

การพัฒนาเบาะรองนั่งและแอปพลิเคชันติดตามผล สำหรับจำแนกท่านั่งด้วยปัญญาประดิษฐ์จาก
สัดส่วนการกระจายแรงกด เพื่อลดพฤติกรรมท่านั่งที่เสี่ยงและป้องกันออฟฟิศซินโดรม
Development of an AI-Based Smart Cushion and Monitoring Application for Sitting
Posture Classification Using Pressure Distribution Ratio to Reduce Risky Sitting
Behavior and Prevent Office Syndrome

ทวีศักดิ์ เสวตพาณิชย์, ณชภัฏกร หนูยวณ
อภิเดช พงศ์แผ้ว

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สตุล อำเภอมือง จังหวัดสตุล 91140

*Email: thavesak.s@pccst.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของเบาะรองนั่งอัจฉริยะที่ตรวจจับและแจ้งเตือนท่านั่งแบบเรียลไทม์ ร่วมกับแอปพลิเคชันสำหรับติดตามและวิเคราะห์พฤติกรรมท่านั่งในระยะยาว เพื่อช่วยลดความเสี่ยงของออฟฟิศซินโดรม ระบบใช้เซนเซอร์แรงกด FSR จำนวน 3 จุด ร่วมกับเซนเซอร์ MPU6050 สำหรับตรวจวัดแรงกดและความเอียงของลำตัว ข้อมูลที่ได้จะถูกแปลงเป็นสัดส่วนการกระจายแรงกดและประมวลผลผ่านโมเดลปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกท่านั่งและประเมินความสมดุล เมื่อตรวจพบการนั่งผิดท่าหรือไม่สมดุล ระบบจะแจ้งเตือนผ่านจอ OLED เช่น การเอนซ้าย ขวา หรือหลังค่อม พร้อมเสียงเตือน เพื่อให้ผู้ใช้ปรับท่านั่งได้ทันที และบันทึกข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันเพื่อติดตามแนวโน้มพฤติกรรม

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 20 คน แบ่งเป็นนักเรียนทั่วไป 10 คน และนักเรียนที่มีปัญหาออฟฟิศซินโดรม 10 คน ผลการทดลองพบว่า หลังใช้เบาะต้นแบบ สามารถลดเปอร์เซ็นต์เวลานั่งในท่าเสี่ยงจาก 50.59% เหลือ 33.45% (ลดลง 17.14%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และโมเดลปัญญาประดิษฐ์จำแนกท่านั่งได้แม่นยำ 93.3% (ทดสอบแบบแยกผู้ใช้) โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับสูง (4.32 จาก 5 คะแนน) ระบบแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ช่วยให้ผู้ใช้รับรู้และปรับพฤติกรรมท่านั่งได้ทันที ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพท่านั่งและป้องกันออฟฟิศซินโดรม

คำสำคัญ: ออฟฟิศซินโดรม, เบาะรองนั่งอัจฉริยะ, การจำแนกท่านั่ง, ปัญญาประดิษฐ์, การกระจายแรงกด

1. บทนำ

ในยุคที่ผู้คนใช้เวลาส่วนใหญ่นั่งทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ ออฟฟิศซินโดรมกลายเป็นปัญหาสุขภาพที่ส่งผลกระทบต่อคนทำงาน นักเรียน และนักศึกษาทั่วโลก อาการที่พบบ่อยคือ ปวดคอ บ่า ไหล่ หลังส่วนล่าง และหากปล่อยทิ้งไว้นานอาจลุกลามเป็นโรคกระดูกสันหลังเสื่อม เส้นประสาทถูกกดทับ หรือโรคเรื้อรังอื่นๆ ที่กระทบคุณภาพชีวิตในระยะยาว องค์การอนามัยโลก (WHO)

องค์การอนามัยโลก (WHO) รายงานว่าโรคกล้ามเนื้อและกระดูกเป็นสาเหตุหลักของการขาดงานและสูญเสียประสิทธิภาพการทำงานทั่วโลก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามพฤติกรรมการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล ในประเทศไทย พบว่าคนวัยทำงานกว่า 60% มีอาการออฟฟิศซินโดรม ซึ่งไม่เพียงสร้างความเจ็บปวดทางร่างกาย แต่ยังเป็นภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขและสูญเสียทางเศรษฐกิจอีกด้วย

