

ผลเฉียบพลันของการผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้าร่วมกับดนตรีบำบัดต่อการตอบสนองต่อความเครียดและความจำใช้งานภายหลังการกระตุ้นด้วยการทดสอบความเครียดเฉียบพลันมาสทริชต์ในนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Acute Effects of Progressive Muscle Relaxation Combined with Music Therapy on Stress Reactivity and Working Memory Following Maastricht Acute Stress Test in Health Science Students

ทิชพร สุขเกื้อ, วท.ม., Tichaporn Sookkua, M.Sc.^{1*}

ชยาภา แก้วคำแจ้ง, กภ.บ., Chayapa Gaewkumjaeng, B.PT.²

ลัลลาลิ สุวรรณศรี, กภ.บ., Lallalin Suwannasri, B.PT.²

¹อาจารย์, คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

¹Lecturer, Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College

²นักกายภาพบำบัดอิสระ

²Freelance Physical Therapist

*Corresponding Author Email: tichaporn@slc.ac.th

Received: March 1, 2026

Revised: April 22, 2026

Accepted: May 14, 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุมมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลเฉียบพลันของโปรแกรมการผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้า (Progressive Muscle Relaxation; PMR) ร่วมกับดนตรีบำบัด (Music Therapy; MT) ต่อการตอบสนองต่อความเครียดและความจำใช้งานภายหลังการกระตุ้นด้วย Maastricht Acute Stress Test (MAST) ในนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สุขภาพเพศหญิง อายุ 18-25 ปี ที่มีความเครียดระดับปานกลาง จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 25 คน ประเมินระดับความเครียดที่รับรู้ ความดันโลหิต ชีพจร และคะแนน Operation Span ก่อนและหลังการกระตุ้น ผลการศึกษา พบว่าภายหลังการกระตุ้น กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT มีระดับความเครียดที่รับรู้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .042$, $d = -.59$) และมีคะแนนความจำใช้งานสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .019$, $r = .33$) ขณะที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในตัวชี้วัดทางสรีรวิทยา ได้แก่ ความดันโลหิต และชีพจร ($p > .05$) สรุปได้ว่า

โปรแกรมผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้าร่วมกับดนตรีบำบัดอาจช่วยลดการตอบสนองต่อความเครียดในระดับการรับรู้และสนับสนุนสมรรถภาพความจำใช้งานภายใต้ภาวะความเครียดเฉียบพลัน แม้ไม่พบผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยา

คำสำคัญ: ความเครียด การผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้า ดนตรีบำบัด ความจำใช้งาน การทดสอบความเครียดเฉียบพลันมาสทริชต์

Abstract

This assessor-blinded randomized controlled trial examined the acute effects of Progressive Muscle Relaxation (PMR) combined with Music Therapy (MT) on stress reactivity and working memory following stress induction using the Maastricht Acute Stress Test (MAST). Fifty female health science students aged 18-25 years with moderate baseline stress were randomly assigned to an experimental group (PMR combined with MT) or a control group ($n = 25$ per group). Perceived stress, blood pressure, heart rate, and Operation Span scores were assessed before and after stress induction. Post-induction results showed that the PMR combined with MT group reported significantly lower perceived stress than the control group ($p = .042$, $d = -.59$) and demonstrated significantly higher working memory performance ($p = .019$, $r = .33$). However, no significant between-group differences were observed in physiological measures, including blood pressure and heart rate ($p > .05$). These findings suggest that PMR combined with MT may attenuate subjective stress reactivity and support working memory performance under acute stress conditions, although no differential effects were detected in physiological responses.

Keywords: Stress, progressive muscle relaxation, music therapy, working memory, Maastricht Acute Stress Test

บทนำ

ความเครียด (stress) เป็นกระบวนการตอบสนองทางชีวภาพและจิตสังคมที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลประเมินว่าสิ่งเร้าเกินกว่าทรัพยากรที่ตนมีในการจัดการ (Lazarus & Folkman, 1984) การตอบสนองต่อความเครียดเฉียบพลันถูกกำกับผ่านระบบประสาทอัตโนมัติ โดยเฉพาะ sympathetic-adreno-medullary (SAM) และ hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis

รวมถึงเครือข่ายสมอง เช่น prefrontal cortex, amygdala และ hippocampus ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ sympathetic activity ซึ่งสัมพันธ์กับการเพิ่มความดันโลหิตและชีพจร และเกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์และความจำใช้งาน (Hermans et al., 2021) อย่างไรก็ตาม การกระตุ้นที่ยืดเยื้ออาจนำไปสู่ภาวะallostatic load (Chrousos, 2009) นอกเหนือจากกลไกหลัก การตอบสนองต่อความเครียดเฉียบพลันจาก

