



ผลฉับพลันของการฟังดนตรีประเภทที่แตกต่างกันขณะช่วงเวลาฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังออกกำลังกาย แบบต่อเนื่องในวัยรุ่นที่มีสุขภาพดี

ภูษณพาส สมณิล^{1,2} วณิชชา ราชเดช¹ นิโบล เวฬุวนารักษ์¹ สุกัลยา แข็งฤทธิ์¹

และ อาทิตย์ สุวรรณโสภา¹

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²กลุ่มวิจัยพื้นที่สีเขียวกับการออกกำลังกายและกิจกรรมทางกาย คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

บทคัดย่อ

ดนตรีกับการออกกำลังกายส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามผลกระทบของการผสมผสานระหว่างดนตรีและการออกกำลังกายต่อสิ่งนี้อาจยังไม่เป็นที่เข้าใจมากนัก นอกจากนี้ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าการฟังดนตรีประเภทที่แตกต่างกันมีผลฉับพลันต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังการออกกำลังกายหรือไม่ การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลฉับพลันของการฟังดนตรีประเภทที่แตกต่างกันขณะช่วงเวลาฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า โดยมีรูปแบบการศึกษาเป็นแบบสุ่มชนิดปกปิดทางเดียวมีกลุ่มควบคุมและสลักลุ่ม (Single - blind, 3x3 randomized controlled crossover study) ผู้เข้าร่วมวิจัยถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนั่งพักโดยไม่ฟังดนตรี จำนวน 10 คน กลุ่มนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก จำนวน 10 คน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการฟังดนตรี หรือ ไม่ได้รับการฟังดนตรี ภายหลังการทดสอบขณะช่วงเวลาฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง ผู้เข้าร่วมวิจัยถูกวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า ก่อน - หลังการฟังดนตรีหรือไม่ฟังดนตรีทันทีและเวลานานที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15 ผลการศึกษาพบว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้าทดสอบทันทีและเวลานานที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15 ระหว่างกลุ่มนั่งพักโดยไม่ฟังดนตรี กลุ่มนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน และกลุ่มพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิกพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาจังหวะดนตรี (BPM) ที่แตกต่างกันว่าจะมีผลต่อเวลาฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังออกกำลังกายต่างกันหรือไม่ ต่อไป

คำสำคัญ: ประเภทของดนตรี; ดนตรีพื้นบ้าน; ดนตรีคลาสสิก; ฟื้นฟูสภาพ; ผลฉับพลัน



THE ACUTE EFFECTS OF DIFFERENCE MUSICAL GENRE LISTENING DURING POST - CONTINUOUS EXERCISE RECOVERY TIME IN YOUNG HEALTHY INDIVIDUALS

Poosanapas Somnil^{1,2}, Wanitcha Rachadech¹, Nilobol Weluwanarak¹,
Sukalaya Khaengrit¹ and Athit Suwansopha¹

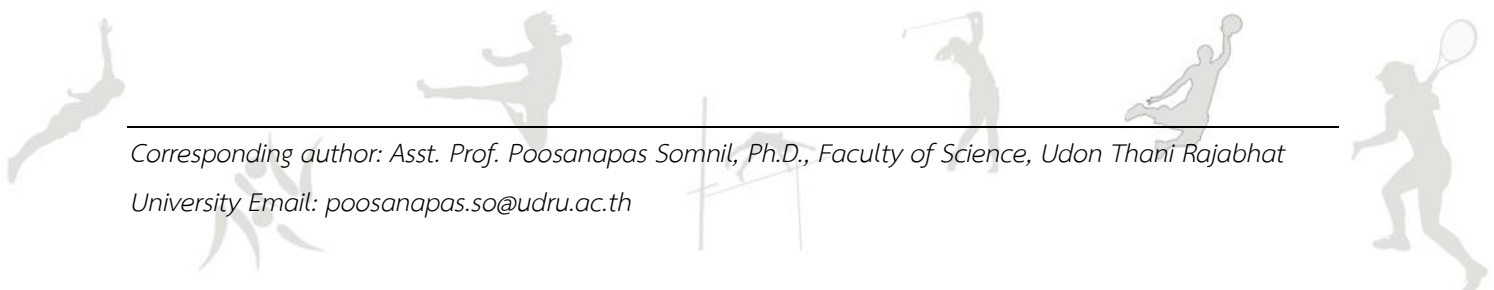
¹Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

²Green Space and Exercise Research Group, Faculty of Science,
Udon Thani Rajabhat University

Abstract

Music and exercise can both affect the autonomic nervous system activity. However, the effects of the combination of music and exercise on autonomic activity are poorly understood. Additionally, it remains unknown whether listening to different musical genres affects post - exercise orthostatic tolerance. The objective of this study was to examine and compare the effects of listening to different musical genres during post-continuous exercise recovery time on changes in heart rate, blood pressure, and rating of perceived exertion. The study design was a randomized, single-blind, 3x3 controlled crossover study. The subjects were randomly divided into 3 groups; white noise listening group (n = 10), traditional music listening group (n = 10) and classical music listening group (n = 10). The subjects were either given music or no music to listen to. Heart rate, blood pressure, and rating of perceived exertion were taken before and after exercise immediately, 2nd, 4th, 6th, 8th, 10th, 12th, 14th, and 15th minutes during post - continuous exercise recovery time with music or no music listening. The results show that the mean and standard deviation on changes in heart rate, blood pressure, and rating of perceived exertion compare before and at the after exercise immediately, 2nd, 4th, 6th, 8th, 10th, 12th, 14th, and 15th minutes between groups; white noise listening group, traditional music listening group and classical music listening group showed no differences. Recommendations for further research are therefore to study whether different music tempo (BPMs) have different effects on recovery time after exercise.

Keywords: Musical genre, Traditional music, Classical music, Recovery, Acute effect