สาเหตุหลักของออฟฟิศซินโดรมมาจากการนั่งนานโดยไม่ขยับ ทำให้กล้ามเนื้อเกร็งตึง เส้นเอ็นและข้อต่ออักเสบ นอกจากนี้การนั่งนานยังทำให้ร่างกายเผาผลาญพลังงานลดลง เลือดไปเลี้ยงสมองไม่พอ ส่งผลให้สมาธิลดลงและเหนื่อยล้าทางจิตใจ งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่าการขยับร่างกายเพียงเล็กน้อยจะช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือด ลดความเสี่ยงต่อออฟฟิศซินโดรม และยกระดับคุณภาพชีวิต

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้จัดทำจึงพัฒนาเบาะรองนั่งและแอปพลิเคชันติดตามผล สำหรับจำแนกท่านั่งด้วยปัญญาประดิษฐ์จากสัดส่วนการกระจายแรงกด เพื่อลดพฤติกรรมท่านั่งท่าเสี่ยงและป้องกันออฟฟิศซินโดรมที่สามารถตรวจจับท่านั่งและความสมดุล วิเคราะห์ความเสี่ยง และแจ้งเตือนผ่านจอ OLED พร้อมเสียงเตือนแบบเรียลไทม์ จุดเด่นคือการผสมผสานเทคโนโลยี AI เซนเซอร์ IoT และระบบแสดงผลแบบเรียลไทม์ เข้ากับการออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้รับรู้และปรับท่านั่งได้อย่างทันท่วงทีในชีวิตจริง

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจำนวน 20 คน โดยคัดเลือกจากการสุ่มจำนวน 10 คน และเลือกจากนักเรียน ที่นั่งทำงานมากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยเบาะต้นแบบที่ติดเซนเซอร์ FSR จำนวน 3 จุด, บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32, จอแสดงผล OLED, โมดูลชาร์จ์ TP4056, เซนเซอร์ FSR402, เซนเซอร์ MPU6050, Buzzer, Breadboard และแบตเตอรี่

2.3 การติดตั้งอุปกรณ์และการสอบเทียบ

การติดตั้งเริ่มจากการติดเซนเซอร์ตามตำแหน่งต่างๆแล้วเชื่อมต่อวงจรทั้งหมด การสอบเทียบทำโดยใช้น้ำหนักมาตรฐานกดที่เซนเซอร์

2.4 การเก็บผลและประมวลผลข้อมูล

การเก็บข้อมูลเริ่มจากผู้ทดลองทำท่านั่ง 6 ท่า คือ นั่งหลังตรง หลังค่อม เอนซ้าย เอนขวา ก้มหน้า และ

นั่งไม่เต็มที โดยทำแต่ละท่าค้างไว้ 20-30 วินาที ซ้ำหลายรอบ ข้อมูลที่ได้จะผ่านการกรองสัญญาณ คำนวณค่าแรงกดของเซนเซอร์ FSR ทั้ง 3 จุด แล้วแปลงเป็นสัดส่วนของแรงกดแต่ละจุดเทียบกับแรงกดรวม เพื่อลดผลกระทบจากความแตกต่างของน้ำหนักตัวผู้ใช้ ร่วมกับค่ามุม pitch และ roll จากเซนเซอร์ MPU6050 นอกจากนี้ยังสร้างคุณลักษณะเพิ่มเติม ได้แก่ ผลต่างและอัตราส่วนของแรงกดซ้าย-ขวา ค่าสัมบูรณ์ของมุม pitch และ roll และขนาดรวมของมุมเอียง รวมเป็นคุณลักษณะ ทั้งหมด 10 ตัว สำหรับฝึกและจำแนกท่านั่ง

2.5 การเขียนโปรแกรม

พัฒนาระบบโดยใช้บอร์ด ESP32 เป็นหน่วยประมวลผลหลัก เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C/C++ ผ่าน Arduino IDE และเซนเซอร์ MPU6050 จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณสัดส่วนแรงกดและมุมเอียง แล้วจำแนกท่านั่งด้วยโมเดลปัญญาประดิษฐ์ โดยเลือกใช้ K-Nearest Neighbors (KNN) ที่ให้ความแม่นยำสูงที่สุดในการทดสอบกับผู้ใช้รายใหม่ เมื่อพบการนั่งผิดท่าหรือไม่สมดุล ระบบจะแจ้งเตือนผ่านจอ OLED และเสียงเตือนแบบเรียลไทม์

