

ประสิทธิผลของการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน
ที่มีผลต่อระดับความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด และสมรรถภาพทางกาย
ของผู้สูงอายุในอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

The Effectiveness of Exercise with a Walking Stick Applying the Folk Art
Affecting Blood Pressure, Blood Sugar Levels and Physical fitness of the
Elderly in Muang District, Sukhothai Province

อัฐชลกร เกิดช่าง^{1*}

Archalakorn Kerdchang^{1*}

¹ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุโขทัย

1 หมู่ 7 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย 64000 ประเทศไทย

¹ Thailand National Sports University, Sukhothai Campus

1 Moo 7, Ban Kluai Sub-district, Mueang Sukhothai District, Sukhothai Province, 64000, Thailand

รับบทความ: 27 มิถุนายน 2567

ปรับปรุงบทความ: 29 ตุลาคม 2567

ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 4 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้านที่มีผลต่อระดับความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือด และเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้เครื่องมือการทดสอบระดับความดันโลหิตและ ระดับน้ำตาลในเลือด การทดสอบสมรรถภาพทางกาย และข้อมูลพื้นฐานและโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน กับผู้สูงอายุที่เป็นอาสาสมัคร จำนวน 50 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง อายุเฉลี่ย 64 ± 1.43 ปี ส่วนสูง 162.6 ± 5.6 เซนติเมตร น้ำหนัก 64.23 ± 3.43 กิโลกรัม เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 4 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยวัดความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด และสมรรถภาพทางกาย ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ความดันโลหิต ระดับน้ำตาล ในเลือด น้ำหนัก และรอบเอวของกลุ่มตัวอย่าง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

* ผู้เขียนหลัก

อีเมล: anlovely09@hotmail.com

คำสำคัญ

การออกกำลังกาย ไม่ตะพดประยุกต์ ความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด สมรรถภาพทางกาย

Abstract

This study aimed to compare the effects of using an exercise program with a walking stick exercise program on blood pressure levels. Blood sugar levels and physical fitness of the elderly in senior schools. Mueang Sukhothai in Sukhothai Province is an experimental research project by blood pressure monitors, blood sugar laboratory, physical fitness test, basic data and the walking stick exercise program with 50 volunteers. It is a purposive selection. The average age was 64 ± 1.43 years, with a height of 162.6 ± 5.6 cm and a weight of 64.23 ± 3.43 kg. Participation in an exercise program four days/week, 50 minutes/day for eight weeks. Measured blood pressure, blood sugar levels, and physical fitness before and after eight weeks of training found that blood pressure, blood sugar levels, weight, and waist circumference significantly decreased ($p < 0.05$). Additionally, arm strength significant increase ($p < 0.05$).

Keywords

Exercise, Walking stick, Blood pressure, Blood sugar levels, Physical fitness

บทนำ

ประชากรผู้สูงอายุทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จากความก้าวหน้าและทันสมัยของเทคโนโลยีทางการแพทย์และการพัฒนาด้านสาธารณสุข ส่งผลทำให้ประชาชนมีอายุยืนยาวมากขึ้น ซึ่งสังคมไทยในปัจจุบัน กำลังก้าวเข้าสู่สภาวะการณ์ที่เรียกว่า “ประชาคมผู้สูงอายุ” สัดส่วนประชากรสูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เพิ่มมากขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความเครียดต่อปัญหาต่างๆ รวมถึงการส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มวัยที่มีความเสี่ยงสูงในการเผชิญกับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากความเสื่อมถอยของร่างกาย อารมณ์และสภาพจิตใจ ส่งผลกระทบต่อผู้ดูแลและครอบครัว การเจ็บป่วยที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ คือ กลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-communicable diseases: NCD) เป็นโรคที่มีระยะเวลาการแสดงอาการที่นาน เกิดการเปลี่ยนแปลงและดำเนินโรคอย่างช้าๆ ได้แก่ โรคมะเร็ง โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน เป็นต้น โรคที่กล่าวมาข้างต้นมักมีสาเหตุจากปัจจัยเสี่ยงทางด้านพฤติกรรมที่สะสมมาเป็นเวลานาน ได้แก่ การดื่มสุรา การสูบบุหรี่หรือการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสมตามหลักโภชนาการ ขาดการออกกำลังกายและมีความเครียดสะสม (Ruthsatz & Candeias, 2020, 379-388) จากรายงานขององค์การ

อนามัยโลก (World Health Organization: WHO) พบว่า ประชากรในประเทศไทย มีแนวโน้มการป่วยจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพิ่มขึ้น และเสียชีวิต มากถึงร้อยละ 71 ของการเสียชีวิตทั้งหมด (สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์, 2557) ซึ่งจำเป็นต้องใช้งบประมาณอย่างมากในการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้

ความดันโลหิตสูง เป็นหนึ่งในกลุ่มของโรคหัวใจและหลอดเลือด ที่พบมากเป็นอันดับหนึ่งในผู้สูงอายุไทย (Rujiwatthanakorn et al., 2011, 97-110) มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากอิทธิพลของพฤติกรรม การดำเนินชีวิตของประชาชน เป็นสาเหตุหลักของการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคอื่น ๆ หากไม่มีการดูแลที่ต่อเนื่องและเหมาะสม เช่น โรคหลอดเลือดสมองตีบ โรคหัวใจ เป็นต้น โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ ที่พบการเจ็บป่วยโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าวัยอื่น ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางด้านของอายุและร่างกาย ความเสื่อมสภาพของหลอดเลือดที่ความยืดหยุ่นลดน้อยลง เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงดันโลหิตขณะหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว (Systolic Blood Pressure) ปริมาณของเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจในแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้นเกินความจำเป็น ไม่สามารถควบคุมระดับความดัน หัวใจทำงานหนักขึ้น ผนังของหัวใจหนาตัว เกิดภาวะหัวใจโตและหัวใจวาย นำไปสู่การเกิดภาวะหลอดเลือดในสมองแตก ทำให้เป็นอัมพาตหรือเสียชีวิตได้ สาเหตุของการเกิดภาวะความดันโลหิตสูง คือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตเชิงลบ การรับประทานอาหารที่มีปริมาณไขมันและโซเดียมสูง การสูบบุหรี่ ความเครียด รวมถึงการขาดการออกกำลังกาย ด้วยเหตุนี้ จึงต้องมีการป้องกันส่งเสริมพฤติกรรมที่ดี เพื่อลดความเสี่ยงต่อและเป็นการป้องกันการเกิดโรคความดันโลหิตสูง (สิชล ทองมา และคณะ, 2564, 139-148)

