



การปรับปรุงท่าทางการทำงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่าง
และกล้ามเนื้อในพนักงานขับรถโดยสาร จังหวัดนครราชสีมา
Improving Work Posture to Reduce the Risk of Musculoskeletal Disorders
among Bus Drivers in Nakhon Ratchasima Province

กนกพร ปลั่งกลาง¹ อัครพล ทองคำ¹ พัทชมล กลิ่นเล็ก¹ ธนาคาร ศรีมะเร็ง¹
รชนีกร พลปัดพี¹ และ พรศิริ จงกล^{1*}

Kanokporn Plangklang¹ Aukrapol Thongkam¹ Phatchamon Klinlek¹
Tanakan Seemaroeng¹ Ratchaneekorn Polpattapee¹ and Pornsiri Jongkol^{1*}

¹สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

¹Institute of Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima Province

*Corresponding Author: pornsiri@sut.ac.th

Received: March 17, 2025

Revised: May 21, 2025

Accepted: May 23, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกและประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงาน รวมถึงแนวทางปรับปรุงท่าทางการทำงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานขับรถโดยสาร จังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งสิ้น 72 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม Standardized Nordic Questionnaire และ แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความถี่ สัดส่วน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความชุกการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในช่วง 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 88.89 และ 94.67 ตามลำดับ ส่วนของร่างกายที่พบมากที่สุด ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง บริเวณสะโพก/ต้นขา และบริเวณหลังส่วนบนตามลำดับ ในส่วนการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี RULA พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนเสี่ยงท่าทางการทำงานอยู่ที่ระดับ 2 หมายถึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม และติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง อาจจะจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบงานใหม่สำหรับผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทางการทำงาน พบว่าก่อนการปรับปรุงท่าทางการทำงานที่คะแนนระดับเสี่ยงที่ระดับ 3 จำนวน 3 คน หมายถึงงานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและควรปรับปรุง และหลังการปรับปรุงท่าทางการทำงาน พบว่ามีคะแนนระดับเสี่ยงที่ระดับ 2 ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อใช้ด้านสุขอนามัยการทำงานยังมีน้อย เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากการนั่งขับรถในระยะยาว จำเป็นต้องศึกษากำหนดเกณฑ์ท่าทางการนั่งหรือการปรับอุปกรณ์ในแต่ละรถให้เป็นมาตรฐาน

คำสำคัญ: ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ท่าทางการทำงาน การประเมินความเสี่ยง พนักงานขับรถโดยสาร



Abstract

This cross-sectional study aimed to determine the prevalence and assess the risk associated with work postures, including recommendations for improving them to reduce the risk of musculoskeletal disorders among 72 bus drivers in Nakhon Ratchasima Province. Data were collected using the Standardized Nordic Questionnaire and the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method. Data were analyzed using descriptive statistics: frequency, proportion, percentage, mean, and standard deviation (SD). The results showed that the prevalence of musculoskeletal disorders in the past 7 days and 12 months were 88.89% and 94.67%, respectively. The most common body parts were lower back, hip/thigh, and upper back. For the RULA method, most of them had a risk score of 2, indicating that further study and continuous monitoring are recommended. Redesigning certain work tasks may be necessary. For the comparison of scores before and after improving working postures, it was found that prior to the intervention, 3 people had a risk level score of 3, indicating that the work was becoming problematic and required prompt study and improvement. After improving the work posture, the risk level score had improved to level 2. Currently, research on occupational hygiene related to long-term driving remains limited. In order to prevent diseases caused by prolonged driving, it is necessary to establish standardized sitting postures or equipment adjustments for each vehicle.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Work postures, Risk assessment, Bus drivers

1. บทนำ

ปัจจุบันการคมนาคมในประเทศไทยพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ธุรกิจโลจิสติกส์จึงมีการเติบโตเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สภาพทางเศรษฐกิจในประเทศมีแนวโน้มที่ดีขึ้น การคมนาคมมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันเป็นอย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการคมนาคมทางบกที่นิยมใช้มากที่สุด เนื่องจากสามารถเดินทางได้อย่างรวดเร็ว สะดวก ค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางน้ำหรือทางอากาศ (Soykaew & Sirisuwan, 2019) ซึ่งการขนส่งทางบกได้ดำเนินการบริหารจัดการอำนวยความสะดวกด้านยานพาหนะแก่ประชาชนหลากหลายประเภท อาทิ รถยนต์ รถตู้ และรถบัส เป็นต้น การใช้บริการรถบัสได้รับความนิยมสำหรับประชาชนในการเดินทางภายในประเทศเนื่องจากประชาชนสามารถเข้าถึงการบริการได้ในเกือบทุกจุดพื้นที่ สะดวกในการเดินทาง ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับการเดินทางไกลด้วยรถส่วนตัว ผู้ที่ไม่มีรถส่วนตัวก็สามารถเดินทางไกลได้ด้วยการให้บริการรถบัสโดยสารทำให้การดำเนินชีวิตของประชาชน