แบบทดสอบ MAST ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยเฉพาะบุคคล โดย Executive function และการกำกับอารมณ์เป็นตัวแปรสำคัญที่ช่วยรักษาประสิทธิภาพของความจำใช้งาน (Working memory) ไว้ได้ (Shields et al., 2017) ในทางตรงข้าม ความวิตกกังวลและการประเมินสถานการณ์ในแง่ลบ (Cognitive appraisal) จะเพิ่มภาระทางพุทธิปัญญา (Cognitive load) และรบกวนการควบคุมสมาธิ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของความจำใช้งานลดลง (Shields et al., 2016) นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สุขภาพเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อความเครียดสูง ซึ่งอาจรบกวน executive functions โดยเฉพาะ working memory ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเชิงคลินิก และสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ลดลง (Dyrbye et al., 2006; Shields et al., 2016)

การผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้า (Progressive Muscle Relaxation; PMR) เป็นเทคนิคที่เน้นการควบคุมการเกร็งและคลายกล้ามเนื้ออย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยลดการกระตุ้นของระบบประสาทซิมพาเทติกผ่านกลไก bottom-up regulation ส่งผลให้ระดับความเครียดและความวิตกกังวลลดลงอย่างมีประสิทธิภาพ (Muhammad Khir et al., 2024) ในขณะที่ดนตรีบำบัด (Music Therapy; MT) ออกฤทธิ์ผ่านกลไก top-down modulation โดยมีผลต่อระบบ limbic และ autonomic regulation ส่งเสริม cardiac vagal tone และช่วยปรับสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ (de Witte et al., 2020; Laborde et al., 2022) ด้วยกลไกที่แตกต่างกันนี้ การใช้ PMR ร่วมกับ MT จึงส่งผลเสริมกัน (synergistic effect) ในการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติและลดผลกระทบของความเครียดต่อ prefrontal cortex และ working memory ได้ดีกว่าการใช้วิธีเดียว (Shields et al., 2016) แม้จะมีหลักฐานว่า PMR และ MT ช่วยลด

ความเครียดได้ดี แต่การศึกษาส่วนใหญ่มักแยกส่วนกัน และประเมินเพียงมิติเดียว (เช่น อารมณ์หรือสรีรวิทยา) จึงยังขาดองค์ความรู้เรื่องผลลัพธ์แบบ multi-dimensional ที่ครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และพุทธิปัญญาพร้อมกัน การศึกษานี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยศึกษาผลเฉียบพลันของการใช้ PMR ร่วมกับ MT ต่อการตอบสนองต่อความเครียด (stress reactivity) และความจำใช้งาน (working memory) เพื่อให้เข้าใจกลไกและศักยภาพของโปรแกรมในการรับมือความเครียดเฉียบพลันได้อย่างรอบด้านยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วัตถุประสงค์หลัก

1.1 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลเฉียบพลันของโปรแกรมการผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้า (PMR) ร่วมกับดนตรีบำบัด (MT) ต่อการลดการตอบสนองต่อความเครียดเฉียบพลันและประสิทธิภาพของความจำใช้งานในนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองต่อความเครียดเฉียบพลัน (stress reactivity) โดยประเมินระดับความเครียดที่รับรู้ ความดันโลหิต และอัตราการเต้นของชีพจร ภายหลังการกระตุ้นด้วย MAST ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของความจำใช้งาน (working memory) โดยประเมินคะแนนความจำใช้งานภายหลังการกระตุ้นด้วย MAST ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สมมติฐานการวิจัย

1. ด้านการตอบสนองต่อความเครียดเฉียบพลัน (stress reactivity): ภายหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย MAST กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรม PMR ร่วมกับ

MT จะมีระดับความเครียดที่รับรู้และตัวชี้วัดทางสรีรวิทยา (ความดันโลหิตและชีพจร) แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ด้านสมรรถภาพทางพุทธิปัญญาและความจำใช้งาน (working memory): ภายหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย MAST กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรม PMR ร่วมกับ MT จะมีคะแนนความจำใช้งานแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม โดยผู้ประเมินผลไม่ทราบการจัดสรรกลุ่ม (assessor-blinded randomized controlled trial) มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ เพศหญิง อายุระหว่าง 18-25 ปี ในสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่มีภาวะเครียดตามเกณฑ์ที่กำหนด และสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

