บทความวิจัย

Prevalence and Factors Related to Visual Fatigue in Working on Outdoor Farms among Elderly Farmers

Thitima Na-Songkhla, Ph.D.[1]
Suttama Suwanmanee, Ph.D.[2]
Krittaya Petchan, M.Sc.[3]
Tanawat Rakkamon, Ph.D.[4*]

Received: Jun 7, 2025
Revised: Dec 22, 2025
Accepted: Dec 23, 2025

Abstract

Introduction: Farmers spend a significant amount of time outdoors. Exposure to inappropriate brightness levels can induce visual fatigue. This results in impaired vision and increases the risk of occupational errors or accidents.

Research objectives: To examine the prevalence of visual fatigue and the factors affecting it among elderly farmers working outdoors.

Research methodology: This was a cross-sectional study. A total of 213 elderly farmers were recruited using stratified sampling. Data were collected using questionnaires and the Critical Flicker Fusion test. The Index of Item-Objective Congruence for each item was greater than .67. Data were analyzed using descriptive statistics and stepwise multiple regression analysis.

Results: The prevalence of visual fatigue was 56.30%. Significant predictive factors included female gender ($p = .002$), increasing age ($p = .040$), working outdoors for more than 4 hours per day ($p = .034$), and exposure to excessive brightness ($p < .001$).

Conclusions: The prevalence of visual fatigue among elderly farmers was high. Significant factors associated with increased visual fatigue included gender, age, daily working hours, and exposure to excessive environmental brightness.

Implications: Community hospitals and elderly care units should provide health and safety education to elderly farmers. This includes maintaining eye health, practicing eye relaxation techniques during work, and using safety glasses when working outdoors.

Keywords: prevalence, visual fatigue, elderly farmers, working on outdoor farms

Funding: Research and Innovation Institute, Thaksin University

[1]Assistant Professor, Email: nthitima@tsu.ac.th

[2-3]Lecturer, [2]Email: suttama@tsu.ac.th [3]Email: krittaya@tsu.ac.th

[4]Corresponding author: Assistant Professor, Email: tanawat@tsu.ac.th*

[1-4]Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung, Thailand.

ความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุที่ทำงานกลางแจ้ง

ธิติมา ณ สงขลา ปร.ด.[1]
สุตตมา สุวรรณมณี ปร.ด.[2]
กฤตยา เพชรจันทร์ วท.ม.[3]
ธนาวัฒน์ รักกมล ปร.ด.[4*]

Received: Jun 7, 2025
Revised: Dec 22, 2025
Accepted: Dec 23, 2025

บทคัดย่อ

บทนำ: สภาพแวดล้อมการทำงานกลางแจ้งของเกษตรกร เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพาะระดับความสว่างที่ไม่เหมาะสม ทั้งที่น้อยเกินไปหรือมากเกินไปซึ่งอาจก่อให้เกิดความล้าทางสายตา และลดความแม่นยำในการมองเห็น เพิ่มความเสี่ยงต่อข้อผิดพลาดและอุบัติเหตุในการทำงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย: เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ

ระเบียบวิธีวิจัย: การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรผู้สูงอายุทั้งหมด 213 คน คัดเลือกแบบชั้นภูมิ เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลปัญหาภาวะสุขภาพด้านสายตา ข้อมูลปัจจัยคุกคามในการทำงานกลางแจ้งและข้อมูลความปลอดภัยในการทำงาน แบบสอบถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามทุกข้อมากกว่า .67 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน

ผลการวิจัย: ความชุกของความเมื่อยล้าทางสายตาหลังจากการทำงาน คิดเป็นร้อยละ 56.30 เพศ พบว่าเพศหญิงมีความล้าทางสายตาสูงกว่าชาย ($p = .002$) การเพิ่มขึ้นของอายุที่มากขึ้น ($p = .040$) ระยะเวลาชั่วโมงในการทำงานต่อวันมากกว่า 4 ชั่วโมง ($p = .034$) และแสงสว่างจ้าเกินไป ($p < .001$) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผล: ความชุกของความเมื่อยล้าทางสายตาอยู่ในระดับสูง และปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุที่ทำงานกลางแจ้ง ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาชั่วโมงในการทำงานต่อวัน และแสงสว่างจ้าเกินไป

ข้อเสนอแนะ: หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านสุขภาพผู้สูงอายุในโรงพยาบาลชุมชน ควรส่งเสริมสุขภาพที่มุ่งลดความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมการทำงานกลางแจ้งของเกษตรกรผู้สูงอายุ การให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลและป้องกัน เช่น การบริหารดวงตา เทคนิคการพักสายตาอย่างเหมาะสมระหว่างการทำงาน และการส่งเสริมการใช้แว่นกรองแสงจ้า

คำสำคัญ: ความชุก ความล้าของสายตา เกษตรกรผู้สูงอายุ การทำงานกลางแจ้ง

ได้รับทุนสนับสนุนจาก สถาบันวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Email: nthitima@tsu.ac.th
[2-3]อาจารย์ [2]Email: suttama@tsu.ac.th [3]Email: krittaya@tsu.ac.th
[4]Corresponding author ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Email: tanawat@tsu.ac.th*
[1-4]คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง พัทลุง ประเทศไทย