พนักงานขับรถบัสโดยสารหมายถึงพนักงานที่ทำหน้าที่ขับรถโดยสารประจำทางตามเส้นทางที่กำหนดเพื่อขนส่งผู้โดยสารตามจุดหมาย โดยมีการทำงานขับรถโดยสารเป็นส่วนใหญ่ เช่น รถบัสโดยสาร 8 ล้อขึ้นไปมีการทำงานตั้งแต่เช้าถึงเย็น (08.00 น.-17.00 น.) ทั้งนี้เมื่อพนักงานมีระยะในการปฏิบัติงาน 4 ชั่วโมง ต้องมีการจอดพักระหว่างการเดินทางเป็นระยะเวลา 30 นาที/ 4 ชั่วโมง และจึงกลับมาปฏิบัติงานเดินทางไปยังจุดหมาย (Tonglim, 2012) ในขณะที่การปฏิบัติงานของพนักงานขับรถบัสโดยสารในเส้นทางระยะไกลเป็นการทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ทำให้ไม่มีการขยับตัวหรือมีลักษณะท่าทางเดียวเป็นเวลานาน โดยเฉพาะลักษณะท่าทางการทำงานที่เป็นท่าหนึ่ง ทำให้เกิดความเมื่อยล้าไปจนถึงการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ รวมถึงหากพนักงานเกิดการเจ็บป่วยและลางานเพื่อเข้ารับการรักษาพยาบาลเนื่องจากสาเหตุดังกล่าว อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและกระทบต่อรายได้ของกิจการ



เกิดปัญหาต่อทางสังคมและเศรษฐกิจ (Hongchuvech, 2024)

กลุ่มแรงงานที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับแรงงานหนักหรือการทำงานซ้ำ ๆ เช่น การยกของหนัก หรือการทำงานในตำแหน่งที่ต้องโค้งงอหรืออยู่ในท่าที่ผิดปกติ เป็นระยะเวลานาน พบว่าในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา แนวโน้มของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal Disorders: MSDs) มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มอาการที่เกี่ยวข้องกับปวดกล้ามเนื้อ บริเวณเอว สะโพก ไหล่ คอ และหลัง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติที่ระบุว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2554–2558 อัตราการเกิด MSDs ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 83.09 เมื่อเทียบกับประชากรที่เจ็บป่วยทั้งหมด โดยโรคกลุ่มนี้ถือเป็นโรคที่พบมากที่สุดตามรหัส ICD-10 (WHO, 2019) ในกลุ่มโรคระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ได้แก่ โรคออร์ธโรปี (M00–M25) และโรคของเนื้อเยื่ออ่อน (M60–M79) มีสาเหตุหลักจากภาระงานและแรงกดดันทางกล้ามเนื้อ การศึกษาจาก Pongpattarapokin (2023) ยังสนับสนุนข้อมูลดังกล่าว โดยพบว่าในกลุ่มพยาบาลหอผู้ป่วยวิกฤตผู้ใหญ่ มีอัตราการเกิด MSDs สูงถึงร้อยละ 84 โดยอาการที่พบบ่อย ได้แก่ ปวดไหล่ คอ หลังส่วนล่าง และหลังส่วนบน สะท้อนให้เห็นถึงความรุนแรงและผลกระทบของ MSDs ต่อคุณภาพชีวิตของแรงงาน ซึ่งอาจนำไปสู่การลาป่วยบ่อยครั้ง ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และในบางรายอาจรุนแรงจนกลายเป็นภาวะพิการเรื้อรัง สาเหตุสำคัญของปัญหานี้มักเกิดจากการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ไม่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม เช่น ขาดอุปกรณ์ช่วยพยุง ขาดช่วงเวลาพักผ่อนที่เพียงพอ และการขาดความรู้ในการดูแลกล้ามเนื้อและกระดูก นอกจากนี้ พฤติกรรมการทำงานที่ไม่ถูกต้องซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะยาวยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งเสริมให้ความเสี่ยงของ MSDs สูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น การแก้ไขปัญหาควรเริ่มต้นจากการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมกับสรีระของแรงงาน รวมถึงการให้ความรู้ด้านสุขภาพและการดูแลร่างกายอย่างเหมาะสมอย่างต่อเนื่อง