2.6 การทดสอบระบบ

วัดค่าแรงที่กดบนเซนเซอร์ มุมองศาท่านั่ง และการแจ้งเตือนไปยังหน้าจอ OLED

2.7 ตัวชี้วัดและการประเมินผล

ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมินผลประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์เวลาท่านั่งเสี่ยง (วัดก่อนและหลังใช้เบาะ) คะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และความแม่นยำของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการจำแนกท่านั่ง

2.8 ขั้นตอนการทดลอง

ขั้นตอนเริ่มจากผู้ทดลองกรอกแบบฟอร์มและข้อมูลพื้นฐาน จากนั้นวัดค่าพื้นฐาน โดยให้นั่งใช้งานโดยปิดการแจ้งเตือนเป็นเวลา 60 นาที แล้วจึงให้ใช้งานเบาะต้นแบบโดยเปิดการแจ้งเตือนเป็นเวลา 60 นาที เท่ากัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เวลาท่านั่ง

เสี่ยงในช่วงเวลาที่เท่ากันได้อย่างเป็นธรรมชาติ จากนั้นให้ผู้ทดลองประเมินความพึงพอใจผ่านแบบสอบถาม

2.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าก่อนและหลังด้วยสถิติ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และประเมินประสิทธิภาพของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ด้วยค่าความแม่นยำ (accuracy) และตารางสรุปผลการทำนายของระบบปัญญาประดิษฐ์ (confusion matrix) แสดงผลด้วยกราฟ time-series, bar chart และ confusion matrix



รูปที่ 1 เบาะรองนั่งตรวจจับและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ เพื่อแก้ปัญหาวงล้อฟิตเนสโครมด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

3. ผลและอภิปรายผล

3.1 ผลการลดพฤติกรรมการณ์นั่งในท่าเสี่ยง

เปอร์เซ็นต์เวลาทำนั่งเสี่ยงคำนวณจากสัดส่วนของเวลาที่ระบบตรวจพบว่าผู้ใช้นั่งในท่าเสี่ยง (ทุกท่าที่ไม่ใช่ท่านั่งหลังตรง) เทียบกับเวลานั่งทั้งหมดในช่วงการทดลอง ตามสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์เวลาทำนั่งเสี่ยง (\%)} = \frac{T_{\text{ผิดท่า}}}{T_{\text{รวม}}} \times 100$$

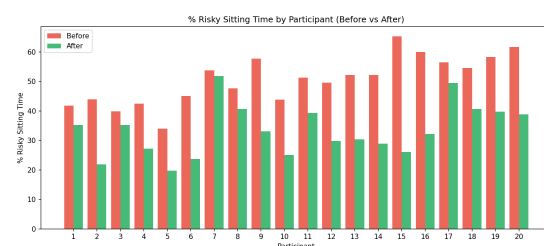
โดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์เวลาทำนั่งเสี่ยงก่อนและหลังการใช้เบาะ ด้วยสถิติ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เวลาทำนั่งเสี่ยงก่อนและหลังใช้เบาะรองนั่ง

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนใช้ (%)	หลังใช้ (%)	ลดลง (%)
กลุ่มสุ่มทั่วไป (n=10)	45.01	31.35	13.66
กลุ่มออฟฟิศซินโดรม (n=10)	56.17	35.54	20.63
ภาพรวมทั้งหมด (n=20)	50.59	33.45	17.14

จากตารางที่ 1 พบว่าภายหลังการใช้เบาะรองนั่งที่มีระบบแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ เปอร์เซ็นต์เวลาทำนั่งเสี่ยงในภาพรวมลดลงจาก 50.59% เหลือ 33.45% หรือลดลงเฉลี่ย 17.14% และความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) เมื่อพิจารณาแยกกลุ่ม พบว่ากลุ่มออฟฟิศซินโดรมลดลงมากกว่า (จาก 56.17% เหลือ 35.54% ลดลง 20.63%) ขณะที่กลุ่มสุ่มทั่วไปลดลงน้อยกว่า (จาก 45.01% เหลือ 31.35% ลดลง 13.66%) ความแตกต่างนี้อธิบายได้ว่ากลุ่มที่มีอาการออฟฟิศซินโดรมมีพฤติกรรมการณ์นั่งท่าเสี่ยงสูงกว่าตั้งแต่เริ่มต้น จึงมีช่องว่างให้ปรับปรุงได้มากกว่า ผลโดยรวมแสดงว่าระบบแจ้งเตือนช่วยกระตุ้นให้ผู้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนท่านั่งและลดการนั่งค้ำในท่าเสี่ยงได้จริง