บทนำ

ปัจจุบันประชากรมีอายุขัยเฉลี่ยที่ยืนยาวขึ้น ส่งผลให้จำนวนผู้สูงอายุที่ยังคงอยู่ในวัยทำงาน (Elderly workers หรือ Aging workers) เพิ่มมากขึ้น หลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย ได้เริ่มดำเนินนโยบายขยายอายุการเกษียณจากอายุ 60 ปี เป็นอายุ 65 ปี เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างประชากรและการขาดแคลนแรงงานในบางสาขา[1] การเพิ่มระยะเวลาอายุการเกษียณส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ผู้สูงอายุที่อยู่ในตลาดแรงงานต่าง ๆ เช่น ในภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นกลุ่มแรงงานที่มีปริมาณมาก แต่พบว่าปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานเกษตรกรรม มีทั้งในด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ และการยศาสตร์ สำหรับด้านกายภาพนั้น ด้วยลักษณะการทำงานในที่โล่งแจ้ง ทำให้เกษตรกรต้องเผชิญกับสภาพภูมิอากาศที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สภาพอากาศที่ร้อนจัดและแสงจ้ามาก จากการศึกษาความเสี่ยงจากการทำงานในกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าว พบความเสี่ยงด้านกายภาพ คือ การทำงานในที่อากาศร้อนและท่ามกลางแสงแดดจ้า คิดเป็นร้อยละ 99.50[2] นอกจากนี้มีการรายงานว่าเกษตรกรปลูกข้าวโพดสัมผัสกับอากาศร้อนอบอ้าว คิดเป็นร้อยละ 99.70 และการทำงานในที่มีแสงจ้ามากเกินไป ร้อยละ 85.50[3] แสงจ้า (Glare) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตา (Visual fatigue) ประกอบด้วย 1) แสงจ้าโดยตรง (Direct glare) เกิดจากแสงที่มีความเข้มสูงมากจนทำให้มองวัตถุด้วยความลำบาก 2) แสงจ้าโดยอ้อม (Reflected glare) เกิดจากการสะท้อนของพื้นผิวบริเวณที่ทำงานจากแหล่งกำเนิดแสงอื่น ทำให้เกิดความล้าทางสายตา

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล้าทางสายตา ได้แก่ แสงแดดจ้าของดวงอาทิตย์ แสงจากหลอดไฟบนท้องถนน เวลาพักผ่อนไม่เพียงพอ ใช้สายตาในการทำงานมากเกินไป[4] ส่งผลให้ปวดตา แสบหรือระคายเคือง ตาปรับโฟกัสไม่ได้ เห็นภาพเบลอหรือภาพซ้อน แบบชั่วคราวหรือถาวร อาจเกิดภาวะตาแห้ง ตาแพ้แสง หรือไวต่อแสงมากกว่าปกติ คือไม่สามารถมองแสงตามปกติเคยมองได้เมื่อใช้สายตาไปนาน ๆ จะทำให้ดวงตาทนต่อแสงได้น้อยลงไปเรื่อย ๆ หากมองแสงจะเกิดอาการระคายเคืองได้ง่ายกว่าปกติ ในบางรายจะมีอาการปวดศีรษะ ปวดต้นคอ หรือปวดบริเวณหัวคิ้วร่วมด้วย[5] หากเกษตรกรเป็นผู้สูงอายุ สภาพร่างกายเสื่อมลงเช่นเดียวกับความสามารถในการมองเห็นลดลงด้วย จึงพบภาวะสายตายาวตามวัย (Presbyopia) ลานสายตาแคบ (Visual field) ความสามารถในการเพ่งมองและความสามารถในการมองภาพชัดลดล (Visual acuity) การมองภาพลึกลดลง (Depth perception) และการทนต่อแสงจ้าลดลง (Resistance to glare) ด้วยเช่นกัน[6]

ข้อมูลของจังหวัดพัทลุง โดยเฉพาะ ตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม พบว่าอาชีพส่วนใหญ่ผู้สูงอายุเป็นเกษตรกร และรับจ้างกรีดยางพารา และการทำสวนและการจัดสวน เป็นต้น อำเภอป่าพะยอม มีประชากรทั้งหมด 6,179 คน มีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 2,234 ครัวเรือน และมีจำนวนผู้สูงอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป จำนวน 1,123 คน คิดเป็นร้อยละ 18.17[7] ลักษณะการทำงานในพื้นที่โล่งกลางแจ้ง ตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ เช่น การปรับหน้าดิน การกำจัดวัชพืช การลงมือปลูก การรดน้ำ การใส่ปุ๋ย และกำจัดโรคและแมลง กิจกรรมดังกล่าวส่งผลให้ผู้สูงอายุเกษตรกรมีความเสี่ยงในการสัมผัสแสงจ้า แต่การกรีดยางพาราจะเป็นการทำงานในช่วงกลางคืน เกษตรกรจะมีความเสี่ยงในการสัมผัสแสงที่ไม่เพียงพอ จากข้อมูลข้างต้น ปัจจัยด้านอายุ และลักษณะการทำงานในสิ่งแวดล้อมที่มีแสงแดดจ้า แสงสว่างที่ไม่เพียงพอ และระยะเวลาที่ยาวนาน[4] เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความล้าทางสายตา และนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความชุกและปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง เพื่อวางแผนดูแลสุขภาพของเกษตรกรผู้สูงอายุเพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและผลกระทบต่อดวงตา รวมทั้งเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่าง ๆ