บทนำ

การออกกำลังกายนับเป็นสิ่งที่สำคัญในการรักษาให้วิถีชีวิตคงความสุขและมีสุขภาพที่ดีซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดภายในร่างกายทางหัวใจและหลอดเลือด โดยภายหลังจากการออกกำลังกายทันทีที่จะส่งผลให้เกิดการเพิ่มความเครียดทางจิตใจและร่างกายมีการออกแรง การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะกลับเข้าสู่ภาวะปกติภายหลังการพักโดยการนำกลับของออกซิเจนจากภาวะเป็นหนี้ออกซิเจน (Oxygen debt) ซึ่งการออกกำลังกายช่วยเพิ่มกิจกรรมซิมพาเทติก (Sympathetic activity) และลดกิจกรรมพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic activity) ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังจากการหยุดออกกำลังกาย การฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจอย่างรวดเร็วนี้มีบทบาทสำคัญในการหลีกเลี่ยงการทำงานของหัวใจที่มากเกินไปภายหลังการออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงหลังออกกำลังกายเป็นผลจากการกระตุ้น Parasympathetic reactivation และการลดลงของ Sympathetic การศึกษาก่อนหน้านี้ได้รายงานว่านักกีฬาที่ผ่านการฝึกฝนมาจะแสดงปฏิกิริยากระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ระดับสูง (Stomko et al., 2018) ดังนั้นแนวทางในการปรับปรุงการกระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติกภายหลังออกกำลังกายจึงมีความน่าสนใจเป็นพิเศษในการลดความเครียดของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย อีกทั้งการออกกำลังกายมีความเสี่ยงที่จะทำให้ได้รับบาดเจ็บ เพื่อลดความเสี่ยงเหล่านี้และการออกกำลังกายอย่างเหมาะสมในครั้งต่อไปจึงต้องปล่อยให้ร่างกายฟื้นตัวอย่างมีขั้นตอนที่ถูกต้องแต่ก็มักถูกละเลยไป จากการศึกษา ก่อนหน้านี้พบว่าวิธีการหลายสิ่งที่สามารถปรับปรุงการฟื้นตัวได้และเกี่ยวข้องกับสุขภาวะที่ดีทางร่างกายและจิตใจ การนอนหลับ การนวด โภชนาการ การให้น้ำ การแช่เย็น สิ่งเหล่านี้เป็นเหมือนการพักผ่อนหลังออกกำลังกาย นอกจากนี้ดนตรีอาจเป็นวิธีหนึ่งในการฟื้นฟูสภาพภายหลังการออกกำลังกายเช่นเดียวกัน

ดนตรีได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับอารมณ์และส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ และอาจเป็นส่วนนำมาเสริมใช้สำหรับการบำบัดที่มีต้นทุนต่ำและปลอดภัย (Koelsch & Jancke, 2015) ดนตรียังทำให้เกิดระดับการผ่อนคลายสูงและความตึงเครียดที่ต่ำในวัยรุ่น (McFerran, Hense, Koike, & Rickwood, 2018) นอกจากนี้การฟังดนตรีที่ไพเราะจะกระตุ้นกิจกรรมพาราซิมพาเทติกขณะพักได้ (Mojtabavi, Saghazadeh, Valenti, & Rezaei, 2020) ดังนั้นดนตรีอาจปรับเปลี่ยนการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติภายหลังการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามผลกระทบของดนตรีต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติภายหลังการออกกำลังกายนั้นยังมีความไม่ชัดเจนมากนัก ดนตรียังมีผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ ด้วยเสียงบางอย่างที่ส่งผลต่อสุขภาพ ลักษณะนิสัย อารมณ์ และจิตสำนึกของผู้ฟัง ผลกระทบของดนตรีก่อนการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ดนตรีที่ใช้ก่อนการออกกำลังกายและการเล่นกีฬามักจะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถปรับระดับของความตื่นตัวและสภาวะทางสรีรวิทยาให้เหมาะสม (Terry, Karageorghis, Curran, Matin, & Smith, 2020) แม้ว่าบทบาทของดนตรีจะถูกใช้เป็นตัวกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจ แต่ดนตรีก็อาจช่วยส่งเสริมการผ่อนคลายและส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำซ้ำๆ กันเป็นเวลานาน เช่น การวิ่งทางไกล ผลกระทบของดนตรีภายหลังการออกกำลังกายจะช่วยฟื้นฟูภายหลังจากการแข่งขันหรือการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น การศึกษานี้จึงเน้นย้ำถึงคุณค่าของดนตรีในการลดความเครียด และบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพการฟื้นฟูสภาพภายหลังการออกกำลังกาย (Adiasto, Beckers, Hooff, Roelofs, & Geurts, 2022) โดยผสมผสานดนตรีเข้ากับการนั่งพักภายหลังการออกกำลังกาย



ดนตรีถือว่าเป็นเทคนิคการผ่อนคลายที่ดีสำหรับร่างกายและจิตใจ การฟังเพลงสามารถส่งผลกระทบต่อหลากหลายในด้านจิตวิทยา อารมณ์ ระบบประสาท และระบบหัวใจและหลอดเลือด (Koehler et al., 2022) อีกทั้งดนตรีถูกใช้เสมือนเป็นยารักษาโรค เนื่องจากมีอิทธิพลต่อระบบลิมบิก (Lymbic system) ทำให้เกิดการผ่อนคลาย บรรเทาอาการปวด และลดความเครียด (Astuti, Rekawati, & Wati, 2019; Patania et al., 2020) การศึกษาในปัจจุบันเน้นถึงบทบาทของดนตรีในการลดความเครียดและปรับปรุงประสิทธิภาพในการออกกำลังกาย และการใช้ดนตรีมีความสำคัญมากขึ้นในหมู่นักกีฬาและผู้ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกีฬา แต่การเลือกประเภทของดนตรียังมีความไม่ชัดเจน ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกายจึงต้องการคิดค้นแนวทางสำหรับการใช้ดนตรีในการออกกำลังกาย (Karageorghis & Priest, 2012)

การออกกำลังกายทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด และระบบทางเดินหายใจ ดนตรีมีผลอย่างมากต่อตัวชี้วัดพารามิเตอร์เหล่านี้ การวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าดนตรีช่วยลดระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า (Chow & Etnier, 2017; Patania et al., 2020) และปรับปรุงประสิทธิภาพการออกกำลังกายในการออกกำลังกายที่ระดับเบาถึงปานกลาง (Tanaka et al., 2018)

ดนตรี คือ ชุดโทนเสียงที่จัดเรียงเพื่อสร้างจังหวะ (Rhythm) เสียงเพลง (Song) และการประสานเสียง (Harmony) ดนตรีถูกใช้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อลดความเบื่อหน่ายและบดบังเสียงรบกวน ดนตรีมีองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ เสียง (Sound) โทน (Tone) จังหวะ (Rhythm) การประสานเสียง (Harmony) ตัวโน้ต (Notation) และประเภทหรือแนวดนตรี (Genre) ประเภทหรือแนวดนตรีคือการจัดกลุ่มดนตรีตามความคล้ายคลึงกันของเทคนิค สไตล์ บริบทและแก่นของดนตรีนั้น แนวดนตรีมีหลายประเภท เช่น ป๊อป (Pop) ร็อก (Rock) แจ๊ส (Jazz) คลาสสิก (Classic) นิวเอจ (New age) และอื่น ๆ