ในขณะที่โรคเบาหวาน ยังเป็นอีกปัญหาทางด้านสุขภาพโรคหนึ่งที่สำคัญ มีอัตราการเสียชีวิตและภาวะโรคแทรกซ้อนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของการทำงานของฮอว์โมน ที่ชื่อว่าอินซูลิน (Insulin) ซึ่งโดยปกติอินซูลิน จะมีหน้าที่นำน้ำตาลในกระแสเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย แต่เมื่อเกิดภาวะที่การตอบสนองของอินซูลินผิดปกติ จะทำให้ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลที่อยู่ในกระแสเลือดไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้ไตไม่สามารถดูดกลับน้ำตาลได้ไม่หมด จนไปสู่การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลในกระแสเลือด ส่งผลให้มีน้ำตาลที่ค้างในกระแสเลือกรั่วไหลมาพร้อมกับปัสสาวะ จึงเป็นที่มาของคำว่า “โรคเบาหวาน” (ภัสสร สือยรรยงศิริ, 2551, 637-643) หากขาดการรักษาหรือปล่อยให้เกิดภาวะเช่นนี้ไป จะทำให้เกิดภาวะโรคแทรกซ้อนตามมา เช่น ไขมันในเลือดสูงผิดปกติ ความดันโลหิตสูง น้ำตาลในเลือดสูง เกิดการอักเสบ ทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกายในที่สุด การออกกำลังกาย เป็นการพัฒนาหรือคงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกาย โดยการเคลื่อนไหวร่างกายที่มากกว่าปกติเพื่อสร้างความแข็งแรงต่ออวัยวะทุกระบบของร่างกาย การพัฒนาจิตใจ ให้มีความสุขในการดำเนินชีวิต รวมไปถึงการป้องกันโรคจากการมีร่างกายที่แข็งแรง ซึ่งกิจกรรมการออกกำลังกายมีหลายประเภท ทั้งประเภทที่ต้องใช้ออกซิเจน ไม่ใช้ออกซิเจน หรือประเภทที่เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ในการออกกำลังกายตามแนวคิดภูมิปัญญาไทย โดยการใช้วัสดุที่ใกล้ตัวมาประยุกต์ใช้เป็นท่าทางในการออกกำลังกาย เป็นวิธีการประยุกต์การแก้ปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตของคนไทย จากความรู้หรือผลงานที่ได้มีการคิดค้นและถ่ายทอดกันมาจนแพร่หลาย ซึ่งมีการนำภูมิปัญญาไทยไปพัฒนา

สังคมและวิถีชีวิตด้านต่าง ๆ มากขึ้น การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทยมาใช้ประโยชน์โดยการออกกำลังกาย เช่น ผ้าขาวม้า ไม้พลอง ไม้ตะพด เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น (นริศรา อาริรัช และคณะ, 2558, 66-76)

ไม้ตะพด เป็นอุปกรณ์ที่เปรียบเสมือนไม้เท้าของคนไทยในสมัยโบราณที่ใช้สำหรับค้ำยัน และเป็นอาวุธป้องกันตัวจากอันตราย เครื่องประดับส่งเสริมบุคลิกภาพ ฐานะของผู้ถือ แต่ด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้ไม้ตะพดไม่นิยมนำมาใช้งานและเริ่มหายจากสังคมไทย การนำไม้ตะพดมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกาย ทำกายบริหารทางกาย จะช่วยส่งเสริมสมรรถภาพทางกาย ฝึกจิตใจให้สงบและมีสมาธิ เพราะขณะออกกำลังกายร่วมกับจังหวะเพลง ต้องกำหนดจิตใจอยู่กับท่าทาง พร้อมกับมีสมาธิอยู่กับลมหายใจเข้าออก ซึ่งการเคลื่อนไหวดังกล่าวสามารถนำมาพัฒนาเป็นแบบแผนการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายที่ดี การใช้ไม้ตะพดในการฝึก สามารถซื้อหาได้ง่าย สะดวกในการพกพา และยังสามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ใช้ช่วยทรงตัวขณะเดิน ใช้ป้องกันสัตว์ร้าย รวมไปถึงการบ่งบอกถึงการส่งเสริมวัฒนธรรมไทยและอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมของคนไทย ก่อนหน้านี้มีการศึกษาของ ทิชา สังวรกาญจน์ (2551) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่ โดยใช้ไม้ตะพดเป็นอุปกรณ์ ทำการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ความแข็งแรงของขา ความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ไม้ตะพดออกกำลังกาย นอกจากเป็นการแสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของท่ารำตามประเภทอาวุธ ยังเป็นการกระตุ้นอวัยวะของร่างกาย เพราะท่ารำใช้บริหารร่างกายได้เป็นอย่างดี มีลักษณะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ ที่มีการยืดหดตัวอยู่ตลอดเวลา บางท่าจะต้องเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้ หากกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง จึงจะทรงตัวอยู่ได้ เป็นการฝึกป้องกัน การล้มได้ง่าย พร้อมกับความอ่อนช้อยสวยงาม ที่อาศัยความอ่อนตัวของร่างกาย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้านที่มีผลต่อระดับความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือดของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงระดับน้ำตาลในเลือดสูง และเป็นการเสริมสร้างสุขภาพที่ดีให้ผู้สูงอายุในการใช้ชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้านที่มีต่อระดับความดันโลหิต และระดับน้ำตาลในเลือดของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้านที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

ทบทวนวรรณกรรม

ไม้ตะพด เป็นคำมาจากภาษามอญ มาจากคำว่า “ละอะพด” ทำมาจากไม้ไผ่ ที่เรียกว่า ไม้ไผ่เป็รียง โดยเลือกไม้ไผ่ที่แก่จัด มีข้อดี เนื้อแน่นตัน เพราะต้องการให้มันน้ำหนัก ตัดแต่งลำต้นให้ตรงด้วยการลนไฟอ่อนๆ