ผู้ประกอบการที่ขาดความรู้และความเสี่ยงต่อการเกิดโรค MSD จากงานวิจัยของ Chen (2022) ในประเทศไต้หวัน พบว่า MSD ในคนขับรถโดยสาร มีการสำรวจคนขับรถโดยสารจำนวน 145 คน โดยพบว่าผู้มีอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (MSD) จำนวน 92 คน ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 63.8 ของกลุ่ม การประเมินความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและกระดูก เป็นเครื่องมือที่สำคัญ ที่ใช้บ่งชี้สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยจากการทำงานและหาแนวทางในการกำจัดสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยดังกล่าว (Jongkol et al., 2024) เพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าว วิศวกรรมปัจจัยมนุษย์ (Human Factors Engineering: HFE) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการออกแบบงานและสภาพแวดล้อมการทำงาน โดยคำนึงถึงข้อจำกัดและคุณลักษณะของมนุษย์ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน (Taylor, 2013) ตามแนวคิดของ OGP (2011) ได้เสนอว่า ระบบการทำงานควรประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ มนุษย์ งาน องค์กร สิ่งแวดล้อม และอุปกรณ์ ซึ่งการออกแบบที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางจะสามารถลดความเสี่ยงในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ HFE ยังเห็นได้จากการออกแบบผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การออกแบบที่นั่งซึ่งเข้าสำหรับเด็กโดยอิงจากขนาดและสัดส่วนร่างกายตามหลักการของวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์ (Jongkol et al., 2024) ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานว่าด้วยการปรับปรุงท่าทางการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคือ RULA ดังนั้น การนำหลักการของวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์มาใช้ในการออกแบบสภาพแวดล้อมการทำงานของพนักงานขับรถโดยสาร จึงเป็นแนวทางที่สำคัญในการส่งเสริมสุขภาพ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค MSD และเพื่อหาความชุกและประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงาน รวมถึงแนวทางในการปรับปรุงท่าทางการทำงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในพนักงานขับรถโดยสาร ซึ่งต่อไปยังการนำเสนอกรอบแนวคิดการวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงาน และผลกระทบต่อความเสี่ยงของโรคกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ รวมทั้งการประเมินด้วยวิธีการ Rapid Upper Limb Assessment (RULA) เพื่อใช้ในการวางแผนแนวทางปรับปรุงที่เหมาะสมโดยงานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดดัง Figure 1.

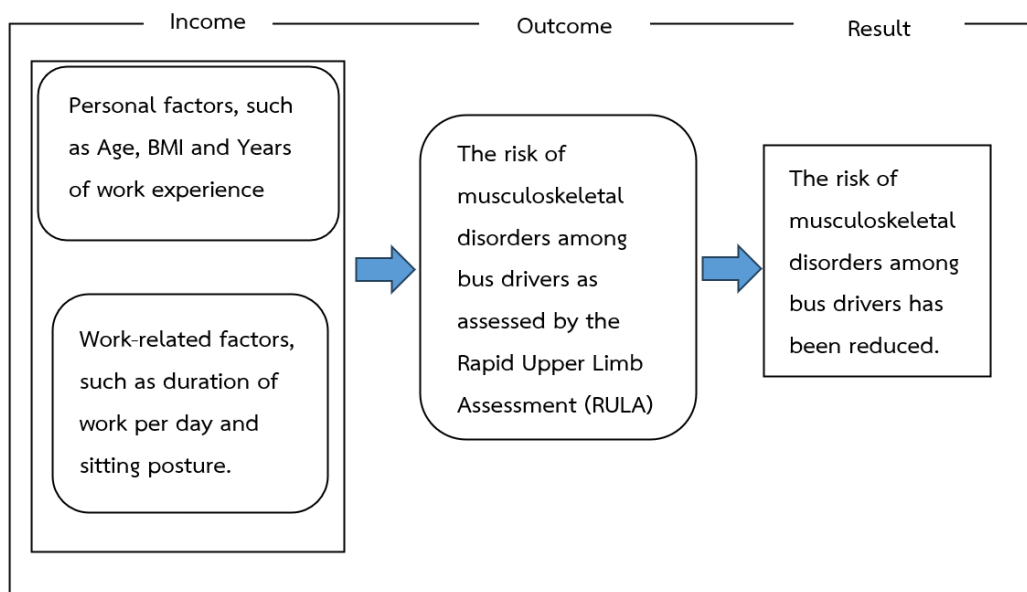


Figure 1. Research Conceptual Framework

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกและประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงาน รวมถึงแนวทางปรับปรุงท่าทางการทำงานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในพนักงานขับรถโดยสาร จังหวัดนครราชสีมา

2.1 ประชากร

ประชากรในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ประกอบอาชีพขับรถโดยสารในจังหวัดนครราชสีมา ทั้งรถโดยสารประจำทางและรถโดยสารไม่ประจำทาง รวมทั้งหมด 765 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้คือ กลุ่มผู้ประกอบอาชีพขับรถโดยสารในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้การพิจารณาจากตารางสำเร็จรูปของ Krejcie & Morgan (1970) ทำให้ได้จำนวนเท่ากับ 254 คน เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาในการทำงานวิจัยทำให้จำนวนตัวอย่างที่เก็บมาได้เพียง 72 คน

2.2.1 เกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีอายุ 22 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป ทำใบขับขี่สำหรับขับรถขนส่งโดยสารขนาดเล็กทั้งแบบประจำทาง และรถขนส่งผู้โดยสารเกินกว่า 20 คน ทำงานขับรถโดยสารอย่างน้อย 4 ชั่วโมง/วัน ขึ้นไป