ดนตรียังมีบทบาทในการพักผ่อนหลังออกกำลังกายบนลู่วิ่ง การศึกษาของ มัจจนูธา และคณะ (Manjunatha et al., 2014) บราฟซาร์ อาบันเก และแอฟรอส (Bhavsar, Abhange, & Afroz, 2014) กล่าวว่า ดนตรีจังหวะช้าส่งผลต่อการผ่อนคลายมากกว่าดนตรีจังหวะเร็วหรือการไม่ฟังดนตรี นอกจากนี้การศึกษาของ ปาลิต และไอเซีย (Palit & Aysia, 2015) ยังสรุปว่า จังหวะดนตรีส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการฟื้นตัวของร่างกายหลังวิ่งบนลู่วิ่ง ในการศึกษาที่ดนตรีคลาสสิกและดนตรีพื้นบ้านที่กลุ่มตัวอย่างมีความคุ้นเคยในท้องถิ่นได้รับเลือกมาด้วยจังหวะดนตรีที่ช้าอยู่ที่ 60 - 80 ครั้งต่อนาที (BPM) ที่ส่งผลต่อเวลาฟื้นตัวได้เร็วกว่าจังหวะดนตรีอื่น ๆ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจผลกระทบของการฟังดนตรีประเภทที่แตกต่างกันที่มีจังหวะดนตรีช้าต่อการพักผ่อนสภาพกายหลังออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องจาก การปั่นจักรยานวัดงาน การศึกษานี้จะทำให้เข้าใจถึงความสำคัญของการเลือกดนตรีที่มีบทบาทต่อการพักผ่อนสภาพกายหลังออกกำลังกาย ซึ่งยังมีงานวิจัยเพียงไม่กี่ชิ้นในประเทศไทยที่รายงานผลกระทบฉับพลันของการฟังดนตรีดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลฉับพลันของการฟังดนตรีประเภทที่ต่างกันขณะช่วงเวลาฟื้นสภาพหลังออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาตรวจสอบ และได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยที่ถือปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และมาตรฐานของคณะกรรมการจริยธรรม การวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี โดยงานวิจัยนี้เป็น การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) มีรูปแบบการศึกษาเป็นแบบสุ่มชนิดปกปิดทางเดียวมีกลุ่มควบคุมและสลับกลุ่ม (Single-blind, 3x3 randomized controlled crossover study) และมีช่วงเวลาหยุดพักก่อนเปลี่ยนวิธีการเรียกว่า “Washout period” ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ 1 สัปดาห์ เพื่อให้กล้ามเนื้อได้พักและคลายอาการเมื่อยล้า (De Brito Vieira et al., 2014)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย อายุ 18 – 22 ปี จำนวน 30 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย อายุ 18 – 22 ปี มีสุขภาพดี ร่างกายแข็งแรง ให้ประวัติว่าไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีข้อจำกัดในการออกกำลังกาย มีความเต็มใจและยินยอมเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้

เกณฑ์ในการคัดออกของผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มตัวอย่างขณะทำการฝึกเกิดการบาดเจ็บไม่สามารถเข้าร่วมวิจัยต่อไปได้ และเข้าร่วมโปรแกรมไม่ถึงร้อยละ 80 หรือขอออกจากการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการทดสอบการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training)
2. โปรแกรมการฟังดนตรีคลาสสิก (Classical music) ใช้ภายหลังจากการทดสอบเพื่อการฟื้นฟูสภาพหลังการออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 1 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ใช้เวลาในการฟัง 15 นาที และมีจังหวะของดนตรี อยู่ที่ 60 - 80 ครั้งต่อนาที (BPM) โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบเลือกเพลงที่ชอบ จำนวน 5 เพลง จากทั้งหมดจำนวน 16 เพลง (Ratdech Kruatiwa, 2010) ดังนี้ Mozart : Serenade No.13, Beethoven : Fur Elise, Debussy : Clair De Lune, Schumann : Traumerei, Bach : Pachelbel's canon in D major, Mozart : Piano Concerto No. 21, Beethoven : 1st symphony, Pachelbel : Canon in D major, Brahms : Lullaby, Mozart : Symphony No.40, Nicolaus Esterhazy Sinfonia : Symphony No.3 in E-flat major, Op. 55 “Eroica” – Scherzo : Allegro Vivace, Mozart : Cosi Fan Tutte, Beethoven : Andante in F major – Pride and Prejudice Soundtrack, Mozart : Clarinet Concertoin A K.622, Mozart : The Magic Flute, Beethoven : Moonlight Sonata
3. โปรแกรมการฟังดนตรีพื้นบ้าน (Traditional music) ใช้ภายหลังจากการทดสอบเพื่อการฟื้นฟูสภาพหลังการออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 1 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ใช้เวลาในการฟัง 15 นาที และมีจังหวะของดนตรีอยู่ที่ 60 - 80 ครั้งต่อนาที (BPM) โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบเลือกเพลงที่ชอบจำนวน 5 เพลง จากทั้งหมดจำนวน 11 เพลง (Poosanapas Somnil, & Wanitcha Rachadech, 2019) ดังนี้ แมงมุมตอมดอก ลายบายศรีสู่ขวัญ



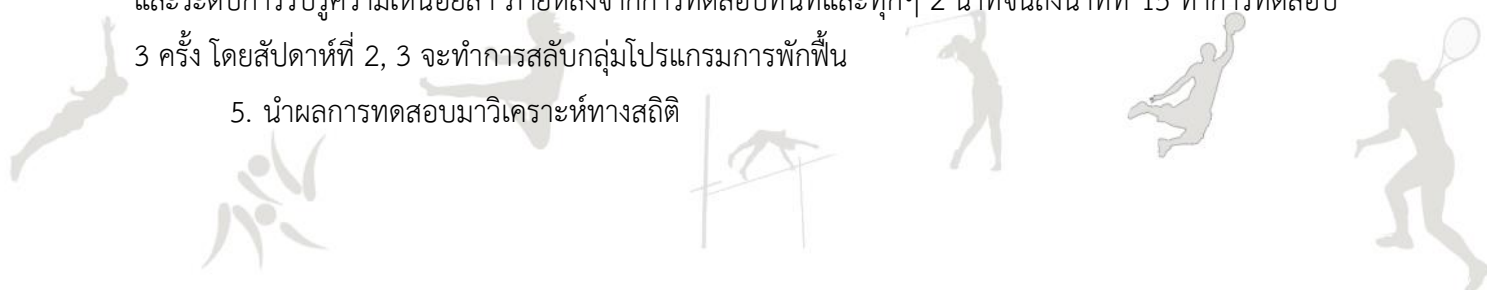
ลายสาวคอย้าย ลายข้าวตอกลม ลายเต้ยโขง ลายโป่งกลาง ลายโป่งกลาง ลายภูไท ลายภูไทภาพสินธุ์ ลายลมพัด
พร้าว ลายศรีโคตรบูรณ ลายออนซอนสาวบ้านนา

4. จักรยานวัดงานยี่ห้อ Ergomedic รุ่น 828E ประเทศสวีเดน
5. นาฬิกาวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar heart rate sensor รุ่น Polar H10
6. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-7130
7. ระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า Rating of perceived exertion scale (RPE) 1 - 10 ระดับ (ทวีปเอเชีย ประเทศไทย)
8. นาฬิกาจับเวลา เครื่องเล่นเสียง