จนลำไม้ตรงตามต้องการ จากนั้น ใช้กาบมะพร้าวชุบทรายละเอียดเคล้ากับขี้เถ้าและน้ำ ชัดดูไม้ตะพดให้สะอาดและเกลามาผิวให้เรียบ ไม้ตะพดจะมีความยาว ประมาณ 1 เมตร ถือว่าเป็นขนาดที่พอเหมาะกับการกำลึงมือ ในสมัยโบราณ “ไม้ตะพด” จัดเป็นเครื่องป้องกันตัวชนิดหนึ่งสำหรับผู้ชาย เพราะในอดีตถือว่าดาบเป็นอาวุธร้ายแรง ชาวบ้านจะถือดาบออกไปนอกบ้านหรือจะพกดาบเปลี่ยนฝักไปในที่สาธารณะโดยไม่มีเหตุผลอันสมควรไม่ได้ ทำให้ผู้ชายในสมัยก่อนนิยมมาใช้ “ไม้ตะพด” เป็นอาวุธแทนดาบ ซึ่งมักจะมีไม้ตะพดถือไว้ประจำมือทุกคน (รุจน์ เลหาภักดี, 2564)

การเล่นพื้นบ้าน และศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว มีการปฏิบัติกันและมีเอกลักษณ์ในการสะท้อนวิถีไทย ตามลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน สามัคคีในหมู่คณะ โดยใช้ร่างกายหรืออุปกรณ์ โดยได้รับการฝึกฝน ตามวัฒนธรรมที่ได้รับการถ่ายทอดกันมา บรรพบุรุษได้สร้างสรรค์และสืบทอดอย่างต่อเนื่องจากอดีตสู่ปัจจุบัน เกิดความภาคภูมิใจ ที่จะร่วมแรงร่วมใจสืบสานต่อไป การออกกำลึงกายด้วยไม้ตะพด จึงขึ้นอยู่กับการออกแบบ สร้างสรรค์ของผู้คิดค้นโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมกับกลุ่มวัยเป้าหมาย นอกจากนี้จะเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่ดีแล้ว ยังเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยด้านอุปกรณ์การป้องกันตัวนำสู่การใช้จริงในชีวิตประจำวัน ภูมิปัญญาไทย ได้ถูกนำไปพัฒนาสังคมและวิถีชีวิตด้านต่าง ๆ ซึ่งการออกกำลึงกายแบบประยุกต์ เป็นส่วนหนึ่งของการนำเอาภูมิปัญญาไทยมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ตามแนวคิดการนำวัสดุอุปกรณ์ที่ใกล้ตัว ดัดแปลงหรือสร้างเป็นท่าทางในการออกกำลึงกาย เช่น กระป๋องบอง ไม้พลอง ผ้าขาวม้า ไม้พลอง ไม้ตะพด เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้สามารถประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพได้ทุกวัย (คณิน ประยูรเกียรติ และ ก้องสยาม ลับไพร, 2563, 95-109)

ผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงและน้ำตาลในเลือดสูง ส่วนใหญ่มักจะมีกิจกรรมทางกายน้อย หรือมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดเพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วย ควรเริ่มออกกำลึงกายจากระดับเบาไปหาหนัก ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วนร่วมด้วย การออกกำลึงกายในคนกลุ่มนี้ควรมุ่งเน้นให้ร่างกายเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับลดการบริโภคอาหารเพื่อให้ น้ำหนักลดลงด้วยการออกกำลึงกายจะช่วยลดความดันโลหิตลงได้ แต่จะต้องเพิ่มความระมัดระวังให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุแต่ละคน ผลของการลดความดันจากการออกกำลึงกายแบบแอโรบิกจะเกิดขึ้นทันที การเพิ่มความมั่นใจและความเชื่อมั่นในการออกกำลึงกาย เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ควรปรับความหนักให้อยู่ในระดับต่ำ ออกกำลึงกายโดยไม่กล้าเหนื่อยใจ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะที่ไม่หายใจทางปากระหว่างการออกกำลึงกาย (ลลิตา จันมี, 2559) เพราะอาจทำให้เกิดอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ การออกกำลึงกายที่ถูกต้องเหมาะสม จะช่วยทั้งในเรื่องการลดความดันโลหิต การลดระดับน้ำตาลในเลือด และการควบคุมน้ำหนัก ร่างกายสามารถนำอินซูลินไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ร่างกายโดยรวมแข็งแรง

สมรรถภาพทางกาย เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิต ทำให้มนุษย์ประกอบภารกิจการในชีวิตประจำวันได้ อย่างมีประสิทธิภาพ สุขภาพและความแข็งแรงของอวัยวะต่างๆ เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี สร้างได้จากการออกกำลึงกายสม่ำเสมอ กิจกรรมการออกกำลึงกายนี้อาจจะเป็นกิจกรรมที่เป็นไปตามความเหมาะสมกับเพศและวัย ทำให้สามารถ

ดำเนินชีวิตและการใช้ชีวิตในประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ โดยแบ่งตามองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว การส่งเสริมกิจกรรมทางกายสำหรับวัยสูงอายุ ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ร่างกายและจิตใจ มีความเสื่อมลง การมีส่วนร่วมในการเข้ากิจกรรมทั้งชุมชน สังคม ครอบครัว เป็นวิธีการที่สามารถช่วยลด ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ การใช้เวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมของผู้สูงอายุมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยส่งเสริม การทำงานของร่างกายและทำให้จิตใจดีขึ้นได้ ช่วยให้เกิดการปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองและสร้างความ ภูมิใจในชีวิต หากผู้สูงอายุได้เข้าร่วมทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ จะส่งผลทำให้ผู้สูงอายุมีที่ยึดเหนี่ยวทางจิตใจ มองเห็นถึงค่าในตนเอง (กิตติพร เนาว์สุวรรณ และ มาริสา สุวรรณราช, 2562, 118-132) กิจกรรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อร่างกาย รวมถึงช่วยส่งเสริมให้ เกิดการสร้างสุขภาพ จิตใจและสังคมที่ดี ลักษณะของกิจกรรมมีทั้งแบบเดี่ยวและเป็นกลุ่ม โดยมีจุดประสงค์ เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะต้องคำนึงถึงระยะเวลา ความหนักของกิจกรรม และ ความถี่ในการออกกำลังกาย เมื่อร่างกายมีความพร้อมและสมรรถภาพดีขึ้น การพัฒนาย่อมทำได้โดยการเพิ่ม ของระยะเวลา ความหนัก และความถี่ให้เหมาะสม

ตารางที่ 1

การจำแนกชนิดของความดันโลหิต

ชนิด (Category)	ความดันโลหิตตัวบน (SBP)	ความดันโลหิตตัวล่าง (DBP)
Optimal (mmHg.)	<120	<80
Normal (mmHg.)	120-129	80-84
High normal (mmHg.)	130-139	85-89
Grade 1 Hypertension (mild) (mmHg.)	140-159	90-99
Grade 2 Hypertension (moderate) (mmHg.)	160-179	100-109
Grade 3 Hypertension (severe) (mmHg.)	>180	>110
Isolated systolic hypertension (mmHg.)	>140	<90