1.2.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1) เกณฑ์การคัดเข้า เป็นนักศึกษาหญิง อายุระหว่าง 18-25 ปี ในสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง ที่มีคะแนนแบบประเมินความเครียด Suanprung Stress Test-20 อยู่ระหว่าง 25-41 คะแนน สามารถสื่อสารภาษาไทยและคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้ ไม่สูบบุหรี่ ไม่มีโรคประจำตัวหรือภาวะบาดเจ็บเฉียบพลันที่อาจส่งผลการทดลอง และสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยพร้อมลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมก่อนเข้าร่วมการศึกษา

2) เกณฑ์การคัดออก มีโรคหลอดเลือดส่วนปลาย มีภาวะแพ้ความเย็นหรือข้อห้ามต่อ

การสัมผัสความเย็น ไม่สามารถเข้าร่วมครบตามกำหนดหรือเกิดการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุระหว่างการฝึกศึกษา

3) เกณฑ์การยุติเข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถถอนตัวจากการศึกษาได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องให้เหตุผล และหากไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองได้ครบถ้วนตามเวลาที่กำหนด จะถูกยุติการเข้าร่วมวิจัย

1.2.2 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ใช้โปรแกรม G*Power 3.1 สำหรับการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มอิสระแบบสองด้าน (two-tailed) กำหนด $\alpha = .05$ และ power = .80 โดยอ้างอิงงานของ Vieth and von Stockhausen (2022) ผู้วิจัยกำหนดค่าขนาดอิทธิพลที่ใช้ในการคำนวณเป็นระดับมากตามเกณฑ์ของ Cohen (Cohen's $d = 0.80$) ผลการคำนวณพบว่าจำเป็นต้องมีผู้เข้าร่วมอย่างน้อย 26 คนต่อกลุ่ม (รวม 52 คน) และเผื่อการสูญเสียตัวอย่างร้อยละ 10 จึงกำหนดขนาดตัวอย่างรวม 58 คน (29 คนต่อกลุ่ม) ผู้วิจัยทำการสุ่มจัดสรรใช้วิธี computer-generated block randomization (block size = 4) การปกปิดการจัดสรรใช้ของทึบแสงปิดผนึก และผู้ประเมินผลไม่ทราบการจัดสรรกลุ่มเพื่อลดอคติในการวัดผล

2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ เครื่องมือคัดกรองเบื้องต้น และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 เครื่องมือคัดกรองเบื้องต้น ประกอบด้วย

(1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป สุขภาพ และความชอบด้านดนตรี และ (2) แบบวัดความเครียดสวนปรง (SPST-20) พัฒนาโดยกรมสุขภาพจิต มี 20 ข้อ ครอบคลุมด้านอารมณ์ ความคิด และพฤติกรรม โดยมีความเชื่อมั่นภายในอยู่ในระดับดี (Cronbach's $\alpha = .865$; นิรุวรรณ เทิร์นโบล และคณะ, 2568) จากการศึกษา

ในประเทศไทย คะแนนรวม 0-60 แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ต่ำ (0-23) ปานกลาง (24-41) สูง (42-61) และ รุนแรง (≥ 62) ใช้สำหรับคัดกรองก่อนการสู่มั่วอย่าง

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วย (1) การทดสอบกระตุ้นความเครียดเฉียบพลัน (Maastricht Acute Stress Test; MAST) ซึ่งผสมผสาน cold pressor task และ mental arithmetic เพื่อเหนี่ยวนำการตอบสนองต่อความเครียด (Smeets et al., 2012) (2) แบบประเมินความเครียดแบบเส้นตรง (Stress VAS) ความยาว 10 ซม. (0 = ไม่เครียดเลย, 10 = เครียดมากที่สุด) (3) แบบทดสอบความจำใช้งาน Operation Span (OSPAN) เวอร์ชันอักษรไทย มีความเชื่อมั่นภายในดี (Cronbach's $\alpha = .86$) และความคงที่ระดับปานกลาง ($r = .652$; ศิริบุษ ศิริวิทย์การ และธนศักดิ์ ศิริชนะรัตน์, 2567) และ (4) เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ (OMRON รุ่น HEM-7121) ใช้วัด systolic/diastolic blood pressure และ heart rate ในท่านั่งพักอย่างน้อย 5 นาที ก่อนและหลังการทดลอง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยผู้วิจัย 2 คน โดยผู้ประเมินผลไม่ทราบการจัดสรรกลุ่ม (assessor-blinded) และผู้วิจัยอีกคนดำเนินการทดลอง ผู้เข้าร่วมได้รับการชี้แจงรายละเอียดและลงนามยินยอมก่อนเริ่มการทดลอง จากนั้นทำการประเมินก่อนการทดลอง ได้แก่ Stress VAS ความดันโลหิตและชีพจร และแบบทดสอบ Operation Span ผ่านโปรแกรม Psytoolkit และเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับคำแนะนำให้หลีกเลี่ยงปัจจัยที่อาจรบกวนผลการทดลอง เช่น คาเฟอีน การนอนหลับไม่เพียงพอ และความเหนื่อยล้า ก่อนสู่มั่วเข้ากลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมด้วยวิธี block randomization กลุ่มทดลองได้รับการฝึก PMR ดัดแปลงตามรูปแบบ abbreviated