ขั้นตอนการทดลอง / เก็บรวบรวมข้อมูล

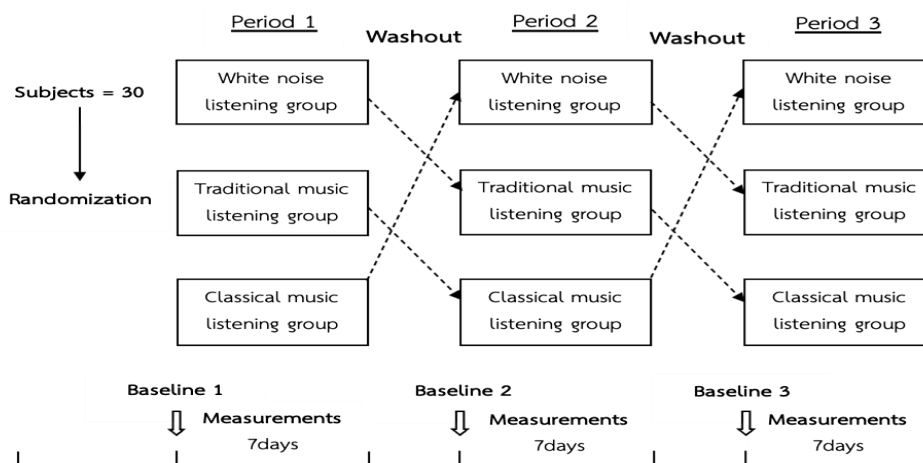
ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ รายละเอียด และข้อปฏิบัติระหว่างการทำวิจัยให้อาสาสมัครได้รับทราบ และลงชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
2. ผู้เข้าร่วมวิจัย 30 คน ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการทำกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire Plus, PAR-Q plus)
3. เก็บข้อมูลส่วนตัวของทุกคนในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ก่อนทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน แล้ววัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ความดันโลหิต (Blood pressure) และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า (Rate perceived of exertion, RPE)
4. ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการปั่นจักรยานวัดงานแบบฝึกต่อเนื่อง (Continuous training) ที่ระดับความหนัก 80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (80% HRmax) โดยมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้
 - 4.1 เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยมาถึง ณ สถานที่ทดสอบ ให้ทำการนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นจะได้รับการประเมินตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะพัก จากนั้นยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และทำการทดสอบการออกกำลังกายต่อไป
 - 4.2 ผู้เข้าร่วมวิจัย เริ่มปั่นจักรยานวัดงานด้วยความเร็ว 50 – 55 รอบต่อนาที เพื่ออบอุ่นร่างกาย 1 นาที ก่อนปั่นจักรยานแบบฝึกต่อเนื่อง ด้วยความเร็ว 50 - 55 รอบต่อนาที ที่ปรับความหนัก ครั้งละ 0.5 กิโลเมตร ทุก ๆ 1 นาที จนอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ทดสอบสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จากนั้นให้ผู้ทดสอบปั่นจักรยานต่อไป 1 นาที โดยไม่เพิ่มความหนัก
 - 4.3 ภายหลังจากการทดสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้าทันที จากนั้นกลุ่มที่ 1 นั่งพักโดยไม่ฟังดนตรี กลุ่มที่ 2 นั่งพักด้วยการฟังดนตรี ฟังบ้าน และกลุ่มที่ 3 พักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก พร้อมทั้งวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า ภายหลังจากการทดสอบทันทีและทุกๆ 2 นาทีจนถึงนาทีที่ 15 ทำการทดสอบ 3 ครั้ง โดยสัปดาห์ที่ 2, 3 จะทำการสลับกลุ่มโปรแกรมการพักฟัง
5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ



การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้แสดงในรูปของค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) หากพบว่ามีความแตกต่างกันจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ เชฟเฟ (Scheffe) ทดสอบระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ภาพที่ 1 กระบวนการและขั้นตอนการวิจัย

ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร การศึกษาในครั้งนี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 30 คน อายุเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18 – 22 ปี โดยข้อมูลพื้นฐานด้านอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิต ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลทั่วไปและผลทางสรีรวิทยาของผู้เข้าร่วมวิจัย

ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางสรีรวิทยา	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	20.35 $\pm$ 0.78
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	174.43 $\pm$ 7.42
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.13 $\pm$ 7.73
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	21.05 $\pm$ 1.91
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	67.65 $\pm$ 8.27
ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	121.30 $\pm$ 5.74
ความดันโลหิตขณะที่หัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	72.61 $\pm$ 6.31

กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายตามโปรแกรมที่กำหนดไว้คือทำการปั่นจักรยานวัดงานแบบฝึกต่อเนื่องที่ระดับความหนักร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยนัดหมายมาทดสอบร่วมกันที่ห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิตั้ง 25 องศาเซลเซียส และได้รับการวัดชีพจร ความดันโลหิต และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า หลังออกกำลังกายทันที และในนาฬิกาที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 15 ระหว่างร่างกายฟื้นฟูสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้านพบว่า การเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่ม



ก่อนและหลังการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2 - 5

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกายทันที และในนาทิตี่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 15 ระหว่างร่างกายฟื้นสภาพด้วยการนั่งพัก ไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

ช่วงเวลา (นาทิต)	ไม่ฟังดนตรี	ฟังดนตรีคลาสสิก	ฟังดนตรีพื้นบ้าน	P
นาทิตี่ 0	134.74 $\pm$ 7.28	128.35 $\pm$ 10.35	134.13 $\pm$ 9.88	0.052
นาทิตี่ 2	109.35 $\pm$ 6.35	109.26 $\pm$ 8.05	110.65 $\pm$ 7.32	0.769
นาทิตี่ 4	104.04 $\pm$ 10.51	102.43 $\pm$ 6.55	103.13 $\pm$ 6.68	0.798
นาทิตี่ 6	97.52 $\pm$ 5.93	98.30 $\pm$ 7.31	99.17 $\pm$ 6.75	0.705
นาทิตี่ 8	96.00 $\pm$ 6.62	95.00 $\pm$ 7.03	96.61 $\pm$ 6.62	0.719
นาทิตี่ 10	91.91 $\pm$ 6.84	93.04 $\pm$ 8.27	92.74 $\pm$ 4.88	0.844
นาทิตี่ 12	90.39 $\pm$ 6.16	90.57 $\pm$ 8.60	90.09 $\pm$ 7.81	0.977
นาทิตี่ 14	88.04 $\pm$ 7.25	90.30 $\pm$ 8.37	89.61 $\pm$ 6.46	0.750
นาทิตี่ 15	88.00 $\pm$ 6.10	88.91 $\pm$ 8.88	90.22 $\pm$ 6.78	0.592