รูปที่ 2 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เวลาทำนั่งเสี่ยงรายบุคคลก่อนและหลังใช้เบาะรองนั่ง



3.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้ง 20 คน ด้วยแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ครอบคลุมด้านความสะดวกในการใช้งาน ความแม่นยำของการแจ้งเตือน และความรู้สึกสบายขณะใช้งาน ผลแสดงในตารางที่ 2

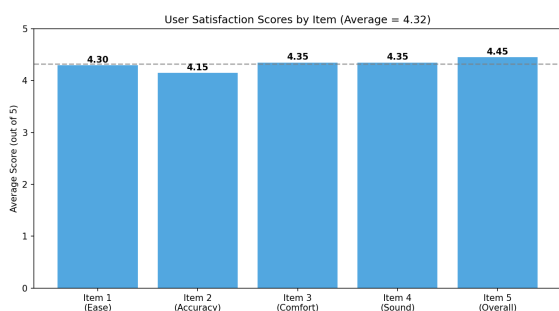
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 5)
1. ความสะดวกในการใช้งาน	4.30
2. ความแม่นยำของการแจ้งเตือน	4.15
3. ความสบายขณะใช้งาน	4.35
4. ความเหมาะสมของเสียงเตือน	4.35
5. ความพึงพอใจโดยรวม	4.45
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.32

เกณฑ์การแปลผล: 1 = ปรับปรุง, 2 = พอใช้, 3 = ปานกลาง, 4 = ดีมาก, 5 = ดีเยี่ยม

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อเบาะรองนั่งอยู่ในระดับดีมาก โดยรายการที่ได้คะแนนสูงสุดคือความพึงพอใจโดยรวม (4.45) สะท้อนว่าระบบใช้งานได้สะดวกและการแจ้งเตือนไม่รบกวนการทำงานของผู้ใช้

รูปที่ 3 กราฟแสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้งาน



3.3 ความแม่นยำของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการจำแนกท่าทาง

ประเมินความสามารถของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการจำแนกท่าทาง 6 ท่า โดยใช้ชุดข้อมูลรวม 960 ตัวอย่าง คุณลักษณะที่ใช้ในการจำแนกมีทั้งหมด 10 ตัว ประกอบด้วยคุณลักษณะพื้นฐาน 5 ตัว ได้แก่ สัดส่วนการกระจายแรงกดของเซนเซอร์ FSR ทั้ง 3 จุด (ซ้าย ขวา และกัน) และมุมเอียง pitch กับ roll จากเซนเซอร์ MPU6050 ร่วมกับคุณลักษณะที่สร้างขึ้นเพิ่มเติม (engineered features) อีก 5 ตัว ได้แก่ ผลต่างและอัตราส่วนของแรงกดซ้าย-ขวา ค่าสัมบูรณ์ของมุม pitch และ roll และขนาดรวมของมุมเอียง

ในการเลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสม ได้ทดลองเปรียบเทียบโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง 5 ชนิด ได้แก่ Random Forest, Gradient Boosting, Support Vector Machine (RBF), K-Nearest Neighbors (KNN) และ Multilayer Perceptron โดยประเมินด้วยการแบ่งข้อมูลแบบสุ่ม การตรวจสอบไขว้ 5 ส่วน (5-fold cross-validation) และการทดสอบแบบแยกผู้ใช้ออก (Leave-One-Subject-Out หรือ LOSO) ผลการเปรียบเทียบแสดงในรูปที่ 5 พบว่าโมเดล K-Nearest Neighbors (KNN) ให้ความแม่นยำสูงที่สุดที่ 93.3% จึงเลือกใช้เป็นโมเดลหลักของระบบ

