

ผลการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว
และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในนักกีฬาฟุตซอลชาย

โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม

THE EFFECTS OF RHYTHM STEP LADDER TRAINING ON AGILITY AND COORDINATION IN
FUTSAL PLAYERS AT NONGCHOK PITTHAYA NUSSORN MATTHAYOM SCHOOL

ชัยธัช เกิดปิ่น¹ พรวิติ แจ่มกระจ่าง¹ เจษฎา โพธาราเจริญ¹ ปกรณ์ มั่นคง¹ และ ณัฐธิดา บังเมฆ^{1*}

Chaitach Kerdphan¹, Porawadee Jamkrajang¹, Jasda Photharjaroen¹,

Pakorn Mankhong¹ and Natthida Bangmek^{1*}

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร

¹Department of Sports Science and Exercise, Faculty of Sciences, Chandrakasem Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding Author: bee_bangmek@hotmail.com

Received: April 29, 2025

Revised: May 17, 2025

Accepted: May 22, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว และ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลชาย โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม ประจำปีการศึกษา 2567 จำนวน 22 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 11 คน คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติร่วมกับฝึกการเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิง ประกอบจังหวะเพลง และกลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมฟุตซอลปกติ ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ก่อนฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Dependent sample t-test และ Independent sample t-test ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง มีความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่าการฝึกการเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงสามารถช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในนักกีฬาฟุตซอลได้

คำสำคัญ : บันไดลิง จังหวะเพลง ความคล่องแคล่วว่องไว ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ฟุตซอล

Abstract

The purpose of this study was to investigate and compare the effects of rhythm step ladder training on agility and coordination. The participants consisted of 22 male students from Nongchok Pitthaya Nussorn Matthayom School during the 2024 academic year. They were randomly assigned into two groups: a control group and an experimental group. The experimental group underwent regular futsal training supplemented

with rhythm step ladder exercises for 8 weeks, while the control group performed regular futsal training. Tests were conducted to assess agility and coordination before and after the 8-week training period. Data were analyzed using mean, standard deviation, paired sample t-test, and independent sample t-test. The results of the study showed that after 8 weeks of training, the experimental group demonstrated significant improvements in agility and coordination. In contrast, no significant changes were observed in the control group. When comparing the experimental group with the control group after 8 weeks of training, a statistically significant difference at the .05 level was found between the two groups in terms of agility and coordination. These findings suggest that rhythm step ladder training can be an effective method for enhancing agility and coordination in futsal athletes.

Keywords: Ladder, Rhythm, Agility, Coordination, Futsal

บทนำ

ฟุตบอลเป็นกีฬาประเภททีมที่ทำการแข่งขันในร่ม (Indoor) มีรูปแบบการเล่นที่รวดเร็วและเข้มข้น ใช้เวลาการแข่งขัน 40 นาที แบ่งเป็นครึ่งแรกและครึ่งหลังอย่างละ 20 นาที ซึ่งผู้เล่นอื่น ๆ นอกจากผู้รักษาประตูจะใช้เท้าในการเตะลูกบอลไปยังตำแหน่งที่ต้องการโดยทีมที่พาลูกบอลเข้าประตูฝ่ายตรงข้ามได้มากกว่าจะเป็นผู้ชนะ ดังนั้นในการแข่งขันฟุตบอล นักกีฬาต้องมีความสามารถในการเลี้ยงบอล ครอบครองบอลและเปลี่ยนทิศทางเพื่อหลบหลีกฝ่ายตรงข้าม และเคลื่อนที่หาช่องว่างในการเล่นอยู่ตลอดเวลา โดยตลอดเกมการแข่งขันอาจมีการเคลื่อนที่ถึง 4,840 เมตร โดยเป็นการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Intermittent high-intensity) มีการเปลี่ยนความเร็วและเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ทั้งการเดิน การวิ่งในระดับต่าง ๆ ไปจนถึงการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (Castagna et al., 2008) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการทางด้านสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา โดยเฉพาะความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination) ที่ล้วนเป็นพื้นฐานสำคัญของการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ (Bin-Shamshuddin, 2020)

ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญต่อนักกีฬาฟุตบอลในการเล่นลูกหลบลูกคู่แข่งเพื่อทำประตู ซึ่งการฝึกนี้ต้องใช้ทักษะความคล่องตัว และความเร็ว โดยจะส่งผลให้สามารถตัดสินใจเปลี่ยนทิศทางได้อย่างว่องไว รวดเร็ว และมีการตอบสนองต่อระบบประสาทสั่งการได้ดี (Apawattanasakul, 2009) สอดคล้องกับ Grey (2009) ที่กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือความสามารถในการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้อย่างรวดเร็วในขณะที่เคลื่อนไหวและหยุดการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในทักษะแต่ละชนิดกีฬาโดยเฉพาะกีฬาฟุตบอลที่ต้องใช้ความคล่องแคล่วว่องไวเข้ามาเกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการเลี้ยงลูก การวิ่งเข้าไปสกัดคู่ต่อสู้หรือวิ่งหลบหลีกฝ่ายตรงข้าม ทั้งนี้ความสามารถในการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพนั้นมิได้ขึ้นอยู่กับความเร็วหรือความว่องไวเพียงอย่างเดียว แต่ยังต้องอาศัยการประสานงานกันอย่างแน่นยาระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมการเคลื่อนไหวให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และตอบสนองได้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ ในเกมกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Zemková, 2016) ซึ่งในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อสามารถใช้การฝึกได้หลากหลายรูปแบบ และรูปแบบการฝึกที่นิยมใช้เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้แก่ ฝึกการเคลื่อนที่โดยใช้บันไดลิง (Ladder)

บันไดลิง (Agility ladder) เป็นอุปกรณ์ฝึกซ้อมที่มีลักษณะคล้ายบันได ใช้สำหรับฝึกการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานสำคัญของการเคลื่อนไหวในกีฬา (Maharani et al., 2024) และเมื่อผสมผสานรูปแบบการฝึกเคลื่อนไหวกับจังหวะเพลงที่สม่ำเสมอ จึงพัฒนาไปสู่การฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลง (Rhythm step ladder) ซึ่งช่วยให้สามารถปรับระดับความยากของการฝึกได้ผ่านการเปลี่ยนจังหวะ ความเร็ว และรูปแบบการก้าวเท้าให้สอดคล้องกับจังหวะเสียงดนตรี (Park et al., 2017) นอกจากนี้ในการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะยังสอดคล้องกับแนวคิดของการฝึกแบบ Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) ที่ใช้จังหวะที่สม่ำเสมอในการกระตุ้นและเสริมสร้างการประสานงานระหว่างการเคลื่อนไหวของร่างกายและการรับรู้ทางการได้ยิน จนเกิดการทำงานร่วมกันของระบบประสาทสัมผัสหลายช่องทาง (Multisensory integration) ให้เกิดการตอบโต้ของร่างกายต่อสิ่งเร้าผ่านการสั่งงานจากระบบประสาทไปยังกล้ามเนื้อ ที่ช่วยส่งเสริมการฝึกการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Zemková, 2016) นอกจากนี้ยังสามารถใช้เสียงเพลงเป็นเครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นความสนใจ สร้างบรรยากาศที่สนุกสนานหรือสนุกสนานขณะฝึกซ้อม และรวมทั้งยังช่วยให้ผู้ฝึกมีสมาธิในการฝึกมากขึ้นอีกด้วย (Karageorghis & Priest, 2012)