progressive muscle relaxation ที่ใช้ในงานวิจัยด้านการลดความเครียดในผู้ใหญ่ โดยกำหนดระยะเวลาเกร็งและคลายกล้ามเนื้อในแต่ละส่วนให้สั้นลงและเหมาะสมกับการทดลองในห้องปฏิบัติการ (Muhammad Khir et al., 2024) โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านอนหงาย เกร็งกล้ามเนื้อ 5 วินาที และคลาย 10 วินาที เรียงลำดับจากส่วนปลายไปส่วนต้นของร่างกาย ได้แก่ เท้า ขา สะโพก หน้าท้อง หลัง คอ ปาก กรามและขากรรไกร ตา หน้าผาก ไหล่ แขน ข้อมือ และมือ ร่วมกับฟังเพลง *Piano Concerto No. 5 in F minor, BWV 1056, II Largo* ซึ่งเป็นเพลงบรรเลงจังหวะช้า (60-80 bpm) เป็นเวลา 15 นาที (De Witte et al., 2020) ขณะที่กลุ่มควบคุมนั่งอ่านบทความเกี่ยวกับการจัดการความเครียดของกรมสุขภาพจิตเป็นเวลา 15 นาทีในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มจะถูกกระตุ้นความเครียดเฉียบพลันด้วย MAST โดยจุ่มมือข้างที่ไม่ถนัดในน้ำเย็น ($\sim 2^{\circ}\text{C}$) สลับกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนมาตรฐาน จากนั้นทำการประเมินหลังการทดลองด้วยเครื่องมือชุดเดียวกับก่อนการทดลอง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไป (อายุ เพศ คณะ ความรู้สึก ผ่อนคลาย และความเหมาะสมของเพลง) วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา นำเสนอเป็นร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk test ใช้ independent t-test สำหรับเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในตัวแปร Stress VAS ชีพจร และความดันโลหิตตัวล่าง และใช้ Mann-Whitney U test สำหรับความดันโลหิตตัวบน และความจำใช้งาน มีการรายงานขนาดอิทธิพลโดยใช้ Cohen's d (parametric) และค่า r (non-parametric) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$

5. การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (เลขที่รับรอง E. 028/2568) ก่อนเก็บข้อมูล ผู้เข้าร่วมได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน ประโยชน์ ความเสี่ยง และสิทธิในการเข้าร่วมหรือปฏิเสธโดยสมัครใจ รวมถึงสามารถถอนตัวได้ทุกเมื่อโดยไม่เสียสิทธิ์ใด ๆ ข้อมูลถูกเก็บรักษาเป็นความลับโดยใช้รหัสแทนชื่อ และจำกัดการเข้าถึงเฉพาะผู้วิจัย การจัดการข้อมูลเป็นไปตามหลักการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และรายงานผล

ในภาพรวมโดยไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักศึกษาเพศหญิงที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จำนวน 56 คน มีการถอนตัว 6 คน เหลือผู้เข้าร่วมทั้งหมด 50 คน แบ่งเป็นกลุ่ม PMR ร่วมกับ MT 25 คน และกลุ่มควบคุม 25 คน ลักษณะข้อมูลพื้นฐาน (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามกลุ่ม (n = 50)

ข้อมูล	กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT (n = 25)	กลุ่มควบคุม (n = 25)	p-value
เพศ (จำนวนคน (%))			
หญิง	25 (100.00)	25 (100.00)	-
อายุ (ปี), ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	20.36 $\pm$ 1.51	20.69 $\pm$ 1.60	.234
คณะ (จำนวนคน (%))			
กายภาพบำบัด	17 (68.00)	18 (72.00)	
จิตวิทยา	7 (28.00)	7 (28.00)	.293
พยาบาล	1 (4.00)	0 (.00)	
ความรู้สึกผ่อนคลายจากการฟังเพลง (จำนวนคน (%))			
ปานกลาง	6 (24.00)	11 (44.00)	
มาก	14 (56.00)	12 (48.00)	.046*
มากที่สุด	15 (20.00)	2 (8.00)	
ความเหมาะสมของเพลงกับสถานการณ์ที่ต้องการลดความเครียด (จำนวนคน (%))			
ค่อนข้างไม่เหมาะสม	0 (.00)	1 (4.00)	
ปานกลาง	5 (20.00)	10 (40.00)	
ค่อนข้างเหมาะสม	8 (32.00)	8 (32.00)	.017*
เหมาะสม	12 (48.00)	6 (24.00)	