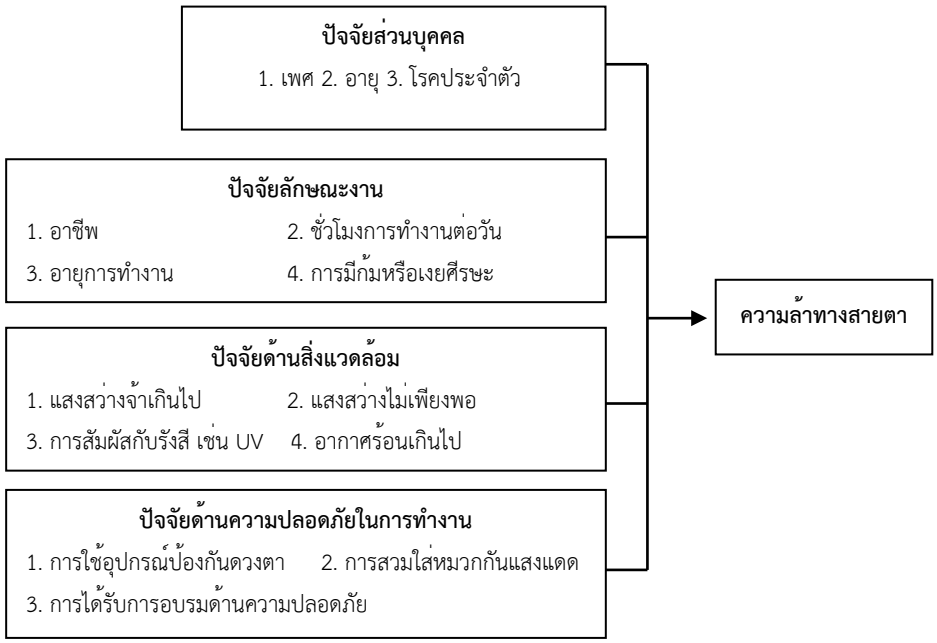
ต่อความล้าทางสายตา ซึ่งถือเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ในการวางแผนการให้คำแนะนำการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุจากการทำงานให้มีสุขภาพดีและปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความชุกต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ประยุกต์แนวคิดทฤษฎี Visual ergonomics framework[8] หลักการทางการยศาสตร์ (Ergonomics) การปรับสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสมเพื่อลดอาการปวดตาและเพิ่มความสบาย โดยเน้นความสำคัญของการจัดการแสงสว่าง ความร้อน ความจ้าของแสง วิธีการทำงาน ระยะเวลาการใช้สายตา อายุ และความเสื่อมของการมองเห็น สามารถแบ่งได้เป็น ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการทำงาน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านลักษณะการทำงาน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงานมีอิทธิพลต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Analytic cross-Sectional study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้สูงอายุทั้งหมดในตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกร จำนวน 213 คน กำหนดคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า คือ 1) เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 2) อาศัยอยู่ประจำในพื้นที่ตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง เกณฑ์คัดออก ได้แก่ มีโรคประจำตัวที่มีการปรากฏชัดเจนว่าอาจมีอาการทับซ้อนกับโรคทางตาอยู่เดิมที่ไม่ใช่โรคตาแห้ง ภูมิแพ้ขึ้นตา และการหักเหของแสงผิดปกติ เช่น โรคเยื่อบุตาอักเสบ และเปลือกตาอักเสบจากการติดเชื้อ