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว และ ความสัมพันธ์ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาฟุตบอลชาย โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม ซึ่งเป็นนักกีฬาฟุตบอลในรุ่นอายุ 15 ปี - 18 ปี ซึ่งมีสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ต่ำ ซึ่งโดยทั่วไปในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย (15-18 ปี) อยู่ในช่วงพัฒนาโครงสร้างร่างกายรวมถึงการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นช่วงที่มีความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัวสูง (Almeida-Neto et al., 2020) หากได้รับการฝึกให้เกิดการพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อน่าจะช่วยให้ นักกีฬาพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพในระยะยาว และแม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ศึกษาผลของการฝึกด้วยบันไดลิงต่อความคล่องแคล่วว่องไวและการเคลื่อนไหวในกีฬาต่าง ๆ โดยเฉพาะในกีฬาฟุตบอลและฟุตซอล แต่การศึกษาส่วนใหญ่มีมุ่งเน้นการฝึกบันไดลิงโดยไม่มีจังหวะเพลงซึ่งอาจทำให้เกิดความเบื่อ ความจำเจจากการเคลื่อนไหวที่ซ้ำกันได้ การผสมผสานจังหวะเพลงเข้ากับการฝึกบันไดลิงจึงเป็นแนวทางใหม่ที่ที่น่าสนใจ เนื่องจากเสียงเพลงมีอิทธิพลต่อการกระตุ้นอารมณ์ เพิ่มแรงจูงใจ และส่งเสริมการเคลื่อนไหวให้สอดคล้องกับจังหวะ ซึ่งอาจช่วยกระตุ้นการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษาว่าการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงสามารถส่งผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของนักกีฬาฟุตซอลในระดับเยาวชนได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลของการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลง ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาและผู้ฝึกสอนให้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับนักกีฬาที่ต้องการสร้างสมรรถภาพทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว และ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อและอาจนำไปสู่แนวทางการฝึกใหม่ที่มีความน่าสนใจ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกซ้อม และสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาในระยะยาวได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตซอลชายทีมโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2567 อายุ 15-18 ปี จำนวน 22 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตซอลชายทีมโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2567 อายุ 15-18 ปี จำนวน 22 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปจีพาวเวอร์ (G*power) อ้างอิงการศึกษาของ Park & Jee (2022) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05, ค่าอำนาจของการทดสอบ (Power of test: β) = 0.95 และ ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect Size; d) = 1.58 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เพื่อป้องกันการสูญหาย (Drop out) ของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงเพิ่มเติมจำนวนอีก 2 คน การศึกษาครั้งนี้ จึงมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 22 คน โดยในงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้แบบทดสอบ Illinois Agility Test และทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 11 คน แบบ matching group เพื่อให้ทั้งสองกลุ่มมีค่าสมรรถภาพใกล้เคียงกัน จากนั้นทำการสุ่มทั้งสองกลุ่มเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก และกำหนดให้กลุ่มทดลองทำการฝึกการเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงควบคู่กับการฝึกฟุตซอลตามโปรแกรมของทีม ส่วนกลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมฟุตซอลตามโปรแกรมของทีม

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion criteria)

1. นักฟุตซอลที่ศึกษาอยู่ที่ โรงเรียน หนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม
2. ช่วงอายุระหว่าง 15-18 ปี
3. เพศชาย
4. มีประสบการณ์การเล่นฟุตซอลไม่น้อยกว่า 3 ปี
5. เป็นผู้ที่สุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัวและไม่มีปัญหาการบาดเจ็บใด ๆ ที่จะเป็นอุปสรรคในการทำวิจัย
6. ไม่ได้รับการฝึกการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงในช่วง 2 เดือนก่อนการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกรับจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยขอถอนตัวออกจากการวิจัย
2. มีอาการบาดเจ็บจนไม่สามารถทำการฝึกซ้อมได้
3. ผู้เข้าร่วมวิจัย เข้าร่วมการฝึกน้อยกว่าร้อยละ 80 ของการฝึกทั้งหมด หรือจำนวน 20 ครั้ง จากทั้งหมด 24 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลง เป็นโปรแกรมการฝึกเคลื่อนที่ของขาในทิศทางต่าง ๆ ของบันไดลิงซึ่งเป็นการผสมผสานการฝึกการก้าวเท้าเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วและร่วมกับการเคลื่อนที่ให้สอดคล้องตามเสียงจังหวะ โดยระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที โดยนำไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item Objective Congruence Index: IOC) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.9

ในการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลง ในแต่ละสัปดาห์ให้ปฏิบัติไปและกลับ เท่ากับ 1 ครั้ง (Rep) โดยในการเคลื่อนที่ไปให้ปฏิบัติด้วยความเร็วสูงสุด และการเคลื่อนที่กลับให้เคลื่อนที่ให้สอดคล้องกับจังหวะเพลง โดยมีรายละเอียดของท่าทาง ดังตารางที่ 1 (Table 1.)

2. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ใช้การทดสอบ Illinois Agility Test โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.96 (Hachana at al., 2013)

3. แบบทดสอบความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination) ใช้การทดสอบ Wall-volley test โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.91 (Miller, 1968)

Table 1. Rhythm step ladder training program

Name	Rep/set	Set	Rest/sec	Beat/min
Week 1-4				
1. Loose Leg	3	3	35	120
2. C-Walk	3	3	35	120
3. Shuffle Double	3	3	35	120
4. Shuffle	3	3	35	120
5. Two Step	3	3	35	120
6. Scribble Foot	3	3	35	120
Week 5-8				
1. Loose Leg	4	4	35	130
2. C-Walk	4	4	35	130
3. Step Pattern	4	4	35	130
4. Pass de Bourree	4	4	35	130
5. Hard Drive Deep Inside	4	4	35	130
6. Switch Legs	4	4	35	130

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมกับนักกีฬาฟุตซอล รุ่นอายุ 15-18 ปี

