

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องยืดหลังที่พัฒนาขึ้น

User satisfaction survey of the developed back-stretching machine

รจนา ประไพพงษ์* และ กิตติพงษ์ ยาวาจา

Rotchana Prapainop* and Kittipong Yaovaja

คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230

Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus, Sriracha, Chonburi 20230 (rotchana@eng.src.ku.ac.th)

*ผู้นิพนธ์หลัก

บทคัดย่อ: ปัญหาปวดหลังเป็นการบั่นทอนคุณภาพชีวิตคนโดยพบได้มากในกลุ่มคนวัยทำงาน การออกกำลังกายด้วยท่าสะพานโค้งเป็นท่าบริหารที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์และช่วยยืดหลังได้ดีแต่ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนอื่นในการยกลำตัวด้วยจึงเป็นข้อจำกัดที่ไม่ใช่ทุกคนจะทำได้โดยสะดวก ผู้วิจัยจึงพัฒนาเครื่องยืดหลังขึ้นโดยอาศัยการควบคุมอัตโนมัติเพื่อช่วยในการยืดหลังหรือบริหารหลังได้โดยสะดวกขึ้น การทดสอบสมรรถนะของเครื่องและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเป็นสิ่งจำเป็นในการประเมินแนวทางการพัฒนาเครื่องยืดหลังให้ดีขึ้นต่อไป บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องยืดหลังที่ได้พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ใช้งานในบทความนี้เป็นคนอายุ 22-60 ปี จำนวน 14 คน ซึ่งเป็นนิสิตหรือบุคลากรในคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา สถานที่ทำการสำรวจคือคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จ.ชลบุรี ประเทศไทย ผลสำรวจพบว่าหลังจากผู้ใช้งานเครื่องยืดหลังจำนวน 5 รอบการทำงานต่อคน หรือโดยรวมประมาณ 2 นาทีต่อคน ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พึงพอใจเครื่องยืดหลังในระดับดี โดยพึงพอใจสูงสุดในแง่ที่สามารถใช้งานเครื่องได้อย่างสะดวก อย่างไรก็ตามในแง่ความรู้สึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อแผ่นหลังอยู่ในระดับค่อนข้างดี และในแง่ความรู้สึกถึงความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลังอยู่ในระดับปานกลาง

ABSTRACT: Back pain is the problem that reduce the life quality of people and is found widely in working age group. Exercise such as the back bending position requires no equipment and can help stretching the back effectively. However, it requires the strength in certain parts of the body to do this kind of exercise; hence, not everyone can perform this type of exercise easily. Therefore, the authors developed the back-stretching machine with an automatic system in order to assist the user to achieve the back stretching position more conveniently. To evaluate the usefulness of the developed back-stretching machine and to develop better solutions, the performance test and the user satisfaction survey are required. Therefore, this article aims to study the user satisfaction of this developed back-stretching machine. The sample group or the user in this article was 14 people, age between 22-60 years old. They were either students or staffs in the Faculty of Engineering at Sriracha. The survey was taken place at the Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus, Chonburi, Thailand. After the users used the machine for 5 working cycles or around 2 minutes per person, it was found that the majority of the sampling group satisfied with this back-stretching machine in overall in the level of "good". The best aspect of satisfaction was that the convenience of usage. Nevertheless, for the aspect of back muscle relief, the satisfaction was in the level of "almost good"; and for the aspect of spinal flexibility, the satisfaction was in the level of "moderate".

คำสำคัญ: เครื่องยืดหลัง, ความพึงพอใจ

Keywords: Back-stretching machine, Satisfaction

1. บทนำ

การอยู่ในท่านั่งในสำนักงานเป็นเวลานาน การนั่งขยับยานพาหนะเป็นเวลานาน การยกของหนัก การยกของผิดวิธี หรือผลกระทบหลังจากได้รับอุบัติเหตุ รวมถึงการเสื่อมตามวัย ส่งผลให้กระดูกสันหลังเกิดการยืดหรือหดรั้ง หรือกล้ามเนื้อหลังตึง หรือบริเวณคอบ่าไหล่ตึง หากไม่มีการบริหารหรือผ่อนคลายบริเวณดังกล่าว อาจเกิดอาการปวดบริเวณหลังหรือคอบ่าไหล่ หรือ office syndrome เมื่ออาการหนักอาจทำให้ยกแขนไม่ขึ้น ยกของไม่ได้ จนถึงขั้นลุกขึ้นเดินไม่ได้หากอาการถึงขั้นหมอนรองกระดูกอักเสบหรือเสื่อม อาการเหล่านี้เป็นอาการที่ไม่ได้มีสาเหตุมาจากเชื้อโรคแต่สร้างความทุกข์ทรมานให้แก่ผู้ป่วยได้ทำให้คุณภาพชีวิตต่ำลง