จังหวัดพัทลุงประกอบด้วย 11 อำเภอ โดยอำเภอป่าพะยอม เป็นพื้นที่โดดเด่นในการทำเกษตรกรรม ประกอบด้วย 4 ตำบล และตำบลที่ทำเกษตรกรรมสูงสุด คือ ตำบลป่าพะยอม[8] ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากรผู้สูงอายุทั้งหมดในพื้นที่ตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 1,123 คน ประกอบด้วยหมู่ที่ 1 จำนวน 154 คน หมู่ที่ 2 จำนวน 248 คน หมู่ที่ 3 จำนวน 157 คน หมู่ที่ 4 จำนวน 122 คน หมู่ที่ 5 จำนวน 161 คน หมู่ที่ 6 จำนวน 108 คน และหมู่ที่ 7 จำนวน 173 คน โดยใช้หลักเกณฑ์การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับประชากรที่มีจำนวนระดับหลักพัน โดยกำหนดให้มีขนาดร้อยละ 15 – 20 ของประชากรทั้งหมด[9] เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีความเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและครอบคลุมความหลากหลายของกลุ่มประชากรในพื้นที่ศึกษา ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างรวมเป็นจำนวน 213 คน คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 19 ของประชากรทั้งหมดโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified sampling) โดยกำหนด “หมู่บ้าน” ทั้ง 7 หมู่บ้าน ในตำบลป่าพะยอมเป็นชั้นภูมิ จากนั้นคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละหมู่บ้านตามสัดส่วนของจำนวนผู้สูงอายุในหมู่บ้านนั้น ๆ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเป็นตัวแทนของประชากรในแต่ละพื้นที่ เมื่อได้จำนวนตัวอย่างที่ต้องการของแต่ละหมู่บ้านแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบสะดวก (Convenience sampling) จากผู้สูงอายุที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ หมู่ที่ 1 จำนวน 34 คน หมู่ที่ 2 จำนวน 41 คน หมู่ที่ 3 จำนวน 30 คน หมู่ที่ 4 จำนวน 24 คน หมู่ที่ 5 จำนวน 32 คน หมู่ที่ 6 จำนวน 21 คน และหมู่ที่ 7 จำนวน 31 คน รวมทั้งสิ้น 213 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 7 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ และโรคประจำตัว ข้อมูลลักษณะการทำงาน ได้แก่ อาชีพ ชั่วโมงการทำงานต่อวัน อายุการทำงาน ลักษณะการทำงานที่มีการก้มหรือเงยศีรษะ ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัญหาภาวะสุขภาพด้านสายตา จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ปัญหาสายตาการมองระยะไกล ปัญหาสายตาเกี่ยวกับการมองระยะใกล้ การเป็นโรคต้อกระจก ต้อหิน และโรคภาวะจอตาเสื่อมเนื่องจากอายุ ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยคุกคามในการทำงานกลางแจ้ง จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ แสงสว่างจ้าเกินไป แสงสว่างไม่เพียงพอ การสัมผัสกับรังสี UV (Ultraviolet) และอากาศร้อนเกินไป ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการ คือ มี และ ไม่มี ส่วนที่ 4 ข้อมูลความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ 1) การใช้อุปกรณ์ป้องกันดวงตา 2) การใช้หมวกขณะทำงาน และ 3) ประวัติการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการ คือ มี และ ไม่มี

2. เครื่องมือวัดความล้าทางสายตา (Flicker fusion Test) ใช้เพื่อการทดสอบความล้าทางสายตา (Flicker fusion test) ใช้หลักการของ (Critical flicker fusion: CFF) ซึ่งเป็นการวัดความล้าทางสายตา ที่อาศัยการทำงานร่วมกันของตาและสมอง โดยให้ผู้ทดสอบมองแถบสีที่กระพริบด้วยความถี่ที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนผู้ทดสอบไม่สามารถมองเห็นแถบสีกระพริบอีกต่อไป ค่า CFF มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที (Cycle per second หรือ Hertz เกณฑ์การวินิจฉัยความล้าของสายตา ผู้วิจัยพิจารณาแบ่งตามเกณฑ์ของ กนิษฐา บุญภาและคณะ[10] การแปลผล คือ ค่า CFF มากกว่า

หรือเท่ากับ 30 รอบต่อวินาที หมายถึง ไม่มีความล้า ค่า CFF น้อยกว่า 30 รอบต่อวินาที หมายถึง มีความล้าทางสายตา ตัวอย่างการทดสอบความล้าทางสายตา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การทดสอบความล้าทางสายตาในเกษตรกรผู้สูงอายุ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุจำนวน 1 ท่าน คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective congruence: IOC) พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC มากกว่า .67

2. เครื่องมือวัดความล้าทางสายตาที่ใช้ในการวิจัยได้ผ่านการสอบเทียบมาตรฐานโดยบริษัทผู้ผลิต เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2566 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการตรวจวัดความล้าทางสายตาด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยได้รับการฝึกอบรมด้านวิธีการตรวจวัดจากเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องมือดังกล่าวก่อนการเก็บข้อมูล

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมจากมาตรฐานการดำเนินงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยทักษิณ เลขที่ใบรับรอง 208/2566 (เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 27 กันยายน 2566 - 27 กันยายน 2567) เนื่องจากผู้วิจัยมิได้ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่ศึกษา การเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างจึงจำเป็นต้องอาศัยผู้ประสานงานในพื้นที่ เพื่อแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย โดยทีมผู้วิจัยได้ชี้แจงประเด็นด้านจริยธรรมการวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่าง โดยเริ่มจากการแนะนำตนเอง อธิบายวัตถุประสงค์ของการศึกษา ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมโดยสมัครใจ การไม่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อสิทธิประโยชน์ บริการด้านสาธารณสุข หรือการรักษาพยาบาลที่ผู้สูงอายุได้รับจากโรงพยาบาลป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะได้รับการปกปิดชื่อและข้อมูลที่ระบุตัวบุคคลทั้งหมด โดยจัดเก็บอย่างเป็นความลับ และรายงานผลเป็นภาพรวม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทีมผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังจากได้รับการรับรองจริยธรรมจากมาตรฐานการดำเนินงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยทักษิณ ดังนี้