ที่มา: สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย (2562)

นัฐพร นาคนก (2567, 196) ได้กล่าวไว้ว่า ความดันโลหิตสูง จำแนกตามสาเหตุการเกิดได้ 2 ชนิด คือ 1. ความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ (Primary or Essential Hypertension) ส่วนใหญ่พบในผู้ที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป และพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ในทางการแพทย์ปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด การประเมินและรักษาโรคความดันโลหิตสูงในภาพรวม พบว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ กรรมพันธุ์ ความอ้วน การรับประทานอาหารที่มีรสเค็ม ไขมันสูง ไม่ออกกำลังกาย ต่อมแอดลอกอซอล์ สุกบูหรี่ ความเครียด อายุ ซึ่งระดับความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุนี้เป็นปัญหาที่ต้องให้การวินิจฉัยรักษา และควบคุมโรค 2. ความดันโลหิตสูง ชนิดทราบสาเหตุ (Secondary Hypertension) เกิดจากการมีพยาธิ

สภาพของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย โดยจะส่งผลทำให้เกิดแรงดันเลือดสูง บริเวณอวัยวะที่เป็นสาเหตุหลักคือ ต่อมหมวกไต โรคหรือความผิดปกติของระบบประสาท ฮอร์โมน ต่อมไร้ท่อ การบาดเจ็บของศีรษะยาและสารเคมี เป็นต้น

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย จำนวน 294 คน (สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, 2565)

กลุ่มตัวอย่าง

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพื่อเป็นตัวแทนตามคุณสมบัติและวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากกลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของโรงเรียนผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 50 คน โดยมีการประชาสัมพันธ์การเข้าร่วมวิจัยผ่านเสียงตามสายและโปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ไปยังหมู่บ้านที่มีโรงเรียนผู้สูงอายุเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นเพศชายหรือเพศหญิงที่มีอายุ 60 – 80 ปี เป็นสมาชิกของโรงเรียนผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีระดับความดันโลหิต สูงกว่า 130/85 มิลลิเมตรปรอท (mmHg.) มีระดับน้ำตาลสูงกว่า 110 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และสมัครใจร่วมการวิจัยหากมีอาการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจนไม่สามารถออกกำลังกายได้ หรือเข้าร่วมการเก็บข้อมูลวิจัยน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาการฝึกทั้งหมด สามารถสมัครใจยุติการเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอดเวลา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การทดสอบระดับความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือด

1) ความดันโลหิต ใช้การวัดด้วยเครื่องดิจิตอล (ยี่ห้อ OMRON รุ่น HEM-7156-A) โดยอาสาสมัครนั่งพักก่อนวัดอย่างน้อย 5 นาที ในท่าที่สบาย วางมือบนโต๊ะ สอดปลายแขนเข้าไปเหนือข้อศอก ไม่เกร็งแขน

โดยการวิจัยครั้งนี้จำแนกความดันโลหิต เป็น 5 ระดับ คือ

- ความดันโลหิตปกติ SBP 120-129 mmHg. หรือ DBP 80-84 mmHg.
- ความดันโลหิตสูงกว่าปกติ SBP 130-139 mmHg. หรือ DBP 85-89 mmHg.
- โรคความดันโลหิตสูง ระดับ 1 SBP 140-159 mmHg. หรือ DBP 90-99 mmHg.
- โรคความดันโลหิตสูง ระดับ 2 SBP 160-179 mmHg. หรือ DBP 100-109 mmHg.
- โรคความดันโลหิตสูง ระดับ 3 SBP มากกว่า 180 mmHg. หรือ DBP มากกว่า 100

mmHg. (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2562)

2) น้ำตาลในเลือด ให้อาสาสมัครงดอาหารอย่างน้อย 8 ชม. ก่อนเจาะเลือด รวมถึงงดการดื่มชา กาแฟ เครื่องดื่มต่างๆ และลูกอม จากนั้นทำการวัดโดยเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ เจาะเลือดที่ปลายนิ้ว เก็บตัวอย่างเพื่อไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

โดยการวิจัยครั้งนี้จำแนกระดับน้ำตาลในเลือด เป็น 2 ระดับ คือ

- กลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด 100 - 125 (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)
- กลุ่มเป็นโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 126 (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)

(สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2561)

2. การทดสอบสมรรถภาพทางกายและข้อมูลพื้นฐาน

1) น้ำหนัก โดยใช้ เครื่องชั่งน้ำหนัก (ยี่ห้อ TANITA รุ่น BC-545N, Japan) อาสาสมัครสวมเสื้อผ้า ในชุดที่ออกกำลังกาย และถอดรองเท้า

2) วัดส่วนสูง จากเครื่องวัดส่วนสูง (Stadiometer) ให้อาสาสมัครถอดรองเท้า ยืนบนเครื่องวัด ส่วนสูง หน้ามองตรง จากนั้นใช้ไม้วัดวางลงบนศีรษะในลักษณะไม่กดทับ

3) วัดรอบเอว จากอุปกรณ์สายวัดพลาสติก โดยวัดจุดกึ่งกลางระหว่างซี่โครงล่างสุดกับกระดูกเชิงกราน ตรวจสอบสายวัดไม่หย่อนหรือรัดแน่น วัดในระหว่างที่อาสาสมัครหายใจออกตามปกติ

4) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (ลุกขึ้น-นั่งจากเก้าอี้ 30 วินาที) : ให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ ประสานมือ ทั้งสองที่หน้าอก เมื่อเริ่มต้น ให้ลุกขึ้นยืนตรงจากทานั่งเก้าอี้ นับจำนวนครั้งที่ลุก-นั่งสมบูรณ์

โดยเกณฑ์การวัดแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

- อายุ 60 – 64 ปี มีค่ามากกว่า 12 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ
- อายุ 65 – 69 ปี มีค่ามากกว่า 11 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (Rikli & Jones, 1999,

162–181)

5) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน โดยใช้การยกพับแขน (ผู้ชายถือน้ำหนัก 8 ปอนด์ ผู้หญิงถือ น้ำหนัก 5 ปอนด์) ให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ ถือดัมเบลที่มือข้างหนึ่ง หายฝ่ามือวางไว้ที่หน้าขา เมื่อเริ่มต้น ให้ย่อแขนข้างที่กำดัมเบลขึ้นโดยการพับข้อศอกอย่างสมบูรณ์ นับจำนวนครั้งที่ยกงอแขนและวางลงอย่าง สมบูรณ์ มืออีกข้างหนึ่งวางไว้อย่างอิสระ