วัยทำงานตามคำจำกัดความของสำนักงานสถิติแห่งชาติคือประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป โดยผลสำรวจปี 2562 ไตรมาส 2 พบว่าประเทศไทยมีประชากรวัยทำงานหรืออายุ 15 ปีขึ้นไปจำนวน 56.54 ล้านคนและในจำนวนนี้หาก

จำแนกเป็นผู้อยู่ในกำลังแรงงานพบว่า มีจำนวน 38.42 ล้านคน นอกนั้นได้แก่คนชราและผู้ที่ย่านหนังสืออยู่เป็นต้น [1] ผลสำรวจจากโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีพบว่า คนวัยแรงงานหรือผู้อยู่ในกำลังแรงงานมีอาการปวดหลังมากที่สุด เนื่องจากวิธีการปฏิบัติงานที่ลักษณะท่าทางไม่ถูกต้องหรือจากสภาพร่างกายที่ผิดปกติของแต่ละบุคคล [2] วิธีป้องกันอาการเหล่านี้คือการบริหารหรือผ่อนคลายบริเวณที่ยึดหรือหดรั้งเป็นประจำสม่ำเสมอ [3]

การบริหารร่างกายด้วยโยคะช่วยบรรเทาอาการปวดหลังได้ โดยศึกษาผลของการบริหารร่างกายด้วยท่าทางของโยคะในกลุ่มเป้าหมายเป็นเวลา 4 สัปดาห์โดยท่าโยคะที่ใช้ในการบริหารมีดังต่อไปนี้ ท่านอนหงาย (supine) ท่านั่ง (seated) ท่ายืน (standing) ท่าเอนไปข้างหน้า (forward bends) ท่าบิดตัว (twists) และท่ากลับบนลงล่าง (inversion) [3] อย่างไรก็ตาม ไม่ได้ให้กลุ่มเป้าหมายทำท่าเอนไปข้างหลัง (back bending) เนื่องจากท่าเอนไปข้างหลัง (back bending) เช่น ท่าสะพานโค้ง (bridge or wheel) หรือท่าผลักหลังขึ้น (back push up) ที่มีมือทั้งสองข้างและเท้าทั้งสองข้างแตะพื้นในขณะที่ผลักหลังให้แอ่นขึ้นไม่ได้อาศัยแค่ความยืดหยุ่นของร่างกายแต่ต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core muscle) รวมไปถึงการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อและโครงกระดูก (musculoskeletal actions) หลายส่วนด้วยกัน [4] ในการรักษาอาการปวดหลังต้องพยายามคลายกล้ามเนื้อที่เกร็งแต่ผู้ที่มีปัญหาปวดหลังมักมีอาการตึงหรือแข็งเกร็งของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อโคนขาด้านหลังอยู่ก่อนแล้ว หากทำท่าสะพานโค้งด้วยตนเองอาจเพิ่มความตึงให้กับกล้ามเนื้อทั้งสองส่วนอีกโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวไม่แข็งแรงพอ [5]