1. ขออนุญาตดำเนินการวิจัยกับผู้อำนวยการโรงพยาบาลอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

2. ประสานงานกับพยาบาลวิชาชีพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เพื่อขอรายชื่อหัวหน้ากลุ่มงานที่รับผิดชอบดูแลผู้สูงอายุในอำเภอป่าพะยอม

3. ประสานงานกับ อสม. แต่ละหมู่บ้านในตำบลป่าพะยอม แนะนำทีมวิจัยกับกลุ่มผู้สูงอายุ เมื่อผู้สูงอายุอนุญาต ทีมผู้วิจัยแนะนำตนเอง ชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอย่างละเอียด รวมถึงการอธิบายสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ หลังจากได้รับความยินยอม ทีมผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการอ่านแบบสอบถามให้ผู้สูงอายุฟังเพื่อความถูกต้องและลดความคลาดเคลื่อนในการตอบคำถาม ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้สาธิตขั้นตอนการใช้เครื่องมือทดสอบความล้าทางสายตาแก่กลุ่มตัวอย่างที่ชัดเจน ก่อนให้ผู้เข้าร่วมทำการทดสอบด้วยตนเอง ทีมผู้วิจัยบันทึกผลการทดสอบ แปลผล และแจ้งผลการประเมินแบบปากเปล่าเป็นรายบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ โดยใช้สถิติเชิงเชิงอนุมาน (Inferential statistic) ดังนี้ 2.1) วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน (Stepwise multiple regression analysis) เพื่อระบุปัจจัยทำนาย ที่มีอิทธิพลต่อความเมื่อยล้าทางสายตา โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ α = .05 และ 2.2) ตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงพหุคูณ (Multicollinearity) ระหว่างตัวแปรอิสระ โดยใช้ค่า Variance inflation factor (VIF) เพื่อพิจารณา หากพบว่าค่า VIF น้อยกว่า 5 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง[11] และสามารถนำตัวแปรเข้าในการวิเคราะห์ปัจจัยทำนายได้

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 71.83 อายุ 60 – 86 ปี มีอายุเฉลี่ย 68.88 ± 6.29 ปี มีโรคประจำตัว ร้อยละ 61 ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 35.20 และภาวะไขมันในเลือดสูง ร้อยละ 18.80 ลักษณะงานของเกษตรกร พบว่า กลุ่มตัวอย่างทำไร่ ทำสวน ทำนามากที่สุด ร้อยละ 83.10 รองลงมา คือ รับจ้างกรีดยางพารา ร้อยละ15.50 ระยะเวลาทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ± 2.57 ชั่วโมงต่อวัน โดยเวลาทำงานต่ำสุดที่ 1 ชั่วโมงต่อวัน และสูงสุดที่ 9 ชั่วโมงต่อวัน ประสบการณ์ทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 37.70 ± 16.23 ปี โดยประสบการณ์ทำงานต่ำสุด 3 ปีและสูงสุด 60 ปี ตามลำดับ ลักษณะการทำงานส่วนใหญ่ มีการก้มหรือเงยศีรษะบ่อย ๆ ร้อยละ 81.22

สำหรับข้อมูลปัญหาสุขภาวะทางตา พบว่า มีปัญหาสายตาการมองระยะไกล ร้อยละ 13.60 การมองระยะใกล้ ร้อยละ 31.90 และเป็นต้อกระจก จอตาเสื่อมตามวัยข้างใดข้างหนึ่ง และต้อหิน ร้อยละ 23.90, 10.30 และ 8.50 ตามลำดับ ข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พบว่า สัมผัสแสงสว่างจ้าเกินไป อากาศร้อนเกินไป และสัมผัสกับรังสีอัลตราไวโอเลต ร้อยละ 75.11, 65.25 และ 63.38 ตามลำดับ สัมผัสแสงสว่างไม่เพียงพอ เนื่องจากทำงานกลางคืน คิดเป็นร้อยละ 26.76 ข้อมูลปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน พบว่า มีการสวมใส่หมวกกันแสงแดดและใช้อุปกรณ์ป้องกันดวงตา ร้อยละ 76.74 และ 21.13 ตามลำดับ เคยได้รับการอบรมด้านความปลอดภัยภายใน 1 ปีที่ผ่านมา ร้อยละ 33.80

2. ความชุกต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ พบว่าค่า CFF หลังจากการทำงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.59 ± 22.34 รอบต่อวินาที โดยค่าความถี่ต่ำสุดเท่ากับ 6 รอบ และสูงสุดเท่ากับ 57 รอบ ตามลำดับ ผู้สูงอายุมีความเมื่อยล้าทางสายตาหลังจากการทำงาน ร้อยละ 56.30 และไม่มีความเมื่อยล้า ร้อยละ 43.70 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความชุกต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ (n = 213)