โดยเกณฑ์การวัดแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

- อายุ 60 – 64 ปี มีค่ามากกว่า 13 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ
- อายุ 65 – 69 ปี มีค่ามากกว่า 12 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (Rikli & Jones, 1999,

162–181)

6) ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (โดยการยืนยกเข่า 2 นาที) ให้อาสาสมัครยืนในท่าตรง เมื่อ เริ่มต้น ให้ยกเข่าสลับซ้าย-ขวา ขึ้นลงให้ถึงจุดกึ่งกลางขาที่อนบนขนานกับพื้น ใช้เชือกหรือยางยืดทำเป็น แนวเส้นระดับความสูง นับจำนวนครั้งจากเข่าที่ยกสูงขึ้นไปแตะเชือก

โดยเกณฑ์การวัดแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

- อายุ 60 – 64 ปี มีค่ามากกว่า 87 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ
- อายุ 65 – 69 ปี มีค่ามากกว่า 80 ครั้ง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬากรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562)

กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562)

ทุกการทดสอบให้อาสาสมัครทำ 2 ครั้ง แล้วใช้ค่าเฉลี่ย ใช้ระยะพัก 3 นาทีต่อการทดสอบ

3. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน โดยใช้หลักการและท่าทางจากคู่มือและหลักสูตรภูมิปัญญากีฬาไทย : MORE THAN SPORT (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2553) ผสมผสานกับท่าทางของการเต้นแอโรบิค โดยกำหนดให้ความเร็วของเพลงอยู่ที่ 110-120 จังหวะ/นาที ผู้วิจัยกำหนดโปรแกรมการฝึกระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน คือ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 50 นาที โดยโปรแกรมการฝึกได้ผ่านการตรวจสอบ ความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง ทดสอบความเชื่อมั่นด้วยวิธี Cronbach's alpha coefficients เท่ากับ 0.85 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน

สัปดาห์	แบบฝึก	จำนวนเซต	เวลาพัก/ เซต
1-2	อบอุ่นร่างกาย-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เต้นแอโรบิคดนตรีความเร็วเพลงระดับปานกลาง (110 beats/min.) Marching – ท่าเบิกฟ้ารับอรุณ (กล้ามเนื้อคอ) Step touch – ท่าบริหารลำตัวด้านข้าง (กล้ามเนื้อแกนกลาง) Two step – ท่าจ้วงหลัง (กล้ามเนื้อแขน) คลายอุ่นกล้ามเนื้อ	4 เซต 4 เซต 4 เซต	1 นาที 1 นาที 1 นาที
3-4	อบอุ่นร่างกาย-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เต้นแอโรบิคดนตรีความเร็วเพลงระดับปานกลาง (110 beats/min.) Grapevine – ท่าลดล่อ (กล้ามเนื้อแขนและขา) Easy walk – ท่ายักซ์ (กล้ามเนื้อแขนและขา) Knee up – ท่าหนุมนานแหวกฟองน้ำ (กล้ามเนื้อขา และลำตัว) คลายอุ่นกล้ามเนื้อ	4 เซต 4 เซต 4 เซต	1 นาที 1 นาที 1 นาที
5-6	อบอุ่นร่างกาย-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เต้นแอโรบิคดนตรีความเร็วเพลงระดับปานกลาง (120 beats/min.) Marching – ท่าเบิกฟ้ารับอรุณ (กล้ามเนื้อคอ) Step touch – ท่าบริหารลำตัวด้านข้าง (กล้ามเนื้อแกนกลาง) Two step – ท่าจ้วงหลัง (กล้ามเนื้อแขน) คลายอุ่นกล้ามเนื้อ	5 เซต 5 เซต 5 เซต	1 นาที 1 นาที 1 นาที

ตารางที่ 2

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน (ต่อ)

สัปดาห์	แบบฝึก	จำนวนเซต	เวลาพัก/ เซต
7-8	อบอุ่นร่างกาย-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เต้นแอโรบิกดนตรีความเร็วเพลงระดับปานกลาง (120 beats/min.) Grapevine – ท่าลดย่อ (กล้ามเนื้อแขนและขา) Easy walk – ท่ายักซ์ (กล้ามเนื้อแขนและขา) Knee up – ท่าหมุนแขนแหวกฟองน้ำ (กล้ามเนื้อขา และลำตัว) คลายอุ่นกล้ามเนื้อ	5 เซต 5 เซต 5 เซต	1 นาที 1 นาที 1 นาที

ที่มา: ปรับปรุงจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (2553, 148-212)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วัตถุประสงค์ให้อาสาสมัครที่แจ้งความประสงค์เข้าร่วมการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล สิทธิประโยชน์ประโยชน์ รวมถึงลงชื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
2. อาสาสมัครทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดระดับน้ำตาลในเลือด ความดันโลหิต และทดสอบสมรรถภาพทางกายของอาสาสมัครก่อนการฝึก
3. ดำเนินฝึกการออกกำลังกายตามโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน สัปดาห์ละ 4 วัน ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ในช่วงเวลา 07.30-08.20 น. (รายละเอียดดังตารางที่ 2)
4. ทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดระดับน้ำตาลในเลือด ความดันโลหิต และทดสอบสมรรถภาพทางกายของอาสาสมัครก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด น้ำหนักตัว ส่วนสูง เส้นรอบเอว ความอ่อนตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อขาโดยกำหนดการกระจายตัวด้วยวิธี Shapiro-wilk test ($p>0.05$) หากมีการกระจายตัวของข้อมูลปกติ จะทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึก ของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธี Independent t-test ($p<0.05$)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 3

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (คน)		รวม	อายุ (ปี)		น้ำหนัก (กิโลกรัม)		ส่วนสูง (เซนติเมตร)	
เพศ			เฉลี่ย		เฉลี่ย		เฉลี่ย	
ชาย	9	50	63	64±1.43	69.25	64.23±3.43	171.5	162.6±5.6
หญิง	41		65		59.21		153.7	

จากตารางที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ อายุเฉลี่ย 64±1.43 ปี น้ำหนัก 64.23±3.43 กิโลกรัม ส่วนสูง 162.6±5.6 เซนติเมตร