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

2. ระดับความเครียดที่รับรู้

ระดับความเครียดที่รับรู้ (Stress VAS) ก่อนการกระตุ้นไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุม (2.92 ± 1.76 และ 3.64 ± 2.38 คะแนน; $p = .232$, $d = -0.34$) อย่างไรก็ตาม หลังการกระตุ้นด้วย MAST กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT มีระดับความเครียดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง มีนัยสำคัญ (3.56 ± 2.05 และ 4.87 ± 2.37 คะแนน;

$p = .042$, $d = -0.59$) โดยมีขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง ซึ่งสะท้อนว่าโปรแกรม PMR ร่วมกับ MT มีผลต่อการลดระดับความเครียดที่รับรู้ในระดับที่มีความหมายในเชิงปฏิบัติ (practical significance) ทั้งนี้ขนาดอิทธิพลดังกล่าวบ่งชี้ถึงศักยภาพของโปรแกรมในการนำไปประยุกต์ใช้จริงในบริบทที่ต้องการลดความเครียดเฉียบพลัน (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบระดับความเครียดที่รับรู้ (Stress VAS) ก่อนและหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย Maastricht Acute Stress Test (MAST) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลา	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		Mean difference (95% CI)	p-value ระหว่าง กลุ่ม ^a	Cohen's d
	กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT (n = 25)	กลุ่มควบคุม (n = 25)			
ระดับความเครียดก่อน MAST (ชม.)	2.92 ± 1.76	3.64 ± 2.38	$-.72 (-1.90, .47)$	.232	-.34
ระดับความเครียดหลัง MAST (ชม.)	3.56 ± 2.05	4.87 ± 2.37	$-1.31 (-2.57, -.05)$	.042*	-.59

^a Independent t-test * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

3. ความดันโลหิตตัวบน (Systolic Blood Pressure)

ระดับความดันโลหิตตัวบนไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุมทั้ง ก่อน (108 (94-109) และ 100 (94-105) มม.ปรอท;

$U = 248.50$, $Z = -1.24$, $p = .213$, $r = .18$) และ หลังการกระตุ้นด้วย MAST (100 (93-107) และ 96 (92-104) มม.ปรอท; $U = 244.50$, $Z = -1.32$, $p = .187$, $r = .19$) (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าความดันโลหิตตัวบน (Systolic Blood Pressure) ก่อนและหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย Maastricht Acute Stress Test (MAST) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลา	ค่ามัธยฐาน (พิสัยควอไทล์; IQR)		U	Z	p-value ระหว่างกลุ่ม ^a	r
	กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT (n = 25)	กลุ่มควบคุม (n = 25)				
ความดันโลหิตตัวบนก่อน MAST (มม.ปรอท)	108 (94, 109)	100 (94, 105)	248.50	-1.24	.213	.18
ความดันโลหิตตัวบนหลัง MAST (มม.ปรอท)	100 (93, 107)	96 (92, 104)	244.50	-1.32	.187	.19

^a Mann-Whitney U test * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

4. ความดันโลหิตตัวล่าง (Diastolic Blood Pressure) (66.64 ± 4.57 และ 65.88 ± 6.16 mmHg; $p = .623$, $d = .14$) และหลังการกระตุ้นด้วย MAST (66.24 ± 7.55 และ 66.16 ± 6.39 mmHg; $p = .968$, $d = .01$) ระดับความดันโลหิตตัวล่างไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุมทั้งก่อน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าความดันโลหิตตัวล่าง (Diastolic Blood Pressure) ก่อนและหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย Maastricht Acute Stress Test (MAST) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลา	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		Mean difference (95% CI)	p-value ระหว่างกลุ่ม ^a	Cohen's d
	กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT (n = 25)	กลุ่มควบคุม (n = 25)			
ความดันโลหิตตัวล่างก่อน MAST (มม.ปรอท)	66.64 ± 4.57	65.88 ± 6.16	.76 (-2.32, 3.84)	.623	.14
ความดันโลหิตตัวล่างหลัง MAST (มม.ปรอท)	66.24 ± 7.55	66.16 ± 6.39	.08 (-3.12, 3.28)	.968	.01