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัวหลังออกกำลังกายทันที และในนาทิตี่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 15 ระหว่างร่างกายฟื้นสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

ช่วงเวลา (นาทิต)	ไม่ฟังดนตรี	ฟังดนตรีคลาสสิก	ฟังดนตรีพื้นบ้าน	P
นาทิตี่ 0	155 $\pm$ 15.70	156 $\pm$ 15.30	161 $\pm$ 19.40	0.471
นาทิตี่ 2	141 $\pm$ 12.90	140 $\pm$ 12.90	144 $\pm$ 9.91	0.483
นาทิตี่ 4	130 $\pm$ 9.68	131 $\pm$ 9.67	133 $\pm$ 9.54	0.583
นาทิตี่ 6	124 $\pm$ 9.40	124 $\pm$ 8.60	124 $\pm$ 9.90	0.997
นาทิตี่ 8	123 $\pm$ 7.46	120 $\pm$ 10.20	124 $\pm$ 7.31	0.303
นาทิตี่ 10	120 $\pm$ 8.60	119 $\pm$ 11.10	121 $\pm$ 7.72	0.845
นาทิตี่ 12	119 $\pm$ 6.30	119 $\pm$ 9.610	122 $\pm$ 7.00	0.405
นาทิตี่ 14	121 $\pm$ 6.92	120 $\pm$ 10.40	122 $\pm$ 7.92	0.859
นาทิตี่ 15	117 $\pm$ 8.13	118 $\pm$ 11.70	120 $\pm$ 7.47	0.539



ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตขณะที่หัวใจคลายตัวหลังออกกำลังกายทันที และในนาที่ที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 15 ระหว่างร่างกายฟื้นสภาพด้วยการนั่งพัก ไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

ช่วงเวลา (นาที่)	ไม่ฟังดนตรี	ฟังดนตรีคลาสสิก	ฟังดนตรีพื้นบ้าน	P
นาที่ที่ 0	84.1 ± 18.70	78.5 ± 13.10	89.7 ± 24.40	0.153
นาที่ที่ 2	72.8 ± 7.84	75.2 ± 11.20	77.0 ± 9.34	0.338
นาที่ที่ 4	72.0 ± 7.60	72.0 ± 7.50	73.0 ± 7.90	0.868
นาที่ที่ 6	71.1 ± 7.65	70.7 ± 7.99	72.0 ± 7.84	0.863
นาที่ที่ 8	72.1 ± 7.29	72.7 ± 7.07	73.6 ± 7.83	0.794
นาที่ที่ 10	71.7 ± 7.06	73.3 ± 9.61	72.7 ± 7.26	0.801
นาที่ที่ 12	73.0 ± 5.70	73.0 ± 8.00	74.0 ± 4.80	0.628
นาที่ที่ 14	74.6 ± 8.90	73.1 ± 11.70	78.4 ± 1.25	0.417
นาที่ที่ 15	70.9 ± 6.39	71.3 ± 5.90	70.8 ± 6.73	0.959

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าหลังออกกำลังกายทันที และในนาที่ที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 15 ระหว่างร่างกายฟื้นสภาพด้วยการนั่งพัก ไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

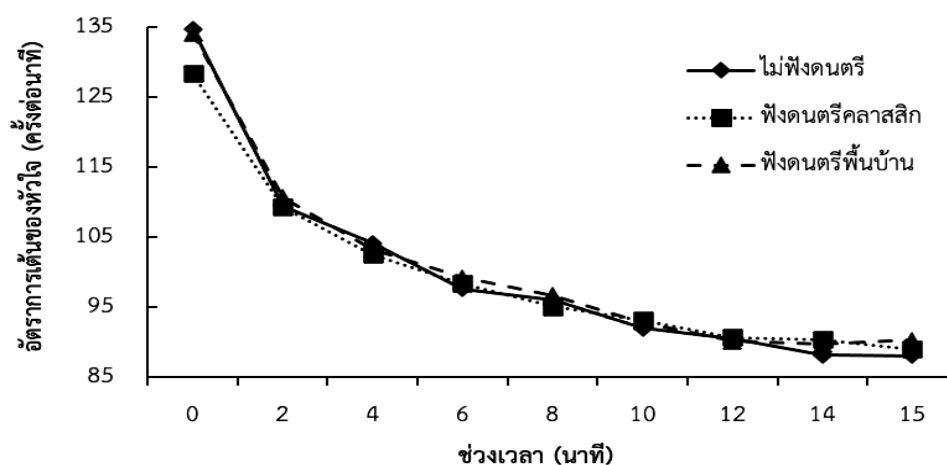
ช่วงเวลา (นาที่)	ไม่ฟังดนตรี	ฟังดนตรีคลาสสิก	ฟังดนตรีพื้นบ้าน	P
นาที่ที่ 0	6.26 ± 1.54	6.04 ± 1.26	6.52 ± 1.47	0.528
นาที่ที่ 2	4.83 ± 1.44	4.78 ± 1.41	5.35 ± 1.61	0.364
นาที่ที่ 4	3.87 ± 1.25	3.87 ± 1.32	3.35 ± 1.15	0.561
นาที่ที่ 6	2.91 ± 1.12	3.22 ± 1.35	2.78 ± 1.04	0.463
นาที่ที่ 8	2.48 ± 0.90	2.61 ± 1.31	2.13 ± 6.62	0.641
นาที่ที่ 10	1.87 ± 0.81	2.17 ± 1.07	2.13 ± 0.97	0.510
นาที่ที่ 12	1.61 ± 0.72	1.70 ± 0.82	1.61 ± 0.84	0.913
นาที่ที่ 14	1.26 ± 0.45	1.39 ± 0.66	1.35 ± 0.65	0.750
นาที่ที่ 15	1.17 ± 0.39	1.22 ± 0.42	1.74 ± 0.49	0.927

อภิปรายผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายตามโปรแกรมที่กำหนดไว้คือทำการปั่นจักรยานวัดงานแบบฝึกต่อเนื่องที่ระดับความหนัก ร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และได้รับการวัดชีพจร ความดันโลหิต และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า หลังออกกำลังกายทันที และในนาที่ที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 15 ระหว่างร่างกายฟื้นสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้านพบว่า การเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สิ่งนี้อาจเป็นผลมาจากการกระตุ้นของดนตรีต่อการเปลี่ยนแปลงอาจมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับความภาคภูมิใจใน



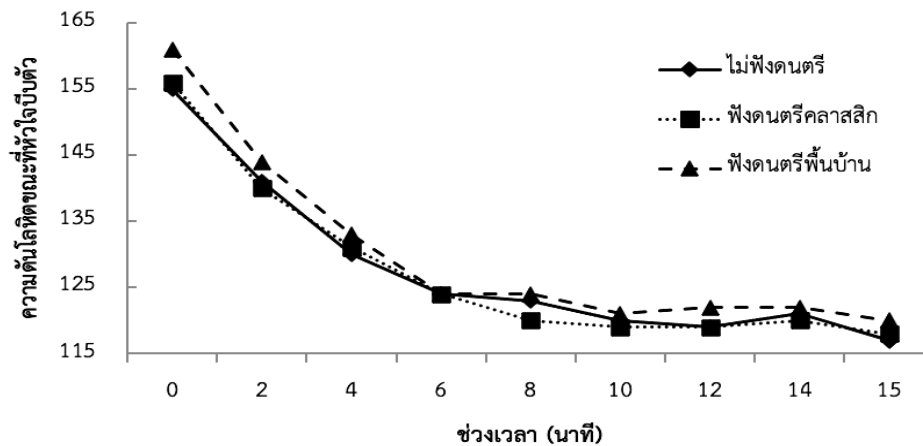
ตนเอง ความรู้สึกมั่นใจ และการเข้าถึงอารมณ์ของคนตรีของแต่ละบุคคล แม้ว่าการตรวจสอบวรรณกรรมแสดงให้เห็นว่าการฟังเพลงโดยทั่วไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังการออกกำลังกาย สิ่งนี้เป็นกลไกทางจิตสรีรวิทยาที่เป็นรากฐานของความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีกับการแสดงออก (Chtourou, Briki, Aloui, Driss, Souissi, & Chaouachi, 2015) โดยมีการนำเสนอไว้ว่าคุณสมบัติในการสร้างแรงบันดาลใจของคนตรินั้นพิจารณาจากทั้งปัจจัยทางดนตรีคือองค์ประกอบเชิงโครงสร้างที่มีอยู่ในดนตรี และปัจจัยส่วนบุคคลที่สะท้อนถึงการตีความของแต่ละคน (Karageorghis, Terry, Lane, Bishop, & Priest, 2012) อย่างไรก็ตามหากพิจารณาในรายละเอียดจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายแบบฝึกต่อเนื่องระหว่างร่างกายฟื้นฟูสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน ซึ่งมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ในทุกๆ 2 นาที ไปจนถึงนาทีที่ 15 โดยจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 10 นาทีแรก ดังภาพที่ 2 สิ่งนี้ชี้ให้เห็นถึงความชอบและไม่ชอบในดนตรีของแต่ละบุคคลต่อแนวดนตรีที่แตกต่างกันที่ซึ่งได้รับการระบุว่าเป็นตัวกลางที่สำคัญต่อประโยชน์ในการกระตุ้นการทำงานของหัวใจ (Ballmann et al., 2019; Ballmann et al., 2021)



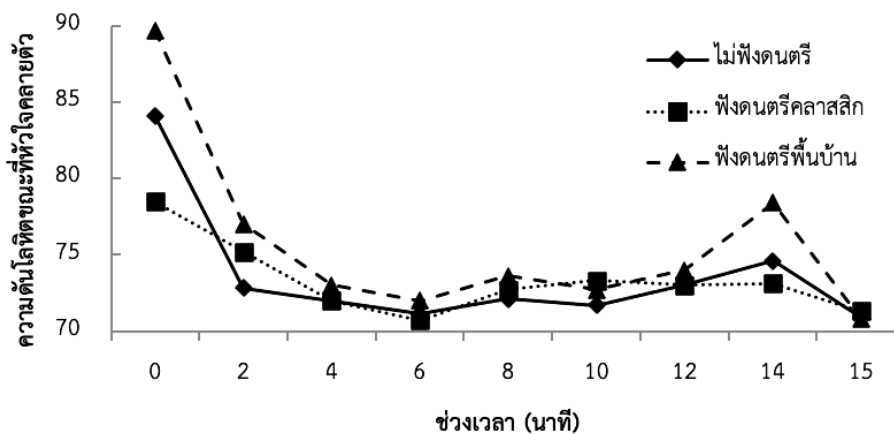
ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างร่างกายฟื้นฟูสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี
นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

หากพิจารณาในรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว พบว่ามีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ในทุกๆ 2 นาที ไปจนถึงนาทีที่ 15 เช่นกัน ซึ่งความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัวจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 นาทีแรก แต่จะยังมีกลุ่มนั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิกยังลดลงต่อเนื่องไปจนถึงช่วง 10 นาที ดังภาพที่ 3 และหากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตขณะที่หัวใจคลายตัวจะพบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วไปในช่วง 4 นาทีแรก ดังภาพที่ 4 สิ่งนี้สามารถอธิบายได้ว่าดนตรีเปรียบเหมือนยาหล่อมประสาทส่งผลทำให้เกิดทั้งระดับการผ่อนคลายสูงและความตึงเครียดต่ำในวัยรุ่น (McFerran, Hense, Koike, & Rickwood, 2018) ซึ่งผลการผ่อนคลายของร่างกายจากดนตรีนี้ได้รับการสนับสนุนว่าเป็นการปรับสมดุลอัตโนมัติของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Lee, Jeong, Yim, & Jeon, 2016) ส่งผลให้ความดันโลหิตมีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้การฟังเพลงที่ไพเราะจะกระตุ้นกิจกรรมพาราซิมพาเทติกเมื่อเปรียบเทียบกับการพักทั่วไป (Mojtabavi, Saghazadeh, Valenti, & Rezaei, 2020) และการฟังดนตรีคลาสสิกในจังหวะดนตรี

ซาก็มีการศึกษาที่ผ่านมาและยอมรับว่าส่งผลทันทีต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังการออกกำลังกายเมื่อเทียบกับการฟังดนตรีชนิดอื่นหรือไม่ฟังดนตรี (Harris, Timmers, Humberstone, & Blackburn, 2018; Lee, Jeong, Yim, & Jeon, 2016; Lynar, Cvejic, Schubert, Conna, 2017)



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างร่างกายฟื้นฟูสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

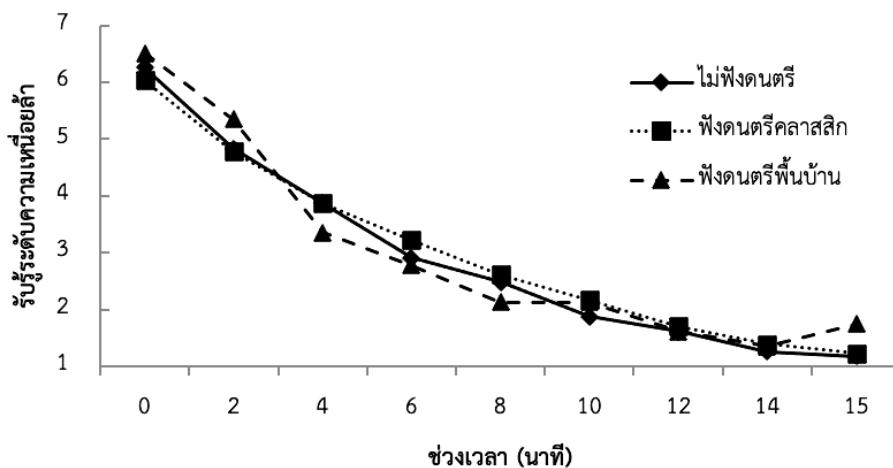


ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างร่างกายฟื้นฟูสภาพด้วยการนั่งพักไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

ในทำนองเดียวกันหากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าจะพบว่า มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ในทุกๆ 2 นาที ไปจนถึงนาทีที่ 15 เช่นกัน หากแต่การรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าของกลุ่มนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้านจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 8 นาทีแรก ดังภาพที่ 5 ที่ซึ่งดนตรีถือว่าเป็นเทคนิคการผ่อนคลายที่ดีสำหรับร่างกายและจิตใจ การฟังเพลงสามารถส่งผลกระทบต่อหลากหลายในด้านจิตวิทยา อารมณ์ ระบบประสาท และระบบหัวใจและหลอดเลือด (Koehler et al., 2022) อีกทั้งดนตรีมีอิทธิพลต่อระบบลิมบิก (Lymbic system) ทำให้เกิดการผ่อนคลาย บรรเทาอาการปวด และลดความเครียด (Astuti, Rekawati, & Wati, 2019; Patania et al., 2020) โดยการออกกำลังกายทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด และ



ระบบทางเดินหายใจ คนตรี มีผลอย่างมากต่อตัวชี้วัดพารามิเตอร์เหล่านี้ และดนตรีช่วยลดระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า (Chow & Etnier, 2017; Patania et al., 2020) และปรับปรุงประสิทธิภาพการออกกำลังกายที่ระดับเบาถึงปานกลาง (Tanaka et al., 2018) อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้าที่แสดงว่าการฟังดนตรีที่คุ้นเคยและประเภทของดนตรีที่ชอบส่งผลต่อการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกายในระดับความหนักต่ำกว่าสูงสุด (Submaximal exercise) (Silva et al., 2021) โดยอันที่จริงแล้วปัจจัยด้านสถานการณ์และอารมณ์ เช่น บุคลิกภาพ แรงจูงใจ และความสนใจของแต่ละบุคคลยังมีอิทธิพลต่อการรับรู้ถึงการออกกำลังกายที่แตกต่างกัน (Chtourou et al., 2012)



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าระหว่างร่างกายฟื้นฟูสภาพด้วยการนั่งพัก ไม่ฟังดนตรี นั่งพักด้วยการฟังดนตรีคลาสสิก และนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้าน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

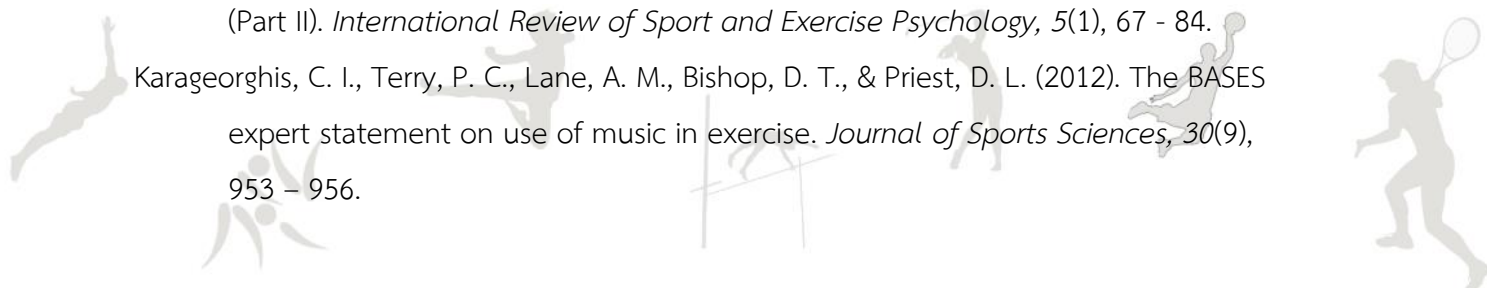
การศึกษานี้ยังไม่อาจสรุปได้ว่าประเภทดนตรีมีผลต่อการพักฟื้นฟูสภาพภายหลังการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องซึ่งผลการวิจัยของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่เห็นถึงร่องรอยและแนวโน้มของความแตกต่างที่เกิดขึ้น ที่ซึ่งการฟื้นฟูสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างกันมากนักแต่พบว่า การเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องของความดันโลหิตพบในกลุ่มที่ฟังดนตรีคลาสสิกและการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าของกลุ่มนั่งพักด้วยการฟังดนตรีพื้นบ้านจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรกซึ่งเป็นหลักฐานที่สำคัญทางบวกต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การศึกษาวิจัยแบบผสมผสานที่ประกอบด้วยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพอาจช่วยให้เข้าใจถึงขอบเขต เอกลักษณ์เฉพาะในความแตกต่างของประเภทดนตรี เช่น ป๊อป แจ๊ส ฮิปฮอป นิวเอจ และอื่นๆ ด้วยจังหวะดนตรีที่หลากหลายและที่สำคัญก็ควรพิจารณาจากความชอบทางดนตรีของผู้เข้าร่วมการศึกษาในแต่ละบุคคลด้วยเช่นกัน อีกทั้งในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาจังหวะดนตรี (BPM) ที่แตกต่างกันจะมีผลต่อเวลาฟื้นฟูสภาพหลังออกกำลังกายต่างกันต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