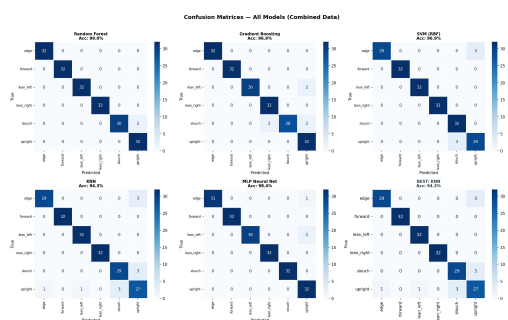
ตารางที่ 3 ค่าประสิทธิภาพของโมเดล KNN ในการจำแนกท่าทางแต่ละท่า

ท่าทาง	Precision	Recall	F1-score
นั่งหลังตรง (upright)	0.82	0.84	0.83
หลังค่อม (slouch)	0.90	0.90	0.90
เอนซ้าย (lean_left)	0.97	1.00	0.98
เอนขวา (lean_right)	1.00	1.00	1.00
ก้มหน้า (forward)	1.00	1.00	1.00
นั่งไม่เต็มที (edge)	0.97	0.91	0.93
เฉลี่ย (macro)	0.94	0.94	0.93

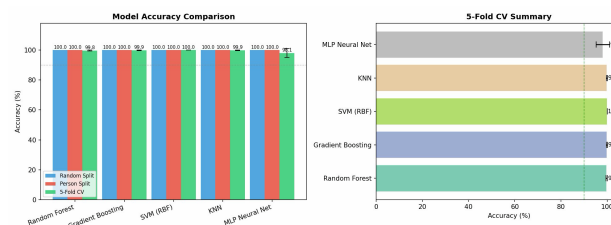
เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพรายท่า พบว่าท่าก้มหน้า และเอนขวา จำแนกได้แม่นยำที่สุด รองลงมาคือท่าเอนซ้าย และนั่งไม่เต็มที ส่วนท่าที่จำแนกยากที่สุดคือท่าหลังตรง ซึ่งมีค่า f1-score ประมาณ 0.83 และท่าหลังค่อม (slouch) ประมาณ 0.90 รายละเอียดแสดงในรูปที่ 6

เมื่อพิจารณาการทำนายของระบบปัญญาประดิษฐ์ (confusion matrix) ของโมเดล KNN ในรูปที่ 4 พบว่าการจำแนกผิดส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับท่าทางหลังตรง ที่บางครั้งถูกจำแนกเป็นท่าทางไม่เต็มที่ ท่าเอนซ้าย หรือท่าหลังค่อม และในทางกลับกันท่าหลังค่อมบางส่วนถูกจำแนกเป็นท่าทางหลังตรง เนื่องจากท่าเหล่านี้มีรูปแบบการกระจายแรงกดที่ใกล้เคียงกัน

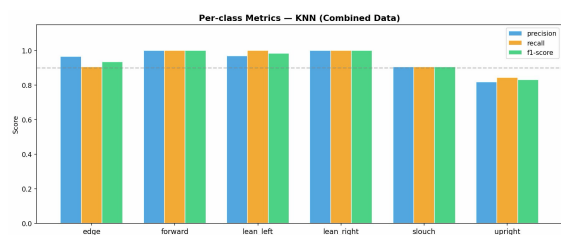
รูปที่ 4 เมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) ของอัลกอริทึมที่ทดสอบ โดยโมเดลที่เลือกใช้คือ KNN



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบความแม่นยำของอัลกอริทึม (Random Split, 5-Fold CV และ LOSO)



รูปที่ 6 ค่าประสิทธิภาพรายท่า (Precision, Recall, F1-score) ของโมเดล KNN



ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมที่ให้ข้อมูลสำหรับฝึกโมเดลเป็นกลุ่มเดียวกับผู้เข้าร่วมการทดสอบพฤติกรรมการนั่ง จึงได้รายงานความแม่นยำแบบ Leave-One-Subject-Out (LOSO) เป็นค่าหลัก

อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าท่าทางที่มีรูปแบบการกระจายแรงกดใกล้เคียงกัน ยังมีโอกาสจำแนกสับสนกันได้บ้าง การเพิ่มจำนวนเซนเซอร์

หรือข้อมูลฝึกให้มากขึ้นในอนาคต อาจช่วยเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกท่าที่ก้ำกึ่งเหล่านี้ได้