ตารางที่ 4

ข้อมูลร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน

	ผลการทดสอบ	เกณฑ์ประเมิน
เส้นรอบเอว (นิ้ว)	35.4±1.8	-
ความดันโลหิต (ขณะหัวใจบีบตัว/ขณะหัวใจคลายตัว)	136.65/89.41 ±3.11/8.4	สูงกว่าปกติ
ระดับน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	129.5±3.41	กลุ่มเบาหวาน

จากตารางที่ 4 เส้นรอบเอวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน เท่ากับ 35.4±1.8 นิ้ว ความดันโลหิต เท่ากับ 136.65/89.41 มิลลิเมตรปรอท และระดับน้ำตาลในเลือด 129.5±3.41 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

ตารางที่ 5

สมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน

	ผลการทดสอบ	เกณฑ์ประเมิน
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	17±3	ปกติ
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	14±3	ปกติ
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	87±2	ต่ำกว่าปกติ

จากตารางที่ 5 ความอ่อนตัวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน เท่ากับ 8.5±1.5 เซนติเมตร ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 17±3 ครั้ง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน 14±3 ครั้ง ความทนทานของกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 88±2 ครั้ง

ตารางที่ 6

ข้อมูลพื้นฐานร่างกายหลังการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่าง

	ผลการทดสอบ	เกณฑ์ประเมิน
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	61.51±2.32	-
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	163.1±1.2	-
เส้นรอบเอว (นิ้ว)	32.04±2.4	-
ความดันโลหิต (ขณะหัวใจบีบตัว/ขณะหัวใจคลายตัว)	124.54/78.15 ±2.31/8.74	ปกติ
ระดับน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	107.7±5.17	ปกติ

จากตารางที่ 6 น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างหลังการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน เท่ากับ 61.51±2.32 กิโลกรัม ส่วนสูง เท่ากับ 163.1±1.2 เซนติเมตร เส้นรอบเอว 32.04±2.4 นิ้ว ความดันโลหิต เท่ากับ 124.54/78.15 มิลลิเมตรปรอท และระดับน้ำตาลในเลือด 107.7±5.17 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

ตารางที่ 7

สมรรถภาพทางกายหลังการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่าง

	ผลการทดสอบ	เกณฑ์ประเมิน
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	20±2.5	มากกว่าปกติ
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	19±3.5	มากกว่าปกติ
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	94±6	มากกว่าปกติ

จากตารางที่ 7 ความอ่อนตัวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน เท่ากับ 10±2.5 กิโลกรัม ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 20±2.5 ครั้ง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน 19±3.5 ครั้ง ความทนทานของกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 94±6 ครั้ง

ตารางที่ 8

การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่าง

	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	t	Sig.
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.23±3.43	61.51±2.32	-3.62	0.03*
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	162.6±5.6	163.1±1.2	-	-
เส้นรอบเอว (นิ้ว)	35.4±1.8	32.04±2.4	-3.89	0.05*

ตารางที่ 8

การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึกการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	t	Sig.
ความดันโลหิต (ขณะหัวใจบีบตัว/ขณะหัวใจคลายตัว)	136.65/89.41 ±3.11/8.4	124.54/78.15 ±2.31/8.74	-4.19	0.05*
ระดับน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	129.5±3.41	107.7±5.17	-2.75	0.04*
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	17±3	20±2.5	-2.19	0.07
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	14±3	19±3.5	-3.55	0.05*
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	88±2	94±6	-1.81	0.07

*p<0.05

จากตารางที่ 8 นำหนัก เส้นรอบเอว ความดันโลหิตของกลุ่มตัวอย่างลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ในทางกลับกันความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ในขณะที่ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และความทนทานของกล้ามเนื้อขา มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้านที่มีผลต่อระดับความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือด และสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้านที่มีต่อระดับความดันโลหิต และระดับน้ำตาลในเลือด รวมไปถึงเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยใช้จังหวะของการเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ (Low-impact Aerobic Dance) ควบคุมจังหวะการเต้น 110-120 beats/min. ผสมผสานกับท่าทางการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพด

ผลการเปรียบเทียบความดันโลหิต พบว่า อาสาสมัครมีความดันโลหิตลดลง หลังการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยระดับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ลดลงเฉลี่ย 12.11 มิลลิเมตรปรอทและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ลดลงเฉลี่ย 11.26 มิลลิเมตรปรอท อยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของสมาคมความดันโลหิตแห่งประเทศไทย (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2562) ซึ่งอภิปรายผลตามสมมติฐานของการวิจัย ได้ว่ารูปแบบการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน มีการประยุกต์และพัฒนาขึ้นตามหลักของ FITT (ความถี่ ความหนัก เวลาในการออกกำลังกาย ชนิดการออกกำลังกาย) ประกอบด้วยท่าที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วย

ไม้ตะพด ที่มีการออกแรงในการยกแขน เหยียงแขน ทรงตัว เกร็งกล้ามเนื้อทั้งส่วนบนและส่วนล่าง ร่วมกับการเต้นแอโรบิกแบบสากล ซึ่งเป็นท่าที่เน้นให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่มีการเคลื่อนไหวและเป็นการออกกำลังกาย ประกอบกับเพลงอย่างต่อเนื่อง ตามจังหวะของดนตรีที่ความเร็ว 110-120 จังหวะ/นาที ทำให้เกิดเป็นจังหวะที่มีความสนุกสนาน ไร้ใจ สนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งผลต่อการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกในการทำให้ร่างกายตื่นตัว กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงขึ้นจากการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะ (Yamamoto et al., 2001, 1496–1502) นอกจากนี้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีสมาธิจดจ่อ ทำทางการเต้น ส่งผลให้หลอดเลือดส่วนปลายขยายตัว ร่างกายยังมีการปรับตัวในขณะที่ออกกำลังกาย กล้ามเนื้อรอบหลอดเลือดมีการหดตัวและคลายตัว หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นดีขึ้น ทำให้ความต้านทานในหลอดเลือดลดลง ส่งผลต่อการบีบตัวแต่ละครั้งจะทำให้ปริมาณเลือดที่ส่งออกไปได้แรงและนานขึ้นการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ความดันโลหิตลดลง (Bahareh et al., 2024, 385–398)