CFF (Hz)	Frequency	Percent
< 30 (Having of visual fatigue)	120	56.30
≥ 30 (No having of visual fatigue)	93	43.70

3. ปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุที่ทำงานกลางแจ้ง พบว่า เพศ อายุ ระยะเวลาชั่วโมงในการทำงานต่อวัน และแสงสว่างจ้าเกินไป มีความสัมพันธ์กับความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยมีสมการ ดังนี้ ความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุ (Y) = .55 + 5.88 (เพศ) + 2.26 (อายุ) + 2.31 (ชั่วโมงการทำงานต่อวัน) + 6.32 (การสัมผัสแสงสว่างที่จ้าเกินไป) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุที่ทำงานกลางแจ้ง (n = 213)

Factor	OR	95% CI	P-value
Gender (Female vs Male)	5.88	2.65 – 13.04	.002*
Age (> 70 vs ≤ 70)	2.26	1.05 – 4.87	.040*
Working hours per day (> 4 hrs vs ≤ 4 hrs)	2.31	1.07 – 4.98	.034*
Overly bright effect (Yes vs No)	6.32	2.84 – 14.04	.001*

หมายเหตุ: * $p < .05$; $R = 0.41$; Nagelkerke $R^2 = .17$

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความชุกต่อความล้าทางสายตาจากการทำงานกลางแจ้งในเกษตรกรผู้สูงอายุ พบว่าเกิดขึ้นร้อยละ 56.30 โดยอาการความล้าทางสายตาเป็นปรากฏการณ์สำคัญที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ และแสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น ปวดศรีษะ ตามัว และเห็นภาพซ้อนเฉียบพลัน[6] ความล้าทางสายตาที่เกิดจากการทำงานโดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรยังพบข้อมูลน้อยมาก ๆ อย่างไรก็ตามส่วนใหญ่มีการศึกษาเกี่ยวกับการขับรถเป็นเวลานาน การอ่านหนังสือและการใช้คอมพิวเตอร์[5,10] เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าอัตราชุกของการเกิดความล้าทางสายตาของการศึกษานี้สูงกว่ากว่างานวิจัยอื่น ๆ เช่น กลุ่มพนักงานทำงานในอุตสาหกรรมผลิตหินเจียรมีความล้าทางสายตาร้อยละ 10.91[12] และสูงกว่ากลุ่มพนักงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลสมุทรปราการที่มีความล้าทางสายตาร้อยละ 36[13] โดยปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มากระทบต่อดวงตา เช่น ความเข้มแสง ตำแหน่งของวัตถุและระยะห่างของวัตถุจากสายตา เป็นต้น[14] โดยกลุ่มตัวอย่างการศึกษานี้ส่วนใหญ่ทำสวน ทำไร่ และทำนา ปัจจัยแสงบาดตาหรือแสงจ้าจากดวงอาทิตย์ มีผลทำให้เกิดความล้าของสายตาได้ โดยในสภาพที่แสงจ้ามาก จนไม่สามารถมองเห็นวัตถุหรือมองด้วยความลำบาก ส่วนแสงบาดตาเกิดขึ้นจากการสะท้อนพื้นผิวบริเวณที่ทำงานจากแหล่งกำเนิดแสงอื่น ๆ โดยเฉพาะแสงที่มาจากวัสดุหรืออุปกรณ์ด้านการเกษตรที่มีส่วนผสมทำมาจากเหล็กที่มีคุณสมบัติสะท้อนแสงได้ดี เช่น จอบ เสียม พร้า และมีด เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักของเกษตรกรที่ใช้ในการทำงาน จึงเป็นผลให้เกิดความล้าของสายตาในระดับสูง

2. ปัจจัยที่มีผลต่อความล้าทางสายตาของเกษตรกรผู้สูงอายุที่ทำงานกลางแจ้ง ได้แก่ เพศ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดความล้าทางสายตา โดยพบว่า เพศหญิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดความล้าทางสายตามากกว่าเพศชายเท่ากับ 5.88 เท่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือน ที่ส่งผลให้ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลงอย่างมาก ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของตา ได้แก่ การลดลงของการสร้างน้ำตาอาจมีความดันลูกตาเพิ่มขึ้น ซึ่งหากได้รับการกระตุ้นจากแสงสว่างที่มากเกินไป ก็อาจจะทำให้เป็นโรคตาแห้งหรือตาแพ้แสง[15] ทั้งนี้มีการรายงาน