แม้ในคนปกติที่ไม่ได้มีอาการปวดหลังมาก่อนหากมีกล้ามเนื้อและโครงกระดูกที่เกี่ยวข้องดังกล่าวไม่แข็งแรงพอ ก็ไม่สามารถทำท่าเอนไปข้างหลัง (back bending) แบบท่าสะพานโค้งได้หรืออาจทำได้เพียงระยะเวลาสั้นๆเท่าที่กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องจะรับไหวจึงทำให้การคลายความหดรั้งยังไม่เกิดประสิทธิภาพที่ดีพอ การมีสิ่งประดิษฐ์ที่ช่วยคลายความตึงของหลังจะช่วยให้การคลายความตึงของหลังมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นดังตัวอย่างสิทธิบัตรหลายรายการ อาทิ Lower back exercise apparatus; Back machine; Back posture and stretch board; A Ramped horizontal, on bench, adjustable stretch bench for relieving a user back pain; A Back muscle exercising and stretching apparatus [6-11] อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดของสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้นที่ยังไม่ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติเข้ามาช่วย ส่วนเดียวผู้ป่วยระบบไฟฟ้าที่สามารถปรับตำแหน่งได้หลายรูปแบบแม้จะมีระบบอัตโนมัติเข้าช่วยในการทำงานก็ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อบริหารหลัง ผู้วิจัยจึงพัฒนาเครื่องยืดหลังขึ้นเพื่อช่วยในการยืดหลังหรือบริหารหลังได้โดยสะดวกขึ้นโดยอาศัยระบบควบคุมอัตโนมัติ การทดสอบสมรรถนะของเครื่องและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานนอกเหนือจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านกระดูกสันหลังเป็นการพัฒนาเครื่องยืดหลังให้ดีขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของบทความนี้เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องยืดหลังที่สร้างขึ้นที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรีราชา ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา รวมถึงศึกษาถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องยืดหลังดังกล่าว

2. วิธีการศึกษา

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มจากนิสิตชั้นปีที่ 4 และบุคลากรคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา โดยเป็นนิสิตอายุ 22 ปี จำนวน 11 คน (ชาย 6 คน หญิง 5 คน) และ บุคลากรอายุ 48-60 ปีจำนวน 3 คน (ซึ่งเป็นหญิงทั้งหมด 3 คน) สถานที่ทำการทดสอบและสำรวจความคิดเห็นคือคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

เริ่มจากเชิญกลุ่มตัวอย่างให้ใช้งานเครื่องยึดหลังที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างทำการนอนลงบนเครื่องยึดหลัง แล้วใช้นิ้วมือสั่งการทำงานโดยกดปุ่มค้างไว้ที่สวิตช์ควบคุมแบบมีสาย (wired controller switch) แผ่นรองนอนจะเคลื่อนที่ยกขึ้นในลักษณะทำมุมต่อกันทันทีอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้งานสามารถหยุดการเคลื่อนที่ของแผ่นรองนอนขณะใดก็ได้โดยเพียงปล่อยนิ้วมือออกจากปุ่มควบคุม แต่ระยะยกสูงสุดของอุปกรณ์นี้จะอยู่ที่ 25 เซนติเมตร (ซ.ม.) หรือมุมที่กระทำต่อแผ่นรองนอนทั้งสองแผ่นคือ 150 องศา โดยในการทดลองในบทความนี้ผู้เขียนได้ขอให้ผู้ใช้งานสั่งงานเครื่องที่ระยะยกสูงสุด และหลังจากอยู่ตำแหน่งสูงสุด 5 วินาทีแล้วผู้ใช้งานกดปุ่มให้แผ่นรองนอนกลับคืนสู่ตำแหน่งแบนราบหรือนอนเริ่มต้น โดยผู้ใช้งานแต่ละคนสั่งการให้เครื่องยึดหลังปรับขึ้นและลงรวมทั้งหมด 5 รอบ แล้วตอบแบบสอบถาม ในขณะเดียวกันขณะที่ผู้ใช้งานกำลังใช้งานเครื่องยึดหลังผู้เขียนและทีมงานทำการบันทึกการบันทึกที่ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ขึ้นและลงของแผ่นรองเบาะด้วยเพื่อประเมินระยะเวลาที่ใช้ต่อรอบการทำงาน