2.2.2 เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 22 ปีบริบูรณ์ ไม่มีใบขับขี่สำหรับขับรถขนส่งโดยสารขนาดเล็กทั้งแบบประจำทาง และรถขนส่งผู้โดยสารน้อยกว่า 20 คน ทำงานขับรถโดยสารต่ำกว่า 4 ชั่วโมง/วัน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการเกิดความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก

ประกอบไปด้วย 1) ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ระยะเวลาการทำงาน (ปี) และชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง/วัน และ วัน/สัปดาห์) 2) ความชุกการเกิดความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก โดยอ้างอิงจาก



Standardized Nordic Questionnaire (Kuorinka et al., 1987) ในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา โดยผู้สอบถามสามารถเลือกตอบความไม่สบายที่เกิดขึ้นกับบริเวณร่างกายได้มากกว่า 1 แห่ง

2.3.2 แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี Rapid Upper Limb Assessment RULA

งานวิจัยนี้ใช้แบบประเมินความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและโครงกระดูกด้วย RULA ซึ่งเป็นแบบประเมินโดยทำการประเมินทั้งหมด 5 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนคอ 2) ส่วนลำตัว 3) ส่วนขา 4) ส่วนแขน และ 5) ส่วนมือ ซึ่งแบ่งการประเมินแต่ละส่วนเป็น 2 ส่วน คือ ส่วน A ประกอบด้วยการประเมินแขนส่วนบน แขนส่วนล่างและข้อมือ และส่วน B ประกอบด้วยการประเมินในส่วนคอ ลำตัว และขา (ค่าคะแนนจากส่วน A + ระดับการใช้แรง + ภาระงาน) และคะแนนรวม (ค่าคะแนนจากส่วน B + ลักษณะการใช้แรง + ภาระงาน)

2.3.3 การประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

(McAtamney & Corlett, 1993)

ประกอบด้วยการประเมินท่าทางในส่วนของแขนส่วนบน แขนส่วนล่าง และข้อมือ และการประเมินในส่วนคอ ลำตัว และขา สำหรับการประเมินผลลัพธ์ระดับความเสี่ยงสามารถได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 2

2.3.4 คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เช่น การตรวจสอบข้อคำถามโดยกรมการวิจัยธรรมวิจัยในมนุษย์ และแบบสอบถาม RULA เป็นแบบสอบถามที่มี RULA เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินการรับน้ำหนักทางชีวกลศาสตร์และท่าทางของร่างกายโดยรวม ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือได้เท่ากับ 0.96 (Dockrell et al., 2012)

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

งานวิจัยนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ ข้อมูลความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย การประเมินความเสี่ยงวิเคราะห์ด้วย ค่าร้อยละ นอกจากนี้ความแตกต่างของคะแนน RULA ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงวิเคราะห์โดยสถิติความถี่ สัดส่วน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance ANOVA) ในโปรแกรม Minitab 17 และประมวลผลด้วย Microsoft Excel

3. ผลการวิจัย

3.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยพบว่า พนักงานขับรถโดยสารเป็นเพศชายทั้งหมด อายุเฉลี่ย 48.47 ปี น้ำหนักมากที่สุดคือ 120.00 กิโลกรัม น้อยที่สุดคือ 45.00 กิโลกรัม และน้ำหนักเฉลี่ย 72.82 กิโลกรัม ส่วนสูงมากที่สุดคือ 185.00 เซนติเมตร น้อยที่สุดคือ 150.00 เซนติเมตร และส่วนสูงเฉลี่ย 169.06 เซนติเมตร ระยะเวลาการทำงานมากที่สุดคือ 47 ปี น้อยที่สุดคือ 4 เดือน และระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย 16.76 ปี มีชั่วโมงการทำงานต่อวันมากที่สุดคือ 10 ชั่วโมง น้อยที่สุดคือ 4 ชั่วโมง และชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ย 7.36 ชั่วโมง จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์มากที่สุดคือ 7 วัน น้อยที่สุดคือ 4 วัน และจำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์เฉลี่ย 5.20 วัน ดังแสดงใน Table 1.



Table 1. General characteristics of the bus driver sample in Nakhon Ratchasima Province (n = 72)

Data	Number (n)	Percentage (%)
Age	72	100.00
≤ 37	12	16.67
38-47	23	31.94
48-57	22	30.56
58-67	13	18.06
≥ 68	2	2.78
(Mean = 48.5, S.D. = 10.3, Min = 28.00, Max = 73.00)		
BMI	72	100.00
≤ 18.50	3	4.17
18.50-22.90	17	23.61
23.00-24.90	31	43.10
25.00-29.90	11	15.28
≥ 30.00	10	13.89
(Mean = 24.76, S.D. = 4.40, Min = 16.37, Max = 38.74)		
Work Experience (Years)	72	100.00
≤ 10	16	22.22
≥ 20	56	77.78
(Mean = 16.80, S.D. = 10.60, Min = 0.33, Max = 47.00)		
Working Hours per Day	72	100.00
≤ 8	69	95.83
≥ 8	3	4.17
(Mean = 7.40, S.D. = 1.30, Min = 4.00, Max = 10.00)		
Working Days per Week (Days)	72	100.00
≤ 5	50	69.44
≥ 6	22	30.56
(Mean = 5.20, S.D. = 1.00, Min = 4.00, Max = 7.00)		