2. ดำเนินการสร้างโปรแกรมการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลง และโปรแกรมการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงแบบปกติ และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3. ผู้วิจัยดำเนินการเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการทดสอบ

4. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ขั้นตอนการวิจัย ระยะเวลาในการวิจัย และรายละเอียดการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลง และการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงแบบปกติ ให้กับกลุ่มตัวอย่างได้ทราบ รวมถึงบอกข้อควรระวังให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนได้รับการฝึก

5. ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกกับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้วิธีการ matching group จากผลการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวก่อนฝึก และทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 11 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก

6. กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้สถานที่ฝึก คือ บริเวณสนามฟุตบอล โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม ช่วงเวลา 16.00–16.45 น. จนครบ 8 สัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์จะทำการฝึก 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ หลังจากนั้นให้ทำการฝึกฟุตบอลตามโปรแกรมของทีมโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยมตามปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมให้ทำการฝึกฟุตบอลตามโปรแกรมของทีมปกติ

7. ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับกลุ่มตัวอย่าง

8. นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ



Figure 1. Example of rhythm step ladder training, experimental group



Figure 2. Example of Illinois Agility Test



Figure 3. Example of Wall-volley test

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป วิเคราะห์ผลทดสอบความคล่องแคล่ว ว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยการหา 1) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) ทั้งก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่ว ว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก ด้วยสถิติ Paired sample t-test 3) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก ด้วยสถิติ Independent sample t-test และ 4) นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางและความเรียง

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เท่ากับ 16.64 ± 0.67 ปี 58.82 ± 2.17 กิโลกรัม และ 167.82 ± 2.71 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักส่วนสูง เท่ากับ 16.55 ± 1.04 ปี 61.09 ± 3.36 กิโลกรัมและ 169.82 ± 3.49 เซนติเมตร ตามลำดับ ดัง Table 2.

Table 2. General information about the participants in a research study

General information	Experimental group (n=11)		Control group (n=11)	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
Age (years)	16.64	0.67	16.55	1.04
Weight (kg)	58.82	2.71	61.09	3.36
Height (cm)	167.82	4.12	169.82	3.49

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่มตัวอย่างก่อนและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง พบว่า ความคล่องแคล่ว ว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มีค่าดีขึ้นโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ดัง Table 3.

Table 3. The comparison of the average of agility and coordination within the experimental group and control group (before and after training for 8 weeks)

Group	Before Training		After Training		t	p
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
Experimental group						
- Agility (sec)	18.80	0.90	17.52	0.72	5.03	0.00*
- Coordination (rep)	10.63	5.98	19.00	4.07	-8.74	0.00*
Control group						
- Agility (sec)	18.71	0.88	18.62	0.81	0.49	0.63
- Coordination (rep)	11.09	5.26	10.72	4.07	0.69	0.50

*p<.05

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองพัฒนาดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดัง Table 4.

Table 4. The comparison of the average of agility and coordination before and after training for 8 weeks between the experimental group and the control group

Test	Experimental group		Control group		t	p
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
Before training						
- Agility (sec)	18.80	0.90	18.71	0.88	0.22	0.82
- Coordination (rep)	10.63	5.98	11.09	5.26	-0.18	0.85
After training						
- Agility (sec)	17.52	0.72	18.62	0.81	-3.34	0.00*
- Coordination (rep)	19.00	4.07	10.72	4.07	4.76	0.00*

*p<.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลง ในนักกีฬาฟุตบอลชายโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม ระยะเวลา 45 นาทีต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า พบว่าตัวแปรด้านความคล่องแคล่วว่องไว และด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มีค่าดีขึ้นทุกตัวแปรในกลุ่มทดลอง และกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้อภิปรายผลแยกแต่ละประเด็น ดังต่อไปนี้

