ดึง รั้ง เส้นลวดเหล็กให้เข้ามอมองศาบ่อยครั้ง จึงช่วยให้มีสมรรถภาพอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวได้ แต่มีรายงานที่ผ่านมากล่าวว่า แรงงานที่ใช้ข้อมือ/มือในการทำงานเป็นหลักติดต่อกันเป็นระยะเวลายาวนาน (prolonged activities) ทั้งในภาคอุตสาหกรรมครัวเรือน คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมหนักที่มีผลสมรรถภาพของแรงบีบมือต่ำจะมีความเสี่ยงต่อการปวดข้อมือหรือมือได้สูง⁽¹³⁻¹⁵⁾ โดยเฉพาะผู้ที่มีดัชนีมวลกายสูงเป็นการเพิ่มเนื้อเยื่อไขมันภายในโพรงข้อมือ ทำให้มีโอกาสเกิดกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือได้สูงกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายน้อย เมื่อพิจารณาข้อมูลเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์งานพบว่า แรงงานจะใช้มือกำเครื่องมือโยกพร้อมกับการออกแรงดัดร่วมกับการกระตุกข้อมือในท่าเดิมซ้ำๆ (static loading) นับเป็นพันครั้งในแต่ละวัน ย่อมส่งผลให้สมรรถภาพของแรงบีบมือลดลงได้ ในกลุ่มที่เริ่มมีปัญหาการบาดเจ็บซ้ำซาก และปัจจัยเหล่านี้เป็นตัวบ่งชี้ถึงปัญหาโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และมีความเชื่อมโยงกับผลประเมินความเสี่ยงบริเวณสภาพหน้างาน

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากการทำงานตัดเหล็กปลอกเส

ผลจากการประเมินการทำงาน ท่าทาง และสิ่งแวดล้อมหน้างาน โดยใช้หลักการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยเทคนิค BRIEF™ Survey ตามขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอนหลัก คือ การตัดลวดเหล็กให้เป็นเส้นตามขนาดที่ต้องการ การดัดขึ้นรูปเหล็กปลอก และการมัดรวมเหล็กปลอก พบว่าแรงงานมีลักษณะการทำงานมีความเสี่ยงตั้งแต่ระดับ 1-3 ความเสี่ยงดังกล่าวจะก่อให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนได้ เมื่อพิจารณาระดับคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนพบว่า ทุกขั้นตอนส่วนมากมีระดับคะแนนความเสี่ยงในระดับ 2 ประมาณร้อยละ 75 ขึ้น

ไป ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ว่างานดังกล่าวไม่ได้รับการยอมรับและควรตรวจสอบเพิ่มเติม โดยเฉพาะในขั้นตอนการตัดเหล็กปลอก เสาคอนกรีตความแข็งแรงอยู่ในระดับ 3 ที่ต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นในบางตำแหน่งงานหรือบางคน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะการทำงานของแรงงานเหล่านี้ต้องมีการทำงานซ้ำๆ มีการบิดหมุนข้อมือ มีการกระดกข้อมือ การรอแขน รวมทั้งการบิดหมุนเอี้ยวลำตัว และออกแรงดึงอย่างรวดเร็ว การใช้แรงแบบสถิตซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีที่จะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านกายศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในแรงงานนอกระบบกลุ่มทำไม้กวาดรมสุข ที่พบว่าคนงานร้อยละ 41.3 มีปัญหาทางด้านกายศาสตร์ และร้อยละ 17.5 จะต้องมีการดำเนินการแก้ไขทันที⁽¹⁶⁾ และการศึกษาในพนักงานผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์เทคโนโลยีในประเทศไทยได้พบว่า มีการสัมผัสปัจจัยคุกคามด้านการยศาสตร์ในระดับสูงขณะทำงานมีท่าทางการทำงานที่ต้องใช้มือเป็นหลัก การบิดเอี้ยวตัวบ่อยๆ เพื่อหยิบชิ้นส่วนวัสดุมาประกอบเป็นชิ้นงานขนาดใหญ่ รวมถึงการออกแรงจับเครื่องมืออัดแรงตัวน็อตเชื่อมประสาน จากลักษณะดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาทางด้านกายศาสตร์ต่อแรงงาน⁽¹⁵⁾