3.2 ความชุกการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในช่วง 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา
ผลการวิจัยพบว่า ความชุกการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในช่วง 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 88.89 และ 91.67 ตามลำดับ สำหรับบริเวณส่วนของร่างกายที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง บริเวณสะโพก/ต้นขาและบริเวณหลังส่วนบนตามลำดับ แสดงดัง Figure 2.

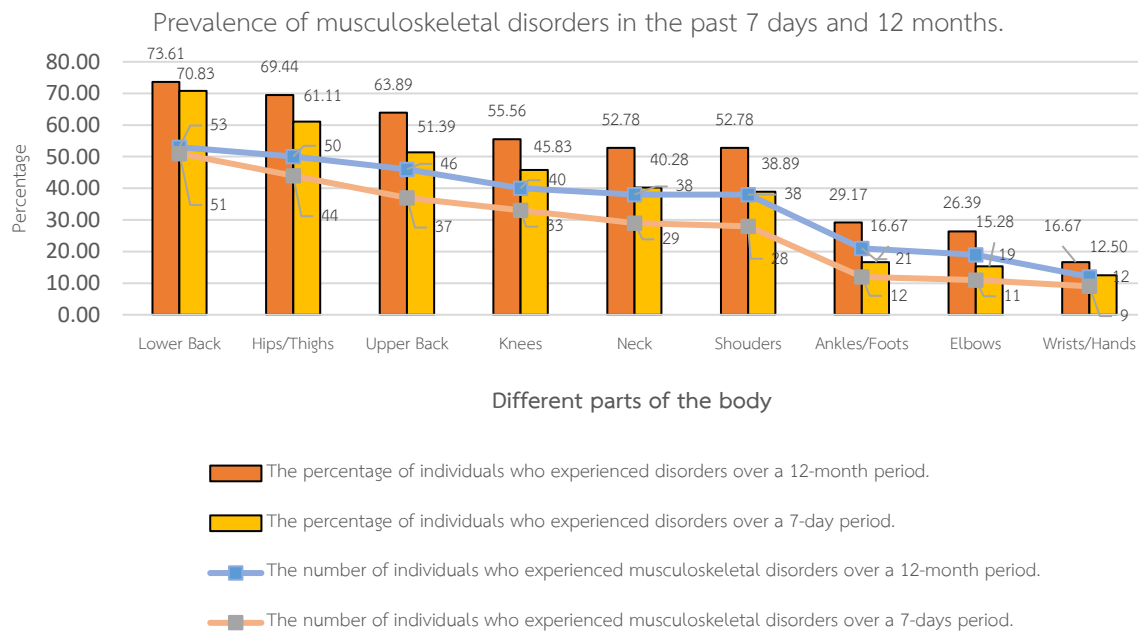


Figure 2. Prevalence of musculoskeletal disorders in the past 7 days and 12 months.

3.3 การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงาน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนเสี่ยงท่าทางการทำงานอยู่ที่ระดับ 2 หรือคะแนน 3-4 คะแนน หมายถึง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่องอาจจะเป็นที่จะต้องมีการออกแบบงานใหม่ คิดเป็นร้อยละ 95.83 ผลแสดงดัง Table 2.

Table 2. Results of the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) for evaluating work posture risk (n = 72)

Risk Score	Result	Number (n)	Percentage (%)
1-2	Acceptable but may cause ergonomic problems if such work is repeated for long periods of time.	0	0.00
3-4	Further study and continuous monitoring are needed, and new job designs may be necessary.	69	95.83
5-6	The work is becoming problematic; further study and prompt improvement are required.	3	4.17
7	The work has ergonomic issues and needs immediate improvement.	0	0.00

3.4 แนวทางการปรับปรุงท่าทางการทำงานพนักงานขับรถโดยสาร

จากผลการวิจัยความชุกการเกิดความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก ในช่วง 7 วันและ 12 เดือนที่ผ่านมา มีบริเวณส่วนของร่างกายที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง บริเวณสะโพก/ต้นขา และบริเวณหลังส่วนบนตามลำดับ รวมไปถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนเสี่ยงท่าทางการทำงานอยู่ที่ระดับ 2 หมายถึง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม และติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่องอาจจะต้องมีการออกแบบงานใหม่ จากข้อมูลดังกล่าวจึงได้ทำการปรับปรุงท่าทางการทำงานของพนักงานขับรถโดยสาร เพื่อเป็นแนวทางในการลดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูก โครงร่างและกล้ามเนื้อ ดัง Table 3.