^a Independent t-test * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

5. ชีพจร (Heart Rate)

ชีพจรไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม PMR ร่วมกับ การกระตุ้นด้วย MAST (75.28 ± 9.12 และ 72.28 ± 6.73 ครั้ง/นาที; $p = .192$, $d = .37$) (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบชีพจร (Heart rate) ก่อนและหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย Maastricht Acute Stress Test (MAST) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลา	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		Mean difference (95% CI)	p-value ระหว่าง กลุ่ม ^a	Cohen's d
	กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT (n = 25)	กลุ่มควบคุม (n = 25)			
ชีพจรก่อน MAST (ครั้ง/นาที)	81.00 ± 9.43	77.16 ± 8.57	3.84 (-1.29, 8.97)	.139	.43
ชีพจรหลัง MAST (ครั้ง/นาที)	75.28 ± 9.12	72.28 ± 6.73	3.00 (-1.56, 7.56)	.192	.37

^a Independent t-test * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

6. ความจำใช้งาน (working memory)

ก่อนการกระตุ้นความเครียด คะแนนความจำ ใช้งานไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม PMR ร่วมกับ MT และ กลุ่มควบคุม (25 (23-27) และ 25 (22-28) คะแนน; $U = 308.00$, $Z = -.09$, $p = .930$, $r = .01$) อย่างไรก็ตาม ภายหลังการกระตุ้นด้วย MAST กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (28 (24-29) และ 26 (21-28) คะแนน; $U = 192.00$, $Z = -2.36$, $p = .019$, $r = .33$) โดยมีขนาดอิทธิพลระดับ ปานกลาง สะท้อนว่าโปรแกรมมีผลต่อการปรับปรุง ความจำใช้งานในระดับที่มีความหมายเชิงปฏิบัติ (practical significance) ซึ่งอาจมีนัยสำคัญ ต่อการนำไปใช้จริงในบริบทที่ต้องอาศัยความสามารถ ในการประมวลผลข้อมูลและการตัดสินใจภายใต้ภาวะ ความเครียด (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบด้วย Operation span ก่อนและหลังการกระตุ้นความเครียดด้วย Maastricht Acute Stress Test (MAST) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ PMR ร่วมกับ MT และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลา	ค่ามัธยฐาน (พิสัยควอไทล์; IQR)		U	Z	p-value ระหว่างกลุ่ม ^a	r
	กลุ่ม PMR ร่วมกับ MT (n = 25)	กลุ่มควบคุม (n = 25)				
ความจำใช้งานก่อน MAST (คะแนน)	25 (23, 27)	25 (22, 28)	308.00	- .09	.930	.01
ความจำใช้งานหลัง MAST (คะแนน)	28 (24, 29)	26 (21, 28)	192.00	-2.36	.019*	.33

^a Mann-Whitney U test * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้ประเมินผลเฉียบพลันของโปรแกรม PMR ร่วมกับ MT ต่อการตอบสนองต่อความเครียดและความจำใช้งาน ภายหลังกระตุ้นด้วยแบบทดสอบ MAST ในนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพเพศหญิง การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพเพศหญิง ช่วยลดความแปรปรวนทางชีวภาพ และสอดคล้องกับหลักฐานที่ว่า เพศหญิงมีความไวต่อผลกระทบของความเครียดต่อกระบวนการทางพุทธิปัญญามากกว่าเพศชาย (Stone et al., 2021) ขณะเดียวกันกลุ่มตัวอย่างนี้มีลักษณะค่อนข้างเป็นเนื้อเดียวกันและมีปัจจัยกวนน้อยทำให้เหมาะสมต่อการศึกษาผลของโปรแกรมในบริบทที่ต้องใช้ cognitive control ที่เข้มข้น โดยผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมสามารถลดระดับความเครียดที่รับรู้ และช่วยรักษาประสิทธิภาพของความจำใช้งานภายใต้สภาวะกดดันได้อย่างมีนัยสำคัญ กลไกดังกล่าวเกิดจาก PMR ที่ลดการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกแบบ bottom-up ผสานกับ MT ที่ออกฤทธิ์ผ่าน neuroaffective pathways และ HPA axis ในลักษณะ top-down