2.3 เครื่องยึดหลังที่พัฒนาขึ้น

เครื่องยึดหลังที่พัฒนาและสร้างขึ้นดังแสดงในรูปที่ 1 ทำจากโครงเหล็กและเบาะรองนอนจำนวน 2 แผ่น และอุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนที่ของแผ่นรองรับเบาะรองนอนในบทความนี้ใช้มอเตอร์แบบ linear actuator โดยรับน้ำหนักได้สูงสุด 1100 N กำลัง (output power) 50 W ระยะชัก (stroke) 200 mm ความเร็ว 13 mm/s จำนวน 1 ตัว เครื่องรุ่นนี้มีระยะยกสูงสุด 25 ซ.ม. หรือมุมที่กระทำต่อแผ่นรองนอนทั้งสองแผ่นคือ 150 องศา (หมายเหตุ ผลด้านระยะยกหรือมุมจะขึ้นกับระยะชัก (stroke) ของมอเตอร์ที่ใช้ การระบุตัวเลขดังกล่าวในที่นี้มีได้บ่งบอกว่าระยะนี้คือระยะที่ดีหรือมีประสิทธิภาพที่สุดเนื่องจากระยะที่ดีที่สุดอาจต่างกันไปตามสภาพร่างกายและความต้องการของแต่ละคน) รูปที่ 2 แสดงภาพขณะผู้ใช้งานเครื่องยึดหลังสั่งการให้แผ่นรองรับสรีระทำมุมขึ้นหรือกล่าวคือผู้ใช้งานถูกยกขึ้นอยู่ในตำแหน่งสูงสุด



(ก)



(ข)

รูปที่ 1: เครื่องยึดหลังที่สร้างขึ้น (ก) ตำแหน่งแผ่นรองรับ 2 แผ่นแบนราบขนานกันพื้นหรือทำมุมต่อกัน 180 องศา (ข) จังหวะแผ่นรองรับ 2 แผ่นทำมุมต่อกันน้อยกว่า 180 องศา



รูปที่ 2: ขณะผู้ใช้งานเครื่องยึดหลังอยู่ในตำแหน่งสูงสุด

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง น้ำหนักต่ำสุดและสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 50 และ 63 ก.ก. ตามลำดับ ส่วนสูงต่ำสุดและสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 157 ซม. และ 178 ซม. ตามลำดับ

ตารางที่ 1: ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	6	42.9
หญิง	8	57.1
อายุ		
อายุ 22 ปี	11	78.6
อายุ 48-60 ปี	3	21.4
น้ำหนัก		
50-59 ก.ก.	11	78.6
60-69 ก.ก.	3	21.4
ส่วนสูง		
150-159 ซม.	3	21.4
160-169 ซม.	6	42.9
170-179 ซม.	5	35.7

นอกจากนี้จากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา มีจำนวนคนที่เคยมีอาการปวดหลังมาก่อนหรือกำลังประสบปัญหาปวดหลัง (ไม่ได้แจกแจงในตาราง) ทั้งหมด 8 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 57.1 อย่างไรก็ตาม หากแสดงรายละเอียดเป็นช่วงอายุ จะพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่อายุ 48-60 ปีที่มีจำนวน 3 คน ทุกคนเคยมีอาการปวดหลังมาก่อนหรือกำลังประสบปัญหาปวดหลัง จำนวนที่เหลืออีก 5 คน ที่เคยมีอาการปวดหลังเป็นคนอายุ 22 ปี กล่าวอีกนัยหนึ่งคือผู้ที่อายุมากมักมีแนวโน้มว่าจะเคยปวดหลังมาก่อน

3.2 การทดสอบระยะเวลาการทำงานต่อรอบ

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาต่อรอบการทำงานของเครื่องยัดหลังขณะไม่มีผู้ใช้งานและขณะมีผู้ใช้งาน จะเห็นว่าเมื่อไม่มีผู้ใช้งานเครื่องยัดหลังมีระยะเวลาต่อรอบการทำงานรวมจังหวะยกขึ้นสูงสุดและค้าง 5 วินาที แล้ววกลงสู่ตำแหน่งเริ่มต้นรวมประมาณ 18.5 วินาที แต่เมื่อมีผู้ใช้งานระยะเวลาการทำงานต่อรอบจะมากขึ้นโดยขึ้นกับน้ำหนักผู้ใช้งานแต่โดยรวมจากกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้เครื่องพบว่าระยะเวลาทำงานต่อรอบเฉลี่ยไม่เกิน 25 วินาที หากผู้ใช้งาน 5 รอบต่อคน จะใช้เวลาประมาณ 2 นาทีต่อคน อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบในการทดสอบเครื่องพบว่ามอเตอร์จะร้อนมากหากใช้งานต่อเนื่องเกิน 25 นาทีอาจเนื่องจากมอเตอร์ที่ใช้มีขนาดเล็กเกินไป