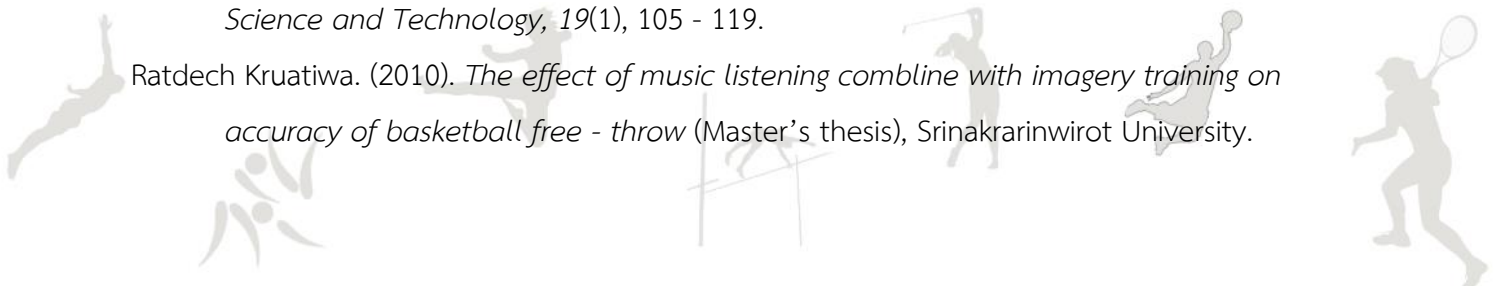
References

- Adiasto, K., Beckers, D. G. J., Hooff, M. L. M., Roelofs, K., & Geurts, S. A. E. (2022). Music listening and stress recovery in healthy individuals: A systematic review with meta - analysis of experimental studies. *PloS one*, 17(6), e0270031.
- Astuti, N. F., Rekawati, E., & Wati, D. N. K. (2019). Decreased blood pressure among community dwelling older adults following progressive muscle relaxation and music therapy (RESIK). *BMC nursing*, 18(Suppl 1), 36.
- Ballmann, C. G., Maynard, D. J., Lafoon, Z. N., Marshall, M. R., Williams, T. D., & Rogers, R. R. (2019). Effects of listening to preferred versus non - preferred music on repeated wingate anaerobic test performance. *Sports*, 7(8), 185 – 195.
- Ballmann, C. G., McCullum, M. J., Rogers, R. R., Marshall, M. M., & Williams, T. D. (2021). Effects of preferred vs. nonpreferred music on resistance exercise performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1650 - 1655.
- Bhavsar, S. D., Abhange, R. S., & Afroz, S. (2014). Effect of different musical tempo on post - exercise recovery in young adults. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 13(1), 60 - 64.
- Chow, E. C., & Etnier, J. L. (2017). Effects of music and video on perceived exertion during high-intensity exercise. *Journal of sport and health science*, 6(1), 81 – 88.
- Chtourou, H., Briki, W., Aloui, A., Driss, T., Souissi, N., & Chaouachi, A. (2015). Relationship between music and sport performance: toward a complex and dynamical perspective. *Science & Sports*, 30(3), 119 – 125.
- Chtourou, H., Chaouachi, A., Hammouda, O., Chamari, K., & Souissi, N. (2012). Listening to music affects diurnal variation in muscle power output. *International Journal of Sports Medicine*, 33(1), 43 – 47.
- De Brito Vieira, W. H., Bezerra, R. M., Queiroz, R. A., Maciel, N. F. B., Parizotto, N. A., & Ferraresi, C. (2014). Use of low - level laser therapy (808 nm) to muscle fatigue resistance: A randomized double - blind crossover trail. *Photomedicine and Laser Surgery*, 32(12), 678 - 685.
- Harris, G. L., Timmers, R., Humberstone, N., & Blackburn, D. (2018). Music for relaxation: A comparison across two age groups. *Journal of music therapy*, 55(4), 439 - 462.
- Karageorghis, C. I., & Priest, D. L. (2012). Music in the exercise domain: A review and synthesis (Part II). *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(1), 67 - 84.
- Karageorghis, C. I., Terry, P. C., Lane, A. M., Bishop, D. T., & Priest, D. L. (2012). The BASES expert statement on use of music in exercise. *Journal of Sports Sciences*, 30(9), 953 – 956.





- Koehler, F., Kessler, J., Stoffel, M., Weber, M., Bardenheuer, H. J., Ditzen, B., & Warth, M. (2022). Psychoneuroendocrinological effects of music therapy versus mindfulness in palliative care: results from the 'Song of Life' randomized controlled trial. *Supportive care in cancer: Official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 30(1), 625 - 634.
- Koelsch, S., & Jancke, L. (2015). Music and the heart. *European Heart Journal*, 36(44), 3043 – 3049.
- Lee, K. S., Jeong, H. C., Yim, J. E., & Jeon, M. Y. (2016). Effects of music therapy on the cardiovascular and autonomic nervous system in stress - induced university students: A randomized controlled trial. *The Journal of alternative and Complementary Medicine*, 22(1), 59 - 65.
- Lynar, E., Cvejic, E., Schubert, E., & Conna, U. V. (2017). The joy of heartfelt music: An examination of emotional and physiological responses. *International journal of Psychophysiology*, 120, 118 – 125.
- Manjunatha, S. N., Revathi, D. M. L., Sharan, A. T., Chandrakumar, S. G., Sapna, I. (2014). Cardiovascular responses to different musical tempo during post exercise recovery in healthy medical students. *International Journal of Biological & Medical Research*, 5(2), 4031 - 4035.
- McFerran, K. S., Hense, C., Koike, A., & Rickwood, D. (2018). Intentional music use to reduce psychological distress in adolescents accessing primary mental health care. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 23(4), 567 - 581.
- Mojtabavi, H., Saghazadeh, A., Valenti, V. E., & Rezaei, N. (2020). Can music influence cardiac autonomic system? A systematic review and narrative synthesis to evaluate its impact on heart rate variability. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 39, 101162.
- Palit, H. C., & Aysia, D. A. Y. (2015). The effect of pop musical tempo during post treadmill exercise recovery time. *Procedia Manufacturing*, 4(1), 17 - 22.
- Patania, V. M., Padulo, J., Iuliano, E., Ardigò, L. P. Cular, D., Miletic', A., & De Giorgio, A. (2020). The psychophysiological effects of different tempo music on endurance versus high - intensity performances. *Frontiers in Psychology*, 11(74), 10.3389.
- Poosanapas Somnil & Wanitcha Rachadech. (2019). The effects of I - san folk music listening combined with imagery or self - talk training on exercise ability. *Journal of Sports Science and Technology*, 19(1), 105 - 119.
- Ratdech Kruatiwa. (2010). *The effect of music listening combine with imagery training on accuracy of basketball free - throw* (Master's thesis), Srinakharinwirot University.





- Silva, N. R. D. S., Rizardi, F. G., Fujita, R. A., Villalba, M. M., & Gomes, M. M. (2021). Preferred music genre benefits during strength tests: Increased maximal strength and strength - endurance and reduced perceived exertion. *Perceptual and Motor Skills*, 128(1), 324 - 337.
- Słomko, W., Słomko, J., Kowalik, T., Klawe, J. J., Klawe, M. T., Jedrzejewska, A. C., Newton, J. L., & Zalewski, P. (2018). Long - term high intensity sport practice modulates adaptative changes in athletes' heart and in the autonomic nervous system profile. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(7-8), 1146 - 1152.
- Tanaka, D., Tsukamoto, H., Suga, T., Takenaka, S., Hamaoka, T., Hashimoto, T., & Isaka, T. (2018). Self-selected music-induced reduction of perceived exertion during moderate - intensity exercise does not interfere with post - exercise improvements in inhibitory control. *Physiology and behavior*, 194(1), 170 – 176.
- Terry, P. C., Karageorghis, C. I., Curran, M. C., Martin, O. V., & Smith, R. L. P. (2020). Effects of music in exercise and sport: A meta - analytic review. *Psychological Bulletin*, 146(2), 91 - 117.

Received: June 1, 2022

Revised: August 23, 2022

Accepted: August 24, 2022



Academic Journal of Thailand National Sports University