4. สรุปผล

4.1 อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าเบาะรองนั่งสามารถช่วยลดพฤติกรรมการนั่งในท่าเสี่ยงได้อย่างชัดเจน โดยเวลาการนั่งท่าเสี่ยงลดลงเฉลี่ย 17.14% (จาก 50.59% เหลือ 33.45%) และมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับสูง (4.32 จาก 5 คะแนน) นอกจากนี้โมเดลปัญญาประดิษฐ์สามารถจำแนกท่าทางได้ด้วยความแม่นยำ 93.3% ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์เวลาท่าทางเสี่ยงก่อนและหลังการใช้งานมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) สะท้อนว่าระบบ AI ร่วมกับเซนเซอร์สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนท่าทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการนั่งได้จริง

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณาหลายประการ ประการแรก กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 20 คน ผลที่ได้จึงควรตีความด้วยความระมัดระวังและควรขยายกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป ประการที่สองการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการนั่งที่ดีขึ้นอาจได้รับ อิทธิพลจากปรากฏการณ์ฮอว์ธอร์น คือผู้เข้าร่วมอาจปรับท่าทางให้ดีขึ้นเพียงเพราะรู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต แม้การทดลองจะควบคุมให้ช่วงเวลาเก็บข้อมูลก่อนและหลังใช้เบาะมีความยาวเท่ากัน (60 นาที) เพื่อลดผลจากความล้าและการเปลี่ยนท่าทางตามธรรมชาติแล้ว แต่การศึกษาในอนาคตควรออกแบบให้มีกลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้รับการแจ้งเตือน เพื่อยืนยันว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกิดจากระบบแจ้งเตือนอย่างแท้จริง และควรติดตามผลในระยะยาวเพื่อประเมินความคงทนของพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

4.2 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองกับผู้ใช้งาน 20 คน พบว่าเบาะสามารถลดเวลาการนั่งในท่าเสี่ยงได้ 17.14% (จาก

50.59% เหลือ 33.45%) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) รวมกับความสามารถของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการจำแนกท่านั่งได้แม่นยำ 93.3% และผู้ใช้นี้มีความพึงพอใจในระดับสูง (4.32 จาก 5 คะแนน)

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเบาะอัจฉริยะมีศักยภาพเป็นเครื่องมือป้องกันและแก้ปัญหาออฟฟิศซินโดรมได้จริง หากนำไปใช้อย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดอาการปวดเมื่อย ปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้ใช้ และลดภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ควรมีการพัฒนาต่อยอดโดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น และติดตามผลการใช้งานในระยะยาวเพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและติดตามผลระยะยาวเพื่อดูผลกระทบระยะยาวและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการนั่ง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง เบาะรองนั่งตรวจจับและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์เพื่อแก้ปัญหาออฟฟิศซินโดรมด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก คุณครูอภิเดช พงศ์แผ้ว คุณครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง คณะผู้จัดทำตระหนักถึง ความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ตลอดจนเพื่อนนักเรียน อาสาสมัคร ผู้ปกครอง และทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้โครงการงานวิทยาศาสตร์นี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการงานวิทยาศาสตร์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสุขภาพและ

การป้องกันออฟฟิศซินโดรมในอนาคต ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2566). ออฟฟิศซินโดรม: สาเหตุ อาการ และการป้องกัน. สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2569, จาก <https://ddc.moph.go.th>
- Daneshmandi, H., Choobineh, A., Ghaem, H., & Karimi, M. (2017). Adverse effects of prolonged sitting behavior on the general health of office workers. *Journal of Lifestyle Medicine*, 7(2): 69-75.
- Nguyen, H. T., & Park, J. H. (2021). Smart posture-correcting chair design using pressure sensors and machine learning. *IEEE Access*, 9: 154832-154841.
- Rani, S., Kumar, A., & Singh, D. (2022). Real-time IoT-based sitting posture health monitoring system using artificial intelligence and sensor data fusion. *Journal of Intelligent Systems*, 31(8): 1123-1135.
- Schinkel-Ivy, A., et al. (2021). Sitting for too long, moving too little: Regular muscle contractions can reduce muscle stiffness during prolonged periods of chair-sitting. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3: 760533.
- World Health Organization. (2022). Sedentary behaviour and health risks. Retrieved July 12, 2026, from <https://www.who.int>