ส่งผลให้เกิด parasympathetic dominance และลดการรับรู้ความเครียด (Thayer & Lane, 2009; Laborde et al., 2022) สอดคล้องกับกลุ่มทดลองที่มีระดับความเครียดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Medium effect size) ซึ่งสะท้อนบทบาทการเป็น “กันชนความเครียด” ในมิติอารมณ์และการรับรู้ (Muhammad Khir et al., 2024) อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดีตามไม่พบความแตกต่างในตัวชี้วัดทางสรีรวิทยา (BP, HR) ซึ่งอาจสะท้อนความไม่สอดคล้องบางส่วนระหว่างมิติทางจิตวิทยาและสรีรวิทยา (partial dissociation) โดยอาจเกิดจาก (1) การวัดเพียง pre-post ไม่ครอบคลุมช่วง peak (2) ความไวของตัวชี้วัดมีข้อจำกัด (3) การตอบสนองต่อความเครียดถูกกำกวมผ่านแกน SAM/HPA ซึ่งมีกลไกที่ซับซ้อนและมีความแปรปรวนระหว่างบุคคลสูง (Grimm et al., 2021) (4) อิทธิพลของปัจจัยพื้นฐาน เช่น สมรรถภาพทางกายและ emotion regulation (Laborde et al., 2022) และ (5) ผลของโปรแกรม อาจออกฤทธิ์ผ่านกลไกแบบบนลงล่าง (top-down regulation) โดยปรับการประเมินเชิงความคิดและอารมณ์ มากกว่าการเปลี่ยนแปลง

ทางสรีรวิทยาโดยตรงในระยะเฉียบพลัน (Muhammad Khir et al., 2024) จึงอาจทำให้ไม่สามารถตรวจพบความแตกต่างได้อย่างชัดเจนภายใต้ขนาดตัวอย่างปัจจุบัน

ในด้านความจำใช้งาน (Working Memory) พบว่ากลุ่มที่ฝึก PMR ร่วมกับ MT มีคะแนน Operation Span สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญด้วยขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง สะท้อนว่าโปรแกรมนี้ช่วยพยุงการทำงานของสมองส่วนบริหารจัดการ (Executive Function) ภายใต้ภาวะกดดันได้ดี ปรากฏการณ์นี้อธิบายได้ด้วย Attentional Control Theory (ACT) ซึ่งระบุว่าความเครียดเฉียบพลันมักเข้าไปรบกวนการควบคุมสมาธิและสร้างสิ่งรบกวน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้หญิง (Stone et al., 2021) การลดความเครียดด้วยโปรแกรมผสมนี้จึงช่วยคืนทรัพยากรของสมองกลับมาใช้กับการทำงานหลัก (Task-relevant processing) ส่งผลให้ความจำใช้งานมีประสิทธิภาพดีขึ้น (Shields et al., 2016) นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสนับสนุนกรอบแนวคิด Neurovisceral Integration ที่เชื่อมโยงการควบคุมอารมณ์ ระบบประสาทอัตโนมัติ และการทำงานของสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) เข้าด้วยกัน การรวมกลไกผ่อนคลายจากร่างกายสู่สมอง (Bottom-up: PMR) และจากจิตใจสู่ร่างกาย (Top-down: MT) จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการรับมือความเครียด และรักษาความสามารถทางพุทธิปัญญาไว้ได้แม้ในสถานการณ์กดดัน (Thayer & Lane, 2009) โปรแกรม PMR ร่วมกับ MT มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง (high feasibility) เนื่องจากใช้เวลาสั้น ไม่ซับซ้อน และไม่ต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะทาง จึงสามารถบูรณาการเข้ากับงานกายภาพบำบัดหรือโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพองค์กรได้ง่าย เช่น ใช้เตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนการรักษา (pre-treatment) หรือใช้

ควบคู่กับการฟื้นฟูผู้ป่วยกลุ่มอาการปวดเรื้อรังและโรคระบบประสาทที่มีความเครียดร่วม อย่างไรก็ตามความสำเร็จขึ้นอยู่กับ การปรับโปรแกรมให้สอดคล้องกับ workflow ของหน่วยงาน รวมถึงการปรับรูปแบบให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะราย (individualized) เช่น ระยะเวลา ความสามารถในการรับรู้ และรสนิยมทางดนตรี เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจากสถาบันเดียว จึงมีข้อจำกัดในการอ้างอิงทั่วไป
2. ความแตกต่างด้านความชอบและการรับรู้ต่อดนตรีอาจเป็นตัวแปรกวนเชิงจิตวิทยา
3. ขนาดตัวอย่างต่ำกว่าที่คำนวณ อาจลดกำลังการทดสอบ โดยเฉพาะตัวชี้วัดทางสรีรวิทยา
4. การวัดตัวแปรทางสรีรวิทยาเพียงสองช่วงเวลา อาจไม่ครอบคลุมการตอบสนองที่ขึ้นกับเวลา