1. ด้านความคล่องแคล่วว่องไว

ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงของกลุ่มทดลอง พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว มีความแตกต่างกัน และแตกต่างจากกลุ่มควบคุม เนื่องจากการฝึกด้วยบันไดลิงเป็นการฝึกการเคลื่อนที่ของขาอย่างรวดเร็วในทิศทางต่าง ๆ ซึ่งโดยปกตินั้นการฝึกบันไดลิงจะถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาความเร็วในการเปลี่ยนทิศทางและการประสานงานของเท้าขณะเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาความคล่องแคล่ว (Agility) โดยเฉพาะในกีฬาที่มีการเปลี่ยนทิศทางบ่อย ๆ เช่น ฟุตบอล, บาสเกตบอล, หรือกีฬาทีมอื่น ๆ ที่ต้องใช้ทักษะการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและสามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นการฝึกด้วยบันไดลิงช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวโดยให้มีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและการประสานงานของเท้าในช่วงเวลาสั้น ๆ โดยมุ่งเน้นไปที่การฝึกการเคลื่อนไหวในแนวนอน (Lateral movement) และการเปลี่ยนทิศทางในระยะเวลาน้อยกว่า 1 วินาที ซึ่งช่วยให้ผู้เล่นสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นในสภาวะที่ต้องเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพการฝึกบันไดลิงมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง (Quickness) ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเดิน การวิ่ง หรือการวิ่งสปринต์ในบันไดลิง ซึ่งต้องใช้การเปลี่ยนทิศทางหรือการหยุดและเริ่มใหม่อย่างรวดเร็วการฝึกแบบนี้ช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำในการเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในกีฬาหลายประเภท โดยเฉพาะในการแข่งขันที่ต้องใช้การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและมีความซับซ้อนในการฝึกบันไดลิง นักกีฬาจะต้องใช้การประสานงานระหว่างการก้าวเท้ากับการเคลื่อนไหวของลำตัว ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการเคลื่อนไหวในระยะทางสั้น ๆ อย่างรวดเร็วและการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกนี้ช่วยพัฒนาทักษะการควบคุมการเคลื่อนไหวให้แม่นยำและเร็วขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขันที่ต้องใช้ความเร็วและการประสานงานที่ดีในการเคลื่อนไหว นอกจากนี้การฝึกด้วยบันไดลิงยังช่วยเพิ่มความเร็วโดยรวม (Overall speed) ของนักกีฬา โดยเฉพาะในการเคลื่อนไหวในระยะทางสั้น ๆ ที่มีการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การหลีกเลียงคู่แข่งในสนามฟุตบอล จึงได้นำเสนอว่าการฝึกด้วยบันไดลิงไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่ว (Agility) และความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง (Quickness) แต่ยังช่วยพัฒนาความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพต่อสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งช่วยให้นักกีฬาสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือความเร็วในการแข่งขันและส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวพัฒนาขึ้น นอกจากนี้ การใช้จังหวะเพลงยังสามารถเพิ่มแรงจูงใจในการฝึกซ้อม เนื่องจากความสนุกสนานจากเสียงเพลงช่วยให้ผู้ฝึกมีสมาธิและความตั้งใจในการฝึกซ้อมมากยิ่งขึ้น (Karageorghis & Priest, 2012)

ผลจากการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Park & Jee (2022) ที่ศึกษาผลของการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและการทำงานของสมองในวัยรุ่น ที่มีอายุระหว่าง 12-17 ปี และแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกดังกล่าว โดยผลการวิจัยพบว่า หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีการพัฒนาทั้งในด้านสมรรถภาพทางกาย (เช่น ความคล่องแคล่วว่องไวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ) และด้านการรับรู้ (เช่น ความสามารถในการจดจำและการประมวลผลข้อมูล) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะมีประโยชน์ในการพัฒนาทั้งด้านร่างกายและการรับรู้ในวัยรุ่น และสามารถนำไปใช้ในการฝึกฝนสมรรถภาพของวัยรุ่นในด้านต่าง ๆ ได้

2. ด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนและหลังการฝึกเคลื่อนที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลง ของกลุ่มทดลอง พบว่า ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อมีความแตกต่างกัน และแตกต่างจากกลุ่มควบคุมเนื่องจากการฝึกบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงเป็นการเคลื่อนไหวที่ต้องการความแม่นยำในการวางเท้าให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนด และต้องมีการรักษาจังหวะการก้าวเท้าที่สม่ำเสมอ และปรับเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนไหวอย่าง