ตารางที่ 2: ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการใช้งานเครื่องยัดหลังใน 1 รอบการทำงาน (และค้างที่จุดสูงสุด 5 วินาที)

น้ำหนักผู้ใช้งาน (กิโลกรัม)	ระยะเวลา (วินาที)		ระยะเวลารวมต่อรอบ (วินาที)
	จังหวะยกขึ้นสูงสุด	จังหวะยกลงสู่ตำแหน่งแบนราบ (ท่าเริ่มต้น)	
เมื่อไม่มีผู้ใช้งาน	7.1	6.5	18.6
50-59	9.5	7.3	21.8
60-69	10.0	7.3	22.3

3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งานเครื่องยัดหลัง

ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานภายหลังใช้งานเครื่องยัดหลังแสดงในตารางที่ 3 จากผลสำรวจพบว่าโดยภาพรวมความพึงพอใจเฉลี่ย 4.4 จากคะแนนเต็ม 5 โดยผู้ใช้งานได้มีความพึงพอใจในแง่มุมต่างๆที่แตกต่างกัน โดยให้คะแนนด้านการที่สามารถใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างสะดวกสูงสุด ส่วนคะแนนค่าความพึงพอใจในแง่ความรู้สึกถึงกลิ่นเนื้อแผ่นหลังผ่อนคลายขึ้นอยู่ในระดับคะแนน 3.9 จากคะแนนเต็ม 5 ถือว่าเป็นคะแนนในระดับดี แต่ในแง่ความรู้สึกว่ากระดูกสันหลังมีความยืดหยุ่นขึ้นยังได้รับคะแนนประเมินไม่สูงนัก กล่าวคือ ได้คะแนน 3.6 จากคะแนนเต็ม 5 อาจเนื่องจากระยะเวลาใช้งานต่อคนประมาณ 2 นาทีอาจให้ความผ่อนคลายกล้ามเนื้อได้บ้าง แต่ความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลังอาจยังไม่เพียงพอ

ตารางที่ 3: ผลประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งานเครื่องยัดหลัง

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (จำนวนคน)				
		5	4	3	2	1
1. คุณรู้สึกถึงกลิ่นเนื้อแผ่นหลังผ่อนคลายขึ้น	3.9	3	8	2	1	
2. คุณรู้สึกถึงกระดูกสันหลังมีความยืดหยุ่นขึ้น	3.6	3	3	8		
3. คุณคิดว่าระดับความสูงของแผ่นรองรับที่ยกขึ้นมีความสูงที่เหมาะสม	4.2	5	7	2		
4. รู้สึกปลอดภัยขณะใช้งานอุปกรณ์	4.0	4	6	4		
5. สามารถใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก	4.3	7	4	3		
6. คุณคิดว่าขนาดของอุปกรณ์ (กว้างxยาวxสูง) มีความเหมาะสม	4.1	6	5	2	1	
7. ความพึงพอใจโดยรวมของเครื่องบริหารหลังรุ่นนี้	4.4	6	7	1		

สำหรับข้อเสนอแนะอื่น ๆ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชายอายุ 22 ปี ระบุอยากให้สูงกว่านี้ เพศหญิงอายุ 48 ปี ระบุรู้สึกยกสูงไป มีอาการกลัว และเพศหญิงอายุ 60 ปี ระบุว่ารูปแบบยังไม่รองรับกับสรีระเท่าที่ควร บ่งบอกถึงการปรับตัวแห่งควรมีให้เลือกหลายระดับมากขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้งาน และแผ่นรองรับที่แบนราบอาจไม่สอดคล้องกับสรีระที่ต้องการควรปรับแผ่นรองรับเป็นรูปแบบอื่นที่รองรับสรีระได้ดีขึ้นต่อไป เมื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างว่า ถ้ามีการจำหน่ายเครื่องบริหารหลัง คุณหรือสมาชิกในครอบครัวจะซื้อหรือไม่ ได้ผลสำรวจดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ผลสำรวจความต้องการซื้อเครื่องยืดหลังจากผู้ใช้งานที่เคยมีปัญหาปวดหลังและไม่เคยมีปัญหาปวดหลัง