ว่าความชุกของการเกิดโรคตาแห้งในผู้หญิง ที่ระบุว่าอุบัติการณ์การเกิดโรคตาแห้งจะพบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย โดยเฉพาะในคนที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป[16] การศึกษานี้พบว่าอายุมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดความล้าทางสายตา โดยพบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 70 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อการเกิดความล้าทางสายตามากกว่าผู้ที่อายุน้อยกว่า 70 ปี เท่ากับ 2.26 เท่า ทั้งนี้เมื่ออายุมากขึ้นเลนส์ตาจะมีความยืดหยุ่นลดลง หรือที่เรียกว่า สายตาชรา (Presbyopia) การผลิตน้ำตาจะลดลง และหากสัมผัสกับแสงสว่างที่มากเกินไป จะมีผลทำให้ดวงตาสูญเสียความชุ่มชื้น เกิดอาการตาแห้งและไม่สบายตา ซึ่งเป็นอาการหนึ่งของความล้าทางสายตา อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าอายุที่มากขึ้นจะมีผลต่อความล้าทางสายตาที่สูงขึ้น เช่น กลุ่มคนทำงานกับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ขึ้นไป จะมีความล้าทางสายตามากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี[17]

นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยชั่วโมงการทำงานต่อวัน มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดความเมื่อยล้าทางสายตา โดยจากการศึกษานี้ พบว่า ผู้สูงอายุที่ทำงานมากกว่า 4 ชั่วโมงขึ้นไปต่อวัน มีความเสี่ยงต่อการเกิดความล้าทางสายตามากกว่าผู้สูงอายุที่ทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมงต่อวัน เท่ากับ 2.31 เท่า ทั้งนี้ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับแสงสว่างที่จ้าเกินไป และมีการทำงานที่ก้มเงยขณะทำงานตลอดเวลาโดยไม่ได้หยุดพัก ซึ่งเพิ่มโอกาสให้เกิดความล้าทางสายตามากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ที่พบว่าชั่วโมงการทำงานติดต่อกันมีความสัมพันธ์กับความล้าทางสายตา โดยจำนวนชั่วโมงการทำงานติดต่อกันโดยไม่ได้มีการพักมากกว่า 2 ชั่วโมง ถึง 4 ชั่วโมง จะทำให้เกิดความล้าทางสายตา[15] ชั่วโมงการทำงานมากกว่า 4 ชั่วโมง ส่งผลให้เกิดอาการล้าของสายตา[18] ส่วนปัจจัยแสงสว่างจ้าเกินไปมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดความล้าทางสายตา ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างที่จ้าหรือมืดเกินไป ทำให้ไม่สบายตา ต้องเพ่งสายตามากกว่าปกติ จึงส่งผลให้เกิดความล้าทางสายตา[19] นอกจากนี้มีการรายงานปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความล้าทางสายตา ได้แก่ การทำงานและพักเป็นระยะ เช่น ปริมาณงานที่ป้อนเข้ามาเป็นระยะ ๆ งานไม่ได้มาพร้อมกัน จึงไม่ได้ใช้สายตาเพ่งทำงานตลอดเวลา ฉะนั้นหากผู้สูงอายุทำงานและมีการพักสายตาเป็นระยะ จึงลดการสัมผัสปัจจัยที่จะทำให้เกิดอาการตาแห้งหรือตาแพ้แสงได้[20] อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถทดสอบความล้าทางสายตาก่อนการปฏิบัติงานของผู้สูงอายุได้ ฉะนั้นจึงไม่มีข้อมูลเบื้องต้นความล้าทางสายตาก่อนการทำงาน เนื่องจากผู้สูงอายุแต่ละท่านเริ่มการปฏิบัติงานไม่พร้อมกัน ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกทำการทดสอบความล้าทางสายตาหลังจากที่ผู้สูงอายุเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วเท่านั้นตามที่มีการสุ่มตัวอย่างจากผู้สูงอายุที่สะดวกในการเข้าร่วมวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ เช่น โรงพยาบาลป่าพะยอม และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลป่าพะยอม ควรจัดโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพและให้ความรู้ เพื่อป้องกันอันตรายแก่เกษตรกรผู้สูงอายุ เช่น การบริหารดวงตา รวมทั้งการดูแลรักษาโรคประจำตัวทางตาที่มีอยู่เดิมอย่างเหมาะสม

2. จากผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นแรงงานนอกระบบ มักไม่ได้รับการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงจากการทำงานเช่นเดียวกับแรงงานที่อยู่ในระบบประกันสังคม ดังนั้น ภาครัฐควรกำหนดนโยบายเฉพาะสำหรับการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงของผู้สูงอายุในภาคเกษตร หรือจัดให้มีโปรแกรมส่งเสริมการตรวจสุขภาพเชิงอาชีพ รวมถึงสนับสนุนบุคลากรในหน่วยบริการปฐมภูมิให้มีความรู้ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อให้สามารถดูแลแรงงานนอกระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

1. การพิจารณาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการศึกษานี้ ได้แก่ แสงสะท้อน และความสว่าง ซึ่งผลการศึกษาขึ้นอยู่กับประสาทสัมผัส และการพิจารณารายบุคคลของกลุ่มตัวอย่างในการประเมิน ควรใช้เครื่องมือวัดผลทางวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องและแม่นยำและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในการศึกษาครั้งถัดไป เพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังความล้าของสายตาจากการทำงานกับแสงสว่างจ้าภายนอกอาคารต่อไป

2. การนำปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้าทางสายตา ไปออกแบบโปรแกรมหรือกิจกรรมการส่งเสริมเพื่อป้องกันความล้าทางสายตาให้กับเกษตรกรสูงอายุ หรือในกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยงในการเกิดความล้าทางสายตา รวมถึงพิจารณาประเด็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่สามารถช่วยป้องกันความล้าทางสายตาควบคู่กันไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือตรวจวัดความล้าทางสายตาในงานวิจัย และขอขอบพระคุณกลุ่มเกษตรกรผู้สูงอายุที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

References

1. Bangkok Post. Academic bangs the drum for delayed retirement age, Thailand [internet]. 2 0 25 [cited 2025 Oct 9] Available from: https://www.bangkokpost.com/thailand/general/3117441/academic-bangs-the-drum-for-delayed-retirement-age.
2. Suriyawong W, Kaewthummanukul T, Chanprasit C, Sripetchwandee N, Jaiwilai W. Occupational health hazard and work-related injuries among rice farmer. Journal of Nursing Science and Health 2020;43(1):30-41. (in Thai)
3. Chanprasit C, Jongrungrotsakul W, Kaewthummanukul T, Wisutthananon A, Jaiwilai W. Occupational and environmental health situations among corn farmers. Nursing Journal 2019;46(1):4-16. (in Thai)
4. Phatrabuddha S, WongintaT, Phatrabuddha N. Prevalence of fatigue and its determinants among chemical transportation drivers in conjure. Applied Environmental Research 2017;39(1):23-32.
5. Tangtrongchit P. Visual Fatigue [internet]. 2 0 1 8 [cited 2025 May 17] Available from: https://www.healthtodaythailand.in.th/%E0%B8%94%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%B2/ (in Thai)
6. Canada's National Occupational Health & Safety Resource. OHS Answers: Aging workers [internet]. 2009 [cited 2025 Apr 9] Available from: http://www.ccohs.ca.
7. Pa Phayom Subdistrict Administrative Organization. Conditions and basic information of Pa Phayom Subdistrict [internet]. 2024 [cited 2025 Feb 21] Available from: https://www.paphayom.go.th/general4.php (in Thai)
8. Long J. Work 47: What is visual ergonomics?. Australia: IOS Press; 2014.

9. Krejcie RV, Morgan DW. Determining sample size for research activities. Educational and Psychological Measurement 1970;30(3):607–10.
10. Boonpa K, Lormphongs S, Pusapukdeepob J. Factors related to fatigue among bus drivers in a zone of Bangkok mass transit authority, Bangkok. The Public Health Journal of Burapha University 2013;8(2):46-58. (in Thai)
11. Daoud J I. Multicollinearity and regression analysis. Journal of Physics: Conference Series, 949, 012009. 2017;949:1-6. doi: 10.1088/1742-6596/949/1/012009
12. Poolpanichuppatam P, Luangwilai T. Factors affecting the severity of dry symptoms and eye fatigue in employees : A case study of a Grinding Stone Industry in Chonburi Province. Research Report. Huachiew Chalermprakiet University, Faculty of Public and Environmental Health; 2018. (in Thai)
13. Chantarasri P. Phanprasit W. Siri S. Bunngamchairat A. Illuminance and factors related to visual fatigue for computer work of Samutprakan Hospital. Safety and Environmental Journal 2018;1(1):54-62. (in Thai)
14. Moradian KH, Shaygan M, Shirdelan N. Survey of study status and condition and close work in patients with symptoms of eye fatigue. Medical Sciences Journal of Mashhad Azad University 2006;4(8):163-8.
15. Matossian C, McDonald M, Donaldson KE, Nichols KK, MacIver S, Gupta PK. Dry eye disease: Consideration for women's health. Journal of Women's Health 2019;28(5):502–14.
16. Rosenfield M. Computer vision syndrome (a.k.a. digital eye strain). Optometry in Practice 2016;17(1):1-10.
17. Mongkonkansai J, Junta J, Ohlam R. Wimonmuang O. Prevalence of eye fatigue among office personnel, Office of the President, Walailak University. Research 4.0 for national development towards stability, prosperity and sustainability. Proceedings of Research Conference; 2017 July 26-27; Ubon Ratchathani: Ubon Ratchathani Rajabhat University; 2017. (in Thai)
18. Costa SE, Junior FM, Esther RL. Risk factors for computer visual syndrome (CVS) among operators of two call centers in Sao Paulo, Brazil. 2012;41Suppl1:3568-74. doi: 10.3233/WOR-2012-0636-3568.
19. Silpasuwan P. Concepts and principles of occupational health for nursing: Theory and practice. Bangkok: Charoendee Kanpim; 2005. (in Thai)
20. Lin Y, Chen C, Lu S., Lin Y. 2008. Visual fatigue during VDT work: Effects of time-based and environment-based conditions. Displays 2008;29(5):487-92.