Table 3. Methods for improving work posture among bus drivers in Nakhon Ratchasima Province

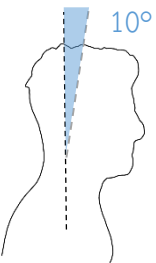
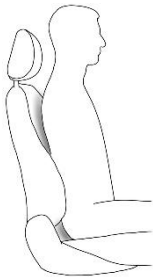
Order	Body part	Posture improvement illustration	Description
1	Neck		Keep the neck upright or slightly bent with the head angled of no more than 10°.
2	Shoulders		Extend the upper arm slightly outward parallel to the body at an angle not exceeding 20°.
3	Upper back		Lean the upper body against the backrest at an angle of no more than 20°.

Table 3. Methods for improving work posture among bus drivers in Nakhon Ratchasima Province (Cont.)

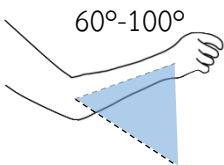
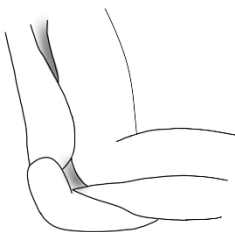
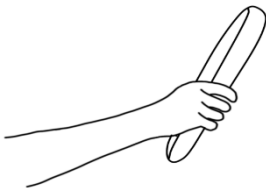
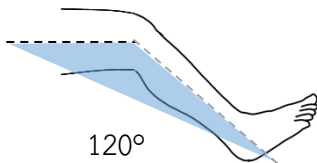
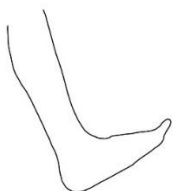
Order	Body part	Posture improvement illustration	Description
4	Elbows		Bend the forearm slightly upwards, forming an angle between 60° and 100° with the upper arm.
5	Lower back		Ensure the lower back is full contact with the backrest, leaving no gap.
6	Wrists/Hands		Hold the steering wheel without bending or twisting the wrist.
7	Hips/Thighs		Ensure the hips and thighs are in full contact with the backrest.
8	Knees		Keep the knees bent at an angle of approximately 120°.



Table 3. Methods for improving work posture among bus drivers in Nakhon Ratchasima Province (Cont.)

Order	Body part	Posture improvement illustration	Description
9	Ankles/Feet		Place the toes at an appropriate angle, not too straight and not too high.

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) เว้นระยะประมาณ 3 เดือนโดยเลือกปรับปรุงผู้ที่มีคะแนนระดับที่ 3 หมายความว่า งานนั้นเริ่มเป็นปัญหาควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและควรปรับปรุงมากกว่าการปรับปรุงคะแนนระดับที่ 2 พบว่า ก่อนการปรับปรุงท่าทางการทำงานส่วนใหญ่มีคะแนนระดับเสี่ยงที่ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 95.83 และหลังการปรับปรุงคะแนนพนักงานขับรถโดยสารจำนวน 3 พบว่า หลังการปรับปรุงส่วนใหญ่มีคะแนนความเสี่ยงที่ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 100.00 ผลแสดงดัง Table 4.

Table 4. Comparison of work posture risk scores before and after posture improvement using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method.

Score	Interpretation	Before adjusting your working posture		After adjusting your working posture	
		Number (n)	Percentage (%)	Number (n)	Percentage (%)
1-2	Acceptable but may cause ergonomic problems if such work is repeated for long periods of time.	0	0.00	0	0.00
3-4	Further study and continuous monitoring are needed, and new job designs may be necessary.	69	95.83	72	100.00
5-6	The work is becoming problematic; further study and prompt improvement are required.	3	4.17	0	0.00
7	The work has ergonomic issues and needs immediate improvement.	0	0.00	0	0.00



3.5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน RULA ก่อนและหลังปรับปรุงด้วยวิธี ANOVA

ผลการวิเคราะห์ความชุกการเกิดความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อและทำการปรับปรุงท่าทางการทำงานของผู้ประกอบอาชีพรถบัสทั้ง 3 คน ซึ่งได้ผลคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ลดลง จึงทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน RULA ก่อนและหลังปรับปรุงด้วยวิธี ANOVA โดยพิจารณาคะแนนความเสี่ยงของส่วนต่างๆของร่างกาย (Body) วิธีการก่อนและหลังปรับปรุงท่าทาง (Method) โดยผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่าค่า p -value มีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 สามารถสรุปได้ว่าการปรับปรุงท่าทางการทำงานของคนขับทั้ง 3 คน มีผลแตกต่างจากก่อนปรับปรุงท่าทางการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดัง Table 5.