เมื่อตรวจสอบลงลึกเฉพาะส่วนต่างๆ ของร่างกายตามขั้นตอนการทำงานจะพบว่า ขั้นตอนการตัดเส้นลวดเหล็กจะมีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในระดับสูงบริเวณข้อศอกข้างขวา เนื่องจากต้องใช้แขนในการออกแรงโยกเครื่องตัดเส้นลวดเหล็กให้มีขนาดตามต้องการก่อนนำไปตัดขึ้นรูป ซึ่งมีท่าทางการงอข้อศอกเกินกว่า 45 องศา ระยะเวลาติดต่อกันมากกว่า 10 วินาที และความถี่ของการออกแรงมากกว่า 2 นาทีต่อครั้ง รวมถึงเครื่องมือในการตัดเส้นลวดที่ไม่เหมาะสมกับขนาดร่างกายของแรงงาน จึงเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้เกิดปัญหาทางด้านกายศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ส่วนในขั้นตอนการตัดขึ้นรูปเหล็กปลอกเป็นขั้นตอนหลักในการทำงานมีความเสี่ยงสูงบริเวณข้อศอกข้างขวาและหลังใกล้เคียงกัน แรงงานจะสัมผัสเป็นระยะเวลานานที่สุดของขั้นตอนการทำงาน ท่าทางการทำงานมีการใช้แรงจากมัดกล้ามเนื้อประกอบกันหลายๆ ส่วนของลำตัวและร่างกายส่วนบนร่วมกัน และขั้นตอนการมัดรวมเหล็กปลอกจะมีความเสี่ยงสูงบริเวณข้อศอก ข้อมือ ข้างซ้ายและขวา แรงงานต้องออกแรงบิดหมุนข้อมือ กางแขนมากกว่า 135 องศา เพื่อให้เส้นลวดมัดรวมกันแน่นเป็นพวง การที่แรงงานใช้ท่าทางการทำงานเหล่านี้อย่างต่อเนื่องต่อไปจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาทางด้านกายศาสตร์ต่อแรงงาน

กล้ามเนื้อขึ้นในระยะยาวอย่างแน่นอน ดังผลของอาการปวดที่มีการบาดเจ็บสะสมจากความรุนแรงและความถี่ของการใช้งานกล้ามเนื้อบ่งชี้ว่า เกิดขึ้นบริเวณข้อศอกสูงเป็นลำดับสามรองจากหลังและข้อมือด้วยเช่นกัน⁽²⁾ อย่างไรก็ตามลักษณะการทำงานและสภาพแวดล้อมการตัดเหล็กปลอกเสาคอนกรีตแรงงานนี้มีความจำเพาะและแตกต่างจากงานอื่น แต่ลักษณะทางประชากร ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา รายได้ และสิทธิการรักษาพยาบาล ยังคงมีความคล้ายคลึงกับแรงงานนอกระบบกลุ่มอาชีพอื่นๆ^(13-15,17) ดังนั้น ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ตระหนักว่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานในขั้นตอนการตัด ตัด มัดเหล็กปลอกเสาคอนกรีตด้วยแรงงานคน ควรมีระบบการเฝ้าระวังความเสี่ยงจากการทำงานในแรงงานกลุ่มนี้โดยสำนักงานสาธารณสุขอำเภอหรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลควรหาแนวทางในการแก้ไขร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองแรงงาน โดยเฉพาะการแก้ไขหรือปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน และส่งเสริมความรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการทำงาน รวมถึงบำบัดฟื้นฟูอาการปวดโดยทีมสหวิชาชีพทางการยศาสตร์ เพื่อลดความเสี่ยงจากการทำงานตัดเหล็กปลอกเสาคอนกรีตที่มีการใช้แรงกายมากในการทำงานที่จะทำให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลัง และโดยเฉพาะการใช้อวัยวะร่างกายส่วนบนของร่างกายได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาสาสมัครที่ประกอบอาชีพตัดเหล็กปลอกเสาคอนกรีตในชุมชน พื้นที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการศึกษานี้ และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องมือในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. องค์การบริหารส่วนตำบลโตนด. ข้อมูลทั่วไป [ออนไลน์] 2543 [11 ตุลาคม 2554]. สืบค้นจาก: <http://www.thaitambon.com/tambon/ttambon.asp?ID=301003>
2. วิวัฒน์ สังฆบุตร, สุนิสา ชายเกลี้ยง. ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในแรงงานนอกระบบกลุ่มตัดเหล็กปลอกเสาคอนกรีต: การศึกษานำร่อง.