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. เพิ่มการวัดตัวชี้วัดทางสรีรวิทยาหลายช่วงเวลา เพื่อแยกระยะ reactivity และ recovery
2. ควบคุมปัจจัยด้านดนตรีอย่างเป็นระบบ เนื่องจากความชอบส่วนบุคคลมีผลต่อการฟื้นตัวจากความเครียด
3. ศึกษาผลระยะยาวและการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
4. ใช้ตัวชี้วัดที่มีความไวสูง เช่น heart rate variability (HRV) หรือ biomarkers ของ HPA axis เพื่ออธิบายกลไก
5. ออกแบบการศึกษาแบบ pragmatic trials เพื่อประเมินประสิทธิผลในบริบทจริงของระบบบริการสุขภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ดร.ธีรณัฐ ศิริวิทยาการ และ ผศ.ดร.ชนศักดิ์ ศิริคะเนรัตน์ ที่อนุญาตให้ใช้แบบทดสอบ Operation Span ผ่านโปรแกรม Psyttoolkit รวมถึงคุณ David Escher ที่อนุญาตให้นำบทเพลง *Piano Concerto No.5 in F minor, BWV 1056, II Largo* มาใช้ในงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ธีรณัฐ ศิริวิทยาการ, และชนศักดิ์ ศิริคะเนรัตน์. (2567). การพัฒนาแบบทดสอบความจำขณะคิดประเภท กิจกรรมขณะคำนวณออนไลน์สำหรับผู้พูดภาษาไทย. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 37(3), 167-192.

นิรุวรรณ เทิร์นโบล์, ชนะพล ศรีฤๅชา, และวิลาวัลย์ ชมนิรัตน์. (2568). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดของกลุ่มผู้ดูแลวัยหนุ่ม พื้นที่อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น. *วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษาการแพทย์ และสุขภาพ*, 10(1), 509-515.

Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nature reviews endocrinology*, 5(7), 374-381. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.106>

de Witte, M., Spruit, A., Van Hooren, S., Moonen, X., & Stams, G. J. (2020). Effects of music interventions on stress-related outcomes: a systematic review and two meta-analyses. *Health psychology review*, 14(2), 294-324. <https://doi.org/10.1080/17437199.2019.1627897>

Dyrbye, L. N., Thomas, M. R., & Shanafelt, T. D. (2006). Systematic review of depression, anxiety, and other indicators of psychological distress among US and Canadian medical students. *Academic medicine*, 81(4), 354-373. <https://doi.org/10.1097/00001888-200604000-00009>

Grimm, E., Agrigoroaei, S., Rohleder, N., & Becker, L. (2021). Executive functioning as a predictor of physiological and subjective acute stress responses in non-clinical adult populations: A systematic literature review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 131, 1096-1115. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.037>

Hermans, E. J., Henckens, M. J., Joëls, M., & Fernández, G. (2014). Dynamic adaptation of large-scale brain networks in response to acute stressors. *Trends in neurosciences*, 37(6), 304-314. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2014.03.006>

Laborde, S., Mosley, E., & Thayer, J. F. (2017). Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research-recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. *Frontiers in psychology*, 8, 213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00213>

- Lazarus, R., & Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer.
- Muhammad Khir, S., Wan Mohd Yunus, W. M. A., Mahmud, N., Wang, R., Panatik, S. A., Mohd Sukor, M. S., & Nordin, N. A. (2024). Efficacy of progressive muscle relaxation in adults for stress, anxiety, and depression: a systematic review. *Psychology research and behavior management*, 345-365. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S437277>
- Shields, G. S., Sazma, M. A., & Yonelinas, A. P. (2016). The effects of acute stress on core executive functions: A meta-analysis and comparison with cortisol. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 651-668. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.038>
- Smeets, T., Cornelisse, S., Quaedflieg, C. W., Meyer, T., Jelicic, M., & Merckelbach, H. (2012). Introducing the Maastricht Acute Stress Test (MAST): a quick and non-invasive approach to elicit robust autonomic and glucocorticoid stress responses. *Psychoneuroendocrinology*, 37(12), 1998-2008. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2012.04.012>
- Stone, C., Ney, L., Felmingham, K., Nichols, D., & Matthews, A. (2021). The effects of acute stress on attentional networks and working memory in females. *Physiology & behavior*, 242, 113602. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2021.113602>
- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2009). Claude Bernard and the heart-brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(2), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.08.004>
- Vieth, E., & von Stockhausen, L. (2022). Mechanisms underlying cognitive effects of inducing a mindful state. *Journal of cognition*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.5334/joc.205>
-