Table 5. Analysis of differences in RULA scores before and after improvement

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	p -value
Body	15	98.625	6.57500	47.22	0.000
Method	1	6.000	6.00000	43.09	0.000
Error	79	11.000	0.13924		
Total	95	115.625	0.03125		

4. อภิปรายผลการวิจัย

4.1 ความชุกความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ผลการวิจัยพบว่า พนักงานขับรถโดยสารในจังหวัดนครราชสีมามีความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงถึงร้อยละ 88.89 และ 91.67 ในช่วง 7 วัน และ 12 เดือนที่ผ่านมา ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Cheng et al. (2022) ในประเทศไต้หวัน ที่พบว่า พนักงานขับรถโดยสารจำนวนร้อยละ 63.8 มีอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก โดยเฉพาะในบริเวณหลังส่วนล่างและสะโพก ซึ่งเป็นจุดที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องจากท่านั่งเป็นเวลานาน ผลลัพธ์ข้างต้นยังสอดคล้องกับ Pongpattarapokin (2023) ซึ่งรายงานความชุกของ MSDs สูงถึงร้อยละ 84 ในกลุ่มพยาบาลที่ทำงานในหอผู้ป่วยวิกฤต โดยเฉพาะบริเวณคอ ไหล่ และหลังส่วนล่าง แสดงให้เห็นว่าไม่เฉพาะงานที่ใช้แรงมากเท่านั้น งานที่ใช้ท่าทางซ้ำๆ และอยู่ในท่าเดียวเป็นเวลานานก็เสี่ยงต่อการเกิด MSDs อย่างมีนัยสำคัญ ความสอดคล้องของผลวิจัยนี้กับงานก่อนหน้า แสดงให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่สอดคล้องกับหลักสรีรศาสตร์ และการขาดการปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิด MSDs (WHO, 2019; Taylor, 2013)

4.2 การประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยวิธี RULA

ผลการประเมินด้วย RULA พบว่าร้อยละ 95.83 ของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนอยู่ในระดับ 2 ซึ่งหมายถึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีลักษณะงานซ้ำ ๆ และอยู่ในท่าเดิมเป็นเวลานาน การใช้ RULA ถือเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับในการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางกายศาสตร์ โดยงานของ McAtamney & Corlett (1993) และ Dockrell et al. (2012) แสดงให้เห็นว่าความน่าเชื่อถือของ RULA อยู่ในระดับสูง (ค่าความเชื่อมั่น 0.96) และสามารถบ่งชี้จุดเสี่ยงจากท่าทางการทำงานที่อาจส่งผลต่อ MSDs ได้อย่างแม่นยำ ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับข้อเสนอของ Jongkol et al. (2024) ที่ระบุถึงความจำเป็นในการนำหลัก Human Factors Engineering (HFE) มาใช้ในการออกแบบงานที่ต้องนั่งต่อเนื่อง เพื่อลดภาระทางชีวกลศาสตร์



4.3 การปรับปรุงท่าทางการทำงานพนักงานขับรถโดยสาร

หลังการปรับปรุงท่าทางการทำงาน โดยยึดตามหลัก HFE เช่น การปรับพวงมาลัยให้เข้าแนวตรง การจัดที่นั่งให้พิงหลังได้สนิท และการรองข้อศอกให้อยู่ในมุมที่เหมาะสม พบว่า พนักงานทั้ง 3 คนที่เดิมอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ 3 ถูกลดลงมาอยู่ที่ระดับ 2 ทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการปรับท่าทาง การวิเคราะห์เชิงสถิติด้วย ANOVA พบค่า $p\text{-value} = 0.000$ ซึ่งต่ำกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงท่าทางมีผลต่อการลดความเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Open Government Partnership (2011) และการศึกษาโดย Naghdali et al. (2014) ซึ่งสนับสนุนว่าการออกแบบที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered Design) เป็นแนวทางที่ช่วยลดความเสี่ยง MSDs ได้อย่างยั่งยืน

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยพบว่าพนักงานขับรถโดยสารส่วนใหญ่มีกความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะบริเวณหลังส่วนล่าง สะโพก/ต้นขา และหลังส่วนบน ซึ่งเป็นจุดที่รับภาระจากการนั่งขับรถเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง เมื่อประเมินท่าทางการทำงานด้วยวิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) พบว่าร้อยละ 95.83 ของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ 2 ซึ่งแม้จะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากทำงานซ้ำในลักษณะเดิมเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว และในบางรายมีคะแนนระดับ 3 ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน จากผลการวิเคราะห์ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงท่าทางการนั่งขับรถให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น การจัดที่นั่งหลังตรง การวางแขนและมืออย่างถูกตำแหน่ง และการปรับอุปกรณ์ภายในรถให้รองรับกับสรีระของผู้ขับขี่ รวมถึงการกำหนดช่วงเวลาหยุดพักหรือเปลี่ยนท่าทางอย่างน้อยทุก 1-2 ชั่วโมง ผลการเปรียบเทียบคะแนน RULA ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่าคะแนนความเสี่ยงลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนแนวโน้มที่ดีในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานขับรถโดยสาร โดยคณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในการเก็บข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุงการทำงานของผู้ประกอบการอาชีพขับรถโดยสารเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้น