- ศรีนครินทร์เวชสาร 2554; 26: 225-32.
3. Genaidy AM, Karwowski W. The effects of neutral posture deviation on perceived joint discomfort ratings in sitting and standing postures. *Ergonomics* 1993; 36: 785-92.
 4. Moon SD, Sauter SL. (Eds.). *Beyond biomechanics psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work*. London: Taylor & Francis; 1996.
 5. Hammer W, Price D. *Work-related musculoskeletal disorders, occupational safety management and engineering*. 5th ed. New Jersey, USA: Practice Hall; 2001.
 6. อุไรวรรณ อินทร์ม่วง, ยรรยงค์ อินทร์ม่วง, ดุษฎี อายุวัฒน์, เฟื่องฟ้า กาญจนโณภส, ภาณี ฤทธิมาก. บทบาทหน้าที่และรูปแบบการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบล ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของแรงงานนอกระบบ. (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์) กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ; 2548.
 7. Schumann JN. An analysis of ergonomic risk factor relating to stains at company XYZ. [Master thesis of Science in Risk Control]. Menomonie, Wisconsin, USA: Graduate School, University of Wisconsin-Stout; 2007.
 8. อรพันธ์ อันติมานนท์, วันเพ็ญ พัทธตระกูล. คู่มือการใช้งานเครื่องมือทางอาชีวเวชศาสตร์. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2546.
 9. สุนทรีย์ คำเพ็ง. การพยาบาลกับงานอาชีวอนามัย. กรุงเทพฯ: ที ซี เอเชีย (2000); 2545.
 10. Guo HR. Working hours spent on repeated activities and prevalence of back pain. *Occup Environ Med*, 2002; 59: 680-88.
 11. Hales TR, Bernard BP. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Orthopedic Clinics of North America* 1996; 27: 679-709.
 12. Roenn JH, Paice JA, Preodor ME. *Current diagnosis & treatment of pain*. New York: McGraw-Hill; 2006.
 13. ณรงค์ เบ็ญสอาด, พิษญา ตันติเศรณี, สิทธิโชค อนันต์เสรี. สภาพการทำงานและความชุกของกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูกในผู้ประกอบอาชีพกรีดยาง กรณีศึกษา ตำบลนาเกลือ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. *สงขลานครินทร์เวชสาร* 2547; 22: 101-10.
 14. ทวีสิน ชีระชนานนท์, สุนทร ศุภพงษ์, นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. อัตราความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในคนงานไร่อ้อย. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข* 2553; 4: 504-9.
 15. Li KW, Hsu YW, Tsai CH. Applying the BRIEF Survey in Taiwans High-Tech Industries. *Int J Computer, the Internet and Management* 2003; 11: 78-86.
 16. สุนิสา ชายเกลี้ยง, ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานโดยมาตรฐาน RULA ในแรงงานนอกระบบ กลุ่มแรงงานทำไม้กวาดรมสุข. *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2554; 26: 35-40.
 17. เพชรรัตน์ แก้วดวงดี, รุ่งทิพย์ พันธเมธากุล, ยอดชาย บุญประกอบ, สาวิตรี วันเพ็ญ, วัฒนาศิรินิวัตร. ความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมสิ่งทอ จังหวัดขอนแก่น. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด* 2553; 22: 292-301.