ต่อเนื่องตามจังหวะเพลง ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory system) และระบบการตอบสนอง (Motor response) ที่เป็นการตอบโต้ของร่างกายต่อสิ่งเร้าผ่านการส่งงานจากระบบประสาทไปยังกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Muehlbauer et al., 2015) และมีผลโดยตรงต่อการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System: CNS) ให้ส่งสัญญาณไปควบคุมกล้ามเนื้อให้ทำงานตอบสนองให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วมากขึ้น (Zemková, 2016) นอกจากนี้ การฝึกเคลื่อนไหวที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลงยังมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับหลักการของ Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้จังหวะเสียงหรือดนตรีเพื่อกระตุ้นการประสานงานระหว่างการเคลื่อนไหวของร่างกายและระบบประสาท โดยหลักการของ RAS คือการใช้จังหวะที่สม่ำเสมอในการกระตุ้นและเสริมสร้างการประสานงานระหว่างการเคลื่อนไหวของร่างกายและการรับรู้ทางการได้ยิน ซึ่งสามารถช่วยให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Thaut et al., 2015) ดังนั้นในการฝึกเคลื่อนไหวที่ด้วยบันไดลิงประกอบจังหวะเพลง ที่มุ่งเน้นการใช้จังหวะที่สม่ำเสมอจากเสียงเพลงเพื่อกระตุ้นให้กลุ่มทดลอง เคลื่อนไหวตามจังหวะเหล่านั้น จึงช่วยให้มีการประสานงานระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ดีขึ้น ช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอ และเกิดการเชื่อมโยงระหว่างการได้ยินเสียงและการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการฝึกการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

ผลจากการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Yin et al. (2023) ที่ศึกษาผลของการฝึกเคลื่อนไหวด้วยประกอบจังหวะที่มีต่อความสามารถในการประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาวัยน้ำที่มีอายุระหว่าง 8-12 ปี ที่ฝึกวายน้ำท่าฟรีสไตล์ และแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกเคลื่อนไหวประกอบจังหวะ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกดังกล่าว โดยผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกเคลื่อนไหวประกอบจังหวะที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการประสานงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ของนักกีฬาวัยน้ำในวัยดังกล่าวได้ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬาอื่น ๆ ได้ต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ภายหลังการฝึกการเคลื่อนไหวที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง มีความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่าง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่าการฝึกการเคลื่อนไหวที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงสามารถช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในนักกีฬาฟุตบอลได้ และสำหรับข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ผลการวิจัยและในการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

1. สามารถนำโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงไปใช้กับนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้ดีขึ้น
2. สามารถนำโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวที่ด้วยบันไดลิงตามจังหวะเพลงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปประยุกต์ใช้กับกีฬานชนิดอื่น ๆ ที่ต้องใช้ความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

เอกสารอ้างอิง

- Almeida-Neto, PF., de Matos, DG., Pinto, VC., et al. (2020). Can the neuromuscular performance of young athletes be influenced by hormone levels and different stages of puberty? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5637.
- Apawattanasakul, T. (2009). *Principles of movement science for sports*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Bin-Shamshuddin, MH., Hasan, H., Azli, MS., Mohamed, MN., & Razak, FAA. (2020). Effects of plyometric training on speed and agility among recreational football players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 174-180.
- Castagna, C., D'ottavio, S., & Álvarez, JB. (2008). Physiological responses to playing futsal in professional players In *Science and Football VI*. Oxfordshire: Routledge.
- Grey, I. (2009). *Speed, agility and quickness for sport performance*. Illinois: Human Kinetics.
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, MA., et al. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois change of direction test in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2752-2759.
- Karageorghis, CI., & Priest, DL. (2012). Music in sport and exercise: An update on research and application. *Journal of Sports Sciences*, 30(12), 1291-1300.
- Maharani, W., Muhtar, T., & Dinangsit, D. (2024). Effectiveness of agility ladder and shuttle run training on dribbling agility in futsal games. *Jurnal Porses*, 7(2), 1171-1181.
- Miller, DK. (1968). *Measurement by the physical educator* (2nd ed.). Wm. C. Brown Company Publishers.
- Muehlbauer, T., Gollhofer, A., & Granacher, U. (2015). Effects of balance training on neuromuscular coordination and agility in adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1957-1965.
- Park, HH., Kim, JH., & Lee, KS. (2017). Effects of rhythmic movement training on physical and motor functions in children and adolescents. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(2), 247-252.
- Park, SK., & Jee, YS. (2022). Effects of rhythm step training on physical and cognitive functions in adolescents: A prospective randomized controlled trial. *Healthcare*, 10(4), 712.
- Thaut, MH., McIntosh, GC., & Hoemberg, V. (2015). Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: A review of current research. *Frontiers in Neurology*, 6, 1-11.
- Yin, X., Zhu, R., Shi, X., Cai, G., Jing, C., Pan, Q., & Yang, T. (2023). The effect of rhythm training on the motor coordination abilities of 8-12-year-old freestyle swimmers. *Peer J*, 11, e15667.
- Zemková, E. (2016). Rhythmic auditory stimulation as a tool for improving motor skills in athletes. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15(2), 1-8.