- 1) การปรับเบาะนั่งและพวงมาลัยให้เข้ากับสรีระของผู้ขับ เพื่อให้สามารถนั่งในท่าที่ถูกสุขลักษณะ ลดการเกร็งตัวและความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อและกระดูกในระยะยาว
- 2) การฝึกอบรมพนักงานให้รู้จักปรับท่าทางและเปลี่ยนท่าทางอย่างถูกวิธี เช่น การจัดท่าทางการนั่ง การพักผ่อนคลายในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการสะสมของความเมื่อยล้าและอาการบาดเจ็บ
- 3) การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริม เช่น ที่วางเท้าที่ปรับได้ หรือการใช้เบาะรองนั่งเพื่อช่วยลดแรงกดทับและความเครียดต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อ
- 4) ส่งเสริมให้มีการเปลี่ยนท่าและหยุดพักเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยทุก ๆ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้กล้ามเนื้อและกระดูกได้รับการผ่อนคลายและลดภาระงานซ้ำ
- 5) การนำผลการวิจัยไปใช้ในนโยบายด้านสุขอนามัยการทำงาน เช่น การกำหนดเกณฑ์ท่าทางการนั่งและการปรับอุปกรณ์ในแต่ละรถให้เป็นมาตรฐาน เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากการทำงานในระยะยาว

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) การศึกษาพื้นฐานในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและกระจายตามพื้นที่หรือประเภทของรถ เพื่อให้ผลการวิจัยมีความครอบคลุมและน่าเชื่อถือมากขึ้น



- 2) การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง เสียงรบกวน รวมถึงลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ในรถ เพื่อหาปัจจัยเสริมที่อาจมีผลต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อและภาระงาน
- 3) การใช้เทคโนโลยีด้านการติดตามและวัดผล เช่น การบันทึกการเคลื่อนไหวของร่างกายด้วยเครื่องเซ็นเซอร์ (wearable devices) เพื่อให้ข้อมูลที่แม่นยำและละเอียดมากยิ่งขึ้น
- 4) การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวและผลกระทบจากกิจกรรมเสริม เช่น การออกกำลังกาย การทำกายภาพบำบัด เพื่อพัฒนารูปแบบป้องกันและบรรเทาอาการเจ็บปวดที่เกิดขึ้นจากภาระงาน
- 5) การพัฒนาระบบแนะนำหรือโปรแกรมการปรับเปลี่ยนท่าทางและกิจกรรมประจำวัน เพื่อสนับสนุนให้พนักงานสามารถดูแลสุขภาพตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้สะดวกและผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ

6. เอกสารอ้างอิง

- Chen, YL., Alexander, H., & Hu, YM. (2022). Self-reported musculoskeletal disorder symptoms among bus drivers in the Taipei metropolitan area. *International journal of environmental research and public health*, 19(17), 10596.
- Cheng, CH., Yang, CH., & Hung, CH. (2022). Musculoskeletal Disorders Among Bus Drivers in Taipei, Taiwan: A Study of Prevalence and Risk Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 10596.
- Dockrell, S., O'Grady, E., Bennett, K., Mullarkey, C., McConnell, R., Ruddy, R., Twomey, S., & Flannery, C. (2012). An investigation of the reliability of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) as a method of assessment of children's computing posture. *Applied Ergonomics*, 43(4), 632-636.
- Hongchuvech, Y. (2024). Reducing the risk factors and prevention strategies for falls in the elderly. *Journal of Science and Technology*, 18(1), 1-12.
- Jongkol, P., Seemaroeng, T., Attawiriyasuworn, P., Thawonsawat, M., & Polpattapee, R. (2024). Application of Relationship Diagram in Industrial Engineering Principle to Children Playground Design. *Journal of Eastern Asia University Science and Technology*, 18(2), 129-142.
- Krejcie, RV., & Morgan, DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, Å., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.
- McAtamney, MH., & Corlett, EA. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Naghdali, F., Leva, MC., Balfe, N., & Cromie, S. (2014). Human factors engineering at design stage: Is there a need for more structured guidelines and standards? *Chemical Engineering Transactions*, 36, 289-294.
- Open Government Partnership. (2011). Human factors engineering in projects (Report No. 454). London: International Association of Oil and Gas Producers.
- Pongpattarapokin, R. (2023). Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Ergonomics Risk Assessment for Manual Patient Handling Among Adult Critical Care Nurses of Songklanagarind Hospital. Songkla: Prince of Songkla University.
- Soykaew, N & Sirisuwan, P. (2019). Factors contributing to motorcycle accidents: A case study of vocational education students in Saraburi Province. *Journal of Eastern Asia University, Science and Technology Edition*, 14(2), 266-277.
- Taylor, JR. (2013). Incorporating human error analysis into process plant safety analysis. *Chemical Engineering Transactions*, 31, 301-306.



- Tonglim, P. (2012). Research on transport safety measures in small and large transport enterprises. Veridian E-Journal, SU, 5(3), 331-345.
- WHO. (2019). International Classification of Diseases: Diagnostic Codes for Diseases of the Circulatory System (pp. 429–429, 445–446, 448–449, 455, 563, 567, 615). WHO Publications.