	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามว่าจะซื้อเครื่องบริหารหลัง (ถ้ามีจำหน่าย)	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามว่าจะไม่ซื้อเครื่องบริหารหลัง (ถ้ามีจำหน่าย)
จากผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอาการปวดหลังมาก่อนทั้งสิ้นจำนวน 8 ราย	6 คน	2 คน
จากผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่มีอาการปวดหลังมาก่อนทั้งสิ้นจำนวน 6 ราย	4 คน	2 คน

จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 14 คน จำนวนผู้ที่ตอบว่าจะซื้อเครื่องบริหารหลังคิดเป็นจำนวน 10 คน หรือร้อยละ 71 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด อย่างไรก็ตามหากพิจารณาเฉพาะผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยมีอาการปวดหลังมาก่อนจำนวน 8 รายพบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามว่าจะซื้อจำนวน 6 รายหรือ ร้อยละ 75 ของจำนวนผู้ที่มีอาการปวดหลังมาก่อน และเป็นที่น่าสนใจว่าในจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เคยมีอาการปวดหลังมาก่อนก็สนใจซื้อเครื่องบริหารหลังเชิงป้องกันจำนวน 4 คนจากทั้งหมด 6 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 67 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เคยมีอาการปวดหลังมาก่อน แสดงถึงศักยภาพทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าต่อไป อย่างไรก็ตามจำนวนคนที่สำรวจในบทความนี้อาจมีปริมาณไม่มากพอที่จะสรุปศักยภาพทางการตลาด นอกจากนี้ในกลุ่มผู้ที่สนใจซื้อผลิตภัณฑ์เมื่อสอบถามว่าราคาไม่ควรเกินเท่าไร (ไม่ได้แสดงในตาราง) ได้รับคำตอบเป็นช่วงกว้างตั้งแต่ ไม่เกิน 2,000 บาทจนถึงไม่เกิน 30,000 บาทแสดงถึงโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตอบสนองกลุ่มลูกค้าที่หลากหลาย

4. อภิปรายผลการศึกษา

เครื่องยืดหลัง (back stretching machine) ที่นำเสนอในบทความนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถแอ่นหลัง (back bending) ได้โดยสะดวกขึ้นซึ่งคาดว่าจะส่งผลให้เกิดการคลายกล้ามเนื้อบริเวณหลังได้ ผลสำรวจความพึงพอใจในเบื้องต้นของผู้ใช้งานกลุ่มเล็กพบว่าเครื่องยืดหลังที่ทดสอบนี้ทำให้ผู้ใช้งานพึงพอใจโดยรวมระดับ 4.4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 โดยผู้ใช้งานให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุดในด้านความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการคลายกล้ามเนื้อแผ่นหลังผ่อนคลายขึ้น ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.9 แสดงถึงโอกาสในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อเพื่อเพิ่มความพึงพอใจมากขึ้น และผู้ใช้งานรู้สึกว่าการกดสันหลังมีความยืดหยุ่นขึ้นในระดับคะแนน 3.6 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจที่ไม่สูงมากนัก อาจเป็นเพราะช่วงเวลาใช้งานสั้นๆ (ประมาณ 2 นาทีต่อคน) ยังไม่เพียงพอต่อการแสดงผลความด้านความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลัง ส่วนการผ่อนคลายกล้ามเนื้อสามารถแสดงผลได้บ้างแต่อาจยังไม่มาก ผลประเมินข้อดีข้อเสียด้านสมรรถนะของเครื่องยืดหลังรุ่นนี้พบว่าข้อดีคือการใช้งานสะดวก อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำนวนกลุ่มเป้าหมายน้อยและส่วนใหญ่อายุค่อนข้างน้อยทำให้ผลที่ได้จากการประเมินอาจยังไม่ใช่อุปสรรคที่ดี นอกจากนี้ยังไม่มีมีการประเมินเครื่องมือและผู้ใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านกระดูกสันหลังทำให้ผลที่ได้ยังมีความน่าเชื่อถือน้อย การบันทึกระยะเวลาการทำงานต่อรอบของเครื่องยืดหลัง พบว่า การยกขึ้นยกลงต่อรอบไม่เกิน 25