ในขณะที่ระดับน้ำตาลในเลือดหลังการเข้ารับโปรแกรมออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน พบว่า ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) จากระดับน้ำตาลในเลือด 129.5 ± 3.41 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เป็น 107.7 ± 5.17 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งลดลงจากเกณฑ์ความเสี่ยงการเป็นเบาหวาน ระดับน้ำตาลที่ต่ำกว่าเกณฑ์ความเสี่ยงตามที่กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย กำหนด (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2561) สามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ศิลปะพื้นบ้าน ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคประยุกต์ 50 นาที เป็นไปตามแนวปฏิบัติในการออกกำลังกายสำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงป่วยเบาหวาน โดยควรมีการออกกำลังกายระดับปานกลาง (Seref, 2020, 153-167) การออกกำลังกายทำให้เซลล์ในร่างกาย มีการเผาผลาญกลูโคสในกระแสเลือด และช่วยเพิ่มความไวต่ออินซูลินเพิ่มขึ้นและมีฤทธิ์ อยู่ได้นานหลังออกกำลังกายประมาณ 24-72 ชั่วโมง ส่งผลให้มีการดึงกลูโคสจากกระแสเลือดเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ไขมันเพิ่มขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของอินซูลิน ทำให้ร่างกายสามารถนำกลูโคสจากกระแสเลือดเข้าสู่เซลล์ได้ดีขึ้น เป็นผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง (Erik et al., 2021, 3827–3846) นอกจากนี้การออกกำลังกายโดยใช้ไม้ตะพดร่วมกับการเต้นแอโรบิกเป็นกิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัวอย่างต่อเนื่องทั่วทั้งร่างกาย จึงจำเป็นต้องใช้กลูโคสเพื่อเป็นพลังงานให้แก่กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เมื่อร่างกายมีกลูโคสไม่เพียงพอ จะสลายไขมันที่สะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ช่วยในการเผาผลาญ (Stephney, 2020, 137-150) ด้วยระยะเวลาที่มีการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 4 วัน ทำให้การเผาผลาญก็พลังงานในแต่ละวันของร่างกายเพิ่มขึ้นไปด้วย แม้พฤติกรรมการกินอาหารยังเหมือนเดิม ซึ่งหากต้องการควบคุมระดับน้ำตาลอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจจะต้องปฏิบัติควบคู่กับการควบคุมเรื่อง การรับประทาน

นอกจากนี้ ในด้านของสมรรถภาพด้านร่างกาย พบว่า ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมเป็นอาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวลดลง ($p < 0.05$) ซึ่งการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์เป็นการออกกำลังกายที่เน้นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างต่อเนื่อง คือกล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อสะโพก จะเห็นว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย คือ ชนิดของการออกกำลังกาย ความถี่ ความหนัก ความนาน

ที่เหมาะสม สามารถทำให้น้ำหนักตัวลดลง การออกกำลังกายเพื่อเผาผลาญไขมันส่วนเกิน (Fat Burn Exercise) จะใช้ความหนักระดับปานกลาง อัตราการเต้นหัวใจอยู่ที่ 60-70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยใช้การเริ่มต้นจากระดับเบาจากนั้นเพิ่มการออกกำลังกายที่ละนิดจนถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ เมื่อมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่รวมกับการเพิ่มแรงต้านอย่างต่อเนื่อง อัตราการเผาผลาญพลังงานของเซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้น มากไปกว่านั้น เส้นรอบเอวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนการเผาผลาญพลังงานในกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี (Hammond et al., 2019, 315–322) การออกกำลังกายที่มีการบิดตัวไปมา กล้ามเนื้อหน้าท้องและลำตัวเกิดการเคลื่อนไหว เส้นรอบเอวลดลง

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยท่าทางที่มีแรงต้าน โดยมีน้ำหนักของไม้ตะพดและท่าทางการยกแขน ในทางสรีรวิทยานั้น การเคลื่อนไหวแบบมีแรงต้านเป็นกระบวนการที่ทำให้ระบบกล้ามเนื้อปรับตัว ต่อการออกแรงมากกว่าปกติ เมื่อมีการเคลื่อนไหวไม้ตะพดรวมกับการเดินแอโรบิกจะทำให้เกิดแรงเหวี่ยงที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเหวี่ยงเปรียบเสมือนการออกแรงต้าน เพิ่มความสามารถของกล้ามเนื้อออกแรงในการหดตัวแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ที่เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุกล้ามเนื้อจะแข็งแรงขึ้นเพื่อปรับตัวต่อการออกแรงที่มากขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายแบบแรงต้านสามารถได้ผลดีในทุกช่วงอายุรวมถึงผู้สูงอายุ (สมจินต์ โฉมวิวัฒนะชัย และคณะ, 2562) เมื่อกล้ามเนื้อได้รับการฝึกเป็นประจำจะทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

ในขณะที่ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและความอ่อนตัว แม้ไม่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ทำให้ความสามารถในการออกแรงลุกนั่ง 30 วินาที ดีขึ้น อาจเป็นเพราะรูปแบบการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เข้าร่วมกับการเดินแอโรบิกที่ใช้ระยะเวลา และมีการทำท่าทางการยกขา เตะขา ส่งผลต่อมุมของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อ มีท่าออกกำลังกายท่าออกกำลังกายที่มีการใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ ทำให้ลำตัว หลัง และต้นขา มีการยืดเหยียดตลอดการออกกำลังกาย เมื่อนำผลหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายประชาชนไทย ของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา พบว่า กลุ่มอาสาสมัครที่เป็นผู้สูงอายุในการวิจัยครั้งนี้ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาอยู่ในระดับดี (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562) ซึ่งช่วยลดการเสื่อมสภาพของกล้ามเนื้อ ป้องกันการหกล้ม ทำให้การลุกนั่ง การเคลื่อนไหว ใช้ชีวิตประจำวันดีขึ้น

สรุป

ผู้สูงอายุมีความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การออกกำลังกายจะส่งผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เลือดสูบฉีดได้ดี ผันของหลอดเลือดมีความยืดหยุ่น ทำให้ลดแรงต้านหลอดเลือดส่วนปลาย ส่งผลให้ระดับความดันโลหิตลดลง เมื่อร่างกาย

เคลื่อนไหวที่มากกว่าปกติ จะมีการเผาผลาญกลูโคสในกระแสเลือดมากขึ้น และช่วยเพิ่มความไวต่ออินซูลิน ในการดึงน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงาน ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง การใช้พลังงานที่มากขึ้นนี้ส่งผลต่อน้ำหนักตัวและรอบเอวที่ลดลงอีกด้วย การออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลางเป็นระยะเวลาที่ต่อเนื่อง จะช่วยให้ร่างกายปรับตัวในการใช้ไขมัน นอกจากนี้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จากรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ โดยมีน้ำหนักของไม้ตะพดเป็นแรงต้านในการยก เหยียง ระบบกล้ามเนื้อมีการออกแรงมากกว่าปกติ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การฝึกออกกำลังกายด้วยไม้ตะพดประยุกต์ช่วยส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสม

1) ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

ประชาชนหรือหน่วยงานที่สนใจในการออกกำลังกายประยุกต์กับอุปกรณ์ตามภูมิปัญญาไทย สามารถใช้การออกกำลังกายชนิดนี้เพื่อเป็นทางเลือกในการส่งเสริมกิจกรรมทางกายเพื่อลดหรือป้องกันปัญหาด้านความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือด รวมไปถึงการพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้กับผู้สูงอายุ

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการควบคุมหรือบันทึกปัจจัยทางด้านพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง เช่น การนอน การรับประทานอาหาร พฤติกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อลดปัจจัยแทรกซ้อนต่อทดสอบหาความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด และสมรรถภาพทางกายด้านอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กิตติพร เนาว์สุวรรณ และ มาริสา สุวรรณราช. (2562). สภาพปัญหาและความต้องการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุที่อยู่ในเขตความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในภาคใต้ตอนล่าง. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์*, 11(2), 118-132. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/unc/article/view/168981>

คณิน ประยูรเกียรติ และ ก้องสยาม ลับไพร. (2563). การพัฒนาวิธีการออกกำลังกายตามแนวคิดภูมิปัญญาไทยเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ*, 12(3), 95-109. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TNSUJournal/article/view/244904>

ทิวา สังวรกาญจน์. (2551). *ผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายท่ารำกระบี่ที่มีต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/31787>

นริศรา อารีรักษ์, กุลวดี โรจน์ไพศาลกิจ, และ นวสินันท์ วงศ์ประสิทธิ์. (2558). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานต่อภาวะสุขภาพสมรรถภาพทางกายและความคาดหวังความสามารถตนเองของผู้สูงอายุ. *วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา*, 10(2), 66-76. <https://he02.tci-thaijo.org/>

index.php/phjbuu/article/view/45510

นัฐพร นาคนก. (2567). การป้องกันการเกิดโรคหัวใจในวัยเด็ก. *เวชสารแพทย์ทหารบก*, 77(2), 193-198.

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/article/view/268935>

ภัสสร สือยรรยงศิริ. (2551). ปัจจัยทางด้านฮิโมโกลบินผิดปกติ ชนิดอี ที่มีผลต่อการวัดระดับน้ำตาลสะสมในผู้ป่วยเบาหวาน. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์*, 23(2), 637-643.

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/MJSSBH/article/view/152112>

รุจน์ เลหาภักดี. (2564). *การออกกำลังกายด้วยไม้ตะพด*. สำนักพิมพ์เดลินิวส์.

ลลิตา จันมี. (2559). *การวิเคราะห์อภิมานผลของการออกกำลังกายที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา].

<https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/12622/1/Fulltext.pdf>

สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์. (2557). *การทบทวนวรรณกรรม สถานการณ์ปัจจุบันและรูปแบบการบริการด้านโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง*. อาร์ต ควอลิไฟท์ จำกัด.

สมจินต์ โฉมวัฒน์ชัย, สมฤดี เนียมหอม, สุจิตรา ดวงดี, และ ธงชน เพิ่มบถศร. (2562). *ประสิทธิผลการออกกำลังกายแบบแรงต้านในผู้สูงอายุภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย : การทบทวนอย่างเป็นระบบ*. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. (2562). *แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในเวชปฏิบัติทั่วไป*. ทริคอิงค์.

สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2561, 13 ธันวาคม). การวินิจฉัยเบาหวานและกลุ่มเสี่ยง. *สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย*. <https://www.dmthai.org/new/index.php/sara-khwam-ru/understand-diabetes/understand-diabetes-4/diabetes-and-risk>

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2553). *ภูมิปัญญากีฬาไทย : MORE THAN SPORT*. แพลนพรีนติ้ง.

สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. (2565). *รายงานจำนวนผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ*.

<https://sukhothailocal.go.th/news/detail/39013/data.html>

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2562). *คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐาน สมรรถภาพทางกายของเด็ก เยาวชน และประชาชนไทย*. เวิลด์ เอ็กซ์เพิร์ท.

สิชล ทองมา, วารี กังใจ, และ สหทัยา รัตนจรณะ. (2564). ผลของการฝึกโปรแกรมส่งเสริมความยืดหยุ่นต่อพฤติกรรมจัดการตนเองและระดับฮิโมโกลบินเอวันซีของสูงอายุโรคเบาหวาน. *ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ*, 16(2), 139-148. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/pharm/article/view/13668>

Bahareh, J. G., Sheida, Z., Ahmad, J., Mojtaba, D., Zahra, G., Reyhane, N., Shadi, G., Maryam, S.G.,

- Navid, M., Ramin, K., & Sakineh, S. B. (2024). Effects of aerobic exercise on blood pressure in patients with hypertension: a systematic review and dose-response meta-analysis of randomized trials. *Hypertension Research*, 47(2), 385–398. <https://doi.org/10.1038/s41440-023-01467-9>
- Erik, A. R., Lykke, S., & Mark, H. (2021). Interactions between insulin and exercise. *Biochemical Journal*, 478(21), 3827–3846. <https://doi.org/10.1042/BCJ20210185>
- Hammond, B. P., Paula, J. S., Andrea, M. B., Benoît, L., Andrew, G. D., & Robert, R. (2019). Individual Variability in Waist Circumference and Body Weight in Response to Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(2), 315–322. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001784>
- Rikli, R.E. & Jones, C.J. (1999). Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60–94. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 162–181. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162>
- Rujiwatthanakorn, D., Panpakdee, O., Malathum, P., & Tanomsup, S. (2011). Effectiveness of a Self-Management Program for Thais with Essential Hypertension. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, 15(2), 97–110. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/PRIJNR/article/view/6518>
- Ruthsatz, M., & Candeias, V. (2020). Non-communicable disease prevention, nutrition and aging. *Acta Biomedica*, 91(2), 379–388. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9721>
- Seref, A. (2020). Exercise and Hypertension. *Physical Exercise for Human Health*, 153–167. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-1792-1_10
- Stephney, W. (2020). Exercise and Insulin Resistance. *Physical Exercise for Human Health*, 137–150. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-1792-1_9
- Yamamoto, K., Miyachi, M., Saito, T., Yoshioka, A. & Onodera S. (2001). Effects of endurance training on resting and post-exercise cardiac autonomic control. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(9), 1496–1502. <https://doi.org/10.1097/00005768-200109000-00012>