วินาที ขึ้นกับน้ำหนักผู้ใช้งาน หากผู้ใช้งานใช้งานเครื่องดังกล่าวเป็นเวลา 15 นาทีจะเท่ากับว่าได้รับการคลายกล้ามเนื้อประมาณ 36 ครั้ง น่าจะได้รับการคลายกล้ามเนื้อที่ดีกว่าที่ทำการทดสอบในบทความนี้ที่ให้ผู้ใช้งานใช้งานเครื่องเพียง 5 รอบต่อคน ข้อเสียของระบบโดยรวมคือมอเตอร์ร้อนเร็วมากหากใช้งานติดต่อกันเกิน 25 นาที อาจเนื่องจากขนาดมอเตอร์ที่ใช้มีขนาดเล็กเกินไปหรือวิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่เบาแรงนอนยังไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะคือควรมีการพัฒนาการออกแบบอื่นๆเพิ่มเติม และควรทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ในระยะยาวต่อเนื่องในกลุ่มเป้าหมายที่มีอาการปวดหลังเรื้อรังมาก่อน นอกจากนี้อาการปวดหลังเกิดได้จากหลายสาเหตุและตำแหน่งที่ปวดรวมถึงความรุนแรงของการปวดมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล เครื่องมือนี้จะเป็นประโยชน์กับบุคคลที่มีอาการปวดหลังกลุ่มใดจึงควรผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านกระดูกสันหลังเพื่อความชัดเจน

อนึ่ง ทางทีมผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องยืดหลังที่ใช้วิธีการอื่นอีกแบบในการทำให้เบาแรงนอนเคลื่อนที่ท่ามุมและได้ยื่นขอรับอนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1903000823 แล้วแต่ยังไม่ได้นำเสนอผลการศึกษาในบทความนี้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา และนิสิตสาขาวิศวกรรมเครื่องกลและการออกแบบได้แก่ นายกิตติคุณ คงสืบ นายนราธิป ชัยสายัญญ์ นายวันปิยะ รัตนวิจิตร และนายศุภพงศ์ พาเขียว ในการช่วยประกอบชุดสาธิตในบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร (LFS) ไตรมาส 2 ปี 2562 สำนักงานสถิติแห่งชาติ อ้างอิงในศูนย์ข้อมูลแรงงานแห่งชาติ [เข้าถึงเมื่อ 25 พ.ย.2562]. เข้าถึงได้จาก <http://nlic.mol.go.th>
- [2] กรมการแพทย์. รพ.นพรัตนฯ เผยวัยแรงงานอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปป่วยโรคปวดหลังมากที่สุด [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมการแพทย์; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 28 ก.ย.2562]. เข้าถึงได้จาก: <https://pr.moph.go.th/?url=pr/detail/2/02/128287>
- [3] Nambi GS, Inbasekaran D, Khuman R, Devi S, Shanmugananth, Jagannathan K. Changes in pain intensity and health related quality of life with Iyengar yoga in nonspecific chronic low back pain: A randomized controlled study. Int J Yoga 2014;7(1):48-53.
- [4] Long R. Yoga Mat Companion 3: Anatomy for backbends and twists. New York: Bandha Yoga Publications; 2010.
- [5] เสก อักษรานุเคราะห์. อันตรายมีดจากโยคะ อ้างอิงในมูลนิธิโรคข้อในพระราชูปถัมภ์ในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี [เข้าถึงเมื่อ 25 พ.ย.2562]. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaiarthritits.org>
- [6] สิทธิบัตรเลขที่ US 6,213,923 B1 Back exercise device, Publication date: April, 10, 2001.
- [7] สิทธิบัตรเลขที่ WO2018048860 Lower back exercise apparatus, Publication date: March, 15, 2018.
- [8] สิทธิบัตรเลขที่ US20170065852 Back machine, Publication date: March, 9, 2017.
- [9] สิทธิบัตรเลขที่ US3081085A Back posture and stretch board, Publication date: March, 12, 1963.
- [10] สิทธิบัตรเลขที่ US5472401A Ramped horizontal, on bench, adjustable stretch bench for relieving a user back pain, Publication date: December, 5, 1995.

- [11] สิทธิบัตรเลขที่ US5100131A Back muscle exercising and stretching apparatus, Publication date: March, 31, 1992.